

第31卷

ISSN 1348-5261
Vol. 31

帯広畜産大学
学術研究報告

RESEARCH BULLETIN
OF
OBIHIRO UNIVERSITY

平成22年10月

October 2010

国立大学法人 帯広畜産大学

NATIONAL UNIVERSITY CORPORATION
OBIHIRO UNIVERSITY
OF AGRICULTURE AND VETERINARY MEDICINE
OBIHIRO, HOKKAIDO, JAPAN

帯広畜産大学学術研究報告 第31巻

目 次

自然科学分野

獣医経済学

- 野生動物管理におけるSIR疫学モデル —文献レビュー—
河田幸視 1

農業経済学

- スリランカ・クルネーガラ県における小規模酪農の飼料給与と経営改善
窪田さと子, 加藤弓子, 耕野拓一, カマル・カルナゴダ 13
- 牛肉生産における飼料自給率向上の利点に関する消費者評価
澤田 学, 合崎英男, 佐藤和夫 18
- 日本産牛乳に対する中国の消費者評価 —中国上海地域を対象として—
齋藤陽子, 會田健二, 河田幸視, 金山紀久 25

環境科学

- 帯広畜産大学キャンパスにおけるエゾリスの生態 1. 巣と営巣木の選択
山口由依, 柳川 久 34
- 表面増強ラマン分光法によるクロチアニジンの分析
角田英男, 玄大雄, 上元好仁, 深澤宣行, 堀川 洋 40

人文・社会科学分野

文 学

- 江馬 修『山の民』研究序説〔七〕 —改稿過程の検討(七)・学会版から冬芽書房版へ(後)—
柴口順一 49

教育学

- スタディーサポートサークルにおける学校支援ボランティアの成果と課題
—学校支援地域本部事業との関わりから—
平舘善明, 三原好生 72
- より強固な全学的学問プログラムの構築における英語の役割
マーシャル・スミス, グレン・ヒル, デイビット・キャンベル, 時岡裕純 83
- 英文解読に対する理系大学教員の認識調査
グレン・ヒル 87
- 帯広畜産大学におけるEラーニング・リソースの利用現状とその認識度
デイビット・キャンベル, 久保田美由紀 103

西洋史

- フェルディナント皇帝北鉄道 —19世紀オーストリアにおける最初の蒸気機関車鉄道—
佐々木洋子 109

- 平成21年度帯広畜産大学研究業績 118
- 平成21年度帯広畜産大学大学院畜産学研究科修士学位論文題目 135
- 平成21年度帯広畜産大学大学院畜産学研究科博士学位論文題目 143
- 平成21年度岐阜大学大学院連合獣医学研究科博士学位論文題目 144
- 平成21年度岩手大学大学院連合農学研究科博士学位論文題目 144

Susceptible-Infective-Recovered Type Epidemiological Models in Wild Animal Management : A Literature Review

Yukichika KAWATA^{*,#}

(Received:11 March, 2010) (Accepted:21 May, 2010)

野生動物管理におけるSIR疫学モデル：文献レビュー
河田 幸視

Abstract

The Susceptible-Infective-Recovered (SIR) model has been used in many scientific areas to describe the diffusion of infectious diseases. Many researches have been conducted in wild animal management using SIR models. This paper reviews these existing researches to overview applied species, infectious diseases, types of SIR models, and others.

Key words ; SIR model, wild animal management, infectious disease, pathogen

1. INTRODUCTION

Recently, increasing number of researches on infectious diseases among wild animals, domestic animals, and/or human beings have been conducted. The SIR model is often used to describe the diffusion of infectious diseases. This model is applicable not only to domestic animals but also to wild animals. Further, several researches have delved on wild animal management. However, to the best of the author's knowledge, none of the existing researches review wild animals, infectious diseases, and types of SIR models used in researches on

wild animal management. This paper, therefore, reviews existing researches using the SIR models in wild animal management.

There are several significances owing to which we research wild animal infectious diseases. First, one of the main reasons behind population fluctuation is infectious diseases. In case of domestic animals, the artificial death rate increases due to the diseases they suffer from. On the other hand, in case of wild animals, not only the natural death rate but also the possibility to be preyed on by predators increases due to the diseases they suffer from. In case of domestic animals, it is often the case that artificial

* Latvian State Forest Research Institute 'Silava', Rigas iela 111, Salaspils, Salaspils novads, Rigas rajons, LV-2169, Latvia

Division of Food Hygiene, Department of Animal and Food Hygiene, Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine Inada-cho, Obihiro, Hokkaido 080-8555, Japan

* ラトビア共和国森林研究所シラバ 〒LV-2169 ラトビア共和国 リガ区 サラスピルス リガ通り111

帯広畜産大学畜産衛生学研究部門 〒080-8555 北海道帯広市稲田町西2線11番地

disease control has been done but in case of wild animals, diseases are not artificially controlled except for rare cases such as rabies in Europe. In addition, once the number of wild animals decreases because of diseases, there may be a negative impact on the ecosystem. Therefore, disease control in wild animals is also an important issue.

Second, diseases in wild animals are sometimes transmitted to domestic animals and/or human beings, which has been one of the most serious human-wild animal conflicts. In particular, recently, a serious issue concerns the infectious diseases transmitted by alien species. In addition, considering the increase of commerce with overseas countries, there is a possibility that there may again be a breakout of rabies in Japan, which is free of the disease. Unfortunately, since on the one hand, raccoon, which is subjective to rabies and on the other, the number of unvaccinated domestic dogs has increased, there is higher risk of rabies prevalence. Under such circumstances, it is more important to conduct researches on infectious diseases in wild animals using mathematical models and empirical data.

This paper, therefore, overviews existing researches on infectious diseases in wild animals that used SIR models.

2. INFECTIOUS DISEASES AND EPIDEMIOLOGICAL MODELS

2.1. Variations in the SIR models

An infectious disease is a symptom caused by pathogens such as bacteria, fungus, protozoa, virus, parasite, and/or prion by invading bodies and causes symptoms such as fever and/or diarrhea. A communicable disease is also the technical term, which has almost the

same meaning of an infectious disease, but it means infectious diseases in the same categories such as human to human or animal to animal. In other words, a communicable disease is included in an infectious disease. Some pathogens are infectious to both humans and animals, and infectious diseases caused by such pathogen are referred to as zoonosis.

Several terms are used to describe specific infectious diseases. Pandemic is used to describe infectious diseases that are transmitted across several countries: pest in the fourteenth century, cholera in the nineteenth century, and Spanish flu in the twentieth century. Epidemic is used to describe infectious diseases that are transmitted broadly within some groups or some regions. Endemic is used to describe infectious diseases that are transmitted within local regions. Epizootic is used to describe infectious diseases among animals.

The SIR model is one of the typical models that describe the dynamics of infectious diseases, in which population is classified into susceptible individuals S , infective individuals I , and recovered individuals R ¹. The number of susceptible, infective, and recovered individuals change through time and can be denoted as $S(t)$, $I(t)$, and $R(t)$, respectively. However, in this paper, for the sake of simplicity, they are denoted as S , I , and R . The SIR model supposes that infectious individuals acquire immunity when they recover, and this immunity is maintained for the rest of their life. Variables and parameters are tabulated in Table 1.

There are several variant models of the SIR model. The SI model is used to describe infectious diseases such as rabies, in which once the disease develops, infected individuals are unable to recover and it results in their death. The SIS model is used to describe a situation

¹ In some literatures, R is explained as removed individuals, which implies individuals removed because of death and/or isolation.

However, in this paper, the SI and the SEI models are used to describe removed individuals instead of the SIR model.

Table 1. Variables and Parameters Used in the Models

| Symbol | Meaning | Unit |
|----------|---|------------------------|
| S | : susceptible individuals | head |
| E | : exposed individuals or infected individuals which are not infectious (latent) | head |
| I | : infective individuals | head |
| R | : recovered individuals | head |
| Z | : immune individuals | head |
| N | : total population | head |
| K | : carrying capacity | head / Km ² |
| α | : transmission coefficient (constant value) | Km ² / year |
| β | : rate of recovery from infection | / year |
| γ | : severity of density-dependent constraints | / year |
| δ | : rate of disease induced morality | / year |
| σ | : the rate at which an infected individual becomes infective ($1/\sigma$ is the average latent period) | / year |
| r | : intrinsic per capita population growth rate ($a - b$) | / year |
| a | : the intrinsic birth rate | / year |
| b | : the intrinsic death rate | / year |
| h | : per capita mortality rate (by hunting, gassing, poisoning, trapping, and others) | / year |
| v | : per capita rate of vaccination | / year |
| t | : time period | |
| R_0 | : reproductive rate | |

wherein individuals return to the susceptible class upon recovery because infection does not confer immunity. The SIRS model is used to describe a situation wherein individuals acquire immunity when they recover but the immunity decreases gradually and individuals returns to the subjective state in some time. Further, infective individuals are sometimes divided into exposed individuals (infected individuals who are not infectious, namely, latent) E and I . In such cases, the typical variant models are the SEIR and SEI models.

2.2. SIR model

The SIR model is also called the Kermack-McKendrick (1927) model and is one of the fundamental epidemiological models. This model can be traced back more directly to Anderson et al. (1979), May et al. (1979), and Anderson (1991). There are several assumptions for the SIR model. First, $S + I + R = N$, where $S \geq 0$, $I \geq 0$, $R \geq 0$, and N is constant. This assumes that the total population is preserved. In other words, during the period

when disease prevails, there is no movement of individuals from and to the population and no birth or death caused by other factors. Second, every individual suffers from a disease at the same probability. Third, direct transmission is supposed, and therefore, pathogen can survive only within host individuals. In addition, we use a deterministic continuous model without age structure. However, our models can be extended to stochastic, discrete, and age structure models.

The SIR model by Kermack et al. (1927) is often introduced as following revised version. The number of subjective individuals decreases in proportion to the rate of meeting infectious individuals α .

$$\frac{dS}{dt} = -\alpha SI \quad (1)$$

The number of infectious individuals increases by the number of αSI and decreases by the number of βI (β :rate of recovery from infection), which is the number of individuals who acquired immunity²:

$$\frac{dI}{dt} = -\alpha SI - \beta I \quad (2)$$

The number of recovered individuals increases by the number of βI :

$$\frac{dR}{dt} = \beta I \quad (3)$$

Suppose the initial values of S and I are $S(0)$ and $I(0)$, respectively. From eq. (2), it follows that

$$I(t) = I(0) \exp([\alpha S(0) - \beta] t) \quad (4)$$

Suppose $R_0 = \frac{\alpha S(0)}{\beta}$, where R_0 is referred to as the reproductive number. Eq. (4) implies that if $R_0 > 1$, diseases increase exponentially and if $R_0 < 1$, diseases decrease exponentially. These conditions are referred to as endemic threshold.

Let us here examine a numerical example. Suppose $S(0) = 90$, $I(0) = 6$, $R(0) = 4$, $N = 100$, $\alpha = 0.008$, and $\beta = 0.4$. Because $R_0 = [0.008 \times 90]/0.4 = 1.8 > 1$, disease prevails. The number of subjective individuals decreases from the initial 90 individuals according to the number of αSI . When $S = 50$ ($= 0.4/0.008$) individuals, $R_0 = 1$. Therefore, if the number of S is below 50 individuals, the prevalence of disease will cease. When $t = 24$, the number of individuals is stable at $S = 17$, $I = 0$, $R = 83$. As a result, 17 individuals out of 90 initially subjective individuals do not suffer from infectious disease. This is called herd immunity.

The important point is that to cease infectious disease, it is sufficient to satisfy the condition that the number of S is below 50 individuals. This condition is independent on the number of I and R , which has implication on vaccine. Vaccine has negative side effects and monetary cost. Herd immunity implies that it is not

necessary to vaccinate all the subjective individuals but a minimum number of subjective individuals (for example $90 - (50 - 1) = 41$ heads in above case) to cease disease. As a result, the risk of side effects and monetary cost will be minimized.

2.3. SEIR model

In the SIR model, when subjective individuals transit to infected individuals, they are supposed to be infectious. However, in real cases, infected individuals are not infectious for some periods. Models that take such latency period into account are referred to as SEIR models. The most basic model is represented as follows (Nishiura et al. 2006).

Subjective individuals decrease in proportion to the rate of meeting infectious individuals α .

$$\frac{dS}{dt} = -\alpha SI \quad (5)$$

The number of exposed individuals increases by the number of αSI and decreases by the number of σE (σ : the rate at which an infected individual becomes infective).

$$\frac{dE}{dt} = \alpha SI - \sigma E \quad (6)$$

The number of infectious individuals increases by the number of σE and decreases by the number of βI :

$$\frac{dI}{dt} = \sigma E - \beta I \quad (7)$$

The number of recovered individuals increases by the number of βI :

$$\frac{dR}{dt} = \beta I \quad (8)$$

² αSI is the rate at which susceptible individuals become infected. However, for the sake of simplicity, we explain equations not in terms of 'rate' but in terms of 'number.'

3. APPLICATION TO WILD ANIMALS

$$\frac{dE}{dt} = \alpha SI - \left[\sigma + b + \frac{rN}{K} \right] E \tag{10}$$

3.1. Classical Model and Its Extensions

$$\frac{dI}{dt} = \sigma E - \left[\delta + b + \frac{rN}{K} \right] I \tag{11}$$

The earliest research that applied the SIR model to infectious diseases in wild animals is the seminal work of Anderson et al. (1981), where a deterministic, compartmental model of rabies in Europe was developed (Table 2). Because rabies in Europe mainly prevails because of red fox (*Vulpes vulpes*), this paper supposed the parameter values for red fox and empirically examined them. Their model is the following SEI model:

where r, K, σ, b, δ are the intrinsic per capita population growth rate, the carrying capacity, the rate at which an infected individual becomes infective ($1/\sigma$ is the average latent period), the intrinsic death rates, and the rate of disease induced mortality, respectively. $S, E,$ and I are susceptible, infected but not rabid, and rabid individuals, respectively.

$$\frac{dS}{dt} = r \left[1 - \frac{N}{K} \right] S - \alpha SI \tag{9}$$

Based on eq. (5), it follows that when there is no disease, the population growth is described by a logistic

Table 2 SIR models in Wildlife Management

| Pathogens | Susceptible animals | Model | Location | Sources |
|--|--|---------|---|-------------------------|
| Viruses | | | | |
| rabies virus | red fox | SEI | Europe | Anderson et al. (1981) |
| [rabies virus] | red fox | SI | Europe | Källén (1984) |
| rabies virus | red fox | SI | Europe | Källén et al. (1985) |
| rabies virus | red fox | SEI | Europe | Smith (1985) |
| rabies virus | red fox | SEI | England | Murray (1989) |
| rabies virus | red fox | SEI | [none] | Yachi et al. (1989) |
| rabies virus | red fox | SEI | [Germany] | Thulke et al. (1999) |
| rabies virus | red fox | SEI, SI | Europe | Smith et al. (2002) |
| rabies virus | fox, feral dogs | others | Israel's Negev Desert | Bohrer et al. (2002) |
| rabies virus | African wild dog <i>Lycaon pictus</i> | SI | Africa | Vial et al. (2006) |
| rabies virus | red fox, etc. | SEI | [none] | Sterner et al. (2006) |
| rabies virus | red fox and others | SEI | [none] | Bolzoni et al. (2008) |
| louping-ill virus | Grouse Hare Deer | SIR | Upland Britain | Gilbert et al. (2001) |
| louping-ill virus | grouse mountain hare | SIR | Scottish highlands | Laurenson et al. (2003) |
| Bacteria | | | | |
| brucellosis <i>Brucella abortus</i> | elk, bison | SIR | Wyoming, USA | Dobson et al. (1996) |
| <i>Rickettsia-like</i> prokaryote | abalone | SIR | [none] | McCallum et al. (2005) |
| Plague <i>Yersinia pestis</i> | prairie dog <i>Cynomys ludovicianus</i> | SEI | Pawnee National Grasslands, Colorado, USA | Webb et al. (2006) |
| brucellosis <i>Brucella abortus</i> | elk, cattle | SIR | Wyoming, USA | Xie et al. (2009) |
| Parasites | | | | |

| | | | | |
|--|---------------------------------------|---------|---------------|-----------------------|
| echinococcosis <i>Echinococcus multilocularis</i> | red fox <i>Vulpes vulpes</i> | SEI | France | Roberts et al. (1995) |
| bovine tuberculosis <i>Mycobacterium bovis</i> | European badger <i>Meles meles</i> | SEI, SI | UK | Smith et al. (2002) |
| macroparasite | [predator, prey] | SI, SIR | [none] | Packer et al. (2003) |
| Prion | | | | |
| chronic wasting disease | Mule deer | SI, SEI | Colorado, USA | Miller et al. (2006) |
| Others | | | | |
| directly transmitted pathogen | [none] | SEIR | [none] | Choisy et al. (2006) |
| [not specified] | Large carnivore, ungulates | SI | [none] | Kawata (2009) |

equation. The reproductive rate for this model is $R_0 = \frac{\sigma \alpha K}{[\sigma + \alpha][\delta + \alpha]}$. If $R_0 < 1$, disease will cease and the amount of population will approach K . If $R_0 > 1$, the amount of population is stable at a lower level than K because of disease or it represents a limit cycle and an epizootic occurs. In their paper, the criterion for the eradication of rabies under culling and vaccination are provided.

Smith (1985) gave a broad explanation for Anderson et al. (1981) and it also extended the Anderson et al. (1981) model to incorporate culling and vaccination treatment. Because the most common method used in Europe to control rabies is to reduce the number of red fox by hunting, poisoning, and others, Smith (1985) first examined the culling case by incorporating new terms into Anderson et al. (1981) presented in eqs. (9) to (11). They introduced a constant per capita mortality rate h . They provided the condition for disease eradication as follows:

$$h > r \left[1 - \frac{K_\tau}{K} \right] \quad (12)$$

where $K_\tau = \frac{[\sigma + \alpha][\delta + \alpha]}{\sigma \alpha}$. They next examined the vaccination case, where they included immune individuals, which is denoted as Z . Let the per capita rate of vaccination be ν . Then, the model is as follows:

$$\frac{dS}{dt} = r \left[1 - \frac{N}{K} \right] S - \alpha SI + aZ - \nu S \quad (13)$$

$$\frac{dE}{dt} = \alpha SI - \left[\sigma + b + \frac{rN}{K} \right] E \quad (14)$$

$$\frac{dI}{dt} = \sigma E - \left[\delta + b + \frac{rN}{K} \right] I \quad (15)$$

$$\frac{dZ}{dt} = \nu S - bZ - \frac{rN}{K} Z \quad (16)$$

where a is the intrinsic birth rate and $N = S + E + I + Z$. The condition for disease eradication in this case is as follows:

$$\nu > a \left[\frac{K}{K_\tau} - 1 \right] \quad (17)$$

Sterner et al. (2006) reviewed former researches that focused on rabies of red fox. They stated that earlier models including Anderson et al. (1981) can be classified as density-dependent transmission models, where density-dependent means that the value of R_0 depends on the host density per unit area. They further pointed out that in early papers, it is supposed that the disease transmission rate is linearly related to density. However, field researches, whose numbers were limited at that time, could not confirm the linear density dependent relationship of disease transmission. They stated that there are other types of models: some suppose density independent (frequency dependent) transmission models and other models (called bottom-up simulation models or stochastic, mixed models) include demographic parameters, which influence the rabies host situation.

Bolzoni et al. (2008) extended the Anderson et al. (1981) model by explicitly incorporating the influence of the host body size. They showed that the threshold for the disease (rabies) of the basic reproduction number for sustained oscillations to occur is independent of the host body size and is always greater than 5.

3.2. Reaction Diffusion Model

Because the geographic spread of epidemics was not used, Noble (1974) modified the Kermack-McKendrick model to include diffusion, and he empirically examined if model prediction is consistent with the real data of diffusion of pest in the middle ages in Europe³.

Källén et al. (1985) applied the reaction diffusion model to rabies in Europe. Their model is the extended version of the Kermack-McKendrick model, where diffusion terms (the term that describes spatial migration using random walk) are added to the differential equations of S and I .

$$\frac{\partial S}{\partial t} = -\alpha SI \quad (18)$$

$$\frac{\partial I}{\partial t} = -\alpha SI - \beta I + D \frac{\partial^2 I}{\partial x^2} \quad (19)$$

where D is the diffusion constant and x is the point in one dimensional space (in greater detail, see Ch. 11 of Murray 1989).

Källén et al. (1985) stated that the Anderson et al. (1981) model is the most realistic model up to that date and predicted that it is not too difficult to include dispersal effects (diffusion term) in the Anderson et al. (1981) model (in fact, Murray et al. (1986) did it)⁴. Although the published year has reversed, Källén (1984) provided proof for the theorem mentioned in Källén et al. (1985).

The Källén (1984) model is the same as the Kermack and McKendrick (1927) model if the former is modified to a dimensional form and the diffusion terms are ignored (the Källén (1984) model did not include an equation for E and it explained that E is included in I).

Murray et al. (1986) pointed out that the Källén (1984), Källén et al. (1985) model is a primitive model because it is an SI model and it does not include the incubation period from 12 and 150 days. They further pointed out that the Anderson et al. (1981) model is an SEI model and includes the incubation period, but it does not treat the problem of spatial spread of the disease. Therefore, Murray et al. (1986) extended the Anderson et al. (1981) model to include the diffusion of rabid foxes.

Yachi et al. (1989) also treated the problem of spatial spread of the disease just like Murray et al. (1986) by incorporating the diffusion of rabid foxes. Their model is different from the Murray et al. (1986) model in that they include the migration of susceptible (S) and rabid foxes (I). Yachi et al. (1989) presented the SEI model with diffusion terms as follows:

$$\frac{\partial S}{\partial t} = r \left[1 - \frac{N}{K} \right] S - \alpha SI + D_s \frac{\partial^2 S}{\partial x^2} \quad (20)$$

$$\frac{\partial E}{\partial t} = \alpha SI - \left[\sigma + b + \frac{rN}{K} \right] E + D_E \frac{\partial^2 E}{\partial x^2} \quad (21)$$

$$\frac{\partial I}{\partial t} = \sigma E - \left[\delta + b + \frac{rN}{K} \right] I + D_I \frac{\partial^2 I}{\partial x^2} \quad (22)$$

where D_s , D_E and D_I are diffusion constants for the three classes of population.

Thulke et al. (1999) pointed out that reaction diffusion models cannot completely consider the spread of rabies by individual dispersing foxes and stated that ‘individual-based models of detailed fox behavior on small

³As for the description below, Hosono (2006) is also referred.

⁴Smith (1985, p. 132) pointed out that Anderson et al. (1981) ignores the spatial aspect intentionally in order to concentrate on temporal aspects of the disease in a single fox population.

spatial and temporal scales have been suggested as an alternative approach' and they introduced several existing researches.

3.3. Macroparasite Model

The SIR model proposed by May et al. (1979) in the general context and the SIR model by Anderson et al. (1981) briefly mentioned above treat microparasites such as viruses, bacteria, and protozoa. There are, on the other hand, epidemiological models for macroparasites such as helminthes and arthropods. For example, Packer et al. (2003) examined the influence of the predator on preying under the existence of microparasites and macroparasites. They used the SI, SIR, and macroparasites models to show that if a parasite is highly virulent, the existence of predator sustains the prey population under better condition.

3.4. Multi-Host Community Model

Gilbert et al. (2001) applied both theoretical and empirical researches to examine how a three-host (grouse, hare, and deer) community affects the dynamics of a tick-bone virus (louping-ill virus), in upland Britain. According to Gilbert et al. (2001), in a single-host community, the virulence and transmission efficiency of parasite determine the final situation of a parasite-host interaction. In a multi-host community, the most susceptible host tends to be eliminated. Gilbert et al. (2001) extended these systems and examined a three-host vector-pathogen community. They showed that deer or grouse alone cannot to sustain a tick-borne virus but the grouse-deer community could sustain the virus. The grouse-hare-deer community increased the likelihood of virus persistence.

Laurenson et al. (2003) used the modified version of Gilbert et al. (2001) model to examine the following. First, they empirically examined if a decrease in the hare density results in a decline in tick and louping-ill virus populations.

They compared the results of a manipulated treatment site and two control sites. The result was that both the tick and the louping-ill virus numbers on grouse decreased statistically significantly on the treatment site, where the hare density had decreased. Second, they examined the influence of the decrease in louping-ill virus prevalence in the grouse population and found that the number of young produced per adult female grouse had increased statistically significantly in the treatment site. Lastly, they theoretically examined their assumption: mountain hares are a reservoir species and crucial epidemiological component for this virus vector system (p.178). They concluded that the louping-ill virus persists with hares as the sole host as long as the density of hare exceeds 6.5km^{-2} .

Dobson et al. (1996) also extended their SIR model to include a second species of host in the context of brucellosis disease. They showed that in case of elk and bison in Yellowstone, the total number of susceptible and infected are stable over time.

3.5. Major Applied Disease

In what follows, existing researches that were not treated above are overviewed.

(1) Rabies virus

Thulke et al. (1999) applied the SEI model to rabies. Traditionally, in ecological modeling, the scaling-up method is used, where by trial and error, models are built from a local scale to a global scale. On the other hand, they presented to build a model from the global scale to a scale down and applied this method to rabies.

Smith et al.(2002) developed a model to compare culling, vaccination, and fertility control, where rabies in Europe and bovine tuberculosis in England are used as examples of acute and chronic diseases and they showed that 'lethal control can be more effective in disease eradication in an isolated population than vaccination'.

Bohrer et al. (2002) treated rabies in Israel's Negev Desert, where rabies epidemics have occurred in 7-year cycles and foxes (*Vulpes* spp.) and feral dogs are seen as the main reservoir species. Because in this area, the distribution of canid species is scarce, they compared the traditional method of the uniform spread of oral rabies vaccination with the non-uniform spread of oral rabies vaccination. They showed that under certain circumstances, the latter is more effective than the former. They extended the May et al. (1979) model to build a stochastic, spatially explicit, individually-based, and discrete time-step model.

Vial et al. (2006) examined the effectiveness of vaccination for African wild dogs, who suffer from rabies outbreak. They empirically showed that the population will sustain if vaccine, which is effective for two years, is applied for 30% to 40% of population every one to two years. Their mathematical model is not shown explicitly, but their model is an SI model with vaccination.

(2) Bacteria

Dobson et al. (1996) examined brucellosis in bison and elk populations in Yellowstone National park. They built the SIR model of single host population type (for bison only) and multiple host population type (for bison and elk) and conducted numerical simulations. In both cases, the numbers of susceptible and infected are stable over time. They also found that the host-density threshold for brucellosis establishment is so low that it is difficult to remove brucellosis completely from elk populations.

McCallum et al. (2005) examined microparasitic infection in marine protected area. First, they proposed fishing out strategy: fishing can remove a parasite if it takes the population size below the host density threshold for the pathogen. Based on their analysis, as is expected, the fishing out strategy is not possible when reserve exists. Second, when the rate of movement of adult hosts

between reserve and stock is low, for some effort values the sustainable yield is greater if the pathogen is present than if it is not.

Webb et al. (2006) examined plague epizootics in the black-tailed prairie dog in the Pawnee National Grasslands in northern Colorado. Based on the mathematical model, they showed that classic flea-borne transmission cannot drive plague epizootics in prairie dogs. Instead, a short-term reservoir is the driving mechanism in plague epizootics.

Xie et al. (2009) treat the problem of brucellosis, which is spread from elk to cattle in Yellowstone National park from the bioeconomics point of view. They pointed out that wildlife-transmitted diseases affecting livestock has become one of the most important issues in human-wildlife conflicts along with crop damages and auto accidents. However, only limited attention has been paid to wildlife-transmitted diseases in both the ecology and economic literatures. They examined not only farmers' private response to disease (fencing off their land) but also the impacts of public sector measures (set up feedgrounds for elk). They showed that closing elk feedgrounds will only marginally reduce cattle infections. This is because closing feedgrounds reduces infectious contacts among elk on the one hand, but it also increases infectious contacts between elk and cattle. Although elk feedgrounds have been advocated by farmers to reduce livestock infection risks, this result suggests the importance of examining the impacts of disease control strategies.

(3) Parasite and Prion

Roberts et al. (1995) examines the likely effect of vaccination in France using the mathematical model, which will be carried out by distributing baits containing the oral vaccine of rabies and *Echinococcus multilocularis* by a helicopter. They showed that if the prevalence of *E. multilocularis* in foxes is low, oral vaccine may succeed in

the eradication of parasite.

Miller et al. (2006) developed seven models to investigate the relative importance of a possible pathway for CWD transmission among mule deer. Because effective treatments such as vaccines or therapies of CWD are missing, it is important to reveal a transmission pathway. They compared seven models using data from natural epidemics in captive mule deer and concluded that models portraying indirect transmission perform best. They also found that the basic reproductive number was 1.3 or greater.

(4) Others

Choisy et al. (2006) examined if human harvesting of game animals increases prevalence and mortality. Based on the SEIR model, they concluded that the density dependent compensation of harvesting tends to increase the prevalence of a disease. They stated that optimal harvest efforts based on typical population models, which do not account for disease dynamics, can lead to the unexpected extinction of game animal.

Kawata (2009) used the SI model to examine whether human hunting can improve the health status of local ungulate population. He concluded that human hunting helps prevent the spread of disease but it does not help in the selective removal of infected individuals in a population.

4. Concluding Remarks

Epidemiological researches using the SIR models in wild animal management began in the early 1980s and for more than decade, rabies has been the only target of this field of research. After that, bacteria and parasites have started to be examined in the 1990s and prion in the 2000s. The number of articles are 6 (1981–1989), 3 (1990–1999), and 14 (2000–2009), suggesting that epidemiological

researches on wild animals have become a more important issue. However, the research field is limited mostly to Europe and U.S. and half of these studies treat rabies. Application to other countries, especially developing countries and other diseases as well as other fields such as aquatic wildlife is required.

Acknowledgement

The part of this research was funded by Excellent Young Researchers Overseas Visit Program of the Japanese Society for the Promotion of Science.

References

- Anderson R. M. 1991 Discussion: The Kermack–McKendrick Epidemic Threshold Theorem. *Bulletin of Mathematical Biology* 53(1.2): 3–32
- Anderson R. M. and May R. M. 1979 Population Biology of Infectious Diseases: Part I. *Nature* 280: 361–367
- Anderson R.M., Jackson H.C., May R.M. and Smith A.M. 1981 Population Dynamics of Fox Rabies in Europe. *Nature* 289: 765–771
- Bohrer G., Shem-Tov S., Summer E., Or, K. and Saltz D. 2002 The effectiveness of various rabies spatial vaccination patterns in a simulated host population with clumped distribution. *Ecological Modelling* 152: 205–211
- Bolzoni L., De Leo G.A., Gatto M., and Dobson A.P. 2008 Body-size scaling in an SEI model of wildlife diseases, *Theoretical Population Biology* 73(3): 374–382
- Choisy M. and Rohani P. 2006 Harvesting Can Increase Severity of Wildlife Disease Epidemics. *Proceedings of the Royal Society, Biological sciences* 273: 2025–2034
- Dobson A. and Meagher M. 1996 The Population

- Dynamics of Brucellosis in the Yellowstone National Park. *Ecology* 77(4): 1026–1036
- Gilbert L., Norman R., Laurenson K. M., Reid H. W. and Hudson P. J. 2001 Disease Persistence and Apparent Competition in a Three-host Community: An Empirical and Analytical Study of Large-scale, Wild Populations. *Journal of Animal Ecology* 70(6): 1053–1061
- Hosono Y. 2006 Department of Information and Communication Sciences. RIMS Kokyuroku 1499: 7–23 (in Japanese)
<http://www.kurims.kyoto-u.ac.jp/~kyodo/kokyuroku/contents/pdf/1499-2.pdf>
- Källén A. 1984 Thresholds and Travelling Waves in an Epidemic Model for Rabies, Nonlinear Analysis. *TMA* 8: 851–856
- Källén A., Arcuri P., and Murray J.D. 1985 A simple model for the spatial spread and control of rabies. *Journal of Theoretical Biology* 116(3): 377–393
- Kawata Y. 2009 Can human hunters substitute for large carnivores? An examination based on disease in ungulate populations. *Estonian Journal of Ecology* 58(3): 181–191
- Kermack W. O. and McKendrick A. G. 1927 Contributions to the Mathematical Theory of Epidemics. *Proceedings of the Royal Society of London. Series A* 115: 7000–721
- Laurenson K. M., Norman R. A., Gilbert L., Reid H. W. and Hudson P. J. 2003 Identifying Disease Reservoirs in Complex Systems: Mountain Hares as Reservoirs of Ticks and Louping-ill Virus, Pathogens of Red Grouse. *Journal of Animal Ecology* 72: 177–185
- May R.M. and Anderson R.M. 1979 Population Biology of Infectious Diseases: Part II. *Nature* 280: 455–461
- McCallum H., Gerber L. and Jani A. 2005 Does Infectious Disease Influence the Efficacy of Marine Protected Area? A Theoretical Framework. *Journal of Applied Ecology* 42: 688–698
- Miller M. W., Hobbs N. T., and Tavener S. J. 2006 Dynamics of prion disease transmission in mule deer. *Ecological Applications* 16: 2208–2214
- Murray J.D. 1989 *Mathematical Biology*. Springer-Verlag
- Murray J. D., Stanley E. A. and Brown D. L. 1986 On the Spatial Spread of Rabies among Foxes. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B* 229:111–150
- Nishiura H. and Inaba H. 2006 Prediction of Infected Disease Outbreak with Particular Emphasis on the Statistical Issues Using Transmission Model. *Proceedings of the Institute of Statistical Mathematics* 54(2): 461–480 (in Japanese)
- Noble J.V. 1974 Geographic and Temporal Development of Plagues. *Nature* 250: 726–729
- Packer C., Holt R.D., Hudson P.J., Lafferty K.D. and Dobson A.P. 2003 Keeping the Herds Healthy and Alert: Implications of Predator Control for Infectious Disease. *Ecology Letters* 6(9): 797–802
- Roberts M.G. and Aubert M.F.A. 1995 A Model for the Control of *Echinococcus multilocularis* in France. *Veterinary Parasitology* 56(1-3): 67–74
- Smith A. D. M. 1985 A Continuous Time Deterministic Model of Temporal Rabies in Bacon Ph. J. 1985 *Population Dynamics of Rabies in Wildlife*, Academic Press, London, pp 131–146
- Smith G.C. and Cheeseman C.L. 2002 A Mathematical Model for the Control of Diseases in Wildlife Populations: Culling, Vaccination and Fertility Control. *Ecological Modelling* 150: 45–53
- Sterner R.T. and Smith G.C. 2006 *Modelling Wildlife Rabies: Transmission, Economics, and Conservation*. *Biological Conservation* 131: 163–179
- Thulke H.-H., Grimm V., Müller M.S., Staubach C., Tischendorf L., Wissel C. and Jeltsch F. 1999 From

- Pattern to Practice: A Scaling-down Strategy for Spatially Explicit Modelling Illustrated by the Spread and Control of Rabies. *Ecological Modelling* 117: 179-202
- Vial F., Cleaveland S., Rasmussen G., and Haydon D.T. 2006 Development of vaccination strategies for the management of rabies in African wild dogs. *Biological Conservation* 131(2): 180-192
- Webb C.T., Brooks C.P., Gage K.L., and Antolin M.F. 2006 Classic flea-borne transmission does not drive plague epizootics in prairie dogs. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 103(16): 6236-6241
- Xie F. and Horan R.D. 2009 Disease and Behavioral Dynamics for Brucellosis Control in Elk and Cattle in the Greater Yellowstone Area. *Journal of Agricultural and Resource Economics* 34(1): 11-33
- Yachi S., Kawasaki K., Shigesada N. and Teramoto E. 1989 Spatial Patterns of Propagating Waves of Fox Rabies. *Forma* 4(1): 3-12
- 後は、わが国も含めた研究対象国の拡大や、適用する感染症を広めてゆくことが必要と考えられる。
- キーワード：SIR モデル，野生動物管理，感染症，病原体

和文摘要

SIR モデルは、感染症の伝播を表すモデルとして広く用いられている。野生動物に対して、これまでに相当の数の研究が蓄積されている。しかしながら、適用対象となる野生動物や感染症，SIR モデルの種類について、著者が知る限り既存研究の整理はされていない。そこで本稿は、SIR モデルの野生動物への適用をレビューした。野生動物管理に用いられ始めたのは1980年代初頭で、その後しばらくは狂犬病のみが研究対象であったが、1990年代には細菌，2000年代にはプリオンにも適用されている。研究の過半は2000年代におこなわれており、近年の数理的手法を用いた研究の必要性を反映した結果と思われる。しかしながら、研究の大半はヨーロッパやアメリカに偏っており、研究の半分は狂犬病が占めている。今

Feed utilization and improving management on small scale dairy farms in the Kurunegala District, Sri Lanka

Satoko KUBOTA*, Yumiko KATO**, Hiroichi KONO*** and Kamal KARUNAGODA****

(Received:30 April, 2010) (Accepted:21 May, 2010)

スリランカ・クルネーガラ県における小規模酪農の飼料給与と経営改善

窪田さと子*, 加藤弓子**, 耕野拓一***, カマル・カルナゴダ****

Abstract

In Sri Lanka coconut poonac, a byproduct produced from the coconut oil production process, is being used for feeding dairy cattle. Though poonac is cheaper than formula feed, it is feared that the bad effects of cattle health due to its high fat content. This study clarified the economic effect of poonac feeding on dairy farming. We conducted interview survey with 40 small-scale farms in Kurunegala District, and analyzed the relationship among poonac feeding, cattle disease rate, raw milk production and dairy farming income by using the multiple regression analysis. The risk of cattle disease increased as poonac feeding. On the other hand, participation in the feeding training was effective in reducing outbreaks of disease in dairy cattle. Moreover, we found that analysis indicated that poonac feeding produce positive effects on raw milk production and dairy farming income. We suggest disease risk decreases and dairy management improve if dairy farmer feeds an appropriate method by taking part in feeding training.

* Ph.D., Department of Agro-Environmental Science, Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine, Inada-cho, Obihiro, Hokkaido, 080-8555, Japan

帯広畜産大学地域環境学研究部門研究機関研究員 〒080-8555北海道帯広市稲田町

** Master's Program in Animal and Food Hygiene, Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine, Inada-cho, Obihiro, Hokkaido, 080-8555, Japan

帯広畜産大学大学院畜産学研究科畜産衛生学専攻修士課程 〒080-8555北海道帯広市稲田町

*** Department of Animal and Food Hygiene, Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine, Inada-cho, Obihiro, Hokkaido, 080-8555, Japan

帯広畜産大学畜産衛生学研究部門 〒080-8555北海道帯広市稲田町

****Senior Agricultural Economist, Socio-Economics and Planning Center, Department of Agriculture, Sri Lanka

スリランカ農務省社会経済計画センター上級研究員 スリランカ

Key words; poonac feeding, small-scale dairy farm, milk productivity, Sri Lanka

1. Purpose

In Sri Lanka coconut poonac (hereinafter referred to as poonac), a byproduct produced from the coconut oil production process, is being used for feeding dairy cattle. Poonac is cheaper than formula feed and the effects of its high fat content upon the health, etc. of dairy cattle are known (Reynolds 1995).

This study clarifies the economic effect of poonac feeding on small-scale dairy farming. We approach our purpose by calculating the relationship among poonac feeding, cattle disease rate, raw milk production and dairy farming income from management data of dairy farm.

2. Analysis methods

From December 2008 to February 2009 interview surveys were conducted with 40 small-scale, composite management dairy farmers from the densest dairy cattle breeding area in the northwest part of the Kurunegala District in Sri Lanka. In the questionnaire, we asked the information of family member, dairy cattle detail, dairy cattle disease, farm land, income (dairy income and non-dairy income), etc. for each farm. Then, the economic effect of poonac feeding was cleared by using the multiple regression analysis.

3. Outline of dairy farm

3.1 Importance of dairy farming income

For income percentages of the farmers surveyed, dairy farming accounts for 50%, non-farming 30%, farmland 12 % and paddy fields 8%. Dairy farming is a vital source of income for dairy farmers engaged in small-scale composite management¹.

3.2 Feeding methods

Formula feed, rice bran and poonac are used as purchased feed. Each is priced at Rs.30/Kg, Rs.8/Kg, and poonac Rs.20/Kg. Also, vitamins and mineral are used. Feeding methods are shown in Figure 1. The percentage of dairy cattle fed formula feed and rice bran are the highest at 68%.

The absence or presence of poonac feeding and the differences in raw milk production, etc. are shown Table 1. Generally poonac is known to increase the fat content in raw milk (Reynolds 1995). Therefore, the farm gate milk price from dairy cattle's feed with poonac increases in relation to the price determination system of Sri Lanka². This system decides the farm gate milk price for the dairy farmer based on fat content and solid non-fat (SNF). As a result, income per liter of raw milk also increases if poonac is fed.

4. Factor analysis for disease outbreak on dairy farming income and cattle

The effects of poonac feeding on cattle disease rate was analyzed by using a Tobit Model. In addition, analysis

¹ Dairy farming income denotes gross profit from raw milk sales. Dairy farming income is defined as the gross profit from raw milk sales minus feed and veterinarian costs.

² There are three kinds of feeding methods for dairy cattle, "Poonac-only feeding", "poonac and rice bran feeding" and "poonac, formula feed and rice bran feeding".

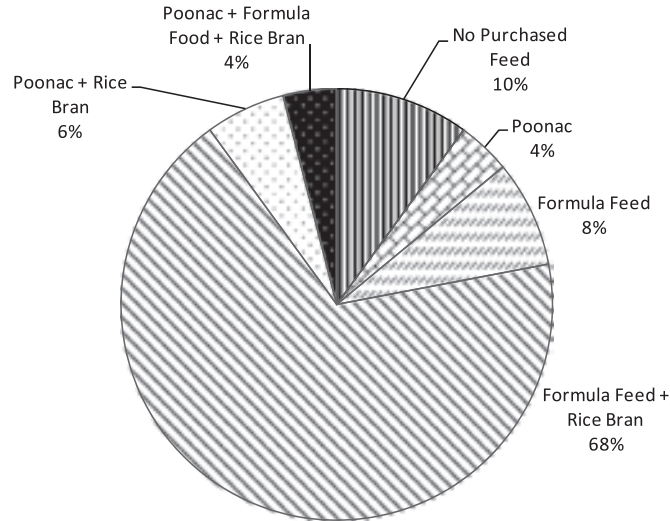


Figure1: Purchased feed and percentage of dairy cattle

Table1: Milk productivity per cattle with or without poonac feeding

| | Cattle with poonac feeding | | Cattle without poonac feeding | |
|------------------------------------|----------------------------|----------|-------------------------------|------------|
| n | 15 | | 96 | |
| Milk productivity (ℓ /day) | 10.00 | (4.66) | 9.88 | (4.56) *** |
| Farm gate milk price (Rs/ ℓ) | 32.93 | (0.26) | 32.10 | (1.67) |
| Gross income (Rs/day) | 329.47 | (42.74) | 318.91 | (63.77) |
| Feed cost (Rs/day) | 74.36 | (154.03) | 94.62 | (152.37) |
| Dairy farming income (Rs/day/farm) | 253.78 | (135.61) | 225.74 | (129.23) |
| Dairy farming income (Rs/day/ ℓ) | 24.93 | (4.00) | 22.44 | (6.46) ** |

Note: Figure is sample average. Figure in parenthesis is standard deviation.

, *: the between with and without poonac feeding are statistically significant at 5% and 1 % level, respectively.

was conducted using Ordinary Least Squares (OLS) to clarify the factors that affected raw milk production and dairy farming income. The following is a description of the factor analysis.

$$Y1 (DR) = F (PD, BD, N, N5, E, NID, TL, FC, FTD, VC, PC)$$

$$Y2 (MP) = F (PD, BD, N, N5, E, NID, TL, FC, DR)$$

$$Y3 (FI) = F (PD, BD, N, N5, E, NID, TL, FC, DR)$$

Dependent variables

Y1 (DR); Cattle disease rate per farm in the past year, Y2 (MP); Raw milk production per cattle, Y3 (FI); Dairy farming income per cattle

Independent variables

PD; Poonac dummy (poonac feeding; yes-1, no-0), BD; Breed dummy (Holstein breed-1, others-0), N; Number of cattle, N5; Number of cattle from 5 years up, E; Years of dairy farming management experience, NID; Non-farming income dummy (Non-farming dummy; yes-1, no-0), TL; Pasture area per cattle, FC; Feed cost per cattle, FTD; Participation in feeding training dummy (Participation experience; yes-1, no-0), VC; Veterinary medical cost per cattle, PC; Disease prevention cost per cattle, DR; Disease rate per farm in the past year

The results of factor analysis are shown in Table 2. Poonac dummy (PD) had a statistically significant effect

on cattle disease rate (Y1). Other statistically significant factors were breed dummy (BD), feed cost per cattle (FC), participation in feeding training dummy (FTD) and veterinary medical cost per cattle (VC). It indicated too much supply of poonac had high disease risk. On the other hand, it is possible that disease risk decreases if dairy farmer feeds an appropriate method by taking part in feeding training. In order to control outbreaks of disease in dairy cattle, the dairy farmers must actively participate in feeding training.

Poonac feeding (PD) then affected raw milk production per cattle (Y2) and dairy farming income per cattle (Y3), and each had positive effect. These indicate that the poonac feeding may take a large income to dairy farm because the farm gate milk price is decided by fat content and SNF in Sri Lanka, and poonac feeding has higher farm gate milk price due to high fat contents of milk. However, the result of Metabolic Profile Test (MPT), which was analyzed by 26 blood samples from 6 dairy farms³ in Kurunegala, indicated the greater possibility of liver malfunction and reproductive disorders, mainly due to high fat content in main feed ingredients such as poonac and rice bran⁴. This result is same as the relationship between poonac feeding (PD) and cattle disease rate (Y1) in table 2.

Holstein hybrids (BD), pasture area per cattle (TL) and feed cost per cattle (FC) had also positive effects on raw milk production (Y2). The Holstein hybrid has much milk production than the domestic breed. However, disease treatment costs are expensive for Holstein hybrids because they are weak for sick and hot temperature. The Holstein's disease risk appears to the result of Tobit model in table 2 (BD and Y1). Moreover, we found negative effect on raw milk production (Y2) when there were a lot

of cattle from 5 years up (N5), though cattle size (N) had a positive effect.

Almost factors which had statistically significant effects on dairy farming income per cattle (Y3) had same sign as raw milk production (Y2) factor analysis. The factor analysis suggests that the smaller the non-farming income (NID), the higher the efficiency of dairy farming income (Y3).

Cattle disease rate (DR) hadn't statistically significant effects on raw milk production (Y2) and dairy farming income (Y3). However, there is possibility that we will indicate an appropriate method of poonac feeding decrease disease risk and bring improvement of farm management, if farmer joins in feeding training.

5. Conclusion

We found that poonac feeding had a positive effect on farm gate milk price, raw milk production and dairy farming income. Dairy farmers feeding their cattle more poonac than formula feed can be said to be doing efficient short-term dairy farm management. However, doing so increases outbreaks of disease in dairy cattle and in the long run, there is a risk that feeding cattle with high fat content poonac will reduce the production life of the cattle. Dairy farmers must acquire correct information on feeding. This study was done during the rainy season but rainfall was unusually low and cattle were being bred in a close environment during the dry season. Farmers were conducting breeding management with purchased feed as the main feed source and poonac was fed to cattle under these conditions. Proper feeding technology is needed for the dry season. We believe that it is essential for many dairy farmers to actively participate in the feeding training

³The 6 dairy farms were included in 40 dairy farms analyzed in this paper.

⁴This result of MTP analysis will be reported in another paper

Table2: Factor analysis of disease rate, milk productivity and dairy income

| | Y1 (DR) Tobit | | | Y2 (MP) OLS | | | Y3 (FI) OLS | | |
|-------------------------|------------------|--------|-------------|----------------|----------|--------|----------------|------------|--------|
| n | 40 | | | 40 | | | 40 | | |
| Constant | -0.83 | (0.30) | *** | 712.25 | (398.41) | * | 23019.59 | (10901.60) | ** |
| PD | 0.42 | (0.14) | *** | 467.71 | (267.10) | * | 11308.16 | (7244.41) | * |
| BD | -0.28 | (0.13) | ** | 238.71 | (198.88) | | 5815.85 | (5355.10) | |
| N | 0.03 | (0.03) | | 108.37 | (51.03) | ** | 2435.5 | (1399.91) | * |
| N5 | 0.04 | (0.07) | | -177.94 | (99.93) | * | -4951.87 | (2670.22) | * |
| E | 0.01 | (0.01) | | -13.77 | (12.92) | | -92.08 | (350.10) | |
| NID | 0.22 | (0.14) | | -195.50 | (202.30) | | -10215.99 | (5635.46) | * |
| TL | -0.05 | (0.05) | | 141.52 | (72.11) | * | 3840.68 | (1951.61) | * |
| FC | 0.01 | E-07 | (0.04 E-08) | ** | 0.03 | (0.01) | *** | -0.18 | (0.19) |
| FTD | -0.42 | (0.20) | ** | — | | | — | | |
| VC | 0.04 | E-06 | (0.02 E-06) | * | — | | — | | |
| PC | 0.01 | E-05 | (0.08 E-06) | | — | | — | | |
| DR | — | | | 157.05 | (273.35) | | 16912.07 | (16152.17) | |
| Adjusted R ² | — | | | 0.53 | | | 0.23 | | |
| Log likelihood | -8.53 | | | — | | | — | | |

Note: (Y1); Cattle disease rate per farm in the past year, (Y2); Raw milk production per cattle, (Y3); Dairy farming income per cattle, (PD); Poonac dummy, (BD); Breed dummy, (N); Number of cattle, (N5); Number of cattle from 5 years up, (E); Years of dairy farming management experience, (NID); Non-farming income dummy, (TL); Pasture area per cattle, (FC); Feed cost per cattle, (FTD); Participation in feeding training dummy, (VC); Veterinary medical cost per cattle, (PC); Disease prevention cost per cattle, (DR); Disease rate per farm in the past year

Figure in parenthesis is standard deviation.

*, **, ***: statistically significant at 10%, 5% and 1% level, respectively.

and that the knowledge provided in the feeding training will prove effective especially during dry season.

Note

A summary of this study will be presented at the 14th AAAP Animal Science Congress in Taiwan August 2010.

Reference

Reynolds, Stephen G. 1995. Pasture-Cattle-Coconut Systems. FAO Corporate Document Repository <http://www.fao.org/docrep/005/af298e/af298E00.htm#TOC> (30/04/2010)

ポナックは配合飼料に比べて安価であるが、脂肪分を多く含むため、多量給与による健康への影響が懸念されている。本報告では、ポナックの乳牛への給与がもたらす影響について、農業経済学的視点から考察を加えた。ココナツの主要生産地であるクルナーガラ県の小規模酪農家40戸を対象とした聞き取り調査を行い、ポナック給与と乳牛の疾病発生率、生乳生産量、酪農収入の関係について回帰分析を行った。分析結果から、ポナックを給与することにより、疾病発生リスクが高まることが明らかとなった。一方で、給餌講習会への参加は、疾病発生リスクを抑制することが示された。また、ポナックの給与は、生乳生産量や酪農所得に正の影響を与えていた。積極的な講習会参加による適切なポナック給与が、疾病の発生を抑制し、酪農経営を改善する可能性が示された。

キーワード：ポナック飼料、小規模酪農、乳生産性、スリランカ

和文摘要

スリランカでは、ココナツオイルの製造過程で生じる副産物のポナックが乳牛の飼料として利用されている。

牛肉生産における飼料自給率向上の利点に関する消費者評価

澤田 学¹, 合崎 英男², 佐藤 和夫³

(受付 : 2010年4月30日, 受理 : 2010年5月21日)

Consumers' evaluation on the advantages of improving feed self-sufficiency in beef production

Manabu SAWADA¹, Hideo AIZAKI² and Kazuo SATO³

摘 要

本稿の目的は、牛肉生産における飼料自給率向上の利点に関する消費者評価を検討することである。Best-Worst 選択質問実験を用いて牛肉生産における飼料自給率向上の利点に関する消費者の評価を測定する調査を、首都圏在住の618名を対象に2008年3月に実施した。分析の結果、回答者全体としては、「エサに対する安心感」が飼料自給率の向上で最も重視される項目であるが、評価パターンによって回答者は3つの群に分けられることがわかった。さらに、評価パターンには、回答者の、儉約志向ならびに食の安全志向といった態度が顕著に影響することが確かめられた。

キーワード : 牛肉, 飼料自給, Best-Worst 尺度構成法, クラスタ分析, 多項ロジット分析

緒 言

農林水産省の「食料需給表(平成20年度)」によれば、2008年度におけるわが国の粗飼料自給率は79%であるものの、1965年に31%あった濃厚飼料自給率は11%まで低下しており、その結果、飼料の総合自給率は26%となっている(TDN ベース)。重量ベース自給率と飼料自給率を考慮したカロリーベース自給率をもとに2008年度の畜

産物品目別飼料自給率を試算すると、牛乳及び乳製品43%、牛肉27%、豚肉12%、鶏肉11%、鶏卵11%である。このように、飼料原料のほとんどを輸入に依存するわが国の畜産は、国際市場における穀物価格高騰に対して脆弱であり、飼料自給率の向上がわが国の畜産が当面する政策課題の一つとなっている。自給飼料を基盤とした畜産経営の優良事例や飼料資源の地域内循環利用に関する調査研究に比べ、消費の側から飼料自給率向上の意義を

¹ 帯広畜産大学畜産学部地域環境学研究部門 〒080-8555 帯広市稲田町西2-11

² 農研機構農村工学研究所 〒305-8609 つくば市観音台2-1-6

³ 酪農学園大学酪農学部 〒069-8501 江別市文京台緑町582

¹ Department of Agro-Environmental Science, Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine, Obihiro, Hokkaido 080-8555, Japan

² National Institute for Rural Engineering, NARO, Tsukuba, Ibaraki 305-8609, Japan

³ Faculty of Dairy Science, Rakuno Gakuen University, Ebetsu, Hokkaido 069-8501, Japan

分析した研究の蓄積は少ない。藤本ら(2007)は、鳥取県東部地域の住民を対象に牛肉と牛乳について飼料自給率の向上に関する追加支払意志額を推計したが、評価対象財は同地域で生産された畜産物に限られ、さらに、消費者が飼料自給率向上のどのような利点を重視しているかは分析されていない。

そこで本稿では、大消費地である首都圏に居住する住民を対象に、消費者が国産牛肉を購入する際の選択基準として、価格とともに、飼料自給率向上に期待されるメリットのそれぞれをどの程度重視するかについて、Finn et al. (1992)の開発した Best-Worst 尺度構成法を適用して定量化するとともに、その規定要因を明らかにすることを目的とする。

方 法

評価対象とした飼料自給率向上の利点

本稿で評価対象とした牛肉生産における飼料自給率向上のメリットは、図1に掲げた「国際市況に左右されにくい生産コスト」、「国産牛肉の安定供給」、「給与飼料に対する安心」、「資源循環による環境負荷の軽減」、「輸入飼料の海上輸送に伴うCO₂排出量の削減」の5つである。これらのメリットは、農林水産省(2007, 2008)を参考に設定した。

分析データ

分析に供するデータは、2008年3月に国内最大手のネットリサーチ株式会社マクロミルのモニタのうち、焼肉をする目的で牛肉を購入したことのある首都圏在住者618名を対象としたウェブ質問調査によって収集した。本ウェブ調査は、設定した目標サンプル数(600名)に達した時点で回答受付を終了するシステムを採用したため、回収率は100%であった。回答者の性別は、女性が全体の71%を占め、平均年齢は40歳、年代では30歳代が最も多く39%、次いで40歳代が27%を占めた。職業は、男性では会社員、女性では専業主婦が最も多く、それぞれ、59%、47%を占めた。平均就学年数は14年、小学生以下の子供のいる回答者の割合は31%、回答者世帯の税込み年収は平均752万円であった。調査では、国産牛肉購入時の重視項目についての Best-Worst 選択質問に加え、牛肉の購入実態、飼料情勢と牛肉の自給率に関する認知度、食・農・環境問題に関する意識、回答者の個人・世帯特性について尋ねた。これらの質問のうち、食・農・環境問題に関する意識を尋ねた質問項目への回答は、因子分析結果に基づき、表1に掲げた5つの態度尺度にまとめて得点化し、以後の分析に用いた。

牛に与えるエサを輸入飼料に頼らず、国内で自給可能な飼料でできるだけまかなえば(飼料自給率の向上)、次のような様々な利点があるといわれています。

1. 牛肉の生産コストが穀物の国際価格に左右されにくくなります
飼料の自給率を高めれば、それだけ輸入飼料に依存する度合いが減るので、飼料原料となる穀物の国際価格が高騰しても、国産牛肉の生産コストはその影響を受けにくくなります。
2. 国産牛肉の安定供給が図れます
輸入飼料に頼っていると、不作や紛争などで輸入できなくなった場合、国内での牛肉生産が大幅に減少してしまう可能性があります。飼料の自給率を向上させれば、そのような事態を回避できます。
3. 牛の食べるエサに対する安心が高まります
輸入飼料には、遺伝子組み換えをしたものや収穫後に農薬散布をしたものもあります。これに対し、わが国では遺伝子組み換え作物は栽培されておらず、収穫後の農薬使用も禁止されているため、飼料の自給率を向上させることで、より安心なエサを食べた牛肉を提供できます。
4. 資源循環による環境負荷の軽減に貢献します
飼料の海外依存度が高いと、農地に戻す牛の排せつ物の量が過剰となり、環境汚染を招く可能性があります。そこで、飼料作物の国内での栽培面積を増やす一方、牛の排せつ物をたい肥として農地に戻すこと(資源循環)で、環境負荷の軽減が図れます。
5. 地球温暖化の抑制にも貢献します
飼料自給率の向上を通じて飼料の輸入が減少すれば、海上輸送に伴う二酸化炭素(CO₂)排出量の削減にも繋がり、地球温暖化の抑制にも寄与すると考えられます。

図1 ウェブ調査で使用した牛肉生産における飼料自給率向上の利点に関する解説

表1 態度変数の尺度構成

| 態度変数 | 項 目 | Cronbach の α 係数 |
|-----------------|---|-----------------|
| ATD1 (食の安全安心志向) | 国産の食材や食品を選んで購入する(B 1) | 0.875 |
| | 減農薬や減化学肥料で栽培された生鮮農産物を選んで購入する(B 2) | |
| | 豆腐などの購入時に原料が遺伝子組み換えでない大豆であることを確認する(B 3) | |
| | 地元産や近県産の農畜産物を選んで購入する(B 4) | |
| | 外食の際には、食材の安全性に配慮している店を選ぶ(B 5) | |
| | 科学的根拠がなくても危険性が指摘されている食品は購入しない(B 6) | |
| | 食品はラベルに表示されている情報をよくみてから購入する(B 7) | |
| | 割高でも食料はコストを引き下げながらできるかぎり国内で作る方がよい(S 1) | |
| ATD2 (募金協志向) | 割高になっても環境に配慮した農業を進めるべき(S 2) | 0.930 |
| | 残留農薬は残留基準値以下でも有害(S 3) | |
| ATD3 (環境配慮志向) | 困窮者支援のための募金に協力する(B 8) | 0.774 |
| | 環境保護のための募金に協力する(B 9) | |
| ATD4 (利己主義傾向) | 電気製品を使っていないときに、電気プラグをコンセントからこまめに抜く(B10) | 0.669 |
| | エアコンなどの冷房の設定温度は28℃、暖房時の室温は20℃にする(B11) | |
| | 再生品や省エネ型製品など環境にやさしい製品を選んで購入する(B12) | |
| ATD5 (儉約志向) | 農業が環境に負荷を与えているとしても、自分の生活にはさほど影響はない(S 4) 自分ひとりが環境に配慮したところで大した効果はない(S 5) 自分と自分の家族以外のことには、できるだけ関わりたいくない(S 6) | — |
| ATD5 (儉約志向) | 品質が同じであれば、少しでも価格の安い方を購入したい(S 7) | — |

註1) S 1～S 7は、「そう思う」=5,「どちらかといえばそう思う」=4,「どちらともいえない」=3,「どちらかといえばそう思わない」=2,「そう思わない」=1の5件法によって回答を求めた項目である。
 2) B 1～B12は、「重要である」=5,「多少重要である」=4,「どちらともいえない」=3,「あまり重要でない」=2,「重要でない」=1の5件法によって回答を求めた項目である。
 3) ATD1～ATD4の得点は、該当項目の回答値の項目平均値、ATD5の得点は項目S 7の回答値である。

分析方法

牛肉生産における飼料自給率向上の利点を説明した後、国産牛肉を購入する際の選択基準として、これら5項目と「価格の安さ」という6つの評価項目のうち、任意の5項目(選択肢)から構成される組み合わせ(選択肢集合)を被験者に提示し、その選択肢集合の中から最も重視する選択肢と最も重視しない選択肢を各1つずつ選んでもら

った。評価項目として飼料自給率の向上に関わる5つのメリットに加え、「価格の安さ」を採用したのは、実際の購入選択を意識しながら被験者に回答してもらうためである。そして、5項目の組み合わせを変えながら、図2のようなBest-Worst 選択質問を1回答者につき6回繰り返し、その回答データから被験者の重要性の尺度上における評価項目 j の位置 V_j を次のように推定した。
 選択肢 j の真の重要度 U_j が、 V_j と、互いに独立で同一

次のQ 8 からQ13では、和牛を含めた国産牛肉に対する下記の6つの評価項目のうち任意の5つが示されます。それら5つのなかから、あなたが国産牛肉を購入する際の選択基準として「最も重視する項目」と「最も重視しない項目」をそれぞれ1つ選んでいただきます。なお、5項目の組み合わせが異なる質問が繰り返されますが、それぞれ別の質問と考えて、ご回答ください。

＜国産牛肉を購入する際の6つの評価項目＞

1. 国産牛肉の生産コストが穀物の国際価格に左右されにくくなること
2. 国産牛肉の安定供給が図れること
3. 牛の食べるエサに対する安心が高まること
4. 牛の排せつ物の循環利用が高まることで環境への負荷の軽減ができること
5. 海上輸送に伴うCO₂排出量の削減により、地球温暖化の抑制に寄与すること
6. 価格が安いこと

Q 8 以下の5つの評価項目のうち、あなたが牛肉を購入する際の選択基準として「最も重視する項目」と「最も重視しない項目」をそれぞれ1つ選んで、チェックマークを付けて下さい。

| 最も重視する項目 | 項 目 | 最も重視しない項目 |
|----------|---|-----------|
| | 1. 国産牛肉の生産コストが穀物の国際価格に左右されにくくなること | |
| ✓ | 2. 国産牛肉の安定供給が図れること | |
| | 3. 牛の食べるエサに対する安心が高まること | |
| | 4. 牛の排せつ物の循環利用が高まることで環境への負荷の軽減ができること | |
| | 5. 海上輸送に伴うCO ₂ 排出量の削減により、地球温暖化の抑制に寄与すること | ✓ |

(Q 9以降は省略。なお、チェックマーク✓は、回答の一例を示すために事後的に付けたものである)

図2 ウェブ調査でのBest-Worst 選択質問(一部)

の第 I 種極値分布に従う確率的誤差項 ε_j の和であるとすれば、5つの選択肢から構成される選択肢集合の中から回答者が j を最も重視する選択肢、 k を最も重視しない選択肢に選ぶ確率 $\text{Prob}(j, k)$ は

$$(1) \text{Prob}(j, k) = \exp(V_j - V_k) / \left(\sum_{s=1}^5 \sum_{t=1}^5 \exp(V_s - V_t) - 5 \right),$$

で表される (Finn et al. (1992), Marley et al. (2005)).

V_j の厳密な推定には (1) 式と回答データから尤度関数を構成した上で最尤法によって推定する必要があるが、Finn et al. (1992) は実用的な簡便策として、6回の Best-Worst 選択質問において回答者が評価項目 j を最も重視する項目に選んだ延べ回数から評価項目 j を最も重視しない項目に選んだ延べ回数を差し引いた値 (以下、評価項目 j の BW 得点と呼ぶ) を、当該回答者の V_j の代理指標とすることを提案している。Finn et al. (1992), Lusk et al. (2008, 2009) によれば、 V の最尤推定値と BW 得点の間にほぼ完全な正の線形関係が成立し、両者は基本的に同じ尺度情報を提供する。さらに、後者は回答者個人ごとに算出可能であり、消費者の評価パターンの分析を可能とするので、本稿では Auger et al. (2007), Lusk et al. (2008) に倣って後者を V_j の代わりに推定することにした。

計測結果と考察

表 2 の左欄は、評価対象とした各項目に関する BW 得点 (BW_j) のサンプル平均値を示す。6つの項目の中で、

平均して最も重視されるのは「エサに対する安心感」、次いで「国産牛肉の安定供給」、「価格の安さ」であり、「有機資源の循環利用による環境負荷軽減」は相対的重視度が最も低かった。 BW_j は V_j とほぼ完全な正の線形関係にあることが知られているので、項目 m を基準として

$$(2) \frac{BW_s - BW_m}{BW_t - BW_m} \cong \frac{V_s - V_m}{V_t - V_m} \quad s, t \neq m,$$

が成り立つ。 BW_j のサンプル平均値に上式の関係を用いて、「有機資源の循環利用による環境負荷軽減」($m=4$) との差で測った各項目の重視度の大きさを定量的に比較すると、「海上輸送に伴う CO₂ 排出量削減」に比べて、「エサに対する安心感」は 8.6 倍、「国産牛肉の安定供給」は 6.5 倍、「価格の安さ」は 6.1 倍、「国際市況に左右されにくい生産コスト」は 4.8 倍大きいことが確認される。飼料自給率向上のメリットのうち、「エサに対する安心感」、「国産牛肉の安定供給」、「国際市況に左右されにくい生産コスト」の評価が相対的に高いのは、国産牛肉の安全性の確保や安定供給、価格高騰の抑制など、消費者が直接的な便益として理解しやすいのに対し、「海上輸送に伴う CO₂ 排出量削減」や「有機資源の循環利用による環境負荷軽減」は、直接的な便益があまり感じられず、さらにそれらの効果がどの程度あるのかよくわからないためではないかと推察される。

ただし、いずれの評価対象項目も BW_j の標準偏差は平均値の絶対値を上回っており、回答者個人レベルの重視度の順位が、全体としての平均的な重視度の順位とはかなり異なることがわかる。そこで、Ward 法を用いた

表 2 国産牛肉購入時の評価項目の BW 得点平均値とクラスター分析の結果

| 評価項目 (j) | 全 体 | | クラスター | | | | | |
|---------------------------------------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|
| | | | 1 | | 2 | | 3 | |
| $j=3$: エサに対する安心感 | 1.45 | (2.52) | 0.32 | (1.03) | -0.40 | (1.83) | 4.43 | (0.93) |
| $j=2$: 国産牛肉の安定供給 | 0.69 | (2.06) | -0.02 | (1.60) | 2.00 | (2.27) | 0.03 | (1.50) |
| $j=6$: 価格が安いこと | 0.57 | (3.37) | 4.44 | (0.97) | -0.95 | (2.42) | -1.61 | (2.33) |
| $j=1$: 国際市況に左右されにくい生産コスト | 0.11 | (1.87) | -0.46 | (1.41) | 1.07 | (2.14) | -0.30 | (1.56) |
| $j=5$: 海上輸送に伴う CO ₂ 排出量削減 | -1.24 | (2.12) | -1.99 | (1.93) | -0.45 | (2.21) | -1.30 | (1.94) |
| $j=4$: 有機資源の循環利用による環境負荷軽減 | -1.59 | (1.98) | -2.30 | (1.91) | -1.26 | (2.02) | -1.24 | (1.81) |
| サンプル数 | 618 | | 200 | | 211 | | 207 | |

註 1) 括弧内の数値は標準偏差である。

2) 評価項目 j の BW 得点 BW_j (= 最も重視する項目に選ばれた回数 - 最も重視しない項目に選ばれた回数) は、当該項目の相対的重視度を表し、とりうる値の範囲は本稿の場合、 $-5 \leq BW_j \leq 5$ である。

階層的クラスター分析によって、*BW* 得点に基づく回答者の分類を行った。最終的なクラスター数は、分類結果のデンドログラムから3つに決定した。表2の右欄に掲げたクラスター別 *BW* 得点から、各クラスターの特徴を吟味しよう。クラスター1は、「価格の安さ」が、他の項目を引き離して、国産牛肉購入時の選択基準として最も重視されており、“価格重視群”と命名できる。実際、このクラスターに属する回答者の70%は、当該項目が現れるすべての Best-Worst 選択質問において、この項目を最も重視すると回答した。これに対し、クラスター3は、「エサに対する安心感」が抜きん出て最も重視される一方、平均的には「価格の安さ」が最も重視されないので、“安心なエサ重視群”と命名した。クラスター2は、「国産牛肉の安定供給」の *BW_j* の平均値が他の項目より60%以上大きいので、“安定供給重視群”と命名したが、各項目とも *BW_j* の標準偏差が平均値の絶対値を上回っており、クラスター1や3ほど群内での類似性は高くない。

では、回答者の所属クラスターは、回答者の属性や態度変数とどのように関連しているのだろうか。この点を明らかにするために、多項ロジット分析を行う。本稿では、回答者 *i* がクラスター *r* に所属する確率 π_{ri} を、(3) 式 of 多項ロジットモデルによって定式化した。

$$(3) \quad \begin{cases} \pi_{1i} = \frac{1}{1 + \sum_{r=2}^3 \exp(\alpha_r + x_i' \beta_r)} \\ \pi_{ci} = \frac{\exp(\alpha_c + x_i' \beta_c)}{1 + \sum_{r=2}^3 \exp(\alpha_r + x_i' \beta_r)} \quad c = 2, 3 \end{cases}$$

ここで回答者 *i* に関する説明変数ベクトル

$$x_i = [DFEM_i, DYAG_i, DOAG_i, DCHK_i, EDYR_i, FINC_i, ATD1_i, ATD2_i, ATD3_i, ATD4_i, ATD5_i]$$

の各要素は、次のように定義された説明変数である。

DFEM : 性別ダミー(女性 = 1, 男性 = 0)

DYAG : 若年者ダミー(29歳以下 = 1, 30歳以上 = 0)

DOAG : 高齢者ダミー(60歳以上 = 1, 59歳以下 = 0)

DCHK : 子供ダミー(小学生以下の子供がいる = 1, それ以外 = 0)

EDYR : 就学年数(単位 : 年)

FINC : 世帯年収(単位 : 万円)

ATD1~*ATD5* : 表1で定義した各態度変数

このとき、*n* 人の回答者に対する対数尤度関数は次のように定義できる。

$$\ln L(\alpha_2, \alpha_3, \beta_2, \beta_3; x_1, \dots, x_n) = \sum_{i=1}^n \sum_{c=1}^3 d_{ic} \ln \pi_{ic} \quad (4)$$

ただし $d_{ic} = \begin{cases} 1 & \text{回答者 } i \text{ がクラスター } c \text{ に含まれる場合} \\ 0 & \text{それ以外} \end{cases}$

この式に対し、説明変数の全てについて回答が得られた614名分のデータを用いて最尤法推定を行い、(3) 式のパラメータ ($\alpha_2, \alpha_3, \beta_2, \beta_3$) を推定した (Green 2008)。

多項ロジットモデル (3) 式の計測結果を掲げた表3は、“価格重視群”(クラスター1)に属する回答者を基準として、説明変数の変化に応じて他のクラスターに移る蓋然性を分析した結果を示している。統計的に有意な係数を吟味すると、女性 (*DFEM*) は男性に比べ、“価格重視群”から“安心なエサ重視群”(クラスター3)に移る蓋然性が大きく、食の安全安心志向 (*ATD1*) や募金協力志向 (*ATD2*) が強いほど、“価格重視群”から“安定供給重視群”(クラスター2) や“安心なエサ重視群”に移る蓋然性が大きく、節約志向 (*ATD5*) が強いほど、“安定供給重視群”や“安心なエサ重視群”から“価格重視群”へ移る蓋然性が大きいことがわかる。

各説明変数の変化によって、回答者が各クラスターに所属する確率がどれくらい変わるかを検討するために、(Green 2008) に従い、説明変数のサンプル平均 \bar{x} で評価した次式の限界確率効果を推定した。ただし、 $\pi_c(\bar{x})$ は (3) 式に説明変数のサンプル平均 \bar{x} を代入して予測された回答者がクラスター *c* に所属する確率、 β_{kc} は (3) 式のクラスター *c* に関するパラメータベクトル β_c の第 *k* 要素を表す。

$$\frac{\partial \pi_c(\bar{x})}{\partial x_k} = \pi_c(\bar{x}) \{ \delta_{1c} \beta_{kc} - \sum_{s=1}^3 \delta_{1s} \beta_{ks} \pi_s(\bar{x}) \} \quad (5)$$

ただし $\delta_{ij} = \begin{cases} 1 & i=j \\ 0 & i \neq j \end{cases}$

表4は限界確率効果の推計結果である。

統計的に有意な推定値を吟味すると、他の条件を一定として、①男性に比べ女性 (*DFEM*) は、“価格重視群”(ク

表3 多項ロジットモデル(3)式の推定結果

| | 被説明変数: π_c | | | |
|----------------------------|----------------|--------|---------|--------|
| | $c = 2$ | | $c = 3$ | |
| α_c | -2.240 | (0.10) | -2.198 | (0.13) |
| β_{DFEMc} | 0.160 | (0.52) | 0.712 | (0.01) |
| β_{DYAGc} | 0.326 | (0.30) | 0.023 | (0.95) |
| β_{DOAGc} | 0.266 | (0.60) | -0.322 | (0.56) |
| β_{DCHDc} | -0.268 | (0.26) | -0.218 | (0.37) |
| β_{EDYRc} | 0.020 | (0.75) | -0.007 | (0.91) |
| β_{FINCc} | 0.00048 | (0.16) | 0.00057 | (0.11) |
| β_{ATD1c} | 0.830 | (0.00) | 1.242 | (0.00) |
| β_{ATD2c} | 0.399 | (0.00) | 0.251 | (0.05) |
| β_{ATD3c} | -0.072 | (0.66) | -0.193 | (0.25) |
| β_{ATD4c} | 0.222 | (0.12) | -0.070 | (0.64) |
| β_{ATD5c} | -0.772 | (0.00) | -0.774 | (0.00) |
| オブザベーション数 | 614 | | | |
| 尤度比 χ^2 統計量 (df = 22) | 143.39 | | | |
| 対数尤度 | -602.6 | | | |

註1) 括弧内の数値は p 値である.

2) クラスタ1を基準クラスタとして推定した.

表4 各クラスタ所属の限界確率効果

| 説明変数: | クラスタ | | | | | |
|--------------|----------|--------|---------|--------|---------|--------|
| | 1 | | 2 | | 3 | |
| <i>DFEM*</i> | -0.086 | (0.08) | -0.047 | (0.36) | 0.133 | (0.00) |
| <i>DYAG*</i> | -0.038 | (0.50) | 0.075 | (0.24) | -0.037 | (0.54) |
| <i>DOAG*</i> | -0.005 | (0.96) | 0.104 | (0.29) | -0.099 | (0.22) |
| <i>DCHD*</i> | 0.051 | (0.26) | -0.035 | (0.44) | -0.016 | (0.72) |
| <i>EDYR</i> | -0.0015 | (0.90) | 0.0057 | (0.63) | -0.0042 | (0.73) |
| <i>FINC</i> | -0.00010 | (0.09) | 0.00004 | (0.52) | 0.00007 | (0.29) |
| <i>ATD1</i> | -0.211 | (0.00) | 0.037 | (0.38) | 0.174 | (0.00) |
| <i>ATD2</i> | -0.067 | (0.00) | 0.061 | (0.01) | 0.006 | (0.81) |
| <i>ATD3</i> | 0.027 | (0.38) | 0.008 | (0.82) | -0.034 | (0.29) |
| <i>ATD4</i> | -0.017 | (0.52) | 0.061 | (0.02) | -0.044 | (0.10) |
| <i>ATD5</i> | 0.159 | (0.00) | -0.083 | (0.00) | -0.076 | (0.00) |

註1) 括弧内の数値は p 値である.

2) *印を付した説明変数は1か0の値しかとらないため, 当該変数の値が0から1に変化したときの各クラスタ所属確率の変化を掲げた.

ラスタ1)に属する確率が0.09だけ低く, “安心なエサ重視群”(クラスタ3)に属する確率が0.13だけ高くなる, ②世帯の年収(*FINC*)が100万円増加すると, “価格重視群”に属する確率が0.1だけ低くなる, ③食の安全安心志向(*ATD1*)が1ポイント強まると, “価格重視群”に属する確率が0.21だけ低くなる一方, “安心なエサ重視群”に属する確率が0.18だけ高くなる, ④募金協力志向(*ATD2*)が1ポイント強まると, “価格重視群”に属する確率が0.07だけ低くなる一方, “安定供給重視群”に属する確率が0.06だけ高くなる, ⑤利己主義傾向(*ATD4*)が1ポイント強まると, “安定供給重視群”に属する確率が

0.06だけ高くなる, ⑥儉約志向(*ATD5*)が1ポイント強まると, “価格重視群”に属する確率が0.16だけ高くなる一方, “安定供給重視群”や“安心なエサ重視群”に属する確率が0.08だけ低くなる事が認められた.

性別を別とすれば, 消費者の人口学的属性の影響は確認されなかった. 世帯年収の増加は, 消費者の予算制約に余裕を生じさせることから, 国産牛肉の購入選択基準として価格を相対的に重視しない方向に作用したと解釈できる. これらの個人属性以上に, 飼料自給率向上の消費者評価に影響力をもつのが消費者態度であった. とりわけ, 食の安全安心志向と儉約志向の強さ如何が, 消費

者による飼料自給率向上メリットの評価パターンを決める大きな要素となっている。表1に示したように「同じ品質であれば、少しでも価格の安い方を購入したい」という意見への同意度で測った消費者の儉約志向(ATD5)が強いと、国産牛肉の購入選択基準として価格の安さが最優先される結果、飼料自給率の向上に期待されるメリットが相対的に低く評価され、飼料自給率向上に対する消費者の理解は醸成されにくいだろう。また、「安定供給重視」の評価パターンを有する消費者群には、募金協力志向の強い利他主義的消費者と、利己主義的傾向の強い消費者という相異なる消費者が含まれている点も興味深い。

飼料自給率の向上について消費者理解の醸成を進めるに際しては、消費者をひとつのマスとしてみるのではなく、飼料自給率向上のどのような利点を重視するかに応じて消費者をセグメント化することが重要である。そして、関心の高いメリットに焦点を当てたセグメントごとの訴求が効果的である。本稿ではセグメント化の方法論を示したが、消費者の所属セグメントを観察可能な指標によって簡易に識別する手法の開発は今後の課題である。

引用文献

- [1] Auger, P., T.M. Devinney and J.J. Louviere, "Using Best-Worst Scaling Methodology to Investigate Consumer Ethical Beliefs across Countries," *Journal of Business Ethics*, Vol. 70, 2007, pp.299~326.
- [2] Finn, A. and J.J. Louviere, "Determining the Appropriate Response to Evidence of Public Concern: The Case of Food Safety," *Journal of Public Policy and Marketing*, Vol. 11, 1992, pp.12~25.
- [3] 藤本高志・恒川磯雄「飼料用稲を基軸とする耕畜連携システム導入の費用と便益—飼料自給・糞尿循環利用・水田保全に及ぼす影響の経済評価—」『農業経営研究』第45巻第1号, 2007年, pp. 1~11.
- [4] Greene, W. H. *Econometric Analysis*, 6th edition, Prentice Hall, 2008.
- [5] Lusk, J.L. and B.C. Briggeman, "Food Values,"

American Journal of Agricultural Economics, Vol. 91, 2009, pp.184~196.

- [6] Lusk, J.L. and B.C. Briggeman, "AJAE Appendix: Food Values," 2008, Available at: <http://ageconsearch.umn.edu/handle/43896>.
- [7] Marley, A.A.J. and J.J. Louviere, "Some Probabilistic Models of Best, Worst, and Best-Worst Choices," *Journal of Mathematical Psychology*, Vol. 49, 2005, pp.464~480.
- [8] 農林水産省『飼料価格高騰等の畜産をめぐる状況変化への理解情勢のためのパンフレット』2007年9月
- [9] 農林水産省編『食料・農業・農村白書』平成20年版, 農林統計協会, 2008年

ABSTRACT

The purpose of this paper was to verify consumers' evaluations of the advantages of improving feed self-sufficiency in beef production. The survey, measuring consumers' evaluations of the advantages of improving feed self-sufficiency in beef production using Best-Worst choice experiments, was conducted in March 2008 (n = 618) in the Tokyo metropolitan area of Japan. The analysis of the survey data suggests that the respondents can be divided into three categories by the evaluation patterns, but all the respondents thought that "Improvement of safety of cattle feed" was the most important aspect of improving feed self-sufficiency. In addition, it was confirmed that a respondent's ideas of frugality and food safety significantly influenced the evaluation patterns.

[Key words]

beef, feed self-sufficiency, Best-Worst scaling method, cluster analysis, multinomial logit analysis

日本産牛乳に対する中国の消費者評価 — 中国上海地域を対象として —

齋藤陽子¹, 會田健司², 河田幸視¹, 金山紀久³

(受付 : 2009年4月30日, 受理 : 2009年5月15日)

摘 要

本論文の目的は, 中国上海市の消費者を対象に, 日本産牛乳の需要意向を明らかにすることである. 経済発展著しいアジア圏に向け, 日本の農産物輸出が促進される中, 北海道産を中心とする日本産牛乳の輸出拡大が期待されている. そこで, 本稿では現地の消費者にどの程度受け入れられるのか, コンジョイント分析をもちいて明らかにした. 結果, 食の安全・安心に対する意識の高い子育て世代は, 購買意欲をもち, また, 産地の認知度の上昇とともに限界支払い意志額も高まったことから, 積極的に日本産農産物をPRすることが, 輸出戦略上重要である. その際, 日本の食に対する安全・安心のイメージを背景に, 農産物輸出国としても認知度を高める努力が求められる.

キーワード : 農産物輸出, LL牛乳, 上海市, 消費者評価, 食の安全・安心

1. はじめに

日本の国内生乳生産量の推移をみると(図1), 近年減少傾向が続くのに対し, 中国の生乳生産量は2007年まで増加の一途をたどり, その生産規模も日本の生産規模をはるかに上回っている. 2008年に発生したメラミン混入

問題で生産量の減少がみられるものの, 2010年の予測値は再び増産に転じている.

このように, 日本国内の生乳需要が減少する中で, 北海道産や九州産のLong Life牛乳(以下, LL牛乳)⁴が, 需要拡大の期待されるアジア圏の市場を目指して輸出されている. 香港へLL牛乳を輸出する株式会社ホクレン

¹ 帯広畜産大学畜産衛生学研究部門食品衛生学分野, 〒080-8555 北海道帯広市稲田町

Division of Food Hygiene, Department of Animal and Food Hygiene, Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine, Inada-cho, Obihiro, Hokkaido, 080-8555, Japan

² 伊藤ハムデリー株式会社, 小樽工場 北海道小樽市銭函5-61-3

Ito-Ham Dairies, 5-61-3, Zenibako, Otaru, Hokkaido, Japan

³ 帯広畜産大学 教育研究担当理事・副学長, 〒080-8555 北海道帯広市稲田町

Executive Vice President for Education and Research, Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine, Inada-cho, Obihiro, Hokkaido, 080-8555, Japan

⁴ LL牛乳は, 殺菌温度135~150℃で1~3秒加熱滅菌し, 内側にアルミ箔が貼られた多層構造パックに無菌充填された牛乳のことで, 長期保存(賞味期限2カ月以上)が可能である.

通商への聞き取りによれば, メラミン混入問題の発生後, 香港向け北海道 LL 牛乳の輸出量はそれまでの2倍の800トンに達し, 消費者の安全・安心に対する意識が急速に高まったとされる [2].

現段階では, 日本国内の飲用牛乳生産量に占める LL 牛乳の輸出量は僅かであるが, 需要拡大が期待される市場向けに生乳を出荷することは, 国内の生産者にとっても励みとなる. そこで本論文では, 中国上海市を中心に, 日本産牛乳の消費者アンケートを実施し, 今後の輸出可能性について明らかにしていく.

日本の対中国農水産物輸出に関する研究として, 中村ら [4] が高級デパートの顧客を対象にアンケート調査を実施し, 香港・バンコクに輸出している梨の品種「にっこり」と苺の品種「とちおとめ」に対する消費者の認知度, 嗜好性, 支払い意欲額を明らかにしている. その結果, 中高年層や食味評価の高い女性層をいかに購買層に取り入れるかが, 輸出拡大を目指す上で重要であることが示唆された.

また河原ら [3] は, 中国都市部における食料消費構造の変化や収入階層別食料消費構造の変化を, クロスセクションデータから明らかにしている. とりわけ牛乳・乳製品については, 都市部の高所得者層を中心に消費の伸び率は高く, また品質の高い製品への需要も伸びており, 全般に, 食料消費が多様化, 高級化していることが明らかにされている.

これらを含め, 日本の農水産物輸出に関する研究は既

に数多くなされているが, 日本の LL 牛乳輸出に関する研究はまだ多くはない. 日本酪農乳業協会 [5] は, 2006年から2008年に中国都市部の高級デパート顧客を対象に会場テストおよびグループインタビューを実施し, 乳製品の飲用・購入状況, 食生活の変化や輸入品の購入経験, 日本産牛乳に対するイメージおよび価格受容性を明らかにしている. ただし回答者の世帯月収が高く, 輸入食品の購入経験があるなど偏りがあり, 対象者を限定しない調査が必要となろう.

2. 中国市場調査概要とコンジョイント分析

2-1. 中国の牛乳市場

調査概要に入る前に, 調査時の中国牛乳市場について概説を加えたい. 中国の一般的な牛乳成分値は乳脂肪率3.1%(日本3.6%), 無脂固形分8.1%(日本8.4%)であり, 「蒙牛」, 「伊利」, 「光明」の3社が代表的な乳業メーカーである. また, 近年, 冷蔵設備の整備が進み, 従来の LL 牛乳に加え, チルド牛乳が流通するようになっている. また, LL 牛乳は常温保存可能であるが, 開封後は冷蔵保存が必要となるため, 飲み切れる250ml のパックが主流で, 12個入りまたは16個入りの段ボールで販売されている. 2009年12月の調査時の価格は, 以下の表1に示すとおりである.

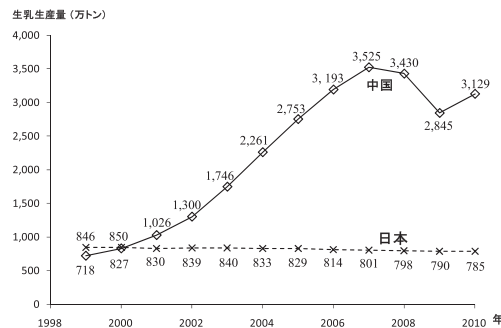


図1 日本と中国の生乳生産量の推移

資料: 両国とも Dairy: World Markets and Trade, USDA

注: 2010年は予測値

表1 中国の牛乳販売状況(2009年12月)

| | メーカー | 製品名 | 価格(元/ℓ) | 備考 |
|-------|--------|-----|-------------|-------------|
| チルド牛乳 | 光明 | 鮮牛乳 | 8 | |
| | | 低脂肪 | 10 | |
| | | 優倍 | 12 | 上海自社牧場生乳使用 |
| | | 致優 | 18 | 独自の低温殺菌加工技術 |
| | アサヒビール | 唯品 | 22 | 山東省自社牧場生乳使用 |
| 蒙牛 | 現代牧場 | 11 | 近代的な牧場の生乳使用 | |
| LL牛乳 | 光明 | 純牛乳 | 8 | |
| | | 優+ | 12 | 添加剤付加 |
| | 熊本 | 大阿蘇 | 30 | 日本から輸出 |
| | 蒙牛 | 特侖蘇 | 16 | たんぱく質含量豊富 |

注) 現地調査時の店舗価格(アサヒと熊本は久光百貨店, 中国産牛乳はカルフル)
備考は日本酪農乳業協会 [5] を参考にした。

2-2. アンケート調査の結果概要

本小節以降では、上海市および蘇州市で行ったアンケート調査の結果について示した後、コンジョイント分析の結果から、北海道産と九州産の牛乳に対する限界支払い意志額を明らかにしていく。

調査期間は2009年12月13～15日で、上海市内の日系飲食店およびコンサルタント会社、蘇州市内の日本語学校の3か所で実施した。回答者数は53名である。回答者の性別は、53人中10人が男性、平均年齢は28.8歳である。現在、中国の富裕層とよばれる中～高所得者層は、大学を出た20～30代とされ、今回の調査対象者も、こうした年齢層が対象となった。また、15歳以下の子供をもつ回答者は、9名であった(表2)。

個人月収の平均は4,340元、世帯月収の平均は8,111元となった。一般に世帯月収5千元～2万円を中所得者層とし、2万元以上を高所得者層とする場合が多く、今

回の調査対象は、2千元～1万5千元まで幅広く分布したが、5千元以下の世帯は9世帯で、ほとんどの世帯は中所得者層に該当すると考えて問題ないであろう。

次に認知度について、日本および北海道と九州の地名を、「行ったことがある(評価4)」から「知らない(評価0)」まで5段階で評価してもらった(表3)。日本の認知度は、北海道、九州より高く、行ったことがあると答えた回答者も53人中12人存在した。

次に日本産の食品についてどう思うか、複数回答で尋ねた(表4)。各選択肢について、選択した回答者の数と、全回答者に占める割合をカッコ内に示した。「新鮮である」や「おいしい」といった味に関する項目は、2割強の回答者が「そう思う」と答えたのに対し、品質や安全に関する項目は4割から5割の回答者が「そう思う」と回答し、日本産食品に対しては品質の高さや安全性に対する期待が高いことが伺える。ただし同時に、5割の回答者が価格

表2 回答者の属性

| 属性 | 回答・選択肢 | | | | 無回答・不明 |
|-----------|----------|-----------|----------|------------|-------------|
| | 20代 | 30代 | 40代 | 50代 | |
| 年代 | 32 | 7 | 0 | 3 | 11 |
| 性別 | 男 10 | 女 40 | | | 3 |
| 既婚/未婚 | 既婚 15 | 未婚 35 | | | 3 |
| 15歳以下の子供 | あり 9 | なし 36 | | | 8 |
| 世帯収入(元/月) | ～5千 9 | ～8千 12 | ～1万 9 | ～1万4千 3 | 1万5千以上 3 |

注) アンケート調査の結果より作成。

表3 認知度

| 地名 | 平均値(分散) |
|-----|------------|
| 日本 | 2.60(1.03) |
| 北海道 | 1.91(0.86) |
| 九州 | 1.40(1.04) |

注) アンケート調査の結果より作成。

表4 日本産食品に対するイメージ

| 項目 | 回答数と割合 | 項目 | 回答数と割合 |
|--------|---------|-------|---------|
| 新鮮 | 12(23%) | 価格が高い | 25(47%) |
| おいしい | 13(25%) | 品質が高い | 19(36%) |
| 栄養価が高い | 5(9%) | 安全 | 25(47%) |
| 健康に良い | 14(26%) | | |

注)アンケート調査の結果より作成.

が高いと感じており，日本産食品を浸透させるに当たり，ひとつの課題となる。

2-3. コンジョイント分析

上海市・蘇州市における日本産牛乳への支払い意志を把握するため，表明選好法のひとつであるコンジョイント分析を採用した。現在，日本から上海に輸出されている牛乳は，九州産のLL牛乳のみで，北海道産のLL牛乳や，その他チルド牛乳については，輸出されていない。そのため，市場データは利用不可能であることから，表明選好法をもちいることとした。

属性と水準は以下の表5の通りである。産地のなかでも，日本産については，北海道と九州の2つを設定した。また，種類については，LL牛乳のほか，近年流通量の増加しているチルド牛乳を加えた2種類とした。乳脂肪率については，九州産LL牛乳が3.6%，一般的な中国産LL牛乳が3.1%であることを考慮するとともに，近年，中国では若い女性を中心に低脂肪牛乳が浸透していることに配慮し，1.5%を加えた3水準とした。

価格については，現地の最も一般的な牛乳の価格を参考にした(前出表1)⁵。水準の幅と適切な水準数とすることを考え，32元/ℓまでの5段階を設定した。

中国にはほかに，添加剤の付加やたんぱく質含有量が豊富なもの，有機牛乳や低温殺菌牛乳など，様々に付加価値をつけた牛乳が販売されており，販売促進の一要素として興味のある対象ではあるが，属性をこれ以上増やすことは，回答者の混乱を招くと考え今回は考慮しないこととした。

2-4. 分析方法

コンジョイントカードは直交配列法によって作成し，作成された25枚のカードを2組用意し，両者からランダムに抽出して組み合わせ，「どれも買わない」も含めた3つの選択肢から選択する選択型コンジョイントとした。実際には回答者への負荷を考慮し，25枚を5つに分割し，ひとりにつき5枚のカードを割り当てた。実際のアンケート票の一部を図2に示した。ただし，カッコ内の日本語訳は，実際の調査票には示されていない。

表5 コンジョイントカードの属性と水準

| 属性 | 水準 |
|---------|--------------------|
| 産地 | 中国産，北海道産，九州産 |
| 種類 | チルド牛乳，LL牛乳 |
| 乳脂肪率 | 1.5%，3.1%，3.6% |
| 価格(元/ℓ) | 8元，12元，16元，24元，32元 |

⁵ 北海道産のLL牛乳は，上海には輸出されていないが，日本農産物を紹介するフェアでは40元/ℓで販売されている。九州産のLL牛乳は，現地百貨店で30元/ℓで販売されている。これらを網羅する形で価格水準を設定すると，金額を高め誘導するバイアスが生じると考えられ，表5の通りの価格設定とした。

当你买牛奶的时候，下面的两种牛奶你选哪种？
 (あなたが牛乳を購入する際、以下の2種類から、どれを選びますか?)
 请在你想买的牛奶的号码上画个圈。
 (買いたいものにひとつ○印をつけてください。)
 如果这两种牛奶都不想买的话，请在号码3上画个圈。
 (どれも買いたくないときは「どれも買わない」に○印をつけてください。)

| | | | |
|-----------------|-----------------------|-----------------|--------------------|
| 号码(番号) | 1 | 2 | 3 |
| 产地(産地) | 北海道 | 中国 | 哪个都不买 (どれも買わない) |
| 种类(種類) | 保久牛奶 (長期保存可能品, LL) | 冷藏牛奶 (チルド牛乳) | |
| 奶脂肪(乳脂肪)(%) | 3.6 | 3.6 | |
| 价格(価格)(元 / 1 L) | 12 | 8 | |

図2 実際のアンケート調査票の一例

2-5. 分析モデル

選択型コンジョイントは、確率効用理論を基礎とした離散選択モデルである。個人 n は、選択肢 i について、以下の効用 U_{in} をえる。

$$U_{in} = V_{in} + e_{in} \quad (1)$$

観察可能な V_{in} と観察不可能な誤差項 e_{in} からなり、個人 n が選択肢集合 c の中から、選択肢 i を選択する確率は、

$$P_{in} = P(V_{in} + e_{in} > V_{jn} + e_{jn}), i \neq j \in c$$

とあらわされる。ここで誤差項を、ロケーションパラメータ 0、スケールパラメータ 1 のガンベル分布とし、無関係な選択肢からの独立 (Independence of Irrelevant Alternatives, IIA) の仮定をおくと、個人 n が選択肢 i を選択する確率は、

$$P_{in} = \exp^{V_{in}} / \sum_{i \in c} \exp^{V_{in}}$$

とあらわされ(条件付きロジットモデル)、最尤法によって推計される(合崎 [1])。本稿では、効用関数(1)の観察可能な V を線型とし、主効果のみのモデル、

$$\text{モデル 1 } V_{in} = \beta_{ASC} ASC_{in} + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{ik}$$

と、個人属性を取り入れたモデル、

$$\text{モデル 2 } V_{in} = \beta_{ASC} ASC_{in} + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{ik} + \sum_{k=1}^K \sum_{l=1}^L \beta_k X_{ik} S_{nl}$$

を推計する(佐藤 [6])。ただし、 ASC は選択肢 i の固有定数項、 β_{ASC} はその係数である。 X_{ik} は選択肢 i の k 番目の属性、 S_{nl} は個人 n の l 番目の個人属性である。

個人属性には、前節で示したアンケート結果の中から、「所得」、「子供の有無」のほかに、「日本の認知度」、「日本食品に対するイメージ」のなかから「安全だと思う」を採用した。

3. 分析結果と考察

3-1. 推計結果

推計結果を表6に示した。係数は、選択確率への影響を示すもので、モデル1、モデル2ともに価格については負で有意となった。産地については、日本産は北海道、九州ともに中国産に比べて負の結果となった。馴染の薄い日本産は、選択確率が低下する結果となった。種類については、チルドに対してLLの選択確率は低下し、乳脂肪率についても、有意ではないが乳脂肪率が高いほど選択確率が下がる結果となった。LL牛乳よりもチルド牛乳が好まれるという結果は、近年、大都市圏を中心にチルド牛乳が販売され、購入量が増加していることと整

合的である。また、乳脂肪率については、中国において低脂肪が好まれる傾向にあることと整合的である。

続いて個人属性を考慮したモデル2の場合、有意な結果ではないものの、日本産牛乳(北海道・九州)の選択確率が高まる結果となった。日本食品に対する安全・安心のイメージについて、現地での聞き取り調査によれば、日本に対し、必ずしも農業国や酪農が盛んといったイメージがあるわけではないとされる。しかしながら、工業製品や、それらの製造工程が徹底された管理下におかれているなど、品質や技術に対する高い評価が浸透しており、今回の安全・安心に関するイメージも、こうした評価を背景にしたものと考えられる。

次に、子供のいる回答者ほど日本産牛乳(九州・北海道)の選択確率が有意に高くなった。メラミン問題などを反映し、日本産牛乳を子供に飲ませたいと考える回答者が少なからずいることがわかる。日本に対する認知度も選択確率を高める要因となっており、認知度を高めることにより、北海道産や九州産牛乳の販売促進につながると考えられる。

3-2. 限界支払い意志額

次に貨幣単位の評価指標として、ある属性を限界的に変化させたときの評価額である限界支払い意志額を求める(合崎[1]を参照)。

主効果のみの結果を示したのが以下の表7である。限界支払い意志額は、ともに中国産の牛乳に対して、北海道産が-4.9元/ℓ、九州産が-23.2元/ℓとなり負の値となった。限界支払い意志額は、中国産に対してこれだけの価格差があれば、購入してもよいということを示しており、日本産牛乳が中国産牛乳より安く評価されている。現地での販売価格の差を考慮すると販売量の拡大は難しい結果である。

ただし、日本産牛乳の中でも九州産に比べて北海道産の牛乳は高く評価された。認知度の結果に示されているように、北海道の認知度は九州と比べて高く、このことが北海道産牛乳が相対的に高く評価された理由と推察できる。上海市場において、北海道産は九州産に比べて競争力を持つといえるものの、中国産に対しては日本産牛乳は産地にかかわらず競争力は低く、農産物輸出国としての認知度を高めることが今後の課題である。

表6 推計結果

| 変数名 | モデル1 | | モデル2 | |
|--------------------------------|--------|----------|---------|----------|
| | 係数 | 標準偏差 | 係数 | 標準偏差 |
| asc | 0.344 | 0.327 | 0.489 | 0.447 |
| 価格 | -0.047 | 0.015*** | -0.063 | 0.020*** |
| 産地：北海道(ダミー：北海道=1) | -0.231 | 0.266 | -3.008 | 1.034*** |
| 産地：九州(ダミー：九州=1) | -1.080 | 0.240*** | -3.552 | 0.841*** |
| 種類：LL(ダミー：LL=1) | -0.598 | 0.215*** | -0.765 | 0.548 |
| 乳脂肪率 | -0.027 | 0.153 | -0.075 | 0.202 |
| 個人月収×LL | | | 0.00004 | 0.0001 |
| 北海道× 日本食品は安全(ダミー：そう思う=1) | | | 0.809 | 0.690 |
| 九州× 日本食品は安全(ダミー：そう思う=1) | | | 0.822 | 0.654 |
| 北海道×子供あり(ダミー：あり=1) | | | 2.096 | 0.963** |
| 九州×子供あり(ダミー：あり=1) | | | 2.442 | 0.757*** |
| 北海道×日本の認知度 (行った(4)～知らない(0)) | | | 0.666 | 0.324** |
| 九州×日本の認知度 (行った(4)～知らない(0)) | | | 0.457 | 0.276* |
| サンプル数 | | 654 | | 435 |
| 対数尤度 | | -216.10 | | -122.29 |

注1) 有意水準はそれぞれ、***, **, *, の順に1%, 5%, 10%である。

注2) ダミーは、1または0の変数で、例えば産地(北海道)ダミーは、北海道を1、その他(九州・中国)を0とする変数である。

表7 限界支払い意志額(モデル1)

| モデル1 | 限界支払い意志額 (元/ℓ) |
|---------------|-------------------|
| 北海道産は中国産に対し | -4.9 |
| 九州産は中国産に対し | -23.2 |
| LL牛乳はチルド牛乳に対し | -12.8 |
| 乳脂肪率が1%高まるごとに | -0.57 |

表8 限界支払い意志額(モデル2)

| モデル2 | 限界支払い意志額 (元/ℓ) | |
|---------------------------------|-------------------|-------|
| 平均個人月収(4,340元)の人は、チルド牛乳に対しLL牛乳に | -9.2 | |
| 日本食品は安全だと思う人は | 北海道産に | -35.1 |
| | 九州産に | -43.5 |
| 子供のいる人は | 北海道産に | -14.5 |
| | 九州産に | -17.7 |
| 日本認知度平均(2.6)の人は | 北海道産に | -20.3 |
| | 九州産に | -37.7 |

表9 北海道産牛乳の限界支払い意志額(元/ℓ)

| モデル2 | 高←日本認知度→低 | | | | |
|------------|-----------|-------|-------|-------|-------|
| | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 子供あり | 28.0 | 17.3 | 6.7 | -3.9 | -14.5 |
| 子供なし | -5.5 | -16.1 | -26.7 | -37.3 | -48.0 |
| 子供あり・日本食安全 | 40.9 | 30.2 | 19.6 | 9.0 | -1.6 |

チルド牛乳の流通量が拡大する中で、LL牛乳に対する限界支払い意志額も-12.8元/ℓとなり、LL牛乳を輸出する日本の産地にとっては、厳しい結果となった。また、近年の低脂肪人気を反映し、乳脂肪率が1%高まると限界支払い意志額は0.57元/ℓ低下する。上海の一般的な牛乳よりも乳脂肪率の高い日本産牛乳に対しては、必ずしも歓迎される結果とはいえない。

次に回答者属性を考慮したモデル2の結果(表8)をみてみよう。いずれも、中国産に対し、限界支払い意志額は負となった。ただし、属性を考慮してみると、日本食品に対し安全であるというイメージを持たない消費者(北海道産-48.0元、九州産-56.6元)と比べると、日本食品を安全だと思う回答者は、北海道産に対して-35.1元、九州産に対して-43.5元となり、負の値は改善されている。また、子供のいない回答者が北海道産で-48.0元であるのに対して、子供のいる回答者では、-14.5元(33.5元増加)、

九州産の場合は-56.6元(子供のいない場合)に対して子供のいる場合が-17.7元(38.9元増加)と大幅に改善されており、限界支払い意志額が中国産に対して負ではあるものの、子供のいる家庭では日本産牛乳に対する購買意欲が高まるといえよう。

日本認知度については、平均値で評価した結果では、北海道産が-20.3元、九州産が-37.7元となったが、5段階の認知度でそれぞれ計算すると(表9)、日本に実際に行ったことがあるなど、日本を比較的良好に知っていて関心を持っている回答者ほど限界支払い意志額は高まり、とりわけ子供のいる回答者の場合は、認知度2~4の場合、北海道産は中国産に対し6.7元、17.3元、28.0元となり、中国産より高い限界支払い意志額を示した。

さらに、「子供がおり日本食を安全だと思う」消費者についても、認知度を5段階で変化させたところ、認知度が0であっても-1.6元、日本に行ったことのある場合

では40.9元のプラスとなり、現在の価格差を十分にカバーできる値となった。

以上から、子供のいる世帯は、北海道産牛乳を購入する意志があり、とりわけ日本への関心が高い上に日本食を安全だと思う消費者にとっては、北海道産牛乳は十分、購入に値する商品であることがわかった。したがって、こうした日本に高い関心を持ち、食の安全に敏感な子育て世代を対象に、日本や産地の魅力を発信するとともに、安全性を前面に出したPR活動をすることが、今後の輸出戦略上、重要となる。

ただし、今回の調査回答者53名のうち、こうした条件(子供があり、かつ、日本食を安全だと思う)に当てはまるのは6名(11.3%)にとどまり、うち日本に行ったことのある回答者は2名であった。今回の調査対象者が、日系企業に勤めているという点を勘案すると、一般に浸透させることはさらに難しいと予想される。しかしながら、たとえ少数であれ、日本産牛乳に関心を持つ消費者層があるということは、今後中国市場への輸出を開始・促進する上で重要である。

回答者属性に関する分析は、おもに北海道産牛乳を対象に進めたが、九州産牛乳についても同様の傾向がみられ、食の安全に対する意識の高い特定の消費者層には受け入れられるものの、認知度による影響が残されている。したがって、日本の持つ食の安全や高品質といったイメージを背景に、農産物輸出国としても認知度を高める努力が求められよう。

4. 結論

本論文の目的は、経済発展の続く中国都市部の消費者を対象に、日本産牛乳に対する需要意向について、アンケート調査の結果から明らかにし、今後の輸出拡大に向けた方策を明らかにすることであった。

分析の結果、少数ではあるが、食の安全・安心に対する意識の高い子育て世代など、日本産食品に安全性を期待する消費者にとっては、日本産牛乳は現地での中国産との価格差をカバーするだけの魅力を持つものであった。

まずは、こうした消費者層の期待に応えていくことが、輸出拡大の足掛かりとなろう。

また、日本に行ったことがある、など認知度が高まるにつれ、限界支払い意志額が上昇していたことから、認知度を高めることで、より広い消費者層を取り込むことに繋がると考えられる。この認知度について、現地での販売状況を見ると、製品表示部分にのみ現地語で書かれたシールが貼られ、パック全体は日本語で表記されるなど、あくまで日本で販売されているものを上海市場に流通させている段階である。しかしながら、中村[4]も指摘しているように、こうした販売方法が現地での知名度の低さにつながっていると考えられ、今後、牛乳パック全体の表現を現地の言語に変えるなど、輸出側の努力が不可欠である。

また、現地では、日本を農産物輸出国であると捉える消費者はほとんどいないとされる一方で、日本は技術力の高い国である、などよいイメージを持つ消費者も多く、こうした印象を日本の農産物にも広げるよう努力することが重要であろう。まずは日本産の牛乳が輸入されていることを知ってもらい、その上で安全・安心をPRするなど、長期的な輸出戦略を持つことが国内生産者の励みにもなり、輸出拡大にもつながっていくと考えられる。

引用文献

- [1] 合崎英男(2005) 農業・農村の計画評価－表明選考法による接近－, 農林統計協会, 東京, 261pp.
- [2] ホクレンズームアップ (http://www.hokuren.or.jp/magazine/pdf/0908_05.pdf)
- [3] 河原昌一郎・明石光一郎「中国都市部の食料消費構造の変化と日本の対中国農水産物輸出」 農林水産政策研究第15号, 2009, pp. 1-18
- [4] 中村哲也・丸山敦史・矢野佑樹「栃木産にっこり・とちおとめ輸出に関する海外消費者の評価－香港・バンコクにおけるアンケート調査から」 共栄大学研究論集7, 2009年3月, pp. 89-106.
- [5] 日本酪農乳業協会「中国における輸入乳製品受容性

探索調査報告書」2009

- [6] 佐藤和夫・岩本博幸・出村克彦「安全性に配慮した栽培方法による北海道産米の市場競争力—選択型コンジョイント分析による接近—」農林業問題研究, 第142号, 2001年6月, pp. 37-49.

謝 辞

現地調査を実施するに当たり、調査票の翻訳や回答者の確保など、IB 早稲田ラーニングセンター蘇州校の奥野氏に多大なる御協力を頂いた。ここに記してお礼申し上げる。

ABSTRACT

Recent economic development in Asian countries encourages the Japanese agricultural export. The purpose of this paper is to evaluate the demand for Japanese milk in Shang-hai, China through conjoint analysis, one of the stated preference methods. The result revealed that those who are conscious of food safety such as child-raising generation show higher marginal willingness to pay (MWTP) for Hokkaido milk than Chinese milk. Also, MWTP becomes higher when consumers recognize Japan as an agricultural country. Therefore, it is important to appeal the safety of Japanese agricultural products to the Chinese consumers.

[Key words]

Agricultural Export, Long-life milk, Shang-hai, Consumer Evaluation, Food Safety

帯広畜産大学キャンパスにおけるエゾリスの生態

1. 巣と営巣木の選択

山口由依, 柳川 久*

(受付 : 2010年4月30日, 受理 : 2010年5月21日)

The ecology of the red squirrel, *Sciurus vulgaris orientis* on the campus of Obihiro University

1. Nest and nest tree selection

Yui YAMAGUCHI and Hisashi YANAGAWA

摘 要

帯広畜産大学構内において2009年4月下旬から8月にかけて, エゾリス *Sciurus vulgaris orientis* の巣と営巣木の選択に関して調査した. 計43個のエゾリスの巣が発見され, その内訳は球状巣14巣, 皿状巣26巣およびその他3巣であった. 本種は球状巣および皿状巣の営巣木において, 樹高が高く, 胸高直径の大きい針葉樹を選択した. 営巣木を中心とした半径11.28mのプロット内における, 立木密度と胸高断面積の合計は, いずれも球状巣の周辺において皿状巣の周辺よりも値が大きかった. エゾリスの営巣木を保全するためには, 営巣木だけでなく, その周辺の環境にも注意する必要があるだろう.

キーワード : エゾリス, 球状巣, 皿状巣, 営巣木選択, 大学キャンパス

緒 言

多くの動物にとって巣は重要な資源である (Hansell 2005). 樹上性リスもまた育仔や休息, 天敵からの回避, そして厳しい天候からの避難場所として巣を利用するため (Steele and Koprowski 2001), 営巣木はリスの生息に重要であると考えられる.

エゾリス *Sciurus vulgaris orientis* THOMAS は, ユー

ラシア大陸北部に広く分布するキタリス *S. vulgaris* の亜種であり, 北海道のほぼ全域に生息している (宝川 1985b). 本種の巣には球状巣 (drey), 皿状巣 (nest), および樹洞内に造られる巣などがあり, 形態によって利用される季節や用途が異なるため (山本 1986), 営巣木選択に関わる要因に違いが生じる可能性がある. しかしこれまでの本種の営巣木選択に関する研究においては, これらの巣の形態については考慮されていない.

帯広畜産大学 畜産生命科学研究部門 野生動物管理学研究室

Laboratory of Wildlife Ecology, Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine, Obihiro, Hokkaido 080-8555, Japan

* Corresponding author (e-mail: yanagawa@obihiro.ac.jp)

本種は市街地の公園や緑地にも広く生息しており(柳川 2004), 身近に観察することのできる野生動物である。しかし, このような人為的環境は人間の開発行為などにより改変されやすい。したがって, 人為的環境下での営巣木選択について把握することは, 本種を保全する際の一つの指針となると考えられる。そこで本研究では, 人為的環境である帯広畜産大学構内において巣の形態ごとに営巣木の特徴を比較することで, エゾリスの営巣木選択に影響する要因をより詳細に明らかにすることを目的とした。

調査地および調査方法

帯広畜産大学構内(面積: 約41ha)において, 2009年4月下旬から8月下旬まで調査を行なった。エゾリスの巣を発見するため, 週2回の頻度で日中に調査地内を踏査した。全ての樹木を対象に, 肉眼および双眼鏡を用いて巣の探索を行なった。また個体を発見した場合は追跡し, 帰巣した巣を確認した。発見された巣についてはその形態(球状巣, 皿状巣, およびその他)を記録した。

探索調査によって確認された巣を対象に, 巣の地上高(m)および営巣木の中心からの方位(4方位)を記録し, 巣高割合(% ; 巣の地上高/営巣木の樹高×100)を算出した。また営巣木を中心とした半径11.28mの円形プロット(James and Shugart 1970)を設置し, プロット内における胸高直径5cm以上の営巣木以外の樹木を非営巣木と定義した。プロット内の営巣木および非営巣木の樹種, 樹高(m), および胸高直径(cm)を調査し, 立木密度(本/ha)および胸高断面積合計(m²/ha)を算出した。

球状巣と非営巣木, および皿状巣と非営巣木の間で針葉樹と広葉樹の割合に偏りがあるか調べるために, それ

ぞれFisherの正確確率検定を行なった。また樹高および胸高直径については, ロジスティック回帰分析を用いて比較した。球状巣と皿状巣の間における差をみるためにロジスティック回帰分析を用いて, 巣の地上高および巣高割合, 営巣木の樹高および胸高直径, プロット内の立木密度および胸高断面積合計をそれぞれ比較した。

結 果

発見された巣は, 球状巣14巣, 皿状巣26巣およびその他3巣であった。これらのうち球状巣および皿状巣を対象に調査を行なった。

営巣木の樹木タイプは, 球状巣では針葉樹14本, 皿状巣では針葉樹25本と広葉樹1本であった。非営巣木は針葉樹117本と広葉樹91本であった。球状巣と非営巣木, および皿状巣と非営巣木の間には針葉樹と広葉樹の割合に差がみられた(Fisherの正確確率検定, $P < 0.001$)。

球状巣, 皿状巣, および非営巣木において, 樹高はそれぞれ 16.45 ± 4.71 m(平均±SD), 17.99 ± 4.16 m, および 14.88 ± 5.79 mであり, 非営巣木に比べ球状巣(ロジスティック回帰分析, $P < 0.001$)および皿状巣(ロジスティック回帰分析, $P = 0.0077$)において有意に高かった(表1, 2)。胸高直径は球状巣, 皿状巣, および非営巣木において 36.84 ± 13.08 cm(平均±SD), 42.58 ± 11.59 cm, および 29.95 ± 12.91 cmであり, 非営巣木に比べ球状巣(ロジスティック回帰分析, $P < 0.001$)および皿状巣(ロジスティック回帰分析, $P < 0.001$)において有意に大きかった(表1, 2)。

球状巣と皿状巣間での比較を行うと, 巣の地上高は, 球状巣と皿状巣でそれぞれ 8.36 ± 2.45 m(平均±SD)と 7.62 ± 3.80 m, 巣高割合は $53.01 \pm 14.00\%$ と 43.87%

表1 球状巣と非営巣木の樹高および胸高直径の比較

| 環境要因 | 球状巣($n=14$) | | 非営巣木($n=208$) | | P |
|----------|---------------|-------|-----------------|-------|--------|
| | mean | SD | mean | SD | |
| 樹高(m) | 16.45 | 4.71 | 14.88 | 5.79 | <0.001 |
| 胸高直径(cm) | 36.84 | 13.08 | 29.95 | 12.91 | <0.001 |

*ロジスティック回帰分析

表2 皿状巣と非営巣木の樹高および胸高直径の比較

| 環境要因 | 球状巣 ($n=26$) | | 非営巣木 ($n=208$) | | P^* |
|----------|----------------|-------|------------------|-------|--------|
| | mean | SD | mean | SD | |
| 樹高(m) | 17.99 | 4.16 | 14.88 | 5.79 | 0.0077 |
| 胸高直径(cm) | 42.58 | 11.59 | 29.95 | 12.91 | <0.001 |

*ロジスティック回帰分析

表3 巣および巣周辺のプロット内における環境要因の比較

| 環境要因 | 球状巣 ($n=14$) | | 皿状巣 ($n=26$) | | P^* |
|-----------------------------|----------------|--------|----------------|-------|-------|
| | mean | SD | mean | SD | |
| 巣 | | | | | |
| 地上高(m) | 8.36 | 2.45 | 7.62 | 3.80 | 0.498 |
| 巣高割合(%) | 53.01 | 14.00 | 43.87 | 21.84 | 0.151 |
| 営巣木 | | | | | |
| 樹高(m) | 16.45 | 4.71 | 17.99 | 4.16 | 0.278 |
| 胸高直径(cm) | 36.84 | 13.08 | 42.58 | 11.59 | 0.144 |
| プロット内 | | | | | |
| 立木密度(本/ha) | 256.73 | 139.02 | 173.21 | 95.81 | 0.039 |
| 胸高断面積合計(m ² /ha) | 97.10 | 44.09 | 65.41 | 44.45 | 0.026 |

*ロジスティック回帰分析

表4 営巣木の中心からの巣の方位の分布

| 方位 | 個数(%) | |
|----|----------------|----------------|
| | 球状巣 ($n=14$) | 皿状巣 ($n=22$) |
| 南 | 7(50) | 16(73) |
| 北 | 2(14) | 2(9) |
| 東 | 1(7) | 1(5) |
| 西 | 4(29) | 3(14) |

表5 表球状巣と皿状巣の営巣木の樹種

| 樹種 | 本数(%) | |
|--|----------------|----------------|
| | 球状巣 ($n=14$) | 皿状巣 ($n=26$) |
| 常緑針葉樹 | | |
| ブンゲンストウヒ <i>Picea pungens</i> | 4(29) | 3(12) |
| ゴヨウマツ <i>Pinus parviflora</i> | 3(21) | |
| チョウセンゴヨウ <i>Pinus koraiensis</i> | 2(14) | 4(15) |
| ストロブマツ <i>Pinus strobus</i> | 1(7) | 2(8) |
| トドマツ <i>Abies sachalinensis</i> | 1(7) | |
| ニオイヒバ <i>Thuja occidentalis</i> | | 2(8) |
| ヨーロッパアカマツ <i>Pinus sylvestris</i> | | 1(4) |
| 落葉針葉樹 | | |
| カラマツ <i>Larix kaempferi</i> | 3(21) | 13(50) |
| 落葉広葉樹 | | |
| シラカンバ <i>Betula platyphylla</i> var. <i>japonica</i> | | 1(4) |

21.84%であり、両巣間に有意差はなかった(ロジスティック回帰分析, $P > 0.05$; 表3). 営巣木の中心からの巣の設置位置の方位は、球状巣と皿状巣のいずれも南が最も多かった(表4).

営巣木の樹種は、球状巣では常緑針葉樹であるブンゲンストウヒ *Picea pungens* が4本、一方、皿状巣では落葉針葉樹であるカラマツ *Larix kaempferi* が13本と最も多かった(表5). 樹木タイプ別に見ても、球状巣では常緑針葉樹が、皿状巣では落葉針葉樹が最も多い結果となった(表5). 樹高および胸高直径については、両巣の営巣木間で有意差はみられなかった(ロジスティック回帰分析, $P > 0.05$; 表3).

営巣木周辺の立木密度は、球状巣と皿状巣で、それぞれ256.73 ± 139.02本/ha(平均 ± SD)と173.21 ± 95.81本/haであり、球状巣で有意に高かった(ロジスティック回帰分析, $P = 0.039$; 表3). また営巣木周辺の胸高断面積合計は球状巣と皿状巣で、それぞれ97.10 ± 44.09 m²/ha(平均 ± SD)と65.41 ± 44.45 m²/haであり、球状巣で有意に大きかった(ロジスティック回帰分析, $P = 0.026$; 表3).

考 察

球状巣および皿状巣のある営巣木は非営巣木に比べ、針葉樹の割合が高く、エゾリスは営巣木として広葉樹よりも針葉樹を選択していた. 針葉樹の密な樹冠は風雨からの保護をもたらすとともに、上空からの捕食者の攻撃機会を減少させる(Lurz and Garson 1998). またキタリスの天敵である猛禽類は落葉樹林での狩りを好むため、針葉樹への営巣によって安全性が確保されると考えられる(Goheen and Swiheart 2005). エゾリスは多様な餌を利用するが、特に樹木の種子の利用割合が高く、総採食時間の63%を占めると言われている(宝川1985b). エゾリスに近縁なアーベルトリス *S. aberti* においても針葉樹、特にポンデローサマツ *Pinus ponderosa* の種子の利用率が高いという報告があり(Edelman and Koprowski 2005b), 巣のより近くに餌資源を確保するという点で針

葉樹がより好まれたのかもしれない.

非営巣木よりも球状巣および皿状巣のある営巣木において、樹高が高く、胸高直径が大きい樹木が選ばれたことから、本種はより大きな樹木を好んで営巣していると考えられる. Edelman and Koprowski (2005a)によると、アーベルトリスもまた営巣木としてより大きな樹木を選択する. 背の高い樹木は太い幹をもつため、巣は安定し、風雨からも保護されると考えられる(Edelman and Koprowski 2005a). また多くの巣は幹に近い大きな枝に造られ(Gurnell 1987), 強風にも耐えられるようにしっかりと据えつけられているため(宝川 1985a), 大きな胸高直径は営巣木選択に関係する重要な要因であったのであろう.

巣の営巣木の中心からの設置位置の方位は、球状巣においても皿状巣においても南が最も多くなった. リス類の巣は早朝に太陽放射がより多い南向きおよび東向きが多いと報告されている(山本 1986). これは、北風を防ぎ日当たりをよくして内部の乾燥を保ち、温度を低下させないためだと考えられている(山本 1986). アーベルトリスの巣についても南向きが最も多く、次いで西向きとなっており(Edelman and Koprowski 2005a), 本研究における結果と一致した.

山本(1986)によると、球状巣は一年を通じて利用され、繁殖にも使われる. 一方、皿状巣は主に夏に利用されることが多く、単独個体のねぐらや日光浴などに使われる(山本 1986). このように、球状巣と皿状巣では利用される季節や用途が異なるとされるが、本研究においても両巣間で営巣木周辺の環境要因のいくつかの違いがみられた.

営巣木の樹木タイプとして、球状巣では常緑針葉樹が最も多くなった. キタリス *S. vulgaris* では、営巣木として落葉樹が葉を落とす時期においても巣を隠すことの出来る常緑針葉樹の利用が多い(Kopij 2009). 落葉性の樹木に造られた巣は冬には葉が落ち、遠くからでもよく目立つものになってしまう. このことを避けるため、冬期も利用される球状巣は常緑針葉樹に多く造られる傾向を示したのであろう. 繁殖の最盛期である3~4月頃には落葉樹はまだ葉が展開、繁茂しておらず巣の隠蔽に不

適であるため(矢竹ほか 1999), 繁殖に利用される球状巣には向いていない。年間を通して密な樹冠をもつ常緑針葉樹は, 捕食者からの発見を妨げ, 様々な天候の影響を緩和するため, 繁殖や冬の営巣場所としてより適していたと考えられる。一方, 皿状巣では落葉針葉樹が最も多くなり, 落葉広葉樹はほとんど利用されなかった。カラマツは植樹に利用されることが多く, エゾリスに餌資源を提供しているため, 本調査地においても利用可能性の高い樹種であったのだろう。

球状巣と皿状巣において有意な差がみられたのは, 営巣木周辺のプロット内における立木密度および胸高断面積合計であり, 巣および営巣木に関する環境要因については有意差がみられなかった。球状巣では皿状巣よりも立木密度が高く, 胸高断面積合計がより大きい環境が選択された。この結果は, 樹木の密度が高い場所を選択するという Lee and Fukuda (1999) の報告と一致する。巣外行動を始めたばかりの幼獣は樹上で行動が未熟であり, 林冠が連続していない枝先を辿り立ち往生, 後戻りするなどの行動が見られる(矢竹・田村 2001)。繁殖期において, 密集した枝はリスの移動手段を助け, 彼らの子に捕食者からの隠れ場を与える(Tamura et al. 2006)。球状巣は繁殖にも使われるため, 木から木への移動を容易にし, 捕食者から子を保護するという点で, 樹木がより密集している環境が適していたのかもしれない。

本研究において, 球状巣と皿状巣の間で有意差がみられた環境要因は, 巣および営巣木に関する要因ではなく, その周辺環境に関わる要因であった。営巣木の周囲の樹木は風雪などの天候からの保護や天敵からの逃げ道, 餌資源を提供するため(Gurnell 1987), 繁殖や冬の営巣場所としても用いられる球状巣のある営巣木を選択する上で, より重要な環境要因となったと考えられる。以上より, エゾリスを保全する際には, 繁殖や越冬に関わる球状巣の営巣木選択に関わる要因, すなわち林の適度な樹木密度とサイズの維持を行う必要があるだろう。

謝 辞

本研究を行なうにあたり樹木の同定をしていただきました帯広畜産大学環境植物学研究室の紺野康夫准教授に厚く御礼申し上げます。また, 多くの有益な助言やご指導をいただきました, 同野生動物管理学研究室の押田龍夫准教授, 研究にご協力いただきました同研究室の大学院生, 学生諸氏に心より感謝いたします。

引用文献

- Edelman AJ and Koprowski JL. 2005a. Selection of drey sites by abert's squirrels in an introduced population. *Journal of Mammalogy* 86 : 1220-1226
- Edelman AJ and Koprowski JL. 2005b. Diet and tree use of abert's squirrels (*Sciurus aberti*) in a mixed-conifer forest. *The Southwestern Naturalist* 50 : 461-465
- Gurnell J. 1987. *The Natural History of Squirrels*. pp. 201, Christopher Helm, London.
- Goheen JR and Swihart RK. 2005. Resource selection and predation of North American red squirrels in deciduous forest fragments. *Journal of Mammalogy* 86 : 22-28
- Hansell M. 2005. *Animal Architecture*. pp. 1-15, Oxford University Press, New York.
- James FC and Shugart Jr. HH. 1970. A quantitative method of habitat description. *Audubon Field Notes* 24 : 727-737
- Kopij G. 2009. Habitat and drey sites of the red squirrel *Sciurus vulgaris* Linnaeus 1758 in suburban parks of Wrocław, SW Poland. *Acta Zoologica Cracoviensia* 52A : 107-114
- Lee TH and Fukuda H. 1999. The distribution and habitat use of the Eurasian red squirrel *Sciurus vulgaris* L. during summer, in Nopporo Forest Park, Hokkaido. *Mammal Study* 24: 7-15

- Lurz PWW and Garson PJ. 1998. Seasonal changes in ranging behavior and habitat choice by red squirrels (*Sciurus vulgaris*) in conifer plantations in northern England. Steele MA, Merritt JF and Zegers DA (ed), Ecology and Evolutionary Biology of Tree Squirrels, pp. 79-85, Virginia Museum of Natural History, Virginia.
- Steele MA and Koprowski JL. 2001. North American tree squirrels. pp. 201, Smithsonian Institution Press, Washington D.C.
- 宝川範久. 1985a. エゾリスー寒さに耐える. アニマ(152): 88-91
- 宝川範久. 1985b. 川道武男編. 日本動物大百科. 第1巻. 哺乳類 I. pp. 68-69. 平凡社, 東京.
- Tamura N, Takahashi N and Satou N. 2006. Habitat variables of the Japanese squirrel identified by regression tree model. Mammal Study 31 : 1-8
- 山本祐治. 1986. リスー樹の上のやんちゃ坊主. pp. 123. 自由国民社, 東京.
- 柳川 久. 2004. リスと市民のつきあい方, 北海道帯広市の事例. ニホンリスのワークショップとシンポジウム報告書 : 50-53
- 矢竹一穂, 秋田 毅, 阿部 學. 1999. 人工放獣されたニホンリスの空間利用. 哺乳類科学39 : 9-22
- 矢竹一穂, 田村典子. 2001. ニホンリスの保全ガイドラインづくりにむけて. III. ニホンリスの保全に関わる生態. 哺乳類科学41 : 149-157
- in radius around nest trees, the totals of tree density and those of basal areas were both higher for trees with dreys than those with nests. To preserve trees that are most suitable for red squirrels' nests, we need to be aware of the characteristics of nest trees and their surrounding environment.

[Key words]

red squirrel, drey, nest, nest tree selection, university campus

Abstract

We performed an investigation on red squirrels' nests and selection of nest trees from late April to August 2009 on the campus of Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine. Forty-three nests were found, of which 14 were dreys, 26 were nests, and 3 were not classifiable. For their dreys and nests, red squirrels chose high conifer trees with large DBH. Within a plot 11.28m

表面増強ラマン分光法によるクロチアニジンの分析

角田英男¹⁾, 玄大雄²⁾, 上元好仁³⁾, 深澤宜行³⁾, 堀川 洋⁴⁾

(受付 : 2010年4月30日, 受理 : 2010年5月21日)

Analysis of clothianidin using surface enhanced Raman spectroscopy

Hideo Kakuta¹⁾, Masao Gen²⁾, Yoshihito Kamimoto³⁾, Yoshiyuki Fukazawa³⁾, Yoh Horikawa⁴⁾

摘 要

独自の銀ナノ粒子・基板を試作し, ラマン分光装置により農薬のクロチアニジン(Clothianidin)のラマンスペクトルおよび表面増強ラマン(Surface Enhanced Raman Spectroscopy : SERS)スペクトルの測定を行った。クロチアニジンのSERSスペクトルは通常のラマンスペクトルと比べ, そのプロファイル, ピーク強度および波数位置などが大きく異なっていた。また, pHが及ぼすラマンスペクトルへの影響について, 実験的およびGaussianを用いたモデル計算により検討した。実験と計算により得られたスペクトルから, クロチアニジンはNおよびS元素などの部位で銀ナノ粒子・基板に吸着していることが示唆された。銀ナノ粒子・基板を用いた場合, 1ppm程度の濃度のクロチアニジンを検出することが可能であった。

キーワード : クロチアニジン, ラマン分光, SERS, 銀ナノ粒子・基板

緒 言

近年, 農産物や加工食品中の残留農薬や汚染化学物質が問題となり, その安全性を迅速・簡単に検証できる科学的分析法が求められている。既に, HPLC, GC-MS およ

びLC-MS などを用いる化学分析方法やELISA法などの免疫測定法などが用いられているが, それらは精確ではあるが日数を必要とし分析費用が高価なのが現状である。一方, ラマン分光法は分析機器の進歩にともない, 迅速で簡単かつ非破壊的(あるいは微侵襲的)な操作でラマン

1) 植物情報物質研究センター(北海道恵庭市)・角田技研(神奈川県海老名市)

Plant Ecochemicals Research Center (Eniwa, HOKKAIDO)

2) 東京農工大学大学院(東京都小金井市)

Graduate School of BASE, Tokyo University of Agriculture & Technology (Koganei, Tokyo)

3) 神奈川県産業技術センター(神奈川県海老名市)

Kanagawa Industrial Technology Center (Ebina, Kanagawa)

4) 帯広畜産大学食料生産科学講座

Department of Food Production Science, Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine

散乱スペクトルを計測し、対象化学物質の分析を行うことができる。特に金属ナノ粒子や金属基板を用いた表面増強ラマン分光法(SERS)は、化学物質の高感度な分光分析法として注目され農薬の検出分析などへの応用が試みられている(角田ら, 2009, Jitraporn, et al., 2010)。

本研究では、独自に試作した銀ナノ粒子・基板を用いて、殺虫剤として多用されているネオニコチノイド系農薬のクロチアニジンに着目し、そのラマン分光および表面増強ラマンスペクトルの測定を行った。また、DFT(Density Functional Theory)理論に基づくスペクトル計算を行い、ラマンスペクトル測定値と比較検討したので合わせて報告する。

実験方法

1. 試薬とナノ粒子・基板材料

殺虫剤として用いられている、ネオニコチノイド系のクロチアニジン(Clothianidin)は、残留農薬分析用試薬(和光純薬工業株式会社, 99.0%, HPLC用)を入手して用いた。クロチアニジン試薬は、そのまま粉状でラマン分光分析あるいは300ppmの標準液(超純水溶液)を調製し、希釈・混合してラマン分光あるいは表面増強ラマン分光分析を行った。増感用の銀ナノ粒子合成には硝酸銀試薬(3N)および水素化ホウ素ナトリウム(試薬特級)を用いた。一部の試料には、増感用に塩化カリウム試薬(試薬特級)

溶液(3mol/l)を調製して用いた。そのほか特に断らない限り市販試薬を精製せずに使用した。基板にはシリコン単結晶由来の市販のシリコンウェハ(4インチ, 厚さ0.4mm, Si{100})を用い、銀ナノ粒子および銀膜原料には高純度銀粒(4N)を用いた。

2. 基板および銀ナノ粒子の作製

基板は超微粒子試料作成装置PJ-930KK(アルバックマテリアル社(旧真空冶金株)製, 神奈川県産業技術センター所有; 略称ガスデポジション装置, Fig.1参照)により作製した。この装置は不活性ガス中で銀を加熱・蒸発させ、不活性ガスにより急冷させて銀ナノ粒子を形成する生成室と、銀ナノ粒子を不活性ガスと共にエアロゾルのまま成膜室まで運ぶ搬送管、基板を加熱・移動させ膜形状のパターニングが可能な成膜室および排気装置から構成されている。搬送管の先には内径300~500 μ mのノズルが取り付けられており、微細なパターンが形成できる。銀の成膜中に成膜室内は常に排気され、生成室との圧力差は 5×10^4 [Pa]以上に保たれる。この圧力差により、ノズル出口で不活性ガスの噴出速度が音速に達し、銀ナノ粒子は音速の半分程度まで加速され、基板に衝突して緻密な銀膜を形成する。また、ドーナツ形状の不活性ガス導入口と余分粒子排気管の作用により、不活性ガスは層流を形成し、銀ナノ粒子の核生成速度や粒成長速度を一定にさせ、粒径分布の極めて小さな銀ナノ粒子を作製可

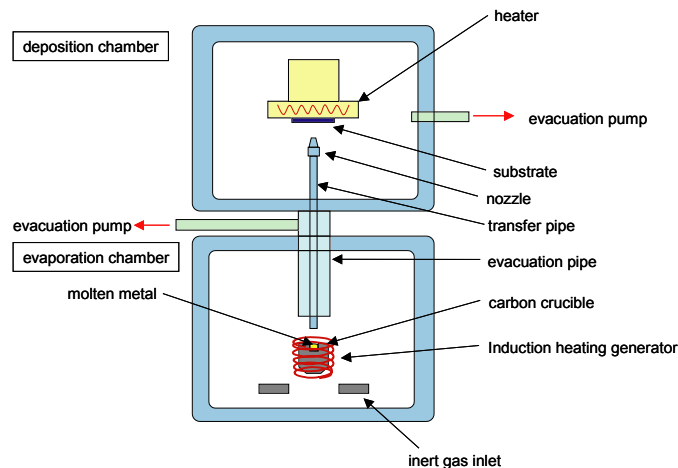


Fig.1. Schematic view of Gas Deposition Instruments PJ-930KK(Ulvac Materials Inc.).

能である。本実験では、基板を予め200℃まで加熱しながらターボ分子ポンプにより生成室、成膜室共に 1×10^{-3} [Pa]まで真空引きを行った。その後、 1.5×10^5 [Pa]の高純度 He ガス(純度99.9999%)中で、カーボン坩堝内の銀を高周波誘導加熱により1300℃まで加熱・蒸発させ、Heガスにより急冷されたエアロゾル状の銀ナノ粒子を内径500 μ mのノズルから基板に吹き付けて作製した。シリコン基板には、鏡面研磨されたSi {100}面のウェハを異方性エッチング処理して用いた。その他、SERS効果もたらされないステンレス製基板も使用した。

増感用に用いる銀ナノ粒子は、ガスデポジション装置により作製した銀ナノ粒子、あるいは既報(Creighton, et al. 1978)および大崎らの方法(Osaki, et al. 2005, 大崎ら, 2008)を参考にし、作製後1ヶ月以内のものを使用した。銀ナノ粒子の粒径は必要に応じ、レーザドップラー法(動的・電気泳動光散乱法)や走査型電子顕微鏡を用いて平均粒径を測定した。

3. ラマンおよび表面増強ラマン分光(SERS)スペクトル

測定とラマンスペクトル計算

ラマンスペクトルおよび表面増強ラマン(SERS)スペクトルの測定は、デスクトップタイプの大型ラマン分光装置(顕微ラマン分光装置, 日本電子製 JRS-SYSTEM2000型 (LENISHAW 製分光器), 分解能 1cm^{-1} , 励起波長632.8nm, 最大出力30mW)を主に用いた。本装置のレーザ出力は減光フィルタより, 100%, 50%, 25%, 10%, 1%の5段階に調整できる。標準的には, 積算時間30sec, 測定波数領域200~3500 cm^{-1} , 積算回数1回で測定を行った。粉末状の標準試料について十分なS/N比が得られなかった場合, 適宜積算回数を増やして測定を行った。レーザ出力は, 熱による農薬試料(粉末あるいは基板上の風乾試料)分解の可能性や温度上昇に伴うピークの低波数シフトの影響を除外するため, 出力10%から段階的に強度を上げ問題が無ければ100%の出力で測定を行った。SERS効果の認められる試料は, レーザ出力1ないし10%で測定を行った。得られたスペクトルは蛍光や宇宙線によるピーク除去等の補正を行った。その他, 一部の実

験に携帯可能な小型ラマン分光装置(励起波長785nm)も必要に応じて用いた。

SERS スペクトルは, 作製した銀基板と増感用銀ナノ粒子(平均粒径約30~50nm)と pH調整試薬を用いて測定した。粉末状のクロチアニジン標準試薬は, シリコン基板の上に載せて計測した。分析用試料は, 300ppm濃度に調製したクロチアニジン水溶液を希釈し, 増感用ナノ粒子・試薬と適量添加混合し調製した。なお, 所定の緩衝溶液を用い, pH4, pH7およびpH9の三段階に水溶液のpHを調整した。5分間程度静置後, 試料溶液3 μ lをサンプリングして銀基板に滴下し, 風乾後にラマンスペクトルおよびSERSスペクトルを計測した。

ラマン振動モードの解析のため, Gaussianによるラマンスペクトルの計算を実施した。計算ソフトはGaussian 03を用いた。基底関数にはHF/6-311GdpとHF/3-21Gを用い, 計算を行った。

実験結果および考察

1. クロチアニジンのラマンスペクトル測定結果

ガスデポジション装置を用いて表面処理後のSi基板に銀膜を成膜し, 切り出したチップ(5mm \times 5mm)をスライドガラス上に貼り付けた銀基板の写真をFig. 2に示す。この基板は銀ナノ粒子を堆積して成膜した構造であり, テクスチャー処理により光吸収効率が金属基板より高くなるように工夫されている。銀の真空蒸着膜と比べ強いラマンスペクトル信号強度が得られる。例えば金製のSERS基板(D社市販品)と比較した場合, 約100倍程度(有機塩素系農薬の場合)の強度が報告されている(データは示さず)。回の分析には, 約3 μ l程度の試料溶液を, 基板上の銀膜の1~4ヶ所に滴下して風乾後にラマンスペクトル(SERS)を測定した。既報(角田ら, 2009)に報告したように, この銀基板は金基板と比べると簡易な真空プロセス下で成膜・製造できることからそのコストが比較的低い。この銀ナノ粒子・基板を用いる測定法は, 数日間~1週間程度の時間経過後も, 基板上に固定された試料のラマンスペクトル(およびSERS)の再現性や基板・



Fig.2. Photograph of silver substrate (5×5mm) mounted on slide glass prepared by gas deposition method.

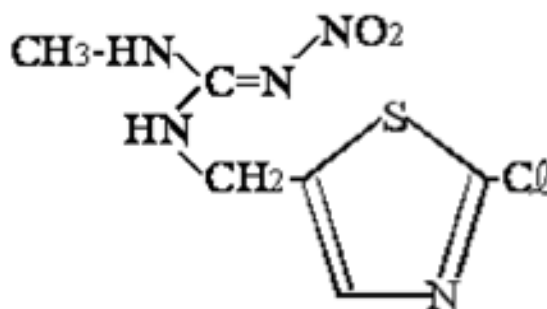


Fig.3. Chemical structure of clothianidin

試料の保存安定性が比較的良いことも示された(角田, 2010)。

本研究では、農薬の代表例の一つとしてネオニコチノイド系農薬の一種のクロチアニジンに着目し、ラマンスペクトル(SERS)の測定を行った。クロチアニジンは、多くの非水溶性を示す農薬と比べ水溶性であることから植物体内への移行蓄積が行われやすく、殺虫力が持続するとともに広い殺虫スペクトルを有している。化学名は(E)-1-(2-クロロ-1,3-チアゾール-5-イルメチル)-3-メチル-2-ニトログアニジンであり、Fig. 3に示すようにクロロチアゾール基とニトログアニジン基を持っている。作用機構は、他のネオニコチノイド系殺虫剤と同様に昆虫神経細胞の接合部においてニコチン作動性アセチルコリン受容体に結合し、神経の異常興奮を引き起こし昆虫を死に至らしめるとされている。一方近年では、ネオニコチノイド系農薬の一種のイミダクロプリドと同様に、西洋ミツバチに対する急性経皮毒性が強いことから(岩佐, 2008)、西洋ミツバチの大量失踪の原因物質ではないかとの疑念をもたれている。現在、クロチアニジンはイネ、果樹、野菜、茶、花などの害虫(シンクイムシ、ハモグリガ、ハモグリバエなど)を対象にして“ダントツ”などの商品名で販売され、散布剤、育苗箱剤、種子処理剤などとして広く用いられている。ラマン分光における SERS 効果は、既報のチラム(Thiram: tetramethylthiuram disulfide)のように S や N 元素を含む化学物質に顕著に現れる傾向が認められるので、S や N 元素を含むクロチアニジンをモデル農薬として

SERS 効果を検証することとした。

pH を変えて、ステンレス基板上にクロチアニジンを滴下・風乾させたときの各試料のラマンスペクトル測定結果を Fig. 4 と Table 1. に示す。主要な振動強度ピークの位置には大きな変化傾向は認められないが、明らかに試料溶液の pH 変動により一部のピーク強度に変化が認められる。このことは、クロチアニジンへのプロトンの付加と脱着が関係していることが考えられる。観測した主要なピーク振動数(ν/cm^{-1})を①から⑩までの番号を付与し、Table 1 に整理して示した。pH が酸性からアルカリ領域に変化した時に、そのピーク強度が著しく増加した振動数は 1531cm^{-1} , 1420cm^{-1} , 1152cm^{-1} , 946cm^{-1} および 777cm^{-1} である。これらは全て N 元素が関係している振動モードであると考えられる。

Fig. 5 に、クロチアニジン粉末とクロチアニジン 80ppm の水溶液に銀ナノ粒子を添加し、混合試料を銀基板に滴下・乾燥させた試料のラマンスペクトルおよび試料の SERS スペクトルを示す。粉末試料はレーザ出力 50%・積算 4 回で測定を行い、SERS スペクトルに関してはレーザ出力 1%、積算回数 1 回で測定した。この結果から、クロチアニジン粉末は多数のピークが観測されるが、SERS スペクトルではピークがブロードニング化し、観測されるピーク数や波数位置がシフトしていることが明らかである。 1350cm^{-1} 付近にある最強ピークは、五員環中に含まれる S 元素が優先的にナノ粒子と結合することが予想されることから、その振動ピークであると推定される。また、クロチアニジン粉末では $2900\sim 3000\text{cm}^{-1}$ の

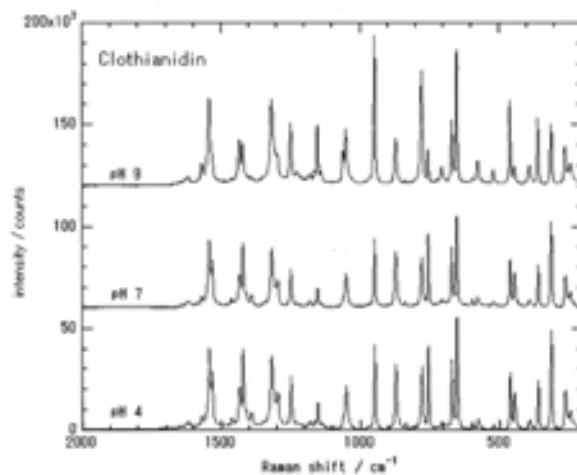


Fig.4. The experimental observed Raman spectra of clothianidin at pH4, 7 and 9.

Table1. The experimental observed Raman spectrum frequency of clothianidin at pH4, 7 and 9

| Peak no. | $\nu_{\text{obsd}} / \text{cm}^{-1}$ | Intensity/arb. unit | | |
|----------|--------------------------------------|---------------------|--------|--------|
| | | pH4 | pH7 | pH9 |
| ① | 260.08 | 19375 | 15712 | 19437 |
| ② | 310.47 | 49051 | 42439 | 29954 |
| ③ | 358.38 | 24242 | 20949 | 33507 |
| ④ | 444.28 | 18473 | 17342 | 9423.9 |
| ⑤ | 459.15 | 27864 | 23049 | 41693 |
| ⑥ | 650.79 | 55359 | 45206 | 66535 |
| ⑦ | 668.96 | 34322 | 30419 | 32137 |
| ⑧ | 754.04 | 41602 | 36778 | 17837 |
| ⑨ | 777.17 | 31157 | 25051 | 56596 |
| ⑩ | 870.51 | 32097 | 27770 | 23138 |
| ⑪ | 946.51 | 41661 | 33653 | 73718 |
| ⑫ | 1050.5 | 21493 | 17094 | 28238 |
| ⑬ | 1152.1 | 13426 | 9636.5 | 29145 |
| ⑭ | 1248.8 | 26459 | 19234 | 30424 |
| ⑮ | 1295.9 | 18556 | 13756 | 15909 |
| ⑯ | 1317.4 | 36672 | 29703 | 42474 |
| ⑰ | 1420.6 | 39712 | 31586 | 20205 |
| ⑱ | 1432.2 | 21286 | 16382 | 21134 |
| ⑲ | 1531.3 | 28529 | 23501 | 15269 |
| ⑳ | 1541.2 | 40056 | 33623 | 42797 |

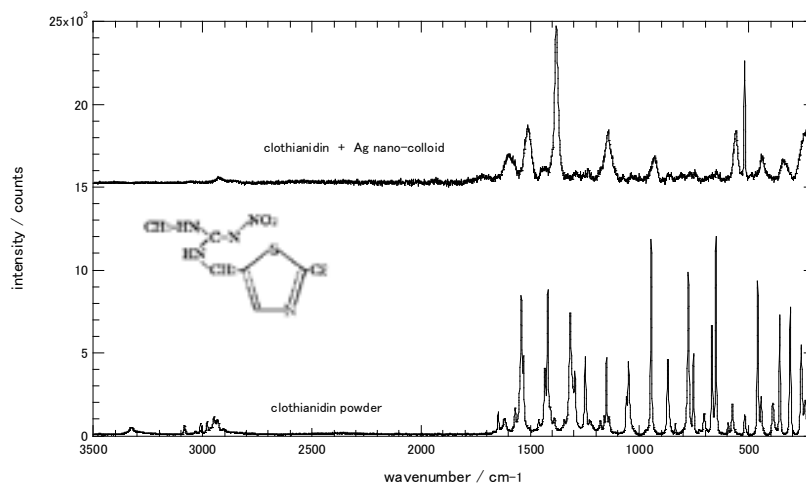


Fig.5. Raman(solid state) spectra and SERS(80ppm) of clothianidin.

アルキル基のピークや、環状構造や二重結合を示す3000~3100 cm^{-1} のピークは観測されないか、極めて小さくなっていることが認められた。一般的に、金属との結合を作り SERS 効果を発現し易い元素はSおよびNとされている。本実験結果やスペクトル計算結果からもこれが裏付けられ、五員環のNとSの部分がナノ粒子表面に吸着していることが強く示唆された。また、クロチアニジンには5個のNと1個のSを含むため、どの元素が強く銀と結合し共鳴するかにより SERS ピーク位置が変動する結果も認められた(なお、図中の520 cm^{-1} のピークは銀膜が一部剥離し露出したSiのピークである)。SERSによる増強効果は、粉末試料とピーク位置が若干異なるため厳密なピーク強度比の比較はできないが、低波数側にシフトすると仮定し粉末試料の1420 cm^{-1} のピーク強度と各試料のピーク強度比を比較すると、およそ平均で約1500倍程度の感度増強効果が示された。また、ラマンスペクトルの測定ポイントによっては、そのピーク周波数および強度の一部が変化する場合も認められ、これはクロチアニジンの銀ナノ粒子への吸着状態が必ずしも全て同じではないことを示唆していると考えられた。現時点での最低検出感度は1ppm程度のオーダーであった。また、特定のピーク高さ強度の再現性は、測定位置にもよるがおよそ±10~30%程度の範囲内程度であり、半定量的測定が可能であることが示唆された。精度の高い定量性については今後の検討課題と考えられる。

2. クロチアニジンのラマンスペクトル計算結果と実測値との比較

クロチアニジンのラマン振動の振動モードを調べるため、Gaussianによるラマンスペクトル計算を行った。計算結果の波数はそのままでは実測試料のデータとの乖離があり、通常は係数をかける。係数は文献(Anthony et al., 1996)を参考とし、HF/6-311Gdpの係数は0.9051、HF/3-21Gは0.9085を用いた。クロチアニジンのHF/6-311GdpとHF/3-21Gで計算した最適分子構造モデルのうち、一例として後者によるものをFig. 6に示す。振動の帰属は測定試料で観測された①から⑳のピークについてそれ

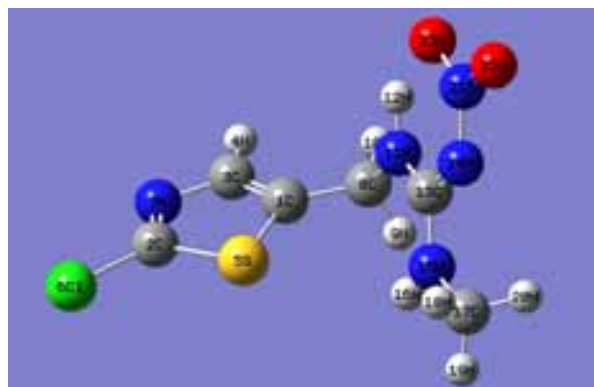


Fig.6. Chemical structure model of clothianidin : optimized simulation at HF/3-21G level.

ぞれ行ったがHF/6-311GdpとHF/3-21Gの両者で、いくつかはデータとの対応がとれないピークが認められた。Table2にクロチアニジンのラマン振動計算結果を、ピーク波数および強度の両者において測定結果にやや近いと考えられるHF/3-21Gによる計算結果の一例をFig. 7に示す。酸性のpH4ではプロトンがクロチアニジンの窒素への付加が考えられ、分子モデルの各窒素にプロトンを付加した構造でラマンスペクトルの計算をHF/3-21Gで行った。この計算結果から、各窒素にプロトンが付加することによりピーク波数および強度の両者がpH4の実測値とより一致、あるいは対応関係が強くなる傾向が示された(計算結果は示さず)。このように、クロチアニジンのラマン振動モード解析のため、Gaussianによるモデル計算を行った結果、主要なピーク波数や強度および試料溶液のpH変化によるプロトン付加による影響等を予測することが可能であった。

その他、他のネオニコチノイド系や含フッ素系などの各種農薬についてもラマン分光およびSERSスペクトルの測定・解析とデータの蓄積が行われており、データベースの構築を目指している。また、より小型のラマン分光装置と試作したナノ粒子・基板の組み合わせにより、農業や食品製造現場やフィールド分析などへの応用を検討中である。今後、ラマン分光・SERS分析法は農薬や食品汚染物質あるいは違法薬物などの簡便な化学物質分析法として普及が期待される。

Table.2. Raman spectrum shifts (ν/cm^{-1}). those corrected frequency (V_{cor} , scaling factor = 0.9085) and frequency mode descriptions of clothiandin obtained from calculation at simulated and optimized at HF/3-21G method

| ν / cm^{-1} | ν_{cor} / cm^{-1} | Peak no. | Intensity /arb. unit | Frequency mode |
|-----------------------------|--|----------|-------------------------|--|
| 268.168 | 243.63 | | 2.4 | |
| 284.799 | 258.74 | ① | 1.6 | 2C-5C1 横ゆれ 8CH ₂ (9, 10) 横ゆれ 14N11N15N 三角形13C 面外 |
| 318.098 | 288.99 | | 7.0 | |
| 383.289 | 348.22 | | 3.4 | |
| 395.088 | 358.94 | ② | 2.3 | 8CH ₂ (9, 10) 変角 13C-14N21N 変角 |
| 432.2 | 392.65 | | 12.5 | |
| 500.612 | 454.81 | ④ | 1.7 | 15N-16H 横ゆれ |
| 528.556 | 480.19 | ⑤ | 3.0 | 3C-1C-5S-2C-7N ring 変形 1C-8C-11N 変角 |
| 595.959 | 541.43 | | 3.6 | |
| 653.823 | 594.00 | | 12.5 | |
| 666.648 | 605.65 | | 9.3 | |
| 682.625 | 620.16 | | 6.3 | |
| 703.177 | 638.84 | ⑥ | 4.1 | 8CH ₂ (9, 10) 横ゆれ (S) 3C-4H 面外 11N-13C-15N 変角 |
| 785.158 | 713.32 | | 4.3 | |
| 789.422 | 717.19 | | 6.2 | |
| 803.607 | 730.08 | ⑧ | 3.7 | 1C-8C11N 変角 21N-14N-13N 変角 21N02(22, 23) 変角 |
| 863.617 | 784.60 | ⑨ | 14.0 | 230-21N-14N 対称伸縮 (S) 11N-13C-15N 対称伸縮 (S) 8C-11N-13C 対称伸縮 (m) |
| 1029.1 | 934.94 | | 5.3 | |
| 1040.99 | 945.74 | ⑪ | 3.4 | 8CH ₂ -1C-3CH 非対称横ゆれ 7N=2C 非対称横ゆれ 16H-15N-17C-19H 対称よこゆれ (面内, m) |
| 1062.14 | 964.95 | | 3.2 | |
| 1088.19 | 988.62 | | 4.5 | |
| 1123.65 | 1020.84 | | 66.3 | |
| 1162.26 | 1055.91 | ⑫ | 15.0 | 7N-3C 伸縮 (S) 1C-8C 伸縮 (S) 17C-15N 伸縮 (w) 14N-21N 伸縮 (w) |
| 1177.68 | 1069.92 | | 7.4 | |
| 1253.82 | 1139.10 | | 4.0 | |
| 1278.51 | 1161.53 | ⑬ | 3.4 | 11N-8C 伸縮 (m) 17C-15N 伸縮 (m) 17CH ₂ 変角 21N-14N 伸縮 (w) |
| 1309.51 | 1189.69 | | 3.0 | |
| 1387.68 | 1260.71 | ⑭ | 14.0 | 10H-8C-1C=3C-4H 4H, 10H 非対称横ゆれ (m) 15N-H, 11N-H 横ゆれ 13C-15N 伸縮 (w) |
| 1422.95 | 1292.75 | ⑮ | 27.4 | 220-21N 伸縮 (S) 13C-11N 伸縮 (w) 3C-4H 横ゆれ (m) 11N-12H 横ゆれ (m) |
| 1446.12 | 1313.80 | ⑯ | 9.0 | 4H-3C-1C-8C(-10H)-11N-12H の H 横ゆれ (同期) (S) 15N-13C-14N 非対称伸縮 (w) 21N-220 伸縮 (w) |
| 1476.35 | 1341.26 | | 6.9 | |
| 1509.14 | 1371.05 | | 12.6 | |
| 1563.47 | 1420.41 | ⑰ | 6.4 | 8CH ₂ 縦ゆれ (m) 13C-11N 伸縮 (m) 15N-16H 横ゆれ (m) 17CH ₃ 変角 (w) |
| 1631.88 | 1482.56 | | 7.3 | |
| 1660.95 | 1508.97 | | 27.0 | |
| 1670.38 | 1517.54 | | 18.0 | |
| 1682.39 | 1528.45 | ⑱ | 10.6 | 17CH ₂ 変角 (S) 15N-16H 横ゆれ (w) 11N-12H 横ゆれ (w) 2C=7N 伸縮 (vw) |
| 1698.78 | 1543.34 | ⑳ | 39.4 | 1C=3C, 2C=7C 対称伸縮 (S) 8CH ₂ 変角 (m) 17CH ₃ 横ゆれ (w) 15N-16H 横ゆれ (w) |
| 1725.13 | 1567.28 | | 20.0 | |
| 1758.91 | 1597.97 | | 17.1 | |
| 1803.22 | 1638.23 | | 10.3 | |

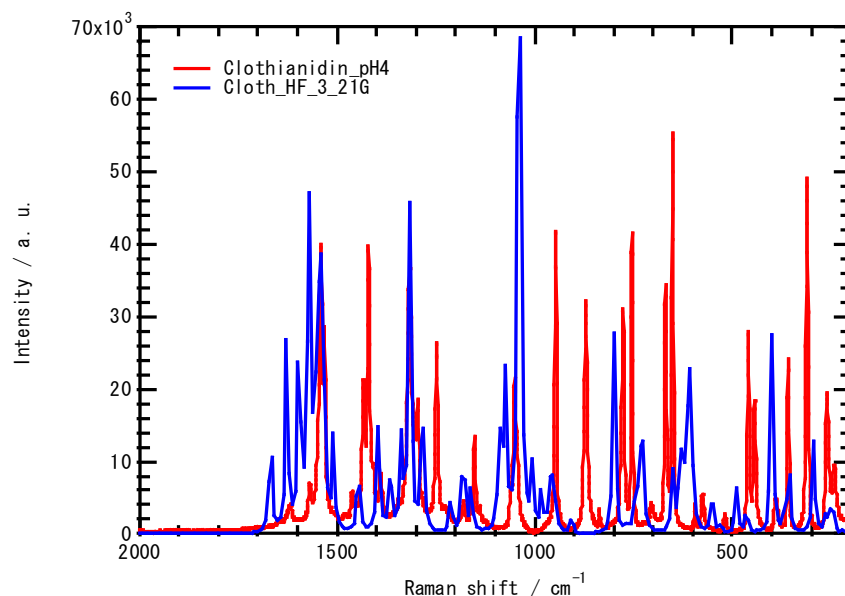


Fig.7. Simulated theoretical Raman spectra of clothianidin (blue) optimized (HF/3-21G) and experimental Raman spectra(Red) at pH4.

謝 辞

本研究のラマン分光測定に協力いただいた良知健氏(神奈川県産業技術センター)およびナノ粒子粒径測定や走査電子顕微鏡写真撮影に協力いただいた神奈川県産業技術センターの研究員諸氏に深く感謝いたします。また、本研究開発に平成21年度創業期・支援モデル事業(神奈川県)の支援や基板の試作評価試験の一部に平成21年度ものづくり中小企業製品開発支援補助金(全国中小企業団体中央会)を、そしてナノ粒子・基板システムの開発には平成21年度イノベーション実用化開発費助成金(NEDO)を活用させて頂いたことに謝意を表します。

引用文献

Anthony P. S., Leo R., 1996. Harmonic Vibrational Frequencies : An evaluation of hartree - fock, møller - plesset, quadratic configuration interaction, density functional theory, and semiempirical scale factors, J. Phys. Chem., 100 : 16502-16513
 Creighton J. A ., Christopher G., Blatchford et al. 1978. Plasma resonance enhancement of Raman scattering

by pyridine adsorbed on silver or gold sol particles of size comparable to the excitation wavelength, J. Chem. Soc., Faraday Trans. 2, 75, 790-798

岩佐孝男, 2008. モスピラン(アセタミプリド)のミツバチに対する低毒性機構, 農薬時代, 190, pp. 30-35

大崎知恵, 久家裕貴ら 2008. Ag コロイド水溶液を使用するウラシル, フタラゾン, 2,3-ジヒドロキシキノキサリン及びフタル酸ヒドラジドの表面増強ラマン散乱, 福岡工業大学研究論集, Res. Bull. Fukuoka Inst. Tech., 40, 251 - 254

角田英男, 上元好仁, 堀川 洋 2009. 表面増強ラマン分光法による農薬, 化学物質の迅速・簡便な検出, 帯広畜産大学学術研究報告書, 30, 71-77

角田英男 2010. 植物, 植物由来食品中の農薬・化学物質の迅速・簡便・高感度検出技術の開発, ポスター発表要旨, テクニカルショウ2010横浜, 横浜

Jitraporn V., Evan G.. R., Don McNaughton, 2010. Surface-enhanced Raman spectroscopic analysis of fonofos pesticide adsorbed on silver and gold nanoparticles, Journal of Raman Spectroscopy, 36, Published Online, 26 Jan 2010

Osaki T., Yoshikawa T. et al, 2005. Adsorption of pyridine,

gamma-picoline and isonicotinonitrile on Ag colloidal particles studied by surface-enhanced Raman scattering spectroscopy, Journal of Raman Spectroscopy, 36, 199-207

ABSTRACT

Using silver nanoparticle substrate fabricated on silicon wafers, we studied clothianidin pesticide by Raman and surface enhanced Raman spectroscopy (SERS). Observed SERS spectral profiles of clothianidin indicated the differences in mode and strength compared to normal Raman spectrum. The influence of pH on spectrum mode and strength was investigated by theoretical calculation at HF/6-311Gdp and HF/3-21G level. On the basis of the results, N and S atoms of clothianidin could be absorbed on the surface of Ag nanoparticle substrate. It is probable that clothianidin can be detected around 1 ppm. using the silver nanoparticle substrate.

[Key words]

clothianidin, Raman spectroscopy, SERS, silver nanoparticle-substrate

江馬修 『山の民』 研究序説〔七〕

——改稿過程の検討（七）・学会版から冬芽書房版へ（後）——

柴 口 順 一

（帯広畜産大学文学研究室）

二〇一〇年四月二十八日受付

二〇一〇年五月二十一日受理

An introductory study on Shu Ema "Yama no Tami"〔7〕:

A research on the process of rewriting (7)・From Gakkai version to Toga Shobo version(C)

Junichi SHIBAGUCHI

はじめに

前稿にひき続き、本稿では江馬修『山の民』の学会版（飛騨考古土俗学会発行）から冬芽書房版への改稿における、単位内の変更を検討する。改めて確認しておけば、各本文の章分けに加えて、各章中に行なわれる一行あけによる区分を併用して分けたものが各単位である。前稿では、第一部の変更を検討した。本稿では第二部と第三部を検討する。

一

前稿と同様、以前に作成した各単位の内容をごく簡単に要約した一覧に、単位内の変更を書き加えることで、まずはおおよその変更を整理することからはじめ

る。変更は、構成の変更、新たに加えられた部分、省かれた部分の三つに分け、それぞれ△、⊕、□の記号を付し、⊕と□、すなわち新たに加えられた部分と省かれた部分についてはその内容の簡単な要約を付す。構成の変更についてはそれを簡潔に記すことは困難なため、△のみを記すにとどめざるを得ない。それについてのはのちに行なう検討の際に説明する。追加部分及び省略部分にはページ並びに行数を記す。当然ながら、追加部分のページは冬芽書房版の、省略部分のページは学会版のそれである。⊕、□、及び△にはそれぞれ番号を付しておく。ページ並びに行数は「」をはさんでその順に記す。

第二部 奔流

一 梅村速水

1 京都の旅宿で郡中会所総代ら、郡上藩退去・天朝直支配を喜び祝宴。

- ① 総代らの会話(の一部)。(4/5)
 △ 1
- ② 総代らの会話(の一部)。(14/15/15)
 2 慶応二年、桜井誠一を名のり飛驒を訪れたときの梅村速水。
 3 (三月一日)梅村飛驒高山に入り、翌日竹沢と会見。
 ③ 3 竹沢と梅村、初対面の挨拶。(27/28/8)
- 4 梅村、脇田より事情を聞き、竹沢山王祭を直前にした飛驒を去る。
 △ 2
- ④ 4 脇田の話についての梅村の感想。(36/37/5)
 ⑤ 5 脇田の暗躍。(37/38/5)
 ⑥ 6 竹沢の沈黙。(44/5)
- 5 (三月十四日)梅村就任を宣言し、地役人二十ヶ条の伺書を提出し、返答と同時に叱責を受ける。
 6 (三月十七日)郡中会所総代、梅村に願書を提出するが怒りを買って蟄居を命じられる。
 △ 3
- ⑦ 7 総代らの会話の(の一部)。(56/57/9)
 ⑧ 8 総代らの思惑。(59/5)
- 7 竹沢捕縛の知らせに動揺する人々。
 ⑨ 9 高札を見る人々の会話。(62/63/10)
 ⑩ 1 人々の感想。(52/53/5)
- 二 おつる
- 8 維新が抱える様々な困難と梅村の政策。
 9 梅村、役人たちと妻帯のことを話し合う。
 △ 4
- ⑪ 10 梅村と役人たちの会話(の一部)。(75/76/7)
 10 梅村、笠松の役所に出張する途中、番所の役人の屋敷でおつるに出会う。
 △ 5
- ⑫ 11 吉住弘之進の気持ち。(73/4)
 梅村、おつるを陣屋に連れて帰り、結婚を決意。
 ⑬ 11 人々の会話(の一部)。(87/4)
 ⑭ 12 陣屋内でのおつるの評判。(90/5)
 ⑮ 13 梅村と吉田文助の会話(の一部)。(91/7)
 ⑯ 14 文助とおつるの会話(の一部)。(91/92/14)
- 三 労働と諦念
- ⑰ 12 石灰焼場の親子と通りがかりのぼっか、世を語り合う。
 13 東本願寺の連枝霊樹院勝縁、飛驒来訪の知らせ。
 ⑱ 3 維新の理想としての神道。(94/4)
 △ 6
- ⑲ 15 天朝御用について。(99/6)
 14 連枝、飛驒を巡行。
 四 小さい一人
- ⑳ 15 捨て児発見に苦悩する梅村とおつる。
 △ 7
- ㉑ 16 狩りに出た梅村、雨宿りに入った一軒の百姓家に一人泣く赤ん坊を発見。
 ㉒ 4 あたりの様子。(110/3)
 ㉓ 16 梅村が好んで微行したこと。(121/7)
 ㉔ 5 梅村の狩り。(111/8)
 ㉕ 17 梅村と高間源八の会話(の一部)。(123/3)
 ㉖ 18 梅村と高間の様子。(124/7)
 △ 8
- ㉗ 19 梅村と源八の会話(の一部)。(126/6)
 ㉘ 6 源八、赤ん坊の親を探しまわる。(115/116/7)
 ㉙ 20 梅村とあたりの様子。(127/7)
- ㉚ 17 助右エ門の田圃の田植え。
 ◎ ㉚ 梅村、赤ん坊の母親を戒め諭す。

- 18 田植えの最中弥助の嬬、梅村に呼び出され、田植衆、梅村の悪口をいう。
- 19 田植えの宴会でまた梅村の悪口。
- ⊖ 7 百姓たちの会話(の一部)。(123～124／8)
- ⊖ 8 田植え後の宴会の様子。(130～131／13)
- ⊖ 21 百姓たちの会話(の一部)。(134／6)
- ⊖ 9 宴会に新たに若者が参加。(134～135／9)
- ⊖ 22 百姓たちの会話(の一部)。(143／9)
- 五 旧弊一新
- 20 梅村、高山県知事に任命され、(七月一日)布告を発表、その第一。
- 21 布告の第二・第三において、人倫の大道と民衆の教化を説く。
- ⊖ 23 文学の教程について。(149／3)
- 22 布告の第四において、勸農を説く。
- ⊖ 24 土地制度の改革が行なわれなかったこと。(151／4)
- 23 最後の布告第五において、富国を説く。
- 24 梅村が行なったその他の政策。
- 25 梅村とおつる、花売りの少女から花を買い、みずから建てた捨て児の墓に詣でる。
- 六 弥平と徳兵衛
- 26 百姓七兵衛と勸農方五郎左衛門のいい争いに、勸農方徳兵衛が来て仲裁。
- ⊖ 10 七兵衛の孫娘に関する心配。(162／4)
- ⊖ 11 七兵衛と五郎左衛門の会話(の一部)。(166／8)
- ⊖ 25 七兵衛と五郎左衛門の会話(の一部)。(173～174／14)
- 27 江馬弥平、徳兵衛の家を訪れ、みずからの印籠と刀を自慢する。
- ⊖ 26 刀についての江馬の主張、第一。(187／3)
- 28 弥平の生いたち。
- △ 9
- ⊖ 27 弥平の祖先、特に曾祖父の善九郎について。(190～192／20)
- ⊖ 28 弥平の父親の言葉(の一部)。(192～193／10)
- 29 これからの飛驒についておおいに語る弥平と徳兵衛。
- ⊖ 31 弥平の不安。(197／6)
- ⊖ 30 弥平に対する梅村の信任。(194～195／16)
- ⊖ 32 弥平と徳兵衛の会話(の一部)。(199～200／8)
- ⊖ 12 探イワナを食う弥平。(187／3)
- ⊖ 33 徳兵衛と五郎左衛門の会話(の一部)。(201／6)
- ⊖ 34 弥平と徳兵衛と五郎左衛門の会話(の一部)。(203～204／17)
- ⊖ 13 五郎左衛門と徳兵衛の会話(の一部)。(190／3)
- ⊖ 35 弥平の言葉(の一部)。(204～205／13)
- ⊖ 36 弥平の言葉(の一部)。(207／3)
- ⊖ 14 弥平と徳兵衛の会話(の一部)。(196～199／39)
- ⊖ 37 弥平と徳兵衛の会話(の一部)。(212～213／8)
- 七 下々の下国
- 30 飛驒に特別な年貢・買請米制度とそれに対する梅村の考え。
- 31 梅村の行なった様々な政策。
- △ 10
- ⊖ 38 梅村、芝居の復興を許可。(227／7)
- 32 天保大飢饉死者のための大法要。
- ⊖ 39 梅村の演説を聞く人々の様子。(230／6)
- ⊖ 40 鳥羽良映の言葉(の一部)。(232／4)
- 33 法要から帰る途中の百姓たち。
- ⊖ 41 百姓たちの会話(の一部)。(237～238／13)
- ⊖ 42 百姓たちの会話(の一部)。(240／4)
- 八 神を瀆するもの
- 34 (九月八日)明治改元と(十月)東京行幸。
- 35 秋祭り準備のなか、梅村への不満を語る百姓たち。
- ⊖ 15 百姓たちの会話(の一部)。(228～229／11)

⊕ 43 百姓たちの会話(の一部)。(246〜247/10)

36 祭りの準備中、役人がお社の御神体を調べに来て没収、祭りは中止になる。
37 他の村々でも御神体調べが行なわれ、多くの村々で祭りが中止となる。

△ 11 郷兵の組織について。

38 梅村、不平分子を捕縛し、太政官に新たな進言。
39 堤防工事

40 梅村、洪水対策のために堤防工事に着手。
41 梅村、堤防工事の現場を訪れ工事の遅れに対処。

42 堤防が完成し、祝宴が催される。
43 祝宴に梅村・おつるが参加。

44 梅村・おつる退席後も祝宴は続く。
十 合羽屋おらく

45 梅村、密通を厳しく禁止するとともに、遊女屋を設置。
46 六人の女を密通の疑いで取り調べる。

47 村山三郎、おらくと吉住弘之進を発見し、おらくをおどす。
△ 12

⊖ 16 おらくを探す村山。(292/5)
おらくと下女おかねを尋問。

48 おらく・おえいと、吉住弘之進・礼助に対する処罰の言い渡し。
49 (十二月二日)おらく、制札場で晒しの刑に処せられる。

50 梅村のおらくへの意趣返しをうわさし、戦々恐々とするひとびと。
51 藤兵衛・五郎作ら百姓、居酒屋でおらく・梅村について語り合う。

⊖ 17 居酒屋の様子。(320〜321/11)
⊖ 18 百姓たちの会話(の一部)。(326〜327/22)

⊕ 44 百姓たちの会話(の一部)。(339〜340/26)
⊕ 45 おらくのその後。(341〜342/4)

⊖ 19 藤兵衛の言葉。(328〜329/5)

第三部 途上

一 御門前

1 門番の辰蔵、役所の前をぼんやり通り過ぎる女をつかまえいさめる。
2 料理屋の女将・百姓たちの門の出入り。

3 山方の百姓総代、役所への嘆願の帰り道、馬上の梅村を見る。
二 深夜の客

4 宿屋で山方の百姓宇平と利助が嘆願のことで相談。
△ 1

⊕ 1 利助と宇平の会話(の一部)。(21/5)
5 飛驒山方の、安石代・山方米についての歴史的経緯。

⊕ 2 山方米の制度について。(26/7)
⊕ 3 百姓たちが役所に押しかける計画をたてるが失敗。(34〜35/10)

6 川上屋善右衛門、宿屋の宇平・利助を尋ね、上洛直訴の計画を打ちあける。
⊖ 1 梅村の淫蕩ぶりを吹聴する善右衛門。(51/8)

△ 2
⊖ 2 善右衛門、梅村がいる宴席で色話を語ったこと。(52/9)

三 大砲刑

7 真夜中、町会所の寄り合いの最中に大砲の音がとどろく。
8 山方の百姓をはりつけにし、おどしの空砲を撃つ。

9 百姓たち、白州に連れられ大砲刑をいわたされる。
10 刑執行に対して吉田文助・村上俊介・奥田金馬太郎、梅村に意見。

11 空砲を撃ち、処刑と見せかけ百姓たちを逃がす。
四 女ばかりの村

12 吉田忠太郎、訓練隊を率い山方へ向かう途中、甲村孫助の家で一服。
13 山方のある部落に到着するが、そこに男は一人もおらず、女だけであった。

△ 3
⊖ 3 老婆の様子。(103/6)

⊖ 4 訓練隊長吉田と副隊長荒木の会話。(104〜105/10)

- 14 他の部落も女ばかりだったが、ある百姓家で首をくくった男を発見。
 ㊦ 5 調練隊の様子。(105～106／6)
 ㊦ 4 吉田と百姓の会話(の一部)。(101～102／22)
 ㊦ 5 老爺の死の原因。(104／5)
- 五 ほやを食ふ人々
- 15 雪と寒さに難儀する調練隊、ある部落で唾者の男を発見。
 △ 4
- 16 黍生谷の農家に一泊するが食べ物がなく、つねとはつ二人が米を調達に出かける。
 △ 5
 ㊦ 6 米の代金について。(122～123／4)
- 17 途中、はつが男たちにいる山小屋に事の次第を知らせに向かう。
 △ 6
- 18 一方、調練隊は村中の食べ物を探索し、酒を見つける。
 ㊦ 7 荒木と百姓の会話(の一部)。(139～140／15)
 ㊦ 8 荒木の言葉。(142／4)
 ㊦ 6 隊員の様子。(145／4)
 ㊦ 9 荒木と百姓の会話(の一部)。(142／6)
 ㊦ 10 荒木と隊員の会話(の一部)。(143～144／8)
- 19 翌朝、つねが米を持って戻ってくる。
 六 逃散者
- 20 猪の鼻村宇平の家に人々が集まっている所に、調練隊来るとの知らせ。
 ㊦ 11 百姓たちの会話(の一部)。(149～150／9)
- 21 男たちは猪狩りへ、年寄りと娘は山小屋へ向かう。
 ㊦ 12 百姓たちの会話(の一部)。(157～158／11)
 ㊦ 7 百姓たちの会話(の一部)。(160～161／5)
- 22 調練隊、宇平の家にやって来てかつを縛りあげる。
 ㊦ 13 調練隊、かつを拷問。(163～165／23)
- 23 大古井村長太郎、国境を越え逃げるべく家を出るが、途中崖から転落し死亡。
 △ 7
 ㊦ 8 長太郎の感慨。(172／3)
 ㊦ 15 孫太郎の屍骸を発見。(174～175／5)
- 24 調練隊、大古井村に到着。
 ㊦ 16 隊長吉田と百姓の会話(の一部)。(175／4)
 ㊦ 9 長太郎の死骸の状態。(175／6)
 ㊦ 17 吉田と荒木の会話(の一部)。(176～177／16)
- [25] 国外逃者厳罰の通達。
 七 明治二年春
- 26 (明治二年一月一日)新年を迎え、各調練隊が百姓を引き連れ帰陣。
 ㊦ 18 いくつかの流言。(179／4)
 ㊦ 19 制札場とあたりの様子。(181／6)
 ㊦ 20 鞭たたきの状況。(184～185／6)
- 27 教諭方、梅村の政策の啓蒙につとめる。
 ㊦ 21 人々の反応と梅村の目論見。(185／7)
- 28 (二月二十二日)梅村、集議館を創設するが間もなく廃止し、京都へ行くことを決意。
- 29 京都へ行く前夜、梅村、おつると話すうちに痛癢をおこす。
 ㊦ 22 梅村とおつるの様子。(196／4)
 ㊦ 23 梅村とおつるの様子。(198／6)
 ㊦ 24 梅村の気持ち。(207／4)
 ㊦ 25 梅村とおつるの行動。(207～208／4)
- 30 (二月二十六日)梅村京都へ向け出発、それは一年前新見郡代が去った日であつた。
 八 訴へ
- 31 (二月八日)川上屋善右衛門、嘆願のため京都へ向かう。

32 善右衛門、脇田頼三に会い、相談の上願書を提出。

⊕ 26 脇田頼三について。(213/12)

33 善右衛門、三川屋市右衛門に偶然出会い、願書提出のことを話す。

34 善右衛門、留守中の宿に梅村の追手が来たことを知り、役所に保護を求める。

35 危うく追手につかまりかけた善右衛門は再度願書を提出。

九 夢魔

36 関所廃止の行政官布告にとまどう役所。

37 苗字帯刀許可の変更により、いっそう強まる梅村への反発。

38 商法局の主要産業独占に高まる不満。

39 探索方、高山に乗り込み、一方赤田屋瑛二郎ら謹慎処分に。

40 各所でのぼや騒ぎ。

41 火方と調練隊の反目。

⊕ 27 火方たちの装束。(253/5)

⊕ 28 火方たちの評議。(254/255/8)

42 刑法官監察司、高山を訪れ調査。

43 自衛のため見張りに立つ百姓たち。

44 松本村藤兵衛、古川町の消防組のたいまつを狐火と見まちがう。

45 旧地役人、つるる不満から期に乗じて口上書を提出。

⊕ 29 吉田文助と富田稲太の会話(の一部)。(268/269/4)

46 江馬弥平の家の作小屋、火事にあう。

⊕ 30 火事で集まってきた人々の様子。(276/277/17)

47 旧地役人の要求に危機をおぼえ、吉田文助 京都の梅村のもとへ向かう。

⊕ 31 吉田文助、駕籠と人足を調達し逃亡。(272/273/22)

◎(58) 江馬の家をはじめ多くの家が打ちこわしにあう。

◎(59) 打ちこわしは拡大し、牢屋や学校までが襲われる。

◎(60) 門番の辰蔵が殺され、鳥羽良映・吉田忠太郎がつかまる。

◎(61) 暴動が拡大するなか、難をのがれようとする人々。

◎(62) 暴動のさらなる拡大を危惧する旧地役人、さまざまな対策を講じる。

◎(63) 旧地役人の働きかけもあり、暴動は一時沈静化する。

十 猪の如く

48 続々と京都へ向かう反梅村派。

□ 10 追々知れてきた暴動の経過。(271/272/8)

49 高山の情勢逼迫を極めるなか、切腹や逃亡を企てる役人たち。

⊕ 32 富田稲太に関する風評。(318/6)

□ 11 他の役人たちの行方。(275/276/4)

50 刑法官判事から取調べを受けた梅村、(三月五日)禁をおかして高山へ向かう。

◎(68) 梅村入国を警戒する人々。

◎(70) 梅村がやって来ると聞き、再び決起する人々。

◎(71) 梅村を迎えうつために武装する人々。

◎(72) 迎えうつ人々のさまざまな動き。

51 梅村、いったん高山へ向かうが入国を断念、(三月十日)引き返す途中肩

を撃たれ負傷。

⊕ 33 梅村を迎えうつ人々の苦慮。(331/12)

⊕ 34 応戦する梅村側。(332/333/13)

□ 12 梅村、引き返すことを決意。(286/6)

⊕ 35 苗木藩の侍と百姓たちの押し問答。(336/338/32)

十一 梅村の没落

◎(76) 梅村撃退後の人々の様子。

◎(77) 名張村五郎左衛門がとらえられ、殺される。

52 (三月十三日)監察司知事宮原大輔、高山に入り、(十四日)梅村罷免される。

□ 13 いまだ十分に沈静化しない町々村々。(290/291/21)

□ 14 江馬弥平の女房おうたの動向。(292/293/5)

⊕ 36 甲村孫助、半殺しの目にあうが、犯人は逮捕。(345/346/12)

53 郡中会所、宮原に十二ヶ条の願書を提出。

⊕ 37 願書について。(351/6)

[54] 旧地役人たち、事後のために様々な画策をめぐらす。

55 川上屋善右衛門、京都での活動の後、瀧原礼造とともに帰国。

十二 新政謳歌

56 (四月二十日)宮原大輔、高山県知事に就任し、旧地役人たちと酒宴。

□15 人々の会話(の一部)。(310/5)

□16 宮原の七言絶句(の一首)。(320/8)

⊕38 宮原に対する地役人の態度。(370/7)

□17 地役人たちの会話(の一部)。(325/326/10)

57 梅村、牢で煩悶の末(明治三年十月二十六日)死ぬ。

58 梅村派の人々のその後。

△8

⊕39 毒殺について。(379/5)

⊕40 鳥羽良映が、按摩になつたもとの郡代新見内膳に会つたこと。(380/4)

59 善右衛門、その他京都で活動していた人々のその後。

60 広瀬村五郎作、とうまる駕籠に乗せられ高山を去る。

前稿でも述べておいたが、この一覧には少々難点がある。この一覧は学会版を基本にしたものである。したがって、△、⊕、□で示した変更箇所はあくまでも学会版の単位におけるものであり、冬芽書房版の単位とはくいちがつていられるものがあることである。□の省略された部分はむしろ学会版で省かれたものであるから、すべて学会版の単位に合致する。だが、⊕の新たに加えられた部分は当然ながら冬芽書房版で加えられたものであるから、学会版とはずれている部分があるのである。△の構成の変更も同様なことが起こる。そのずれは、以前に掲げた対照表を見れば明確になる。重複になるので本稿では再掲することはないが、必要な場合は適宜冬芽書房版の単位番号をも示すことにする。示さない場合は同一番号である。なお、冬芽書房版で新たに加えられた単位には◎を付し、冬芽書房版の単位番号を()で付けて記した。また、省かれた単位は番号に「」を付してある。

二

第二部から検討するが、以前と同様、構成の変更、新たに加えられた部分、省かれた部分の順に検討する。

まずは構成の変更である。△1は最初の1の部分である。飛驒の人々の念願であった郡上藩退去、天朝直支配がついに許されることになり、そのことを喜ぶ郡中会所総代らが京都の旅宿で祝宴を開いている場面である。冒頭、総代の一人が宿の女中に三味線を要求し、やがてその三味線に合わせてみんなが歌い出すのだが、作品には歌の一節が記されていた。一行あけ、分ち書きで記されていたその歌は引用と見ることが出来るが、学会版ではそれが記されたあとに、「こゝは京都の、三条の橋に近い、あまり上等で無い旅人宿の裏二階である。」云々という場所についての説明が記されていた。冬芽書房版ではその説明部分が歌の引用の前に移動させられていたのである。いずれが構成としてすぐれているかは、にわかには判断はし難いであろう。この部分、実は初稿から学会版への改稿の際にも変更されていた部分であり、初稿では場所の説明は冒頭におかれていた。総代の一人が宿の女中に三味線を要求する記述も初稿にはなく、新たに加えられた部分だが、学会版ではそれが冒頭におかれていたのである。まずは歌の場面をいきなり持つてきて、そのあとから説明を加えるという意図があったと思われるが、いわばその流れで歌の引用まで進み、場所についての説明があつたと思つたのであつた。それではやや遅いと考へたのではなからうか。

△2は4、冬芽書房版では(6)の部分にある。郡中会所総代らが京都の旅宿で祝宴を開いていたところ、情勢は早くも新たな展開を見せていた。人々の信頼も厚かつた竹沢寛三郎に代わって、新たに梅村速水が取締役を命じられ飛驒へ向つていたのである。高山に到着した梅村は竹沢に会い、さらには脇田頼三に会う。脇田は竹沢の差し添え役として一緒にやって来たのであるが、実のところ竹沢の監視役と思われる人物である。ばかりでなく、脇田にはある野心があつた。竹沢を罷免に追い込み、自分が取締役にならうというのである。学会版では、梅村が脇田に会い少しく事情を聞きたただしたのちに脇田の野望が記されていたが、冬芽書

房版では会って間もない部分へと前に移動させられていた。これまた、いずれが構成としてすぐれているかにわかに判断はし難いであろう。

△3は6、冬芽書房版では(12)の冒頭部分である。竹沢は去り、梅村が新たに就任した。人々は竹沢に代わった梅村がどのような政策を打ち出すのか不安にののいていたが、そのことが冒頭に記されていたのが冬芽書房版である。それに続けて、最初の仕事として孝子勘兵衛なる者の表彰と、不孝、密通、借財の厳禁をいい渡したことが記されていた。学会版ではそれらが反対になっていたのである。いくつかの具体的な政策が出されたあとに、どのような政策が出るのか不安におののく人々が描かれるのはやはりおかしいであろう。ここは明らかに改善された部分といつてよいであろう。

△4は9、冬芽書房版では(16)の部分にある。ここは、梅村の日頃の生活態度から記しはじめられている。役所での仕事ぶりから家に帰ってからの生活の様子などが記されたのち、特に子供と女性に対する態度、あるいは考えといったことが記されている部分がある。並はずれた子供好きで、子供たちを集めては物語りを聞かせたり剣術を教えたりしたこと、若い女性への興味も旺盛であったが、それを弱点と考え自己を戒めていたことなどが記されていた。学会版ではそのすぐあとに、梅村には家庭に対するあこがれがあったことが記されている。二十になる前に脱藩して流浪の身になったため、家庭とはかけ離れた生活を送り、一人の女性と馴れ親しむひまもなかったといった説明が続くが、この部分が冬芽書房版では先の記述の前へと移されている。家庭に対するあこがれ、あるいは女性とのつきあいがなかったことが、子供や女性に対する梅村の好まないしは執着の理由であるという意味で前に持つてくることはむしろ問題はない。だが、理由としてあとに持つてくることもとりわけ問題があるとはいえないであろう。

△5は10、冬芽書房版では(18)の部分である。ある日、梅村は笠松の役所へ出張することとなった。二日目の夜、梅村一行は下原の番所に泊まった。そこで夕食の場面を、学会版は次のように始める。

膳部が運ばれると、梅村は箸をとる前にまづかし椀の蓋をとつて中味を改め、

さらに膳の上を見まはして満足さうに言つた。

「ふむ、結構だ。これでも贅沢すぎはしないかのう。」

「なか／＼持ちまして、誠にお粗末な事で恐縮にござります。」主人は敷居を隔て、平伏して答へた。

梅村が「これでも贅沢すぎはしないかのう。」といったのは、時節柄これまでのような贅沢なご馳走はせぬようにあらかじめいい渡してあったからであるが、この記述に続けて、膳部を運んできた二人の娘についての描写があった。冬芽書房版ではそれらが入れ替えられて、娘らについての描写がはじめにきていた。膳を運んできた娘らの描写を行ない、その次に膳を前にした梅村らの会話が来るのが自然といえれば自然といえようが、むしろそれが前後した形でも特に不都合はないといふべきであろう。その意味で、どちらでも大きなちがいはないといふほかにない。

△6は13、冬芽書房版では(22)の冒頭部分である。学会版の13と14、冬芽書房版の(22)から(24)までは、主として東本願寺の連枝靈樹院勝縁による飛驒巡行が描かれている部分である。冬芽書房版では冒頭、「ひだはまつたき仏教国であった。」ということばではじまる、飛驒においていかに仏教信仰が厚かったかの説明が記されていた。幕府や郡代の施政にはいつも不平を鳴らしときには反抗の挙に出る人も、ことが一旦寺と信仰に関わることになれば、どんな負担にも決して不平をとるなかつたといったことがそこには記されていた。そのような記述のあとに次のような記述があつた。

梅村は竹沢のように偏執的ではなかつたが、元来が水戸学派の影響下にそだつた男であるし、神道を重んじることに変わりなかつた。彼は中央政府にならつて、役所内に神祇官をおいた。そして神社をしらべ、祭祀をおこして、神道を普及させようと努めた。

学会版ではこの部分が先の記述の前に記されていた。ただ、学会版ではそれが

13の冒頭ではなかった。というのは、曰3として示した冬芽書房版において省かれた部分が学会版にはあったからである。それについてはのちに省かれた部分を検討する際に述べる。おそらくはそのこととも関係していると思われるのだが、冬芽書房版でそれをあとに移したのは、そのあとにはまた次のような記述があったからだと考えられる。

彼はもとく坊主が大きらいだった。それで彼は初めから廢仏毀釈の主張に賛成だった。ひだへきて、村々にたいする坊主の大きな支配力を見ると、彼にがくしくも、腹だたしくも感じた。彼はたゞちに町と村々にむかつて、兩本願寺その他寺々の勸説があつても、過分に大金することは相成らぬときびしくふれ出した。

先の記述とこの部分はやはりひと続きの記述であつて然るべきであり、かつ飛驒における仏教信仰に関する説明のあとにくるべきものである。

△7は15、冬芽書房版では(25)のはじめの部分である。あるとき、村で捨て児の死体が発見され、調査に赴いた吉住礼助が梅村のところにやって来てその報告をする場面である。およそ二頁にわたってほぼ梅村と吉住の会話で構成されている部分なのだが、ちょうど半分くらいのところを境に学会版と冬芽書房版で前後が反対になっているのである。学会版でいえばおおよそ前半は事後の具体的な処置に関するところが、後半はこれまでの捨て児に関する状況が話題となっているといつてよいであろう。吉住の報告を受け、すぐに具体的な処置を指示し、あとからおもむろにこれまでの捨て児に関する状況を問いただすという形の学会版の方がよいようにも思うが、冬芽書房版のあり方もまずいとはいえないであろう。これまでの状況を問いただした上で具体的な処置を決定するという形になるからである。ただ、ここで話題になっていたことからは、事後の処置に大きく影響するようなものではなかったことは指摘しておくべきかもしれない。

△8は16、冬芽書房版では(28)の部分である。ここは、狩りに出た梅村が雨宿りに入った一軒の百姓家に一人泣く赤ん坊を発見することが記されている部分で

ある。赤ん坊を発見した梅村と家来の高間源八の会話がやや続く場面がある。その会話は、源八に赤ん坊の親を呼びにやることで終わっているのだが、冬芽書房版ではそのあとに続けて、赤ん坊のまわりを飛びまわる蠅を梅村が扇子ではらっている記述があった。学会版では会話が終わる直前、「源八、早く行って親共を探して来い。」「はい、畏りました。」「といった会話の前にあつた。要するに、冬芽書房版ではその記述をほんの少しあとに移し、会話が終わったあとにおいたことになるが、大きなちがいはないというほかはないであろう。ちなみにいえば、梅村が扇子で蠅をはらう記述はその前の部分にもあつた。

△9は28、冬芽書房版では(42)の冒頭部分である。ここは江馬弥平の生いたちについて記されている部分である。友人の柏木徳兵衛の家を訪れ、野天風呂に一人つかりながらこれまでの過去を回想するという形で、弥平の生いたちが描かれるのである。学会版では冒頭、次の一節がすえられていた。

弥平は家の前の、物置小屋の横手にある棗の木の下の野天風呂で、好い気持ちで湯に浸りながら、別にその浅黒い逞ましいからだを洗はうともせず、あたりを眺めまはしてゐた。

それに続けて、徳兵衛の家の様子がごく簡単に記されているのだが、冬芽書房版ではそれらが反対になっているのである。それらの記述のあとには、あたりの様子がやや詳しく描かれていることを考えれば、学会版の方が自然な流れといえないこともないが、冬芽書房版の方が不自然というわけでは決してない。引用部分の最後は、「あたりを眺めまはしてゐた。」で終わっているが、冬芽書房版ではそれに続けてあたりの様子が描かれることになっており、その点ではこちらの方がよいようにも思われるが、学会版でもそのあとには家の様子が描かれているわけで、これまた何の問題もない。要するに、いずれにしても大きなちがいはないというほかはないであろう。

△10は31、冬芽書房版では(47)と(48)の部分である。ここであらかじめ注意しておけば、これまでに単位内の変更といってきたのは、要するに学会版の単位内

ということであった。学会版がどのように変えられたのかということ、まずは単位レヴェルの変更を検討することからはじめたからである。それを前提として、それ以外のものを次に単位内の変更として検討するということは、すなわち学会版の単位内ということの意味するのである。ここは、冬芽書房版(47)のうしろの部分と(48)のはじめの部分が入れかえられているのだが、学会版では31の単位内における変更になる。したがって、以前行なった単位レヴェルの検討の際には取りあげられなかったのである。これまでにそのようなケースはなく、これがはじめてとなる。さて、変更箇所を検討であるが、ここは梅村が行なった具体的な政策について記されている部分である。老人保護のために養老使を設け、極貧者救済のために憐窮使を設けたこと、加えて病人のために施薬院を設置したことがまず記される。次に、根本的な経済建てなおし策として商法局を設置し、勸農方を設けたこと、さらには富救会なるものを作り富くじを行ない利益をあげようとしたことが記されている。冬芽書房版ではこの順序で記されているのだが、学会版では施薬院の設置を記した部分が最後にきていた。冬芽書房版では前半が救恤政策、後半が経済政策というように分けられており、やはり冬芽書房版の方が妥当であろう。明らかに改善された部分とってよいであろう。

△11は37、冬芽書房版では(55)の部分である。ここは秋祭りの準備中、神社の御神体調べが行なわれ、多くの村々では仏像が祀つてあるとして祭りが中止となったことが記されている部分である。冬芽書房版では冒頭近く次の一節が記されていた。

神仏分離の令は、すでにこの年の三月二十八日太政官布告として発せられていた。それを梅村知事は、秋祭の季節におよんで、村々へ徹底させようとしたのである。かくて富田稲太を主とする神祇官のさしずによつて、山伏と地役人が村々へ派遣され、あやしき神体は片つばしから没収された。

それに続けて、久々野郷における二つの村の状況が具体的に描かれているのだが、学会版では引用部の記述がそのあとにおかれていたのである。冬芽書房版で

それを冒頭に持ってきたのは、神社の御神体調べの前提として神仏分離の令があったことをあらかじめ記した方がよいと考えたからであろう。だが、それをあとにまわして説明することもありわけ問題があるわけではない。ただ、ここでは日付けが記されていたことがあるいは関係しているかもしれない。引用部にあるように、神仏分離の令が太政官布告として発せられたのは、「三月二十八日」であった。御神体調べはむろんそのあとで、秋祭りの準備中の「九月十日十一日」及び「二十日」のできごとであったことが記されていた。日付けをはっきりと記した関係で、いわば時間的な順序どおりに神仏分離の令を前に持ってきたのではなからうか。だが、いずれにしても大きな違いはないというべきであろう。

最後になるが、△12は47、冬芽書房版では(65)と(66)の部分である。ここは、冬芽書房版では二つの単位にまたがっている二つ目の例となる。地役人の村山三郎は、美人で評判のおらくという娘を何とか妻にしようとならっていた。村山は毎晩のようにおらくの家へ通っていたが、ある夜訪ねて行くと母親だけがおり、おらくは金平様へお参りに行ったという。村山は、誰と行った、吉住弘之進とではあるまいかと母親に問い、母親はそれを否定し一人で行ったと答える。冬芽書房版ではそのような会話のあとに、吉住弘之進という人物についての説明がやや詳しく記されている。吉住は村山の恋敵である人物なのだが、学会版ではその部分が三頁ほどあとのかなり離れたところに記されていた。おらくの家をあとにした村山は金平様へと向い、そこでおらくと吉住の二人を発見する。学会版ではそこに吉住に関する説明が記されていたのである。要するに、冬芽書房版では人物の説明を前に持ってきたということだが、ここは単に説明を早めたということだけではない。そのことによつて、村山の不安やいらだちといった感情をかきたてるような形になつていたと考えられるのである。学会版では、実はおらくの母親との会話では吉住の名前は出ていなかった。下女と行ったのかと問い、一人で行つたのだと答えていただけである。つまり、この時点では吉住のことは村山の頭にはなかった。正確に言えば、読むわれわれは吉住という人物を知らず、したがって村山の頭にそのような人物がよぎっているかもしれないことは知るよしもないのである。冬芽書房版ではあらかじめ吉住の名前が出、その人物について知る

ことよってわれわれは、おらくがもしかしたら吉住といえるのではないかと想像することができるのである。そして、それは実際にあたっていたことがわかるのである。その点で、冬井書房版の方がよりすぐれているといえるのではなからうか。

次に、新たに加えられた部分を検討する。以前と同様、まずは大雑把に分類する形で見ていき、特に問題となる部分を後にまとめて検討することにする。ただし、詳しい検討は省かれた部分をも見たあとに行なう。いうまでもなく、新たに加えられた部分と省かれた部分は互いに関連している場合が少なくないからである。

まずは会話の記述である。⊕1、⊕2、⊕7、⊕9、⊕10、⊕11、⊕13、⊕14、⊕17、⊕19、⊕20、⊕22、⊕25、⊕28、⊕32、⊕33、⊕34、⊕35、⊕36、⊕37、⊕40、⊕41、⊕42、⊕43、⊕44の二十五箇所である。これは、全体の半数を超える数である。第一部もそうであったが、新たに加えられた部分で圧倒的に目立つのはやはり会話の記述である。これらはむろん一部地の文を含んではいるが、すべて会話を中心とした記述である。ただし、⊕28、⊕35、⊕36、⊕40の四つは一人の発言であり、発話というべきかもしれないが、一応ひとまとめに会話として扱う。以前にも指摘したが、新たに加えられた会話の記述にはひとつの特徴といえるべきものがある。そのほとんどは新たな会話場面を創出するものではなく、もともとあった会話の記述をいわばふくらませるような形で加えられたものだったということである。第二部においてもそれは同様である。もともとあった会話をふくらませるようなやり方には、会話場面をより豊かにしようという意図があったといつてよいであろう。

次は種々の場面におけるあたりの様子の記述、さらには人々の様子の記述である。あたりの様子の記述と人々の様子の記述はむろん性質を異にしているが、しばしばそれらは一体化して記されているのでまとめて取りあげることにする。⊕18、⊕20、⊕39がそれにあたる。これらの記述はおおむね一定の効果をあげていたと見てよい。

次にあげるのは、ことがらに関する説明とでもいうべき記述である。⊕15と⊕23の二つと少ないが、以前の分類を踏襲してあげておく。⊕15は天朝御用という肩書きについて、⊕23は梅村が定めた学制における文学の教程についての説明で

ある。以前におけることからの説明は、飛驒地方固有のというわけでは必ずしもないが、飛驒における制度、慣習、風俗に関する説明であった。小説を読み進める上で理解を助ける説明として有効なものであったといえるが、これも基本的には同様なものと見なして差しつかえない。ただし、⊕23はこれまでのものとは少々性質を異にしているといえなくもない。以前にはさらにもうひとつ、引用の記述をあげておいたが、第二部では新たに加えられた引用の記述はない。

以上、大雑把に三種類に分類した。だが、残りはまだ十五箇所あり全体の三分の一に及ぶのだが、その他とするより方法はない。それらについてはむろん、のちに行なう検討でできる限り取りあげることにはしたい。

次は省かれた部分である。以前と同様、省かれた部分については分類の形を取らない。新たに加えられる部分に比べその箇所が少ないということもあるが、分類することによりあまり意味がないと考えるからである。先と同様な形で一応分類するならば、会話の記述が七箇所、様子の記述が三箇所、残りの九箇所はその他ということになるが、それでは意味のある分類とはいえないであろう。もつとも、先の分類も十分な分類とは決していえないのだが。

それはさておき、先にも述べたように、省かれた部分は新たに加えられた部分と関わっている場合が少なくない。もつといえ、省かれた部分の代わりに新たな部分加わっている、あるいは新たな部分加わることによって省かれた部分が出てくるという場合もあることである。であるなら、それは差し替えといえるべきものであるが、すべては新たに加えられた部分と省かれた部分の二つで処理しておくことにした。ここでは会話の記述と様子の記述以外の記述をまずは簡単に見ておきたい。

⊕1は、竹沢寛三郎捕縛を知らせる高札を見た人々の感想が記されていた。ついでこのあいだまで飛驒取締役だった竹沢が捕縛されたことに人々は動揺する。その動揺が記されているのだが、ここには新たに⊕9が加えられていた。高札を見る人々の会話で、むろんその動揺ぶりがあらわされていた。したがって、地の文と会話のちがいはあるものの、ほぼ差し替えと見て差しつかえない。

⊕2は、吉住弘之進の気持ち記されている。ここは構成の変更のところでも

触れた部分である。梅村が出張である番所に泊まった夜のことである。夕食になり二人の娘が膳を運んでくるのだが、その一人に梅村は興味を持ち陣屋奉公を勧める。おつると名のるその娘はやがて梅村の妻となる人物なのだが、梅村の伴としてやってきた二人の役人は食後に別室でそのことを話題にする。役人の一人であった吉住は、これまた構成の変更のところでも登場していた、美人で評判のおらくといっしょにいた人物である。おらくの方がおつるより何倍も美しい。そんな女を手に入れかけているのだと内心得意に感じていたことがそこには記されていた。この部分を省いたのは、その少し前の部分で、吉住とおらくの関係についてやや詳しく記されていたからであろう。おつるとの比較ということで記されているちがいはあるが、少々くどいという点はやはり否めない。

□3は、維新の理想としての神道について記されていた。これも構成の変更で触れた部分であるが、この記述を省いたのは、後の部分を読めばことさらに記すべきものでもない記述であったからだと考えられる。そして、もうひとつの理由として、冒頭にある記述をすえるためではなかったか。構成の変更として、ここでは冒頭近くの前後が入れかえられ、冬芽書房版では飛驒における仏教信仰の厚さを説明した部分を前に持ってきていた。「飛驒は一つの全き仏教国であった。」ということばではじまるその記述をおそらくは13の冒頭に持ってきたのであろう。そのために、学会版では前にあったこの部分を省いたのではなからうか。ちなみにいえば、□3の一部は他の部分にくり込まれている。その意味では、完全に省かれたというよりは、なかば構成が変更された部分とすべきかもしれないが、その点でもやはり冒頭を避ける意図があったと考えられるのである。

□5と□6はいずれも16、冬芽書房版では(28)の部分にあるが、ここには変更箇所が集中している部分なので、のちにまとめて検討する。

□9は、田植えのあとの宴会に新たに若者が参加することが記されている。これも変更箇所がやや多い部分であるが、この部分以外はすべて会話の記述と様子の記述である。会話の記述はどれも新たに創出されたものではなく、もともとあった記述をいわばふくらませるような形で加えられたものである。この部分は、単位レヴェルで構成が変更されたところであり、ここでの省略はそのことと関わ

っている。単位レヴェルの変更の要点は、学会版における田植え後の宴会の場面それ自体が、冬芽書房版ではなくなっていたことである。それにはむろんそれなりの理由があったのだが、ここではくりかえさない。ともあれ、それがなくなつたために、宴会に参加する若者が記されているこの部分も当然のことながら省かれたのである。□8は、田植え後の宴会の様子が記されているが、同様の理由でこれも省かれたことはいうまでもない。

□10は、百姓の七兵衛が孫娘のいめに関する心配事が記されている。年頃になった孫娘が軽はずみなことをして私生児などを生まなければよいといった心配をしているのだが、そのような心配をするのも、最近になって夜中に忍ぶ足音や話し声が聞こえてくるからであった。その記述を省いたのは、その少しあとに同様なことが記されていたためであろう。ただし、明らかにネガティブな意味で記されている前の部分に比べて、この部分はややポジティブな形で記されていた。貧乏で一人ぼっちのこんな娘でも心を寄せてくれる若者がいると考えたからである。ただ、ポツカや牛方のような渡りの者は困ると心配もしていたのだが。

□12も、変更箇所が集中している部分にあるので、のちにまとめて検討する。□16は、おらくを探す村山が描かれていた。これも構成の変更のところでは触れた部分である。おらくの家を訪ねたが不在だったため、村山は金平様へと向う。そこで、吉住といっしょにいるおらくをみつけるのだが、その前の探している村山が描かれている部分が省かれたのである。この記述をことさらに省いた理由はよくわからない。探すといっても、要するにあたりの様子や人々の様子が描かれている部分といってもよいのだが、それはそれでまたことさらに省く理由は見つからないのである。

以上、新たに加えられた部分と省かれた部分が大雑把に見てきた。次に、特に問題となると考えられる部分を中心に検討していきたい。

まずは変更箇所が比較的集中している部分から検討する。最初に4、冬芽書房版では(6)から(8)までの部分である。竹沢寛三郎に代わって飛驒取締役を命じられた梅村速水は、竹沢の差し添え役である脇田という人物からいろいろと事情を聞く。その内容は主として竹沢に関する否定的な見解だったといえるのだが、

④4はそれを聞いた梅村のごく簡単な感想が記されていた。構成の変更のところでも触れたように、脇田には竹沢を罷免に追い込み、自分が取締役になるという野望があった。それゆえに、竹沢を否定的に語ったのであるが、そもそもなぜ竹沢に対する敵対心を持ったのかということが記されていたのが④5である。自分が取締役になるためというのも理由であったといえるであろうが、そこで記されていた理由はこういうことであった。脇田はかつて郡上藩の家老鈴木兵左衛門と親密な関係にあり、郡上藩の飛驒支配を目論んでいたが、竹沢のために実現せず、それ以来竹沢に対して復讐心を抱いていたというのである。脇田にとっては首尾よく竹沢を追い出すことには成功したが、自分が取締役になることはかなわなかった。それはさておき、④4と④5は然るべき追加であったといっよいである。もうひとつの④6は、いよいよ竹沢が飛驒を去ることになり、役目交替の儀式が行なわれる場面にある。役人一同がいる前で梅村は、竹沢が年貢半減を約束したという風評があるが、それはむろん根も葉もない勝手な取りざたでしょうな、と釘をさす。それに対して竹沢は、そのような約束をした覚えはないと答えるのだが、そのあいだに挿入されているのが④6で、竹沢はすぐには答えずしばし沈黙していたことが記されていた。梅村と竹沢はすでに一度会見をし、その際にもそのことが話題になり、竹沢は年貢半減の約束をしたことを認めなければその否を認めていた。梅村は、一同のいる前で竹沢に公然と否定させるために先のように述べたことはいまでもない。そのようなこともここでは記されていない。ここも、やはり然るべき追加であったといっべきであろう。

次は16、冬芽書房版では(28)の部分である。ここは構成の変更のところでも触れたが、狩りに出た梅村が雨宿りに一軒の百姓家に入り、そこで泣く赤ん坊を発見することが描かれている部分である。④16は、梅村が好んで微行したことが記されている。今回の狩りも家来の高間源八を一人連れてくるだけであったが、そのようなお忍びの方が民情をよく知ることができると考え、しばしば行なっていたといったことが記されていた。然るべき追加といえるであろう。そのすぐあとであるが、この日の梅村の狩りについて記されていた部分が省かれていた。④5の記述である。狩りに出たのであるから、それについて記されることは何らおか

しくはない。ただ、ここでの焦点は、一軒の百姓家で一人泣く赤ん坊を発見することにあつたことは明らかである。その点からいえば、狩りに関するここでの記述はややとつてつけたような印象がなくもない。省かれたのはたぶんそのためであろう。④6は、赤ん坊の母親を探しまわる源八が描かれている。近所の家をあちこちと尋ねまわりやつと居場所をつきとめたことが記されているのだが、なぜこの部分が省かれたのであろうか。少々まわりくどいといえないこともないが、決して無駄な記述とはいえないであろう。ここで省いたのは、単位レヴェルでの変更とあるいは関わっているかもしれない。かもしれないといったのは、ここでの単位レヴェルの変更には明らかに失敗している部分があつたからである。詳しくは以前に述べたのでごく簡単にいえば、冬芽書房版ではこの部分に続き新たな単位が加えられていた。(29)の部分で、ここは梅村が赤ん坊の母親を戒め諭すことが記されていた。源八に母親を呼びにやり、次に呼ばれた母親がやって来て梅村に説教される記述が来るのは何の問題もなく、むしろそのような新たな場面の創出は評価できるであろう。だが、それに続く18、冬芽書房版の(30)は母親が呼ばれる場面からはじまっているのである。すなわち、母親が呼ばれて梅村のもとに行つたあとに、母親が呼ばれる場面が記されていたのである。小説としてそのような記述があり得ないわけではもちろんないが、ここはやはりおかしいのである。その不備にむろん作者は気がついていなかったであろうが、何かしらひっかかるものがあつたのではなからうか。そうとでも考えるほか、ここでの省略の理由は見つからないのである。もっとも、それも真の意味での理由にはなっていないのである。以上、三箇所の変更を見てきたが、他はほとんどがあたりの様子の記述か会話の記述の追加である。ひとつだけ、あたりの様子の記述で省かれた④4があるが、なぜことさらに省かれたのかはよくわからない。最後に付け加えていっておけば、この部分には構成の変更△8があるが、これらの変更と何らかの関わりがあるとは認められなかった。

28、冬芽書房版の(42)から(44)までは、江馬弥平の生いたちが記されている部分である。構成の変更のところでも触れたが、ここは弥平が友人柏木徳兵衛の家の野天風呂に一人つかりながら、これまでの過去を回想するという形でその生い

たちが描かれている。⊕27は弥平の先祖、特に曾祖父の善九郎についての記述である。善九郎は、安政年間の大原騒動の際に十八歳の若さで頭取におされ一揆の先頭に立ったが、最後には鎮圧され斬首になった人物である。村の英雄として小さなときから祖母に聞かされた話としてそれは描かれていた。弥平は十三歳のとき、家が貧乏ゆえこれからは一人で生きて行けといわれ、三両のお金を渡され家を出る。父親が諄諄と語って聞かせることばのあとに、弥平の決意が記されているのが⊕29である。貧乏人にとっては三両という大金を作ってくれたことに感謝し、一人立ちできるまでは二度と生家には戻らぬことを心に誓うのである。⊕30は梅村の代になってからのことで、弥平がいかに梅村の信任を得ていたのかが記されている。増水のたびに破壊される河岸に堤防を築くことを建議し、もし効果がなかったらどうするという梅村の問いに、「腹を切つて申訳いたします」と答えたこと。入牢の身となつている梅村の旧友を助けるために、行商人に変装して密かに梅村の委託した任務をはたした事。それ以来、梅村の弥平に対する信任は動かぬものになつたと記されていた。以上、弥平の生いたちとして然るべき追加であつたといつてよいであろう。⊕31はそのあと、いわゆる現状について記されている部分にある。野天風呂につきりながら、弥平は最後に現在の生活状況に思いをはせる。御一新の今日になつても百姓たちの暮らしは徳川時代と少しも変わらず貧しく惨めな生活をしていることを思ったあとに、はたしてそのような人々のために自分ほどのようなことができるのかと不安な気持が記されているのが⊕31であつた。梅村の信任を得て役人になりあがつた弥平はどこかにうしろめたさを抱えながら、何とか人々のために役にたちたいという気持があらわれている部分で、やはり然るべき追加であつたといえるであろう。

今見たところに続く29、冬芽書房版の(45)の部分も変更が集中しているが、その多くは会話の記述の追加である。ただ、同じく会話の記述で省かれたものが多いかあり、またただひとつの会話以外の記述が新たな会話の記述と密接に関わっていると考えられるので取りあげることにした。ここは、風呂からあがつた弥平が主人の徳兵衛と酒をくみかわしながらおおいに語り合う場面、そのほとんどが会話で構成されている部分である。⊕12は、何とか探し出してこられたイ

ワナを弥平が食べたことが記されている。酒の肴にたくさん鮎が出されたのだが、弥平は鮎もいいが自分は山家育ちなのでイワナの味が忘れられないという。それを聞いた徳兵衛は家の者に村中を探させ数尾のイワナを得、弥平は喜んで食べたことが記されているのがこの部分である。それを省いたのは、やはり少々無理があると考えたためではなかるうか。徳兵衛は、それでは村中を探させよう、どこかにイワナぐらい取ってきているだろうといひ探させ、何とか見つけてきて塩焼きにして運んでこらせたところごく簡単に記されているのだが、無理がある上に拙速の感も否めないであろう。この部分が省かれたことよつて、新たに加えられるなければならなかつた会話⊕32であるといえる。冬芽書房版ではイワナを探させることはしなかつたために、次のような会話が加えられたのである。

「そうかえ。イワナならこゝいらの川にいくらでもおるんじや。きようはもうまにあわぬが、あしたはたんと取つてこさせてごちそうするで」

「そうか。じゃがあすは、おらどうあつても高山に戻らにやならぬ。大分用事がたまつとるし、御前様といろく御相談せにやならぬこともある」

「それもそうじやろが、せめてもう一日泊つて、イワナを腹いっぱい食つていかつしやい。……」

会話はもう少し続くが、これで十分であろう。⊕12の部分を省いたために、これはどうしても加えなければならなかつた記述といえるであろう。もつとも、是非とも会話の記述にしなければならなかつたというわけではない。地の文でもむしろなかまわなかつたことはいうまでもない。次に⊕13であるが、ここはごく短かい記述である。

「でもナ。五郎左エ門が赤い顔をして、不平らしく口を挿んだ。「己ア役目柄梅村様のお命令どほりにするより仕方ないで、そのとほりしとるんですんじや。」

「当り前じや。誰もそれが間違つとるとは云つとらんじや。」

弥平と徳兵衛が語り合うこの場には実はもう一人の人物が同席していた。ここに登場する五郎左エ門で、徳兵衛と同じ勸農方を勤めている。だが、五郎左エ門は二、三ことばをさしはさむだけでやがて居眠りをしてしまうのである。ちなみにいえば、冬芽書房版では五郎左衛門となっている。この短かい記述がなぜことさらに省かれたのかははっきりとしない。ただ、この直前に加えられた④34の最後の部分には次のような記述があった。

「これで、新開見立地を一町歩見つけ出したものには、一両ずつ御褒美ももらえるようじやと、おれたちも働らきがあるがのう。旦那様、こんど折があつたら、このことをひとつ御前様に申上げてみておくれなさいよ。」

これはもちろん五郎左衛門のことばである。ここは、先の⑬の代わりといえないこともなく、したがって差し替えと見ることもできるのだが、そうだとするとなぜ先の記述をこのように変える必要があるのかはやはり不明なのである。省かれた会話はもう一箇所ある。三頁に及ぶ長い記述の⑭で、第二部では最も長い省略である。ここは、梅村に対する尊崇の念が語られている部分といえようが、そのほとんどは梅村の父親についての話であった。多くは弥平の語りであり、したがってそれは主として弥平の思いといってもよいのだが、話しの中心は忠君愛国の志を示すひとつのエピソードであったといつてよい。結局は、この父にしてこの子ありといった梅村尊崇になるのだが、実はそれだけではなかった。ここでの会話は梅村が持つ刀の筈が発端であり、その筈は父親から譲ってもらったもので、しかもそれはここで語られていたエピソードゆかりの品だったのである。この部分が省かれた理由として考え得るのは、そのほとんどが梅村の父親についての話だったことくらいしかない。エピソードとしてもおもしろい話であり、省かれたのは惜しい気がする。

52、冬芽書房版の⑶3は第二部の最後の部分であるが、ここは藤兵衛、五郎作らの百姓が居酒屋でおらくと梅村について語り合う場面である。⑮18は二頁ほどのやや長い会話部分である。梅村がおらくを密通の罪で晒しの刑に処したことを

批判し、おらくに同情を寄せるといのがその内容だが、この部分には新たに④44が加えられていた。同じく百姓たちの会話で長さも二頁ほどと同じである。そして、内容もまた要約するならば同様なものといわざるを得ないものというほかはない。したがって、ここは差し替えと呼ぶべきところであるが、しかしなぜそのような差し替えをしたのであるのか。そのはっきりした理由はわからない。ただ、学会版ではこの部分に伏せ字がある、「×」で記された二箇所、いずれも九字分の伏せ字である。具体的にどのようなことばが入るのかを類推するのはいずれも困難である。ただ、やや卑猥な内容のことばであることは前後を読めばわかる。伏せ字については以前にやや詳しく取りあげたことがある。伏せ字にされた理由として考えられるのは卑猥な表現であった。学会版の第二部でも明らかにその理由で伏せ字になっていた部分があった。ここで省かれたのは、そのためではなかったか。戦後に出版された冬芽書房版ではむろん検閲を意識したためではない。いわば品位として少々卑猥にすぎると考えなおされたのではなからうか。新たに加えられた④44には卑猥といえる表現はなかったといつてよい。④45はおらくのその後について記されている。おらくは明治末期まで生きていたが、晩年には場末の貧しい長屋に一人で暮らしていたといつて短かい記述である。この追加には少々疑問が残る。というのは、ここははるかのことばを先走って記されたものであり、第一部ではそのような記述が何箇所も省かれていたからである。ここはいわばその逆のことをしていたことになる。⑮19は藤兵衛のことばだが、ことさらに省く理由はみつからない。⑮17の居酒屋の様子が記されている部分も同様である。十間以上も間口のある大きな店である。入り口の麻のれんを入ると徳利や樽がたぐさんおかれた土間になっており、縦横に組み合わされた梁や桁の太木が目立つ。奥の台所をしきる千本格子の前には帳場があり、気むずかし気な番頭が座っている。台所のさらに奥には薄暗く湿っぽい土間があり、そこには囲炉裏が掘られまわりにはごぎが敷いてある。そのようなこと細かな様子が記されていた。少々うるさいといえない事もないが、居酒屋の様子がよく伝わる部分であり、省かれたのは惜しい気がする。

以上、変更箇所が比較的集中している部分を見てきたが、会話の記述とあたり様子あるいは人々の様子の記述を除けば、これまでにそのほとんどを見てきたことになる。あとは残るいくつかを補足的に検討しておきたい。

⑩12は、陣屋内でのおつるの評判について記されている。梅村は出張の途中に泊った番所で出会ったおつるを陣屋奉公のために連れて帰って来る。おつるはやがて梅村の妻になる人物であることは先にも述べた。「梅村の愛をたのんでいばることをせず、わがまゝなふうもなく、むしろ自分の位置に気がひけるものの如く、かえつて人々に親切にふるまつたので」、「ほとんど彼女を悪くいうものが無かつた。」とそこでは記されていた。その前の部分でも、おつるは肯定的に描かれていたが、陣屋内での評判としてここにはつきりと記したのは、然るべき追加であつたといつてよいであろう。

⑩24は、土地制度の改革が行なわれなかつたことを指摘した記述である。ここは梅村が出した五つの布告の第四、勸農について記されている部分である。山岳重畳する飛驒には田畑が少なく、あつても多くは痩せ地である。しかもその割には人口が多く、食糧が不足している。そこで、おおいに新田を開発し農業を盛んにしようというのである。そのために、勸農方という役人も設けた。しかし、土地制度については何ら触れられることがなかつたと指摘しているのがこの部分である。然るべき追加であつたといえるであろう。

⑩38は、梅村が芝居の復興も許可したことが記されている。ここは構成の変更のところでも触れたが、梅村の行なつた様々な政策が記されている部分である。冬芽書房版では前半が救恤政策、後半が経済政策というように整理されていたが、その最後に芝居の復興も許可したことが加えられていたのである。芝居の復興は一見経済政策ではないようにも思われるが、「これによつて上層民の散財がいく分でも下層に行きわたつて、金銭の流通が宜しくなり、物価下落の一助となるようにというのであつた。」と記されていた。もちろん、「ひとつはいんうつな人気を引立てる」という理由もあつたが、やはり経済政策のひとつとして記されていたのである。その前には富くじを行なつたことが記され、これもまた芝居と同様に娯楽という意味もあつたが、そこから利益をあげようというのであつた。ここで芝

居についての記述が加えられたのは、改稿時における新たな資料の入手が資料の読み直しによる新たな資料の発見によるものという可能性もあるが、いずれにしても適宜な追加であつたといえるであろう。

三

次に第三部を検討する。まずは構成の変更である。

△1は4のはじめの部分である。ここは、宿屋で山方の百姓である宇平と利助が嘆願のことについて相談をしている場面である。学会版では、はじめに宿屋についての簡単な記述があつたあとに、まずは利助が登場する。利助は小机にしがみつき何かを書こうとしているのだが、まだ一行も書けずにいた。そのそばに、夜具の上に横になつて背を向けている人物として宇平が登場し、宇平の様子が記される。それから再び利助に戻り、利助に関する説明が記されているのである。その容貌から性格、特技、あるいは村での評判等がそこには記されていた。冬芽書房版では、その利助に関する説明の記述が宇平登場の前、すなわち利助の登場に続けて記されていたのである。学会版がまずいというわけでは決してないが、冬芽書房版の方がすなおな方とはいえるであろう。

△2は6、冬芽書房版では(7)の部分にある。ここは、場面としては今見たところによく部分で、宇平と利助が嘆願の相談をしているところに川上屋善右衛門がやつて来て、三人での話し合いになる場面である。善右衛門は上洛して直訴する計画をうちあけるのだが、その話しも一段落し最後には酒となる。そこで、善右衛門は色話しをした。冬芽書房版では開口一番、梅村の淫蕩ぶりについて語つたことが記されている。出張するたびに目にとまつた女を連れて来て、今は少なくとも五、六人はいるというのである。そのあとに、「元来彼は人前こんな風な色話をするのが好きでもあり、とくいでもあつた。」ということではじまる、善右衛門のこれまでの行動が記されている。学会版ではそれらが反対になつていった。すなわち、梅村の淫蕩ぶりについて語ることがあとにきていたのである。どちらでも大きな違いはないといえるが、ここには近接する二箇所の省略があつ

た。詳しくはのちに省かれた部分を検討する際に述べるが、いずれも善右衛門の色話しに関する記述であり、そのことと無関係ではないであろう。

△3は13、冬芽書房版では(19)の冒頭部分である。吉田忠太郎を隊長とする調練隊が、不穏分子を捕えるために山方へと向った。途中、甲村の孫助の家で一服した調練隊は次の部落へと向う。学会版では冒頭、深い雪のなかを難航しながら進む調練隊の様子が描かれていた。それに続けて、あたりの様子、主としてまわりの自然が描かれていた。冬芽書房版ではこれらが入れかえられていたのである。これまた、大きなちがいはないというほかはない。あらかじめいっておけば、これ以後はしばらく調練隊が中心となり展開し、△4、△5、△6もその部分にある。△4は15、冬芽書房版では(22)の部分である。調練隊は暮れせまる寒気とはげしい疲労、そして空腹のために意気沮喪の状態におちいつていた。そんななか、次のような会話が記される。

「畑も無い、小屋も無い。これでもこの奥に人間が住んでをるじやるか。」彼は心もとなげに呟き合った。

「せめて、猿か猪でも出て来ぬかのう。ズドンと食らはしてやるんじやが。」気晴らしを求めてさう云ふものもあつた。

学会版ではこの会話に続けて、やはり黙々と進む調練隊の様子が描かれていた。冬芽書房版ではそれらが入れかえられ、会話の記述があとになっていた。ここもまた大きなちがいはないというほかはないであろう。

△5は16、冬芽書房版では(23)の部分である。調練隊は何とか黍生谷の村にたどり着いた。一軒の農家を見つけ、副隊長の荒木はいたけだかに「我々は高山から御用で出張致して参つたものじや。今夜はこゝで泊めて貰ふぞ。」と宿を請う。学会版では、それに対して農家の主婦が「御苦労様で。あのう、お泊りなら、これから半里ほど奥まで行きなされると、お寺がありますで……」とやんわり断わろうとし、押し問答の会話が続く。そのあとに、他の隊員を家のなかに呼び入れ、隊長の吉田と荒木は炉端にありがり込み火をたきはじめてたことが記されていた。冬

芽書房版ではそれらが入れかえられ、会話の記述をあとに持ってきていたのである。まずは相手の意向を聞き、その上で隊長を呼び入れるという学会版の方が順序とはいえるであろうが、調練隊はもともと有無をいわさず泊まるつもりであった。主婦との押し問答の結果も、結局は宿泊の許可を得たわけではなかった。そのことを考えれば、むしろ冬芽書房版の乱暴なやり方の方がよいともいえるであろう。いずれが構成としてすぐれているかは微妙なところであろう。

△6は17、冬芽書房版では(24)の冒頭部分である。調練隊が泊ることになった農家には米がなかった。貧しい山方の農家には米はおろか稗や粟さえもなく、隠していたわけではない。そこで、農家の主婦が米を調達に他の村まで出かけることになった。調練隊がやって来たとき聞きた村々にも男は一人もいなかった。学会版では冒頭、嫁のつねといっしょに出かけることになった娘はつとの会話が置かれている。もちろん、調練隊への不満が語られているのだが、つねにはある計画があつた。それはさておき、それに続けて次には二人が歩いていく様子が記されていた。冬芽書房版ではそれらを逆にし、会話の記述をあとに持ってきていたのである。これまた大きなちがいはないともいえるが、これらのあとには二人の会話の記述が続いていた。つねの計画が語られる部分であるが、冬芽書房版ではそのあいだに二人の歩いていく様子が挿入され、いわば一呼吸入れたあとにつねの計画が語られるという形になっていたのである。学会版では会話は一続きになっていた。いずれが構成としてすぐれているかはこれも微妙であろう。

△7は23、冬芽書房版では(33)の部分にある。大古井村の長太郎は国境を越え逃亡する決意をする。霧のたつた雪深い山を進んで行く様子がしばらくは描かれているのだが、冬芽書房版ではそのなかごろに、「やがて彼は頂上ちかくまで登つた。」ということではじまる記述があつた。学会版では、それは山に分け入ってすぐの部分に記されていた。割合になだらかなところで歩きやすかつたこと、そして山鳥や雉が羽音をさせて飛びたつたことなどが記されているこの部分は、基本的にどこに記しても差しつかえがなかつたともいえる。ただ、「やがて彼は頂上ちかくまで登つた。」と、いきなり頂上近くまで登ってしまうのはやはりおかし

いであろう。学会版でもほぼ同じく、「やがて彼は頂上近くまで来た。」と記されていた。そこで、冬芽書房版ではそれをなにかあたりに移したのである。ただ、「やがて彼は頂上近くまで来た。」ということばだけを移すことも基本的には可能であったといえる。

最後になるが、△8は58、冬芽書房版では(87)の冒頭部分である。作品も最後に近く、梅村派の人々のその後について記されている部分である。梅村も最後には失脚し、すでに宮原大輔が新たな県知事として就任した。当然梅村派の人々も追放にあい、それぞれの人物についてのその後がまとめて記されているのである。冒頭、吉田文助が獄死したことが記される。冬芽書房版では次に、学会版ではややのちに記されている短かい記述を持ってきている。村上俊介もまた前後して獄死し、高間源八、吉田忠太郎らも同じ運命をたどったことを記した部分である。

これを前に持ってきたのは、獄死した人物をまとめるためであったであろう。冬芽書房版ではそのすぐあとに、毒殺について記された③9が新たに加えられていた。そののち記されるのは、すべてその後も生きながらえた人物であった。

次に新たに加えられた部分を検討する。まずは大雑把に分類する形で見ていき、特に問題となる部分をのちにまとめて検討することは以前と同様である。

まずは会話の記述である。①1、④4、⑦7、⑧8、⑨9、⑩10、⑪11、⑫12、⑬16、⑭17、⑮19の十一箇所である。第二部の場合と比べれば数も割合も少ないが、新たに加えられた部分でやはり目立つのは会話の記述であることに変わりはない。これらはむろん一部地の文を含んではいるが、すべて会話を中心とした記述である。ただし、⑧だけは一人の発言であるが、一応ひとまとめに会話として扱う。そのほとんどの会話が、新たな会話場面を創出したものではなく、もともとあった会話の記述をふくらませるような形で加えられたものであったことは以前と同様である。第三部においても、会話場面をより豊かにしようという意図があったといえる。

次は種々の場面におけるあたりの様子の記述と人々の様子の記述である。①19、②22、③23、④30である。これらの記述はおおむね一定の効果をあげていたといつてよいことは第二部と同様である。

次はいくつかのことがらに関する説明の記述である。先と同じく、②2、②7の二つと少ないがあげておく。②2は山方米の制度について、②7は火方の装束についての説明である。いずれも飛驒における制度、慣習、風俗に関する説明で、小説を読み進める上で理解を助ける説明として有効といえる。第二部と同じく、新たに加えられた引用の記述はない。

以上、大雑把に三種類に分類した。だが、残りはまだ二十三箇所あり全体の半数を越えるのだが、その他とするより方法はない。それらについてはもちろん、のちに行なう検討でできる限り取りあげるつもりである。

次は省かれた部分である。省かれた部分はやはり前と同様、分類の形を取らない。先と同じような形で一応分類すれば、会話の記述が四箇所、様子の記述が三箇所、引用の記述が一箇所、残りの九箇所はその他ということになる。引用の記述という項がひとつ加わっているが、分類することにより意味がないことにちがいはないであろう。その点でいえば、新たに加えられた部分の分類も決して十分な分類とはいえず、第二部の場合よりもその程度はいっそう大きいというべきであろう。省かれた部分については先と同じく、会話と様子の記述以外の記述をまずは簡単に見ておくことにする。

①1は、川上屋善右衛門が梅村の淫蕩ぶりを吹聴すること、②2は同じく善右衛門が梅村がいる宴席で色話しを語ったことが記されている。ここは構成の変更のところで触れた部分であるが、いずれも善右衛門の色話しに関する記述である。この二箇所が省かれたのは、少々くどいと考えたためではなからうか。先に述べたように、ここでは善右衛門が、梅村は出張するたびに目にとまった女を連れて来て、今では少なくとも五、六人はいると語ったことが記されており、それで十分と考えたのである。加えていえば、少々品のない卑猥な部分でもあったからではなからうか。それらを省いたために、先に見た構成の変更を行なったとも考えられるのだが、すでに述べたように大きなちがいはなかったといわざるを得ない。

③8は、大古井村の長太郎の感慨が記されている。これも構成の変更のところでは触れた部分である。国境を越え逃亡することを決意した長太郎が雪深い山を進んでいく途中、ふるさとの村を流れる川を眼下に見下ろしたときの感慨が記され

ているのである。長太郎にとっては二度と戻ってはこれないかもしれないふるさとの川を見ての感慨が、ここでなぜことさらに省かれたのかは不明である。そして、長太郎は実際二度と戻ってはこれなかったのである。

□9は、長太郎の死骸の状態が記されている。山を越え逃亡しようとした長太郎は、途中不運にも崖から転落して死んでしまう。死骸は家に運んでこられた。そのときの死骸の状態が記されているのである。この部分も、なぜことさらに省かれなければならないのかはよくわからない。見るにたえぬようなひどい状態ではなく、どぎつい表現といったわけでもなかった。長太郎の死骸のことに触れたので、この機会に⊕15にも言及しておきたい。はじめに掲げた一覧には、これを23の部分に入れておいた。つい先に見た□8がある部分であるが、⊕15はその末尾に加えておいた。□9はそれに続く24の部分にある。冬芽書房版ではこの部分に章の切れ目はなくひと続きになっている。したがって、⊕15は24の頭に加えられたと見ることも可能である。ただ、内容的には23の部分に加わるべき記述なのでそこに入れておいた。⊕15は長太郎の死骸を発見したことが記されている。一覧には孫太郎と記してあるが、冬芽書房版で長太郎は孫太郎と名前が変わっている。新たに加えられた部分なので孫太郎と記しておいたが、混乱を避けるために長太郎と呼ぶ。ここには、長太郎の着いた木綿縞の合羽があたかも死に場所を示すように崖の中途にひっかかっており、たまたま同じ村の女が通りかかって死骸を発見したといったことが記されていた。奥深い山のことである。いかに死骸が発見されたのかを記したこの部分は適当な追加であったといえるだろう。

□10は、追々と知れてきた暴動の経過が記されている。梅村への不満からうちこわしや放火、はては殺人といった暴動が起こるのだが、その経過が簡単に記されているのである。学会版のこの部分には多くの伏せ字があり、ほとんど判読不能といつてよい。伏せ字については先にも触れたが、卑猥な表現とともに、伏せ字にされるもうひとつの理由としては、明らかに暴動に関する記述があった。ここで伏せ字が多いのはむしろそのためだが、それが省かれた理由というわけではない。戦後の冬芽書房版ではそれを復元して記すことは何の問題もなかったはずだからである。ここで省かれたのは、冬芽書房版ではこの暴動について大幅に書

き加えられていたからであろう。一覧に◎を付して記したように、(58)から(63)までの六つの新たな単位が加えられていたのである。そこで詳しく記した以上、先の記述はもとより不要であろう。学会版では、暴動の経過は追々と知れてきたといういわば事後のこととして記述され、しかもその記述は伏せ字だらけのものにならざるを得なかったのである。

□11は、役人たちの行方が記されている。暴動が拡大するなか、おおかたの役人が逃亡する。最後に役所に残った富田稲太は遺書を書き切腹を企てる。遺書を引用しながら富田のことがやや詳しく記されたあとに、ごく簡単なが他の役人の行方が記されているのである。具体的には、柏木徳兵衛、船阪屋半右衛門、大村長吉の三人である。前の二人は行方が知れず、長吉は切腹して死んだだけ記されていた。この部分が省かれたのは、先にも触れたが冬芽書房版で新たな単位として(61)が加えられたからであろう。(61)は、暴動が拡大するなか難を逃れようとする人々が描かれていた。その部分には、ここで記されていた人物のほか、平瀬屋安兵衛、江馬弥平の女房おうたといった人物についても記されていた。ばかりでなく、行方不明としていた徳兵衛と半右衛門についても具体的にその後が記され、長吉についてもより詳しく記されていた。付け加えていってあげば、冬芽書房版ではこの部分に⊕32が加えられている。富田稲太に関する風評が記されている。富田の切腹の記述のあとに記されており、適当な追加であったといつてよいであろう。もちろん、その風評とは切腹に関するものであった。

□12は51、冬芽書房版では(73)の部分にあるが、ここは変更箇所が集中している部分なのでちにまとめて検討する。

□13は、いまだ十分に沈静化しない町々村々の状況が記されている。この部分が省かれたのも、やはり新たに加えられた単位と関わっている。この記述のすぐ前には、一覧に◎を付して記した(76)と(77)の新たな単位が加えられていたのである。(76)は梅村撃退後の人々の様子、(77)は名張村の五郎左衛門が捕えられ殺されることが記されていた。省略された部分で記されていたことをさらに詳しく、またそこでは記されなかった新たな記述も多く加えられていたことは、先の場合と同様である。

⊖14は、江馬弥平の女房おうたの動向が記されている。この部分が省かれたのはもはやいうまでもない。先に述べたように、新たに加えられた単位(61)には、おうたについて記された部分があった。ここはほぼ同じ内容であることを考えれば、移動、すなわち構成の変更ともいえるが、新たな単位が加えられた部分であり、かつごく短かい記述なので一応省かれた部分として処理しておいた。ここではついでに⊖36の部分についても触れておきたい。⊖13と⊖14を含む52は、⊖13のやや長目の記述が省かれたことによって、それに対応する冬芽書房版の(78)は、江馬弥平や柏木徳兵衛、船屋半右衛門その他のいわば梅村派の人々のその後が中心として描かれていた。⊖14における弥平の女房おうたについての記述も、弥平についての記述のあとに記されていたのであった。⊖36は甲村の孫助に関する記述で、その他の人々のひとりとして加えられていたのである。

以上、新たに加えられた部分と省かれた部分を大雑把に見てきた。次に、特に問題となると考えられる部分を中心に検討していきたい。

先と同様、まずは変更箇所が比較的集中している部分から検討していこうと思うが、第二部に比べれば集中している箇所は少なく、またその集中の度合いも低い。さらに指摘しておけば、第二部に比べて会話や様子の記述が少ないということもある。そのために、のちに補足として取りあげるものがやや多くなることをあらかじめ断わっておく。18の部分にも変更は集中しているがそのすべてが会話の記述(述)か人々の様子の記述なので割愛する。最初は29、冬芽書房版では(38)の部分である。ここは、梅村が急遽京都へ行くことになった前夜の、梅村とおつるの会話を中心として描かれている部分である。梅村が上洛を決めたのは、京都において梅村排斥の策謀を企てている者があるという情報を得たからである。しばらくは酒を傾けながらおつるとしんみり語り合うのだが、おつるが見た夢の話しをきっかけに次第に機嫌が悪くなり、最後には癩癩をおこしてしまうのである。⊖22と⊖23はいずれも、梅村とおつるの様子(様)が記されており、特に問題にする必要はないであろう。⊖24は梅村の気持ち(気持)が記されている。梅村はすっかり機嫌を悪くし、おつるも泣き伏してしまふ。梅村はおつるの気持ちが理解できず(こ)う思うのである。彼女は無条件に服従してはいるが、本当に自分を愛してはいない。自分の

権力をもってしても、ひとりの女さえ完全に自由にしてはいないのだ、と。そのような気持ち(気持)が記されていた。然るべき追加であったといつてよいであろう。⊖25は最後の部分だが、癩癩をおこした梅村とおつるの行動が記されている。今見たような気持ち(気持)を抱きながらしおつるを見つめていた梅村は、やがてつかつかとおつるに近寄り、いきなり髪をつかんで力まかせに引き倒した。だが、おつるはまったくの無抵抗で声ひとつあげなかった。そのことが梅村の激情をますますかきたてる。それに続けて記されているのがこの部分であり、梅村はおつるの髪を持ってひきずりまわそうとしたが、今度はおつるも両手で梅村の手首をつかんで抵抗したといったことが記されていた。この部分、実は学会版の最後には(以下二百字余省略、作者)と記されていた。要は伏せ字であり、冬芽書房版でそれを復活させたということなのである。字数もほぼそれに相当している。だが、そもそもなぜこの部分が伏せ字にされたのであろうか。おそらくは、暴力的な記述であったことに加え少々エロティックな要素があったためであろう。髪を持つて引き倒すことと、ひきずりまわそうとすることには、暴力性においてそれほどちがいはないともいえる。ただ、学会版では実は引き倒したとはつきりは記されておらず、髪を荒々しくつかんだとしか記されてはいなかった。髪を荒々しくつかむことと、ひきずりまわそうとすることにはやはり差はあるといふべきであろう。だが、それも決定的というほどのちがいはないともいえる。伏せ字にされたのは、たぶん次のような記述が含まれていたからであろう。

今や彼は愛情と執着のあまり女を殺しかねない気がした。暴力が愛撫の特殊な表現として力をふるつた……

学会版においてもこのようなニュアンスをかすかに読み取れないこともないのだが、はつきり(き)とこのような形で記すことはできなかったであろう。その意味では、先に述べた⊖24も学会版では伏せ字になる可能性があった記述といえるであろう。

次は51、冬芽書房版では(73)と(74)の部分である。京都に行った梅村は、やがて高山での暴動の件で刑法官から取り調べを受け、禁足になってしまふ。梅村排

斥の策謀が功を奏したのである。だが、梅村は禁をおかして高山へ向う。暴動を鎮めるためには是非自分が戻らねばならないと考えたからである。高山へ向った梅村は、しかし途中で肩を撃たれ負傷してしまうのである。ここは単位レヴェルでの変更があつた部分である。学会版の51は二つに分断され、前半が冬芽書房版ではやや前の(67)に、後半が(73)から(75)の部分に相当するが、変更箇所はすべて後半の部分にある。⊕33は梅村を迎えようとする人々の苦慮が記されている。梅村がやってくる聞き人々はそれに備えようとするが、鉄砲もなければ兵糧もなく、わらじにさえ欠乏しているありさまであった。また、人数はいるものの指導する人物も足りなかった、といったことがそこには記されていた。⊕34は応戦する梅村側が記されている。百姓、火方の数名が即死し他にも数名が傷つき、梅村側の兵士も一人殺されたその戦闘の様子が、主として梅村側から描かれていた。これらもまた然るべき追加であつたことになるのだが、ここは省かれた部分とも無関係ではない。⊕12は梅村が引き返すことを決意したことが記されているが、それは次のようにはじまつていた。

ところが、十日の朝になつて見て、さすがの梅村も動揺した。思ひもかけ無いやうな有様になつてゐた。それは全く想像も出来なかつた事で、彼の見こみは完全に外づれてしまつた。これから奥へ進んで行く事は、到底出来なかつたばかりで無く、今でも時を失へば、こゝから引返す事さへ出来なくなりさうだつた。

それに続けて、「彼はつひに引返す事にきめた。」とあり、引き返す様子がごく簡単に記され終わつていた。この部分は極めて唐突というほかはない。引用部分のすぐ前には、「彼の自信は岩の如く動かなかつた。」とある。もちろん、高山に戻つて暴動を鎮める自信である。その少し前には、「こゝから京都へ引返すなどとは全く思ひも寄らなかつた。」ともあつた。それが突如、「彼はつひに引返す事にきめた。」となつてゐるからである。しかも、そう判断した理由は何ら具体的には記されていなかった。「思ひもかけ無いやうな有様になつてゐた。」あるいは「全く想像も出

来なかつた事で」といつていただけである。この部分を省いたのは、たぶんそのことに気がついたのであろう。そのかわりに、具体的に状況を記した⊕33や⊕34が加えられたと考えられる。結局、冬芽書房版では梅村が引き返すことを決意する記述がなくなつていたわけだが、そのことは、梅村という人物の造型にも小さくない影響を与えていたと考えられる。学会版では、何ら具体的な理由が明らかではないままに引き返すことを決意し、その引き返す途中に肩を撃たれて負傷してしまうのである。「引返すなどとは全く思ひも寄らなかつた」という「岩の如く動かなかつた」「自信」を持つていたにもかかわらずである。それに対して冬芽書房版では、人々の抵抗にあいやむを得ず後退したのであつて、決して引き返そうとしたわけではない。いわばその後退戦の途中で負傷するのである。人物造型として無視できないいちがそこには生じていたといわざるを得ない。⊕35は苗木藩の侍と百姓たちの押し問答が記されている。肩を撃たれ負傷した梅村は美濃の苗木領まで落ちのびた。苗木の藩主はねんごろに迎え入れ梅村をかくまうのだが、百姓らはそこまで押しかけ梅村を差し出すよう要求する。その押し問答が記されている部分で、然るべき追加といつてよいであろう。

56、冬芽書房版の(83)から(85)までは、新たに県知事に就任した宮原大輔が地役人たちと酒宴を催している場面である。会話の記述が二箇所省かれているが、いずれも会話の一部を、しかもごく短かい記述を省いたもので特に問題とする必要はないであろう。⊕16は、宮原の詠んだ七言絶句が記されている。前後に若干の記述を含んでいるが、先には一応引用の記述としておいたものである。宮原は地役人に囲まれ上機嫌のうちに漢詩を詠む。学会版ではいずれも七言絶句の二首が詠まれていたが、冬芽書房版では前の一首が省かれていたのである。二首はくどいと考へたのであろうか。その他の理由は考へにくい。⊕38は宮原に対する地役人の態度について記されている。宮原に対する地役人の態度は、徳川時代における郡代に対するものと何ら変わることがなく、あくまでも絶対的な服従であつたという主旨の記述である。いわずもがなの追加といえないこともないが、無駄な記述とまではいえないであろう。

以上、変更箇所が比較的集中している部分を見てきた。だが、まだ検討すべき

ものは少なくない。少々断片的にはなるが、以下会話や様子の記述以外で残ったものを中心に検討する。

⊕3は百姓たちが役所に押しかける計画を立てるが失敗したことが記されている。小坂郷と阿多野郷の百姓たちが計画を立てたのだが、連絡の不備で実現はしなかった。だが、阿多野の百姓は必ず押しかけて来るという噂がたつ。阿多野の百姓は豪の者として恐れられていたからである。そのことは学会版でも記されていたようだ。ようだというのは、この部分には多くの伏せ字があり、はっきりとはわからないからである。ただ、冬芽書房版と対照して考えれば、阿多野の百姓が押しかけてくるといふ噂がたったことだけは確かである。⊕3はいわばその前段階として加えられたものといつてよい、少々迂遠な感じがしないでもないが、むろん余計な記述とはいえないであろう。

⊕5は老爺の死の原因が記されている。吉田忠太郎ひきいる調練隊がある百姓家で首をくくった男を発見する。老爺は中気で寝たきりのため男一人だけ部落にとり残されたが、そこに調練隊がやって来たことを知り自殺したのだという理由が記されていた。然るべき追加といえるであろう。

⊕6は米の代金について記されている。ここは構成の変更のところでも触れたが、調練隊が押しかけた農家の主婦は、娘といっしょに米を調達しに出かけることになった。主婦は米の代金を請求したが、隊長の吉田はいずれ御用が終わり引きあげる際に米を出した百姓に直接支払うと答えた、といったことがそこには記されていた。学会版では代金については何ら触れられておらず、適当な追加であったといえる。

⊕13は調練隊が宇平の妻かつを拷問する記述である。学会版ではこの部分に、「……………」という記述が二行にわたって記されていた。おそらくはその部分を復元したものである。そのような伏せ字になっていたのは、むろん拷問の場面だったからであることはいまでもない。同じ22にある⊕14もまたそれと同様である。学会版でもこの部分には、「(以下二千字余省略、作者)」と記されていた。かつを介抱する百姓たちが描かれている部分だが、拷問の記述を伏せ字にした以上、ここも伏せ字にせざるを得なかったであろう。ただ、復

元されたと思われる⊕14は「二千字余」にはかなり足りなかった。省略か簡略化があったものと思われる。

⊕18はいくつかの流言が記されている。阿多野郷と小坂郷へ向った調練隊からはその後何の消息もなくいろいろな流言が乱れとんだ。そのいくつかの流言が具体的に記されているのがこの部分である。学会版ではいろいろな噂を合せていたとあるだけであった。然るべき追加といつてよいであろう。同じ26にある⊕20は鞭たたきの状況が記されている。各調練隊が百姓を引き連れ次々と帰って来た。そこで百姓たちを鞭たたきにすることが描かれている部分である。これも、学会版には「以下六百余字省略、作者。」と記されていた。やはりその部分を復元したものである。ただ、これも「六百字」には及ばない。

⊕26は脇田頼三について記されている。梅村排斥を画策していた川上屋善右衛門が脇田に会い、相談をする場面である。もちろん、梅村排斥に関する相談だが、そこに脇田についてのやや詳しい記述があった。竹沢失脚の際にもいろいろと画策したことや、郡上藩とつながりがあったことなど、すでに記されていたことのいわば確認的な記述もあったが、脇田のその後が記されている点で無意味な追加ではなかった。脇田については、第二部で梅村が対面したときに触れられて以来、その後については記されることはなかったからである。ただ、「後になつて脇田は刑部省に捕われて、死刑にされているが、それがどんな罪状によつたものか今のところ明らかにしない。」といった記述は少々先走った記述といふべきであろう。また、脇田という人物に対するやや安易な評とでもいふべき記述が気にならないでもない。

⊕31は吉田文助が駕籠と人足を調達し逃亡することが記されている。地役人の要求に危機をおぼえた吉田は陣屋を明け渡し、京都にいる梅村のもとへ行こうと決意する。そのために駕籠と人足を調達するところが描かれているのがこの部分である。学会版では陣屋から脱走したと記されているだけであった。なくもがなの追加といえなくもないが、むろん無駄な記述とはいえないであろう。

⊕37は、郡中会所が新たに知事に就任した宮原大輔に提出した十二ヶ条にわたる願書についての、いわば注釈といふべき記述である。基本的な土地問題や小作

料の問題には少しも触れていないこと、村役人以外の者に役を与えぬように要求していることなどから、百姓すべての要求ではなく、封建的な中小地主と富農らのそれであったことなどを指摘したものである。適当な追加であったといつてよいが、少々紋切型の解説であることは否めない。

④40は、鳥羽良映が、按摩になつたものと郡代新見内膳に会つたことが記されている。ある夜、表を通りかかった按摩を呼びいろいろと話をしてみると、それがかつての新見郡代の落ちぶれはてた姿だつた。良映がいくらかの金をめぐむと、喜んで押しいただき帰っていったといったことが記されていた。ここは梅村派の人々のその後について記されている部分である。それとはややずれる形だが、無駄な追加とはいえないであろう。

スタディーサポートサークルにおける学校支援ボランティアの 成果と課題 —学校支援地域本部事業との関わりから—

平舘善明*, 三原好生**

(受付 : 2010年4月30日, 受理 : 2010年5月21日)

A study on school support volunteer, focused on activities of “Study Support Circle”

Yoshiaki HIRADATE, Yoshio MIHARA

摘 要

2009年発足の帯広畜産大学スタディーサポートサークルでは、複数の近隣の中学校において授業補助や放課後学習会等の学習支援をボランティアで行っている。本サークルは、文部科学省が2008年度から予算を計上し推進している学校支援地域本部事業を契機に発足した。本稿では、先行研究をもとに学校支援地域本部事業における学校支援ボランティアの論点を整理し、それを本サークルの活動に照らすことで、本サークルにおける学校支援ボランティアの成果と課題を明らかにすることを試みた。

キーワード : 帯広畜産大学スタディーサポートサークル, 学校支援ボランティア, 学校支援地域本部事業

I. はじめに

帯広畜産大学スタディーサポートサークルは、2009年に大学公認のサークルとして発足した。主な活動内容は、近隣の中学校で、理科や数学の授業に参加して教員の補助をしたり、放課後に学校で自主学習を行う生徒たちの世話をする等の学習支援をボランティアで行っている。

本サークルの発足は、後にやや詳しく述べるように、文部科学省が2008年度から予算を計上し推進している学校支援地域本部事業が契機になったといえる。

学校支援地域本部事業とは、子どもの教育に関して、「学校だけが役割と責任を負うのではなく、学校・家庭・地域が一体となって地域ぐるみで子どもを育てる体制を整える」ことを目的とし、授業補助や部活動の指導、校

* 帯広畜産大学人間科学研究部門 〒080-8555 帯広市稲田町西2-11

Department of Human Sciences, Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine, Obihiro, Hokkaido, 080-8555, Japan

** 士幌町農業協同組合(2010年3月帯広畜産大学畜産学部卒業)

SHIHORO Agricultural Cooperative Association

庭の整備や登下校時の子どもの安全確保など、図1¹⁾のような形で地域住民が学校の教育活動に関与する体制(学校支援地域本部)を整えるための事業である。こうした学校支援地域本部のモデルを全国1800カ所(市町村数に相当)に設置すべく、文部科学省では、2008年度予算に50億4000万円を計上し、学校支援地域本部事業を開始した。同省は、翌2009年度予算の概算要求でも、これを3600カ所に拡充し、少なくとも各市町村に1カ所以上の学校支援地域本部を設置する計画のための予算要求を提出した。学校支援地域本部の最終的な設置目標は中学校区ごとの設置であり、同省はこれにより恒常的に地域の人的リソースを動員・活用し、学校教育の充実を図ることを考えている。この事業は、いわばそのための中核的モデルケースを形成することがねらいである²⁾。

もちろん、学校支援ボランティアは、学校支援地域本部事業が開始される2008年度以前から、各地で行われていたけれども、本学のスタディーサポートサークル発足の契機が当該事業であったことを鑑み、本稿では、まず第1に、学校支援地域本部事業の概要および、先行研究に基づく当該事業における学校支援ボランティアの論点を整理する。第2に、本学スタディーサポートサークルの発足経緯とこれまでの活動の概略を述べる。第3に、上記の第1の内容から導き出した論点を、第2の内容に照らし合わせることを通して、帯広畜産大学スタディーサポートサークルにおける学校支援ボランティアの成果と課題を明らかにすることを試みる。

II. 学校支援地域本部事業の概要と論点整理

(i) 学校支援地域本部事業の概要

文部科学省は種々の説明文書で、学校支援地域本部のねらいを次のように述べている。

「社会がますます複雑多様化し、子どもを取り巻く環境も大きく変化する中で、学校が様々な課題を抱えているとともに、家庭や地域の教育力が低下し、学校に過剰な役割が求められるようになってきている。「このような状況のなかで、これからの教育は、学校だけが役割と責任

を負うのではなく、これまで以上に学校、家庭、地域の連携協力のもとで進めていくことが不可欠」であり、「学校支援地域本部は、これを具体化する方策の柱であり、学校・家庭・地域が一体となって地域ぐるみで子どもを育てる体制を整えることを大きな目的」にしている。

さらに、期待される効果として、(1)学校や地域の教育活動のさらなる充実が図られること、(2)地域住民が自らの学習成果を生かす場が広がること、(3)地域の教育力が向上することの3点をあげ、これらのことをふまえた上で、学校支援地域本部は、「それぞれの地域の教育機能を、地域住民の力をフルに活用しながら、学校を中心に再構築しようとするもの」であるとしている。とりわけ、(1)学校や地域の教育活動のさらなる充実に関しては、次のように説明している。

「①教員だけでは担いきれない、あるいは必ずしも教員だけがすべて行う必要がない業務について地域が支援することにより、教員が、より教育活動に専念でき、より多くの時間を子どもと向き合うことや授業準備等に充てられるようになります。また、②子どもたちが多様な知識や経験を持つ地域の大人とふれあう機会が増え、多様な経験の機会や学習活動、部活動の充実、学校の環境整備等が一層図られるとともに、多くの大人の目で子どもたちを見守ることで、よりきめ細やかな教育にもつながります。さらに、③子どもの地域に対する理解やボランティアへの関心も高まります。」

実は、学校支援ボランティアは、以前より各地で取り組まれていたけれども、2008年度から学校支援地域本部事業が実施されるようになった背景には、教育基本法等の法律改定がある。

2006年12月に教育基本法が改定され、新設された第13条(学校、家庭及び地域住民等の相互の連携協力)において、「学校、家庭及び地域住民その他の関係者は、教育におけるそれぞれの役割と責任を自覚するとともに、相互の連携及び協力を務めるものとする。」とされた。

また、上記の(2)地域住民の学習成果を生かす場の広がり(3)地域の教育力の向上との関連においてみれば、教育基本法の改定を受けて、2008年6月に社会教育法が

改定されており、同法第5条(市町村の教育委員会の事務)の第15号で、教育委員会は「社会教育における学習の機会を利用して行った学習の成果を活用して学校、社会教育施設その他地域において行う教育活動その他の活動の機会を提供する事業の実施及びその奨励に関すること」を行うことが明記された。

さらに、2008年7月に閣議決定された教育振興基本計画³⁾では、「学校と地域との連携・協力体制を構築し、地域全体で学校を支え、子どもたちを健やかにほぐくむことを目指し、『学校支援地域本部』をはじめ、地域住民のボランティア活動等による積極的な学校支援の取組を促す。こうした取組の成果をすべての市町村に周知し、共有すること等を通じ、広く全国の中学校区で地域が学校を支援する仕組みづくりが実施されるように促す」ことが示された。学校支援地域本部事業は、これらの改定された法律等に実施の根拠を据えていることがわかる。

次に、学校支援地域本部のしくみについてであるが、基本的には、(1) 学校支援ボランティア、(2) 地域コーディネーター、(3) 地域教育協議会から構成される。

(1) 学校支援ボランティアとは、実際に支援活動を行う地域住民で、活動内容は学校管理下の活動が対象となる。①授業に補助的に入る、ドリルの採点を行う等、授業の補助や実験、実習の補助等の学習支援活動、②部活動の指導、③図書の整理や読み聞かせ、グラウンドの整備や芝生の手入れ、花壇や樹木の整備等の校内の環境整備、④登下校時における子どもの安全確保、⑤学校行事の運営支援など。なお、ボランティアに対する謝金は事業費には含まれない。

(2) 地域コーディネーターは、学校支援ボランティアに実際どのような活動を行ってもらうか等、学校とボランティア、あるいはボランティア間の連絡調整などを行い、学校支援地域本部の実質的な運営を担うもの。退職した教職員やPTA役員の経験者などが考えられる。なお、事業費にはコーディネーターの謝金等の経費が含まれる。

(3) 地域教育協議会は、学校支援地域本部においてどのような支援を行っていくかといった方針等について、企画、立案を行う委員会。構成員は、学校やPTA、コー

ディネーターやボランティア代表をはじめ、公民館等の社会教育関係者、自治会や商工会議所等、地域の関係者などが考えられる。なお、子どもの教育について話し合う組織がすでに地域に設けられている場合には、その既存の組織を地域教育協議会に替えることも可能。会議の開催経費等は事業費に含まれる。

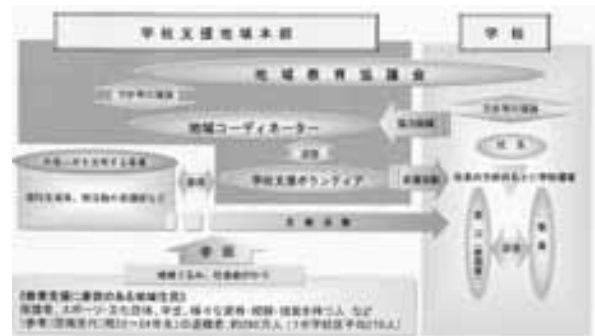


図1 学校支援地域本部の概要

(ii) 学校支援地域本部事業に関する論点整理

学校支援ボランティアは、学校支援地域本部事業が開始される以前から、秋田県での「ふるさと子どもドリーム支援事業」(1999年)や神戸市の「通常の学級におけるLD等への特別支援事業」(2002年度～)、大分県での「まなびんぐサポート」事業(2004年度～)等、各地で様々な行われていた⁴⁾。東京都杉並区和田中学校での「夜スベ」や「ドテラ(土曜日寺子屋)」といった地域本部の取り組みは、これらの1つに数えられるとともに、学校支援地域本部事業立案のヒントになったともいわれる。学校支援ボランティアの形態は、地域住民や大学生だけでなく企業やNPO等も参加しており、学校支援ボランティアの活動事例として先に挙げたもの以外にも、「総合的な学習の時間」での校外授業の連携協力や、金融教育等の特別授業の講師、特別支援教育の観点からの学習補助等、多様に行われていた。こうした先行した取り組みが行われる中で、学校支援地域本部事業が開始された。

では次に、学校支援地域本部事業における学校支援ボランティアに焦点を絞ってみる。すると、少なくとも以下の5点が論点としてあげられる。

第1に、当該事業が学校現場や地域からの強い要請に基づく施策となり得ているか否かという点である。

これに関して、まず、設置状況からみた次のような指摘がある。すなわち、学校支援地域本部の設置状況については、各都道府県・政令指定都市の教育委員会を通じて、受託市町村の掘り起こしを強く要請した結果、全国867市町村において、2176カ所の学校支援地域本部が設置された。本事業が学校現場や地域からの強い要請に基づく施策であれば、初年度で全国1800の全市町村が受託したはずであるが、48%に止まった。2009年度7月の段階でも、1000市町村を越えていないという⁵⁾。

この指摘に関連して、教育現場の意向に反し校長や教育委員会の「上から」の政策が一方的に進められる危険性を孕んでいるとの指摘もある。文部科学省は、地域住民だけでなく、会社・地域団体・関連機関等を巻き込んだ国民運動として展開する姿勢が必要であるとし、当該事業が、学校評議員や学校運営議会、学校評価等の「開かれた学校づくり」をめざす施策と軌を一にするものとしている。これら学校運営議会等の機関構成員は選挙等による代表制ではなく校長や教育委員会等が直接任命するものであることから、校長や教育委員会の進める政策の一方的推進役や監視役となる危険性を持っているとされており、この点で当該事業における地域教育協議会も同様の危険性を孕んでいるとの指摘である⁶⁾。

他方で、学校事務職員の側から、「学校支援地域本部事業っておもしろい！」と題して、地域住民のボランティア活動参加の意欲とその効果の大きさを実際に感じ取ったことで、多忙化する教員たちの教材研究や授業のアイデアを練る時間を確保してあげたいとの思いのもと、教員と子どもが輝ける場所を整備することを事務職員の仕事のひとつとして、当該事業に積極的に取り組んでいる報告もある⁷⁾。

単に「上から」の押しつけられた政策では、効果があがらないことはいうまでもない。当該事業が教育現場や地域の意向に基づく形で行われているか否かが1つの論点といえる。

第2に、上の指摘に関連して、「開かれた学校づくり」をめざす施策は、公教育の民営化・市場化という面を持ち合わせており、この点で、公教育が金儲けの場に陥る

ことや、企業の参入によって子どもが特定企業への親和性を強める等、子どもの教育の場が経済活動の場へと変質することにより、子どもの全面的発達を阻害してしまうことを危惧する声もある⁸⁾。

また、個々の子どもたちの置かれている家庭・生活の環境や現況を把握せずに、学校支援ボランティアとして地域住民が一時的に教育活動に加わったことで、逆効果となってしまったケースも耳にしないわけではない。他大学での学校支援ボランティア報告の中に、「自分がどこまで指導して良いのか、関わって良いのかという点で迷った」という感想もしばしば見受けられる⁹⁾。

総じて、「教員だけでは担いきれない、あるいは必ずしも教員だけがすべて行う必要がない業務」を支援するという学校支援ボランティアの役割の曖昧・無限定さ、すなわち、学校支援ボランティアが関与すべき、ないし関与してもよい範囲の線引きをいかにするか、検討すべき課題の1つといえよう。

第3に、財源保障と持続性の問題である。当該事業は地域社会が学校教育を支援するための「体制づくり」を目的としており、2010年度までの3カ年の委託事業とすることが想定されている。すなわち、3年をすぎると国による予算措置は打ち切られる。したがって、それまでに財政的自立をするか、無償で動く体制をつくりあげなければならない。3年で打ち切られることを見越して当該事業への参加に二の足を踏んでいる自治体もある。持続的に行っていく上で、財源保障の問題は大きい。

第4に、担い手の問題である。まず、地域コーディネーターについて、次のような指摘がある。すなわち、地域コーディネーターの担い手としてあげられているのは団塊世代の退職者で、全国で約280万人、一中学校区あたりで平均274.7人いるとされているが、ほぼ常勤となる可能性の高い地域コーディネーターへの謝金は生活を維持できるような金額ではないし、団塊世代の退職者も都市部に偏重している。近年の失業状況等を考えれば、実際の担い手は生活の安定があるわずかな層にすぎないとの指摘である¹⁰⁾。

また、地域連絡協議会についても、既存のPTAとどう

関係づけるかが、大きな検討課題となっている。当該事業は、PTAだけでなく、もっと幅広い地域住民等による学校支援を想定しているが、各地域や学校の実情に応じてPTAを中核としたり、まったく別組織として立ち上げることも考えられる。現に、PTAが中核となることで活性化した例もあるし、逆に一緒にして開始したが、業務の煩雑さに耐えかねて分離したPTAもある。地域の実情をふまえて、各々に検討しなければならない問題である。

さらに、各都道府県・市町村の行政内部における社会教育担当課と学校教育担当課の連携協力体制の再構築の必要性も指摘される¹¹⁾。

当該事業を安定的に持続していくためには、こうした担い手や組織作りの問題を軽んじるわけにはいかない。

そもそも、社会教育の側からは、「学校教育と社会教育がそれぞれの役割分担を前提とした上で、そこから一歩進んで、学習の場や活動など両者の要素を部分的に重ね合わせながら、一体となって子供たちの教育に取り組んでいく」という学社融合の考え方が、当該事業では学校「支援」という地域から学校への一方向のみの「支援」へと後退しているとの指摘がなされている¹²⁾。社会教育の充実という視野も持ちあわせながら議論せねばなるまい。

第5に、さらに大学生の学校支援ボランティアに焦点を絞った際、こうしたボランティア活動に大学側がどの程度関与すべきか、という論点がある。

2005年時点での話では、全国的にみて、福祉等のボランティア活動を授業単位として認めている大学は少なくないし、教育学部等で学校支援ボランティアの活動を奨励している大学も少なくないが、大学生が学校に赴く際には、自主的なものとして奨励している大学がほとんどで、単位化しても卒業要件単位として認めているわけではない大学がほとんどであるといわれる¹³⁾。

また、一方で、地元の教育委員会と大学側で協定書を結び、学校支援ボランティアの活動を卒業要件単位の科目として設定している大学もあれば、他方で、一大学教員が個人的に小・中学校との仲介役となり、単位とは無関係に、学校支援ボランティアを希望する学生(年間1～2名)を学校に赴かせるといったケース¹⁴⁾もある。

この点について、ボランティアと名のつくものは、一般的に自主的な活動であり、意欲あるものが興味関心に応じて実施するもので、単位を付与して見返りを求めたり強制するものではないという議論も少なくない。実際にそうした論理に基づき、学生を紹介だけして、それ以降は何も関与しないという大学も少なくない。いくつかの学校支援ボランティア報告の中でも、「単位化しないほうが良い」という学生の意見も載せられている¹⁵⁾。

他方で、参加の動機が単位の強制であっても、実際に参加することで、取り組む姿勢も変わってくるのが往々にしてあり、この点で、まずもって取り組ませることで得られる教育的効果の方が大きいとする意見もある。

ただし、学校支援ボランティアを行っている大学生のほとんどが、教員養成系大学・学部在籍、あるいは教職課程を履修する学生である。これは、管見の限り、大学生の学校支援ボランティアに関する報告や論文のすべてがそうした学生を対象として実施された内容であることから想定できる。すなわち、これらの議論は、あくまで教員を志望する学生への教育的効果という観点からの議論であることに留意しておく必要がある。

Ⅲ. スタディーサポートサークルの 発足経緯と活動内容

(i) 発足の経緯

スタディーサポートサークル発足のきっかけは、本稿の第二著者が地元の帯広市立南町中学校校長の知り合いであったことから、同中学校での学校支援ボランティアを依頼されたことにあった。第二著者は、当時、帯広畜産大学畜産学部の4年生で教職課程を履修していたことから、中学校でのボランティア活動に興味をひかれ、依頼を受けた。

そして学校支援ボランティアを始めるにあたり、ともに活動する人員を増やす必要があったこと、南町中学校への移動時の万一の事故への保険、活動費等を考慮し、大学公認のサークルとして立ち上げることにした。その際、本稿の第一著者が教職課程担当教員であったことから顧問を引き受けた。

後日、南町中学校で学校支援地域本部事業に関与し本サークル活動との学校側の窓口をして下さっている教員と第一著者が打ち合わせを行った。その際、同教員は、中学校側がボランティアに謝金や活動費を出せないことを苦慮していた。既述のように、学校支援地域本部事業では、ボランティア活動の保険は事業費に含まれるものの、謝金や活動費は事業費には含まれない。そこで、第一著者が科学技術振興機構主催の地域の科学舎推進事業「地域活動支援(草の根型)」に本サークルの活動を応募することにした。幸いにも、この事業に採択されたことにより活動費を得ることができた。

(ii) 活動内容

開始当初の活動内容は、数学の授業補助であった。参加方法は、大学での講義の空き時間に気軽に参加することができるようにという南町中学校側の配慮で、決まった曜日・時間帯に継続して活動を行うような、いわば予定に縛られる方法ではなく、授業補助が必要な曜日・時間帯を随時サークルメンバーが中学校側に確認して参加するという、不定期かつ柔軟な方法で行われた。活動前日に確認をとって参加する時さえあった。これによりサークルメンバーは、「時間が空いていて、参加したい時に参加する」という、強制される感覚のない、あくまで自主的な意識で参加することができた。こうした方法をとったことが、結果として年間を通して活動を継続することができた大きな要因であったといえる。

活動回数を重ねるうちに、理科や英語の授業・実験補助、定期テスト前の放課後学習会へと活動内容が広がっていった。また、数学の授業では、1回の授業に数名のサークルメンバーが補助に入ることで、少人数グループ別学習形態での授業を効果的に行うことが可能になった。

さらに、既述の地域の科学舎推進事業に採択されたこともあって、活動範囲を南町中学校以外の学校へと広げられることも意図して、本サークルの周知活動とメンバーの募集活動に取り組んだ。

周知活動に関しては、十勝管内を対象とした教育委員会主催の地域コーディネーター研修会に5名程度のメン

バーが2度参加して研修を受けるとともに、本サークルの周知活動を行った。ちなみに、地域コーディネーター研修会に参加したことで、地域コーディネーターとしても本サークルメンバーの多くが登録された。こうした活動により、帯広市の教育委員会や近隣の中学校に本サークルの活動が知られるようになった。

メンバーの募集活動に関しては、大学内にポスターを掲示した他、講義の前後の空き時間を利用して、主に教職課程を履修する学生への説明およびビラの配布等を行って参加を呼びかけた。こうした活動により、サークル発足当初は5名であったメンバーが15名ほどになった。ちなみに、メンバーの中には、教員志望ではない学生ないし教職課程を履修していない学生も所属している。こうした学生も熱心に活動している。

12月には南町中学校で公開授業研究会が行われ、帯広市内の多くの教員が授業参観に訪れる中、理科と数学の授業補助として8名のメンバーが参加した。

また、年度末の地域コーディネーター研修会では、本サークルの活動報告も行った。

加えて、1月には、帯広畜産大学にて「数学の基礎の基礎を身につけよう」講習会を開催した。この講習会は、日頃、中学校で授業補助を行うことでメンバー各々が学び取り、あるいは感じ取った経験を生かして、授業補助員としてではなく、自らがメインの立場で、中学生に勉強の仕方のコツを教えようと企画されたものである。この講習会を開催するにあたって、複数の近隣の中学校をまわって趣旨説明を行い、参加協力を仰いだところ、4つの中学校から、主に中学1年生の参加があった。

この講習会では、まず、中学の数学において最初につまずく可能性が高い方程式の学習課題を例にあげて、イコール記号の意味の説明等、ごく基本的な事項から丁寧に代表者(本稿の第二著者)が教壇にてプレゼンテーションをすることで数学への理解を促した。次に、実際に方程式の問題を参加者に出題し、それを解く過程において、サークルメンバーが個別に学習支援を行った。なお、この講習会は保護者同伴で行い、約30名の参加があった。終了後には勉強法についての個別相談を受ける場を設け

たところ、保護者からの熱心な相談が何件もみられた。

これらの取り組みにより、帯広市内での本サークルの知名度は高まることとなった。現在まで、複数の近隣の中学校で放課後学習会等のボランティア活動を実施している¹⁶⁾。



図2 帯畜大での講習会の様子

(iii) 活動に対する評価と感想

本サークルの活動は、地域の科学舎事業に採択されたこととの関係もあって、活動を行った際には可能な限り、参加者にアンケートを実施した¹⁷⁾。

これまでの放課後学習会や大学での講習会の参加者のアンケート結果をみると、本サークルの活動に対する評価は、概ね良好である。

放課後学習会では「また、ぜひやってほしい」、「また勉強したい」、「すごくわかりやすかった」といった感想が多くみられた。学校支援ボランティアを通しての地元の大学生とのコミュニケーションは中学生にとって、大学生が年齢的にも身近に感じられる存在であり、かつ、これ

まで中学・高校と学び、現在も大学で学問を学んでいる大学生の姿が刺激になったと思われる。

大学での講習会では「親も一緒に勉強ができて楽しかった」、「今さら聞けないと思うことを今後もお願いしたい」、「他教科についても、ぜひやってほしい」といった保護者の感想がみられた。

南町中学校からも、2年目に入ってすぐに、継続したボランティア活動の依頼がきていることや、中学校側の窓口の教員の反応から推測するに、活動への評価は概ね良好とみられる。

以下に、学校支援ボランティアの活動を行った大学生側の感想をあげておく。

- ・「ボランティア活動で実際の教育現場や生徒、教員の方々とふれあう中で、教師という職業のおもしろさや大変さの一端を垣間見ることができました。この活動をしていなければ見ることも知ることもできない世界を経験できました。」
 - ・「ボランティア活動だからといって私たちだけがいろいろと提供したり負担をするのではなく、物として見える対価はほとんどなくても、多くの貴重な経験を得ることができました。」
 - ・「教員志望ではなかったけれども、今後の生活に生かせる貴重な体験ができました。」
 - ・「講習会の企画立案や、学校まわり等の宣伝・周知活動を行ったことが、いい社会勉強になった。」
 - ・「本学では、教育実習くらいしか今の中高生と接する機会がないので、このボランティアは大変いい経験になった。分からなかった問題が解けた時の生徒たちの充実した表情や笑顔を見るのは本当に嬉しく、また、生徒たちが今思っていること、考えていることを知ることもできた。このボランティアを通して、自分の教員という仕事への思いも再確認することができ、自分の教育観・教師観を深めることにつながり、教員採用試験での面接でもしっかりと受け答えができた。」
- 教員を志望する学生はもちろんのこと、教員志望ではない学生も、学校支援ボランティアに参加することで、教員という職業をより深く知ることができ、そのことを

今後の生活に生かすことのできる貴重な経験としてとらえていることが分かる。最後に取り上げた感想を述べた学生は、教員採用試験前に南町中学校で校長をはじめとする先生方に面接の練習や模擬授業の添削も行ってもらった。こうした甲斐もあって、新卒で教員採用試験に合格し、現在、高校教員として働いている。大学生側の成長という点でも、十分な成果を得ることができたのではないだろうか。

IV. おわりに

以上、先行研究をもとに学校支援地域本部事業における学校支援ボランティアの論点を整理し、帯広畜産大学スタディーサポートサークルの発足経緯や活動内容等の概略を述べた。

最後に、スタディーサポートサークルの一事例に限って得られた成果と課題を、既述の学校支援地域本部事業の論点整理であげた5つの論点に照らしてまとめたい。

第1の論点は、当該事業が教育現場や地域の意向に基づく形で行われているか否かという点であった。この点に関してはアンケート結果等から判断すれば、「また、ぜひやってほしい」と思う中学生、2年目も活動を継続してほしいとの意向をもつ中学校教員、強制や受け身でなく自主的に参加している大学生と、三者いずれの立場からも各々の意向に基づく有意義な活動となっているといえる。とりわけ、「時間が空いていて、参加したい時に参加する」というフレキシブルな参加形態が大学生の自主性を引き出す大きな要因となった。

ただし、この点は、南町中学校という活動場所であったからこそ実現できたともいえる。他の中学校からも学校支援ボランティアの依頼が少なからずサークルメンバーにきているし、教育委員会から大学側に依頼がきているとの話も聞く。このように依頼が増えている現状において、果たして他の中学校においても同様な方式で活動を行うことが可能か否かは、当該中学校の校風・文化をも考慮した上で検討すべき点であろう。

第2の論点は、学校支援ボランティアが関与すべき、

ないし関与してもよい範囲の線引きをいかにするかであった。戦後日本は、一貫して、教育職員免許状を有する者のみが教員という職業を営むことができるという相当免許主義を貫いてきた。学校教育の直接の担い手である教員の活動は、人間の心身の発達にかかわるものであり、子どもの人格形成に大きな影響を及ぼす。このような重要な職務に従事する教員の資質を保持しその向上を図ることは学校教育の発展に不可欠であることから、教員は、教育職員免許法に基づいた各相当の免許状を有する者でなければならない。EU諸国でのボローニャ協定をあげるまでもなく、国際的には教員養成6年制が広まるなど、教員の資質向上や教員の専門職性の担保が図られている。このことは、目の前の1人1人の子どもを長期間、学校で責任をもって育てる主体は、免許状を有する教員であるということを前提として考えると考えられる。この点で、学校支援ボランティアは、あくまで教員の授業プランや意向に基づいて補助する立場である。インタープリターや農業従事者、書家、庭師、指物師等の地域住民の有する優れた知識や技能も、子どもの発達のすじ道の中に、教員による教育的な咀嚼・翻案を経て位置づけ、子どもたちに享受されてはじめて意味をもつ。相当免許主義の原則に反しない限りでの活動が求められる。

なお、こうした目で、帯広畜産大学で開催した「数学の基礎の基礎を身につけよう」講習会をみると、日常の補助的な立場から学んだ経験をもとに、サークルメンバーがメインの立場となって実施することで、メンバーにとってもより成長する場となったことも注記しておく。

第3の論点は、財源保障と持続性の問題であった。スタディーサポートサークルは、大学公認のサークルであり、また、地域の科学舎事業に採択されたこともあり、活動費を確保することができている。しかし、一般には、国の予算措置が、当初の計画通り2010年度までしかなされないのであれば、その後は地方自治体が学校支援地域本部の取組みに予算を計上するという、いわば財政的自立をするか、もしくは活動費や保険に関しても学校支援ボランティア側が善意で支払って続けていくほかはない。したがって、財源保障と持続性の問題は、単に、大学生

による学校支援ボランティアの在り方から、もしくは在り方のみから判断あるいは論じるべき点ではない。

第4の論点は、担い手の問題であった。この点はまず、既述の社会教育法第5条第15号の規定のように、社会教育における学習の機会を利用して行った学習の成果を活用して、学校での教育活動の機会を提供する事業を実施・奨励するのであれば、その前提として、同法第3条(国及び地方公共団体の任務)に規定されているように¹⁸⁾、地域住民に必要な学習の機会を十分に提供できる体制が整っていなければならない。でなければ、そもそも「学習の成果」自体が見込めず、その成果の反映も当然に見込めないことになる。不況などの社会・経済状況への対応を含めて、充実した地域社会の存在なしに、地域コーディネーターや学校支援ボランティアの恒常的な参加を見込むことは困難であろう。そして、こうした担い手の確保という観点で、仮に大学のみが地域貢献という名の下に、全面的に学校支援ボランティアを引き受けてしまうのであれば、「学校・家庭・地域が一体となって地域ぐるみで子どもを育てる」という当該事業の趣旨とはかけ離れたものになってしまうことは確かであろう。

なお、スタディーサポートサークルに焦点づければ、メンバーの多くが学校支援ボランティアとしてだけではなく、地域コーディネーターにも登録されている。もちろん、これは大学において学校支援ボランティアの参加学生を増やすといったコーディネーターの役割が期待されてのことであろう。しかしながら、大学生は当然ながらずっと地域に止まっている存在ではない。たとえ地域に就職して止まったとしても働きながら地域コーディネーターを続けることは困難である。また、現在は、代替わりしたサークル会長が学校支援ボランティアの依頼連絡を一手に受けている。2年目に入り、依頼件数が格段に増えたことで、処理しきれない様子である。この点は、次の5点目の論点とも関わる。

第5の論点は、大学生の学校支援ボランティアの活動に大学側がどの程度関与すべきか、という点であった。これまでスタディーサポートサークルで取り組んできた活動を持続的にやっていくためには、大学が窓口となっ

て学校支援ボランティアの依頼を受けたり、学校支援ボランティアの活動を単位認定する等、大学側が何らかの形で関与することも考え得る。

ただし、活動を卒業要件に含まれる単位として認定するとなれば、単位不足で進級・卒業の危うい学生が、単位ほしさに活動に参加する場合も想定される。そうなった場合、先行研究で指摘されていたような「取り組む姿勢の変化」が起こらない可能性は十分に考えられ、中学校側への迷惑となる等の問題を生じてしまう危惧もある。大方の大学とは異なって、参加者が教職課程履修者のみでない本学の場合には、なおさらであろう。今後の動向を見据えながら慎重に検討せねばなるまい。

総じて、学校支援ボランティアは、あくまで学校に通う子どもたちをより健やかに育てていくための取り組みである。その活動に大学生が強制や受け身の感覚なく自主的に関わることにより、子どもたちへの教育活動に効果があり、かつ、大学生にも教育的効果があるのであれば、十分に持続可能であるし、意味あるものとなる。帯広畜産大学スタディーサポートサークルの取り組みの最大の成果はこの点にある。かつ、そこに教育現場の教員への負担が増えたのでは意味がないことはいまでもない。

また今後、学校支援ボランティアが増えて、教員の負担が減るから、教員を増やさなくてもよいという方向に議論が進むことがあってはならない。相当免許主義に基づき、あくまで、子どもたちを学校で責任をもって育てる主体は、免許状を有する教員だからである。例えば北海道は、いわゆるへき地校が多く、地方財政が厳しいこともあって、免許外教員の割合が異常に高い状況が長年続いている。北海道に限らず厳しい財政状況下では、えてして本来の趣旨とは異なる教員不足改善のための改善の策として、学校支援ボランティアが位置づけられてしまいがちである。国および地方公共団体は、「公立義務教育諸学校の学級編成及び教職員定数の標準に関する法律」やその財政的裏付けである「義務教育費国庫負担法」や「地方交付税法」等の法律改正やその運用を含め、子どもの健やかな発達を促すための教職員の適正な配置を検討・実施することがまづ必要である。こうした検

討・実施を軽んじて、率先して教員を減らしたり、充足せずに支出を抑えるという経済的要因が先行してはならない。教員の適性配置を十分に検討・実施した上に、学校支援ボランティアが位置づけられることによって始めて、子どもにとって、より有意義な教育体制が構築されるはずであるし、学校支援ボランティアのレーゾンデートルもより確かなものとなる。

スタディーサポートサークルの2年目の活動についても見守っていくとともに、学校支援ボランティア活動への参加形態や大学側の関与の仕方についても、今後の動向を見据えながら、検討していきたい。

註)

- 1) 佐藤弘毅(文部科学省生涯学習政策局)『学校支援地域本部事業』のねらいと社会的背景』『社会教育』(2008年12月号, p. 24)から引用。
- 2) 広田健「学校支援地域本部事業をめぐる諸問題」『人間と教育』(第60号, pp. 140-143, 2008年)を参照。
- 3) 教育振興基本計画とは、今後5年間の国が取り組む教育施策の基本的な方向について決定されたものである。2006年12月の教育基本法の改定により、同法第17条に新設された。
- 4) 小杉夏子・岡敬一郎「県教育委員会の学校支援施策」に関する考察—秋田県を事例として—『東北大学大学院教育学研究科研究年報』(第50号, pp. 47-58, 2002年), 道城裕貴・松見淳子「大学・地域と連携した学校支援の応用行動分析的モデルの検討」『関西学院大学人文論究』(第56巻2号, pp. 19-34, 2006年), 麻生良太ほか「学校支援ボランティアに参加した大学生の自己省察と体験—大分大学教育福祉科学部における『まなびんぐサポート』事業を通して—」『大分大学教育福祉科学部研究紀要』(第31巻2号, pp. 165-177, 2009年)等を参照。
- 5) 小山忠弘「学校支援地域本部事業の在り方について—改善・拡充の視点から—」『日本生涯教育学会年報』第30号, pp. 91-99, 2009年。
- 6) 広田健 前掲書2)。

- 7) 西山由花子「学校支援地域本部事業っておもしろい!—教員, 子どもが輝ける場所を整備することが事務職員の仕事のひとつ—」『学校事務』第60巻10号, pp. 22-25, 2009年。
- 8) 木附千晶「市場化される子どもたち よい市民づくり, 学校支援地域本部にご用心!」『週刊金曜日』第709号, pp. 56-60, 2008年。
- 9) 小泉令三「教員養成学部学生の学校支援ボランティア活動経験と教職能力の認知の関係—教職に就いた者と就かなかった者の比較—」『福岡教育大学紀要』(第57号, 第4分冊, pp. 49-54, 2008年)ほか参照。
- 10) 広田健 前掲書2)。
- 11) 高橋興「学校支援地域本部事業への期待と今後の課題」『社会教育』750号, pp. 14-20, 2008年。
- 12) 小山忠弘 前掲書5)。
- 13) 玉井康之「単位認定を伴う鉤路校方式『ボランティア実践』の意義と教育効果」『教科教育学研究』23巻, pp. 215-229, 2005年。
- 14) 中西雪夫「学校支援学生ボランティア報告」『佐賀大学教育実践研究』(第25号, pp. 185-202, 2008年)を参照。
- 15) 小島彰・佐藤貴子・松井純子「学校支援ボランティア実践ノート」『福島大学教育実践研究紀要』(第40号, pp. 33-40, 2001年)ほか参照。ちなみに、帯広畜産大学スタディーサポートサークルのメンバーからも同様の感想を得たことがある。
- 16) なお、スタディーサポートサークルの活動は、2009年8月31日付けの十勝毎日新聞にも掲載された。
- 17) アンケートの集計結果は、科学技術振興機構(JST)のWebページにて公表される予定。なお、理科や数学の授業補助を行った際は、授業の妨げになることからアンケートは実施しなかった。
- 18) 社会教育法第3条では、「国及び地方公共団体は、この法律及び他の法令の定めるところにより、社会教育の奨励に必要な施設の設置及び運営、集会の開催、資料の作製、頒布その他の方法により、すべての国民があらゆる機会、あらゆる場所を利用し

て，自ら實際生活に即する文化的教養を高め得るような環境を醸成するように努力しなければならない。／国及び地方公共団体は，前項の任務を行うにあたっては，国民の学習に対するために必要な学習の機会の提供及びその奨励を行うことにより，生涯学習の進行に寄与することとなるよう努めるものとする。」と規定されている。

Role of English in building a stronger school - wide academic program

Marshall Smith, Glen Hill, David Campbell and Hirozumi Tokioka

(Received:30 April, 2010) (Accepted:21 May, 2010)

より強固な全学的学問プログラムの構築における英語の役割
マーシャル・スミス, グレン・ヒル, デイビッド・キャンベル, 時岡 裕純

Abstract

In academics, English is traditionally viewed as an independent department functioning on its own with little, if any, cooperation or interest coming from non-English-related students and staff of an institution. But with the changing times and increasingly competitive environment that have quite dramatically impacted education in Japan, it may be time to more seriously consider some options for making one's English program more viable, and even indispensable, to the overall success of a school. Available options include English resource center, language support for research in other departments, networking with other departments, creating more opportunities for improvement of English skills among students and staff, promoting a more "international" environment school-wide, and utilizing computer-related options. Exploring and implementing such options for enhancing one's English program will set one well on the way to providing a higher quality education for students, as well as ensuring a more successful school overall. In this paper, the experiences of Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine in such a transition are discussed.

Key words : English Resource Center, quality education, academic program, extensive reading

Introduction

Until 2004, Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine (the university) was still a national university, and as such was very traditionally vertically structured. Each department and even individual teachers

were very autonomous - basically doing his or her own thing. For English, there was no department - which is still the situation - and English teachers existed primarily for the purpose of fulfilling the minimum requirements of the Ministry of Education. There was only minimal communication about education matters, policy or

帯広畜産大学人間科学研究部門 〒080-8555 帯広市稲田町西2-11

Department of Human Sciences, Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine, Obihiro, Hokkaido, 080-8555, Japan

curriculum planning among the English faculty members. Many teachers of other faculties and students didn't see the importance of learning English.

Before restructuring

1. No periodic meeting of English teachers for discussion or planning
2. Not much rhyme or reason to the outdated curriculum
 - some overlapping of classes and gaps
3. No incentives for English teachers to excel
4. Talk of personnel cuts after deregulation - in fact two of the 5 English teachers moved elsewhere
5. Little activity outside of classes and exam preparation
 - and no promotion of English faculty contributions to the school outside of publications

Early actions

Deregulation and the transitional period - which the university is still feeling the aftershocks from - began about 2003. As was already mentioned, talk of cuts - including "unnecessary" English education for science majors - appeared on agendas. And, as mentioned, due to uncertainty, people began jumping ship - including 2 English teachers. It was realized that action had to be taken. The two surviving English teachers, of this national university transition time to the quasi-private corporate sector, talked at length about the situation and what could be done. First they had to take stock of the situation and resources at hand. Not having a formal language department, they realized they needed to somehow create a more recognizable and cohesive identity. This involved promoting the integral role of English for everyone in the school - from writing official documents for the President to checking reports of professors and students to assisting in making the library and other campus services more

user friendly for international students, among other activities... not to mention their basic role of educating students with English skills to become world-class scientists and researchers. They saw their efforts as something that would indeed be an asset for the whole school in its endeavors to reach a more global level of education.

Hiring new teacher

When it was finally decided, by higher powers, to hire one teacher to replace the outgoing 2, the English staff met with school executives to propose how the English functions could be enhanced on behalf of the school without any additional expense by hiring the right type of teacher - one that possessed practical English rewriting and teaching skills - among other skills - as opposed to searching for a teacher with a PhD and numerous published papers on Shakespeare. Being a specialized science university, the primary role of English was, and still is, to produce better scientists.

ERC suggestions

Here is an outline of the English teachers' thinking and planning for creating an ERC (English Resource Center), which they believe can contribute greatly to building a stronger school-wide academic program:

1. Create an identity - a focal point for "centralizing" and better utilizing English resources
2. Build awareness by promoting the invaluable role of English to the school at large
 - A. Networking - Building relationships with other faculties, staff and students, and assisting them with English-related activities (e.g. research trip to Thailand or the Philippines)
 - B. Socializing - Providing "English lunch" chats and

- other social gatherings at the ERC for helping students speak and hear English in a casual environment. These events have been well received with current participation often exceeding ten to twelve including foreign students, graduate students and university staff.
- C. Newsletter – Still on the drawing board, but has potential for informing students and staff campus wide of activities and on-goings.
3. Better coordinate activities and curriculums
 4. Meet regularly for brainstorming, evaluating and coordinating - the old adage of 4 heads being better than one
 5. Provide more effective language support for research in other departments
 - A. Check papers (this is already being done, so wouldn't require extra work)
 - B. Prep staff for international meetings and presentations
 - C. Standardize such support and charge small fee
 - D. Holding workshops on making English presentations
 6. Promote a more international environment school-wide
 - A. Support international-related activities of other faculties and services including the new international cooperation unit that offers dual degrees for students interested in JICA, UNESCO or related work
 - B. Support the development and maintenance of MOUs with foreign entities
 - C. Support staff and students interested in studying abroad – those that do go abroad return with greater English skills and can contribute more to internationalizing the education program
 7. Utilize computer-related options
 - A. Moodle - Activation of a relevant and practical on-line education support system
 - B. CALL – Development of a more user-friendly and effective CALL
 - C. Foreign student website
 - D. Improve CALL room services and accessibility for language self study
 8. Provide consultation and guidance for bilingual instruction
 9. Establish graded reader (Day and Bamford 2002) (Day and Bamford 1998) services - currently being managed by English staff (This is truly an example of English teacher efforts towards “Helping students help themselves” and requires little investment of time and energy on the teacher’s part once an automated computerized system is put into place (Stewart 2009).
 10. Provide other English materials

Closing

These are just a few examples of ways English teachers can move positively beyond the classroom. Some of these options may or not be applicable to every situation. Some options might require more or less extra effort beyond the line of duty. Some options may have greater or lesser positive impact. Data collection and statistical pedagogical analysis of measures and impacts in this sphere have been initiated and future updates will report on these outcomes as well. In the increasingly competitive education field, the decisions and investments one makes now in English education and resources, accordingly, will play an important role in determining one’s future outcomes and level of success.

*This paper is based on a presentation given at the Japan Association for Language Teaching (JALT) Hokkaido Language Teaching Conference on 19 October 2008.

References

Day, Richard and Julian Bamford. 2002. Top ten

principles for teaching extensive reading. *Reading in a Foreign Language* 14(2) : 136-141.

Day, Richard and Julian Bamford. 1998. *Extensive Reading in the Second Language Classroom*. Cambridge University Press, Cambridge, 238pp.

Stewart, Daniel. 2009. Automating book sign-out with a barcode reader. *Extensive Reading in Japan* 2 (1) : 12-16.

Survey of teachers' perceptions toward reading English at a science university.

Glen HILL

(Received:30 April, 2010) (Accepted:21 May, 2010)

英文読解に対する理系大学教員の認識調査

グレン ヒル

Abstract

Teachers at a science university were surveyed for their feelings toward students reading in English as part of the curriculum. The information was gathered as part of a needs analysis to create a syllabus for the English Reading Skills course for first-year students. Responses were collected about undergraduate and graduate students; teachers were asked their opinions about what both types of students should read in English in preparation for their science careers, and about the English materials that are currently in use at the university. The results showed that most respondents use English textbooks, in-class prints, journal articles, and Internet sites as the most common materials for undergraduate and graduate school science courses. Teachers use English reading in laboratory-only courses, compared to lecture-only or lecture-and-laboratory courses. Undergraduates were perceived as having weaker English reading skills than graduate students, but it is not clear whether those graduate students included foreign students. The survey also examined opinions about the importance of English reading and about the need for certain courses.

Key words ; extensive reading, motivation, reading, reading skills, scientific English

Introduction

In late 2007, the administration of Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine directed the English teaching staff to revise their curriculum for the 2008 academic year. As part of that change, the first-year

undergraduate course English Reading and Listening was divided into two courses: English Listening Skills and English Reading Skills. The change was intended to provide students with more focus and time on reading in English, but the call for the curriculum change came too suddenly to perform a thorough needs analysis for either

帯広畜産大学人間科学研究部門 〒080-8555 帯広市稲田町西2-11

Department of Human Sciences, Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine Inada-cho, Obihiro, Hokkaido 080-8555, Japan

course. Since the reading course was offered earlier (in spring), the need to design a new syllabus was greater and more urgent than for the listening course. As a result, the author sent science content teachers a survey intended to provide the English instructor with background information on what should be taught.

Reading is tied directly to writing ability (Grabe, 2001; Hedgcock, 2004; Johns, 1988; Kroll, 1993; Mustafa, 1998), which is an accepted standard for most science majors. Japanese students do not have a strong motivation for studying English in university as a whole, but reading in English - especially in an extensive reading program - has shown a positive correlation to improving that feeling (Mason and Krashen, 1997; Takase, 2002). Both of these issues are critical for students at Obihiro University, where not only are all students some form of science major, but also seventy percent of undergraduates advance to graduate level status (data from university bulletin statistics, 2007-2009) and are expected to write research reports, make scientific presentations, serve as active audience members at international lectures, and take part in casual conversations with English-speaking colleagues from other countries. In fact, the English language staff at Obihiro University is constantly urged to improve students' English abilities for those very purposes.

Methods

The survey was sent by email to all university teachers as a Microsoft Excel spreadsheet in March 2008. To minimize confusion or misunderstandings with an all-English form, the survey was provided as a bilingual document. Even if teachers did not use English in their courses, they could describe what types of English materials they felt students should be reading. Teachers who required students to read in English for their courses

were directed to supply more information, whether for undergraduate or graduate students.

One question asked what courses use English reading as part of the syllabus, and the answers were divided into courses that were lectures, laboratories, or a combination of lecture and lab. Next, a list of potential English materials suitable for science students was provided, and respondents selected which one(s) were actually used in their courses. Teachers were then asked to assess what percentage of reading work was done in English in their courses. This point was especially important for graduate school courses because of the greater number of foreign students there whose ability to read English is greater than that of the Japanese students.

The survey also contained opinion questions. Two of them inquired about what the scientific staff felt were the specific weak points of students' English reading skills and how important those skills were. Another question asked why teachers thought students have problems reading in English. The teachers may not be trained in teaching a foreign language, but they have seen the trend of effects English language education in Japan as it is applied to their profession, so the author wished to solicit this information from firsthand sources instead of speculate based on his own.

The final three questions dealt with the need for reading courses. One question asked whether the one semester of English Reading Skills was thought to be sufficient for all students. Since that course was offered primarily to first-year undergraduate students, another question sought to learn whether graduate students should also receive a similar course, perhaps as a refresher after four or more years. Lastly, the survey asked if teachers thought a special English reading course focused on

Survey of teachers' perceptions toward reading English at a science university.

scientific materials was needed for either undergraduates or graduate students.

included in the results.)

The major fields of study for the respondents varied considerably. A list of their respective areas of interests is shown in Table 1.

Results

Twenty-five respondents returned the survey by the end of the first week in April. Two said that they did not use English materials in their classes (one teaches German, one teaches science). One more science teacher did not say whether students did English reading, but since most of the answers were blank, it can be assumed that that teacher does not use English reading materials, too. (This third teacher did, however, provide answers to the last questions regarding future courses, so they will be

Table 2 shows what types of English reading materials students should be reading in English. The data show how many respondents gave replies to each category, followed by the percentage of the totals for answers related to undergraduate or graduate students. The numbers are very similar for either type of student. Items in the "Other" category were not specified. No teacher said that students should read nothing in English.

| Number of respondents | University division |
|-----------------------|--|
| 4 | Agricultural and Life Science |
| 3 | National Research Center for Protozoan Diseases |
| 3 | Research Center for Animal Hygiene and Food Safety |
| 2 | Agro-environmental Science |
| 2 | Animal Science |
| 2 | Applied Ecology |
| 2 | Plant Production Science |
| 1 | Animal and Food Hygiene |
| 1 | Animal Production Science |
| 1 | Biomolecular Structure and Function |
| 1 | Field Center of Animal Science and Agriculture |
| 1 | Food Production Science |
| 1 | Food Technology and Biotechnology |
| 1 | Human Sciences |
| 1 | Pathobiological Science |
| 1 | Veterinary Microbiology |

| Undergraduates | | Graduate Students |
|----------------|------------------------|-------------------|
| 20 (30%) | textbooks | 18 (25%) |
| 23 (34%) | journals | 23 (31%) |
| 9 (13%) | newspapers | 12 (16%) |
| 11 (16%) | Internet sites | 13 (18%) |
| 2 (3%) | product advertisements | 3 (4%) |
| 1 (1%) | job advertisements | 1 (1%) |
| 1 (1%) | other | 3 (4%) |
| 0 | nothing | 0 |

*Numbers are how many teachers out of 25 selected the category.

In Table 3, the type of courses where teachers use English reading is shown. Twenty-two teachers have courses of one type or another with English reading. More than half of the courses on the list are laboratory only. Lecture-only courses used the least, represented by less than 10% of the total. Most teachers (12) have just one course where reading in English is used (data not shown). Two teachers offer 2 courses, but eight teachers have 3 or more courses with English reading. One respondent teaches German and has no English reading courses. It is impossible to know which of these are graduate vs. undergraduate courses because the responses did not all provide the necessary course code information. Table 3 also shows that 15 out of 22 teachers (68%) have laboratory-only courses with English reading.

Question 4 asked what type of reading materials are employed in courses where English reading is required. The results are shown in Table 4. Nearly equal percentages are seen for respective materials when undergraduate and graduate student courses are compared. Some items

from Table 1 results had no response in Table 4. The additional category of “in-class prints” was not included in the question for Table 2 data, and from the percentage of responses in Table 4, that was clearly a mistake in judgment by the author.

The category of “Other” in Table 4 includes the following responses: instruction manuals for reagents/equipment (undergraduate & graduate), database (graduate), undefined “documents downloaded from the Internet” (undergraduate), and “downloaded research papers and protocols” (graduate). (Note: One respondent only gave answers for the graduate student courses.)

When asked how much reading work in class is spent using English reading, respondents produced data shown in Table 5. Except for the ≤10% range for undergraduates, there is no single grouping with ten percentile points as a measure. It seems as if the graduate student courses offer more chances at the upper percentage ranges. If the data are grouped in 20% increments (Table 6), the picture is a bit clearer. The upper 40% of reading work has 7 (35%)

Table 3. Science courses offered with English reading*

| Type of course | No. of courses offered | % of total courses | No. of teachers offering this type of course |
|----------------------|------------------------|--------------------|--|
| Lecture only | 3 | 6% | 3 (14%) |
| Lecture + laboratory | 18 | 36% | 8 (36%) |
| Laboratory only | 29 | 58% | 15 (68%) |
| TOTAL | 50 | 100% | |

*Data from 22 respondents.

Table 4. English reading materials currently used in science courses

| Undergraduate | | Graduate Student |
|---------------|---------------------------------|------------------|
| Courses | | Courses |
| 7 (18%) | textbooks | 8 (17%) |
| 6 (16%) | in-class prints | 7 (15%) |
| 18 (47%) | journal articles or proceedings | 22 (48%) |
| | newspapers | |
| 5 (13%) | Internet sites | 6 (13%) |
| | product advertisements | |
| | job advertisements | |
| 2 (5%) | other | 3 (6%) |

Percentages represent fraction of total materials used.

Survey of teachers' perceptions toward reading English at a science university.

| Undergraduate Courses | | Graduate Student Courses |
|-----------------------|---------|--------------------------|
| | 91-100% | |
| | 81-90% | 2 |
| 1 | 71-80% | 2 |
| | 61-70% | 3 |
| 3 | 51-60% | 4 |
| 1 | 41-50% | 2 |
| 2 | 31-40% | 3 |
| 3 | 21-30% | 1 |
| 3 | 10-20% | 1 |
| 8 | ≤10% | 2 |

Numbers represent how many teachers out of 23.

| Undergraduate Courses | | Graduate Student Courses |
|-----------------------|-----------|--------------------------|
| 0 | 81 - 100% | 2 (10%) |
| 1 (5%) | 61 - 80% | 5 (25%) |
| 4 (19%) | 41 - 60% | 6 (30%) |
| 5 (24%) | 21 - 40% | 4 (20%) |
| 11 (52%) | 1 - 20% | 3 (15%) |

| Undergraduates | | Graduate Students |
|----------------|-----------------------------------|-------------------|
| 2.86 | Regular vocabulary | 2.1 |
| 3.67 | Scientific vocabulary | 2.5 |
| 2.86 | Basic grammar | 2.5 |
| 3.43 | Higher level grammar | 3 |
| 3.09 | Skimming for the main points | 2.55 |
| 3.24 | Scanning for detailed information | 2.6 |
| 3.38 | Reading speed | 2.6 |
| 3 | Comprehension | 2.58 |

Likert scale reporting: 1 = not weak, 5 = very weak

respondents replying in graduate school courses, while only 1 (5%) comes from the undergraduate coursework. Also, the replies from the graduate school are fairly evenly scattered throughout the entire range of percentages. In contrast, over half of the answers for undergraduate courses lie in the lower 20% grouping. (Note: one teacher did not answer this question.)

In the first of the opinion questions, respondents were asked to rank students by specific weak points in English reading ability. Table 7 shows that in all seven

categories, the undergraduate students were considered lower (weaker) in English reading ability. (Note: One teacher did not answer all categories and gave answers only with replies of 5.)

When asked about the importance of such English reading weaknesses, teacher replies in all categories for undergraduates and graduates clearly state that the categories on the list are important to highly important (Table 8). For undergrads, the most important English reading categories were (in decreasing order) basic

| Undergraduates | | Graduate Students |
|----------------|-----------------------------------|-------------------|
| 4.14 | Regular vocabulary | 4 |
| 3.57 | Scientific vocabulary | 4.3 |
| 4.48 | Basic grammar | 3.85 |
| 3.24 | Higher level grammar | 3.25 |
| 4.39 | Skimming for the main points | 4.4 |
| 3.67 | Scanning for detailed information | 4.15 |
| 3.33 | Reading speed | 3.7 |
| 4.43 | Comprehension | 4 |

Likert scale reporting: 1 = not important, 5 = very important

| Ranking | Possible answers |
|---------|---|
| 3.85 | They are lazy. |
| 3.4 | They don't realize they will need this skill. |
| 3.16 | They don't have enough English reading materials to practice. |
| 2.95 | They don't have enough time to practice. |
| 2.94 | Science teachers (in high school) don't encourage reading in English. |
| 3.82 | Science teachers (here) don't encourage reading in English. |
| 2.59 | English teachers (in high school) don't encourage reading in English. |
| 2.31 | English teachers (here) don't encourage reading in English. |

Likert scale reporting: 1 = not true, 5 = true

grammar, reading comprehension, skimming for main points, and regular (non-technical) vocabulary. For grad students, the most important values were (in decreasing order) skimming for main points, scientific vocabulary, scanning for details, and regular vocabulary. Reading speed and higher level grammar were important, but lesser in value than the other skills for both undergraduates and graduate students.

Next, teachers were asked to rate a list of answers to the question: Why do students have problems reading in English? Eight possible answers were provided, and teachers ranked on a Likert scale how true these were. The results are listed in Table 9.

The last two answers have rankings close to the middle of the Likert scale (2.5). The others are far enough from the middle to show significance in the teachers' opinions. Of these six reliable responses, the

two with highest rankings (true) are for students' laziness and university teachers' lack of encouraging reading in English.

This question also allowed respondents to write their own "other" category of reasons. Eight teachers complied. Their answers are quoted or summarized below.

- 1) Although we can communicate very well with each other in Japanese, we don't always use correct Japanese, especially students' writing in Japanese is quite rough. Likewise, I sometimes notice that students misunderstand what author(s) mention in the Japanese literature.
- 2) They do not speak/write proper Japanese - this is the most serious problem!
- 3) The lack of self-awareness for the importance of

Survey of teachers' perceptions toward reading English at a science university.

| Table 10. Teachers' replies to whether a one-semester course in reading English is enough | |
|--|----------------------|
| Answers possible | Respondents' replies |
| Yes | 2 (9%) |
| No | 10(45%) |
| I don't know | 10 (45 %) |

| Table 11. Teachers' replies to whether graduate students should have a reading in English course | |
|---|----------------------|
| Answers possible | Respondents' replies |
| Yes | 12 (54%) |
| No | 6 (27%) |
| I don't know | 4 (18%) |

| Table 12. Teachers' replies to whether students should have a special course on reading scientific materials | |
|---|----------------------|
| Answers possible | Respondents' replies |
| yes, but only for undergraduate students | 5 (23%) |
| yes, but only for graduate students | 5 (23%) |
| yes, for graduate and undergraduate students | 9 (41%) |
| no, Chikudai students don't need such a course | 3 (14%) |

English-language skills. I think students don't have a sense of urgency for it.

4) There is too little English (nothing) for students to use in other classes than English ones.

5) I think they are above average in reading.

6) They are not interested in learning English very much, since they haven't experienced the situation that they have to use English to survive. So, I think they only learn English to get good score and they study for study.

7) It's matter of students' surroundings. They study hard when they find that they can't work (jobs) or get up-to-date knowledge without English.

8) This is my impression, but English faculty members

tend to choose books in liberal arts genre rather than science for reading. I am not sure if science students are interested in reading liberal arts genre of books.

The last three questions solicited the teachers' opinions of what reading courses are needed at the university. The first question asked whether they felt the current situation (only one course, a general one for undergraduates) was enough. Respondents' replies are shown in Table 10. Very few agree with the proposition, and almost half feel that one course is sufficient, but the same number (45%) of teachers are unsure either way.

The next question asked whether graduate students should have a (general) course in English reading. Currently, there is none. Table 11 shows the respondents' replies. Slightly more than half are in favor of such a course while a little more than one-fourth of the respondents

disagree. In this case, the number of uncertain answers was low.

The last question posed the need for a special scientific English reading course, for undergraduates or graduate students. Table 12 shows that a large percentage (41%) of respondents feel such a course is needed for both types of students. Roughly half that number responded in favor of either graduate or undergraduate student. A significant minority (14%) thought that no such course is needed at all.

Although there was no further request for input from the respondents, a few wrote additional comments. One who said students don't need a specialized reading course commented as follows:

“Although it is better to open special course on reading scientific materials, but it is not easy to cover all specific fields, which performed in all Chikudai's labs. Normally, english grammars used in journal article are not difficult in our area (bioorganic chemistry). But students are confused these grammars when they faced to technical terms. These technical terms are very different in each scientific area, so I guess it is important to read many scientific articles day by day.”

Another teacher wrote, “My view: Students who don't have enough ability in English usage tend to be less motivated to learn English.” This respondent also made a specific remark about the scientific course proposed for graduate students: “necessary but many of them can not afford to attend the class”. This was taken to mean they cannot afford the time. This teacher agreed that such a course should be offered to undergraduates. One more teacher, who was not sure about the special scientific

reading course, commented similarly with “maybe no time” for graduate students.

Discussion

The average number of science courses with English reading is 2.2 per teacher (data not shown). Most respondents (68%) offer courses with reading in English in the form of laboratory-only courses (Table 3) ; seven science teachers do not offer such a course. Of this majority (15 teachers), all use journal articles in classes, but two use articles only for graduate school courses. This is not surprising when one considers how much background information is needed for such technical courses utilizing experimental methodologies.

Nine of these teachers in the laboratory-only group use only journal articles, while the other six teachers usually employ 2 types of English materials (data not shown). This is in contrast to the teachers who have lecture-and-laboratory courses, where the norm is to use an average of 2.9 types of material (range = 1-4 types). Again, with the added instruction of a lecture series, this only makes sense.

What respondents feel students should read in English (Table 2) and what they actually offer in undergraduate or graduate school courses (Table 4) differ slightly. Although product advertisements and job advertisements comprised only a small percentage in the “should read” list (and can safely be ignored from their lack in coursework), the category of newspapers is something not found in course agendas. Perhaps the reason it is merely suggested reading is for general language or worldly news items instead of any scientific content. Also, it is not known precisely how the English materials are used by the science teachers. The author doubts that any attention is paid to explanations of

Survey of teachers' perceptions toward reading English at a science university.

grammar and structure, and that teachers probably focus primarily on content and its practical use, but the true answer would make for an interesting follow-up study nonetheless.

Tables 5 and 6 show a clear distinction between how much English reading is expected between undergraduates and graduate students, with the latter receiving more time in classroom studies. As students enter graduate school, they need more background information from scientific sources, and this is likely to come from English since the majority of scientific information nowadays is published in English.

The respondents' opinions of students' English reading ability (Table 7) is not so clear. Although the data show that their feelings lean towards graduate students having a stronger reading ability, what was not assessed in this survey was whether that included the foreign graduate students. This university has almost no foreign students in the undergraduate program, but the graduate school has a large number, and at least half of them have high English language fluency. Such a population is usually far superior to the Japanese students with respect to English skills.

In Table 8, the importance of English ability weaknesses is shown. For undergraduates, categories of basic grammar, reading comprehension, skimming for main points, and regular vocabulary topped the list of important items (in that order), while for graduate students skimming for main points, scientific vocabulary,

scanning for details, and regular vocabulary were the most important. These are summarized below in Table 13. The choice of important weaknesses suggests that the more intensive reading skills employing logic and critical thinking are more necessary for graduate students. This follows with their need for such reading abilities during the course of their studies.

It is interesting to note that reading speed and higher level grammar – although designated as important for both types of students – were given lower ranks than the items in Table 13. Reading speed is a critical factor for many test takers, and especially in those who choose to brave the TOEIC, a test that is widely used by Japanese industry in the decision-making processes of hiring, promoting, and transferring to overseas offices. Regular and scientific vocabulary were given greater value than higher grammar, and perhaps this suggests that knowing enough technical jargon and everyday words is enough to understand scientific written material including textbooks and journals (commonly used in coursework) as well as slide presentations and posters. A follow-up on this issue is indicated to confirm the author's supposition.

Why do students have reading problems in English? Despite the respondents' feelings about students' ability to read (especially for graduate students, Table 7), the results of this inquiry proved enlightening. The top 2 answers, almost equal in ranking were that students are lazy and that university teachers do not encourage English reading. That Japanese high school students often see

| Undergraduates | Graduate Students |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1. Basic grammar | 1. Skimming for main points |
| 2. Reading comprehension | 2. Scientific vocabulary |
| 3. Skimming for main points | 3. Scanning for details |
| 4. Regular vocabulary | 4. Regular vocabulary |

little merit in learning English for more than the sake of passing college entrance tests is a well-known concept. If their ability is low to begin with, and fueled by grammar-translation teaching strategies in secondary education with little exposure to reading for other purposes, it is no surprise that they have fear and little motivation to learn to read at all in English. These attributes of their psyche compound the problem, leading to the poor overall English reading skills outlined in Table 7. The author's research has shown that first-year (and some second- and third-year) university students have an average EPER test score of only 38 (unpublished findings on 2010 academic year students who took the half - test A in April). Others (Takase A, personal communication) have found nearly identical results with their university students.

With the knowledge that undergraduate students suffer these weaknesses and inadequacies, why do science teachers at this university not encourage students to read in English more? They have a sound basis for what students should read (Table 2) and employ those very materials in their own coursework. The results from Table 10 indicate that almost half of them feel that one course of entry-level reading is not enough, and more than half of them (54%) also feel that graduate students in particular should have a reading course at this university. What's more, almost one-half (41%) agree that a specialized scientific English reading course should be offered for graduate and undergraduate students, yet a major reason for weak English reading skills is lack of encouragement from within the science faculty.

One answer provided by two respondents is the lack of time that students (and perhaps the teachers as well) have. Another may be that they feel it is the responsibility of the English teaching staff to provide such opportunities. However, if there is little time at hand, with students

taking on their scientific research as early as third year, who can say whether the availability of more courses would be utilized? Too many university students in the author's opinion see English as a handful of credits to get out of the way quickly – usually in the first year – rather than as a tool for their careers and networking in the scientific community. In just 2009, for example, first - year students showed a 30 - 40% failure rate of at least one English course if they took 2 or more courses in their first semester (Campbell D, personal communication). They often choose to rely on their more senior classmates (sempai) for advice on easy courses instead of listening to English staff during orientation or in the early weeks of their coursework. The English staff and science faculty must work together to instill the proper motivation in these university students, if they are to improve their English reading (and writing) abilities.

One respondent criticized the use of “liberal arts genre rather than science for reading” as a teaching tool in English coursework, adding that “I am not sure if science students are interested in reading liberal arts genre of books”. This is a reasonable response from a teacher of science, whose views may reflect the earlier observations by the author that the science faculty is willing to accept lesser standards for reading fluency than what can actually be achieved. Moreover, reading non-fiction material like scientific works is far more difficult than the “liberal arts genre” offered in extensive reading programs. Students must learn to crawl before they can run, and aside from the proven merits of extensive reading to improve overall motivation in reading (which leads to further improvements in other reading-related skills), there does not exist a large supply of graded non-fiction readers on the market with which students can ease into the process of learning how to read for content and comprehension. Japanese students read books far less than most nationalities as a rule,

and graded fiction readers add not only to their English fluency, but they also bring with them a sense of balance akin to the adage of "All work and no play makes Jack a dull boy".

The question about why students have problems reading in English assumed that most of them do, especially Japanese students. This assumption is supported by many reports (published and anecdotal) on the topic, including a recent interview of Eisuke Sakakibara (former vice finance minister of foreign affairs), where he states that "Japanese companies and citizens have also become too inward-looking" and where he blames the grammar-translation teaching method in high school (Namiki, 2010). In contrast to this perspective, one survey respondent commented after this survey question that "I think they are above average in reading". This view is supported by the teacher's feelings about student weaknesses, where his responses were mostly values of 2 on the Likert scale (see Table 9 for reference). It is not known why this teacher had such feelings, and although he offers laboratory-only courses, he has only one course from which to make such a judgment. If other respondents had similar feelings, the author does not know, and a follow-up seems justified.

Further studies of reading English are needed at science and technical universities like this one. The author will make all attempts to follow up on relevant questions as mentioned earlier. Meanwhile, most of the reading skill strategies from Tables 7 and 8 have been implemented into the new English Reading Skills course for the 2008, 2009, and 2010 academic years, and there has been an increasing element of extensive reading in the course syllabus over this period.

Surely, a single 15-week course in the first year of a student's academic career is insufficient, and a specialized

course should be added to supplement the curriculum in the case of science majors. These latter two issues are administrative concerns that need serious thought and negotiation. How best for the English language and science content staff to work together? Faculty Development (FD) training by English staff is one way. The initial FD training of the graduate school staff in February 2010 was sparked by the demand to create graduate school courses taught primarily in English. The recent (April 2009) establishment of the university's English Resource Center is another stepping stone towards bridging the gap not only in the students' English education (including but not limited to reading), but in allowing English teachers and science faculty to join hands and improve the overall education of students for the benefit of all.

Acknowledgements

The author would like to extend thanks to Ms. Keiko Matsuura for translating English into Japanese for the questionnaire and to Ms. Yuki Hasegawa for translating the title, abstract, and keyword list. Thanks are also due to the teachers who responded in the survey.

References

- Grabe, W. 2001. Reading-writing relations: theoretical perspectives and instructional practices. Belcher D, Hirvela A (eds.) *Linking Literacies: Perspectives on L2 Reading-Writing Connections*, pp.15-47, University of Michigan Press, Ann Arbor
- Hedgcock, J. 2004. Literacy connections: cultivating reading skills and strategies in the writing course. 2004 Symposium on Multilingual Student Workers, University of California, Berkeley, 13 March 2004

- Johns A. 1988. Reading for summarizing: an approach to text orientation and processing. *Reading in a Foreign Language* 4(2):79-90
- Kroll B. 1993. Teaching writing IS teaching reading: training the new teacher of ESL composition. Carson JG, Leki I (eds.) *Reading in the Composition Classroom: Second Language Perspectives*, pp.61-81, Heinle, Boston
- Mason B, Krashen S. 1997. Extensive reading in English as a second language. *System* 25(1) : 91-107
- Mustafa Z. 1998. Reading for science and technology in a foreign language: students' evaluation of formal instruction on reading strategies. *Reading in a Foreign Language* 11(2) : 225-238
- Namiki H. 2010. ENGLISH SPECIAL / Reform English education now / Japan's English skills lag behind those of China and South Korea. The Language Connection column, Daily Yomiuri Online, 28 April 2010. <http://www.yomiuri.co.jp/dy/features/language/20100428TDY16T01.htm> (accessed 30 April 2010)
- Powell S. 2005. Extensive reading and its role in Japanese high schools. *The Reading Matrix* 5(2):28-42
- Takase A. 2002. The effects of extensive reading on Japanese high school students. JALT National Conference, 23 November 2002
- ス作成にあたり、ニーズ分析するために集められた。アンケートでは学部生及び大学院生が理系のキャリア形成のためにどのような英文を読むべきか、また現在大学で使用している英文教材について質問している。教員が使用している教材については、学部生、大学院生とも英語の教科書、プリント、雑誌の記事およびインターネットサイトからの引用という回答がほとんどだった。英文読解の頻度については、講義のみのクラス、講義及び実習のクラスと比較すると、実習のみのクラスで英文読解を行うことが多かった。読解力については、学部生よりも大学院生の方が高いことが分かったが、大学院生の中に外国人留学生が含まれているかどうかは不明。また、英文読解の重要性及びそのためのクラスの必要性についての意見調査も行った。
- キーワード：英文多読，学習意欲，読解，読解力，理系英語

摘 要

カリキュラムの一環として行われる学生の英文読解について、理系大学教員を対象としたアンケート調査を行った。データは、大学1年生の英文読解クラスのシラバ

Appendix 1. (Microsoft Word format for survey)

1. Are your students required to read any English materials for any of your courses?

あなたの担当科目で英語教材を利用することがありますか？

(This includes books, magazines, journals, newspapers, in-class prints, slide presentations, Internet sites, etc.)

(これには、本・雑誌・ジャーナル・新聞、授業で配るプリント、スライドを使ったプレゼンテーション、インターネットサイト等も含まれます。)

_____ Yes _____ No

2. What materials do you feel your students should be reading in English?

あなたは、学生が英語のどんな教材を読めばいいと思いますか？

| undergraduate students (学部生) | | | graduate students (大学院生) | |
|---------------------------------|--|--|--------------------------------|--|
| textbooks 教科書 | | | textbooks 教科書 | |
| journals 雑誌・定期刊行物 | | | journals 雑誌・定期刊行物 | |
| newspapers 新聞 | | | newspapers 新聞 | |
| Internet sites インターネットサイト | | | Internet sites インターネットサイト | |
| product advertisements 商品広告 | | | product advertisements 商品広告 | |
| job advertisements 求人広告 | | | job advertisements 求人広告 | |
| other その他 | | | other その他 | |
| nothing 特になし | | | nothing 特になし | |

If you answered "no" to question 1, you are now finished with this survey. Thank you.

質問1で「いいえ」と答えた方は、この調査は終わりです。ご協力ありがとうございました。

If you answered "yes" to question 1, please continue with questions 3-11.

質問1で「はい」と答えた方は、質問3-11まで答えて下さい。

3. What courses do you teach that have students reading in English?

Please indicate the type of course as "lecture only", "lecture + lab", or "laboratory only".

あなたは、どんな時に学生に英語の読解をしていますか？右記の番号 1「講義のみ」2「講義+研究室」または3「研究室のみ」と記載して下さい。

| 科目コード Course Number | 1 = Lecture only 2 = Lecture + lab 3 = Lab only | 1=講義のみ 2=講義+研究室 3=研究室のみ |
|------------------------|---|-------------------------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Glen HILL

4. What do your students read in English for your courses?

あなたの科目では、学生はどんな英語教材を使用していますか？

| undergraduate students (学部生) | | | graduate students (大学院生) | |
|---------------------------------|--|--|--------------------------------|--|
| textbooks 教科書 | | | textbooks 教科書 | |
| in-class prints 授業で配るプリント | | | in-class prints 授業で配るプリント | |
| journal articles 雑誌論文 | | | journal articles 雑誌論文 | |
| Newspapers 新聞 | | | Newspapers 新聞 | |
| Internet sites インターネットサイト | | | Internet sites インターネットサイト | |
| product advertisements 商品広告 | | | product advertisements 商品広告 | |
| job advertisements 求人広告 | | | job advertisements 求人広告 | |
| other その他 | | | other その他 | |
| explain other その他(詳しく) | | | explain other その他(詳しく) | |

5. What percent of reading work in your courses is done in English?

あなたが担当する科目では英語を何%くらい使用していますか？

| undergraduate students (学部生) | | | graduate students (大学院生) | |
|---------------------------------|--|--|-----------------------------|--|
| 91-100% | | | 91-100% | |
| 81-90% | | | 81-90% | |
| 71-80% | | | 71-80% | |
| 61-70% | | | 61-70% | |
| 51-60% | | | 51-60% | |
| 41-50% | | | 41-50% | |
| 31-40% | | | 31-40% | |
| 21-30% | | | 21-30% | |
| 10-20% | | | 10-20% | |
| ≤10% | | | ≤10% | |

6. In your opinion, what are the weak points of your students' reading in English?

学生は英語読解のどの部分が弱いと思いますか？

当てはまる数字を書いて下さい。

強い <-----> とても弱い

1 2 3 4 5

Write a number to indicate how weak you think they are.

not weak <-----> very weak

1 2 3 4 5

Survey of teachers' perceptions toward reading English at a science university.

| | undergraduate students (学部生) | graduate students (大学院生) |
|---|---------------------------------|-----------------------------|
| Regular vocabulary 基本用語 | | |
| Scientific vocabulary 科学用語 | | |
| Basic grammar 基本的な文法 | | |
| Higher level grammar 上級文法 | | |
| Skimming for the main points 要点把握 | | |
| Scanning for detailed information 詳細把握 | | |
| Reading speed 読む速度 | | |
| Comprehension 理解力 | | |

7. In your opinion, how important are those English reading skills for your students?

学生にとって英語の読解力がどれくらい重要だと思いますか？

当てはまる数字を書いて下さい。

重要でない <-----> とても重要だ

1 2 3 4 5

Write a number to indicate how important you think each skill is.

not important <-----> very important

1 2 3 4 5

| | undergraduate students (学部生) | graduate students (大学院生) |
|---|---------------------------------|-----------------------------|
| Regular vocabulary 基本用語 | | |
| Scientific vocabulary 科学用語 | | |
| Basic grammar 基本的な文法 | | |
| Higher level grammar 上級文法 | | |
| Skimming for the main points 要点把握 | | |
| Scanning for detailed information 詳細把握 | | |
| Reading speed 読む速度 | | |
| Comprehension 理解力 | | |

8. In your opinion, why do students have problems reading in English?

なぜ学生は英語の読解に問題があると思いますか？

当てはまらない <-----> 非常に当てはまる

1 2 3 4 5

not true <-----> very true

1 2 3 4 5

Glen HILL

| | |
|--|--|
| They are lazy. 勉強不足だから | |
| They don't realize they will need this skill. 学生が読解力が大事だと認識していないから | |
| They don't have enough English reading materials to practice. 学生たちが読解用の教材を持っていない | |
| They don't have enough time to practice. 学生たちが勉強する時間が足りない | |
| Science teachers (in high school) don't encourage reading in English. 高校の自然科学の先生が英語の読解に力を入れていない | |
| Science teachers (here) don't encourage reading in English. 本学の自然科学の先生が英語の読解に力を入れていない | |
| English teachers (in high school) don't encourage reading in English. 高校の英語教員が英語の読解に力を入れていない | |
| English teachers (here) don't encourage reading in English. 本学の英語教員が英語の読解に力を入れていない | |
| Other reasons その他 Please explain the other reasons you think are very true. その他の理由で、あなたがもっとも適当と思うことを書いて下さい。 | |

9. Do you think a one semester course of English reading is enough for students?

学生は一学期のみ英語の読解授業を受けていますが、十分だと思いますか？

___ Yes ___ No ___ I don't know

10. Do you think graduate students should have a course in English reading?

大学院生も英語のリーディングの科目があるべきだと思いますか？

___ Yes ___ No ___ I don't know

11. Do you think there should be a special course on reading scientific materials?

科学資料を読みこなす特別コースが必要だと思いますか？

| | |
|--|--|
| yes, but only for undergraduate students はい、学部学生のみ必要だと思う。 | |
| yes, but only for graduate students はい、大学院生のみ必要だと思う。 | |
| yes, for graduate and undergraduate students はい、両学生とも必要だと思う。 | |
| no, Chikudai students don't need such a course いいえ、畜大生にはそういったコースは必要ないと思う。 | |

Thank you for completing this survey.

質問は以上です。ご協力ありがとうございました。

Please send it to Glen Hill by email at hill@obihiro.ac.jp

このファイルをグレン ヒル宛までメールで送って下さい。アドレスはhill@obihiro.ac.jpです。

If you have any questions about the survey, feel free to contact Glen and ask.

この調査に関する質問等ありましたら、お気軽にグレンまでご連絡を下さい。

Awareness of e-learning resources in contrast to actual usage at Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine

David Campbell¹⁾ and Miyuki KUBOTA²⁾ Department of Human Sciences

(Received:30 April, 2010) (Accepted:21 May, 2010)

帯広畜産大学におけるEラーニング・リソースの利用現状とその認識度
デイビッド・キャンベル, 久保田美由紀

Abstract

In 2001, e-learning, as a part of the government's e-Japan initiative, began to be introduced in universities throughout Japan. Now almost ten years later it is necessary to evaluate how successful this strategy has been by looking at the awareness and usage of e-learning at one small agriculture university. This was done by conducting a survey to gauge student, faculty, and staff awareness of e-learning resources and talking to people in different departments responsible for e-learning on campus. From this research it was discovered that individuals are familiar with the term "e-learning", but not sure what it entails. Also it was found that even though there have been a variety of e-learning resources available for 4 years (2006-2010) very few people have used them. For e-learning to be an effective part of the curriculum at Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine there needs to much more work done on its implementation and promotion.

Key words : Ee-learning, CALL, awareness, implementation, utilization

Introduction

In January 2001, the Japanese government announced the e-Japan Strategy to promote the introduction and use of information technology (IT) (hardware and software) throughout Japanese society. The goal of the initiative was to "make Japan the world's most advanced IT nation within five years" (Japan Cabinet Office 2001). A part

of the e-Japan Strategy was the promotion of e-learning in all levels of the education system. Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine (Chikudai) began discussing e-learning in 2004 in preparation for a new computer system and as a part of the total revision of the Japanese university system. When the lease of a new university computer system and upgrading of other hardware infrastructure were set in 2006 there were several

帯広畜産大学人間科学研究部門 〒080-8555 帯広市稲田町西2-11

Department of Human Sciences, Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine, Obihiro, Hokkaido, 080-8555, Japan

elements of e-learning included. One was the transitioning of the former Language Lab (LL) to a Computer-Assisted Language Learning (CALL) Room. Another part of the e-learning plan was a course management system (CMS) called "Webtube"TM. A third element was the introduction of online learning programs offered by ALC Education Inc. for general English, TOEIC test preparation and Japanese language lessons for foreign students and "University Voices" provided by the National Institute of Multimedia Education (now part of Open University of Japan) for remedial English language instruction. Another part of the plan was to hire new language instructors who had experience in e-learning. In the period between 2006 and 2008 two new English instructors were hired (I was one of them) and the job postings for those positions included "familiarity with e-learning" in the job description. Now almost ten years from the announcement of the e-Japan Strategy and five years since Chikudai's introduction of e-learning it is necessary to evaluate the effectiveness of the e-learning programs and the university community's understanding and perceptions of e-learning.

Methodology

One part of the process for collecting information on e-learning at the university was conducting a survey. The survey consisted of 17 questions (see the Appendix) that were created in the Feedback module of Moodle, an open source course management system (CMS). The questions were in Japanese and English and covered a variety of areas. There were questions asking the types of computers used, the amount of time per week and for what purpose people used computers. There were also questions to ascertain the respondents' awareness of different aspects of e-learning. In addition, several questions were to gauge awareness of the e-learning possibilities available at the university and if the respondents had taken advantage of

them.

The survey was accessible to the university community from February 9, to March 1, 2010. Guest access was allowed, which didn't require the respondents to set up an account, but they did have to use an enrollment key that was distributed with the e-mail asking people to participate and on the posters announcing the survey. The e-mail announcing the survey was only sent to staff and faculty because the university doesn't have a system that allows mass e-mailings to all the students. To announce the survey to students posters were put up on the bulletin boards in computer labs, the library, near student lounges and classrooms. Instructors were also asked to announce the survey to their students and encourage them to take part. A second e-mail was sent to staff and faculty a week before the survey closed encouraging those who had not done the survey to do so before it closed.

Besides the survey, I have included information that I gathered over a three-year period while trying to learn what e-learning resources were available, how to access them and how to promote them to the students. This information came from talking to different individuals in a variety of departments in the school, from the IT Center to the Student Educational Support Section. From these discussions I was able to get an understanding of the e-learning situation at Chikudai.

Survey Results

At the end of the time allotted 115 people had taken the survey. The breakdown of the survey by respondents was 32 faculty, 30 staff and 53 students. The majority of the students who responded were in their first year¹.

In response to the questions about what people used computers for most respondents selected using the internet (98%), followed by word processing (86%) and then presentations (73%). A follow up question was how

many hours people spent using their computers for these different purposes. There was a very wide range with university staff doing word processing 40 hours a week to students using the internet 40 hours week, but word processing just one hour.

To get an understanding of peoples' awareness of different aspects of e-learning they were asked how many of these words they had heard before: e-learning, learning management system (LMS), course management system (CMS), distance learning, and blended learning. A majority of people had heard of e-learning (70), followed by distance learning (44) LMS (11), CMS (7) and finally blended learning (3). To try to get a better idea of what people think of when they hear these words they were asked to give examples of these items. Two of the most common replies were "I have heard the terms, but I really don't know what they mean." or "They are ways you can study on your own whenever you like." The answers to these questions also showed that many people equate e-learning with language learning. A related question to these two questions was to find out how many people had used any of the five items. E-learning had the largest number (24) followed by distance learning (5) and some examples people gave for e-learning were using the ALC English program, and websites like Smart FM and for distance learning students gave the example of listening to lectures by satellite by famous instructors at cram schools.

The next aspect of the survey was to discover peoples' awareness of e-learning opportunities at Chikudai. One question asked if they were aware that the university had WebTube, a CSM, and 107 people responded "No" and only eight said "Yes" and of those eight only four had used the system. In asking the faculty if they would use an e-learning system for their courses the answers were evenly split: 13 said "Yes", 11 said "No", and 15 said

"Maybe". The student responses to a similar question about their instructors using an e-learning system, were similarly distributed: 15 said "Yes", 10 said "No", and 25 said "Maybe".

The respondents also answered questions about what they thought were the advantages and disadvantages of e-learning. The answers concerning the advantages were similar among all three groups: flexibility (time and difficulty level), time savings, and multimedia aspects. When it came to the disadvantages there were some differences between the faculty and administrators and the students. The faculty and administrators mentioned the cost in time and money to create or buy materials. Students seemed to stress the lack of face-to-face interactions, need for a computer and internet access. Several people in all three groups mentioned the need for motivation to continue with e-learning materials.

In the responses to certain questions there was a clear distinction between the answers depending on the respondents role in the university (student, administrator or faculty), but in others there were interesting similarities no matter the respondent's role. From these results there is definitely an awareness of the term "e-learning", but a great deal of uncertainty to what it entails.

Examination of e-learning resources and usage

The process of learning about the e-learning resources at Chikudai began when I was hired as an assistant professor in 2008. The first step was to search the university website to find out what information was available. In my search I found links to the ALC program, which provides basic English lessons, Japanese lessons for foreign students, TOEIC Test preparation,

¹This was a major weakness of the survey.

and University Voices. With these links there were also ones to pdf files in Japanese explaining how to access the programs. However, when I went to search for someone to assist me in accessing the materials or getting the necessary passwords to register for the sites I found there was no one who was familiar with the process. One reason for this was the year that I was hired there had been a change in personnel in the IT department and the people involved with the initial set up of the system had left. The other reason was there was never a clear policy established putting a specific person or department in charge of these resources. I was finally able to get signed up for an account, but discovered that few if any students had used the services even though all the students enrolled in the university in 2006 (2779 students) were given accounts when the system was installed. Students now in their 4th year (2010) still have access, but students that have entered the university since 2006 have to ask the IT Center to register them in the system before they can access the e-learning materials. In regard to WebTube, it was the same situation and from the survey results we can see only eight instructors said they had heard of the system and only four had used it.

Learning more about the features of the CALL Room presented similar problems. There was no one designated to provide support, so it was necessary to rely on other language instructors who had been given minimal training when the system was installed. The difficulty with this was that they had had little or no follow up support, so they really didn't know much beyond the basics of the system. There has also been the issue that the CALL Room has only been used for classes and at other times it has been locked which has prevented students from using the equipment for self-study.

Conclusion

The purpose of this research was to ascertain what e-learning resources were available at Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine and the university community's awareness and usage of those resources. From the survey results it is possible to say that people are aware of the term e-learning, even though there doesn't seem to be agreement on the meaning. There is also an understanding of the advantages and disadvantages of this form of instruction/learning. The question that needs to be asked, however, is why with this awareness there hasn't been more widespread adoption or usage of the resources that are available at the university.

Romiszowski (2004), in his survey of the literature related to the successful and unsuccessful attempts at introducing e-learning in academic and corporate settings points to Phillips' "three interlocking levels" (Romiszowski 2004, 21) of where failure can occur in the implementation of e-learning: the product level (poor course design); the learner level (poorly prepared learners); or the organizational level (lack of support). From what I have learned from this research Chikudai's implementation of e-learning has failed on all three levels, but its greatest failure is at the organizational level. There are no clear university goals for e-learning or the administrative structures to provide continuity and support for staff, faculty and students. As Romiszowski (2004) says many organizations have the "build it and they will come" mentality like in the movie "Field of Dreams". If you have e-learning materials and systems available of course faculty and students will use them because everyone knows that they are wonderful things.

Future research

Ozkul and Aoki (Ozkul and Aoki 2006) cited

a 2005 survey done by the Japanese National Institute of Multimedia Education (NIME) that found 69.3% of the national universities surveyed offered e-learning programs. Of all the universities (public and private) surveyed 36.3% offered e-learning classes, and for types of e-learning 31.4% had blended learning environments combining e-learning with traditional classroom settings and 20.8% provided e-learning as supplemental material to be used outside the classroom. There don't seem to be any more recent detailed national studies on e-learning in Japan.

With the poor utilization of the e-learning resources at Chikudai it is necessary to do further research to find out if the e-learning purported to being offered at other universities in Japan in the NIME study is truly being used by students and faculty. There also needs to be further research done to discover the universities' that have successfully implemented e-learning systems and clearly identify what they did and how it may be of use to other universities. 9

For Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine it is important to discuss in what direction the university would like to go with e-learning and if it decides to continue with e-learning then it needs to decide what should be done to avoid the mistakes of the past.

References

- Japan. Cabinet Office. 2001. e-Japan Strategy. http://www.kantei.go.jp/foreign/it/network/0122full_e.html (accessed April 11, 2010).
- Nakayama, Minoru and Santiago R. 2004. Two categories of e-learning in Japan. *Educational Technology Research and Development* 52 (3): 100-111.
- Phillips, V. 2002. Why does corporate e-learning fail? *Virtual University Gazette*; <http://www.geteducated.com/vug/june02/vug0602.htm>. Quoted in Romiszowski, Alexander J. 2004 How's the E-learning Baby? Factors Leading to Success or Failure of an Educational Technology Innovation. *Educational Technology* 44 (1) (January-February): 5-27.
- Romiszowski, Alexander J. 2004. How's the E-learning Baby? Factors Leading to Success or Failure of an Educational Technology Innovation. *Educational Technology* 44(1) (January-February): 5-27.
- Schank, Jeff. 2005. University E-learning. J@pan●Inc, June. <http://www.japaninc.com/article.php?articleID=1448> (accessed April 7, 2010)
- Ozukul, A. and Aoki, K. 2006. E-Learning in Japan: Steam locomotive on shinkansen. Proceedings of the 22nd ICDE World Conference on Distance Education: Promoting Quality in On-line, Flexible and Distance Education, Rio de Janeiro, Brazil. http://aide.nime.ac.jp/research/ICDE2006__Ozukul&Aoki__.pdf (accessed April 7, 2010)

Appendix

1. 大学内でどのような立場ですか？
(What is your position at the university?)
2. “学生” を選択した方は何年生ですか？
(If you selected “student” what year are you in?)
3. 使用しているコンピュータどのようなものですか？
(複数回答可)
(What kind of computer do you use?)
(You may select more than one?)
4. コンピュータの使用目的は何ですか？ (複数回答可)
(What do you use your computer for?)
(You may select more than one.)
5. 前の質問で選択した項目のために、週に何時間コンピュータを使用しますか？ (例：インターネット10時間)
(How many hours a week do you use a computer for the items you selected in the previous question?)

(For example: Internet 10 hours)

6. これらの用語を聞いたことがありますか？(複数回答可)

(How many of these terms have you heard before?)

(You may select more than one.)

7. 前の質問で選んだ用語内容についてどう思いますか？
(When you hear the terms you selected in the previous question, what do you think of?)

8. 以下のシステムや学習法などを実際にやってみたことがありますか？(複数回答可)

(Have you ever used or experienced any of these systems or types of learning?)

(You may select more than one.)

9. 前の質問で「ある」と答えた方は、具体例をあげてください。

(If you selected any of the terms in the previous question, please give some examples here.)

10. 畜大では、「WebTube」と呼ばれるeラーニングシステムをかつて使用していたことをご存知でしたか？
(Did you know that Chikudai used to have an e-learning system called "WebTube"?)

11. 「はい」と答えた方は、このシステムを利用したことがありますか？

(If you answered "yes" in the previous question, did you ever use the system?)

12. コンピュータを用いた学習(eラーニング)の利点は何だと思えますか？

(What do you think are the advantages of e-learning?)

13. コンピュータを用いた学習(eラーニング)の欠点は何かと思えますか？

(What do you think are the disadvantages of e-learning?)

14. もし畜大が、あなたのコースのためにeラーニングシステムを持っていたら使用しますか？

(If Chikudai had an e-learning system, would you like to use it for your courses?)

15. その理由をあげてください。

(Please explain your answer here.)

16. もし畜大がeラーニングシステムを持っていたら、教員に使用してもらいたいですか？

(If Chikudai had an e-learning system, would you like your instructors to use it?)

17. その理由をあげてください。

(Please explain your answer here.)

摘要

2001年、政府主導のプログラムの一環として日本全国の大学にEラーニングの導入が始まった。それから約10年近くの時を経た今、このプログラムがどう活用されているかを地方の一畜産大学でのEラーニングへの認識と利用現状から調べてみた。学生・教員・職員それぞれにアンケートによる意識調査を行い、さらに学内のそれぞれの部門のEラーニング責任者に話を聞いた。この結果、Eラーニングという言葉自体は浸透している一方で、実際の意味合いについては明確には把握されていないという結論を得た。また、様々なEラーニング・リソースが利用できるにもかかわらず、2006年から2010年までの4年間では、ほとんど使われていないことが分かった。本学において、Eラーニングが効果的学習法のひとつであるという見地から、さらなる実施と推進が望まれる

フェルディナント皇帝北鉄道 —19世紀オーストリアにおける最初の蒸気機関車鉄道—

佐々木洋子

(受付：2010年4月30日，受理：2010年5月21日)

Die Kaiser-Ferdinand-Nordbahn. Die erste Dampfisenbahn im 19. Jahrhundert in Österreich.

Yoko Sasaki

1. はじめに

フェルディナント皇帝北鉄道(以下、北鉄道)は、オーストリアで最初の、蒸気機関車を導入した鉄道である。蒸気機関車の導入は、同国の交通史上、画期的なできごとであるにとどまらない。ハプスブルク帝国有数の炭坑地帯、かつ工業地帯であるベーメン、メーレンを首都ウィーンと結ぶこの鉄道は、同国の経済発展に不可欠な要因ともなった¹⁾。加えて、その経営によって最も多くの利益を上げていた私有鉄道でもある。

フェルディナント北鉄道については、トゥシエルとセーケイの著作に最も詳細に論じられている²⁾。その他、排他的営業特権の許可を受けた、二重王国のそれぞれの鉄道について分析した、ハイナースドルフの著作でも、北鉄道にその一章が割かれている³⁾。そのほかには、日本語文献を含め、北鉄道について体系的に論じられたものはない。

王国の鉄道政策は、19世紀半ばに国有鉄道の時代を迎えるが、北鉄道はその時期も私鉄として営業を続ける。それにもかかわらず、20世紀初頭にはなぜ、国有化されたのか。北鉄道の分析を通じて、ハプスブルク帝国の鉄道政策の特徴を明らかにしたい。

2. 馬車鉄道から、フェルディナント皇帝北鉄道の建設まで

1807年、ベーメンに水利技術会社が設立された。その目的は、すでに14世紀から繰り返し計画されてきた、ドーナウとモルダウを結ぶ運河を建設することであった。社長に就任したのは、ブラハの総合技術学校の校長にして教授だった、フランツ・ヨーゼフ・ガーストナーである。しかし測量の結果、この運河を実現するためには無数の排水溝が必要であることがわかり、建設費用がかかり過ぎる、という結論が出された。そこで浮上したのが、運河を掘る代わりに馬車鉄道を建設するという案である⁴⁾。だが、オーストリアは折しもナポレオン戦争の最中であり、鉄道建設の余裕はなかった。ガーストナーの計画はウィーン会議の後、その息子に委ねられる。

息子フランツ・アントン・ガーストナーは、1823年、ブドヴァイスーマウトハウゼン間の鉄道建設の許可を、政府に申請した。その間、新たな交通機関である鉄道についての宣伝ビラを作るなど、沿線住民への啓蒙活動にもつとめ、また、プラターで馬をつないでテスト走行を披露した。翌年、建設許可が下りると、スポンサーをつのり、オーストリア最初の鉄道会社、それも最初の、排他的営業特権つき鉄道会社を設立する⁵⁾。この「特権＝

帯広畜産大学人間科学研究部門 〒080-8555 帯広市稲田町西2-11

Department of Human Sciences, Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine, Obihiro, Hokkaido, 080-8555, Japan

排他的営業特権 Privileg]はもともと、上級権力によって、貴族や都市に認められた開市権や通行税徴収権、また免税特権などを意味した。しかし17、18世紀から、産業振興のため、工場などの排他的営業特権が含まれるようになる。最初の鉄道会社が、この伝統的な特権によってその営業を許可されたことが先例となり、後に次々と設立される鉄道会社も、その多くが特権を申請することとなる。後述するように、この特権は、競争の時代を迎える北鉄道の、国有化の問題とも深く関わることになる。

1826年から27年の冬は、例年になく大雪となり、鉄道建設は一時中断せざるを得なくなった。この間ガーストナーはイギリスへ渡り、蒸気機関車の技術について学んでいた。彼は、当初の予定どおりの馬車鉄道ではなく、蒸気機関車の導入を密かに計画していたのである。だがこの計画には予算が不足していた。蒸気機関車鉄道に切り替わることで、計画全体が失敗に終わることを危ぶんだ出資者たちは、イシュルで休暇を取っていたガーストナーに電報を送り、彼を突然解雇する。リンツ―ブトヴァイス間131kmの馬車鉄道を完成させたのは、ガーストナーの計画に反対していた技術者、マティアス・シェーネラーだった⁹⁾。

この馬車鉄道の開通が刺激となり、いくつかのオーストリア鉄道網構想が生まれた。1830年に発表されたリープル案も、そのひとつである。フランツ・クサーファ・リープルは、鉄道網についての覚え書きを著し、ロシア国境からトリエステまでを結ぶ、壮大な鉄道網の建設計画を明らかにした。彼は、オストラウ盆地の石炭やガリツィアの塩をウィーンへ輸送する鉄道が、国内の商業を発展させ、王国の人々の生活を豊かにする、と考えたのである⁷⁾。リープルの考えの中で、鉄道は、王国全体の進歩、王国全体の発展と直結していた。その点で、鉄道は、王国の統合や地域の同化の役割を担うものだったとも言えよう。

当時、ウィーン―ブリュン(ブルーノ)間は馬車で2、3日の旅程を必要としていて、多くの人々には、リープルの計画が実現できるとは考えられなかった⁸⁾。それでも、ブドヴァイス線に投資していたザロモン・ロートシルト

をはじめとして、ウィーンの財界ではこの計画に興味を示す者も現れた。少なくともイギリスの鉄道はすでに順調に利益を上げており、鉄道を有利な投資の対象と考えることも不可能ではなかった。ロートシルトがリープルをイギリスへ派遣し、そこでリープルは、マンチェスター―リバプールの蒸気機関車鉄道を目の当たりにする。そして彼もまたガーストナーと同様に、オーストリアへの蒸気機関車鉄道の導入を検討し始めた。

だが当時の人々が抱いた、蒸気機関車に対する疑念や恐れは、リープルの想像を越えていたようである。馬車輸送に関わる職種、例えば車輪や鞍の製造者、鍛冶屋、さらに宿屋などは、鉄道を、旧来の利益を損なうものとして敵視した。ニーダーエスターライヒ、ハンガリーなどの大土地所有者も、鉄道によって、ガリツィアの安価な農産物が、ウィーンの市場へ輸送されることを恐れた。さらに農民は、鉄道沿線では乳牛がミルクを出さなくなる、と考え、警察に至っては、犯罪者が容易に逃走することになる、として警戒した。トゥシエル/セーケイによれば、これらは文化闘争の様相を呈した⁹⁾。

さらに、経済発展の可能性を考えるならば、大都市を結ぶ路線が選ばれるべきなのだが、当時の少なからぬ都市住民は、鉄道の意義を十分に理解しておらず、必ずしも通過に同意しなかったのである。そもそも政府当局も相変わらず、ナポレオン戦争で疲弊した財政を抱え、鉄道建設に投資する余裕などなかった。さらに大きな阻害の要因となったのは、よく知られたフランツ帝の保守主義である¹⁰⁾。こうして、1830年にロートシルトが提出した鉄道建設の許可申請は、あえなく却下された。

それでも、測量や営業の計画など、建設への作業は進められた。議論の中心は次第に、鉄道を建設するかどうかではなく、蒸気機関車を導入するか否かに移ってゆく。リープルらは情報収集のため、外国へも足を運んだ。また、馬車鉄道の経験をふまえて、再びプラターで蒸気機関車のデモンストレーションを行い、物見高いウィーン市民の話題となった¹¹⁾。

1835年には、バイエルン王国でもニュルンベルク―フルト間に蒸気機関車鉄道が開通し、ベルギーでもまた同

年に蒸気機関車が導入された。そしてこの年は、オーストリアの鉄道の運命を決する年でもあった。近代化に強固に反対し続けたフランツ帝が死去したのである。次代の皇帝は、精神に障害があったとされるフェルディナントで、実際の決定はハプスブルク家のヨハン大公と、フランツ・コロヴァート、クレメンス・メッテルニヒらに委ねられた。35年4月、ロートシルトは再び鉄道建設の許可を申請した。すると彼自身も驚いたことに、その年の11月には建設が許可された。メッテルニヒは、保守主義の政治家として知られているのだが、技術の進歩に対してはかなり寛容であり、むしろ積極的にその意義を認めていたようである。また、メッテルニヒとコロヴァートがしばしば対立したことは、後に帝国議会議長となったカール・キューベックが日記に書き残している¹²⁾。だが、こと鉄道建設については、両者の意見が一致したと見られる。

1836年2月22日、ビーダーマン銀行頭取、同行の財務担当者、同じく銀行家バルンハルト・エスケレスがロートシルト家に集合した。ここで北鉄道会社の暫定執行委員会が結成されたのである。27日には、株主募集の公告が新聞に掲載された。鉄道建設には1,150万グルデンが見込まれていたが、早くも1,200万グルデンが集まり、出足は好調であった¹³⁾。最終的に、12,000株が発行され、1/3を投資家が、2/3を設立者たちが投資した。皇帝の名を冠した、「フェルディナント皇帝北鉄道会社」設立の準備は整った。36年4月25日に第一回株主総会、5月21日に第二回株主総会が開かれた。だがそれでもなお、鉄道建設に対する反対の声があがり、10月には臨時総会を開かざるを得なくなった。ここで幹部のひとりヨーハン・ガイミュラーが敢然と立ち上がり、株主たちに対して、投資をやめるのなら利子も含めて全額返金される、だが自由意思による同意を期待しているし、オーストリアの資本が得られなければ、外国資本を集めても、北鉄道は建設される、と演説した。この演説が株主たちの「愛国的な涙腺を刺激し」、事態は収拾されたのである¹⁴⁾。

3. 北鉄道の開通

建設の起点には、ウィーン郊外のフロリズドルフが選ばれた。ここは現在、プラーターシュテルン駅として、あたかも星の光跡のように国内各地へ線路を延ばす、近郊列車の発着駅となっている。だが当時は、市内から見てドーナウ川の対岸にあり、ここまでは馬車で移動することになっていた。というのも、しばしば洪水を引き起こしたドーナウの河岸整備がずっと続いていて、鉄道のために兩岸の橋脚を定めることができなかったからである¹⁵⁾。

1837年4月7日、工事が開始された。まずはフロリズドルフからゲンゼンスドルフを通り、ヴァグラムまでの13.5kmの開通が目標となった。工事責任者となったヘマネギルト・フランチェスコニは、それまで道路建設を手がけていて、業者の競争入札や区間ごとの割り振りなど、手際よく段取りをつけたようである¹⁶⁾。この区間には、のべ1万から1万4千人が投入され、沿線の村落は労働者であふれかえった。寒村ヴァグラムも1,500人を受け入れ、また大量の土砂や砂利が次々と一頭建ての馬車で運び込まれて、村の様子は一変した¹⁷⁾。施工者にとっても労働者にとっても、また沿線住民にとっても、何もかもが初めての経験だったのである。

7ヶ月の建設工事を経て、フロリズドルフーヴァグラムが開通した。1837年11月13日と14日には、蒸気機関車の試験走行が行われることとなった。民衆の騒ぎを恐れ、会社幹部会はこれを秘密裏に進めようとしたのだが、噂はまたたく間に広まったようである。当日は、蒸気機関車を一目みようと思物客がつめかけた。試験走行は成功し、23日には特権の条件を満たすため、官僚らを招いて、公式の試験走行となった¹⁸⁾。午前10時、観客の歓声と喝采の中、列車はフロリズドルフを出発した。時速30km、ヴァグラムまで26分間の走行だった。さらに、多くの貴賓客を乗せるため、12時、14時にも走行を行った¹⁹⁾。

この後しばらく、北鉄道は人々の鉄道への関心を高めるため、無料で観光走行を行った。正式な営業開始は、38年1月のことである。最初の料金は1等が50クロイツ

アールで、これは当時卯50個分の値段だったという²⁰⁾。営業開始にあたり、鉄道会社は乗車規則を定めた。例えば、1等は禁煙、2、3等は他の乗客に文句がなければ喫煙は可。車両を汚したり傷つけたりしてはいけない。また乗客は、前もって市内のスタンドで乗車日時の乗車券を購入しておくのだが、それでも発車25分前には駅に着き、最初の鐘で乗車、着席し、第2の鐘で乗車券を提示し、第3の鐘で出発、といった具合であった²¹⁾。民衆に、乗車マナーや発車時刻というものを認識させるため、鉄道会社も苦心したようである。

39年7月7日には、ウィーン―ブリュン間が開通し、両都市は4時間で結ばれるようになった。この頃には、料金によって座席が1等から4等に分けられていた。ブリュンまで1等は6グルデン。座席は布張りでクッションが備えられており、窓にはガラスが入っていた。3人掛けの座席が向かい合わせで6人のコンパートメントが、1両に3つである。2等は4グルデンで、革張りの座席、窓は革製の風よけがかけられていた。4人掛け8人のコンパートメントが3つの広さとなる。3等になると、料金は3グルデンだが、木製ベンチに窓おおいなし。8人のコンパートメントが4つだから、快適さはかなり差がつけられている。4等は2グルデンで、椅子はない。それどころか屋根もなく、さすがに50年代には廃止された²²⁾。移動の手段の私有の有無が、社会的階層を示していた当時、鉄道の開通もまた、その格差を如実に反映した、とすることができるだろう²³⁾。

ガリツィアとの接続には、政府との交渉に手間取ったものの、1856年3月1日、ついにアウシュヴィッツ(オシフィエンツィム)まで鉄道は完成した。ここからクラクフ(クラカウ)までは、すでにシュターツバーンによって鉄道が敷設されていたのだが、財政難からこの路線を北鉄道会社に売却することが決まり、これで同社によるウィーン―クラクフの営業が開始される。後にはプロイセン接続線、ロシア接続線も手に入れ、北鉄道はリープルの夢を実現させたのである²⁴⁾。

4. 私有化政策の波紋

オーストリアの鉄道政策は、私有と国有の間で揺れ動く。北鉄道がブリュンに向けて建設されている最中、1838年には、鉄道許可法が制定された。王国最初の鉄道に関する法律である。これはしかし、鉄道建設に直接の影響を与えるものではなく、公益に反しない限り、鉄道会社に路線の決定を委ねるものだった。続いて41年には、さすがに鉄道の重要性が勘案され、国策としての重要路線を計画するための法規が定められたが、これもまた、鉄道の私有制を基本としていた²⁵⁾。

ところが42年以降、国家の投資による鉄道建設が始まる。この時計画された、オルミュッツ(オルモウツ)―ブラハ、またブリュンからベーメン方面への鉄道は、北鉄道との接続にも関わる重要な路線である。さらに、初めは私鉄として建設が始まった南鉄道の一部も、国家が建設を引き受けた。バヒンガーの分析によれば、オーストリアの鉄道建設はヨーロッパの他国と比較しても遅れており、さらに私企業による短期投資で、建設された鉄道もすぐに経営が行き詰まったため、国家のイニシアティブで鉄道網を拡充する必要に迫られた、ということである²⁶⁾。

さらに景気の悪化により株価は暴落し、私有鉄道の経営自体が成り立たなくなった。そこで1850年代には、多くの鉄道の経営の肩代わりと国有化が進められたのである。オーストリアの鉄道政策は、ここで国有化に転換してゆくように見えた。ただしこの時期も、北鉄道は私鉄として経営を維持し、建設を続けた。

国有化政策は、1854年の9月14日に制定された鉄道許可法によって、再び私有化へ大きく方向転換することになる。厳しい財政難に陥った政府は、財源確保のため、国有鉄道を売却せざるを得なくなったからである。この鉄道許可法の特徴は、私有化した鉄道に対し、国家による利益保証が与えられる点だった。私有鉄道に対し、国庫から一定の利益を保証することで、少なくとも鉄道会社の経営が破綻する危機を回避できることになる。その結果、民間の資本投下が活発になることで、一層の鉄道網の拡充が期待された。そしてこの政策をさらに決定的

にしたのは、同年10月19日法である。この法により、それまでで最長の敷設距離を持つ、シュターツバーンを民営化することが決められた²⁷⁾。ここでシュターツバーンは、フランス資本のクレディ・モビリエの銀行グループに売却されたのだが、このことが、北鉄道との路線相互乗り入れと排他的特権をめぐる長い論争の発端となる。この論争について、同時代の匿名のパンフレットが、詳細な経過を伝えている。以下は、そのパンフレットに依拠するものである²⁸⁾。

シュターツバーンの売却は、1855年の元旦に、秘密裏に進められ、契約の内容も一切公表されなかった。この点がすでに、マスコミによる批判の対象となる。クレディ・モビリエ側に売却されたのは、それぞれ、ブリュンとマルシェッグで北鉄道に接続する路線である。つまり売却部分は、北鉄道に乗り入れることによるのみ、鉄道網として機能する。そこで政府は、売却の条件として、クレディ・モビリエ側に、ブリュン-マルシェッグ接続線の建設を許可した。これが明らかに、北鉄道の排他的特権に抵触するものだったのである²⁹⁾。

1836年の北鉄道と政府の契約では、北鉄道に50年間の排他的特権が許可され、競合線の建設は違法とされた。これに抵触した場合、罰金が徴収され、その半額が沿線の救貧基金に、半額が同社に支払われる、という条項が明記されている。従って政府は、明らかにこの特権と矛盾することを承知の上で、55年の売却契約を結んだということである³⁰⁾。

売却直後のシュターツバーンはまず、有償で北鉄道に乗り入れた。しかしその料金や貨物の積み替え、乗客の乗り換えなどに関して、様々な問題が起きる。

57年には両社の話し合いも持たれたが、これは決裂した。次にシュターツバーンが提唱したのは、北鉄道をシュターツバーンが有償で併合するか、もしくは独自にマルシェッグ-セゲディン接続線を建設するという案だった³¹⁾。この案が計画された1860年頃から両社の争いが激化すると共に、議論は世論を巻き込んでゆく。

1861年には財務省の仲介で、再び両社の話し合いが行われたのだが、ここで注目したいのは、北鉄道が、皇帝

の署名入り特許状を持ち出した、という点である³²⁾。もちろん自らの合法性を主張するために持ち出されたのだが、この特権は実に中世にさかのぼり、もともと自治都市などに与えられた、歴史的な特権であった。その正当性は、皇帝の権威に拠るものである。当時もっとも進歩的な技術を導入し、王国の近代化を担う鉄道が、旧来の特権を最も有力な論拠として議論に臨んだ、ということになる³³⁾。これに対するシュターツバーンの側は、セゲディン接続線は北鉄道と競合する目的ではなく、分断部分を補完するために建設されるのだから、特権には抵触しない、という、極めて現実的な主張で対抗した。この話し合いもまた、両社の主張が平行線のまま終わった。

シュターツバーン側の議論にも、あるいは他のシュターツバーン支持の意見にも、直截に皇帝の権威を否定する論調は全く見られない。しかし、旧来の特権に対し、最も有力な論拠となるのは恐らく、資本家の私的所有の権利というものであろう。同じくこのパンフレットが紹介する「新聞の記事」によれば、北鉄道による独占や、恣意的な料金設定よりも問題になるのは、私的所有の権利の保証であり、「資本が自由に投下され、それが決して脅かされないこと」が重要なのであった³⁴⁾。つまり、19世紀半ばのオーストリアにはすでに、自由競争を積極的に肯定する資本主義の論理が、新たな価値基準として登場していて、北鉄道の特権や、それを根拠とする経営の独占に対抗したのである。そしてこの冗長な論争は、まさにその対抗関係が顕在化したものと考えてよいのではないか。61年の話し合いが決裂した後、両社はそれぞれ新たな路線の建設を申請し、共に却下される。シュターツバーンは65年まで、北鉄道に対する買収・併合案と共に、次々と別ルートの新設案を提出し続けた。

この論争では、沿線住民や貨物輸送など、鉄道の利用者の利害はほとんど無視されていた、あるいは、議論の論拠として利用されていただけだった、と言ってよい。匿名パンフレットはまた、これら住民の請願書についても触れている。その記述によれば、例えばブリュンの商工会議所は、ロシツの炭坑からグロースエンツェンスドルフへの接続線を提案した。これは暗に、シュターツ

バーンが提出する、北鉄道との競合線に対する批判をも意味していた。オルミュッツの商工会議所もまた、シュターツバーンによる競合線は、メーレン地域の利益にならないとし、別の路線を主張した³⁵⁾。このパンフレットの著者は、こうした地元商工会議所の意見を紹介することによって、シュターツバーンを批判したのである。

1865年には、長らく懸案であったオーストリア新憲法制定の議論が紛糾し、議会は解散する。そして66年に招集された新議会は、北鉄道のシュトッカーアウト線敷設の要求に対しても、シュターツバーンのマルシェグーウィーン線と、シュタットラウブリュン線の要求に対しても、同じく許可を与え、ここで事実上、両社の争いに決着がついた³⁶⁾。トゥシエル/セーケイによれば、この条件は、北鉄道にはあまり利益の上がらないピルゼン(ブルゼニ)ープラハ線の建設をも義務としたし、シュターツバーンの新路線も大した利益を上げるには至らなかった³⁷⁾。

トゥシエルらは、10年にわたったこの論争は、北鉄道の出資者であり、オーストリアの国債を握っているロートシルトと、シュターツバーンを買収したクレディ・モビリエ銀行のペレーラ兄弟との対決である、と評価している³⁸⁾。この対立からは、旧来の特権と新たな資本の論理との対決、という側面を見て取ることが可能であろう。鉄道建設・営業という新たな時代の技術はひとまず、自由競争を拒否したのである。

むすび

北鉄道は、その略称KFNBが、最下級労働者の惨めな「肉なしパンだけkein Fleisch nur Brot」生活を指している、と揶揄されることもあった³⁹⁾。だがおおよそ世紀転換期まで、同社は良好な営業成績を上げていた。1898年の統計でも、北鉄道は西半部私有鉄道14社の中で、総収入では南鉄道に次いで第2位、営業キロ当たり収入では第5位の地位を保っている⁴⁰⁾。とは言え、北鉄道国有化の議論は、66年で終結した訳ではなかった。例えば88年の議会では、ドイツ民族主義政党が、北鉄道による特定企業

への料金割引について、激しいアジェーションの嵐を巻き起こした。北鉄道は、グットマン社に対し、メーレン、シュレーゼンの石炭の輸送を割り引きし、南鉄道へ接続輸送している。そのため、シュタイヤーマルクとクラインの石炭は、厳しい競争にさらされることになった、という議論である。これに対し1月には商相が、この契約は85年の法規による合法的なものだ、と答弁している。ところが2月10日には、これは個人による恣意的な契約であって、グットマンとロートシルトが、シュタイヤーマルクのアルピーネン石炭会社と、この地域の労働者を犠牲にしたものだ、と、再び反論された。この議論にキリスト教社会党が参入し、議場は「ユダヤ人石炭成金とその仲間」に対する攻撃の嵐となった⁴¹⁾。世紀転換期を迎えつつあるオーストリアでは、大資本・ユダヤ人を「敵」とし、労働者大衆を取り込む政治手法が広まっていた。北鉄道は、次第に国有化へと追いつめられていったのである⁴²⁾。

86年法が定めた、北鉄道の国有化が可能となる期限の1904年には、北鉄道国有化の議論が再燃する。折しも、北鉄道の株価が一気に値下がりをはじめた時だった。そして1906年6月13日の決議で、突然、国有化が可決された。議論は80年代から延々と続けられてきたのだが、それにしてはあまりにもあっけなく、北鉄道は国鉄に売り渡され、07年1月1日から国鉄によって営業が引き継がれた。ハイナースドルフはその状況について、ごく簡単に、世紀転換期には、二重王国西半部の鉄道網を、国鉄に統合しようとする動きが強まった、としている⁴³⁾。一方で、セーケイ/トゥシエルによれば、国鉄・私鉄混合政策が立ちゆかなくなったことと、統合された国有鉄道の鉄道網の、西部分と南部分を、北鉄道が分断していたことが、国有化法案可決の主な原因である、としている。また、1905/06年の寒波で車両故障が発生したり、事故で国鉄から車両を借りたことなどが、マスコミによる攻撃の対象となった⁴⁴⁾。チェルニンもまた、国家がもっと全体の鉄道敷設計画を考慮し、私企業に介入することも可能だったはずで、しかしそうしなかったために、利益の上がない、無用な路線を国有化したり、鉄道網への接続線

を建設したりしなければならなくなった。その一方で、優良な路線は勝手に営業を続け、結局は無秩序に広まった鉄道網が、国家の手に残された、と批判している⁴⁵⁾。これらに加えてさらに、議会での議論を見る限りにおいては、世紀末の政治の大衆化、反ユダヤ主義と結びついたドイツ民族主義が、北鉄道の国有化の道を定めるのに大きな影響を与えた、と考えるとよいのではないだろうか⁴⁶⁾。

註

1. はじめに

- 1) 19世紀のハプスブルク帝国は、Habsburger Monarchieを直訳するなら「君主国」であるが、本論では、高校教科書などにも採用されている「帝国」を用いる。その政治システムの内実は、帝国と呼んで差し支えないと考えられるからである。同国は1867年以降、オーストリア＝ハンガリー二重王国となる。この時期のそれぞれ西半部と東半部について述べる場合は、「オーストリア(側)」と「ハンガリー(側)」の呼称を用いる。
- 2) Manfred Tuschel/Csaba Székely, *Im Zug der Zeit. 150 Jahre Eisenbahngeschichte Kaiser Ferdinands-Nordbahn*, Wien, 1986. (以下、Tuschel / Székely と略す。)
- 3) Richard Heinersdorff, *Die k. u. k. privilegierten Eisenbahnen der Österreichisch-Ungarischen Monarchie 1828-1918*, Wien / München / Zürich, 975. (以下、Heinersdorff と略す。)

2. 馬車鉄道からフェルディナント皇帝北鉄道の建設まで

- 4) Tuschel/Székely, 89. 馬車鉄道は、1794年にイギリスのサウスウェールズで発明され、その後実用化されていた。
- 5) Ibid., 10f. 会社は株式を発行し、80万グルデンが集まった。特権は、1年以内に1マイル以上を建設し、6年以内に完成するという条件付きだった。
- 6) Ibid., 13f. 傷心のガーストナーはその後ロシアで、

広軌の軌道を採用した蒸気機関車鉄道の建設を実現した。なお、この技術者シェーネラーは、後にドイツ民族主義者として登場するシェーネラーの父である。本論「むすび」参照。

- 7) Ibid., 17f.
- 8) ハイナースドルフは、急行便の郵便馬車でウィーン＝ブリュン間は12時間かかった、としている。Heinersdorff, 34.
- 9) 教会もまた、鉄道敷設は流神行為であるとし、また医学界は、時速30km以上の速度に人体が耐えられないと発表した。Tuschel/Székely, 22.
- 10) 皇帝フランツは1821年、リュブリャーナの神学校教授に対し、「古きものにとどまれ。それは良きものである。…新しい考えから身を遠ざけ、その態度を肯定せよ。…」と述べて、自らの保守主義的な志向を明らかにしている。Helmut Rumpler, *Österreichische Geschichte 1804-1914. Eine Chance für Mitteleuropa*, Wien, 1997, 212f.
- 11) Ibid., 27. 「プラーターへ蒸気機関車を見に行こう」という宣伝と共に見物人を集めた。蒸気機関車というものを広く宣伝すると共に、人々の恐怖心をなくすねらいがあったという。
- 12) *Tagebücher des Carl Friedrich Freiherrn Kübeck von Kübau*, hergs. von Max Kübeck, Wien, 1909, BdI., Teil2, 805. 1839年2月2日の記述。この日記を編集し、前書きを書いているキューベックの息子によれば、キューベックも、独自の鉄道網構想を持ち、積極的な役割を果たした。Ibid., XVIII. なお前述の二人についてキューベックは、「メッテルニヒは政治手腕 Regierungskunst の大臣だし、一方、コロヴラートは管理 Verwaltung の技巧者である」と評価している。Ibid, 808. メッテルニヒとコロヴラートの関係についてスケッドは、性格の違い以外に、コロヴラートがシュターツラートの政治・財務部門を担当していたため、警察や軍隊の費用を削減しようとして、しじゅうメッテルニヒと対立していた、と述べている。Alan Sked, *The Decline and Fall of the Habsburg Empire*

- 1815 - 1918, London, 1989, 29f. (アラン・スケッド、鈴木淑美、別宮貞徳訳、『図説ハプスブルク帝国衰亡史・千年王国の光と影』、原書房、1996年、30ページ。)
- 13) Tuschel/Székely, 31. 当時、会社の経営の先行きがわからなかったため、破産した時の被害を最小限に抑えるため、政府は、1000グルデンを投資の上限とした。
- 14) Ibid., 34. ここでトゥシエルらは、風刺的な意味合いで "patriotisch" という語を使っていると思われる。

3. 北鉄道の開通

- 15) Tuschel / Székely, 37. ドーナウ河岸整備がひとまず終わると、1838年には木製橋が完成し、後に鉄橋に替えられるまでの35年間使用された。Ibid., 54.
- 16) このフランチェスコニーが工事のために呼び寄せた、技術補佐のひとりがゲーガである。彼はヴェネツィア出身だったが、建設技師としてすでに名をあげており、後に北鉄道での経験を生かして、南鉄道建設の中心となる。Ibid., 36.
- また、この先のゲンゼンスドルフまでの建設の一部を、タラチーニ社が請け負うが、この会社も南鉄道のセメリング峠越え路線を担当することになる。Ibid., 64.
- 17) Otto Schilder, *Deutsch Wagram Gagenwart und Vergangenheit. Ein Ortskundlicher Beitrag Anlässlich des 50 jährigen Bestandes der Marktgemeinde*, Wien, 1979, (以下、Schilder. と略す。)145-147. 農民たちはまた、機関車から吐き出される火の粉から火災が発生することを恐れたため、鉄道会社は見張り小屋の設置を約束しなければならなかった。シルダーはここで、こうした住環境の変化によって「さぞや問題が起きたことだろう」と述べている。一方でトゥシエルらは、フランチェスコニーが、民衆に不満を抱かせないために、初めて鉄道建設に携わる、地元の労働者の失敗をとがめず、決して解雇しなかった、と述べている。
- 18) Tuschel / Székely, 47-50.
- 19) これらの乗客の需要を見込んで、ウィーンからカフ

ェが出張し、この日にひと儲けした。また、ヴァグラム駅向かいのカフェも大繁盛した。民衆にとって、ちょっとしたイベントだったようである。また開通後、カール大公が列車でヴァグラムを訪れ、家番号2番の家に滞在したことが、後まで語りぐさとなった。Schilder, 149f.

- 20) トゥシエルらは、それでも今日の(1986年当時)オーストリア連邦鉄道の往復料金84シリングは、卵50個より高い、と指摘している。Tuschel / Székely, 55.
- 21) Ibid., 58.
- 22) Ibid., 72. 最終的に4等が廃止されたのは1858年で、それまでには2等、3等車両の窓にもガラスが入れられるようになっていた。さらに69年には、王国内で初めて、トイレ付きの車両が導入された。Heinersdorff, 41.
- 23) Tuschel / Székely, 72. 50年代当時、3等の利用が一番多くて54.6%、4等が22%、2等が20.3%、1等が3.1%だという。公共の馬車を利用するよりは、鉄道を選ぶ者が多かったが、長距離を移動できる馬車を私有していた者は、鉄道で移動することは少なかったと推察される。
- 24) Ibid., 93ff. クラクフ接続が完成したのは8月1日である。Heinersdorff, 39.

4. 私有化政策の波紋

- 25) Karl Bachinger, "Das Verkehrswesen" in: Adam Wandruszka/Peter Urbanitsch, *Die Habsburger Monarchie 1848-1918*, Bd.1, 278f. ただしチェルニンは20世紀初頭、鉄道省の意義についての著書で、41年法は、初めて鉄道の公共的意義を認め、鉄道は公共の福祉に奉仕するもの、とした法規である、と評価している。cf. Rudolf Czernin, *Aufgaben und Ziele des k. k. Eisenbahnministeriums. Kritische Betrachtungen über die Eisenbahnen in Österreich*, Wien, 1902, 270.
- 26) Bachinger., 280.
- 27) Ibid., 283. シュターツバーンは「国有鉄道」と訳せるが、私有化に伴って設立された鉄道会社も、 "K. k. priv. Österreichische Staatseisenbahngesellschaft"

- と称したため、その後の社名を「シュターツバーン」とする。なおバヒンガーによれば、シュターツバーンの民営化については、当時様々な憶測が流れたが、53年のクリミア戦争による出費をまかなうため、と考えられた。
- 28) (Anonym), *Gegen das Privilegium der Nordbahn. Eine Flugschrift*, Wien, 1867. この著者は北鉄道の側に立って秘密契約を批判し、パンフレットを出版した。著者によれば、法遵守の立場に立つ、ということであるが、この議論については別稿で論じる。
- 29) Ibid., 11.
- 30) Ibid., 13.
- 31) Ibid., 27.
- 32) Ibid., 45.
- 33) このパンフレットの匿名の著者もまた、北鉄道の主張を支持するために、「皇帝の署名で特権が認められ、官僚がそれを公表したら、それはもう不可侵のものとなる」と述べている。
- 34) Ibid., 95f.
- 35) Ibid., 62f. 同じ箇所、ニーダーエスターライヒを経由せずにハンガリーとブリュンを接続すべきだ、というハンガリーの意見も紹介されている。
- 36) Ibid., 97.
- 37) Tuschel/Székely, 100f.
- 38) Ibid., 98.

むすび

- 39) Heinersdorff, 40. 一方で、北鉄道の運行はよく管理され、「北鉄道のように正確な」という言い回しも使われていた。ということは、労働者たちは実際、自分たちの労働環境に満足していたとも考えられる、とハイナースドルフは同じ箇所指摘している。
- 40) *Statistik der im Reichsrathe vertretenen Königreichen und Ländern im Betriebe gestandenen Locomotiv Eisenbahnen*. I. Bd. 1898, Bearbeitet vom Statistischen Department im k.k. Eisenbahn-Ministerium, Wien, 1900, 580-582. 総収入では南鉄道が23.123.892グル

- デンに対し、北鉄道が22,346,281グルデンだが、営業キロあたり収入では、南鉄道が15,289グルデン、これに対して北鉄道は16,885グルデンである。アウシッヒーテルピッツ鉄道36,262グルデン、カシヤウーオーデルベルク鉄道24,026グルデンなどは、収入の少ないローカル線を抱えていないため、より高い利益を上げているものと考えられる。
- 41) Gustav Kolmer, *Parlament und Verfassung in Österreich*, Bd. 4., 1885-1891, 327f.
- 42) その一方で、あるいはそれと相まって、民族政党の不寛容なナショナリズムが、逆に国有化を批判している例を、チェルニンが紹介している。彼によれば、北西鉄道の場合、国有化はすなわちドイツ化であるとして、反ゲルマン主義の立場から国有化が批判されてきたが、その後、今度はむしろチェコ化を警戒する、国有化反対論も現れた。Czernin, 285f.
- 43) Heinersdorff, 33; 42.
- 44) Székely/Tuschel, 119-121. トウシエル/セーケイは、この引き渡し契約でも、混合言語地域の駅では、当地の言語習慣に準じる、という、北鉄道時代の習慣が引き継がれている条項があったことを、興味深いこととして紹介している。
- 45) Czernin, 287.
- 46) コルマーは、すでに80年代から、鉄道・交通政策は民族政治に支配されている、と指摘している。国有化の主張は、分権化の主張に移行することがあり、特に少数派政党が複数言語の使用や、従業員雇用の際の地域格差の廃絶を求めている、と述べている。国有化がすなわち統合ではなくて、むしろ私企業から国営に移行することで、かえって地域の権利の主張が可能になる、と考えられていた点が興味深い。Kolmer, Bd. 4., 318.

平成21年度 帯広畜産大学研究業績

☆原著論文

獣医学

- Mutsuyo KADOHIRA , Motoshi TAJIMA. 2010. A Case Control Study of Bovine Viral Diarrhea Virus (BVDV) Persistent Infection (PI) in Betsukai, Hokkaido, Japan, The journal of Veterinary Medical Science 72(5) : 635-638
- 門平睦代, 小林志歩. 2009. BSEリスク分析におけるリスクコミュニケーションの役割ーリスク評価結果を政策に反映するためにー, 畜大紀要, 30 : 1-12
- 門平睦代, 堀北 哲. 2009. ワークショップの獣医疫学研究への応用ー BSE サーベイランス評価を事例として, 獣医疫学雑誌, 13(1) : 53-59
- Tanaka M, Sakurai T, Yokoyama N, Inoue N, Kawazu S. 2009. Cloning and Characterization of peroxiredoxin in *Babesia bovis*. Parasitology Research 105 : 1473-1477
- 三好雅史, 西村麻紀, 浅井寛之, 宮原和郎. 2009. 三次元超音波検査法による犬胎子の顔の描出. 獣医畜産新報 62 : 745-749
- Goo YK, Jia H, Aboge GO, Terkawi AM, Yamagishi J, Nishikawa Y, Fujisaki K, Xuan X. 2009. Identification of an immunodominant *Babesia gibsoni* 47-kDa antigen. Journal of Protozoology Research 19 : 16-20
- Fukumoto S, Tamaki Y, Igarashi I, Suzuki H, Xuan X. 2009. Immunogenicity and growth inhibitory efficacy of the prime-boost immunization regime with DNA followed by recombinant vaccinia virus carrying the P29 gene of *Babesia gibsoni* in dogs. Experimental Parasitology 123 : 296-301
- Goo YK, Jia H, Terkawi AM, Aboge GO, Yamagishi J, Nishikawa Y, Fujisaki K, Xuan X. 2009. *Babesia gibsoni*: Identification, expression, localization, and serological characterization of a 22-kDa protein. Experimental Parasitology 123 : 273-276
- Zhang H, Thekisoe OM, Aboge GO, Kyan H, Yamagishi J, Inoue N, Nishikawa Y, Zakimi S, Xuan X. 2009. *Toxoplasma gondii*: Sensitive and rapid detection of infection by loop-mediated isothermal amplification (LAMP) method. Experimental Parasitology 122 : 47-50
- Battsetseg B, Boldbaatar D, Battur B, Xuan X, Fujisaki K. 2009. Cloning and molecular characterization of tick kynurenin aminotransferase (HIKAT) from *Haemaphysalis longicornis* (Acari: Ixodidae). Parasitology Research 105 : 669-679
- Terkawi MA, Amornthep A, Ooka H, Aboge G, Jia H, Goo YK, Nelson B, Yamagishi J, Nishikawa Y, Igarashi I, Kawazu SI, Fujisaki K, Xuan X. 2009. Molecular characterizations of three distinct *Babesia gibsoni* rhoptry-associated protein-1s. Parasitology 136 : 1147-1160
- Jia H, Terkawi MA, Aboge GO, Goo YK, Luo Y, Li Y, Nishikawa Y, Igarashi I, Sugimoto C, Fujisaki K, Xuan X. 2009. Characterization of a leucine aminopeptidase of *Babesia gibsoni*. Parasitology 136 : 945-952
- Inpankaew T, Jittapalapong S, Phasuk J, Pinyopanuwut N, Chimnoi W, Kengradomkit C, Sunanta C, Zhang G, Aboge GO, Nishikawa Y, Igarashi I, Xuan X. 2009. Seroprevalence of *Cryptosporidium parvum* infection of dairy cows in three northern provinces of Thailand determined by enzyme-linked immunosorbent assay using recombinant antigen CpP23. Onderstepoort Journal of Veterinary Research 76 : 161-165
- Gong H, Umemiya R, Zhou J, Liao M, Zhang H, Jia H, Nishikawa Y, Xuan X, Fujisaki K. 2009.

- Blocking the secretion of saliva by silencing the HIYkt6 gene in the tick *Haemaphysalis longicornis*. *Insect Biochemistry and Molecular Biology* 39 : 372-381
- Jia H, Aboge GO, Terkawi MA, Goo YK, Nishikawa Y, Kuriki K, Lee KK, Jang HK, Kim S, Fujisaki K, Xuan X. 2009. Genetic diversity of two selected antigen loci in *Babesia gibsoni* Asian genotype obtained from Japan and Jeju island of South Korea. *Veterinary Parasitology* 162 : 142-146
- Jia H, Terkawi MA, Aboge GO, Goo YK, Ma L, Zhou J, Nishikawa Y, Igarashi I, Fujisaki K, Xuan X. 2009. Identification of a secreted antigen 3 from *Babesia gibsoni*. *Clinical and Vaccine Immunology* 16 : 944-948
- Terkawi MA, Aboge G, Jia H, Goo YK, Ooka H, Yamagishi J, Nishikawa Y, Yokoyama N, Igarashi I, Kawazu SI, Fujisaki K, Xuan X. 2009. Molecular and immunological characterization of *Babesia gibsoni* and *B. microti* heat shock protein-70. *Parasite Immunology* 31 : 328-340
- Zhou J, Liao M, Ueda M, Gong H, Xuan X, Fujisaki K. 2009. Characterization of an intracellular cystatin homolog from the tick *Haemaphysalis longicornis*. *Veterinary Parasitology* 160 : 180-183
- Goo YK, Jia H, Aboge GO, Terkawi MA, Lee EG, Yamagishi J, Nishikawa Y, Jang HK, Sunaga F, Namikawa K, Fujisaki K, Xuan X. 2009. Characterization of the *Babesia gibsoni* 12-k Da protein as a potential antigen for the serodiagnosis. *Parasitology International* 58 : 55-60
- Kajiwaru, A., Tani, N., Kobayashi, Y., Furuoka, H., Sasaki, N., Ishii, M., Inokuma, H. Rhabdomyosarcoma with posterior paresis and megaesophagus in a Holstein heifer. *J. Vet. Med. Sci.* 71 (6) : 827-829 (2009)
- Ohno, Y., Sato, H., Suzuki, K., Yokoyama, M., Uni, S., Shibasaki, T., Sashika, M., Inokuma, H., Kai, K., Maeda, K. Detection of antibodies against Japanese encephalitis virus in raccoons, raccoon dogs and wild boars in Japan. *J. Vet. Med. Sci.* 71(8) : 1035-1039 (2009)
- Sakamoto, L., Obayashi, T., Matsumoto, K., Kobayashi, Y., Inokuma, H. Serum Thymidine kinase activity as a useful marker for bovine leukosis. *J. Vet. Diag. Invest.* 21: 871-874 (2009)
- Takahashi, E., Kuwayama, H., Kawamoto, K., Furuoka, H., Matsui, T., Inokuma, H. Detection of serum amyloid A isoforms in cattle. *J. Vet. Diag. Invest.* 21 : 874-877 (2009)
- Tagawa M., Matsumoto K., Yokoyama, N., Inokuma, H. Comparison of two hemoplasma Species on hematological parameters in cattle. *J. Vet. Med. Sci.* 72(1) : 113-115 (2010)
- Yoshimoto, K., Matsuyama, Y., Matsuda, H., Sakamoto, L., Matsumoto, K., Yokoyama, N., Inokuma, H. Detection of *Anaplasma bovis* and *Anaplasma phagocytophilum* DNA from nymphs and larvae of *Haemaphysalis megaspinosus* in Hokkaido, Japan. *Vet. Parasitol.* 160 (1-2) : 170-172 (2010)
- Inoue, K., Kabeya, H., Fujita, H., Makino, T., Asano, M., Inoue, S., Inokuma, H., Nogami, S., Maruyama, S. Serological survey of five zoonoses, scrub typhus, Japanese spotted fever, tularemia, Lyme disease, and Q fever in feral raccoons (*Procyon lotor*) in Japan. *Vector Born. Dis.* (in press)
- 猪熊 壽, 吉林 台, 下田 崇, 富樫義彦, 古林与志安, 古岡秀文, 佐藤基佳, 石井三都夫, 右心房内に血栓を認めた後大静脈血栓症の育成牛の1症例. *日獣会誌*, 62(5) : 376-378 (2009)
- 田川道人, 谷 夏深, 梶原綾乃, 古林与志安, 古岡秀文, 松本高太郎, 石井三都夫, 猪熊 壽, ホルスタイン育成牛にみられた上衣芽腫の1例. *日獣会誌*, 62(8) : 636-639 (2009)
- 松山雄喜, 神尾恭平, 村上智亮, 下田 崇, 古林与志安, 古岡秀文, 松本高太郎, 猪熊 壽. 腹腔内に形成された腫瘍組織の脊柱管内直接浸潤により後肢麻痺を呈した牛白血病の1例. *日獣会誌*, 62(9) : 713-716 (2009)
- 佐鹿万里子, 森田達志, 的場洋平, 岡本 実, 谷山弘行, 猪熊 壽, 浅川満彦. 野生アライグマ *Procyon lotor* にみられた疥癬の一例. *野生動物医学誌*, 14(2) : 125-128 (2009)
- 坂本礼央, 大林 哲, 古林与志安, 松本高太郎, 石井三都夫, 猪熊 壽, 血清チミジンキナーゼ活

- 性の測定により摘発した牛白血病発症牛の1症例. 日獣会誌. 63(3) : 191-193(2010)
- 出口祐一郎, 小野里知哉, 大越なつき, 大林 哲, 古林与志安, 古岡秀文, 松井高峯, 石井三都夫, 猪熊 壽. 潜在性膈炎と多発性膿瘍が認められた乳子牛の1症例. 北獣会誌. 53(4) : 159-161(2009)
- 猪熊 壽. 牛の新しい住血微生物ーアナプラズマ感染症. 獣畜新報. 62(5) : 377-382(2009)
- 田川道人, 舟戸慎悟, 下夕村圭一, 古林与志安, 古岡秀文, 石井三都夫, 猪熊 壽. 臀部の嚢状腫瘤形成を伴った尿道破裂の乳用子牛の1症例. 北獣会誌. 53(6) : 255-258(2009)
- 山川和宏, 小野里知哉, 坂本哲明, 新木博喜, 古林与志安, 古岡秀文, 松井高峯, 石井三都夫, 猪熊 壽. 血様胸水と心嚢水貯留を認めた乳牛の1例. 北獣会誌. 53(7) : 319-321(2009)
- 滄木孝弘, 佐藤あかね, 坂田貴洋, 山本修治, 伊藤博義, 古林与志安, 古岡秀文, 松井高峯, 石井三都夫, 猪熊 壽. 細菌性心内膜炎を併発した心室中隔欠損の乳育成牛の1例. 北獣会誌 53(9) : 539-541(2009)
- 松田浩典, 舟戸慎吾, 蔵本 忠, 野田陽一郎, 古林与志安, 古岡秀文, 松井高峯, 石井三都夫, 猪熊 壽. 胸部胸腺の腫大を主徴とした育成期乳牛の胸腺型牛白血病の1例. 北獣会誌. 53(11) : 635-637(2009)
- 猪熊 壽. 産業動物臨床教育の現状と課題(Ⅲ)ー帯広畜産大学における産業動物臨床教育の取り組み. 日獣会誌. 62(12) : 925-927(2009)
- 佐藤あかね, 河崎 博, 竹田孝夫, 古林与志安, 古岡秀文, 松井高峯, 猪熊 壽. 乳牛における閉塞性黄疸の1例. 北獣会誌. 53(12) : 710-712(2009)
- 青木大介, 秋場由美, 長濱光朗, 高橋英二, 古林与志安, 松井高峯, 石井三都夫, 猪熊 壽. 糸球体にアミロイド沈着を認めたがネフローゼ様症状発現がなかった腎不全乳牛の1症例. 北獣会誌. 54(2) : 61-63(2010)
- Yamada K, Ogawa H, Hara A, Yoshida Y, Yonezawa Y, Karibe K, Bui NV, Yoshimura H, Yamamoto Y, Yamada M, Nakamura K, Imai K. 2009. Mechanism of the antiviral effect of hydroxytyrosol on influenza virus appears to involve morphological change of the virus. *Antiviral Research* 83 : 35-44
- Horie M, Ogawa H, Yamada K, Hara A, Bui VN, Awad SS, Yoshikawa R, Mase M, Tsukamoto K, Yamaguchi S, Nakamura K, Imai K. 2009. A latex agglutination test using a recombinant nucleoprotein for detection of antibodies against avian influenza virus. *Journal of Virological Methods* 161 : 259-264
- Shinzawa N., Nelson B., Aonuma H., Okado K., Fukumoto S., Miura M., Kanuka H. 2009. p38 MAPK-Dependent Phagocytic Encapsulation Confers Infection Tolerance in *Drosophila*. *Cell Host Microbe* 6 : 244-252
- Aonuma H., Yoshimura A., Perera N., Shinzawa N., Bando H., Oshiro S., Nelson B., Fukumoto S., Kanuka H. 2009. Loop-mediated isothermal amplification applied to filarial parasites detection in the mosquito vectors: *Dirofilaria immitis* as a study model. *Parasit Vectors* 2:e15
- Okado K., Shinzawa N., Aonuma H., Nelson B., Fukumoto S., Fujisaki K., Kawazu S., Kanuka H. 2009. Rapid recruitment of innate immunity regulates variation of intracellular pathogen resistance in *Drosophila*. *Biochem Biophys Res Commun* 379 : 6-10
- Perera N., Aonuma H., Yoshimura A., Teramoto T., Iseki H., Nelson B., Igarashi I., Yagi T., Fukumoto S. and Kanuka H. 2009. Rapid identification of virus-carrying mosquitoes using reverse transcription-loop-mediated isothermal amplification. *J Virol Methods* 156 : 32-36
- Ishii T, Uto T, Mori K, Fujikawa R. 2009. Integrin-linked kinase is involved in lactoferrin-induced anchorage-independent cell growth and survival in PC12 cells. *Life Sci.* 84 : 530-536.
- Tanahashi, Y., Unno, T., Matsuyama, H., Ishii, T., Yamada, M., Wess, J., Komori, S. 2009.

- Multiple muscarinic pathways mediate the suppression of voltage-gated Ca²⁺ channels in mouse intestinal smooth muscle cells. *Br. J. Pharmacol.* 158 : 1874-1883.
- Ota N, Mizuno D, Kuboki N, Igarashi I, Nakamura Y, Yamashina H, Hanzaike T, Fujii K, Onoe S, Hata H, Kondo S, Matsui S, Koga M, Matsumoto K, Inokuma H, Yokoyama N. 2009. Epidemiological survey of *Theileria orientalis* infection in grazing cattle in the eastern part of Hokkaido, Japan. *Journal of Veterinary Medical Science.* 71 : 937-944.
- Matsumoto K, Inokuma H. 2009. Identification of spotted fever group *Rickettsia* species by polymerase chain reaction-restriction fragment length polymorphism (PCR-RFLP) analysis of the *sca4* gene. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases.* 9 : 747-749.
- Matsumoto K, Cook JA, Goethert HK, Telford SR 3rd. 2010. *Bartonella* sp. Infection of voles trapped from an interior Alaskan site where ticks are absent. *Journal of Wildlife Diseases.* 46 : 173-8.
- El-Khodery, S. A., Ishii, M., Osman, S. A., and Al-Gaabary, M. H.: Comparative therapeutic effect of moxidectin, doramectin and ivermectin on psoroptes mites infestation in buffalo (*Bubalus bubalis*). *Trop. Anim. Health Prod.* DOI 10.1007/s1125-009-9340-9, 2009.
- Ishii, M., Aoki, T., Yamakawa, K., Uyama, T., El-Khodery, S., Matsui, M., Miyake, Y.: Uterine prolapse in cows: Effect of raising the rear end on the Clinical outcomes and reproductive performance. *Veterinari Medicina*; 55, 113-118, 2010
- Satoh E, Shimeki S. 2010. Acute restraint stress enhances calcium mobilization and glutamate exocytosis in cerebrocortical synaptosomes from mice. *Neurochemical Research* 35 : 693-701
- Thekisoe OMM, Rambritch NE, Nakao R, Bazie RS, Mbatia P, Namangala B, Malele I, Skilton RA, Jongejan F, Sugimoto C, Kawazu S, Inoue, N. 2010. Loop-mediated isothermal amplification (LAMP) assays for detection of *Theileria parva* infections targeting the PIM and p150 genes. *International Journal for Parasitology* 40 : 55-61
- Helm JR, Hertz-Fowler C, Aslett M, Berriman M, Sanders M, Quail MA, Soares MB, Bonaldo MF, Sakurai T, Inoue N, Donelson JE. 2009. Analysis of expressed sequence tags from the four main developmental stages of *Trypanosoma congolense*. *Molecular and Biochemical Parasitology* 168 : 34-42
- Mekata H, Konnai S, Witola WH, Inoue N, Onuma M, Ohashi K. 2009. Molecular detection of trypanosomes in cattle in South America and genetic diversity of *Trypanosoma evansi* based on expression-site-associated gene 6. *Infection, Genetics and Evolution* 9 : 1301-1305
- Namangala B, Inoue N, Sugimoto C. 2009. Preliminary studies on the effects of orally-administered transforming growth factor-beta on protozoan diseases in mice. *Japanese Journal of Veterinary Research* 57 : 101-108
- Konnai S, Mekata H, Mingala CN, Abes NS, Gutierrez CA, Herrera JRV, Dargantes AP, Witola WH, Cruz LC, Inoue N, Onuma M, Ohashi K. 2009. Development and application of quantitative real-time PCR for the diagnosis of Surra in water buffaloes. *Infection, Genetics and Evolution* 9 : 449-452
- Sakurai T, Tanaka M, Kawazu S, Inoue N. 2009. Establishment of an *in vitro* transgene expression system in epimastigotes of *Trypanosoma congolense*. *Parasitology International* 58 : 110-113
- Jing Z, Magona JW, Sakurai T, Thekisoe OMM, Otim CP, Sugimoto C, Inoue N. 2009. A field study to estimate the prevalence of bovine African trypanosomosis in Butaleja district, Uganda. *The Journal of Veterinary Medical Science* 71 : 525-527
- Thekisoe OMM, Bazie RS, Coronel-Servian AM, Sugimoto C, Kawazu S, Inoue N. 2009. Stability of loop-mediated isothermal amplification (LAMP) reagents and its amplification efficiency on crude

trypanosome DNA templates. The Journal of Veterinary Medical Science 71 : 471-475
Li SQ, Reid SA, Fung MC, Inoue N, Lun ZR. 2009. Analysis of gene expression profiles in the liver and spleen of mice infected with *Trypanosoma evansi* by using a cDNA microarray. Parasitology Research 104 : 385-397

獣医公衆衛生学

K. Takeshi, M. Kitagawa, M. Kadohira, S. Igimi, S. Makino. 2009. Hazard Analysis of *Listeria monocytogenes* Contaminations in Processing of Salted Roe from Walleye Pollock (*Theragra chalcogramma*) in Hokkaido, Japan. J. Vet. Med. Sci. 71(1) : 1-3.
K. Takeshi, S. Itoh, H. Hosono, H. Kono, V. T. Tin, N. Q. Vinh, N. T. B. Thuy, K. Kawamoto, S. Makino. 2009. Detection of *Salmonella* spp. Isolates from Specimens due to Pork Production Chains in Hue City, Vietnam. J. Vet. Med. Sci., 71(4) : 485-487.
Do Ngoc Thuy, Cu Huu Phu, Koichi Takeshi, Van Thi Huong, Le Thi Minh Hang, Nguyen Xuan Huyen, Au Xuan Tuan, Eiki Yamasaki, Sou-ichi Makino. 2009. Detection and Some Characteristics of *Salmonella* spp. Isolates from Raw Meat Commonly Retailed in Marketplaces In Hanoi , Vietnam. VNese Veterinary Sciences and Techniques, XVI(6) : 25-32.

医学

Yazaki S, Iwamoto M, Onishi A, Miwa Y, Suzuki S, Fuchimoto D, Sembon S, Furusawa T, Hashimoto M, Oishi T, Liu DG, Nagasaka T, Kuzuya T, Maruyama S, Ogawa H, Kadomatsu K, Uchida K, Nakao A, Kobayashi T. 2009. Successful cross-breeding of clonal pigs expressing endo- β -galactosidase C (EndoGalC) and human decay accelerating factor (hDAF). Xenotransplantation 16 : 511-521
Miwa Y, Yamamoto K, Onishi A, Iwamoto M, Yazaki S, Haneda M, Iwasaki K, Liu DG, Ogawa H, Nagasaka T, Uchida K, Nakao A, Kadomatsu K, Kobayashi T. 2010. Potential value of human thrombomodulin and DAF expression for coagulation control in pig-to-human xenotransplantation. Xenotransplantation 17 : 26-37
Hatabu T, Iwagami M, Kawazu S, Taguchi N, Escueta AD, Villacorte EA, Rivera PT, Kano S. 2009. Association of molecular markers in *Plasmodium falciparum* crt and mdr1 with in vitro chloroquine resistance: A Philippine study. Parasitology International 58 : 166-70
Iwagami M, Rivera PT, Villacorte EA, Escueta AD, Hatabu T, Kawazu S, Hayakawa T, Tanabe K, Kano S. 2009. Genetic diversity and population structure of *Plasmodium falciparum* in the Philippines. Malaria Journal 8 : 96

細菌学

Nakayama M, Hisatsune J, Yamasaki E, Isomoto H, Kurazono H, Hatakeyama M, Azuma T, Yamaoka Y, Yahiro K, Moss J, Hirayama T 2009. Helicobacter pylori VacA-induced inhibition of GSK3 through the PI3K/Akt signaling pathway. J. Biol. Chem. 284 : 1612-1619.
Takahashi A, Muratani T, Yasuda M, Takahashi S, Monden K, Ishikawa K, Kiyota H, Arakawa S, Matsumoto T, Shima, H , Kurazono H, Yamamoto S 2009. Genetic profiles of fluoroquinolone-resistant *Escherichia coli* isolated from cystitis: phylogeny, virulence factors, PAI_{usp}-subtypes, and mutation patterns. J. Clin. Microbiol. 47 : 791-795.
Kulkeaw K, Sakolvaree Y, Srimanote P, Tongtawe P, Maneewatch S, Sookrung N, Tungtrongchitr A, Tapchaisri P, Kurazono H, Chaicumpa W 2009. Human Monoclonal ScFv neutralize lethal Thai

- cobra, *Naja kaouthia*, neurotoxin. *J. Proteomics* 72 : 270-282.
- Thanongsaksrikul J., Srimanote P., Maneewatch S., Choowongkamon K., Tapchaisri P., Makino S.-I., Kurazono H., and Chaicumpa W. 2010. A VHH that neutralizes the zinc-metalloproteinase activity of botulinum neurotoxin type A. *J. Biol. Chem.* 285 : 9657-9666.
- Akada K.J., Aoki H, Torigoe Y, Kitagawa T, Kurazono K, Hoshida H, Nishikawa J, Terai S, Matsuzaki M, Hirayama T, Nakazawa T, Akada R, and Nakamura K. 2010. *Helicobacter pylori* CagA Inhibits Endocytosis of Cytotoxin VacA in Host Cells. *Disease Models & Mechanisms*: In press, 2010.

畜産衛生学

- Ying C, Umetsu K, Ihara I, Sakai Y, Yamashiro T. 2010. Simultaneous removal of organic matter and nitrogen from milking parlor wastewater by a magnetic activated sludge (MAS) process. *Bioresource Technology* 101 : 4349-4353
- Tandishabo K, Iga Y, Tamaki H, Nakamura K, Umetsu K, Takamizawa K. 2010. Isolation and characterization of a new *Coprothermobacter proteolyticus* strain from a thermophilic anaerobic digester. *Water Supply and Water Quality*
- Umetsu K, Kikuchi S, Nishida T, Kida K, Ihara I, Yamashiro T. 2009. The effect of anaerobic digestion in biogas plants on survival of pathogenic bacteria, Education for Sustainable Development (ESD) on Agriculture and Livestock Production and Global Environmental Issues, Organizing Committee of OASERD, pp. 31-40, Dairy Japan Co. Ltd. (ISBN : 978-4-924506-52-7)
- Ihara I, Toyoda K, Beneragama N, Umetsu K. 2009. Magnetic separation of antibiotics by electrochemical magnetic seeding, *Journal of Physics: Conference Series* 156 : 012-034
- 迎春, 梅津一孝, 酒井保蔵, 井原一高, 山城隆樹. 2009. ミルキングパーラ排水の磁化活性汚泥法による処理特性. *農業施設*, 39 : 234-248
- 井原一高, 豊田浄彦, 梅津一孝. 2009. 環境保全技術としての抗生物質の磁気分離. *ケミカルエンジニアリング* 54 : 382-385
- Miyata M, Ihara I, Yoshida G, Toyoda K, Umetsu K. 2009. Electrochemical Oxidation of Tetracycline Antibiotics Using a Ti/Ir O₂ Anode for Wastewater Treatment of Animal Husbandry. Proceedings of the 3rd IWA-Aspire Conference & Exhibition (6 pages), Taipei, Taiwan, 18-22 October. POSTER Award Winner
- Yoshida G, Ihara I, Toyoda K, Umetsu K. 2009. Electrochemical treatment of milking parlour wastewater and waste milk from dairy farming. Proceedings of the 3rd IWA-Aspire Conference & Exhibition (7 pages), Taipei, Taiwan, 18-22 October.
- Ihara I, Kita M, Toyoda K, Umetsu K. 2009. Removal of tetracycline antibiotics by electrochemical magnetic seeding and magnetic separation for livestock wastewater treatment. Proceedings of the 3rd IWA-Aspire Conference & Exhibition (8 pages), Taipei, Taiwan, 18-22 October.
- 井原一高, 豊田浄彦, 北 幹子, 梅津一孝. 2009. 畜産廃水浄化のためのテトラサイクリン系抗生物質の磁気分離—電解磁気シーディング法の検討—. *農業機械学会関西支部報* 106 : 17
- 井原一高, 豊田浄彦, 工藤幸会. 2009. 動物用抗菌剤の磁気分離を目的とした磁性ビーズの開発 *農業機械学会関西支部報* 106 : 18
- 井原一高, 豊田浄彦, 前中佐絵美, 梅津一孝. 2009. 金属酸化物アノードを用いた電気化学プロセスによるセフェム系抗生物質の分解処理 *農業機械学会関西支部報* 106 : 19

ウイルス学

Horie M, Honda T, Suzuki Y, Kobayashi Y, Hayashi Y, Daito T, Oshida T, Ikuta K, Jern P, Gojobori T, Coffin JM, Tomonaga K. 2010. Endogenous non-retroviral RNA virus elements in mammalian genomes. *Nature* 463 : 84-87.

草地学

平田昌弘, 岸川沙織, 近藤昭彦, 山中 勤, 開発一郎, ダムディンバトムンフ, 本江昭夫. 2009. モンゴル高原中央部における植物の生育に影響を及ぼす自然環境の諸要因の分析. *沙漠研究* 19(2) : 403-411

畜産学

飯島由子, 河合正人, 早川 聡, 朝井 洋, 花田正明. 2010. 日高管内サラブレッド種生産農家における放牧草中水溶性炭水化物含量およびウマの糞性状の季節変化. *北海道畜産学会報* 52 : 41-45

河合正人, 甲斐裕也, 奥原晶子, 横山 亨, 吉田秀則. 2010. 十勝管内の酪農家で調製された発酵 TMR の飼料配合および発酵品質. *北海道畜産学会報* 52 : 47-51

Kawashima C, Nagashima S, Sawada K, Schweigert FJ, Miyamoto A and Kida K. (2009) Effect of β -carotene supply during close-up dry period on the onset of first postpartum luteal activity in dairy cows. *Reproduction in Domestic Animals., In press.*

Oda Y, Mikumo D, Tajima K, Yamauchi H. 2010. Characterization of an alternative baking strain of *Saccharomyces cerevisiae* isolated from fermented cherry fruits by the analysis of *SUC2* gene . *Food Science and Technology Research* 16(1) : 45-50.

Yamada S, Shinomiya N, Ohba K, Sekikawa M, Oda Y. 2009. Enzymatic hydrolysis and ethanol fermentation of by-products from potato processing plants. *Food Science and Technology Research* 15(6) : 653-658.

Oda Y, Nakamura K. 2009. Production of ethanol from the mixture of beet molasses and cheese whey by a 2-deoxyglucose-resistant mutant of *Kluyveromyces marxianus*. *FEMS Yeast Research* 9(5) : 742-748.

Kito H, Abe A, Sujaya IN, Oda Y, Asano K, Sone T. 2009. Molecular characterization of the relationships among *Amylomyces rouxii*, *Rhizopus oryzae*, and *Rhizopus delemar*. *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry* 73(4) : 861-864.

Wijayagunawardane MPB, Kodithuwakku SP, DE Silva NT, Miyamoto A. 2009. Angiotensin II secretion by the bovine oviduct is stimulated by luteinizing hormone and ovarian steroids. *The Journal of Reproduction and Development* 55(5) : 570-575.

Jardan A, Herzog K, Ulbrich S, Beindorff N, Honnes A, Kruger L, Miyamoto A, Bollwein H. 2009. Genital blood flow and endometrial gene expression during the preovulatory period after prostaglandin $F_{2\alpha}$ -induced luteolysis in different luteal phases in cows. *The Journal of Reproduction and Development* 55(3) : 309-315.

Nishimoto H, Hamano S, Hill GA, Miyamoto A, Tetsuka M. 2009. Classification of bovine follicles based on the concentrations of steroids, glucose and lactate in follicular fluid and the status of accompanying follicles. *The Journal of Reproduction and Development* 55(2) : 219-224.

Arvaisis E, Hou X, Wyatt T, Shirasuna K, Bollwein H, Miyamoto A, Hansen TR, Rueda BR, Davis JS. 2010. Prostaglandin $F_{2\alpha}$ represses IGF-I-stimulated IRS1/phosphatidylinositol-3-kinase/AKT signaling in the corpus luteum : role of ERK And P70 ribosomal S6 kinase. *Molecular Endocrinology*

24(3) : 632-643.

- Shirasuna K, Asahi T, Sasaki M, Shimizu T, Miyamoto A. 2010. Distribution of arteriovenous vessels, capillaries and eNOS expression in the bovine corpus luteum during the estrous cycle : a possible implication of different sensitivity by the luteal phase to PGF₂a in the increase of luteal blood flow. *The Journal of Reproduction and Development* 56(1) : 124-130.
- El-Sherry TM, Matsui M, Kida K, Miyamoto A, Megahed GA, Shehata SH, Miyake YI. 2010. Ovarian stimulation with follicle-stimulating hormone under increasing or minimal concentration of progesterone in dairy cows. *Theriogenology* 73(4) : 488-495.
- Shimizu T, Kosaka N, Murayama C, Tetsuka M, Miyamoto A. 2009. Apelin and APJ receptor expression in granulosa and theca cells during different stages of follicular development in the bovine ovary : Involvement of apoptosis and hormonal regulation. *Animal Reproduction Science* 116 (1-2) : 28-37.
- Shimizu T, Sudo N, Yamashita H, Murayama C, Miyazaki H, Miyamoto A. 2009. Histone H3 acetylation of StAR and decrease in DAX-1 is involved in the luteinization of bovine granulosa cells during in vitro culture. *Molecular and Cellular Biochemistry* 328(1-2) : 41-47.
- Ideta A, Hayama K, Kawashima C, Urakawa M, Miyamoto A, Aoyagi Y. 2009. Subjecting holstein heifers to stress during the follicular phase following superovulatory treatment may increase the female sex ratio of embryos. *The Journal of Reproduction and Development* 55(5) : 529-533.
- Nagai K, Sata R, Takahashi H, Okano A, Kawashima C, Miyamoto A, Geshi M. 2009. Production of trophoblastic vesicles derived from day 7 and 8 blastocysts of in vitro Origin and the effect of intrauterine transfer on the interestrus intervals in japanese black heifers. *The Journal of Reproduction and Development* 55(4) : 454-459.
- Urashima T, Odaka G, Asakuma S, Uemura Y, Goto K, Senda A, Saito T, Fukuda K, Messer M, Oftedal OT. 2009. Chemical characterization of oligosaccharides in chimpanzee, bonobo, gorilla, orangutan and siamang milk or colostrum. *Glycobiology* 19 : 499-508
- Fukuda K, Senda A, Ishii T, Urashima T, Morita M, Terabayashi T. 2009. *Short communication* : Evidence for the presence of a putative odorant-binding protein in bovine colostrum. *Journal of Dairy Science* 92 : 4992-4996
- Dan T, Fukuda K, Sugai-Bannai M, Takakuwa N, Motoshima H, Urashima T. 2009. Characterization and Expression Analysis of Exopolysaccharide Gene Cluster in *Lactobacillus fermentum* TDS030603. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry* 73 : 2656-2664
- Fukuda K, Shi T, Nagami K, Leo F, Nakamura T, Yasuda K, Senda A, Motoshima H, Urashima T. 2010. Effects of carbohydrate source on physicochemical properties of the exopolysaccharide produced by *Lactobacillus fermentum* TDS030603 in a chemically defined medium. *Carbohydrate Polymers* 79 : 1040-1045

農 学

- Oikawa A, Nagai K, Kato K, Kidou S; Gene silencing of barley P23k involved in Secondary wall formation causes abnormal tiller and intercalary elongation. *Breeding Science* 59 : 664-670. 2009
- Kouzaki H., S. Kidou, H. Miura, and K. Kato; Genomic diversity of germinating Scutellum specific gene P23k in barley and wheat. *Genetica* 137 : 233-242. 2009
- Cervantes-Martinez I, Sandhub D, Xua M., Ortiz-Pérez E, Kato K, Hornere HT, and Palmer RG; The male sterility locus ms3 is present in a fertility controlling gene cluster in soybean. *Journal of Heredity* 100 : 565-570. 2009

- Ariyaratne M, Takamure I, and Kato K; Shoot branching control by reduced culm Number 4 in rice (*Oryza sativa* L.). *Plant Science* 176 : 744-748. 2009
- Yasuno N, I. Takamure, S. Kidou, Y. Tokuji, A. Ureshi, A. Funabiki, K. Ashikaga, U. Yamanouchi, M. Yano, and K. Kato;. Rice shoot branching requires an ATP-binding cassette subfamily G protein. *New Phytologist* 182 : 91-101. 2009.
- Kottarachchi N.S., Takao S., Kato K., Miura H. 2009. Identification of grain dormancy QTLs in a white-grained wheat population derived from Zen x Spica cross. *Tropical Agricultural Research & Extension* 11 : 1-6
- Nishio Z., Oikawa H., Haneda T., Seki M., Ito M., Tabiki T., Yamauchi H., Miura H. 2009. Influence of amylose content in wheat flour on the cookie, sponge cake quality and solvent retention capacities. *Cereal Chemistry* 86 : 313-318
- Nakamura S., Chono M., Abe F., Miura H. 2010. Mapping a diploid wheat abscisic acid 8'hydroxylase homologue in the seed dormancy QTL region on chromosome 5A^m. *Euphytica* 171 : 111-120, 2010
- 李 香珍, 谷 昌幸, 相内大吾, 小池正徳, 倉持勝久. 2009. 圃場還元利用されている実際的な牛ふん尿堆肥に含まれる腐植酸およびフルボ酸の化学的特徴. *日本土壤肥料学雑誌* 80(4) : 335-346
- Nishimura S, Tani M, Fujitake N, Shindo H. 2009. Relationship between distribution of charred plant residues and humus composition in chernozemic soils. *Pedologist* 53(2) : 86-93

栄養科学

- Hashimoto N, Sekiguchi H, Masunaka A, Saito K, Yamauchi H, Noda T, Han KH, Fukushima M. 2009. Hepatic cytochrome P450 2E1 level rather than cecal condition contributes to induction of early stage of the alcoholic liver damage in rats. *Journal of Health Science*, 55 : 356-362.
- Nakamura Y, Kanazawa M, Liyanage R, Iijima S, Han KH, Shimada K, Sekikawa M, Yamauchi A, Hashimoto N, Ohba K, Fukushima M. 2009. Effect of white wheat bread containing sugar beet fiber on serum lipids and hepatic mRNA in rats fed a cholesterol-free diet. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*, 73 : 1280-1285.
- Liyanage R, Han KH, Shimada K, Sekikawa M, Tokuji K, Ohba K, Sasaki K, Jayawardana BC, Shimizu T, Fukushima M. 2009. Potato and soy peptides alter caecal and faecal lipids in rats fed cholesterol. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 111 : 884-892.
- Nakamura Y, Yabe K, Shimada K, Sasaki K, Han KH, Okada T, Sekikawa M, Ohba K, Ito N, Horiuchi K, Kawakami S, Fukushima M. 2009. Effects of fermented bean paste on serum lipids in rats fed a cholesterol-free diet. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*, 73 : 2506-2512.
- Liyanage R, Nakamura Y, Shimada K, Sekikawa K, Jayawardana BC, Han KH, Okada T, Ohba K, Takahata Y, Morimatsu F, Fukushima M. 2009. Porcine artery elastin preparation reduces serum cholesterol level in rats. *Journal of Functional Foods*, 1 : 405-409.
- Liyanage R, Minamino S, Nakamura Y, Shimada K, Sekikawa M, Sasaki K, Ohba K, Jayawardana BC, Shibayama S, Fukushima M. 2010. Preparation method modulates hypocholesterolaemic responses of potato peptides. *Journal of Functional Foods*, 2 : 118-125.

農芸化学

- Change in body weight of mothers and neonates and in milk composition during denning period in captive Japanese black bears (*Ursus thibetanus japonicus*). R. Iibuchi, N. Nakano, T. Nakamura, T. Urashima, M. Shimozuru, T. Murase and T. Tsubota, *Japanese Journal of Veterinary Research*

57(1) : 13-22, 2009.

- Evidence for the presence of a putative odorant-binding protein in bovine colostrum, K. Fukuda, A. Senda, T. Ishii, T. Urashima, M. Morita and T. Terabayashi, J. Dairy Sci. 92, 4992-4996, 2009. Doi : 10.3168/jds.2009-2306.
77. Characterization and expression analysis of exopolysaccharide gene cluster in *Lactobacillus fermentum* TDS030603. D. Tong, K. Fukuda, M. Sugai-Bannai, N. Takakuwa, H. Motoshima, T. Urashima, Biosci. Biotech. Biochem. 73, 2656-2664, 2009.
- Effects of carbohydrate source on physicochemical properties of the xopolysaccharide produced by *Lactobacillus fermentum* TDS030603 in a chemically defined medium. K. Fukuda, T. Shi, K. Nagami, F. Leo, N. Nakamura, K. Yasuda, A. Senda, H. Motoshima, T. Urashima, Carbohydr. Polym. 79, 1040-1045, 2009.
- Determination of sialyl and neutral oligosaccharide levels in transition and mature milks of Samoan women, using anthranilic derivatization followed by reverse phase high performance liquid chromatography. F. Leo, S. Asakuma, K. Fukuda, A. Senda, T. Urashima, Biosci. Biotech. Biochem. 74(2), 298-303, 2010.
- M. Kinoshita, K. Aida, Y. Tokuji, T. Sugawara and M. Ohnishi. 2009. Effects of dietary plant cerebroside on gene express in the large intestine of 1,2-dimethylhydrazine (DMH)-treated mice determined by DNA microarray analysis. *Journal of Food Lipids* 16 : 200-208
- H. Kawashima, M. Ohnishi and S. Ogawa. 2009. Difference in sterol composition between male and female gonads of dominant limpet species. *Lipids* 43 : 665-669
- Y. Tokuji, K. Akiyama, K. Yunoki, M. Kinoshita, K. Sasaki, H. Kobayashi, M. Wada and M. Ohnishi. 2009. Screening for beneficial effects of oral intake of sweet corn by DNA microarray analysis. *Journal of Food Science* 74 : H197-203
- T. Nakamura, T. Nagura, M. Akiba, K. Sato, Y. Tokuji, M. Ohnishi and K. Osada. 2010. Promotive effects of dietary organic germanium, Ge-132, on the secretion and antioxidative activity of bile in rodents. *Journal of Health Science* 56 : 72-80

農業工学

- 申 宝明, 佐藤禎稔, 岸本 正, 谷 昌幸, 仙北谷 康, 加藤 拓, 林 芙俊. 2010. マニュアルプレッダの堆肥散布機構と散布精度, 農業機械学会北海道支部会報, 50 : 25-30
- 申 宝明, 佐藤禎稔, 今村城久, 弘中和憲, 岸本 正, 2010. 大規模畑作地帯におけるトラクタ作業機のうね合わせ作業の現状, 農作業研究, 45(1) : 13-19

土 木

- 赤岩孝志, 武田一夫, 村上泰啓. 2009. TTC 染色によるササ植生の活性度評価手法. 河川技術論文集(土木学会), 15 : 131-134

理 学

- Matsunami S, Oshida T, Ichikawa H. 2008. Comparative skull morphology of two pika species (*Ochotona princeps* and *O. hyperborea*) : implication for differences in feeding habits. Russian Journal of Theriology 7 : 99-106.
- Shafique CM, Barkati S, Oshida T, Ando M. 2009. Comparison of nest trees of two sympatric flying squirrel species in northern Pakistan. Mammalian Biology 74 : 240-244.
- Obolenskaya EV, Lee M-Y, Dokuchaev NE, Oshida T, Lee M-S, Lee H, Lissovsky AA. 2009. Diversity

- of Palaearctic chipmunks (*Tamias*, Sciuridae). *Mammalia* 73 : 281-298.
- Koyabu D, Oshida T, Kimura J, Sasaki M, Motokawa M, Ngyuen AS, Hayashida Y, Endo H. 2009. Craniodental mechanics and feeding ecology of two sympatric callosciurine Squirrels in Vietnam. *Journal of Zoology* 279 : 372-380.
- Oshida T, Masuda R, Ikeda K. 2009. Phylogeography of the Japanese giant flying squirrel *Petaurista leucogenys* (Rodentia, Sciuridae) : implication of glacial refugia in an arboreal small mammal in the Japanese Islands. *Biological Journal of the Linnean Society* 98 : 47-60.
- Oshida T, Can ND, Nguyen ST, Nguyen NX, Endo H, Kimura J, Sasaki M, Hayashida A, kano A, Hayashi Y. 2010. Phylogenetics of *Petaurista* in light of specimens collected from northern Vietnam. *Mammal Study* 35 : 85-91.

農業経済学

- Yoko Saito, Hisamitsu Saito, Takumi Kondo, Fumio Osanami 2009. Quality-oriented technical change in Japanese wheat breeding. *Research Policy* 38(8) : 1365-1375.
- 齋藤陽子, 齋藤久光, 仙北谷康 2009. 豚肉のエコフイード認証に対する消費者評価. *農業情報研究* 18(3) : 152-161.

野生動物管理学

- Balciauskas, Linas and Kawata, Yukichika. 2009. Estimation of Carrying Capacity and Growth Rate of Wolf in Lithuania. *Acta Zoologica Lituanica* 19(2) : 79-84
- Kawata, Yukichika. 2009. Fishery Resource Recovery Strategy for Two Bastard Species. *Montenegrin Journal of Economics* (9) : 45-50
- Kawata, Yukichika. 2009. Can Human Hunters Substitute for Large Carnivores?: An Examination Based on Disease in Ungulate Populations. *Estonian Journal of Ecology* 58(3) : 181-191
- Kawata, Yukichika. 2010. An Economic Analysis of Wild Animal Management under Non-Consumptive Use. *Journal of Social and Economic Development* 12(1) : 1-11

環境科学

- Nakama S, Yanagawa, H. 2009. Characteristics of tree cavities used by *Pteromys volans orii* in winter. *Mammal Study* 34 : 161-164
- 家入明日美, 柳川 久. 2009. 日高山脈南端部の低標高域におけるエゾナキウサギの生息環境. 帯広畜産大学学術研究報告 30 : 53-60
- 岡部佳容, 野呂美紗子, 柳川 久. 2009. 北海道東部の高速道路における道路横断構造物の動物による利用とその調査方法の検討. 帯広畜産大学学術研究報告 30 : 61-70
- 平井克亥, 柳川 久. 2010. 北海道十勝平野における猛禽類の営巣環境 : 特にノスリとオオタカについて. 第9回「野生生物と交通」研究発表会講演論文集 : 55-60
- 柳川 久, 奥 潤一, 新津秀幸, 小川雅敏. 2010. バードハウスが繋ぐ鳥と人と道路一道東自動車道 SA, PA における例一. 第9回「野生生物と交通」研究発表会講演論文集 : 67-72
- 小野香苗, 柳川 久. 2010. 樹上性小型哺乳類およびコウモリ類による道路横断構造物利用のモニタリング. 第9回「野生生物と交通」研究発表会講演論文集 : 73-78
- 浅利裕伸, 谷崎美由記, 野呂美紗子, 柳川 久. 2010. 北海道の道路事業における哺乳類への保全対策事例とそのモニタリング手法. 第9回「野生生物と交通」研究発表会講演論文集 : 79-86
- 南部 朗, 柳川 久. 2010. エゾモモンガの冬期の採食物とその選択性. *森林野生動物研究会誌* 35 : 22-25

雪氷学

原田裕介, 土谷富士夫, 武田一夫, 宗岡寿美. 2009. 長期観測に基づく積雪下の土の凍結融解特性. 雪氷, 71, 4 : 241-251

文化人類学

平田昌弘. 2009. インド北部ラダック地区の乳加工体系. ヒマラヤ学誌10 : 73-85

平田昌弘. 2009. コーカサスにおける乳加工体系—グルジア・アルメニアの農牧民の事例を通して—. ミルクサイエンス58(1) : 1-14

統計学

Kyo K. 2009. Bayesian modeling for identification and estimation of the learning effects of pointing tasks. Transactions of the Institute of Systems, Control and Information Engineers 22 : 251-259

Noda H, Kyo K. 2009. Bayesian estimation of the CES production function with a time-varying efficiency parameter. The Empirical Economics Letters 8 : 949-960

Noda H, Kyo K. 2009. Bayesian methods for TFP analysis of a multi-region economy With dynamic structure and application to Japan. Journal of Economic Research 14 : 151-195

Noda H, Kyo K. 2010. Regional analysis of the Japanese economy based on Bayesian modeling. Transactions of the Institute of Systems, Control and Information Engineers 23 : 19-28

文学

柴口順一, 2009年, 江馬修『山の民』研究序説[六]—改稿過程の検討(六)・学会版から冬芽書房版へ(中)一, 帯広畜産大学学術研究報告第30巻, 87-118頁

哲学

杉田 聡, 2009年, 「母語を話す権利 I, II」, おかやま人権研究センター『人権21・調査と研究』11月号, 24-29頁 ; 12月号37-45頁

杉田 聡, 2009年, 「アダルトビデオと性の貧困—不可欠なAVリテラシー」, 『セクシュアリティ』エイデル研究所, 45-50頁.

☆総説

獣医学

猪熊 壽. エーリキア症. Small Animal Medicine. Vol.12 (1). 29-30 (2010)

猪熊 壽. 牛白血病臨床診断のピットフォールと発症牛早期診断の試み. 特集「増加傾向にある牛白血病の現状と対策」家畜診療 57(3) : 137-143 (2010)

新澤直明, 嘉糠洋陸. 2009. 食食性囲い込みは細菌感染に対するトレランスを制御する. 細胞工学 28 : 1278-1279

新澤直明, 嘉糠洋陸. 2009. ショウジョウバエを用いたヒト疾患分子基盤の解明—光るハエは医学へ貢献できるか. 医学のあゆみ 230 : 129-133

畜産学

河合正人. 2009. ダチョウの気質評価, 逃走距離と管理作業時間. 日本ダチョウ・走鳥類研究会誌 10 : 12-23

Miyamoto A, Shirasuna K, Sasahara K. 2009. Local regulation of corpus luteum development and regression in the cow: Impact of angiogenic and vasoactive factors *Domestic Animal Endocrinology* 37(3) : 159-169.

Matsui M, Miyamoto A. 2009. Evaluation of ovarian blood flow by colour Doppler ultrasound: Practical use for reproductive management in the cow. *Veterinary Journal* 181(3) : 232-240.

農 学

谷 昌幸, 藤嶽暢英, 小崎 隆. 2009. ユーラシアおよびカナダのステップにおけるチェルノーゼム土壌とその腐植物質の特性. *ペドロジスト* 53(1) : 46-50

農芸化学

得字圭彦, 木下幹朗, 大西正男. 2009. 植物・真菌由来の機能性スフィンゴ脂質. *細胞* 41 : 194-197

大西正男. 2009. 植物および真菌の脂質, 特にスフィンゴ脂質の分子種特性と機能解析に関する研究. *オレオサイエンス* 9 : 543-551

農業工学

佐藤禎稔, 2010. アグリテクニカ2009に見る世界の農業機械の最新動向, *農業機械学会北海道支部会報*, 50 : 7-11

☆著 書

☆獣医学

JICA. 2009. JICA 専門家(門平睦代)へのインタビュー, JICA プロフェッショナルの挑戦, シリーズ 8 : ザンビア「ザンビア大学獣医学部」関連プロジェクト～ODA がアフリカの未来を創る～, pp143-176, 独立行政法人国際協力機構(JICA), 東京, ISBN 4-86357-007-8 JICA. 2009. Interview with JICA experts, Mutsuyo Kadohira, Challenge of JICA professional, NO.8 : University of Zambia, JICA veterinary education project, pp143-176, JICA, Tokyo, ISBN 4-86357-007-8

佐藤栄輝. 2009. 内分泌毒性・血液毒性. 日本比較薬理学・毒性学会編, *新獣医毒性学*, pp. 121-128, 近代出版, 東京

獣医公衆衛生学

小熊恵二, 武士甲一, 門間千枝, 2009. ボツリヌス中毒. 梶 龍兒総監修, 坂本 崇編集, *ボツリヌス治療総論*, (株)診断と治療社, 東京, pp. 24-36.

武士甲一, 小熊恵二, 2010. ボツリヌス食中毒. 渡邊治雄監修, 六訂版 *家庭医学大全科*, 東京, in press

武士甲一, 2009. IV -B-3. ボツリヌス症, 青木洋介, 岩田 敏, 大西健児, 清田 浩, 草地信也, 古西 満, 舘田一博, 満田年宏監修, *IV新興・再興感染症とバイオテロ*, 感染症専門医テキスト(日本感染症学会編集), (株)南江堂, 東京, pp. 101-102.

農芸化学

Milk oligosaccharides T. Urashima, M. Kitaoka, S. Asakuma, M. Messer *Advanced Dairy Chemistry*,

The third edition, vol. 3 (P.H.L. McSweeney, P.F. Fox eds.), pp. 295-349, New York, Springer, 2009.

畜産学

Matsui M and Miyamoto A. 2010. Use of color Doppler to monitor ovarian blood flow. Practical Atlas of Ruminant and Camelid Reproductive Ultrasonography. Wiley-Blackwell. p48-54

河合正人. 2010. 第11章 飼料価値の評価. 増子孝義, 花田正明, 中辻浩喜編著, 乳牛栄養学の基礎と応用, pp. 140-158, (株)デーリィ・ジャパン社, 東京

著書 河合正人, 相馬幸作. 2010. 第12章 飼料の種類とその特徴. 増子孝義, 花田正明, 中辻浩喜編著, 乳牛栄養学の基礎と応用, pp. 160-173, (株)デーリィ・ジャパン社, 東京

西田武弘. 2009. 第1章 胎子期の生理と管理. 第4節 胎子の栄養と成長. 子牛の科学. 日本家畜臨床感染症研究会編. チクサン出版, 東京. Pp. 31-33

理学

Oshida T. 2009. *Tamias sibiricus* (Laxmann, 1769). Ohdachi S, Ishibashi Y, Iwasa M, Saitoh T (eds), The Wild Mammals of Japan, pp. 190-191, Shoukadoh Book Seller, Kyoto.

Oshida T. 2009. *Petaurista leucogenys* (Temminck, 1827). Ohdachi S, Ishibashi Y, Iwasa M, Saitoh T (eds), The Wild Mammals of Japan, pp. 192-193, Shoukadoh Book Seller, Kyoto.

Oshida T. 2009. *Pteromys momonga* Temminck, 1844. Ohdachi S, Ishibashi Y, Iwasa M, Saitoh T (eds), The Wild Mammals of Japan, pp. 194-195, Shoukadoh Book Seller, Kyoto.

Oshida T. 2009. *Pteromys volans* (Linnaeus, 1758). Ohdachi S, Ishibashi Y, Iwasa M, Saitoh T (eds), The Wild Mammals of Japan, pp. 196-197, Shoukadoh Book Seller, Kyoto.

Oshida T. 2009. *Ochotona hyperborea* (Pallas, 1811). Ohdachi S, Ishibashi Y, Iwasa M, Saitoh T (eds), The Wild Mammals of Japan, pp. 202-203, Shoukadoh Book Seller,

農芸化学

柚木恵太, 木下幹朗, 大西正男. 2009. リン脂質. 大澤俊彦, 丸山和佳子監修. 脳内老化制御とバイオマーカー: 基盤研究と食品素材 第1刷. pp. 259-267. シーエムシー出版. 東京都千代田区

木下幹朗, 大西正男. 2009. 牛乳の脂質. 上野川修一編集. ミルクの事典 初版第1刷. pp. 24-29. 朝倉書店. 東京都新宿区

大西正男, 木下幹朗. 2009. 母乳の脂質. 上野川修一編集. ミルクの事典 初版第1刷. pp. 43-45. 朝倉書店. 東京都新宿区

生態学

高田まゆら. 2010. 水田害虫に対する捕食性天敵の機能評価法. 鷲谷いづみ, 宮下直, 西廣淳, 角谷拓編, 保全生態学の技法, pp. 191-211, 東京大学出版会, 東京

地盤工学

Takeda K, Suzuki T, Yamada T. 2009. Thermal, hydraulic and mechanical stabilities of slopes covered with *Sasa nipponica*. Prediction and Simulation Methods for Geohazard Mitigation (Ed.: F.Oka, A. Murakami and S.Kimoto), pp.51-57, CRC Press, ISBN 978-0-415-80482-0.

経済学

河田幸視. 2009. 自然資本の過少利用問題—わが国における再生可能資本を中心に—. 浅野耕太編, 自然資本の保全と評価, pp. 11-28(第1章), ミネルヴァ書房

哲学

杉田 聡・浅井春夫・村瀬幸浩編, 2009年『性の貧困と希望としての性教育—その現実とこれからの課題』十月社, 東京, 杉田執筆分「まえがき—性の貧困と希望としての性教育」3-11頁, 『性の貧困』とアダルトビデオ—対抗AV(セクソメディア)は性教育に資するか」18-37頁

文化人類学

平田昌弘. 2009. 生業としての牧畜論. 日本沙漠学会編, 沙漠の事典, pp. 75, 丸善, 東京

平田昌弘. 2009. 乳文化圏. 日本沙漠学会編, 沙漠の事典, pp. 76, 丸善, 東京

平田昌弘. 2009. 乳利用と牧畜. 日本沙漠学会編, 沙漠の事典, pp. 77, 丸善, 東京

平田昌弘. 2009. 牧畜の起原. 日本沙漠学会編, 沙漠の事典, pp. 78, 丸善, 東京

平田昌弘. 2009. 動物(家畜). 日本沙漠学会編, 沙漠の事典, pp. 134, 丸善, 東京

☆その他

獣医学

門平睦代. 2009. 獣医師はリスクコミュニケーターであるべし～参加型アプローチが生産の現場で活用できる～獣医コミュニケーション入門, 獣医臨床, 27(8): 48-49

室井喜景. 2010. 私の研究の過去と未来～目指せ!おっばいマウス～ 北海道獣医師会雑誌 54: 64-68

石井三都夫: 分娩兆候と母牛の状態把握. 臨床獣医27: 12-18, 2009.

石井三都夫: 新生子牛のための分娩管理. 酪農ジャーナル2010-1: 12-15, 2010.

山川和宏, 恩田 求, 上野敏野, 石井三都夫, 松井基純, 羽田真悟, 三宅陽一: 尿膜絨毛膜水腫を伴う経産乳牛における超長期在胎の1例. 北獣会誌 54, 109-111, 2010.

獣医公衆衛生学

武士甲一, 牧野壮一, 南 敦嘉, 川本恵子, Bich Thuy Nguen, Khuan Walai Maklon. 2009. 輸入食品における食中毒菌サーベイランス及びモニタリングシステム構築に関する研究(H18-食品-一般-015), 輸入鶏肉及び輸入豚肉におけるサルモネラ属菌, カンピロバクター属菌, リステリア属菌による汚染実態調査について. 厚生労働省科学研究費補助金(食品の安心安全確保研究推進事業)平成20年度総括・分担報告書, 厚生労働省, 東京. 平成21年3月

畜産学

Kawai M, Yoshida K, Furukawa H, Uematsu H, Teraya K, Kondo S. 2009. Moving distance and speed of Thoroughbred foals, one-year horses and broodmares under night and day grazing condition. Proceedings of the 43rd Congress of the International Society for Applied Ethology 143

小川晃生, 横山 亨, 吉田秀則, 河合正人. 2010. 細断型コンビラップを利用した「巻き直し」ラップコーンサイレージ給与事例—大樹町森田牧場の取り組み—. 北海道畜産学会報 52: 63-66

河合正人. 2010. 日本家畜管理学会・応用動物行動学会合同2009年度秋季シンポジウムおよび現地検討会報告. 北海道家畜管理研究会報 45: 43-47

- 大橋幸佳, 甲斐裕也, 横山 亨, 吉田秀則, 河合正人. 2010. 夏季に開封した粗飼料主体発酵 TMR の発酵性状および温度変化. 北海道草地研究会報 44 : 29
- 橋本哲平, 松谷陽介, 高橋良平, 河合正人. 2010. イネ科牧草給与下のダチョウにおける酸化クロムの回収率および糞中濃度の経時変化. 北海道草地研究会報 44 : 41
- 門平睦代. 2009. 牛だけの問題ではなく, 人も大きな要因である, 繁殖成績を上げるこれからの酪農経営(その1), DAIRYMAN, 2010, March : 78-79
- Nishida, T., T. Suzuki, I. Phaophaisal, P. Pholsen, R. Narmsilee, S. Indramanee, S. Oshio. 2009. Research on feeding standard of beef cattle and feedstuff database in Indochinese peninsula. - Education for Sustainable Development (ESD) on Relationships between Agriculture and Global Environmental Issues -. (Smith, M. T. S., Hill, G. A., Kimura, M., eds) Obihiro Asian-Pacific Seminar on Education for Rural Development (OASERD) in the 8th Project of APEID (Asia and the Pacific Programme of Educational Innovation for Development) pp.39-43.
- A. Chaokaur, T. Nishida, K. Sommart. 2009. Effects of varying levels of feed intake on Heat production of Brahman cattle fed under humid tropical conditions. Second International Conference on Sustainable Animal Agriculture for Developing Countries, Kuala Lumpur, Malaysia, (Wan, H. Y., Abdullah, N., Panandam, J. M., Boo, J., Kum, W. H. eds). Universiti Putra Malaysia, Selangor Darul Ehsan, Malaysia. pp.98-99.
- A. Chaokaur, T. Nishida, K. Sommart. 2009. Methane production from Brahman cattle fed tropical feed in Thailand. Second International Conference on Sustainable Animal Agriculture for Developing Countries, Kuala Lumpur, Malaysia, (Wan, H. Y., Abdullah, N., Panandam, J. M., Boo, L. J., Kum, W. H. eds). Universiti Putra Malaysia, Selangor Darul Ehsan, Malaysia. pp.186-187.
- 西田武弘. 2010. タイでの国際協力. 畜産の研究. 第64巻 第1号 養賢堂, 東京. pp.105-111.
- 西田武弘, 阿佐玲奈, 森保 真, 松本哲朗, 洪再発, 伊東宏明, 境田一郎, 高橋潤一. 2010. 混合微生物生菌剤を添加して長期間保存したビートトップのヒツジでの飼料価値, 日本畜産学会第112回大会講演要旨. pp. 22.
- 安藤 貞, 石田元彦, 西田武弘. 2010. ハーブ給与が乳生産に及ぼす影響. 日本畜産学会第112回大会講演要旨. pp. 43.

生態学

- 高田まゆら. 2009. 企画集会「始めよう！ベイズ推定によるデータ解析」に参加して：始めようとしている者からの参加レポート. 日本生態学会誌, 59 : 217-218
- 平田昌弘. 2009. 書評「篠田雅人編著, 2009.『乾燥地の自然』古今書院. 沙漠研究 19(2) : 453-454

野生動物管理学

- Kawata, Yukichika. 2009. The Biology of the Hokkaido Sika Deer (*Cervus nippon yesoensis*) at the Seashore: A Case Study of Kiritappu Wetland, Hokkaido, Japan. Proceedings of the XXIX International Union of Game Biologists Congress
- 河田幸視. 2009. 一時養鹿を併用したニホンジカ管理の可能性と課題. 三田学会雑誌102(2) : . 25-47

経済学

- 河田幸視. 2009. (書評)J. A. List (ed.), Using Experimental Methods in Environmental and Resource Economics. 環境経済・政策研究 2(2) : 83-86

文化人類学

平田昌弘. 2009. 中国内モンゴル自治区通遼市における現在の乳加工体系—定住したモンゴル農牧民世帯と漢族世帯の事例を通して—. 食品工学52(21) : 38-46

平田昌弘. 2009. 「ミルク」を食べる—アジア大陸の人びとと乳製品のかかわり. 季刊民族学129: 59-76

平成21年度
帯広畜産大学大学院畜産学研究科
修士学位論文題目

畜産管理学専攻

1. 乳牛における搾乳中蹴り行動に影響する要因と蹴り行動の抑制に関する研究
(宇鉄健史, 共生家畜システム学)
2. 乳用牛における乳房炎抵抗性の遺伝的改良に関する分析
(石川卓朗, 家畜育種増殖学)
3. The Role of O-GlcNAc Modification in Oocyte Maturation and Cumulus Expansion
(Takuto TAKEUCHI, Animal Production and Agricultural Economics)
4. Studies on Vitrification Methods of Immature Oocytes in Three Baleen Whales
(Yo SUZUKI, Animal Production and Agricultural Economics)
5. 放牧草中の水溶性炭水化物がウマの後腸内発酵に及ぼす影響
(飯島由子, 家畜生産機能学)
6. ダチョウの成長と産卵に伴う血液成分の変動
(小川理紗, 家畜生産機能学)

The 2009 Academic Year
Index of Master's Theses for
the Graduate School of Obihiro
University of Agriculture and
Veterinary Medicine

Master's Course of Animal Production
and Agricultural Economics

1. Study of Kicking Behavior at Milking of Dairy Cows and Restraining Primiparous Heifers from Kicking Behavior
(Takeshi UTETSU, Animal Production and Agricultural Economics)
2. Analysis of Genetic Improvement of Mastitis Resistance in Hokkaido Holstein
(Takuro ISHIKAWA, Animal Production and Agricultural Economics)
3. 卵成熟および卵丘膨化時におけるO-GlcNAc修飾の役割
(竹内拓勝, 家畜育種増殖学)
4. 三種のヒゲクジラにおける未成熟卵子のガラス化保存法に関する研究
(鈴木 遙, 家畜育種増殖学)
5. Effect of Water-Soluble Carbohydrates in Grazing Grasses on Hindgut Fermentations in Horses
(Yuuko IJIMS, Animal Production and Agricultural Economics)
6. Changes in blood components associated with growth and egg production in ostriches (*Struthio camelus*)

- domesticus)*
(Risa OGAWA, Animal Production and Agricultural Economics)
7. イネ科牧草を給与したダチョウによる飼料摂取量、消化率および採食行動
(松谷陽介, 家畜生産機能学)
7. Intake, Digestibility and Eating Behavior by Ostriches Fed Forage Grass
(Yousuke MATSUYA, Animal Production and Agricultural Economics)
8. Studies on the Radioimmunoassay Systems for Glucagon Family and Regulation of Ghrelin Secretion in Cattle
(Than Than Sint, Animal Production and Agricultural Economics)
8. グルカゴンファミリーのラジオイムノアッセイとウシにおけるグレリン分泌制御に関する研究
(タン タン シント, 家畜生産機能学)
9. 乳牛へのラクトースウレイドの大豆粕代替給与が乳生産および健康状態に及ぼす影響
(奥原晶子, 家畜生産機能学)
9. Effect of Substitute Feeding of Lactose Ureide for Soybean Meal on Milk production and state of Health in Dairy cows
(Akiko OKUHARA, Animal Production and Agricultural Economics)
10. 北海道における公共牧場の運営形態と再編整備の方向性
(樋口聖哉, 畜産経営管理学)
10. Direction of Administration and Reorganization for Public Farms in Hokkaido
(Seiya HIGUCHI, Animal Production and Agricultural Economics)
11. 経営所得安定対策のもとにおける畑作経営の経営対応
(渡邊大樹, 畜産経営管理学)
11. The Change of Constitution of Cropping under the Direct Payment for Land-extensive Farming
(Daiki WATANABE,, Animal Production and Agricultural Economics)

畜産環境科学専攻

Master's Course of Agro-Environmental Science

1. イネのABCトランスポーターRcn1のストレス応答における機能解析
(嬉 杏奈, 作物科学)
 2. 花粉の外壁強度と微粒子導入効率について
(鎌田 輝, 作物科学)
 3. イネの分けつ制御遺伝子の分子マッピング
(清水裕嗣, 作物科学)
 4. 昆虫寄生性 *Lecanicillium* 属菌プロトプラスト融合株のワタアブラムシに対する効果
(渡邊敏弘, 作物科学)
 5. マツ科樹木の産生する二次代謝物質が示す他感作用力の検定と作物栽培への応用
(永田智子, 草地理学)
 6. 北海道の然別湖周辺に生息するエゾクロテンの糞を用いた食性分析
(明石宏作, 生態系保護学)
 7. フトンカゴの内部基質の違いによる水生生物群集の特徴—多自然型工法としての効果の検証—
(栗原啓伍, 生態系保護学)
 8. 日高山脈南端部の標高70mに生息するエゾナキウサギの地上活動
(佐藤周平, 生態系保護学)
1. Analysis of Rcn1/OsABCG5 gene in stress response
(Anna URESHI, Agro-Environmental Science)
 2. Relation between hardness of pollen exine and microparticle introduction efficiency
(Hikaru KAMADA, Agro-Environmental Science)
 3. Molecular mapping of the tiller regulator genes in rice
(Yuji SHIMIZU, Agro-Environmental Science)
 4. Effects of Entomopathogenic Fungi, *Lecanicillium* spp. Hybrid Strain against Cotton Aphid
(Toshihiro WATANABE, Agro-Environmental Science)
 5. Leaf Litter and sap extracts of pine trees inhibit germination and primary growth of weeds : its applications of the crop cultivation
(Tomoko NAGATA, Agro-Environmental Science)
 6. Dietary analysis using feces for Japanese sable *Martes zibellina brachyura* occurring in Lake Shikaribetsu in Hokkaido
(Kousaku AKASHI, Agro-Environmental Science)
 7. The features of aquatic fauna formed in the Futonkago filled with The different materials: Verification of effect as "Naturnahe Wasser" method
(Keigo KURIHARA, Agro-Environmental Science)
 8. Extranidal activities of *Ochotona hyperborea yesoensis* at an altitude of 70m in the southernmost part of the Hidaka Mountains
(Shuhei SATO, Agro-Environmental Science)

- | | |
|---|---|
| <p>9. 農地景観におけるマルハナバチ二種の集団動態 (筑波沙彩, 生態系保護学)</p> | <p>9. Population Dynamics of Two Bumblebee Species in Agricultural Landscapes (Saaya TSUKUBA, Agro-environmental Science)</p> |
| <p>10. 異なる土壌環境が北海道に生息するトガリネズミ類の分布に与える影響 (野島雄一郎, 生態系保護学)</p> | <p>10. Effects of different soil environments on distribution patterns of Sorex species in Hokkaido Japan (Yuichiro NOJIMA, Agro-environmental Science)</p> |
| <p>11. 森林環境におけるオサムシ科甲虫類群集一特に植生および攪乱歴の違いとの関係についてー (山口珠輝, 生態系保護学)</p> | <p>11. Ground beetle communities in forest environment - Relations with the difference of vegetation and disturbance history - (Tamaki YAMAGUCHI, Agro-Environmental Science)</p> |
| <p>12. 葉に対する茎の支持効率を高める共同パイプモデル (顧令爽, 生態系保護学)</p> | <p>12. The assembled pipe model that raises the support efficiency of stem for the leaf (GU Lingshuang, Agro-Environmental Science)</p> |
| <p>13. 黒ボク土畑土壌における溶存有機配位子によるリン酸の吸着抑制と可給性向上 (國本垂矢, 土地資源利用学)</p> | <p>13. Effects of Dissolved Organic Ligands on Phosphate Adsorption and Availability in Arable Andosols (Aya KUNIMOTO, Agro-environmental Science)</p> |
| <p>14. 亜寒帯針葉樹林下のポドゾルにおける可動性有機物の化学構造と生態学的機能 (小泉佳彦, 土地資源利用学)</p> | <p>14. Chemical structure and ecological function of mobile organic matter in Podzolic soils under boreal coniferous forest (Yoshihiko KOIZUMI, Agro-Environmental Science)</p> |
| <p>15. 感水紙によるブームスプレーヤ作業時の農薬散布特性評価に関する研究 (小椋 聡, 生物生産システム工学)</p> | <p>15. Evaluation Method of Agrochemical Application Characteristics in Boom Sprayer Work using Water Sensitive Paper (Satoshi OGURA, Agro-Environmental Science)</p> |

生物資源科学専攻

Master's Course of Bioresource Science

- | | |
|---|--|
| <p>1. 北海道産小麦を用いたパン製品及び副生物投与によるラットの脂質代謝への影響について (金澤聖月, 応用生命科学)</p> | <p>1. The Effects of White Wheat Bread Products and Secondary Products on Cholesterol Metabolism in Rats (Mizuki KANAZAWA, Bioresource Science)</p> |
| <p>2. 末端N-アセチルグルコサミンを認識するモノクローナル抗体の性質とその応用の試み (塩谷一紗, 応用生命科学)</p> | <p>2. Characterization of monoclonal antibody specific to terminal N-acetylglucosamine (Kazusa SHIOTANI, Bioresource Science)</p> |
| <p>3. テンサイ糖液からの油脂の生産に適応可能な赤色酵母に関する研究 (荒 美咲, 応用分子生物学)</p> | <p>3. Study on Red Yeast Applicable to the Production of Lipids from Sugar Beet Juice (Misaki ARA, Bioresource Science)</p> |
| <p>4. <i>Bradyrhizobium japonicum</i> の根粒着生過程に及ぼすグリシンベタイン生産の影響 (石岡健一朗, 応用分子生物学)</p> | <p>4. Effect of glycine betaine on the infection process of <i>Bradyrhizobium japonicum</i> (Kenichiro ISHIOKA, Bioresource Science)</p> |
| <p>5. <i>Bradyrhizobium japonicum</i> 共生遺伝子群の低温条件における発現解析 (武島圭介, 応用分子生物学)</p> | <p>5. Effect of temperature on the induction of <i>Bradyrhizobium japonicum</i> symbiotic genes (Keisuke TAKESHIMA, Bioresource Science)</p> |
| <p>6. エゾヤマザクラのサクランボから分離した酵母菌株の製パンへの利用 (田嶋可奈子, 応用分子生物学)</p> | <p>6. Application of the Yeast Strain Isolated From Cherry Fruits to Breadmaking (Kanakano TAJIMA, Bioresource Science)</p> |
| <p>7. 酵母 <i>Kluyveromyces marxianus</i> の2-デオキシグルコース耐性変異株によるテンサイ糖蜜・チーズホエイ混合原料からのエタノール生成 (仲村憲治, 応用分子生物学)</p> | <p>7. Production of Ethanol from the Mixture of Beet Molasses and Cheese Whey by a 2-Deoxyglucose-Resistant Mutant of <i>Kluyveromyces marxianus</i> (Kenji NAKAMURA, Bioresource Science)</p> |
| <p>8. Triflic acid(TfOH) を利用したFriedel-Crafts反応による光反応性ビスホモフェニルアニリン(bhPhe) の効率的な立体選択合成 (村井勇太, 応用分子生物学)</p> | <p>8. Effective Synthesis of Optically Active Trifluoromethyl diazirinyl Bishomophenylalanine Derivatives with the Friedel-Crafts Reaction in TfOH (Yuta MURAI, Bioresource Science)</p> |

- | | |
|---|---|
| 9. 微生物資材の微生物群集解析とその利用 (劉永超, 応用分子生物学) | 9. Analysis of microbial communities and their application to microbial materials (LIU YONG CHAO, Bioresource Science) |
| 10. 超音波を用いたセルロース分解に関する研究 (小田 久, 生物資源利用学) | 10. Studies on cellulose degradation by ultrasound (Hisashi ODA, Bioresource Science) |
| 11. 生乳中における耐熱性低温細菌の動態および特徴解析 (小池浩幸, 生物資源利用学) | 11. The analysis of the heat-resistant psychrotrophic bacterium in raw milk and their characterization (Hiroyuki KOIKE, Bioresource Science) |
| 12. ジャガイモの抗酸化活性増強に関する研究 (船戸琢郎, 生物資源利用学) | 12. Studies on enrichment of antioxidant activity of potatoes (Takurou FUNATO, Bioresource Science) |
| 13. ホエイ給餌が肉用豚に及ぼす影響 (山本倫之, 生物資源利用学) | 13. Effect of Feeding Cheese Whey on pig (Noriyuki YAMAMOTO, Bioresource Science) |

畜産衛生学専攻

Master's Course of Animal and Food Hygiene

1. 発情周期、初期妊娠期及び黄体退行中におけるウシ黄体内のプロスタグランジン F2 α 受容体発現及びアイソフォーム機能の検証
(赤兎幸人, 動物医科学)
1. Expression of prostagrandin F2 α receptor during the estrous cycle, early pregnancy and luteolysis, and the possible function of FPr isoforms in the bovine corpus luteum
(Yukito AKABANE, Animal and Food Hygiene)
2. Plasmodium berghei ANKA 感染における α -Tocopherol transfer protein 遺伝子欠損の効果
(岡崎道貴子, 動物医科学)
2. The effect of α -tocopherol transfer protein gene disruption on Plasmodium berghei ANKA infection in mice.
(Mikiko OKAZAKI, Animal and Food Hygiene)
3. ウシ顆粒層細胞の血清飢餓誘導型アポトーシスにおける BMP-4 および BMP-7 の役割
(栢森武史, 動物医科学)
3. The different pathway of BMP-4 and BMP-7 in the suppression of the bovine granulosa cell apoptosis
(Takefumi KAYAMORI, Animal and Food Hygiene)
4. トランスジェニック蚊を用いたウイルス生ワクチン産生の試み
(鹿島千紗子, 動物医科学)
4. A new approach of producing live vaccine by the transgenic *Anopheles stephensi* mosquito
(Chisako KASHIMA, Animal and Food Hygiene)
5. トキソプラズマ原虫のシスト形成に関わる分子の解析
(齊木選射, 動物医科学)
5. Analysis of molecules involved in cyst formation of *Toxoplasma gondii*
(Erisha SAIKI, Animal and Food Hygiene)
6. Fibroblast growth factor 2 (FGF2) 抗体を用いた局所的免疫中和による FGF2 の抑制がウシ中期黄体における黄体の機能と構造に与える影響
(関 史啓, 動物医科学)
6. The effect of local immunoneutralization of fibroblast growth factor 2 (FGF2) by antibody injection into the corpus luteum during the mid luteal phase in the cow
(Fumihiko SEKI, Animal and Food Hygiene)
7. ウシ黄体退行過程における Endothelin-1 及び Angiotensin II の生理的作用についての検証
(中江 航, 動物医科学)
7. Physiological impact of Endothelin-1 and Angiotensin II within the Corpus Luteum during luteolysis in the cow
(Wataru NAKAE Animal and Food Hygiene)

- | | |
|--|--|
| <p>8. ウシ卵胞発育過程の顆粒層細胞成熟における時計遺伝子の機能解析 (平井木綿子, 動物医科学)</p> | <p>8. Function of Clock genes in bovine granulosa cells (Yuko HIRAI, Animal and Food Hygiene)</p> |
| <p>9. 画像解析による黒毛和種ロース芯内脂肪交雑の配置バランスに関する研究 (村澤 七月, 動物医科学)</p> | <p>9. Study on marbling arrangement in rib eye at 6-7th cross section of Japanese Black cattle by computer image analysis (Nazuki MURASAWA, Animal and Food Hygiene)</p> |
| <p>10. Implantation window 関連遺伝子の同定 (竹田 悠太, 動物医科学)</p> | <p>10. Identification of genes related to implantation window (Yuta TAKEDA, Animal and Food Hygiene)</p> |
| <p>11. 旧世界猿ならびに新世界猿のミルクオリゴ糖解析 (後藤 浩太, 食品衛生学)</p> | <p>11. Characterization of old and new world monkey milk oligosaccharides (Kota GOTO, Animal and Food Hygiene)</p> |
| <p>12. Comparisons of Genetic Parameters and Breeding Values of Japanese Black Cattle on Carcass Traits Based on Purebred and Holstein Crossbred Populations (Miyuki OISHI, Animal and Food Hygiene)</p> | <p>12. 純粋種および交雑種集団に基づいた黒毛和種の枝肉形質に関する遺伝的パラメータおよび育種価の比較 (大石 幸, 家畜生産衛生学)</p> |

平成21年度 帯広畜産大学大学院畜産学研究科
博士学位論文題目

1. 画像解析を用いた牛枝肉の肉質評価および画像解析形質が枝肉の経済的価値に与える影響の調査 … 浜崎 陽子
2. Development and Evaluation of Molecular Diagnostic and Therapeutic Strategies for *Babesia* Parasites … Mahmoud ABOULAILA
3. Study on prevalence and characterization of foodborne pathogens in retail markets from Thailand and Vietnam, and search for proteins involved with viable but non-culturable induction in *Salmonella* … MINAMI Atsuka
4. Preservation technologies and safety of processed meat products … ARO ARO, Juan Marcos
5. 乳酸菌 *Lactobacillus fermentum* TDS030603株の生産する細胞外多糖の生合成機構の解明 … 丹 形
6. Relationship between the presence of ubiquitin conjugates in bovine postmortem muscle and meat quality … Purevdorj NYAM-OSOR
7. Studies on the Immuno-modulatory Molecule, *Toxoplasma gondii* Cyclophilin-18 … Hany Mohammed Ibrahim
Mohammed Abdelaziz
8. Development of Serological Diagnostic Methods with Novel Recombinant Antigens and Discovery of a Potent Drug for *Babesia gibsoni* Infection … 具 潤景
9. 磁化活性汚泥法による搾乳関連排水処理に関する研究 … 迎 春
10. プロバイオティクス及びプレバイオティクスを用いるルーメンメタンの低減に関する研究 … 阿佐 玲奈
11. 牧草サイレージ主体の飼養条件下における乳牛のメタン発生量に関する研究 … 糟谷 広高
12. 難培養性赤痢菌の食品からの検出法開発と増殖促進因子の探索 … 門田 修子
13. Characterization of *Salmonella* Isolated from Healthy Pigs in Tokachi, Hokkaido, Japan and Horizontal Transfer of Antimicrobial Resistance Genes and Virulence Genes among Enterobacteriaceae … Nguyen Thi Bich Thuy
14. Isolation and Characterization of *Listeria monocytogenes* from Japanese Light Pickles and Its Factory in Obihiro, Hokkaido, Japan and Rapid Identification and Typing of the Isolates by MALDI-TOF-MS … MAKLON Khuanwalai

平成21年度 岐阜大学大学院連合農学研究科
博士学位論文題目

1. Application of Recombinant DNA Technology for Discovery of Novel Diagnostic Antigens and Validating Molecular Drug Targets of *Babesia gibsoni* … Aboge Gabriel Oluga
2. Studies of Vitamin E Deficiency on Protozoan Diseases … HERBASCOSTAS, Maria Shirley
3. Computed Tomography(CT)および組織学的観察によるイヌの椎間板ヘルニアの診断・治療に関する研究 … 清水純一郎
4. Pathological Studies on Glomerulonephropathy Induced by Bolus Injection with Dibasic Sodium Phosphate Solution in Rats … 土屋 紀子
5. Epidemiological Study of Tick-borne Diseases in Xinjiang Uygur Autonomous Region,China … 巴音 查汗
6. The Morphological Study on the Expression of Cholinergic Nerve Markers and Substance P in the Rat Adrenal Gland during Postnatal Development … 村林 宏

平成21年度 岩手大学大学院連合農学研究科
博士学位論文題目

1. Studies on Chromosomal Integrity and Embryonic Development in Mammalian Spermatozoa after Intracytoplasmic Sperm Injection … 渡部 浩之
2. Characteristics and properties of degraded soils derived from volcanic and sedimentary rocks and land use effect on humus composition in soils in Leyte, Philippines … NAVARRETE Ian Auza
3. 豆類種子ポリフェノールの特性解明と代謝経路に関する研究 … 齋藤 優介
4. 植物ポリフェノールによるメタボリックシンドローム抑制機構に関する研究 … 西 繁典

5. How Do Circadian Clocks Function as Adaptations in *Euglena Gracilis* Z(Klebs) ? ... Chalinda Koshitha
Beneragama
6. Molecular Genetic Analysis of Rice *Reduced Culm Number 4* (Rcn 4) ... Weerakkodige Mojith
Tyrone Perera Ariyaratna
7. 寒冷地における農地の土壌凍結融解と消雪時期の推定 ... 原田 裕介
8. Role of Ruminant Linolenic Acid Biohydrogenation in Conjugated Linoleic Acid Synthesis in the Milk of Grazing Cows ... Maimaijiang Zunong

RESEARCH BULLETIN OF OBIHIRO UNIVERSITY

CONTENTS

Natural Science

Veterinary Economics

- Susceptible - Infective - Recovered Type Epidemiological Models in Wild Animal Management : A Literature Review
Yukichika KAWATA 1

Agricultural Economics

- Feed utilization and improving management on small scale dairy farms in the Kurunegala District, Sri Lanka
Satoko KUBOTA, Yumiko KATO, Hiroihi KONO and Kamal KARUNAGOD13
- Consumers' evaluation on the advantages of improving feed self-sufficiency in beef production
Manabu SAWADA, Hideo AIZAKI and Kazuo SATO18
- Consumer evaluations for Japanese milk in Shang - hai, China
Yoko SAITO, Kenji AIDA, Yukichika KAWATA and Toshihisa KANAYAMA25

Environmental Science

- The ecology of the red squirrel, *Sciurus vulgaris orientis* on the campus of Obihiro university 1. Nest and nest tree selection
Yui YAMAGUCHI and Hisashi YANAGAWA34
- Analysis of Clothianidin Using Surface Enhanced Raman Spectroscopy
Hideo KAKUTA, Masao GEN, Yoshihito KAMIMOTO, Yoshiyuki HUKUZAWA and Yoh HORIKAWA40

Humanities

Literature

- An introductory study on Shu Ema "Yama no Tami" [7]: A research on the process of rewriting (7) • From Gakkai version to Toga Shobo version (C)
Jun'ichi SHIBAGUCHI49

Pedagogy

- A study on school support volunteer, focused on activities of "Study Support Circle"
Yoshiaki HIRADATE and Yoshio MIHARA72
- Role of English in building a stronger school-wide academic program
Marshall SMITH, Glen HILL, David CAMPBELL and Hirozumi TOKIOKA83
- Survey of teachers' perceptions toward reading English at a science university
Glen HILL87
- Awareness of e-learning resources in contrast to actual usage at Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine
David CAMPBELL and Miyuki KUBOTA103

European History

- Die Kaiser - Ferdinand - Nordbahn. Die erste Dampfeisenbahn im 19. Jahrhundert in Österreich
Yoko SASAKI109

| | |
|--|-----|
| A List of Academic Contribution In 2009 | 118 |
| The 2009 Academic Year, Index of Master's Theses for the Graduate School of Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine | 135 |
| The 2009 Academic Year, Index of Dissertation for the United Graduate School of Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine | 143 |
| The 2009 Academic Year, Index of Dissertation for the United Graduate School of Veterinary Science, Gifu University | 144 |
| The 2009 Academic Year, Index of Dissertation for the United Graduate School of Agricultural Science, Iwate University | 144 |

帯 大 研 報
RES.BULL.OBIHIRO.UNIV.

編 集 委 員 (* 委員長)

小 林 政 和 佐々木 直 樹 佐々木 洋 子
西 田 武 弘 橋 本 靖 * 弘 中 和 憲
福 本 晋 也 宮 竹 史 仁

(五十音順)

平成22年10月 発行

編 集
発 行

国立大学法人 帯広畜産大学
北海道帯広市稲田町西2線11番地
