

第25卷

ISSN 1348-5261
Vol. 25

帯 広 畜 産 大 学
学 術 研 究 報 告

RESEARCH BULLETIN
OF
OBIHIRO UNIVERSITY

平成16年 8 月

August 2004

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25巻

目 次

自然科学分野

農学

鮭の内臓から作ったフィッシュサイレージの特徴とその利用

小嶋 道之・市田 卓志・清水 勇輝・鈴木 敏文 1

農学

豆腐製造過程で生じる豆腐ホエーの利用

小嶋 道之・青山 将 5

環境科学

北海道東部における中・小型哺乳類，爬虫類および両生類の交通事故（英文）

柳川 久・秋沢 成江 9

生化学

低温性通性雪腐菌核病菌 *Sclerotinia trifoliorum* のアルファルファ培養

において産生されるポリガラクトナーゼ活性

渡辺 剛志・波川 啓士・斉藤 泉・高澤 俊英 15

生化学

好冷性雪腐大粒菌核病菌 *Sclerotinia borealis* の好乾的環境下での寒天

培養における菌糸の成長

波川 啓士・渡辺 剛志・斉藤 泉・高澤 俊英 23

人文・社会科学分野

文学

江馬修『山の民』研究序説〔一〕——改稿過程の検討（一）・初稿から学会版へ（前）——

柴口 順一 27

教育学

技能の教育における模倣と創造の配慮の例

梅津 勝 51

平成15年度帯広畜産大学研究業績 57

平成15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 79

平成15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 83

平成15年度岩手大学大学院連合農学研究科博士学位論文題目 83

鮭の内臓から作ったフィッシュサイレージの特徴とその利用

小嶋 道之¹・市田 卓志²・清水 勇輝²・鈴木 敏文²

Features and utilization of fish silage made from salmon bowels

Michiyuki KOJIMA¹, Takuji ICHIDA², Yuki SHIMIZU², Toshifumi SUZUKI²

(受理：2004年4月30日)

摘 要

鮭の内臓は、ギ酸で pH4.2以下に保存したところ、室温でサイレージにすることができた。このフィッシュサイレージは、室温で1年以上貯蔵可能であった。豚を用いたキャフェテリア方式での試験では、フィッシュサイレージよりも通常の配合飼料の方を好んで食べたが、単品で与えた時にはフィッシュサイレージを食べる事を確認した。また、フィッシュサイレージは1/500濃度の液肥として与えて野菜の生育量を調査したところ、全ての野菜でコントロールのそれらよりも1.2倍以上増加していた。鮭内臓の酸処理貯蔵は低エネルギーな方法であり、家畜の液体飼料および液肥を作る低コストな方法として提案する。

キーワード：フィッシュサイレージ、鮭内臓、ギ酸

緒 言

北海道の水産業は農畜産業とともに大変盛んであり、水産加工業も盛んである。もちろん、水産廃棄物についての有効利用もすでに行われており、魚粉として加工・利用されてきた。しかし、BSEと肉骨粉がクローズアップされた際に、水産廃棄物から作られる魚粉についてもいろいろな検討が行われた。また、水産廃棄物の処理は、環境問題、エネルギー問題とも関連した北海道の重要課題の一つであり、経済・社会的な問題としても生ごみの有効利用を検討する必要性が生じている。近年、これまで行われてきた化石燃料を使った乾燥化による保存利用法を見直す時期にきている。

北海道の主要な水産物である鮭は、孵化事業の安定化により漁獲量が安定してきている。鮭の加工も年々盛んになり、十勝の産業として、鮭節の新規開発とその生産、利用の検討が進んでいる。しかし、鮭節を作る際にでる内臓は、量も少ないことから、現在は産業廃棄物として

捨てられている。しかし、鮭の内臓は、水分の多い水産廃棄物の生ごみであり、乾燥化には化石燃料を多く使う点、臭いが出ることによる住民への悪臭問題、乾燥過程で生じる二次的な酸化生成物や魚臭などの問題など、重要な検討課題を含んだ廃棄物である。フィッシュサイレージの研究は、ブリなどでも最近検討されている^{1,2)}が鮭の内臓ではまったく検討されていない。本課題は、鮭内臓の有効利用法の検討を目的として、鮭の内臓にギ酸を添加して pH を低下させることによる腐敗防止効果、フィッシュサイレージの有効性、液肥としての効果について明らかにしようとした。

実 験 方 法

1. 鮭の内臓を用いたフィッシュサイレージの調製³⁾

鮭の内臓は、鎌田醤油（帯広市）より恵与していただいた物を用い、内臓や血液などを含む廃棄物全体を各試験に10kg程度用いた。重量を測定して、重量割合に対してギ酸を0.2%、2%、3%、4%、5%になるように

¹ 帯広畜産大学畜産科学科食料生産科学講座食品機能科学

¹ Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine, Department of Animal Science, Dep. of Food production Science, Food Functional Science

² 同大学草地畜産専修

² Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine, Ywo-year course (Animal Husbandry)

添加した。ギ酸を添加して調製した鮭の内臓は、ギ酸の濃度別に耐酸性の手付き容器に入れ、蓋をして室温に保存した。経日的に pH の変動、色調、臭い、腐敗の有無などを検討した。また、3ヶ月、6ヶ月、12ヶ月後の変動も検討した。鮭内臓の一般成分は、凍結乾燥後に粉末化して常法に従い測定した^{4,5)}。また、フィッシュサイレーズの成分分析は、十勝農業協同組合連合会に依頼して行った。

2. 豚を用いたフィッシュサイレーズの嗜好性

豚を使い、調製したフィッシュサイレーズの嗜好性試験を2種類の方法(1)単一飼料の採食による方法(2)キャフテリア方法で、帯広農業高校の協力を得て行った。試験に用いた豚は、大ヨークシャーのオス2頭、デュロック(メス1頭)と雑種(メス2頭)の5頭である。飼料はA群:2-5%ギ酸添加フィッシュサイレーズ、B群:生オカラのみ、C群:2-5%ギ酸添加フィッシュサイレーズと生オカラの混合物、D群:配合飼料、E群:水を、夕方の給餌時間前、15時30分与えて嗜好性試験を行った。

3. 液肥としての効果

鮭の内臓を用いてフィッシュサイレーズ化を開始(2002年6月)し、室温に1年以上貯蔵した物を使用した。この時間経過したフィッシュサイレーズが液肥として利用できるかどうかは、野菜に対する生育効果として調査した。液肥は、原液に対して水で500倍に希釈して用いた。帯広畜産大学実験圃場で、2003年5月より播種、苗植えを開始した。液肥希釈液を与えた試験区と、水のみを与えた対照区で作った。評価する野菜としては、緑黄色野菜類:ホウレンソウ、根菜類:ニンジン、豆類:大豆、果物類:イチゴ等を用い、畑の除草は、隔週に手作業で行い、毎週、月、水、金曜日の午前11:00より、同量の液肥と水をそれぞれの野菜に与えた。

実験結果および考察

1. 鮭の内臓を用いたフィッシュサイレーズの特徴

ギ酸無添加やギ酸濃度が0.2%では、サイレーズ化できず腐敗した。しかし、ギ酸濃度2%以上を添加した場合には、2-3か月程度で固形物は消化分解して容器の底に沈んだ状態となった。使用する容器やギ酸濃度にもよるが、約4ヶ月後にはフィッシュサイレーズとして利用可能と判断した(Table 1)。4ヶ月後の鮭内臓フィッシュサイレーズは、pHが開始時より0.2-0.6程度上昇していた(Fig. 1)が、腐敗臭はまったくしなかった。また、2%ギ酸添加フィッシュサイレーズのpH上昇程度から推定して、一年間経過後のpHは4.2以下と考えていたが、1年経過後のpHはどの容器のフィッシュサイレーズもこの範囲以下であり、腐敗することなく室温

で1年以上保存できた。すなわち、鮭の内臓はpH4.2以下に保存すれば、室温でも腐敗せずにサイレーズ化できることを確認した。

Table 1. 4ヵ月間、室温で貯蔵したフィッシュサイレーズの性状

	グループ1		グループ2		グループ3	
	B (2%)	D (3%)	E (4%)	F (5%)	H (2%)	I (2%)
固体(kg)	0.80	3.16	3.86	5.02	3.55	0.26
液体(kg)	12.35	12.09	11.39	10.23	11.70	4.24
水分(%)	93.09	79.30	74.70	67.10	76.70	94.20
pH	3.52	3.28	3.09	2.96	3.59	3.46
色	濃褐色	濃褐色	濃褐色	薄褐色	薄褐色	濃褐色
におい	弱 臭	弱 臭	弱 臭	強 臭	強 臭	弱 臭

括弧内の数字は添加した蟻酸の量を示している。

2. フィッシュサイレーズの豚における嗜好性試験

フィッシュサイレーズの有効性を検討する目的で、豚に与えた時の嗜好性を調べた。単品として与えた場合には、液状のフィッシュサイレーズも粉状のオカラも食べることを確認した。また、キャフテリア方法として2種の餌をそれぞれ組み合わせてバットで与えて検討したところ、配合飼料とフィッシュサイレーズを与えると、配合飼料は食べたが、フィッシュサイレーズは臭いがかぐだけであった。また、水、フィッシュサイレーズ、オカラ、配合飼料をそれぞれのバットで与えたところ、配合飼料はよく食べ、たまに水を飲んだが、オカラやフィッシュサイレーズは臭いがかぐだけで食べなかった。今回使用した豚は、配合飼料で飼われているので、いつもの餌である配合飼料を食べたと考えた。しかし、単品で与えた場合にはフィッシュサイレーズやオカラを食べたことから、今後、餌として置き換えることが可能であると推察した。フィッシュサイレーズは、高蛋白源である(Table 2, A, B) ので、豚などの家畜の餌として利用が期待される。

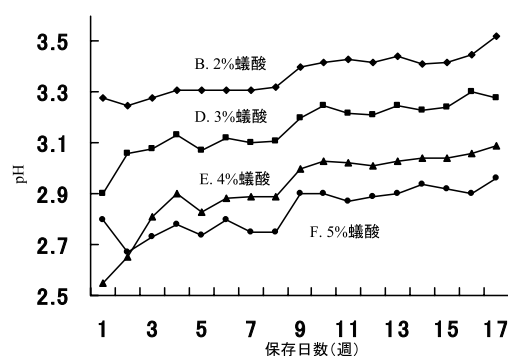


Fig. 1. 4ヶ月間のフィッシュサイレーズの pH 変化

Table 2. 鮭の内臓(A)およびフィッシュサイレージ(B)の一般成分組成

(A) 鮭の内臓			
一般成分		内臓	内臓+イクラ
		(g/100g)	(g/100g)
水分		6.1	3.3
タンパク質		77.9	69.6
脂質		6.0	12.3
灰分		5.2	3.0
糖質		8.9	14.0
		(mg/100g)	(mg/100g)
ナトリウム		742	205
鉄		844	559
リン		24.6	18.0
亜鉛		0.97	0.21
銅		0.17	0.03
カリウム		20.70	3.57
カルシウム		1.87	2.43
マグネシウム		1.43	1.27

(B) フィッシュサイレージ			
一般成分		液体	乾燥物
		%	%
水分		84.6	—
乾物重		15.4	—
粗タンパク		11.4	74.0
デンプン		0.5	3.2
灰分		0.7	4.7
細胞内容物		13.4	87.1
総繊維		1.3	8.2
高消化性繊維		0.5	3.0
低消化性繊維		0.8	5.2
カルシウム		0.05	0.35
リン		0.17	1.10
マグネシウム		0.02	0.13
カリウム		0.12	0.81

3. 液肥としての有効性

(1) 緑黄色野菜：ホウレンソウ

5/30に播種して、7/7に調査した。ホウレンソウを収穫して、株数と重量などを測定し比較したところ、肥料ありと肥料なしの発芽率は平均1.6倍、生育重量は平均1.4倍の違いがみられた。ホウレンソウにおいては、液肥の効果のある事が認められた (Table 3)。

(2) 根菜類：ニンジン

5/30に播種して、7/24に間引きを行い、45本ずつとした。間引きした時のニンジンの全重量は、液肥有りの方が液肥無しの1.4倍であった。また、10/10に収穫して食用部分の重量の調査を行ったところ、肥料ありのニンジン重量は、肥料なしのそれに比べ平均1.2倍の重量であった (Table 3)。

(3) 果物類：イチゴ

5/30に苗を植えた。イチゴの花の開花時期はすでに過ぎていたので、果実の収量ではなくランナーの長

さと本数の比較で評価した。8/25に検査したが、液肥を与えたイチゴのランナーの長さは、肥料なしのものより約1.2倍長く、本数も平均で1本多かった (Table 3)。

(4) 豆類：ダイズ

5/30に播種して、10/10に収穫した。大豆の生育は、どちらも全体的に良くなかったが、肥料ありの方が肥料無しに比べ、2倍以上の種子重量であった (Table 3)。大豆の生育が悪い理由は、実験圃場の土壌による病害に原因があると考えられる。

Table 3. 野菜の生育試験

(1) ホウレンソウの生育量 (同重量 (数) の種子を蒔いて39日目)

液肥	発芽本数(本)	新鮮重量(g)
有り	650	2200
無し	395	1525

(2) ニンジンの生育量 (同重量 (数) の種子を蒔いて調査)

(2-1) 間引きしたニンジンの測定値 (播種から56日目)

液肥	間引き本数(本)	全重量(g)	葉の重量(g)	根の重量(g)
有り	1073	775	635	140
無し	1082	540	440	100

(2-2) 45本のニンジンの測定値 (播種から134日目)

液肥	全重量(kg)	葉の重量(kg)	根の重量(kg)
有り	10.745	1.86	9.08
無し	9.240	1.50	7.93

(3) イチゴの生育量 (各4つの苗を植えて88日目)

液肥	ランナーの長さ (cm) と本数 (数)			
有り	121.7 (9)	105.5 (10)	124.6 (11)	132.3 (7)
無し	104.4 (9)	97.2 (9)	105.8 (6)	105.6 (9)

括弧内はランナーの本数を示した。

(4) ダイズ全体と種子の収穫量 (同数の種子を播種から134日目)

液肥	全新鮮重量(g)	さや付き種子(kg)	種子(g)	さや等(kg)
有り	2.38	1.25	737.0	0.90
無し	1.05	0.53	334.4	0.35

また、三田村は、バイオガスの原料としてこのフィッシュサイレージを乳牛のふん尿に10-15%添加することで、バイオガス生成量が数%上昇することを報告した⁶⁾。今後、北海道十勝において、このフィッシュサイレージが実用化され、多方面に利用されることを期待したい。

謝辞：鮭の内臓を恵与くださった鎌田醤油(株)技術部の鹿島信康氏、豚の嗜好性試験にご協力いただきました帯広農業高校の前田康晴教諭に深謝いたします。また、帯広畜産大学実験圃場で野菜の生育試験をしてくれた青山将君 (平成13年度帯広畜産大学別科入学) に感謝いたします。この研究は、帯広畜産大学学術研究助成プロジェクトの特定研究およ

び21世紀 COE プログラム研究の一環で行われた。

引用文献

- 1 Barroga, A. J., Kumita Y., Yoshihara R., Tobioka H., The effects of level of additives on the pH and chemical compositions of yellow tail fish silage. 九州東海大農紀要 19, 1-10 (2000)
- 2 Barroga, A. J., Yoshihara R., Kumita Y., Tobioka H., Fattening of ducks with tofu cake and fish silage mixed diet after paddy herding. 九州東海大農紀要 19, 11-19 (2000)
- 3 農業技術体系－畜産編, 基703－基709 (1996)
- 4 香川芳子ら, 五訂食品成分表14－20 (2002)
- 5 菅原龍幸, 前川昭男, 食品分析ハンドブック, 15－193 (2000)
- 6 三田村禎信 帯畜大卒業論文, サケ内臓と乳牛ふん尿混合メタン発酵 (2004)

Abstract

Treatment of salmon bowels at pH 4.2 or less with formic acid was examined as a method for preparing silage for storage at room temperature. This fish silage could be stored for over 1 year at room temperature. Although a pig preferred its usual feed to the fish silage in a cafeteria system test, it ate the fish silage if it was given alone. In addition, when used as a liquid fertilizer at 1:500 dilution, it increased the biomass in all tested vegetables 1.2-fold over control. We therefore propose acid treatment of salmon bowels as a low energy and low cost method for preparing silage or liquid fertilizer.

Key words : Fish silage, Salmon bowels, Formic acid

豆腐製造過程で生じる豆腐ホエーの利用

小嶋 道之¹・青山 将²

The utilization of tofu whey from the tofu-making process

Michiyuki KOJIMA¹ and Masaru AOYAMA²

(受理：2004年4月30日)

摘 要

豆乳100ml に市販の0.03ml 酢酸を加えてオートクレーブ (121℃, 15分間) すると, 大豆タンパク質は凝固した。口液は, 淡黄色の酸処理豆腐ホエーであり, この酸処理豆腐ホエー (pH4.0前後) で乳酸菌を培養することができた。また, 酸処理した凝固タンパク質は家畜の飼料として利用可能であった。この酸処理手法は, 豆腐製造過程での廃液 (豆腐ホエー) にも利用でき, 未利用資源である豆腐ホエーが, 乳酸菌培養用の培地として有効であることを明らかにした。また, 豆腐残査 (OKARA) に添加して, 保存期間の延長が可能であった。

キーワード：豆腐製造, 豆腐ホエー, 酢酸処理, 乳酸菌発酵, オカラ

緒 言

日本全体には中小を含めて約15,000以上の豆腐業者があり, 年間に約80万トン以上のオカラが排出されており, その10倍量程度の廃液が捨てられている。最近, オカラを利用する試みが再燃してきているが, それでも大部分は産業廃棄物として処理されている。オカラには, カルシウム, タンパク質など飼料としての有効な成分が多く含まれていて, 飼料として利用する農家もあるが, 日持ちがしない点に問題がある。また, 豆腐加工業者から出る廃液はほとんど利用されずに下水処理されている。最近, 廃棄物処理の問題は, 企業の責任として位置付けられ, また環境リサイクルの観点から, 産業廃棄物の有効利用可能な成分の回収とその活用法についての試みが始まっている。これらの事を考慮して, 豆腐製造過程で出る廃棄物の有効利用について模索した。本課題では, オカラと同時に生じる豆腐ホエーを使って乳酸菌を増殖し, pH を調整した乳酸菌入りオカラ発酵飼料について検討した。酸処理豆腐ホエーの調製法と利用法について報告する。

実 験 方 法

1. 実験室レベルにおける豆腐製造過程と廃棄物

1-1. 大豆の吸水と生呉の調製

洗った大豆 (100g) は水 (1300ml) に浸して一夜吸水させ, 給水した大豆と残りの水を使い, 滑らかになる程度までミキサーですりつぶす。

1-2. 豆乳とオカラの調製

大きめの深鍋に生呉と同量の水を沸騰させておき, そこに生呉を加えて再び沸騰させる。沸騰したら弱火にして10分間, よく混ぜ加熱する。加熱した呉は, 布袋でかたくしぼる。しぼった液体は豆乳, 布袋に残ったものはオカラである。

1-3. 豆腐の製造と豆腐ホエー

豆乳の温度は70～75℃に保温して, 湯で三倍に薄めたニガリ100ml を全体に加えてゆっくり混合する。この作業は三回くらいに分けて行う。豆乳が凝固したら, 型箱にさらし布を敷き, すくって入れ, 押しぶたをのせて重しをのせる。このとき出る廃液が豆腐ホエーであり, 固形物は豆腐である。

¹ 帯広畜産大学畜産科学科食料生産科学講座食品機能科学

¹ Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine, Department of Animal Science, Department of Food Production Science, Food Functional Science

² 同大学草地畜産専修

² Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine, Two-year course (Animal Husbandry)

2. 豆腐ホエーを使った乳酸菌の培養

2-1. 豆乳ホエーによる乳酸菌の培養

7種類の大豆から調製した豆腐ホエー（200ml）に乳酸菌1-3）をそれぞれ0.5ml 加えて振とう培養した。乳酸菌は、Lactobacillus casei 34143（熱帯果実果肉起源の植物性乳酸菌）、Lactobacillus plantarum 6214（パイナップル果肉起源の植物性乳酸菌）、Enterococcus (Streptococcus) faecalis TH15（大豆発酵食品テンペ起源）を使用した。乳酸菌の増殖は培養液のpHで検討した。すなわち、加えた乳酸菌の生育により、培地pHが低下する事を指標にして、乳酸菌の生育を判定した。

乳酸菌の大量培養条件について、3種類の乳酸菌¹⁻³⁾ (34143・TH15・6214) を用いて検討した。すなわち、乳酸菌用の液体培地で培養して、遠心分離により菌体を回収し、液体培地で希釈して吸光値を一定に合わせ、菌数を同じにした種菌を作った。植える乳酸菌の種菌液の吸光値は0.8ABSに合わせ、2mlの乳酸菌液を豆腐ホエー液体培地（200ml）に加えて振とう培養を行った。乳酸菌の増殖は2時間おきに吸光値を測定して、吸光値の変化が見られなくなるまで続けた。乳酸菌の菌数測定や培地調製は常法に従った⁴⁾。

2-2. 酸処理豆腐ホエーの調製

マイクロピペットで測定した2種類の酸（酪酸と酢酸）を豆乳もしくは豆腐ホエーに添加し、pHの変動をpHメーターで測定した。また、豆乳がpH4.0になるように添加した時の酸量を測定した。pH調整後の試料はオートクレーブ（121℃、15分）にかけてpHの変化と状態変化を調査した。豆乳や豆乳ホエーに酢酸を加えて、タンパク質を凝固して除いた液は酸処理豆腐ホエーとした。また、豆乳100mlに酢酸を添加する最適量は、酢酸を0.01mlから0.05mlまで加えてオートクレーブにかけ、凝固する量から判断した。凝固タンパク質の湿重量は、ガーゼで水分をある程度取り除き、重量測定して求めた。乾重量は、室温で3日間風乾させ、固形物の重さとした。また、数週間室温に放置して、カビの生える程度を観察した。

3. 酸処理オカラに対する牛の嗜好性

豆乳100mlに1mlの酢酸もしくは2mlの酪酸を加え、それをオカラ1kgに添加してよく混合した酸処理オカラを調製した。酸処理オカラは1週間分以上をまとめて作り、密閉した袋に1日分ごとに分けて貯蔵した。また、酸添加オカラの貯蔵期間における嗜好性への影響も検討した。今回使用したホルスタイン牛は、オカラのみを与えて生育している50頭の中からランダムに18頭を選び6頭毎のグループとして7日間試験した。酸処理オカラは、1日1回、夕方の搾乳前に100g与えて嗜好性を検討した。

統計処理

測定は3回以上繰り返し、ダンカンの有意差検定を行い解析した（ $P<0.05$ ）。

結果および考察

1. 豆腐製造工程における収率

7種類の大豆を使用して、製造過程での豆腐ホエーなどの収率を測定した（Table 1）。大豆100gに水1300mlを加えて得た豆乳量は、1150–1200mlの範囲にあった。それに、市販のにがりを加え、195–240gの豆腐を得た。また、豆腐ホエーは800–1000ml、オカラは70–110g（湿重量）得られた。すなわち、大豆重量に対して8–10倍の豆腐ホエー、ほぼ同重量のオカラが出る計算になる。現在、この豆腐ホエーおよびオカラは、ほとんど利用されないで廃棄されている。

Table 1. 豆腐製造過程の収率

No.	品 種	豆乳(ml)	豆腐(g)	豆腐ホエー(ml)	オカラ(g)
1	市販大豆A	1200	240	950	90
2	市販大豆B	1200	210	900	70
3	函 館 黒	1150	215	850	105
4	いわい 黒	1200	210	950	110
5	中 生 光 黒	1200	235	850	100
6	ト カ チ 黒	1150	200	800	70
7	丹 波 黒	1200	195	1000	75

2. 豆腐ホエーを使った乳酸菌の培養条件

にがりを加えて豆腐を作った残渣である豆腐ホエーには、乳酸菌の培養時間の経過や保存温度の低下などによりタンパク質様の残渣が生じたため、乳酸菌の増殖を比色法で検討することができなかった。そこで、乳酸菌用のBCP加プレートカウント寒天培地（日水）で100万倍希釈したものを0.5ml培養したところ、使用した3種の乳酸菌どれもが増殖している事を確認した。

また、タンパク質様の残渣を取り除いた豆腐ホエーを使って、2種類の乳酸菌を液体培地で培養して、培養後2時間ごとに吸光値を測定した。測定開始後4時間では増殖はごくわずかであったが、培養12時間を過ぎた頃から吸光値が増え始め、約30時間の振とう培養で飽和状態になった。増殖率は、TH15の方が34143よりも高かった（Fig. 1）。

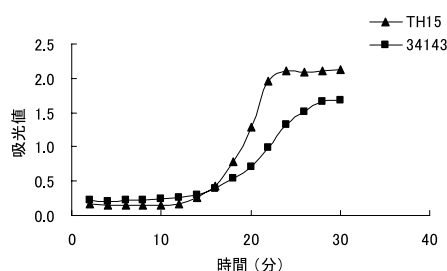


Fig. 1. 乳酸菌培養液の吸光度変化

3. 酸処理豆腐ホエーの利用

pH を4.0程度にして、乳酸菌以外の微生物の増殖を抑えることを考えた。すなわち、豆乳100ml に対して酢酸は0.95ml、酪酸は2.0ml を加える事で、豆腐ホエーのpH は4.0に達した (Fig. 2)。酪酸よりも酢酸を加えたほうがpH の低下が速かった。豆腐ホエーは、酪酸を加えるより酢酸を加えた方が少量でpH を低下させられる。また、オートクレーブした豆腐ホエーを搾って凝固タンパク質を除き、その口液に酸を加えてpH4.0にすると、さらに若干のタンパク質の沈殿が認められた。これらのことを考慮して、豆乳もしくは豆腐ホエーに酢酸を加えてpH4.0とした後にオートクレーブにかけ、凝固タンパク質をガーゼなどで除去する事で凝固物を完全に除き、得られた酸処理豆腐ホエーを乳酸菌の培地とする操作手順とした。最終的な収率は、酢酸添加でも酪酸添加でもほぼ同様で、凝固タンパク質：廃液（酸処理豆腐ホエー）の割合は、1：9であった。

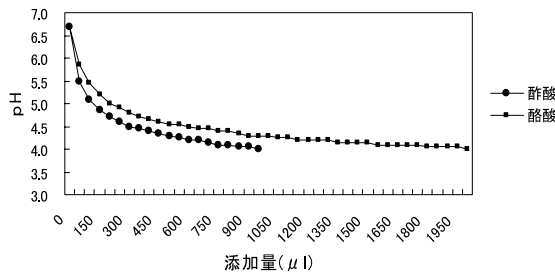


Fig. 2. 豆乳に酢酸および酪酸を添加したときの pH 変化

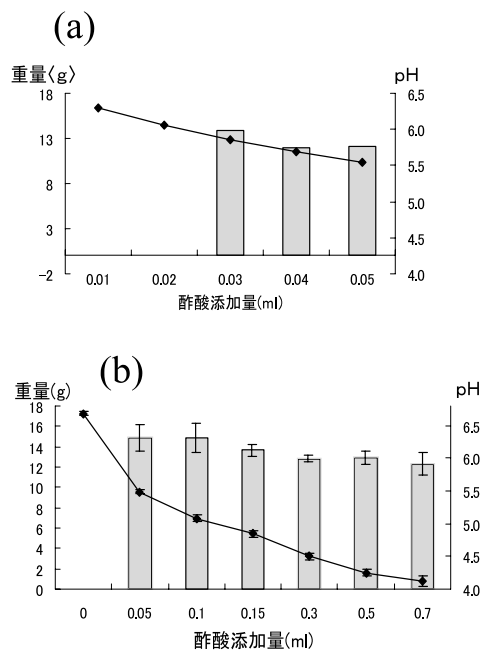


Fig. 3. 豆乳100ml が凝固する pH と凝固したタンパク質量
(a) 豆乳タンパク質が凝固する最少の酢酸量の確認と凝固したタンパク質量
(b) 酢酸を添加したときの pH 変化と凝固したタンパク質量

Table 2 豆腐ホエーを培地に用いた乳酸発酵によるpHの変化

No.	品 種	pH		
		培養0日	培養7日	培養12日
1	市販大豆A	5.8	4.3	4.0
2	市販大豆B	6.0	4.6	4.3
3	函 館 黒	5.7	4.5	4.3
4	いわい 黒	6.1	4.6	4.3
5	中生光黒	6.1	4.9	4.8
6	トカチ黒	6.2	4.7	4.4
7	丹 波 黒	5.9	4.7	4.4

豆乳100ml に加える酢酸の最適な添加量について検討した (Fig. 3a, 3b)。酢酸0.02ml 添加により沈殿物が見え始めたが、完全には凝固しなかった。ガーゼで絞ったときに網目から微粒子が流れ出て、口液が濁っていた。加えた酢酸の量と豆腐ホエーの pH および固形物の重さから、タンパク質が凝固する最少の酢酸添加量は0.03ml であった (Fig. 3a)。また、酢酸の添加量が少ないと、密度が低いために水を多く含み、湿重量は重く、酢酸の添加量が多いとその逆で、湿重量は軽くなった。しかし、乾重量はほとんど同じであった (Fig. 4)。また、湿重量から乾重量を引いたものを水分としたが、0.15%以上の酢酸添加では、凝固タンパク質に含まれる水分含量の変動は見られなかった。酢酸の添加量が少ないほど、凝固タンパク質に含まれる水分含量が高い事が示された。

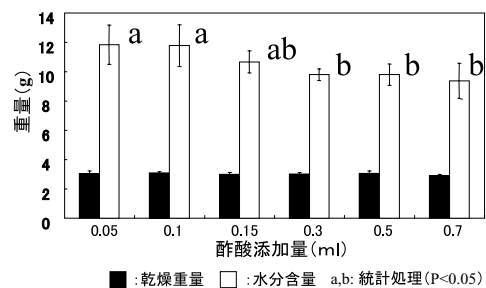


Fig. 4. 酢酸添加量によりできた酸処理凝固タンパク質の乾燥重量と水分含量

0.03%および0.7%酢酸添加豆腐ホエーを用いて、乳酸菌の増殖試験を行ったところ、添加時の乳酸菌液の吸光値は0.8であったが、培養後の前者の吸光値は 1.21 ± 0.075 、後者のそれは 1.26 ± 0.074 であり、ともに乳酸菌の増殖が認められた。酢酸の濃度の違いによる増殖に差はほとんど認められなかった。

酸処理で凝固したタンパク質は、室温で風乾しながら3週間後のカビの状態を調査したところ、0.7%酢酸処理タンパク質にはまったくカビが確認されなかった。しかし、水分の多い0.03%の凝固タンパク質には多くのカビが認められた。カビの量は、酸の添加量にほぼ比例して認められた。

4. 牛の酸処理オカラに対する嗜好性

調製した酢酸および酪酸処理オカラは、1週間貯蔵してもカビなどの腐敗は認められず、臭いは酸臭のままであった。また、全ての餌に対して、牛の嗜好性はよく、1週間の試験終了時まで酸処理オカラを全て食べることが判明した。それによって、体調不良や糞への影響はまったく見られなかった。ただし、試験した牛は、通常オカラのみを食べていることから、サイレージや配合飼料を与えている牛に対する嗜好性とはかなり異なる可能性がある。優良なサイレージの酸量は、乳酸0.7–1.5%、酢酸0.3–0.5%で酪酸はほとんど検出されない。今回の添加量は、酢酸で0.1%、酪酸で0.2%に相当する。酢酸は範囲内であったが、酪酸は通常のサイレージ臭としては無いものである。しかし、酪酸が含まれている餌でも、牛の嗜好性にはほとんど影響を与えないことが判明した。

謝辞：豆乳および豆腐ホエーを恵与していただいた(有)中田食品の貴戸武司氏、乳酸菌を分譲していただいた岡山大学の宮本卓先生に深謝いたします。この研究は、帯広畜産大学学術研究助成プロジェクトの特定研究および21世紀 COE プログラム研究の一環で行われた。

引用文献

1. Miyamoto, T., Matsushima, F., Nakae, T., Yogurt-like fermented bean milk prepared by lactic acid bacteria from tropical vegetation. Jpn. J. Zootech. Sci., 57 (5), 422-429 (1986)
2. 宮本卓, 中江利孝, 新規な乳酸菌の菌種の利用について, Jpn J. Dairy and Food Sci., 35 (6), 299-306 (1986)
3. 大平猪一郎, 鄭 昌敏, 宮本 卓, 片岡 啓, 中江利孝, 東南アジア地域の伝統的副食発酵食品から分離した乳酸菌の同定, Jpn J. Dairy and Food Sci., 37 (5), 185-192 (1988)
4. 森地敏樹, 八重島智子, 乳酸菌の菌数測定と培地一覧, 乳酸菌の科学と技術, 乳酸菌研究集談会編, 学会出版センター, 373-378 (1996)

Abstract

In the current studies, we found that addition of 0.03 ml acetic acid to 100 ml soy milk caused it to solidify when autoclaved for 15 min at 121°C. The whey remaining after this process is light yellow in color, has a pH of approximately 4.0, and acted as an effective medium for culturing lactic acid bacteria. To investigate the potential of the

solidified protein as a feed for domestic animals, the protein was fed to a Holstein cow over a week and was usually more than 95% consumed. These studies show that the acid treatment technique could also allow use of waste water (tofu whey) generated in the tofu-making process for culturing lactic acid bacteria. Finally, acid treated tofu whey and lactic acid bacteria were added to tofu residue (OKARA), and it was possible to extend the storage period of the tofu residue by over 7 days.

Key words : Tofu making, Tofu whey, Acetic acid treatment, Lactic acid bacteria. Fermentation, OKARA

Road kills of medium- and small-sized mammals, reptiles and amphibians in eastern Hokkaido

Hisashi YANAGAWA and Masae AKISAWA

北海道東部における中・小型哺乳類,
爬虫類および両生類の交通事故

柳川 久・秋沢 成江
(受理: 2004年4月30日)

摘 要

北海道東部において、中・小型哺乳類、爬虫類および両生類の交通事故が調査された。中・小型哺乳類455個体、爬虫類17個体、両生類1051個体の交通事故死体が、1996年4月~1998年3月の2年間で拾得された。哺乳類では、オオアシトガリネズミの事故が最も多く152個体、次いでエゾリス94個体、キタキツネ85個体であった。爬虫類の交通事故は少なく、4種類17個体のみであった。両生類では、ほとんどがエゾアカガエル (1044個体) であった。

キーワード: 交通事故, 哺乳類, 爬虫類, 両生類, 日本

Introduction

Roads are infrastructure indispensable to modern life, but they also have a tremendously negative impact on the environment. Often, roads become negative structure, especially to wildlife, fragmenting habitats and movement routes and causing road kills and injuries.

Traffic accidents, and in particular car accidents, are one of the most prevalent direct human-caused forms of wildlife mortality (Banks 1979). In fact, according to a survey investigating causes of death for wild birds in eastern Hokkaido, collisions with cars are the leading causes of death along with window collisions, and rare species such as Blakiston's Fish Owl (*Ketupa blakistoni*) and Goshawks (*Accipiter gentilis*) are also killed in such collisions (Yanagawa 1993, Yanagawa & Shibuya 1996). Meanwhile, traffic accidents involving wildlife may also occasionally lead to serious accidents resulting human death or injuries. In that respect, several studies have been conducted on accidents

involving large animals like Sika-deer (*Cervus nippon*) (Tamada & Matsuda 1994, Noro & Yanagawa 2002).

Studies on road kills of wildlife and measures against them are urgently needed both from the standpoint of wildlife and human life protection, yet no satisfactory studies have thus far been conducted. Since road kills of medium- and small-sized mammals, reptiles and amphibians are less likely to result in human injuries, some studies conducted on the mortality of such animals merely report on accidents involving one or more cases for each species (Kawabe et al. 1999, Kawabe & Nakaoka 2000, Akisawa & Yanagawa 2000, Kawabe & Tanaka 2003), and few of them provide a general understanding of the accidents and possible preventive measures. This report therefore describes the current condition of traffic accidents involving medium- and small-sized mammals, reptiles and amphibians in eastern Hokkaido, northern Japan.

Results and Discussion

At first, data were collected by regularly inspecting predetermined routes, which did not provide a sufficient amount of data. For this reason, dead animals were thereafter collected with the help of information provided by many peoples: teachers, graduate and undergraduate students at Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine; Wild Bird Society of Japan, Tokachi; The Red Squirrel Club; members of environmental NGOs

such as the Nature Conservation Society of Tokachi; workers from the Tokachi Subprefectural Office; municipal government workers from Obihiro and other cities. Therefore, data collection efforts were not consistent throughout the period of the study, and relative comparisons such as the ratio of mortalities to total travel distance are not available. But for now, this is believed to be the best data ever gathered regarding traffic accidents involving wildlife.

Table 1 shows the number of medium- and small-

Table1. Number of road kills of medium- and small-sized mammals, reptiles and amphibians recorded in eastern Hokkaido, from April 1996 to March 1998.

Scientific name	Month												Total
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
MAMMAL													
INSECTIVORA													
Sorex gracillimus	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	—	—	4
S. caecutiens	—	—	—	1	—	—	3	2	5	2	—	—	13
S. unguiculatus	—	—	—	1	2	7	10	44	66	22	—	—	152
Unidetified shrew	—	—	—	—	—	—	—	—	7	1	—	—	8
CHIROPTERA													
Myotis frater	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1
Plecotus auritus	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
Murina ussuriensis	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	2
Unidentified bat	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	2
LAGOMORPHA													
Lepus timidus	—	—	—	—	1	3	—	—	—	—	—	—	4
RODENTIA													
Sciurus vulgaris	4	6	8	4	3	7	12	11	17	12	6	4	94
Tamias sibiricus	—	—	—	—	1	—	2	10	4	2	—	—	19
Pteromys volans	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Clethrionomys rufocanus	—	—	1	—	—	2	1	2	4	1	1	—	12
Apodemus argenteus	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1
A. peninsulae	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	2
A. speciosus	—	—	—	—	—	—	1	1	1	—	—	—	3
Rattus norvegicus	—	—	—	—	2	2	1	3	5	4	4	1	22
R. rattus	—	—	—	—	—	—	—	2	2	—	—	—	4
Mus musculus	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	2
Unidetified mouse	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
CARNIVORA													
Vulpes vulpes	—	3	5	7	9	8	17	12	9	8	4	3	85
Nyctereutes procyonoides	—	—	1	2	1	1	1	1	1	2	—	—	10
Martes zibellina	—	2	—	1	—	—	2	—	—	—	—	1	6
Mustela itatsi	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	2
M. nivalis	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
M. vison	—	—	—	—	—	1	—	1	1	—	—	—	3
Mammal total 23 spp.	6	12	15	17	20	31	51	94	127	58	15	9	455
REPTILE													
Takydromus tachydromoides	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
Elaphe climacophora	—	—	—	—	1	2	—	3	3	—	—	—	9
E. quadrivirgata	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	2
E. conspicillata	—	—	—	—	—	—	2	—	2	—	—	—	4
Unidentified snake	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
Reptile total 4 spp.	0	0	0	0	1	3	2	6	5	0	0	0	17
AMPHIBIAN													
Hynobius retardatus	—	—	—	—	—	—	—	1	4	—	—	—	5
Rana pirica	—	—	—	858	18	7	3	19	94	45	—	—	1044
Hyla japonica	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	2
Amphibian total 3 spp.	0	0	0	858	18	7	4	20	99	45	0	0	1051
Total	6	12	15	875	39	41	57	120	231	103	15	9	1523

sized mammals, reptiles and amphibians found dead on roads in eastern Hokkaido, mainly in the Tokachi area, over a period of two years between April 1996 and March 1998. Large mammals such as Brown Bears (*Ursus arctos*) and Sika-deer and pets such as dogs (*Canis familiaris*) and cats (*Felis catus*) were excluded from this survey. Those found of with no visible external injuries or bruises and therefore considered to have died from other causes were also excluded from these data.

Collected mortalities revealed 23 species of medium- and small-sized mammals killed in traffic. It was also discovered that, with the exception of bats whose habitat distribution and number of species are unknown, most species were killed in road accidents. Only four species with relatively limited habitat distribution (high-altitude, high-latitude) were not recorded as road kills in this survey: Pikas (*Ochotona hyperborea*), two rare species of voles (*Clethrionomys rutilus* and *C. rex*) and Ermines (*Mustela ermineae*). However, other survey has reported on a Pika killed in traffic accident in the southern Tokachi area (Kawabe & Nakaoka 2000).

One hundred fifty-two dead Big-clawed Shrews (*Sorex unguiculatus*) were recorded, the highest number collected among medium- and small-sized mammals. Most of them were found in the fall between August and October. Considering the fact that many Big-clawed Shrews die of natural causes in the fall, this number may include bodies run over after they were already dead. Therefore, it is highly probable that the estimated number of Big-clawed Shrews is higher than the actual number of road kills.

The second highest after Big-clawed Shrews were Red Squirrels (*Sciurus vulgaris*), with 94 road kills. Red squirrels are fundamentally arboreal. However, as they often walk on the ground to feed, store and move, they are frequently involved in road kills. For example, in Minnesota in the USA (Sargeant & Forbes 1973), the top three species which died in traffic accidents all belonging to the squirrel family. Among them, the Thirteen-lined Ground Squirrel (*Spermophilus tridecemlineatus*) is a terrestrial squirrel but the remaining two species (Gray Squirrel, *Sciurus carolinensis* and

Fox Squirrel, *S. niger*) belonging to the arboreal squirrel family. In eastern Finland (Korhonen & Nurminen 1987), the Red Squirrel, which is a sub-species of the same species as the Red Squirrel of Hokkaido, were the most likely animals to be involved in traffic accidents after the Hedgehog (*Erinaceus europaeus*) and the Arctic Hare (*Lepus timidus*).

Traffic accidents involving Red Squirrels were less frequent in winter and spring and more frequent in summer and fall. Increases in the number of accidents seem to involve more than one factor, including squirrel factors (e.g. change in the number of individuals crossing roads due to changes in population size and activity level) and human factor (e.g. changes in traffic volumes and in automobile speeds). The reasons the accidents were less frequent in winter and spring may be due to the human factor in that automobile speeds are slower due to snowy or ice-bound roads, and the squirrel factor in that the activity ranges of squirrels are limited in these seasons due to increased consumption of stored food. On the other hand, the reasons that traffic accidents are more frequent in summer and fall are probably due to the fact that traffic volumes and automobile speeds increase in these seasons; the fact that squirrel movements increase due to increases in their population size as a result of addition of new-born individuals and due to the subsequent dispersion of these individuals; and the fact that squirrels travel more to collect food for storage and for other activities (Yanagawa 1998).

Accidents involving Red Foxes (*Vulpes vulpes*) came in third. It is believed that the high number of Red Fox death not only reflect its large population, but also its feeding behavior; that is, their dependence on people for food by approaching roadway to obtain food from sightseers (Tsukada 1995). Many dead foxes were found in July and August, many of which were thought to be young foxes born in the same year judging by the size of their bodies (adult: 9, young: 13, age unknown: 7).

Mortalities of these top three species were significantly high in comparison with other mammals, accounting for 72.7% of the total number of medium- and small-sized mammal casualties. Other species found in relatively large numbers (ten or

more mortalities) among medium- and small-sized mammals were as follows: Brown Rats (*Rattus norvegicus*), 22 mortalities; Siberian Chipmunks (*Tamias sibiricus*), 19; Laxmann's Shrews (*Sorex caecutiens*), 13; Bedford's Red-backed Voles (*Clethrionomys rufocanus*), 12; and Raccoon Dogs (*Nyctereutes procyonoides*), 10.

Regarding reptiles and amphibians, among these species inhabiting the Tokachi area, only three species were not confirmed as road kills: Red-eared Turtles (*Chrysemys scripta*), Japanese Mamushis (*Agkistrodon blomhoffii*) and Japanese Skinks (*Eumeces latiscutatus*). It is thought that the three species only have one habitat in the Tokachi area (Sato 1992), so it can be easily imagined that they live in a very small area with minor populations. Overall, road kills of reptiles were low, with only 17 mortalities, all of which were found between May to September.

For amphibians, a great majority of the mortalities were Ezo Brown Frogs (*Rana pirica*) with 1,044 cases, accounting for 99.3% of all amphibians mortalities. Few other species were found in the course of this survey. Accidents involving Brown Frogs were apparently affected by seasonal factors, with the peak being in the spring and fall. Spring, in particular, claimed the largest number of mortalities, probably because of migration for breeding during this season (Akisawa & Yanagawa 2000). The peak in fall is probably due to migration for hibernation.

References

- Akisawa, M. & H. Yanagawa. 2000. Casualties of Ezo Brown Frog (*Rana pirica*) on the road adjoining to their breeding site in Kuroishidaira, Taisetsuzan (Daisetsuzan) National Park, central Hokkaido. Bull. Higashi Taisetsu Mus. Nat. Hist. 22: 25-27. [In Japanese with English summary]
- Banks, R.C. 1979. Human related mortality of birds in the United States. U.S. Fish Wildl. Serv. Spec. Sci. Rep. 215: 1-16.
- Kawabe, M. & T. Nakaoka. 2000. The southern limit of the habitat of Northern Pikas *Ocotona hyperborean yessoensis* in Hokkaido. Bull. Higashi Taisetsu Mus. Nat. Hist. 22: 9-11. [In Japanese with English summary]
- Kawabe, M. & Y. Tanaka. 2003. *Nyctereutes procyonoides albus* killed by motor vehicles in upper reaches of the Otofuke river, Taisetsuzan (Daisetsuzan) National Park, Hokkaido. Bull. Higashi Taisetsu Mus. Nat. Hist. 25: 53-56. [In Japanese with English summary]
- Kawabe, M., Y. Tanaka, & M. Aida. 1999. *Martes zibellina brachyura* killed by motor vehicles in Taisetsuzan (Daisetsuzan) National Park, Hokkaido. Bull. Higashi Taisetsu Mus. Nat. Hist. 21: 79-82. [In Japanese with English summary]
- Korhonen, H. & L. Nurminen. 1987. Traffic deaths of animals on the Kupio-Siilinjärvi highway in eastern Finland. Aquilo Ser. Zool. 25: 9-15.
- Noro, M. & H. Yanagawa. 2002. A preliminary study on causes and features of deer-vehicle collisions in the Tokachi area, Hokkaido. Proceedings of Symposium on Wildlife and Traffic 2002: 75-80. [In Japanese]
- Sargeant, A.B. & J.E. Forbes. 1973. Mortality among birds, mammals and certain snakes on 17 miles of Minnesota roads. Loon 45: 4-7.
- Sato, T. 1992. Reptiles and amphibians of the Tokachi area. Hokkaido no Shizen to Seibutsu (7): 39-52. [In Japanese]
- Tamada, K. & Y. Matsuda. 1994. Deer death by car in Nemuro, eastern Hokkaido. The Memoirs of the Preparative Office Nemuro Municipal Museum 8: 35-39. [In Japanese with English summary]
- Tsukada, H. 1995. The effect of the feeding by tourists on the foraging behavior of the red fox in Shiretoko National Park. -concentrating on the food begging behavior of the foxes-. Bulletin of the Shiretoko Museum 16: 1-9. [In Japanese with English summary]
- Yanagawa, H. 1993. Causes of wild bird mortality in eastern Hokkaido. Strix 12: 161-169. [In Japanese with English summary]
- Yanagawa, H. 1998. Traffic accidents involving the red squirrel and measures to prevent such accidents—actions taken by Obihiro City. Sciurid Information 3: 7-8. [In Japanese]
- Yanagawa, H. & T. Shibuya. 1996. Causes of wild bird mortality in eastern Hokkaido II. Res. Bull. Obihiro Univ. 19: 251-258. [In Japanese]

with English summary]

ABSTRACT

Road kills of medium- and small-sized mammals, reptiles and amphibians were surveyed in eastern Hokkaido, northern Japan. Four hundreds and fifty-five carcasses of medium- and small-sized mammals, 17 carcasses of reptiles and 1051 carcasses of amphibians were collected from April 1996 to March 1998. In mammals, the species with the highest number of casualties due to traffic accidents was the Big-clawed Shrew with a total of 152 killed, followed by Red Squirrel (94) and Red Fox (85). Road kills of reptiles were low, with only 17 mortalities of four species. In amphibians, a great majority of the mortalities were Ezo Brown Frogs with 1,044 casualties.

Key words : Road kill, Mammal, Reptile, Amphibian, Japan

低温性通性雪腐菌核病菌 *Sclerotinia trifoliorum* の アルファルファ培養において産生される ポリガラクトナーゼ活性

渡辺 剛志・波川 啓士・斉藤 泉¹・高澤 俊英

Polygalacturonase activity produced by alfalfa culture of
the psychrotrophic facultative snow mold *Sclerotinia trifoliorum*

Tsuyoshi WATANABE, Yoshitada NAMIKAWA,
Izumi SAITO¹, and Toshihide TAKASAWA
(受理：2004年4月30日)

要 旨

低温性通性雪腐菌核病菌 *Sclerotinia trifoliorum* の低温適応現象を解明するために、5℃及び20℃で産生するポリガラクトナーゼ (PGase) 活性の性質を調べた。*S. trifoliorum* のアルファルファ培地での培養は5℃では160日間 (最適培養日数)、20℃では45日間 (最適培養日数) 行った。5℃及び20℃培養粗抽出液の PGase 活性は、それぞれ30.8±0.4 U/mL (抽出体積462mL, Total activity 14 200U)、36.5±0.9 U/mL (抽出体積454mL, Total activity 16 600U) であり、低温においても PGase 産生量が著しく低下しないことがわかった。これら粗抽出液を Bio-Gel P-6 DG ゲル濾過クロマトグラフィーによる脱塩操作後に、5℃及び20℃培養脱塩画分の PGase 活性の性質を調べた。温度依存性については、最適温度は5℃及び20℃培養 PGase 活性ともに50℃であり、50℃での活性に対する各温度での相対活性によって両者を較べると、それらの曲線は両者ではほぼ一致した。温度安定性については、残存活性で比較すると、5℃培養 PGase 活性は15℃~35℃において僅かであるが20℃培養のものにくらべて不安定性を示した。一方、45~55℃では若干の安定性を示した。pH 依存性については、5℃培養 PGase 活性の最適 pH は4.5であり、20℃培養は4.0であった。従って、これらの結果は5℃及び20℃培養によって産生された各々の PGase アイソザイムが異なることを示した。

キーワード： *Sclerotinia trifoliorum*, 低温菌, ポリガラクトナーゼ, 低温適応, 細胞壁分解酵素

緒 論

Sclerotinia trifoliorum は子囊菌門 (Ascomyconia)・盤菌綱 (Discomycetes)・ビョウタケ目 (Helotiales)・菌核菌科 (Sclerotiniaceae) に属する病原性糸状菌である。菌糸成長適温は15~20℃で、本菌は常温において病原性を発現するが、33℃以上では成育できず (Matsuura 1946)、*S. trifoliorum* はこの点からは常温性菌核病菌と考えられる。しかしながら、本菌は0℃付近において

も成育可能でかつ病原性を有することから、その分布は全国的であり、中でも北海道、東北、北陸などの積雪地帯においては積雪下で発病する雪腐菌核病菌として知られているので、低温菌即ち低温性雪腐菌核病菌と考えられる。従って、*S. trifoliorum* は最終的には低温性通性雪腐菌核病菌に分類される (Matsumoto 1994)。

S. trifoliorum の宿主としては、マメ科植物 (アルファルファ、レンゲ、アカクロバ、シロクロバ、クリムソクローバ、アルサイクローバ、ソラマメ、ベッチ

帯広畜産大学畜産科学科

School of Agriculture, Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine

¹ 北海三共株式会社農業科学研究所

¹ Agrosience Research Laboratories, Hokkai Sankyo Co. Ltd.

類), キク科植物 (ハハコグサ, デシバリ), アブラナ科植物 (タネツケバナ) 等の双子葉植物が挙げられる。

S. trifoliorum による雪腐菌核病の発病は, 秋における子嚢胞子の宿主への感染によって始まる。冬の積雪下で菌糸成長が進行し, 春の融雪後, 気温の上昇と共に茎葉や根を灰白色に軟化, 腐敗させ, 枯死した植物の表面には綿毛状の白い菌糸と共にネズミ糞状の菌核を形成する。

S. trifoliorum の宿主への侵入は, 創傷部及び気孔や水孔等の自然開口部侵入及びクチクラ (角皮) 侵入のいずれも観察される。特に角皮侵入においては, 植物細胞上皮を穿孔する菌糸の物理的な力と植物細胞壁を分解する一連の酵素群による化学的な力によってなされると考えられている。また, 植物細胞壁の一次細胞壁や植物細胞壁間隙物質の主要成分であるペクチン質を分解する細胞外酵素ペクチナーゼの一種ポリガラクトツロナーゼ (PGase) は, 植物の病原性, 即ち植物の腐化 (マセレーション) に深く関与している (Bateman and Basham 1976)。

ペクチン質は D-ガラクトツロン酸 (D-GA) が α -1, 4 結合によって重合したポリガラクトツロン酸を骨格として, 更にポリガラクトツロン酸残基のカルボキシル基の一部がメチルエステル化された物質で, メチルエステル化率の低い方から順にポリガラクトツロン酸, ペクチン酸, ペクチン及びペクチニン酸に分類される。ペクチナーゼにはポリガラクトツロナーゼ, ペクチン酸リアーゼ, ペクチンリアーゼ, 及びペクチンエステラーゼ等がある。ペクチナーゼは細胞間隙物質であるペクチン質に作用し, マセレーションを引き起こすと考えられる。ここではポリガラクトツロン酸またはペクチン酸の α -1, 4 結合を加水分解する酵素であるポリガラクトツロナーゼの活性の性質について調べた。

この酵素は, これまでに菌類 (Takahashi et al. 2002; Nagai et al. 2000; Takasawa et al. 1997; Waksman et al. 1991; Kester and Visser 1990; Schejter and Marcus 1988), 細菌 (Roberts et al. 1988; Nasuno and Starr 1966), 酵母 (Gognies 2001; Blanco et al. 1994), 植物 (Kapoor et al. 2000; Pathak et al. 2000; Bonghi et al. 1992; DellaPenna et al. 1986) 及び線虫 (Stephanie et al. 2002) 等の広い範囲にその分布が知られてきた。

我々は, PGase を標的にして, 低温菌の低温環境への適応機構を酵素分子レベルで解明することを目的としている。本研究では, *S. trifoliorum* をアルファルファにおいて 5℃及び20℃でそれぞれ培養し, その粗抽出液に含まれる PGase の活性測定から, 低温域 (5℃) と常温域 (20℃) で産生される PGase 活性の性質を比較

検討した。また, 小麦フスマ培養に於いて産生されたポリガラクトツロナーゼ活性 (Watanabe et al. 2003) とも比較検討した。

試薬及び実験方法

試薬

試薬は以下の会社のものを使用した。Potato-Dextrose-Agar (以下 PDA) (Difco Laboratories); アルファルファペレット (川西農協); Coomassie Brilliant Blue (以下 CBB) G-250 (半井化学薬品工業, 電気泳動用特製 Lot No. M7R3031); リン酸 特級 (85% (w/w)), メタノール 特級 (99.8% (w/w)), アジ化ナトリウム 化学用 (90.0% (w/w)), Hyflo Super-Cel, 氷酢酸 特級, 酢酸ナトリウム 特級, フェノール アミノ酸分析用, 硫酸 精密分析用, 無水炭酸ナトリウム 特級, シアン化カリウム 特級, ヘキサシアノ鉄 (III) 酸カリウム (フェリシアン化カリウム) 特級, 硫酸鉄 (III) アンモニウム12水和物 特級, ラウリル硫酸ナトリウム 生化学用 (和光純薬工業); D-ガラクトツロン酸 (D-GA) 1 水和物, ポリガラクトツロン酸 (以下 PGA) (From orange; Loss on drying 7.2%; Purity 89%), 3-[N-Morpholino] propane sulfonic acid (以下 MOPS), 2-[N-Morpholino]ethanesulfonic acid (以下 MES), Bovine Serum Albumin (以下 BSA) (Crystallized and lyophilized) (Sigma)。

菌体の培養

PDA 培地での培養: PDA 粉末3.9g をイオン交換蒸留水 (以下純水) 100mL 中で加熱攪拌し溶解させ, オートクレーブ滅菌 (121℃ (ca.2.2kg/cm²), 20分間) した。クリーンベンチ内で1シャーレ当たり約20mL の PDA 水溶液を分注し, *S. trifoliorum* の菌核を移植した。*S. trifoliorum* は, この PDA 培地上で20℃で約2週間培養した。

アルファルファ培地での培養: アルファルファ約70g に純水100mL を加え混合し, 次に, これを500mL 三角フラスコに移し, オートクレーブ滅菌を行った。クリーンベンチ内で滅菌アルファルファ培地に, PDA 培地1シャーレ当たり5フラスコに移植した。その後5℃において160日間, 20℃において45日間培養した。

粗抽出液の調製

粗抽出液は以前に述べた方法 (Takeuchi 2002) に従って調製した。抽出は1フラスコ当たり, 10mM 酢酸ナトリウム-酢酸 (pH4.5) 緩衝液 (以下 S. buffer) 200mL で行った。

ポリガラクトナーゼ (PGase) 活性測定法

PGase 活性は、酵素反応総体積2.2mL (1% (w/v) PGA-0.1M 酢酸ナトリウム-酢酸 (pH4.5) 緩衝液基質溶液2.0mL, 酵素溶液及び S. buffer 0.2mL) 系 (サンプリング体積10 μ L) を用いて還元糖を鉄試薬高感度還元糖定量法 (Ikuma et al. 2001; Ikeura et al. 2003) によって決定し、その遊離速度から求めた。遊離速度は rate-assay 法 (0, 3, 6 及び 9 分) によって決定した。酵素活性の 1 Unit は還元糖の遊離速度 1 μ mol/min と定義した。

Bio-Gel P-6 DG ゲル濾過クロマトグラフィー

5℃培養粗抽出液400mL (Total activity 12 320U) 及び 20℃培養粗抽出液350mL (Total activity 14 700U) をそれぞれ、あらかじめ S. buffer で平衡化した Bio-Gel P-6 DG カラム (ϕ 4.4cm $\times$ 94cm, カラム体積 1 429mL) に供し、約2.4カラム体積 (3 400mL) の S. buffer を用いて溶出した。カラムからのタンパク質の溶出モニターは280nm での吸光度 (A_{280}) の測定によって行った。溶出画分は20mL ずつをフラクションコレクター (Pharmacia-LKB) を用いて集め、得られた各画分について PGase 活性を測定した。また、カラムからの塩の溶出状態をモニターするために電気伝導度 (CD-35M II, M&S Instruments Inc.) を測定した。PGase 活性画分をプールし、脱塩活性画分を得た (5℃培養 441mL, 3 232U; 20℃培養 584mL, 13 666U)。

pH 依存性

5℃及び20℃培養についての PGase 活性の測定は各々の粗抽出液からの Bio-Gel P-6 DG 活性画分を用いて、pH3.0, 3.5, 4.0, 4.5, 5.0, 5.5, 6.0, 6.5, 7.0及び7.5において行った。pH3.0, 3.5及び4.0基質緩衝液は0.1M 酢酸ナトリウム-HCl 緩衝液を、pH4.5, 5.0及び5.5は0.1M 酢酸ナトリウム-酢酸緩衝液を、pH6.0及び6.5は0.1M MES-NaOH 緩衝液を、pH7.0及び7.5は0.1M MOPS-NaOH 緩衝液を用いた。酵素活性測定は2.2mL (1% (w/v) PGA 基質溶液 2 mL, 酵素溶液0.02mL 及び S. buffer 0.18mL) 系 (サンプリング体積10 μ L) において40℃で行った。

温度依存性

5℃培養においては粗抽出液からの Bio-Gel P-6 DG 活性画分を、20℃培養においては20℃培養粗抽出液の粘度が低く、活性測定が容易だったために、この場合のみ粗抽出液を用いた。酵素反応温度を5~70℃の範囲で、1% (w/v) PGA-0.1M 酢酸ナトリウム-酢酸 (pH4.5) 緩衝液基質溶液 2 mL 及び酵素溶液0.02mL 及び S.

buffer 0.18mL を用いて2.2mL 系 (サンプリング体積10 μ L) で PGase 活性の測定を行った。

温度安定性

5℃及び20℃培養における PGase 活性の温度安定性は Bio-Gel P-6 DG 活性画分を用いて5~55℃の温度にそれぞれ30分間暴露後、PGase 活性測定を1% (w/v) PGA-0.1M 酢酸ナトリウム-酢酸 (pH4.5) 緩衝液基質溶液 2 mL 及び酵素溶液0.02mL を用いて、2.2mL 系 (サンプリング体積10 μ L) において40℃で行った。

結 果

5℃及び20℃培養粗抽出液の PGase 活性含量

5℃・160日及び20℃・45日アルファルファ培養粗抽出液の PGase 活性はそれぞれ30.8 $\pm$ 0.4U/mL (抽出体積462mL, Total activity 14 230U), 36.5 $\pm$ 0.9U/mL (抽出体積454mL, Total activity 16 570U) であり、20℃培養に於いて PGase 活性の産生量が約20%高かった。

pH 依存性

酵素活性の酵素反応混液 pH に対する依存性を調べるために基質溶液の pH を変化させて活性を測定した。結果は図1に示す。5℃及び20℃培養に於いて産生された PGase 活性の pH 依存性は両者の間で大きく異なっていた。5℃培養において PGase 活性の最適 pH は pH 4.5であり、20℃では pH4.0であった。5℃培養は pH4.5での活性に対する相対活性によって20℃培養と較べると、低 pH 側 (pH3.0~4.0) においては低い値を示したが、中性 pH 域 (pH5.5~6.5) においては高い値を示した。

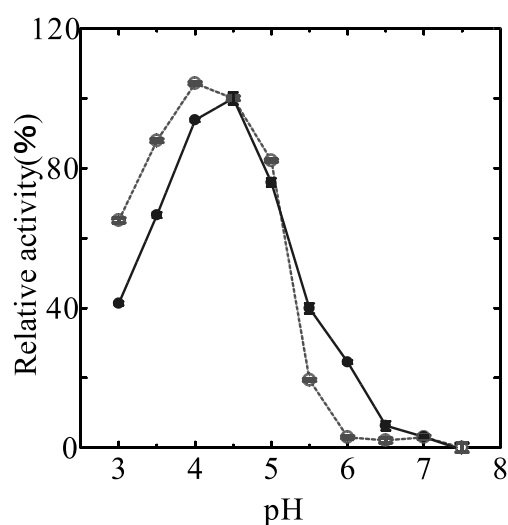


図1. 低温性雪腐菌核病菌 *S. trifoliorum* 5℃及び20℃ Alfalfa 培養粗抽出液 Bio-Gel P-6 DG 活性画分の PGase 活性 (pH4.5相対活性) の pH 依存性の比較。

—●—, 5℃ Alfalfa Bio-Gel P-6 DG 活性画分。
 ----○----, 20℃ Alfalfa Bio-Gel P-6 DG 活性画分。

温度依存性

5℃及び20℃アルファルファ培養において得られた PGase 活性の酵素反応温度に対する変化を調べるために、5～70℃の温度範囲で pH4.5・2.2mL 系で PGase 活性の測定を行った。

図2に示すように、5℃及び20℃培養における PGase 活性の最適温度は共に50℃であり、更に両者の温度依存性曲線について著しい違いは観察されなかった。

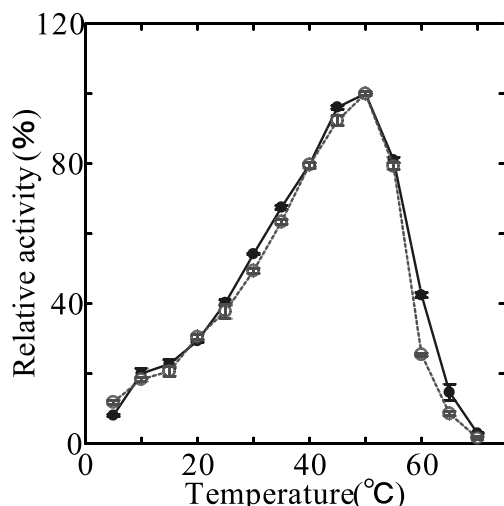


図2. 低温性雪腐菌核病菌 *S. trifoliorum* 5℃Alfalfa 培養粗抽出液 Bio-Gel P-6 DG 活性画分及び20℃Alfalfa 培養粗抽出液の PGase 活性 (50℃相対活性) の温度依存性の比較。

—●—, 5℃ Alfalfa Bio-Gel P-6 DG 活性画分.
 -○-, 20℃ Alfalfa 培養粗抽出液.

温度安定性

5℃及び20℃培養 Bio-Gel P-6 DG 活性画分の酵素活性の温度に対する安定性を調べるために、それぞれの酵素溶液を各温度 (5℃-55℃) に30分間暴露し、2.2mL 系・40℃で酵素活性を測定した。

5℃及び20℃培養 Bio-Gel P-6 DG 活性画分について、5℃での活性に対する残存活性によって比較した (図3)。5℃培養活性画分は20℃活性画分と較べると15℃-35℃での温度範囲すなわち常温域において若干の失活が観察された。両画分共、残存活性は40℃から大きく低下し始め、20℃培養活性画分については50℃で完全に失活した。一方、5℃培養活性画分については50℃では未だ完全に失活せず、55℃においても若干の残存活性を有していた。

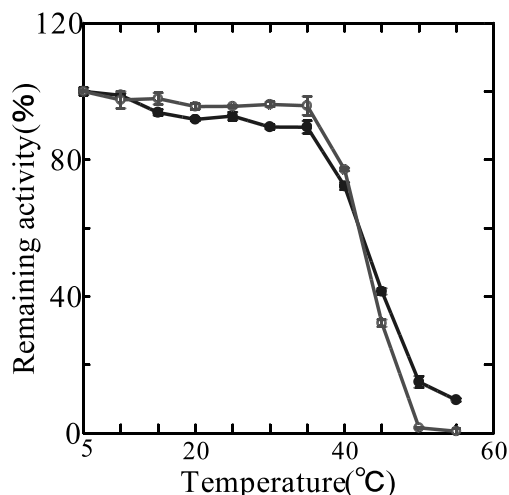


図3. 低温性雪腐菌核病菌 *S. trifoliorum* 5℃及び20℃ Alfalfa 培養粗抽出液 Bio-Gel P-6 DG 活性画分の PGase 活性の温度安定性の比較。5℃保存の PGase 活性の平均値を100%とした相対活性で示した。

—●—, 5℃ Alfalfa Bio-Gel P-6 DG 活性画分.
 -○-, 20℃ Alfalfa Bio-Gel P-6 DG 活性画分.

考 察

低温性通性雪腐菌核病菌 *S. trifoliorum* は、積雪下の低温において雪腐病を、更に常温に於いては菌核病を、引き起こす病原菌である。この菌が産生するポリガラクトツロナーゼは、植物の腐化に深く関与していると考えられる。まず我々は、常温 (20℃) 及び低温 (5℃) でのアルファルファ培養における最適培養条件における PGase 産生量を比較した。その結果、低温培養でも常温培養でも活性含量は大きくは変わらず、5℃培養の PGase 産生量は20℃のその84.4%を産生していた。以前行った小麦フスマを用いた同様の実験では5℃培養の PGase 産生量は20℃のその82.1%であり今回のアルファルファでの5℃PGase 産生量と20℃PGase 産生量の比が保存されていた。この事実は低温では雪腐病を、更に常温でも菌核病を引き起こし、何れの温度に於いても病原性を有する点と深く関連していると考えられる。

アルファルファ培養と小麦フスマ培養 (5℃培養1.33 U/mL; 20℃培養1.62U/mL) (Watanabe et al. 2003) では、常温培養でも低温培養においても明らかに PGase 産生量が異なり、アルファルファ培養はフスマ培養に較べて約23倍多く産生した。これは *S. trifoliorum* の宿主が小麦フスマではなくアルファルファであることと関連があると思われる。一方、双子葉類の一次細胞壁は、単子葉類にくらべてペクチン質の含量が約10倍も高く (Darvill 1980), 従ってポリガラクトツロナーゼ誘導物質含量が高いためにアルファルファ培養におけるポリガラクトツロナーゼ産生が高かった可能性も考えられる。

S. trifoliorum は常温に於いて菌核病を発病させるだ

けでなく、低温でも雪腐病を発病することから、5℃で産生されるPGaseは、20℃培養に較べて低温において高い活性を示す、即ち、低温酵素である可能性が考えられた。それゆえに5℃培養 Bio-Gel P-6 DG 脱塩画分と20℃培養粗抽出液の温度依存性を調べ、低温域に於いて高い活性を示すかどうかを50℃での活性に対する相対活性で確認した。至適温度は共に50℃であり、両曲線はほぼ同じ傾向を示した。このことから5℃培養PGaseは、低温域に於いて高い相対活性を示さず、20℃培養PGaseとの違いは明らかではなかった。従って、温度依存性からは顕著な低温適応現象は観察されなかった。

一方、5℃及び20℃培養 Bio-Gel P-6 DG 画分の温度安定性については、5℃培養PGaseは、常温域で若干の温度不安定性を示し、低温酵素としての特徴を有しているものと思われた。しかしながら 高温域では、20℃のそれと同様な傾向で失活し、変性温度は両者の間に違いがないと判断される。しかしながら、完全失活温度については20℃培養PGase活性は50℃で完全に失活したが、5℃培養PGase活性は55℃においても若干残存し、5℃培養PGase活性の失活温度は55℃より高かった。以上の点から5℃培養PGase活性は、常温域では20℃培養PGase活性に比べて不安定であったが、完全には失活しにくい構造を有しているものと考えられる。しかしながら、現時点では、その様な構造の具体性については言及できない。

5℃及び20℃培養 Bio Gel P-6 DG 画分のpH依存性については、5℃培養PGase活性の至適pHが4.5、20℃培養の至適pHが4.0であり、両者に明らかな違いが確認された。このことから5℃及び20℃培養で産生されるPGaseアイソザイムは、同じものではないことが明らかであり、培養温度によって異なるPGaseアイソザイムが産生された事が示された。

以上の結果をまとめると、培養温度の違い（5℃及び20℃）によって、産生されたポリガラクトツロナーゼアイソザイムは酵素活性のpH依存性が異なっているので構造的に異なるアイソザイムで、5℃培養において産生されたアイソザイムは温度不安定性を示し、低温酵素の特徴を有していた。しかしながら、5℃培養アイソザイムは温度依存性の結果からは顕著な低温適応現象は観察されなかった。この事実は前述したように *S. trifoliorum* は低温性通性雪腐菌核病菌であり、低温でも常温でもどちらに於いても病原性を有する点と関係しているのかもしれない。

しかしながら、常温培養にくらべて低温培養では培養温度5℃におけるPGase活性が低いので、低温積雪下での雪腐菌核病については、常温での菌核病に較べて、症状の進行速度は遅いものであろうと考えられる。

参考文献

- Bateman D. F. and Basham H. G. 1976. In Encyclopedia of Plant Physiology New series, vol. 4 Degradation of Plant Cell Walls and Membranes by Enzymes. Edited by R. Heitefuss and P. H. Williams. pp. 316-355. Springer-Verlag Berlin Heiöelberg New York.
- Blanco, P., Sieiro, C., Diaz, A., and Villa, T. G. 1994. Production and partial characterization of an endopolygalacturonase from *Saccharomyces cerevisiae*. *Can. J. Microbiol.* **40**: 974-977.
- Bonghi, C., Rascio, N., Ramina, A., and Casadoro, G. 1992. Cellulase and polygalacturonase involvement in the abscission of leaf and fruit explants of peach. *Plant Mol. Biol.* **20**: 839-848.
- Darvill, A., McNeil, M., Albrsheim, P., Delmer, D. P. 1980. The primary cell walls of flowering plants. In *The biochemistry of plants. A comprehensive treatise*. Edited by P. K. Stump and E. E. Conn. Vol. 1: The plant cell. Edited by N. E. Tolbert. Academic Press, New York, pp. 91-162.
- DellaPenna, D., Alexander, D. C., and Bennett, A. B. 1986. Molecular cloning of tomato fruit polygalacturonase: analysis of polygalacturonase mRNA levels during ripening. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **83**: 6420-6424.
- Gognies, S., Simon, G., and Belarbi, A. 2001. Regulation of the expression of endopolygalacturonase gene PGU1 in *Saccharomyces*. *Yeast*, **18**: 423-432.
- Ikuma, T., Takeuchi, K., Takahashi, Y., Sagisaka, K., and Takasawa, T. 2001. High sensitive colorimetric method of reducing suger using ferric iron reagent. *Res. Bull. Obihiro Univ. Nat. Sci.* **22**: 109-116. [In Japanese.]
- Ikeura, M., Sagisaka, K., Saito, I., and Takasawa, T. 2003. Cold adaptition of polygalacturonase activity from a cultured psychrotrophic snow mold *Sclerotinia nivalis*. *Res. Bull. Obihiro Univ. Nat. Sci.* **23**: 85-94. [In Japanese.]
- Kapoor, M., Khalil, B. Q., Bhushan, B., Dadhich, K. S., and Hoondal, G. S. 2000. Production and partial purification and characterization of a thermo-alkali stable polygalacturonase from *Bacillus* sp. MG-cp-2. *Process Biochem.* **36**: 467-

- 473.
- Kester, H. C. M. and Visser, J. 1990. Purification and characterization of polygalacturonases produced by the hyphal fungus *Aspergillus niger*. *Biotechnol. Appl. Biochem.* **12**: 150-160.
- Kirschenbaum, D., M. 1970. Selected data for molecular biology. In *Handbook of Biochemistry*. Edited by H. Sober. 2nd ed., pp. C71-C98. Chemical Rubber Company, Cleveland, Ohio.
- Matsumoto N. 1994. Ecological adaptations of low temperature plant pathogenic fungi to diverse winter climates. *Can. J. Plant Pathol.* **16**: 237-240.
- McNeil, M., Darvill, A. G., and Albersheim, P. 1980. Rhamnogalacturonan I. A structurally complex pectic polysaccharide in the walls of suspension-cultured sycamore cell. *Plant Physiol* **66**: 1128-1134.
- Nagai, M., Katsuragi, T., Terashita, T., Yoshikawa, K., and Sakai, T. 2000. Purification and characterization of an endo-polygalacturonase. From *Aspergillus awamori*. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* **64**: 1729-1732.
- Nasuno, S. and Starr, M. P. 1966. Polygalacturonase of *Erwinia carotovora*. *J. Biol. Chem.* **241**: 5298-5306.
- Pathak, N., Mishra, S., and Sanwal, G. G. 2000. Purification and characterization of polygalacturonase from banana fruit. *Phytochemistry*, **54**: 147-152.
- Roberts, D. P., Denny, T. P., and Schell, M. A. 1988. Cloning of the *egl* gene of *Pseudomonas solanacearum* and analysis of its role in phytopathogenicity. *J. Bacteriol.* **170**: 1445-1451.
- Schejter, A. and Marcus, L. 1988. Isozymes of pectinesterase and polygalacturonase from *Botrytis cinerea* Pers. *Methods Enzymol.* **161**: 366-373.
- Stephanie, J., Jean, B. L., Pierre, A., Marie, N. R. 2002. A polygalacturonase of animal origin isolated from the root-knot nematode *Meloidogyne incognita*. *FEBS Let.* **522**: 109-112.
- Takahashi, Y., Ikuma, T., Sagisaka, K., Saito, I., and Takaawa, T. 2002. Isolation of polygalacturonase I from the culture of the mesophilic white mold *Sclerotinia sclerotiorum*. *Res. Bull. Obihiro Univ. Nat. Sci.* **23**: 7-17. [In Japanese.]
- Takasawa, T., Sagisaka, K., Yagi, K., Uchiyama, K., Aoki, A., Takaoka, K., and Yamamoto, K. 1997. Polygalacturonase isolated from the culture of the psychrophilic fungus *Sclerotinia borealis*. *Can. J. Microbiol.* **43**: 417-424.
- Takeuchi, K., Ikuma, T., Sagisaka, K., Saito, I., and Takasawa, T. 2002. Cold adaptation of polygalacturonase activity from the culture of the psychrophilic snow mold *Sclerotinia borealis*. *Res. Bull. Obihiro Univ. Nat. Sci.* **22**: 243-255. [In Japanese.]
- Waksman, G., Keon, J. P. R., and Turner, G. 1991. Purification and characterization of two endopolygalacturonases from *Sclerotinia sclerotiorum*. *Biochim. Biophys. Acta*, **1073**: 43-48.
- Watanabe, T., Saito, I., and Takasawa, T. 2003. Cold adaptation of polygalacturonase activity produced by bran culture of the psychrotrophic facultative snow mold *Sclerotinia trifoliorum*. *Res. Bull. Obihiro Univ. Nat. Sci.* **24**: 7-13. [In Japanese.]

Summary

In order to clarify cold adaptation phenomenon of the psychrotrophic facultative snow mold *Sclerotinia trifoliorum*, the properties of polygalacturonase (PGase) activity produced in 5°C- and 20°C-culture were examined in the crude extracts. *S. trifoliorum* was cultured in the alfalfa medium at 5°C for 160 days and at 20°C for 45 days. The PGase activities in the crude extracts of the 5°C- and 20°C-culture were 30.8 ± 0.4 U/mL (Extracted volume, 462 mL; Total activity, 14 200 U), 36.5 ± 0.9 U/mL (Extracted volume, 454 mL; Total activity, 16 600 U), respectively. It was shown that PGase production did not remarkably decrease in the low-temperature environment. After desalting of these crude extracts by the Bio-Gel P-6 DG gel filtration chromatography, the properties of PGase activities of the 5°C- and 20°C-culture desalting fractions were examined. As to the temperature dependence, the optimum temperature for the enzyme reaction at pH 4.5 was 50°C for both 5°C- and 20°C-culture. Both cultures were compared by the relative activity against the activity at 50°C, and both dependency-curves almost agreed within an experimental error. In the thermostability, compared with the 20

°C-culture by remaining activity, the 5°C-culture PGase activity showed slightly more instability at 15°C-35°C, but a little more stability at 45°C-55°C. For the pH dependence, the optimum pH of 5°C-culture PGase activity was 4.5, and 20°C-culture was 4.0. Therefore, this fact shows that PGase isoenzymes produced by 5°C-and 20°C-culture were different from each other.

Key words : *Sclerotinia trifoliorum*; psychrotroph; polygalacturonase; cold adaptation; cell wall degrading enzyme

好冷性雪腐大粒菌核病菌 *Sclerotinia borealis* の好乾的環境下での寒天培養における菌糸の成長

波川 啓士・渡辺 剛志・斉藤 泉¹・高澤 俊英

Growth of the psychrophilic snow mold *Sclerotinia borealis* on the agar under xerophilic conditions.

Yoshitada NAMIKAWA, Tsuyoshi WATANABE,
Izumi SAITO¹ and Toshihide TAKASAWA
(受理: 2004年4月30日)

要 旨

Potato dextrose agar (PDA) 培養に於いて、好冷性雪腐大粒菌核病菌 *S. borealis* の菌糸成長は菌糸を移植した場合でも菌核を移植した場合でも同じように、0.25M 及び0.5M D-マンニトールを添加することによって著しく促進された。促進効果については菌糸を培養した場合の方が、菌核を培養した場合に較べて、より大きかった。単位面積当たりの PDA 培地量に対する成長の早さについては、培地量が多い場合 (20mL) の方が少ない場合 (10mL) に比べて成長の速度がより早かった。

キーワード: 雪腐病菌 *Sclerotinia borealis*, 好乾性, D-マンニトール, PDA, 好冷性

緒 論

好冷性糸状菌である雪腐大粒菌核病菌 *Sclerotinia borealis* は土壌凍結期間の長い北海道東部を中心とした寒冷地に分布する子実菌類ビョウタケ目キンカクキン科に属する植物病原菌である。麦類であるオオムギやコムギ (Tomiya 1955), 芝草であるペントグラス (Groves and Bowerman 1955; Jamalainen 1949), および牧草であるオチャードグラス (Matsumoto and Sato 1983; Noshiro 1980) 等に対して病原性を示す。この菌は、宿主植物の葉や茎の組織の内外に黒色菌核を形成し、これを腐敗させる。感染した茎や葉は、雪解け後乾燥し、灰白色となり、枯死した茎葉にはネズミ糞状の菌核がみられる。土中で越冬した菌核は、晩秋に発芽して、茶褐色の漏斗状の子実盤を形成し、感染源となる子実の胞子を飛散させる。宿主植物体に付着した子実の胞子は、積雪とともに発芽して、宿主に侵入する。また、この菌は、天然においては0~5℃の積雪下で生息

し、実験的にも5℃で最も良い成長を示すが、20℃では成長を示さず、好冷菌 (Psychrophile) に分類される。

S. borealis は常温菌に比べて好乾的な環境で良好な菌糸成長を示す (Terami and Kawakami, 1999) ことが報告されている。本研究においては、Terami and Kawakami. (1999) の報告において菌糸成長促進効果を示したソルビトール, KCl, グリセリン, マンニトール, シュクロースの中で、もっとも促進効果の高かったマンニトールを添加した potato dextrose agar (PDA) 培地において、*S. borealis* の培養を試み、無添加での培養における菌糸成長と比較検討した。

実験材料及び方法

試薬

PDA は日本ベクトン・ディッキンソン (東京都) から購入したものを使用した。D-マンニトール (特級) 及び次亜塩素酸ナトリウム溶液 (化学用, 有効塩素: 5% (w/w)) は和光純薬工業 (大阪市) からのものを

使用した。

PDA 培地での培養

PDA3.9g をレンジで加熱した熱水（純水）80mL に加え、加熱攪拌して完全に溶解させ、これを純水で100 mL にメスアップし、3.9% (w/v) PDA 溶液を調製した。この PDA 溶液を三角フラスコ中で、121°C・2.2kg/cm² で20分間オートクレーブ滅菌した。滅菌処理した PDA 溶液を、クリーンベンチ内で滅菌済みのシャーレに20mL ずつ分注して室温まで放冷し、固化させた。スラント培地中で保存しておいた *S. borealis*（北海三共株式会社農業科学研究所（北広島市））の菌糸を竹串を用いて無菌的に取り出し、シャーレ中の PDA 培地上に移植した。これを 5°C（インキュベータ内）で約2ヶ月間静置培養した。

マンニトール存在下 PDA 培地での *S. borealis* の培養とその成長曲線

レンジで加熱した熱水（純水）80mL に PDA3.9g 及び D-マンニトール約11.94g を加え、加熱攪拌して完全に溶解させ、これを純水で100mL にメスアップし、0.5M マンニトール-3.9% (w/v) PDA 溶液を調製した。0.25M マンニトール-3.9% (w/v) PDA 溶液は、D-マンニトール 約5.97g をはかりとり、0.5M マンニトール-3.9% (w/v) PDA 溶液と同じ手順で調製した。これらの PDA 溶液を三角フラスコ中で、121°Cで20分間オートクレーブ滅菌した。滅菌処理した PDA 溶液を、クリーンベンチ内で滅菌済みのシャーレ（φ 9cm）に20mL ずつ分注して室温まで放冷し、固化させた。

菌核から培養する場合には、スラント培地中に保存された *S. borealis* の菌核を竹串を用いて無菌的に取り出し、この菌核をビーカー内の約5% (v/v) 次亜塩素酸ナトリウム溶液（有効塩素0.25% (w/w)）に約10分間浸けて滅菌した。その後、菌核をピンセットで取り出し、別のビーカー中の滅菌した純水で洗い、さらに別のビーカー中の滅菌した純水で洗った。水洗いした菌核を滅菌済みのシャーレ中の濾紙上で、メスを用いて輪切りにし、シャーレ中の0.25M 又は0.5M マンニトール-PDA 培地上に移植した。これを 5°C（インキュベータ内）で静置培養した。

菌糸から培養する場合には、PDA 培地上で培養された *S. borealis* の菌糸を PDA 培地ごとコルクボーラー No. 5（φ 1cm）でくりぬき、シャーレ中の0.25M 又は0.5M マンニトール-PDA 培地上に移植した。これを 5°C（インキュベータ内）で静置培養した。

成長菌糸の長径と短径をノギス（ステンM型15cm, 新潟精機株式会社（新潟県三条市））で測定し、その値に

よる面積を楕円形として求め、その面積値を菌の成長度として評価した。

結果及び考察

S. borealis は常温菌に比べて好乾的な環境で菌糸成長を示すと云う報告（Terami and Kawakami, 1999）に従って、D-マンニトールを PDA 培地に添加することが菌糸成長に対して促進効果を示すか否かを調べた。

まず、本菌は、培地単位面積当たりの栄養源が少ない場合、成育に必要な栄養源を確保するために、菌糸を広範囲に伸ばすことで成育に必要な栄養を確保しようとするであろうという想定のもとで、同じ D-マンニトール濃度（0.5M）で容量の異なる培地（10mL 及び20mL）上において菌核培養に於ける菌糸成長を観察した。0.5M D-マンニトール-PDA 培地において培地量が少ない場合、即ち単位面積当たりの栄養が乏しい場合（10mL）及び多い場合（20mL）の菌糸の成長度合いを調べた。結果を図1に示す。各培地量条件において3シャーレについての菌糸面積の平均値を培養日数に対してプロットした。今回、培地量の違い（10mL 及び20mL）による菌糸成長速度の違いは培養初期（～15日）では大きくなかった。これは菌核を移植したために菌核が菌糸成長を開始するまで時間を要したのが原因と考えられる。しかしながら、菌糸成長の活発な培養期間中盤（20日～）から培地量の多いほうが、即ち PDA 培地の厚さが厚いほうが予想に反して菌糸面積の増加即ち菌糸成長が早かった（ca. 50%up）。通常の見方では、*S. borealis* の菌糸成長に必要な養分体積量はほぼ一定と考えられるので、菌糸面積は培地の厚さに反比例する。従って、一定の養分量は菌糸面積及び PDA 培地の厚さによって決まり、培地の厚さが2倍になった場合には一定養分液量が同じであれば面積は1/2になるはずである。従って、成長に使われる養分量が同じであれば菌糸面積は培地量10 mL の場合に比べて、培地量20mL の場合には1/2になると推測される。この結果は、菌体が成長するにつれて必要とする栄養源の量も増加するために、面積当たりの養分が多ければ多い程成長に対する刺激が強く、単位面積当たり栄養の豊富な方が菌糸成長に対する制約が少なく活発に成長し易かったということを示している。

次に D-マンニトール濃度が菌糸成長に与える影響をしらべた。D-マンニトールを含まない PDA 培地上で培養した菌核断片を D-マンニトール濃度の異なった0.25 M 及び0.5M D-マンニトール-PDA 培地（20mL）に移植し *S. borealis* の菌糸成長の状況を調べた。シャーレごとの成長のばらつきを調べるために、各マンニトール濃度条件について3シャーレずつ作成した。各マンニトール濃度条件における3シャーレの菌糸面積の平均値を培

養日数に対してプロットしたものを図2に示す。この場合に於いても菌核培養であったので培養初期(～12日)では菌糸成長が活発に進行しなかったため、コントロール及びサンプル群の成長速度の間にほとんど違いは観察されなかった。培養中期以降はD-マンニトールを含む培地と含まない培地では、菌糸の成長に歴然とした差がみられた。しかしながら、D-マンニトール濃度の違い(0.25M及び0.5M)による影響は殆どなかった。従って菌核培養に於ける菌糸成長の促進効果を得るには0.25M D-マンニトールで充分であると結論できる。

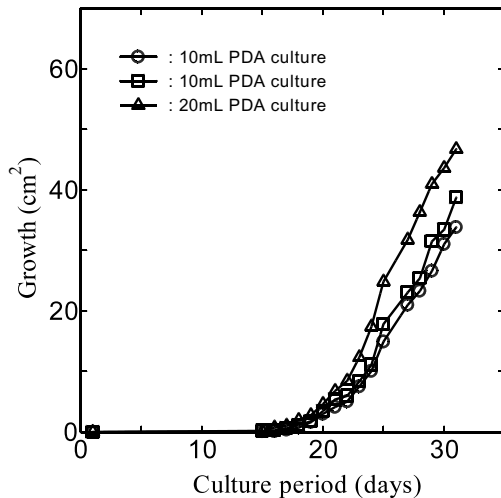


図1. 0.5M D-マンニトール存在下 PDA 培地上での *S. borealis* 菌核培養に於ける培地体積の違いに対する菌糸の成長曲線. 0.5M D-マンニトール存在下 PDA 培地上で *S. borealis* 菌核を 5℃で培養した. 成長した菌糸の断面積を楕円形として見積もり, 成長度合としてプロットした.

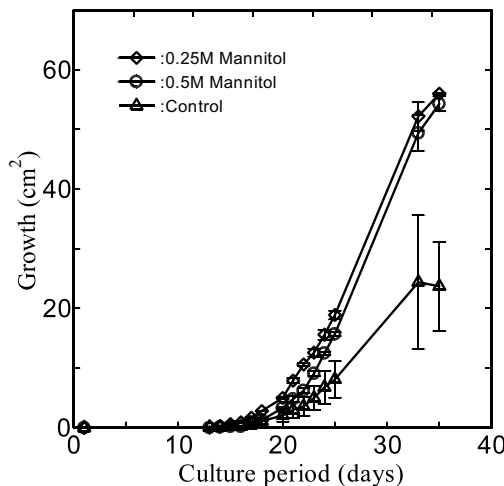


図2. 0-0.5M D-マンニトール存在下 PDA 培地上での *S. borealis* 菌核培養における菌糸の成長曲線. 0-0.5M D-マンニトール存在下 PDA 培地上で *S. borealis* 菌核を 5℃で培養した. 成長した菌糸の面積を楕円形として見積もり, 成長度合としてプロットした. 実験は3重に行った.

更に、菌核を移植した培養と同じ条件で菌糸(開始面積: ϕ 1 cm)を移植した場合には更に歴然とした違いが観察された。

図3は各マンニトール濃度条件における3シャーレの菌糸面積の平均値を培養日数に対してプロットしたものである。即ち、菌糸移植の場合、マンニトール非存在下では菌糸は54日目まではほとんど成長が進まなかった。一方、マンニトール存在下では37日目までは菌糸は順調に成育したが、その後は54日目まで顕著な成長を示さなかった。

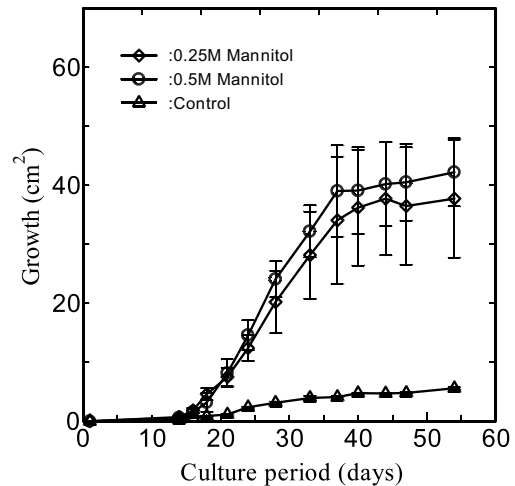


図3. 0-0.5M D-マンニトール存在下 PDA 培地上での *S. borealis* 菌糸培養における成長曲線. 0-0.5M D-マンニトール存在下 PDA 培地上で *S. borealis* 菌糸を 5℃で培養した. 成長した菌糸の面積を楕円形として見積もり, 成長度合としてプロットした. 実験は3重に行った.

以上の結果、PDA 培地に於いてはD-マンニトールを添加することによって菌糸成長は菌糸移植の場合でも菌核移植の場合でも同様に、著しく(2-3倍)促進されることが分かった。これは培地へのマンニトールの添加によって菌糸細胞内外の浸透圧の差が小さくなり、菌が栄養源を取り入れやすくなったためであると考えられる。

参考文献

- Groves, T. W. and Bowerman, C. A. 1955. *Sclerotinia borealis* in Canada. Can. J. Bot. 33: 591-594.
- Jamalain, E. A. 1949. Overwintering of gramineae-plants and parasitic fungi. 1. *Sclerotinia borealis*, Bubak & Vleugel. J. Sci. Agric. Soc. Finl. 21: 125-142
- Matsumoto, N. and Sato, T. 1983. Factors involved in the resistance of timothy and perennial ryegrass to *Sclerotinia borealis* and *Typhula ishikariensis*. Res. Bull. Hokkaido Natl. Agric.

Exp. Stn. 136: 23-30.

Noshiro, M. 1980. On the relation between freezing injury and occurrence of *Sclerotinia* snow bright disease in grasses. J. Jpn. Grassl. Sci. 25: 386-388

寺見文宏, 川上顕. 1999. 雪腐大粒菌核病菌 *Sclerotinia borealis* の好乾的な菌糸伸長. 北海道農場試験場集報. 65 (6): 694.

富山宏平. 1955. 麦類雪腐病に関する研究. 北海道農業試験場報告. 47: 1-234.

Summary

Growth of psychrophilic snow mold *Sclerotinia borealis* on the potato dextrose agar (PDA) culture was remarkably promoted by adding 0.25M and also 0.5M D-mannitol, either when the sclerotium was transplanted and when the hypha was inoculated. The promoting effect was greater when the hypha was cultivated than in the case in which the sclerotium was cultivated. The growth speed for PDA medium quantity per unit area where the medium volume was large (20mL) was faster than the case of small amount (10mL) .

Key words : Snow mold *Sclerotinia borealis*, Xerophilic, D-mannitol, PDA, Psychrophilic.

江馬修『山の民』研究序説〔一〕

—— 改稿過程の検討（一）・初稿から学会版へ（前） ——

柴 口 順 一

（帯広畜産大学文学研究室）
二〇〇四年四月三十日受理

An introductory study on Shu Ema "Yama no Tami" [1] :

A research on the process of rewriting (1)・From original version to Gakkai version (A)

Junichi SHIBAGUCHI

はじめに

江馬修の『山の民』に対して大岡昇平は、「恐らくこれまでにわが国で書かれた最もすぐれた歴史小説ではないかと思われ」（『江馬修「山の民」』）と、最高級の評価を与えた。一九六三年六月から翌年の十一月にかけて、『文学界』に断続的ながら十三回にわたって連載された評論の後半六回を、大岡は歴史小説を論じることにあてていた。さまざまな作品を取りあげ展開されたその歴史小説論のひとつの到達点が、先の評価であったといつてよい。そして、以後もその評価に基本的に変化はなかった。一九六八年八月、『全集・現代文学の発見（学芸書林）』と題された全十六巻のアンソロジーの、『第十二巻 歴史への視点』の編集、解説を行っていた大岡は、たぶん一巻全部を使っても入り切らないであろう長編『山の民』の一部を収録する。『山の民』のアンソロジーへの収録はむろんはじめのことであった。ここでも「解説」において大岡は、「歴史の「自然」を破壊せずにその中の劇的な契機を取り出すという方向において最高の成果を収めていると思われる。」と述べている。さらには最初の発言からちょうど十年、「歴史小説の問題」（『文学界』、74・6）においても、「私の知る限り、現在物語体のリアリズムによる最上の歴史小説」と述べていた。これらのものいいには、最初の発言にはない微妙ないい方が含まれているが、今はそのことには立ち入らない。いずれにしても、大岡は一貫して高い

評価を与えていたのである。

その『山の民』という作品について、一度きつちりとした形で検討しておきたいと思ったのはむろん大岡の論に接した際であったが、歴史小説や歴史記述に関するその他の発言、あるいは歴史を対象とした大岡自身の諸作品を細かに見ていく過程で、それは是非とも行なわなければならない課題として立ちあらわれたのである。拙著『大岡昇平と歴史』（翰林書房、02・5）で明らかにしたように、歴史と文学あるいは歴史小説と歴史記述の問題について最も持続的に取り組み、かつさまざまな形でその最もすぐれた成果を達成していたのが大岡昇平だったといえるからであり、またその際には『山の民』について詳しく検討する余裕がなかったからである。加えていえば、大岡の『山の民』に関する発言は作品論としては決して十全なものであったとはいえず、また大岡の論に触発された形で書かれたその後の『山の民』に関する論も、そのほとんどは大岡のものをいくばくも超えるものではなかったからである。

しかし、ある意味ではそれも仕方のないことであつたといえないこともない。というの、この作品を十全に論じるためにはいくつかの極めて煩雑かつ膨大な手続きが要求されるからである。大岡はむろんそのことをわきまえていた。『江馬修「山の民」』（『文学界』、64・9）の冒頭、大岡は次のように述べている。

この作品は戦争中の一九三八―四〇年に、三冊本として自費出版され、昭和二十四年冬芽書房から、約四百枚書き足して出版された。二十六年角川文庫に収められたが、著者はそれでも満足せず、さらに千枚が書き足され、二千五百枚の四部の定本に殖えたのであった。(昭和三十三年 理論社) これは一つの作品の成立の過程として、異常である。

大岡は『山の民』のたび重なる改稿に注目し、それを「異常」、つまりはかなり特殊なケースであると認めていた。ただではなく、大岡は実際角川文庫版と理論社のいくつかの異同を指摘し、本文全体について「もし篤志家が調べてみれば、一人の作家における思想と技巧の成長について、教訓的な結果が得られるに違いない。」と述べていたのである。大岡はまた次のようにも述べていた。

江馬修は高山の生れで、戦争中帰郷して、郷土史雑誌「ひだびと」の編集をしていた。その時の実地踏査と古文書研究から「山の民」の初稿が生れたのである。この作品を支えるのは、こういう地方生活についての知識である。

この点について大岡は、島崎藤村の『夜明け前』をひき合いに出し、「『山の民』」には、幕末維新の地方生活について、比較にならない知識と探求によって裏打ちされているのである。」と強調していた。『夜明け前』という作品については、『山の民』とはまさに比較にならないほど論じられ、かつ論じ続けられていることは周知のとおりである。それはむしろ、近代の歴史小説としてすぐれた作品と認められているからにはかならない。もちろん、欠点も少なからず指摘されている。大岡の『山の民』評価は、おおよそ『夜明け前』の否定面の克服という方向で行なわれていたといつて差しつかえない。最後にもうひとつ、次の発言に触れておかなければならない。

大原騒動、梅村騒動の編年史は、岡村利平の「飛驒編年史要」(大正十年)によって、一応の基礎をおかれていた。「山の民」初稿はこれらに基いて書かれたと推定されるのだが、戦後江馬に度重なる改作を強いたのは、戦後の維新史研究の進歩と関係がある。

大岡はたび重なる改稿のひとつの要因として、「戦後の維新史研究の進歩」をあ

げている。むしろそのことも重要な指摘にはちがいないが、それよりもここで注意したいのは、この作品がいったい何に「基いて書かれた」のかという点を問題にしていることである。要するに、歴史小説『山の民』の資料についてである。大岡は岡村利平の『飛驒編年史要』をあげ、「これらに基いて書かれたと推定される」と述べている。「推定される」といっているように、大岡はそれと照らし合わせたわけではおそらくなかった。また、岡村の書一冊をあげているだけにもかかわらず「これらに基いて」といっているのは、他に想定される資料をその時点では特定し得ていなかったことを示していると同時に、しかし当然他の資料も用いられているであろうと判断していたことを示しているといつてよいであろう。ちなみにいえば、引用部冒頭の「大原騒動」は「青山騒動」とあるべきであろう。大原騒動とは安永年間にさかのぼる昔に同じ飛驒に起こったものであり、作中でも触れられているが、いうまでもなく作品の中心になっているのは青山騒動と梅村騒動といわれるこの二つだったからである。

以上の大岡の発言から、『山の民』論に要求される手続きをまとめてみれば次のようになる。

- 一、改稿過程の検討
- 二、郷土研究の検討
- 三、依拠資料の検討

大岡はごく一部の改稿を検討した以外、実際に行なうことはしなかった。日本の歴史小説を概観しながら展開された歴史小説論にそれを求めることは、もとより無理な注文というべきであろう。論全体からいえば、むしろ『山の民』は破格の扱いであったといつてよい。連載のほぼ一回分というやや度を越したというべき量のことばを、『山の民』一作に費やしていたからである。大岡にもし十分な余裕があったならば、その後しかるべく実行に移されたのではないかという仮説は、その後の大岡の仕事を考えるに単なる夢想ではないように思う。あいにく大岡にはそのような時間はなかった。大岡にとってはより切実かつ喫緊な仕事が控えていた。それから二年あまり後の一九六七年一月から大岡は、『中央公論』に『レイテ戦記』の連載を開始する。

『山の民』に関する仕事を大岡はついに実行するには至らなかったが、その課題だけは的確に指摘していたのである。それは何も大岡一人にだけ任せられるべき筋

合いの仕事ではあるまい。後の論者がすべからずその課題に取り組むべきであったともいえるのである。ただ、うるさくいえば大岡の発言には不十分な点や、あるいははっきりとしたあやまりも少なくなかった。引用した部分に限ってもいくつかのあやまりがある。依拠資料に関する発言については先に指摘したが、改稿に関する部分にもそれはあった。大岡は、この作品が「一九三八―四〇年に、三冊本として自費出版され」たと述べ、それを「初稿」と見ていたようだが、「初稿」は実はそれ以前にあった。大岡も言及していた江馬自身編集の雑誌『ひだびと』に、一九三五年一月から翌三六年十二月まで連載されたものがそれである。ただ、そこに掲載されたのは「三冊本」のうちの第一部と第二部にあたる二冊分で、三冊目の第三部は自費出版の際に新たに書き加えられたものである。その点では、第三部のみは自費出版本が初稿であったということになる。さらに細かな点を指摘すれば、次の冬芽書房からの出版を「昭和二十四年」としているが、二十四年から二十五年のあやまりである。

改稿について述べる際に大岡は、実は「江馬修『山の民』（昭和二十六年 角川文庫）の「まえがき」によると」と、ことわっていた。であるなら、先のあやまりは大岡のあやまりではなく江馬自身によるものだったということになる。自作に関するあやまり、むしろそれはあり得ないことではないが、そうそうあることではない。そして実際、江馬はまちがったことをいつていたわけではなかった。少々屁理屈めいた言い出しになるが、江馬は『ひだびと』への掲載については触れていなかったが、自費出版本がいわゆる「初稿」であるともいつていなかったからである。だがいうまでもなく、江馬のものいいからは自費出版本が初稿であると判断されても仕方がなく、その意味で大岡の判断がずさんであったというわけではない。大岡にずさんというべき点があったとするならば、それは「初稿」と判断した自費出版本をおそらくは見えていなかったことである。自費出版本の「序」には、『ひだびと』掲載についての記述があったのである。付け加えていえば、大岡は冬芽書房版もたぶん実際には見ていなかった。冬芽書房版が「二十六年角川文庫に収められた」のはそのとおりだが、大岡は角川文庫版だけしか見ていなかったのである。冬芽書房版の出版を「昭和二十四年」とあやまっていたのはそのためではなからうか。大岡も言及していた『山の民』の「まえがき」末尾に、「一九四九年一月三日」という日付けが付されていたからである。ただ不審なのは、その「まえがき」を大岡は角川文庫版のそれと見ていたらしいことである。他のところでははっきりと「角川版「まえがき」と述べていた。であるなら、その角川版に記されていた日付

が冬芽書房版の出版年であるはずはもとよりあるまい。大岡も記していたように、角川文庫版の出版は「二十六年」（一九五一年）であり、その本の「まえがき」の日付が二年前の「一九四九年」というのは常識的には考えられないであろう。そのくいちがいに、大岡は気がついていなかった様子である。大岡が「角川版「まえがき」といつていたものは、実は冬芽書房版の「まえがき」であった。

ずさんといえば大岡は確かにずさんであった。だが、それを改めかつ大岡が残した課題に取り組むという形で『山の民』を論じるのが、後の論者の役割であろう。残念ながら、その後のほとんどの論者は大岡の発言をみずから検証しようとはせず、また大岡の残した課題に進んで取り組もうとしなかった。その後の『山の民』論が大岡のものをどれほどを超えるものではなかったのも、けだし当然であったというべきであろう。

だが、ただ一人だけそれに取り組んだ人物がいた。一九九二年から各雑誌に書きつぎ、『江馬修論』（おうふう、00・2）で一応の完結に至った永平和雄である。永平の論には、すでに触れた大岡のさまざまな不備の一部についての指摘もあり、またのちの論者のいわば代表的な人物、菊池昌典、中山和子、本多秋五らに対する具体的な批判もある。ただ、永平の論は先にまとめた課題の第一、改稿過程の検討がその中心であった。しかし、郷土研究についての検討も一部行ない、また依拠資料についても口を閉ざしていたわけではなかった。永平は初稿『ひだびと』から自費出版本、自費出版本から冬芽書房版、そして理論社版へと改稿の過程を、本文全体にわたって検討したのである。大岡の発言から三十年以上をへだててはじめて実現した永平の改稿過程の検討は、高く評価されてしかるべきであろう。大岡が望んでいた「篤志家」がやつと現れたのである。

しかし、永平の論にも不満な点があったわけではない。郷土研究や依拠資料についての検討までにはほとんど達していなかった点は問わない。改稿過程に限ってもそれは十分に大きな課題であったといつてよいであろう。不満は改稿過程の検討それ自体にあった。まず指摘すべきなのは、たぶん永平の論を読む者の多くが抱くであろう感想だと思われるのだが、全体としてその内容を把握するのが容易ではないという点である。作品を一度も読んだことがないという人はいうまでもなく、ひととおり読んだことがある人でも全体を理解するのは極めて困難である。それには、『山の民』という作品それ自体の書かれ方や、かなりの長編であるということも関わっているであろう。あるいは、改稿自体のされ方やそれが数度に及ぶといったことも関わっていないとはいえないであろう。だがもしそうであるなら、それらを

きる限り克服すべく何らかの工夫が必要であろう。改稿過程に関する検討はまさに蓄積ゼロのはじめての試みであり、また『山の民』が現在でもあまり多く読まれているとはいえない、少なくとも『夜明け前』に比べれば読まれていない作品であることを考えればなおさらである。残念ながら、永平の論はそのような配慮に欠けていたといわざるを得ないのである。たぶんそのことも関わっていると思われるのだが、永平の論は全体として同じことのくりかえしが極めて多かった。おそらく、改稿箇所と比較のたびごとに同じ結論に至ることが多かったからである。というよりは、同じ結論に至る箇所を選んでしまっていたからだといえるべきかもしれない。永平はむしろすべての改稿箇所に触れていたわけではない。それはほとんど不可能といつてよいであろう。それほど改稿の程度ははなはだしく、またこの作品は長いのである。『山の民』の改稿過程の検討は確かに困難な作業にはちがいないのである。その他の細かな不満や異議については論の中でそのつど触れる。最後に蛇足ながら付け加えていっておけば、永平の論には誤植が極めて多かった。しかも、本文の引用にそれがはなはだしかったことは残念である。

これから、もちろん永平の論を参照しながら、『山の民』の改稿過程について検討していこうと思う。先にまとめた課題の第二、郷土研究や、第三の依拠資料の問題も当然改稿に関わっていた部分があったことはいうまでもない。だが、まずは改稿過程の全貌を明らかにした上で、いわば段階的に次の課題へという形で進めていこうと思う。ただあらかじめしておくならば、第二と第三の課題の検討は双方合わせて行なうことになるであろう。郷土研究も、いわば作品の依拠資料のひとつと見ることができるからである。

永平も引用していたように、『山の民』の出版状況については天児直美のまとめたものが便宜だが、それに『ひだびと』掲載の初稿、及び天児がその出版状況を記している「後記」が付されていた、江馬没後十年を記念して出版された春秋社版、さらには他の出版を加えて少々修正を施したものを示せば次のようになる。

- 一、初稿「ひだびと」二部作「飛驒の維新」「梅村速水」——35～36年
- 二、学会版三部作「雪崩する国」「奔流」「途上」——38～40年
- この版の第一部「雪崩する国」から「一 高山御役所」、第二部「奔流」から「三 労働と諦念」、第三部「途上」から「五 ほやを食ふ人々」のみが『岐阜県文学全集』（郷土出版社）の第四巻に収録——95年
- 三、隆文堂版（ただし第一部「雪崩する国」のみ改作出版）——47年

- 四、冬芽書房版三部作「なだれする国」「梅村速水」「蜂起」——49～50年
- 五、角川文庫版（冬芽書房版を収録）——51年
- 六、理論社版四部作「ひだの国」「梅村速水」「ホヤを食う人びと」「蜂起」——58年

この版の第四部「蜂起」のみが『全集・現代文学の発見』（学芸書林）の第十二巻に収録——68年

- 七、北溟社版（理論社版を改定し『江馬修作品集』の第一巻と第二巻に収録）——73年

八、濃飛文庫版（角川文庫版を、装丁を改めて大衆書房より発売）——78年

九、春秋社版（冬芽書房版を収録）——85年

同じ春秋社から新装版を出版——97年

出版年を西暦に改めた以外はほぼ天児の書き方にしたがった。新たに加えた一の初稿については、他と合わせるために便宜上「二部作」とした。実際は「飛驒の維新」には「第一編」「梅村速水」には「第二編」と記されているがそれはともかく、江馬はこの二編で完結とは、すなわち二部作としてはもとより考えてはいなかったであろう。修正した部分はまず、二の学会版についてである。天児はそれを「自家版」と呼び、永平もそれを踏襲していた。むしろそれでもかまわないのだが、発行所が一応「飛驒考古土俗学会」となっているから、略して学会版とした。他の版が基本的には発行所を冠した呼び方になっているからである。例外は八の濃飛文庫版だが、それは角川文庫版という呼称に準ずるものとしてそのままにした。もうひとつの修正は、二、四、六の末尾にはそれぞれ枚数が記されていたが、それを省いたことである。のちに触れるが、どう見積ってもそれらには妥当性に欠けるものがあったからである。なお、天児は『全集・現代文学の発見』への収録は一項をたてず、理論社版の部分に付記のような形で記していたので、『岐阜県文学全集』への収録も同様に扱った。いずれもアンソロジーへの、しかも一部の収録だからである。春秋社の新装版も一項をたてるべきものではないので、やや性質を異にするがそれと同様な扱いとした。いうまでもなく、新装版は完全に元版と一致し、文字どおり装丁を改めただけのものである。だが、『岐阜県文学全集』については少々述べておくべきことがある。

『山の民』のような長編をアンソロジーに収録することには、そもそも無理が生じることはいうまでもない。『全集・現代文学の発見』への収録も第四部のみであ

り、編集に携わった大岡昇平にとっても苦渋の選択であったにちがいない。それは『岐阜県文学全集』においても同じであったであろう。記したように、第一部から第三部までのそれぞれの部分から取ってあるのも工夫の結果であったといえる。だが、それぞれの部分からのごく一部の収録に、はたしてどれほどの意味があるのかは疑問がないわけではない。「解説」において西村宏一が述べているように、収録した第二部の「三 労働と諦念」に、「後の版ではなぜか削られていて、今日に触れにくい」部分が含まれていたとしてもである。出すぎた提案であることを承知でいえば、それならばむしろ全部を収録したものかあるいは復刻版の出版を考えるべきではなかったか。たとえば北溟社版や春秋社版のようにである。というのも、西村も「今日に触れにくい」といつていたように、学会版はその後一度も出版されることがなかったからである。しかも三部作として完結したはじめてのものだったのである。この全集を企画した郷土出版社は奥付にしたがうならば岐阜市にあり、出版の動機や使命感といったものは十分に伺うことができる。そして『山の民』の出版も、とりわけ学会版の出版もそれになかなぬものではなかったであろう。最後に重大な誤記の指摘をひとつ。巻末には何と春秋社版を底本にした旨が記されていた。なぜこのようなまちがいが起こり得るのか理解に苦しむが、巻末にははっきりと「山の民上・下」（春秋社、一九八五年）と記されていた。

初稿の雑誌掲載を含めて『山の民』の出版は先の九種になるが、文庫版その他への収録や一部のみの出版を除けば、天児もいうように大きく分けて二の学会版、四の冬芽書房版、六の理論社版の三種になる。しかし、初稿『ひだびと』に冬芽書房版の第三部や理論社版の第三部、第四部にあたる部分が欠如しているとはいえず、やはりそれを無視することはできないであろう。したがって、全部で四種というのが主な検討の対象となる。永平が扱っていたのもその四種であったことはいうまでもない。四種、つまりは三回の改稿をひとつずつ区切って検討していこうと思う。それもまた永平と同様である。

だが、実際に検討を進める段となって問題となるのは、使用するテキストについてである。冬芽書房版は角川文庫や濃飛文庫、そして春秋社版としても出版され、かつ比較的最近春秋社の新装版も出版されている。理論社版もまた、『江馬修作品集』の一部として北溟社版が出版されている。加えていえば、理論社版は知り得る限りで第二刷が確認されている。しかし、学会版は『岐阜県文学全集』への一部収録を除いて、その後一度も出版されることがなく、しかも自費出版であった。冬芽書房版の「まえがき」によれば、各冊千二百冊しか刷らなかつたという。もっと

も、それらはすべて売りつくしたとも記されていた。そしてくりかえすまでもなく、初稿は雑誌掲載、しかも一地方の郷土雑誌であった。ただし、春秋社版の「後記」で天児は、執筆者は「当時の民俗学・考古学の錚々たるメンバーを網羅し」、「飛騨地方の民俗学・考古学・歴史研究など内容は広範囲にわたり、しかも中央から注目されるほどの充実したものであった。」と述べていた。その点については次の段階である郷土研究の検討の際に考えるが、いわゆる一般に普及した雑誌でなかつたことは確かである。ただ、これには途中までであるが歴史図書社から復刻版（79・3・12）が出ており、『山の民』の掲載分はすべてカバーされている。

要するに、これから扱おうとする四種のテキストは、ということはずなわち『山の民』のテキストとは一般化していてもいいわけだが、全体的に十分に普及しているとはいえないのである。この作品があまり読まれてこなかつた、少なくともそのひとつの要因はそこにあるといつてよいであろう。複数の版に、しかも文庫本にも収録され、かつ春秋社新装版として現在も容易に入手可能であるという点で、冬芽書房版はそれなりに普及しているといつてもよいであろう。しかし、その他の版はとても普及しているとはいえないのである。理論社版も『江馬修作品集』に収録されたが、天児直美の『炎の燃えつきる時 江馬修の生涯』（春秋社、85・9）によれば、北溟社という出版社は実はこの著作集刊行のためにある人物が設立したもので、著作集自体も四巻で中絶したのであった。要するにパトロンによる自費出版のようなもので、発行部数もむろん限られていた。奥付の発行者として記されている君島善次郎がそのパトロンである。初稿『ひだびと』もまた、復刻があるとはいえないような状況であることはいうまでもない。『山の民』掲載号をすべてカバーした後での中絶をむしろ幸いとすべきであろう。最後の学会版はいうまでもなく、いわば最も不幸なテキストといつてよいであろう。

だが、問題はもうひとつある。先に冬芽書房版がある程度普及したものと見ることができると述べたが、冬芽書房版を収録したとされる後の数種のテキストはそれぞれ、実際の冬芽書房版とは異なっている点が実は少なくないのである。おおかたは小さな相異、ないしは微妙な相異といえはいえないこともないのだが、しかし改稿過程を検討していく上では見逃し難い相異があることも事実なのである。それは、最も新しい春秋社版も例外ではない。たびたび言及している天児の「後記」には次のように記されていた。

校訂にあたって、本文自体は原則として底本通りとしたが、明らかに誤記と思

われる個所と誤植は訂正し、難読な用字には平仮名ルビを、地名には片仮名ルビを付した。また現在の読者に読みやすいように、一部用字用語を統一し、表記を改めた。

これだけでもかなりの変更といえなくもないのだが、現在の出版状況からいえばむしろ常識の範囲を越えるものではない。しかし、変更はそれだけではなかったのである。また、述べられている基準での変更がすべて実行されていかなかった。それが故意でないとするれば、要するにミスが少なかつたのである。であるなら、そこにまた二重の校訂が必要になるであろう。理論社版もまた同様な事情にあった加えて、先の出版一覧にも天児のことばをそのまま記しておいたように、北溟社版は「理論社版を改訂し」たものだったのである。その改訂はそれほど大きなものは、少なくとも他の改稿に比べれば大きなものではなかったが、江馬自身そこで手を加えていたことは確かなのである。

使用するテキストはできるだけ普及しているものが望ましいことはいうまでもない。しかし、以上のことを考えればやはりもともとこの版を使用せざるを得ないであろう。改稿過程の検討という性質を考えればなおさらである。ただ、現在容易に入手可能な春秋社新装版と、比較的入手しやすいと思われる北溟社版については、何らかの配慮をするつもりである。引用にあたってはむしろ一切の変更はしないが、旧漢字だけは現在慣例となっているので新字に改める。

一

すでに述べたように、一九三五年一月から翌三六年十二月まで、雑誌『ひだびと』に全二十回にわたって掲載されたものが、『山の民』の初稿である。ただ、初稿の題名は『山の民』ではなく、一応『雪崩する国』という題名であったといっておこう。というのは、それがいわばサブタイトルとして付されていたからである。いわゆるメインタイトルというべきは「飛驒の維新」及び「梅村速水」であり、前者には「雪崩する国」第一編、後者には「雪崩する国」第二編と付されていたのである。永平は、「飛驒の維新（長編創作）『雪崩する国』第一編」といった書き方をしていたが、括弧はもとと記されていたものではない。段落を変えて記される、いわゆるサブタイトルの一般的な書かれ方であった。慣例にしたがうなら、「／」（スラッシュ）を入れるか、あるいはひとマスあけて記されるべきところであろう。

もうひとつ、永平は「雪崩する国」の前に「長編創作」と記しているが、これは第一回のみにあることばで以後はすべてない。第二編の「梅村速水」も同様で、こちらの方は永平も「梅村速水（雪崩する国 第二編）」と、「長編創作」ということばを入れていない。「雪崩する国」になぜかこちらの方は二重の鍵括弧が付されているが、第一編と同様ただの鍵括弧である。加えていえば、第二編のサブタイトルの前後にはすべて「――」（ダッシュ）が付されていた。細かなことを述べたついでにもう一点指摘するならば、「第一編」の「編」の文字は第二回から第五回までの四回は「篇」となっていた。「梅村速水」の「第二編」はすべて「編」である。ただし、こちらの方には鍵括弧が一部に欠ける誤植があった。

第一編、第二編、等しく十回ずつの掲載で計二十回。ただ各編休載があり、第一編「飛驒の維新」は五月を除いた一九三五年一月から十一月までの十回。十二月は休載で、第二編「梅村速水」は翌三六年一月から十二月まで、四月と九月を除いた十回であった。各メインタイトルのあとにそれぞれ回数が記されている。だが、各編の構成はいずれも八章で、回数とは一致しない。各章は漢数字のみの記載である。

次に自費出版の学会版であるが、こちらは『山の民』の題名で三部構成。第一部は「飛驒の維新」、第二部は「奔流」、第三部は「途上」とそれぞれにタイトルがある。各一冊ずつの三冊本でそれぞれの出版年月は、一九三八年六月、三九年二月、四〇年二月となっている。各冊の表紙及び奥付には記されていないが、扉のタイトルにはそれぞれ「長編小説」ということばが冠せられている。ちなみに、奥付には一般にはまず欠くことのない書名の記載がそもそもなかった。そしてなかったといえ、実は著者名の記載も奥付にはなかった。江馬修の名前は「編集人兼発行人」として記されていたのである。発行所は先にも述べたが、「飛驒考古土俗学会」を知るように、発行人は発行所の長または代表者の名前を記するのが一般である。要するに実態は自費出版であったということなのだが、しかし著者名の記載がないのは、書名の記載がないこととともにやはり異例というしかないであろう。もちろん、表紙及び扉には書名とともに著者江馬修の名が記されていたことはいうまでもない。付け加えていっておけば、発行所として記されていた飛驒考古土俗学会はしかし、単なる名称だけではなかったようである。詳しくは郷土研究を検討する際に述べるが、かなり実質的な活動があり、雑誌『ひだびと』の発行所でもあった。

初稿は第一編、第二編とも八章で構成されていたが、学会版では大幅に変更されている。第一部は十五章、第二部は十章、そして初稿にはなかった第三部は十二章

である。また、各章には初稿にはなかったタイトルがついている。永平は何を勘違いしたのかそれを「小見出し」といつていたが、むしろ章題というべきであろう。それぞれに初稿と同様、漢数字で章数も冠されていたことはいうまでもない。

初稿と学会版における章の数のへだたり、それは当然章と章の対応関係のずれや、あるいは章を構成する内容それ自体のちがいがずれといったことを意味するわけだが、そのことは二つのテキストを比較する際には少々やっかいな問題ではある。以後のことを考えるに、それはなおさらである。冬芽書房版では再び大幅な変更が加えられ、理論社版でもまた変更がくりかえされるからである。しかも理論社版は四部構成へと変化するのである。だがそれよりも問題なのは、今のこともむしろ関わっているのだが、二つのテキストを比較する上で、また第三、第四のテキストと比較していく上でこの章という単位は少々大雑把にすぎるという点である。とりわけ作品全体の構成を比較するためには、もう少し小さな単位の方が望ましいのである。幸い『山の民』には、章分けに加えて実はもうひとつのさらなる形式上の分節が存在した。各章のなかで行なわれる、一行あけによる区分である。章と同様それらは基本的に内容のまとまりによって区切られたものであることはいうまでもない。そのことは初稿から行なわれ、理論社版に至るまでの版に踏襲されていた。章分けに加えてこの区分を併用すれば、かなりの程度の細かな単位に分けることができるのである。

そこで、本文をそれらの単位に分けることから行なうが、それと同時に各単位の内容のごく簡単な要約を付しておきたいと思う。作品全体の流れを把握できるようにというだけでなく、各単位同士の対応をよりはっきりとさせるためである。だが、二つのテキストのいずれにも要約を付すのはあまりにも重複が多く煩瑣にすぎる。いずれか一方を行なえば、もう一方はそれを基本として補足をすれば済むであろう。であるなら、学会版の方を選ぶのがよりよい方法であるといえるであろう。初稿にはない第三部があるからということもむしろあるが、それを除く部分においてもおかたは初稿をカバーしていたといえるからである。要するに、第三部を除くとしても学会版は圧倒的に付け加えられた部分が多いのである。先に出版一覧をまとめた際に、天児直美が記していた枚数は妥当性に欠けるので省く旨を述べたが、印刷されたものの単純な字数と行数で計算する限り、学会版は原稿用紙約一四〇〇枚で、初稿はその半分にも満たない約六〇〇枚であった。天児は学会版を約一〇〇〇枚と記していた。どのように計算したのかはわからないが、仮に実際の原稿を数えたとしても四〇〇枚の差を生むことはないであろう。数えまちがい以外の残る可能性は

四〇〇字詰の原稿用紙ではなかったことだが、その場合はむしろ実際の原稿を手にしていたことが前提となる。そして、天児には実際にそのチャンスがおおいにあったといえるであろう。天児は江馬晩年の十年あまりのあいだ親しく付き合い、死の数年前からは同棲するというあいだがあったからである。原稿用紙に四〇〇字詰または二〇〇字詰以外のものがあつたことはいうまでもない。ただ、江馬が学会版を執筆した昭和のはじめに存在していたかどうか、あるいは存在していたとしてどの程度普及していたのかは寡聞にして不明である。

話がややプライベートな部分に及ぶのをためらうことなく記したのは、天児みづからが前掲『炎の燃えつきる時 江馬修の生涯』において江馬との関係を詳細に、というよりはまさに赤裸々に述懐していたからである。先に北溟社版の出版事情に関する際にも言及したように、この書は『山の民』や江馬修を論じる上でおいに資するところのある一書といつてよいのである。ここで再びいい及んだ機会に、学会版に関することなのでもうひとつだけ触れておこうと思う。それは天児が直接教えてくれたことではないのだが、少々気にかけていたことがひとつの思い出話によって判然としたのである。

『山の民』理論社版の第二刷が出版されたことだという。先に理論社版は第二刷を確認していると述べたが、初版が本体にカバーをかけたものだったのに対して、このときは箱入りに改められている。いわば新装版の出版だったといえるのだが、天児は真新しい『山の民』全四冊を江馬から手渡された。そのとき江馬は、「これはあげてもよいが、あげると本を大切にしなくなるから、代金を半額だけ払いなさい」といった。少々偏屈な感はあるが、筋が通っていないかもしれない。というよりは、それもまた親しみのあらわれであったといえるべきかもしれない。それはともかく、その際に天児は署名を頼み、江馬は扉に次のように記したという。

かにかくに物は思はずひだびとの
打つすみなわのただひと筋に

—— 江馬 修

「筋」に付してある「ママ」は天児による。「これは万葉集のなかで特に修が気に入った斐太歌の一つで、署名によく使ったものである。」と天児は説明していた。それまでに少々気にかけていたことというのは、学会版の表紙のことである。この学会版三冊は、むしろ今手もとにある一揃いだけを眺めての話したが、少々色合

いを異にするものの一言でいえば浅黄色というべき色で、いわゆるフランス装といわれる装丁の書物である。ごく恣意的な連想では、人文書院の『サルトル全集』を想い出す装丁なのだが、江馬没後十年を記念して出版された春秋社版もこのフランス装であった。たぶん、学会版にちなんだものだったのであろう。ただし色は、手もとにあるものは少々黄ばんでしまつたが真っ白であつたと記憶している。ちなみに、『サルトル全集』も色は白だつたが、カバーは浅黄色をさらに薄くしたような色であつたと思う。その表紙の表は著者名と題名だけが記されたそつけないものだが、「山の民」という文字だけが赤ないし朱色というべき色で印刷されていた。そして問題は裏表紙なのだが、そこには一見すると真横から見た靴のようなものの左端から一本の線が飛び出し、反時計回りにぐると円を描きながら大きくその物体をとりかこんだロゴマークのようなものが記されていた。なかなか魅力的な図案にはじめはしばし見入っていたのだが、その靴様の物体が何であるかはほとんどわかつた。大工さんの必須道具である墨縄、正確に言えば墨壺であつた。もちろん、そこから飛び出し円を描いていた線が文字どおりの墨縄である。だがどうして墨縄なのだろうかというのが、そのときから抱いていた疑問だったのである。それが、先の歌に接したときに氷解したのである。いや、氷解したと思ひ込み、今もそう思ひ込んでいるというべきかもしれない。学会版の時点ですでに江馬がその歌を知っているという証言も見つけてはいないからである。ただ、この万葉歌が飛驒地方に広く知られ、したがって江馬も早くから知っていた蓋然性は小さくなく、またその飛驒を舞台とした『山の民』とマークが連関している蓋然性も小さくはないであろう。このマークが誰のデザインによるものかはむろんわからない。

ところで、先の歌はいうまでもなく恋歌、万葉集でいえば相聞歌であるが、天児の想い出話には続きがある。天児は『延安賛歌』という書をもつたときにも同じ歌を記した署名をもつたという。このときも代金の半額を要求されたのかどうかはわからないが、そのとき天児は、「あら、この歌、前にも書いてもらいました」といったら、江馬は「急に顔をまっ赤にした」。天児がふざけてさらに「先生から大変な恋歌をいただきましたわ。それも二度までも」というと、「修はいよいよまっ赤になって、顔を手でおおつたので私の方が驚いてしまった」、と天児は回想していた。ほほえましいというよりは微妙なニュアンスを含むエピソードといえるのだが、これ以上は立ち入らない。天児が「ママ」を付していたように、「筋」は「道」のあやまりである。「ひと道に」よりは「ひと筋に」の方が語感としてびつたりと

することからくる覚えちがひだったのであろう。その語感むろん現在のわれわれとも一致する。

やや脇道にそれてしまつたが、以下学会版の本文を先に述べた単位に分け、ごく簡単な要約を付す。ただ、その際には少々微妙なケースが存在する。引用が絡んでいる場合である。『山の民』には、文書や書簡あるいは唄（歌）等が引用されているが、すべてが厳格に守られていたわけではなかつた。つまり、引用の行あけなのか件の行あけなのか判断し難い部分があるのである。もちろん、その場合は内容で判断するほかはないのだが、やはりぶれが生じるのはさけられない。その点も考慮して、各単位にはページを記しておく。述べたように、学会版は現在入手しやすいテキストではないが、一部の収録を除いてその後一度も出版されたことがない以上やむを得ない。ページは括弧内にはじめと終わりのページを記す。そのなかに単独で記されるものがいくつかあるが、いうまでもなくそれは最大一ページの短かい単位ということである。なかには三行たらずのものもあり、しいて分けるべきとは思われないものもあるが、すべて形式にしたがつた。だが、ただひとつだけ例外がある。それは第一部の4で、最後の六行が一行あけで記されているがあえて分けることをしなかつた。むろん内容も勘案してのことだが、その部分はすべて括弧でくくられていたからである。もちろん、このような書かれ方はここを除いてほかにはない。単位に付す番号は全編の通しとはせず、それぞれの部ごととする。要約にあたっては、明確に判断される限りで日付を入れることに努める。

第一部 雪崩する国

一 高山御役所

1 (慶応四年一月二十三日) 手代寺田潤之助、早駕籠で郡代役所へ帰参。

2 寺田、郡代新見内膳へ情勢報告。 (3) (6)

3 大評定の末、郡代役所を鎮撫使先発隊へ明け渡すことを決定。 (6) (10)

4 評定の決定を町会所・郡中会所の役人呼び報告。 (10) (18)

二 地役人

5 地役人ら、評定の話しをしながら奥田大蔵の屋敷へ向かう。 (21) (24)

6 地役人ら、奥田邸での相談の結果、天朝への帰順を決定。 (24) (31)

7 決定後、奥田邸で酒宴。 (31) (34)

- 三 きのとけふ
- 8 事情を聞きつけた人々の混乱。
(35) (37)
- 9 (二月二十四日) 新見郡代、先に出発させる妻子の供を地役人に依頼するが拒絶される。
(37) (44)
- 10 郡代の妻子ら、江戸へ向け出発。
(44) (46)
- 四 郡中会所
- 11 (二月二十五日) 鎮撫使先発隊の警護として郡上藩入国の知らせ。
(47) (48)
- 12 郡中会所と安永年間の大原騒動について。
(48) (52)
- 13 郡中会所二階での、村役人の対郡上藩対策についての寄り合い。
(52) (58)
- 14 郡中会所階下での、百姓たちの郷蔵廃止願いについての寄り合い。
(58) (69)
- 五 夜の落人
- 15 百姓総代、村役人へ郷蔵廃止願いを提案し、郡代への願書提出を決定。
(70) (73)
- 16 郡上藩攻め入るのうわさで混乱する人々。
(73) (77)
- 17 新見郡代、郡上藩入国を聞き早々江戸へ向け出発。
(78) (86)
- 六 牛を追ふて
- 18 牛方親子、道端の自蔵尊類が消えているのを発見。
(87) (92)
- 19 牛方親子、百姓たちの不動尊撤去の現場に遭遇。
(92) (95)
- 20 牛方親子、峠の茶屋に到着。
(96) (97)
- 21 茶屋での、老婆・牛方・百姓の会話。
(97) (102)
- 22 牛方親子、茶屋を去り、途中早飛脚に出会う。
(103) (105)
- 七 維新の使者
- 23 (二月十日) 竹沢寛三郎、東山道鎮撫使先発隊の命を受け京都を出発。
(106) (111)
- 24 郡上藩入国し、人々反発を強める。
(111) (114)
- 25 地役人・郡中会所の迎えを受け、竹沢飛驒に入る。
(114) (122)
- 26 (二月四日) 郡上藩の一部が退去し、竹沢多くの人々に迎えられ高山に入る。
(122) (127)
- 八 『飯粒で鯛』
- 27 竹沢の到着に人々ひとまず安堵。
(128)
- 28 (二月五日) 地役人、竹沢にこれまで通りの召し抱えを願い出、了承される。
(128) (130)
- 29 町会所・郡中会所の総代、郡上藩家老鈴木兵左衛門に呼ばれ出向く。
(130) (136)
- 30 郡上藩家老、米三百俵を提供する旨を伝えるが、辞退される。
(136) (141)
- 31 総代郡中会所に戻り、相談の上再び鈴木の木元へ行き辞退を告げる。
(141) (146)
- 九 たくらみ
- 32 竹沢、町年寄矢島善左衛門に郡上藩のことを語る。
(147) (149)
- 33 矢島、帰り道に川上屋善右衛門に出会い、また合羽屋のおらくとすれちがう。
(149) (154)
- 34 (二月六日) 町会所・郡中会所の総代、郡上藩の件で竹沢へ嘆願。
(154) (158)
- 35 町会所・郡中会所・地役人、天朝直支配を総督府へ嘆願することを決定。
(158) (159)
- 十 天領百姓
- 36 (二月七日) 竹沢、天朝御領を宣言し、年貢半減その他運上等の軽減を約束。
(160) (163)
- 37 広瀬村五郎作、藁づかい小屋に寄り、夜ばい話に興じる若者に年貢半減を伝える。
(163) (169)
- 38 五郎作、家に帰り、女房のおしずくに年貢半減のことを伝える。
(169) (176)
- 39 五郎作、夜ばいに来た若者と年貢半減を肴に酒を飲むところに、息子が帰宅。
(176) (187)
- 十一 睨み合ひ
- 40 (二月八日) 郡上藩鈴木、竹沢に不満を述べ対立。
(188) (194)
- 41 (二月九日) 郡上藩排除を期して竹沢総督府本陣へ向かう。
(194) (198)
- 42 畳屋の佐吉、郡上藩の侍に因縁をつけ対立。
(198) (207)
- 十二 うどん屋
- 43 お光姉妹のいるうどん屋へ通う郡上兵。
(208) (210)
- 44 お光姉妹の家に郡上兵がいるとの情報を聞き、踏み込む火方たち。
(210) (225)
- 45 火事の半鐘に戦と早合点する郡上兵。
(225) (227)
- 十三 総督府本陣へ
- 46 嘆願のため続々と総督府へ向かう百姓たち。
(228) (232)
- 47 (二月十三日) 郡中会所総代、総督府へ行き、郡上藩の件で嘆願。
(232) (240)
- 十四 絶望と歓喜
- 48 郡中会所での百姓たちのおしゃべりと謎かけ。
(241) (250)

- 49 (二月十六日) 郡中会所総代、再度の嘆願に総督府に行くが、そこで郡上藩
お預けを言い渡される。
(250) (255)
- 50 竹沢、急遽飛驒取締役を仰せつかった旨、総代に報告
十五 竹沢の夢
(255) (259)
- 51 (二月十八日) 郡上藩退去し、数日後竹沢、脇田頼三を伴ない帰陣。
(260) (263)
- 52 竹沢の行なった種々の政策。
(263) (267)
- 53 山々に臨んでの竹沢の感慨。
(267) (269)
- 第二部 奔流
一 梅村速水
- 1 京都の旅館で郡中会所総代ら、郡上藩退去・天朝直支配を喜び祝宴。
(3) (13)
- 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。
(14) (21)
- 3 (三月一日) 梅村飛驒高山に入り、翌日竹沢と会見。
(22) (30)
- 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。
(30) (41)
- 5 (三月十四日) 梅村就任を宣言し、地役人二十一ヶ条の伺書を提出し、返答
と同時に叱責を受ける。
(41) (46)
- 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ひ蟄居を命
じられる。
(46) (51)
- 7 竹沢捕縛の知らせに動揺する人々。
(51) (55)
- 二 おつる
- 8 維新が抱える様々な困難と梅村の政策。
(56) (58)
- 9 梅村、役人たちと妻帯のことを話し合う。
(59) (65)
- 10 梅村、笠松の役所に出張の途中、番所の役人の屋敷でおつるに出会う。
(65) (74)
- 11 梅村、おつるを陣屋に連れて帰り、結婚を決意。
(74) (80)
- 三 労働と諦念
- 12 石灰焼場の親子と通りがかりのぼっか、世を語り合う。
(81) (94)
- 13 東本願寺の連枝霊樹院勝縁、飛驒来訪の知らせ。
(94) (100)
- 14 連枝、飛驒を巡行。
(100) (104)

- 四 小さい一人
- 15 捨て児発見に苦悩する梅村とおつる。
(105) (110)
- 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。
(110) (116)
- 17 助右エ門の田圃の田植え。
(116) (123)
- 18 田植えの最中弥助の嬢、梅村に呼び出され、田植衆、梅村の悪口をいう。
(123) (130)
- 19 田植えの宴会でまた梅村の悪口。
(130) (137)
- 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。
(138) (141)
- 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。
(141) (145)
- 22 布告の第四において、勸農を説く。
(145) (146)
- 23 最後の布告第五において、富国を説く。
(146) (147)
- 24 梅村が行なったその他の政策。
(147) (150)
- 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。
(150) (158)
- 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。
(159) (173)
- 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。
(173) (180)
- 28 弥平の生いたち。
(180) (186)
- 29 これからの飛驒についておおいに語る弥平と徳兵衛。
(186) (199)
- 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。
(200) (209)
- 31 梅村の行なった様々な救恤政策。
(209) (212)
- 32 天保大飢饉死者のための大法要。
(212) (219)
- 33 法要から帰る途中の百姓たち。
(219) (222)
- 八 神を瀆するもの
- 34 (九月八日) 明治改元と(十月) 東京行幸。
(223) (223)
- 35 秋祭り準備のなか、梅村への不満を語る百姓たち。
(223) (229)

- 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。
(229) (237)
- 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。
(237) (240)
- 38 郷兵の組織について。
(241) (244)
- 39 梅村、不平分子を捕縛し、太政官に新たな進言。
(244) (247)
- 九 堤防工事
- 40 梅村、洪水対策のために堤防工事に着手。
(248) (252)
- 41 梅村、堤防工事の現場を訪れ工事の遅れに対処。
(252) (256)
- 42 堤防が完成し、祝宴が催される。
(256) (261)
- 43 祝宴に梅村・おつるが参加。
(261) (268)
- 44 梅村・おつる退席後も祝宴は続く。
(268) (275)
- 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。
(276) (279)
- 46 六人の女を密通の疑いで取り調べる。
(279) (285)
- 47 村上三郎、おらくと吉住弘之進を発見し、おらくをおどす。
(286) (299)
- 48 おらくと下女おかねを尋問。
(299) (303)
- 49 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。
(303) (311)
- 50 (十二月二日) おらく、制札場で晒しの刑に処せられる。
(312) (316)
- 51 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。
(316) (319)
- 52 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。
(319) (332)
- 第三部 途上
- 一 御門前
- 1 門番の辰蔵、役所前の前をぼんやり通り過ぎる女をつかまえいさめる。
(3) (8)
- 2 料理屋の女将・百姓たちの門の出入り。
(8) (12)
- 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。
(12) (15)
- 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。
(16) (22)
- 5 飛驒山方の、安石代・山方米についての歴史的経緯。
(22) (34)
- 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。
- 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どろく。
(54) (63)
- 8 山方百姓をはりつけにし、おどしの空砲を撃つ。
(63) (70)
- 9 百姓たち、白州に連れられ大砲刑をいわたされる。
(70) (76)
- 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。
(76) (86)
- 11 空砲を撃ち、処刑と見せかけ百姓たちを逃がす。
(86) (91)
- 四 女ばかりの村
- 12 吉田忠太郎、調練隊を率い山方へ向かう途中、甲村孫助の家で一服。
(92) (98)
- 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。
(98) (105)
- 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。
(105) (109)
- 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。
(110) (115)
- 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。
(115) (129)
- 17 途中、はつが男たちのいる山小屋に事の次第を知らせに向かう。
(129) (140)
- 18 一方、調練隊は村中の食べ物を探索し、酒を見つける。
(140) (148)
- 19 翌朝、つねが米を持って戻ってくる。
(148) (149)
- 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。
(150) (156)
- 21 男たちは猪狩りへ、年寄りと娘は山小屋へ向かう。
(156) (162)
- 22 調練隊、宇平の家にやって来てかつを縛りあげる。
(162) (166)
- 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。
(166) (174)
- 24 調練隊、大古井村に到着。
(174) (177)
- 25 国外逃亡禁止の通達。
(177)

七 明治二年春

26 (明治二年一月一日) 新年を迎え、各訓練隊が百姓を引き連れ帰陣。

(178) (183)

27 教諭方、梅村の政策の啓蒙につとめる。

(183) (187)

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。

(188) (190)

29 京都へ行く前夜、梅村、おつると話すうちに癪癪をおこす。

(190) (203)

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。

(203) (204)

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。

(205) (208)

32 善右衛門、脇田頼三に会い、相談の上願書を提出。

(208) (214)

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。

(214) (218)

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。

(218) (221)

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。

(221) (237)

九 夢魔

36 関所廃止の行政官布告にとまどう役所。

(238)

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。

(239) (241)

38 商法局の主要産業独占に高まる不満。

(241) (243)

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。

(243) (244)

40 各所でのぼや騒ぎ。

(244) (246)

41 火方と訓練隊の反目。

(246) (250)

42 刑法官監察司、高山を訪れ調査。

(250)

43 自衛のため見張りに立つ百姓たち。

(251) (254)

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。

(254) (257)

45 旧地役人、つるの不満から機に乗じて口上書を提出。

(257) (262)

46 江馬弥平の家、火事にあう。

(262) (265)

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。

(265) (268)

十 猪の如く

48 続々と京都へ向かう反梅村派。

(269) (272)

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。

(272) (276)

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。

(276) (281)

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。

(281) (289)

十一 梅村の没落

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。

(290) (293)

十二 新政謳歌

53 郡中会所、宮原に十二ヶ条の願書を提出。

(293) (298)

54 旧地役人たち、事後のために様々な画策をめぐらす。

(298) (303)

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。

(303) (308)

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。

(309) (328)

57 梅村、牢で煩悶の末(明治三年十月二十六日) 死ぬ。

(328) (331)

58 梅村派の人々のその後。

(332) (335)

59 善右衛門、その他京都で活動していた人々のその後。

(335) (337)

60 広瀬村五郎作、とうまる駕籠に乗せられ高山を去る。

(337) (340)

二

確認するまでもないが、以上まとめたものは学会版である。そこで次は初稿という順になるのだが、前にも述べたように学会版は圧倒的に付け加えられた部分が多く、おおかたは初稿をカバーしていたといえる。特に単位レヴェルで見るときにはそういうのである。そこで、初稿は学会版と対照させる形でまとめ、のちに補足を加えるという方法を取る。もちろん、対照は単位レヴェルで行なう。初稿もまた学会版と同様な単位に分けられることもすでに述べた。学会版と同じく初稿も入手しやすいテキストではないが、各単位のページだけはやはり確認しておく必要がある。ただ、初稿は雑誌掲載のため通しページを記し得ない。仮の通しページをふるという方法もあるが、正確を期すためにはそれと各雑誌ページとの対応表を別に用意する必要がある、かえって煩雑を増すだけで利は少ない。やはり、各雑誌ページを記すしかないであろう。ただ注意すべきなのは、これもすでに述べたように章の

<u>19</u>	<u>18</u>		<u>17</u>	<u>16</u>	<u>15</u>	<u>14</u>	<u>13</u>	<u>12</u>	<u>11</u>		<u>10</u>	<u>9</u>	<u>8</u>		<u>7</u>	<u>6</u>	<u>5</u>		<u>4</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>1</u>		第一編 飛驒の維新
51	51	五	54	49	46	42	61	53	48		59	51	46		52	48	46		53	47	44	42		一
53	53		58	54	49	46	62	61	53		64	59	51		59	52	48		61	53	47	44		
(六)						(五)			(四)				(三)			(二)						(一)		

数と連載の回数が一致していないこと、しかも連載回数の方が章の数を上まわっていることである。つまり、複数の回（雑誌）で構成される章が存在することで、その場合は当然章の途中で掲載誌の変更があり、したがって同じ章においても必ずしも通しページにはならないことである。そこで、ページのあとには連載の回数を記す。ただし、各回最初だけに限る。単位に付す番号は学会版と容易に区別できるように「」付けにする。なお、各編のタイトルは学会版に合わせる形で書き改める。

<u>5</u>	<u>4</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	一	<u>39</u>	<u>38</u>	<u>37</u>	<u>36</u>	<u>35</u>	<u>34</u>	<u>33</u>	八	<u>32</u>	<u>31</u>	<u>30</u>	<u>29</u>	<u>28</u>	七	<u>27</u>	<u>26</u>	<u>25</u>	<u>24</u>	六	<u>23</u>	<u>22</u>	<u>21</u>	<u>20</u>	第二編
18	13	9	6	2	梅村	45	43	40	36	33	57	49		45	37	33	30	27		15	12	9	7		6	2	2	60	速水
20	18	13	8	6	水	46	45	42	40	35	61	57		46	45	37	33	30		21	15	12	9		7	6		62	
(一)						(十)					(九)			(八)						(七)									

<u>30</u>	<u>29</u>	<u>28</u>	七	<u>27</u>	<u>26</u>	<u>25</u>	<u>24</u>	六	<u>23</u>	<u>22</u>	<u>21</u>	<u>20</u>	<u>19</u>	<u>18</u>	五	<u>17</u>	<u>16</u>	<u>15</u>	四	<u>14</u>	<u>13</u>	三	<u>12</u>	<u>11</u>	<u>10</u>	<u>9</u>	<u>8</u>	<u>7</u>	<u>6</u>	二
57 58	51 57	48 51		57	56 57	46 56	46		57 58	55 56	53 55	50 53	54 57	50 54		55 58	54 55	48 53		54 59	48 54		56 58	51 56	50 51	50	49 50	46 49	30 36	
		(九)					(八)					(七)	(六)		(五)				(四)									(三)	(二)	

<u>35</u>	<u>34</u>	<u>33</u>	<u>32</u>	<u>31</u>	八
55 57	52 55	50 52	48 50	46 47	(十)

単独で記されたページについてはもはや説明は不要だが、第一編の「24」のみ、章のはじめにもかかわらず回数が記されていないことはあるいは説明が必要かもしれない。これは前の章の「21」に(七)とあるように、要するにその続きである。つまり、ここだけが一回に章の方が複数を含む例外ということである。なお、第二編が掲載された雑誌には各誌ごとのページのほかに、一月号から十二月号までの通しページが併記されていたが、各雑誌のページのみを記した。

初稿の単位分けも確認し終わつたので、いよいよ初稿と学会版とを対照させることにする。基本的にはそれぞれの単位同士を対応させ、全体の構成の変化を明らかにしていくわけだが、その場合にはいずれか一方を基準とし、他の一方をいわばそれに合わせるような形で行なうのがよりよい方法のように思う。具体的にいえば、いずれか一方の単位の順をそのままにし、もう一方の単位をそれに対応させて並べていくというやり方である。当然一方の単位の順番が狂うことが予想され、事実そうなるのだが、どちらの順も変えずに行なうやり方よりはよりよい方法だと考える。というのは、どちらの順も変えない場合には対応する単位同士を線か何かで結ぶしかなく、結果、網目状に線が錯綜したものができあがつてしまうだろうからである。しかも、それでは全体の構成の変化も見えにくいものになるであろう。一方の順番が狂うという欠点はあるが、やはりこちらの方が複雑さを最小限におさえることができ、かつ全体の構成の変化も見えにくくはならないであろう。

ではどちらをその基準とするかということになるのだが、通常ははじめの初稿を選ぶのがいわば正攻法であろう。だが、ここでは学会版を基準にすえたいと思う。のちの冬芽書房版や理論社版との対照をも考慮してのことである。つまり、のちの二つの版の基本的な構成は、初稿よりは明らかに学会版に近いからである。もちろん、初稿にはない第三部が存在するからということもあるが、それを除く部分においてもそういえるのである。すなわち、初稿と学会版を対照したものに、今後冬芽書房版や理論社版との対照を重ね合わせていこうとするのならば、学会版を動かさ

ない方が便利なのである。もつとも、以後の対照の際にはそのつど前の版を基準として行なうという方法もある。だが、その場合には改稿過程全体の流れや連続性といったものを失いかねないのである。

対照は表の形にした方がより見やすいであろう。上段が基準とする学会版、下段が初稿である。学会版の第三部は初稿には対応するものはないが、学会版の連続上、また初稿に対応するものなしという意味を含めて省くことをしない。

— 41 —

九 堤防工事	八 神を瀆するもの	七 下々の下国	六 弥平と徳兵衛	五 旧弊一新	四 小さい一人	三 労働と諦念
44 43 42 41 40 39 38 37 36 35 34 33 32 31 30 29 28 27 26	25 24 23 22 21 20 19 18 17 16 15 14 13 12 11					
29 28 23 22 27 26 25下 18下 20下 25上 24 19 21 11上 18上 20上	12 10 9 8 7 6 17 16 15 11下 14 13					
七	六	五		二	四	三
(九)	(八)	(七) (六)		(三) (二)	(五)	(四)
30 29 28 27 26 25 24 23 22 21 20 19 18	12 11 10 9 8 7 6 17 16 15 14 13					

六 逃散者						五 ぼやを食ふ人々						四 女ばかりの村						三 大砲刑						二 深夜の客						一 御門前						第三部 途上		十 合羽屋おらく										
25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	(学会版)	52	51	50	49		48	47	46	45														
																											[31 下]	[35]	[34 上]	[33]	[34 下]	[32]							[31 上]	[30]								
																										八																						
																										(十)																						
																										[35]	[34]	[33]	[32]	[31]																		

十二 新政謳歌					十一 梅村の没落				十 猪の如く				九 夢魔												八 訴へ					七 明治二年春				
60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26

かなり無理をしてまであえて初稿に章を記したのは、むろん全体の構成の変化をわかりやすくするためにほかならない。初稿には章のほかに連載の回数も合わせて記しておいた。もちろん、章に合わせてであり、() 付けて記したものがそれである。数字の下に「上」または「下」と記した単位は、二つに分断されたものである。ただし、そのなかには、実際は三つ以上に分断されるものがある。だが、いずれの場合にも、対応関係としては二つの分断として処理されるものである。ただその場合には、上、下は正確な前後関係を示すものにはなり得ない。他はすべて、上、下は前後に符合する。空欄はすべて該当部分なしであることはいうまでもない。

—

まずは学会版の第一部、すなわち初稿第一編からの改稿である。はじめに構成の変更から検討する。対照表を見ればわかるように、学会版第一部における構成の変更から検討する。

更は二箇所ある。ひとつはやや複雑な変更で、学会版では四章から五章にかけて、初稿では二章から三章にかけての部分である。学会版の単位の番号でいえば11から16までの範囲である。もうひとつは単純な変更で、学会版では十三章から十四章にかけて、初稿では八章であるが、要するに初稿の「33」と「34」を入れかえたものである。まずは単純な後者から見ていく。

「33」と「34」を入れかえた学会版の47と48はそれぞれ、要約にも記したように、郡中会所総代が総督府へ行き郡上藩の件で嘆願する部分と、郡中会所で百姓たちがおしやべりと謎かけをしている部分である。初稿ではそれが逆になっていたわけだが、入れかえた理由はおそらく、時間的な順序の問題である。要約にも記したが、47のできごととは二月十三日のことであつた。冒頭「竹沢は十三日に大垣へついた。」と記される。大垣は総督府のあったところだが、竹沢よりもひと足先に大垣に来ていた郡中会所の総代は、その知らせを聞きただちに竹沢のいる旅宿におもむく。嘆願についての相談を済ませた総代らは、その帰りの足で総督府へと向かうのである。いうまでもなく、初稿もまったく同じである。次の48はいつのできごとなのかはつきりとはわからない。ただ、十四日以降のことであることはまちがいない。冒頭には、竹沢とともに大垣へ向かった組頭からの手紙が引用され、そこに十四日のできごとが記されているからである。この部分ももちろん、初稿でも同じである。つまり、初稿では前後していた日付を学会版では改めたということである。ちなみに、次の49、総代らが再度総督府へ嘆願に行くのが十六日のことであつた。そこで彼らは、当面郡上藩御預けという最悪の結果をいわたされることになる。

だが、以上の改稿が是非とも行なわれなければならないかどうかが疑問がないわけではない。確かに初稿では時間が前後していた。しかし、小説は必ずしも時間的な順序にしたがって記されなければならないわけではない。初稿のように、十四日のできごとが記された手紙を受け取り、郡中会所でのおしやべりと謎かけに興じる百姓たちを描いたあとに、十三日にさかのぼって大垣のできごとを記しても特に不都合とはいえないであろう。のちに新たに加えられた部分として詳しく述べるが、この部分のすぐ前の46は初稿にはなかった記述である。嘆願のために総督府へ向かう百姓たちを描いた部分である。この部分を新たに加え、もし初稿の順序どおりにしていたならば、百姓たちを描いた部分が並ぶことになる。一方は郡中会所での百姓、もう一方は大垣へ向かう百姓である。そして、次に郡中会所総代の総督府への嘆願、再度の嘆願と続くことになる。それならばやや平板になってしまうということもいえるが、総代らの記述を連続的に描くことができるともいえるので

ある。いずれが構成としてすぐれているかはにわかに判断し難いが、ここでの改稿が46の新たな追加のためでなかったことは確かであろう。

次に、もうひとつのやや複雑な変更を検討する。学会版の11から16の部分である。かなり大きな変更であるためであろう、永平和雄もこの部分には注目し、次のように述べていた。少々長くなるが、すべての説明を聞いておきたい。

初稿第二章の前段、翌朝の町の混乱から夜中の郡代奥方家族の退去までが、自家版「三きのふとけふ」として独立する。後段は郡中会所へと一転し、二階では名主たちが、階下では百姓たちが寄り合っている。しかし初稿では郡代奥方の退去に続いて唐突な舞台の転換であるし、名主たちの動きには触れずに、階下の貧農の会話が、広瀬村五郎衛門（自家版以降五郎作）中心に描かれるだけで、第三章冒頭には、郡上藩の軍勢の大原口乗り込みが知らされ、地役人、町会所の迎え、郡中会所の紛糾ということになる。その後には大原騒動の歴史が回顧されて、また郡中会所階上に戻るという、いかにも複雑な展開になっていた。

自家版では郡中会所の場面の前に二十五日郡上勢の報知を置いて、地役人、町会所と異なる郡中会所の対応を描こうとし、大原騒動における郡上藩の「飛州総百姓」に対する虐殺を振り返る。初稿の第二章にあった百姓たちの談合は後に廻して、まず階上の名主たちの郡上勢への反撥と対策が示され、対照的にその夜の「下の台所」「圍爐裏」を取り巻く「百姓共」の議論が沸騰することになる。議論の最後に郷藏廃止の要求が纏まり、小前百姓総代に選ばれた宮村忠七が村役人に訴えるため二階へ上がる。そこで村役人たちによる郷藏廃止の願書作製、郡中総代の選出、代官所への嘆願となり、郡代の立ち退きまでの「五夜の落人」の章へ連続する。

最初の一文は初稿の二章前半、学会版の三章についての部分でその範囲外であるが、説明の流れをそこなわぬよう省くことをしなかった。ちなみに、永平は学会版の章を「三きのふとけふ」「五夜の落人」というように記していた。確かに、学会版では章数と章題のあいだには余白がなく続けて書かれていた。だが、やはり見づらくはないかと思ふので、これまでにも記したようにひとマスあけて記す。目次にはひとマスとはいえないがややあけて記されており、各章の表記も数字だけはゴシック体で、見づらくはなかった。なお、第二部と第三部は目次も数字はゴシック体で書かれていた。

当該部分の変更を、永平はほぼ過不足なく説明しているといつてよい。だが、それがわかりやすいものであるかどうかはまた別のことである。以前に、永平の論の内容を把握するのは容易ではないと述べたのは、たとえばこのような記述が少なかつたからである。要するに、『山の民』といった作品の改稿過程を明らかにするためには、永平のような説明よりは先に示したような表にでもする方がわかりやすいということである。もちろん、同時に試みた単位分けや要約を合わせてである。永平が先に説明していたことがらは、それを合わせ見ればわかるようになっていのである。学会版を基準にすえ、そちらの方に要約を付したのはそのためであつた。すなわち、学会版がおおかた初稿をカバーしていることもさることながら、学会版の方がより細かな単位に分かれていたからである。つまり、そのことによってより細分化した要約が可能になり、さらには初稿との対応もより詳細に示すことができるのである。単位の数には、第一部と第一編では十四、第二部と第二編では十七の差があつたのである。要約にあつては、できるだけ初稿との対応の点にも配慮したつもりである。以下検討を要するのは、構成変更の目的とその結果である。

ここでの構成変更の最大の目的はおそらく、郡中会所の二階と階下で行なわれていた二つの寄り合いを統一して描くことであつた。二階での寄り合いは村役人らの、階下でのそれは百姓たちのである。初稿では、それらは「7」と「9」に分かれていた。だがいうまでもなく、分かれていることそれ自体は必ずしもまずいことではない。問題は、いわばその分かれ方にある。作者はおそらく、その分かれ方にまずい点を発見したのである。それを改めるために選んだ方法が、分けずに統一すること、つまりは連続して描くことだつたのである。ある意味では最も安易な方法といえなくもないのだが、しかしそのことによって他の部分やそれらとの関係もよりよくなつたと見るができるのである。そのへんの事情をわかりやすく説明するために、学会版を基準とした先の対照表を一度初稿を基準としたものに書き改めてみたい。もちろん、当該部分のみである。新たに分けられる学会版にはそれぞれ要約を付す。基本的には以前のもののくりかえしになるが、一部二つに分かれるものがあり、また順も変わっているので流れを把握しやすいよう加えた。先とは反対に上段が初稿、下段が学会版である。それぞれの章の記載は省く。

〔7〕	
14	12上
郡中会所階下での、百姓たちの郷蔵廃止願ひについての寄り合い。	郡中会所について。

〔8〕		〔9〕	
11	12下	13	15
鎮撫使先発隊の警護として郡上藩入国の知らせ。	安永年間の大原騒動について。	郡中会所二階での、村役人の対郡上藩対策についての寄り合い。	百姓総代、村役人への郷蔵廃止願ひを提案し、郡代への願書提出を決定。
郡上藩攻め入るのうわさで混乱する人々。			

12が二つに分かれているが、そのほかはほぼ学会版の単位で構成されていたといつて差しつかえない。要約を参考にその流れを見る限り、特にまずい展開とは思われない。永平はそれを、「いかにも粗雑な展開になっていた」と述べていたが、粗雑どころか、むしろ平板な展開にならぬよう工夫された構成であつたともいえるのである。永平はもうひとつ、12上の郡中会所についての記述が「唐突な舞台の転換である」とも述べていた。その直前は、学会版では10にあたる、郡代の妻子らの江戸へ向けての出発の記述である。「舞台の転換」があることは事実だが、それが「唐突」であるとは一概にはいえないであろう。学会版での直前は11の郡上藩入国の知らせの記述であるが、こちらも「舞台の転換」であることにはちがいがなく、「唐突」でないとはいえないのである。いづれにしても、永平はなぜそういえるのかの理由を述べていたわけではなかつた。永平はたぶん、学会版と比べてみたときにそう見えてしまったのであろう。初稿よりは学会版の方がよりよい構成になっていることは確かである。だが、初稿が「粗雑」あるいは「唐突」であるとは、少なくとも永平が問題にした部分がそうであるとは決していえないのである。問題はやはり、郡中会所での二つの寄り合いの記述の分離にあつた。

初稿を基準として書き改めた表に示したように、二つの寄り合いは「7」の一部である14と、「9」の一部である13に分離している。だが重要なのは、同じ郡中会所の二階と階下で行なわれていた二つの寄り合いは互いに没交渉であつたわけではないという点である。つまり、15の要約にも示したように、階下での百姓たちの話し合いで決定された郷蔵廃止願ひ提出の件は、やがて二階の村役人たちに提案され、首尾よく実行に移されるという運びになるのである。要はその二つの交渉の接続が、あまりうまくいっているとはいえなかつたのである。「7」の最後、すなわち14の最後は宮村忠七なる人物が百姓総代として選ばれ、忠七は「村役人達の評定に提議するために、すぐ二階へ上つて行つた。」と記されたあと、送り出した百姓たちの簡単な会話で終わっていた。そのあとには「8」、すなわち11の郡上藩入国の知ら

せと12下の大原騒動についての記述がはさまり、「9」の最初の13で村役人らの寄り合いの記述となる。村役人らは郡上藩入国の知らせを聞きその対策を話し合っている最中なのだが、そこに階下からあがって来た忠七が登場する。展開上はたぶんそうなるはずであった。しかし、なぜか忠七は登場せず、村役人らの話し合いの途中に突然、次のように記されるのである。

宮村の百姓代が、前夜忠七から提案されてゐた郷藏^{むくぐら}廃止の一件を、無雑作に持出した。

「宮村の百姓代」というのが少々まぎらわしいが、これは村役人の一人である。百姓総代として選ばれた忠七も「宮村忠七」と記されていたが、むしろこれは宮村の忠七という意味である。明治維新直前のこの時期、百姓をはじめ一般の人々に依然苗字がなかったことはいうまでもない。ここで注目すべきなのは、「前夜」という一語である。つまり、初稿では村役人らの寄り合いは百姓たちの寄り合いの翌日に行なわれていたのである。いや、翌日にも、というべきであろう。忠七は確かに「二階へ上がつて行つた」のであり、ここでも「忠七から提案されてゐた」と記されていた。つまり、百姓たちの寄り合いは前日に行なわれ、同日行なわれていた村役人らの寄り合いに忠七は顔を出し郷藏廃止の件を提案した。そのことを、翌日再び開かれた村役人らの寄り合いで宮村の百姓代が持ち出したことになるのである。

だが、それにしてもどうしてこのような複雑な展開になってしまったのであろうか。先に述べたように、村役人らの寄り合いに階下からあがってきた忠七が顔を出す場面を描き、そこで忠七の提案が受け入れられるという方がはるかにすっきりとすることは明らかである。事実その提案、すなわち郷藏廃止願い提出の件は満座の支持を得、すぐさま実行への段取りとなるのである。先の引用に続けてその様子は次のように記されていた。

郷藏を廃止して、囲糶^{いりやく}を村々へ配当して貰ひたい！ 別に大きな声でもなく、寧ろ周囲四五人のものにしか聞こえないくらい小さい声で話されたのであるが、問題は忽ち一座を捕へた。あらゆる混迷の中で、この問題は高く掲げられた見事な炬火^{たきまろ}のやうな作用を持つた。みんなそれに集中し、熱中した。そして即刻嘆願書を作製すること、そしてまだ郡代の立ちのかめうちに役所へ提出して、否応な

く承諾をもしることが決議された。

いささか大袈裟すぎる盛り上がり方といわざるを得ないのだが、そうであるならばなおのこと、なぜ前夜忠七が直接に提案した際には受け入れられなかったのかという疑問がわく。冒頭の「郷藏を廃止して、囲糶を村々へ配当して貰ひたい！」というのは、前夜の忠七のことばにそった表現、というよりはむしろ忠七のことばそのものであったといつてよいであろうが、むしろ忠七がこの場にいたわけではない。前夜の提案をここで持ち出すのは、まさに唐突というほかはない。そして、おそらく作者もそのことには気づいていたと思われる。はじめの引用部分の最後、「無雑作に持出した」といういい方にそれはよくあらわれている。作者もやはり「無雑作」であることは承知していたのである。だが、あえて書き改めようとはしなかった。それには理由がある。

この作品は、「慶応四年、正月二十三日、真夜中。」という書き出しではじまる。それは初稿も学会版もまったく同じである。この夜、郡代役所では大評定の末、役所を鎮撫使先発隊に明け渡すことを決定する。明日にも先発隊が攻めて来るという情勢だったからである。翌二十四日には早くも郡代の妻子らが江戸へ向け高山をあとにする。それが、先にも触れたが10である。そこから一転、12上の郡中会所について、14の百姓たちの寄り合いとなるのだが、はつきりと記されていたわけではなかったがその百姓たちの寄り合いは同二十四日のことであった。初稿では「7」の部分になるが、次の「8」のはじめすなわち11は再び一転して郡上藩入国の知らせが記される。そこには冒頭、「二十五日になると」と記されていた。そのあとに12下の大原騒動についての記述がはさまり、「9」のはじめの13で村役人らの寄り合いの記述となるのである。当然、村役人らの寄り合いは二十五日のことになる。そもそも郡上藩入国の知らせを聞いた村役人たちがその対策を話し合うために集まったのが、この日の寄り合いだったのである。このような流れで進めていく限りは、先のような展開はさけられない。作者はその流れを組みなおしてまで回避しようとはしなかった。そして、それを行なったのが学会版の改稿だったのである。

ネックになっていたのは、百姓たちの寄り合いが二十四日におかれていたことであった。そこで、それをまずは二十五日に移すこと。そして、どうせ移すのなら総代の忠七が二階へあがって行き、そこで村役人らに提案するというように連続的に描くこと。そのためには百姓たちの寄り合いの前に村役人らの寄り合いを持ってくる必要がある。そのように順番を入れかえると、残るのは順に、12上の郡中会所

について、11の郡上藩入国の知らせ、12下の大原騒動についてとなる。これをそのまま並べるならば確かに粗雑のそしりはまぬかれないうであらう。そこでまずは11の郡上藩入国の知らせをはじめにおき、日付を二十五日と明確にする。次に12上の郡中会所についての記述をおき、郡中会所のごく簡単な動きを記して、12下の安永年間に起った大原騒動をふりかえる。郡上藩入国の知らせになぜ人々がひどく動揺するのかを示すためである。以下、村役人らの寄り合い、百姓たちの寄り合いと続き学会版の形となるのである。

初稿第一編から学会版第一部への改稿における構成の変更は、以上の二箇所である。もちろん、あくまでもそれは単位レヴェルでの変更であることはいうまでもない。いわゆる単位内における小さな変更がなかったわけではない。その部分についてはのちに補足をするつもりだが、まずは全体の基本的な変更を明らかにするのが目的であったことは改めて確認するまでもない。そのために選んだ方法が、形式的に分節可能な単位の、その単位レヴェルでの比較だったのである。そもそもこの作品は、小さな点を問題にすればほとんど一ページごと、いや一行ごとといつてもいいすぎではないほどの改稿が行なわれていたのである。そのすべてを明らかにする方法はまさに全文を対照する以外にはない。

構成の変更の次に検討するのは、新たに加えられた部分である。対照表を見れば明らかなように、学会版第一部で新たに加えられたのは32と33、そして46の三つである。順番はまた前後するが、まずは46から見ていきたい。ここは要約にも記したように、嘆願のために総督府に向かう百姓たちを描いた部分である。それより前、竹沢寛三郎をはじめ郡中会所、町会所、地役人の総代らはすでに大垣の総督府へと向かっていた。郡上藩退去、天朝直支配の嘆願のためである。それを追って、百姓たちは続々と嘆願に向かうのである。「追榎願」と称されるこの百姓たちの記述が初稿にはなかった。永平も、「自家版十三章「總督府本陣へ」の冒頭の、初稿にはなかった、阿多野郷からの小前どもの美濃路を行きながらのさまざまな会話が追加されたのが目に付く。」と述べていた。永平はその追加の意図を、「小前百姓の姿をクローズアップする」ことに見ている。そして、それは一方の村役人を批判的に描くことと見合っているというのである。永平はたとえば次のような部分を引用する。

それに彼等はまた、村役人の差添なしでは、平百姓の請願は一切受つけて貰はないやうに申出てゐる仕末で、維新の精神の一つであつた庶民の声をさへ塞がうとしてゐる。御一新、旧弊一洗の号令にも係はらず、彼等の気分は昔ながらに封

建的で旧弊で、保守的だつた。

永平は述べていなかったが、これは問題としている十三章ではなく、最後の章「十五 竹沢の夢」にある一節である。確かにこのようない方は初稿にはなかった。だが、村役人を批判的に描く部分が初稿になかったわけではない。それは地役人や町会所の人についても同様である。要するに、学会版において村役人をはじめ役人らに対する批判的な記述が顕著になったとは決していえないのである。同じようなことは百姓たちについてもいえる。役人らに対して百姓たちがいわば善意の人々として描かれていたというわけではないことはいうまでもない。百姓たちを批判的に描いている部分は少なくないのである。そして、学会版においてそれが特に改められたというわけでもまた決してないのである。永平は先の引用のあとに続けて、「初稿に比べて村役人層に対比しての小前百姓が重視されるとともに、作者はどちらの側の観点に立つかが明らかにされるのである。」と述べていた。永平が「どちらの側」だと判断しているのかはいうまでもない。しかし、今述べたことからわかるように、作者が「どちらの側に立」っているのかは決して「明らか」とはいえないのである。どちらともいえないのが、あるいはどちらでもないのがむしろこの作品の特徴だというべきではなからうか。そのことは、『山の民』という作品を評価する上で極めて重要なポイントになると考えるのだが、ここではこれ以上立ち入らない。

それでは、新たに加えられた百姓たちの記述をいったいどのように見ればよいのであろうか。この部分を、「小前百姓の姿をよりクローズアップする」記述とする永平の指摘それ自体はあやまりとはいえないであらう。だが、ここだけをとらえてそれが学会版にあまねくいえる傾向であるということはできないのである。永平はあきらかにそうとらえていた。ここで学会版における傾向という問題を問題にするのならば、まずはその書かれ方に注目するべきであらう。永平も「さまざまな会話が追加されたのが目に付く」と述べていたように、この部分のほとんどは百姓たちの会話であった。すなわち、総督府のある大垣へ向かう道すがら、さまざまなことを語り合う百姓たちのその会話で主に構成されていたのである。ここで問題にしている新たに加えられた部分もまた、単位レヴェルでの追加であることはいうまでもない。そして、この追加という点ではいわゆる単位内における、あるいは単位レヴェルを越えない小さな追加は少なかつたのである。それにはむしろさまざまなものがあるが、かなりの部分を占めていたのが会話だったといえるのである。しかも

その多くは、新たな会話場面の創出というよりは、もともとある会話をいわばふくらませるような形で付け加えられたものだったといつてよいのである。いわゆる単位内における、あるいは単位レベルを越えない追加といったのは、たとえばこのような形で付け加えられたものだったからである。

永平は、この作品のひとつの大きな魅力としてくりかえしその自然描写をあげていた。そして、初稿から学会版への過程で大きく付け加えられたのもこの自然描写であると述べていた。確かに、学会版では少なからぬ自然描写が加えられている。だが、それにも増して圧倒的に多かったのが会話部分なのである。それに比べれば自然描写はむしろ少ないといつてもよいほどなのである。問題の百姓たちの記述は新たな会話場面の創出であることはいままでもない。だが、学会版における圧倒的な会話部分の追加という傾向を考えると、むしろ永平のいう「小前百姓の姿をよりクローズアップする」という意味を持ちつつ、そのような傾向のひとつのあらわれと見ることができないのではないかと考えるのである。

次に、32と33を検討する。これらについては永平は何も述べていなかった。もちろん、永平は網羅的に論じていたわけではないので咎めるべき筋合いのことではない。ただ、先の46の記述を取りあげ、これらに触れないことがはたして正当といえるかどうかは疑問がないわけではない。要約に記したように、32は竹沢寛三郎が町年寄の矢島に郡上藩のことを語る部分、33はその矢島が帰り道に川上屋善右衛門に出会い、また合羽屋おらくとすれちがうという部分である。いずれも町年寄の矢島が登場し、二つは連続した記述ということができる。

初稿との対比上注意をひくのはやはり、33に登場する合羽屋おらくと川上屋善右衛門という二人の人物である。というのは、初稿の第一編におらくは登場せず、善右衛門はそもそも初稿には登場していなかったからである。つまり、この部分は二人の人物をことさら登場させるために新たに加えられたと判断できるのである。初稿では第二編におらくは登場し、むしろ学会版の第二部、そして第三部にも登場する。善右衛門の方は、本格的に登場するのが学会版では第三部であり、初稿に登場しないのはそのためであると一応はいえるのだが、第二部にも一度だけだが登場していた。いずれにしても、二人の人物はこの33ではじめて登場するのである。おらくは第二部になって、善右衛門は第三部になって本格的に登場することを考えれば、ここでの登場はいわゆる伏線と見ることができるであろう。要するに、初稿にはなかった伏線が学会版において加えられたことになる。付け加えていえば、学会版の第二部にも一度だけ善右衛門が登場するのも伏線、いわば第二の伏線という

ことができるであろう。

学会版においてあえてこのような伏線が加えられたのはむしろ、二人が重要な人物だったからであろう。いや、重要な人物になる予定だったからだといえるべきかもしれない。おらくは初稿にも登場し、そこでもまた決して小さくない役割を持つ人物として描かれていたが、学会版ではより大きな存在として描かれていることはまちがいない。第二部では最終章の章題にその名前を付け、合わせて初稿にはなかった記述を大幅に加えたりもしている。そして、初稿には登場しなかった善右衛門は第三部で、作品展開上かなり大きな役割を担う人物の一人として登場してくるのである。第二部に、いわば第二の伏線といえる記述を加えたのもそのためであろう。だが、問題はその伏線がまさに伏線としての機能を十分に果たしていたかどうかである。

善右衛門は、町年寄の矢島が竹沢のもとからの帰り道にたまたま出会う人物として登場する。「御苦労様でございます。」と声をかけた善右衛門は、鎮撫使先発隊としてやってきた竹沢の評判を語りだす。急ぐ帰り道呼びとめられたためか、矢島はやや不興げに受け答えをするのだが、そのとき二人のむこうから近づいてきたのが合羽屋のおらくであった。伏目がちに歩いてきたおらくは、すれちがいがまうやうやくお辞儀をして通りすぎる。矢島は「あれはどの娘かのう。」と善右衛門に問い、話題はいったんおらくへと転換する。だが、善右衛門はやがて「殿様もこんな田舎でおひとりではお寂しい事でせずなア。おらくならば竹沢様も御意に召すと思ひますがなア。」と語りだす。矢島は思わず「これ、何を申す。」と咎めるようにいうのだが、なるほどと感じる気持ちがないわけではない。それを察したのか、善右衛門は悪びれもせずさらにことばを続けこの33は終わる。

ごく短かい記述ながら、善右衛門はそれなりによく描かれていたといつてよいであろう。会話だけからもその人となりを伺い知ることができるのだが、地の文でも「目上のものには非^ひ当に腰が低く、媚^めびるぐらる愛想^{あいしやう}がよいが、反面非常に烈しく、険しい、執念深いところがあつて、一般に人に好かれぬ。」と述べられていた。矢島が不興げな受け答えをしていたのはそのような人物だったからであろう。もっとも、その善右衛門に対して矢島は自分の方からおらくのことを尋ねていた。いうまでもなく、高山小町といわれるおらくの美しさに目をうばわれたからである。

善右衛門は、一般的に言つて伏線となり得る程度にはよく描かれていたとはいえるであろう。しかし、作品全体からいえば伏線としての機能を十分に果たしているかどうかは疑問である。その理由のひとつはやはりその記述の量にある。伏線とし

ての機能を十分にはたすにはやはりその記述はあまりにも短かく、また作品はあまりにも長いといわざるを得ないのである。もちろん、記述の量だけの問題ではない。そこにもうひとつ関わっていると思われるのが登場人物の数である。詳しくはまた改めて述べることになるが、この作品には相当数の人物が登場する。ひとつの作品において登場人物が多いか少ないかは、作品の長さをはじめ描く対象や作品の基本的な書かれ方とも関わり、一概に判断することができないのはいうまでもない。だが、この作品は決して少ない方でないことは確かであろう。第一部から第二部へと読んでいく過程において、善右衛門は必ずしも記憶に残るような人物ではないといわざるを得ない。それくらいまでに登場する人物は多く、またその記述は短かく、そして作品は長いのである。述べたように、善右衛門が本格的に登場するのは第三部になってである。そのときにこの記述部分に誰でもが容易に想到できるといふうにはできていないといわざるを得ないのである。第二部にはいわば第二の伏線といえる記述もあったわけだが、その部分は前の記述よりもまたはるかに簡単な記述にとどまっていた。ただ、そこには前の記述を受ける形で、「善右衛門はかつて高山小町と謳はれるおらくを人身御供として竹沢を高山に繋ぎ止めやうと言ひ出して町年寄を驚かした位で」云々と記されていた。しかし、第一の記述に比べてこの部分の記述がはるかに印象が薄いことは否定できず、この部分が第一の伏線への想到を促すような役割をはたしているとはいえない難いのである。反対にいえば、それくらいまでにまた第一の記述も印象に残るようなものではなかったということである。

一方のおらくの方はどうであろうか。おらくについての記述は善右衛門のそれよりもまたさらに短かいものであった。善右衛門は、町年寄に矢島がたまたま出会った人物として登場したが、おらくはその二人が話しているところにまたまたま通りがかり、お辞儀をしてすぎ去っていくだけの人物である。もっとも、善右衛門と矢島はおらくのことを話題にし、地の文でも、「くつきりした富士額、細い三ヶ月形の眉、形の良い鼻に小さい可愛らしい口もと、それに黒襦子の襟元から浮き上った顔と細い首の色の白さ。澄み切った高原の空気と清らかな真清水のある所にだけ生れるきめの細かい滑らかな白さである。そのために、長いもみあげの下にある小さい黒子までが愛らしく匂つて見える。」(傍点は江馬)といった描写がなされていた。しかし、記述の中心はあくまでも矢島と善右衛門であることに変わりはなく、おらくが特に印象深く描かれているとはいえないであろう。にもかかわらず、おらくの印象は善右衛門に比べて必ずしも薄いとはいえないであろう。高山小町といわれる美女であるということもむろんあるが、この作品においてはほとんどはじめ

ての女性の登場だったといつてよいからである。それ以前に女性がまったく登場していないというわけではない。たとえば、先に構成の変更のところでも触れた郡代の妻や、**21**と**22**に出てくる茶屋の老婆等はいいた。だが、名を冠せられ、先のようなやや立ち入った描写が行なわれる女性はまだにおらくがはじめてなのである。そして、永平も述べていたように、この作品には印象深い女性の登場が極めて少なかった。そのほとんど唯一の女性として、永平は第二部以降に登場するおつるをあげていた。おつるは梅村速水の侍女、実質は永平のいう「愛妾」である。ただ、梅村には正式な妻としてむかえる用意があった。もっとも、おつるがそのような人物として描かれるのは学会版においてである。そして、その唯一の女性以外にあげるべきと永平が考えていたのが、おらくであったことはいうまでもない。いずれにしても、おらくが決して小さくない人物として描かれていたこと、そして数少ない印象浅からぬ人物であったことはまちがいない。だとしたならば、その伏線といえるここの記述はやはり少々もの足りないものがあることは否定できないであろう。その意味で、おらくの記述もまた伏線としての機能を十分にはたしているとはいえないのである。

最後に残りの**32**であるが、述べたようにこの**32**と今まで見てきた**33**は、いわば連続した記述といふことができる。いうまでもなく、竹沢の話しを聞いた矢島がその帰り道に善右衛門に出会い、そこにおらくが通るという記述としてである。そして、結論からいえばこの**32**の記述は、いわば**33**を導くために少々無理をおかして加えられたという側面が強いように思う。というのも、**32**は特に必要な記述とは思われない、というよりもむしろなくもがなの記述というべきではないかと考えられるからである。

この部分は、矢島を前にして竹沢がほぼ一方的に語るといふ形で進む。竹沢は、鎮撫使先発隊の警護としてやってきた郡上藩が、「飛州を郡上藩の御預り所にしやうといふ野心を持つてゐるのでは無いか」と疑い、「今のうちに何とかしなくてはなるまい。」と、矢島に警戒を訴える。もちろん、郡上藩退去を心から願っている矢島は涙をこぼして感激するのである。矢島が善右衛門に出会ったのは、その感激のいまださめやらぬときであったわけだが、竹沢のいう郡上藩の「野心」は何も竹沢の卓見であったわけではなく、またここではじめて知られることがらでもなかった。飛驒の人々ならばおよそすべての人が抱く疑いであり、その事情を含めてそのことについてはさまざまと語られていたのである。それを竹沢みずからが語るといふことにはまたちがった意味があり、矢島が感激したのもそのためだったわけだが、

しかし竹沢の口からのその発言はやはり軽率さをまぬかれない。郡上藩は鎮撫使先発隊警護の正式な命を受けて飛驒にやってきているのである。もちろん、竹沢もそのことは承知であり、したがって矢島に対してはあらかじめ、「わしの立場としてかういふ事を云ふのはどうかと思ふ。」と述べ、さらには「どんな場合にもわしがいやべつたなど話してくれては困るぞ。」と釘をさしていたのである。

竹沢をことさら軽薄に描こうという意図は考えづらいであろう。であるなら、この部分はむしろ矢島の登場のためにあったといつてよいのではなからうか。いや、最終的には善右衛門とおらくの登場のためである。善右衛門が登場するには必ず誰かに出会わなければならないというわけではもちろんない。だが、のちの伏線として軽く登場させるのであれば、たまたま出会う人物とした方が描きやすいであろう。おらくもまた同様である。おらくは、いわば誰かに見かけられるだけでもいいのである。そのたまたま出会う誰か、そして見かける誰かとして選ばれたのが町年寄の矢島だったのである。もちろん、これまた矢島である必然があったわけではない。ただ、先に見たような話しを持ちかけるには、ある程度竹沢に近い人物である必要がある。その意味で、矢島はふさわしくない人物ではなかったのである。矢島はむろん以前から登場している。作品はじめの大評定にも参加していた。だが、それ以後あまり登場する機会がなく、ここが数少ない登場のなかで最もクローズアップされた部分であるといつてよい。竹沢から呼ばれ、むやみには多言できないことがらをじきじきに聞く人物として描かれていたのである。その点で、矢島の登場という意味もまた少なからずあったといえるであろう。

以上、学会版第一部における構成の変更と新たに加えられた部分を検討した。残るのは省かれた部分であるが、対照表を見れば明らかのように、第一部では省かれた部分はない。もちろん、これまた単位レヴェルでの省略であることはいうまでもない。新たな追加と同様、いわゆる単位内における小さな省略は少なくなかった。それらについては、初稿第二編から学会版第二部への改稿を検討したあとに、構成の変更も含めまとめて補足する予定である。

技能の教育における模倣と創造の配慮の例

梅津 勝

Die Beispiele der Berücksichtigung mit der Imitation
und Schöpfung in der technischen Unterricht

Masaru UMEZU

(受理：2004年4月30日)

キーワード：技能の教育、模倣と創造、教育的配慮

I. 序

教育が教授者による学習者への、知識・能力の伝達と開発の営為である以上、教育のあらゆる場面において模倣と創造の問題は重要であるが、とりわけ重要な問題として意識されるのは技能の教育の場合であろう。学習者が伝統を守り模倣したもの、あるいはそれを乗り越えて独自に創造したものは、技なり作品なりに明らかに見て取れるからであるし、多くの場合、教授者と学習者との関係が個人的で濃密であるからである。

技能の世界にあっては、技を教えるという場合に、その技は師匠なり先達なりから伝達され伝承したものである場合もあれば、自らが考案し創造した場合もあるであろう。創造意欲が溢れた者が自らが創造した技や流儀を教える場合であっても、教えるという場合には自己の流儀を模倣させることが中心になろうし、苦労の末に開発したものだとすればそれを伝達し守り抜くことが重要になり、教授すべき内容ともなるであろう。

心理的に厄介な立場に立つのは、弟子ないしは学習者が新たな道に踏み出そうとした場合である。教授者による教育の成果としてその段階に至るのであるが、教授者の存在の否定とも意識される。

模倣・伝達をもっぱらとする立場を堅持するとすれば、自己の流儀に異を唱える者が出現すれば、あくまでも伝統の模倣を要求するか、さもなくば已むなく破門ということもあろう。破門という形で、創造の道を見い出させるという事ではあるが。

自らが創造的に一派をなした者がその流派を保つものとして教育する立場に立ち、しかも学習者(弟子)に自らを乗り越えさせる、より新たな技を創造させることを意識している場合はどうであろうか。かつて自分がよしとし、否定して創造してきた道であるが、今度は自ら及

び自らの流派が否定されることになる。

これは普遍的な、教育という営為が内包する矛盾であるが、技能の教育にあたっての模倣と創造との、この困難な相互関係の止揚の道は、教育方法的に考究されて来なかったわけでは無い。先ず見るべきは、教育方法の歴史上、教育方法を体系づけたコメニウス(J. A. Comenius, 1592-1670)¹⁾の、『大教授学』²⁾第21章に記述されている技能の教育方法である。

ここで彼は模倣を教育方法とする立場を堅持しながらも、学習者の創造的な自立発展を祈願しており、模倣と創造の止揚の問題を論理的に探究している。

これは17世紀の著述ではあるが、教育の本質である模倣と創造の関係は常に問われ続けて来たり、問われ続けて行くであろう課題であり、本論では、その一つの論理的な解決例として、このコメニウスの止揚の仕方を以下に考究する。これを考究することはコメニウスの教授学の論理構造を明らかにすることにもなると考えられる。

一方また、最初から、学習者が創造的な発展の意欲に燃えている場合もある。それは時には、教授者のいう事に対して聞く耳を持たない放埒さであろうから、この場合には「模倣から創造へ」ではなく、「如何に基本的な技術を模倣させ身につけさせるか」に難しさがあるであろう。即ち、模倣の必要性を如何に自覚させるかに要点がある。本論では、コメニウスの方法的な方法の対極にあるものとして、『アイヌの人々の暮らしと木工』³⁾に記述された教育方法をも、考究・紹介することとする。

II. コメニウスの場合

1. 『大教授学』の第21章、『技術の教育方法』⁴⁾

『大教授学』の第21章は『技術の教育方法』である。『技術』という名称は鈴木秀勇氏の訳語であるが、ここでコメニウスが展開している『技術の教育方法』とは

『Artium Methodus』であるから『Ars (Artes)』の教育方法であることに注意を払いたい。即ち、工業技術等に限定される生産技術のみでは無く、日常の生活技術を含む、人間の表出行動一般に亘る概念である。しかもそれは知識としての技術に留まるのではなく、主体に保持された遂行能力、即ち技能である。例えば、彼がこの著書で言及している『Ars (Artes)』を抽出すれば、鍛冶仕事、彫刻、絵を描くこと、舞踊、習字、会話、推論、学校での全作業、大工、著作等々である。

従って、厳密さを期すならば、第21章は『技能の教育方法』と訳されて然るべきである。技術にも技能の意味がないわけではないが、その方が対象が明確である。以下のコメニウスの著述からの引用文では、以上の理由から鈴木秀勇氏の訳では技術という用語が用いられているところの『Ars (Artes)』を技能という用語に置き換えて用いることとする。

さて『大教授学』の第21章では、これらの技能を教えるにあたって模倣が効率良く行われるべきことが主張され、その方法が、記述されている。

例えば、法則11のうちのIIは次のように述べられている。

「作業については常に的確な元型 (certa forma) と基準とがあってほしい。いいかえれば生徒は、この元型と基準とをよく見ながら、いわばその足あとを懸命に辿りながらまねて欲しい (imitetur) と思うのです。申すまでもなく、生徒はまだ自分では何も作ることができません、何をどんな工合にしなければいけないのか、分かってはいません。ですから手本を見せてやらなければいけないのです。あなたの気持ちがわかっていない者に向かって、あなたの気持ちにそのようなことをしろとおしつけるのは、それだけで残酷というものです」。⁵⁾

また、方法を要約して次のように記している。

「ですから、どんな技能の場合でも (in qualibet Arte)、まず第一にその技能について (ab Arte illa) しなければならない事項、するのがふつうの事項、することができする事項、これら全部の事項の原型なり手本を十分に完全にとり揃え、更に側面からこれに心得と規則とを付け加えることを、私たちは希望します。こうした心得や規則があれば、いままでに作られたもの・これから作られるものの手順があらわになりますし、模倣に努力する場合の指針が与えられる事になりますし、過ちを予防したり、おかした過ちを改めさせることができるわけです」。⁶⁾

ところで、このように、模倣を技能教育の根本の方法としながらも、法則の最後の方、X番目の法則としてとして次のように述べている。(因に、最終法則XIは「以上の訓練は、技能が習い性となるまで (Donec habitum artis inducant)、続けなくてはならない」⁷⁾である。)

「完全な技能訓練 (Artis perfecta disciplina) は総合 (Synthesis) と分析 (Analysis) とからなる。この場合に総合の方に重点があることは (下線～梅津)、第18章基礎第五で自然と工作技術との実例をひいて (Naturae & Mechanicorum exemplis) 明らかにした通りです。総合訓練 (exercitia Synthetica) が先に来なくてはならない場合が大部分です。そのことは、とりわけ、次のところからあきらかです。1、いつも分かりやすい物から始めなければならないということです。しかし、分かりやすいのは、他人の仕事よりは自分の仕事の方です。2、作家は、努めて技術 (artificium) を隠したがるものですから、生徒が一見しただけでは、その裏にあるものが殆ど、いや全然見抜けません。ところが高度のものでなくとも自分で工夫した技能の中である程度訓練を積んだ者には、これが分かると思います。3、最初に志したものに最初に着手しなければなりません。ところが、私達が志しておりますのは、技能を学ぶ者に (Artium studiosi)、既に出来上がっている工夫をただ利用する習慣をつけさせるのではなく、新しい工夫に向かって努力する (novae inventiones venari) 習慣をつけさせることであります (下線～梅津)。(やはり第18章基礎第五で申し上げた所を御覧ください)。⁸⁾

上の文章に続けて、「しかしながらどんな場合にでも、他人の工夫や仕事について綿密な分析を加えることは忘れてならないのです。申すまでもなく。始終道を往復し、ここには別れ道が、あそこには十字路が、枝道が、ある、といった事を全部知り尽くしている人であってこそ初めて道をよく知るものと言えるのです。そのうえ、事物の姿は様々で限りがないともいえるのですから、何もかも公式で割り切る事はできませんし、人間一人の精神に入りきるものでもありません。人多ければ成果又多しです。」⁹⁾と付け加え、分析の欠くべからざることも記述しており、以上のように、完全な技能訓練は総合に重点をおいた分析と総合とからなるとしている所に、コメニウスが『技能の教育』の最終目標として、学習者を創造への道に至らしめんとしている事が明らかに見てとる事ができる。

ところでこの場合に、何ゆえに総合訓練に重点が置かれなければならないのか、総合とはどのような意味を持っているのか、コメニウスが強調しているにも関わらず、ここでは今一つ明確ではない。これを明確にする為には、我々にはコメニウスの認識論及び、直接この根拠を述べているという『第18章基礎五』についての考察が不可欠である。

2. コメニウスの認識論と教育方法

コメニウスは、「(感覚は) 人間の外にある物が精神へ

の道を見いだしうる唯一の門である」¹⁰⁾と述べている。

「実際どんな物であろうとも、これ以外では入り得ない。それ故『あらかじめ感覚の中に無かったもので認識能力の内にある物は何一つない』という哲学者の言葉は偉大なる真理である。」¹¹⁾

「私達は、まことに白紙に似た、生のままの精神を持って生まれ、物を行う術も話す術も理解する術も何一つ心得ていないのですし、何事も皆基礎からやっていく他ない…。」¹²⁾

これは、教授者の、学習者への外からの働きかけ、模倣による学習の絶対的必要性を示す根底になる認識である。

彼は、アリストテレスが人間の魂を白紙になぞらえた事を挙げて、技法を弁えた書家ならば、白紙に書きたい字を書き、画家ならば描きたい絵を描きあげる事ができるのと同じように、教授の技法を弁えた人間は、人間の精神にあらゆるものを楽々と描くことができると述べている。¹³⁾

ところが一方、認識には誤謬がつきものである。誤った認識が生ずる理由としてコメニウスは2点をあげているが、その一つは、感覚の限定的な使用によって生ずるもの。もう一つは、自分自身の感覚を用いない事によって生ずるものである。それ故なすべき事は、「なんであれ可能な物は我々自身の感覚で全てを観察すべきである」。¹⁴⁾

自分のあらゆる感覚を用いて、全ての事物を自ら観察すべき事の重視は、教育方法の視点からいえば、他の人間、例えば教師による積極的な教育的働きかけを（教師による、あらかじめそのように設定された時間における生徒の活動を除いて）いわば否定する論理である。

以上の様にコメニウスの認識論においては、教育方法の視点から見ると、伝統を白紙に刻み込もうとする教師側と、自らの独自性を作り上げようとする学習者側とが（本論に即していえば、模倣と創造とが）対立した形で主張しあっているのであるが教授学者としてのコメニウスはこの両者の止揚を『第18章基礎五』において次の3点に求める。

「1. 全ての学識を事物という不動の根源からとってくる事。

2. 何一つ単なる権威で教えない事、あらゆる物を感覚と理性とに訴える方法を使って教えること。

3. 何一つ分析的方法だけで教えない事、あらゆる物をむしろ総合的方法で教える事 (Nihil methodo Analytica sola, Synthetica potius omnia.)」。¹⁵⁾

ここでも総合的方法の重要性が提起されているが、しかし、我々には、「総合的方法」がいったい何を意味しているのか、何ゆえに「むしろ総合的方法で教える」べ

きかが、現段階ではまだ不明である。

3. 認識の方法と発展の方法

総合的方法の意味する所を明らかにするためには、認識についての考え方をより詳しく吟味する必要がある。『Didactica Magna』には、詳述されていないので、一旦『Didactica Magna』からは離れて、『分析的教授学』中の記述を考察の対象とすることにする。この『分析的教授学』は、『言語の最新の方法』の第10章のことで、1874年に Zoubek, F.J. が『分析的教授学』の名で訳出して以来、そう呼ばれるようになった著作である。¹⁶⁾

それによれば、認識の方法には、分析的方法 (Metodus analitica)、総合的方法 (Metodus sinthetica)、比較的方法 (Metodus syncritica) がある。これらが意味するものは以下の通りである。

「分析は、混成している全体から始まり、最も小さな、最も単純な小部分で終わる。というのは、殆ど全ての事物は混成しており、部分から構成されているからである。

これに対して総合は、最も小さな、もっとも単純なものから始まり、最も混成したもの、即ち、一つの事物の全体構造で終わる。

比較は、しかしながら、全体を全体と、部分を部分とに、パラレルに比較する事である」。¹⁶⁾

以上から明らかになったが、分析によって、混成している事物の全体構造から、最も小さい、もっとも単純なものが抽出される。逆に総合では、この最も小さい、最も単純なものから、最も混成した事物の全体構造が構成される。

これらは認識の方法であるが、別の箇所では彼は、「何であれ発展するものは総合的方法により発展する」¹⁷⁾と明確に記述しており、本論にとって重要なのは、この総合的方法を、単に認識の方法のみに留まらず自然界の事物の形成の方法でもあるとコメニウスが把握している点である。

この場合、総合的方法によって発展していく元になる小部分とは、中身のない抽象的な存在ではあり得ず、例えば「細胞」や「種子」のようなものでなければならない。それは最初はまだ「全般的」なもの、「見取り図」にすぎないものではあろうが、全てはここから発展し、自立していく根源である。そこから事物はだんだんと形成されていくのである。

『第18章基礎五』にはこれらの具体例が次の様に述べられている。

「実例によれば、卵から鳥を作る時の自然は、最初から頭とか目とか羽毛とか爪などを作ったりその形をこしらえたりはしません。卵質全体を温め、この熱からおこる運動によって卵全体に血管をはり巡らすのです。する

とやがて小鳥全体の・小さな見取り図（つまり、どれが頭に、どれが翼に、どれが足に等々に分かれていこうとしているのか）が出来て、最後に一つ一つのものがだんだん仕上がりに、ついに完成するわけです」。¹⁸⁾

すなわち、自然の形成の営みは、最初は最も小さく単純なものであるが、全体の見取り図が仕組まれた全般的なもの（即ち、コメニウスの用語でいえば原型）が作られ、そこから一つ一つのものが「だんだんに」仕上がっていき、ついには、その鳥そのものとして完成する。

工作技術者達の事物形成の営みも、この自然の営みを意識的に模倣して行われる。

「建築職人はこれを真似て（Hoc Architectus imitans）まず建物全体の、全般的な原型を頭の中に描くとか（Primum totius AEdificii generalem sive mente ideam concipit）、あるいは図面にその投射図を描くとか、ないしは木製のその模型を作るのです。そしてこれの通りに土台を据え、次に壁石を積み、最後に屋根を葺き、その後で家屋を仕上げる細かな部分、つまり扉、窓、階段などに取りかかり、最後に装飾、絵画、彫刻、窓掛け、絨毯などを取り付けるのです」。¹⁹⁾

かくしてその建物は、自分自身の土台の上に立ち、外からの支えなどなくても（sine externis fulcris）自分の柱で立派に立っている事ができる。²⁰⁾

人間形成の場合も同様である。

「いつも先ず最初に言語なり技能なりの全体像（Idea）を（これは、言語とか技能の集約（Epitome）を、全般的に、しかし部分を残らずつくして描き出した見取り図に他なりません）学習者の魂に刻み込み、その後で言語や技能の個々の部分の取扱いに進むようにしてほしいと思います。」

以上が、総合的方法による自然界の事物形成の姿であり、人間形成においても則るべき方法である。

ところで、これらの事物の構成の教育は分解しながら行うべきであろうか。いや決してそうであってはならない。

「大工職人は、建築の技能（aedificandi artem）を弟子に教えるのに家をバラバラにし、壊して（distribuendo）見せるのでしょうか。いや逆に家を建てながら（construendo）材木の選び方、使う場所に合わせたの一つ一つの物指しの当て方、切り方、削り方、立て方、据え方、組み方等々を教えていくわけです。なぜなら家を組み立てる方法に通じた者にしてみれば家を解体する事など技能のうちに入らないからです（ei destruere nulla ars est）。」²¹⁾

現実には、分析的方法、分解によって学べる技能はあるはずである。認識の場では前述したように、これを否定しているのではないし、完全な技能訓練は総合と分析

とからなるとしているのであるが、むしろ総合的方法で教えるべきだとすることを堅持するコメニウスの心中には、これが事物発展についての自然界のメカニズムに則っているのだとの揺るぎない確信があったはずである。「実際、創造者である神は先ず最初に映像（imagines）、原像（formas）、原型（Ideas）を心に抱き、然る後にそれを事物に刻印したのである」²³⁾と、コメニウスは世界創造の原理を述べているが、これは総合的方法そのものである。そしてこの方法は、以上の例の様に発展するものには何であれ貫かれているのだとコメニウスは把握していた。「なんであれ、発展するものは総合的方法により発展する」のである。それ故に『技能の教育』においても、学習者の創造的な発展が望まれる以上、分析と総合からなる完全な訓練は、総合に重点が置かれなければならないのである。

III. 「アイヌの人々の暮らしと木工」における教育方法

「アイヌの人々の暮らしと木工」は、「アイヌの紋様」中に掲載されている藤村久和氏の論文である。³⁾ この論文中の一部に、父や祖父などの家族が子供に刃物の取扱いを教える場面が記述されている。²⁴⁾ IIで論じたコメンスキーの方法は理論的な設定であり、教授者の立場から論じた方法であったが、「アイヌの人々の暮らしと木工」に叙述されているのは、教授者と学習者との個人的な相互関係である。

「子供が七、八歳くらいになり、物事の分別が理解できるようになると、母親は女の子を、父親は男の子をつれて、集落から離れた所へも遠出をするようになる。ここでは子供が、より専門的で多様な実践を親の指導のもとに一つ一つ積み重ねていくが、ほほえましい親子の姿というよりは、厳しい修練に励む師弟であり、時には良き協力者を得ての共同作業であるという事ができる。」

この社会においては、刃物を使いこなす事ができることは、一人前の証である。あるいは子供は、早く親に追い付き、追いこしたいと思うかも知れない。

学習者には、達成動機が強烈に存在している状況である。学習者には模倣の意識は少なく、直ちに一人立ちしたい、創造の世界に飛び出していきたいという意欲の溢れた状況である。しかし、一歩間違えば、大怪我をしかねない。刃物を損ねかねない危険がある状況である。親はそれが充分かっているが子供は分かっていない。

したがって、如何に手綱をかけ、如何にしっかりと基礎的な技術を教え込むかに、重点が絞られなければならないだろう。その機会が、周到に用意されなければならない。創造の意欲は充分ある。欲しいのは、技術をしっかりと模倣し、身につける事である。

「教わる技術は日増しに高度なものへと移行していくが、特に男の子の場合、いかなる労作にも決まって鋭利な刃物を使う機会が多い事から、刃物が使いこなせる事が必修であった。しかし刃物の性格を十分に知らないうちは決して子供に刃物を持たせないで、しばらくの間は父の手さばきを見、そのしぐさを覚えねばならない。一通りの見聞がすめば、必ず男が山に向う時、腰に下げる山刀を時折貸し与えてくれるようになり、その手つきを父は熟視しつつ刃物を使う機会を多くするようになる。」²⁶⁾

大事な物を使わせてもらえる喜びは、慎重さから徐々に慢心が変わっていく。慢心が引き起こす事故が生ずるであろう事は、予め計算済みである。

「鋭利な山刀を慎重に使っているうちは何事もないが、少し馴れた頃には、刃をこぼしたり、怪我をするようになる。父はその気をのがさず子をこっぴどく叱りつけ、刃物の大切さと恐ろしさを説き、怪我などの療治に当たるが、こうした印象の強い時に聞かされた基本的な話は二度と忘れる事がない。……

(略) …父は刃こぼれを起こすとしばらくの間、怪我をした時には完全に回復しても、山刀を子供に持たせようとはしない。」²⁷⁾

このときに、基本的な技能がしっかりと初歩から学習されなければならないし、学習され得る機会である。学習者は刃物から今は遠ざかりたいだろうが、ここで刃物から遠ざかられては困る。基礎技能をしっかりと初歩から模倣させ、心構えを身につけさせるために作り出された絶好の機会である。

「子供が謙虚に反省し、山刀の尊さや恐ろしさが会得され、再度やる気を起こす兆しが見えると、父は多少じらしながら山刀を貸し与える。刃ものの砥ぎ方、樹種の性質とその見方、刃物の打ち下ろす角度、力の入れ方など初歩から復習させ、山刀を使いこなすように導き、一定の力量を持ち備えると父は山刀の共用を、九～十一歳くらいまでに許可し、合わせて常時腰に下げる鞘付きの小刀をも与えてくれる。」²⁸⁾

かくして基礎技能は習得されるものの、逆にこうした劇的なショックで、創作への意欲は萎えてしまう。従って次に必要になるのは、意図的に創作意欲を回復させ、喚起する手立てである。

「山刀の使用が自由になると、小物で日常生活に役立ちそうなものを考え、樹種を選定して創作を試みはじめる。作品の良し悪しに関わらず、その行為は家族にとって、確実に子供が成長した証拠として喜び、父や祖父が作品を修正し、物によっては模様を入れてくれる事がある。そうすると父親や祖父は、その子の能力に応じて刃物を目につきやすい所に置き、刃物を使わせ、より慣れ

る様にし向ける。子供は始め、大切な刃物であるから手出しもしないが、創作の進行につれて、ついつい使う事になる。それを陰で見たり、刃物を動かした形跡が認められると、もう一人前に刃物を使えるようになったと親達は内心で思い、刃物で手足を切れば、「更に上達する前兆だ」といって激励する。また、できあがった作品が良くないものでも親たちは、「良い物ができた。少しまづい所もあるが、次に物を作る時、必ず神がお前の熱心さに心をうたれて手助けしてくれる。早く次の作品が見たいものだなあ」と催促もする。」²⁹⁾

以上の教育方法のうち前半は、学習者の創造性を、真に創造力ある物にするために、教授者によって周到に、模倣の機会が得られる様仕組まれていた。この仕組みは教育者にとっては、賭けである。重大な事故が生じうる可能性を孕んでいるからであるが、二度と立ち直れない事故であっては元も子もないからである。ショック療法として効果が得られる限りの限界が置かれる様、周到な目配りが必要な方法であろう。

後半は、学習者のプロジェクトを積極的に行わせ創造性の回復が計られるが、創造性の喚起には周囲の励ましが必要で、それができない。できあがった作品が良くない物でも、親たちに「良い物ができた。少しまづい所もあるが、次に物を作る時、必ず神がお前の熱心さに心をうたれて手助けしてくれる。早く次の作品が見たいものだなあ」と催促もされれば、創作意欲も湧くというものである。

IV. 本論のまとめ

以上本論では、模倣と創造との関係を技能の教育方法における配慮の視点から2点考察した。

今日の我々には、模倣は「恥ずかしいもの、してはいけないもの」の感覚がある。しかし、創造を目標としながらも、両者とも、練習の過程では、技能の獲得には不可欠とされている（ただし、優れた作品・知恵に限る）。

しかし、両者には相違がある。コメニウスの場合、は模倣を重点とした立場で模倣の合理性と創造性が志され、その為の方法の反省が理論的になされた例であり、それゆえ、教授者と学習者がせめぎあう動的な相互関係は存在しないし、また彼の認識論では、プロジェクト法のような学習者の能動性をもっぱら期待する方法は考えられない。後半の『アイヌの人々の暮しと木工』に描かれていたのは、創造の意欲溢れる学習者に、基礎的な伝承的な知恵を模倣させる機会を生み出して教育し、それによって逆に生じてしまう萎縮から脱出せしめ、再び創造の世界に戻し前進させることに意が払われた、個と個の間でなされる動的な教育の道筋の例であった。一步間違えば教育そのものを消滅させかねない緊張を孕んだ方法である。これを行う根拠の認識論的な吟味は描かれていない

が、実践的な必要性から生み出された方法であろう。

いずれも、過去に考えられ、あるいは存在したとされる教育の方法であり、今日のごとく多様なメディアが使用可能となり、かつ、生活における諸技能の意義が変化した状況でそのまま適用される方法ではない。また、それぞれに限界も指摘されうる。しかしまた多様なメディアの進歩にもかかわらず、技能の教育は、しばしば、ごく個人的に設備などない場所でなされる事がよくあり、また、文化の継承・伝達と発展、模倣と創造は、人間の普遍的な教育課題であるが故に、それぞれの状況でそれらを周到に配慮した例として、含蓄するものの多い教育方法である。

註

- 1) コメニウス: Johannes Amos Comenius (1592—1670)
- 2) Didactica Magna. 1633~1638. 出版されたのは1657年。(本論では、Opera Didactica Omnia (教授学著作全集)) の写真復刻版第I部所収テキストを用いた。以下、『D.M.』と記す。尚、引用にあたっては、鈴木秀勇訳『大教授学1, 2』明治図書(1969)を参照した。引用文は基本的に鈴木訳によっているが、『D.M.』によって読点等を変更した場合がある。『D.M.』に並記して『大1.』または『大2.』と記したのは、鈴木訳の当該箇所である。
- 3) 藤村久和; 「アイヌの人々の暮らしと木工」, (『アイヌの紋様』四辻一朗編, 笠倉出版社, 1981, 6所収, P.199~207. この教育方法が採集された時期, 地域等が記述されていないので, アイヌの人々に共通な教育方法と一般化する事は困難である。作者の理想化した教育方法ということも考えられないこともない。ここでは, そうしたことも考慮して, 技能教育の場面で想定しうる, 一つの教育方法の例として考察の対象とする。
- 4) CAP. XXL. Artium Methodus
- 5) D.M. P.121 大2. P.2
- 6) DM. P.127 大2. P.29
- 7) 同所
- 8) 同所
- 9) 同所
- 10) Jelinek, V. : The Analitical Idactic of Comenius, 1953. P.128 (この著書は, 「言語の最新の方法」(1643~1647. 1648年から1649年にかけて出版された) の第10章で, 1874年に, Zoubek, F. J. が分析的教授学の名称で訳出して以来, そう呼ばれるようになった。ここでは, Jelinek, V. の英訳を使用した。)

- 11) 同所
- 12) D. M. P.29 大1. P.71~72
- 13) 同所
- 14) Jelinek, V. 前掲書, P.129
- 15) D.M. P. 93 大1. P.198~199
- 16) Jelinek, V. 前掲書, P.135
- 17) 同書 P.157
- 18) D.M. P. 73 大1. P.163
- 19) D.M. P.73 大1. P.163
- 20) D.M. P.90 大1. P.194
- 21) D.M. P.89 大1. P.193
- 22) D.M. P.92 大1. P.197
- 23) Jelinek, V. 前掲書, P.97~98
- 24) 藤村久和, 前掲書, P.201~202
- 25) 同書, P.201
- 26) 同所
- 27) 同書, P.202
- 28) 同所
- 29) 同所

平成15年度 帯広畜産大学研究業績

☆原著論文

分野	題 目	著 者 名	誌 名	発行年月
獣 医 学	Increase of Th1 type cytokine mRNA expression in peripheral blood lymphocytes of calves experimentally infected with <i>Cryptosporidium parvum</i>	K. TAKEDA Y. OMATA T. KOYAMA M. OHTANI Y. KOBAYASHI H. FURUOKA T. MATSUI R. MAEDA A. SAITO	Veterinary Parasitology 113(2) : 327-331	2003年 4 月
獣 医 学	<i>Eimeria stiedai</i> merozoite 49-kDa soluble antigen induces protection against infection	S. HANADA Y. UMEMOTO Y. OMATA T. KOYAMA K. NISHIYAMA Y. KOBAYASHI H. FURUOKA T. MATSUI R. MAEDA A. SAITO	Journal of Parasitology 89(3) : 613-617	2003年 6 月
獣 医 学	Immunohistochemical evaluation of the muscularis mucosae in the ruminant forestomach	N. KITAMURA A. YOSHIKI M. SASAKI E. T. BALTAZAR E. HONDO Y. YAMAMOTO S. AGUNGPRIYONO J. YAMADA	Anat. Histol. Embryol. 32 : 175-178	2003年 6 月
獣 医 学	Immunohistochemical distribution of S-100 protein and subunits (S100- α and S100- β) in the swamp-type water buffalo (<i>Bubalus bubalis</i>)	M. B. C. CRUZANA T. BUDIPITOJO G. DE. OCAMPO M. SASAKI N. KITAMURA J. YAMADA	ANDOROGIA 35 : 142-145	2003年 6 月
獣 医 学	Comparative morphology of the muscles of mastication in the giant panda and the Asiatic black bear	H. ENDO H. TARU M. YAMAMOTO K. ARISHIMA M. SASAKI	Ann. Anat. 185 : 87-292	2003年 6 月
獣 医 学	Macroscopic study of Forearm Muscles in the Giant Panda (<i>Ailuropoda melanoleuca</i>)	H. ENDO M. SASAKI E. NARUSHIMA T. KOMIYA	J. Vet. Med. Sci. 65(8) : 839-843	2003年 8 月

- | | | | | |
|-----|--|--|--|----------|
| | | A. HAYASHIDA
Y. HAYASHI
B. J. STAFFORD | | |
| 獣医学 | Molecular Cloning of cDNA Encoding Gastrin-Releasing Peptide (GRP) Precursor from the Bovine Endometrium | T. BUDIPITOJO
M. SASAKI
S. MATSUZAKI
M. B. C. CRUZANA
N. KITAMURA
J. YAMADA | Biom. Res.
24(4) : 181-186 | 2003年8月 |
| 獣医学 | Morphological study of the mammary gland of lactation stage in chimpanzee | H. ENDO
Y. HAYASHI
A. HAYASHIDA
M. SASAKI | Jpn. J. Zoo Wildl. Med
8(2) : 139-141 | 2003年9月 |
| 獣医学 | Expression of gastrin-releasing peptide (GRP) in the bovine uterus during the estrous cycle | T. BUDIPITOJO
M. SASAKI
S. MATSUZAKI
M. B. C. CRUZANA
T. IWANAGA
N. KITAMURA
J. YAMADA | Arch. Histol. Cytol.
66(4) : 374-356 | 2003年10月 |
| 獣医学 | マメジカにおける大動脈弓の分枝と脳への動脈分布 | 福田 勝洋
大類 健史
佐々木基樹
木村 順平
遠藤 秀紀
D. B. ISMAIL
工藤 博 | 草食実験動物
27 : 35-44 | 2003年10月 |
| 獣医学 | Geographical variation and its functional significances of skull morphology in the red-cheeked squirrel | H. ENDO
J. KIMURA
T. OSHIDA
B. J. STAFFORD
W. RERKAMUAYCHOK
T. NISHIDA
M. SASAKI
A. HAYASHIDA
Y. HAYASHI | J. Vet. Med. Sci.
65(11) : 1179-1183 | 2003年11月 |
| 獣医学 | Localization and expression of gastrin-releasing peptide (GRP) in the bovine cervix | T. BUDIPITOJO
M. SASAKI
S. MATSUZAKI
M. B. C. CRUZANA
T. IWANAGA
N. KITAMURA
J. YAMADA | J. Reprod. Dev.
50(1) : 119-129 | 2004年1月 |

- | | | | | |
|-----|--|--|--|----------|
| 獣医学 | Geographical and Functional-Morphological Variations of the Skull in the Gray-Bellied Squirrel | H. ENDO
J. KIMURA
T. OSHIDA
B. J. STAFFORD
W. RERKAMUAYCHOK
T. NISHIDA
M. SASAKI
A. HAYASHIDA
Y. HAYASHI | J. Vet. Med. Sci.
66(3) : 277-282 | 2004年3月 |
| 獣医学 | Ligament of head of femur in the acetabulum of the Asian elephant | H. ENDO
E. NARUSHIMA
T. KOMIYA
M. SASAKI | Jpn. J. Zoo Wildl. Med
9(1) : 45-49 | 2004年3月 |
| 獣医学 | Immunohistochemical localization of steroidogenic enzymes in corpus luteum of wild sika deer during early mating season | Y. MATSUURA
M. SUZUKI
D. HAYAKAWA
M. ASANO
M. SASAKI
N. KITAMURA
J. YAMADA
T. TSUBOTA
N. OHTAISHI | Jpn. J. Vet. Res.
5(3-4) : 167-172 | 2004年3月 |
| 獣医学 | Effects of extracellular Ca^{2+} on phagocytosis and intracellular Ca^{2+} concentrations in polymorphonuclear leukocytes of postpartum dairy cows | R. J. T. DUCUSIN
Y. UZUKA
E. SATOH
M. OTANI
M. NISHIMURA
S. TANABE
T. SARASHINA | Res. Sci.
75 : 27-32 | 2003年3月 |
| 獣医学 | Palytoxin-induced increase in cytosolic-free Ca^{2+} in mouse spleen cells | E. SATOH
T. ISHII
M. NISHIMURA | Eur. J. Pharmacol.
465 : 9-13 | 2003年1月 |
| 獣医学 | Inactivation of integrin-linked kinase induces aberrant tau phosphorylation via sustained activation of glycogen synthase kinase 3 in NIE-115 cells | T. ISHII
H. FURUOKA
Y. MUROI
M. NISHIMURA | J. Biol. Chem.
278 : 26970-26975 | 2003年10月 |
| 獣医学 | Calcineurin contributes to the enhancing effect of adenosine on nerve growth factor-induced neurite outgrowth via the decreased duration of p38 mitogen-activated protein kinase phosphorylation | Y. MUROI
T. ISHII
K. TERAMOTO
M. HORI
M. NISHIMURA | Pharmacol. Sci.
95 : 124-13 | 2004年3月 |
| 獣医学 | Propylene glycol increases cytosolic free calcium in rat cerebrocortical synaptosomes. Intern | E. SATOH
K. MURAKAMI
M. NISHIMURA | J. Neuroscience
114 : 587-596 | 2004年9月 |

獣医学	Inactivation of integrin-linked kinase induces aberrant tau phosphorylation via sustained activation of glycogen synthase kinase β in N1E-115 neuroblastoma cells	T. ISHII H. FURUOKA Y. MUROI M. NISHIMURA	J. Biol. Chem. 278(29) : 26970-26975	2003年4月
獣医学	Channel induction by palytoxin in yeast cells expressing Na^+ , K^+ -ATPase or its chimera with sarco/endoplasmic reticulum Ca^{2+} -ATPase.	K. ITOU I. TOYODA M. HIGASHIYAMA D. UEMURA M. H. SATO S. H. YOSHIMURA T. ISHII K. TAKEYASU	FEBS Lett. 543 : 108-112	2003年4月
獣医学	Calcineurin contributes to the enhancing effect of adenosine on nerve growth factor-induced neurite outgrowth via the decreased duration of p38 mitogen-activated protein kinase phosphorylation	Y. MUROI T. ISHII K. TERAMOTO M. HORI M. NISHIMURA	J. Pharmacol. Sci. 95 : 124-131	2004年3月
獣医学	T cell subpopulations mediating inhibition of feline immunodeficiency virus replication in mucosally infected cats	M. SHIMOJIMA Y. NISHIMURA T. MIYAZAWA Y. TOHYA H. AKASHI	Microbes Infect 6(3) : 265-71	2003年3月
獣医学	High genetic diversity of TM1 and TM2 strains of subtype B feline immunodeficiency virus	Y. IKEDA T. MIYAZAWA Y. NISHIMURA K. NAKAMURA Y. TOHYA T. MIKAMI	J. Vet Med Sci 66(3) : 287-9	2003年3月
獣医学	Use of CD134 as a primary receptor by the feline immunodeficiency virus	M. SHIMOJIMA* T. MIYAZAWA* Y. IKEDA E. L. MCNIBAGLE H. HAINING H. AKASHI Y. TAKEUCHI M. J. HOSIE B. J. WILLET	Science 303(5661) : 1192-1195	2003年2月
獣医学	乳牛の病傷事故評価に関する研究：乳生産と病傷発生との関係	佐藤 基佳 園部 隆久 本間 朗 柳谷 源悦	家畜診療 50(6) : 423-428	2003年6月
獣医学	乳牛と新生子牛の血中ビタミン B1, B2, B6, B12濃度	佐藤 基佳 佐々木雄介 望月 均	動物臨床医学 12(2) : 93-98	2003年9月

- 上野 博史
山田 一孝
大谷 昌之
- 獣医学 Spontaneous repair of the atrophic contralateral ovary without ovariectomy in the case of a granulosa theca cell tumor (GTCT) affected mare MD SHAFIQUUL HOQUE J. VET. MED. SCI. 2003年
R. I. DERAR 65(6) : 749-751
T. OSAWA
K. TAYA
G. WATANABE
Y-I. MIYAKE
- 獣医学 Localization of inhibin α -、 β A- and β B-subunits and aromatase in ovarian follicles with granulosa theca cell tumor (GTXT) in 6 mares MD SHAFIQUUL HOQUE J. VET. MED. SCI. 2003年
R. I. DERAR 65(6) : 713-717
H. SENBA
T. OSAWA
K. KANO
K. TAYA
Y-I. MIYAKE
- 獣医学 Effect of active immunization of pony mares against on ovarian follicular development and plasma steroids and gonadotropins R. I. DERAR J. VET. MED. SCI. 2004年
Y. MANEDA 66(1) : 31-35
M. S. HOQUE
T. OSAWA
G. WATANABE
K. TAYA
Y-I. MIYAKE
- 獣医学 Application of timed artificial insemination protocols to grazing Japanese black cattle with long open period T. OSAWA J. VET. MED. SCI. 2003年
D. MORISHIGE 65(4) : 459-464
D. OHTA
Y. KIMURA
Y-I. MIYAKE
- 獣医学 Origin of plasma insulin-like growth factor-1 (IGF-1) during estrus in goats S. NONAKA J. Reprod. Dev 2003年
T. HASHIZUME 49(3) : 253-258
M. HORIUCHI
U. MIKAMI
T. OSAWA
Y-I. MIYAKE
S. HARA
- 獣医学 Comparison of the effectiveness of ovulation synchronization protocol in anestrus and cycling beef cows T. OSAWA J. Reprod. Dev 2003年
D. MORISHIGE 49(6) : 513-521
D. OHTA
Y. KIMURA
T-I. HIRATA
Y-I. MIYAKE
- 獣医学 Endocrinological changes before and after removal of the granulosa theca cell tumor (GTCT) affected ovary in 6 mares MD SHAFIQUUL HOQUE J. VET. MED. SCI. 2003年
H. SENBA 65(8) : 887-891
N. TSUNODA

- R. I. DERAR
G. ATANABE
K. TAYA
T. OSAWA
Y-I. MIYAKE
- 獣医学 低受胎牛群における天然型プロジェステロン放出腔内留置型製剤とエストラジオール製剤を用いた発情同期化および受胎効果 照井 友美 家畜臨床誌 2003年
三宅 陽一 26(1): 15-20
高橋 正弘
- 獣医学 Spinal cord effects from lumbar myelographic injection technique in the dog M. KISHIMOTO J. VET. MED. SCI. 2004年1月
K. YAMADA 66(1): 67-69
H. UENO
Y. KOBAYASHI
ER. WISNER
- 獣医学 Lumbosacral myelography in dogs- a safer technique T. ISERI J. VET. MED. SCI. 2004年1月
K. YAMADA 66(1): 71-72
H. UENO
- 獣医学 Application of non-destructive inspection of endangered animals using soft X-ray radiography, computed tomography and magnetic resonance imaging: case study of a northern smooth-tailed tree shrew (Dendrogale muria) K. YAMADA Jpn. J. Zoo Wild. Med. 2004年2月
J. YAMADA 9(1): 51-55
M. SASAKI
H. ENDO
J. KIMURA
W. RERKAMNUAYCHOKE
H. UENO
E. R. WISNER
- 獣医学 Medicinal treatment to equine. gastrointestinal dysfunctions N. SASAKI Journal of Equine Science 2003年8月
S. HARA 14(2): 37-49
H. YAMADA
- 獣医学 Comparison of xylazine, lidocaine and combination for modified dorsolumbar epidural anaesthesia in cattle I. LEE The Veterinary Record 2003年8月
N. YAMAGISHI
K. OBOSHI
Y. AYUKAWA
N. SASAKI
H. YAMADA
- 獣医学 Analgesic Effect of Caudal Epidural Ketamine in Cattle I. LEE Journal of Veterinary Science 2003年12月
T. YOSHIUCHI 4(3): 261-264
N. YAMAGISHI
K. OBOSHI
Y. AYUKAWA
N. SASAKI
H. YAMADA
- 獣医学 Parp1-deficiency induces differentiation of ES cells into trophoblast derivatives M. HEMBERGER Dev. Biol. 2003年5月
T. NOZAKI 257: 371-381
E. WINTERHAGER

- H. YAMAMOTO
H. NAKAGAWA
N. KAMADA
H. SUZUKI
T. OHTA
M. OHKI
M. MASUTANI
J. C. CROSS
- 獸 医 学 High level expression and purification of a truncated merozoite antigen-2 *Babesia equi* in *Escherichia coli* and its potential for immunodiagnosis X. HUANG J. Clin. Microbiol. 2003年 3 月
X. XUAN 41(3) : 1147-1151
N. YOKOYAMA
L. XU
H. SUZUKI
C. SUGIMOTO
H. NAGASAWA
K. FUJISAKI
I. IGARASHI
- 獸 医 学 Roles of maltose cross form in the development of parasitemia and protection against *Babesia microti* infection in mice N. YOKOYAMA Infect. Immun. 2003年 1 月
S. BORK 71(1) : 411-417
M. NISHISAKA
H. HIRATA
T. MATSUO
N. INOUE
X. XUAN
H. SUZUKI
C. SUGIMOTO
I. IGARASHI
- 獸 医 学 Molecular characterization of mitomycin C-induced large deletions and tandem-base substitutions in the bone marrow of gpt delta transgenic mice A. TAKEIRI Chem. Res. Toxicol. 2003年 1 月
M. MISHIMA 16(2) : 171-179
K. TANAKA
A. SHIODA
O. UEDA
H. SUZUKI
N. INOUE
K. MASUMURA
T. NOHOMI
- 獸 医 学 High-level expression of truncated surface antigen P50 of *Babesia gibsoni* in insect cells by baculovirus and evaluation of its immunogenicity and antigenicity S. FUKUMOTO Clin. Diagn. Lab. Immunol. 2003年 7 月
X. XUAN 10(4) : 596-601
K. KADOTA
I. IGARASHI
C. SUGIMOTO
K. FUJISAKI
H. NAGASAWA
T. MIKAMI
H. SUZUKI

- | | | | | |
|-----|--|---|---|-----------|
| 獣医学 | Possible expansion of “ window of implantation ” in pseudopregnant mice: Time of implantation of embryos at different stages of development transferred into the same recipient. | O. UEDA
K. YOROZU
N. KAMADA
K. JISHAGE
Y. TOYODA
H. SUZUKI. | Biol. Reprod.
69 : 1085-1090 | 2003年 5 月 |
| 獣医学 | Improvement of the Spi- assay for mutagenesis in gpt delta mice by including magnesium ions during plaque formation | A. SHIBATA
M. MASUTANI
T. NOXZAKI
N. KAMADA
H. FUJIHARA
K. MASUMURA
H. NAKAGAMA
T. SUGIMURA
S. KOBAYASHI
H. SUZUKI
T. NOHMI | Environ. Mol. Mutagen.
41 : 370-372 | 2003年 6 月 |
| 獣医学 | Effect of Atm disruption on spontaneously arising and radiation-induced deletion mutations in mouse liver | I. FURUNO-FUKUSHI
K. MASUMURA
T. FURUSE
Y. NODA
M. TAKAHAGI
Y. SAITO
H. SUZUKI
A. WYNshaw-BORIS
T. NOHMI
K. TATUMI | Rediat. Res.
160 : 549-558 | 2003年 7 月 |
| 獣医学 | Molecular characterization of a gene encoding a 29-kDa cytoplasmic protein of Babesia gibsoni evaluation of its diagnostic potentiality | S. FUKUMOTO
X. XUAN
N. INOUE
I. IGARASHI
C. SUGIMOTO
K. FUJISAKI
H. NAGASAWA
T. MIKAMI
H. SUZUKI | Mol. Biochem. Parasitol.
131 : 129-136 | 2003年 8 月 |
| 獣医学 | Loop-mediated isothermal amplification for detection of African trypanosomes | N. KUBOKI
N. INOUE
T. SAKURAI
F. DI CELLO
D. J. GRAB
H. SUZUKI
C. SUGIMOTO
I. IGARASHI | J. Clin. Microbiol.
41(12) : 5517-5524 | 2003年12月 |

- | | | | | |
|-----|--|--|---|-----------|
| 獣医学 | Comparison of fertility between intracytoplasmic sperm injection and in vitro fertilization with a partial zona pellucida incision by using a Piezo-micromanipulator in cryopreserved inbred mouse spermatozoa | Y. KAWASE
Y. AOKI
N. KAMADA
K. JISHAGE
H. SUZUKI | Contemp. Topics Lab. Anim. Sci.
43(1) : 21-25 | 2004年 1 月 |
| 獣医学 | Inhibitory effect of antiserum to surface antigen p50 of Babesia gibsoni on growth of parasites in severe combined immunodeficiency mice given canine red blood cells | S. FUKUMOTO
X. XUAN
N. TAKABATAKE
I. IGARASHI
C. SUGIMOTO
K. FUJISAK
H. NAGASAWA
T. MIKAMI
H. SUZUKI | Infect. Immun.
72(3) : 1795-1798 | 2004年 3 月 |
| 獣医学 | Palytoxin-induced increase in cytosolic-free Ca^{+2} in mouse spleen cells | E. SATOH
T. ISHII
M. NISHIMURA | European Journal of Pharmacology
465(1 - 2) : 9-13 | 2003年 3 月 |
| 獣医学 | Changes in Salmonella enterica serovar Oranienburg viability caused by NaCl-induced osmotic stress is related to DNA relaxation by the H-NS protein during host infection | H. ASAKURA
K. KAWAMOTO
T. SHIRAHATA
S. MAKINO | MICROB. PATHOG
36(3) : 147-51 | 2004年 3 月 |
| 獣医学 | Rapid and effective detection of anthrax spores in soil by PCR | HL. CHEUN
S. MAKINO
M. WATARAI
J. ERDENEBAATAR | J. APPL. MICROBIOL.
95(4) : 728-33 | 2003年10月 |
| 医学 | Parp-1 deficiency implicated in colon and liver tumorigenesis induced by Azoxymethane | T. NOZAKI
H. FUJIHARA
M. WATANABE
M. TSUTSUMI
K. NAKAMOTO
O. KUSUOKA
N. KAMADA
H. SUZUKI
H. NAGASAWA
T. SUGIMURO
M. MASUTANI | Cancer Sci.
94(6) : 497-500 | 2003年 6 月 |
| 医学 | Cellular prion protein promotes Brucella infection into macrophages | M. WATARAI
S. KIM
J. ERDENEBAATAR
S. MAKINO
M. HORIUCHI
T. SHIRAHATA
S. SAKAGUCHI
S. KATAMINE | J. Exp. Med.
198(1) : 5-17 | 2003年 7 月 |

- | | | | | |
|-------|---|---|--|-----------|
| 医 学 | Isolation and characterization of mini-Tn 5 Km 2 insertion mutants of <i>Brucella abortus</i> deficient in internalization and intracellular growth in HeLa cells | S. KIM
M. WATARAI
Y. KONDO
S. MAKINO
T. SHIRAHATA | Infect. Immun.
71(6) : 3020-3027 | 2003年 6 月 |
| 畜 産 学 | 生乳中の酵母検出率と酵母数の季節変動 | 仙田 晶嗣
中村 正
浦島 匡
荒井 威吉 | 日本畜産学会報
74(4) : 517-523 | 2003年11月 |
| 畜 産 学 | Color and its stability in venison from <i>Cervus nippon yesoensis</i> (Japanese Yeso Deer) | M. SEKIKAWA
K. H. HAN
K. SHIMADA
M. FUKUSHIMA
T. ISHIKAWA
C. H. LEE
M. MIKAMI | Korean J. Food Sci. Ani. Resour.
23(4) : 309-314 | 2003年 8 月 |
| 畜 産 学 | A comparative study for induction of estrus and ovulation by three different intravaginal devices in ewes during the non-breeding season | K. IIDA
N. KOBAYASHI
H. KOHNO
A. MIYAMOTO
Y. FUKUI | J. Reprod. Dev.
50(1) : 63-69 | 2004年 2 月 |
| 畜 産 学 | Oxygen tension and medium supplements for in vitro maturation of bovine oocytes cultured individually in a chimacally defined medium | Y. OYAMADA
Y. FUKUI | J. Reprod. Dev.
50(1) : 107-117 | 2004年 2 月 |
| 畜 産 学 | Validation of the sperm quality analyzer and the hypo-osmotic swelling test for frozen-thawed ram and minke whale (<i>Balaenoptera bonaerensis</i>) spermatozoa | Y. FUKUI
M. TOGAWA
N. ABE
Y. TAKANO
M. ASADA
A. OKADA
K. IIDA
H. ISHIKAWA
S. OHSUMI | J. Reprod. Dev.
50(1) : 147-154 | 2004年 2 月 |
| 畜 産 学 | Voluntary intake and grazing behavior of Hokkaido native horses and Thoroughbred on improved pasture | M. KAWAI
Y. MASUDA
N. YABU
S. KUZUOKA
C. YAYOTA
K. DEGUCHI
S. MATSUOKA | PROC. 37th
INTERNATION. CONG.
ISAE
54 : 172 | 2003年 6 月 |
| 畜 産 学 | The role of incisors in selective grazing by cattle and horses | A. HONGO
M. AKIMOTO | Journal of Agricultural
Science, Cambridge
140 : 469-477 | 2003年 |

畜産学	Effects of applied nitrogen and leaf density of orchardgrass (<i>Dactylis glomerata</i>) on the grazing behaviour of sheep.	J. ZHANG M. AKIMOTO A. HONGO	Grassland Science 49(6) : 563-570	2004年
畜産学	A preliminary study on blood protein variations of wild and domestic camelids in Peru	Y. KAWAMOTO A. HONGO Y. TOKURA T. INAMURA N. YAMAMOTO Y. SENDAI E. TORII	Rep. Soc. Res. Native. Livestock 21 : 297-304	2004年
畜産学	Plastic casts and confocal laser scanning microscopy applied to the observation of enamel tubules in the red Kangaroo (<i>Macropus rufus</i>)	M. SUZUKI N. USHIJIMA A. KOHNO Y. SAWA S. YOSHIDA M. SEKIKAWA N. OHTAISHI	Anatomical Sci. Int. 78(1) : 53-61	2003年12月
畜産学	Color and its stability in venison from <i>Cervus nippon yesoensis</i> (Japanese Yeso deer)	M. SEKIKAWA K. H. HAN K. SHIMADA M. FUKUSHIMA T. ISHIKAWA C. H. LEE M. MIKAMI	Korean J. Food Sci. of Animal Resources 23(4) : 309-314	2003年12月
畜産学	食品における栄養成分の分析	関川 三男 福島 道広	北海道農業教育研究 52(1) : 19-31	2004年 3月
畜産学	枝肉形質および画像解析形質が牛枝肉価格に与える影響	岡本 圭介 口田 圭吾 加藤 貴之 鈴木 三義 三好 俊三	日本畜産学会報 74(4) : 475-482	2003年11月
畜産学	黒毛和種枝肉横断面の画像解析形質ならびに枝肉形質に関する遺伝的パラメータの推定	大澤 剛史 口田 圭吾 加藤 貴之 鈴木 三義 三好 俊三	日本畜産学会報 75(1) : 11-16	2004年 2月
畜産学	脂肪交雑粒子のあらさおよび胸最長筋の形状に関する画像解析値を用いたBMS ナンバーの推定	長谷川未央 口田 圭吾 佃 秀雄 加藤 浩二 鈴木 三義 三好 俊三	日本畜産学会報 75(1) : 53-60	2004年 2月

畜産学	肉用牛の QTL 解析用リソースファミリーの作出—F2 産子の肥育状況と枝肉調査状況（最終報告）（奥羽牧場における状況（3））—	小西 一之 齋藤 邦彦 熊谷周一郎 菅原 靖史 橋谷田 豊 平原さつき 奥村 寿章 撫 年浩 口田 圭吾	畜産の研究 58(3) : 355-360	2004年3月
畜産学	Effect of twice daily administration of GH-releasing peptide-2 for 10 days on growth performance, plasma GH responses and Insulin-like Growth Factor-1 concentrations in swine	V. NOU H. INOUE H. G. LEE N. MATSUNAGA H. KUWAYAMA H. HIDARI	Asian-Aust. J. Anim. Sci. 16 : 1193-1198	2003年8月
畜産学	Effect of exogenous porcine GH administration on GH responses to GH-releasing peptide-2 and GH-releasing hormone in swine	V. NOU K. TOMOSHI H. INOUE N. MATSUNAGA H. KUWAYAMA H. HIDARI	Asian-Aust. J. Anim. Sci. 16 : 1188-1192	2003年8月
畜産学	The relationships of plasma leptin, backfat thickness and TDN intake across finishing stage of Holstein steers	R. A. VEGA H. HIDARI H. KUWAYAMA M. SUZUKI D. D. MANALO	Asian-Aust. J. Anim. Sci. 17 : 330-336	2004年3月
農学	北海道におけるマメ類とコムギ品種の普及速度と寿命	佐藤 久泰 沢田 壮兵 伊藤 繁	日作紀 72(4) : 418-423	2003年12月
農学	アズキ種皮色の XYZ 表色系による表示	長岡 泰良 沢田 壮兵	日作紀 72(4) : 471-474	2003年12月
農学	Betula utilis. Jacquemontii の組織培養による大量増殖	前川健二郎 錦織 正智 松村 幹了 堀川 洋	日本林学会北海道支部 論文集 52 : 48-50	2004年2月
農学	べた掛け法を用いた培養植物の順化	東 暁史 錦織 正智 松村 幹了 堀川 洋	日本林学会北海道 支部論文集 52 : 51-53	2004年2月
農学	知られざるアンデス高地の雑穀	藤倉 雄司 本江 昭夫 山本 紀夫	農耕の技術と文化 26 : 25-52	2003年

農	学	K溶出による牧草の耐塩性検定法	海野 洋揮 山本 紳朗	日本草地学会誌 49(5) : 486-489	2003年12月
農	学	Mapping QTL for seed dormancy and the Vp1 homologue on chromosome 3A	M. OSA K. KATO M. MORI C. SHINDO A. TORADA H. MIURA	Theor. Appl. Genet. 106(8) : 1491-1496	2003年12年
農	学	Gene dosage effect of the wheat Wx alleles and their interaction on amylose synthesis in the endosperm	H. A. M. WICKRAMASINGHE H. MIURA	Euphytica 132(3) : 303-310	2003年
農	学	Mechanical properties of white salted noodles from near-isogenic wheat lines with different Wx protein-deficiency	N. ISHIDA H. MIURA T. NODA H. YAMAUCHI	Starch 55(2) : 390-396	2003年
農	学	Properties of starch from near-isogenic wheat lines with different Wx protein deficiency	H. A. M. WICKRAMASINGHE H. MIURA H. YAMAUCHI T. NODA	Cereal Chemistry 80(6) : 662-666	2003年
農	学	Avoidance of ladybird trails by an aphid parasitoid <i>Aphidius ervi</i> : active period and effects of prior oviposition experience	Y. NAKASHIMA N. SENOO	Entomol. Exp. Appl. 109(2) : 163-166	2003年11月
農	学	Cage evaluation of augmentative biological control of <i>Thrips palmi</i> with <i>Wollastoniella rotunda</i> (Heteroptera: Anthocoridae) in winter greenhouses	Y. NAKASHIMA M. UEFUUNE E. TAGASHIRA M. MAEDA K. SHIMA K. NAGAI Y. HIROSE M. TAKAGI	Entomol. Exp. Appl. 110(1) : 73-78	2004年1月
生殖科学		Local changes in blood flow within the preovulatory follicle wall and early corpus luteum in the cows	T. J. ACOSTA K. G. HAYASHI M. OHTANI D. SCHAMS A. MIYAMOTO	Reproduction 125(5) : 759-767	2003年5月
生殖科学		Expression of 11 β -hydroxysteroid dehydrogenases in bovine follicle and corpus luteum	M. TETSUKA S. YAMAMOTO N. HAYASHIDA K. G. HAYASHI M. HAYASHI T. J. ACOSTA A. MIYAMOTO	J. Endocrinol. 177(3) : 445-452	2003年6月

- | | | | | |
|------|---|---|---|----------|
| 生殖科学 | Changes in prostaglandin secretion by the regressing bovine corpus luteum | K. HAYASHI
T. J. ACOSTA
B. BERISHA
S. KOBAYASHI
M. OHTANI
D. SCHAMS
A. MIYAMOTO | PGs & Other Lipid Med.
70(3-4) : 339-349 | 2003年7月 |
| 生殖科学 | Tumor necrosis factor α in the bovine oviduct during the estrous cycle: messenger RNA expression and effect on secretion of prostaglandins, endothelin-1, and angiotensin II ¹ | M. P. B.
WIJAYAGUNAWARDANE
C. GABLER
G. KILLIAN
A. MIYAMOTO | Biol. Reprod.
69(3) : 1341-1346 | 2003年10月 |
| 生殖科学 | Involvement of angiopoietin-Tie system in bovine follicular development and atresia:mRNA expression in theca interna and effect on steroid secretion | K. G. HAYASHI
T. J. ACOSTA
M. TETSUKA
B. BERISHA
M. MATSUI
D. SCHAMS
M. OHTANI
A. MIYAMOTO | Biol. Reprod.
69(6) : 2078-2084 | 2003年12月 |
| 生殖科学 | Local interaction of prostaglandin F2 α with endothelin-1 and tumor necrosis factor- α on the release of progesterone and oxytocin in ovine corpora lutea in vivo:a possible implication for a luteolytic cascade | M.OHTANI
S. TAKASE
M. P. B.
WIJAYAGUNAWARDANE
M.TETSUKA
A. MIYAMOTO | Reproduction
127(1) : 117-124 | 2004年1月 |
| 生殖科学 | A comparative study of induction of estrus and ovulation by three different intravaginal devices in ewes during the non-breeding season | K. IIDA
N. KOBAYASHI
H. KOHNO
A. MIYAMOTO
Y. FUKUI | J. Reprod. Dev.
50(1) : 63-69 | 2004年2月 |
| 農芸化学 | Differences of <i>Rhizopus oryzae</i> strains in organic acid synthesis and fatty acid composition. | Y. ODA
Y. YAJIMA
M. KINOSHITA
M. OHNISHI | Food Microbiol.
20 : 371-375 | 2003年 |
| 農芸化学 | Fatty acid compositions of various tissue lipids in the marine bivalves, <i>Megangulus venulosus</i> and <i>Megangulus zyonensis</i> , from coastal | H. KAWASHIMA
M. OHNISHI | J. Oleo Sci.
52(6) : 309-315 | 2003年6月 |
| 農芸化学 | Digestion of maize sphingolipids in rats and uptake of sphingadienine by Caco-2 cells | T. SUGAWARA,
M. KINOSHITA,
M. OHNISHI
J. NAGATA
M. SAITO | J. Nutr.
133 : 2777-2782 | 2003年 |

農芸化学	Effects of growth temperature on cerebroside content and chemical composition in <i>Kluyveromyces lactis</i>	M. TANJI, M. KINOSHITA, H. YADA, M. YAMANE, Y. KAKUTA, H. MOTOSHIMA, Y. ODA, M. OHNISHI	J. Oleo Sci. 53(3) : 127-133	2004年3月
農芸化学	貯蔵ジャガイモの糖含量と糖化酵素に関する研究(第1報) 低温貯蔵ジャガイモの還元糖増加におよぼすインペルターゼ活性の影響	弘中 和憲 石橋 憲一 梅崎 一喜 松田 清明 佐藤 禎稔 森 元幸 津田 昌吾 高田 明子	農機北支報 44 : 75-78	2004年3月
農芸化学	貯蔵ジャガイモの糖含量と糖化酵素に関する研究(第2報) 低温増糖感受性の異なるジャガイモのインペルターゼ, スクロース-6-リン酸合成酵素およびUDP-グルコースピロホスホリラーゼ活性の差異	弘中 和憲 石橋 憲一 小林 祥則 松田 清明 佐藤 禎稔 森 元幸 津田 昌吾 高田 明子	農機北支報 44 : 79-82	2004年3月
農芸化学	貯蔵ジャガイモの糖含量と糖化酵素に関する研究(第3報) ジャガイモのインペルターゼ, スクロース-6-リン酸合成酵素およびUDP-グルコースピロホスホリラーゼ活性におよぼす貯蔵温度の影響	弘中 和憲 石橋 憲一 宮下 裕幸 松田 清明 佐藤 禎稔 森 元幸 津田 昌吾 高田 明子	農機北支報 44 : 83-86	2004年3月
農芸化学	長期有機物連用圃場における黒ボク土の荷電特性	八木 哲生 谷 昌幸	土肥誌 74(6) : 743-748	2003年12月
農芸化学	Atomic force microscopy of synthetic imogolite	M. TANI C. LIU P. M. HUANG	Geoderma 118(2) : 209-220	2004年2月
生化学	Isolation and characterization of gangliosides from <i>trypanosoma brucei</i>	A. UEMURA S. WATARAI Y. KUSHI T. KASAMA Y. OHNISHI H. KODAMA	J. Parasitol 90(1) : 123-127	2004年1月

- | | | | | |
|---------|--|---|---|-----------|
| 生 化 学 | Cell-based screening of activesite specific chaperone for the treatment of Fabry disease | J. O. FAN
S. ISHII | Methods Enzymol.
363 : 412-420 | 2003年12月 |
| 栄 養 化 学 | Resistant starches of beans reduce the serum cholesterol concentration in rats | K. H. HAN
M. FUKUSHIMA
K. SHIMIZU
M. KOJIMA
K. OHBA
A. TANAKA
K. SHIMADA
M. SEKIKAWA
M. NAKANO | J. Nutr. Sci. Vitaminol.
49(4) : 281-286 | 2003年 8 月 |
| 栄 養 化 学 | Enzyme-resistant fractions of beans lowered serum cholesterol and increased sterol excretions and hepatic mRNA levels in rats | K. H. HAN
M. FUKUSHIMA
T. KATO
M. KOJIMA
K. OHBA
K. SHIMADA
M. SEKIKAWA
M. NAKANO | Lipids
38(9) : 919-924 | 2003年 9 月 |
| 栄 養 化 学 | Cholesterol metabolism in rat is affected by protocatechuic acid | A. TAMURA
M. FUKUSHIMA
K. SHIMADA
K. H. HAN
M. SEKIKAWA
S. WATANABE
M. NAKANO
M. MATSUMOTO
H. CHIJI | J. Nutr. Sci. Vitaminol.
50(1) : 13-18 | 2004年 1 月 |
| 栄 養 化 学 | Effect of dietary fiber of some beans on serum cholesterol concentration in rats | K. H. HAN
T. OHASHI
M. KOJIMA
M. FUKUSHIMA | Food Sci. Biotechnol.
13(2) : 147-150 | 2004年 3 月 |
| 生物有機科学 | Effective synthesis of a carbon-linked diazirinyl fatty acid derivative via reduction of carbonyl group to methylene with triethylsilane and trifluoroacetic acid. | M. HASHIMOTO
Y. HATANAKA
K. NABETA | Heterocycles
59 : 395-398 | 2003年 1 月 |
| 生物有機科学 | Efficient synthesis of (3-trifluoromethyl)-phenyldiazirinyl oleic acid derivatives and their biological activity for protein kinase C;"M. HASHIMOTO | M. HASHIMOTO
K. NABETA
K. MURAKAMI | Bioorg. Med. Chem. Lett.
13 : 1531-1533 | 2003年 5 月 |

生物有機科学	Identification of mammalian Vps24p as an effector of phosphatidylinositol 3,5 bis-phosphate dependent endosome compartmentalization.	P. WHITLEY J. REAVES B M. HASHIMOTO M. RILEY A. V. L., POTTER B D. HOLMAN G	J. Biol. Chem. 278 : 38786-38795	2003年10月
農 業 工 学	粒状物散布機のマップベース可変制御システム	帖佐 直 柴田 洋一 小林 恭 大嶺 政朗 佐々木良治	農機誌 65(3) : 128-135	2003年 5 月
農 業 工 学	Image mapping system for site-specific management	Y. SHIBATA	J. Korean Society of Precision Agriculture 2 : 69-72	2003年 4 月
農 業 工 学	Development of a Site-Specific Nitrogen Management for Paddy Rice	K. TORIYAMA R. SASAKI Y. SHIBATA M. SUGIMOTO T. CHOSA M. OMINE J. SAITO	JARQ 37(4) : 213-218	2003年10月
農 業 工 学	自脱コンバイン用収量計測システムに関する研究 (第 2 報) —刈り取り位置と穀粒量計測位置とのずれの解析—	帖佐 直 柴田 洋一 小林 恭 大嶺 政朗 大黒 正道	農機誌65(6) 65(6) : 192-199	2003年12月
農 業 工 学	自脱コンバイン用収量計測システムに関する研究 (第 3 報) —情報収集, 解析, マップ作成の体系化—	帖佐 直 柴田 洋一 大嶺 政朗 鳥山 和伸 荒木 幹	農機誌 66(2) : 137-144	2004年 3 月
農 業 工 学	三次元視覚センサによる作物列検出システムへの応用	佐藤 禎稔 松田 清明 佐藤 栄基 申 宝明 T. SATOW K. MATSUDA H. SATO B. M. SHENG	農業機械学会北海道 支部会報	2004年 3 月
農業経済学	Indo-Sri Lanka Bilateral Trade Relationship: With Special Reference to Sri Lankan Agriculture	K. K. KARUNAGODA H. KONO S. ITO	Journal of Agricultural Development Studies 14(2) : 44-54	2003年12月

農業経済学	北海道におけるマメ類と小麦品種の普及速度と寿命	佐藤 久泰 沢田 壮兵 伊藤 繁	日本作物学会紀事 72 (4) : 418-423	2003年12月
農業経済学	酪農畜産排せつ物処理費用の牛乳消費者への転嫁可能性に関する CV 分析	蔡 鎔宇 佐々木市夫 金山 紀久	農業市場研究 12 (2) : 48-60	2003年12月
農業経済学	Modern Agricultural Crisis and Transformation in Japan	I. SASAKI	Japanese Journal of Farm Management 41 (4) : 49-56	2004年 3 月
環境科学	Natural and semi-natural grasslands in Japan with special reference to Sasa dwarf bamboo grasslands	Y. KONNO	Dairy Japan Co. Ltd. Tokyo	2003年 8 月
環境科学	大雪山国立公園におけるエゾアカガエルに対する交通事故防止策の効果	柳川 久 野呂美紗子 谷崎美由記 西村 千穂 室瀬 秋宏	ひがし大雪博物館研究報告 (25) : 57-60	2003年 3 月
環境科学	北海道日高西部域におけるコウモリ類の捕獲記録	河原 淳 森下 徹 柳川 久	森林野生動物研究会誌 29 : 12-18	2003年10月
環境科学	北海道芽室町北伏古地区における翼手目の捕獲記録. 第 2 報	柳川 久 前田 敦子 谷崎美由記 赤坂 卓美	森林野生動物研究会誌 29 : 19-24	2003年10月
環境科学	北海道におけるコウモリ類による各種カルバートの利用	柳川 久 野呂美紗子 岡部 佳容 谷崎美由記 前田 敦子	第 3 回「野生生物と交通」 研究発表会講演論文集 3 : 7-12	2004年 2 月
環境科学	北海道帯広市のモモンガ用道路横断構造物とそのモニタリング	柳川 久 浅利 裕伸 岸田久美子 木村 誠一 北清 竜也	第 3 回「野生生物と交通」 研究発表会講演論文集 3 : 13-18	2004年 2 月
環境科学	北海道十勝・日高地方の翼手類相. 1. トマム, 新得地区における記録	柳川 久 瀧本 育克 赤坂 卓美 佐々木尚子	ひがし大雪博物館研究報告 (26) : 47-50	2004年 3 月
環境科学	泥炭土における土壌溶液採取方法の検討	谷 昌幸 佐藤 貴之 近藤 錬三	土肥誌 74 (6) : 787-792	2003年12月

保 存 科 学	史跡・志波城跡築地塀の凍結劣化に関する研究	石崎 武志 武田 一夫 登尾 浩助	文化財保存修復 学会誌 47： 36-49	2003年7月
統 計 学	Semiparametric estimation based on parametric modeling of the cause-specific hazard ratios in competing risks	S. SUZUKAWA N. TANEICHI	Journal of Multivariate Analysis 87： 80-100	2003年6月
統 計 学	Improvements of goodness-of-fit statistics for sparse multinomials based on normalizing transformations	N. TANEICHI Y. SEKIYA H. IMAI	Annals of the Institute of Statistical Mathematica 55(4)： 831-848	2003年12月

平成15年度 帯広畜産大学研究業績

■ 総 説

分野	題 目	著 者 名	誌 名	発行年月
獣 医 学	大動物臨床におけるレーザー治療	山田 明夫	家畜診療 50(9) : 589-600	2003年9月
獣 医 学	雌馬の繁殖障害の最近の知見と治療法	三宅 陽一	家畜診療 50(8) : 537-549	2003年8月
獣 医 学	反芻動物の上部消化管における神経制御機構—組織学的側面	北村 延夫	獣医畜産新報 56(4) : 313-315	2003年4月
医 学	Interaction between Brucella abortus and cellular prion protein in lipid raft microdomains	M. WATARAI	Microbes and Infection 111(1-2) : 109-21	2004年3月
医 学	ポイツイエガー症候群の原因遺伝子 LKB1の生理的機能	寺社下浩一 鈴木 宏志	細胞 35(1) : 22-25	2003年4月
医 学	スカベンジャーレセプターと病原体認識	鈴木 宏志	医学のあゆみ 205(1) : 17-21	2003年4月
医 学	Nerve growth factor and wound healing	K. KAWAMOTO H. MATSUDA	PROG. BRAIN RES. 146 : 369-84	2004年1月
医 学	Ultrasonically induced cell damage and active oxygen generation by ATX-S10 on the mechanism of sonodynamic activation	N. UMITA I. SAKATA S. NAKAJIMA S. UMEMURA	Biochimica et Biophysica Acta 1620 : 179-184	2003年4月
医 学	Necrotic and apoptotic cell death of human malignant melanoma cells following photodynamic therapy using an amphiphilic photosensitizer, ATX-S10 (Na)	S. NAGATA A. OBANA Y. GOHT S. NAKAJIMA	Lasers in Surgery and Medicine 33 : 64-70	2003年6月
医 学	Activation of two caspase cascades, caspase 8/3/6 and caspase 9/3/6 during photodynamic therapy using a novel photosensitizer, ATX-S10 (Na), in normal human keratinocytes	H. TAKAHASHI Y. ITO Y. MIYAUCHI S. NAKAJIMA I. SAKATA A. ISHIDA H. IIZUKA	Arch Dermatol Res. 295 : 242-248	2003年9月
畜 産 学	デジタル画像による牛肉質判定技術について	口田 圭吾	食肉の科学 44(1) : 19-27	2003年6月
農 学	バンコク郊外に野生イネを求めて	秋本 正博	アジア遊学 55 : 87-97	2003年9月

農 芸 化 学	農畜産加工副産物から糖脂質セレブロシ ドの発酵生産	高桑 直也 小田 有二 大西 正男	農業と園芸 79(1)： 3-9	2004年1月
環 境 科 学	北海道帯広市で樹洞を作る動物，それを 使う動物	柳川 久 村木 尚子	森林保護 (293)： 2-4	2004年1月
生 殖 科 学	Vasoactive peptides in bovine ovula- tory follicles. (Eds:Sato, E.,Miyamoto, H., Manabe, N.)	T. J. ACOSTA A. MIYAMOTO	Animal frontier sciences/Life science update in animal science 103-108	2003年
生 殖 科 学	Tumor necrosis factor α system in the bovine oviduct:A possible mecha- nism for embryo transport	M. P. B. WIJAYAGUNAWARDANE A. MIYAMOTO	J. Reprod. Dev. 50(1)： 57-62	2004年1月
生 殖 科 学	ウシ黄体の形成と退行 —古くて新しい血管と黄体機能の関係—	宮本 明夫	日本胚移植学雑誌 26(1)： 34-39	2004年1月
地 盤 工 学	8. 遺跡・歴史的建造物の凍結劣化と 対策	武田 一夫 石崎 武志	地盤工学会誌 「土と基礎」 51(10)： 47-52	2003年10月
雪 氷 学	土の凍結過程とその測定	武田 一夫	日本雪氷学会誌 「雪氷」 66(2)： 269-272	2004年3月
文 学	書評 山崎一穎著『森鷗外・歴史文学 研究』	柴口 順一	日本近代文学 第68集 247-250	2003年.5月
文 学	愚直な人	齋藤 一	英語青年	2004年1月

平成15年度 帯広畜産大学研究業績

■ 著 書

分野	題 目	著 者 名	誌 名	発行年月
獣 医 学	犬の解剖カラーリングアトラス (訳)	山田 純三 北村 延夫 佐々木基樹	学窓社 図版52-55	2003年10月
医 学	Spontaneous mouse model of atopic dermatitis in NC/Nga mice. Animal Models of Human Inflammatory Skin Diseases	K. KAWAMOTO H. MATSUDA	CRC PRESS Chicago, US 371-386	2003年 9 月
農 学	草地科学実験・調査法 第5章 環境ストレスに関する調査法 4. 塩ストレス	山本 紳朗	全国農村教育協会 東京 136-139	2004年 3 月
農 学	野生イネは生き続けられるか「野生イネの自然史」森島啓子編	秋本 正博	北海道大学図書 刊行会 札幌 175-191	2003年10月
農 学	Rehabilitation of overgrazed shrub-steppe vegetation by exclosure:A case study in The Loess Plateau, China. in ""Global perspective in range rehabilitation and prevention of desertification"" J. Takahashi (ed.)	M. AKIMOTO A. HONGO	Dairy Japan Tokyo Japan 85-90	2003年12月
農業経済学	農業経営支援の課題と展望	(編著) 石田 正昭 小池 恒男 佐々木市夫 辻井 博	養賢堂	2003年 5 月
環 境 科 学	Features and properties of soils in the Eurasian steppe. Global perspective in range rehabilitation and prevention of desertification. pp. 69-75 (Eds. J. Takahashi et al.)	M. TANI	Dairy Japan Co. Ltd., Tokyo, Japan (ISBN 4-924506-21-4)	2003年10月
雪 氷 学	南極・北極の百科事典 「永久凍土」	武田一夫 (分担執筆)	丸善 60-63	2004年 3 月
文 学	〈翻訳〉の圏域 (担当箇所:「済州島のロビンソン」)	齋藤 一	筑波大学文化批評研究会	2004年 2 月
英 文 学	未来へのヴィジョン ―英米文学の視点から― ISBN 4-268-00379-7	時岡裕純 他19	英潮社 東京 237-248	2003年10月

平成15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

The 2003 Academic Year
Index of Master's Theses for
the Graduate School of Obihiro
University of Agriculture and
Veterinary Medicine

畜産管理学専攻

Master's Course of Animal Production
and Agricultural Economics

- | | |
|--|---|
| 1. 牛をフィードステーションへ誘導することによる排泄場所の制御に関する研究
(図垂日楽, 共生家畜システム学) | 1. STUDY ON CONTROL OF EXCRETION PLACE BY INDUCING CATTLE TO AUTOMATICALLY MOVE TO FEEDING STATION
(Tuyarile, Animal Husbandry and Sustainable Economic Systems) |
| 2. ウシおよびブタ卵子を用いた細胞質内注入法による体細胞核移植に関する研究
(生見早智子, 家畜育種増殖学) | 2. Studies on Somatic Cell Nuclear Transfer by Intracytoplasmic Injection using Bovine and Porcine Oocytes
(Sachiko IKUMI, Animal Genetics and Reproduction) |
| 3. 完全限定培地を用いたブタ卵子の体外成熟培養と顕微授精後の胚発生に関する研究
(岸田理英, 家畜育種増殖学) | 3. Studies on In Vitro Maturation of Porcine Oocytes Using a Defined Medium and Developmental Capacity after Intracytoplasmic Sperm Injection
(Rie KISHIDA, Animal Genetics and Reproduction) |
| 4. 変量回帰モデルを用いた大ヨークシャー種の体重形質に関する遺伝的パラメータの分析
(竹内淳平, 家畜育種増殖学) | 4. Genetic parameters of random regression models for weight data of Large White pigs
(Junpei TAKEUCHI, Animal Genetics and Reproduction) |
| 5. 乳牛における黄体形成期初期のhCG投与による黄体形成促進効果および受胎率への影響
(田中 純, 家畜育種増殖学) | |
| 6. ウシ卵胞発育と黄体形成ーカラードップラー超音波画像診断装置による解析ー
(林 憲悟, 家畜育種増殖学) | 6. Follicle Development and Corpus Luteum Formation in the Cow
— A local blood flow using color Doppler ultrasonography —
(Kengo HAYASHI, Animal Genetics and Reproduction) |
| 7. 顆粒層細胞と血管内皮細胞の培養系を用いたウシ黄体退化カスケードの開始因子の解析 —NOの発現と効果—
(林 美里, 家畜育種増殖学) | 7. Analysis of factor starting the cascade for Luteolysis Using Cultured Bovine Granulosa Cells and Endothelial Cells in vitro -Nitric Oxide expression and the effect on progesterone secretion-
(Misato HAYASHI, Animal Genetics and Reproduction) |
| 8. 乳用牛における変量回帰検定日モデルを用いた残差分散の非一様性の検討
(藤井千恵, 家畜育種増殖学) | 8. Comparison of Homogeneity and Heterogeneity of Residual Variance in Random Regression Test-Day Models for Japanese Holsteins
(Chie FUJII, Animal Genetics and Reproduction) |
| 9. 体細胞スコアを活用した乳牛の遺伝的改良に関する研究
(三浦伸也, 家畜育種増殖学) | 9. THE STUDY FOR GENETIC IMPROVEMENT ON DAIRY CATTLE USING THE SOMATIC CELL SCORE
(Shinya MIURA, Animal Genetics and Reproduction) |
| 10. ナイシン、 β 1-4 ガラクトオリゴ糖及びL-システインが硝酸塩を投与しためん羊のメタン産生及びメトヘモグロビン濃度に及ぼす影響
(小林竹雄, 家畜生産機能学) | 10. Effect of nisin, β 1-4galacto- oligosaccharide and L-cysteine on ruminal nitrate reduction and methane production
(Takeo KOBAYASHI, Animal Metabolism and Physiology) |
| 11. 泌乳牛に対するルーメンバイパス加工デンプン給与が血漿成長ホルモン濃度および乳量に及ぼす影響
(西篠由紀, 家畜生産機能学) | 11. Effects of rumen-bypass starch on plasma GH concentration and milk yield in lactating cows
(Yuki NISHIIZO, Animal Metabolism and Physiology) |

12. 経産肥育牛に対する組み換えウシレプチンの投与が採食量、血漿中成長ホルモン(GH)および代謝産物濃度に与える影響 (錦貫政志, 家畜生産機能学)
13. ジャガイモ皮主体サイレージの肉用牛肥育用飼料としての評価に関する研究 (ペン ブントウン, 家畜生産機能学))
14. ϕ -divergence統計量の選択基準と特性に関する研究 (松原慶尚, 畜産経営管理学)
15. ごみ発生抑制行動の形成要因の探索
ー芽室町ごみ有料化のケースー (川尻智之, 畜産資源経済学)
16. ベトナムにおける豚の流通に関する研究
ー屠畜段階を中心としてー (グエン ホワ テイミン, 畜産資源経済学)

畜産環境科学専攻

1. アオダモ (*Fraxinus lanuginosa* Koidz.) における組織培養系の確立および「べた掛け法」によるチシマザクラ (*Prunus nipponica* var. *kurilensis* WIL.) 培養苗の順化 (東 暁史, 作物科学)
2. スペルトコムギ, *Triticum spelta* の育種ポテンシャルと二倍体コムギ, *T.monococcum* における順化形質群の QTR マッピング (大西郁実, 作物科学)
3. *Verticillium dahliae* の β チューブリン遺伝子における VC GS(栄養体親和性群)との関係 (高野公裕, 作物科学)
4. トカチスグリ (*Ribes triste* Pallas) 個体群の生態調査と組織培養を用いた大量増殖技術の開発 (宮木宗久, 作物科学)
5. コムギの種子休眠性に関与する QTL のマッピング (森 正彦, 作物科学)
6. 反芻家畜におけるポテトパルプサイレージの飼料価値査定に関する研究 (池端敬太, 草地学)
7. サイレージ化および微生物接種によるポテトパルプの貯蔵品質の向上 (オカイン アブドウルザック アディ, 草地学)
8. 反芻家畜における水産加工残渣物の給与が飼料の消化性および長鎖脂肪酸の供給に及ぼす影響に関する研究 (申 仁先, 草地学)
9. 北海道十勝地方中部の小河川における小型翼手目の環境選択 (赤坂卓美, 生態系保護学)

12. Effect of intravenous injection of recombinant bovine leptin on feed intake, plasma concentrations of GH, and metabolites in fattening Holstein cull cows (Masashi WATANUKI, Animal Metabolism and Physiology)
13. Studies on Evaluation the of Potato By-Products Based Silage as Feed for Beef Cattle (Pen Bunthoeun, Animal Metabolism and Physiology)
14. On the Selection Criterion and characteristics of ϕ -divergence Statistics (Yoshihisa MATSUBARA, Farm Management)
15. Identifying the Factor of Waste-Restrain-Behavior-Charged Local Government Case- (Tomoyuki KAWAJIRI, Agricultural Policy and Resource Economics)
16. S LAUGHTER HOUSEHOLDS IN PIG DISTRIBUTION CHANNELS IN VIETNAM (NGUYEN HOA THI MINH, Agricultural Policy and Resource Economics)

Master's Course of Agro-Environmental Science

1. In vitro shoot proliferation of *Fraxinus lanuginosa* Koidz. And Acclimatization of *Prunus nipponica* var. *kurilensis* WIL. Using Covering Materials (Akifumi AZUMA, Crop Science)
2. Breeding Potential of Spelt Wheat, *Triticum spelta* and Mapping QTLs for Domestication Traits In Diploid Wheat, *T.monococcum* (Ikumi ONISHI, Crop Science)
3. Genetic relationships among vegetative compatibility groups using the β -tubulin gene of *Verticillium dahliae* (Kimihiko TAKANO, Crop Science)
4. Ecological investigation of the *Ribes triste* Pallas population and developing micropropagation method (Munehisa MIYAKI, Crop Science)
5. Mapping QTLs Responsible for Grain Dormancy in Wheat (Masahiko MORI, Crop Science)
6. A STUDY ON THE EVALUATION OF FEEDING VALUE OF POTATO PULP SILAGE FOR RUMINANTS (Keita IKEHATA, Grassland Science)
7. IMPROVING THE PRESERVATION QUALITY OF POTATO PULP BY ENSILING AND ADDITION OF INOCULANTS (Okine Abdulrazak Addy, Grassland Science)
8. THE STUDY ON THE EFFECT OF FISH WASTE TREATED WITH BACILLI ON DIGESTION OF FEED AND SUPPLY OF LONG CHAIN FATTY ACIDS IN RUMINANTS (SHIN Insun, Grassland Science)
9. Habitat selection by bats (Chiroptera : Vespertilionidae) along streams in central Hokkaido, Japan (Takumi AKASAKA, Preservation and Management of Ecosystems)

10. キタキツネ (*Vulpes vulpes schrencki*) が市街地に営巣する際に必要とする環境条件
(池田貴子, 生態系保護学)
11. 湿地林優占樹種の林冠と幼木における種間関係と更新について
(大坂哲也, 生態系保護学)
12. ダイズとソバの根系共生菌類の定着様式と宿主生長への影響
(加茂幸恵, 生態系保護学)
13. 森林の分断がエゾモモンガの移動に与える影響
(岸田久美子, 生態系保護学)
14. 樹木の繁殖に影響する光強度の生育型間における違い
(佐藤佳世子, 生態系保護学)
15. ユーグレナ (*Euglena gracilis*) の概日的UV耐性リズムと抗酸化作用
(敖恩宝力格, 生態系保護学)
16. カシワ二次林の発達と更新動態
(連 峰, 生態系保護学)
17. 微生物資材による牛舎内環境改善および堆肥化促進に関する研究
(鏡 徹, 土地資源利用学)
18. とかちゼオライトの施用が施肥養分の挙動および作物の生育・収量に及ぼす影響
(武井 誠, 土地資源利用学)
19. 土壌タイプを異にする畑土壌における重金属の実態と空間変動解析に関する研究
(藍 玉, 土地資源利用学)
20. 乳牛の乗駕行動を利用した発情監視システムの基礎的研究
(山本俊介, 生物生産システム工学)
21. 十勝におけるふん尿排出・還元量の収支およびバイオガスプラントを用いた環境保全に関する研究
(渡邊恭央, 生物生産システム工学)
22. 乳牛糞尿メタン発酵の高温ならびに中温におけるパーティシリュウムとフザリウム菌の生存率に関する研究
(ンジアイ・マム・ファバラ, 生物生産システム工学)
10. Requirements for Denning under the Suburban Environment by the Red Fox in Hokkaido (*Vulpes vulpes schrencki*)
(Takako IKEDA, Preservation and Management of Ecosystems)
11. Regeneration pattern depending on intra-and inter-specific relationships between canopy trees and juveniles among dominant species in a swamp forest
(Tetsuya OSAKA, Preservation and Management of Ecosystems)
12. Colonization patterns and effects on host plant growth of root-symbiotic fungi isolated from soybean and buckwheat
(Sachie KAMO, Preservation and Management of Ecosystems)
13. The effect of forest fragmentation on movements of the flying squirrel
(Kumiko KISHIDA, Preservation and Management of Ecosystems)
14. Sensitivity of woody plants to light for maturity :a comparison among growth forms
(Kayoko SATOH, Preservation and Management of Ecosystems)
15. Circadian Rhythm of Resistivity to UV Radiation and Antioxidant Capacity in *Euglena*
(Aoen Bolige, Preservation and Management of Ecosystems)
16. Development and regeneration of remnant secondary forests of *Quercus dentata*
(LIAN FENG, Preservation and Management of Ecosystems)
17. Study on improvement of cow-houses environments and stimulation composting by microbial materials
(Toru SAKAI, Land Resource Science and Engineering)
18. Effect of application Tokachi zeolite on the behavior of fertilizer nutrients and growth and yield of crops
(Makoto TAKEI, Land Resource Science and Engineering)
19. Study on the Actual Status Spatial Variability Analysis of Heavy Metals in Different Field Soils
(Yu Lan, Land Resource Science and Engineering)
20. Fundamental Studies on a heat monitoring system using the mounting of dairy cows
(Shunsuke YAMAMOTO, Engineering in Agricultural and Biological Systems)
21. RESEARCH ON CONSTRUCTION OF THE ENVIRONMENTAL PRESERVATION TYPE CIRCULATION AGRICULTURAL SYSTEM BY THE BIOGAS PLANT
(Yukio WATANABE, Engineering in Agricultural and Biological Systems)
22. Fungi survival during mesophilic and thermophilic anaerobic digestion: Influence of Temperature on anaerobic growth of *Verticillium dahliae* and *Fusarium oxysporum* in digestion of dairy cattle slurry
(NDIAYE Mame Faballa, Engineering in Agricultural and Biological Systems)

生物資源化学専攻

1. 乳酸生成糸状菌 *Rhizopus oryzae* の乳酸デヒドロゲナーゼ遺伝子に関する研究
(今井朱峰, 応用生命科学)
2. *Rhizopus oryzae* における乳酸発酵と乳酸耐性に関する脂質に関する研究
(矢島祐輝, 応用生命科学)
3. アズキに含まれる機能性成分の生理・生化学的解析に関する研究
(山下慎司, 応用生命科学)
4. 十勝産農産物を原料とした発酵物に含まれる脂溶性成分に関する研究
(ムサレナグリ, 応用生命科学)
5. *Bacillus subtilis* のジャガイモそうか病菌に対する抗菌化合物に関する研究
(杉本尚美, 応用分子生物学)
6. ニンジン体細胞胚の形態形成における2,4-Dの影響について
(中阪聡亮, 応用分子生物学)
7. 低温性通性雪腐菌核病菌 *Sclerotinia trifoliorum* の産生する細胞壁分解酵素ポリガラクトンナーゼに関する生化学的研究
(渡辺剛志, 応用分子生物学)
8. ニンジン体細胞において2,4-Dにより発現が変化する遺伝子の検索と解析
(藪上春香, 応用分子生物学)
9. 貯蔵寒玉キャベツの耐凍性および呼吸測定による漬物加工特性の評価
(高林 透, 生物資源利用学)

Master's Course of Bioresource Chemistry

1. Genetic studies of Lactate Dehydrogenase Genes from *Rhizopus oryzae*
(Akane IMAI, Applied Life Science)
2. Studies on lipids in *Rhizopus oryzae* in relation to lactic acid fermentation and lactic acid tolerance
(Yuuki YAJIMA, Applied Life Science)
3. Physiology and Biochemical Analysis of the Functional Ingredient Contained in Adzuki
(Shinji YAMASHITA, Applied Life Science)
4. Studies on Lipophilic Compounds in Fermented Products Made from Foodstuffs Harvested in Tokachi District
(Musa Renaguli, Applied Life Science)
5. Antimicrobial Compound from *Bacillus subtilis* for the Suppression of Potato Scab Disease
(Naomi SUGIMOTO, Applied Molecular Biology)
6. Effect of 2,4-D on Morphogenesis in Carrot Somatic Embryogenesis
(Toshiaki NAKASAKA, Applied Molecular Biology)
7. Biochemical Studies of Cell Wall Degrading Enzyme, the Polygalacturonase Produced by the Psychrotrophic Facultative Snow Mold *Sclerotinia trifoliorum*
(Tsuyoshi WATANABE, Applied Molecular Biology)
8. Screening of Genes Affected by Treatment with 2,4-D in Carrot Somatic Cell
(Haruka YABUKAMI, Applied Molecular Biology)
9. Evaluation of characteristics of hyposalt pickle of stored cabbage by freezing tolerance and respiration measurements
(Toru TAKABAYASHI, Food Science and Technology)

平成15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

- | | | |
|---|-------|--------------------------------|
| 1. A Study on Evaluation of Stress in Dogs by Using Non-invasive Methods | …………… | 小 山 津 弥 |
| 2. Development of Immunodiagnostic Tests for Protozoan Infections | …………… | 黄 曉 紅 |
| 3. Lectin-histochemical and Immunohistochemical Studies on Glycoconjugates, Cytoskeletal Proteins, Regulatory Factors, Steroidogenic Enzymes and Steroid Receptors in the Testis of the Swamp-type Water Buffalo (<i>Bubalus bubalis</i>) | …………… | CRUZANA, Maria
Bella Chavez |
| 4. Studies on Gastrin-Releasing Peptide (GRP) in Bovine Uterus and Placenta | …………… | BUDIPITOJO, Teguh |
| 5. Studies on Development of Specific Molecular Detection Methods for Equine Babesia Parasites in Vector Ticks | …………… | BATTSETSEG, Badgar |
| 6. Development of Serodiagnostic Methods for Bovine babesiosis | …………… | BOONCHIT Suthisak |
| 7. Development of the Diagnostic Methods and Vaccine against Canine Babesia gibsoni Infection | …………… | 福 本 晋 也 |
| 8. イヌの低体温症の発症機構に関する研究 | …………… | 大 橋 英 二 |

平成15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. PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF CHEMICALLY MODIFIED POTATO STARCH : INFLUENCE OF CROSS-LINKING TREATED WITH PHOSPHORUS OXYCHLORIDE | …………… | 米 谷 敏 之 |
| 2. キクイモカルス由来レクチン (HTA) の生化学的・分子生物学的解析および清酒酵母分離への応用に関する研究 | …………… | 中 川 良 二 |
| 3. 北海道におけるアズキ品種の普及に関する研究 | …………… | 佐 藤 久 泰 |
| 4. Genetic studies of amylose synthesis and starch properties in common wheat, <i>Triticum aestivum</i> L | …………… | WICKRAMASINGHE,
Hetti Arachchige
Mangalika |
| 5. STUDIES ON THE MANIPULATION OF NITROGEN AND ENERGY METABOLISM IN RUMINANTS | …………… | Budi Santoso |
| 6. Trade and Macroeconomic Policy Influence on Sri Lanka's Domestic Agricultural Sector Performances | …………… | Kamal Sri
Karunagoda |

7.牛乳消費者におけるリスク回避と自己負担に関する経済分析	蔡 鎔 宇
8.コケ培養細胞中のイソプレノイド生合成におけるメバロン酸経路と デオキシキシルロース5-リン酸経路の Cross Talk ー外部投与ゲラニオールからのイソプレノイド鎖長延長ー	伊 藤 大 輔
9.中性ならびに酸性ヒトミルクオリゴ糖の泌乳期における変動の解析	住 吉 渉
10.原料牛乳中の酵母の動態に関する研究	仙 田 晶 嗣
11.乳および乳製品中の機能性脂質の化学的組成およびその応用に関する 研究	丹 治 幹 男
12.草類の耐塩性におけるフルクタンの理化学的役割に関する研究	海 野 洋 揮
13.石英および有機物を含む凍結土と未凍結土の熱伝導率推定モデルの検証	山 崎 祐 樹
14.Biological functions of some beans with special reference to lipid metabolism and-antioxidation	韓 圭 鎬
15.Taxonomic Studies of Japanese Male Ants (Hymenoptera: Formicidae) and Practical Use of Their Morphological Information	吉 村 正 志
16.Effect of Physical Strength of Fforage Ggrasses on Grazing Behavior of Sheep	張 繼 敏
17.イネの浮遊薬培養における培養効率の改善に関する研究	岡 本 吉 弘
18.アズキの種皮色に関する生態生理学的研究	長 岡 泰 良
19.エゾナキウサギの保全生態学的研究	小 島 望

帯大研報
RES. BULL. OBIHIRO UNIV.

編集委員（＊委員長）

石井利明 大和田琢二 北村延夫
口田圭吾 佐々木洋子 時岡裕純
八重樫伸男 柳川久 ＊山本紳朗
（五十音順）

平成16年8月25日 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

製作

中西印刷株式会社

札幌市東区東雁来3条1丁目1番34号

TEL (011) 781-7501

FAX (011) 781-7516

RESEARCH BULLETIN OF OBIHIRO UNIVERSITY

CONTENTS

Natural Science

Agronomy

- Features and utilization of fish silage made from salmon bowels
Michiyuki KOJIMA, Takuji ICHIDA, Yuki SHIMIZU, and Toshifumi SUZUKI 1

Agronomy

- The utilization of tofu whey from the tofu-making process
Michiyuki KOJIMA, and Masaru AOYAMA 5

Environmental Science

- Road kills of medium- and small-sized mammals, reptiles and amphibians in eastern Hokkaido
Hisashi YANAGAWA, and Masae AKISAWA 9

Biochemistry

- Polygalacturonase activity produced by alfalfa culture of the psychrotrophic facultative snow mold *Sclerotinia trifoliorum*
Tsuyoshi WATANABE, Yoshitada NAMIKAWA, Izumi SAITO, and Toshihide TAKASAWA 15

Biochemistry

- Growth of the psychrophilic snow mold *Sclerotinia borealis* on the agar under xerophilic conditions
Yoshitada NAMIKAWA, Tsuyoshi WATANABE, Izumi SAITO, and Toshihide TAKASAWA 23

Humanities

Literature

- An introductory study on Shu Ema “Yama no Tami” [1] :A research on the process of rewriting (1) • From original version to Gakkai version (A)
Jun'ichi SHIBAGUCHI 27

Pedagogy

- Die Beispiele der Berücksichtigung mit der Imitation und Schöpfung in der technischen Unterricht
Masaru UMEZU 51

- A List of Academic Contribution In 2003 57

- The 2003 Academic Year, Index of Master's Theses for the Graduate School of Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine 79

- The 2003 Academic Year, Index of Dissertation for the United Graduate School of Veterinary Science, Gifu University..... 83

- The 2003 Academic Year, Index of Dissertation for the United Graduate School of Agricultural Science, Iwate University 83