

第35卷

ISSN 1348—5261
Vol. 35

帯広畜産大学
学術研究報告

RESEARCH BULLETIN
OF
OBIHIRO UNIVERSITY

平成26年11月

November 2014

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35巻

目 次

自然科学分野

畜産学

- 搾乳未経験者の搾乳回数増加による搾乳牛のストレス軽減化
古村圭子, 葉山桂子, 鈴木耕太郎 1

農学

- 十勝地方におけるシソ科塊茎作物チョロギ (*Stachys sieboldii* Miq.) の栽培の可能性
秋本正博, 市川直子 9

農芸化学

- 貯蔵方法の違いが小豆, 大豆, 金時豆及び蕎麦に含まれるタンパク質の遊離SH基量や
ペクチン組成に及ぼす影響
呉珊, 豊碩, 有富幸治, 小嶋道之 15

- 凍土利用貯蔵が小豆, 大豆, 金時豆の種皮, およびその貯蔵小豆から調製したこし餡の
色彩色差に及ぼす影響
豊碩, 呉珊, 小嶋道之 25

人文・社会科学分野

文学

- 江馬修『山の民』研究序説〔十一〕
—改稿過程の検討(十一)・冬芽書房版から理論社版へ(後の上)—
柴口順一 32

- オキナワンイナグングァヌ・パナスノ・ホーホー —崎山多美への助走—
柴口順一 46

教育学

- 高等教育における協調学習
マーシャル・スミス 55

法学

- 植民地期朝鮮における祭祀承継の法的意義 —『朝鮮高等法院民事判決録』の分析を中心に—
岡崎まゆみ 63

平成25年度帯広畜産大学研究業績 75

平成25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 96

平成25年度帯広畜産大学大学院畜産学研究科博士学位論文題目 100

平成25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 101

平成25年度岩手大学大学院連合農学研究科博士学位論文題目 101

搾乳未経験者の搾乳回数増加による搾乳牛のストレス軽減化

古村圭子¹・葉山桂子・鈴木耕太郎

(受付：2014年4月30日，受理：2014年7月18日)

Reducing milking cow stress by increasing the number of times inexperienced milkers milk

Keiko FURUMURA¹, Keiko HAYAMA, Kotaro SUZUKI

摘 要

初めて搾乳を行う5人の搾乳未経験者が搾乳した日乳量は、搾乳経験者が搾乳した日乳量に比べて減少することが示された。それは搾乳未経験者が搾乳牛に緊張やストレスを与えたためと考えられた。また搾乳未経験者は搾乳準備時間が手間取るため長くなり、そのことが残乳を増やしたと思われ、日乳量の減少につながったと考えられた。ミルカーをつける直前の搾乳準備時の搾乳牛心拍数を、搾乳前安静時と比べた心拍変動率で表した。搾乳未経験者の搾乳経験回数の増加に伴って、心拍変動率に5頭全頭における一定の変化パターンは見られなかったが、搾乳準備時間の短い牛では、心拍変動率が有意に減少した ($P<0.05$)。同じ搾乳施設では未経験者の搾乳回数が増加するにつれて、搾乳準備時間は減少し、その時間帯の乳牛の肢上げと蹴り行動も減少した。搾乳施設が代わるとまた未経験者の搾乳準備時間が長引く傾向がみられた。以上から、搾乳未経験者は搾乳牛にストレスや緊張を与えて肢上げや蹴り行動が増加し、心拍変動率が有意に増加し ($P<0.05$)、その結果日乳量の減少をもたらした。しかし累積搾乳回数の増加に従い、肢上げや蹴り行動が減少し搾乳準備時間も短くなり、心拍変動率も下がることを示した。

緒 論

酪農業において、搾乳により乳を得ることが経済的に最も重要であり、搾乳は通常1日2回継続的に行う労働力のいる仕事である。一般的な乳牛群では1年中搾乳作業が行われ、牛も人も毎日休みなく搾乳を行わなくてはならない。近年数百頭規模の搾乳牛を持つ、企業の酪農家、メガファームが出現し、これらの多頭数の搾乳に対応する搾乳施設が建設されてきている。それらの大規模

な搾乳施設では、搾乳作業を行う人材が数多く必要となり、搾乳作業のみを担当する職員も増加している。搾乳牛とヒトとが関わる作業には一般的に、搾乳、給餌、徐糞、種付けや分娩、哺乳や毛刈り・疾病対策など様々なものがある。なかでも搾乳は最も搾乳牛とヒトが直接関わる作業であり、搾乳牛にとってもヒトにとっても、毎日実施しなくてはいけない必要不可欠で神経を使う作業である。

搾乳作業は搾乳者が搾乳牛のより敏感な部位である

¹帯広畜産大学畜産生命科学研究部門

¹Department of Life Science and Agriculture, Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine

連絡先：古村圭子，kfu@obihiro.ac.jp

乳房や乳頭に触れるため、ストレスが顕著に表れやすい。搾乳者はただ搾乳牛の乳頭に搾乳機械を装着すればよいわけではなく、搾乳牛の乳房の組織学的構造や乳合成と分泌に関わる泌乳生理学、搾乳をする機械であるミルカーの基本的な機能を理解し、適切に取り扱う必要がある。また搾乳者は食品生産者としての自覚をもち、搾乳作業は牛乳を生産する食品製造そのものであることを認識し、衛生的な搾乳を実施しなければならない（豊ら1993）。そのため搾乳者の技術や知識、意識や経験などの違いにより、乳の生産性に違いが出ると考えられる。Rybarczyk ら（2001）は、搾乳牛はレバーを押して餌飼料を得る学習能力があり、ヒトの顔と体格を見比べて、餌報酬を与える人と与えない人を識別できると報告している。このことから毎日同じ搾乳者から搾乳をされる乳牛は、搾乳者を記憶していると推測できる。また Rushen ら（1999）の研究では、乳牛は優しい管理者と叩く管理者を記憶し、叩く管理者が搾乳時にそばにいる場合、優しい管理者がいる場合より、心拍数が増加し、残乳量が70%まで増加したと示されている。Hemsworth ら（2000）によると、搾乳牛の生産量と恐怖心の度合との間に負の相関がみられ、農場の牛乳生産量が牛の人に対する恐怖心によって影響を受けると報告している。そこで、初めて乳牛に触れ、搾乳もしたことがない、乳牛および乳房の組織学や泌乳生理学、さらにミルカーの基本構造や機能も理解していない、搾乳未経験者によって搾乳が行われる場合、搾乳される牛はかなりストレスを受けると考えられる。

以上から本研究は、搾乳未経験者による搾乳が、搾乳牛にどのようなストレスを与え、生産性に影響を与えるのかを調査することを目的とした。さらに搾乳未経験者の搾乳経験回数が増加するにつれ、搾乳される乳牛へのストレスを軽減できるのかを知るために、1) 乳量の増減、2) ストレス指標としての心拍数変化、3) 恐怖に対する牛の行動である、肢あげと蹴り回数について、測定し比較検討した。

材料および方法

1. 供試牛

供試牛として、帯広畜産大学フィールド科学センター（以下FSC）で飼養されていた、ホルスタイン種搾乳牛（2～6産:3.9±0.9産、平均産次±SD）延べ15頭（706.9±42.6kg、実験時平均体重±SD）を用いた。FSCのつなぎ飼いで特別管理牛舎では、分娩牛や疾病牛など、特別な管理を要する搾乳牛を飼養しており、朝7時から8時半頃に朝搾乳が行われた。またフリーストール牛舎では約70頭の搾乳牛が飼養されており、朝5時頃から6時半頃まで、パーラー搾乳室（10頭ダブルのパラレルパーラー）で搾乳が行われていた。どの搾乳牛も1日朝夕2回搾乳されるが、実験期間中つなぎ飼いで牛舎では、夕方搾乳時に1年次の学生全員が参加する搾乳実習が行われていたため、本実験は朝搾乳のみの測定を行った。

2. 被験者

帯広畜産大学の1年次の学生5名に協力を依頼した。この5名は搾乳未経験者であり、搾乳作業にも不慣れであった。以下被験者を未経験者とする。未経験者は技術向上のために、経験者の指導のもと模擬乳頭で練習を重ね、その後経験者の搾乳作業の観察を繰り返し行った後に供試牛での搾乳を行った。

3. 実験日および実験期間

2012年5月17日から2012年7月6日まで実験を行った。試験期間は未経験者の搾乳回数に合わせ、1人3回の実験を行った。1回目の実験はつなぎ牛舎における未経験者の1～3回目の搾乳を（以下T初期）、2回目の実験はつなぎ牛舎での未経験者の7、8回目（以下T終期）、3回目の実験は、パーラー搾乳舎における未経験者の初めての搾乳作業を測定した（以下P初回）。T初期、T終期ではFSCの特別管理牛舎で実験日に飼養されていた牛10頭を搾乳した。またP初回ではT初期およびT終期で用いた牛のうち5頭を搾乳した。

4. 実験器具

心拍数測定には、無線式心拍数受信機（S610i、Polar社）を用い、プラスとマイナス電極付き送信器（トランスミッター T52H、Polar社）を使用した。電波時計（サンフレイム KK）と、ストップウォッチ（TEV-4026-BK、クレファ KK）を使用し、測定開始時の正確な時刻と、各作業開始時のラップタイムを記録した。

5. 実験方法

本実験では供試牛の朝搾乳時の心拍数を測定し、同時に行動と乳量を記録した。

(1) 測定方法

1) 乳量の比較

未経験者が搾乳をした実験日の日乳量と、経験者が搾乳をした実験日前1週間の平均日乳量の差の比較を行った。つなぎ牛舎とパーラー搾乳舎における搾乳は、複数の経験者が搾乳していたため、7日間の平均日乳量での比較を行った。

2) 心拍数の測定

心拍数は5秒間隔で測定を行った。供試牛の胴体に腹帯ベルトを着け、送信器（トランスミッター）に連結しているプラス電極は、供試牛の左肩甲骨付近に、マイナス電極は左脚の付け根付近の帯道に取り付けた。装着部の被毛をお湯を含ませたスポンジでぬらし、電極にはエコー用ジェル（アロカ株式会社）を塗りつけて装着した。皮膚と電極をより密着させ、歩行をしてもずれないようにするために、電極とトランスミッターの上から自作腹帯ベルトで覆って固定した。受信機（レシーバー）はプラス電極の下方で腹帯ベルトの上に着けたビニール製ポケットに入れた。受信機に送信された5秒間隔で記録された心拍数データは、Windows パーソナルコンピュータへ心拍数解析ソフトウェア（Polar社）を用いて取り込み、Excel（Microsoft社）で作画および基本統計量の計算を行った。

3) 肢上げと蹴り行動の観察

搾乳前安静時、搾乳準備時、搾乳後安静時の肢上げと蹴り行動を観察した。肢上げは左右どちらかの後肢を上げた回数を、蹴りは左右どちらかの後肢を上げ、勢いよく振り落した回数を記録した。

(2) 実験手順

1) つなぎ飼い牛舎 T 初期および T 終期の手順

T 初期および T 終期は、心拍計の装着を6時45分頃に開始した。心拍測定開始後15分間、搾乳前安静時心拍数を測った。その後、搾乳器具の準備ができるまで供試牛は待機した。ミルク器具の準備ができて、未経験者がプレディッピングをするために、ディッパーをもったときを搾乳作業開始とし、その後前搾り、乳頭清拭、ミルク装着の各開始時にラップを取り、記録を行った。この作業を搾乳準備時とした。乳汁排出が終了した供試牛はミルクが外され、未経験者が4本目の乳頭にポストディッピングを行ったときを搾乳終了時とした。搾乳終了後10分間、供試牛の搾乳後安静時心拍数を測って、実験終了とした。

2) ミルキングパーラー P 初回の手順

P 初回の実験時期は、夏季の夜間放牧を行っていた。そこで放牧地から供試牛を待機場内まで、牛にモクシをかけて誘導して移動させた。供試牛は待機場の北側に位置するパーラー搾乳室の、入り口2カ所のうち右側の前に繋ぎ、心拍計を装着し搾乳前安静時心拍数を15分間計測した。搾乳室内のミルクなど器具の準備が整うと入り口ゲートが開き、供試牛を搾乳室内に進入させた。その後供試牛は、未経験者による搾乳が行われた。搾乳終了後10分以上搾乳室内に滞在する場合は、搾乳室内で10分間安静時心拍数を測った。10分以下の滞在であった場合は、搾乳室内から出た供試牛を直ちに飼槽付近に誘導して繋ぎ、搾乳後の安静時心拍数を10分間測定した。

6. 未経験者の搾乳回数の組み合わせによる供試牛のグループ分け

3回の実験を通して同一供試牛を用いることが出来なかったため、グループ分けをした。T初期とP初回に搾乳した3頭 Cow395、410、461と、T終期とP初回に搾乳を行った2頭 Cow401、434とした。

7. 統計分析

搾乳未経験者が搾乳したときと経験者が搾乳したときの日乳量の差と、未経験者によるT初期またはT終期とP初回での2回搾乳時の、搾乳牛における搾乳準備時の平均心拍変動率の変化および搾乳時準備時間の変化をSAS Enterprise Guide4.3(以下SAS)のt検定で分析した。

また搾乳経験回数の増加による3実験期間の平均搾乳準備時間の差をSASのANOVAプロシジャを用いてGabrielの多重比較で分析した。さらに搾乳準備時間中の牛の肢上げと蹴り行動の累計回数を、3実験期間の差について、SASのANOVAプロシジャを用いてBonferroniの多重比較で分析した。

結果および考察

1. 搾乳未経験者と経験者による日乳量の比較

供試牛延べ15頭中、経験者による日乳量が得られたのは12頭であった。12頭全頭において、搾乳未経験者が搾乳した実験日の日乳量は、経験者の日乳量と比較して減少した(図1)。未経験者が搾乳した実験日の日乳量は、経験者日乳量の92.5%に減少した。未経験者による搾乳時の平均日乳量は29.3kg(±6.9、標準偏差)で、経験者の平均日乳量の31.7kg(±6.4)より2.4kg少なくなった。1番減少した牛440は経験者の日乳量の平均が31.9kgであったことに対し未経験者の搾乳時には、26.6kgに減少し、経験者の83.3%に減少した。しかし未経験者と経験者の搾乳による日乳量に有意差はみられなかった。このことから搾乳未経験者と経験者との搾乳による乳量の差は大きくはないが、供試牛全頭において減少がみられたことから、未経験者の搾乳は経験者の搾乳よりも牛にストレスを与えていたことや、乳頭刺激が十分ではなかったことが考えられる。

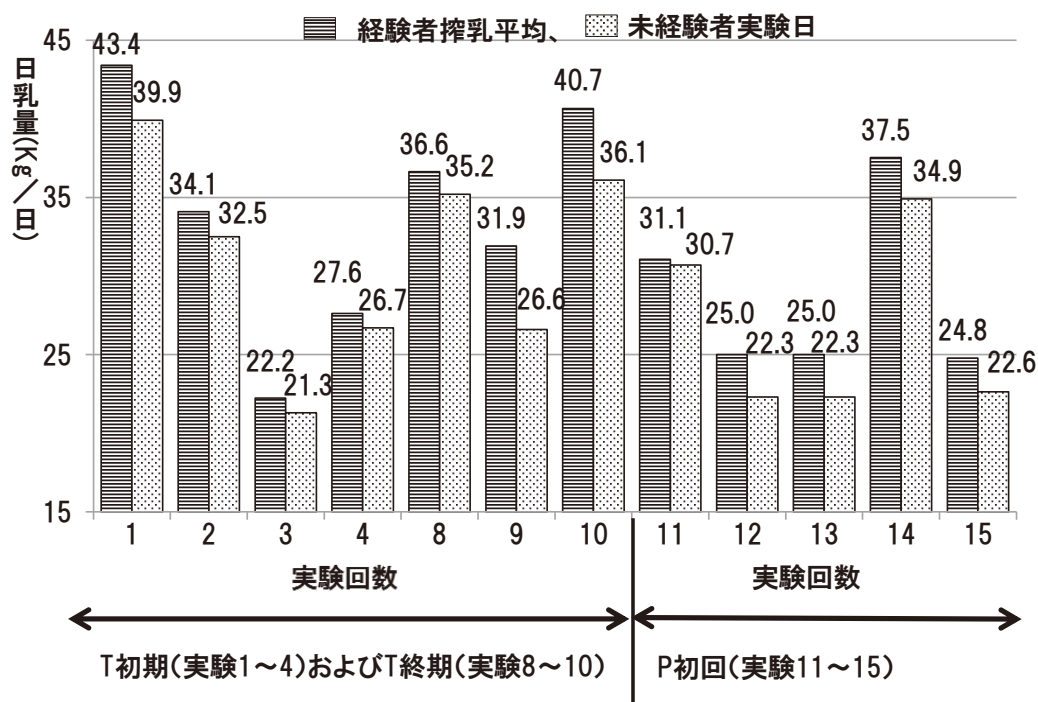


図1. 経験者(実験日前1週間の平均日乳量)と搾乳未経験者(実験日)における日乳量(kg/日)の比較

乳汁排出反射は搾乳者が搾乳牛の乳頭を刺激し、その刺激が脊髄を上向して下垂体後葉からオキシトシン（以後 OX と略す）を血中に分泌させることにより起こる。本実験において未経験者の搾乳作業に興奮または恐怖心を感じた供試牛は、交感神経の緊張により副腎髄質よりアドレナリンを放出させる。その結果、放出されたアドレナリンによって、下垂体後葉からの OX 分泌量自体が抑制される。またはアドレナリンによる血管収縮によって、乳房における血流量が低下し、乳房に届く OX 量が低下したとも考えられる。さらにアドレナリン自体が OX の標的器官である、乳腺胞上や乳管上に存在する筋上皮細胞における OX 受容体と結合して、OX の結合を阻害して、乳汁排出反射を抑制した結果、乳量の減少傾向がみられたと考えられる。OX は下垂体後葉から放出された後、血液によって肝臓や腎臓に運ばれ速やかに代謝される。そのため、血中 OX 濃度の上昇は 4～5 分であり、この時間内に搾乳が終了しないと、残乳が増加する。また乳頭刺激は 20～30 秒、ミルカー装着は乳頭刺激後 30～60 秒が一般的であるため、プレディッピングからミルカー装着までの時間は 90 秒以内が理想的である（古村

2012）。本実験でプレディッピングからミルカー装着までにかかった平均時間は 5 分 16 秒～7 分 36 秒であったため（表 1）、未経験者全員がミルカー装着までに 90 秒を超過したことも、搾乳牛が適切な OX 刺激を受けられず、残乳量が増え、搾乳量減少の原因になったとも考えられる。

2. 未経験者の搾乳による搾乳牛の心拍変動率と搾乳準備時間の推移

T 初期と終期、P 初回の 3 期間中で 2 回心拍数を測定できた 5 頭の乳牛における搾乳前安静時の供試牛の平均心拍数は T 初期、T 終期の搾乳で $61.3 \pm 1.1 \sim 86.9 \pm 1.2$ 回 / 分、P 初回で $69.2 \pm 1.7 \sim 87.5 \pm 1.2$ 回 / 分であった。T 初期と T 後期の搾乳前安静時の平均心拍数は 72.6 ± 9.5 回 / 分であり、また P 初回で平均心拍数は 78.9 ± 7.8 回 / 分で、有意差は見られなかった。

搾乳前安静時に対する搾乳準備時の平均心拍変動率は 5 頭 10 回の搾乳で、同一牛で未経験者が搾乳した搾乳経験の違う 2 つの期間の差が得られた。5 頭中 3 頭で、2 回目の搾乳時の変動率が有意に減少したが、2 頭では

表 1. 未経験者の搾乳における搾乳準備時の所要時間（搾乳準備時間（分））

実験番号	実験	搾乳準備時間	供試牛	未経験者	平均搾乳準備時間 (m)	標準偏差 (s)
1	T 初期	4:06	395	A	7:36	9.35
2		4:36	410	B		
3		12:22	336	C		
4		6:12	461	D		
5		10:46	359	E		
6	T 終期	5:43	401	A	5:24	3.20
7		3:47	440	B		
8		7:05	498	C		
9		4:31	434	D		
10		5:52	444	E		
11	P 初回	4:54	395	A	5:16	3.07
12		3:36	410	B		
13		4:52	461	C		
14		6:12	434	D		
15		6:44	401	E		

むしろ有意に増加した（図2）。この2回目が増加した2頭は、搾乳準備時の所要時間がT初期とT後期に比べP初回で増加していた（4:05 vs 4:54と5:43 vs 6:44、表1）が、準備時間が長くなったことが心拍変動率の増加の一原因かもしれない。いずれにしても、累積搾乳回数が増加した3期間の平均搾乳準備時間は、搾乳回数が増えるに従い減少していった（表1）ため、搾乳未経験者の搾乳技術の向上が関係していると考えられる。

一方、搾乳準備時間を、同一牛で試験期間中、搾乳経験回数の異なる期間で搾乳された5頭で推移を比較した。初めて〜3回目に搾乳をした時のつなぎ牛舎初期（T初期）とパーラー搾乳1回目（P初回）、つなぎ牛舎7〜8回目の搾乳（T終期）とパーラー搾乳1回目（P初回）との搾乳準備時間の推移をみると、5頭中3頭でパーラー搾乳時に搾乳準備時間が長くなった。初めてのパーラー搾乳で短くなった牛も2頭いるが（図3）、初めての

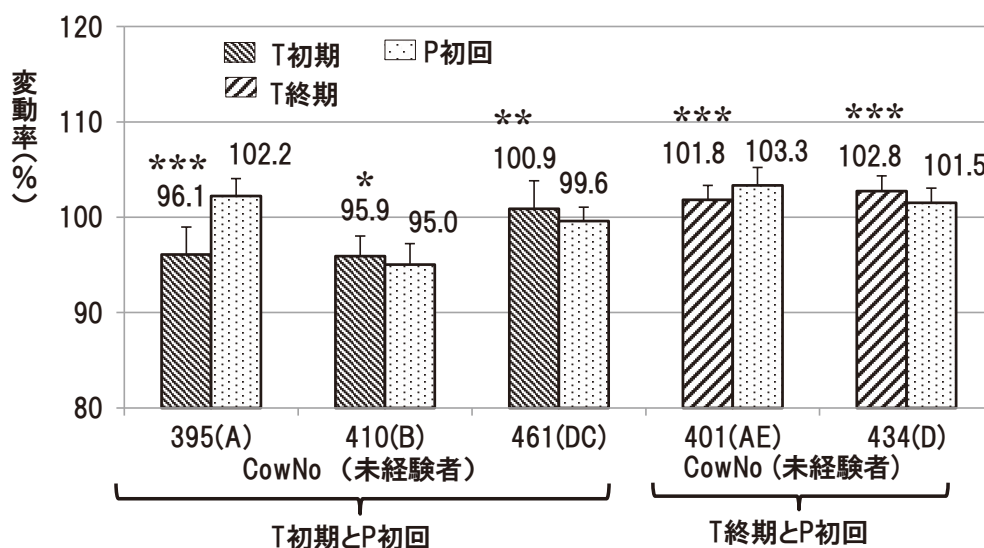


図2. 同一牛で搾乳未経験者による1回目（T初期またはT終期）と、2回目（P初回）の搾乳における、搾乳準備時の平均心拍変動率の変化（平均±標準偏差）。***P<0.0001, **P<0.001, *P=0.01で1回目（T初期またはT終期）と2回目（P初回）の搾乳に有意差有り

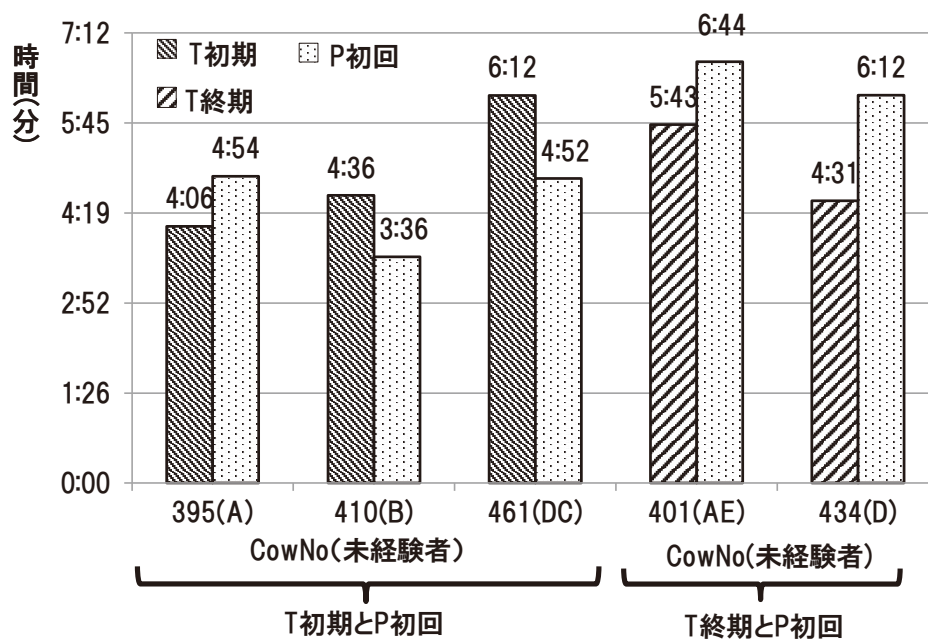


図3. 同じ牛における搾乳未経験者による1回目（T初期またはT終期）と、2回目（P初回）の搾乳における搾乳準備時間（分）の変化

パーラー搾乳1回目は、搾乳未経験者にとっても、牛にとっても緊張やストレスを与えたと推測できる。Rushenら(2001)は、見知らぬ場所で搾乳された乳牛は、心拍数と血中コルチコイド濃度が増加するストレス兆候を示し、OX濃度の低下と残乳の増加により乳量が減少したと報告している。

3. 行動観察による搾乳時の乳牛のストレスの評価

搾乳前安静時、搾乳準備期、搾乳後安静時において観察した肢上げと蹴り行動の回数は、搾乳準備期に多く、前安静時や後安静時にはほとんど見られなかった。牛の最も敏感な乳頭や乳房に初めて人が触れる搾乳準備期に牛はストレスを感じて、肢上げや蹴りを示す。未経験者が慣れていない牛に不用意に触れるT初期において、肢

上げと蹴り回数が平均1.9回と最も多く、T終期には個体差はあるものの肢上げと蹴り回数は0.8回にまで減少した。しかしつなぎ飼い牛舎での搾乳からパーラー搾乳に移動した、P初回ではまた1.5回と肢上げ・蹴り行動が増加した(図4)。これは経験の少ない搾乳未経験者が、不慣れなパーラーで初めて搾乳をすることで、搾乳牛に何らかの緊張やストレスを与えたと解釈できる。今回肢上げ回数と搾乳準備期の心拍変動率との間に強い正の相関($R=0.63, P<0.02$)がみられたことから、搾乳未経験者による搾乳で、搾乳牛はいらだつか、あるいは緊張やストレスを感じて落ち着かなくなり肢上げ回数が増加し、安静時からの心拍数の変動も大きくなったと考えられる。

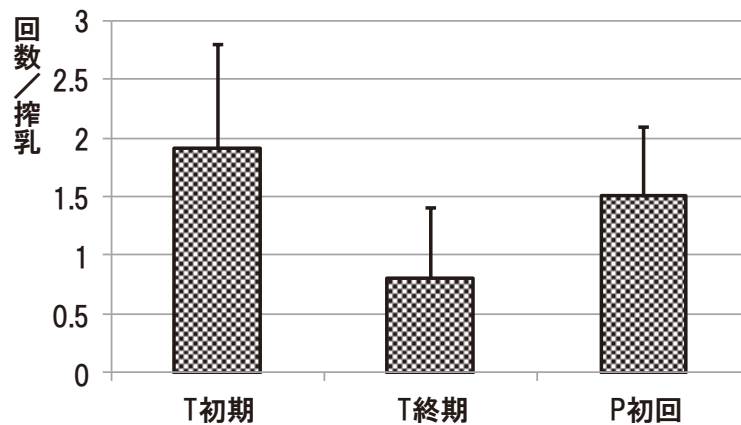


図4. 搾乳未経験者における搾乳準備時の搾乳牛による平均脚上げおよび蹴り回数(回数/搾乳)と標準誤差

参考文献

- 古村圭子. 2012. 乳牛管理の基礎と応用. 2012年訂版. 第2節 泌乳と乾乳. 2. 搾乳の生理と乳量. 109-124. 柏村文郎・古村圭子・増子孝義監修. Dairy Japan. 東京.
- Hemsworth PH, Coleman GJ, Barnett JL, Borg S. 2000. Relationships between human-animal interactions and productivity of commercial dairy cows. *Journal of Animal Science* 78 : 2821-2831.
- 豊 慎吾・緒方篤哉・菊池 実. 1993. 第1章. 搾乳の基本的考え方. 1. 正しい搾乳手順と搾乳衛生-乳房炎防除対策検討会編-. 永幡肇・安里章編. ホクレン農業協同組合連合会・北海道乳質改善協議会. 北海道.
- Rushen J, de Passille, AMB, Munksgaard L. 1999. Fear of people by cows and effects on milk yield, behavior, and heart rate at milking. *Journal of Dairy Science* 82 : 720-727.

Rushen J, Munksgaard L, Marnet PG, de Passille AM. 2001. Human contact and the effects of acute stress on cows at milking. *Applied Animal Behaviour Science*. 73: 1-14

Keywords : Stress, milking experience, heart rate variability, daily milk yield, milk cow, behavior.

Rybarczyk P, Koba Y, Rushen J, Tanida H, de Passille AM. 2001. Can cows discriminate people by their faces? *Applied Animal Behaviour Science*. 74 : 175-189.

Abstract

The daily milk yield of cows milked by five inexperienced (IM) milkers, who were milking cows for the first time, decreased in comparison with the daily milk yield of the same cows when milked by an experienced milker. It is thought that milking by an IM increases strain and stress on the cow. The IM takes longer to prepare for milking, so it is thought that it causes higher residual milk, which leads to lower milk yield. The heart rate of the cow at the time of milking preparations was expressed in the heart rate variability (HRV) compared to the resting period before milking. As the number of milking times of the IM increased, there was no consistent HRV pattern seen in all five dairy cows. However, as the number of times IM milked increased in the same milking facility, milking preparation time decreased, and cows kicked and lifted their legs less and the HRV decreased significantly ($P<0.05$) as well. When the IM then milked at an unfamiliar milking facility there was a tendency for the time of milking preparations to increase and cows lifted their legs and kicked more, and the HRV of the cows increased ($P<0.05$) significantly, which resulted in a decrease in the daily milk yield. As the IM's number of milking times increases the time required for milking preparations decreases, cows kick and lift their legs less, and the HRV of cows decreases.

十勝地方における
シソ科塊茎作物チョロギ (*Stachys sieboldii* Miq.) の栽培の可能性
秋本正博・市川直子

(受付 : 2014 年 4 月 30 日, 受理 : 2014 年 7 月 18 日)

Trial cultivation of Chinese artichoke (*Stachys sieboldii* Miq.) in Tokachi region

Masahiro AKIMOTO, Naoko ICHIKAWA

摘 要

シソ科の塊茎作物であるチョロギ (*Stachys sieboldii*) の十勝地方における栽培適性を評価した。帯広畜産大学の実験圃場に4つの試験区を作り、それぞれを本州における慣行栽培に従う「対照区」、土壌をビニルマルチで被覆する「ビニルマルチ区」、そしてリビングマルチとしてオオムギ、あるいはヘアリーベッチを混作する「オオムギ区」と「ベッチ区」とした。2012年5月31日に、チョロギの苗をそれぞれの区に移植し栽培を開始した。そして収穫後の11月に稔った塊茎の収量を試験区間で比較した。チョロギでは使用認可を得た除草剤がないため、栽培期間中の雑草との競合が問題となった。対照区とオオムギ区、ベッチ区では、栽培開始後まもなく雑草との競合が起り、生育盛期には株が雑草で覆い尽くされてしまった。5月末からのチョロギ栽培では、リビングマルチによる雑草防除効果が期待できないことがわかる。一方、ビニルマルチ区では効果的に雑草が防除され、チョロギ株が旺盛に生育した。対照区の塊茎収量は、 $459.2 \pm 131.8 \text{ g/m}^2$ であった。本州における平均塊茎収量が $300 \sim 600 \text{ g/m}^2$ であることから、慣行栽培を模倣することで十勝地方においても本州並みの収量が期待できることが示された。これに対し、オオムギ区とベッチ区では塊茎収量がいずれも対照区より低かった。一方、ビニルマルチ区では、塊茎収量が $1175.1 \pm 317.0 \text{ g/m}^2$ と対照区に比べ明らかに高い値となった。ビニルマルチによる雑草防除効果と地温維持効果によって収量が改善されたと考えられる。本試験から、十勝地方においてもチョロギの栽培が可能であり、多収化にはビニルマルチの利用が効果的であることが明らかとなった。

キーワード : チョロギ、カバークロップ、マルチ、塊茎収量

十勝地方では、コムギ、馬鈴薯、マメ類、甜菜などを主幹作物とし、これらにナガイモやトウモロコシ、タマネギなどを組み込んだ輪作が行われている。そのなか、現場の農家からは病虫害の慢性化防止や圃場の利用効率化、作業の季節分散などを念頭に、輪作におけるさらなる作物の多様化が求められている。殊に、既存の作物に比べより換金性が高い作物の導入と産地化が期待されている。

チョロギ (*Stachys sieboldii* Miq.) は、中国華南地方を原産とするシソ科カッコウソウ属の多年生作物で、地下に形成される巻貝状の塊茎を食用とする(図1)。「長老木」



図1. チョロギの植物体(上)、および収穫された塊茎(下)。

や「長老喜」などと表記されることから、縁起物として北関東などでは正月料理の一品に利用されている。主に漬物に加工されるが、フライや煮物としても食することができる。近年になりチョロギの塊茎には脳梗塞や腎炎に対して有効とされる抗酸化物質アクティオサイドが多く含まれている(山原ら 1990)ことや、消化の良い希少糖類であるスタキオースが乾物率にして63%も含まれている(矢澤ら 1979; 宮瀬ら 1990)ことなどが再評

価されたため、機能性食品として注目を受け国内需要が増加しつつある。しかしながら、日本国内におけるチョロギの生産は大分県竹田市や福島県東和町などでごく小規模に行われるのみで、需要のほぼ全てを中国からの輸入に依存している。この中国産のチョロギは供給量や品質、価格が不安定であり、しばし加工や生産に支障をきたすことから、国内においてチョロギの安定かつ十分な生産を行うことが望まれている(村岡食品工業株式会社 青木良夫氏からの私信)。一般作物に比べ高値で取引が行われていること(前出青木良夫氏からの私信)なども踏まえ、新規作物としてチョロギを十勝地方に導入し産地化することは先の農家の要望にかなうものと考えられる。

本州におけるチョロギの慣行的な栽培法は、塊茎から育てた苗を4-5月に畝間60cm〜100cm、株間30cm程度の栽植密度で移植し、粗放的に生育を行かせたのちに枯葉を待って11月下旬から12月にかけて収穫するという省力なものである。肥料は多く必要とせず、多肥は返って塊茎収量を低減させる傾向があるため、おもに有機肥を基肥として用い追肥は行わない。また、土壌の過湿により生育が悪くなるため、栽培中は排水の徹底が必要となる。以上の方法に従い栽培を行った場合、10aあたり300〜600kgの収量が期待できる(矢澤ら 1979)。しかし、北海道において同様の栽培方法で本州と同程度の収量が得られるかについては全く検証が行われていない。

一方、十勝地方でチョロギの栽培を行う場合、春の移植時期と耕地雑草の発生が重複すると推測される。現在のところ、チョロギの栽培に使用が許可された除草剤の登録がない。そのため、十勝地方におけるチョロギの栽培では雑草防除が大きな課題になると考えられる。2011年に行ったチョロギの試験栽培においても、草丈の高い大型雑草との激しい競合が観察された。農薬に頼らない雑草防除の手段としては、機械的な刈取り除草やビニルマルチによる土壌被覆が一般であるが、近年ではリビングマルチの利用にも関心が注がれている(魚住と黒川 2009; Campiglia *et al.* 2010; 好野ら 2012)。リビングマルチとは初期生育が速いオオムギやヘアリーベッチ、

クローバ類などを主作物と混作し、雑草の発生前に株間土壌を被覆させるというものである。チョロギ栽培においてもリビングマルチの利用が雑草防除に有効ではないかと期待できる。

本研究では、十勝地方におけるチョロギ栽培の可能性の検討を目的に、帯広の気象条件で本州における慣行栽培法を模倣した際のチョロギの塊茎収量の評価を行った。また、ビニルマルチやリビングマルチの利用によるチョロギの生長、および収量に対する影響についても評価を行った。

2. 材料および方法

2.1. 栽培方法

試験には、村岡食品工業株式会社より提供いただいた単一クローンに由来するチョロギ（日本在来品種）を用いた。2012年4月中旬に、培土を充填した2.5号ポリ鉢に1.5～2.0cm大のチョロギ塊茎を植え、温室内で育苗を開始した。5月31日に本葉が5～6枚ほど展開した苗を、帯広畜産大学実験圃場に移植した。本研究で用いた圃場の土壌は淡色黒ボク土で、試験前の土壌の化学的特性はpH6.2、CEC15.3cmol/kgで、可吸態窒素と可吸態リン酸を土壌100gあたりそれぞれ3.2mgと4.9mg含んでいる状態であった。移植に先立ちこの圃場に基肥として10aあたり熔リン肥10kg、発酵鶏糞60kg、バーク堆肥1000kg、および苦土石灰100kgを施用した。移植は1m間隔で30～40cmの高さの畝を作り、その頂部に株間30cmで苗を植えつけることで行った。また、移植後には側条肥としてチョロギの株元に窒素を10aあたり2kg施用した。

移植後の圃場を4つの区に分け、それぞれに対し、以下の処理を行った。1つめの区では、何も処理をせずそのまま慣行的に栽培を継続した（対照区）。2つめの区では、畝の土壌を0.03mm厚の緑色ビニルマルチで被覆した（ビニルマルチ区）。3つめの区では、リビングマルチ作物としてオオムギの種子を畝の側面に条播した（オオムギ区）。オオムギは、リビングマルチ用品種の「てま

いらず（カネコ種苗株式会社）」を用いた。4つめの区では、ヘアリーベッチの種子を畝の側面に条播した（ベッチ区）。ヘアリーベッチは、緑肥用品種の「まめ蔵（ホクレン）」を用いた。なお、オオムギとヘアリーベッチの播種は、苗の移植から4日後の6月4日に行った。

2.2. 調査項目および調査方法

降霜によりチョロギの地上部が枯れあがった11月15日に収穫を開始した。各処理区内に4個体からなる調査プロットを15ずつ作り、それらについて調査時の地上部乾物重量、塊茎総重量、1塊茎重量、および塊茎長を測定した。なお、地上部乾重量と塊茎総重量については1㎡あたりの栽植個体数を3.6として換算し、1㎡あたりの重量として表した。1塊茎重量と塊茎長については、それぞれの調査プロットで収穫された塊茎から25個を無作為に抽出し、それらについて計測を行った。

2.3. 統計処理

得られたデータの分布は全て正規性を示した。それぞれの調査項目について、処理区ごとに平均値と標準偏差を算出した。各計測値に対しマルチの種類を処理要因とした一元分散分析を行い、その効果を検定した。計測値に対するマルチの効果が認められた場合には、処理区間の平均値の差をボンフェローニの多重比較法により検定した。統計解析にはMicrosoft Excel 2010(©Microsoft Office)を用いた。

3. 結果および考察

3.1. 試験期間中のチョロギの栽培概要

栽培期間中の栽培土壌の日中地温は、対照区とオオムギ区、ベッチ区ではほぼ同じであり、ビニルマルチ区ではそれらよりも平均で3～5℃高かった（データ不掲載）。移植後、チョロギは順調に生育し分枝の分化と伸長を行った。花芽形成は処理区によらずほぼ同じ時期に起こり、9月中旬に開花が開始した。本州で栽培を行った場合の開花期が7月～9月である（矢澤ら 1979）こ

とと比較すると、十勝地方で栽培を行った場合には開花期がやや遅れることが明らかになった。チョロギの開花習性については情報がないものの、本試験において対照区とマルチを施した区の間で開花期に差がなかったことから、チョロギの花芽形成は生育量や地温ではなく短日・日長に感応して開始されるのではないかと推測できる。開花時の草丈はいずれの処理区においても40cm程度であった。そのため、対照区、オオムギ区、およびベッチ区では、栽培期間中にシロザ (*Chenopodium album*) やイガホビユ (*Amaranthus powellii*) など草丈の高い雑草が発生すると、チョロギとの間に激しい競合が生じた。対照区、オオムギ区、およびベッチ区では、8月初旬までにそれら大型の雑草によってチョロギの株がほぼ隠れてしまう状態になった。十勝地方では、リビングマルチ作物の播種をチョロギの移植後となる6月初旬に行っても、出芽が雑草の発生と重複してしまうため、結果的に十分な雑草防除効果が得られないことが示された。対照区、オオムギ区、およびベッチ区については、8月中旬にそれぞれ畝全体の刈取り除草を行った。なお、オオムギ区とベッチ区については、除草時にリビングマルチ作物が夏焼けを起こしていたため、これらも雑草と一緒に刈取った。刈取った雑草やリビングマルチ作物はそのまま畝表面に敷きつめた。また、これら3区については秋に雑草の二次発生が見られたので、10月初旬に再び畝全体の刈取り除草を行った。ビニルマルチ区では大型雑草の発生がほとんど確認できなかった。

3.2. 地上部乾物重と塊茎総重量

対照区とマルチを施した3つの区の地上部乾物重量と塊茎総重量を表1に示した。一元分散分析の結果、両調査項目の計測値に対するマルチの効果が認められた。

表1. 対照区、およびマルチを施した3試験区におけるチョロギの地上部乾物重量と塊茎総重量

	N	地上部		塊茎	
		乾物重量 (g/m ²)		総重量 (g/m ²)	
対照区	15	185.3 ± 59.4	b *	459.2 ± 131.8	c
オオムギ区	15	187.9 ± 44.6	b	342.5 ± 68.3	b
ベッチ区	15	119.0 ± 37.1	a	171.0 ± 47.6	a
ビニルマルチ区	15	360.2 ± 98.3	c	1175.1 ± 117.0	d

* 5%水準で差が認められたもの間には異なる文字を振った

対照区では、地上部乾物重量が $185.3 \pm 59.4 \text{ g/m}^2$ 、塊茎総重量が $459.2 \pm 131.8 \text{ g/m}^2$ となった。本州の生産地で栽培を行った場合の塊茎総重量、すなわち収量は $300 \text{ g} - 600 \text{ g/m}^2$ であることから、十勝地方においても慣行的な栽培方法により本州と同程度の収量を得られることが明らかとなった。これに対しビニルマルチ区では、地上部乾物重量 ($360.2 \pm 98.3 \text{ g/m}^2$)、塊茎総重量 ($1175.1 \pm 117.0 \text{ g/m}^2$) とともに対照区に比べ明らかに高い値となった。特に塊茎総重量は対照区の約2.5倍にも相当した。ビニルマルチを施すことで雑草との競合が緩和でき、チョロギの生育が旺盛になった結果と考えられる。また、チョロギの塊茎は花期の終了後より形成・肥大を開始することがわかっている (矢澤ら 1983)。十勝地方で栽培を行った場合、塊茎の形成や肥大は9月末から10月の低温期にあたってしまう。その時期にビニルマルチにより地温が維持されたことで、塊茎の増加と十分な肥大を促すことができたと考えられる。一方、リビングマルチを施した2処理区では、オオムギ区の地上部乾物重量 ($187.9 \pm 44.6 \text{ g/m}^2$)こそ対照区と同程度であったものの、それ以外の計測値はすべて対照区の値よりも低かった。特にベッチ区については、地上部乾物重量 ($119.0 \pm 37.1 \text{ g/m}^2$)、および塊茎総重量 ($171.0 \pm 47.6 \text{ g/m}^2$)ともすべての調査区の中で最も低い値となった。リビングマルチ作物は、旺盛に生育し過ぎてしまうと雑草と同様に主作物の生長を抑制してしまう (Chen and Weil 2011; Uchino *et al.* 2011)。本研究で栽培したオオムギやヘアリーベッチは栽培期間中にチョロギの草丈を超えて大きく生長してしまった。またベッチ区では、弦状に茎を伸長するヘアリーベッチがチョロギの分枝に巻きつき株を被覆するようになってしまった。そのためこれらの処理区では、雑草の発生に加えリビングマルチ作物による干渉がはたらき、チョロギの生育が対照区よりもかえって悪くなってしまったと考えられる。

3.3. 塊茎の形態特性

対照区とマルチを施した3つの区の1塊茎重量と塊茎長を表2に示した。一元分散分析の結果、両調査項目の

計測値に対するマルチの効果が認められた。

表2. 対照区、およびマルチを施した3試験区におけるチョロギの
一塊茎重量と塊茎長

	N	一塊茎重量 (g)	塊茎長 (cm)
対照区	15	1.1 ± 0.1 a *	2.2 ± 0.1 a
オオムギ区	15	1.1 ± 0.2 a	2.4 ± 0.1 b
ベッチ区	15	1.1 ± 0.2 a	2.4 ± 0.2 b
ビニルマルチ区	15	1.5 ± 0.2 b	2.7 ± 0.1 c

* 5%水準で差が認められたもの間には異なる文字を振った

1 塊茎重量と塊茎長は、いずれもビニルマルチ区において他の区よりも明らかに値が大きかった。対照区、オオムギ区、およびベッチ区については、1 塊茎重量と塊茎長の値にそれぞれ大きな差が認められなかった。ビニルマルチの利用により塊茎総重量が増加したが、それに伴い個々の塊茎のサイズも大型化することが示された。なお、チョロギを製品化する際の規格は塊茎長が 1.5 ~ 4.0 p であるものとされている (村岡食品工業株式会社 青木良夫氏からの私信)。本試験で収穫されたチョロギの塊茎は、いずれの処理区においてもほぼすべてがこの規格に適合するものであった。マルチ処理の方法により塊茎のサイズに差が生じたが、それはチョロギを製品化する際に支障となる程度のものではなかった。

4. 結論

慣行的な栽培方法により、十勝地方においても本州の生産地と同等のチョロギの収量を得られることが示された。また、ビニルマルチを利用することによって、収量を大幅に改善できることが明らかになった。その一方で、5月下旬に圃場栽培を開始することを想定した場合、それに合わせて播種を行ったのではリビングマルチ作物の雑草防除効果が得られないことも明らかになった。

本研究により、十勝地方においてもチョロギの栽培が可能であることが示された。チョロギを十勝地方に導入し輪作体系に組み込むことで、作物の多様化と新たな収入源の獲得が期待できる。また、現在チョロギには日本国内に特定の産地がないため、いち早く集約的な栽培と流通法を確立することで地域ブランド化を図ることができると考えられる。本研究の結果は単年度の栽培試験に

よるものである。今後は気象条件の異なる年次間における収量の差や、施肥条件や栽培開始時期を変えた場合の収量の変化などについても調査を行い、より適切かつ省力な栽培方法の模索を行っていく必要があると考えられる。

謝 辞

試験材料を提供していただくとともに、研究に対し終始助言をいただいた村岡食品工業株式会社の青木良夫氏に感謝の意を表します。

参考文献

- Campiglia E, Mancinelli R, Radicetti E, Caporali F. 2010. Effect of cover crops and mulches on weed control and nitrogen fertilization in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Crop Protection* 29: 354-363
- Chen G, Weil R. 2011. Root growth and yield of maize as affected by soil compaction and cover crops. *Soil and Tillage Research* 117: 17-27
- 宮瀬敏男, 上野明, 木谷哲也, 小林弘美, 河原有三, 山原條二. 1990. チョロギに関する研究 (第1報). 新規配糖体の単離と構造. *薬学雑誌* 110: 652 - 657
- Uchino H, Iwama K, Jitsuyama Y, Ichiyama K, Sugiura E, Yudate T. 2011. Stable characteristics of cover crops for weed suppression in organic farming systems. *Plant Production Science* 14: 75-85
- 魚住順, 黒川俊二. 2009. マメ科牧草リビングマルチによるソルガム栽培における雑草抑制と窒素供給. *日本草学会誌* 55: 161 - 165
- 山原條二, 木谷哲也, 小林弘美, 河原有三. 1990. チョロギに関する研究 (第2報). 抗 Anoxia 作用と作用成分. *薬学雑誌* 110: 932 - 935

矢澤進, 神納英一, 高嶋四郎. 1979. チョロギ (*Stachys sieboldii* Miq.) の生育習性について. 京都府立大学農学部農場報告 9 : 24 - 28

矢澤進, 神納英一, 高嶋四郎. 1983. チョロギ (*Stachys sieboldii* Miq.) 塊茎の休眠について. 京都府立大学農学部農場報告 10 : 21 - 25

好野奈美子, 小林浩幸, 内田智子, 島崎由美, 教敏, 飛奈宏幸. 2012. ダイズ (*Glycine max* (L.) Merrill) 栽培にリビングマルチとして用いるオオムギ (*Hordeum vulgare* L.) およびコムギ (*Triticum aestivum* L.) の生育に気象要因が与える影響 - 気温と日射量を中心に -. 日本作物学会紀事 81 : 19 - 26

300 - 600g/m². Lower yields have been recorded at the barley plot and the vetch plot probably on account of the severe competition against both weeds and companion mulch-crops. While, tuber yield at the plastic-mulch plot was 1175.1±317.0 g/m² rather higher than that in the control plot. Advantage of weed control and retention of soil temperature by plastic mulch effectively improved growth and yield of Chinese artichoke at this plot. This study shows the expectation for the production of Chinese artichoke in Tokachi region and also indicates the efficacy of plastic mulch for high yielding.

Keywords : Chinese artichoke, cover crop, mulch, tuber yield

Abstract

Yieldability of Lamiaceae tuber crop, Chinese artichoke (*Stachys sieboldii*), in Tokachi region was evaluated. Four experimental plots were set up at the experimental field of Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine; 'control plot' where conventional cultivation was performed, 'barley plot' and 'vetch plot' where barley or hairy vetch was grown as a companion living mulch, respectively, and 'plastic-mulch plot' where the soil was covered with plastic mulch. In 31-May 2012, seedlings of Chinese artichoke were transplanted to respective plots, and the tuber yields was compared among plots at the harvest time. Competition against weeds often becomes problematic in the cultivation of Chinese artichoke due to the absence of approved herbicide. In the control plot, barley plot and vetch plot, weeds hindered the growth of Chinese artichoke seriously, indicating that the weed control by living mulch was not effective for the Chinese artichoke cultivation carried out from the late May. While, in plastic-mulch plot, weed invasion was effectively controlled and Chinese artichoke grew vigorously. Tuber yield in the control plot was 459.2±131.8g/m², a comparable amount in the conventional cultivation at other prefectures,

貯蔵方法の違いが小豆，大豆，金時豆及び蕎麦に含まれる タンパク質の遊離 SH 基量やペクチン組成に及ぼす影響

呉 珊^{1,2}・豊 碩^{1,2}・有富幸治¹・小嶋道之¹

(受付：2014 年 4 月 30 日，受理：2014 年 7 月 18 日)

Effects of difference in storage methods on the pectin composition and free sulfhydryl group of protein of
adzuki beans, soybeans, kidney beans and buckwheat

Shan WU^{1,2}, Shuo FENG^{1,2}, Kōji ARITOMI¹, Michiyuki KOJIMA¹

摘 要

自然冷熱エネルギーを利用した凍土利用貯蔵 ($7.1 \pm 3.4^{\circ}\text{C}$)，冷凍貯蔵 ($-18.9 \pm 1.6^{\circ}\text{C}$) 及び 25°C 恒温貯蔵 ($24.9 \pm 0.1^{\circ}\text{C}$) の三つの貯蔵方法の違いが豆類・蕎麦のペクチンとタンパク質に及ぼす影響について明らかにすることを目的とした。ペクチン組成の割合やタンパク質中の遊離 SH 基量は食品素材の成分変性の指標となる因子である。大袖振大豆，大正金時，エリモシヨウズ，ヤブキタ蕎麦種実を貯蔵材料に用い，ジッパー付きポリエチレン製密封袋 ($270 \times 280\text{mm}$ ，厚さ 0.07mm) 及び紙袋に入れて 2010 年 3 月から 15 ヶ月間貯蔵したところ，いずれの貯蔵条件及び包装形態においても，貯蔵が長くなるに従い，タンパク質中の遊離 SH 基量が減少した。特に，紙袋で貯蔵した試料のタンパク質中の遊離 SH 基量の低下が顕著であった。密封袋において，凍土利用貯蔵及び冷凍貯蔵した豆類・蕎麦のペクチン量の変化はほとんど見られなかったが， 25°C 恒温貯蔵した試料の可溶性ペクチン量は有意に減少し，不溶性ペクチン量の増加傾向が認められた。また，貯蔵した小豆及び金時豆の浸漬液電気伝導率及び煮豆の硬さと不溶性ペクチン量との間には正の相関が見られ，豆からの餡収率と水溶性ペクチン量及びタンパク質中の遊離 SH 基量との間にも正の相関が認められた。豆類・蕎麦を簡易な密封包装をして自然冷熱を利用した凍土利用貯蔵することで，Hard-to-cook 現象に影響する不溶性ペクチンの生成及びタンパク質成分の劣化が抑制できることを明らかにした。

キーワード：豆類，蕎麦，SH 基，ペクチン，密封袋による凍土利用貯蔵

¹ 帯広畜産大学畜産科学科食品科学研究部門

² 岩手大学大学院連合農学研究科生物資源科学専攻

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

² Department of Bioresources Science, United Graduate school of Agricultural Sciences

連絡先：小嶋道之，kojima@obihiro.ac.jp

緒 言

食料自給率を高め、食料の安定供給を進めることが国の重点課題のひとつと位置づけられている中で、北海道は国内における主要な食料生産基地としての役割を担っている。平成 23 年度の北海道の豆類・雑穀類の生産状況は、小豆では全国生産量の 90.0%、インゲン豆で 96.0%、蕎麦で 35.6%、大豆で 27.4%であった（北海道農政局 2012）が、豆類・蕎麦の生産量、作付面積の変動、生育期間及び収穫時期の気象条件の影響などにより毎年の収穫量は変動する。豊作年では収穫された豆類・蕎麦を安定して貯蔵できる技術が必要である。貯蔵の温度と湿度は豆類・蕎麦の加工適性に大きな影響を与えることが知られており、特に、高温高湿度で長期間貯蔵された豆は、調理に要する時間が長くなる Hard-to-cook (HTC) 現象が引き起こされる (Nasar-Abbas *et al.* 2008)。低温で中湿貯蔵は豆類の品質低下が抑制でき、長期間維持できることが報告されている (加藤 2002) が、貯蔵条件が悪いと、いくら加熱をしても一部の種実は硬くて食べられる柔らかさにはならないことや調理時間の延長に繋がると報告されている (Yousif *et al.* 2003)。高温・高湿下における貯蔵過程で起こる HTC 現象の原因としてフィチン酸の分解、タンパク質の変性、ペクチンの可溶性抑制が起き、澱粉の糊化抑制、細胞壁単離の低下などを挙げている (Liu *et al.* 1995)。また、高温・高湿 5 年間 (30 ~ 40°C, RH75% 以上) で貯蔵したインゲン豆類は、豆の調理時間の延長、pH と酸度の上昇、ポリフェノールの減少とタンニンの増加、リグニンと結合したタンパク質の増加、フィチン酸の減少などが生じたことを報告した (Martin-Cabrejas *et al.* 1997)。また、貯蔵における蕎麦の成分変化の報告は少ないが、そば粉の高温貯蔵は食味・風味を低下させるため、結露を避けて冷凍貯蔵 (-18°C) することが望ましいと報告されている (川上ら 2008)。

近年、北国の自然冷熱 (雪氷エネルギー) を利用した農産物貯蔵法は、建設費や運用費などの低コスト化に結びつくシステムとして注目されていて、2010 年 6 月時点

における全国の施設数は約 140 である。自然冷熱エネルギーの資源は、雪、氷、凍土の三つに大きく分類でき、多雪地域である日本海側では雪、積算寒度の大きい道東地域では氷、雪が少なく、冬季寒冷環境にある十勝地域では、凍土利用や雪山利用貯蔵を有効利用することが期待されている (北海道開発局 2010)。人工凍土を利用する貯蔵方法は主に野菜やイモ類の貯蔵に利用され、品質保持と共に糖化による嗜好性の向上、発芽防止などの効果が報告されている (土谷ら 1990 ; 土谷ら 1994)。自然冷熱エネルギーを利用した貯蔵システムは地球環境の負荷を低減できる貯蔵方法であることから多くの農作物の貯蔵技術として利用されることが期待されている。しかし、凍土利用貯蔵した豆類・蕎麦についての品質に及ぼす影響については、まだ十分には解析されていない。そこで本研究では、小豆、金時豆および大豆の 3 種の豆類と、蕎麦を条件の異なる方法で長期間貯蔵し、それらの品質に及ぼす影響を明らかにすることを目的として実験を実施し、品質劣化の指標となるタンパク質中の遊離 SH 基量及び不溶性ペクチン量の変動について検討した。

実験方法

1. 実験試料

2009 年北海道十勝産の小豆 (*Vigna angularis* (Willd.) Ohwi et H. Ohashi) エリモシヨウズ、金時豆 (*Phaseolus vulgaris* L.) 大正金時、大豆 (*Glycine max* (L.) Merr.) 音更大袖振及び鹿追産の蕎麦 (*Fagopyrum esculentum* Moench) ヤブキタを使用した。

2. 貯蔵条件及び包装形態

(1) 貯蔵条件

ヒートパイプ (熱サイホン) を用い、冬季の冷気を積極的に利用して地中深くまで凍土を造成し、その潜熱を利用して通年の貯蔵庫内の低温及び水分 (湿度) を保つ凍土利用貯蔵庫 (NCE; temp.: $7.1 \pm 3.4^{\circ}\text{C}$; relative humidity (RH) : $84.8 \pm 4.4\%$, 帯広農業高等学校に設置)

貯蔵方法の違いが小豆，大豆，金時豆及び蕎麦に含まれるタンパク質の遊離 SH 基量やペクチン組成に及ぼす影響

及び電気を利用して -20°C に調整した冷凍貯蔵庫 (FS; temp.: $-18.9 \pm 1.6^{\circ}\text{C}$; RH: $35.5 \pm 17.1\%$, 帯広畜産大学内に設置) 及び 25°C 恒温貯蔵庫 (CS; temp.: $24.9 \pm 0.1^{\circ}\text{C}$; RH: $41.3 \pm 5.9\%$, 帯広畜産大学内に設置) を用いて実験した。

(2) 包装形態

密封袋は $270\text{mm} \times 280\text{mm}$, 厚さ 0.07mm の大和物産株式会社製ポリエチレン袋 (SB, RH: $59.1 \pm 0.2\%$) を用い, 紙袋は小豆, 金時豆と大豆に $830\text{mm} \times 417\text{mm}$, 厚さ 0.4mm (PB, 4重, 風袋重量 280g) の日本東陽製紙袋を用い, 蕎麦は麻布袋を用いて貯蔵実験を行った。

3. タンパク質中の遊離 SH 基量の測定

タンパク質の抽出に用いる脱脂粉末の調製は以下のように行なった。すなわち, 粉碎した試料粉末 40g に 2 倍量の n -ヘキサンを加えて攪拌し (室温 1 分間), 室温で 30 分間放置後, 5°C , 3300rpm , 15 分間遠心分離 (CR5B, 日立工機) して上清のヘキサン層を除いた。同様の操作を 2 回繰り返して脱脂を行なった粉末は 15°C で 16 時間放置してヘキサンを除去後, 使用まで -20°C 冷凍庫で保存した。タンパク質の抽出は Sathe らの報告 (2009) に従って行った。すなわち, 2g の脱脂粉末を 15ml のコニカルチューブ ($120 \times 17\text{mm}$, 容量 15ml , Nunc Co.) にいれ, 10ml の saline borate バッファー ($0.1\text{ M H}_3\text{BO}_3$, $0.025\text{ M Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$, 0.075 M NaCl , pH 8.45) を加えて, ロータリーシェイカー (NR-2, タイテック株式会社) により室温下で $70\text{rpm}/\text{min}$, 120 分間攪拌抽出した。 5°C , 3600rpm , 40 分間遠心分離して得られた上清をタンパク質画分とした。これを Bradford 法 (1976) により BSA (Sigma Aldrich Co.) を標準物質としてタンパク質量を求めた。タンパク質中の遊離 SH 基の定量は Cekic らの方法 (2009) により行った。すなわち, 抽出したタンパク質溶液 $100\ \mu\text{l}$ に $400\ \mu\text{l}$ の蒸留水を加え, 1ml の Urea バッファー (6M 尿素を溶解した Tris 緩衝液 (pH 8.0, 0.086M Tris, 0.09M Glycine, 4mM Citrate)) を加え, $30\ \mu\text{l}$ の DTNB 溶液 ($4\text{mg}/\text{ml}$, 5,5'-dithio-bis (2-nitrobenzoic

acid), 同仁科学研究所) を加えて混和して 2 分間放置後, 412nm の吸光値を測定した。標準物質として L-Cysteine (関東化学) を用いた。

4. ペクチン量の測定

(1) 試料の前処理・酵素分解とアルコール不溶性固形物 (AIS) の調製

密封袋で貯蔵した豆類・蕎麦よりペクチンの抽出を行った (日本食品科学工学会 新・食品分析法編集委員会 1996)。すなわち, 粉碎した豆類粉末にクロロホルム-メタノール混液 (2:1) を 3 倍量加え混合して, 脂質を 3 回抽出後, エバポレーターにより吸引しながら乾燥させて試料粉末を調製した。ねじ蓋付ガラス試験管 (TST-SCR16-100, $15 \times 100\text{mm}$, 旭テクノグラス) に 1g 秤量後, 5ml の 0.08M リン酸バッファー (pH 7.0) を加え, 20 秒間懸濁後, 121°C で 20 分間オートクレーブ処理した。反応液は室温に戻した後に 2.5ml の 0.08M リン酸バッファーに溶解した酵素溶液 $160\text{U } \alpha$ -アミラーゼ (Sigma-Aldrich), 110U グルコアミラーゼ (和光純薬), 383.3U プロテアーゼ (和光純薬) を加えて, 40°C のホットバスシェイカー ($160\text{rpm}/\text{min}$) で 48 時間酵素消化した。15 分間, 3000rpm で遠心し, 得られた上清は 50ml チューブに移した後, 水 2.5ml で 3 回繰り返して洗浄して, 得られた上清すべてを新しい 50ml チューブに移してエタノールを 50ml まで加えて混合, 1 時間放置後, 20 分間, 3000rpm で遠心分離した。その上清はデカンテーションで除去後, 沈殿物に 80% エタノール 5ml を加えて混合後, 20 分間, 3000rpm で遠心分離操作を 2 回繰り返して沈殿物を洗浄した。更にこの沈殿物にアセトン 5ml を加えて洗浄操作を 3 回繰り返して, 得られた沈殿物は室温で 1 日乾燥させてアルコール不溶性固形物 (AIS) を得た。

(2) 水溶性ペクチン (WSP), ヘキサメタリン酸可溶性ペクチン (PSP) 及び塩酸可溶性ペクチン (HSP) 調製と定量

乾燥した AIS をチューブに移し, 水 30ml を加えて強

く振盪後、ホットバスシェイカー (40°C) で18時間インキュベートした。20分間、3000rpmで遠心分離して上清を別のチューブに移し、その残渣に水5mlを加えて繰り返し抽出を行った。得られたすべての上清はWSPとした。続いて、その沈殿に0.4%ヘキサメタリン酸ナトリウム溶液20mlを加えて攪拌後、遠心上清を別のチューブに移した。その残渣に0.4%ヘキサメタリン酸溶液5mlを加えてさらに2回抽出を繰り返した。この操作で得られた上清は集めてPSPとした。また、その残渣に0.05N塩酸10mlを加えて攪拌後、110°C、20分間オートクレーブした後、遠心分離して得られた上清はHSPとした。

得られた各々のペクチンは、3, 5-ジメチルフェノール法 (Scott *et al.* 1979) で定量した。すなわち、WSP、PSP及びHSPは各々100µlをねじ蓋付ガラス試験管(TST-SCR13-100, 13×100mm, 旭テクノグラス)に分取した。ブランクには水100µlを用いた。100µlの2%NaClを加えて試験管を氷冷しながら、1mlの95%硫酸(氷冷)を加え、ボルテックスミキサー(G-560, Scientific Industries Co.)で攪拌後、直ちに氷冷した。続いて、70°Cのドライホットバス(DTU-1B, タイテック)で10

分間加熱後、直ちに試験管を氷冷して0.1%ジメチルフェノール酢酸溶液100µlを加えて混和後、400nmと450nmの吸光値を測定した。(450nmの吸光値) - (400nmの吸光値)をサンプルの吸光値としてガラツクロン酸量µgを求めた。標準物質にはd-ガラツクロン酸(Sigma)を用いた。

5. 統計分析

それぞれのデータは平均値±偏差値(SD)で表した。SAS 9.3ソフトを用い、有意差検定(t-Tests及びLSD検定)と相関性統計(Pearson相関係数)を行い、前者では $p < 0.05$ を有意とし、後者では $p < 0.01$ を有意とした。

結果および考察

1. 貯蔵した豆類・蕎麦のタンパク質中に含まれる遊離SH基量の経時的変化

変性の指標の一つであるタンパク質の遊離SH基量の経時的変化をTable 1に示した。SH基はタンパク質内のシステイン残基に存在していて、活性酸素に対する感受性が高いので、酸化が進行するとシステインスルホン酸

Table 1. Amount of free sulfhydryl(SH) group of protein of adzuki beans, kidney beans, soybeans and buckwheat flower stored at different storage conditions(sealed bags and paper bags).

Storage time	Free SH Protein (µg/mg protein)						
	NCE/SB	FS/SB	CS/SB	NCE/PB	FS/PB	CS/PB	
adzuki bean	0	33.6 ± 0.8 ^a	33.6 ± 0.8 ^a	33.6 ± 0.8 ^a	33.6 ± 0.8 ^a	33.6 ± 0.8 ^a	33.6 ± 0.8 ^a
	3	29.7 ± 0.0 ^b	33.7 ± 0.9 ^a	30.8 ± 0.1 ^b	30.0 ± 0.2 ^b	32.3 ± 0.0 ^b	29.5 ± 0.0 ^{bc}
	6	28.4 ± 0.3 ^c	32.7 ± 0.0 ^b	29.9 ± 0.6 ^c	29.0 ± 0.7 ^c	31.3 ± 0.2 ^c	29.3 ± 0.1 ^c
	9	29.7 ± 0.2 ^b	31.6 ± 0.1 ^c	30.1 ± 0.3 ^{bc}	25.4 ± 0.1 ^d	31.5 ± 0.3 ^c	30.0 ± 0.3 ^b
	12	30.2 ± 0.0 ^b	31.4 ± 0.3 ^c	28.7 ± 0.0 ^d	25.4 ± 0.1 ^d	29.9 ± 0.0 ^d	25.3 ± 0.0 ^d
	15	29.8 ± 0.1 ^b	30.9 ± 0.4 ^c	28.3 ± 0.1 ^d	24.9 ± 0.1 ^d	29.6 ± 0.1 ^d	25.1 ± 0.2 ^d
kidney bean	0	37.9 ± 0.1 ^a	37.9 ± 0.1 ^a	37.9 ± 0.1 ^a	37.9 ± 0.1 ^a	37.9 ± 0.1 ^a	37.9 ± 0.1 ^a
	3	28.5 ± 0.2 ^b	35.5 ± 1.4 ^b	29.5 ± 0.5 ^b	26.7 ± 0.2 ^b	32.4 ± 0.3 ^b	28.3 ± 0.2 ^b
	6	26.6 ± 0.3 ^d	31.3 ± 0.3 ^c	21.8 ± 0.5 ^c	23.5 ± 0.1 ^c	31.1 ± 0.5 ^c	27.1 ± 0.4 ^c
	9	27.7 ± 0.1 ^c	31.4 ± 0.3 ^c	21.0 ± 0.5 ^d	23.2 ± 0.7 ^c	28.4 ± 0.3 ^d	26.6 ± 0.1 ^d
	12	27.5 ± 0.2 ^c	31.1 ± 0.2 ^c	20.6 ± 1.0 ^d	22.7 ± 0.2 ^d	28.0 ± 0.3 ^e	26.2 ± 0.2 ^e
	15	26.8 ± 0.1 ^d	30.9 ± 0.1 ^c	19.7 ± 0.2 ^e	22.2 ± 0.0 ^e	26.7 ± 0.1 ^f	24.9 ± 0.2 ^f
soybean	0	19.9 ± 0.1 ^a	19.9 ± 0.1 ^a	19.9 ± 0.1 ^a	19.9 ± 0.1 ^a	19.9 ± 0.1 ^a	19.9 ± 0.1 ^a
	3	16.3 ± 0.0 ^b	19.6 ± 0.1 ^b	18.7 ± 0.0 ^b	16.2 ± 0.2 ^b	19.6 ± 0.1 ^b	16.2 ± 0.0 ^b
	6	17.6 ± 0.1 ^c	18.8 ± 0.0 ^c	16.8 ± 0.3 ^d	10.4 ± 0.1 ^d	19.7 ± 0.3 ^{ab}	15.2 ± 0.6 ^c
	9	15.2 ± 0.2 ^d	18.1 ± 0.2 ^d	16.4 ± 0.1 ^c	13.1 ± 0.7 ^c	16.8 ± 0.1 ^c	12.8 ± 0.4 ^d
	12	15.3 ± 0.3 ^e	18.2 ± 0.3 ^e	16.4 ± 0.2 ^c	13.1 ± 0.7 ^c	16.8 ± 0.1 ^c	12.6 ± 0.1 ^{de}
	15	15.1 ± 0.0 ^e	18.0 ± 0.0 ^f	16.4 ± 0.2 ^c	12.9 ± 0.3 ^c	16.7 ± 0.1 ^c	12.4 ± 0.3 ^e
buckwheat	0	15.3 ± 0.1 ^a	15.3 ± 0.1 ^a	15.3 ± 0.1 ^a	15.3 ± 0.1 ^a	15.3 ± 0.1 ^a	15.3 ± 0.1 ^a
	3	9.4 ± 0.3 ^c	14.2 ± 0.6 ^b	15.4 ± 0.1 ^a	10.4 ± 0.2 ^b	13.0 ± 0.0 ^c	12.7 ± 0.0 ^b
	6	9.7 ± 0.6 ^c	14.3 ± 0.3 ^b	14.6 ± 0.2 ^b	5.4 ± 0.3 ^c	12.4 ± 0.2 ^d	11.6 ± 0.7 ^c
	9	10.5 ± 0.3 ^b	13.6 ± 0.1 ^c	11.9 ± 0.4 ^c	1.4 ± 0.7 ^e	13.6 ± 0.1 ^b	11.0 ± 0.1 ^d
	12	10.2 ± 0.6 ^b	13.5 ± 0.2 ^c	11.6 ± 0.7 ^c	1.6 ± 0.3 ^d	13.4 ± 0.2 ^b	10.9 ± 0.3 ^d
	15	9.6 ± 0.0 ^c	13.5 ± 0.1 ^c	10.6 ± 0.1 ^d	1.1 ± 0.3 ^e	12.2 ± 0.0 ^d	9.7 ± 0.0 ^e

NCE, Natural Cold Energy (frozen soil storage); FS, Frozen Storage at -20°C; CS, Constant Storage at 25°C; SB, Sealed Bags; PB, Paper Bags. Date are expressed as means ± SD (n=3). The values with different superscript letters in the same line are significantly different among the storage time ($p < 0.05$).

貯蔵方法の違いが小豆、大豆、金時豆及び蕎麦に含まれるタンパク質の遊離 SH 基量やペクチン組成に及ぼす影響

まで酸化され、またチオール化合物と反応して S-チオール化生成物になるため、SH 基量の減少はタンパク質の酸化・変性の進行程度を示すものと考えられている (戸田 2011)。今回、いずれの貯蔵条件においても、密封袋で貯蔵した小豆及び金時豆は、貯蔵が長くなるにつれ、タンパク質の SH 基量は減少傾向が見られた。特に 25°C 恒温貯蔵した豆類の SH 基量は顕著に減少していたが、凍土利用貯蔵および冷凍貯蔵したものについては、SH 基量の減少はわずかであった。大豆、蕎麦に含まれるタンパク質中の遊離 SH 基量は、いずれの貯蔵条件においても、減少傾向が認められた。25°C 恒温貯蔵および凍土利用貯蔵したものの SH 基量の減少は顕著であったが、冷凍貯蔵したものでは減少はわずかであった。いずれの貯蔵条件においても、紙袋で貯蔵した小豆、大豆及び蕎麦のタンパク質の SH 基量は、貯蔵が長くなるにつれ、減少傾向が見られた。密封袋の SH 基量の減少に比べて紙袋のそれは顕著であった。特に、紙袋で貯蔵した蕎麦の SH 基量の減少は非常に顕著であった。生体内においてはタンパク質中の SH 基が酸化により減少するが、密封袋の凍土利用貯蔵および冷凍貯蔵においては、小豆、大豆及び蕎麦のタンパク質の酸化変性が抑制されたが、25°C 恒温貯蔵ではタンパク質の酸化劣化は促進したことが示さ

れた (Table 1)。

貯蔵が長期にわたると、組織状の大豆タンパク繊維の分子レベルでの変化が起り、緩衝液、尿素溶液及びメルカプトエタノール溶液中での溶解度は低下する。通常、タンパク質は SS 結合、水素結合及び疎水結合などにより結合されているが、タンパク質を含む水溶液を加熱すると酸化により SH 基の数が経時的に減少することが報告されている (Chiang *et al.* 1974)。また、Ren ら (2001) は、新米と古米のタンパク質の構造について比較したところ、古米中の 4 種類のタンパク質 (アルブミン、グロブリン、グリアジン及びグルテン) の遊離 SH 基量は減少し、SS 基量は増加傾向にあったことを報告した。この結果は、貯蔵により米タンパク質の構造が変化したことを示している。本研究では、長期間、密封袋で凍土利用貯蔵および冷凍貯蔵した小豆、大豆及び蕎麦のタンパク質の遊離 SH 基量が、25°C 恒温貯蔵のそれに比べて少ないことを明らかにした。

2. 貯蔵した豆類・蕎麦のペクチン量の経時変化

貯蔵期間中の小豆のペクチン量の経時変化を Table 2 に示した。いずれの貯蔵条件においても、豆類・蕎麦の水溶性ペクチン量が減少する傾向にあり、特に 25°C 恒温

Table 2. Amount of pectin composition of adzuki bean, kidney bean, soybean and buckwheat flower stored at different storage conditions (sealed bags).

Storage time	Insoluble pectin(mg/g)*			Water soluble pectin(mg/g)			
	NCE/SB	FS/SB	CS/SB	NCE/SB	FS/SB	CS/SB	
adzuki bean	0	8.7 ± 0.1 ^{abc}	8.7 ± 0.1 ^a	8.7 ± 0.1 ^e	30.1 ± 0.0 ^a	30.1 ± 0.0 ^a	30.1 ± 0.0 ^a
	3	8.8 ± 0.2 ^{ab}	8.7 ± 0.3 ^a	9.2 ± 0.1 ^d	27.8 ± 0.4 ^b	29.4 ± 0.4 ^b	27.4 ± 0.2 ^b
	6	8.2 ± 0.2 ^d	8.0 ± 0.1 ^{bc}	9.6 ± 0.3 ^c	27.4 ± 0.3 ^c	28.1 ± 0.6 ^c	25.9 ± 0.4 ^c
	9	8.6 ± 0.4 ^{bc}	8.2 ± 0.4 ^b	11.1 ± 0.4 ^b	26.7 ± 0.5 ^d	27.4 ± 0.5 ^d	25.2 ± 0.7 ^d
	12	8.8 ± 0.2 ^a	7.8 ± 0.4 ^c	11.5 ± 0.3 ^a	26.6 ± 0.5 ^d	27.0 ± 0.6 ^d	22.8 ± 0.4 ^e
	15	8.5 ± 0.4 ^c	7.7 ± 0.4 ^c	11.3 ± 0.3 ^{ab}	26.0 ± 0.5 ^e	26.4 ± 1.0 ^e	22.1 ± 0.6 ^f
kidney bean	0	9.1 ± 0.0 ^a	9.1 ± 0.0 ^a	9.1 ± 0.0 ^e	42.4 ± 0.3 ^a	42.4 ± 0.3 ^a	42.4 ± 0.3 ^a
	3	8.8 ± 0.2 ^a	8.8 ± 0.3 ^b	9.2 ± 0.1 ^e	41.9 ± 0.4 ^b	42.3 ± 0.4 ^a	40.2 ± 0.4 ^b
	6	8.2 ± 0.4 ^{bc}	8.2 ± 0.1 ^e	10.0 ± 0.0 ^d	41.1 ± 0.4 ^c	41.8 ± 0.2 ^b	38.0 ± 0.1 ^c
	9	8.2 ± 0.6 ^{bc}	8.5 ± 0.4 ^{cd}	12.5 ± 0.2 ^c	40.7 ± 0.6 ^d	41.6 ± 0.6 ^b	36.9 ± 0.3 ^d
	12	8.3 ± 0.4 ^b	8.7 ± 0.1 ^{bc}	13.5 ± 0.5 ^b	40.2 ± 0.7 ^e	41.2 ± 0.4 ^c	36.4 ± 0.6 ^e
	15	7.9 ± 0.4 ^c	8.4 ± 0.4 ^{de}	14.6 ± 0.3 ^a	40.0 ± 0.5 ^e	41.1 ± 0.8 ^c	35.5 ± 0.4 ^f
soybean	0	8.9 ± 0.0 ^a	8.9 ± 0.0 ^a	8.9 ± 0.0 ^e	39.1 ± 0.1 ^a	39.1 ± 0.1 ^a	39.1 ± 0.1 ^a
	3	8.8 ± 0.4 ^{ab}	8.7 ± 0.3 ^a	9.2 ± 0.2 ^d	37.6 ± 0.5 ^b	39.0 ± 0.3 ^a	37.5 ± 0.2 ^b
	6	8.2 ± 0.2 ^d	8.0 ± 0.1 ^{bc}	9.6 ± 0.3 ^c	36.6 ± 0.3 ^c	37.6 ± 0.6 ^b	36.5 ± 0.4 ^c
	9	8.6 ± 0.4 ^{bc}	8.2 ± 0.4 ^b	11.1 ± 0.4 ^b	36.3 ± 0.5 ^d	37.1 ± 0.5 ^c	37.3 ± 0.7 ^d
	12	8.8 ± 0.3 ^a	7.8 ± 0.4 ^c	11.5 ± 0.2 ^a	36.4 ± 0.6 ^d	36.5 ± 0.6 ^c	35.7 ± 0.9 ^e
	15	8.5 ± 0.5 ^c	7.7 ± 0.4 ^c	11.5 ± 0.3 ^a	35.5 ± 0.5 ^e	36.2 ± 1.0 ^d	34.2 ± 0.8 ^f
buckwheat	0	11.2 ± 0.0 ^d	11.2 ± 0.0 ^d	11.2 ± 0.0 ^e	30.5 ± 0.1 ^e	30.5 ± 0.1 ^e	30.5 ± 0.1 ^a
	3	12.9 ± 0.2 ^a	12.8 ± 0.1 ^a	12.8 ± 1.1 ^d	32.8 ± 0.3 ^a	33.5 ± 0.4 ^a	31.3 ± 1.7 ^b
	6	12.5 ± 0.1 ^b	12.0 ± 0.2 ^b	13.4 ± 0.2 ^c	32.5 ± 0.3 ^b	32.9 ± 0.3 ^b	29.4 ± 0.3 ^c
	9	11.9 ± 0.5 ^c	11.4 ± 0.4 ^c	14.5 ± 0.1 ^b	31.6 ± 0.6 ^c	32.5 ± 0.6 ^c	28.6 ± 0.2 ^d
	12	11.7 ± 0.4 ^c	11.3 ± 0.3 ^{cd}	15.1 ± 0.6 ^a	31.0 ± 0.5 ^d	32.3 ± 0.8 ^{cd}	27.4 ± 1.1 ^e
	15	11.2 ± 1.0 ^d	10.8 ± 0.2 ^e	15.5 ± 0.3 ^a	30.6 ± 1.3 ^e	32.2 ± 0.4 ^d	25.9 ± 0.4 ^f

NCE, Natural Cold Energy (frozen soil storage); FS, Frozen Storage at -20° C; CS, Constant Storage at 25° C; SB, Sealed Bags. *0.4% Sodium hexametaphosphate soluble pectin and 0.05N Hydrochloric acid soluble pectin. Date are expressed as means ± SD (n=3). The values with different superscript letters in the same line are significantly different among the storage time ($p < 0.05$).

貯蔵におけるその減少量は顕著であった。逆に、不溶性ペクチン量は、25°C恒温貯蔵で有意に増加する傾向が認められ、他の貯蔵条件のそれらの値よりも高かった。したがって、湿度が一定の時、貯蔵温度が低いと（密封袋を用いた凍土利用貯蔵及び冷凍貯蔵）不溶性ペクチンの生成が抑制された。

長期間、高温高湿貯蔵した豆類では、浸漬液の電気伝導率や浸漬液の糖度上昇が見られ、豆類の細胞膜が損傷を受けて細胞内 2 価カチオンが漏出し、ペクチンと結合している 1 価カチオンと交換が起きることでペクチンの不溶化が促進されたと推定している (Liu *et al.* 1995)。また、ダイズを長期間貯蔵すると、細胞膜が変化すること (Parrish *et al.* 1978)、微細構造が形態的に変化して損傷を起こすこと (斎尾ら 1980)、電解質の溶出が多くなること (Parrish *et al.* 1978 ; Jackson *et al.* 1981) などが報告されている。また、長期間貯蔵したアズキには電解質の溶出が多くなることも報告されている (塩田ら 1983)。これらのことから、長期間貯蔵したアズキが煮熟し難くなるのは、組織や構成成分が変化してペクチンや細胞壁の間の結合に変化が生じたためと考えられている (塩田ら 1991)。また、豆類を 10°C, 20°C, 及び 30°C で 40%RH 及び 65%RH の湿度条件で 6 ヶ月間貯蔵したところ、いずれの貯蔵条件でもペクチン量及びペクチンの組成に顕著な変動が認められなかったが、30°C で 65%RH の条件で貯蔵した小豆の硬さは 3 ヶ月から上昇したことを報告している (Yousif *et al.* 2002)。加工適性の劣化を引き起す原因は、ペクチンの不溶化だけが原因ではないと推察している。また、豆類の硬化と HTC 現象にフェノール化合物、特にリグニンの関与が報告されてい

る (Garcia *et al.* 1998 ; Maurer *et al.* 2004)。5°C および 30°C で貯蔵したアズキの熱水可溶性ペクチン量は前者で 0.65%、後者で 0.60% であり、5°C で貯蔵した方が多いこと、また、熱水不溶性ペクチン量は 5°C 貯蔵で 1.98%、30°C 貯蔵で 2.32% であり、30°C で貯蔵した方が多いことを報告している (塩田ら 1991)。また、水溶性ペクチンの減少は、細胞壁の増粘に関連すること、30°C で貯蔵すると、植物細胞壁の厚さが増大することが報告されている (Salisbury *et al.* 1985)。本研究により、湿度が一定で、貯蔵温度が高いと、不溶性ペクチンの量が増大することを明らかにした。

3. 小豆及び金時豆の貯蔵過程における加工適性と不溶性ペクチン、水溶性ペクチン及びタンパク質の SH 基量の相関関係について

小豆及び金時豆の煮豆の硬さ、餡収率、浸漬液の電気伝導率と不溶性ペクチン量、水溶性ペクチン量、タンパク質の SH 基量の相関関係を Table 3 に示した。小豆煮豆の硬さは、水溶性ペクチン量との間に有意に高い負相関 ($r=-0.833, p < 0.01$)、不溶性ペクチン量との間に有意に高い正相関 ($r=0.813, p < 0.01$) が認められた。小豆の餡収率は、水溶性ペクチン量との間に有意に高い正相関 ($r=0.819, p < 0.01$)、不溶性ペクチン量との間に有意に高い負相関 ($r=-0.780, p < 0.01$) が認められた。浸漬液の電気伝導率については、水溶性ペクチン量との間に有意に高い負相関 ($r=-0.835, p < 0.01$)、不溶性ペクチン量との間に有意に高い正相関 ($r=0.836, p < 0.01$) が認められた。

金時豆の煮豆においては、硬さと水溶性ペクチン量と

Table3. Correlation between amount of free SH group , water soluble pectin content, insoluble pectin content and processing suitability of adzuki beans and kidney beans stored at different conditions(sealed bags).

		Free SH group ($\mu\text{g}/\text{mg}$ protein)	Water soluble pectin (mg/g)	Insoluble pectin (mg/g)
adzuki bean	Electrical conductivity($\mu\text{S}/\text{cm}$)	-0.510	-0.835*	0.836*
	Hardness(N/seed)	-0.520	-0.833*	0.813*
	Yield of beans paste(%)	0.514	0.819*	-0.780*
kidney bean	Electrical conductivity($\mu\text{S}/\text{cm}$)	-0.592	-0.772*	0.889*
	Hardness(N/seed)	-0.700*	-0.868*	0.963*
	Yield of beans paste(%)	0.716*	0.879*	-0.957*

* $p < 0.01, n=16$.

の間に有意に高い負相関 ($r=-0.868$, $p < 0.01$), 不溶性ペクチン量との間に有意に高い正相関 ($r=0.963$, $p < 0.01$) が認められた。また, 金時豆の煮豆に含まれるタンパク質の SH 基量との間に有意に高い正相関 ($r=0.700$, $p < 0.01$) が認められた。金時豆の餡収率については, 水溶性ペクチン量との間に有意に高い正相関 ($r=0.879$, $p < 0.01$), 不溶性ペクチン量との間に有意に高い負相関 ($r=-0.957$, $p < 0.01$) が認められた。餡収率とタンパク質の SH 基量との間には有意に高い正相関 ($r=0.716$, $p < 0.01$) が認められた。また, 浸漬液の電気伝導率は水溶性ペクチン量との間に有意に高い負相関 ($r=-0.772$, $p < 0.01$), 不溶性ペクチン量との間に有意に高い正相関 ($r=0.889$, $p < 0.01$) が認められた。これらの結果より, 不溶性ペクチン量の増加及びタンパク質の SH 基量の減少は小豆及び金時豆の加工適性の指標となる二つの因子である。

高温高湿条件で貯蔵した豆類種実の煮熟性の低下に関わる多経路機構モデル (Fig.1) が推定されている。脂質の過酸化による膜の損傷, フィチン酸の分解によるカチオンバランスの変化, 細胞内カルシウムイオン濃度上昇および酸性化, ペクチンの不溶化, タンパク質の変性および凝固などにより HTC 現象が生じると推定している (Liu *et al.* 1995)。密封袋で 15 ヶ月間貯蔵した小豆, 金時豆, 大豆及び蕎麦に含まれるフィチン酸量は順に 7.29 ± 0.32 , 10.16 ± 0.26 , 10.47 ± 0.33 及び 11.25 ± 0.05 mg/g seed を示し, 貯蔵開始時に比べ顕著な変動は見られず, 今回の貯蔵条件によるフィチン酸の分解はほとんど認められなかった。また, 密封袋で 15 ヶ月間凍土利用貯蔵した小豆浸漬液に含まれるカリウム漏出量は 290mg/l 浸漬液, リン漏出量は 13mg/l で, 25°C 恒温貯蔵した小豆浸漬液に含まれるカリウム漏出量は 450mg/l 浸漬液, リン漏出量は 32mg/l であった。貯蔵方法の違いが小豆浸

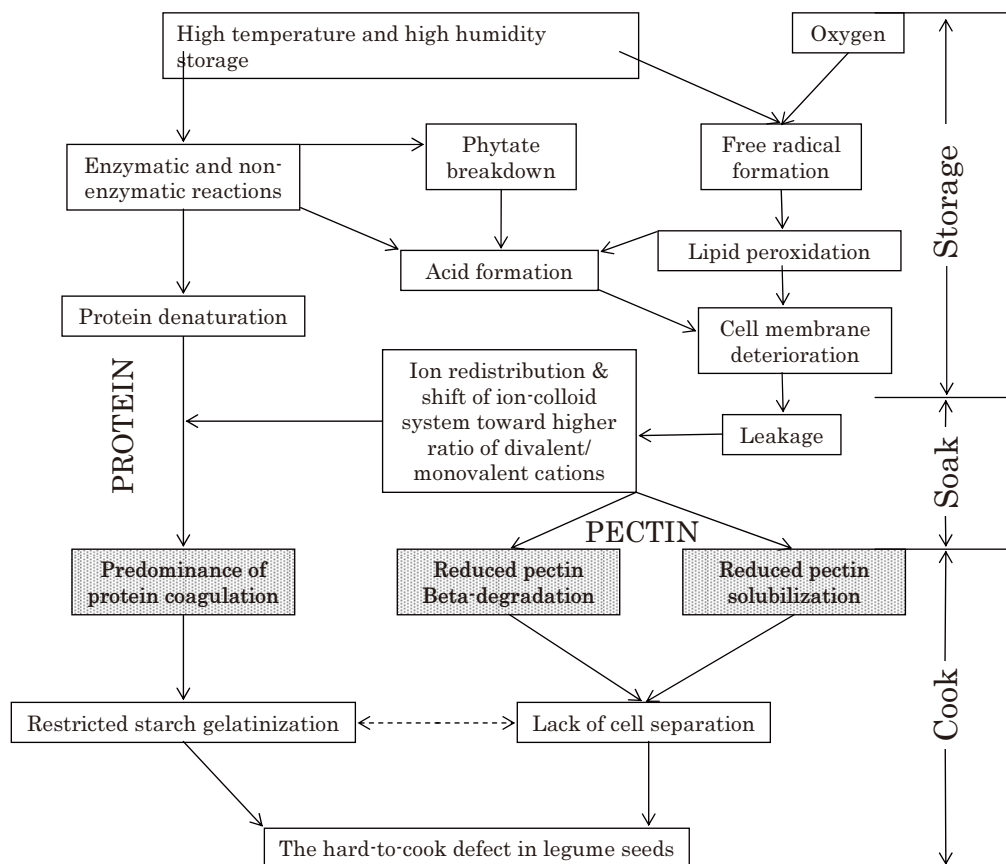


Fig 1. A model of a multichannel mechanism, showing sequential events leading to the hard-to-cook defect in legume seeds(Liu *et al.* 1995).

漬液のイオン漏出量に影響を与えることが示唆された。一方、小豆、金時豆の煮熟性の低下はペクチン組成の変化及びタンパク質のSH基量との間に正の相関関係が認められ、金時豆の硬さ及び餡収率はタンパク質のSH基量と高い相関が認められた。米の老化は低温貯蔵では抑制されるが、高温貯蔵では促進されることが報告されていて、米の老化に影響を及ぼす因子の1つとして、SH基が酸化されることでSS結合が生成し、タンパク質の網状構造が新たに形成されることが米の老化の重要な要因であると推測しており。それらの変化が、長期貯蔵した米の硬さや煮えむらに影響を及ぼしたと報告している(Ren *et al.* 2001)。今回、我々は豆類・蕎麦を簡易な密封包装をして自然冷熱を利用した凍土利用貯蔵をすることにより、不溶性ペクチンの増加抑制やタンパク質のSH基の酸化抑制が可能であることを明らかにした。

謝 辞

本研究に用いた農産物貯蔵施設提供していただいた帯広畜産大学の土谷富士夫 名誉教授に深く感謝いたします。

参考文献

- Bradford M. M. 1976. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of proteindye binding. *Analytical Biochemistry* 72:248-254
- Chiang J. P. C, Sternberg M. 1974. Physical and chemical changes in spun soy protein fibers during storage. *Cereal Chemistry* 51:465-471
- Çekiç S. D, Başkan K. S, Tütem E, Apak R. 2009. Modified cupric reducing antioxidant capacity (CUPRAC) assay for measuring the antioxidant capacities of thiol-containing proteins in admixture with polyphenols. *Talanta* 79: 344-351
- Garcia E, Filisetti T. M. C. C, Udaeta J. E. M, Lajolo F. M. 1998. Hard-to-cook beans (*Phaseolus vulgaris*): Involvement of phenolic compounds and pectates. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 46:2110-2116
- 北海道開発局. 2010. 低温貯蔵農産物の雪氷冷熱を活用した輸送に関する調査について <http://www.hkd.mlit.go.jp/topics/toukei/chousa/h22keikaku/03.pdf> (2014/4/23 現在)
- 北海道農政局食の安全推進局農産振興課. 2012. 麦類・豆類雑穀便覧について <http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ns/nsk/mamemugi/html/toukei/mamemuginran.htm>(2014/4/23 現在)
- Jackson G. M, Varriano-Marston E. 1981. Hard-to-Cook Phenomenon in Beans: Effects of Accelerated Storage on Water Absorption and Cooking Time. *Journal of Food Science* 46:799-803
- Liu K, Bourne M.C. 1995. Cellular, biological, and physicochemical basis for the hard-to-cook defect in legume seeds. *Food Science & Nutrition* 35:263-298
- 加藤淳. 2002. 豆類浸漬液の電気伝導度による煮熟特性評価法. *Japanese Society of Soil Science and Plant Nutrition* 73:181-184
- 川上いずみ, 村山伸樹, 川崎貞道, 賀崎伴彦, 林田祐樹. 2008. そば粉の風味に及ぼす保存温度の影響. *Journal of the Japanese Society for Food Science and Technology* 55:559-565
- Martin-Cabrejas M. A, Esteban R. M, Perez P, Maina G, Waldron K. W. 1997. Changes in physicochemical properties of dry beans (*Phaseolus vulgaris* L.) during long-term Storage. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 45:3223-3227
- Maurer G. A, Ozen B. F, Mauer L. J, Nielsen S. S. 2004. Analysis of hard-to-cook red and black common beans using fourier transform infrared spectroscopy. *Journal of Agricultural and Food*

貯蔵方法の違いが小豆, 大豆, 金時豆及び蕎麦に含まれるタンパク質の遊離 SH 基量やペクチン組成に及ぼす影響

- Chemistry 52:1470-1477
- Nasar-Abbas S. M, Plummer J. A, Siddique K. H. M, White P, Harris D, Dods K. 2008. Cooking quality of faba bean after storage at high temperature and the role of lignins and other phenolics in bean hardening. Food Science and Technology 41:1260-1267
- 日本食品科学工学会 新・食品分析法編集委員会. 1996. 新・食品分析法, p. 575-581, 株式会社光琳出版, 東京
- Parrish D. J, Leopold A. C. 1978. On the mechanism of aging in soybean seeds. Plant Physiology 61:365-368
- Ren S. C, Zhou R. F. 2001. Changes of protein and texture properties during rice aging. Journal of Zhengzhou Institute of Technology 22:42-46
- Salisbury F. B, Ross C. W. 1985. Plant physiology. Third edition, pp. 540, Wadsworth Publishing Co., Belmont, California.
- Sathe S. K, Venkatachalam M, Sharma G. M, Kshirsagar H. H, Teuber S. S, Roux K. H. 2009. Solubilization and electrophoretic characterization of select edible nut seed proteins. Journal of Agricultural and Food Chemistry 57:7846-7856
- Scott R. W. 1979. Colorimetric determination of hexuronic acids in plant materials. Analytical Biochemistry 51:936-941
- 斎尾恭子, 馬場啓子. 1980. 食品の組織構造—大豆貯蔵中の変化. 日本食品工業学会誌 27:343-347
- 塩田芳之, 松浦康, 畑中千歳. 1991. アズキ子葉のペクチン性多糖の性状に及ぼす貯蔵温度の影響. 日本食品工業学会誌 38:94-101
- 塩田芳之, 倉田美恵, 土屋房江. 1983. アズキの吸水について. 家政学雑誌 34: 775-781
- 土谷富士夫, 石橋憲一, 了戒公利, 吉田秀昭. 1994. ヒートパイプ型凍土低温貯蔵庫の性能と野菜および米の貯蔵性に関する研究. 寒地技術論文・報告集 資料 10:619-626
- 土谷富士夫, 了戒公利. 1990. ヒートパイプを利用した人工永久凍土による低温貯蔵. 農業土木学会誌 58:881-886
- 戸田年総. 2011. タンパク質の酸化修飾と老化. 基礎老化研究 35:17-22
- Yousif A. M, Deeth H. C. 2003. Effect of storage time and conditions on the cotyledon cell wall of the adzuki bean. Food Chemistry 81:169-174
- Yousif A. M, Deeth H. C, Caffin N. A, Lisle A. T. 2002. Effect of storage time and conditions on the hardness and cooking quality of adzuki (*Vigna angularis*). LWT- Food Science and Technology 35:338-343

Abstract

This study aimed to reveal the effects of differences in three storage methods of frozen soil storage using natural cold energy ($7.1 \pm 3.4^{\circ}\text{C}$), frozen storage ($-18.9 \pm 1.6^{\circ}\text{C}$) and storage at room temperature ($24.9 \pm 0.1^{\circ}\text{C}$) on the free sulfhydryl(SH) group of protein and pectin composition of beans and buckwheat. The amount of pectin composition and the free SH group of protein are used as two dominant degenerative factors of food ingredients. Soybeans (Otofuke), kidney beans (Taisho kintoki), adzuki beans (Erimoshouzu) and buckwheat (Yabukita) had been packed in paper bags as well as sealed polyethylene bags from March 2010 to June 2011 for about two years. As a result, with long storage time, the amount of the free SH group of beans and buckwheat decreased by using either storage condition in both packing forms. Especially, reduction of free SH groups of the samples stored in paper bags were remarkable. In the sealed polyethylene bags, there was no/little change in the pectin composition of beans and buckwheat by using frozen storage or frozen soil storage. However, water-soluble pectin

content of beans and buckwheat stored at room temperature decreased, insoluble pectin content of that increased.

In addition, a positive correlation was observed between the amounts of insoluble pectin with hardness of cooked beans and soaking liquid electric conductivity of stored adzuki beans and kidney beans, and a positive correlation was also observed between yield of beans paste with water-soluble pectin and the free SH group of protein. The results of this research indicated that, by using natural cold energy storage in sealed polyethylene bags for reserving beans and buckwheat, generation of insoluble pectin that affect the hard-to-cook phenomenon could be inhibited and degradation of the protein component could be suppressed.

Keywords : beans, buckwheat, sulfhydryl group of protein, pectin composition, frozen soil storage using sealed polyethylene bags

凍土利用貯蔵が小豆，大豆，金時豆の種皮，およびその貯蔵小豆から調製したこし餡の色彩色差に及ぼす影響

豊 碩^{1,2}・呉 珊^{1,2}・小嶋道之¹

(受付：2014年4月30日，受理：2014年7月18日)

Effect of storage in frozen soil condition on the color difference of seed coat of adzuki beans, soybean, red kidney beans and its consequence to adzuki smooth bean paste

Shuo FENG^{1,2}, Shan WU^{1,2}, Michiyuki KOJIMA¹

摘 要

北海道の代表的農産物である小豆，大豆，金時豆を通年温度 $7.1 \pm 3.4^{\circ}\text{C}$ である凍土利用貯蔵庫で6ヶ月間および15ヶ月間貯蔵した時の種皮色に及ぼす影響および貯蔵した小豆から調製したこし餡色への影響について，冷凍貯蔵 ($-18.9 \pm 1.6^{\circ}\text{C}$) 及び室温貯蔵 ($24.9 \pm 0.1^{\circ}\text{C}$) したものの相違を明らかにすることを目的とした。紙袋および密封袋で6ヶ月および15ヶ月間貯蔵した小豆種皮の色の明度 (L^* 値) および彩度 (C^* 値) は，いずれの貯蔵条件においても貯蔵期間の長さに比例して低下したが，大豆および金時豆のそれらは貯蔵期間の長さに比例して上昇した。15ヶ月間室温貯蔵した小豆の種皮色の色差は1.95 (紙袋) および2.02 (密封袋)，凍土利用貯蔵したそれらは1.48 (紙袋) および0.95 (密封袋)，冷凍貯蔵したそれらは0.96 (紙袋) および0.93 (密封袋) であった。6ヶ月および15ヶ月間凍土利用貯蔵した小豆から調製したこし餡の色の明度 (L^* 値) および彩度 (C^* 値) は，貯蔵小豆の種皮色のそれらの値と同じ傾向を示し，貯蔵期間の長さに比例して低下した。15ヶ月間室温貯蔵した小豆から調製したこし餡の色差は7.54 (紙袋) および7.05 (密封袋) であり，凍土利用貯蔵した小豆から調製したそれらは7.27 (紙袋) および4.33 (密封袋)，冷凍貯蔵した小豆から調製したそれらは7.65 (紙袋) および3.46 (密封袋) であった。これらのことから，豆類の貯蔵は密封袋がよく，密封袋で凍土利用貯蔵を行うことで，種皮色の色差に及ぼす影響は殆どわずかで，またこし餡の色差に及ぼす影響も低いことが示された。

キーワード：凍土利用貯蔵，豆類，こし餡，色差，色相角度

¹ 帯広畜産大学畜産科学科食品科学研究部門

² 岩手大学大学院連合農学研究科生物資源科学専攻

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

² Department of Bioresources Science, United Graduate school of Agricultural Sciences, Iwate University

連絡先：小嶋道之，kojima@obihiro.ac.jp

緒 言

地球の気候システムの重要な構成要素である氷と雪は、大きな冷熱エネルギーを保持している、周囲の環境を低温と共に高湿度を維持することができることから、根菜類などの農産物保存に活用することで品質が保持されることが知られている（堂腰ら 1998）。近年、地球温暖化対策は世界共通の課題であり、日本では2009年までに1990年比6%の温室効果ガス削減目標を掲げて温室効果ガス削減に取り組んできた（国土交通省北海道開発局 2010）。その中で、全国の雪氷冷熱エネルギーの活用施設は年々増加傾向にあり、2010年には約140施設ほどが存在すると報告されている。北海道での事例が最も多く65箇所、雪氷冷熱貯蔵はエネルギーの節約になり、雪1トンが石油約10Lの節約につながり、二酸化炭素は約30kgの抑制につながると報告されている（経済産業省北海道経済産業局 2010; 2011）。北国の自然冷熱である雪氷を利用した貯蔵システムは、CO₂の削減と低コスト化による低温高湿を保つ貯蔵庫として、様々な農産物の品質を保持する施設として期待されている。しかし、自然冷熱エネルギーを利用した貯蔵施設に貯蔵可能な農作物に関する検討は、米、ジャガイモなどの野菜類に限定されたものが大部分（村松 1985; 土谷ら 1994）で、豆類を長期貯蔵した際の品質に関する検討は殆ど行われていない。豆類種子の種皮色は品質評価に影響を与える因子の一つであり、消費量にも影響を与える。すなわち、常温貯蔵庫で貯蔵した小豆は種皮色が暗くなり（Yousif *et al.* 2003）、商品価値の低下が問題視されている。豆類における種皮色は品質や鮮度の一つの指標とみなされていて、古い種子は暗い色になることと関連づけて考えられているため、種皮が暗黒色化した種子は利用が制限される状況にある（Hughes and Sandsted. 1975）。

本研究は、北海道の代表的農産物である小豆、大豆、金時豆を凍土利用貯蔵した時の種皮色の変化および貯蔵した小豆から調製したこし餡の色への影響について明らかにすることを目的として実験した。

実験方法

1. 実験材料および貯蔵施設と包装形態

実験材料は平成21年北海道音更産の小豆「エリモシヨウズ」、大豆「音更大袖振」および金時豆「大正金時」を使用した。小豆、大豆、金時豆の貯蔵は、それぞれ凍土利用貯蔵庫（帯広農業高校に設置）、室温貯蔵庫（帯広畜産大学に設置）および冷凍貯蔵庫（帯広畜産大学小嶋研究室に設置）で行った。凍土利用貯蔵庫は冬の冷気によるヒートパイプを使用することにより貯蔵庫内の温度を低く保持する原理である（土谷 2009）。また、室温貯蔵庫は25℃恒温槽（MIR-152, 三洋電機）を使用し、冷凍貯蔵庫は市販の-20℃冷凍庫（MDF-536, 三洋電機）を使用した。全てのサンプルは市販の包装形態である日本東陽製紙袋（大きさ830mm×417mm, 厚さ0.4mm, クラフト製）および大和物産株式会社製の大きさ270mm×280mm, 厚さ0.07mmのポリエチレン製ジッパー付袋である密封袋に入れて貯蔵し、試料の総重量は20kg, 紙袋を20kg/袋, 密封袋を1kg/袋とした。貯蔵期間は平成22年3月～平成23年5月までの15ヶ月間, 0ヶ月, 6ヶ月および15ヶ月間に試料を2kg、ランダムに採取して混合しながら、3ヶ所から試料を採取して分析を行った。測定の反復数は15回でした。

2. こし餡の調製

小豆50gに250mlのイオン交換水を加えて25℃のインキュベーターで18時間浸漬後、ザルで豆と浸漬液に分けた。吸水豆に250mlの新しいイオン交換水を加えて95-100℃に沸騰してから20分間加熱を続けた。火を止めた後、室温で15分間冷却し、ザルで豆と煮熱液に分け、煮豆を0.5mmの篩上でつぶしながら種皮を分離した。ザルでこした餡粒子は1Lの水で3回繰り返し洗い、さらにさらし袋で絞ってこし餡を調製した。

3. 色彩色差の測定

種皮色の測定には、種子を90mmφポリエチレン製シャーレに詰めて測定する複粒法で行い、餡の測定には、

凍土利用貯蔵が小豆，大豆，金時豆の種皮，およびその貯蔵小豆から調製したこし餡の色彩色差に及ぼす影響

35mm Øポリエチレン製シャーレに詰めて測定した。色彩色差計 (MINOLTA CR-200, Japan) を用いて L* 値 (明度), a* 値 (赤味度), b* 値 (黄味度) を測定し, C* 値 (彩度), ΔE^*_{ab} 値 (色差) および H° (色相角度) は次式 (1) ~ (3) より算出し, また ΔL^* 値は 6 ヶ月および 15 ヶ月の L* 値と貯蔵開始時 (0 ヶ月) の L* 値との差, Δa^* 値は 6 ヶ月および 15 ヶ月の a* 値と貯蔵開始時 (0 ヶ月) の a* 値との差, Δb^* 値は 6 ヶ月および 15 ヶ月の b* 値と貯蔵開始時 (0 ヶ月) の b* 値との差を表す (Color Science Association of Japan, 1989)。

$$(1) C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$$

$$(2) \Delta E^*_{ab} = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$$

$$(3) H^\circ = \tan^{-1}(b^*/a^*) (180\pi^{-1})$$

4. 統計処理

結果は平均値 ± 標準偏差で示した。貯蔵開始時 (0 ヶ月) を基準にして貯蔵 6 ヶ月および貯蔵 15 ヶ月の値は Dunnett の多重比較法により検定して, 有意水準を 1% とした。

結果および考察

1. 凍土利用貯蔵が小豆, 大豆, 金時豆の種皮の色彩色差に及ぼす影響

凍土利用貯蔵, 冷凍貯蔵, 室温貯蔵により 6 ヶ月および 15 ヶ月間貯蔵した小豆の種皮の L* 値および C* 値は, 貯蔵期間の長さ按比例して徐々に低下する傾向が認められた。特に室温貯蔵した場合, 0 ヶ月の L* 値および C* 値に比べ 15 ヶ月間貯蔵したそれらの値は有意に低下していた (表 1)。この結果は, 常温および電気式低温貯蔵庫で貯蔵した小豆で報告された結果とほぼ一致した (加藤 2000)。また, 大豆種皮色については, いずれの貯蔵条件においても, 貯蔵により L* 値と C* 値が上昇する傾向にあり, その傾向は室温貯蔵の場合に特に顕著に見られた。特に室温貯蔵した場合, 0 ヶ月の L* 値および C* 値に比べ 15 ヶ月間貯蔵したそれらの値は有意に上昇していた (表 1)。金時豆の種皮色は, 0 ヶ月の L* 値

および C* 値に比べて 15 ヶ月間貯蔵したそれらの値はいずれの貯蔵条件においても, 有意に上昇する傾向が示され, 特に a* 値の上昇が顕著であった (表 1)。以上のことから, 小豆種皮色は貯蔵により L* 値および C* 値が低下するのに対し, 大豆や金時豆の種皮色 L* 値および C* 値は上昇する傾向にあることが示された。L* 値および C* 値への影響が最も抑制されたのは凍土利用貯蔵の密封袋であった。貯蔵中の種皮色に影響する因子は主に温度, 湿度および光であることが報告されている (Hughes and Sandsted, 1975; Nordstorm and Sistrunk, 1977; Nozzolillo and De Bezada, 1984; Park and Maga, 1999)。また, 貯蔵したソラマメ種皮色の変化はポリフェノール化合物の変化と関連のあることが報告されており (Nasar-Abbas *et al.* 2009), 非酵素的反応であるメイラード反応も種皮色に影響する可能性のあることが報告されている (Edmister *et al.* 1990)。

異なる条件で貯蔵した小豆, 大豆, 金時豆の種皮色の色差 (ΔE^*_{ab}) 値を図 1 に示した。貯蔵開始時 (0 ヶ月) の種皮色と 6 ヶ月および 15 ヶ月貯蔵した各豆の種皮色との間の色差を計算により求めたところ, 密封袋で 15 ヶ月間凍土利用貯蔵した小豆種皮の色差は 0.95 を示し, 冷凍貯蔵した小豆のそれ (0.93) とほぼ同様であった。また, 紙袋で 15 ヶ月間凍土利用貯蔵した小豆の色差は 1.48 を示した。15 ヶ月間室温貯蔵した小豆の種皮色の色差は 1.95 (紙袋) および 2.02 (密封袋) を示し, 同じ貯蔵期間, 冷凍貯蔵および凍土利用貯蔵した小豆種皮の色差に比べて高い値であった。これらのことから, 密封袋を用いて凍土利用貯蔵すると, 小豆の種皮色の変動は少なく, 種皮色変動の抑制が可能であることから, 紙袋よりも密封袋の方が優位で, 室温貯蔵よりも凍土利用貯蔵の方が優れていると言える。

貯蔵した大豆種皮色の色差は, いずれの貯蔵条件においても, 貯蔵期間の長さ按比例して色差が上昇する傾向が認められた。また, 紙袋よりも密封袋で貯蔵した大豆の方が色差変化は小さかった。冷凍貯蔵した大豆種皮の色差変化は 0.79 (6 ヶ月間貯蔵) から 2.01 (15 ヶ月貯蔵) へ, 凍土利用貯蔵したそれは 0.68 (6 ヶ月間貯蔵) から

表1. 貯蔵した小豆, 大豆, 金時豆の種皮の明度 (L*), 赤味度 (a*), 黄味度 (b*), 彩度 (C*) の変化

包装形態	貯蔵期間	貯蔵条件	明度(L*)	赤味度(a*)	黄味度(b*)	彩度(C*)
小豆						
	0ヶ月		39.22 ± 0.57	12.28 ± 0.71	6.64 ± 0.31	13.97 ± 0.63
密封袋	6ヶ月	冷凍貯蔵	38.83 ± 0.51	11.71 ± 0.76	6.23 ± 0.24	13.27 ± 0.66
		凍土利用貯蔵	38.72 ± 0.56	11.85 ± 1.00	6.35 ± 0.32	13.45 ± 0.89
		室温貯蔵	38.13 ± 0.74*	11.67 ± 0.63	6.26 ± 0.52	13.24 ± 0.71
	15ヶ月	冷凍貯蔵	38.54 ± 0.51	11.85 ± 0.75	6.17 ± 0.42	13.36 ± 0.69
		凍土利用貯蔵	38.46 ± 0.82	11.86 ± 0.91	6.26 ± 0.38	13.41 ± 0.96
		室温貯蔵	37.85 ± 0.93*	11.06 ± 0.55*	5.80 ± 0.52*	12.50 ± 0.66*
紙袋	6ヶ月	冷凍貯蔵	38.55 ± 0.80	11.84 ± 0.85	6.35 ± 0.43	13.45 ± 0.77
		凍土利用貯蔵	38.60 ± 0.55	11.74 ± 0.98	6.41 ± 0.40	13.39 ± 0.95
		室温貯蔵	38.27 ± 0.73*	11.67 ± 0.95	6.17 ± 0.61	13.20 ± 1.09
	15ヶ月	冷凍貯蔵	38.51 ± 0.87	11.81 ± 1.14	6.20 ± 0.37	13.36 ± 0.93
		凍土利用貯蔵	38.46 ± 0.53	11.08 ± 1.34*	6.26 ± 0.73	12.74 ± 1.37*
		室温貯蔵	38.44 ± 1.33	10.86 ± 0.89*	5.55 ± 0.53*	12.21 ± 0.94*
大豆						
	0ヶ月		55.06 ± 1.91	0.28 ± 1.05	15.77 ± 0.80	15.80 ± 0.81
密封袋	6ヶ月	冷凍貯蔵	55.82 ± 1.39	0.27 ± 1.37	15.97 ± 0.66	16.03 ± 0.67
		凍土利用貯蔵	55.69 ± 1.40	0.45 ± 0.91	15.95 ± 1.05	15.98 ± 1.03
		室温貯蔵	55.70 ± 1.21	1.19 ± 1.34	17.09 ± 1.26*	17.18 ± 1.21*
	15ヶ月	冷凍貯蔵	56.43 ± 1.67	-0.39 ± 1.25	16.81 ± 1.02	16.86 ± 1.03
		凍土利用貯蔵	56.52 ± 1.30	-0.18 ± 1.54	16.77 ± 1.17	16.84 ± 1.17
		室温貯蔵	57.12 ± 0.94*	1.31 ± 1.13	17.31 ± 1.26*	17.40 ± 1.20*
紙袋	6ヶ月	冷凍貯蔵	55.24 ± 1.40	-0.75 ± 0.86	16.16 ± 1.04	16.20 ± 1.04
		凍土利用貯蔵	55.88 ± 1.57	-0.55 ± 1.54	16.33 ± 0.99	16.41 ± 1.00
		室温貯蔵	56.57 ± 1.39	0.19 ± 1.19	17.15 ± 0.77*	17.19 ± 0.77*
	15ヶ月	冷凍貯蔵	56.66 ± 1.50	-0.40 ± 0.98	16.77 ± 1.02	16.80 ± 1.01
		凍土利用貯蔵	56.55 ± 1.08	-0.26 ± 0.82	17.03 ± 1.11*	17.05 ± 1.10
		室温貯蔵	58.22 ± 1.32*	0.76 ± 1.15	18.21 ± 0.95*	18.26 ± 0.95*
金時豆						
	0ヶ月		34.73 ± 1.06	7.71 ± 1.04	1.42 ± 0.40	7.86 ± 1.02
密封袋	6ヶ月	冷凍貯蔵	35.30 ± 0.92	9.24 ± 0.50	1.50 ± 0.21	8.51 ± 1.04
		凍土利用貯蔵	34.43 ± 0.87	9.73 ± 0.91*	1.56 ± 0.25	9.10 ± 0.77*
		室温貯蔵	35.92 ± 1.21	9.87 ± 0.79*	1.82 ± 0.31	9.66 ± 0.51*
	15ヶ月	冷凍貯蔵	37.28 ± 0.99*	10.93 ± 1.12*	2.09 ± 0.26	10.36 ± 1.15*
		凍土利用貯蔵	37.27 ± 0.91*	10.71 ± 1.02*	2.11 ± 0.32*	10.45 ± 0.73*
		室温貯蔵	37.41 ± 0.78*	10.85 ± 0.66*	2.53 ± 0.45*	11.48 ± 0.88*
紙袋	6ヶ月	冷凍貯蔵	34.87 ± 1.43	8.43 ± 1.04*	1.12 ± 0.41	9.36 ± 0.51*
		凍土利用貯蔵	34.28 ± 1.02	8.99 ± 0.72*	1.39 ± 0.44	9.86 ± 0.94*
		室温貯蔵	35.05 ± 1.18	9.52 ± 0.49*	1.63 ± 0.26	10.04 ± 0.82*
	15ヶ月	冷凍貯蔵	36.25 ± 1.54*	10.21 ± 1.12*	1.75 ± 0.34*	11.13 ± 1.13*
		凍土利用貯蔵	37.01 ± 1.15*	10.25 ± 0.71*	2.03 ± 0.24*	10.92 ± 1.04*
		室温貯蔵	37.31 ± 1.35*	11.14 ± 0.84*	2.76 ± 0.49*	11.14 ± 0.74*

* P<0.01

2.03 (15ヶ月貯蔵) に上昇した。室温貯蔵した大豆種皮色の色差は 1.73 (6ヶ月間貯蔵) から 4.02 (15ヶ月貯蔵) を示し, 同じ貯蔵期間, 冷凍貯蔵や凍土利用貯蔵した時の値よりも高い値であった。これらのことから, 密封袋を用いて凍土利用貯蔵すると, 室温貯蔵した場合よりも大豆種皮色の変化が抑制されることが示された。

15ヶ月間密封袋で冷凍貯蔵した金時豆の種皮色の色差は 2.94 を示し, 凍土利用貯蔵した金時豆のそれは 3.46, 室温貯蔵した金時豆のそれは 4.49 を示した。また, 15ヶ月間密封袋で凍土利用貯蔵した金時豆の色差は, 紙

袋で貯蔵したその値よりも小さい値を示した。これらの結果は, 密封袋を用いて凍土利用貯蔵すると, 室温貯蔵に比べて金時豆の種皮色変化が抑制できることを示している。

2. 凍土利用貯蔵した小豆から調製したこし餡の色彩差に及ぼす影響

密封袋に入れた小豆を 15ヶ月間凍土利用貯蔵, 室温貯蔵および冷凍貯蔵した小豆を用いてこし餡を調製し, その L*, a*, b* 値を測定した。その結果, それらのこし

凍土利用貯蔵が小豆，大豆，金時豆の種皮，およびその貯蔵小豆から調製したこし餡の色彩色差に及ぼす影響

餡のL*, a*, b* およびC* 値は貯蔵条件の違いにより有意に異なることが示された。いずれの条件で貯蔵した小豆から調製したこし餡のL* 値も，貯蔵期間の長さに伴い低下した（表2）。特に，室温貯蔵した小豆から調製したこし餡のL* 値は顕著に低下した。Kato *et al* (1999)

は30°Cで貯蔵した小豆から調製した餡のL* 値は10°Cで貯蔵した小豆から調製した餡のL* 値よりも低いことを報告している。密封袋で室温貯蔵した小豆のこし餡のC* 値は上昇する傾向を示したが，それ以外の方法で貯蔵した小豆から調製したこし餡のC* 値は，貯蔵により低下

表2. 貯蔵した小豆から調製したこし餡の明度 (L*), 赤味度 (a*), 黄味度 (b*), 彩度 (C*), 色相角度 (H°) の変化

貯蔵期間	条件	明度(L*)	赤味度(a*)	黄味度(b*)	彩度(C*)	色相角度(H°)
0ヶ月		60.66 ± 0.29	2.70 ± 0.22	5.59 ± 0.22	6.21 ± 0.17	64.23 ± 2.28
密封袋包装						
6ヶ月	冷凍貯蔵	57.91 ± 0.63 *	2.79 ± 0.23	4.28 ± 0.28 *	5.11 ± 0.24 *	56.87 ± 2.93 *
	凍土利用貯蔵	58.06 ± 0.48 *	3.02 ± 0.36 *	4.58 ± 0.24 *	5.49 ± 0.34 *	56.71 ± 2.82 *
	室温貯蔵	56.89 ± 0.64 *	2.80 ± 0.18	5.70 ± 0.21	6.35 ± 0.18	63.84 ± 1.84
15ヶ月	冷凍貯蔵	57.60 ± 0.26 *	3.37 ± 0.26 *	4.14 ± 0.34 *	5.34 ± 0.29 *	50.77 ± 3.22 *
	凍土利用貯蔵	56.51 ± 0.41 *	3.50 ± 0.19 *	4.67 ± 0.18 *	5.84 ± 0.15 *	53.13 ± 2.07 *
	室温貯蔵	53.74 ± 0.97 *	1.80 ± 0.21 *	6.60 ± 0.22 *	6.84 ± 0.22 *	74.73 ± 1.72 *
紙袋包装						
6ヶ月	冷凍貯蔵	57.44 ± 0.47 *	3.19 ± 0.10 *	4.73 ± 0.12 *	5.70 ± 0.13 *	56.00 ± 0.98 *
	凍土利用貯蔵	56.93 ± 0.47 *	3.20 ± 0.09 *	4.50 ± 0.13 *	5.52 ± 0.11 *	54.56 ± 1.08 *
	室温貯蔵	56.64 ± 0.67 *	3.37 ± 0.27 *	4.54 ± 0.27 *	5.66 ± 0.23 *	53.42 ± 2.86 *
15ヶ月	冷凍貯蔵	53.48 ± 0.42 *	3.22 ± 0.14 *	3.02 ± 0.24 *	4.42 ± 0.20 *	43.05 ± 2.41 *
	凍土利用貯蔵	53.73 ± 0.53 *	3.49 ± 0.33 *	3.55 ± 0.25 *	4.99 ± 0.21 *	45.51 ± 4.03 *
	室温貯蔵	53.38 ± 0.36 *	3.66 ± 0.15 *	3.88 ± 0.23 *	5.34 ± 0.20 *	46.66 ± 2.01 *

*P<0.01

H° = tan⁻¹(b*/a*)(180⁻¹)

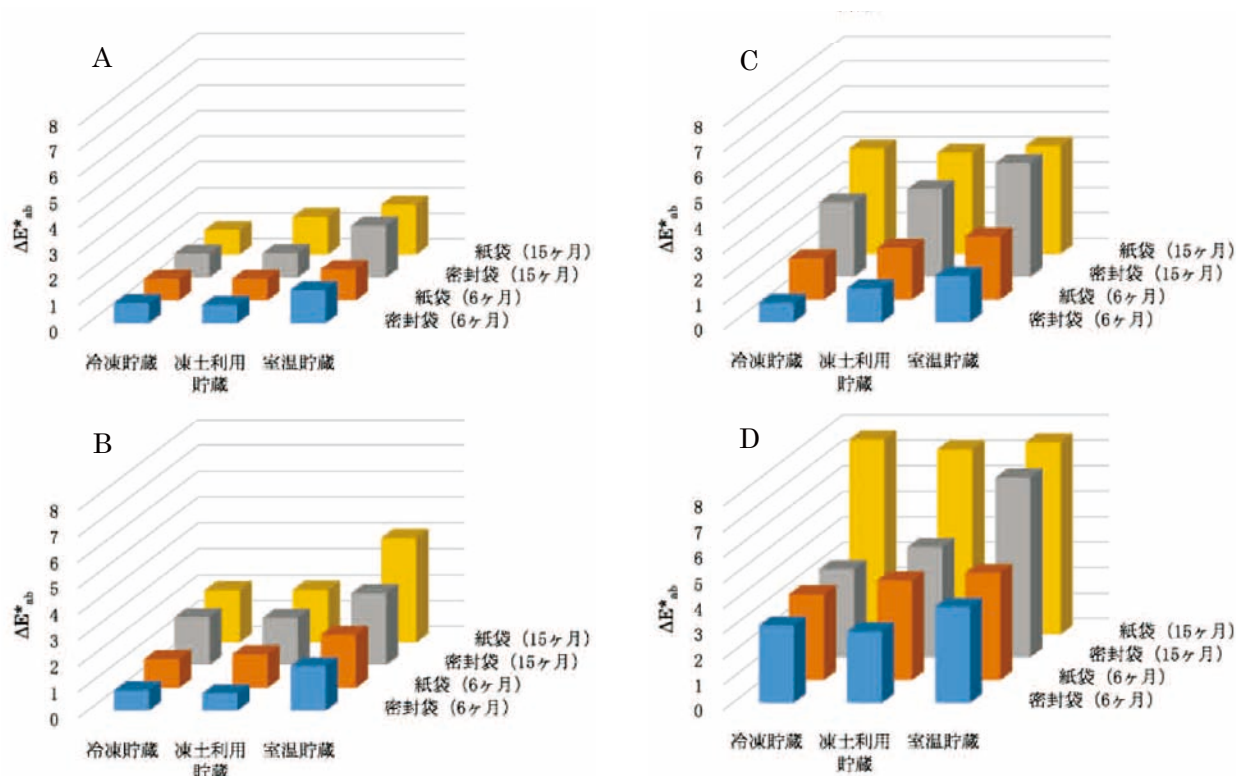


図1. 貯蔵開始時の各豆類種皮色を基準にした時の冷凍貯蔵，凍土利用貯蔵および室温貯蔵した小豆 (A)，大豆 (B)，金時豆 (C) の色差および貯蔵した小豆から調製したこし餡 (D) の色差
色差(ΔE*ab) = [(ΔL*)² + (Δa*)² + (Δb*)²]^{1/2}

する傾向が認められた。ただし、密封袋で室温貯蔵した小豆のこし餡の色相角度 (H°) は貯蔵開始 (0 ヶ月) より 10° 高くなり、黄色方向に変化しており、小豆の特有な赤色を示していなかった。これらのことから、6 ヶ月および15 ヶ月間凍土利用貯蔵および冷凍貯蔵した小豆から調製したこし餡の L^* 値および C^* 値は、貯蔵した小豆の種皮のそれらと同じ傾向を示し、貯蔵期間の長さ按比例して低下することが認められた。

貯蔵開始時 (0 ヶ月) の小豆を用いて調製したこし餡の L^* , a^* , b^* 値と6 ヶ月および15 ヶ月貯蔵した小豆を用いて調製したこし餡の L^* , a^* , b^* 値との差を用いて色差を求めたところ、6 ヶ月間密封袋で冷凍貯蔵および凍土利用貯蔵した小豆のこし餡の色差は、前者が 3.05、後者が 2.81 であった (図 1)。いずれの貯蔵条件においても貯蔵期間の増加に伴い色差は上昇する傾向が見られたが、密封袋で貯蔵した小豆から調製したこし餡の色差は、紙袋のその値よりも小さかった。また、密封袋で15 ヶ月間凍土利用貯蔵した小豆のこし餡の色差は 4.33 を示し、同条件で室温貯蔵した小豆から調製したそれは 7.05 を示した。

これらのことから、15 ヶ月間密封包装をして凍土利用貯蔵した小豆から調製したこし餡の色の变化は、紙袋の凍土利用貯蔵、または密封袋で室温貯蔵したものに比べて色差の変化は抑制されていて、凍土利用貯蔵した小豆から調製したこし餡の色変化は種皮色の変化の程度とよく一致することが示された。

謝 辞

本研究に用いた農産物貯蔵施設提供していただいた帯広畜産大学の土谷富士夫 名誉教授に深謝します。また実験の御指導を賜りました齋藤 優介 様に感謝いたします。

参考文献

Color Science Association of Japan. 1989. Handbook

of color science. Tokyo University Press, Tokyo
堂腰純, 氷李里. 1998. 特の潜熱を利用した青果物の
長期貯蔵. 寒地技術論文・報告集 14: 259-266

Edmister J.A, Breene W.M, Serugendo A. 1990.
Influence of temperature, water activity and
time on cookability and color of a stored
Rwandan dry bean (*Phaseolus vulgaris*) mixture.
Journal of Stored Products Research 26: 121-126

Hughes P.A, Sandsted R.F. 1975. Effect of
temperature, relative humidity and light on the
color of 'California Light Red Kidney' bean
seeds during storage. Hortscience 10: 421-423

加藤淳. 2000. アズキおよびインゲンマメの加工特性と
その変動要因に関する研究. 北海道立農業試験場
報告 95: 55-91

Kato J, Yousif A.M, Deeth H.C, Suzuki M.M, Caffin
N.A, Meguro T. 1999. Differences in the
Cooking Quality between Two Adzuki Varieties
Harvested in Australia and Stored at Different
Temperatures. The Japan Society of Cookery
Science 33 (2): 257-265

経済産業省北海道経済産業局. 2011. 平成 22 年 6 月雪
氷熱エネルギー活用事例集 4 (増補版)

[http://www.hkd.meti.go.jp/hokne/c_energy4plus/
ce4plus.pdf](http://www.hkd.meti.go.jp/hokne/c_energy4plus/ce4plus.pdf) (2014/4/29 現在)

経済産業省北海道経済産業局. 2011. 経済産業省関東経
済産業局雪氷エネルギー普及拡大セミナー in 東京
(資料集)

[http://www.hkd.meti.go.jp/hokne/seppyoene/data.
pdf](http://www.hkd.meti.go.jp/hokne/seppyoene/data.pdf) (2014/4/29 現在)

国土交通省北海道開発局. 2010. 低温貯蔵農産物の雪氷
冷熱活用した輸送に関する調査 (概要)

[http://www.hkd.mlit.go.jp/topics/toukei/chousa/
h22keikaku/03.pdf](http://www.hkd.mlit.go.jp/topics/toukei/chousa/h22keikaku/03.pdf) (2014/4/29 現在)

村松謙生. 1985. 野菜の雪中貯蔵とその生理的变化. 雪
害研究発表会 10: 20-24

Nasar-Abbasa S.M, Siddique K.H.M, Plummer J.A,

- White P.F, Harris D, Dods K, D'Antuono M. 2009. Faba bean (*Vicia faba L.*) seeds darken rapidly and phenolic content falls when stored at higher temperature, moisture and light intensity. *Food Science and Technology* 42 (10): 1703-1711
- Nordstorm C.L, Sistrunk W.A. 1977. Effect of type of bean, soak time, canning media and storage time on quality attributes and nutrient content of canned dry beans. *Journal of Food Science* 42: 795-798
- Nozzolillo C, De Bezada M. 1984. Browning of lentil seeds, concomitant loss of viability, and the possible role of soluble tannins in both phenomena. *Canadian Journal of Plant Science* 64: 815-824
- Park D, Maga J.A. 1999. Dry bean (*Phaseolus vulgaris*) color stability as influenced by time and moisture content. *Journal of Food Processing and Preservation* 23 (6): 515-522
- 土谷富士夫. 2009. 帯広市八千代地域におけるヒートパイプを利用した大型実用低温貯蔵庫の開発. *北海道自然エネルギー研究* 6: 15-21
- 土谷富士夫, 石橋憲一, 了戒公利, 吉田秀昭. 1994. ヒートパイプ型凍土低温貯蔵庫の性能と野菜および米の貯蔵性に関する研究. *寒地技術論文・報告集* 10: 619-626
- Yousif A.M, Kato J, Deeth H.C. 2003. Effect of storage time and conditions on the seed coat colour of Australian adzuki beans. *Food Australia* 55 (10): 479-484
- adzuki beans under a frozen soil storehouse ($7.1 \pm 3.4^\circ\text{C}$), a freezer ($-18.9 \pm 3.4^\circ\text{C}$) and a thermostatic oven ($24.9 \pm 0.1^\circ\text{C}$) for 6 months and 15 months. Under any storage condition of this study, the brightness (L^* value) and colorfulness (C^* value) of seed coat of adzuki beans packed in paper bags and sealed polyethylene bags decreased during 15 months, but these values of soybean and red kidney beans increased during storage periods. After 15 months, the color difference of seed coat of adzuki beans stored under the thermostatic oven, frozen soil and freezer storage condition were 1.95 (paper bag) and 2.02 (sealed polyethylene bag), 1.48 (paper bag) and 0.95 (sealed polyethylene bag), 0.96 (paper bag) and 0.93 (sealed polyethylene bag), respectively. About the smooth bean paste made from stored adzuki beans, the brightness (L^* value) and colorfulness (C^* value) decreased under the frozen soil storage condition, and these decrease were the same as the changes of L^* and C^* values of seed coat of adzuki beans. The color difference of adzuki smooth bean paste stored under the thermostatic oven, frozen soil and freezer storage condition were 7.54 (paper bag) and 7.05 (sealed polyethylene bag), 7.27 (paper bag) and 4.33 (sealed polyethylene bag), 7.65 (paper bag) and 3.46 (sealed polyethylene bag) after 15 months, respectively. Based on these results, beans stored under sealed polyethylene bag and frozen soil storage condition could control the increase of color difference for seed coat and smooth bean paste made from storage adzuki beans.

Keywords: frozen soil, beans, smooth bean paste, color difference, hue angle

Abstract

The purpose of this study was to evaluate the effect on the color difference of seed coat of adzuki beans, soybean, red kidney beans and smooth bean paste made from stored

江馬修 『山の民』 研究序説 [十一]

——改稿過程の検討(十一)・冬芽書房版から理論社版へ(後の上)——

柴 口 順 一

(帯広畜産大学人間科学研究部門)
連絡先: 柴口順一, jun@obhiro.ac.jp
二〇一四年四月二十四日受付
二〇一四年七月 十八日受理

An introductory study on Shu Ema "Yama no Tami" [11] :

A research on the process of rewriting (11)・From Toga Shobo version to Riron Sha version (C-x)
Junichi SHIBAGUCHI

はじめに

前稿に引き続き、本稿では江馬修『山の民』の冬芽書房版から理論社版への改稿における、単位内の変更を検討する。改めて確認しておけば、各本文中の章分けに加えて、各章中に行なわれる一行あけによる区分を併用して分けたものが各単位である。前稿では第二部を検討した。本稿では第三部を検討する。ただし、以前にも述べたように、理論社版は四部構成で各一冊ずつの四冊本になっている。学会版及び冬芽書房版はいずれも三部構成で各一冊ずつの三冊本であったが、それらの第三部が理論社版では第三部と第四部の二つに分けられ、かつ分冊されたのである。本稿で検討するのはその第三部であり、第四部については次稿で検討する予定である。

前稿と同様、以前に作製した各単位の内容をごく簡単に要約した一覧に、単位内の変更を書き加えることで、まずはおおよその変更を整理することからはじめる。変更は、構成の変更、新たに加えられた部分、省かれた部分の三つに分け、それぞれ△、⊕、□の記号を付し、⊕と□の部分についてはその内容の簡単な要約を付す。構成の変更についてはそれを簡単に記すことは困難なため、△のみを記すにとどめざるを得ない。それについてはのちに検討する際に説明する。追加部分及び省略部分にはページ並びに行数を記す。当然ながら、追加部分のページは理論社版の、省略部分のページは冬芽書房版のそれである。⊕、□、及び△にはそれぞれ番号を付しておく。ページ並びに行数は「/」をはさんでその順に記す。

三部 ホヤを食う人々

一

【1】 門番の辰造、役所の前をぼんやり通り過ぎる女をつかまえいさめる。

△ 1

⊕ 1 女の言葉（の一部）。 (6下〜7上/10)

⊕ 2 辰蔵と女の会話（の一部）。 (7上/7)

⊕ 3 女の様子。 (7下/10)

二

【2】 料理屋の女将・百姓たちの門の出入り。

【3】 山方の百姓総代、役所への嘆願の帰り道、馬上の梅村を見る。

三

【4】 宿屋で山方の百姓宇平と利助が嘆願のことで相談。

⊕ 4 広田屋の事情。 (14上〜下/8)

⊕ 5 宇平と利助の会話（の一部）。 (17下/6)

⊕ 6 宇平と利助の会話（の一部）。 (19上/8)

四

【5】 飛驒山方の安石代・山方米についての歴史的経緯。

△ 2

五

【6】 維新後、竹沢・梅村による安石代、山方米の取り扱い。

⊕ 7 安石代と山方米のなりゆきに心配する人々。 (27上/8)

△ 3

⊖ 1 梅村の先見性。 (32上/4)

⊕ 8 阿多野郷の百姓、約束の場所に到着。 (31上/5)

六

【7】 川上屋善右衛門、宿屋の宇平・利助を訪ね梅村を批判。

⊕ 9 利助の歌う歌。 (32上/11)

⊕ 10 利助の言葉。 (33下/5)

△ 4

⊕ 11 利助、善右エ門、宇平の会話（の一部）。 (36下/10)

⊖ 2 善右エ門と利助の会話（の一部）。 (41/5)

△ 5

△ 6

七

【8】 善右衛門、上洛直訴の計画を打ちあける。

⊕ 12 宇平と利助の会話（の一部）。 (39下〜40上/9)

⊖ 3 阿多野郷、小坂郷の百姓の企てについて。 (46/5)

⊕ 13 利助、善右エ門の会話（の一部）。 (43下〜44上/19)

八

【9】 善右衛門、上洛のため周到な準備。

【10】 真夜中、町会所の寄合の最中に大砲の音がとどろく。

⊕ 14 善右エ門の危惧。 (49下/9)

九

【11】 山方の百姓を逮捕し、はりつけにする。

⊕ 15 利助の言葉。 (55下/7)

【12】 おどしの空砲を撃ち、兵士たちが行進をはじめ。

【13】 はりつけになった百姓たちの苦しみ。

⊕ 16 宇平と利助の会話。 (58上〜下/24)

一〇

【14】 宇平の怪力。

⊕ 17 利助、子供らに歌を教える。 (61上〜下/14)

【15】 百姓たち、白州に連れられ大砲刑をいい渡される。

⊕ 18 百姓たちの会話（の一部）。 (64上〜下/21)

⊕ 19 百姓たちの会話（の一部）。 (65下/5)

一一

【16】 刑執行に対して吉田文助・村上俊介、梅村に意見。

【17】 刑執行に対して奥田金馬太郎、梅村に意見。

□ 4 奥田と梅村の様子。 (81 / 4)

【18】 空砲を撃ち、処刑と見せかけ百姓たちを逃がす。

一一一

【19】 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。

⊕ 20 孫助、吉田らを案内する。 (76 下 / 9)

△ 7

⊕ 21 孫助の思惑。 (77 上 / 9)

△ 8

⊕ 22 孫助の思惑。 (80 上 / 8)

△ 9

⊕ 23 吉田と孫助の会話。 (80 下 / 12)

⊕ 24 孫助、荒木、吉田の会話。 (81 上 / 9)

⊕ 25 荒木と孫助の会話。 (81 下 / 5)

一一三

【20】 調練隊、山方のある部落に到着。

【21】 部落には男が一人もおらず、女だけであった。

⊕ 26 吉田と荒木の会話（の一部）。 (86 上 / 下 / 7)

【22】 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。

⊕ 27 吉田、カカ、荒木の会話（の一部）。 (88 下 / 10)

□ 5 兵士たちの会話。 (103 / 104 / 11)

一一四

【23】 雪と寒さに難航する調練隊。

【24】 ある部落で啞者の男を発見。

【25】 調練隊、黍生谷村の農家に一泊することにすが、ろくな食べ物もなかった。

⊕ 28 おつねと荒木の会話（の一部）。 (96 上 / 下 / 10)

□ 6 炉端に上がり込む吉田と荒木。 (112 / 4)

⊕ 29 吉田、荒木と兵士たちの様子。 (97 上 / 98 上 / 47)

□ 7 おつねと吉田の会話。 (113 / 14)

⊕ 30 吉田とおつねの会話（の一部）。 (99 上 / 下 / 11)

⊕ 31 主婦の発言。 (100 上 / 13)

一一五

【26】 農家の嫁が米を調達しに行くことになる。

□ 8 荒木とおつねの会話（の一部）。 (116 / 6)

⊕ 32 吉田、主婦、おつねの会話（の一部）。 (100 下 / 101 上 / 21)

⊕ 33 おつねと主婦の様子。 (101 上 / 10)

⊕ 34 吉田、おつね、荒木の会話（の一部）。 (105 上 / 下 / 31)

⊕ 35 吉田と荒木の会話。 (106 下 / 107 下 / 28)

□ 9 吉田と荒木の会話。 (121 / 8)

⊕ 36 荒木、おつね、吉田の会話（の一部）。 (107 下 / 108 下 / 40)

□ 10 おつねと荒木の会話。 (121 / 122 / 17)

⊕ 37 吉田、おつね、荒木の会話（の一部）。 (109 上 / 下 / 19)

□ 11 おつね、おはつをともない出発。 (123 / 9)

【27】 つね、はつを伴い米を調達しに出かける。

一一六

【28】 はつ、カンジキを取りに一旦家に戻る。

⊕ 38 家を離れ、ほっとするおつね。 (112 下 / 6)

⊕ 39 おはつとおつねの会話（の一部）。 (113 上 / 8)

△ 10

⊕ 40 おつねとおはつのお話（の一部）。 (113 下 / 10)

⊕ 41 おつねとおはつのお話（の一部）。 (113 下 / 114 上 / 8)

□ 12 おつねの発言（の一部）。 (125 / 5)

⊕ 42 おつねとおはつのお話（の一部）。 (115 下 / 11)

⊕ 43 おつねとおはつのお話（の一部）。 (116 上 / 5)

⊕ 44 おはつとおつねの様子。 (116 下 / 5)

【29】 途中、はつが男たちのいる山小屋にこの次第を知らせに向かう。

⊕ 45 あたりの様子。(118上/6)

△ 11

⊕ 46 夜の山道に恐れるおはつ。(118下/5)

⊕ 47 山の神を恐れるおはつ。(118下/4)

⊕ 48 自分の使命を思い返すおはつ。(119下/6)

⊕ 49 年寄たちの語り伝え。(120下/4)

⊕ 50 わらびの採集について。(120下/5)

△ 12

⊕ 51 呼びかけに答えがなく不安がるおはつ。(122下/8)

⊕ 52 幸兵衛に目を向けるおはつ。(124上/5)

一七

【30】 一方、調練隊は部落中の食べ物を探索し、酒を見つける。(125下/7)

⊕ 53 吉田をはじめ兵士たちが眠りはじめる。(126上/5)

⊕ 54 酒の入った桶を示す荒木。(126上/5)

⊕ 55 酒を酌みかわす吉田・荒木と、荒木の思い。(126上/64)

□ 13 兵士たちにも酒を分けてやる。(137/5)

【31】 食料供出の要求に嘆く百姓たち。

【32】 百姓たち、調練隊のもとに食料を持って来るが、ろくな食べ物なかった。(132上/14)

⊕ 56 百姓たちの到着を知る吉田ら。(133上/11)

⊕ 57 庄兵衛の力カの言葉(の一部)。(133上/7)

⊕ 58 荒木の言葉と吉田の様子。(134上/5)

⊕ 59 百姓たちの会話(の一部)。(139/140/11)

□ 14 兵士、荒木、百姓女の会話(の一部)。(134下/136上/44)

【33】 帰り道、嘆き悲しむ百姓たち。

一八

【34】 隊長吉田、部下荒木に女を物色させにやる。(141/4)

□ 15 寝支度をする兵士たち。

⊕ 61 吉田のために寢床を準備する荒木。(138上/13)

□ 16 荒木と主婦の会話。(142/4)

□ 17 見張の兵士たちと、あたりの様子。(143/8)

⊕ 62 荒木の言葉(の一部)。(139下/140下/24)

⊕ 63 若い兵士たちの会話(の一部)。(144/145/19)

□ 18 見張の兵士たちの会話(の一部)。(144/145/19)

【35】 荒木、娘のいる農家に侵入。

【36】 翌朝、つねが米を持って戻って来る。(143上/下/18)

⊕ 64 吉田と荒木の会話(の一部)。(144上/12)

⊕ 65 荒木の言葉。(144下/146下/78)

⊕ 66 荒木、吉田の会話と兵士たちの会話。(147上/13)

⊕ 67 荒木とおつねの会話。(147下/11)

⊕ 68 おつねをいたわる主婦。(146/147/7)

□ 19 おつねが言ったのは嘘であったこと。(148上/6)

⊕ 69 おつねの言葉(の一部)。(148上/10)

⊕ 70 荒木の言葉。

一九

【37】 猪ノ鼻村宇平の家に人々が集まる。(148下/149上/22)

⊕ 71 源八、調練隊が攻めて来ると知らせまわる。(149上/下/26)

⊕ 72 山深い猪ノ鼻村の様子。

【38】 そこへ、調練隊来るとの知らせ。

△ 13

⊕ 73 老百姓、宇平、おかつの会話(の一部)。(150下/151下/32)

⊕ 74 おかつの発言。(151下/7)

□ 20 百姓たちの会話(の一部)。(149/8)

□ 21 百姓の様子。(150/3)

□ 22 百姓たちの会話。(150/151/18)

⊕ 75 百姓たちの予測。(153上/8)

- 【39】 男たちと娘らが身を隠すことを決める。
- ⊕ 76 幸兵衛、明日、調練隊が来ると知らせる。 (153上／下／17)
 - ⊕ 77 幸兵衛が知らせに行くことになった経緯。 (153下／155上／42)

- 【40】 男たちと娘ら、山小屋へ向かう。
- ⊕ 78 おかつの言葉と百姓たちの様子。 (155上／下／14)
 - ⊕ 79 幸兵衛が情報を知った経緯。 (155下／10)
 - ⊕ 80 恐怖におののく百姓たち。 (152／4)
 - ⊕ 81 百姓たちの会話。 (156上／157上／44)
 - ⊕ 82 国外への逃亡も考えたが、山小屋への避難に決定。 (153／12)

- 【41】 村に残された女たち。
- ⊕ 83 宇平の家に集まる力カたち。 (160下／161上／8)
 - ⊕ 84 おかつ、ソバモチを隠す。 (162下／163上／18)
 - ⊕ 85 荒木とおかつの会話（の一部）。 (164下／165上／13)
 - ⊕ 86 あたりの様子。 (165下／12)
 - ⊕ 87 兵士たち、吉田に村の状況を報告。 (163／164／4)
 - ⊕ 88 おかつが暴行を受けるのを見て恐れおののく女たち。 (166上／下／24)
 - ⊕ 89 泣きながら念仏を唱える女たち。 (167上／6)
 - ⊕ 90 吉田と荒木の不安。 (167下／168上／11)

- 【42】 調練隊、宇平の家にやって来て、かつを縛りあげる。
- ⊕ 84 おかつ、ソバモチを隠す。 (162下／163上／18)
 - ⊕ 85 荒木とおかつの会話（の一部）。 (164下／165上／13)
 - ⊕ 86 あたりの様子。 (165下／12)
 - ⊕ 87 兵士たち、吉田に村の状況を報告。 (163／164／4)
 - ⊕ 88 おかつが暴行を受けるのを見て恐れおののく女たち。 (166上／下／24)
 - ⊕ 89 泣きながら念仏を唱える女たち。 (167上／6)
 - ⊕ 90 吉田と荒木の不安。 (167下／168上／11)

- 【44】 大古井村孫太郎、国境を超え逃げることを決意。
- ⊕ 91 寄合でこれからの方針を決定。 (169下／170上／11)
 - ⊕ 92 孫太郎の思案。 (171上／下／14)

- 【45】 孫太郎、途中崖から転落し死亡。
- 【46】 調練隊、大古井村にやって来て孫太郎の死体の首を切る。
- ⊕ 93 孫太郎の死体を村に運んで来る。 (176下／9)
 - ⊕ 94 調練隊、予定を変え大古井村に立ち寄る。 (176下／177上／13)
 - ⊕ 95 孫太郎の女房、小判の入った胴巻を死体から抜き取る。 (177上／下／10)

- 【47】 (明治二年一月一日) 新年を迎え、各調練隊が百姓を引き連れ帰陣。
- 【48】 百姓ら、答打ちの刑にあう。
- ⊕ 96 梅村の圧政に絶望する人々。 (184上／7)
 - ⊕ 97 梅村の圧政に開き直る人々。 (184上／6)
 - ⊕ 98 梅村の考え。 (183／184／4)
 - ⊕ 99 吉田判事の言葉。 (184下／6)
 - ⊕ 99 処刑の事実が村々に伝わり、人々激怒。 (185／3)

- 【49】 教諭方、梅村の政策の啓蒙につとめる。
- ⊕ 99 梅村が水無神社の参拝を思い立った理由。 (185下／7)
 - ⊕ 30 反感と敵意をいっそう強める人々。 (185／5)
- 【50】 教諭方船坂屋半右エ門に反発する研ぎ師の兵助。
- ⊕ 31 教諭方の半右エ門に対し、人々、特に反感を持たず。 (189／4)
- 【51】 (二月二十二日) 梅村、衆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。

㊦ 32 維新政府、政治においては「衆議を凝らす」べきことを主張。(191/2)

△ 17

㊦ 33 人々の会話。(192/193/7)

二四

【52】京都へ行く前夜、梅村、おつると話すうちに癩癩をおこす。

△ 18

㊦ 100 おつると梅村の会話(の一部)。(194下/11)

㊦ 101 おつる、父親から常之助が死んだことを聞く。(195上/196上/22)

㊦ 102 夢で見た百姓の群れの中には常之助もいたこと。(197上/6)

㊦ 103 おつるの発言(の一部)。(197上/下/6)

㊦ 104 おつるの思いと梅村の思い。(197下/6)

㊦ 105 梅村とおつるの会話(の一部)。(199下/200上/13)

【53】(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った。

前にも述べたが、この一覧には少々難点がある。これは理論社版をもとにしたものである。したがって、変更箇所はあくまでも理論社版の単位におけるものであり、冬芽書房版とは当然ずれがあることである。㊦の新たに加えられた部分はむろん理論社版で加えられたものであるから、すべて理論社版の単位に一致する。だが、㊦の省かれた部分は冬芽書房版の省かれた部分であるから、理論社版の単位とはずれている部分があるのである。△の構成の変更も理論社版の単位に合わせたものなので同様なことが起こる。そのずれは、以前に掲げた対照表を見れば明確になる。重複するので本稿で再掲することはないが、適宜冬芽書房版の単位を示すことにする。示さない場合は同一番号である。冬芽書房版の単位番号は以前と同様、() 付けて記す。

二

第一部や第二部と同様、第三部における単位内の変更もまた極めて多い。そのなかでも圧倒的に多いのが新たに追加された部分であることも以前と同様である。以下、構成の変更、新たに加えられた部分、省かれた部分の順に見ていく。

まずは構成の変更である。△1は【1】の部分である。役所の門番である辰蔵が雪かきをしている場面から第三部ははじまる。やがてそこに一人の女が通りかかる。辰蔵は、女が傘をさしたまま頭も下げずに役所の前を通り過ぎようとしているのを捕まえいさめるのだが、その少し前の部分に、あたりの雪深い様子と、役所の前を通る際には人々が頭を下げるのが決まりになっていたことが記されている部分がある。理論社版ではそれがやや前の方に移されていた。雪の様子については他の部分にも記され、冒頭も雪の描写ではじめられていた。また、変更箇所は女をつかまえいさめる場面の前にあり、どちらでもかまわないというべきであろう。もつとも、人々が役所の前を通る際に頭を下げる決まりだったことが、女をつかまえる記述のあとにおかれていても特に問題があるわけではないであろう。

△2は【5】、冬芽書房版では(6)の前半部分にある。ここは、飛驒山方における幕府御用木の元伐場制度に関する歴史的経緯が記されている部分である。その最後の部分に山方米に関する記述がある。山方米の制度にもまた問題点があり、山方の百姓は依然窮乏状態にあったことが記されているのだが、理論社版ではその部分が少し前に移されていた。幕末も維新間近になると元伐場の指定が停止されたことが記されていた。それゆえに山方の百姓は窮乏していたのだが、それに加えて山方米の制度にも問題点があり、いっそうの窮乏を加えていたということだったのである。であるなら、最後に山方米について記されている冬芽書房版の方がよりよいといえるであろうが、理論社版の方がまずいとまではいえないうであろう。

△3は【6】の部分である。ここは、維新後に竹沢と梅村が安石代や山方米の制度に対してどのような態度を取ったかが記されている部分である。はじめに、竹沢の方針が簡単に記されたあとに、梅村の取った方針がなかり詳しく記されて

いる。そのごくはじめの部分に、梅村の手記からの引用がある。そこには、本来は他人の力を借りずに各々自力で生活すべきものであり、山方米といったお手当米をもらいながら困窮するといういわれはもとよりないという主張がなされていた。冬芽書房版ではそのすぐ前に、山方米の制度は害があるばかりか少しの利益をもたらすものではないゆえんが具体的に記されていた。理論社版ではその部分が引用のすぐあとにおかれていた。どちらでもかまわないというほかはない。

△4、△5、△6はいずれも【7】の部分にある。川上屋善右エ門が宿屋にいる宇平と利助を訪ね、梅村を批判する場面である。大男の宇平の様子記される。その宇平が善右エ門に軽く会釈をしたあと部屋を出て行ったことが記される。理論社版ではそれがわずか数行前の部分に移されていた。大きなちがいはないといふべきであるが、理論社版ではその直前に⑩が新たに追加されていた。そこには、「おんさも起きてござれ、そしてちよつと火をもらってきてたもれ」という利助の言葉があった。宇平が部屋を出て行ったのはすなわち、火をもらって来たためだったのである。その意味では理論社版は改善されたといつてよいであろう。冬芽書房版ではなぜ宇平が部屋を出て行ったのかはよくわからないのである。理論社版において⑩を加えたのはそれを明らかにしようとしたためであることは明らかである。以上が△4である。

その宇平が部屋に戻って来たことが記された部分がある。宇平は十能にたき火の焼きくずを持って来て火桶のなかに無造作にあげ、そこにすわり込む。その様子が記されている部分である。理論社版ではそれがやや前の方に移されていた。特に前に持つて来る必要はないともいえるが、火を持つて来るのにそれほど時間はかからないであろうと考え、やや前に持つてきたのである。以上が△5である。

理論社版では、【7】の最後は善右エ門の一種不気味なものの凄惨な形相が記され、そのまなざしを正視しかねて火桶に目を落とす利助と宇平が描かれて終わっていた。冬芽書房版ではそのあとに利助と善右エ門の会話が記されていた。すなわち、理論社版ではその会話のあとに持つてくることで【7】のしめくりとしたのである。一応は妥当な変更と言つてよいであろう。ただ、次の【8】でも彼らの会

話は続く。さらにいえば、冬芽書房版では理論社版の【7】と【8】はひとつの章になっており、そこに章の切れ目はなかった。であるなら、冬芽書房版にとりわけの問題があつたわけではない。以上が△6である。

△7、△8、△9はいずれも【19】、冬芽書房版では（18）の部分にある。吉田忠太郎率いる訓練隊が山方へ向かう途中、甲村孫助の家で一服する場面である。冬芽書房版のうしろの方に孫助に関する一頁以上にわたる記述があつた。その前半およそ二分の一の部分と、後半残りの前半分の部分が大幅に前の方に移されていた。△7が前者、△8が後者である。はじめの方にも孫助に関する記述であり、△7が前者、△8が後者である。はじめの方にも孫助に関する記述であり、それをはさんで先の前の部分が前に、うしろの部分がうしろの部分に置かれていた。孫助に関する記述をまとめて記そうとしたのである。もうひとつの後半残りのうしろ半分部分がややあとの部分に移されていた。それが△9である。そこにもまた孫助に関する記述があり、また②2が新たに追加されていた。これまた孫助に関する記述であつた。だが、こちらの変更は先と同様孫助に関する記述をまとめるためであつたとはいふ難い。その移動がなくても②2を含め孫助に関する記述はまとまった形になっていたからである。なぜそれをことさらに移動したのかは不明である。

△10は【28】、冬芽書房版では（24）の部分である。吉田率いる訓練隊は黍生谷にある問屋で一泊することにする。だが、そこにはろくな食べ物もなかった。そこで、問屋の嫁が米を調達しに出かけることになる。嫁のおつねは義妹のおはつを連れて出かけるのである。ここは、家を出た直後の二人の会話を中心に描かれている部分である。おはつの手にしたいまつがあたりを照らす様子が記された部分があるが、理論社版ではそれがややうしろの方に移されている。大きなちがいはないといふほかはない。

△11と△12はいずれも【29】の部分にある。以前に掲げた対照表には、理論社版の【29】は【28】とともに冬芽書房版の（24）に対応することを示してあつた。だが、ここには重大な誤りがあつた。実は冬芽書房版にも単位の切れ目があり、

【28】は〈24〉に、【29】は次の〈25上〉に対応していたのである。加えていえば、次の【30】は【31】とともに〈25上〉に対応していることを示してあるが、これにもまた誤りがあり、実際は【30】が〈25中〉に対応し、【31】には対応するものがなかった。すなわち、【31】は理論社版において新たに加えられた単位だったのである。したがって、【29】には〈25上〉が、【30】には〈25中〉が対応するのが正しいことになる。だが、そのように変更すれば、冬芽書房版の単位番号を以下順繰りに変えなければならない。その煩雑さを避けるために、本来は〈25上〉とあるべき【29】に対応する単位を〈補〉として加えることで、以下の番号をそのままの形にしておきたいと思う。その部分の対照表を正せば次のようになる。

【28】	〈24〉
【29】	〈補〉
【30】	〈25上〉
【31】	

なお、すでに単位レベルの変更を検討した稿においては訂正するところがない。【31】も新たに加えられたものとして検討してある。他の部分については構成の変更でもなく、追加や省略でもないのが当然のこと言及していない。だが、もうひとつ問題がある。学会版から冬芽書房版への改稿を検討した稿における訂正である。そこでも〈24〉が本来は〈25〉である単位といっしょになっているので、やはり〈補〉を加えて次のように正す。

〈24〉	17
〈補〉	

学会版で〈24〉と〈補〉に対応しているのは17である。17の部分における単位内の変更は構成の変更が一箇所あるだけである。しかもそれは、冬芽書房版では〈24〉の部分にあった。したがって、幸い対照表以外には訂正するところはない。

さて、△11と△12の検討に戻るが、冬芽書房版では〈補〉の部分にあたる【29】は、おつねとともに米を調達しに出かけたおはつが、途中男たちのいる山小屋にこの次第を知らせに向かうことが描かれている部分である。ここは、若い女性がたった一人で雪深い山道をたどって行く様子が七頁以上にもわたって記されている、かなり印象的といつてよい記述の部分である。月光輝くあたりの様子が記されている部分がある。理論社版ではそれがややあとの方に移されていた。大きな違いはないというべきであろうが、その少し前の部分にも月に関する記述があった。それとあまりにも近いので、少々離そうと考えたのかもしれない。もっとも、近接していても特に問題があるとはいえないであろう。以上が△11である。

雪のなかに獣の足跡が印されていることが描かれた部分がある。兎や狐や猪の足跡などが点々と続いている様子が記されていたが、理論社版ではそれがごくわずかうしろに移されていた。これも特にうしろに持っていかなければならない理由は考えづらく、どちらでも構わないというほかはない。以上が△12である。

△13は【38】、冬芽書房版では〈28〉の半ば部分にある。猪ノ鼻村宇平の家に人々が集まり、そこに調練隊が来るとの知らせがある場面である。宇平の女房おかつの主として容貌が記されている部分がある。理論社版ではそれがややあとの方に移されている。宇平の倅長作についての簡単な記述もあるのだが、その記述のあとにである。冬芽書房版ではおかつの記述がはじめにあり、ほぼそれに続けて長作に関する記述があった。理論社版では長作の記述が先になり、その次に④73が新たに加えられ、そのあとにおかつの記述があった。④73は、老百姓と長作とおかつの会話が中心に描かれていた。ひよっこりとやって来た老百姓と長作の会話がはじめにあり、最後におかつが加わっている。さらに、おかつの記述のあとにはおかつの言葉である④74が加えられていた。④73最後にあるおかつの発言の続きである。以上のことを考えれば、理論社版の変更にはうなずける。ただ、④73や④74が存在しない冬芽書房版に特に問題があったわけではないことはいままでもない。ちなみに、冬芽書房版では長作は長平となっていた。

△14は【40】、冬芽書房版では〈30〉の前の部分である。調練隊が来るとの知らせを受けた猪ノ鼻村では、男たちと娘らが身を隠すために山小屋へ向かうこと

を決める。その出発が描かれている部分である。娘たちの様子が描かれている部分があるが、理論社版ではそれがやや前に移されている。年寄の才兵衛に関する記述があったが、その前にである。どちらでもかまわないというほかはない。なお、冬芽書房版では才兵衛という名はなかった。

△15は【46】、冬芽書房版では〈33〉の後半部分である。ここは、訓練隊が大古井村にやって来て、孫太郎の死体の首を切ることが描かれている部分である。孫太郎の死体を座らせうしろ手に縛ろうとするが、硬直してなかなかうまくいかなかったことが記されている部分がある。冬芽書房版では、荒木の「生きとるやつと違つて、やりにくいかも知れませんか」という言葉の前の部分にあったが、理論社版ではそのような言葉のあとに移されていた。まずは硬直した死体について説明され、それゆえに「やりにくいかも知れませんか」と荒木がいうという形の冬芽書房版の方が自然な流れだともいえるが、理論社版のようにあとに持つてきても特にまずいとはいえないであろう。

△16は【48】、冬芽書房版では〈34下〉の部分である。訓練隊は多くの山方の百姓たちを引き連れ帰陣する。その百姓たちが笞打ちの刑になることが記されている部分である。冒頭、人々は百姓たちがどのような刑に処せられるのかに異常な関心を示したことが記されている。というのも、合羽屋おらくの晒し刑や山方百姓たちの大砲刑など、残虐な刑がこれまでに行なわれてきたからである。理論社版ではその記述のすぐあとに、人々のなかには常に根強い正義感があったこと、そして裁判と刑罰はあくまでも公明正大であるべきことが記されていた。いわずもがなの記述ともいえるが、冬芽書房版ではそれがややうしろの部分にあった。大きなちがいはないといえるが、人々が大きな関心を示したことのすぐあとに記されている理論社版の方がよりよいといえるのではなからうか。

△17は【51】、冬芽書房版では〈37〉の部分である。梅村は、広く衆議をおこなうために衆議館なるものを設立する。もっとも、間もなく梅村は京都へ行くことになり、それは立ち消えという形に終わる。冒頭部分は五ヶ条の御誓文に触れ、何事にも衆議をつくすべしというのが明治政府の基本方針のひとつであったことが記されている。冬芽書房版ではそれにすぐ続けて、政府が議事制度に深い関心

を示し、公議人の制度を設けたり議事体裁取調所を設立したことが記されていた。理論社版ではそれがややうしろに移されていた。それでも特に不都合はないが、冬芽書房版の方が自然な流れといえるであろう。

△18は【52】、冬芽書房版では〈38〉の部分である。京都へ旅立つ前夜、おつると話しているうちに梅村が癩癩をおこす場面である。ここはほぼ全編、梅村とおつるの会話を中心として描かれている部分であるが、冬芽書房版で二頁あまりのある会話の記述が、理論社版では大幅に前の方に移されていた。その会話の記述とは、珍しくおつるの父親が尋ねてきたことをめぐってのいわばあたりさわりのない会話である。やがて二人のあいだは、おつるが見た夢の話しを発端として険悪な雰囲気となり、最後に梅村が癩癩をおこすことになる。冬芽書房版では険悪な雰囲気になったあとに、いわばその部分の途中にはさまるような形で先の記述があったが、理論社版では険悪になる前の部分に持つてきたのである。冬芽書房版が特にまずいというわけではなからうが、理論社版の意図は理解できる。

以上が構成の変更である。前稿で検討した第二部では明らかに改善といえるものがあり、比較的よりよいといえるものも少なくなかった。第三部でも、改善といえるものがあり、比較的よりよいといえるものがあったが、全体としては大きく改善されたとはいえない。ただし、前々稿で検討した第一部のような、いわば改稿のための改稿といったほどではないというべきであろう。

次は新たに加えられた部分である。以前と同様、新たに加えられた部分は極めて多い。まずは大雑把に分類することからはじめるが、以前と同様、十分な分類とはならないことはあらかじめ断わっておく。

はじめは会話の記述である。そこには一人の発言の場合も含めておく。ただ、一人の発言も少なくないので、それらを分けて記すことにする。まずは一人の発言である。①1、①10、①15、①31、①57、①58、①62、①65、①69、①70、①74、①78、①98、①103の十四箇所である。以下はそれ以外のまさに会話の記述である。②2、②5、②6、②11、②12、②13、②16、②18、②19、②23、②24、②25、②26、②27、②28、②30、②32、②34、②35、②36、②37、②39、②40、②41、②42、②43、②59、②60、②63、②64、②66、②67、②73、②80、②81、②85、②90、②100、②105

の三十九箇所である。合わせて五十三箇所である。これらはむろん一部地の文を含んでいるものはあるが、すべて会話を中心とした記述である。その多くは新たな会話場面を創出したものではなく、もともとあった会話の記述をいわばふくらませる形で加えられたものであった。一人の人物の発言も同様であり、会話場面における追加であった。創出されたものもなかったわけではないが、もともと存在しない場面を創出したり、あるいは既出場面に新たな人物を登場させるといった創出ではなかった。すなわち、場面としては存在しまた人物も存在していた、ないしは当然そこに存在していたと考えられる人物による会話であった。もともとあった会話場面をより豊かにしようという意図があったと考えられるが、新たな会話場面の創出も、作品全体として会話場面を増やそうとし、より豊かにしようという意図があったといつてよいであろう。ただ、それだけではないと判断されるものもごくわずかだがある。先に構成の変更の際に触れた⑩がそれにあたるが、他のものについてはのちに述べる。

次は種々の場面におけるあたりの様子の記述、さらには人々の様子の記述である。あたりの様子と人々の様子はむろん性質が異なるが、しばしばそれらは一体化して記述されているのでまとめて取り上げることにする。③、②9、③3、④4、④5、⑦2、⑧8の七箇所である。これらの記述はおおむね一定の効果をあげていたといつてよいであろう。

次はことさらに説明する説明といふべき記述である。④9と⑤0の二箇所である。飛驒地方固有のというわけでは必ずしもないが、飛驒における制度、習慣、風俗等に関する説明の記述である。④9は年寄による弘法大師に関する語り伝えであり、⑤0はわらび採集についての説明である。

もうひとつの分類である引用の記述だが、以前のような引用の記述はなかった。ただ、引用を含む記述の追加はあった。⑨、⑬、⑰の三箇所である。⑨は利助の歌う歌、⑩は利助らのいる宿屋の外から聞こえてくる男の歌う歌、⑰は利助が子供らに教える歌で、いずれも利助に関わっている。

以上、その数は合わせて全体の六割程度にすぎない。残りは他とするしかない。前稿と同様、これら以外のものを中心として特に問題となる部分をまとめて検

討する。ただし、検討は省かれた部分をも一通り見たあとに合わせて行ないたい。新たに加えられた部分と省かれた部分とは互いに関連している場合が少なくないからである。

そこで、次に省かれた部分である。新たに加えられた部分に比べ省かれた部分はかなり少ないが、以前と同様一応分類を行なっておく。おおいに興味ある分類といえないことは先と同様である。

まずは会話の記述である。②、⑤、⑦、⑧、⑨、⑩、⑬、⑱、⑲、⑳、㉑、㉒の十三箇所である。新たに加えられた部分としては会話の記述が相当数を占め、作品全体として会話の記述および会話場面を増し、より豊かにしようという意図があったと述べたが、省かれた部分もわずかではなかった。だが、その多くは差しかえといふべきものであったといつてよい。すなわち、省くかわりに新たな会話の記述を加えた、あるいは新たな記述を加えたために省いたというものである。その意味で、会話の記述をことさらに削ろうという意図は認めがたく、全体としては会話の記述を増やしより豊かにしようという意図はやはり顕著であるといつてよいであろう。

次はあたりの様子あるいは人々の様子の記述である。④、⑱、㉑の三箇所である。新たに加えられた部分にも様子の記述は少なくなかったが、これらは差しかえといえるものではなく、明らかに省かれたものである。以上のふたつに分類できるのみで、その数は合わせて五割である。残りはその他とするほかはない。

三

以上まとめた以外ものを中心に、とくに問題となる部分を検討する。以前と同様、基本的には順を追って見ていくが、割愛する部分があることも以前と同様である。

【1】と【4】の部分はそのほとんどが会話と様子の記述であり、他のひとつも特に取り上げるべきものとは思われないので省略する。

【6】は、維新後に竹沢と梅村が安石代や山方米の制度に対してどのような態度を取ったかが記されている部分である。梅村は、安石代の制度は当分そのままとするも山方米の制度は断然廃止すべきであると考えた。□1は、数年後には政府によって安石代の制度も含めて廃止された事実が記され、梅村に先見性があったことが述べられている。この部分が省略されたのは、時間的に先取りする記述であったからであろう。これまでにそのような記述の省略はたびたび行なわれていた。【6】の最後の部分には、阿多野郷と小坂郷の百姓が山方米存続の嘆願をするために合流しようとした記述がある。④8は、阿多野郷の百姓が約束した場所に到着したことが記されている。冬芽書房版では、小坂郷の百姓が手違いで約束の場所に行くことができず、阿多野郷の百姓が待ちぼうけをくったとだけ記されていた。待ちぼうけをくったからにはそこに行ったことはあたり前といえはいえるのだが、無駄な記述とはいえないであろう。順序は前後するが、④7は安石代と山方米のなりゆきに心配する人々が描かれている。然るべき追加といつてよいであろう。

【7】の部分は、構成の変更を除けば多くは会話の記述なので省略する。④9は引用を含む記述として、また④10は△4との関係ですでに触れた。

【8】、冬芽書房版（7）の後半部分は、宇平と利助のいる宿屋を訪ねた善右エ門が上洛直訴の計画を打ちあける場面である。□3は、阿多野郷と小坂郷の百姓の企てについて記されていた。今先に見た嘆願のために合流しようとしたが失敗したことである。これが省かれたのは、いうまでもなく先の記述のくりかえしになつていたのである。④12は会話の記述なので割愛する。④13については引用を含む記述としてすでに述べた。

【10】、冬芽書房版の（9）は、真夜中に行なわれた町会所の寄合の場面である。途中から加わった善右エ門は、山方の百姓たちが逮捕されたことを知る。善右エ門は、逮捕された者のなかに先の宇平と利助がいるのではないかと、そして上洛直訴の計画をしゃべってしまうのではないかと心配する。その危惧するさまが描かれているのが④14である。然るべき追加といふべきであろう。

【14】、冬芽書房版（13）の部分の④17についても引用を含む記述としてすでに

触れた。

次は【19】、冬芽書房版では（18）の部分である。ここは、吉田率いる訓練隊が山方へ向かう途中、孫助の家で一服する場面である。④20は孫助が吉田らを案内することが記されていた。然るべき追加といつてよいであろう。④21と④22はともに孫助がめぐらすさまざまな思惑が記されていた。訓練隊を何事もなく一刻も早く去らせるためにさまざまな思いをめぐらせることは当然であろう。他は会話の記述なので割愛する。

【25】、【26】、【28】、冬芽書房版では（23）と（24）の部分にはいずれも多くの変更があるが、そのほとんどが会話と様子の記述であり、また他の箇所も特に取り上げるべきものとは思われないので省略する。

【29】、冬芽書房版の（補）は、おはつが男たちのいる山小屋にこの次第を知らせに向かうことが描かれている部分である。④46は夜の山道に恐れるおはつが、④47は山の神に恐れるおはつが描かれていた。冬芽書房版にもそのような記述がなかったわけではないが、いわばその補足としてさらに加えたものである。④48は、恐れおののきつつも自分の使命を思い返すおはつが描かれていた。このような記述は冬芽書房版にはなかった。然るべき追加といつてよいであろう。おはつは何とか山小屋までたどりつく。④51は、山小屋を見つけて遠くから呼びかけたが答えがなく不安がるおはつが描かれていた。一人夜の山道を歩いて来た恐怖の然らしめるところといふべきか。無駄な記述とはいえないであろう。不安をかかえながらおはつはとうとう山小屋に到着する。むろん、男たちは山小屋にいた。父親や兄たちをはじめ他の男たちに迎えられるおはつが、にこにこ笑いかけている幸兵衛という青年に目を向ける記述がある。それが④52である。何か思わせぶりな仕草なのだが、ここではそれ以上の記述はない。ただ、先の④51にはやはり幸兵衛に関する記述があった。何の答えもなく不安なおかつは、せめて幸兵衛だけでも自分の声を聞きつけて飛び出して来てくれたらと思うのである。「あそこには大好きな幸兵衛もいる筈だ。」とそこには記されてもいた。④52は、いわばそれに呼応するような記述として加えられていたのである。④49と④50は、ことからの説明の記述としてすでに述べた。④45はあたりの様子の記述なので割

愛する。

次は【30】、冬芽書房版では〈25上〉の部分である。黍生谷のある問屋に一泊することにした調練隊であったが、空腹は耐えがたかった。問屋の嫁が米の調達に出かけたが、いつ戻って来るかもわからない。そこで、部落中の食べ物を探索することにした。探索に出かけた荒木は酒を発見し持ち帰る。酒といってもヒエのどぶ酒であったが、荒木はそれを隊長の吉田と二人で飲むのである。⑤3は、荒木が出て行ってから吉田や他の兵士たちが眠りはじめたことが記されていた。また、⑤4は酒の入った桶を得意気に示す荒木が描かれていた。是非とも必要な記述とはいえないが、無駄な記述とはいえないであろう。⑤5は、酒をくみかわす吉田と荒木が描かれていた。冬芽書房版ではごく短かい会話で終えられていたが、会話を増やすとともに、酒を爛にする様子や荒木が酒を押し出した顛末などが描かれていた。さらに、後半部分では荒木の思いが記されていた。酒を発見した百姓の家の見目の良い娘を見つけ、その娘をものにしようと考えたことである。のちの【35】の部分で、荒木は実際にこの娘をものにすることが描かれており、その伏線として加えたのであろう。いずれも、然るべき追加であったといえるであろう。⑬は、吉田と荒木が兵士たちにも酒を分けてやることが記されていた。理論社版ではそれを省くことで、すなわち二人が酒を独占したということになっているのである。新たに加えられた⑤5の部分には、「隊長と二人でいかにも満足そうにやり始めた。」といった記述や、「二人は彼らの方をふり返って見ようともしなかった。」といった記述があった。「彼ら」とはむろん兵士たちで、彼ららわざと寝言をよそおって、「ああ、たまらんのう」あるいは「罪なことをするでないぞ」などと唸ってみせていたのである。理論社版では、吉田と荒木の冷酷さを強調しようとしたのであろう。

はなかった。そのことに激怒した吉田はいきなり囲炉裏から飛びあがり、足元近くにあった鍋を蹴とばすのである。その鍋が庄兵衛の力力の額にあたり血を流す。吉田はさらにその場にあつたあらゆる容器類をひとつ残らず女たちがけて蹴とばすのである。このような記述を加えたのは、吉田の粗暴とその残忍さを強調しようとしたためであり、先に述べた荒木と二人で酒を独占した冷酷さを強調したことと同様の変更であったということができるであろう。彼らは、のちに大井村孫太郎の死骸の首を切り、それを槍に刺して晒すという文字どおり残忍極まりない行為に及ぶ人物なのであった。

【34】、【36】、【37】、冬芽書房版では〈25下〉、〈26〉、〈27〉と〈28〉の前半部分にはいずれも多くの変更があるが、そのほとんどは会話と様子の記述である。他の箇所も特に取り上げるべきものと思われないので省略する。

【38】、冬芽書房版〈28〉の半ば部分は、猪ノ鼻村宇平の家に人々が集まったところに、調練隊が来るとの知らせが入ることが記されている。⑦6は、幸兵衛が明日調練隊がやってくることを知らせにやってくるが記され、⑦7はなぜ幸兵衛が知らせに行くことになったかの経緯が記されている、冬芽書房版には二人の若者が知らせに来ただけあり、幸兵衛の名はなかった。幸兵衛とは、先に【29】の部分で触れた、おはつがかけ込んだ山小屋にいた青年である。ここでは、幸兵衛に対しておはつが特別な感情を抱いていたことが記されていた。その幸兵衛をここで登場させていたのである。冬芽書房版で記されていた二人の若者もむろん件の山小屋から来た青年であり、その二人に代わって先に登場した幸兵衛をあてることで、先の記述との関連を持たせていたのである。⑦7の部分には、「彼はときどき彼女と目を見合わせた」、「いよいよこの女を好きになった」といった、先の記述部分と明らかに照応するような記述もあった。⑦3と⑦4については△13との関連ですでに述べた。他は会話と様子の記述なので割愛する。

【39】、冬芽書房版〈28〉のうしろの部分は、幸兵衛の知らせにより男たちと娘らが身を隠すことを決めることが記されている。⑦9は幸兵衛が調練隊についての情報を知った経緯が記されている。いうまでもなく、おはつが山小屋まで知らせに来たからであることが記されているのだが、そこには「みんながその娘のふ

るまいに感嘆するのをみて、彼はまるで自分がほめられたように嬉しげにほほえんだ。」といった記述も加えられていた。冬芽書房版においても、おはつによる情報であることは先の方で記されており、理論社版でも同様に記されていた。したがって、ここはそのくりかえしということになるのだが、ここで描きたかったのはおそらく、今引用したような幸兵衛に関する部分であったのであろう。□23は恐怖におのく百姓たちが描かれ、□24は国外への逃亡も考えたが結局山小屋への避難に決定したことが記されていた。特に省かなければならない記述とは考えられず、省いた理由は不明である。他は会話と様子の記述なので割愛する。

次は【42】、冬芽書房版では（30）のうしろの部分と（31）の前半部分である。ここは調練隊が宇平の家にやって来て、妻のおかつを縛りあげることが描かれている部分である。④84は、調練隊が来ると知ったおかつがソバモチを隠したことと記されている。調練隊に対するささやかな抵抗であり、然るべき追加といつてよいであろう。④87は、おかつが暴行を受けるのを見て恐れおのく女たちが描かれ、④88は泣きながら念仏をとる女たちが描かれていた。これまた然るべき追加といえるであろう。④89は調練隊の吉田と荒木の不安が記されていた。この村へ行っても男たちはおらず、食料もなかったからである。やはり、然るべき追加といえるであろう。□26は、兵士たちが吉田に村の情報を報告することが描かれていた。この部分をことさらに省いた理由はよくわからない。他は会話と様子の記述なので割愛する。

【44】、冬芽書房版の（32）は、大古井村孫太郎が国境を越えて逃亡することを決意することが記されている部分である。④91は、大古井村の戸主たちが集まり、これからの方針を決めたことが記されている。むろん、調練隊が来るとの知らせがこの村にも来たからである。冬芽書房版では相談がまとまらなかったと記されており、それを改めたのである。④92は孫太郎の思案が記されている。寄合で決まった方針を破り、孫太郎は一人国境を越え逃亡しようと決意する。孫太郎は村一番の物持ちで皆に憎まれていることを自覚しており、行動をとみにしても途中で裏切られるのではないかと恐れたからである。④92はいろいろな考えをめぐらす孫太郎が描かれていた。もちろん、同様なことは他にも様々と記されているの

だが、さらに加えたのであろう。

【46】、冬芽書房版（33）の後半部分は、調練隊が大古井村にやって来て孫太郎の死体の首を切ることが描かれている。孫太郎は一人逃亡をはかったが、途中で崖から転落し死亡したのである。④93は、孫太郎の死体を村に運んで来る様子が記されている。孫太郎の死体は同じ村の女が発見するのだが、冬芽書房版ではそれを村に運んでくる様子は描かれていなかった。然るべき追加といつてよいであろう。④94は、調練隊が予定を変え大古井村に立ち寄ったことが記されている。はじめは番所のある上が洞に直行する予定でいたのだが、途中の大古井村に寄ることに変更したのである。この村だけ通過するのはいまましいと考え直したからである。なくもがなの記述といえなくもないが、もしも予定通りであったならば悲劇も起こらなかったであろうに、といった記述にはなっていたのである。④95は、孫太郎の女房が小判の入った胴巻を死体から抜き取り隠したことが記されている。先に触れた、ソバモチを隠したおかつと同様、調練隊に対する抵抗である。いや、抵抗というよりはそれ以上の重大なことであったといふべきであろう。見つければ大金を没収されるばかりでなく、どのような咎めを受けるかも知れないからである。もつとも、ソバモチを没収されることも百姓たちにとっては決して小さなことではなかったといえるであろう。□27は、孫太郎の首を切ろうとしている荒木に対して懇願する女房たちが描かれていた。特に省かなければならない記述とは思われない。

【48】、冬芽書房版の（34下）は、百姓たちが笞打ちの刑にあう場面である。④96は梅村の暴政に絶望する人々が描かれ、④97はそれに開き直る人々が描かれている。梅村の暴政に絶望したあげくに人々はついに開き直るのである。然るべき追加といつてよいであろう。□28は梅村の考えが記されていた。特に省く必要があるとは思われないが、そこには、「やはりその血肉の中には民衆に対する封建的な侮蔑感が根づく残っていた。けつく百姓は虫けら同様であった。」といった記述があった。少々過激にすぎると考えたのではなからうか。□29は処刑の事実が村々に伝わり、人々が激怒することが記されていた。ここもまたとりわけ省く必要はないと思われるが、ここにもまた、「いかに血に飢えた、無道な、残

虐な暴君」といった記述がなされていた。やはり少々過激すぎると考えたのである。④98は会話の記述なので割愛する。

【49】、冬芽書房版の〔34中〕と〔35〕は、教諭方が梅村の政策の啓蒙につとめることが描かれている部分であるが、その冒頭、梅村が水無神社に参拝したことが記されている。ここで梅村は、神酒を入れたかわらのへりがもろくも欠け落ちてしまうという不吉なできごとにあうのだが、それはさておき、④99は梅村がなぜ水無神社の参拝を思い立ったのかの理由が記されている。然るべき追加といえるであろう。□30は、梅村に対する反感と敵意をいっそう強める人々が描かれていた。これまた、特に省かれなければならない記述とは思われないが、少々くどいと考えたのではなからうか。先の④96や④97の部分だけではなく、梅村に対する反感と敵意は他の部分にも多く記されていたからである。

最後に【52】、冬芽書房版では〔38〕の部分である。ここは京都へ行く前夜、梅村がおつると話をしているうちに癩癩をおこすことが描かれている部分である。④101は、おつるが父親から常之助が死んだことを聞いたことが記されている。また、④102は夢で見た百姓の群のなかに常之助がいたが、そのことは梅村には言わなかったことが記されている。常之助という人物は冬芽書房版には登場しない。常之助はおつるの愛人である。はじめ二人のあいだには結婚の約束ができていたのだが、やがて常之助は不治の病にかかり、親たちによって結婚は破棄されるのである。しかし、おつるはあきらめ切れない思いを抱き、梅村のもとにやって来てからも常之助を忘れられないのであった。理論社版ではこの常之助に関する記述がしばしば挿入されており、ここはその一環として見ることができる。④104はおつるの思いと梅村の思いが記されている。二人の思いについてはむろん多く記されているが、無駄な記述とはいえないであろう。他は会話の記述なので割愛する。

オキナワニンナグングアヌ・パナスノ・ホーホー

—— 崎山多美への助走 ——

柴 口 順 一

(帯広畜産大学人間科学研究部門)
連絡先: 柴口順一, jun@obhiro.ac.jp
二〇一四年四月二十四日受付
二〇一四年七月 十八日受理

Okinawan Inagungwa nu • Panasu no • Hoho : An approach to Tami Sakiyama

Junichi SHIBAGUCHI

一

ガンマリ	ヤナガンマラー	アッタ	ニーブイ	イツカイヤー	
アヒラー	アフアイ	ブザサ	ブバマ	ドウシグア	ユウキ
ヨーガリー	チャーギ	ウヤキヤー	チラブツク	パタナイ	
クワディーサー	ユーベ	ウヤンマ	アガト	トゥールマル	
トゥルバリ	ハナビラー	シワ			

ガジマルギー	ヤマガツコウ	ウージ	エイサー	ウガン	ワラ
ピングア	モーアシビ	カンダバー	ジューシー	チラ	バサージン
ムンチュー	シーミー	カビジン	ジュリ	ナサキ	キジムナー
ウンタクヒンタク	アマクマ	ミンタマー	カジ		

世にいわゆる沖縄病といわれるものがある。それは、病者が己自身を称する場合が一般的なのだが、そのような人々も、これらのことばには少々とまどうのはなからうか。一見詩のように見えなくもないそれは、ある作品からことばをピックアップして並べたものにはすぎない。しかも、作品に出てくる順に機械的にであ

る。だが、次のようなことばには、いっばしの沖縄病患者であるなら反応する人は少なくないであろう。

これもまた、作品に出てくる順にことばをピックアップし並べたものである。沖縄病患者ならずとも、これらのことばにはいくつか知っているものもあるであろう。いうまでもなく、これらはいわゆる沖縄方言である。未知、既知という形で一応ふたつに分けてみたが、むしろその分類は人によって大いに異なるであ

うことはいうまでもない。この分類は、むしろ沖縄病患者といういわば特殊な人々にしたがう形の特異な分類といふべきかもしれない。

ところで、作品には次のようなことばも少なからず登場する。

カタマル キョヒ ヘン ツミ サボリ イタミ バツ タ
マシイ ドモリ ザンコク ムラ トゲ ワケ グチ ヒマ
サイソク ホント シンジツ フツウ アタマ カギ ホンモ
ノ エラサ ミツアミ アブナイ ヤカラ ソデ インガ
キヨリ ヒモ ウタ タスケテ ゴメン ケガ トクベツ

いうまでもなく、これらはいわゆる共通語であるが、通常は漢字ないしはひらがなで表記されるべきことばである。そして、作品には当然ながら次のようなことばも多く登場するのである。

シヨック カップ メニュー コース ブロック トーン ス
トライプ アパート レッテル タイプ ドラマ テレビ
シート ホテル メモ チャンス テープ フルネーム ア
イドル エネルギー パーティー リズム ランク パーマ
ロック ゲリラ プレゼント エプロン シャツ チューブ コ
マーシャル サービス ジュース ビル フロア ピアノ
ベランダ レンジ パン シヤワー マット テーブル リモ
コン スペース コミック サングラス フレーム インク
プール ヒロイン セメント アスファルト ライト フレアワ
ンピース チャック レース

崎山多美の小説『オキナワインナグングアヌ・パナス』は、このようなカタカナが渾然とできてきあがっているといつてよい。作品の題名そのものがすでにそうであり、その意味ですぐれて象徴的なタイトルになっているのである。「オ

キナワ」が共通語、それに「ン」をつけて「沖縄の」という意味になるのだが、それはたとえば「アメリカン」といったことばをまねたい方である。いわゆる和製英語の一種ともいえるが、外来語（英語）に起源を持つことばであることにはちがいない。「イナグングアヌ」と「パナス」はいずれも沖縄方言で、それぞれ「女子（女性）」の、「話」といった意味になる。共通語と外来語（英語）と沖縄方言が同じカタカナという形で微妙に混在してタイトルが成りたっているように、この作品全体も同じような形でできあがっているといつてよいのである。もちろん、本文においては共通語のカタカナ表記はその一部分にすぎず、一般的な日本語表記のあり方がいわば地として存在する上でのことであるのはいうまでもない。

だが、この作品に登場するカタカナはこれまでに見てきたようなものばかりではない。

トロトロ ボーボー バアバア グルグル ソイソイ ゴロゴロ
ワサワサ ジロジロ パッタイパッタイ ヒリヒリ プイプイ
カリカリホラホラ パタパタ パンパン スタスタ スパスパ
シクシク ドキドキ バサバサ バラバラ スツツツ ピリピリ
カサーカサー シリシリ

これらは一応共通語に属するといつてよいであろうが、「パッタイパッタイ」、「カサーカサー」といったことばはあまり聞くことはないであろう。また、「ソイソイ」、「シリシリ」といったことばも一般的とはいえない。かといつて、沖縄方言ということには問題がある。擬声語や擬態語は容易に創作可能な性質のことばであり、そのことばだけをとり出して判断することは必ずしもできない場合があるからである。それはさておき、先のようなカタカナのほかにこのような擬声語や擬態語が加わり、『オキナワインナグングアヌ・パナス』のカタカナの宇宙は、より錯綜とした様相を呈しているのである。ばかりでなく、擬声語や擬態語が多く使用されることによつて、そこにはまたある種のリズムといふべきものが

加わっているといつてよいであろう。そして、擬声語や擬態語ということでは次のようなものも多く登場していたのである。

もぞもぞ	どろどろ	ゆらゆら	てらてら	じわじわ	もあもあ
ぽっくり	くどくど	とつとつ	とつぷり	ぐっさり	べとべと
ぎりぎり	もっこり	きよとん	せかせか	もうもう	むずむず
ぴしゃっ	ぐるぐる	まじまじ	くりくり	のっぺり	ぽっかり
くしゃくしゃ	ぐるーり	ふらふら	ひらひら	ひらありひらあり	
みしみし	ゆらっゆらっ	ふあふあ	ころころ	ぶらぶら	のろ
のろ	ぺたぺた	ぐるるー	あんぐり	きりきり	ずいずい

擬声語や擬態語といったが、そのほとんどは擬態語である。これらもまた先のことばとともに作品にリズムを与えていたといえるであろう。

ところで、この作品におけるカタカナには、これまでに触れなかったある重要なものが存在する。それは、「アタシ」、「オバア」、「ハハオヤ」である。種類からいえば「アタシ」、「ハハオヤ」が共通語、「オバア」が一応は沖縄方言といつてよいであろうが、これらの人物はこの作品の主要な登場人物である。この作品は、小学校四年生になる女の子にかなり寄りそった形の三人称で描かれているのだが、その女の子が「アタシ」、その母親が「ハハオヤ」、そして女の子がしばしば訪ねる家の老婆が「オバア」なのであり、この作品の主要な登場人物がそもそもすべてカタカナなのである。ただし、女の子の名前は「加那」で、固有名で呼ばれる場合は「加那」と表記される。述べたように、この作品はその「加那」にかなり寄りそう形で描かれているために、「アタシ」ということばも頻出する。ちなみに、「ハハオヤ」が「加那」を呼ぶ際には、すなわち「ハハオヤ」の発話のなかでは、「加那」は「カナ」とカタカナで表記されている。また、「オバア」の名前は「仲宗根ウト」であることが明らかにされているが、それ以外は「オバア」ないしは「ウトバア」である。もつとも、本名が「ウト」なのであるからカタカナであるのは当然ともいえるが、もともとカタカナの名前をつけてあることが意

図的であったといえるであろう。年代的にいえば、沖縄に限らず、女性のカタカナ名は珍しくなかったとはいえるが、ちなみにいえば、「アタシ」と「ハハオヤ」の姓は明らかにされておらず、「ハハオヤ」は名も記されていない。つけ加えていっておけば、「ムスメ」、「ダンナ」、「オンナ」、あるいは「ヒト」、「ニンゲン」といったことばもカタカナであった。

二

この作品のカタカナについて長々と見てきた。このように指摘すると、この作品が異常にカタカナの多い、いわばカタカナだらけの作品のように思われるかもしれないが、決してそうではない。そもそも現代日本語には、少なからぬ外来語（その多くは英語であるが、むろん英語だけには限らない）が入っていることはいうまでもない。先にあげた外来語のなかで、一般にカタカナ表記しないものはおそらくひとつもなく、漢語その他の別のことばにおきかえられることばもほとんどないであろう。ことば自体もまた特殊といえるようなものはひとつもなく、むしろ日常的によく使うものがほとんどである。先にあげた外来語のことばはやや大部になつてしまつたが、他意があつてのことばではなく、実は省略したものも少なくない。それだけ外来語は多く、したがってカタカナ表記も多いのである。擬声語や擬態語、とりわけ擬声語がカタカナ表記され、これまた少なからず使用されることも同様である。この作品が、他の作品に比べ異常にカタカナが多いというわけではなく、少々目立っているという程度であることは確認しておく必要がある。

もちろん、この作品のこの作品たるゆえんはカタカナ表記の点にだけあるわけではない。やはり沖縄方言の使用という点を無視するわけにはいかないであろう。沖縄方言については最初に触れたが、先にあげたものはすべて地の文におけるものである。つまり、他にも沖縄方言は登場してくるのであり、そのほとんどは「オバア」のことばである。

「エーひゃあ、悪童あ、今時分、木ーぬ中ーん籠り居てい、ヤマガツコウなあ」

我が家の庭で木陰に隠れていた「加那」を発見した「オバア」が、はじめてかけたことばである。漢字にルビをふることよつて、というよりはむしろ沖繩方言にいわば漢字をふることよつて、沖繩方言を知らない者でもその意味するところの理解は決してむずかしくはないであろう。少々長い、「オバア」の一人語りといった発言である次のような表現も、ほぼ理解できるようにできているのである。

——男ぬ親や、我ん売つたる二十八円ぬ錢握やーやにや、辻ぬ道中い飛んじ去じたん、親ぬ心んじ言ちん、うぬ価ぬむぬどうやたんでい思てい、我んねー情無ーんあまり、涙ん出じらんたん……今からや、我ん買うたる抱親ぬ情んかいすがてい、生ちる他無ーらん思てい、寂さるあまり、うぬ時びけーやよ、我んねー涙ぬ落ていたんで……

父親に連れられて那覇の辻遊郭に売られた際の悲しい思いを回想し語っている部分である。「情無ーんあまり」、「寂たるあまり」というように、「り」に「イ」をふるといったことまでして、沖繩方言の音を生かしながら意味を理解できるように工夫されているのである。そして、このようなやり方は、実は先にあげた地の文におけることばにも多く行なわれていた。

ガジマル樹	御願	カンダ葉	ジューシー	面	芭蕉衣	門中
清明祭	紙銭	尾類	情	目ん玉	風	
悪戯	悪ガシマラー	唐突	眠気	一階屋	家鴨	伯母
叔母	同土小	夜起キー	瘦身	財産家	抱親	彼方
左往	鼻平	心配				右往

先にあげたことばのなかには、このような書かれ方がされていなことば、すなわちカタカナ表記だけのものもあった。

アフアイ	チャーギ	チラブツク	パタナイ	クワディーサー
ユーバー	トゥルバリ			
ヤマガツコウ	ウージ	エイサー	ワラビングア	モーアシビ
キジムナー	ユンタクヒンタク	アマクマ		

しかし、それらの意味も明らかにわかるように、あるいはおおよそは見当がつけられるように書かれていた。たとえば、はじめにあげた「アフアイ」は次のような文脈で用いられていた。

それで加那は味付けのちよつとアフアイ野菜コロツケを頬はりながら、なんか足りないよお、このコロツケ、といつものように文句もつけられず

「アフアイ」が「薄い」といった意味であろうことは容易に類推でき、したがって「淡い」の音変化であろうことにも気づくであろう。もつとも、国語学の定説からいえば音変化したのは「淡い」の方であろう。

アタシはこうしてちゃんと目を開いているのに、寝ているような顔、だなんて。これはもう、アタシがとても気にしている、生きているのに死んだような母親の表情と同じ、ということではないか。ますますチラブツクになった顔で加那は握っていたものを差し出した。

「チラ」は「面」であることがすでにでているので、「チラブツク」とは面(顔)が「ブツク」となっていること、つまりは頬をふくらませている状態、要するに不満な顔つきをしていることだと理解するのはそうむずかしいことではないで

あろう。あるいは、「ユーバー」や「モーアシビ」などは、「加那」と「オバア」の会話を中心とした記述のなかで次第にわかるように書かれている。それは、「加那」が知らないことを少しづつ理解していく過程でもあった。はじめは、「加那」も「オバア」の話す多くのことは不案内だったのである。「オバア」と一緒にいるうちに、「加那」は次第に「オバア」のことが理解できるようになっていくのだが、それと同じようにわれわれもだんだんと理解できるようになっていくといつてよいであろう。

「我んねー、ユーバーやたくとうよー」という「オバア」のことは対して「加那」は、「やっぱりオバアはこの世の者ではなかったのか。」と思い、「ユーバー」が「ユーレー」にも、アニメの地獄先生「ヌーバー」にも聞こえるのである。やがて、「ユーバー」とは囲われ者、妾の意であることがはつきりする。もつとも、「加那」もまたそれを真に理解できていたかは疑わしい。「モーアシビ」についても、「加那」は「モーアシビって、なに、それ」と聞くのだが、「オバア」は「モーアシビや、モーアシビやき」とはじめはくりかえすだけである。「加那」は「牛がモーモー野っ原で遊んでいるようなの」と聞きかえすが、「オバア」は「モーアシビや、牛モーモーやあらんどー、馬ドードーんじん、あらん」と答え、「モーアシビんじ言せーや……」と説明をはじめのだが、「オバア」のことはそこで切れている。そして、続けて次のように記される。

オバアの説明によれば、モーアシビというのは、今でいえば深夜徘徊や夜遊びに当るものであるらしく、それをオバアの若い頃はムラの若者らが集団でやったそうだ。若い男女が三味や太鼓や笛で見境なく遊び狂い、一晚で世界を変えてしまうような、胸をときめかす出来事がたびたび起こったらしい。

「加那」にやや寄りそった形の語り（地の文）であるが、おそらくはそのためであるう、ややぼかした説明になっている。だが、「モーアシビ」の何たるかはおおよそ理解されるであろう。ここでもまた、「加那」が真の意味で理解していたかどうか疑わしいことはいまでもない。

ここで蛇足ながら一言述べておけば、「ヤマガッコウ」を沖縄方言というべきかは疑問がないわけではない。作品には記されていないが、「ヤマガッコウ」はすなわち「山学校」である。このことはも本文を読んでいけば理解できるように書かれているのだが、一言でいえば、「アタシ」（「加那」）が端的にいうように「サポリ」である。学校へは行かず、あるいは途中で抜け出してぶらぶらすること、そのぶらぶらの先が昔はさしずめ野山だったことから呼ぶようになったらしいのだが、それをまた「学校」というのがしやれている。「加那」にとっての「ヤマ」が、すなわち「オバア」の家だったのである。それはさておき、「ヤマガッコウ」は明らかに共通語の音というほかはない。しかし、共通語には一般にそのようなことはない。そのような共通語にはないことば、しかも特別の意味を持つことばを方言というならば方言といつてよいであろうが、問題はやはり残るであろう。

三

沖縄方言を小説にとり入れることは以前から行なわれてきた。他の方言についても多かれ少なかれ行なわれてきたのだが、とりわけ沖縄方言についてはそのこだわりは深いというべきであろう。そこには歴史的、文化的、そして言語的な要因が大きく作用していると考えられるが、沖縄で最初の芥川賞受賞者である大城立裕も、受賞以前にそのような試みを行っていた。『亀甲墓』、『新沖縄文学』66・7」という作品だが、それには「実験方言をもつある風土記」という副題がついていた。しかし、それはたとえ次のようなものであった。

「ふれもん。そんなことは、あとからだ。はやく、山羊に草をくれて、荷物からくくろう」

「だれの血でもいいさあ。命が第一さあ。命たすかるためてば、だれが物いうか」

「そつど、そつど。早くいかんと後生(冥土)ど」

「兵隊はきつと罰かぶるど。ひとの子の霊おとさせてから、ひとの墓けがらしてから……」

これでも明らかな方言を含む、あるいは方言らしき表現が目立つ部分を特に選んだつもりである。それでも、基本的には共通語をベースとした表現といつてよいものが多くを占めていたのである。「後生」に括弧を付して「冥土」と説明を入れたのは工夫だったといえるが、「後生」は沖縄方言では「グソー」というのが一般で、これもまた共通語の音に近づけたいい方であったといえるであろう。そして注意すべきなのは、これらはすべて会話(発話)の文であったことである。『亀甲墓』における方言、あるいは方言らしさはすべて会話の文においてであり、地の文は完全な共通語であった。もちろん、それは何も不思議なことではなく、誰しも疑わない当然のあり方だったといふべきであろう。会話の文に限るとはいえこのような表現をとり入れたのは、副題にもあるようにまさに「実験」であったのであり、その意義は評価すべきであろう。もっとも、そのような試みがそれ以前にまったくなかったというわけではない。つけ加えていっておけば、芥川賞を受賞した『カクテル・パーティー』(『新沖縄文学』、67・2)はそのような試みは行なわれていない。描かれている時代や内容のちがいをいったこともむろんあったであろう。

大城立裕の少しあとには、東峰夫の『オキナワの少年』(『文学界』、71・12)がある。沖縄で二人目の芥川賞を受賞したその受賞作である。念のために注意しておけば、大城立裕のときもむろんそうだが、このとき沖縄はまだ沖縄県ではない。半年後、日本の一部になることはすでに決まっていたが。

「つね、つねよし、起きれ、起きらんない！」

「こん如うる商売は、ほんとに好かんさあ」

「髪頭バアバアしているから、驚いたさあ、明日はかならず散髪にいきよ」

「だあ？ 落ちてや無んせえ！ あんやこと好かんといつたえさに!？」

「いいっさ！ 学校やめて働けえ！ 教育も無ん者は、糞肥桶かついで畑作をするほか無えんさっ！」

作品のごくはじめの部分から引いた。『亀甲墓』とは異なり、引用すべき部分にはこと欠かない。それほど方言による表現は多いのだが、例にあげたように、この作品の方言もまた会話の文においてであった。もっとも、『亀甲墓』に比べて会話の部分はかなり多く、一般的にいつても多い方の部類に属するといつてよいであろう。したがって、量的にいつてその方言は『亀甲墓』の比ではない。その作品は、最初に引用した部分にも出てくる「つねよし」という中学生が語る一人称の小説である。中学生にしてはその語り口は少々幼い気がしないでもないが、その語りである地の文は共通語であることは『亀甲墓』と変わりが無い。この「つねよし」もまた、「加那」と同じく「やまがっこう」(「山学校」、いずれの表記もある)をする少年であり、子供を主人公にしている点でも『オキナワインナグングアヌ・パナス』と共通している。そして、少々注目すべきは次のような表現である。

そう阿鼻しているうちに、胆がホトホトーしてきて、ヒイッーヒイッーヒイッー。泣かされてしまっていた。

町をでると風においたてられたちぎれ雲が、イッサンゴーゴーみんな同じ方向にとんでいたよ。ぼくもイッサンゴーゴーにげていつた。

いうまでもなくこれらは地の文であるが、明らかな方言を含んだ表現である。

地の文におけるこのような表現はおそらくこの部分だけで、ついまぎれ込んでしまったという印象がある。『オキナワンイナグングアヌ・パナス』は、このような部分をいわば作品全体に拡大する形で表現していたということが出来る。「ホトホト」、「ヒイツーヒイツーヒイツー」といった擬態語、擬声語も含めてである。「イツサンゴーゴー」の「ゴーゴー」もまた、同様なものといって差しつかえない。「みんな同じ方向にとんでいったよ」の「よ」を除けば、この部分を『オキナワンイナグングアヌ・パナス』のなかに挿入してもおそらくは何の違和感もないであろう。

ここで改めて確認しておけば、沖縄方言が小説にとり入れられることは以前から行なわれ、それは大城立裕以前にも行なわれていなかったわけではない。地の文においても実は皆無ではなかった。ただ、大城立裕はそれに真正面からとりくみ、しかも沖縄方言を知らない者でも容易に理解できるように形を試みていた。それは方言の変形あるいは方言の共通語化という側面を持つものであったといつてよい。「実験方言」と称していたゆえんである。東峰夫は、大城立裕の試みをより拡大しかつ徹底化していたといつてよいであろう。少なくとも、大城立裕のような方言の変形や共通語化といったことは行なわれていない。そうでありながらも、沖縄方言を知らぬ者でもほぼ理解できるようにできているのは、作品発表時と同時代と思われる新しい時代、少なくとも『亀甲墓』が描かれている沖縄戦の戦時中よりは新しい戦後の時代が舞台になってしたこと、そして主人公が少年でありかつその少年の語りによる一人称であったことによるといつてよいであろう。加えていえば、「起きれ」、「髪頭かんとう」、「散髪さんぱち」、「畑作はるさ」といった表記の工夫がされていたからでもある。ただ、述べたように『亀甲墓』も『オキナワの少年』も、その試みは基本的には会話文においてであった。ある意味でそれは当然のことであるといえる。先には述べたが、これらの作品の試み以後、地の文にもしばしば方言が登場してくる、というよりは、正確に言えばそのような作品も少なからず登場してくるのである。大城立裕や東峰夫が芥川賞をとり、広く読まれるようになったことはやはり小さくなかったというべきであろう。

『オキナワンイナグングアヌ・パナス』もむろんその作品のひとつといえるわ

けだが、述べたようにこの作品は、共通語をベースとしながらもカタカナを媒介として沖縄方言、擬声語や擬態語、外来語（英語）、一部の共通語が渾然となつて独特な作品がつくりあげられていた。加えて「オバア」の濃密な方言があった。地の文における沖縄方言は他のカタカナことばといわば同列に扱われることである種相対化されながら、しかしやや見慣れぬことばとしてかたや顕在化されるもする。同時に、同じ方言でも明らかに異なる「オバア」のことばとも拮抗し、いわば二重の相対化が行なわれているといつてよいであろう。一方、一部の共通語もカタカナ化されることによって、ごく普通のことばながらもいわば見慣れぬことばとして顕在化し、まさに見慣れぬことばである方言と拮抗することになる。そこに、擬声語や擬態語のカタカナがちりばめられることによってリズムを与え、そのリズムはさらにひらがなの擬声語や擬態語が加わることによってより厚みのあるものになっていった。さらに外来語のカタカナがそれに加わり、より錯綜としたものになっていくわけだが、それらはこのカタカナの世界においては地とでもいべきものをなす、いわば最も中性的とでもいべき性格のものであったといえるであろう。外来語は通常カタカナ表記することはいうまでもなく、この作品に出てくる外来語は日常的によく使われるものがほとんどで、その意味でそれらはほぼ日本語化しているといつてよいからである。

四

『オキナワンイナグングアヌ・パナス』はいわゆる書下ろしの作品である。『ムイアニ由来記』（砂子屋書房、99・1）に、標題の作品とともに収載されている。一方の作品もまた書き下ろしで、つまりは書き下ろし作品集ということになる。小説の完全な書き下ろし出版は今日稀であるといえるが、この書の末尾には「崎山多美論のために」という一文が付されている点でも珍しいケースといつてよい。しかも、いわゆる研究者といわれる人物による文章がである。その人物は、花田俊典。文庫本などにはしばしば解題や解説と称する文が載っているが、単行本ではそう多くはないであろう。しかもそれは、解題や解説といったものではなく、

ましてや推薦のことばとか出版を祝するといった類のものでもない。まさに一編の論文というべき文章である。ただ、「崎山多美論のために」とやや控え目もいえる標題をつけているように、これからの論のためのいわば序説とでもいうべき論ではある。それまで、崎山多美論といえるようなものがなかったのであるからやむを得ない。むしろ、崎山多美に関してはじめて本格的な論を展開したことを評価すべきであろう。

崎山多美は『水上往還』(『文学界』、89・4)、『シマ籠る』(『文学界』、90・12)で二度芥川賞候補になっている。のちにその二作に書き下ろし一編を加えた『くりかえしがえし』(砂子屋書房、94・5)を出版する。その標題が書き下ろし作の題名でもある。その後、『風水譚』(『へるめす』、97・1)をへて、第二小説集『ムイアニ由来記』の上梓ということになる。「なるほど寡作にはちがいない。」と花田も述べ、同じような経緯を説明しているのだが、発表年を中心に信じられぬほどあやまりが多いのはどうしたのであろう。ただし、死後刊行された『沖繩はゴジラか(反)・オリエンタリズム/南島/ヤポネシア』(花書院、06・5)所収の際には、ほぼ改められている。それはともかく、二度芥川賞の候補になったことから当時は注目され、また沖繩(八重山)出身の沖繩(本島)在住者ということもあり、当地の新聞や雑誌等ではしばしば話題にはされていた。だが、まったく論といえるものは花田以前にはなかったのである。

花田は、「キイ・ワードは一貫して(闇)である。」と述べている。『南島小景』(砂子屋書房、96・10)というエッセイ集に収められているさまざまな文章に言及しながら花田はその「闇」を分析する。「闇のむこうから」「足元の闇」「あわいの闇」というように、その標題に「闇」を持つものばかりではなく、このエッセイ集には確かに「闇」について述べられた文章が少なくない。花田はそれら多くのエッセイに言及し、また『水上往還』や『シマ籠る』にも触れながら、崎山多美の作品の「キイ・ワード」を「闇」と指摘するのである。本の帯には、「崎山多美の描く「闇」は、巧みに濃度を変えつつ読者を捉える」とある。明らかに花田の言にしたがったことばである。だが注意すべきなのは、花田は『オキナワンイナグングアヌ・パナス』にも、またもう一方の『ムイアニ由来記』にもほとんど触れ

ていないことである。その文章が付された本に収載されている作品について触れられないという点でもまた珍しいケースといえるが、目指すものがあくまでも崎山多美論であるならば、それもまたひとつのあり方であると認めよう。もちろん、その二作も同様な作品、あるいはその延長上の作品であるといおうとしていることはまちがいない。「さて崎山多美の(闇)は、いよいよ幻想の度合いを強めてきているようだ。本書所収の魅力的な二篇が、このことをよく示している。」と花田は述べているが、これが二作に触れた、まさに触れただけが唯一の部分である。花田はここで「幻想」ということばを用いているが、この「幻想」もまたひとつの「キイ・ワード」と見ているといつてよいであろう。「幻想」についても花田はまた、いろいろと分析を試みている。

『オキナワンイナグングアヌ・パナス』という作品の何をもち「闇」といい、また「幻想」といつているのかは理解できないわけではない。だが、この作品の本質がそのような点にあるというのは大いに疑問である。何よりも、すでに分析したようなこの作品の文体とそのような「闇」あるいは「幻想」とは、いかにもちぐはぐであるという感を消しがたいからであり、この作品の文体を考慮に入れない論にはたやすく首肯することができないのである。もちろん、花田が分析する「闇」や「幻想」も、この作品における実態とはずれていると考えるからでもある。そもそも、「闇」にしろ「幻想」にしろいかにもありきたりな、またあまりにも広すぎる概念といわざるを得ない。花田の論が、ただ「闇」とか「幻想」とかいうことばづらをつらただけのおざなりの論ではなかったとしても。

この作品以前の作品までには、あるいは花田のいうことはある程度の妥当性があるといえるかもしれない。しかし、『オキナワンイナグングアヌ・パナス』はそれまでの作品とは明らかに異なるのである。それ以前の作品に、分析したような要素がまったくなかったというわけではないが、この作品とはやはり決定的にちがっているのである。花田がこの作品について具体的には何ひとつ述べていなかったのは、あるいはそのことに気づいていたためではなかったか、というのは少々うがちすぎであろうか。しかし、この作品の文体の変化に何ら気づかなかつたという方が、むしろありそうにもないことのように思われるのである。

崎山多美はその後、『ゆらていく ゆりていく』、『群像』、『ホタラ綺譚余滴』、『群像』(02・7)を發表し、それらを収録した第三小説集『ゆらていく ゆりていく』(講談社、03・2)を上梓するが、これらの作品は明らかに『オキナワインナグングアヌ・パナス』をつぐものである。いや、基本的にはそれをつぎながらも、さらに別な形へと発展させたものといつて差しつかえない。それらの作品をいまだ知らなかった花田が、『オキナワインナグングアヌ・パナス』の特異性を捉え切れなかったのは仕方がなかったという側面はなくもない。本論は、『オキナワインナグングアヌ・パナス』の独特な文体の意味を明らかにしようとした試みであると同時に、花田の論と同様これからの崎山多美論のための序説でもある。

Collaborative learning in tertiary education

Marshall SMITH*

(Received: 24 April, 2014) (Accepted: 18 July, 2014)

高等教育における協調学習

マーシャル・スミス*

Abstract

Among the nontraditional teaching environments and methods available to improving tertiary education, collaborative learning (CL) seems to have much potential. This paper looks at the research on CL and how it might be able to address education issues such as changing student demographics and the rapid rise in information. In addition, a description and the many significant advantages of employing CL - including a deeper understanding of content, increased overall achievement in grades, improved self-esteem, and higher student motivation - are delineated along with some key elements of CL to help persuade that the method be utilized to its fullest potential. It is recommended that higher education programs that do not currently incorporate CL take consideration.

Keywords: Tertiary education, collaborative learning, problem-based learning, informal education, education paradigm

*Department of Human Science, Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine

*帯広畜産大学人間科学研究部門

Address correspondence: Marshall Smith, marshall@obihiro.ac.jp

Introduction

This paper looks at the topic of exploiting the potential for tertiary education beyond the traditional classroom and ways this can be successfully accomplished. For some people, when considering nontraditional education, the concept of collaborative learning (CL) may come to mind. Others might think of problem-based learning (PBL) or case-based learning (CBL), which is an instructional design model variant of project-oriented learning. Still others might consider links or partnerships with informal (non-classroom) institutions as an important source of nontraditional education. There are other concepts and methodologies, but for the scope of this presentation, the potential of CL will be focused on and explored a bit more in depth.

Problems facing tertiary education

Klemm (Klemm WR, 1994) mentions in his paper on CL that “too many faculty members in Colleges of Veterinary Medicine are not really able to distinguish between lecturing and teaching. Too often the college classroom is a place where students are bombarded with facts from the podium that they frantically try to copy down in their notes” – the traditional approach. Schmier (Schmier L, 1993) reinforces this problem as follows: “Most people think that anyone can teach. All you have to do is stand at the head of the classroom, throw out crumbs of information in an automated lecture, and the students will eagerly peck away and nourish their minds. I call that schooling, not education; lecturing, not teaching.”

Klemm (Klemm WR, 1994), in his timeless paper, cites Schmier in saying that college teaching must change. “We are in a different age. It's hard to believe that less than thirty years ago only 14% of the graduating population went to college. That means that most students who are in our classes

today would not have been there a quarter of a century ago. And so, what do we do about it? Well, I think we have several choices. We can ignore who is in the class and go on as usual as if nothing had happened, blame all the ills of declining quality of the student on the student, and wash our hands of the results. Or we can ‘water-down’ our courses, lower our standards, contribute to grade inflation, and dilute the importance of the college degree. Or we can rise to the challenge and develop new approaches in our classrooms that allow us to maintain high standards while helping the student to rise to the occasion. If that student does not have the necessary tools and techniques at his/her disposal, it is our responsibility to help him/her get them and learn how to use them. We waste time bemoaning what they did not get in high school.

Klemm goes on to say that veterinary medical educators may challenge Schmier's concern over a changing student body, given that veterinary schools typically get the better students. But do the better students of today have the same capabilities and work ethic as those of 30 years ago? Whatever your position is on this question, it is a moot point, compared to the larger reality in veterinary medical education that the changing student body is compounded by the near-exponential rise in scientific and clinical information. In the sciences, where information is doubling about every 5 years and medical knowledge every 7 years (Schmier L, 1993; Nunberg G, 2009), there is corresponding pressure to continue to “cover the material” as in the past. Since curricula do not provide extra time corresponding to the doubling rate of information, faculty seem compelled to get the material “covered” by talking faster, giving handouts of material not covered in class, and requiring more outside reading. We faculty members are at the point where we cannot keep up this approach. Something has to give. What must give is the belief that everything has to be covered. Students need to learn basic concepts, not every detail. Moreover, they need

to know how to use these concepts outside the classroom to learn to manage information, solve problems, and make informed decisions.

How can we break out of the stereotypical mode and ensure students are getting the best educational experience, especially with the changing student dynamics and rapid rise in important information that needs to be incorporated into the curricula?

Veterinary medical educators, *along with tertiary educators of other disciplines* (insertion by author), have no choice but to find more effective teaching strategies than the traditional lecture. The question is not whether, but when. Teaching methods should require students to exercise their intellectual abilities, not just their memories. But, this will not happen until teachers revise their notions of "covering" a course.

The case for collaborative learning

Several veterinary schools have made major efforts to reform their curricula along the lines of problem- or case-based learning, where a clinical case is the focus of learning (Klemm WR, 1994). Case-based learning, done properly, makes teaching student centered instead of teacher centered. It stresses learning how to learn and how to manage information rather than merely memorizing facts (Doherty ML and Jones BR, 2006).

Popular as case- or problem-based learning is with some educators, however, its principal advantages are embedded in the larger context of "collaborative or cooperative" small-group learning (CL). CL may include case-based learning, but it is possible to use CL paradigms that are not case based (Lane EA, 2008). Case-based learning is not always a welcome teaching tool to basic science teachers, who

(with some justification) fear that clinical material can come to dominate the instruction early on in the curriculum - at the expense of proper education in the relevant academic disciplines. The CL paradigm addresses this concern of basic science teachers and also the larger and more important concerns expressed earlier. CL is a good approach for veterinary schools *and tertiary education in general* (insertion by author), even if a school does not make the curricular leap all the way to case-based instruction (Khairiyah MY et al, 2012).

Definition of collaborative learning terminology

What exactly is collaborative learning (CL)? Although there is a lack of consensus on a definition of the term, Wikipedia defines it as a situation in which two or more people learn or attempt to learn something together (Klemm WR, 1994). Unlike individual learning that can be quite competitive, people engaged in collaborative learning capitalize on one another's resources and skills, asking one another for information, evaluating one another's ideas, monitoring one another's work, etc. (Wikipedia's "Collaboration definition"). Laal (Laal M and Laal M, 2012) describes collaborative learning (CL) as an educational approach to teaching and learning that involves groups of learners working together to solve a problem, complete a task, or create a product. The term CL refers to an instruction method in which learners at various performance levels work together in small groups toward a common goal (Johnson DW and Johnson RT, 1981).

Description of collaborative learning concept

CL is much more than simply having students work in groups. Professors who try group work without building in

the primary elements of cooperative learning usually have experiences that range somewhere between disappointment and catastrophe (Laal M and Laal M, 2012).

Now, in order to create an environment in which CL can take place, three things are necessary. First, students need to feel safe, but also challenged. Second, groups need to be small enough that everyone can contribute. Third, the task students work together on must be clearly defined (Concept to classroom, 2004).

Also, CL small groups provide a place where:

- learners actively participate
- teachers become learners at times, and learners sometimes teach;
- respect is given to every member;
- projects and questions interest and challenge students;
- diversity is celebrated, and all contributions are valued;
- students learn skills for resolving conflicts when they arise;
- members draw upon their past experience and knowledge;
- goals are clearly identified and used as a guide;
- research tools such as Internet access are made available;
- students are invested in their own learning.

Cooperative (*or collaborative*) learning – the 5 basic elements

1. *Positive interdependence* – The task must be structured so that members of the group “sink or swim together”; one member cannot succeed at the expense of others.

2. *Face to face or promotive interaction* – This exists when students assist and support one another’s efforts to

learn. This occurs as students actively teach one another to solve problems and understand concepts.

3. *Individual accountability/personal responsibility* – This prevents a member from getting a free ride on the work of others and prevents low quality of work being accepted from an individual by peers in the group.

4. *Collaborative or social skills* – Groups improve as members learn to contribute positively, acquire trust and manage conflict. These skills are not innate; they must be learned by the teacher and taught to the students.

5. *Group processing or self-evaluation* – Processing time is usually the most neglected aspect of classroom teaching. In an effort to “cover the material” we forget that our objective is students’ learning, not just presenting material. Processing is essential to insure understanding. Talented students often have learned to do this effectively on their own; average students can be taught to be more effective. If questions such as, “What was the central underlying concept of today’s class?” or, “What is the step-by-step procedure through which we applied this concept to arrive at a successful solution?” are reviewed by the group as well as the aspects of how restating the concept or altering the process might lead to improved understanding, then students leave the class with more comprehension of the material than they would have without processing (Concept to classroom, 2004; Humbolt State University, 2009).

Facilitating collaborative learning

When facilitating CL, Clifford (Clifford M, 2012) lists in her article 20 things you need to remember:

1. *Establish group goals*. Effective CL involves establishment of group goals, as well as individual accountability. This keeps the group on task and establishes an unambiguous purpose. Before beginning an assignment, it is best to define goals and objectives to save time.

2. *Keep groups midsized*. Small groups of 3 or less lack

enough diversity and may not allow divergent thinking to occur. Groups that are too large create “freeloading” where not all members participate. A moderate size group of 4-5 is ideal.

3. *Establish flexible group norms.* Research suggests that CL is influenced by the quality of interactions. Interactivity and negotiation are important in group learning. If you notice a deviant norm, you can do two things: rotate group members or assist in using outside information to develop a new norm. But remember, given their durable nature, it is best to have flexible norms. Norms should change with situations so that groups do not become rigid and intolerant or develop sub-groups.

4. *Build trust and promote open communication.* Successful interpersonal communication must exist in teams. Building trust is essential. Deal with emotional issues that arise immediately and any interpersonal problems before moving on. Assignments should encourage team members to explain concepts thoroughly to each other. Studies found that students who provide and receive intricate explanations gain most from CL. Open communication is key.

5. *For larger tasks, create group roles.* Decomposing a difficult task into parts saves time. You can then assign different roles. A great example would be assigning different roles such as group leader, recorder, reporter, and fact checker. Students can choose their own role and alternate roles by sections of the assignment or classes.

6. *Create a pre-test and post-test.* A good way to ensure the group learns together would be to engage in a pre and post-test. In fact, many researchers use this method to see if groups are learning. An assessment gives the team a goal to work towards and ensures learning is a priority. It also allows instructors to gauge the effectiveness of the group. Changes can be made if differences are seen in the assessments over time. Individuals should also complete surveys evaluating how well the group functioned. “Debriefing” is an important component of the learning process and allows individuals to

reflect on the process of group learning.

7. *Consider the learning process itself as part of assessment.* Many studies have considered how CL helps students develop social and interpersonal skills. Experts have argued that the social and psychological effect on self-esteem and personal development are just as important as the learning itself. In terms of assessment, it may be beneficial to grade students on the quality of discussion, engagement, and adherence to group norms. This type of learning is a process and needs explicit instruction in beginning stages. Assessing the process itself provides motivation for students to learn how to behave in groups. It shows students that you value meaningful group interactions and adhering to norms.

8. *Consider using different strategies, like the Jigsaw technique.* The jigsaw strategy (Jigsaw Classroom, 2000) is said to improve social interactions in learning and support diversity. The workplace is often like a jigsaw. It involves separating an assignment into subtasks, where individuals research their assigned area. Students with the same topic from different groups might meet together to discuss ideas between groups. This type of collaboration allows students to become “experts” in their assigned topic. Students then return to their primary group to educate others.

9. *Allow groups to reduce anxiety.* When tackling difficult concepts, group learning may provide a source of support. Groups often use humor and create a more relaxed learning atmosphere that allow for positive learning experiences. Allow groups to use some stress-reducing strategies as long as they stay on task.

10. *Establish group interactions.* The quality of discussions is a predictor of the achievement of the group. Instructors should provide a model of how a successful group functions. Shared leadership is best. Students should work together on the task and maintenance functions of a group. Roles are important in group development. Task functions include: initiating discussions, clarifying points, summarizing, challenging assumptions/devil’s advocate, providing or

researching information, reaching a consensus. Maintenance involves the harmony and emotional well-being of a group. Maintenance includes roles such as: sensing group feelings, harmonizing, compromising and encouraging, time-keeping, relieving tension, bringing people into discussion.

11. Use real world problems. Experts suggest that project-based learning using open-ended questions can be very engaging. Rather than spending a lot of time designing an artificial scenario, use inspiration from everyday problems. Real world problems can be used to facilitate project-based learning and often have the right scope for CL.

12. Focus on enhancing problem-solving and critical thinking skills. Design assignments that allow room for varied interpretations. Different types of problems might focus on categorizing, planning, taking multiple perspectives, or forming solutions. Try to use a step-by step procedure for problem solving. One generally accepted problem-solving procedure includes (in order): identify the objective, set criteria or goals, gather data, generate options or courses of action, evaluate the options using data and objectives, reach a decision, implement the decision.

13. Keep in mind the diversity of groups. Mixed groups that include a range of talents, backgrounds, learning styles, ideas, and experiences are best. Studies have found that mixed aptitude groups tend to learn more from each other and increase achievement of low performers. Rotate groups so students have a chance to learn from others.

14. Groups with an equal number of males and females are best. Equally balanced gender groups were found to be most effective. Some research suggests that males were more likely to receive and give elaborate explanations and their stances were more easily accepted by the group. In majority male groups females were ignored. In majority female groups, females tended to direct questions to the male who often ignored them. You may also want to specifically discuss or establish gender equality as a norm. This may seem obvious, but it is often missed.

15. Use scaffolding or diminished responsibility as students begin to understand concepts. At the beginning of a project, you may want to give more direction than the end. Serve as a facilitator, such as by gauging group interactions or at first, providing a list of questions to consider. Allow groups to grow in responsibility as times goes on. In your classroom, this may mean allowing teams to develop their own topics or products as time goes on. After all, increased responsibility over learning is a goal in CL.

16. Include different types of learning scenarios. Studies suggest that collaborative learning that focuses on rich contexts and challenging questions produces higher order reasoning. Assignments can include laboratory work, study teams, debates, writing projects, problem solving, and collaborative writing.

17. Technology makes collaborative learning easier. Collaboration had the same results via technology as in person, which was increased learning opportunities. Try incorporating free tools for online collaboration.

18. Keep in mind the critics. As with any learning strategy, it's important to have a balanced approach. Cynics usually have a valid point. A recent New York time article (Caine, 2012), cites some criticism of collaboration for not allowing enough time for individual, creative thinking. You may allow some individual time to write notes before the groups begin. This may be a great way to assess an individual grade.

19. Be wary of "group think". While collaborative learning is a great tool, it is always important to consider a balanced approach. At times, group harmony can override the necessity for more critical perspectives. Some new research suggests that groups favored the more confident members. Changing up groups can help counter this problem.

20. Value diversity. Collaborative learning relies on some buy in. Students need to respect and appreciate each other's viewpoints for it to work. For instance, class discussions can emphasize the need for different perspectives.

Create a classroom environment that encourages independent thinking. Teach students the value of multiplicity in thought. You may want to give historical or social examples where people working together were able to reach complex solutions.

Advantages of collaborative learning

Research (Humbolt State University, 2009; University of Oregon, 2013) suggests that CL brings positive results such as deeper understanding of content, increased overall achievement in grades, improved self-esteem, and higher motivation to remain on task. Students take ownership of their own learning, and gain skills in resolving group conflicts and improving teamwork skills. Research by Webb (Webb, 1992) suggests that students who worked collaboratively on math computational problems earned significantly higher scores than those who worked alone. Plus, students who demonstrated lower levels of achievement improved when working in diverse groups. Harvard assessment seminar research (Cohen G, 1986) showed that students who studied in groups consistently had higher grades than those who studied alone. Additionally, group-study students spoke more often in class, asked more questions, and were more generally engaged. Klemm (Klemm WR, 1994), in his paper, goes on to mention other advantages as well, including the socialization that collaborative learning promotes. He states that, "This seems particularly applicable to veterinary students who typically operate under severe academic and financial stress. CL creates a learning community, enhances the recruitment and retention of students, increases the quality of student life on campus, helps students gain needed interpersonal and small group skills, creates a shared identity among students and faculty personnel, and networks students into caring and supportive relationships that will last a lifetime (Light, 1990). CL is especially needed when students are heterogeneous in terms of ethnicity, gender, culture, and

achievement (Clifford M, 2012). The enemies of tertiary education are isolation, loneliness, anxiety, and failure. A learning community characterized by personal and academic support is first and foremost created by involving students in cooperative efforts with each other and with the faculty."

Closing remarks

Much more can be said about collaborative learning – additional advantages, and maybe some disadvantages to tertiary education, its theory, description and other elements. But, all in all, it seems to have the potential for addressing some of the bigger issues facing higher education, such as changing student demographics and the rapid rise in scientific and clinical information. For this reason, colleges that haven't yet employed – or under employ - CL as an effective educational teaching tool, might want to consider the topic further.

References

- Caine S. 2012. The New York Times Sunday Review. The Rise of the New Groupthink. http://www.nytimes.com/2012/01/15/opinion/sunday/the-rise-of-the-new-groupthink.html?pagewanted=all&_r=0&gwh=7DBABD2B7722B72F952B389372B69BDD&gwt=regi Accessed April 24, 2014.
- Clifford M. 2012. Open Colleges. Facilitating collaborative learning: 20 things you need to know from the pros. <http://www.opencolleges.edu.au/informed/features/facilitating-collaborative-learning-20-things-you-need-to-know-from-the-pros/#ixzz2zmV4quzu> Accessed April 24, 2014.
- Cohen G. 1986. Designing groupwork: Strategies for the heterogeneous classroom. New York: Teachers

- College Press. Collaborative learning: 44 benefits of collaborative learning. <http://www.gdrc.org/kmgmt/c-learn/44.html> Accessed April 24, 2014.
- Concept to classroom. 2004. <http://www.thirteen.org/edonline/concept2class/coopcollab/index.html> Accessed April 24, 2014.
- Doherty ML and Jones BR. 2006. Undergraduate veterinary education at University College Dublin: A time of change. *J Vet Med Ed* 33(2): 214-219.
- Humboldt State University. 2009. Cooperative learning – the 5 basic elements. http://www.humboldt.edu/celt/tips/cooperative_learning_-_the_5_basic_elements/ Accessed April 24, 2014.
- Jigsaw Classroom. 2000. <http://www.jigsaw.org/steps.htm> Accessed April 24, 2014.
- Johnson DW and Johnson RT. 1981. Effects of cooperative and individualistic learning experiences on interethnic interaction. *Journal of Educational Psychology* 73: 444-449.
- Khairiyah MY, Helmi SH, Mohammad ZJ and Nor FH. 2012. Cooperative problem-based learning (CPBL): Framework for integrating cooperative learning and problem-based learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 56: 223-232.
- Klemm WR. 1994. Using a formal collaborative learning paradigm for veterinary medical education. *J Vet Med Ed* 21(1): 2-6.
- Laal M and Laal M. 2012. Collaborative learning: What is it? *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 31: 491-495.
- Lane EA. 2008. Problem-based learning in veterinary education. *J Vet Med Ed* 35(4): 631-6.
- Light RJ. 1990. *The Harvard Assessment Seminars*. Cambridge, MA: Harvard University.
- Nunberg G. 2009. The organization of knowledge: Concepts of information i218. Slides from UC Berkeley lecture on February 17, 2009. <http://courses.ischool.berkeley.edu/i218/s09/slides/HOFI2-17KnowlGN.pdf> Accessed April 24, 2014.
- Schmier L. 1993. Personal communication on an internet bulletin board.
- University of Oregon Teaching Effectiveness Program, Teaching and Learning Center. 2013. <http://tep.uoregon.edu/resources/librarylinks/articles/benefits.html> Accessed April 24, 2014.
- Webb N. 1992. Testing a theoretical model of student interaction and learning in small groups. In R. Hertz-Lazarowitz, & N. Miller (Eds.), *Interaction in cooperative groups* (pp. 102e119). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Wikipedia's "Collaboration definition." <http://en.wikipedia.org/wiki/Collaboration> Accessed April 24, 2014.

植民地期朝鮮における祭祀承継の法的意義 — 『朝鮮高等法院民事判決録』の分析を中心に—

岡崎まゆみ*

(受付 : 2014 年 4 月 30 日, 受理 : 2014 年 7 月 18 日)

A Study of the Legal Significance of the Assumption of Rights Relating to Rituals in Korea during the Colonial Period

Mayumi OKAZAKI*

目 次

1. はじめに
2. 祭祀承継の意義
 - A. 相続対象としての「祭祀」
 - B. 内地における「家督相続」との違い
3. 1920年代における裁判所の態度
 - A. 祭祀承継と戸主の地位および財産承継の「分離」
 - B. 「分離」の効果
 - C. 「分離」の意義
4. むすびにかえて

キーワード : 植民地期朝鮮・祭祀承継・家督・相続・慣習・『(朝鮮) 高等法院民事判決録』

1. はじめに

植民地期朝鮮における親族・相続に関する事項は、1912年の朝鮮民事令第11条が「朝鮮人ノ親族及相続ニ

関シテハ別段ノ規定アルモノヲ除クノ外第一条ノ法律ニ依ラス慣習ニ依ル」¹と規定したことから、その法源を「慣習」²に求めることとなった。ここにいう「慣習」の認定に大きく関与した朝鮮高等法院の判断に対する歴史

*帯広畜産大学人間科学研究部門

*Department of Human Science, Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine

連絡先 : 岡崎まゆみ, mokazaki@obihiro.ac.jp

¹なお朝鮮民事令第1条では「民事ニ関スル事項ハ本令其ノ他ノ法令ニ特別ノ規定アル場合ヲ除クノ外左ノ法律ニ依ル」と規定され、「依用」される法律として内地の明治民法、商法など23の法令が列挙されている(高翔龍『韓国法』(信山社、2007)、24頁)。

²本論文で慣習という語に付したカギ括弧は、いわゆる社会一般におこなわれている種々の習わしやしきたりとしての慣習と、朝鮮総督府及びそれに関係する機構がとくに認定した慣習とを区別し、後者を表すために用いている。

的・法学的評価は、これまでさまざまな分野で蓄積されてきた³。しかしいずれも、究極的には直接的・間接的に朝鮮総督府の《同化政策》に資するような判決内容であったと結論づけられており⁴、さらにこのような見解の傾向は、祭祀をめぐる「慣習」評価では、より一層顕著に見られる。詳細は本論に譲るが、朝鮮では伝統的に「祭祀」に関する権限が相続の中核的内容と観念され、実際に植民地初期には、朝鮮高等法院でも祭祀の承継が法的な権利承継として認められていた（——註13参照）。ところが内地が本格的に戦時体制に入り、外地である朝鮮にも戦時色が濃厚になり始めたのと時を同じくして、朝鮮の祭祀承継は「道義上ノ地位」の承継と看做されるに至った。従来、この祭祀承継の法的性格を否定するに至る朝鮮高等法院判決の変遷は、朝鮮の伝統社会が維持してきた宗族制を日本的な「家」秩序と襲合せたもつとも代表的な《同化政策》のひとつとして位置づけられてきたのである⁵。

朝鮮高等法院（以下、高等法院）が植民地——外地——という特殊な政治的状況のなかの最上級裁判所であった、という性格を考えると、その判決を内地や朝鮮総督府の統治政策の動向と関連づけて検討することは、判決内容の理解に不可欠であることはいうまでもない。とはいえ、高等法院は内地や朝鮮総督府の意向に無条件に従い、司法としての機能をまったく果たさなかったわけではない。筆者はこれまで、高等法院が家族関係裁判で

認定した「慣習」をめぐる法解釈の在り方に注目し、高等法院が無批判に内地や朝鮮総督府の政策に従属するのではなく、朝鮮在来の慣習とは何か、またその慣習と「近代法」的発想の妥協点を模索しながら「慣習」を認定しようとする志向が看取されることを部分的ながら明らかにしてきた⁶。無論、このことが当局の統治政策からの完全な「司法の独立」を意味するわけではないが、高等法院による司法本来の法解釈という機能に注目することは、外地統治の実態の理解にとって決して無意味ではないはずである。

そこで本論文では、これまで《同化政策》の最たるものとして位置づけられてきた祭祀をめぐる——とくに高等法院判決における——「慣習」の認定に関して、祭祀承継の意義を「近代法」的解釈の視点から検討してみたい。この祭祀承継の法的意義づけの試みは、ひいては朝鮮民事令自体がその成立当初より内包したディレンマをも明らかにしてくれるだろう。

2. 祭祀承継の意義

A. 相続対象としての「祭祀」

伝統的朝鮮の家族制は、古くより中国の影響を受けて男系血統による宗族制を採用していた。したがって、祭祀の承継こそが相続の第一義とされていた⁷。このこと

³ 拙稿「韓国における植民地期朝鮮家族法制に関する近年の研究動向——鄭肯植著「植民地期慣習法の形成と韓国家族法」を中心に——」、『法学研究論集』第33号（2010）参照。

⁴ たとえば、이승일 「식민지기 조선의 차양자 (次養子) 연구——법적 지위의 변화를 중심으로——」、『역사와 현실』34（1999）や、홍양희 「植民地時期 相続 慣習法과 ‘慣習’ 의 創出」、『法史學研究』34（2006）などがある。

⁵ 鄭肯植・鄭鍾休 「韓国における法史学研究現況——韓国法制史を中心に」、『法制史研究』63号（2014）、151頁。

⁶ 拙稿「植民地期朝鮮における“親族集団”の法的地位に関する一考察——『朝鮮高等法院民事判決録』の分析を中心に——」「同（続）」、『法学研究論集』第34・37号（2011・2012）や、「植民地期朝鮮民事法における戸主権の機能——明治民法の「家」制度との比較を中心に——」、『法学研究論集』第39号、（2013）。なお最後の論文は、拙稿「식민지기 조선 민사법의 호주권 기능——메이지 민법의 「家」 제도와의 비교분석적 접근——」、『法史學研究』47（2013）の邦訳版である。

は、併合以前から統監府により実施された慣習調査でも明らかにされており、当該調査の成果として刊行された『慣習調査報告書』（以下、『報告書』）でも次のように認識されていた。

「……朝鮮ニ於ケル相続ハ戸主相続及財産相続ニ止マラス別ニ祭祀相続ナルモノアリ而モ祭祀相続ハ相続中最モ主要ナル位置ヲ占メ祭祀ヲ相続スル者ハ同時ニ戸主タルモノトナル者ハ必スシモ祭祀承継者タラス一家ノ系統ハ祭祀相続者ニ依リテ連続シ戸主タリシ者ト雖モ女子ハ家系ノ世代ニ加ヘス……」⁸

この慣習調査は梅謙次郎をはじめとする日本人法学者によって主導され、調査項目は内地民法（いわゆる明治民法）を基準に設定された。したがって、朝鮮在来の慣習概念が存在しても、内地に存在しない法概念は必ずしも当該調査で収集されたとは限らず、そもそも調査項目として設定されなかった朝鮮在来の概念が多く存在したであろうことは容易に想像される。それゆえ『報告書』の評価にあたっては、当時の朝鮮社会実態の網羅性・精確性の点で懐疑的になれなければならない⁹。しかし少なくとも、内地民法の生みの親のひとりである梅謙次郎が携わった当該慣習調査において、朝鮮在来の慣習を内地民法というフィルターを通して視るとき、日本人法学者の眼にどのように映ったのか、という点は、この資料から十分に把握できる。

さて、『報告書』では「相続中最モ主要ナル位置ヲ占メ」

る「祭祀相続」のほか「戸主相続及財産相続」と区分された相続形態が認められていた。このような相続区分の方法は、当該慣習調査を担当した法典調査局の後継である、旧慣及制度調査委員会¹⁰の「相続ノ種類」に関する決議（大正12年1月25日）で、次のように指摘されている。

「朝鮮ニ於テ認ムル相続ニハ祖先ノ祭祀者タル地位ヲ承継スルモノト一家ノ戸主タル地位ヲ承継スルモノト被相続人ニ属セシ財産ヲ承継スルモノトノ三種アリ而シテ其ノ名称ニ付テハ従前ヨリ用ヒ来レル奉祀ノ語アリ祖先ノ祭祀者タル地位ヲ承継スル場合ニ之ヲ充用スルコトアリト雖……戸主タル地位ノ相続及財産ノ相続ニ付テハ之ニ当ツベキ名称全ク存在セズ故ニ三種ノ相続ニ付在来ノ用語ヲ以テ其ノ名称ヲ示スコトヲ得ズ……従来ノ調査ニ於テハ其ノ性質ニ依リ祭祀者タル地位ノ承継ヲ祭祀相続、戸主タル地位ノ承継ヲ戸主相続、財産ノ承継ヲ財産相続ト称シ裁判所ニ於テモ此ノ如キ名称ヲ使用セル例有リ……」¹¹

ここでは、伝統的な朝鮮の相続対象をあたかも内地の概念になぞらうかのごとく、「祭祀」「戸主」「財産」と把握することについて一定の留意を示しながらも、実務上ではこうした呼称が用いられていたことが明らかにされている。さらに、これら三種の関係性は、たとえば次のように理解されていた。

⁷前掲・高翔龍『韓国法』、189頁。

⁸朝鮮総督府編『慣習調査報告書』（1912）、344頁。

⁹慣習調査および『報告書』の評価については、鄭肯植『韓国近代法史攷』第2部第2章（博英社、2002）、李英美『韓国司法制度と梅謙次郎』（法政大学出版局、2005）、이승일『조선총독부 법제 정책』第1部第2章（역사피평사、2008）、「日帝の朝鮮慣習調査事業活動と植民地法の認識」（李昇一ほか『日本の朝鮮植民地支配と植民地的近代』（明石書店、2012、9-52頁）に所収）、などの研究がある。

¹⁰統監府・朝鮮総督府における慣習調査機関の変遷については、前掲・拙稿「韓国における植民地期朝鮮家族法制に関する近年の研究動向——鄭肯植著「植民地期慣習法の形成と韓国家族法」を中心に——」、234頁以下を参照。

¹¹「旧慣及制度調査委員会決議」、朝鮮総督府中枢院編『民事慣習回答彙集』（朝鮮総督府、1933、附録として所収）、43頁。

「(祖先の祭祀者たる地位の法律上の意義如何、従つて其の承継が現代に於て尚法律現象としての相続と目すべきものか否かは姑く措き、) 従来之(筆者註——祖先の祭祀者たる地位)を以て相続の基本的のものとして認め、爾余の戸主相続及財産相続は之に従つて行はれ、縦令其が独立して行はるる場合に於ても、畢竟補充的のものに過ぎないと考へられてゐるのである。従つて祭祀相続には通常戸主相続及財産相続が附随し、祭祀相続人即ち奉祀者は先代の一切の地位財産を承継するを本則とし、戸主相続又は財産相続が独立して行はるる場合に於いても、之に関する法則は、祭祀相続に関する本則を基礎として之が運用を完うせしむる趣旨に於て樹立されてゐるものである……」¹²

このように、在朝内地人法律家の眼に映った朝鮮における相続には、祭祀相続と戸主相続および財産相続の三種が観念され、さらにこの三種の関係は通常、「祭祀」が最も重要な相続対象となり、原則この祭祀相続を基礎としてそれに「戸主」の地位と「財産」とが附随して相続されるものと認識されていたのである¹³。

B. 内地における「家督相続」との違い

伝統的朝鮮における祭祀承継を中心とする相続の在り方は、あるいは内地における家督相続を想起させるかもしれない。「家」の永続を目的とした内地民法の家督相続は、観念的な「家」の代表者たる戸主の交替を意味し、その交替においては祖先祭祀財産を含む前戸主のすべての権利・義務が包括的に承継されたが¹⁴、戸主の交替には厳格な血縁関係は要求されなかった。この点で、宗族制に基づく男系血統主義を徹底した伝統的朝鮮の祭祀承継とは本来的に異なる性格の家族制であったことは瞭然であろう。ところが、家督という用語だけに注目すれば、併合直前の朝鮮でも家督の用語はいたる資料に散見される¹⁵。もともとこれは、慣習調査の際に朝鮮における概念理解のため内地人が便宜的に用いたことがきっかけだったと推測されるが、朝鮮において家督という用語を使用することについては一定の懸念もあったようで、

「我法制ニ於ケル家督相続及遺産相続ノ區別ハ朝鮮ニ於ケル相続ヲ説明スルニ付キ適切ナル分類ニ非スト雖モ姑ク此區別ニ從ヒ祭祀相続及戸主相続ヲ併セテ家督相続ノ下ニ説述シ財産相続ハ祭祀相続及戸主相続ト同時ニ行ハルル場合ト否トヲ問ハス総テ遺産相続ノ下ニ説述スヘシ……」¹⁶

¹² 野村調太郎「朝鮮に於ける現行慣習上の相続の種類及相続人」、『司法協会雑誌』12巻10号(1933)、2頁。

¹³ なお、実際に「祭祀」が権利として認められたことがわかる高等法院の判決例として、大正2年民上第258号、同年10月21日判決「宗孫権確認請求ニ関スル件」がある。本判決では「一門ノ宗孫トシテ本来ノ相続ヲ為ス場合ハ皆ニ戸主権財産権ノ相続ノミナラス門祖ノ祭祀権ヲモ相続スヘキコトハ朝鮮ニ於ケル慣例タリ……」(傍点は原文ママ)として「祭祀権」を認めている。なお同旨の判決として、大正6年民上第213号、同年12月11日判決「宗孫権確認請求ノ件」がある。

¹⁴ 山中永之佑編『新・日本近代法論』(法律文化社、2002)、259-260頁。

¹⁵ 『報告書』以外での「家督」の語の初出について、前掲・『民事慣習回答彙集』に見られる行政通達類では「明治44年1月25日京城地方裁判所民事第三部裁判長照会、同年2月7日調発第104号取調局長官回答」に、高等法院判決では明治45年民上第242号、同年1月25日判決「家督相続回復並相続財産引渡請求ニ関スル件」にそれぞれ見られる。なお、《旧韓末民事判決データベース》(韓国・法院図書館ホームページ <http://library.scourt.go.kr/main.jsp>)のうち、朝鮮人間訴訟においては管見の限り見あたらなかった。

¹⁶ 前掲・『報告書』、344頁。

と注意が向けられていた。また併合後も、先の旧慣及制度調査委員会の決議では、「又民法ニ用ヒタル家督相続及遺産相続ノ語ハ……其ノ内容ニ於テ朝鮮ニ行ハルル相続ト多少異ル所アルヲ以テ民法ノ用語ヲ直チニ之ニ当テルコトヲ得ズ……」¹⁷と示されていたし、さらに高等法院以下、植民地期朝鮮の各地の各級裁判所で長く判事を務めながら、多くの朝鮮家族法関連の著作を残した野村調太郎も「……民法の用語を移して以て、直に家督相続又は遺産相続と称するときは、観念の混淆を誘致する虞があるのである」¹⁸と指摘したように、朝鮮総督府内部では家督という用語をめぐる内地と朝鮮の相異に対して意識的に注意を向けており、また法律家も、両者の観念の混同を危惧していた。

以上のように、内地において家督相続の理念として祭祀承継を重んじた点は、一見すると朝鮮の祭祀承継の理念と相通ずるようにも見えるが、実際に両者の背景にある家族制は根本から異なるものであったし、朝鮮総督府、また在朝内地人法律家もそれを認識していた。しかし、両者の混同に注意を向ける指摘がなされながらも、結局その区別が厳密に統一される機会はなかった。植民地期を通じて、朝鮮の裁判において家督の語はその意味を曖昧なままに——しかし確実に根本的な齟齬を孕みながら——絶えず用いられていたことに留意しなければならない¹⁹。

3. 1920年代における裁判所の態度

A. 祭祀承継と戸主の地位および財産承継の「分離」

前述のとおり、伝統的朝鮮の家族制における相続は祭祀承継が第一義であり、戸主の地位およびその財産と観念されたものは祭祀承継に附随して承継されることを原則とした。ただし、祭祀承継と戸主の地位および財産の承継が必ずしも同時に、かつ同一人に帰属するとは限らず、「時には変態として、祭祀相続と分離して、戸主相続のみが婦女の間に行はれること」²⁰もあった。慣習調査以来の区分に起因したこの「分離」承継の発想は、やがて植民地期朝鮮における祭祀承継の法的位置づけに大きく影響を及ぼすこととなる。そこで本論文では、そうした祭祀承継と戸主の地位および財産の承継が分離する法的意義を明らかにするため、関連する裁判が頻発した1920年代の高等法院判決を射程として以下検討する。

そもそもいかなる場合に祭祀承継と戸主の地位および財産承継の分離が生じたのか。朝鮮高等法院(以下、朝高)大正11年(1922)12月1日判決は、戸主が相続人たるべき男子不在のまま死亡し、その家に亡戸主の祖母・母・妻が残る場合、亡戸主に属した権利の相続順位について、

「戸主死亡シ其家督ヲ相続スヘキ男子ナキ場合ニ於テ其家ニ祖母、母、妻共ニ存スルトキハ男子ノ相続人ナルニ至ル迄祖母、母、妻ノ順序ニテ戸主権、財産権ヲ相続スヘキコトハ朝鮮ニ於ケル慣習ナルヲ以テ……」

²¹ (傍点は原文ママ)

として、「戸主権、財産権」が祖母・母・妻の順位で相続されることを判示した²²。ここから、相続人としていわゆる「女戸主」が認められたことが明らか²³だが、さ

¹⁷ 前掲・「旧慣及制度調査委員会決議」、43頁。

¹⁸ 前掲・野村調太郎「朝鮮に於ける現行慣習上の相続の種類及相続人」、5頁。

¹⁹ 「家督」の語のように、内地と朝鮮で同様の語を用いながらその概念を異にする例に、「戸主」がある。「戸主」が内地と朝鮮において各々いかなる存在として、どのような機能を果たしたかについては、前掲・拙稿「植民地期朝鮮民事法における戸主権の機能——明治民法の「家」制度との比較を中心に——」を参照されたい。

²⁰ 前掲・野村調太郎「朝鮮に於ける現行慣習上の相続の種類及相続人」、5頁。

²¹ 大正11年民上第287号、同年12月1日判決「初代金引渡請求ノ件」。

らにその相続対象について「戸主権、財産権」の承継が認められたものの、当該女戸主の相続対象には祭祀が含まれていなかったことが注目される。

この朝高大正 11 年 12 月 1 日判決のように、亡戸主の相続人が女性の場合、相続対象に含まれない「祭祀承継」の処遇については、朝高大正 14 年 5 月 5 日判決によって窺える。本事案は戸主が相続人たるべき男子が不在のまま死亡したため、「祭祀相続断絶ニ至ルヘキ憂」から門会²⁴が死後養子を選定した際、当該死後養子縁組をめぐる亡戸主の遺妻の意思やその反映基準について争ったものである²⁵が、これに対する高等法院の判決のなかで、

「亡戸主ノ妻カ養子ヲ選定セサル間ニ於ケル祖先ノ祭祀ハ撰祀ト称シ女戸主カ権リニ之ヲ行ヒ又ハ近親タル

男子其ノ祭祀ヲ撰行スヘキモノナルニ依リ養子選定遅延ノ為ニ祭祀ヲ中絶スル虞モ亦之ナキモノトス仍テ本件事案ヲ関スルニ……被告ハ戸主権並遺産ヲ相続シタルモ祭祀相続ノ為死後養子ヲ選定スル必要アリ……」

²⁶ (傍点は原文ママ)

と判示した点はとくに注目される。すなわち、亡戸主の相続開始時に相続すべき男子が不在の場合、祭祀については女戸主(本件の場合は遺妻)あるいは「近親タル男子」が「撰祀」するものとされ²⁷、本件の場合、亡戸主を相続した遺妻は「戸主権並遺産ヲ相続」しながら、なお「祭祀相続ノ為」に死後養子を選定することが求められていた。このことは翻せば、遺妻が「戸主権並遺産ヲ」相続している間は、本来相続の第一義とされる祭祀承継人た

²² なお、母や妻、子女による財産相続は裁判上でも一般的に認められていたようである。高等法院の裁判例としては、たとえば母については、大正 5 年民上第 277 号、大正 6 年 1 月 16 日判決「穀物返還請求ニ関スル件」(同一原告・被告による大正 5 年民上第 278 号、大正 6 年 1 月 16 日判決「不動産管理権確認請求ニ関スル件」においても言及されている)などがあり、妻については、大正 2 年民上第 201 号、同年 9 月 26 日判決「遺産引渡請求ニ関スル件」、上記 2 件の大正 6 年 1 月 16 日判決、大正 15 年民上第 300 号、同年 10 月 26 日民事部判決「土地所有権保存登記抹消請求事件」などがある。また子女については、明治 45 年民上第 39 号、同年 4 月 26 日判決「土地売買無効確認及土地所有権移転証明抹消手続履行請求ニ関スル件」および上記 2 件の大正 6 年 1 月 16 日判決がある。ただし後者の大正 6 年 1 月 16 日判決(2 件とも)中、「女子ハ家督相続人タルコトヲ得サルモ遺産相続人タルコトヲ得ヘク」(傍点は原文ママ)として子女の家督相続権を否定した点は注目される。

²³ 「女戸主」についても、裁判上一般的に認められていたようである。高等法院の裁判例としては、たとえば、妻の戸主権取得につき大正 2 年民上第 20 号、同年 5 月 6 日判決「遺産相続確認請求ニ関スル件」や、次養子の妻による戸主相続につき大正 7 年民上第 266 号、同年 10 月 8 日判決「身分関係確認及戸主変更申告取消手続履行請求ノ件」、一家創立による女性の戸主権取得につき大正 11 年民抗第 5 号、同年 9 月 22 日判決「土地所有権保存登記申請却下ノ件」などが挙げられる。

²⁴ 宗族制に基づく親族集団のこと。植民地期朝鮮における親族集団の機能と法的位置づけについては、前掲・拙稿「植民地期朝鮮における“親族集団”の法的地位に関する一考察——『朝鮮高等法院民事判決録』の分析を中心に——」「同(続)」を参照されたい。

²⁵ 朝鮮における養子制度は祭祀承継のための制度であり、したがって養父の死後でも養子をなすことが可能だった。また生前養子と死後養子とでは養子選定の当事者が異なるだけで、その本質に差異はなく、縁組の要件や効果などは生前養子の原則に若干の修正を加えるのみで、そのまま死後養子にも適用された。(有泉亨「朝鮮の養子制度」、『社会科学研究』1 卷 1 号、1947、296 頁)。

²⁶ 大正 14 年民上第 69 号、同年 5 月 5 日民事部判決「養子縁組確認及民籍申告手続履行請求事件」。

る地位は不在のものとして扱われていた、ということの意味する。

このような祭祀承継と戸主の地位および財産の分離承継は、女戸主が相続した場合に限らなかった。朝高大正9年（1920）1月27日判決は、戸主が相続人たるべき男子なく死亡し、その後亡戸主の「四寸ノ兄弟」行にある男子が養子、つまり「次養子」となったが、その者も嫡男子なく死亡、もとの亡戸主の庶祖母と次養子の妻が戸主の地位の承継およびそれに伴う不動産の権利帰属をめぐる争った事案である。ここでは次養子による相続対象が重要な争点となった。

そもそも次養子とは、「既婚ノ長男又ハ養子死亡シ其ノ者ニ男子ナク且他ニ自己ノ男子ナキ場合ニ於テ其ノ長男又ハ養子ニ養子ヲ為サズト同列ニ当ル者ヲ自己ノ養子ト為シ其ノ養子ニ男子出生スルヲ待チテ亡長男又ハ亡養子ノ養子ト為スコト」²⁸をいう。伝統的朝鮮では元来、「立後即ち現時の所謂養子縁組は、養父と為る者と養子と為る者との間に、昭・穆相当の関係あることを必要とし、血統上子の列に在る男子、即ち姪・従姪・再従姪等に非ざれば、養子と為すことを得な」²⁹かった。ところが、養子とするのに適当な男子が親族中にいなければ祭祀承継が途絶えてしまうので、「昭・穆違序の難を免れんとして考案された変態縁組」³⁰として、便宜的に「次養子」

が活用されたのである。

さて、このような次養子が亡戸主を相続する法的性格について高等法院は先の事案で次のような見解を示している。すなわち、

「次養子ハ普通ノ養子ト異ナリ戸主権財産権ニ付テハ一時承継スルモ祭祀ニ付テハ之ヲ撰行スルニ過キサルモノナレハ兄弟行ニ在ルコトヲ妨ケサルハ勿論次養子カ男子ナクシテ死亡シタルトキト雖其家ニ次養子ノ妻ノミ在リテ他ニ尊属親在ラサル場合ニハ更ニ養子ヲ為スニ至ル迄次養子ノ妻ニ於テ戸主トナリ財産ヲ承継スルコトハ朝鮮ニ於ケル慣習ナルニ依リ……」³¹（傍点
は原文ママ）

と。さきに引用した野村調太郎が、「祭祀相続と分離して戸主相続のみが」行われたのは「婦女の間」と指摘していたが、女戸主のみならず次養子の場合でも祭祀と戸主の地位および財産は分離して承継されると観念され、祭祀についてはあくまで「撰行」するだけで承継は認められなかったのである。

以上のように、高等法院では、伝統的朝鮮が採用した宗族制の男系血統主義による祭祀承継と厳格な昭穆の序の徹底に由来して、相続の適格者が見つからない場合、

²⁷ 撰祀については、「祭祀者たる宗子が幼弱・疾病・不在等により、事実上祭儀を主宰し難き場合、及嫡・庶子孫なくして未だ立後を為さざる場合に於ては、一時近親男が祭祀を撰行するを例とする。之を撰主又は撰祀と称する。其の前の場合は宗子の名に於て祭祀を代行するのであるが、後の場合は宗子未定の間に於ける権りの祭祀である。……既婚男が子なくして死し、未だ立後を為さざる間、已むを得ずして婦女が権りに祭祀を行ふことがある。斯かる場合にも之を撰祀と称することがある。従前婦人主祀は礼にあらずとし、撰祀に当るべき親族男なきときに限り、已むを得ざる処置として認められたのであつた。」と説明される（中枢院調査課編『朝鮮祭祀相続法論序説』1939、570頁）。

²⁸ 前掲・「旧慣及制度調査委員会決議」（大正10年10月13日決議）、22頁。

²⁹ 前掲・『朝鮮祭祀相続法論序説』、607-608頁。

³⁰ 前掲・『朝鮮祭祀相続法論序説』、613頁。

³¹ 大正8年民上第自257至260号、大正9年1月27日判決「遺産相続権確認並土地所有権保存登記及移転登記抹消手続履行ノ件」。

やむなく（一時的に）女戸主や次養子が相続することを認めていた。ただしその際に相続対象とされたのは、三種の相続対象のうち戸主の地位と財産であり、祭祀の承継とは分離して相続された。

このように、本来ならば祭祀に附随して承継されるべき戸主の地位と財産が、祭祀から分離されて、かつ祭祀を抜きにして断続的に承継されるという、一見すると本末転倒なディレンマには——たとえ一時的な承継であったとしても——、「近代法」的な法解釈の観点から果たしてどのような意義があったのだろうか。

B. 「分離」の効果

前節でみたとおり、祭祀承継と戸主の地位およびその財産の承継が分離されるのは、女戸主あるいは次養子が亡戸主を相続する場合であった。こうした分離承継が法的にどのような意義を有したかを理解するには、直接に祭祀承継に注目するよりも、戸主の地位と財産が祭祀に附随せず、断続的に承継されることが求められた背景が重要な鍵となる。

朝高大正9年（1920）12月18日判決は、戸主が相続すべき男子不在のまま死亡し、遺妻が亡戸主の不動産を承継して所有権移転登記を経、その2年後に亡戸主のための死後養子を選定して家督相続がなされた事案で、この場合当該死後養子による家督相続の効果が、遺妻が既に登記していた不動産の権原にどのように影響を及ぼすかが争点となった。この点高等法院は、

「朝鮮ニ於テハ戸主カ男子孫ナクシテ死亡シタルトキハ其妻カ戸主権並ニ亡戸主ノ遺産ヲ相続スルモノニシテ其相続後死後養子カ選定セラレタル場合ニハ該養子ハ亡戸主死亡ノ日ヨリ遡リテ戸主権並ニ亡戸主ノ遺産ヲ相続スルニ非スシテ其選定セラレタル日ニ亡戸主ノ妻

ヨリ之カ相続ヲ為スモノナリ從テ若シ右養子カ之カ選定ヲ受ケタルニ拘ハラズ遺産相続ニ因ル不動産所有権ノ取得ヲ登記セス而カモ他面ニ於テ其先代タル亡戸主ノ妻カ亡戸主ノ遺産タル不動産ヲ他ニ売却シタルトキハ其不動産ノ買受人ハ朝鮮民事令第十三条ニ所謂第三者ニ該当スル者ナルヲ以テ遺産相続ニ因リ該不動産ノ所有権ヲ取得シタル右養子モ之ヲ以テ第三者タル右買受人ニ對抗スルコトヲ得サルモノトス……」³²（傍点は原文ママ）

として、遺妻が「亡戸主ノ遺産」を承継し、当該不動産につき登記を経た後に死後養子を選定した場合、その養子に帰属すべき家督相続に伴う亡戸主の財産は、「選定セラレタル日ニ亡戸主ノ妻ヨリ」相続されるため、たとえ養子が家督相続しても、当該不動産にかかる所有権移転登記を経なければ、家督相続後に遺妻が当該不動産を第三者に譲渡しても対抗できないことを明らかにした。本来、死後養子縁組は祭祀承継を中核的内容として、亡戸主の有した権限の包括承継を目的としてなされるものであり、この場合、亡戸主の妻による戸主の地位および財産の承継は、いわゆる仲継相続の性格を有していたといえる³³。したがって、ひとたび死後養子を選定されれば、遺妻が承継した戸主の地位および財産も当然に当該死後養子に移譲されることになるが、本事案でとくに注目されるのは、この移譲において、死後養子による家督相続の効果よりも、遺妻の不動産登記の効果が優先された点である。このような家督相続に対する遺妻の登記の優越は、ひとたび戸主の地位と財産を承継した者については、後日たとえ死後養子による家督相続がなされたとしても、その地位が容易に覆されることがないことを意味する³⁴。祭祀と戸主の地位および財産の分離承継は、戸主の地位および財産承継の法的性格をより鮮明に描き出すのみならず、それらの承継人たる遺妻の法的地位の

³² 大正9年民上第298号、同年12月18日判決「土地所有権確認及所有権移転登記抹消手続履行請求ノ件」。

³³ 野村調太郎「朝鮮に於ける現行の養子制度（10）」、『司法協会雑誌』7巻2号（1928）、15頁、崔丙柱「民事令第十一条の慣習と宗孫権及遺妻の相続権（2・完）」、『司法協会雑誌』17巻3号（1938）、313頁。

強化をも齎すこととなった³⁵。

一方、朝高大正14年(1925)6月16日判決は、直接的には妾による家督もしくは遺産相続の適格を争った事案であるが、ここではひとたび戸主の地位と財産を承継した女戸主と、その後を選定された死後養子による家督相続をめぐる、祭祀承継と戸主の地位および財産承継の位置づけを次のように明らかにしている。すなわち、

「朝鮮ノ慣習ニ依ル死後養子ノ祭祀相続ノ関係ニ於テ養父ノ直接ノ相続人トシテ其ノ世代ヲ算スルヘキモノニシテ養父死亡後死後養子ノ選定ヲ見ルマテノ間其ノ寡婦又ハ未婚ノ男子ニ於テ一旦戸主権及財産権ヲ承継シタル場合ニ於テモ尚然リト為スヘキモノナルモ戸主相続及遺産相続ノ関係ニ於テハ死後養子ハ其ノ養子ト為ルト同時ニ当然一旦戸主トナリタル寡婦又ハ未婚ノ男子ヲ通シテ戸主権及財産権ヲ包括的ニ承継スルモノト認ムヘキモノトス……」³⁶ (傍点は原文ママ)

と。死後養子は亡戸主の権限につき、戸主の地位および財産については亡戸主からそれらを(いったん)承継した「寡婦」あるいは「未婚ノ男子」より承継し、祭祀に

ついては亡戸主から直接に承継するという、二重の承継を受けるものとされた。つまり、(女戸主が戸主の地位と財産を承継している間)祭祀の権限は觀念上帰属主体のない状態にあり、死後養子を選定されると同時に、帰属の空白期間を置いて亡戸主(養父に該当)から直接に承継されることになる。一方、戸主の地位と財産は家督相続により終局的には死後養子に承継されるとはいえ、女戸主を経由して相続されるため、祭祀のように帰属の空白が生じる余地はない。

祭祀承継と戸主の地位および財産の承継についてのこうした帰属の空白をめぐる相異は、女戸主のみならず次養子をめぐっても問題となり得た。朝高大正9年(1920)3月12日判決は、戸主が相続すべき男子が不在のまま死亡したため親族中で次養子を選定されたものの、その次養子に男子が出生した後、別の親族が亡戸主に対する死後養子縁組の存在を主張して、当該家督を争った事案であるが、判決では次養子の出生男子と亡戸主家(養家)との関係性について、

「次養子トナリタル者カ男子ヲ出生シタルトキ其男子ハ出生ト同時ニ当然養家ノ家督相続人トナルモノニシ

³⁴ なお戸主の地位の移転に関連して、大正9年12月18日判決より以前に、「戸主ノ死亡後其養子ト為リタル者ハ其養子縁組ト同時ニ当然戸主ト為ルコトモ亦朝鮮ニ於ケル慣習ナリ」(傍点は原文ママ)と判示された例があった(大正6年民上第141号、同年7月6日判決「養子縁組確認及民籍抹消申告請求ノ件」)。ただし本判決では、死後養子縁組の効果として養子は「当然戸主ト為ルコト」が確認されたものの、前戸主を一時承継した者と死後養子との地位・権限の承継関係までは判然としなかった。そのため大正9年12月18日判決は、前戸主の一時承継人と死後養子との関係性を明らかにした点で意義がある。

³⁵ 「承継人の法的地位の安定」という点に言及した判決として、昭和2年民上第333号、同年10月7日民事部判決「土地建物登記抹消請求事件」がある。本判決は「家族タル夫ヲ相続シタル遺妻ハ其ノ相続財産ニ付終局的ニ其ノ権利ヲ取得スルモノトス從テ其ノ夫カ戸主ノ長男ニシテ祖先祭祀ノ為後日養子ヲ為シ家系ヲ承継セシムヘキモノナルトキニ於テモ亡長男ノ養子ト為ル者ハ戸主死亡ノ場合ニ所謂承祖相続ニ因リ直接前戸主タル祖父ノ地位ヲ承継シテ戸主ト為リ之ニ属シタル財産ヲ承継スヘキモノ既ニ遺産相続ニ因リ亡長男ノ遺妻ニ於テ承継シタル亡長男ノ遺産ヲ承継スルコトナキモノト謂ハサルヘカラス」(傍点は原文ママ)として、戸主ではない男性(「戸主ノ長男」)の遺妻による遺産相続についても、他の身分関係の変動(ここでは死亡した「戸主ノ長男」の養子(死後養子)による承祖相続)によって影響を受けないことを明らかにしている。

³⁶ 大正14年民上第106号、同年6月16日民事部判決「土地所有権確認及所有権移転登記抹消手続履行請求事件」。

テ養子ニ選定セラレテ始メテ其家督相続人トナルモノ
ニアラサルコトハ朝鮮ニ於ケル慣習ナリトス……」³⁷

(傍点は原文ママ)

として、次養子の出生男子はとくに養家との縁組等を必要とせず、「当然」養家の家督相続人たる地位を取得することを明らかにしている。次養子制度の趣旨に鑑みれば、ここでいう出生男子による「家督相続」の目的は祭祀承継にあるが、それでは祭祀に附随するはずの戸主の地位と財産はどのように扱われたのだろうか。仮にも、(実父たる)次養子がいったん承継した戸主の地位と財産が、出生男子の家督相続の効果として「当然」に出生男子に移転すれば、次養子の戸主の地位と財産に対する法的地位はきわめて不安定なものとなる。

この点、朝高昭和3年(1928)4月13日判決がとくに注目される。本判決は前の大正9年3月12日判決と同一事件の別訴であるが、次養子縁組の法的効果、および次養子とその出生男子との関係、さらに出生男子と養家との関係について深く言及している事案である。興味深い指摘を含む判決であるので、やや長い以下引用する。

「按スルニ朝鮮人間ニ於ケル養子縁組ハ男系血族男中
姪行ニ在ル者ヲ養子ト為スヲ本則トシ変則トシテ姪行
ニ適当ノ者ナキトキハ兄弟行ニ在ル者ヲ入養シテ男子
ノ出生ヲ待ツコトヲ得ルモノトシ其ノ養子ヲ特ニ次養
子ト称シ普通養子トノ間ニ著シキ差別ヲ設ケタリシモ
近代ニ至リ漸次之ヲ普通養子ト同視スルノ状勢ヲ馴致
シ已ニ戸籍ニ関スル法令ニ於テハ全ク之ヲ普通養子ト
シテ取扱フヘキモノトシ実体法上ニ於テモ次養子ハ養
家ノ戸主ト為リ家産ヲ承継スヘキモノト認メラレ其ノ
縁組ニ因ル親族法上及相続法上ノ効果ハ普通養子ノ縁
組ニ於ケルモノト差異ナキニ至リタリ然レトモ養家ノ
祭祀ニ関シテハ次養子ハ祭祀者ト為ルコトナク祭祀承
継ノ系列ヨリ全ク除外セラレ現今ニ於テモ唯権ニ祭祀
ヲ撰行スヘキモノト認メラルルニ過キス故ニ戸主ノ為

ニスル次養子ハ縁組ニ因リ養親(戸主ノ父)ノ嫡出子
タル身分ヲ取得シ戸主死亡スルトキハ之ヲ相続シテ戸
主ト為リ財産ヲ承継スルハ普通養子ノ場合ニ於ケルト
同シク終局的ノモノニシテ爾後次養子ニ男子出生スル
モノニ因リテ戸主相続及財産相続ノ開始スルコトナク
次養子ハ依然其家ニ止マリテ其地位ヲ保有スヘキモノ
ナルモ祭祀者タル地位ノ承継即チ所謂祭祀相続ノ関係
ニ於テハ大ニ異ルモノアリ即チ次養子ハ戸主ト為ルモ
前戸主ノ祭祀者タル地位ヲ承継スル資格ヲ有セサルモ
ナルカ故ニ前戸主ノ死亡ニ因リテ開始シタル祭祀相
続ハ一時相続人曠缺ノ状態ニ置キ次養子ニ男子ノ出生
スルヲ待チ其ノ男子ヲ亡戸主男ノ奉祀者ト為シ此ノ者
ヲシテ祭祀相続ヲ為サシムルナリ此ノ場合ニ於ケル祭
祀相続ニハ戸主相続及財産相続ヲ伴フコトナキモ是レ
其実父タル次養子カ前叙ノ如ク男子ノ出生ニ因リテ戸
主ノ地位ヲ喪フコトナキモノト認メラルルニ至リタル
結果タルニ他ナラサレハ次養子ノ死亡シ又ハ家ヲ去ル
トキハ其子ハ之ヲモ相続シ茲ニ至リテ祭祀者タル地位
並戸主ノ地位及家産ハ全ク同一人ニ帰シ普通養子ヲ為
シタルト同一ノ状態ニ復帰スルニ至ルナリ夫レ斯ノ如
ク次養子ハ祭祀承継ノ関係ニ於テハ今尚従前ノ如ク男
子出生ヲ待チテ奉祀者ヲ得ムトスルモノニ過キスシテ
次養子其ノ者ハ養家ニ於ケル祭祀承継ノ系列ニ加ハル
モノニ非ス是故ニ次養子カ男子ナクシテ死亡シタルト
キハ祭祀承継ニ関シテハ当初ヨリ次養子ヲ為サザリシ
場合ニ於ケルト同様ニ看做シ相続人曠缺ノ状態ニ在ル
祭祀相続ノ為ニ次養子ノ前戸主男(又ハ前戸主ノ既婚
長男)ニ養子ヲ為スヘク次養子タル亡男ノ為ニ養子ヲ
為スヘキモノニ非ス而シテ朝鮮ノ慣習ハ祭祀承継ヲ除
キテ唯戸主相続又ハ財産相続ノ為ニスル養子ヲ認メサ
ルカ故ニ亡次養子男ニ属シタル戸主権及財産権ハ其ノ
家ニ在ル直系尊属女又ハ遺妻ニ於テ一時之ヲ相続シ其
ノ家ノ祭祀相続人タルヘキ養子ヲ為ストキハ養子ハ戸
主権及財産権ヲモ相続スルモノニシテ此ノ点ニ於テハ
次養子ノ実男子カ其ノ家ノ祭祀者ト為リ実父ノ死亡ニ

³⁷大正8年民上第285号、大正9年3月12日判決「家督相続権確認及民籍抹消手續履行請求ノ件」。

因り其ノ戸主権及財産権ヲ相続スルト同一ナル結果ヲ生スルモノトス……」³⁸（傍点は原文ママ）

本事案では、次養子による戸主の地位と財産の承継は「普通養子」の効果と同視されることを明らかにした上で³⁹、前判決（大正9年3月12日判決）で次養子に男子が出生するとその子は「当然」に養家の家督相続人になるとされた判旨をより具体化し、次養子に男子が出生した場合、出生男子は祭祀を亡戸主より直接に承継する一方、「戸主相続及財産相続ノ開始スルコトナク次養子ハ其家ニ止マリテ其地位ヲ保有スヘキ」ものとされた。したがって、次養子が戸主の地位および財産を承継している間、祭祀の権限は帰属主体のない状態となり、次養子に男子が出生すれば、帰属の空白期間を置いて出生男子に亡戸主（養父に該当）から直接承継されることになる。一方、戸主の地位および財産に関しては、次養子に対して出生男子の祭祀承継による効果が及ばないことが確認され、次養子の戸主の地位およびその財産に対する法的地位は明確に確保されたのである。

以上のように、女戸主も次養子も祭祀承継はなされ得なかった一方で、祭祀を相続対象から分離することで彼らの戸主の地位および財産の帰属主体としての法的地位はむしろ強化されたのである。

C. 「分離」の意義

これまでみたように、宗族制の観点から男系血統主義の祭祀承継を徹底すれば、相続人たるべき男子が不在の

まま戸主が死亡した場合には祭祀承継人不在の事態に陥り、祭祀が断絶する危惧があった。そこで伝統的朝鮮では、祭祀承継と戸主の地位および財産の承継とを分離し、後二者だけを一時的に女戸主や次養子に相続させる方法を便宜的に採用した——またそれが高等法院によっても「慣習」として認定された——。他方、「近代法」的観点からも、祭祀承継を基本とする相続を徹底することにより、法解釈上の不都合が生じる可能性があった。すなわち、祭祀承継を基本とする包括的相続を徹底すれば、祭祀承継の適格者が不在である場合には、それに附随して承継されるはずの亡戸主の戸主の地位および財産の帰属も同時に空白になってしまう。ところが、「殊に近代の法律観念に於ては、財産権の無主状態を認容せず」⁴⁰、戸主の地位および財産についてはその帰属の空白を認めるわけにはいかなかった。したがって、そうした帰属空白の事態を回避しようとする法的要請が働いたであろうことは容易に想像される。

民法学における「相続」の意義を考えると、「相続の要件の面では、親族法と不可分の関係にあり、相続の効果の面では、財産権の移転が問題となる」⁴¹ため、相続は家族法と財産法の交錯領域に存在する概念と理解するのがよりの確であろう⁴²。朝鮮における祭祀承継と戸主の地位および財産の承継における帰属空白をめぐる相異は、そうした「相続」の効果に特徴的な財産法的性格に起因するところが大きかったものと考えられる。くわえて、「近代法」的思考によるもうひとつの要請として、たとえ現実的には一時的な意味であったとしても、女戸主や次養子がひとたび亡戸主の戸主の地位や財産を承継すれば、後に現れた祭祀承継適格者による祭祀承継の事

³⁸ 昭和3年民上第8号、同年4月13日民事部判決「養子無効確認請求事件」。

³⁹ とくに朝鮮高等法院判事らによって組織された判例調査会（大正12年に発足、ただし非公式機関）では、次養子が戸主および財産相続その他の親族法上の事項に関して普通養子と同視する旨の決議（昭和2年9月21日）がなされた（『朝鮮司法協会雑誌』6巻10号（1927）、43頁）。

⁴⁰ 野村調太郎「朝鮮慣習法上の家と其の相続制」、『司法協会雑誌』19巻1号（1940）、8-9頁。

⁴¹ 鈴木禄弥『相続法講義』（創文社、1996）、340頁。

⁴² 大村敦志『家族法 第3版』（有斐閣、2010）、14頁。

実によってその地位が容易に覆されないようにする必要がある。つまり、近代財産法原理——取引の安全——の家族制に対する優越への要請である。したがって、祭祀承継と戸主の地位および財産承継の分離によって期待される効果が、帰属空白の防止、そして後者の前者に対する優越性という、いずれも「近代法」の要請に帰結することは、「相続の効果の面」において至極当然のことであったと考えられる。

以上に基づいて、朝高昭和8年(1933)3月3日判決の検討を試みよう。これは「宗孫」の法的地位および祭祀承継の法的意義を争った事案であり、高等法院は判決のなかで次のように言及している。すなわち、

「現今ニ於テハ戸主権及財産権ヲ外ニシテ法律上他ニ所謂宗孫ナルカタメニ享受シ得ヘキ特殊ノ権利利益ノ認めラルルコトナク而モ前戸主ノ地位ヲ承継シ之ニ属シタル財産ヲ取得スルコトニ付テハ別個独立ナル觀念ニヨリ戸主相続及財産相続ノ制度確立セルカ故ニ之ヲ除外セル祭祀相続ノ觀念ハ畢竟先代ヲ奉祀シ且祖先ノ祭祀ヲ奉行スヘキ道義上ノ地位ヲ承継スルコトニ外ナラズト謂フヘシ……」⁴³ (傍点は原文ママ)

と。この判決は本論文の冒頭にも掲げたように、祭祀の承継を法的に認めず、「道義上ノ地位」の承継であると判示したものである。本論文で検討してきた分離の意義に照らして本判決の意義を再考すれば、これは単に植民地期朝鮮における家族制度に対する《同化政策》の一翼としての意味に限って解すべきではない。すなわち、法的には祭祀を相続対象から除外することで、祭祀の承継に附随するがゆえに戸主の地位と財産の帰属が空白となることへの懸念を法的に払拭し、他方においては、戸主の地位と財産の帰属主体を明確にすることで、その権限の保有者に対する法的保護をより厚くすることを可能せしめたのである。

4. むすびにかえて

慣習調査以来、統監府・朝鮮総督府あるいは高等法院は、伝統的朝鮮における相続の第一義は祭祀の承継にあり、戸主の地位および財産の承継はそれに附随するものと繰り返し確認してきた。しかし、相続人たるべき男子が不在の状態で亡戸主の相続が開始され、便宜上女戸主や次養子によって相続される場合には、宗族制の理念を貫徹するため、祭祀と戸主の地位および財産を「分離」して承継することを「慣習」として認定した。前・後二者を分離して承継するこうした発想は、単に伝統的朝鮮における宗族制の貫徹からの要請のみならず、「近代法」的観点からも、権利の帰属主体の空白を防ぎ、また家族制に対して財産法を優越させようとする——相続の財産法的側面からの——法的要請をも満たしうる、ひとつの技術的な法解釈であったと解される。

朝鮮民事令は親族・相続の事項に関しては第11条で朝鮮の「慣習」を法源としたが、それ以外——つまりほとんどの財産法の分野——に関しては、内地民法を依用した。それゆえ、朝鮮における民事法の体系は、一方では朝鮮在来の「慣習」が求められ、他方では「近代法」的思考が求められるという、生来的なディレンマを内包する規範体系だった。こうしたディレンマを実質的統治の最高府であった朝鮮総督府がどのように認識し、対応しようとしたのか、その詳細を追うことは本稿ではかなわなかったが、少なくとも高等法院における『民事判決録』の検討を通して植民地期朝鮮における司法の立場を考えるに、家族制と財産法——朝鮮においては在来の「慣習」と依用すべき内地民法——のディレンマの顕著な表出と、それに対する妥協の試みの一例が、相続対象から「祭祀」を分離しそれを「道義上ノ責任」と位置づけた朝高昭和8年3月3日判決を到達点とする、一連の諸判決の変遷に看取できるように思われる。

⁴³ 昭和7年民上第626号、昭和8年3月3日民事部判決「宗孫権確認請求事件」。

平成25年度 帯広畜産大学研究業績

☆原著論文

獣医学

- Sivakumar T, Yoshinari T, Igarashi I, Kothalawala H, Abeyratne SA, Vimalakumar SC, Meewewa AS, Kuleswarakumar K, Chandrasiri AD, Yokoyama N. 2013. Genetic diversity within *Theileria orientalis* parasites detected in Sri Lankan cattle. *Ticks and Tick Borne Diseases* 4(3):235-241
- Simking P, Saengow S, Bangphoomi K, Sarataphan N, Wongnarkpet S, Inpankaew T, Jittapalapong S, Munkhjargal T, Sivakumar T, Yokoyama N, Igarashi I. 2013. The molecular prevalence and MSA-2b gene-based genetic diversity of *Babesia bovis* in dairy cattle in Thailand. *Veterinary Parasitology* 197(3-4):642-648
- Salama AA, Terkawi MA, Kawai S, Aboulaila M, Nayel M, Mousa A, Zaghawa A, Yokoyama N, Igarashi I. 2013. Specific antibody to a conserved region of *Babesia* apical membrane antigen-1 inhibited the invasion of *B. bovis* into the erythrocyte. *Experimental Parasitology* 135(3):623-628
- Sivakumar T, Lan DT, Long PT, Yoshinari T, Tattiyapong M, Guswanto A, Okubo K, Igarashi I, Inoue N, Xuan X, Yokoyama N. 2013. PCR detection and genetic diversity of bovine hemoprotozoan parasites in Vietnam. *Journal of Veterinary Medical Science* 75(11):1455-1462
- Nagano D, Sivakumar T, de DE Macedo AC, Inpankaew T, Alhassan A, Igarashi I, Yokoyama N. 2013. The Genetic diversity of merozoite surface antigen 1 (MSA-1) among *Babesia bovis* detected from cattle populations in Thailand, Brazil and Ghana. *Journal of Veterinary Medical Science* 75(11):1463-1470
- Terkawi MA, Ratthanophart J, Salama A, Aboulaila M, Asada M, Ueno A, Alhasan H, Guswanto A, Masatani T, Yokoyama N, Nishikawa Y, Xuan X, Igarashi I. 2013. Molecular characterization of a new *Babesia bovis* thrombospondin-related anonymous protein (BbTRAP2). *PLoS One* 8(12):e83305
- Sivakumar T, Okubo K, Igarashi I, de Silva WK, Kothalawala H, Silva SS, Vimalakumar SC, Meewewa AS, Yokoyama N. 2013. Genetic diversity of merozoite surface antigens in *Babesia bovis* detected from Sri Lankan cattle. *Infection, Genetics, and Evolution* 19:134-140
- Salama AA, Aboulaila M, Terkawi MA, Mousa A, El-Sify A, Allaam M, Zaghawa A, Yokoyama N, Igarashi I. 2014. Inhibitory effect of allicin on the growth of *Babesia* and *Theileria equi* parasites. *Parasitology Research* 113(1):275-283
- Tattiyapong M, Sivakumar T, Ybanez AP, Ybanez RH, Perez ZO, Guswanto A, Igarashi I, Yokoyama N. 2014. Diversity of *Babesia bovis* merozoite surface antigen genes in the Philippines. *Parasitology International* 63(1):57-63
- Sivakumar T, Tattiyapong M, Fukushi S, Hayashida K, Kothalawala H, Silva SS, Vimalakumar SC, Kanagaratnam R, Meewewa AS, Suthaharan K, Puvirajan T, de Silva WK, Igarashi I, Yokoyama N. 2014. Genetic characterization of *Babesia* and *Theileria* parasites in water buffaloes in Sri Lanka.

Veterinary Parasitology 200(1-2):24-30

- Inpankaew T, Jiyipong T, Wongpanit K, Pinyopanuwat N, Chimnoi W, Kengradomkij C, Xuan X, Igarashi I, Xiao L, Jittapalapong S. 2014. Molecular detection of *Cryptosporidium* spp. infections in water buffaloes from northeast Thailand. *Tropical Animal Health and Production*. 46:478-490
- Yokoyama S, Kinoshita K, Muroi Y, Ishii T. 2013. The effects of bilateral lesions of the mesencephalic trigeminal sensory nucleus on nocturnal feeding and related behaviors in mice. *Life Sciences* 93:681-686
- Abao LNB, Jamsransuren D, Bui VN, Ngo LH, Trinh DQ, Yamaguchi E, Vijaykrishna D, Runstadler J, Ogawa H, Imai K. 2013. Surveillance and characterization of avian influenza viruses from migratory water birds in eastern Hokkaido, the northern part of Japan, 2009-2010. *Virus Genes* 46(2):323-329
- Arai Y, Bui VN, Takeda Y, Trinh DQ, Nibuno S, Runstadler J, Ogawa H, Imai K. 2013. Lung Cytokine Gene Expression is Correlated with Increased Severity of Disease in a Novel H4N8 Influenza Virus Isolated from Shorebirds. *Journal of Veterinary Medical Science* 75(10):1341-1347
- Bui VN, Dao TD, Nguyen TT, Nguyen LT, Bui AN, Trinh DQ, Pham NT, Inui K, Runstadler J, Ogawa H, Nguyen KV, Imai K. 2014. Pathogenicity of an H5N1 avian influenza virus isolated in Vietnam in 2012 and reliability of conjunctival samples for diagnosis of infection. *Virus Research* 179:125-132
- Tamaki S, Bui VN, Ngo LH, Ogawa H, Imai K. 2014. Virucidal effect of acidic electrolyzed water and neutral electrolyzed water on avian influenza viruses. *Archives of Virology* 159(3):405-412
- Ramey AM, Reeves AB, Ogawa H, Ip HS, Imai K, Bui VN, Yamaguchi E, Silko NY. 2013. Afonso CL, Genetic diversity and mutation of avian paramyxovirus serotype 1 (Newcastle 1 disease virus) in wild birds and evidence for intercontinental spread. *Archives of Virology* 158(12):2495-2503
- 尾針由真, 押田龍夫. 2013. 北海道十勝地方のエゾシカ(*Cervus nippon yesoensis*)における日本産カンテツ(*Fasciola* sp.)の寄生状況調査. *日本野生動物医学会誌* 18(4):115-120
- Gen F, Yamada S, Kato K, Akashi H, Kawaoka Y, Horimoto T. 2013. Attenuation of an influenza A virus due to alteration of its hemagglutinin-neuraminidase functional balance in mice. *Archives of Virology* 158(5):1003-1011
- Murakoshi F, Tozawa Y, Inomata A, Horimoto T, Wada Y, Kato K. 2013. Molecular characterization of *Cryptosporidium* isolates from calves in Ishikari District, Hokkaido, Japan. *Journal of Veterinary Medical Science* 75(7):837-840
- Sugi T, Kobayashi K, Gong H, Takemae H, Ishiwa A, Iwanaga T, Horimoto T, Akashi H, Kato K. 2013. Identification of mutations in TgMAPK1 of *Toxoplasma gondii* conferring the resistance to INM-PP1. *International Journal for Parasitology: Drugs and Drug Resistance* 3:93-101
- Iwanaga T, Sugi T, Kobayashi K, Takemae H, Gong H, Recuenco FC, Ishiwa A, Horimoto T, Akashi H, Kato K. 2013. Function of *Plasmodium falciparum* cyclin-dependent kinases in erythrocytic schizogony. *Parasitology International* 62(5):423-430
- Ishiwa A, Kobayashi K, Takemae H, Sugi T, Gong H, Recuenco FC, Murakoshi F, Inomata A, Horimoto

- T, Kato K. 2013. Effects of dextran sulfates on the acute infection and growth stages of *Toxoplasma gondii*. Parasitology Research 112(12):4169-4176
- Kobayashi K, Takano R, Takemae H, Sugi T, Ishiwa A, Gong H, Recuenco FC, Iwanaga T, Horimoto T, Akashi H, Kato K. 2013. Analyses of interactions between heparin and the apical surface proteins of *Plasmodium falciparum*. Scientific Reports 3:3178
- Takemae H, Sugi T, Kobayashi K, Gong H, Ishiwa A, Recuenco FC, Murakoshi F, Iwanaga T, Inomata A, Horimoto T, Akashi H, Kato K. 2013. Characterization of the interaction between *Toxoplasma gondii* rhoptry neck protein 4 and host cellular β -tubulin. Scientific Reports 3:3199
- 門平睦代. 2013. 欧米各国・地域の野生動物疾病センターの活動. 日本野生動物医学会誌 18(3):93-97
- Isoda N, Kadohira M, Sekiguchi S, Schuppers M, Stark KD. 2013. Review: Evaluation of Foot-and-Mouth Disease Control using fault tree analysis. Transboundary and emerging diseases, DOI:10.1111/tbed.12116
- 榎谷雅文, 木田克弥, 宮本明夫. 2013. 酪農家の搾乳作業重要管理点の検討とバルク乳質の関係. 日本獣医師会雑誌 66(5):310-316
- 榎谷雅文, 木田克弥, 宮本明夫. 2013. ATP拭き取り検査による搾乳前乳頭壁清浄度の評価. 日本獣医師会雑誌 66(12):847-851
- 草場信之, 安里章, 鈴木貴博, 三木渉, 木田克弥, 宮本明夫. 2014. 北海道における牛マイコプラズマ性乳房炎の発生とその疫学的考察. 日本獣医師会雑誌 67(1):43-48
- Fumie Magata, Desiree Hartmann, Mitsuo Ishii, Ryotaro Miura, Hiroto Takahashi, Motozumi Matsui, Katsuya Kida, Akio Miyamoto, Heinrich Bollwein. 2013. Effects of exogenous oxytocin on uterine blood flow in puerperal dairy cows: The impact of days after parturition and retained fetal membranes. Veterinary Journal 196(1):76-80
- Masatani T, Matsuo T, Tanaka T, Terkawi MA, Lee EG, Goo YK, Aboge GO, Yamagishi J, Hayashi K, Kameyama K, Cao S, Nishikawa Y, Xuan X. 2013. TgGRA23, a novel *Toxoplasma gondii* dense granule protein associated with the parasitophorous vacuole membrane and intravacuolar network. Parasitology International 62(4):372-379
- Cao S, Mousa AA, Aboge GO, Kamyngkird K, Zhou M, Moumouni PF, Terkawi MA, Masatani T, Nishikawa Y, Suzuki H, Fukumoto S, Xuan X. 2013. Prime-boost vaccination with plasmid DNA followed by recombinant vaccinia virus expressing BgGARP induced a partial protective immunity to inhibit *Babesia gibsoni* proliferation in dogs. Acta Parasitologica 58(4):619-623
- Goo YK, Ueno A, Terkawi MA, Aboge GO, Yamagishi J, Igarashi M, Kim JY, Hong YC, Chung DI, Nishikawa Y, Xuan X. 2013. Actin polymerization mediated by *Babesia gibsoni* aldolase is required for parasite invasion. Experimental Parasitology 135(1):42-49
- Ibrahim HM, Adjou Moumouni PF, Mohammed-Geba K, Sheir SK, Hashem IS, Cao S, Terkawi MA, Kamyngkird K, Nishikawa Y, Suzuki H, Xuan X. 2013. Molecular and serological prevalence of *Babesia bigemina* and *Babesia bovis* in cattle and water buffalos under small-scale dairy farming in

- Beheira and Faiyum provinces, Egypt. *Veterinary Parasitology* 198(1-2):187-192
- Mousa AA, Cao S, Aboge GO, Terkawi MA, El Kirdasy A, Salama A, Attia M, Aboulaila M, Zhou M, Kamingkird K, Moumouni PF, Masatani T, El Aziz SA, Moussa WM, Chahan B, Fukumoto S, Nishikawa Y, El Ballal SS, Xuan X . 2013. Molecular characterization and antigenic properties of a novel *Babesia gibsoni* glutamic acid-rich protein (BgGARP). *Experimental Parasitology* 135(2):414-420
- Masatani T, Ooka H, Terkawi MA, Cao S, Luo Y, Asada M, Hayashi K, Nishikawa Y, Xuan X. 2013. Identification, Cloning and Characterization of BmP41, a Common Antigenic Protein of *Babesia microti*. *Journal of Veterinary Medical Science* 75(7):967-970
- Yu L, Terkawi MA, Cruz-Flores MJ, Claveria FG, Aboge GO, Yamagishi J, Goo YK, Cao S, Masatani T, Nishikawa Y, Xuan X. 2013. Epidemiological survey of *Babesia bovis* and *Babesia bigemina* infections of cattle in Philippines. *Journal of Veterinary Medical Science* 75(7):995-998
- Cao S, Zhang S, Jia L, Xue S, Yu L, Kamyngkird K, Moumouni PF, Moussa AM, Zhou M, Zhang Y. 2013. Terkawi MA, Masatani T, Nishikawa Y, Xuan X: Molecular detection of *Theileria* species in sheep from Northern China. *Journal of Veterinary Medical Science* 75(9):1227-1230
- Jia L, Zhang S, Qian N, Xuan X, Yu L, Zhang X, Liu M. 2013. Generation and immunity testing of a recombinant adenovirus expressing NcSRS2-NcGRA7 fusion protein of bovine *Neospora caninum*. *Korean Journal of Parasitology* 51:247-253
- Cao S, Luo Y, Aboge GO, Terkawi MA, Masatani T, Suzuki H, Igarashi I, Nishikawa Y, Xuan X. 2013. Identification and characterization of an interspersed repeat antigen of *Babesia microti* (BmIRA). *Experimental Parasitology* 133(3):346-352
- Cao S, Aboge GO, Terkawi AT, Zhou M, Luo Y, Yu L, Li Y, Goo YK, Kamyngkird K, Masatani T, Suzuki H, Igarashi I, Nishikawa Y, Xuan X. 2013. Cloning, characterization and validation of inosine 5'-monophosphate dehydrogenase of *Babesia gibsoni* as molecular drug target. *Parasitology International* 62(2):87-94
- Matsuhisa F, Kitamura N, Satoh E. 2014. Effects of acute and chronic psychological stress on platelet aggregation in mice. *Stress* 17(2):186-192
- Umemiya-Shirafuji R, Galay R.L, Maeda H, Kawano S, Tanaka T, Fukumoto S, Suzuki H, Tsuji N, Fujisaki K. 2014. Expression analysis of autophagy-related genes in the hard tick *Haemaphysalis longicornis*. *Veterinary Parasitology* 201(1-2):169-175
- Korosue K, Murase H, Sato F, Ishimaru M, Kotoyori Y, Tsujimura K, Nambo Y. 2013. Comparison of pH and refractometry index with calcium concentrations in preparturient mammary gland secretions of mares. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 242(2):242-248
- Korosue K, Murase H, Sato F, Ishimaru M, Watanabe G, Harada T, Taya K, Nambo Y. 2013. Changes in Serum Concentrations of Prolactin, Progestagens, and Estradiol-17 β and Biochemical Parameters During Peripartum in an Agalactic Mare. *Journal of Equine Veterinary Science* 33(4): 279-286

- Zhang H, Nagaoka K, Imakawa K, Nambo Y, Watanabe G, Taya K, Weng Q. 2013. Expression of inhibin/activin subunits in the equine uteri during the early pregnancy. *Reproduction in Domestic Animals* 48(3):423-428
- Ishii M, Aoki T, Yamakawa K, Magata F, Gojo C, Ito K, Kayano M, Nambo Y. 2013. Relationship between the Placental Retention Time and the Reproductive Performance at the Foal Heat in Thoroughbred and a Comparison with Heavy Draft. *Journal of Equine Science* 24(2):25-29
- Numata M, Kondo T, Nambo Y, Yoshikawa Y, Watanabe K, Orino K. 2013. Change of antibody levels to ferritin in the sera of foals after birth: Possible passive transfer of maternal anti-ferritin autoantibody via colostrum and age-related anti-ferritin autoantibody production. *Animal Science Journal* 84:782-789
- Onoda T, Yamamoto R, Sawamura K, Inoue Y, Murase H, Nambo Y, Tozaki T, Matsui A, Miyake T, Hirai N. 2013. Empirical growth curve estimation considering multiple seasonal compensatory growths of body weights in Japanese Thoroughbred colts and fillies. *Journal of Animal Science* 91(12):5599-5604
- Ybañez RH, Terkawi MA, Kameyama K, Xuan X, Nishikawa Y. 2013. Identification of a highly antigenic region of subtilisin-like serine protease 1 for serodiagnosis of *Neospora caninum* infection. *Clinical and Vaccine Immunology* 20(10):1617-1622
- Takashima Y, Takasu M, Yanagimoto I, Hattori N, Batanova T, Nishikawa Y, Kitoh K. 2013. Prevalence and Dynamics of Antibodies against NcSAG1 and NcGRA7 Antigens of *Neospora caninum* in Cattle during the Gestation Period. *Journal of Veterinary Medical Science* 75(11):1413-1418
- Nishimura M, Kohara J, Kuroda Y, Hiasa J, Tanaka S, Muroi Y, Kojima N, Furuoka H, Nishikawa Y. 2013. Oligomannose-coated liposome-entrapped dense granule protein 7 induces protective immune response to *Neospora caninum* in cattle. *Vaccine* 31(35):3528-3535
- Nishimura M, Kohara J, Hiasa J, Muroi Y, Yokoyama N, Kida K, Xuan X, Furuoka H, Nishikawa Y. 2013. Tissue distribution of *Neospora caninum* in experimentally infected cattle. *Clinical and Vaccine Immunology* 20(2):309-312
- Terkawi MA, Kameyama K, Rasul NH, Xuan X, Nishikawa Y. 2013. Development of an Immunochromatographic Assay Based on Dense Granule Protein 7 for Serological Detection of *Toxoplasma gondii* Infection. *Clinical and Vaccine Immunology* 20(4):596-601
- Nakamura T, Otsuka S, Ichii O, Sakata Y, Nagasaki K, Hashimoto Y, Kon Y. 2013. Relationship between numerous mast cells and early follicular development in neonatal MRL/MpJ mouse ovaries. *Plos One* 8(10):1-10
- Nakamura T, Ichii O, Otsuka S, Hashimoto Y, Kon Y. 2013. Analysis of TdT-mediated dUTP nick end labeling (TUNEL)-positive cells associated with cardiac myogenesis in embryo. *Journal of Veterinary Medical Science* 75(3):283-290
- Onouchi S, Ichii O, Otsuka S, Hashimoto Y, Kon Y. 2013. Analysis of duodenojejunal flexure formation

- in mice: implications for understanding the genetic basis for gastrointestinal morphology in mammals. *Journal of Anatomy* 223(4):385-395
- Elewa YH, Ichii O, Otsuka S, Hashimoto Y, Kon Y. 2013. Structural changes of goat parotid salivary gland: Pre- and post-weaning periods. *Anatomia Histologia Embryologia* 43(4):265-272
- Kimura J, Ichii O, Otsuka S, Sasaki H, Hashimoto Y, Kon Y. 2013. Close relations between podocyte injuries and membranous proliferative glomerulonephritis in autoimmune murine models. *American Journal of Nephrology* 38(1):27-38
- Kosenda K, Ichii O, Otsuka S, Hashimoto Y, Kon Y. 2013. BXSJ/MpJ-Yaa mice develop autoimmune dacryoadenitis with the appearance of inflammatory cell marker messenger RNAs in the lacrimal fluid. *Clinical Experimental Ophthalmology* 41(8):788-797
- Chihara M, Ikebuchi R, Otsuka S, Ichii O, Hashimoto Y, Suzuki A, Saga Y, Kon Y. 2013. Mice stage-specific claudin 3 expression regulates progression of meiosis in early stage spermatocytes. *Biological Reproduction* 89(1):1-12
- Horiuchi N, Aihara N, Mizutani H, Kousaka S, Nagafuchi T, Ochiai M, Ochiai K, Kobayashi Y, Furuoka H, Asai T, Oishi K. 2014. Becker muscular dystrophy-like myopathy regarded as so-called "fatty muscular dystrophy" in a pig: a case report and its diagnostic method. *The Journal of Veterinary Medical Science* 76(2):243-248
- Uchiyama M, Yamamoto K, Ochiai M, Yamamoto T, Hirano F, Imamura S, Nagai H, Ohishi K, Horiuchi N, Kijima M. 2014. Prevalence of Met-203 type spaA variant in *Erysipelothrix rhusiopathiae* isolates and the efficacy of swine erysipelas vaccines in Japan. *Biologicals* 42(2):109-113
- Ybañez AP, Sivakumar T, Battsetseg B, Battur B, Altangerel K, Matsumoto K, Yokoyama N, Inokuma H. 2013. Specific Molecular Detection and Characterization of *Anaplasma marginale* in Mongolian Cattle. *The Journal of veterinary medical science* 75(4):399-406
- Tagawa M, Ybañez AP, Matsumoto K, Yokoyama N, Inokuma H. 2013. Interference between *Theileria orientalis* and hemotropic *Mycoplasma* spp. (hemoplasmas) in grazing cattle. *Veterinary parasitology* 195(1-2):165-168
- Tagawa M, Matsumoto K, Yokoyama N, Inokuma H. 2014. Prevalence and molecular analyses of hemotropic *Mycoplasma* spp. (hemoplasmas) detected in sika deer (*Cervus nippon yezoensis*) in Japan. *The Journal of Veterinary Medical Science* 76(3):401-407
- 前野和利, 坂本礼央, 駒形真, 千葉史織, 池川晃世, 松本高太郎, 古林与志安, 猪熊壽. 2013. 肝臓微小血管異形成が疑われたホルスタイン種子牛における肝性脳症の1症例. *獣医畜産新報* 66(5):357-360
- 池川晃世, 中西勇貴, 石原孝介, 松本高太郎, 古岡秀文, 猪熊壽. 2013. 腰椎椎間板脊椎炎による椎体骨折のため後軀不全麻痺を呈したホルスタイン種育成牛の1症例. *北海道獣医師会雑誌* 57(12):608-610
- 三浦沙織, 杉本和也, 藏本忠, 松本高太郎, 古林与志安, 猪熊壽. 2014. 複合心奇形を併発した先

- 天性腹膜心膜横隔膜ヘルニアのホルスタイン種子牛の1症例. 北海道獣医師会雑誌 58(1):2-4
- 大橋英二, 田川道人, 松本高太郎, 合山尚志, 古林与志安. 2014. フェレットに発生した多発性骨髄腫の1例. 北海道獣医師会雑誌 58(1):5-8
- Yamashita H, Muroi Y, Ishii T. 2013. Saccharin enhances neurite extension by regulating organization of the microtubules. *Life Sciences* 93(20):732-741
- El-Sayed Ahmed Awad EL-SHAFAE-Y, Takahiro AOKI, Mitsuo ISHI-I, Kazutaka YAMADA. 2013. Pilot study of bovine interdigital cassetteless computed radiography. *Journal of Veterinary Medical Science* 75(11):1503-1506
- Toshiro YAMAGUCHI, Chun-Jen C-HEN, Motoki SASAKI, Kazuhisa FURUHAMA, Kazutaka YAMADA. 2013. History of internal radiation exposure in a wild masked palm civet (*Paguma larvata*) at Fukushima as-sessed by autoradiography of vibrissae. *Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy* 57:433-435

医学

- Iwasaki K, Miwa Y, Haneda M, Kuzuya T, Ogawa H, Onishi A, Kobayashi T. 2013. AMP-activated protein kinase as a promoting factor, but complement and thrombin as limiting factors for acquisition of cytoprotection: implications for induction of accommodation. *Transplant International* 26(11):1138-1148
- Akihiro Kamikawa, Toru Ishikawa. 2014. Functional expression of a Kir2.1-like inwardly rectifying potassium channel in mouse mammary secretory cells. *American Journal of Physiology Cell Physiology* 306(3):C230-C240
- Daisuke Hagiwara, Azusa Takahashi-Nakaguchi, Takahito Toyotome, Akira Yoshimi, Keietsu Abe, Katsuhiko Kamei, Tohru Gono, Susumu Kawamoto. 2013. NikA/TcsC histidine kinase is involved in conidiation, hyphal morphology, and responses to osmotic stress and antifungal chemicals in *Aspergillus fumigatus*. *PLoS ONE* 8:e80881
- Takahito Toyotome, Mamoru Satoh, Maki Yahiro, Akira Watanabe, Fumio Nomura, Katsuhiko Kamei. 2014. Glucoamylase is a major allergen of *Schizophyllum commune*. *Clinical and Experimental Allergy* 44:450-457
- Ibrahim HM, Nishimura M, Tanaka S, Awadin W, Furuoka H, Xuan X, Nishikawa Y. 2014. Overproduction of *Toxoplasma gondii* cyclophilin-18 regulates host cell migration and enhances parasite dissemination in a CCR5-independent manner. *BMC MICROBIOLOGY* 14(1):76
- Tanaka S, Kuroda Y, Ihara F, Nishimura M, Hiasa J, Kojima N, Nishikawa Y. 2014. Vaccination with profilin encapsulated in oligomannose-coated liposomes induces significant protective immunity against *Toxoplasma gondii*. *Vaccine* 32(16):1781-1785
- Nishikawa Y, Ogiso A, Kameyama K, Nishimura M, Xuan X, Ikehara Y. 2013. α 2-3 sialic acid glycoconjugate loss and its effect on infection with *Toxoplasma* parasites. *Experimental Parasitology*

135(3):479-485

- Tanaka S, Nishimura M, Ihara F, Yamagishi J, Suzuki Y, Nishikawa Y. 2013. Transcriptome Analysis of Mouse Brain Infected with *Toxoplasma gondii*. *Infection and Immunity* 81(10):3609-3619
- Quan JH, Cha GH, Zhou W, Chu JQ, Nishikawa Y, Lee YH. 2013. Involvement of PI 3 kinase/Akt-dependent Bad phosphorylation in *Toxoplasma gondii*-mediated inhibition of host cell apoptosis. *Experimental Parasitology* 133(4):462-471
- Tad J Merkel, Pin-Yu Perera, Gloria M Lee, Anita Verma, Toyoko Hiroi, Hiroyuki Yokote, Thomas A Waldmann, Liyanage P Perera. 2013. Protective-antigen (PA) based anthrax vaccines confer protection against inhalation anthrax by precluding the establishment of a systemic infection. *Human Vaccines & Immunotherapeutics* 9(9):1841-1848
- Zaw MT, Yamasaki E, Yamamoto S, Nair GB, Kawamoto K, Kurazono H. 2013. Uropathogenic specific protein gene, highly distributed in extraintestinal uropathogenic *Escherichia coli*, encodes a new member of H-N-H nuclease superfamily. *Gut Pathogens* 5(1):13
- Yamasaki E, Sakamoto S, Matsumoto T, Morimatsu F, Kurazono T, Hiroi T, Nair GB, Kurazono H. 2013. Development of an immunochromatographic test strip for detection of cholera toxin. *BioMed Research International* 2013:679038

畜産学

- 川島千帆. 2014. 乳牛における分娩前後のエネルギー状態と分娩後の繁殖機能回復. *ルーメン研究会報* 25(1):19-24
- 加藤啓介, 前田さくら, 口田圭吾. 2014. 黒毛和種における胸最長筋内脂肪交雑粒子の細かさに関する遺伝的パラメータの推定. *日本畜産学会誌* 85(1):21-26
- 前田さくら, 古川勇一, 米川武, 口田圭吾. 2014. 北海道産黒毛和種の死産に対する表型的要因および近交係数の影響. *日本畜産学会誌* 85(1):27-32
- 山口悠, 口田圭吾. 2013. 牛枝肉横断面の客観的評価値と消費者型官能評価による食味との関連性. *日本畜産学会誌* 84(4):487-491
- 山口悠, 口田圭吾. 2014. 北海道産日本短角種ローズ芯における視覚的評価値と食味との関係. *肉用牛研究会報* 96:10-15
- Maeda S, Grose J, Kato K, Kuchida K. 2014. Comparing AUS-MEAT marbling scores using image analysis traits to estimate genetic parameters for marbling of Japanese Black cattle in Australia. *Animal Production Science* 54(5):557-563
- O' Brien Martin, Hashimoto T, Senda A, Nishida T, Takahashi J. 2013. The impact of hydrogen peroxide from *Lactobacillus plantarum* TUA1490L on in vitro rumen methanogenesis and fermentation. *Anaerobe* 22:137-140

農学

- Kasuga J, Endoh K, Yoshiba M, Taido I, Arakawa K, Uemura M, Fujikawa S. 2013. Roles of cell walls and intracellular contents in supercooling capability of xylem parenchyma cells of boreal trees. *Physiologia Plantarum* 148(1):25-35
- Charrier G, Chara-Vaskou K, Kasuga J, Cochard H, Mayr S, Améglio T. 2014. Freeze-thaw stress: effects of temperature on hydraulic conductivity and ultrasonic activity in ten woody angiosperms. *Plant Physiology* 164(2):992-998
- Atsushi Funabiki, Sho Takano, Shuichi Matsuda, Yoshihiko Tokuji, Itsuro Takamura, Kiyooki Kato. 2013. The rice REDUCED CULM NUMBER11 gene controls vegetative growth under low-temperature conditions in paddy fields independent of RCN1/OsABCG5. *Plant Science* 211:70-76
- Lopez C.M.L, Ishida S, Takeda K, Nobori Y, Mizota C, Byambasuren M. 2013. Larch forest growth and climate reconstruction based on tree-ring analysis during the last century in northern Mongolia. *Multidisciplinary Research on Mongolian Ecosystems* 3-8
- Ishida S, Lopez C.M.L, Takeda K, Nobori Y, Mizota C, Byambasuren M. 2013. Potential climate conditions of forest fire in northern Mongolia. *Multidisciplinary Research on Mongolian Ecosystems* 9-14
- Nobori Y, Taki S, Lopez C.M.L, Takeda K, Ishida S, Mizota C. 2013. Types of forest fire and biomass decreasing patterns in northern Mongolia forests. *Multidisciplinary Research on Mongolian Ecosystems* 15-20
- Taki S, Nobori Y, Lopez C.M.L, Takeda K, Ishida S, Mizota C. 2013. A simulation of larch forest dynamics associated with fire in northern Mongolia. *Multidisciplinary Research on Mongolian Ecosystems* 21-26
- Takeda K, Torita H, Nobori Y, Lopez C.M.L, Itoh J. 2013. Regeneration in burned larch forests of Hovsgol region, northern Mongolia. *Multidisciplinary Research on Mongolian Ecosystems* 27-34
- 瀧誠志郎, 野堀嘉裕, Lopez C. M. Larry, 武田一夫. 2013. 海岸クロマツ林における林齢別Y-N曲線を組み込んだ重量値による収量-密度図の構築. *日本森林学会誌* 95:206-213
- Sanetomo R, Akino S, Suzuki N, Hosaka K. 2014. Breakdown of a hybridization barrier between *Solanum pinnatisectum* Dunal and potato using the *S* locus inhibitor gene (*Sli*). *Euphytica* 197:119-132
- Hosaka K, Sanetomo R. 2014. Application of a PCR-based cytoplasm genotyping method for phylogenetic analysis in potato. *American Journal of Potato Research* 91:246-253
- Sanetomo R, Hosaka K. 2013. A recombination-derived mitochondrial genome retained stoichiometrically only among *Solanum verrucosum* Schlttdl. and Mexican polyploid of wild potato species. *Genetic Resources and Crop Evolution* 60:2391-2404
- Md E Haque, Abe F, Mori M, Oyanagi A, Komatsu S, Kawaguchi K. 2014. Characterization of a wheat pathogenesis-related protein, TaBWPR-1.2, in seminal roots in response to waterlogging stress.

Journal of Plant Physiology 171(8):602-609

Miwako Ito, Tadashi Tabiki, Koichi Nagasawa, Hiroaki Yamauchi, Tomoyoshi Hirota. 2013. Influence of higher growing-season temperatures on yield components of winter wheat (*Triticum aestivum* L.). *Crops Science* 56:621-628

農芸化学

E. Taufik, N. Sekii, A. Senda, K. Fukuda, T. Saito, R. Eisert, O.T. Oftedal, T. Urashima. 2013. Neutral and acidic milk oligosaccharides of the striped skunk (*Mephitidae: Mephitis mephitis*). *Animal Science Journal* 84:569-578

G.J. Gerwig, J.M. Dobruchowska, T. Shi, T. Urashima, K. Fukuda, J.P. Kamerling. 2013. Structure determination of the exopolysaccharide of *Lactobacillus fermentum* TDS030603 – A revision. *Carbohydrate Research* 378:84-90

T. Urashima, E. Taufik, R. Fukuda, T. Nakamura, K. Fukuda, T. Saito, M. Messer. 2013. Chemical characterization of milk oligosaccharides of the koala (*Phascolarctos cinereus*). *Glycoconjugate Journal* 30:801-811

E. Taufik, K. Ganzorig, M. Nansalmaa, R. Fukuda, K. Fukuda, T. Saito, T. Urashima. 2014. Chemical characterization of saccharides in the milk of a reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*). *International Dairy Journal* 34:104-108

AH Viborg, T. Katayama, M Abou Hachem, MCF Andersen, M. Nishimoto, MH Clausen, T. Urashima, B. Svensson, M. Kitaoka. 2014. Distinct substrate specificities of three glycosidase hydrolase family 42 β -galactosidases from *Bifidobacterium longum* subsp. *infantis* ATCC15697. *Glycobiology* 24:208-216

Takeshima K, Hidaka T, Wei M, Yokoyama T, Minamisawa K, Mitsui H, Itakura M, Kaneko T, Tabata S, Saeki K, Omori H, Tajima S, Uchiumi T, Abe M, Tokuji Y, Ohwada, T. 2013. Involvement of a novel genistein-inducible multidrug efflux pump of *Bradyrhizobium japonicum* early in the interaction with *Glycine max* (L.) Merr. *Microbes and Environments* 28(4):414-421

堀川実加, 小嶋道之. 2013. ゴールデンベリー機能性成分含量および抗酸化活性. 帯広畜産大学学術研究報告 34:1-9

慈照紅, 豊碩, 吳珊, 小嶋道之. 2013. 30種の種子に含まれるポリフェノール含量, 機能性と種皮色について. 帯広畜産大学学術研究報告 34:10-16

Sato M, Tokuji Y, Yoneyama S, Fujii-Akiyama K, Kinoshita M, Chiji H, Ohnishi M. 2013. Effect of dietary Maitake (*Grifola frondosa*) mushrooms on plasma cholesterol and hepatic gene expression in cholesterol-fed mice. *Journal of Oleo Science* 62(12):1049-1058

Zhang F, Daimaru E, Ohnishi M, Kinoshita M, Tokuji Y. 2013. Oleanolic acid and ursolic acid in commercial dried fruits. *Food Science and Technology Research* 19(1):113-116

Funabiki A, Takano S, Matsuda S, Tokuji Y, Takamura I, Kato K. 2013. The rice REDUCED CULM

NUMBER11 gene controls vegetative growth under low-temperature conditions in paddy fields independent of RCN1/OsABCG5. *Plant Science* 211:70-76

Arai, K, Yamazaki, T, Tokuji, Y, Kawahara, M, Ohba, K, Hironaka, K, Kinoshita, M, Ohnishi, M. 2013.

Effects of Chinese yam storage protein on formation of aberrant crypt foci in 1,2-dimethylhydrazine-treated mice. *Journal of Food and Nutrition Research* 52(3): 139-145

Chang Won Pyun, Kyu-Ho Han, Go Eun Hong, Chi Ho Lee. 2013. Effect of curcumin on the increase in hepatic or brain phosphatidylcholine hydroperoxide levels in mice after consumption of excessive alcohol. *BioMed Research International*

Naoto Hashimoto, Noriyuki Shinomiya, Katsuichi Saito, Takahiro Noda, Kyu-Ho Han, Michihiro Fukushima. 2013. Effect of potato ethanol residue on rat plasma cholesterol levels. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry* 77(4):850-852

理学

Kim S-I, Park S-K, Lee H, Oshida T, Kimura J, Kim Y-J, Nguyen S.T, Sashila M, Min M-S. 2013. Phylogeography of Korean raccoon dogs: implications of peripheral isolation of a forest mammal in East Asia. *Journal of Zoology, London* 290:225-235

Nojima Y, Tsutsuki K, Oshida T. 2013. Effect of different soil horizons on distribution of *Sorex* species in Hokkaido, Japan. *Acta Zoologica* 59(3):297-304

Yuan S-L, Jiang X-L, Li Z-J, He K, Harada M, Oshida T, Lin L-K. 2013. Mitochondrial phylogeny and biogeographical scenario of Asiatic water shrew (genus *Chimarrogale*): implication for taxonomy and low latitude migration route. *Plos One*

Nguyen T.S, Görföl T, Francis C.M, Motokawa M, Estók P, Endo H, Vu D.T., Nguyen X.D, Oshida T, Csorba G. 2013. Description of a new species of *Myotis* (Vespertilionidae) from Vietnam. *Acta Chiropterologica* 15(2):473-483

Jimbo H, Noda A, Hayashi H, Nagano T, Yumoto I, Orikasa Y, Okuyama H, Nishiyama Y. 2013. Expression of a highly active catalase VktA in the cyanobacterium *Synechococcus elongatus* PCC 7942 alleviates the photoinhibition of photosystem II. *Photosynthesis Research* 117(3):509-515

物理学

Shuji MAEDA, Yoshinori AKAISHI and Toshimitsu YAMAZAKI. 2013. Strong binding and shrinkage of single and double K-bar nuclear systems (K-pp, K-ppn, K-K-p and K-K-pp) predicted by Faddeev-Yakubovsky calculations. *Proceedings of the Japan Academy Series B* 89:418-437

雪氷学

武田一夫. 2013. シソ科植物「シモバシラ」による氷晶析出機構への物理的アプローチ. 日本雪氷学会誌「雪氷」 75:183-197

農業経済学

- Satoko KUBOTA, Fumi MIZUTANI, Kazuha MATSUMOTO, Mutsuyo KADOHIRA. 2013. Environmental awareness among women who collect fuel wood from Lolldaiga Mountains in Kenya. 帯広畜産大学学術研究報告 34:17-25

環境科学

- Mitsuhiro Iwasa, N. L. Evenhuis. 2014. The Strongylophthalmyiidae (Diptera) of Papua New Guinea, with descriptions of five new species and a world checklist. *Entomological Science* 17(1):96-105
- Mitsuhiro Iwasa, Hironori Sakamoto, Kento Asahi. 2014. Discovery of a bird-parasitic fly, *Carnus orientalis* (Diptera: Carnidae) in Japan, with bionomic remarks and a key to *Carnus* species. *Journal of Medical Entomology* 51(2):484-488
- Nilmini Beneragama, Suraju A. Lateef, Masahiro Iwasaki, Takaki Yamashiro, Kazutaka Umetsu. 2013. The combined effect of cefazolin and oxytertracycline on biogas production from thermophilic anaerobic digestion of dairy manure. *Bioresource Technology* 133:23-30
- Nilmini BENERAGAMA, Masahiro IWASAKI, Suraju A. LATEEF, Takaki YAMASHIRO, Ikko IHARA and Kazutaka UMETSU. 2013. The survival of multidrug-resistant bacteria in thermophilic and mesophilic anaerobic co-digestion of dairy manure and waste milk. *Animal Science Journal* 84(5):426-433
- Nilmini Beneragama, Yusuke Moriya, Takaki Yamashiro, Masahiro Iwasaki, Suraju A Lateef, Chun Ying and Kazutaka Umetsu. 2013. The survival of cefazolin-resistant bacteria in mesophilic co-digestion of dairy manure and waste milk. *Waste Management & Research*: 31(8):843-848
- Masahiro Iwasaki, Suraju Adekunle Lateef, Fetra Jules Andriamanohiarisoamanana, Takaki Yamashiro and Kazutaka Umetsu. 2013. Effects of Methane Fermentation on Seed Survival of Broad-Leaved Dock (*Rumex obtusifolius* L.) with Dairy Manure. *Journal of Agricultural Science and Technology A* 3(7):561-567
- Takaki Yamashiro, Suraju A. Lateef, Chun Ying, Nilmini Beneragama, Milos Lukic, Masahiro Iwasaki, Ikko Ihara, Takehiro Nishida, Kazutaka Umetsu. 2013. Anaerobic co-digestion of dairy cow manure and high concentrated food processing waste. *Journal of Material Cycles and Waste Management* 15:539-547
- Suzuki K, Yanagawa, H. 2013. Efficient placement of nest boxes for Siberian flying squirrels *Pteromys volans*: effects of cavity density and nest box installation height. *Wildlife Biology* 19:217-221
- 平井克亥, 柳川 久. 2013. 北海道十勝平野におけるノスリの営巣パターンおよび営巣場所の特徴. *日本鳥学会誌* 62:166-170
- Suzuki K, Sagawa M, Yanagawa H. 2013. Nest cavity selection by the Siberian flying squirrel *Pteromys volans*. *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy* 24:187-189
- 西尾翼, 高田まゆら, 宇野裕之, 佐藤喜和, 柳川久. 2013. 北海道十勝地域におけるアカギツネ (*Vulpes*

vulpes) のロードキル発生に対する影響要因の解析：道路周辺の景観構造およびエゾシカ駆除・狩猟の影響に注目して. 哺乳類科学 53:301-310

小松裕幸, 湊秋作, 大竹公一, 岩渕真奈美, 饗場葉留果, 小田信治, 広瀬美由紀, 猪熊千恵, 岩本和明, 小林春美, 保坂信一, 佐藤良晴, 世知原順子, 若林千賀子, 高橋正敏, 奥田淳浩, 小林義人, 笹木弘, 前田浩之助, 園田陽一, 柳川久, 田村典子. 2014. 樹上生小動物の保全措置「アニマルパスウェイ」の開発とその普及の現状. 生物技術者連絡会研究報 2:1-16

濱田瑞穂, 柳川久. 2014. 「リスの橋をつくろう」北海道帯広市におけるとりくみ. 野生生物と交通研究発表会講演論文集 13:7-12

高田優, 前田敦子, 谷崎美由記, 柳川久. 2014. 道路建設に伴うコウモリ類保全対策としてのバットボックスの有効性. 野生生物と交通研究発表会講演論文集 13:61-68

石村智恵, 樽井敏治, 鈴木隆, 小川雅敏, 柳川久. 2014. 道東自動車道における横断構造物の動物による利用(予報). 野生生物と交通研究発表会講演論文集 13:69-76

鈴木圭, 柳川久. 2014. 北海道帯広市で捕獲されたカブトムシ *Trypoxylus dichotoma*. 森林野生動物研究会誌 39:7-9

生態学

Kohei Koyama, Shuhei Takemoto. 2014. Morning reduction of photosynthetic capacity before midday depression. Scientific Reports 4, Article number:4389

栄養化学

Kyu-Ho Han, Hiroaki Tsuchihira, Yumi Nakamura, Ken-ichiro Shimada, Kiyoshi Ohba, Tsutomu Aritsuka, Hirokatsu Uchino, Hirohito Kikuchi, Michihiro Fukushima. 2013. Inulin-type fructans with different degree of polymerization Improve lipid metabolism but not glucose metabolism in rats fed a high-fat diet under energy restriction. Digestive Diseases and Sciences 58(8):2177-2186

Lee S, Han KH, Nakamura Y, Kawakami S, Shimada K, Hayakawa T, Onoue H, Fukushima M. 2013. Dietary L-cystein improves antioxidant potential and lipid metabolism in rats fed a normal diet. Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry 77(7):1430-1434

Morita T, Hino S, Ito A, Han KH, Shimada K, Fukushima M. 2013. Slower fermentation rate of potato starch relative to high-amylose cornstarch contributes to the higher proportion of cecal butyrate in rats. Food and Health 32(4):149-156

Nishimura N, Tanabe H, Adachi M, Yamamoto T, Fukushima M. 2013. Colonic hydrogen generated from fructan diffuses into the abdominal cavity and reduce adipose mRNA abundance of cytokines in rats. Journal of Nutrition 143:1943-1949

食品学

Kyu-Ho Han, Sun-Ju Kim, Ken-ichiro Shimada, Naoto Hashimoto, Hiroaki Yamauchi, Michihiro

- Fukushima. 2013. Purple potato flake reduces serum lipid profile in rats fed a cholesterol-rich diet. *Journal of Functional Foods* 5(2):974-980
- Hong-Je Park, Gyung-Dong Kim, Kyu-Ho Han, Chi-Ho Lee. 2013. The application of Parallax™ system for multi-detection of (fluoro)quinolone class antibiotics residues in raw bovine milk. *Korean Journal for Food Science of Animal Resources* 33(2):198-204
- Jin-Wook Lee, Go-Eun Hong, Chang-Won Pyun, Kyu-Ho Han, Kang-Duk Choi, Chi-Ho Lee. 2013. Effects of kimchi powder or *Lactobacillus plantarum* added fermented sausages on serum lipid and cholesterol levels in rats. *Korean Journal for Food Science of Animal Resources* 33(4):435-438
- Chi-Ho Lee, Ah-Young Kim, Chang-Won Pyun, Michihiro Fukushima, Kyu-Ho Han. 2014. Turmeric (*Curcuma longa*) whole powder reduces the accumulation of visceral fat mass but also increases hepatic oxidative stress in rats fed a high-fat diet. *Food Science and Biotechnology* 23(1):261-267

寄生虫学

- Honma H, Hirai M, Nakamura S, Hakimi H, Kawazu SI, Palacpac NM, Hisaeda H, Matsuoka H, Kawai S, Endo H, Yasunaga T, Ohashi J, Mita T, Horii T, Furusawa M, Tanabe K. 2014. Generation of rodent malaria parasites with a high mutation rate by destructing proofreading activity of DNA polymerase δ . *DNA Research*
- Furuyama W, Enomoto M, Mossaad E, Kawai S, Mikoshiba K, Kawazu, S. 2014. An interplay between 2 signaling pathways: melatonin-cAMP and IP3-Ca²⁺ signaling pathways control intraerythrocytic development of the malaria parasite *Plasmodium falciparum*. *Biochemical and Biophysical Research Communications* 466(1):125-131
- Komaki-Yasuda K, Okuwaki M, Nagata K, Kawazu S, Kano, S. 2013. Identification of a novel and unique transcription factor in the intraerythrocytic stage of *Plasmodium falciparum*. *PLoS ONE* 8(9):e74701
- Hakimi H, Nguyen TT, Suganuma K, Masuda-Suganuma H, Angeles JM, Inoue N, Kawazu, S. 2013. Development of monoclonal antibodies that target 1-Cys peroxiredoxin and differentiate *Plasmodium falciparum* from *P. vivax* and *P. knowlesi*. *Tropical Medicine and Health* 41(2):55-59
- Maeda H, Boldbaatar D, Kusakisako K, Galay R.L, Aung K.M, Umemiya-Shirafuji R, Mochizuki M, Fujisaki K, Tanaka T. 2013. Inhibitory effect of cyclophilin A from the hard tick *Haemaphysalis longicornis* on the growth of *Babesia bovis* and *Babesia bigemina*. *Parasitology Research* 112(6):2207-2213
- Mori H, Galay R.L, Maeda H, Matsuo T, Umemiya-Shirafuji R, Mochizuki M, Fujisaki K, Tanaka T. 2014. Host-derived transferrin is maintained and transferred from midgut to ovary in *Haemaphysalis longicornis* ticks. *Ticks and Tick-borne Diseases* 5(2):121-126
- Matsuo T, Tsuge Y, Umemiya-Shirafuji R, Fujino T, Matsui T. 2014. Adaptation and immunogenicity of *Cryptosporidium parvum* to immunocompetent mice. *Acta Parasitologica* 59(1):189-192

Hashimoto K, Tanaka T, Matsubayashi M, Endo K, Umemiya-Shirafuji R, Matsui T, Matsuo T. 2014. Host specificity and in vivo infectivities of the mouse coccidian parasites *Eimeria kriegsmanni*. *Acta Parasitologica* 59(2):337-342

毒性学

Bainy A.C.D, Kubota A, Goldstone J.V, Lille-Langøy R, Karchner S.I, Hahn M.E, Goksøyr A, Stegeman J.J. 2013. Functional characterization of a full length pregnane-X-receptor, expression in vivo, and identification of PXR alleles in zebrafish (*Danio rerio*). *Aquatic Toxicology* 142-143:447-457

Kubota A, Bainy A.C.D, Woodin B.R, Goldstone J.V, Stegeman J.J. 2013. The cytochrome P450 2AA gene cluster in zebrafish (*Danio rerio*): Expression of CYP2AA1 and CYP2AA2 and response to phenobarbital-type inducers. *Toxicology and Applied Pharmacology* 272:172-179

Kubota A, Yoneda K, Tanabe S, Iwata H. 2013. Sex differences in the accumulation of chlorinated dioxins in the cormorant (*Phalacrocorax carbo*): implication of hepatic sequestration in the maternal transfer. *Environmental Pollution* 178:300-305

Thuruthippallil L.M, Kubota A, Kim E-Y, Iwata H. 2013. Alternative in vitro approach for assessing AHR-mediated CYP1A induction by dioxins in wild cormorant (*Phalacrocorax carbo*) population. *Environmental Science and Technology* 47:6656-6663

生物学

Morrison A.M.S, Goldstone J.V, Lamb D.C, Kubota A, Lemaire B, Stegeman J.J. 2014. Identification, modeling and ligand affinity of early deuterostome CYP51s, and functional characterization of recombinant zebrafish sterol 14 α -demethylase. *Biochimica et Biophysica Acta General Subjects* 1840:1825-1836

Galay R.L, Aung K.M, Umemiya-Shirafuji R, Maeda H, Matsuo T, Kawaguchi H, Miyoshi N, Suzuki H, Xuan X, Mochizuki M, Fujisaki K, Tanaka T. 2013. Multiple ferritins are vital to successful blood feeding and reproduction of the hard tick *Haemaphysalis longicornis*. *The Journal of Experimental Biology* 216(Pt10):1905-1915

科学

Galay R.L, Umemiya-Shirafuji R, Bacolod E.T, Maeda H, Kusakisako K, Koyama J, Tsuji N, Mochizuki M, Fujisaki K, Tanaka T. 2014. Two kinds of ferritin protect ixodid ticks from iron overload and consequent oxidative stress. *PLoS One* 9(3):e90661

統計学

Kayano M, Shiga M and Mamitsuka H. 2014. Detecting differentially coexpressed genes from labeled expression data: a brief review. *IEEE/ACM Transactions on Computational Biology and*

Bioinformatics 11(1):154-167

Kayano M, Imoto S, Yamaguchi R and Miyano S. 2013. Multi-omics approach for estimating metabolic networks using low-order partial correlations . Journal of Computational Biology 20(8):571-582

Koki Kyo, Hideo Noda. 2013. Analysis of factor elasticity and total factor productivity in prefectural economies in Japan. International Journal of Innovation, Management and Technology 4(2):242-247

Koki Kyo, Hideo Noda. 2103. Bayesian analysis of the dynamic relationship between oil price fluctuations and industrial production performance in Japan. Information 16(7A):4639-4659

Koki Kyo, Hideo Noda. 2013. Role of total factor productivity in economic growth in Taiwan. ICIC Express Letters (Part B) 4(4):929-936

Koki Kyo, Hideo Noda, Genshiro Kitagawa. 2013. Bayesian analysis of unemployment dynamics in Japan. Asian Journal of Management Science and Applications 1(1):4-25

Yukichika Kawata, Koki Kyo. 2014. Do technical innovation lead to depleted fishery resources? Bayesian Estimation of potential economic losses. Information 17(2):455-470

文学

柴口順一. 2013. 江馬修『山の民』研究序説〔十〕一改稿過程の検討（十）・冬芽書房版から理論社版へ（後の下）一. 帯広畜産大学学術研究報告 34:35-60

考古学

滝柳泰文, 福田健二, 河原一樹, 三宅裕, 宮路淳子, 中澤隆, 常木晃, 平田昌弘. 2014. カゼイン由来のペプチドを指標とした乳利用の起源の検証可能性－MALDI/TOF質量分析装置を用いた評価系－. 帯広畜産大学学術研究報告 34:89-95

文化人類学

平田昌弘, 板垣希美, 内田健治, 花田正明, 河合正人. 2013. 古・中期インド・アリア文献「Veda文献」「Pali聖典」に基づいた南アジアの古代乳製品の再現と同定. 日本畜産学会報 84(2):175-190

社会学

杉田聡. 2013. 移動する義務－「買い物難民」層にとっての交通権問題. 日本の科学者 48(9):530-535

法制史

岡崎まゆみ. 2013. 식민지가 조선 민사법의 호주권 기능－메이지 민법의「家」제도와 비교분석적 접근－. 法史學研究 47:51-83

岡崎まゆみ. 2013. 植民地期朝鮮民事法における戸主権の機能－明治民法の「家」制度との比較を中心－. 法学研究論集 39:141-159

☆総説

獣医学

Sugi T, Kato K. 2013. Signaling cascade and stage differentiation of *Toxoplasma gondii*. Japanese Journal of Veterinary Parasitology 12(2):73-78

Isoda N, Kadohira M, Sekiguchi S, Schuppers M, and Stark K. D. 2013. Evaluation of Foot-and-Mouth Disease Control using fault tree analysis. Transboundary and emerging diseases

畜産学

川島千帆. 2014. 乳牛における分娩後の繁殖機能回復および受胎に影響を及ぼす栄養代謝因子に関する研究. 北海道畜産草地学会報 2:31-38

西田武弘, 森洋志, 田中歩, 高橋潤一. 2013. 小豆殻を水分調整剤として混合し長期間保存したビートトップの羊における飼料価値. 北海道畜産草地学会報 1:29-31

農学

Akino S, Takemoto D, Hosaka K. 2014. *Phytophthora infestans*: a review of past and current studies on potato late blight. Journal of General Plant Pathology 80(1):24-37

農芸化学

折笠善丈. 2014. 北海道の自然界からの有用酵母の分離とその特性評価. グリーンテクノ情報 9(4):8-12

山内宏昭. 2013. 国産超強力小麦「ゆめちから」の特性とそれを用いた各種食品開発. 化学工学 77:842-844

理学

吉田磨仁, 奥山英登志, 折笠善丈. 2013. 細菌の長鎖多価不飽和脂肪酸合成酵素遺伝子. 日本油化学会誌 オレオサイエンス 13(5):211-219

環境科学

浅利裕伸, 柳川久, 安藤元一. 2014. 日本産樹上性リス類による森林被害. 森林野生動物研究会誌 39:11-16

寄生虫学

Hakimi H, Kawai S, Kawazu S. 2014. Molecular epidemiology of the emerging human malaria parasite "*Plasmodium knowlesi*". Tropical Parasitology 4(1):20-24

Angeles JM, Kawazu, S. 2013. Recent advances in the diagnosis and control of *Schistosoma japonicum* infection in animals. Japanese Journal of Veterinary Parasitology 12(1):44-50

統計学

茅野光範, 新飯田俊平. 2014. インフォマティクス解析によるバイオマーカーの検出. アンチ・エイジング医学 10(1):51-55

姜興起, 野田英雄, 北川源四郎. 2013. 日本の労働市場の動的構造と失業要因のベイズ統計分析. 統計 2013(6):8-14

☆著書

獣医学

竹前等, 小林郷介, 加藤健太郎. 2013. 浅川満彦編, 寄生虫学研究 材料と方法 2013年版. トキソプラズマ原虫膜抗原の糖鎖結合性の解析法. 三恵社 27-29

田坂修也, 加藤健太郎. 2013. 浅川満彦編, 寄生虫学研究 材料と方法 2013年版. 赤内期における熱帯熱マラリア原虫の培養法. 三恵社 47-50

石和玲子, 加藤健太郎. 2013. 浅川満彦編, 寄生虫学研究 材料と方法 2013年版. マウスを用いたトキソプラズマ原虫感染実験. 三恵社 51-53

レクエンコ フランセス, 加藤健太郎. 2013. 浅川満彦編, 寄生虫学研究 材料と方法 2013年版. 熱帯熱マラリア原虫の増殖阻害試験. 三恵社 89-90

加藤健太郎. 2013. 浅川満彦編, 寄生虫学研究 材料と方法 2013年版. 熱帯熱マラリア原虫の赤血球侵入試験. 三恵社 91-92

杉達紀, 加藤健太郎. 2013. 浅川満彦編, 寄生虫学研究 材料と方法 2013年版. 無作為突然変異と全ゲノムシーケンスを用いたトキソプラズマ原虫の薬剤耐性解析. 三恵社 97-99

村越ふみ, 猪又敦子, 加藤健太郎. 2013. 浅川満彦編, 寄生虫学研究 材料と方法 2013年版. クリプトスポリジウム原虫の分子疫学. 三恵社 101-103

門平睦代. 2014. 鷺巢月美, 門平睦代, 木村祐哉(監修). 動物医療現場のコミュニケーション. 緑書房, 東京 42-50

口田圭吾. 2013. 明石博臣ら編, 第3版. 牛病学. 近代出版 75-78

西川義文. 2013. 牛病学<第三版>. ネオスポラ症. 近代出版 332-335

橋本善春, 北村延夫, 竹花一成, 昆泰寛, 谷口和美, 九郎丸正道, 尼崎肇, 浅利昌男, 五味浩司. 2013. 牛の解剖アトラス, 増補改訂第2版. 緑書房 (東京) 182

橋本善春, 市居修, 大塚沙織, 昆泰寛, 並木由佳, 滝口満喜, 安井博宣, 田島誉士, 佐藤耕太, 永野昌志, 奥村正裕, 高木哲, 太田寛, 寸田祐嗣, 坂本健太郎, 細谷謙次. 2013. 小動物の実践歯科学. 緑書房 (東京) 270

医学

亀井克彦, 渡辺哲, 豊留孝仁. 2013. 別冊日本臨床 新領域別症候群シリーズ No.24 感染症症候群 (第2版) 上 病原体別感染症編 マルネッフェイ型ペニシリウム症. 日本臨床社、大阪 606-608

畜産学

南保泰雄. 2013. 編集委員会 青木修, 朝井洋, 楠瀬良, 平賀敦, 山野辺啓. 日本ウマ科学会編. 競走馬の生産「競走馬ハンドブック」. 丸善出版 263-287

寄生虫学

Angeles, JM, Kawazu, S. 2014. Insights into animal schistosomiasis: From surveillance to control. Nova Publishing Inc., New York 87-109

農業経済学

門間敏幸, ルハタイオパット プウォンケオ, 河野洋一, ダンビー ビヤンバスレン, 大野雄太, クアルエビン. 2013. 東日本大震災からの真の農業復興への挑戦 第Ⅱ部 第5章 放射能汚染地域の営農システム復興のための農地1筆単位の放射性物質モニタリングシステムの開発と実証. 株式会社ぎょうせい 239-266

日本文学

ロメロ・イサミ. 2013. Okamoto, Kido (岡本綺堂・翻訳). Fantasmas y Samuráis. Cuentos Modernos del viejo Japón (青蛙堂鬼談). Quaterni, Madrid

ロメロ・イサミ. 2013. Nagashima, Yu (長嶋有・翻訳). Los atajos de Yuko (夕子ちゃんの近道). Quaterni, Madrid

文化人類学

平田昌弘. 2014. Transhumance Adaptation to the Highland from the Perspective of Nutritional Intake. In: Okumiya K. ed., AGING, DISEASE and HEALTH in the HIMALAYAS and TIBET, Rubi Enterprise 132-236

社会学

杉田聡. 2013. 「買い物難民」をなくせ！一消える商店街, 孤立する高齢者. 中央公論新社 3- 265

哲学

杉田聡. 2014. 「3・11」後の技術と人間—技術的理性への問い. 世界思想社 3-234

☆その他

獣医学

大石明広. 2014. シュウ酸カルシウム結石を知る. Companion Animal Practice 29(1): 8-14

白藤梨可. 2014. 小型ピロプラズマ病対策のためのマダニコントロール「ベクターとしてのマダニ:

徹底解剖」. 臨床獣医 32(3):16-20

頃末憲治, 村瀬晴崇, 佐藤文夫, 石丸睦樹, 原田健弘, 渡辺元, 田谷一善, 南保泰雄. 2013. 非分娩馬への泌乳誘発および乳母としての利用. 馬の科学 50(3):177-186

村瀬晴崇, 南保泰雄. 2013. 第5回ウエストコースト馬繁殖シンポジウム 第2報. 馬の科学 50(3):208-212

村瀬晴崇, 南保泰雄. 2014. 第5回ウエストコースト馬繁殖シンポジウム 第3報. 馬の科学 51(1):51-55

橋本善春. 2013. コアカリキュラム後の獣医学教育改善の手法: 獣医学共通テキスト刊行事業. 獣医畜産新報 66(7):496-498

松本高太郎. 2014. マダニの同定・ヤマトマダニ. 牛臨床寄生虫研究会誌 4(2):13-15

畜産学

川島千帆. 2013. β -カロテンは分娩後の初回排卵を促進する. デーリイーマン 63(11):42-43

平田昌弘. 2013. ユーラシア発一乳文化へのいざない③ 西アジア都市民・農耕民の乳加工技術と乳製品 (その1). デーリイーマン 63(4):60-61

平田昌弘. 2013. ユーラシア発一乳文化へのいざない④ 西アジア都市民・農耕民の乳加工技術と乳製品 (その2). デーリイーマン 63(5):64-65

平田昌弘. 2013. ユーラシア発一乳文化へのいざない⑤ 西アジア都市民・農耕民の乳加工技術と乳製品 (その3). デーリイーマン 63(6):68-69

平田昌弘. 2013. ユーラシア発一乳文化へのいざない⑥ 南アジア牧畜民の乳文化. デーリイーマン 63(7):66-67

平田昌弘. 2013. ユーラシア発一乳文化へのいざない⑦ 南アジア都市・農村の乳文化 (その1). デーリイーマン 63(8):64-65

平田昌弘. 2013. ユーラシア発一乳文化へのいざない⑧ 南アジア都市・農村の乳文化 (その2). デーリイーマン 63(9):64-65

平田昌弘. 2013. ユーラシア発一乳文化へのいざない⑨ 北アジア牧畜民の乳文化 (その1). デーリイーマン 63(10):66-67

平田昌弘. 2013. ユーラシア発一乳文化へのいざない⑩ 北アジア牧畜民の乳文化 (その2). デーリイーマン 63(11):62-63

平田昌弘. 2013. ユーラシア発一乳文化へのいざない⑪ 北アジア牧畜民の乳文化 (その3). デーリイーマン 63(12):62-63

平田昌弘. 2014. ユーラシア発一乳文化へのいざない⑫ チベット高原・乾燥地の乳加工技術と乳製品. デーリイーマン 64(1):80-81

平田昌弘. 2014. ユーラシア発一乳文化へのいざない⑬ 湿潤なチベット高原の乳加工技術と乳製品. デーリイーマン 64(2):56-57

平田昌弘. 2014. ユーラシア発一乳文化へのいざない⑭ 非乳文化圏・インドネシアの乳加工技術と

乳製品. デーリーマン 64(3):64-65

環境科学

梅津一孝, 田部豊. 2013. 再生可能エネルギー導入・促進の手引き. 一般財団法人 北海道建設技術センター

食品科学

山内宏昭. 2014. 帯広畜産大学の製パン実験施設（呼称：とち夢パン工房）のご紹介. 農家の友 3:107-109

日本文学

ロメロ・イサミ. 2014. Literatura japonesa contemporánea. Istor 56: 217-222

文化人類学

平田昌弘. 2014. 社会変化と牧畜民の生業変貌・適応. 第28回北方民族文化シンポジウム網走報告 9-16

平成25年度
帯広畜産大学大学院畜産学研究科
修士学位論文題目

畜産生命科学専攻

1. 北海道十勝地方の農地におけるアカギツネ *Vulpes vulpes* の食性および排糞場所を決定する周囲環境要因に関する研究
(石田 彩佳, 環境生態学)
2. 冬期積雪下でカラマツ落葉を分解している菌の検出とその分解過程における機能の解明
(大橋 日向子, 環境生態学)
3. ウシにおけるCCK-33の生理作用
(落岩 和樹, 家畜生産科学)
4. 北海道に生息するトガリネズミ類3種の生息地選択に影響を与える要因
(加賀谷 祐太, 環境生態学)
5. ウシ卵母細胞の成熟及び受精に対する糖質コルチコイドの影響
(善方 勇太, 家畜生産科学)
6. 過炭酸ナトリウム給与が反芻家畜のメタン排出量, 消化率, ルーメン発酵性状, 窒素およびエネルギー出納に及ぼす影響
(永野 雄大, 家畜生産科学)
7. トガリネズミ属動物3種における掘削適応に関する四肢の機能形態学的比較
(橋本 真紀, 環境生態学)
8. 河川への陸生無脊椎動物の供給 - 魚類の餌資源への寄与 -
(山口 葉月, 環境生態学)

The 2013 Academic Year
Index of Master's Theses for
the Graduate School of Obihiro
University of Agriculture and
Veterinary Medicine

Master's Program in
Life Science and Agriculture

1. Feeding habit of red foxes (*Vulpes vulpes*) and environmental factors to determine their defecation locations in agricultural area of Tokachi, Hokkaido, Japan
(Ayaka Ishida, Ecology and Environmental Science)
2. Effect on the decomposition process by the psychrophilic fungi under snow cover in the larch needle in Japan
(Hinako Ohashi, Ecology and Environmental Science)
3. Physiological effects of CCK-33 in cattle
(Kazuki Ochiwa, Animal Production)
4. Environmental factors which affect habitat selection of three shrew species in Hokkaido, Japan
(Yuta Kagaya, Ecology and Environmental Science)
5. The effect of glucocorticoid on bovine oocyte maturation, fertilization and subsequent development *in Vitro*
(Yuta Zempo, Animal Production)
6. Effect of sodium percarbonate on methane emission, nutrient digestibility, rumen fermentation characteristics, nitrogen and energy balances in sheep
(Yudai Nagano, Animal Production)
7. Morphological comparison of limb bones among three *Sorex* species with special reference to burrowing adaptation
(Maki Hashimoto, Ecology and Environmental Science)
8. The input of terrestrial invertebrates to streams and their contribution to fish diets
(Hazuki Yamaguchi, Ecology and Environmental Science)

9. アブラムシの寄生蜂*Lipolexis gracilis*の寄主操作：その機能と機構の解明
(吉川 優, 環境生態学)

9. Host manipulation by an aphid parasitoid, *Lipolexis gracilis*: the function and mechanism
(Yu Yoshikawa, Ecology and Environmental Science)

食品科学専攻

Master's Program in Food Science

1. 乳中におけるビフィズス菌のオリゴ糖代謝
(門脇 俊諭, 食品加工・利用学)
2. フィリピンの食生活におけるタロイモの役割に関する研究
(小林 奈奈, 食品加工・利用学)
3. 緑色野菜の収穫時期および流通温度による品質変動
(高德 孝平, 食品加工・利用学)
4. スフィンゴ脂質代謝物が腸管モデル細胞に及ぼす影響
(坪谷 朗行, 食品機能科学)
5. 植物共生細菌*Azospirillum*の選抜と食料生産への利用
(蓮見 圭悟, 食品機能科学)
6. 共生初期にゲニステインで誘導発現するダイズ根粒菌新規ゲノム領域の解析
(日高 達夫, 食品機能科学)
7. *In vitro*における難消化性糖質およびレジスタントスターチが腸内細菌叢と胆汁酸に及ぼす影響
(安田 歩未, 食品加工・利用学)
8. 高重合度の十勝イヌリンがラットの脂質代謝および腸内細菌叢に与える影響
(山本 愛子, 食品加工・利用学)

1. Analysis of *in vitro* Human milk oligosaccharides metabolism of *Bifidobacteria* in Breastmilk
(Toshitugu Kadowaki, Food Technology and Biotechnology)
2. Study on the role of taro (*Colocasia esculenta*) and cocoyam (*Xanthosoma sagittifolium*) in the food culture of the Philippines
(Nana Kobayashi, Food Technology and Biotechnology)
3. The quality variation of green vegetables by harvest season and storage temperature
(Kohei Takatoku, Food Technology and Biotechnology)
4. Effect of sphingolipid metabolites on apoptosis and cytokine secretion in Caco-2 cells
(Akiyuki Tsuboya, Biomolecular Structure and Function)
5. Screening of plant symbiotic bacterium *Azospirillum* and utilization to food production
(Keigo Hasumi, Biomolecular Structure and Function)
6. Analysis of genistein-inducible novel genomic region of *Bradyrhizobium japonicum* in early stage of symbiosis with *Glycine max* (L.)
(Tatsuo Hidaka, Biomolecular Structure and Function)
7. The effect of indigestible carbohydrates and resistant starch on the intestinal flora and bile acid *in vitro*
(Ayumi Yasuda, Food Technology and Biotechnology)
8. The effect of Tokachi-Inulin with high degree on polymeryzation on lipid metabolism and intestinal micro flora in rats
(Aiko Yamamoto, Food Technology and Biotechnology)

資源環境農学専攻

Master's Program in Agro-environmental Science

1. ジャガイモの生育および収量特性に及ぼす早期培土と播種深度の影響
(岡田 昌宏, 環境植物学)
1. Effects of early ridging and seeding depth on growth and yield characteristics in potato
(Masahiro Okada, Plant Production Science)
2. コムギにおける雑草との競争力に関する育種学的研究
(林 和希, 環境植物学)
2. Breeding research on competitive ability against weed species in common wheat
(Kazuki Hayashi, Plant Production Science)
3. 感染症媒介蚊*Anopheles stephensi*における昆虫寄生菌*Beauveria bassiana sensu lato*の感染動態の観察
(石井 嶺広, 環境植物学)
3. Histopathological observation of infection dynamics of *Beauveria bassiana sensu lato* in adult female *Anopheles stephensi*
(Minehiro Ishii, Plant Production Science)
4. 森林リターや土壌改良資材に含まれる溶存フルボ酸の錯体形成能と植物への養分供給
(大嶋 成美, 環境植物学)
4. Complexation of dissolved fulvic acids and its effect on plant nutrient supply in forest litters and soil amendments
(Narumi Oshima, Plant Production Science)
5. 農用タイヤの動的接地荷重反力発生機構に関する基礎研究
(川村 康輔, 農業環境工学)
5. Analysis of dynamic load generation mechanism on farm tire
(Kousuke Kawamura, Engineering for Agriculture)
6. イネの少分げつ変異体*rcn4*の原因遺伝子の単離と機能解析
(北沢 英之, 環境植物学)
6. Identification and functional analysis of reduced culm number 4 in rice
(Hideyuki Kitazawa, Plant Production Science)
7. マニユアスプレッダのスケールモデルを利用した堆肥散布特性の基礎実験
(坂本 樹一朗, 農業環境工学)
7. Basic experiments of compost application characteristic using a scale model of manure spreader
(Kiichirou Sakamoto, Engineering for Agriculture)
8. ディスク型スラリーインジェクタの切削抵抗の解析
(高橋 昂志, 農業環境工学)
8. Analysis of cutting resistance of a disk-type slurry injector
(Koji Takahashi, Engineering for Agriculture)
9. 河川水中の硝酸態窒素濃度を指標とした農林地流域の土地利用評価手法の検討
(山崎 由理, 農業環境工学)
9. Study of land use evaluation in agro-forestry watershed using nitrate nitrogen concentration in river water
(Yuri Yamazaki, Engineering for Agriculture)
10. 昆虫寄生性*Lecanicillium* 属菌によるアズキに寄生するダイズシストセンチュウ被害抑制効果
(王 雪揚, 環境植物学)
10. Soybean cyst nematode damage suppression effect of parasitic on the adzuki bean by insects parasitic *Lecanicillium* spp.
(Setuyou Ou, Plant Production Science)
11. *Bacillus thuringiensis*によるトマト萎凋病の発病抑制効果
(斉 佳鶴玲, 環境植物学)
11. Biocontrol for Tomato Fusarium Wilt using entomopathogenic *Bacillus thuringiensis*
(Qi Jiaheling, Plant Production Science)

12. 3次元CAD・CAEを利用したビートタッパの高速化に関する研究
(劉 学, 農業環境工学)

12. Studies on high speed sugar beet topper using three dimension CAD and CAE system
(Xue Liu, Engineering for Agriculture)

畜産衛生学専攻（博士前期課程）

Master's Program in Animal and Food hygiene

1. スンバワ馬乳から単離した腸管上皮細胞外マトリクス接着性*Lactobacillus rhamnosus* sp. の生化学的解析
(ニ プトゥ デシー アリアンティニ, 食品衛生学)
2. ウシ卵胞構成細胞の黄体化におけるエンドトキシンの影響
(越前谷 陸, 動物医科学)
3. 免疫機能関連因子の一塩基多型 (SNP) が乳牛の繁殖性及び免疫機能に与える影響
(川崎 友里絵, 動物医科学)
4. 北海道産黒毛和種における脂肪酸特性および脂肪酸を用いたブランド化に関する研究
(桑田 春菜, 動物医科学)
5. インフルエンザワクチンの抗原性の増強に関する研究
(二部野 紗世, 動物医科学)
6. イヌ卵巣のガラス化凍結保存とイヌ卵巣の異種移植成績に及ぼす要因に関する検討
(針谷 円, 動物医科学)
7. 病原体媒介ベクターにおける殺虫剤耐性変異の新規検出法開発
(半田 裕香, 環境衛生学)
8. 乳牛の繁殖機能改善に対するDifructose anhydride IIIおよび甘草給与効果の検討
(本田 利彦, 動物医科学)
9. 十勝若牛における消費者の嗜好を考慮した客観的な枝肉評価法の策定
(山本 紫乃, 動物医科学)

1. Biochemical analysis of extracellular matrix adhesive *Lactobacillus rhamnosus* sp. Isolated from sumbawa mare milk
(Ni Putu Desy Aryantini, Food Hygiene)
2. The effect of endotoxin on luteinization of bovine follicular cells
(Riku Echizenya, Animal Medical Science)
3. The effect of SNP in immune function related factors on reproductive performance and immune function in dairy cow
(Yurie Kawasaki, Animal Medical Science)
4. Study on the branding of Japanese Black Cattle using fatty acid
(Haruna Kuwata, Animal Medical Science)
5. Study on enhancement of the antigenicity of influenza vaccine
(Sayo Nibuno, Animal Medical Science)
6. Study of factors affecting vitrification and xenotransplantation in canine ovarian tissue
(Madoka Hariya, Animal Medical Science)
7. Development of the novel detection method of insecticide resistance mutation in mosquito vector
(Yuka Handa, Environmental Hygiene)
8. Effect of Difructose anhydride III (DFA III) and licorice supplementation on reproductive function in dairy cows
(Toshihiko Honda, Animal Medical Science)
9. Development of objective carcass evaluation method in consideration of eating quality in Tokachi Wakaushi
(Shino Yamamoto, Animal Medical Science)

平成25年度 帯広畜産大学大学院畜産学研究科
博士学位論文題目

1. マラリア原虫感染時における宿主血中アミノグラムダイナミクス … 齊木 選射
2. Control Mechanisms of the Bovine Oviduct Function by the Immune System … Rasoul KOWSAR
3. Purification and Characterization of Recombinant Uropathogenic Specific Protein … Myo Thura Zaw
4. Molecular diagnosis and epidemiology of bovine piroplasmiasis … Thillaiampalam SIVAKUMAR
5. Intra-specific diversity of *Serratia marcescens* in Anopheles mosquito midgut defines *Plasmodium* transmission capacity … 伴戸 寛徳
6. Studies on antioxidant defense system in the liver stage of rodent malaria parasite … 薄井 美帆
7. Towards development of effective chemotherapy for babesiosis: Targeting dihydroorotate dehydrogenase to suppress the growth of *Babesia* parasites … KAMYINGKERD Ketsarin
8. An epidemiological-economic analysis of HP-PRRS control strategies in Vietnamese pig production … 張 海峰
9. Expression and characterization of digestive enzymes from *Glossina morsitans morsitans* … NGASAMAN Ruttayaporn
10. 酪農家におけるATP迅速検査法の応用による搾乳衛生管理の向上に関する研究 … 榎谷 雅文

平成25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. Molecular Studies on Peroxiredoxin Family of Malaria Parasites ... Hassan Hakimi
2. ウマの骨および関節軟骨に対する生体組織工学を用いた再生医療の応用に関する研究 ... 都築 直
3. Identification of a New Metacyclic/Blood Stage Specific Protein and its Application for the Control of Nagana ... MOCHABO, Kennedy Miyoro
4. Studies on the Expression Regulation Mechanisms of Epimastigote Stage Specific Genes in African Trypanosome ... 菅沼 啓輔
5. 透明帯糖蛋白質合成ペプチドを抗原としたエゾシカ避妊ワクチン開発に関する研究 ... 小林 恒平
6. Studies on the Clinical Usefulness of Serum and Gene Biomarkers for Diagnosis of Bovine Leukosis ... Mohammad Monir Tawfeeq
7. 牛およびその他偶蹄類におけるヘモプラズマ感染に関する疫学的研究 ... 田川 道人
8. Studies on Fracture Repair using Tissue Engineering and Locking Compression Plate in Horses ... 徐 鍾筆
9. 原子力発電所事故による畜産物の放射性同位元素汚染に関する研究 ... 山口 敏朗

平成25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. Effects of rice straw-based diets on kinetics of plasma nutrient metabolism in sheep ... 張 鳳
2. 共生の初期段階でゲニステインに応答するダイズ根粒菌新規ゲノム領域の解析 ... 武島 圭介
3. 農畜産物由来成分の消化管への機能性に関する研究 ... 荒井 克仁
4. Iron, zinc and ascorbic acid enrichments of whole potato tubers by vacuum impregnation ... 額日 赫木
5. 公共牧場のサービス企業としての発展に関する経営経済的研究 ... 樋口 聖哉
6. 少雪寒冷地域十勝地方における自生種植物を使用した法面緑化に関する研究 ... 福田 尚人

RESEARCH BULLETIN OF OBIHIRO UNIVERSITY

CONTENTS

Natural Science

Animal Science

- Reducing milking cow stress by increasing the number of times inexperienced milkers milk
Keiko FURUMURA, Keiko HAYAMA, Kotaro SUZUKI 1

Agronomy

- Trial cultivation of Chinese artichoke (*Stachys sieboldii* Miq.) in Tokachi region
Masahiro AKIMOTO, Naoko ICHIKAWA 9

Agricultural Chemistry

- Effects of difference in storage methods on the pectin composition and free sulfhydryl group of
protein of adzuki beans, soybeans, kidney beans and buckwheat
Shan WU, Shuo FENG, Kōji ARITOMI, Michiyuki KOJIMA 15

- Effect of storage in frozen soil condition on the color difference of seed coat of
adzuki beans, soybean, red kidney beans and its consequence to adzuki smooth bean paste
Shuo FENG, Shan WU, Michiyuki KOJIMA 25

Humanities

Literature

- An introductory study on Shu Ema“Yama no Tami” [11] :
A research on the process of rewriting (11) • From Toga Shobo version to Riron Sha version (C-x)
Jun'ichi SHIBAGUCHI 32

- Okinawan Inagungwa nu • Panasu no • Hoho : An approach to Tami Sakiyama
Jun'ichi SHIBAGUCHI 46

Redagogy

- Collaborative learning in tertiary education
Marshall Smith 55

Law

- A Study of the Legal Significance of the Assumption of Rights Relating to Rituals in Korea
during the Colonial Period
Mayumi OKAZAKI 63

- A List of Academic Contribution In 2013 75

- The 2013 Academic Year, Index of Master's Theses for the Graduate School of
Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine 96

- The 2013 Academic Year, Index of Dissertation for the Graduate School of
Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine 100

- The 2013 Academic Year, Index of Dissertation for the United Graduate School of
Veterinary Science, Gifu University 101

- The 2013 Academic Year, Index of Dissertation for the United Graduate School of
Agricultural Science, Iwate University 101

帯 大 研 報
RES. BULL. OBIHIRO UNIV.

編 集 委 員(※委員長)

五十嵐 慎 大 西 明 美 大 西 一 光
※大和田 琢 二 岡 崎 まゆみ 佐々木 直 樹
橋 本 靖 廣 井 豊 子

(五十音順)

平成26年11月 発行

編 集 国立大学法人 帯広畜産大学
発 行 〒080-8555 北海道帯広市稲田町西2線11番地
TEL : 0155-49-5336
E-mail : libsoumu@obihiro.ac.jp
