第３７巻

ISSN 1348―5261
Vol. 37

帯 広 畜 産 大 学

学 術 研 究 報 告

RESEARCH BULLETIN

OF

OBIHIRO UNIVERSITY

平成28年11月

November 2016

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３７巻

目　　　　　次

ISSN 1348-5261 November 2016
Vol.37

RESEARCH BULLETIN OF OBIHIRO UNIVERSITY

CONTENTS

Res. Bull. Obihiro Univ.　37：1 ～ 14（2016）

分娩後の高泌乳牛における発情行動と膣粘液を用いた発情発見の再考

古村圭子・新屋聡子

（受付：2016 年 4 月 28 日，受理：2016 年 6 月 3 日）

Reconsideration of Estrus Detection using Estrous Behavior and Vaginal Mucus in High Yielding Lactating Dairy Cows after Calving

Keiko FURUMURA, Satoko SHINYA

摘　要

酪農家にとって、分娩後に如何に発情を発見し上手く受胎させるかが、乳牛群の維持や管理において重要な 1 つの課題である。近年乳牛の高泌乳化が進んだが、一方空胎日数は伸び、発情行動を示す乳牛が減少し発見率も低下している。発情行動も含め、簡単に発情を見つける指標を再考する必要がある。本研究は、高泌乳牛群における発情行動を再度調査し、行動以外に外陰部徴候と膣粘液も詳しく調査して発情牛の特性を明確にし、機械や装置を使わないで、発情発見率を向上させることを目的とした。

帯広畜産大学フィールド科学センターのフリーストール牛舎で、年間生乳生産量が 1 万 kg を超える搾乳牛群を用い、2013 年 6 ～ 11 月に、発情行動の観察と膣粘液採取を行った。発情行動観察に 91 頭（初産牛 28 頭、経産牛 63 頭）、継続的な膣粘液採取に 17 頭供試した。30 分間の肉眼観察は、朝搾乳前後 (朝搾 MM)、朝給餌後 (朝給後 MF)、夕搾乳前 (夕搾 EM) の 3 回行った。行動の発情指標として、Van Eerdenburg ら (1996) の発情スコアを修正して用い、スタンディング (S)、マウンティング (M)、スニッフィング (Sn)、顎のせ (C)、その他の行動の種類別回数と継続時間を測定した。膣粘液採取は、分娩後 6 週目から週に一回行い、外陰部と膣内、膣粘液の兆候を観察し、膣粘液の牽引値と pH を測定した。PGF2 α や GnRH などのホルモン製剤を投与していない人工授精 (AI) 予定牛の発情行動 179 回 (初産 76 回、経産 103 回) について、分析を行った。得られたデータは、3 回の観察時間帯、初産牛と経産牛、発情行動の種類別発現率 (the incidence of estrus behavior) と発情行動発現までの時間 (time up to estrus behavior expression)、平均回数 (the average number of the types of behavior) の差を調べるために、SAS を用いて分析した。

1 日 3 回の観察時間帯の中で、最も発情行動が見られたのは朝給後 MF であり、初産牛において朝搾 MM と夕搾 EM とに比べて有意に発情牛が多かった ($P<0.05$)。観察牛は発情スコアに

[1] 帯広畜産大学畜産生命科学研究部門

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

連絡先：古村圭子， kfuru@obihiro.ac.jp

よる指標を用いて、強発情行動牛 (強発情牛 Strong)(100 点以上) と微弱発情行動牛 (微発情牛 Weak)(100 点未満) に分類した。AI 時に発情行動を観察することができなかった牛を無発情行動牛 (無発情牛 Anestrous) とした。6 月から 11 月までの AI 牛のうち、37.4%が強発情牛、14.1%が微発情牛、48.5%が無発情牛であった。強発情牛では発情行動の種類別に比較すると、S(59.1%),M(72.7%) よりも Sn(87.9%),C(97.0%) の発現率が有意に高く (P<0.05)、S は 16 分、M は 12 分に 1 回観察されるのに対し、Sn は 6 分、C は 3 分に 1 回観察され、30 分間あたりの平均回数は、S,M に比べて C は有意に多かった (P<0.05)。一方、発情スコア指標による微発情牛では、S を示した牛は一頭もみられず、M は 20 分に 1 回、Sn,C は 16 分に 1 回しか観察することができなかった。Sn,C は約 90%の発情牛において発情時に観察することができ、回数が多く観察が容易であるため、Sn,C を重点的に観察することが重要であろう。

微発情牛と無発情牛における発情指標の兆候を調べるために、外陰部と膣粘液性状を、強発情牛と微発情牛、無発情牛との比較を行った。膣粘液は、発情指標と AI 記録の両方から発情日 (強発情牛、微発情牛、無発情牛を含む) と非発情日に分類して比較した。経産牛は、発情日に外子宮口弛緩 (relaxation of external uterine orifice) や膣内の充血 (engorgement in the vagina)、膣粘液の牽引値 (the traction value of the vaginal mucus) に有意な発情兆候 (estrus signs) が表れた (P<0.05)。次に、発情日の牛を強発情牛、微発情牛、無発情牛に分類して比較した。強発情牛、微発情牛、無発情牛の外陰部と膣粘液の兆候はに有意な差はなく同じ様な値を示した。これらの結果から、発情行動が乏しい微発情牛や無発情牛であっても、外陰部や膣粘液の兆候から、発情を判断できることがわかった。行動観察のみによる発情発見率は約 50%であったが、外陰部や膣粘液の兆候を観察することによって、さらに発情牛を発見することができると思われた。

緒 論

近年酪農場の大規模化と高泌乳牛群化が進み、分娩後の空胎日数が増加している (中尾　2013)。発情行動を示す泌乳牛が減少し、発情の発見が困難となり、人工授精が遅れていることが原因である。空胎日数の増加により分娩間隔が伸び、酪農家にとっては金銭的損失をもたらす。また空胎日数が増加するほど、受胎率が低くなり、不妊による乳牛の淘汰が増加する。各種の発情発見装置が開発されているが、最も広範囲に使用されているのは農場職員による肉眼観察である。一般的に発情指標とされる行動は、スタンディングであるが、発情期にスタンディングを発現する割合は乳牛では 58%とされ (Roelofs ら　2005)、スタンディングのみで発情発見は困難であり、他の二次的発情兆候を利用することが必要である。発情行動 (スタンディングやマウンティング) は、比較的簡単に発見できるが、二次的発情兆候 (陰部嗅ぎや顎のせ) で発情を発見するには、農場職員の技術と日々の努力が必要である (黒崎　2007)。しかし陰部嗅ぎや顎のせは発情時以外でも見せる行動で、これらの行動で発情と判断することは困難である (Van Eerdenburg ら　1996)。また落ち着きのなさなど活動量の増加を発情兆候と判断できるが、主観的であり、毎日搾乳牛を見ている管理者でないとその違いを発見できない。発情牛は、発情前後の乳牛をパートナーとして性的活動グループ (SAG) を作り、発情行動を示す (Sveberg ら　2013)。同じ牛群内に SAG が多頭数いる場合、活動量が増え発情行動が活発であるため、発情発見が容易となるが、１頭し

かいないときは発情行動が少なく、発情継続時間も短いため発情発見が困難となる（Orihuela ら　2000)。

分娩後の無発情は重要な繁殖障害であり、乳牛群の 20% が無発情牛であり、その内 33%は無発情かつ無排卵牛である（上村ら　2000)。無発情牛は、発情周期があり排卵をしているにも関わらず、発情行動を示さない乳牛である。無発情牛の発情を知るためには、直腸検査を行っての卵巣所見によるしかなく、肉眼観察では発見できない。無発情牛の発情行動は不明瞭で、原因も多種多様の影響が考えられ不明である。要因として、性腺刺激ホルモンや卵巣ホルモンのエストロジェンやプロジェステロンの分泌量が少ないか、相互の連携がうまくいっていないことが考えられる。内分泌機能の不調に対して、プロスタグランジン（PGF2 α）を投与して、強い発情を発現できる（Lucy ら　2004)。しかし､卵巣や子宮といった生殖器官や内分泌器官が正常であるかどうかをよく確認したうえで、ホルモン製剤の投与を適切に実施しないと、治療期間の延長を招く（三宅　2006)。

発情行動に影響する要因として、卵巣など生殖器官の疾患だけでなく、跛行、環境、社会ストレス、栄養などもある（Orihuela ら　2000)。重度の跛行牛は健康牛に比べ、空胎日数が４０日以上長くなり、跛行牛は発情兆候が弱くなり、排卵率も低下する。その理由として跛行ストレスが、発情発現ホルモンのエストラジオールを産生する LH パルスを抑制することが考えられている。LH パルスの抑制がエストラジオール濃度の低下を招き、発情兆候が低下するとともに、LH サージが誘起できず、排卵できない（Dobson ら　2008)。

分娩後の発情発見は、初回受精のためだけではなく、不受胎時に早く２回目の受精適期を発見することにつながる。分娩後最初の受精で全ての牛が妊娠する訳ではなく､２回目の再受精が必要な牛がいる。胎児の触診によって判定できる直腸検査による妊娠鑑定は、人工受精 35 ～ 40 日後であり、この直腸検査による妊娠鑑定を待っていては、発情を見逃す可能性がある。人工受精後、受胎しなかった場合発情周期が回復するであろう 21 日前後で、発情行動や二次的発情兆候を観察する必要がある。

しかし､近年搾乳牛群の中に発情しない非妊娠牛の「ファントム牛」の存在が大きな問題となっている（Lucy ら　2004)。このファントム牛の存在により、発情行動を示さないからと言って、妊娠している訳ではないことを、認識する必要がある。

発情行動以外の発情指標として､膣粘液が挙げられる。雌牛の生殖器官の中に侵入した精子が、卵子に到達し受精卵に至るまでには、膣内の粘液の性状が重要である。発情前後になると、高いエストロジェンが子宮に働き、それによって膣粘液が増加しゼリー状の粘液になる。この状態の粘液は、水分と電解質濃度が増加し、精子が侵入するのが容易になる（Layek ら　2013)。膣粘液の状態の良否は､授精適期を判断するために重要な要素である。膣粘液の牽引値が高ければ、受胎率が高いことが報告されている (栗澤　2007)。膣粘液の兆候は、発情指標として有効であることが知られているが、発情行動を示さない乳牛や発情行動が乏しい乳牛においても同様であるのかどうかは明らかにされていない。

膣粘液を用いた発情発見の研究は、古典的な方法である。１頭の牛の年間泌乳量が１万 kg を超え、発情行動を示す乳牛が減少している現代において、行動観察も含めた簡便に発情を見つける指標を再考する必要がある。本研究の目的は、発情行動による発情発見に加えて、膣粘液と外陰部の兆候を詳しく調査することによって、発情牛の特性を明らかにすることである。一般に妊娠率の目標率は 35％であり、そのためには受胎率 46 ～ 50％、発情発見率 70 ～ 75％である必要がある (黒崎　2007)。そこで、本研究において、発情行動観察による発情発見率を調査した。

材料および方法

１．供試牛

本研究では､帯広畜産大学フィールド科学センター（以後 FSC と略す）で飼養されているホルスタイン種乳牛のうち、行動観察に搾乳牛 91 頭 (初産牛 28 頭、経産牛 63 頭) と、膣粘液採取に搾乳牛 17 頭を使用した。搾乳牛

はフリーストール牛舎で飼養され、朝５時と夕方17時の２回搾乳された。搾乳牛が乳房炎や蹄病などの疾病にかかった時は、特別管理牛舎のタイストールへ移され、朝７時と夕方16時の２回搾乳された。

２．行動観察

発情行動は、陰部嗅ぎ（Sn）、陰部舐め（L）、グルーミング（G）、フレーメン（F）、顎のせ（C）、尾上げ（T）、大声で咆える（R）、攻撃的（A）、マウンティング（M）、スタンディング（S）の10項目に分けて記録した（表１）。場所は、給餌場（F）、パドック（G）、牛床（S）、通路（W）、搾乳場（M）、待機場（H）、放牧地（P）の７項目に分けて記録した。

2013年６月３日から11月22日まで、発情行動の観察を、朝搾乳前後（MM:5:00-7:00）、朝給餌後（MF:10:00-12:00）、夕搾乳前（EM:16:00-17:00）の間に、30分間行った（図１）。獣医学ユニット臨床繁殖学研究室の学生の直腸検査による発情日の予測に基づき、発情行動観察日を決めた。早朝は懐中電灯を用い、発情牛を常時観察し、①発情行動を示した牛番号、②時刻、③発情行動をされた牛番号、④発情行動の種類、⑤場所、⑥スタンディング継続時間を記録した。スタンディングを示した場合は、観察者は開始時からストップウォッチで継続時間を計測し記録した。30分間あたりの発情の強度を示すために、発情スコア（Van Eerdenburg ら　1996）を用いて、発情行動をスコア化した（表２）。行動観察において、30分

表1. 肉眼観察による発情行動エソグラム(Palmer MAら、2012)

行動	記号	
陰部嗅ぎ	Sn	他のウシの外陰部のおよそ10cm以内に頭を持っていき、外陰部の臭いを嗅ぐ。
陰部舐め	L	他のウシの外陰部のおよそ10cm以内に頭を持っていき、外陰部を舐める。
グルーミング	G	他のウシの体の一部を舐める。
フレーメン	F	臭いに反応して、上唇を引き上げる。
顎のせ	C	他のウシの尻に、顎を乗せたり擦り付けたりする。
尾上げ	T	排泄するわけではなく、尾を高く上げる。
大声で咆える	R	大きく高い声で咆える。
攻撃的	A	押し退け、威嚇、頭突き、闘争する。 バウトを記録し、バウトは2頭のウシが接触するときに始め 10秒以上接触しないときか、1頭のウシが他の行動を始めるときに終わる。
マウンティング	M	他のウシの前方、横、後方から乗駕を試みる、または乗駕をする。 他のウシの上に体をあげ、前足で骨盤骨を握りしめる。
スタンディング	S	他のウシの後方からの乗駕の間、ずっと立っている。 他のウシから立ち去ろうともしないが、他のウシの体重によりバランスをとるため 乗駕の間何歩か動くかもしれない。

表2. 観察された発情兆候のスコア尺度(Van Eerdemburg FJCMら、1996変法)

発情兆候	点数	補足説明
フレーメン	3	発情日以外にも起こる。外気の臭いを嗅ぐなど。あまり重要ではない。
落ち着きがない[a]	5	耳の動き、鳴き声が不穏。攻撃的。基準が主観的。非発情でも見られる。
他の牛の陰部の臭いを嗅ぐ	10	発情中には、非発情の2倍頻度が高くなる。非発情でも時々起こる。
スタンディングはしないが乗駕される	10	発情中により頻度が高くなる。
他の牛の後方に顎を乗せる	15	発情中には、非発情の4倍頻度が高くなる。非発情の特定の期間、高くなる。
他の牛にマウンティング(試み)	35	最も正確な外部兆候。非発情でも起こる。
他の牛の頭上からマウンティング(試み)	45	発情である可能性が高い。発現する頭数が少ない。
スタンディング	100	発情。

1回30分の観察で見られる行動をスコア付け

[a]1回の観察期間に1回のみ記録

間で100点以上の発情スコアを示した搾乳牛を強発情行動牛（強発情牛）、100点未満の発情スコアを示した搾乳牛を微弱発情行動牛（微発情牛）、発情行動を示さなかった搾乳牛を無発情行動牛（無発情牛）とした。

3．膣粘液採取と粘度測定

搾乳牛は分娩後６週目から、週１回毎、さらに行動指標による発情日と人工授精（以後AIと略す）日に、膣粘液を採取した。膣粘液採取は、最終AI日から63日経過するまで行った。AI後は、AI牛への負担を減らすために、週１回の採取は行わず、AIしてから21日後に採取した。それ以降、AI後63日経過するまで、21日間隔で３回採取した。採取時間は、朝搾乳後（6：00～9：00）の間に行ったが、その時間以降に発情行動やAIがあった場合は、朝給餌後（11：00）か夕搾乳前（16：00）に採取した。採取と同時に外陰部の兆候も測定した。測定項目は、①外陰部の腫脹程度（縦×横（cm））、②しわの有無、③粘液流出の有無、④粘液の垂れている長さ（cm）、⑤外陰部充血の有無であった。膣粘液の測定項目は、⑥外子宮口弛緩の有無、⑦膣粘液の有無、⑧膣の充血の有無、⑨臭いの有無、⑩形状、⑪粘度、⑫樹枝状模様、⑬牽引値（cm）、⑭pHであった。樹枝状模様、牽引値、pHは帯広畜産大学の実験室において測定したが、膣粘液が少なすぎて採取できなかった場合は、牛舎内の採取場所でpHを測定した。①外陰部の腫脹程度、④粘液の垂れている長さ、⑬牽引値、⑭pH以外の項目は、全てスコア化した（表３）。測定ができなかった場合は、スコアを０とした。

膣の所見は、膣鏡を用い小型懐中電灯で膣内を照らしながら、上記の⑥～⑧を観察した。その後メトリチェックを挿入し、先端カップに膣粘液を集めて取り出した。その場で⑨臭い、⑩形状、⑪粘度を記録した。その後粘液をたれビンに吸って採取した。充分量の粘液が採取できなかった場合は、その場で⑭ｐＨを測定した。⑬の牽引値は、たれビンからスライドグラス上に粘液を取り出し、30cm定規を固定した実験台上で、ピンセット２本で両端をつかんで引き伸ばし、初めて粘液がちぎれたところを牽引値（cm）として記録した。粘液の一部を、スライドグラス上に載せ、ピンセットで広げて、室温で乾燥させ、実体顕微鏡で粘液の樹脂状模様を観察した。道具は１頭毎消毒液で洗浄し、アルコール消毒をしてから次の牛に使用した。器具は洗浄後、蒸留水ですすいでから乾燥させて、再度使用した。

表3-1. 膣粘液スコア

測定項目			
	あり	なし	
②外陰部しわ	1	2	
③粘液流出	1	2	
⑤外陰部充血	1	2	
⑥外子宮口弛緩	1	2	
⑦膣粘液	1	2	
⑧膣の充血	1	2	
⑨臭い	1	2	
⑩粘液の形状	透明	白濁	
	1	2	
⑪粘液の粘度	液体状	ゼリー状	寒天状
	1	2	3

②～⑪：本文中のナンバリング

表3-2. ⑫膣粘液の樹枝状模様（浜名、獣医繁殖学マニュアル第2版、2007）

スコア	
1	全面に定型結晶（羊歯状、樹枝状、羽毛状結晶）を認める。
2	定型結晶と非定型結晶（蛇行形、分岐状、星状様などの結晶）が混在する。
3	定型結晶が見られず、非定型結晶が散在する。
4	定型結晶、非定型結晶ともに見られない。

⑫：本文中のナンバリング

４．牛舎内と放牧地の天候、気温と相対湿度の測定

棒状アルコール温湿度計を用いて、フリーストール牛舎内と放牧地の天候、気温、相対湿度を測定した。行動観察と膣粘液採取前に、牛舎内に温湿度計を設置し、放牧地では木陰に設置し、実験開始後 30 分で記録した。氷点下の時は、気温のみを記録し、天候は晴れ、曇り、雨、霧を記録した。

５．分析方法

１）温湿度指数 THI

暑熱ストレスの指標として、気温と湿度を考慮した温湿度指数(Tempreture-Humidity Index、以下、THI と略す）を用いた。THI=0.8T+0.01H(T-14.3)+46.3 (T: 気温(℃)、H: 相対湿度(%)）で計算した。THI による暑熱ストレスを評価法では、THI=70 ～ 76：軽度のストレス、77 ～ 89：強いストレス、90 以上：非常に強いストレスと判定される(古村　2006)。

２）年間生乳生産量と分娩日、人工授精、投薬、妊娠鑑定、血中 P4 濃度

①年間生乳生産量は、FSC の 2011 ～ 2013 年度の生乳生産量データから入手した。②分娩日と産次データは、FSC の分娩予定表から入手し、膣粘液採取の実験開始日と授精時の分娩後日数を特定するために使用した。③ AI 日データは、FSC の人工授精台帳と人工授精記録ボードから入手し、膣粘液採取における AI 日と発情周期間隔を特定するために使用した。④ FSC の疾病･投薬記録データを用いて、搾乳牛群の移動状況、ホルモン製剤無投与牛とホルモン製剤投与牛とを分類した。⑤ FSC の廃用予定表から廃用牛を特定した。⑥妊娠鑑定は、獣医学部の学生によって授精後 21 日、42 日、63 日前後に行われた。63 日前後に妊娠鑑定を行い、妊娠が確認された場合は、最終 AI 日を受胎日とした。⑦体重は、毎月の FSC の体側データから入手し、実験開始月から実験終了月までの体重データを使用した。

３）統計分析

得られたデータに対して、SAS Enterprise Guide4.3(以下 SAS)を用いて、統計分析を行った。

１）発情行動

発情行動を観察した搾乳牛は、観察時間帯、観察場所、産次別の比較を、Pearson の χ^2 検定を用いて分析した。月別の平均気温、平均相対湿度、平均 THI は、一元配置の ANOVA(Scheffe 検定）を用いて多重比較をした。

AI 予定牛における産次別の発情強度別の頭数を Pearson の χ^2 検定を用いて分析した。発情スコア指標による強発情行動牛、微弱発情行動牛と、発情行動を観察することができなかった AI 実施牛を無発情行動牛と分類し、発情強度別の産次比較を行った。強発情行動牛の観察時間別、観察場所別の頭数は Pearson の χ^2 検定を用いて分析した。強発情行動牛と微弱発情行動牛の観察された行動種類別の発現率、平均回数と平均継続時間は、t 検定を用いて分析し、産次の比較に加えて行動種類別によって比較した。同時に強発情行動を示した頭数を比較するために、Pearson の χ^2 検定を用いて分析した。また同時に強発情行動を示した頭数と発情スコアの関係は、Pearson の相関係数を用いて分析した。

２）膣粘液

獣医学生により直腸検査を行い発情であると見なされ AI をした日、もしくは発情行動を観察して発情スコア指標により 100 点を超え発情であると見なした日を発情日とした。発情日以外の膣粘液採取日は、非発情日した。発情日と非発情日の外陰部と膣内、膣粘液の兆候を比較した。外陰部と膣内、膣粘液の兆候データは、ノンパラメトリック ANOVA(Savage 検定）で、牽引値と pH はノンパラメトリック ANOVA(Wilcoxon 検定）を用いて分析した。また AI 日の内、受胎した日を受胎日、受胎しなかった日を不受胎日とした。発情日と非発情日の比較と同様、受胎日と不受胎日の比較を行った。さらに、AI 日の膣粘液採取牛で発情スコ

ア指標による強発情行動と微弱発情行動を示した牛と、発情行動を示さなかった無発情行動牛に分類し比較を行った。

結果および考察

1．発情行動の観察

帯広畜産大学のFSCの搾乳牛群における、2012年度の１頭あたりの年間生乳生産量は、10,924.5kgであった。また2013年度の４月～12月の１頭あたりの、月間生乳生産量は948.8kgであり、年間で１万kgを超えると予想された。それゆえ、FSCフリーストール牛舎の搾乳牛群は、高泌乳牛群とみなせる。

FSCにおける通常の日常作業の影響を受けにくい、牛の発情行動が観察しやすい時間帯のタイムテーブルをFig. １に示した。観察結果から、朝搾乳前後、朝給餌後、夕搾乳前の３つの30分間ずつの時間帯が、発情行動が多く観察され、行動観察に適していると思われた。平均気温とTHIは３つの時間帯とも７月と８月が高く、相対湿度は８月と９月が80％を超える高い値を示した。朝搾乳前後MMと夕搾乳前EMは発情行動の月別変動が大きいが、朝給餌後MFは、各月に１０頭以上発情行動が観察された。発情行動の観察は、朝搾乳前後に17頭、夕搾乳前に29頭に比べ、50頭観察された朝給餌後に行うことが、発情発見率を高めるだろう。

乳牛は、牛舎に比べて放牧地での発情行動が活発であると報告されている（Palmer ら　2012）。本実験では、夕搾乳後から朝搾乳前までの夜間放牧での行動観察は、放牧地に照明が無く発情牛を識別し難かったため行わなかった。観察場所別では、待機場、通路、牛床に比べてパドックでの発情牛頭数が多く（表４）、特に初産では有意に多かった（$P<0.05$）。また朝搾乳前の発情頭数が少なかった原因は、夜間放牧により朝搾乳前に放牧地ですでに発情行動を示していたためではないかと考えられる。朝搾乳前に搾乳牛をスタッフが放牧地から追う際に、時折発情行動が観察された。搾乳時には、待機場に約70頭の搾乳牛が待機していたため、発情行動をするスペースがなかったが、１回目に20頭が搾乳室に入った後スペースができたことにより、搾乳前の待ち時間に発情行動を示す牛がいた。朝給餌後には多くの搾乳牛がパドックに移動する。パドックは屋外にあり日中は日に当たり

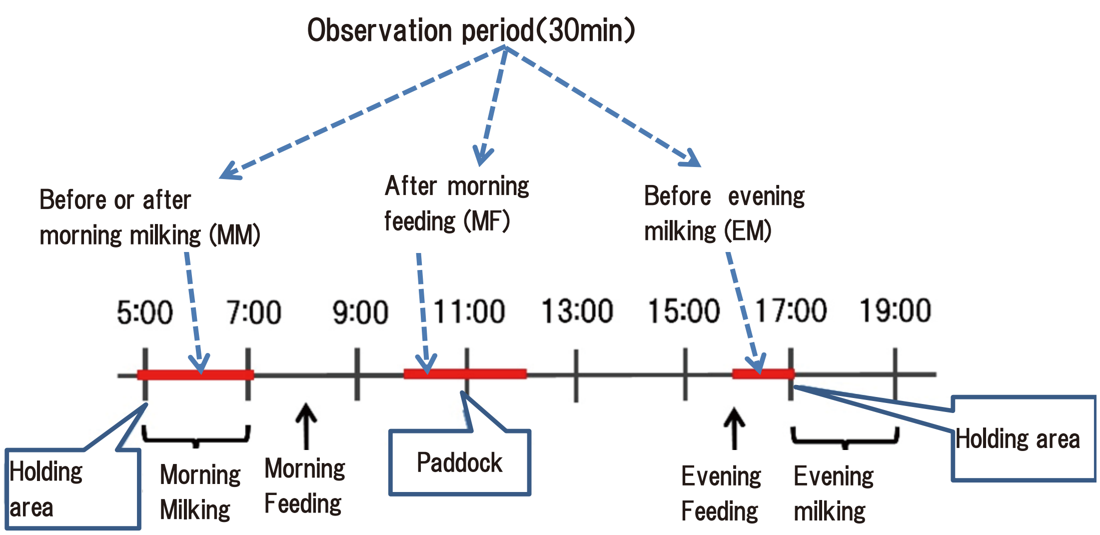

Fig.1. Ordinary daily work schedule of Field Science Center (lower) and three 30 minute observation period of estrus behavior (Before or after morning milking : MM, After morning feeding : MF, Before evening milking : EM)

表4. 発情スコア指標による強発情行動を示した乳牛の観察場所別頭数

	初産牛	経産牛
パドック	16[a]	21
待機場	4[b]	10
通路	2[b]	10
牛床	3[b]	0

a,b：パドックと待機場と通路、牛床の異なる肩文字間に有意差あり(P<0.05)。

床が糞にまみれることもなく、比較的乾いていた。一方、牛舎は屋内で日陰になっており、水飲み場もあるため床が水浸しになり、滑りやすかった。これらの要因から、牛舎に比べてパドックは床が滑りにくいため、発情行動を行い易かったのではないかと考えられる。さらに天候別には、晴天時に発情行動が多くみられ、足場の悪くなる雨天の日や、他の牛を見つけにくい霧の日には発情行動が最も少なく、曇りの日も晴天の日に比べて少なかった。

観察された発情兆候からスコア尺度（van Eerdemburg ら、1996 の変法）（表２）を用いて、100 点以上の強発情牛と、100 点未満の微発情牛、また AI 時に発情行動を観察することが出来なかった無発情牛と分類した。6 月から 11 月までの AI 牛のうち、37.4％が強発情牛、14.1％が微発情牛、48.5％が無発情牛であった。

AI 予定牛でホルモン処置をされていない 41 頭延べ 179 回のうち、強発情牛で最も発情行動が見られたのは、１日３回の観察時間帯の中で、朝給餌後であった。初産牛において、朝搾乳前後と夕搾乳前に比べて有意に朝給餌後に発情行動が多く観察された（P<0.05）（Fig. ２）。経産牛も同様な傾向が見られ、朝給餌後に最も多く発情行動が観察された。

強発情牛で発情行動の種類別に行動発現率を比較すると、S(59.1％),M(72.7％）よりも Sn(87.9％),C(97.0％）の発現率が有意に高く（Table ５上段左、P<0.05)、S は 16 分、M は 12 分に 1 回観察されたのに比べ、Sn は 6 分、C は 3 分に 1 回観察された（Table ５中段左)。30 分間あたりの行動の平均回数は、２回程度の S,M に比べて C は有意に多く 10 回観察された（Table ５下段左、P<0.05)。一方、スコア値 100 点未満の微発情牛では、S を示す牛は 1 頭もみられず、Sn(31.7％）や C(54.8％）も発現率は低く（Table ５上段右)、M は 28 分に 1 回、Sn,C は 17 分に 1 回しか観察することができなかった（Table ５中段右)。以上から、Sn と C はほとんどの発情牛において発情時に観察することができ（強発情牛 Sn=87.9%、

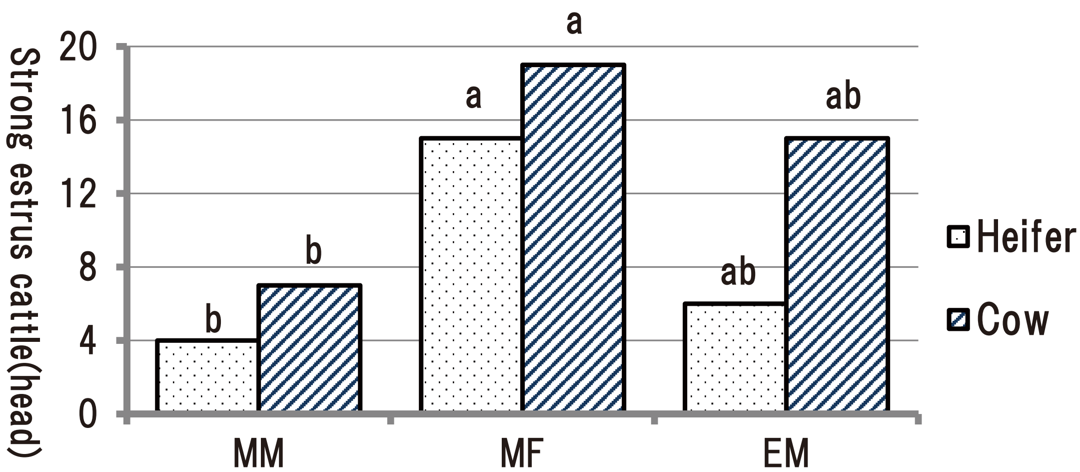

Fig.2. The number of strong estrus cows in three observation period (MM, MF,EM). a,b: Heifer or cow number with different superscript letter differ within three observation period (P<0.05).

Table 5. For 30 minute observation period, the incidence of estrus behavior(%; upper), time up to expression (min; middle), the average number of the types of behavior (n; lower) classified by the strength of the estrous behavior.

		Strong estrous behavior cattle					Weak estrous behavior cattle			
		S	M	Sn	C		S	M	Sn	C
The incidence of estrus behavior (%)	Heifer(n=25)	48.0	68.0	88.0	96.0	(n=46)	0.0	10.9	37.0	63.0
	Cow(n=41)	65.9	75.6	87.8	97.6	(n=58)	0.0	10.3	27.6	48.3
	All (n=66)	59.1^{bc}	72.7^{c}	87.9^{b}	97.0^{a}	(n=104)	0.0	10.6^{c}	31.7^{b}	54.8^{a}
Time up to behavior expression (min)	Heifer(n=25)	20	12	5	3	(n=46)	0	25	16	20
	Cow(n=41)	15	11	7	3	(n=58)	0	30	18	15
	All (n=66)	16	12	6	3	(n=104)	0	28	17	17
The average number of behavior(n)	Heifer(n=25)	1.5^{b}	2.4^{b}	6.6^{ab}	11.2^{a}	(n=46)	0	1.0	1.7	1.6
	Cow(n=41)	2.0^{b}	2.6^{b}	4.6^{b}	10.2^{a}	(n=58)	0	1.0	1.4	2.0
	All (n=66)	1.8^{d}	2.5^{cd}	5.4^{b}	10.5^{a}	(n=104)	0	1.1	1.8	1.8

S:Standing、M:Mounting、Sn:Sniffing、C:Chin resting
a,b,c,d: significant difference between the type of estrous behavior($P<0.05$)
The incidence =the proportion of cattle that showed each estrous behavior at least once for 30 minute observation period.

C=97.0%)、微発情牛でもある程度回数が多く(Sn:31.7%、C:54.8%)、観察が容易であるため、SnとCを重点的に観察することが重要であろう。

2．同時強発情牛頭数の存在

発情時に同時に発情行動をしている乳牛が多いほど、発情行動が激しくなり、発情行動をしている時間が延長することが報告されている(Sveberg ら 2013)。本実験においても、強発情行動牛と微発情行動牛に、同時に強い発情行動を示している牛の頭数が関係しているかどうかを比較検討した。

強発情牛において、初産牛は、発情牛１頭のみで発情行動を示している観察例が最も多いが、発情している本牛以外に同時強発情を示す別の牛１頭か２頭が本牛と同じ割合で存在した(Fig. 3)。経産牛では同時強発情牛頭数２頭、つまり本牛と別の２頭目の強発情牛が存在することが最も多く見られ、同時に３頭以上存在することも見られた(Fig. 3)。同時強発情牛頭数が多いほど、発情スコアが高くなるのではないかと考え相関を調べたが、発情スコアと同時強発情牛頭数に相関はなかった。強発情牛においては、強発情行動を観察できた時点で、活発な発情行動が観察されたこととなり、強発情行動が同時間帯に強発情牛を示す牛の頭数に左右されることはないと考えられた。

微発情牛において、初産牛も経産牛においても微発情牛のみでの観察頭数が最も多く、微発情牛以外に強発情牛が１頭以上いることは少なかった(Fig. 3)。微発情牛における発情スコアと同時強発情牛頭数との間に相関はなかった。

これらの結果、本実験では強発情牛と微発情牛どちらにおいても、発情スコアと同時強発情牛頭数に相関はなかった。しかし、微発情牛は微発情牛１頭のみで発情行動を示している頭数が最も多く、他に強い発情行動を示している乳牛がいないために、発情行動が活発にならなかったのではないかと考えられる。一方強発情牛は、強発情牛１頭のみで発情行動を示している割合は、２頭以上強発情牛がいたときに比べると少なかった。微発情行動は１頭のみで行うことが多いため、２頭以上で発情行

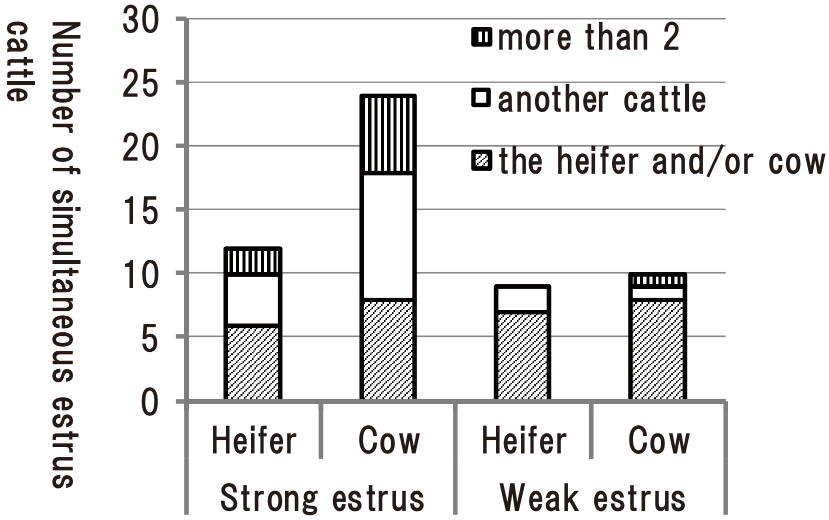

Fig.3. The number of simultaneous estrus dairy cattle (heifrs & cows) with strong and weak estrus behavior group.

動を示しているときよりも発見が難しい。

３．膣粘液による発情発見

微発情牛と無発情牛において、発情指標となる兆候を調べるために、外陰部と膣の兆候と膣粘液の変化を調べた。そして強発情牛と微発情牛、無発情牛との外陰部と膣粘液の比較を行った。膣粘液は、発情指標とAI記録の両方から発情日（強発情牛、微発情牛、無発情牛を含む）と非発情日に分類して比較した。

初産牛、経産牛ともに、発情日に外陰部充血、外子宮口弛緩、膣内の粘液、膣粘液の牽引値といった発情兆候が有意に現れ（$P<0.05$）、経産牛のほうが発情日に、外子宮口弛緩と膣内の粘液が顕著に見られた（Fig. ４・５）。

次に、発情日の牛を発情の行動強度別に分類して比較した（Fig. ６）。強発情行動牛・微弱発情行動牛・無発情行動牛の行動強度間に外陰部と膣粘液の兆候に有意な差はみられなかった。この結果から、発情行動が微弱であっても、外陰部や膣粘液の兆候から、発情を判断することができることが分かった。

乳牛の授精適期は、発情開始後６～24時間と報告されている（三宅　2006）。しかし帯畜大FSCでは、朝給餌後や夕搾乳前にAIをすることもあったが、主に朝８時に実施しており、発情行動の有無にかかわらず、直腸検査による卵胞の発育状態をAI実施の目安としていた。また本実験で、AI時刻と膣粘液採取時刻が開いてしまった場合、外陰部や膣内、膣粘液の兆候が変化してしまったかもしれない。受胎しやすい膣粘液は、牽引値が長く透明であることが条件である（栗澤　2007）が、本実験におけるAI日の膣粘液は､受胎（透明75%）､不受胎（透明88%）に関わらず、透明であった。そのため、不受胎の原因は外陰部や膣内、膣粘液の兆候ではなく、他に要因があったのではないかと考えられる。受胎は、AIをした人の技術や牛の卵巣、子宮の状態によっても大きく影響を受ける。しかし受胎率を上げるには、AIをする人の技術も必要であるが、粘り強い発情行動観察とそれによる適切な時期の授精がより重要であろう。

４．発情発見率

行動観察のみによる発情発見率は今回は約50%であったが、直腸検査による卵胞の発育状態からの発情発見率

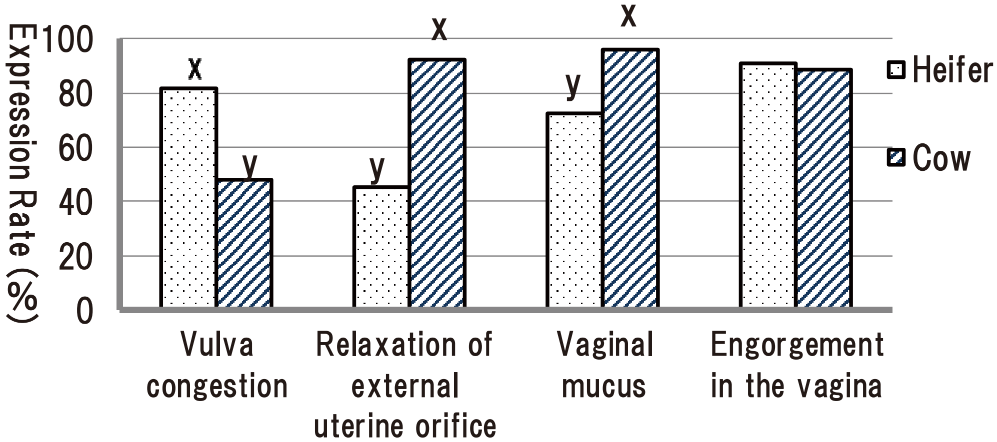

Fig.4. The expression rate of the vulva and vaginal properties and vaginal mucus at the estrus of heifer and cow.
X,Y: there is significant difference between heifer and cow

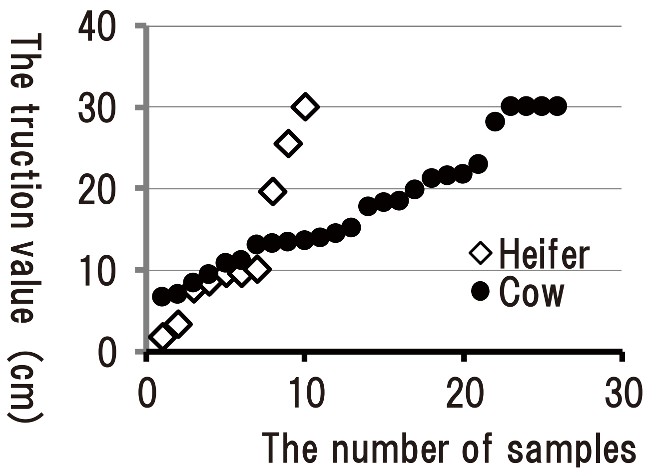

Fig.5. The traction value of the vaginal mucus of heifer and cow.

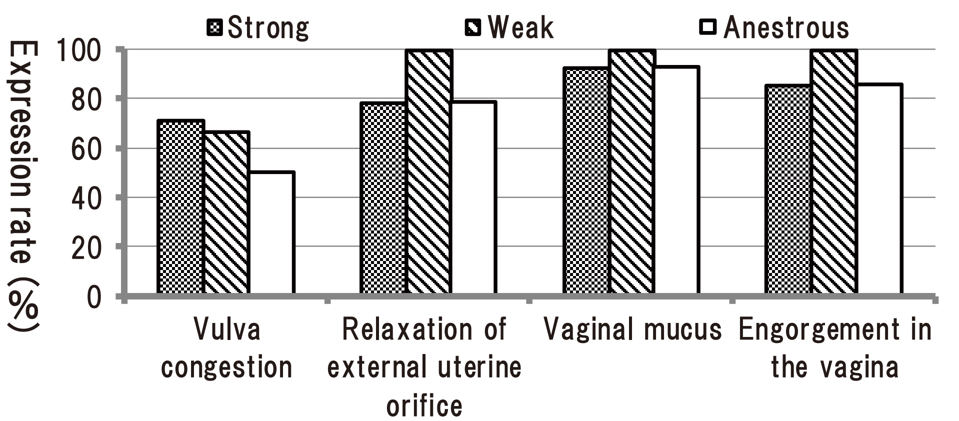

Fig.6.The expression rate (%) of the vulva and vaginal properties and vagina mucus between strong, weak and anestrus cattle.

は約70%であり、組み合わせた発情発見率は73.7%であった（Table 6）。直腸検査による卵胞発育からの判定と同様、AI日に発情行動を示さない無発情行動牛であっても、強発情行動牛と同様な膣粘液性状を示し（例：樹脂状模様の出現、強発情行動牛84.6% vs 無発情行動牛85.7%）、膣粘液性状によって発情を判断することができるため、膣粘液を観察することで発情発見率を向上させることができるだろう。

Table 6. The estrus detection rate (%) by the behavior observation and/or rectal inspection

	Behavior	Rectal Inspection	Behavior & Rectal Inspection
Heifer	51.1	66.0	72.3
Cow	43.3	72.2	74.4
All	46.0	70.1	73.7

本実験は、国立大学法人帯広畜産大学動物実験等に関する規程第13条第１項及び第２項の規定に基づく，動物実験の承認（H25-44）を受けている。

参考文献

Dobson H, Walker S L, Morris M J, Routly J E, Smith R F. 2008. Why is it getting more difficult to successfully artificially inseminate dairy cows? *Animal* 2, 1104-1111.

古村圭子．2006. 乳牛管理の基礎と応用．第２章．乳牛と環境．第２節．環境に対する乳牛の適応．柏村文朗・ 増子孝義・古村圭子　編．デーリィ・ジャパン社．東京．

浜名　克己．2007. 獣医繁殖マニュアル第２版．第１章．牛．　２．雌の繁殖機能検査．獣医繁殖学教育協議会　編．文永堂出版．東京．

上村俊一，宮崎康郎，安藤貴朗，浜名克己，榎元勝治，渕上新蔵，永野理樹．2000. 膣内プロジェステロンとGnRHの併用による分娩後無発情牛の治療効果．鹿農学術報告 第50号，57-62.

栗澤春雄．2007. 授精時における流出粘液の量、長さと受胎率との関係．家畜人工授精（240），54-58.

黒崎尚敏．2007. それでも基本は発情を見つけて種をつける～繁殖における酪農家・獣医師・授精師の役割～．デーリィ・ジャパン社．東京．

Layek S S, Mohanty T K, Kumaresan A, Behera K, Chand S. 2013. Cerbical mucus charactertistics and periestrual hormone concentration in relation to ovulation time. *Livestock Science* 152, 273-281.

Lucy M C, McDougall S, Nation D P. 2004. The use of hormonal treatments to improve the reproductive performance of lactating dairy cows in feedlot or pasture-based management systems. *Animal Reproduction Science* 82-83, 495-512.

三宅陽一．2006. 乳牛管理の基礎と応用．第６章．育種と繁殖．第３節．繁殖技術と分娩管理．柏村文朗・増子孝義・古村圭子　編．デーリィ・ジャパン社．東京．

中尾俊彦．2013. 乳牛の繁殖成績低下をめぐる最近の話題～第27回世界牛病学会（リスボン）での講演から～．北獣会誌　57，207-210.

Orihuela A. 2000. Some factors affecting the behavioural manifestation of oestrus in cattle: a review. *Applied Animal Behaviour Science* 70, 1-16.

Palmer M A, Olmos G, Boyle L A, Mee J F. 2012. A comparison of the estrous behavior of Holstein-Friesian cows when cubicle-housed and at pasture. *Theriogenology* 77, 382-388.

Roelofs J B, Van Eerdenburg F J C M, Soede N M, Kemp B. 2005. Various behavioral signs of estrous and their relationship with time of ovulation in dairy cattle. *Theriogenology* 63, 1366-1377.

Sveberg G, Refsdal A O, Erhard H W, Kommisrud E, Aldrin M, Tvete I F, Buckley F, Waldmann A, Ropstad E. 2013. Sexually active groups in cattle-A novel estrus sign. *Journal of Dairy Science* 96, 4375-4386.

Van Eerdenburg F J C M, Loeffler H S H, van Vliet J H. 1996. Detection of oestrus in dairy cows: A new approach to an old problem. *The Veterinary Quarterly* 18, 52-24.

Abstract

In recent years, dairy cows have very high milk yields, but they show longer open days, less estrus behavior, and the estrus detection rate has decreased. The purpose of this study was to investigate the estrous behavior, vulva properties, and vaginal mucus of high yielding milk cows, to clarify the characteristics of estrus cows and to improve the estrus detection rate without using a mechanical device.

This study was conducted in the free stall barn of Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine Field Science Center, using a herd with an annual raw milk production volume of more than ten thousand kilograms. The research was done from April to December 2013, and consisted of the observation of estrous behavior (91dairy cattle; 28 heifers, 63 cows) and vaginal mucus collection (17 cows). The observation was done three times a day for 30 minutes: before and after morning milking (MM), after the morning feeding (MF) and before evening milking (EM). The number and duration from items on the estrus behavior index were measured: standing (S), mounting (M), sniffing (Sn) and resting chin (C). Vaginal mucus collection was carried out once a week starting six weeks after calving, the vulva and the vagina were checked for signs of estrus and the traction value and pH of the vaginal mucus were measured. In order to investigate the differences in the three observation periods in the heifers and cows, the incidence of estrus behavior, time up to estrous behavior expression and the average number of the types of behavior were analyzed using SAS Ver.9.3.

Of the three observation periods, the most estrous behavior was observed in the MF. Compared to MM and EM periods, heifers showed significantly high estrous behavior after MF ($P<0.05$). Using the index of estrus score, the cows were classified into different groups by the strength of the estrous behavior. A strong estrus cow had a score of 100 points or more and weak one was less than 100 points. Cows that did not exhibit estrus behavior were labeled as anestrous cows. Of the animals studied, 37.4% were strong estrus, 14.1% weak estrus and 48.5% were anestrous cows. In strong estrus cows, the most common estrous behaviors were Sn (87.9%) and C (97.0%), which were significantly higher than S (59.1%) and M (72.7%). S and M were observed once every 12 and 16 minutes, whereas Sn and C were observed once every 6 and 3 minutes. C was significantly higher than the S and M for the average number of times per 30 minutes. On the other hand, in the weak estrus cows, none exhibited S, but for M there was one instance in the 20 minute observation period. Sn and C were observed in the 16 minute observation period. Sn and C are normally observed during estrus in about 90% of estrus cows. Since Sn and C are the most common estrous behaviors and they are easy to observe it is important to focus on them to find estrus cows.

The vulva and vaginal mucus properties of strong estrus cows were compared with the weak estrus and anestrous ones. Vaginal mucus samples were separated into the day of estrus (strong, weak, and anestrus cow) and the nonestrus days using estrus indicators and AI records. Cows showed significant estrus signs in the relaxation of external uterine orifice and engorgement in the vagina, and the traction value of the vaginal mucus ($P<0.05$). There was no significant difference in the vulva properties and vagina mucus between strong, weak, and anestrus cattle. From these results, it was found that even in the weak estrus behavior and anestrous cows, it is possible to determine estrus from the properties of the vulva and vagina mucus. Although the estrus detection rate using behavioral observations was only about 50%, using the properities of the vulva and vagina mucus, it is possible to identify the estrus cow.

Key words : estrus detection, high lactating dairy cows, index of estrus score, vaginal mucus, vulva properties

Res. Bull. Obihiro Univ.　37 : 15 ～ 24（2016）

屋外群飼育馬におけるグルーミング行動の特徴と人工芝マットの自己グルーミング用ブラシとしての利用可能性

齊藤朋子・今瀬麻衣・古村圭子

（受付：2016 年 4 月 28 日，受理：2016 年 6 月 3 日）

Characteristics of grooming behavior of grouped horses and evaluation of availability of artificial turf mats as self-grooming brush for horses

Tomoko SAITOH, Mai IMASE, Keiko FURUMURA

摘　要

屋外で群飼育されているウマのグルーミング行動を調査し、ウマのグルーミング行動の特徴を明らかにすることを目的とした。あわせて、安価で入手しやすい人工芝マットが、自己グルーミング用ブラシとしてウマに利用されるか、また、人工芝マットの設置によってグルーミング行動に変化が見られるか調査した。

帯広畜産大学の馬飼養施設において通年屋外で群飼育されている、5 頭のウマを対象とし、2014 年 6 月から 9 月に目視による直接観察にてグルーミング行動を記録した。9 月に人工芝マットを設置し、設置前後でのグルーミング行動を比較した。

グルーミング総回数および自己グルーミング回数と、平均気温の間に有意（$p<0.01$）な正の相関が見られた。グルーミング行動には個体差が見られ、すべての期間を通じて自己グルーミングが有意（$p<0.05$）に多い馬が見られた。自己グルーミングは胸や肩で多く見られ、物体を利用したグルーミングが頭で多く見られた。

人工芝マットを自己グルーミング用ブラシとして設置後、3 頭の馬で、人工芝マットを利用しないグルーミング回数が人工芝マットを利用するグルーミング回数より有意（$p<0.01$）に多かったが、他のウマでは有意な差はみられず、すべてのウマで人工芝マットを利用したグルーミングが観察された。このことから、ウマは人工芝マットを自己グルーミング用ブラシとしてある程度許容していたと考えられた。

キーワード：馬・身繕い行動・グルーミング・自己グルーミング・自己グルーミング用ブラシ

畜産生命科学研究部門

連絡先：齊藤朋子， tsaitoh@obihiro.ac.jp

緒　言

ウマにおいて、グルーミング行動は自然な行動である。この行動は、身体衛生上の効果のほか、より快適さを求める、あるいは環境変化に対する適応的効果という意味も持つと考えられるとされている（三村,1997）。屋外で群飼育されている場合、自分の口や脚で行う自己グルーミング、施設の構造物や設置物を利用して行う物体を利用するグルーミング、自分以外の個体と行う社会的グルーミング、ローリングなどが見られる。

ウマのグルーミング行動を対象とする本研究には2つの目的がある。第1の目的は、通年屋外で群飼育されているウマのグルーミング行動を観察し、屋外群飼育馬のグルーミング行動の特徴を調査することである。第2の目的は、特に物体を利用するグルーミングに注目し、ウマの自己グルーミング用ブラシの利用可能性について調査することである。ウシにおいては、牛舎内に設置し、ウシが自由に自己グルーミングに利用することができるブラシが一般的に市販されており、その効果については堂腰(2006)やNewbyら(2012)によって報告されている。一方ウマについてはそのような製品は一般的とは言いがたい。そこで本研究では、自己グルーミング用ブラシとして、安価で容易に入手できる人工芝マットをウマに提示した。そこで、人工芝マットが自己グルーミング用ブラシとしてウマに利用されるか、ならびに人工芝マットの設置によって、物体を利用するグルーミング行動に変化が見られるか調査した。

材料および方法

1．供試馬ならびに観察場所

帯広畜産大学馬飼養施設にて通年屋外飼養されているサラブレッド種2頭（ともに雌20歳。以降サラ種1およびサラ種2とする。）、北海道和種馬1頭（雌20歳）、北海道和種系馬1頭（雌17歳）、中半血種馬1頭（セン15歳）の合計5頭を対象とした。1日2回、朝7:00から約1時間と夕方15:30から約1時間、配合飼料の給与ならびに馬体の手入れの管理作業が行われた。朝の管理作業のあと放牧地に放牧し、正午ごろパドックに集牧した。観察は、これらのウマが通常飼養管理されているパドックと放牧地にて行った。

2．観察期間ならびに観察方法

2014年6月19日から2014年9月27日に行動観察を行った。6月～8月を処理前（人工芝マット設置前)、9月を処理後（人工芝マット設置後）の期間とした。観察時間は、6月が33時間30分、7月が25時間、8月が31時間、9月が91時間である。8月に1度夜間を含む25時間連続の観察を行ったが、それ以外の月は4時から23時の間に観察を行った。管理作業の時間には観察を行わなかった。行動観察では、グルーミングが行われた時刻および場所、さらにグルーミングを行った馬名と行動の内容、およびグルーミングした馬体の位置（図1）を記録した。観察時に見られたグルーミング行動を以下の3つに分類した。

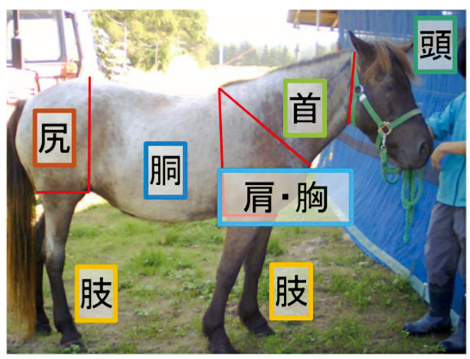

図1．グルーミング行動を記録した馬体の部位

1）自己グルーミング：個体自身の体の一部で、個体自身の体の一部をグルーミング（噛む・叩く・擦る・舐める）する行動。

2）物体を利用したグルーミング：個体自身の体の一部を、他の動物を除く、物体（設置物；鉄パイプ・木の板・土など）に擦ったり叩きつけたりする行動。

3）社会的グルーミング：ある個体と、その個体以外の個体が相手の体の一部をグルーミングする行動。

行動観察時に、ロガー付デジタル温湿度計を利用し、パドック内の温湿度を 1 分間隔で自動的に記録した。

3. 自己グルーミング用ブラシ（人工芝マット）の設置

処理前の行動観察の結果に基づき、物体を利用したグルーミングが多く観察され、設置に危険がないと考えられる合計 11 ヶ所に、自己グルーミング用ブラシとして人工芝マットを 9 月 1 日（6 ヵ所）、9 月 14 日（4 ヵ所）、9 月 22 日（1 ヵ所）に順次設置した。場所に応じて設置方法は異なり、ポリエチレン製の紐で固定する、木製の枠に釘で打ちつけ、さらに釘頭が突出して馬体に触れないよう処置し設置する、などの方法で設置した。人工芝マットの材質はポリエチレン 100%であり、芝の長さは 1.7cm であった。設置の様子を図 2 に示す。

4. 統計分析

統計分析には SAS Enterprise Guide を用いた。記録されたデータは、各グルーミング行動の回数、平均気温、平均湿度を 30 分ごとに集計し、分析した。個体ごとのグルーミング回数、グルーミングした馬体の部位の比較には、一元配置の ANOVA（Scheffe 検定）を用い、人工芝マット設置前後のグルーミング行動の変化の比較には t 検定を用いた。各グルーミング行動回数と平均温度、平均湿度との相関分析には、Pearson の相関係数を用いた。

図 2. ウマ用グルーミングブラシとしての人工芝マットの設置状況 2 例（上段点線囲
ウマによる実際の使用例（下段）

結　果

１．グルーミング行動と環境要因の関係

表 1 に各月のグルーミング行動の回数（全頭 30 分あたり）と 30 分ごとの平均気温、ならびに 30 分ごとの平均湿度の相関を示した。グルーミング総回数ならびに自己グルーミング回数において、どの月も平均気温と有意（p<0. 01）な正の相関が見られ、平均湿度とは有意（p<0. 01）な負の相関が見られた。一方、その他の物体を利用するグルーミング、社会的グルーミングについては、平均気温および平均湿度とは有意な相関が見られなかった。

２．グルーミング行動の特徴

（１）個体別のグルーミング回数

各個体のグルーミング回数を、3 つの行動別（自己グルーミング、物体を利用したグルーミング、社会的グルーミング）に月ごとに図 3 に示した。各グルーミング行動には、個体間に有意（p<0. 05）な差が見られた。自己グルーミング回数がサラ種 1 で他の個体より有意（p<0. 05）に多く見られた。物体を利用したグルーミングは、北海道和種系馬でほかの馬より多く見られ、特に 7 月と 9 月に他の個体より有意（p<0. 05）に多く見られた。社会的グルーミングは、北海道和種系馬と中半血種馬において、6 月、7 月、9 月に他の個体より有意（p<0. 05）に多く見

表 1. 観察月ごとの各グルーミング行動回数（全頭 30 分あたり）と平均気温(℃)ならびに平均湿度(%)（30 分平均±S.D.）との相関係数

	6 月 (n = 67)	7 月 (n = 50)	8 月 (n = 62)	9 月 (n = 182)
平均気温	19.5±5.3	20.9±4.6	21.1±3.9	16.4±4.9
グルーミング総回数	0.56**	0.60**	0.41**	0.66**
自己グルーミング	0.67**	0.60**	0.43**	0.68**
物体を利用したグルーミング	-0.20	0.02	0.05	0.04
社会的グルーミング	-0.05	0.40	0.06	0.09
平均湿度	78.7±17.4	81.1±13.4	79.4±15.7	81.5±18.6
グルーミング総回数	-0.54**	-0.52**	-0.31**	-0.32**
自己グルーミング	-0.68**	-0.53**	-0.34**	-0.34**
物体を利用したグルーミング	0.23	0.06	-0.00	0.03
社会的グルーミング	0.11	-0.33	-0.00	0.02

** : p<0.01 で有意

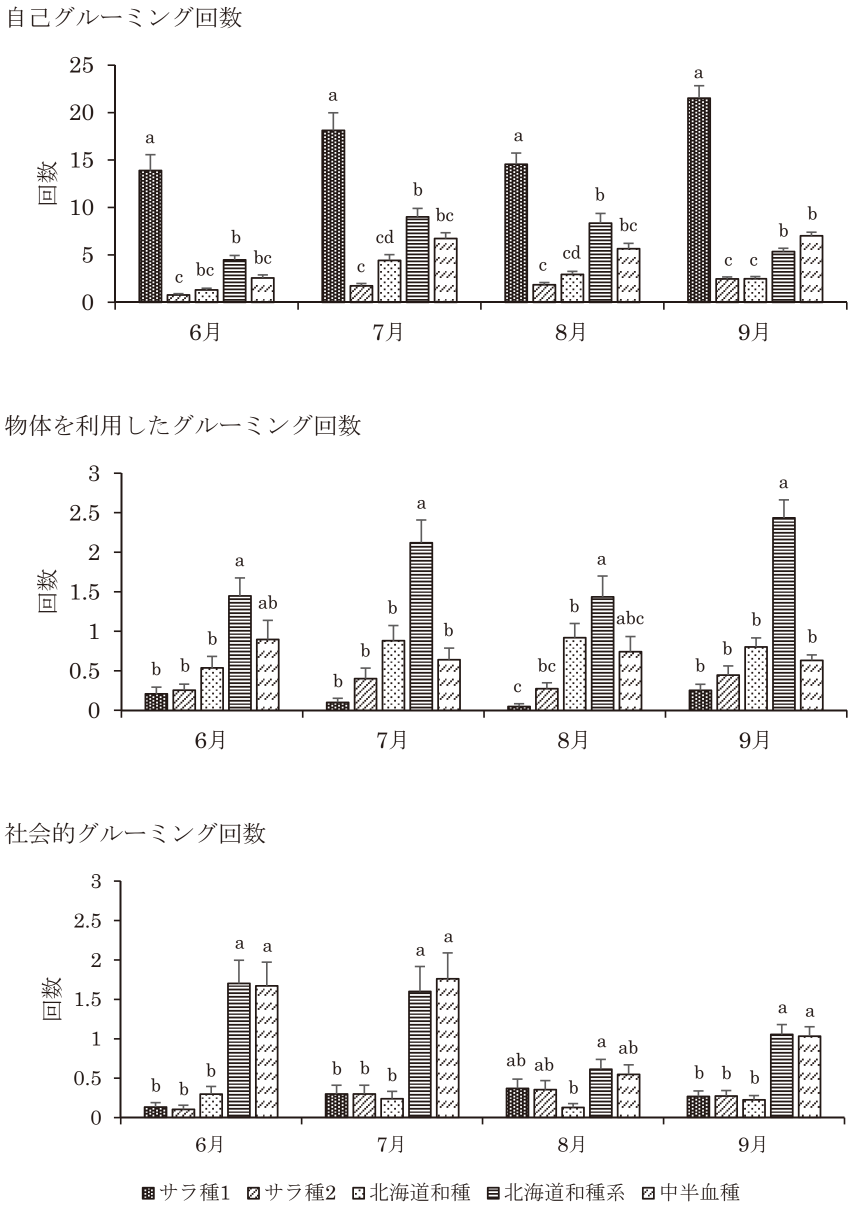

図3.　個体ごとの各グルーミング行動の回数（1頭30分あたり平均±S.E.）
a,b：月内の異なる文字間に有意差あり（$p<0.05$）

られた。

（2）グルーミングする馬体の部位の特徴

図4に、3つのグルーミング行動でグルーミングした馬体の部位を示した。自己グルーミングでは、胸･肩、胴、肢をグルーミングする回数が、頭、首、尻をグルーミングする回数より有意（$p<0.05$）に多かった。物体を利用したグルーミングでは、頭をグルーミングする回数が、8月、9月で他の部位より有意（$p<0.05$）に多い結果となった。社会的グルーミングでは、首をグルーミングする回数が7月、8月、9月で他の部位より有意（$p<0.05$）に多く見られた。

（3）人工芝マットの設置がグルーミング回数に与えた影響

ウマ用自己グルーミング用ブラシとしての人工芝マッ

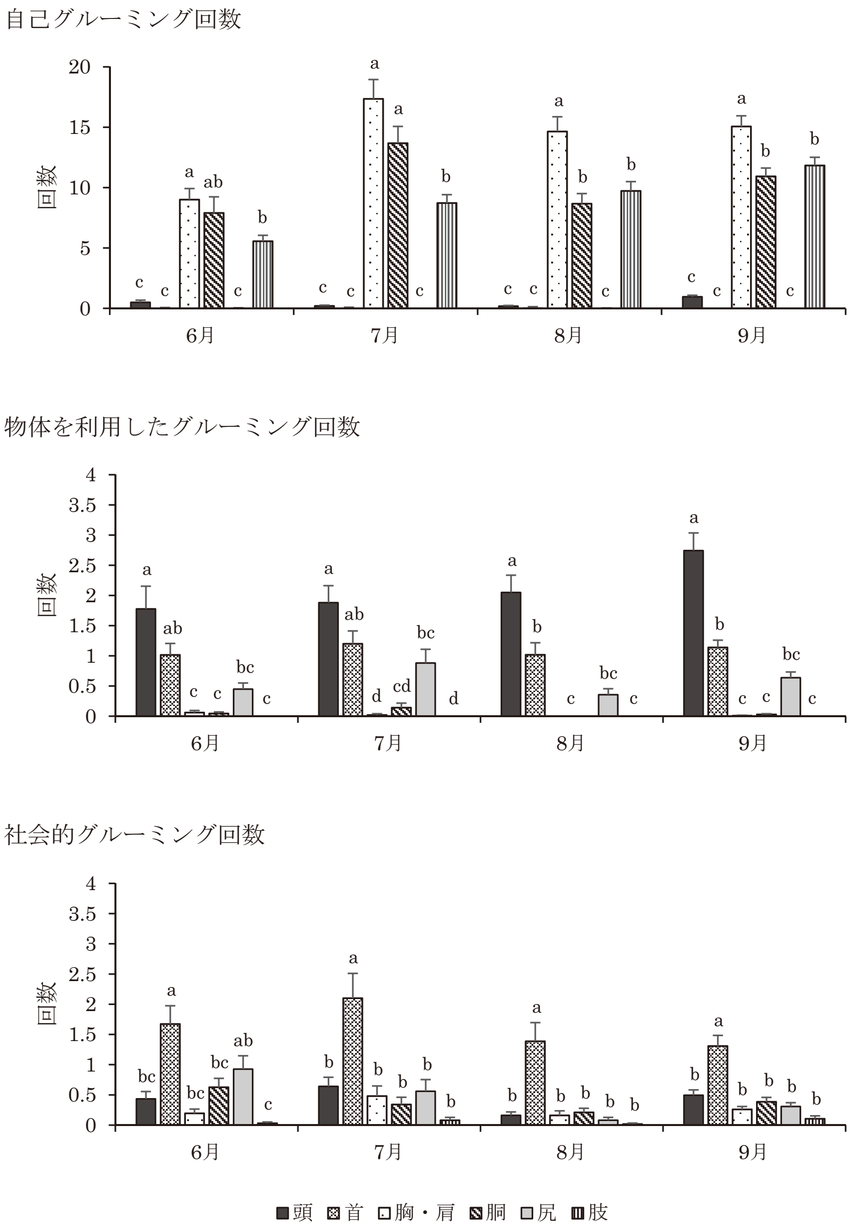

図 4. 各グルーミング行動で対象となった馬体の部位別グルーミング回数（全頭合計 30 分あたり平均±S.E.）
a,b：月内の異なる文字間に有意差あり（$p<0.05$）

トの利用について検討するため、特に物体を利用したグルーミングについて、人工芝マットの設置がほぼ終了した 9 月 15 日以降のデータを用いて分析した。

人工芝マット設置前と設置後の物体を利用したグルーミング回数を、個体ごとに図 5 に示した。北海道和種系馬のみ、設置前と比較して設置後に有意（$p<0.05$）に物体を利用したグルーミング回数が増加した。人工芝マットを設置した期間において、物体を利用したグルーミングを、人工芝マットを利用する物体を利用したグルーミングと、人工芝マット以外を利用する物体を利用したグルーミングに分けて、個体別に表 2 に示した。3 頭の馬において、人工芝マット以外を利用する物体を利用したグルーミング回数が、人工芝マットを利用する物体を利用したグルーミング回数より有意（$p<0.01$）に多かった

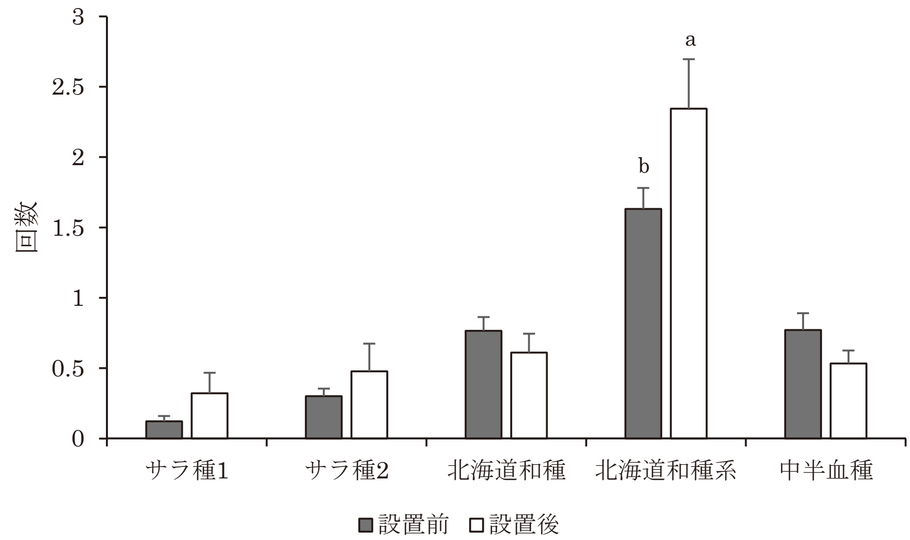

図 5. 人工芝マット設置前と設置後の物体を利用したグルーミング回数（1 頭 30 分あたり平均±S.E.）
a,b：異なる文字間に有意差あり（p<0.05）

表2. 人工芝マット設置後の人工芝マットを利用する物体を利用したグルーミング回数と人工芝マット以外を利用する物体を利用したグルーミング回数（1頭30分あたり平均±S.E.）

	人工芝マットを利用（回）	人工芝マット以外を利用（回）	
サラ種 1	0.02±0.02	0.30±0.14	
サラ種 2	0.04±0.03	0.43±0.20	
北海道和種	0.02±0.02	0.59±0.13	**
北海道和種系	0.47±0.11	1.88±0.33	**
中半血種	0.02±0.02	0.51±0.09	**

**：p<0.01 で有意差あり

が、それ以外のウマでは、物体を利用するグルーミングにおいて人工芝マットを利用する回数と人工芝マット以外を利用する回数の間に有意な差は見られなかった。

考　察

1．グルーミング行動と環境要因の関係

自己グルーミング回数ならびにグルーミング総回数において、どの月も平均気温と有意（p<0.01）な正の相関が見られた理由として、飛来昆虫の影響が考えられた。身繕い行動（グルーミング）の意義として、体の痒みの軽減、および皮膚や被毛についた寄生虫を取り除く、などがある（三村 , 1997）。本研究が行われた北海道には、キモンヌカカやエゾヌカカが生息していることを西島ら（1963）が報告している。また､武辺ら（1989）によって、これらのヌカカの採取数は平均気温と有意（p<0.05）な正の相関があったことが報告されている。さらに、ヌカカ出現時の推定気温が 16.9℃であったことも報告されて

おり、研究期間中ウマの周囲にヌカカなどの飛来昆虫が存在したと考えられる。気温の上昇に伴ってそれらの吸血昆虫の活動が活発になったため、首が届く範囲の飛来昆虫を追い払うために自己グルーミング回数が増加したと考えられる。また、観察されたグルーミング行動のなかでもっとも多く見られたのが自己グルーミングであったため、グルーミング総回数と平均気温との間にも有意な相関が見られたと考えられた。平均湿度と総グルーミング回数および自己グルーミング回数との間に負の相関が見られた原因としては、気温の上昇に伴う相対湿度の低下が考えられた。

2．グルーミング行動の特徴

（1）個体別のグルーミング回数

自己グルーミングは特にサラ種1で他の個体より有意に多く見られた。Horváth ら（2010）は、アブにおいて白より黒ならびに茶色で誘引されたことを報告している。サラ種1は青毛であったことから、馬の被毛の色によって吸血昆虫が誘引された可能性がある。またさらに、サラ種1は毎日の管理作業の際、ヒトによるブラッシングに対しても敏感に反応しており、皮膚が薄く敏感であったとも考えられた。

物体を利用したグルーミングが他の個体より多く見られた北海道和種系馬においては、尾根やたてがみの中の皮膚に、吸血昆虫の噛み傷がみられていた。尾根やたてがみの中の皮膚は自己グルーミングが難しい場所であったため、物体を利用したグルーミングで吸血昆虫に噛まれたことによる不快感に対応していたと考えられた。

社会的グルーミングは、北海道和種系馬と中半血種馬において他の個体より多く見られた。van Dierendonck ら（2004）は、アイスランディック・ホースの繁殖牝馬における調査で、社会的グルーミングでは、他の馬より比較的好むパートナーが決まっていたと報告している。北海道和種系馬と中半血種馬の間にグルーミングパートナーとしての関係が成立しており、他の馬では特定のパートナー関係が成立していたとはいえなかったため、特にその2頭で社会的グルーミングが多かったと考えられた。

（2）グルーミングする馬体の部位の特徴

自己グルーミングは胸・肩で多く見られた（図4）。これは、自己グルーミングは主にその個体自身の口で、馬体の他の部分をグルーミングすることが多いため、最も口が届きやすい胸・肩のグルーミングが多く、口が届きにくい部位でより少なくなったと考えられた。

物体を利用したグルーミングが頭で多く見られた理由は、頭は自分の口でグルーミングすることができない部位であることから、施設内の構造物でグルーミングすることで対応していたと考えられる。

社会的グルーミングは首で多く見られた。Fraser と Broom（1997）は、社会的グルーミングではウマは自分自身でグルーミングできない場所をグルーミングされるとしている。さらに Feh と Maziéres(1993) は、ウマにおける相互グルーミングでは、首、肩と肩甲の一部のグルーミングが多く見られたことを報告している。これは、本研究で自己グルーミングが難しく、さらに社会的グルーミングで好まれる首で、社会的グルーミングが多く見られたことと一致した。

（3）ウマ用グルーミングブラシとしての人工芝マットの利用可能性

グルーミング用ブラシとして人工芝マットを設置した後（9月）において、3頭の馬において、人工芝マット以外を利用する物体を利用したグルーミング回数が、人工芝マットを利用する物体を利用したグルーミング回数より有意（$p<0.01$）に多かったが、この理由は不明であった。それ以外のウマにおいては、人工芝マットを利用する物体を利用したグルーミング回数と、人工芝マット以外を利用する物体を利用したグルーミング回数のあいだに有意な差は見られなかったが、人工芝マット以外を利用する回数のほうが多い結果となった。もしウマが人工芝マットを忌避していたとしたら、人工芝マットの利用は0になると考えられる。すべてのウマで少ないながらも人工芝マットの利用が見られたことから、ウマはある

程度は人工芝マットを自己グルーミング用ブラシとして受け入れていたと考えられる。ウシにおける研究では、身繕い用のブラシを設置した牛群で、設置しなかった対象群より有意に身繕い行動の発現割合が高かった（二宮、2012）という報告もある。材質や設置場所、また設置方法の改善により、ウマによる自己グルーミング用ブラシの利用を増やすことは不可能ではないと考えられる。物体を利用したグルーミングでは頭や首、尻をグルーミングする例が多く見られた（図4)。ウマの自己グルーミング用ブラシを設置するときは、それらの部位をグルーミングしやすい場所に設置するなどの配慮が必要であるといえるだろう。

最後に、観察者が「例年見られた北海道和種系馬と中半血種馬の尾根やたてがみの中の皮膚からの出血が、人工芝マットを設置した時期は少なかった」と記録していた。これは、放牧されているウマがグルーミングの手段として頻繁に利用する物体に対し、怪我防止などの安全面の観点から、グルーミングの効果を低下させない保護材として、人工芝マットが利用できるかもしれないことを示しているといえるだろう。

参考文献

van Dierendonck MC, Sigurjonsdottir H, Colenbrander B, Thorhallsdottir AG. 2004. Differences in social behaviour between late pregnant, post-partum and barren mares in a herd of Icelandic horses. *Applied Animal Behaviour Science*. 89. 283-297

堂腰顕. 2006. 自動牛体ブラシの有用性. 根釧農業試験場酪農研究通信 15. 23.

Feh C, de Maziéres J. 1993. Grooming at a preferred site reduces heart rate in horses. *Animal Behaviour*. 46. 1191-1194

Fraser AF, Broom DM. 1997. Farm animal behaviour and welfare Third edition. 10 Body care. 99-110. CAB international, UK.

Horváth G, Blahó M, Kriska G, Hegedüs R, Gerics B, Farkas R, Åkesso S. 2010. An unexpected advantage of whiteness in horses: the most horsefly-proof horse has a depolarizing white coat. *Proceedings of The Royal Society B*. 277. 1643-1650

三村耕. 1997. 改訂版　家畜行動学. 第3章. 個体維持行動. 第4節. 護身行動と身づくろい行動. 49-52. 第1版. 養賢堂. 東京.

Newby NC, Duffield TD, Pearl DL, Leslie KE, LeBlanc SJ, von Keyserlingk MAG. 2012. Use of a mechanical brush by Holstein dairy cattle around parturition. *Journal of Dairy Science*. 96. 2339-2344.

二宮茂, 親川千紗子, 佐藤衆介. 2012. 黒毛和種肥育牛における身繕い用器具の利用実態. 日本家畜管理学会誌・応用動物行動学会誌 48(1). 25.

西島浩, 小野泱. 1963. 北海道糠平におけるマダラヌカカ類の季節的消長. 帯広畜産大学学術研究報告. 第I部 3(4). 505-511.

武辺千秋, 山口真誉, 太田耕治, 菅原恒彦, 附田彰二, 松本敦, 吉田繁, 相馬寛生. 1989. 青森県におけるヌカカ属の種類と分布. 日本獣医師会雑誌. 42(5). 331-337

Abstract

The aim of this work is to investigate characteristics of grooming behavior of group housed horses and to evaluate availability of artificial turf mats as self-grooming brush for horses. The grooming behaviors of five horses were recorded by direct observation from June to September 2014, total 180.5h. Artificial turf mats were installed in September.

Total number of grooming behavior and number of self-grooming (nibbling or scratching their own body with mainly teeth and lips) were positively correlated with average temperature. One horse showed significantly ($p<0.01$) higher number of self-grooming than other horses. Horses mainly groomed shoulder and chest by self-grooming and head by rubbing. Three horses showed significantly ($p<0.05$) lower number of rubbing behavior with artificial turf mat than that of without artificial turf mat, but all horses showed rubbing with artificial turf mat. That suggests horses accept artificial turf as self-grooming brush to a certain degree.

Key words : horse, grooming behavior, self-grooming brush

Res. Bull. Obihiro Univ.　37：25～32（2016）

春播きコムギ品種「はるきらり」×スペルトコムギ由来の戻し交雑自殖系統における子実タンパク質含有率の評価

坂井祐希[1]・来嶋正朋[2]・足利奈奈[2]・神野裕信[2]・三浦秀穂[1]・大西一光[1*]

（受付：2016年4月28日，受理：2016年6月3日）

Evaluation of grain protein concentration in backcross inbred lines derived from spring wheat cultivar “Harukirari” × spelt cross

Yuki SAKAI[1], Masatomo KURUSHIMA[2], Nana ASHIKAGA[2], Hironobu JINNO[2], Hideho MIURA[1] and Kazumitsu ONISHI[1]*

摘　要

コムギの子実タンパク質含有率は、小麦粉の品質や物性に大きく関わる重要な形質である。本研究では、北海道の春播きコムギ品種「はるきらり」を反復親、スペルトコムギ系統（KU-1025）を一回親として育成した戻し交雑自殖系統（Backcross Inbred Line ： BILs）BC_1F_5世代32系統を用いて、子実タンパク質含有率および子実窒素吸収量について評価を行った。北見および帯広で栽培試験を行った結果、「KU-1025」の子実タンパク質含有率は、両試験区で「はるきらり」より高い値を示した。BILsにおける子実タンパク質含有率と子実収量の間には両試験区ともに有意な負の相関が認められ、子実タンパク質含有率・子実収量ともに「はるきらり」を上回る系統が複数認められた。子実タンパク質含有率と同様に子実窒素吸収量についても「KU-1025」は「はるきらり」より高い値を示し、BILsの中には子実窒素吸収量および子実収量ともに「はるきらり」を上回る系統が複数認められた。以上の結果から、「KU-1025」は、子実タンパク質含有率および子実窒素吸収量に優れており、高タンパク質含有率かつ高収量を示すパンコムギ品種の作出に貢献できる変異を有すると考えられた。

キーワード：スペルトコムギ　子実タンパク質含有率　子実窒素吸収量　戻し交雑自殖系統　春播きコムギ

---

[1] 帯広畜産大学
[2] 北海道立総合研究機構　北見農業試験場
[1] Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine
[2] Hokkaido Research Organization Kitami Agricultural Experiment Station
＊連絡責任者（e-mail: onishi@obihiro.ac.jp）
*Corresponding author (e-mail: onishi@obihiro.ac.jp)

緒　言

スペルトコムギ（*Triticum aestivum* subsp. *spelta*）は、ABDゲノムからなる6倍性の普通系コムギの一つである。現在、世界中で最も広く栽培されているパンコムギ（*Triticum aestivum*）の亜種にあたり、パンコムギとの交配も容易に行える。スペルトコムギは、20世紀初めにかけてヨーロッパで広く栽培されていたが（大田 2010）、近年では収量性や品質に優れるパンコムギに置き換えられほとんど栽培されていない。スペルトコムギはパンコムギにはない有用な遺伝的変異を持つ可能性が指摘されているものの、多くのスペルトコムギにおいて晩生・長稈・難脱穀性という育種上不利な形質を併せ持っているため、日本における有用性の評価や育種利用はほとんどなされていないのが現状である。

コムギにおいて子実タンパク質含有率は、小麦粉の品質や物性に深く関わる重要な形質であり、高タンパク質含有率を示す品種の育成は、重要な育種目標の一つであるとされている。しかし、一般的に収量性と子実タンパク質含有率はトレードオフの関係を示すことが知られており（Blanco et al. 2011）、高収量かつ高タンパク質含有率を示す品種の育成が課題となっている。これまでにタンパク質含有率に関する遺伝子として、登熟・老化を促進し、子実タンパク質含有率を向上させる*Gpc-B1*遺伝子が単離されている（Uauy et al. 2006）。*Gpc-B1*を既存の品種に導入し、その効果を検証した研究では、収量と子実タンパク質含有率の間に有意な負の相関関係は認められなかったとする報告も見られるが（Kumar et al. 2011）、子実タンパク質含有率の増加には小粒化や収量の減少を伴うことが多数報告されており（Balyan et al. 2013）、日本における実用品種への利用には至っていない（山下ら 2014, 来嶋ら 2016）。このほかにも子実タンパク質含有率に関する量的形質遺伝子座（Quantitative Trait Loci : QTL）は複数検出されているものの（Prasad et al. 2003, Huang et al. 2006）、遺伝子効果や育種的有用性の検討が行われた事例は極めて少ない。今後、より広範な遺伝資源を評価し、他の農業形質に負の効果を及ぼさず子実タンパク質含有率を向上させるQTLおよび遺伝子の探索が必要であると考えられる。

これまでにスペルトコムギの子実タンパク質含有率は、パンコムギ品種と比べ比較的高いことが報告されており（Ranhotra et al.1996, Bonafaccia et al. 2000）、スペルトコムギ内に子実タンパク質含有率の向上に関わる育種的に有用な変異が存在する可能性が示唆されている。本研究では、高い子実タンパク質含有率を示すスペイン由来のスペルトコムギ系統に着目し、スペルトコムギが持つ子実タンパク質含有率および子実窒素吸収量を評価するとともに農業形質との関連性を検討した。ただし、原系統のスペルトコムギをパンコムギと直接比較すると、前述のように晩生、長稈、難脱穀性などの難点がスペルトコムギの持つ有用性を不明瞭にすることが予測された。そこで本研究には、北海道で育成された春播きコムギ品種である「はるきらり」を反復親、スペイン由来のスペルトコムギ系統である「KU-1025」を一回親とした、戻し交雑自殖系統（BILs）を供試し、スペルトコムギの持つ遺伝的変異の育種的有用性を検討した。

材料および方法

供試材料

本研究には、北海道で育成された春播きコムギ品種である「はるきらり」を反復親、「KU-1025」を一回親とするBILs BC_1F_5世代を供試した。「KU-1025」はNBRP（ナショナルバイオリソースプロジェクト）・コムギより分譲されたスペイン由来のスペルトコムギ系統である。本試験では、BILs 103系統のうち、2014年度における予備試験の結果から稈長が著しく高く、難脱穀性を示す系統を除いた42系統を選抜して実験に使用した。

栽培方法および形質調査

栽培試験は北見農業試験場（訓子府町）と帯広畜産大学精密圃場（帯広市）の2条件で行った。両試験区とも

畦長 1.6m、畝間 60cm の畝に約 50 粒筋まきした。施肥条件は、北見で N：5kg・P：9 kg・K：6 kg / 10a、帯広で N：4 kg・P：9 kg・K：4.5 kg / 10a の水準とした。BILs は両試験区とも各系統 1 反復とし、親系統については、北見で「はるきらり」3 反復と「KU-1025」1 反復、帯広で「はるきらり」18 反復と「KU-1025」4 反復とした。北見は 2015 年 5 月 1 日、帯広では 2015 年 4 月 30 日に播種し、登熟期に収穫を行った。本研究では、播種を行った 1.6m のうち欠株および生育不良個体のない、連続した部分を収穫した。なお、収穫できた畝長が 0.6m 未満の系統は、収量の値が正確でない可能性が考えられたため、解析データからは除外した。この基準を適用し、データ解析には栽培した 42 系統のうち 32 系統を用いた。

調査項目は、到穂日数・稈長・穂長・一穂小穂数・千粒重・子実収量・子実タンパク質含有率とした。出穂日は、系統内の約 50% の個体において穂最上部の小穂が止葉の葉鞘から出た日とし、播種日から出穂日までの暦日を到穂日数とした。稈長・穂長・一穂小穂数については、5 個体をランダムに選び測定した。子実収量は脱穀後に重量を測定し、サンプリングした畦長から単位面積あたりの子実収量（g/ ㎡）を算出した。子実タンパク質含有率は、子実収量を測定したのちに未整粒の子実について Infratec nova（Foss Japan Ltd.）を用いて測定し、13.5% 水分に換算した値を示した。

結果および考察

BILs における子実タンパク質含有率の評価

調査したそれぞれの形質について、北見および帯広で栽培した「はるきらり」、「KU-1025」および BILs32 系統の平均とレンジを表 1 に示した。子実タンパク質含有率は、北見および帯広の両試験区において「KU-1025」が「はるきらり」に比べて 3 ～ 4% 高い値を示した。北見ではサンプル数の都合から、統計検定を行うことができなかったが、帯広では「KU-1025」の子実タンパク質含有率 17.5% が「はるきらり」の 13.2% に比べ有意に高かった。また、BILs の子実タンパク質含有率は北見で 11.5 ～ 14.9%、帯広で 12.4 ～ 15.4% と幅広い変異のあることが明らかとなった。ただし、「はるきらり」を上回る子実タンパク質含有率を示す系統は多数見られたものの、「KU-1025」を上回る系統は認められなかった。

子実タンパク質含有率について、北見および帯広の値を比較すると、北見に比べ帯広における子実タンパク質含有率の値が大きくなる傾向が見られた。しかし、両試験区における子実タンパク質含有率の相関係数は r = 0.64（P<0.001）と有意な正の相関を示したことから（図 1-A）、各試験区における子実タンパク質含有率の違いは栽培環境の影響によるものと考えられる。本試験は 2015 年のみの結果ではあるが、北見と帯広の異なる環境条件間において BILs の子実タンパク質含有率および子実収量にそれぞれ有意な正の相関関係が認められ（図 1）、地域間で再現性のあることが示された。また、両試験区における子実収量の相関係数（r=0.53, P<0.01, 図 1-B）に比べ、子実タンパク質含有率の相関係数は高い値と

表1. 子実タンパク質含有率および農業形質の測定値

形質		北見				帯広			
		はるきらり	KU-1025	BILs		はるきらり	KU-1025	BILs	
				平均値	範囲			平均値	範囲
子実タンパク質含有率	（%）	12.8	15.5	13.1	11.5-14.9	13.2	17.5	14.2	12.4-15.4
子実収量	（g/m^2）	439.3	493.3	425.4	184.4-611.9	408.6	375.0	384.9	260.0-666.7
到穂日数	（日）	59.0	71.0	59.4	53.0-64.0	53.0	72.0	56.3	52.0-63.0
稈長	（cm）	85.7	130.6	90.3	68.8-107.8	77.1	119.4	80.3	63.2-97.8
穂長	（cm）	7.8	14.9	8.6	7.1-10.5	8.2	15.0	9.1	7.4-13.3
1穂小穂数		14.7	18.2	15.1	13.4-17.0	16.2	18.2	16.6	14.4-18.8
千粒重	（g）	36.8	44.6	37.4	28.1-48.6	34.7	41.0	34.6	29.4-42.0

なったことから子実タンパク質含有率は、子実収量に比べると遺伝率が高い形質であることが示唆された。

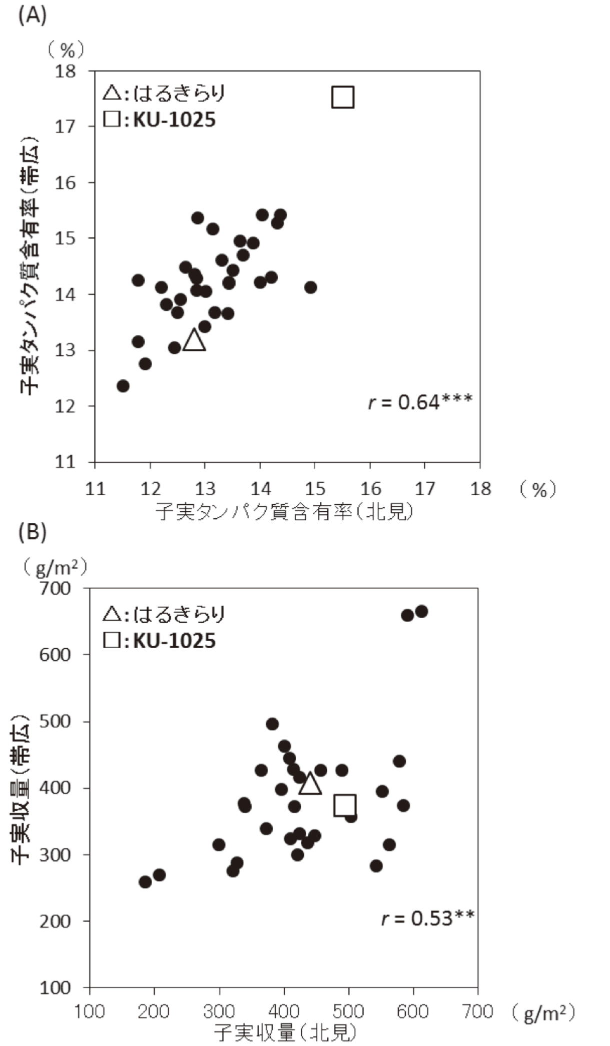

図1. 子実タンパク質含有率および子実収量の相関関係.
***,**はそれぞれ0.1%水準、1%水準で有意な相関があることを示す.

子実タンパク質含有率と農業特性の関係

子実タンパク質含有率と他の農業形質との関係を北見と帯広に分けて求め、表2に示した。子実収量の間には、両試験区において5%水準で有意な負の相関（北見 r = − 0.42、帯広 r = − 0.45）が認められた。過去の研究が指摘するように（Kibite and Evans 1984, Triboi et al. 2006)、本試験においても子実タンパク質含有率と収量性の間にトレードオフの関係が認められた。しかし、本BILs集団の中には、「はるきらり」と同等レベルの収量性を持ちながらも、高い子実タンパク質含有率を示した系統が複数存在した（図2-A ,B)。

両試験区を通じて子実収量以外に子実タンパク質含有率との間に有意な相関を示した農業形質は存在しなかったことから、子実タンパク質含有率に関与する遺伝的要因と各農業形質を支配する遺伝的要因はそれぞれ独立であることが示唆された。北見では、子実タンパク質含有率と稈長（r = − 0.44）および穂長の間（r = − 0.51）にそれぞれ5%､1%水準で有意な負の相関が認められたが、帯広では認められなかった。一般的に稈長が大きくなると植物体のバイオマス量が増加し光合成能力も向上するとされるため、稈長と子実収量の間に正の相関が認められることは十分考えられる。本研究においても北見で稈長と子実収量の間には0.1%水準で有意な正の相関が認められたことから、これは、子実収量を介した間接的な相関関係である可能性がある。また、穂長と子実タンパ

表2. 北見および帯広における形質間の相関関係

形質	子実収量	到穂日数	稈長	穂長	1穂小穂数	千粒重
(A) 子実タンパク質含有率	−0.42*	0.21	−0.44*	−0.51**	0.18	−0.34
子実収量		0.04	0.58***	0.18	−0.13	0.56***
到穂日数			0.07	−0.08	0.44*	0.02
稈長				0.36*	0.13	0.77***
穂長					0.03	0.42*
1穂小穂数						−0.07
(B) 子実タンパク質含有率	−0.45*	0.15	0.17	−0.27	0.01	−0.15
子実収量		0.22	0.12	0.28	−0.07	0.61***
到穂日数			0.04	−0.21	0.29	−0.08
稈長				0.11	0.10	0.34
穂長					0.25	0.35
1穂小穂数						−0.23

(A)は北見、(B)は帯広における相関係数.
***, **, *はそれぞれ0.1% ,1% ,5% 水準で有意な相関があることを示す.

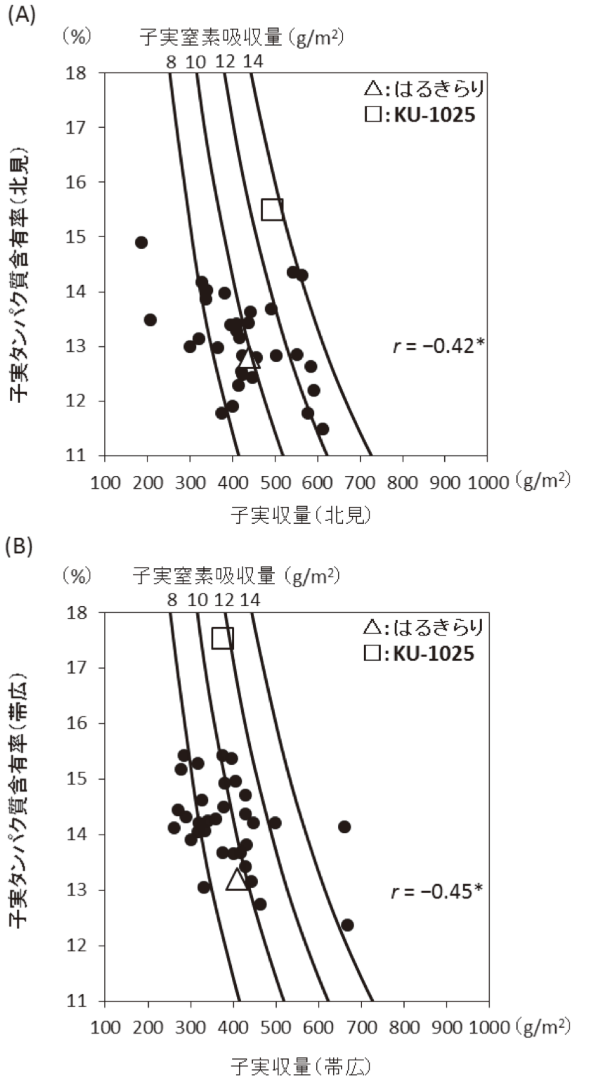

図2. 子実タンパク質含有率と子実収量および子実窒素吸収量の関係
図中の曲線は、子実窒素吸収量を示す.
*は5%水準で有意な相関があることを示す.

ク質含有率の間の負の相関関係については、栽培環境による影響もしくは、遺伝的連鎖の可能性も考えられるが現時点で詳細は不明である。

高い子実タンパク質含有率を示す品種の育成においては、収量性や他の農業形質に負の影響を及ぼすことなく子実タンパク質含有率を高めることのできる変異の探索が最大の課題となっている。Groos et al. (2003) は、子実窒素含有率と収量の QTL の間には関連性が認められなかったとし、このような QTL を集積して利用することが可能であることを示唆した。BILs 内には収量性にほとんど影響を与えないにも関わらず、高い子実タンパク質含有率を示す系統が複数見出されていることから、「KU-1025」には育種上有用な変異が含まれていると考えられた。

子実窒素吸収量による評価

子実タンパク質含量は、植物が獲得する窒素の量と子実1粒あたりの窒素の需要量、および子実への窒素の分配率によって決定されると考えられる。子実1粒あたりの窒素の需要量には、品種固有の上限値が存在することが示唆されている（島崎・渡邊 2010）。子実タンパク質の量は、上限値までは、窒素の施用量と基本的に比例関係を示すことから（江口ら 1969）、尿素の葉面散布により追肥を行う管理技術（佐藤ら 2009）などを用い、品種が持つ上限値に近づける栽培法がとられている。子実タンパク質含有率による選抜は子実に蓄積できる窒素の上限値を高めることに貢献すると考えられる。しかし、供給される窒素の総量が不足する場合には子実タンパク質含有率の増加には結びつかない。子実タンパク質含有率に加え、収量性に優れた品種を育成するためには、子実タンパク質含有率自体の選抜だけでなく、子実に蓄積した窒素の絶対量を選抜指標に加え、子実が獲得する窒素の総量を高める必要があると考えられる。子実が種子に蓄えた窒素の総量は、子実窒素吸収量（子実収量×子実タンパク質含有率 /100/ タンパク質換算係数＊）の概念により求めることが可能であり（＊タンパク質換算係数：5.7、農林水産技術会議事務局 1968）、この値を選抜指標の1つとすることが、子実タンパク質含有率かつ収量性に優れた品種を育成するために有効であると考えられる。

本試験において、子実窒素吸収量を算出したところ、表3に示すように「はるきらり」が両試験区とも 10g/m2 程度であったのに対し、「KU-1025」では北見で 13.4g/m2、帯広で 11.5g/m2 といずれも「はるきらり」より高い値を示した。BILs 32 系統では北見で 4.8 ～ 14.1g/m2、帯広で 6.4 ～ 16.3g/m2 と幅広い変異が認められ、特に北見で子実窒素吸収量が高くなった系統が多数みられた（図2 - A ,B)。両試験区間では、1% 水準で有意な

表3. 算出された子実窒素吸収量(g /m^2)

試験地	はるきらり	KU-1025	BILs	
			平均値	範囲
北見	9.85	13.39	9.74	4.82-14.05
帯広	9.45	11.51	9.50	6.43-16.34

正の相関（r = 0.46）が認められ、異なる栽培環境下における試験でも子実窒素吸収量は十分選抜に利用できる形質であることが示唆された。BILsの中には、「はるきらり」に比べ、子実タンパク質含有率は高いが収量性が低く、子実窒素吸収量が劣るか同程度である系統が多数認められた一方、子実窒素吸収量が「はるきらり」を上回る系統も存在した。子実窒素吸収量が高くなる要因としては、子実タンパク質含有率の増加もしくは収量の増加が考えられるが本試験では、どちらのタイプも認められた。結果として、子実タンパク質含有率と異なり、BILsのなかには「KU-1025」を上回る子実窒素吸収量を示した系統がみられた。また、子実タンパク質含有率および子実収量のいずれについても優れるために子実窒素吸収量の値が高くなったBILsも存在した。以上のことから、「KU-1025」は、子実窒素吸収量の向上に貢献する遺伝的変異を有することが示唆された。この変異は、子実タンパク質含有率かつ収量性に優れる系統の育成に利用できる可能性があると考えられる。

結　論

子実タンパク質含有率は、収量との関連性を考慮する必要があるため初期世代での選抜が難しい。また複雑な遺伝様式を示すとともに環境変動も大きいため育種が難しい“複雑形質”と考えられる。複雑形質においては､マーカー利用選抜（MAS）技術の適用が望まれており、形質に関連する遺伝解析およびDNAマーカーの開発が期待されている（小田 2014)。本研究では、スペルトコムギ系統「KU-1025」に由来すると考えられる子実タンパク質含有率および子実窒素吸収量に優れるBILsを確認できたことから、「KU-1025」は、子実タンパク質含有率かつ収量性に優れる品種の育成に貢献できる遺伝資源である可能性が示唆された。本試験は、各系統あたりの栽培面積が約1㎡の小規模な試験であったため有望と判断した系統については試験規模を拡大するとともに反復数を増やし、より厳密な収量性を評価する必要がある。今後は、年次間差を含めた再現性の検証を行う予定である。また、BILsを用いた子実タンパク質含有率および子実窒素吸収量といった子実タンパク質関連形質についてQTL解析を進め、「KU-1025」が有すると考えられる変異の詳細および遺伝機構を明らかにすることが期待される。

引用文献

Balyan, H. S., Gupta, P. K., Kumar, S., Dhariwal, R., Jaiswal, V., Tyagi, S., Agarwal, P., Gahlaut, V., Kumari, S. 2013. Genetic improvement of grain protein content and other health-related constituents of wheat grain. Plant Breed 132: 446 - 457

Blanco, A., Mangini, G., Giancaspro, A., Giove, S., Colasuonno, P., Simeone, R., Signorile, A., De Vita, P., Mastrangelo. A. M., Cattivelli, L., Gadaleta, A. 2011. Relationships between grain protein content and grain yield components through quantitative trait locus analyses in a recombinant inbred line population derived from two elite durum wheat cultivars. Mol Breed 30:

79‐92

Bonafaccia, G., Galli, V., Francisci, R., Mair, V., Skrabanja, V., Kreft, I. 2000. Characteristics of spelt wheat products and nutritional value of spelt wheat-based bread. Food Chem 68: 437‐441

江口久夫、平野寿助、吉田博哉. 1969. 暖地における小麦の良質化栽培に関する研究（第2報）3要素施肥量および窒素の施用時期・施用法と品質との関係. 中国農業試験場報告 A17: 81‐111

Groos, C., Robert, N., Bervas, E., Charmet, G. 2003. Genetic analysis of grain protein-content, grain yield and thousand-kernel weight in bread wheat. Theor Appl Genet 106: 1032‐1040

Huang, X.Q., Cloutier, S., Lycar, L., Radovanovic, N., Humphreys, D.G., Noll, J. S., Somers, D. J., Brown, P. D. 2006. Molecular detection of QTLs for agronomic and quality traits in a doubled haploid population derived from two Canadian wheats (*Triticum aestivum L.*). Theor Appl Genet 113: 753‐766

Kibite, S., Evans, L.E. 1984. Causes of negative correlations between grain yield and grain protein concentration in common wheat. Euphytica 33: 801-810

Kumar, J., Jaiswal, V., Kumar, A., Kumar, N., Mir, R.R., Kumar, S., Dhariwal, R., Tyagi, S., Khandelwal, M., Prabhu, K.V., Prasad, R., Balyan, H.S., Gupta, P.K. 2011. Introgression of a major gene for high grain protein content in some Indian bread wheat cultivars. Field Crops Res 123: 226‐233

来嶋正朋、山下陽子、足利奈奈、神野裕信. 2016. タンパク質含有率に関わる遺伝子 Gpc-B1 の導入が春まきコムギの農業特性へ及ぼす影響. 育種学研究 18（別1）:118

農林水産技術会議事務局. 1968. 小麦品質検定法ー小麦育種試験におけるー. 農林水産技術会議事務局 プロジェクト研究成果シリーズ 35: 1－70

小田俊介. 2014. コムギにおける DNA マーカー開発と育種への応用. JATAFF ジャーナル 第2巻 第9号: 10‐14

大田正次. 2010. 日常の生活が育んだ在来コムギの品種多様性 難脱穀性コムギの遺存的栽培と伝統的利用をめぐって. 佐藤洋一郎・加藤鎌司 編著 麦の自然史 人と自然が育んだムギ農耕 北海道大学出版会 pp.281-307

Prasad, M., Kumar, N., Kulwal, P. L., Roder, M. S., Balyan, H.S., Dhaliwal, H. S., Gupta, P. K. 2003. QTL analysis for grain protein content using SSR markers and validation studies using NILs in bread wheat. Theor Appl Genet 106: 659‐667

Ranhotra, G. S., Gelroth, J.A., Glaser, B. K., Stallknecht, G. F. 1996. Nutritional profile of three spelt wheat cultivars grown at five different locations. Cereal Chem 73: 533‐535

佐藤三佳子、五十嵐俊成、櫻井道彦、鈴木和織、柳原哲司、奥村正敏. 2009. 北海道北部地域における春まきコムギ「春よ恋」に対する開花期以降の尿素葉面散布が子実タンパク質含有率と収量に及ぼす効果およびその変動要因. 日作紀 78: 9‐16

島崎由美、渡邊好昭. 2010. コムギの子実タンパク質含有率ー栽培による制御の可能性ー. 日作紀 79: 407‐413

Triboi, E., Martre, P., Girousse, C., Ravel, C., Triboi-Blondel, A. 2006. Unravelling environmental and genetic relationships between grain yield and nitrogen concentration for wheat. Europ J Agron 25: 108‐118

Uauy, C., Distelfeld, A., Fahima, T., Blechl, A., Dubcovsky, J. 2006. A NAC gene regulating senescence improves grain protein, zinc, and iron content in wheat. Science 314: 1298-1301

山下陽子、神野裕信、大西志全、粕谷雅志、其田達也. 2014. タンパク質含有率に関わる遺伝子 *Gpc-b1* を導入した秋まき小麦系統のタンパク質含有率と農業特性. 育種・作物学会北海道談話会会報 55:45-46

Abstract

Grain protein concentration (GPC) is one of the important characteristics for quality and physical property of wheat flour. In this study, GPC and grain nitrogen content (GNC) were evaluated in the backcross inbred lines (BILs) derived from the cross between spring bread wheat cultivar “Harukirari” as the recurrent parent and spelt wheat strain “KU-1025” as the donor parent. Thirty-two BC_1F_5 lines were cultivated at Kitami and Obihiro in 2015. GPC of “KU-1025” was higher than that of “Harukirari” in both locations. Although significant negative correlation was found between GPC and grain yield (GY), there were several BILs having higher values of GPC as well as GY compared to the recurrent parent “Harukirari”. Similar to GPC, GNC of “KU-1025” was also higher than that of “Harukirari” and several BILs exhibited higher value of GNC and GY than those of “Harukirari”. These results indicate that “KU-1025” is a useful genetic resource for breeding of bread wheat cultivar having high levels of GPC coupled with high GY.

Key Words: *Triticum aestivum* subsp. *spelta,* Grain protein concentration, Grain nitrogen content, Backcross inbred line, Spring wheat

Res. Bull. Obihiro Univ.　37 : 33 ～ 47（2016）

おびひろ動物園における教育的取り組みに関するアンケート調査 ―郷土の動物であるエゾモモンガを題材として―

野村友美[1]・柚原和敏[2]・柳川　久[1*]

（受付：2016 年 4 月 28 日，受理：2016 年 6 月 3 日）

A questionnaire survey of educational programs at the Obihiro Zoo, using *Pteromys volans orii*—an animal native to Hokkaido—as a subject

Tomomi Nomura, Kazutoshi Yuhara and Hisashi Yanagawa

要　旨

日本の動物園の二大事業として「種の保存」および「環境教育」が掲げられている．今後の動物園における教育的取り組みのさらなる充実が期待され，アンケート調査などを用いた来園者の実態調査および他機関との連携が不可欠とされている．おびひろ動物園で飼育されているエゾモモンガ *Pteromys volans orii* は，市街地の緑地などに生息する比較的身近な動物であるものの，夜行性の小型動物であるため一般市民の認知度は低い．一方，帯広畜産大学ではエゾモモンガに関する様々な研究がなされており，多くの知見が積み重ねられている．また本種は外見から人々に好印象を与える特徴を持っており，教育の題材として受け入れられやすいと考えられる．そこで本研究では，おびひろ動物園の来園者に動物園に対する意識およびエゾモモンガについてのアンケート調査を行ない来園者の実態を知ることで，より効果的な教育への提言を行なうことを目的とした．調査の結果，年齢や性別，来園時のグループ構成および来園目的の違いは「エゾモモンガを見たことがあるか」，「エゾモモンガが身近に住む動物であることを知っていたか」に関係していなかったものの，自然保護活動に対する興味が強い人ほどこのような経験や認識が豊富であることが明らかになった．また，帯広畜産大学とおびひろ動物園の連携について，95.4％の来園者が重要であると解答していた．したがって，郷土の動物であるエゾモモンガを用いて大学と動物園が協力して教育を行なっていくことで，帯広市民の自然に対する興味関心を増大させることができる可能性があると考えられる．

キーワード：動物園，環境教育，エゾモモンガ，大学との連携，アンケート調査

[1] 帯広畜産大学　畜産生命科学研究部門　野生動物管理学研究室
〒 080-855　帯広市稲田町西２線 11
[2] おびひろ動物園　〒 080-0846 帯広市字緑が丘２
[1] Laboratory of Wildlife Ecology, Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine, Obihiro, Hokkaido 080-8555, Japan
[2] Obihiro Zoo, Midorigaoka 2, Obihiro, Hokkaido 080-0846, Japan
* Corresponding author（e-mail: yanagawa@obihiro.ac.jp）

緒　言

近代動物園の目的として「種の保存」,「教育・環境教育」,「調査・研究」,「レクリエーション」の四本柱が掲げられている（日本動物園水族館協会ホームページ 2016）. 日本の動物園は，中でも「種の保存」と「環境教育」を二大事業と位置付けており，来園者に対する直接的なアプローチとして環境教育を重視している（菊田 2008）. 全国の動物園では様々な教育が行われているが，総合的な自然教育・環境教育の場として今後さらに充実させていくためには，教育プログラム作りに関する研究の必要性が指摘されている（日本動物園水族館協会 2001）.

動物園における教育を充実させていくために，国内外で様々な研究がなされている．海外の動物園では，アンケート調査により動物園来園者が一般市民よりも自然の歴史や保全に関して精通していることや（Mallapur et al. 2008），退園時の来園者は入園時よりも動物に対する正しい知識や態度を有していたことが明らかになっている（Lukas and Ross 2005）. このような調査は動物園が来園者に与える教育的な影響を明らかにし，動物園における教育的取り組みの新たな方針を考案する上での材料となりうる（Mallapur et al. 2008）. 日本の動物園においても教育的取り組みの効果的な実施形態を工夫していくためには，来園者に関する基礎的な調査を行ない，来園者の特徴を知ることが必要とされる（菊田 2008）. また，地元の博物館や大学といった他機関との連携も不可欠であるとされており，郷土の自然を知り周囲の自然環境に興味を持つことで，保全に対する意識や動物に関する知識の向上が可能になると考えられている（並木 2014）.

帯広市の中心部に位置するおびひろ動物園では，現在北海道十勝地方に生息する在来の哺乳類であるエゾシカ *Cervus nippon yesoensis*，エゾリス *Sciurus vulgaris orientis*，エゾモモンガ *Pteromys volans orii*，エゾタヌキ *Nyctereutes procyonides albus*，キタキツネ *Vulpes vulpes schrencki*，および外来種で十勝地方に生息するアライグマ *Procyon lotor* の 6 種が飼育展示されている（おびひろ動物園ホームページ 2016）. 一方，地域の教育研究機関である帯広畜産大学では，エゾモモンガについて二十数年間に渡り様々な研究がなされており，多くの知見（例えば柳川ら 1991 ; Shimamoto et al. 2015 ほか）を有している．本種は帯広市市街地の河畔林や緑地公園でも観察できる身近な種であるのにも関わらず，夜行性の小型動物であるため多くの市民がその存在を認識していないことや，農作物被害や人身事故の危険といった人との間に起こる軋轢は知られていない（柳川未発表）. さらに，大きな眼や小さな体といった動物の特徴は人に好印象を与えることが先行研究により明らかにされており（Whitworth 2012），本種は人に好印象を与える種であると考えられる．これらのことから，本種は野生動物や自然に対する興味を持つきっかけとして帯広市民に受け入れられやすい可能性があり，帯広畜産大学とおびひろ動物園の連携した教育的取り組みにエゾモモンガを題材として用いることで，より効果的な教育を行なうことができると考えられる.

そこで本研究では，おびひろ動物園の来園者に対してアンケートを実施し，動物園の捉え方および郷土の動物であるエゾモモンガに対する興味・関心について調査した．これにより，おびひろ動物園の来園者の特徴を知り，十勝に生息する動物を用いたより効果的な教育への提言を行なうことを目的とする.

方　法

1）調査地の概要および調査期間

おびひろ動物園は 73 種 400 点の動物を飼育しており（帯広市ホームページ 2016），平成 24 年度の来園者数は 182,522 人である（おびひろ動物園ホームページ 2016）. アンケート調査を 2015 年 8 月 4 日（火），5 日（水），10 月 24 日（土），31 日（土），11 月 3 日（火・祝）の計 5 日間，キリン舎前の休憩所付近で実施した.

２）アンケートの概要

対象者を 10 歳以上の来園者とし，対面で自記式のアンケートを依頼した．質問票を Q1 〜 2「年齢･性別･グループ構成」，Q3 〜 4「動物園の捉え方」，Q5 〜 7「保護活動などへの興味およびおびひろ動物園と帯広畜産大学の連携について」，Q8 〜 15「エゾモモンガと十勝に住む野生動物について」の計 15 問で構成した（表 1）．

３）集計および分析

データの集計および分析は，Excel 2010（Microsoft corporation）を用いて行なった．回収した回答のうち，無回答および無効回答が 4 問以上ある場合には集計から除外した．15 問すべて単純集計を行なった後，必要に応じてクロス集計を行なった．年齢・性別および動物園の捉え方，自然保護活動に対する興味が郷土の動物である

表 1．質問表内容

	質問内容	選択肢
Q1-1	年齢	･10代 ･20代 ･30代 ･40代 ･50代 ･60代以上
Q1-2	性別	･男 ･女
Q2	今日は誰と動物園に来ましたか.	･家族、親戚と ･知人，友人と ･恋人と ･ひとりで ･その他（　　　　　）
Q3	今日あなたが動物園に来た目的は何ですか.	･普段見られないいろいろな動物を見るため ･家族や友人に動物を見せるため ･動物について勉強するため ･安くて楽しめる場所だから ･その他（　　　　　）
Q4	日本動物園水族館協会が掲げている動物園の役割の4つのうち，一番大切なものはどれだと思いますか.	･レクリエーション ･種の保存 ･調査，研究 ･教育，環境教育
Q5	野生動物や自然を守る取り組みに興味がありますか.	･とても興味がある ･興味がある ･どちらでもない ･あまり興味がない ･興味がない
Q6	おびひろ動物園と帯広畜産大学が協力して研究や教育を行なっていくことについて，どう思いますか.	･非常に重要だ ･やや重要だ ･どちらでもない ･あまり必要無い ･必要無い

	質問内容	選択肢
Q7	今後、おびひろ動物園と帯広畜産大学が協力して行なってほしい取り組みがありましたらお書きください.	自由記述
Q8	エゾモモンガについてどう思いますか.（複数回答可）	・かわいい ・かっこいい ・美しい ・こわい ・その他（　　　　　）
Q9	生きているエゾモモンガを見たことがありますか.	・ある（Q10へ） ・ない（Q11へ）
Q10	どこでエゾモモンガを見ましたか.（複数回答可）	・野生で暮らしているもの ・飼育されているもの ・その他（　　　　　）
Q11	エゾモモンガは，帯広市内の公園などでもみることができる身近な動物であることを知っていましたか.	・知っていた ・知らなかった
Q12	動物園でエゾモモンガを見ることができる意義は何だと思いますか.（複数回答可）	・野外で探さなくても手軽に見ることができる ・近くで見ることができる ・昼間でも見ることができる ・その他（　　　　　）
Q13	エゾモモンガのどんな行動を見てみたいですか.（複数回答可）	・飛んでいるところ ・エサを食べているところ ・寝ているところ ・子育てをしているところ ・その他（　　　　　）
Q14	エゾモモンガを守っていく取り組みが必要だと思いますか.	・とても必要だ ・必要だ ・どちらでもない ・あまり必要無い ・必要無い
Q15	エゾモモンガ以外で，おびひろ動物園でも飼育されている十勝に住む野生動物のうち，最も興味のある動物をひとつ選んでください.	・エゾシカ ・エゾリス ・キタキツネ ・エゾタヌキ ・アライグマ

エゾモモンガに関する経験や認識に影響を与えているのかを明らかにするため，Q1「年齢・性別」及びQ2～4「動物園の捉え方」Q5「自然保護活動への興味」を属性とし，Q9「生きているエゾモモンガを見たことがあるか」，Q11「エゾモモンガが身近に生息する動物であることを知っていたか」についてそれぞれクロス集計を行ない分析した．分析は本田（2008）を参考に，「データは項目毎に偏ることなく分布する」とする帰無仮説を設定し，有意水準5%および必要に応じて有意水準10%でカイ二乗検定を実施した．ただし，期待値が5未満の値が生じる場合はカイ二乗検定には適さないため，期待値が5以上になるように再分類し検定を行なった．選択肢の性質上再分類できない場合，検定を実施できないため分析の対象から除外した．

結果および考察

1．集計結果

（1）回収回答数

調査各日に回収した回答数は8月4日33名，8月5日20名，10月24日36名，10月31日41名，11月3日70名の計200名であった．11月3日は夏季開園最終日であることから入場料が無料となっていたほか，園内で多くのイベントが実施されており，多くの来園者が訪れていた．

無回答および無効回答が4問以上あった3名の回答を無効とし，有効回答数は197名であった．なお，質問項目により無回答および無効回答の数が異なるため，合計数にはばらつきがある．

（2）年齢・性別および来園時のグループ構成

年代については選択肢を10代～20代，30代～40代，50代以上の3つに再分類し集計を行なった．集計の結果，30代～40代が最も多く（51.8%），次いで50代以上（26.4%），10代～20代（21.8%）となった（表2）．調査対象を10歳以上としたため，実際の来園者の構成とは異なっており，親世代である30代～40代と同程度の人数の小学生低学年以下の子供が来園していたように見受けられた．性別は60%が女性，40%が男性で女性の方がやや多い結果となり（表3），年齢，性別については他の園館におけるアンケート調査とほぼ同様の結果となった（齋藤ほか2012；とべ動物園2013；徳島市2014；東山動植物園2014）．

来園時のグループ構成は家族・親戚が最も多く（72.7%），次いで友人・知人（11.9%），ひとりで（7.7%），恋人（6.2%）となっていた（表4）．他の園館における調査では概ね6割が家族との来園者となっており（齋藤ら2012；とべ動物園2013；徳島市2014；千葉市動物公園2014），おびひろ動物園では家族での来園が比較的多いことが明らかとなった．他の園館との差の一つの理由として，調査時期および時間帯が大きく影響している可能性がある．今回の調査は8月～11月にかけて曜日や時間帯に関係なく行なったが，曜日や時間帯により来園者のグループ構成が異なっているように見受けられた．そのため，正確に来園者の特徴を知り，他の園館と比較するためには調査時期や曜日，時間帯を統一する必要があるかもしれない．

表2. 年齢

	N	割合（%）
10代～20代	43	21.8
30代～40代	102	51.8
50代以上	52	26.4
合計	197	100.0

表3. 性別

	N	割合（%）
男	72	40.0
女	108	60.0
合計	180	100.0

表4. グループ構成

	N	割合（%）
家族・親戚と	141	72.7
知人・友人と	23	11.9
ひとりで	12	6.2
恋人と	15	7.7
その他	3	1.5
合計	194	100.0

（3）動物園の捉え方

来園の目的として最も多かったのは，家族や友人に動物を見せるため（37.6%）であった．家族および親戚と共に訪れた来園者だけで見ると，その割合は50%以上を占めた．動物園への訪問は，生きた動物と接することや家族での経験を通じて，子供や孫へ自然保護について肯定的なメッセージを伝えることができる可能性がある（Puan and Zakaria 2007）．おびひろ動物園においても，動物園への訪問を通じて子供や孫へこのようなメッセージを伝えることを期待している来園者が多いと考えられる．一方，動物について勉強するためと回答した来園者はわずか1.1%であり，学校などの遠足利用を除いて，動物園を訪問する人々は学習を目的として来園しているわけではないという先行研究を支持する結果となった（菊田 2008）（表5）．しかし，来園者が動物園の役割として最も大切だと思うことは，教育・環境教育が最も多く（47.7%），次いでレクリエーション（31.1%），種の保存（18.7%），調査・研究（2.6%）となった（表6）．学習を目的とはしていないものの，動物園を教育施設として捉えている来園者が多いことが明らかになった．

表5. 来園目的

	N	割合（%）
普段見られない動物を見る	58	31.2
家族や友人に見せる	70	37.6
動物について勉強	2	1.1
安くて楽しめる場所	38	20.4
その他	18	9.7
合計	186	100.0

表6. 動物園の役割として最も大切なこと

	N	割合（%）
レクリエーション	60	31.1
種の保存	36	18.7
調査、研究	5	2.6
教育、環境教育	92	47.7
合計	193	100.0

（4）保護活動への興味および大学と動物園の連携

野生動物や自然の保護活動に対しては，77.2%の来園者がとても興味がある，または興味があると答え，どちらでもないと答えたのは22.8%であった（表7）．帯広畜産大学とおびひろ動物園の連携について，とても重要だ，重要だの回答を合わせると95.4%が重要であると感じていることが明らかになった（表8）．具体的に行なって欲しい取り組みについての自由記述欄には，のべ29件の回答があった．最も多い10件の意見が寄せられたのは，環境教育やわかりやすい解説板などの教育的取り組みに関するものであり，そのうち6件が子供を対象とした取り組みへの要望であった．他にも動物とのふれあいが4件，動物の繁殖や健康管理に関するものが4件，他にも飼育環境の改善，広報活動の活発化，環境への配慮，コアラやパンダといった特定の動物を導入してほしい，畜大が動物園の運営に関与してほしいなどの意見が挙げられた．これらのことから，教育だけでなく様々な分野において，動物園を通して帯広畜産大学の有する知見を市民に還元していく必要性が示唆された．

表7. 自然保護活動への興味

	N	割合（%）
とても興味がある	43	21.8
興味がある	109	55.3
どちらでもない	45	22.8
合計	197	100.0

表8. 帯広畜産大学とおびひろ動物園の連携

	N	割合（%）
非常に重要だ	139	70.6
やや重要だ	49	24.9
どちらでもない	8	4.1
あまり必要ない	1	0.5
合計	197	100.0

（5）エゾモモンガおよび十勝に生息する野生動物について

エゾモモンガをどう思うかという問いに対しては，80.5%がかわいいと答え（表9），かっこいい，美しいを合わせると93.3%となり，エゾモモンガは人に好印象を与える動物であることが実証された．生きているエゾモモンガをみたことがあるのは40.5%で，そのうち野生個体をみたことがあるのは21.5%であった（表10，11）．エゾモモンガが市街地の公園などにも生息する身近な種

表9. エゾモモンガについてどう思うか*

	全体	N	割合（%）
かわいい	195	157	80.5
かっこいい	195	18	9.2
美しい	195	14	7.2
こわい	195	5	2.6
その他	195	9	4.6

表10. エゾモモンガをみたことがあるか

	N	割合（%）
ある	79	40.5
ない	116	59.5
合計	195	100.0

表11. どこで見たか*

	全体	N	割合（%）
野生	79	17	21.5
飼育	79	64	81.0
その他	79	2	2.5

であることを知っていたという回答は15.7%にとどまり（表12），エゾモモンガの存在に対する認識の低さが明らかになった．

エゾモモンガを動物園で見ることができる意義については，近くでみることができるが最も多く（69.8%），次いで探さなくても手軽に見ることができる（31.7%），昼間でも見ることができる（21.2%）であった（表13）．エゾモモンガの見てみたい姿としては，86.2%の来園者が飛んでいるところ（滑空）と回答した（表14）．エゾモモンガの滑空は水平距離にして10〜20mが標準的であるとされている（Asari et al. 2007）．しかし，現在のおびひろ動物園の展示場ではエゾモモンガが滑空できる程の空間は無く，飼育個体で滑空している姿を見せることは困難である．この一つの解決策として，近年全国の動物園でも新たな教育プログラムとして実施されている飼育動物以外の野生動物を対象とした観察会という方法が挙げられる（日本動物園水族館協会 2001）．おびひろ動物園の敷地内や，隣接している緑ヶ丘公園の林には野生のエゾモモンガが生息しており（柳川未発表），糞を手掛かりに営巣樹洞を把握していれば，夕方に出巣行動を観察することができる（山口・柳川 1995）．また調査経験者であれば本種の滑空や採餌も比較的容易に観察できることから（鈴木 2011），帯広畜産大学の調査経験者が同行することで，大学と動物園が連携した観察会の開催が可能である．このような取り組みを行なうことで，来園者の求める「滑空の姿を見たい」というニーズを満たすことができると考えられる．

表12. エゾモモンガが身近にいることを知っていたか

	N	割合（%）
知っていた	31	15.7
知らなかった	166	84.3
合計	197	100.0

エゾモモンガ以外で，おびひろ動物園で飼育されているかつ十勝に棲んでいる哺乳類で最も興味のある動物は，エゾリスが最も多く（52.1%），次いでエゾタヌキ（22.6%），アライグマ（11.6%）及びキタキツネ（11.6%），エゾシカ（2.1%）となった（表15）．エゾリスは日頃から身近で見ることのできる動物であることや，エゾモモンガと同様小型齧歯類であり，農業被害や人的被害などの軋轢が少ないため，最も多く選択されたと考えられる．また，エゾリスを除いた4種については北海道における農業被害額のデータ（北海道ホームページ）と反比例していた．中でもエゾシカについては，近年の個体数増加により交通事故や農業被害が深刻であり（北海道ホームページ），人々にマイナスイメージが強くあることが示唆された．この結果から，今後十勝に棲む野生動物を題材とした効果的な環境教育を行なっていくために，来園者がどの動物に特に興味を持っているのかも考慮に入れる必要があるだろう．

表13. エゾモモンガを動物園で見ることができる意義*

		N	割合（%）
探さなくても手軽に	189	60	31.7
近くで	189	132	69.8
昼間でも	189	40	21.2
その他	189	4	2.1

表14. エゾモモンガのどんな行動を見てみたいか*

		N	割合（%）
滑空	195	168	86.2
採餌	195	48	24.6
睡眠	195	17	8.7
子育て	195	54	27.7
その他	195	4	2.1

表15. 十勝の動物で最も興味のあるもの

	N	割合（%）
エゾシカ	4	2.1
エゾリス	99	52.1
キタキツネ	22	11.6
エゾタヌキ	43	22.6
アライグマ	22	11.6
合計	190	100.0

表 2～15 について，＊ がついている項目は複数回答可を示す．

2．属性とエゾモモンガについての経験および認識

（1）年齢・性別，来園時のグループ構成および来園目的

年齢および性別，グループ構成や来園目的については，「生きているエゾモモンガを見たことがあるか」，「エゾモモンガが身近な動物であることを知っていたか」の両者において帰無仮説が棄却されなかった（表 16 ～ 23）．特に「年齢」と「見たことがあるか」ついては，エゾモモンガに対する経験は年を重ねるごとに増加しているわけではなかった．これらのことから，年齢および性別，来園時のグループ構成や何を目的として来園しているかはエゾモモンガについての経験や認識に関係しておらず，多様な来園者に広く受け入れられるような取り組みを行なうことが必要であると考えられる．

表 16. 見たことがあるか―年齢

	ある		ない		合計	
10 代～20 代	17	39.5%	26	60.5%	43	100%
30 代～40 代	43	42.6%	58	57.4%	101	100%
50 代以上	19	37.3%	32	62.7%	51	100%
合計	79	40.5%	116	59.5%	195	100%

χ^2＝0.42 より帰無仮説は棄却されなかった

表 17. 知っていたか―年齢

	知っていた		知らなかった		合計	
10 代～20 代	3	7.0%	40	93.0%	43	100%
30 代～40 代	16	15.7%	86	84.3%	102	100%
50 代以上	12	23.1%	40	76.9%	52	100%
合計	31	15.7%	166	84.3%	197	100%

χ^2＝4.6 により帰無仮説は
棄却されなかった

表 18. 見たことがあるか―性別

	ある		ない		合計	
男性	31	43.7%	40	56.3%	71	100%
女性	41	38.3%	66	61.7%	107	100%
合計	72	40.4%	106	59.6%	178	100%

χ^2＝0.51 より帰無仮説は棄却されなかった

表 19. 知っていたか—性別

	知っていた		知らなかった		合計	
男	14	19.4%	58	80.6%	72	100%
女	14	13.0%	94	87.0%	108	100%
合計	28	15.6%	152	84.4%	180	100%

χ^2＝1.38 により帰無仮説は棄却されなかった

表 20. 見たことがあるか—グループ構成

	ある		ない		合計	
家族・親戚	59	42.1%	81	57.9%	140	100%
知人・友人	8	34.8%	15	65.2%	23	100%
ひとりで	4	28.6%	10	71.4%	14	100%
その他	7	46.7%	8	53.3%	15	100%
合計	78	40.6%	114	59.4%	192	100%

期待値の都合上,「恋人と」はその他に分類した.

χ^2＝1.53 より帰無仮説は棄却されなかった

表 21. 知っていたか—グループ構成

	知っていた		知らなかった		合計	
家族・親戚	21	14.9%	120	85.1%	141	100%
その他	9	17.0%	44	83.0%	53	100%
合計	30	15.5%	164	84.5%	194	100%

期待値の都合上,「知人・友人と」「恋人と」「ひとりで」はその他に分類した.

χ^2＝0.13 により帰無仮説は棄却されなかった

表 22. 見たことがあるか—来園目的

	ある		ない		合計	
動物を見る	19	33.9%	37	66.1%	56	100%
家族や友人に見せる	28	40.0%	42	60.0%	70	100%
安くて楽しめる	15	39.5%	23	60.5%	38	100%
その他	11	55.0%	9	45.0%	20	100%
合計	73	39.7%	111	60.3%	184	100%

χ^2＝2.74 より帰無仮説は棄却されなかった

表 23. 知っていたか—来園目的

	知っていた		知らなかった		合計	
動物を見るため	10	17.2%	48	82.8%	58	100%
家族や友人に見せる	6	8.6%	64	91.4%	70	100%
安くて楽しめる	5	13.2%	33	86.8%	38	100%
その他	6	30.0%	14	70.0%	20	100%
合計	27	14.5%	159	85.5%	186	100%

期待値の都合により分析から除外した

（2）動物園の役割

検定において，Q4「動物園の役割として最も大切だと思うこと」については，期待値が 5 を越えるよう再分類することができなかったため，検定の対象から除外した．しかし重視している動物園の役割によって，エゾモモンガに対する経験や認識に大きな差がみられた（表 24, 25）．教育や調査･研究を重視している来園者は経験，認識が高かったものの，レクリエーションを重視している来園者は経験，認識ともに最も低い値を示した．このことから，レクリエーションを重視する来園者でも積極的に参加できる，娯楽的要素と教育を結び付けたプログラム作りが今後の課題であると考えられる．

表 24. 見たことがあるか—動物園の役割

	ある		ない		合計	
レクリエーション	17	28.3%	43	71.7%	60	100%
種の保存	11	30.6%	25	69.4%	36	100%
調査･研究	3	60.0%	2	40.0%	5	100%
教育	46	51.1%	44	48.9%	90	100%
合計	77	40.3%	114	59.7%	191	100%

期待値の都合により分析から除外した

表 25. 知っていたか—動物園の役割

	知っていた		知らなかった		合計	
レクリエーション	5	8.3%	55	91.7%	60	100%
種の保存	8	22.2%	28	77.8%	36	100%
調査･研究	2	40.0%	3	60.0%	5	100%
教育･環境教育	16	17.4%	76	82.6%	92	100%
合計	31	16.1%	162	83.9%	193	100%

期待値の都合により分析から除外した

（３）自然保護活動への興味

「自然保護活動への興味」では「生きているエゾモモンガを見たことがあるか」については有意水準10％で，「エゾモモンガが身近な動物であることを知っていたか」については有意水準5％で帰無仮説が棄却され，自然保護活動への興味が強い人ほど，「見たことがある」および「知っていた」と回答した割合が高いことが明らかになった（表26，27）．今回の調査で，エゾモモンガに対する経験や認識が年代や性別などの属性とは関連していなかったものの，自然保護活動への興味に深く関連していることが明らかになった．現在，全国の動物園における教育的取り組みでは，対象を年代で区切ったものがほとんどである（日本動物園水族館協会 2001）．そこで，今後の取り組みとして来園者の興味度や基礎的知識に対応したレベル別の取り組みも重要であると考えられる．これに対する一つの方策として，帯広畜産大学で製作しているエゾモモンガリーフレットの配布や，これを用いた環境教育といった取り組みが挙げられる．このリーフレットは入門編，中級編（図1，2）というようにレベル別に製作されており，来園者が自らの興味度や知識に合わせて学ぶことができる．また，大学との連携としても非常に有用な取り組みであると考えられる．このような取り組みを通し，おびひろ動物園における教育的取り組みの発展，帯広市民の自然に対する意識の向上に寄与できるだろう．

表 26. 見たことがあるか—自然保護への興味

	ある		ない		合計	
とても興味がある	22	52.4%	20	47.6%	42	100%
興味がある	44	40.7%	64	59.3%	108	100%
どちらでもない	13	28.9%	32	71.1%	45	100%
合計	79	40.5%	116	59.5%	195	100%

χ^2＝4.98 より帰無仮説は棄却された（10%）

表 27. 知っていたか—自然保護への興味

	知っていた		知らなかった		合計	
とても興味がある	15	34.9%	28	65.1%	43	100%
興味がある	14	12.8%	95	87.2%	109	100%
どちらでもない	2	4.4%	43	95.6%	45	100%
合計	31	15.7%	166	84.3%	197	100%

χ^2＝16.9 により帰無仮説は棄却された（5%）

Q8 エゾモモンガの子はいつごろ巣立つの？

エゾモモンガの子はゆっくりと成長します。産まれたばかりの子は3～4g、赤はだかで目も耳も開いていません。生後10～12日でくっついていた手足の指が1本ずつ分離します。下あごの歯が出始めるのが生後20日、上あごの歯は生後約28日で出てきます。生後30日くらいで体中が毛におおわれ、生後35日で目が開きます。行動は、生後20日くらいまでは前足を使って「はう」だけですが、生後28日くらいから前足後ろ足を使って歩けるようになります。生後40日くらいで巣から出て固形物を食べ始め、生後50日頃から滑空の練習を始め、生後60日頃から親元を離れて巣立ちを始めます。

生後間もなく　生後1週間　生後2週間　生後3週間　生後4週間　生後5週間

Q9 エゾモモンガは何を食べているの？

エゾモモンガはほぼ完全な植物食です。春にはヤナギ類、シラカバ、ハンノキなどの若葉を食べています。夏から秋にかけては、ヤマグワやサクラの実、シラカバ、カエデなどの実、まだ青いカシワやミズナラのドングリを食べます。冬にはシラカバ、ハンノキ、カラマツなどの冬芽や花穂を食べます。

エゾモモンガってどんな動物？［入門編］
柳川　久, 谷口明里, 山口裕司, 浅利裕伸, 村木尚子, 名嘉真咲菜,
鈴木　圭, 島本　樹, 大熊　勳, 濱田瑠穂, 家入明日美, 野村友美
協力：おびひろ動物園
このパンフレットは、帯広畜産大学基金の助成を受けて作成されました。

エゾモモンガってどんな動物？
入門編

チーム・モモンガ
帯広畜産大学 野生動物管理学研究室

Q1 エゾモモンガは何のなかま？

エゾモモンガはネズミ目リス科の動物です。北海道には同じリス科の動物としてエゾリスとシマリスがいます。この3種類は活動する時間や空間、エサや巣などの資源を使い分けているので、同じ場所で暮らす事ができます。

エゾモモンガと同じ、リス科の仲間たち

Q2 エゾモモンガは北海道だけにいるの？

エゾモモンガと同じ種類の動物（同種）はタイリクモモンガといい、フィンランドからシベリア、中国東北部、朝鮮半島、サハリンなどに広く分布しています。日本では北海道だけに生息し、北海道の保護動物に指定されています。本州・四国・九州にはニホンモモンガという別の種類のモモンガがいて、この種は日本だけにいる「固有種」です。エゾモモンガとニホンモモンガはそっくりで、外見ではほとんど見分けがつきません。

僕たちニホンモモンガです。そっくりでしょ？

Q3 どんなところに住んでいるの？

エゾモモンガは食べ物も住むところも、移動の手段もすべて木に頼っています。木のないところでは生きていけません。逆にまとまった林があれば、平地から高山帯まで、北海道のほぼ全域に分布しています。帯広市では市街地の公園や学校の林、防風林などにもいます。

帯広畜産大学構内のエゾモモンガ

Q4 エゾモモンガの巣は？

エゾモモンガの巣は基本的には樹洞（じゅどう）という木にあいた穴です。特にアカゲラなどのキツツキの古巣を良く使います。小鳥用の巣箱も好んで使います。そのほかエゾリスの巣やキジバトやカラスのなど鳥の古巣も使います。

モモンガが好むアカゲラの古巣は、出入り口の大きさが約4.5cm、内部の直径が約12cm、深さが27cmくらいです。冬には保温のため、より深い樹洞が好まれる傾向があります。巣の中にはヤマブドウの皮を細かく裂いたものが巣材として使われています。

Q5 エゾモモンガはいつ活動するの？

エゾモモンガは夜行性の動物です。ふだんは日没から平均15～20分くらいで巣から出て活動を始め、何度か巣に戻って休みます。最後の活動はだいたい日の出前20～25分くらいに終わります。巣の外に出ている時間のほとんどはえさを食べる事に使われます。

Q6 エゾモモンガは冬眠しないの？

エゾモモンガは1年を通して活動します。春と秋に毛が生え変わり、夏毛は褐色（茶色）、冬毛は白っぽい灰茶の毛色にかわります。冬眠はせず、冬にも1日1度は出てきてえさを食べます。ただし、寒さの厳しい時期の活動時間は短く、明け方近くに1日1回出てきて、1時間弱で巣に帰るときもあります。

Q7 エゾモモンガはいつ繁殖するの？

エゾモモンガは年に2回繁殖します。最初の出産は4月中旬から、2度目の出産は7月中旬から始まります。1回に産まれる子の数は2匹～6匹で平均3.3匹。子育てをするのは母親だけです。

子モモンガ4兄弟

図 1．エゾモモンガリーフレット　入門編

図 2．エゾモモンガリーフレット　中級編

謝　辞

本研究を行なうにあたり，数回にわたる調査にご協力を頂きました高橋利夫園長（当時）をはじめとするおびひろ動物園職員の皆様，アンケートにご協力頂いたおびひろ動物園来園者の方々に心より御礼申し上げます．またご指導頂いた帯広畜産大学生命科学研究部門環境生態学分野の押田龍夫教授，赤坂卓美助教に厚く御礼申し上げます．また，多くのご助言やご協力を頂きました野生動物ゼミの諸先輩方と同期の学生諸氏に心より御礼申し上げます．

引用文献

Asari Y, Yanagawa H and Oshida T. 2007. Gliding ability of the Siberian flying squirrel *Pteromys volans* orii. Mammal Study 32 : 151-154.

千葉市動物公園 .2014. 千葉市動物公園リスタート構想 . 来園者の評価・ ニーズ. pp.17-22. 千葉市動物公園，千葉.

本田裕子. 2008. 住民のコウノトリとの『共生』を受け入れる背景にあるもの―兵庫県豊岡市における放鳥直後のアンケート調査から―. 野生生物保護 11 : 45-57.

東山動植物園. 2014. 平成 26 年度東山動植物園来園者アンケート .

北海道. http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ks/est/

菊田　融. 2008. 動物園の社会教育施設としての可能性. 社会教育研究 26 : 43-57.

Lukas KE and Ross SR. 2005. Zoo visitor knowledge and attitudes toward gorillas and chimpanzees. The Journal of Environmental Education 36 : 33-48.

Mallapur A, Waran N and Sinha A. 2008. The captive audience : the educative influence of zoos on their visitors in India. The Developing Zoo World 42 : 214-224.

並木美砂子. 2014. 動物園の教育学. 概論. 動物園学入門（村田浩一・成島悦雄・原久美子，編），pp. 148-151. 朝倉書店. 東京.

日本動物園水族館協会. http://www.jaza.jp/

日本動物園水族館協会. 2001. 動物園・水族館における生涯学習活動を充実させるための調査研究―教育プログラム共有化のための実態調査―

おびひろ動物園. http://www.city.obihiro.hokkaido.jp/zoo/

帯広市. http://www.city.obihiro.hokkaido.jp/

Puan CL and Zakaria M. 2007. Perception of visitors towards the role of zoos : a Malaysian perspective. The Developing Zoo World 41 : 226-232.

齋藤譲司・全　志英・上坂元紀・吉原　遼・艾　博翰・中尾浩子・松井圭介 .2012. 日立市におけるレジャー施設の利用者特性－かみね動物園を事例に－. 地域研究年報 34:87-109.

Shimamoto T, Suzuki K, Furukawa R, Hamada M, Tetsuka M and Yanagawa H. 2015. Validation of fecal progesterone analysis for predicting pregnancy in Siberian flying squirrels (*Pteromys volans*). Jpn. J. Zoo. Wildl. Med. 20 : 63-70.

鈴木　圭. 2011. 帯広のエゾモモンガ観察. Animate 通信 15:22-24.

とべ動物園. 2013. 平成 24 年度とべ動物園の管理運営に関する事業報告書. 入園者アンケート. pp.8-12. とべ動物園. 松山.

徳島市. 2014. とくしま動物園管理運営計画（案）. とくしま動物園. 徳島. 54pp.

Whitworth AW. 2012. An investigation into the determining factors of zoo visitor attendances in UK zoos. PLoS ONE 7 : e29839. DOI : 10. 1371/journal.pone. 0029839

山口裕司・柳川　久 .1995. 野外におけるエゾモモンガ *Pteromys volans orii* の日周期活動 . 哺乳類科学 34:139-149.

柳川　久・田中雅宏・井上　剛・谷口明里．1991．飼育下におけるエゾモモンガ *Pteromys volans orii* の日周期活動．哺乳類科学 30：157-165.

Abstract

The two major projects of Japanese zoos are species conservation and environmental education. To further educational programs at zoos, fact-finding surveys of visitors by using questionnaires, as well as collaboration with other organizations, are essential. The *Pteromys volans orii* (Siberian flying squirrel) being raised at the Obihiro Zoo in Hokkaido live in urban green spaces and are therefore relatively familiar animals. However, because they are nocturnal and small they are not well known to the general public of Obihiro. Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine has accumulated knowledge of *P. volans orii* by studying the animals from a variety of perspectives. Because the squirrel looks cute and thus leaves a good impression on people, it is considered a suitable subject for use in education. From this perspective, we presented a questionnaire on zoos and *P. volans orii* to visitors to the Obihiro Zoo. Our aim was to gain an understanding of visitors' true perceptions so as to provide effective recommendations on education. There were no differences in visitors' ages, sex, or objectives in visiting the zoo, or in the constitution of visitor groups, in relation to the answers to the following questions: "Have you ever seen *Pteromys volans orii*?" and "Do you know that *Pteromys volans orii* is an animal that lives around you?" However, the greater the visitors' interest in nature conservation activities, the more they had seen, and the more they knew, about the squirrel. Additionally, 95.4% of visitors thought that collaboration between Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine and the Obihiro Zoo was important. Thus education, with collaboration between the university and the zoo by using *P. volans orii*—an animal native to Hokkaido—is likely to enhance the interest of Obihiro residents in nature.

Key words： environmental education, *Pteromys volans orii*, questionnaire survey, university collaboration, zoo

帯大研報 37：48～63（2016）

関東大震災はいかに回想されたか（一）
——自伝に描かれた関東大震災——

How was the Great Kanto Earthquake recollected? (1):
The Great Kanto Earthquake described in an autobiography

Jun'ichi SHIBAGUCHI

柴口順一
（帯広畜産大学人間科学研究部門）

二〇一六年四月二十八日受付
二〇一六年六月　三日受理

はじめに

自伝は、研究対象としてはおそらく最も遅れているジャンルである。小説、詩歌、評論とは比べようもなく、また随筆、日記、戯曲などと比べても手薄であることは否めない。自伝に関する研究は、一九七〇年代まではほとんどなかったといって過言ではない。七〇年代に入り、ようやく本格的な研究といえるものが登場するが、それもごく一部の人による研究にとどまり現在に至っている。

私は、かつて大岡昇平における歴史というテーマを論じた際に、その幼少年期を対象とした自伝である『幼年』（『別冊潮』一九七一・一、『季刊日本の将来』一九七一・五～七二・一二）と『少年——ある自伝の試み』（『文芸展望』一九七三・四～七五・七）を取り上げた（注1）。自伝とは、いわば自己の歴史を記したものであるから、それは是非とも取り上げなければならない作品であった。そのためには、むろん他の自伝を参照する必要がある。自伝研究の蓄積がほとんどない以上、いきおい手さぐりにならざるを得ない。大岡の自伝は、対象を幼少年期に限ったものなので、とりあえずは対象が幼少年期に限られたものを選び、かつ大岡のものに匹敵する記述量を持つ自伝に限定することにした。『幼年』と『少年』を合わせれば、並の自伝をはるかに超える大部の作品だったからである。したがって、その数は極めて限られたものであった。それらの自伝と比較した論もその後まとめた（注2）。それは、自伝に関するひとつの横断的研究とも言えるであろう。

その横断的研究を、焦点をしぼり大規模な形で行なえないかと考えたのが本論のもともとの発想である。これまでの限られた自伝研究においても、そのような研究は皆無であった。そのいずれもが、個々の自伝研究の積み重ねという域を出るものではなかったのである。そこで考えたのが、ある社会的な事件や出来事がそれぞれの自伝においてどのように捉えられ、また描かれているかを明らかにし

ていくことであった。その具体的な事件・出来事として選んだのが関東大震災である。むろん、他にも色々な選択があり得る。たとえば戦争。おそらくは、社会的な事件・出来事で最大というべきものは戦争であろう。すべての人が何らかの形で否応なく、しかも甚大な影響の下に経験せざるを得ないからである。しかし、日清戦争からはじまり太平洋戦争にいたるまで、戦争は多くまたその期間も長い。仮にひとつの戦争にしぼったところで、その様相はあまりにも多用であり、拡散は避けられないであろう。その意味で、関東大震災のような出来事が適当と判断したのである。すべての人が経験したわけではないが、少なからぬ人がいわば直接的に経験し、しかもその影響が多大な出来事であるといえるからである。

関東大震災を選んだ理由はもう一つある。それはほかでもない。大岡の自伝においてもそれは詳細に描かれ、かつ極めて印象的な記述であったからである。大岡におけるそのような経験が、他の自伝ではどのように描かれているのかという興味が自然とわきあがってきたのである。それは、大岡の自伝を相対化するためのひとつの視点にもなり得ると考えたことはいうまでもない。

東日本大震災の発生も、その計画を後押しするような形になったことは否定できない。およそ九十年前に起こった、しかも今回の震災に勝るとも劣らない大震災を様々な形で明らかにすることは、今回の東日本大震災を考える上でも、また今後も起こり得るであろう震災のことを考えていく上でもその意義は決して小さくないと考えられるのである。

一つ付け加えていっておけば、実はこのような研究が可能なのも、自伝というジャンルの一つの特質といってよいであろう。基本的には実際のことが記されている、あるいは実際のことがもとになっているのが自伝といえるからである。関東大震災という実際の出来事があり、かつその出来事が記されているという前提があってはじめて成立するのである。その意味で、自伝というジャンルに関する研究としても適した方法といえるであろう。

自伝研究は最も遅れている分野だと述べたが、自伝リストに関してはある程度まとまったものが存在する。『日本人の自伝』全二十五巻中の別巻Ⅱ（平凡社一九八二・一二）所収の「付録　書目一覧」である。これは、今から三十年以上前の古いものになるが、本研究にとっては極めて有効である。仮にこの書が刊行された一九八二年に書下ろしとして出版された自伝があり、そこに関東大震災に関する記述があったとするならば、その著者は六十歳を超えているはずである。五十九年前の一九二三年の関東大震災を体験し、かつ記憶していなければならないからである。つまり、このリストだけで八二年に六十歳以上になる人物、あるいはなるはずの人物の自伝はカバーできることになるのである。

この自伝リストをもとに、他の様々な資料を参照しながら、おおよそ年代的（時間的）に判断して関東大震災が描かれている可能性のある自伝にあたった。地域的（空間的）な要素も考慮に入れるべきとも考えられるが、本研究ではその方法はとらなかった。というのは、それぞれの自伝作者が震災時にどこに居住していたかを一つ一つ検証していくにはそれ相応の時間を要するからである。また、関東大震災における地震はかなりの広範囲に及んでおり、地域的にどのあたりで区切ればよいかを判断するのが難しいという問題もある。むしろ、あらかじめ地域的に狭く限定しないことで、地震がどの地域にどの程度及んでいたのか、あるいはいなかったのかといったことも明らかになってくると考えたのである。

その結果、これまでに九〇〇冊あまりの自伝にあたることができた。しかし、それらの半数以上の五〇〇冊あまりには、関東大震災に関する記述は含まれていなかった。ただし、それらのなかには震災が起きた時期を記述の対象としていないものも少なくなかった。自伝は必ずも全人生を記述の対象とするわけではない。半生（前半生あるいは後半生）を描くものもあれば、ある一時期を描いただけのものも存在する。それにしても、それだけ自伝において、かつこれだけ大きな出来事が何ら触れられていないことをいかに解釈すべきなのかは、また別の課題になり得るであろう。

以下、記述のある四〇〇あまりの自伝について検討するが、地名については、基本的に東京以外は道府県名と市町村名を、東京の場合に限り区名と町名を記すことにする。もちろん、市町村名あるいは町名まで判明しないものは、道府県名あるいは区名までにとどめざるを得ない。市町村の区分と名称は当時とは異なる

ものがあることは周知のとおりだが、すべて現行の名称で記す。東京の場合も同様である。震災当時、東京は十五区で、その範囲も現在と比べかなり小さかった。したがって、そのかなりの部分が当時東京ではなかったことになるが、すべて現在の東京二十三区の区分、名称に改める。町名も同様である。

関東大震災の被害は、東京・横浜をはじめとする関東地方が中心であったことはいうまでもないが、それ以上のかなり広い地域にも及んでいる。また、直接的な被害がなかったとしても、地震の揺れはそれ以上の広範囲にわたっている。そこで、周辺地域の記述から見ていくことにしたい。だが、さらにその前段階として、揺れ自体は経験しなかったものの、ほど経ずして情報として知るという経験をした人々の記述に触れておきたい。

一　海外――ヨーロッパ

まずは海外において知った場合である。関東大震災の報は、海外へもいち早く伝えられている。収集したもののなかには、当時海外にいた人物も少なくなかった。なお、国名及び都市名は国内の場合と同様、基本的には現行の名称で記す。したがって、当時日本領であった地もそれに含める。

ドイツ――ベルリン・ハイデルベルク

ドイツのベルリンには七名もの人物がいた。

梶井剛（注3）は、早くも九月一日に知ったという。逓信省の職員であった梶井は出張でベルリンに滞在していた。ホテルでの晩餐会の最中、参会者から、東京で地震があったが心配ないのかと聞かれた。日本では頻繁に地震があり、そんなことを気にしていたら仕事なんかできないと答えてその場は済ませたが、翌二日の朝刊を見て大変なことが起こっていることを知る。「百万人の人間が死んだ、伊豆大島も海中に沈没した」といったことが書かれていた。「東京で百万人も死んだんじゃ、われわれの家族もだめだ、逓信省の人も死んでいるだろう」と絶望的な気持になった。情報を得るために日本大使館や日本人クラブへも行ったが、「その間することもないし、酒を飲んでは不安と焦燥を紛らわせてい」たという。それから二、三日して電報が届き、家族みんなの無事を知った。「みんな非常な不安にとらわれ、仕事なんかやめて、シベリア鉄道で日本へ帰ろうという人もずいぶんありましたし、実際に帰った人もいました。」という記述は注目しておきたい。

小野秀雄（注4）は、九月二日の午後に報に接している。『東京日日新聞』の記者を辞め東京帝国大学で学んでいた小野は、ドイツに留学中であった。友人が知らせに来たというのだが、その内容は「日本に大地震が起こって東京は全部倒壊全焼、江の島は海中に没入した、富士山も形が変わり、内乱の起こる恐れがある」というものであった。友人はそれをアメリカから届いた電報で知ったという。東京への電話申し込みは当分受け付けていないということだったので、電報を『大阪毎日新聞』の部長へ送った。本郷に残してきた妻の母と新聞関係の研究資料が気にかかっていた。四日目の朝、「ハハ、ショモツブジ」という返電があった。三日三晩一睡もできなかった妻も大喜びで、感謝の返事を打電した。妻もベルリンに同道していたのである。梶井剛は、日本大使館から何らかの情報を得たとは記していなかったが、小野は「日本大使館も、国際通信社からの入電をその都度提示した」と記し、「そのうちに、反乱はすでに大阪に及べり」などといったものがあったと述べている。やがて、「本社からの相当詳しい報告がシベリア経由」で到着し、虚報や誇大憶測報道などがあったことを知り、胸をなでおろしたという。

伊藤清（注5）は、九月三日の新聞で知った。長崎地方裁判所の判事であった伊藤は、司法省の嘱託を受けベルリンに滞在していた。「東京、横浜はもとより東海道の半分は、地震につぐ火災と洪水のために滅失したかのように報ぜられた。」とある。「洪水」とあるが、津波のことであろう。ちなみに、「洪水」ということばは他のものにはほとんど見られない。その後、最初の流説ほどでもないことが次第に明らかになった。梶井剛の自伝には、シベリア鉄道で日本に帰った者もいたという記述があったが、伊藤にも同様の記述がある。「ベルリンの留学生数百人は急に団体を作り、特別列車を仕立てロシアを経由して帰国した。」と

いうものである。数百人の留学生というのはにわかに信じがたいが、伊藤は一行には加わらなかった。注目すべきなのは、「支那料理屋の食卓に東京付近朝鮮人虐殺のビラを頒布されたのには嘆息せざるを得なかった。」という記述である。「朝鮮人」に対する虐殺については、のちに見る様々な自伝においても多く記述されているところだが、この段階ですで外国にも伝わっていたのであろう。

勝沼精蔵（注6）も新聞によって知ったが、日付は記されていない。愛知県立医学専門学校教授であった勝沼は、海外研修でベルリンいた。新聞には「死傷三百万人、大阪・東京間に一軒の家も残っていない。」と書かれていた。大使館へ行って聞いたが、「ニュースがない」とのことだった。そのうちに、無事を知らせる妻からの電報があった。妻は念のためにシベリア経由とアメリカ経由、それともう一通の三通を打電したそうだが、手元に届いたのはシベリア経由のものだけだったという。「これは私どもの身辺としては、日本からのどのニュースより早い、待ちこがれた第一報であったから、私はこれを大使館の壁に貼付して、人々に披露したことを覚えている。」という記述もある。その後、「東京では火事はひどかったが、地震そのものはそれほど激甚ではなかったこと」を知らされた。「死傷三百万人」に比べれば確かに「激甚」ではなかったといえるかもしれないが、地震は「激甚」以外の何ものでもなかったことはいうまでもない。だからこそ、ひどい火事が起こったのである。ちなみに、「当時はドイツの人々も、私たち日本人にたいして深い同情をよせてくれた。」という記述もある。

里見岸雄（注7）は新聞の号外で知ったが、やはり日付は記されていない。その後、夕刊を何種類も買い集めて読んだ。号外あるいは夕刊といっているところからすると、九月一日の可能性もある。国柱会を創設した田中智学の息子で、早稲田大学を卒業して間もない里見は、ヨーロッパ遊学中ベルリンに滞在していた。「大使館へ廻って様子を聞いたが、何の詳報もない」と、勝沼精蔵と同様なことを述べている。だが、新聞は一報ごとに惨禍の拡大を伝え、「死者三百万、或は五十万」などと報道され、「船舶悉く覆没す」、「江の島が消えてしまった」といった報道もあった。ただ、「宮城は御安泰であり、避難民のために皇居の一部が開放され、二重橋前には近衛兵が厳然と天をこがす炎の中に立哨してゐる」という記事もあり、それを見た時は「何ともいへぬ感動であった。」と述べている。ただし、この記事の表現は多分に粉飾されているであろうことはいうまでもない。九月六日、里見は「海外より祖国の大難を懐ふ」と題した一文を名古屋の新聞に寄稿した。そして、二週間目に入ってやっと日本からの電報が来て、父母以下全員の無事を知ったという。シベリア鉄道で帰国した人々については先にも見たが、それについても次のような記述がある。「まだ、国交のなかったソ連が、同情して、震災のため帰国する日本にシベリヤ鉄道の利用を申出たのもこの時で、何人かの日本人は、その好意で陸路帰国の途についた。」というものである。

石井漠（注8）もまた新聞で知ったが、それは謄写版刷の日本人新聞であった。日付はやはり記されていない。舞踊家である石井はヨーロッパ各国を公演中、ちょうどベルリンに滞在していた。新聞には「東京横浜全滅」と記されていた。石井もまた大使館へ駆けつけるが、そのときの様子はこれまでの人々の場合とは異なっている。「大使館の掲示板は一杯の貼り紙、家族のいる下谷区根岸のあたりを掲示板の図面で見ると、真つ黒に消されてしまつている。」と記されていた。被災地の地図といった情報までが示されていたのである。だが、家族からの無事との連絡を受けたのは三か月ほど後だった。これまでの人々に比べてずいぶんのんびりとしているが、半ばあきらめて、仲間と安ビールを飲んでは慰めあったという。「時にはゲラ〳〵笑つたりした」ので、宿の婆さんから叱られたといった逸話もある。

向坂逸郎（注9）もいつ何によって知ったのかは記されていない。東京帝国大学の助手であった向坂はドイツに留学していた。「まるで日本全体が破滅したようなさわぎであった。しかし、時がたつにしたがって、破壊の状態も正確になった。」という記述と、落ちついてくると為替相場が正常になったという記述があるだけである。

以上がベルリンで知った人々だが、これら七人の人物におけるそれぞれの交流についてはいずれの自伝にも記されていない。ただ、七人中五人が大使館へ行っていることを考えれば、そこで顔を合わせることがあったことは十分にあり得るであろう。

羽仁五郎（注10）はハイデルブルクにいた。東京帝国大学の学生であった羽仁はドイツ留学中であった。「ハイデルベルク市の新聞」で知ったと記されているが、それには「東京はまったく破壊された」と報道されていた。もう少し詳しく実情を知りたいと思い、パリに行ったというが、それがいつのことかは記されていない。パリでニュース映画を見て、東京に戒厳令がしかれたこと、「朝鮮人」が大量虐殺されたこと、社会主義者や労働運動の指導者が虐殺されたことを知った。また、世界各国からの救援物資を人々に届けることを日本政府はしなかったとも記されている。「横浜の港にはいってきた最初の救援船は、ソヴィエト・ロシアからのレエニン号であったが、日本帝国政府はこの救援船第一号を入港させなかった。」という記述もある。それもまたニュース映画で知ったことかどうかは判然としない。震災の報を機に帰国した人々についての記述は先にも見たが、知人の池谷信三郎が急いで帰国したことも記されている。池谷信三郎は、早世した小説家、劇作家である。

フランス――パリ

羽仁五郎は震災の報に接しパリに向かったが、パリで報を受けた人物も三名いる。

佐藤尚武（注11）は九月一日夜遅く、アメリカからの電報で知った。佐藤は、在フランス日本大使館の参事官であった。「東京は全部焼失、江ノ島が海に没した」ということであった。佐藤は「かなり誇張されたもののようであったにしても、たいへんな震災であることだけは察知されたのである」と述べている。他には、外務省と連絡を取るのも非常な困難を感じたという記述があるだけである。件の日本大使館の当事者だった人物だけに、その証言がもっと欲しかったところである。

末川博は（注12）は九月二日の朝、散歩のためホテルを出た途端、そこに出ていた屋台店に並んだ新聞で知った。京都帝国大学助教授であった末川は、海外研修のため三日前にパリに到着したばかりであった。「どの新聞も第一面に日本のさまざまな写真をのせて最大の活字で、「日本の大地震」という見出しをつけている」という大々的な報道だったようである。「さまざまな写真」も載っていたという点が注目される。「最初は九州地方以外は全部地震に襲われて日本という国の大半が消え去ったのではないかとさえ思われた」が、「時がたつにしたがって、箱根山以東が一面の海になっているような報道から東京、横浜を中心とする震災であるという報道にしぼられてきた。」という。また、パリの官公署は半旗を掲げて弔意をあらわし、フランスやベルギーでは教会が救援金の募集をはじめたとも記されている。ただ、「日本が第一次大戦で連合国として協力したことに対する感謝の意もふくめたと思われる」という解釈はやや手前勝手というべきであろう。先の石井漠の自伝には、なかばあきらめて仲間とビールを飲みながら笑ったりもしていたので、宿の婆さんから叱られたという逸話があったが、それと似たような逸話も記されている。下宿のおばさんが、あなたたちはトウフというものを食べるかと聞くので、日本人はみんな食べると答えたところ、「日本の人たちがあんな大地震にあっても悲しそうな顔をしないで落ち着いているのは、トウフを食べているからだ、という話を聞いたので」といったという逸話である。「どこの国にも知ったかぶりをする半可通がいて、もっともらしい話をつくり出すものだ」と述べられているが、そのとおりであろう。それはともかく、東日本大震災の際にも、日本人の冷静な行動が世界中から称賛されたことは記憶に新しいが、比較的冷静だというのは日本人の気質といえるのかもしれない。もっとも、それもまた「半可通」の言を出るという保証はないが。なお、末川の自伝は自身を「彼」とする三人称で書かれていたが、震災を知ったときの記述は、「別添」として加えられた一人称で書かれた部分に記されていた。

坂本繁二郎（注13）もパリで知るが、「大正十二年九月一日、関東大震災の報はパリに届きました。」という記述があるだけである。画家の坂本は、絵の勉強のためパリに滞在していた。

イギリス――ロンドン・オックスフォード

浜田庄司（注14）はイギリスのロンドンで知るが、いつ何によって知ったのかは記されていない。陶芸家の浜田は、同じく陶芸家のバーナード・リーチの帰国

に同道してイギリスにわたり、ロンドンに滞在していた。「東京は廃虚（ママ）と化したという恐ろしいニュースが届いた。」とあり、「死者何十万といううわさが流れ、私も父母や弟妹のことが心配でならなかった。」とあるだけである。ただ、少々面白い記述がある。それから何日してからかは分からないが、奈良の富本賢吉や京都の河合寛次郎から、「東京はもう共産党の天下になっているらしい。やきものどころではない。帰っても仕方がないから、そちらに永住せよ」という手紙が届いたというのである。富本賢吉、河合寛次郎はいずれも陶芸家である。だが、そのあとがある。間もなく届いた次の便では、「大丈夫だ。すぐ帰って来い」とあり、胸をなでおろした。その手紙には、「岩崎小弥太さんが、震災でやきものを全部だめにして寂しくて仕方がないから、いいものをどんどん作ってほしいと言われている。」とも書かれてあったという。岩崎弥太郎は、いわずと知れた三菱財閥の四代目である。

柳田国男（注15）もロンドンで知るが、やはりいつ何によって知ったかは記されていない。柳田は、スイスのジュネーブで国際連盟の委任統治委員の仕事をしていたが、そのときはロンドンに行っていた。震災を機に帰国した人々がいたことは梶井剛や伊藤清などの記述にもあったが、柳田はその口であった。ただ、なかなか船が得られなく、「やっと十月末か十一月初めに、小さな船をつかまえて、押しせまった暮に横浜に帰ってきた。」と記されている。梶井や伊藤の記述ではいずれもシベリア鉄道であったが、柳田は船であった。「ひどく破壊せられている状態をみて、こんなことはしておられないという気持」になったというが、その結果が「本筋の学問のために起つという決心」であったという記述だけで終わっているのは少々もの足りない。

この二人はロンドンで知ったが、オックスフォードで報に接したのは、高倉徳太郎（注16）である。神学者で牧師でもあった高倉は、イギリスに留学中であった。近くの店の店員が、あまりに平然としている自分を訝しがって、大震災を知らないのかと尋ねてきた。そこで、隣家から新聞を借りてきて読んだというのである。九月四日のことであった。その時の気持ちは、「魂が腰をぬかしたやうなあんばいで、実に悲愴（サッド）な気に囚はれた」、「魂はどうしても底のない穴にめいりこむやうで、しかたがなかつた。」と表現されている。それからロンドンに向かったのであろう。「ロンドンで夕方斎藤勇君と共に安否のわからない東京の家族や友人の上を案じつゝしほれきつた心でリーゼント・パークの側を歩き廻つた」という記述がある。それほどの衝撃を受けた高倉であったが、帰国することは思いとどまった。「日本にすぐ帰つて同胞と共に苦みたいと幾度も念うたが、ついに思ひかへし」たという。

スイス――リュシュリコン

天野貞祐（注17）は、チューリヒ湖畔のリュシュリコンという村のホテルに滞在していた。学習院教授であった天野は、海外研修でドイツのハイデルベルクに渡ったが、旅行でスイスに行っていた。九月二日の日曜日、昼食中にホテルの主人から聞かされた。「Herr Amano! Ganz Yokohama und halb Tokyo sind zerstört!（横浜全部と東京半分は破壊されてしまつた!）」という。主人によれば、ロンドンからチューリヒのある商店に知らせが入り、このホテルに日本人のいることを知っていた店主がすぐに電話をしてきたというのである。「思いがけぬ衝激（ママ）に当惑しながらも私はスイス人の親切に心からの感謝を禁じえなかつたのである。」とそのときの気持ちが記されている。翌朝、故国からの知らせを待つためにハイデルベルクへと向かう。車中、今日の新聞を読んだかと中年の婦人から聞かれ、否と答えると新聞を貸してくれた。九月三日の朝刊「フランクフルテル・ツァイツング」であった。「日本の大震災」の見出しのもと、「皇居は焼けつつある。数名の大臣は即死。横浜鎌倉は津浪に襲われ、江の島は海中に没失。鎌倉御用邸は倒壊し宮妃殿下御薨去。」等々と記されていた。それを読み、御用邸近くに住んでいた家族の運命に絶望したとも記されている。だが、その後十日ほどして幸い「一家無事避難」の電報を受け取った。

矢代幸雄（注18）もスイスにいたが、どの都市にいたかは記されていない。また、いつ何によって知ったのかも記されていない。美術評論家の矢代はヨーロッパ遊学中、スイスに滞在していた。「私の故郷即ち横浜は、最悪の震災地であったがために、父は出かけて行った先で死に、家は丸焼け、留守居をしていた母の命だ

けが助かった。」と記されている。一人息子であった矢代は、それを聞いて急いで帰国することを決心する。だが、友人たちの説得により結局は残ることにしたという。

二　海外――アメリカ

アメリカ――ニューヨーク・シカゴ・ポコノ

石原謙（注19）は九月一日にニューヨークで知った。東京帝国大学助教授であった石原は、ヨーロッパでの海外研修を終え、八月二十五日にイギリスを立ち九月一日にニューヨークに着いたばかりであった。「もちろん何の正確な詳報も得られず親戚知友の消息も全くわからなかった。」と記されているが、何によって知ったのかは記されていない。数日後に分かったことは、予約していた春陽丸が病院船として使われるために米国に廻航されなくなったということであった。そこで、急遽サンフランシスコに向かい、九月十八日発の大洋丸に乗船した。船は急の帰国者で超満員であった。そして、十月四日にほとんど全壊した横浜に着いたという。最後は、「そこには上陸者の下船を迎える桟橋さえも壊れ、我々のために準備された一輪の花もなかった。」とやや情緒的な記述で終えられていた。

同じくニューヨークにいたのは、大内兵衛（注20）である。東京帝国大学助教授であったた大内もまた、ヨーロッパでの研修を終え、十日ばかり前にニューヨークに着いたばかりであった。知ったのは九月一日のことだったというが、何によったのかは記されていない。「あることないことを伝え、一犬虚をほえて万犬実を伝え、今にも全東京が水に浸たり、火に焼けるということになった」といった報道だった。また、他にはない珍しい記述がある。「ニューヨークの日本人でこの報におどろいて自殺するものが出るという騒ぎとなった。」というのである。そこで、予定をとりやめできるだけ早く帰国することにした。「九月十何日かサンフランシスコを立って十月四日、横浜についた。」と書かれているから、たぶん石原謙と同じ船で帰ってきたのであろう。石原はやや情緒的なことばをつづるだけで終えていたが、大内は少しく被害状況を記している。「海上から見ると、焼落ちた家の鉄骨だけが目立った。桜木町駅はボロボロで、石ころばかりで歩くところをみつけるのに困った。」とある。また、東京に着いて大学へ行ってみたときのことも記されている。「あの美しかった図書館も、あの美しかった文学部の本館も、法学部の教室も、何もかもなかった。要するにわれわれの経済学の城は焼け落ちて全潰していた。」

市川房枝（注21）はシカゴにいた。市川は、婦人問題・労働問題研究のためアメリカに留学中であった。九月一日の十一時ころ、町へ買い物に行ったついでに買った新聞で知ったという。買い物に行ったときというのだから、たぶん午前の十一時であろう。周知のように、関東大震災が起こったのは九月一日の正午少し前のことであるが、いうまでもなくアメリカはまだ八月三十一日であるから、あり得ないことではない。ただ、九月一日の朝の新聞に間に合うかは微妙なところであろう。石原も大内も九月一日に知ったと記していたが、新聞で知ったとはいっていなかった。ちなみに、ヨーロッパは九月一日の未明になる。先に見たように、ベルリンにいた梶井剛は九月一日に知ったというが、ホテルの晩餐会の最中だったといっていた。パリにいた佐藤尚武も九月一日に知ったというが、夜遅く電報で知ったと記していた。それはさておき、シカゴの新聞には「大見出しで大地震で日本は陥没したらしい」と記されていたが、細かいことは何も書いていなかったという。翌朝早く、また新聞を買いに行った。「陥没したのは江の島でほかは無事だが、東京の大部分は火事で焼けた」ということで、少し安心したが、親族や友人たちに早速見舞いのはがきを書いたと記されていた。市川は翌一九二四年一月中旬に帰国するが、そのときのことも簡単だが記されている。「震災からはすでに五カ月近くたっているのに、横浜の市街地は全く復興していなかった。東京までの沿道もバラックや小さい家が並んでい」た。もうひとつ、他の自伝には記されていない記述がある。「サンフランシスコでは、日本の大地震のあとなのでいろいろな品が関税なしに持ち込め」たという記述である。

藤田たき（注22）はアメリカのポコノで知った。藤田は、日本婦人米国奨学基金を得てアメリカに留学していた。クエーカー教徒の日曜礼拝の席であった。日曜礼賛があった日だとしたら、九月二日のことであろう。周知のように、震災が

起こったのは九月一日の土曜日であった。先に見た天野貞祐は、正しく九月二日の日曜日といっていた。一人の老紳士が立ち上がり、「今朝の新聞によると、日本に大変なことが起ったようです。東京、横浜も潰滅とか。お見かけすると、ここに日本の女性がいられるようです。日本に対しどう援助の手をのべたらいいかおしらせいただきたい」と述べたという。震災のニュースはこのような形でいち早く知ったが、「学校全焼。一同無事」の電報が届いたのは一週間後のことであった。「学校」とは、のちの津田塾大学のことである。

メキシコ――メキシコシティー

石射猪太郎（注23）はメキシコのメキシコシティーで知る。石射は、在メキシコ日本公使館の書記官であった。「関東大震災の報道が私にショックを与えた。神田に居住の家父の消息が、十数日後にようやく判明したのであった。」と記されているだけであるが、帰国したときの記述がある。帰国は翌一九二四年五月末であった。「震災から立ち上ったばかりの横浜は、ある外人記者が形容したように、鉱山町（マイニングキャンプ）の様相を呈していた。」という。「鉱山町（マイニングキャンプ）」とは要するに瓦礫の山だったということであろう。また、「すぐ難渋を感じたのは交通機関だった。電車は停電と事故の頻発であり、乗り合い自動車は腰を掛けていてさえ、頭がつかえそうな名ばかりの改造バスが幅を利かせ、タクシーはまだ少なく、自家用車が民衆の反感の種となっていた。舗装街路も稀であった。」といった記述もある。

三　海外――アジア

ロシア――ウラジオストク・ユジノサハリンスク

荒畑寒村（注24）はウラジオストクにいた。荒畑は、ロシア共産党大会に出席するためにモスクワへ行ったその帰りであった。九月の四、五日ごろに、沿海州共産党の機関新聞「クラスヤナ・ズナーミヤ」で知った。「前古未曾有の大地震が起って、東京から門司までの都邑が一挙に全滅した」という報道であった。そのときの気持ちは次のように記されている。

> 獄中の同志、獄外の同志、家族、友人、すべて不慮の最期をとげたに違いない。ひとり不自由な生活に耐えて、いつとも知れぬ私の帰国を待っている妻や、故郷の父兄もおそらく悲惨な運命をまぬがれなかったであろう。ああ、私にはもう帰るべき国も、家も、会いたい同志も、家族も、みな失われてしまった！　それがこの瞬間、一度に、無秩序に、私の脳裡をゴッタ返した想念であったのである。

数日後、「大阪の新聞」が到着し、第一報があまりに誇大であることを知っていくらか安心した。ウラジオストクの市中では、救援の資金を作るためにロシア人、中国人、在留邦人によって「震災救恤演芸会」が開かれたという記述もある。荒畑は、これを機に帰国を決意する。十月の中旬、イギリス商船でまずは上海へ向かう。途中、台風にあい芝罘（チーフー）に寄港するが、そこで英字新聞の「ノース・チャイナ・プレス」に接する。そこには、「裸形（らぎょう）の屍体が累々として横たわっていたり、満目蕭条たる焼跡に石造の建物がポツンと一つ、取残されている写真」も載っていた。それを見たときは、「この廃墟の中へ帰って行ってどうしたらよいのかと、絶望に似た想いに圧倒されるようであった。」と述べている。上海に到着すると、幸運にも同志の人物に出会い、震災の詳細を聞くことができた。「獄中の同志や私の妻の無事、レーニン号が日本政府から碇泊ならびに救恤品の寄贈を拒絶されたこと」などを知った。レーニン号の件は羽仁五郎の自伝にも記されていた。また、「大杉栄夫妻が憲兵大尉甘粕某のために殺害されたことや、南葛（なんかつ）労働組合の川合義虎その他の同志が軍隊のために同じ運命に会ったこと、自警団や軍隊による鮮人の大虐殺がおこなわれた事」も知ったという。十一月上旬、長崎に到着するが、すぐに東京には向かわず大阪、福井へと移動する。長崎に着いて「難波大助の摂政宮狙撃事件」を耳にしたからである。いわゆる虎の門事件である。ただし、虎の門事件は十二月二十七日のことであるから、それは誤りであろう。少なくとも、長崎に着いたときではなかった。もっとも、大杉栄や川合義虎の殺害、「鮮人の大虐殺」を聞いていたのだから、すぐに東京に向かわなかったのはもっとも

のことであろう。

東京に入ったのは十二月の上旬であった。虎の門事件のときにはすでに東京にいたのである。「上野駅の構内を一歩出た途端、火事場の跡のような焦げくさい臭いが私の鼻をついた。かつて昼を欺いた広小路の夜景はどこにもなく、黒々とした荒野原のところどころには、板囲いやバラックが極月はじめの風に吹かれて寒ざむと立っていた。」と記されている。「極月はじめ」とあり、また「震災からすでに満三ヵ月」とも記されていた。「広小路の夜景」とあるが、上野に着いたのは夜で、人目を避けるためにあえて選んだ時間帯であった。それからわが家へと向かう。「八ヵ月ぶりでわが家に帰った。附近にはどこにも異状が認められず、私の家も別に軒が傾いてもいなければ瓦が落ちてもいなかった。」という。その夜、妻から震災当時のことを聞かされた。妻の話しは次のようなものであった。妻は馴染みの髪結のところへ髪を結いに行っていた。

> そこへグラグラッと来たので、サンバラ髪で飛び出しはしたものの、烈しい震動に足をとられて地面へ坐ってしまった。眼をあげると、電線が高く低く波打って、雀の群が中空に羽ばたきながら飛び悩んでいた。ヤッとの思いで家にもどったが、それからはまた連夜、天を焦がす大火の延焼をおそれ、鮮人襲撃のデマに脅かされ、頻々たる余震におののき、近所の空地に畳をしいて向う三軒両隣りの人々と、安からぬ思いの幾夜を過ごした。

それだけではない。ようやく落ち着いた頃、大杉栄が末の子を乗せた乳母車を押しながら訪ねて来たという。「その翌日、大杉は細君や甥と一しょに無残な最期をとげ」たというのである。

近藤栄蔵（注25）もウラジオストクにいたが、いつ何によったのかは記されていない。ただ、「第一報は上海方面から伝えられた」といっているだけである。近藤は、いわゆる第一次共産党事件で検挙され、釈放された後に亡命していた。「富士山が消えてなくなって、富士山ぐらいの大きさの島が伊豆沖に出来た」という報であった。次の報では「東京全滅」を伝えたが、その次には「帝国ホテルが焼けて、客人たちは日比谷公園へ避難した」と伝えてきた。「けっきょく大山震って鼠一匹」かと思っていたが、「稀有の大震災」であることが「三日目ぐらいにようやく判然してきた。」とあるから、九月一日に知った可能性もある。急遽、「ウラヂオ党支部緊急幹部会」が開かれ、救援船を東京へ派遣することが決議されたという。近藤もその会議に加わっていたという。「船は二千トンばかりのウラヂオ義勇艦隊所属レニン号であった」とあるから、それが羽仁五郎や荒畑寒村も言及していた救援船であろう。だが、羽仁や荒畑もいっていたように、この船は日本政府によって入港が拒絶されたと記されている。なお、近藤の自伝は自身を「栄蔵」とする三人称で書かれていた。先の末川博の自伝のように他にないわけではないが、珍しい書き方であることには違いない。

ところで、荒畑寒村と近藤栄蔵の回想は大きく食い違っているが、二人は同じウラジオストクに滞在していたというだけでなく、実は同じ所に住んでいたらしい。いずれも「ダチャ」という別荘に共同で生活していたといっている。近藤の自伝には、「そこへまた、モスクワから帰途にあった荒畑寒村が、チタでひろった辻井民之助同伴でやってきて、別荘はにぎやかになった」と記されていた。荒畑もまた、辻井とともにその別荘に案内されそこで過ごしていたといっていた。そこには、佐野学や高津正道に加え、近藤栄蔵もいたとはっきり記されていた。ただ、「近藤はすでに下関の先例もあって、信頼しえない性格が立証されている。」という記述があった。記憶違いということはもちろんあろう。だが、かたや四、五日ごろに共産党の機関紙で知ったといい、かたやはっきりとは記されてないものの上海方面からといい、早ければ一日に知ったとも考えられるのであった。それだけではない。荒畑は上海に到着してレーニン号の件を知ったといっていたが、近藤によればレーニン号の派遣そのものを決めたのが近藤たちだったのである。

もう一人、ウラジオストクにいたのは中西悟堂（注26）である。歌人にして詩人の中西は、朝鮮半島の清津（せいしん）から船でウラジオストクに入港してすぐに知った。九月三日のことだったというが、何によって知ったかは記されていない。ウラジオストクからとんぼ返りで清津に引き返す船には、日本へ帰ろうとする何人かの日本人がいた。その人たちの話しによれば、「関東平野はことごとく水没して、

あちこちの山の頭がぽつぽつと見えるだけ」、「河川という河川が氾濫し、その水面下に全滅した東京の市街が沈んでいる」ということであった。中西もその船で清津に引き返し、それから釜山に向かった。「東京では朝鮮人が井戸という井戸に毒物を投入している」とも聞いたので、下車の際は団体で行動したが、「駅前の鮮人たちは案外に平静で、大震災のために集団帰国する我々にいたわるような目を向け」たという。釜山に着いてから得た情報は次のようなものであった。

　上野動物園の猛獣や浅草花屋敷の動物大蛇どもは、檻が倒れて一斉に逃げ出し、吉原の遊郭へは獅子や虎があばれこんで、大勢の遊女たちが、家の倒壊と火災と猛獣に追われ、髪をふり乱し、胸も腹も腰も腿も丸出しの肌のまま右往左往し悲鳴をあげて走り廻っている。

　釜山から船に乗り日本に戻るが、何日のことで、またどこに着いたのかも記されていない。ただ、その足で松江市に行ったと記されている。そこでしばらくは東京の友人たちからの情報を待つことにした。やがてぽつぽつと消息が届いた。「知合いの詩人や文士は一望瓦礫の東京から大部分は地方へと散ったが、中には、俺だけは焼跡の灰の中にとどまって何とかやりぬくゾというハガキをよこす者も二、三にとどまら」なかった。それに刺激され、東京に戻る決心をしたのは十月のはじめであったという。東京では親戚たちの家は焼けてなく、その行方も分からなかった。「本所の被服廠跡へも行ったが、焼死体がまだごろごろしている中には、あぐらを姿で両腕を高くさし上げたままの黒焦げの死体もあった。」という記述もあるが、震災から一か月以上たった十月はじめだったとすればそれはあり得ないであろう。

　太田武雄（注27）はユジノサハリンスクで知った。九月二日の午前三時頃に知ったというが、何によったのかは記されていない。王子製紙の社員であった太田は、自社工場を視察するためにサハリンに渡り九月一日の日没後、ユジノサハリンスクに到着した。いうまでもなく、当時サハリンは樺太と呼ばれ、その南半分は日本領であった。ユジノサハリンスクもまた豊原と呼ばれており、太田はむろんそれらの名で呼んでいる。「関東に大地震が起って東京は陥没して見えないとか、東京、横浜間は火の海、通信機関が杜絶して詳細不明。ただ、飛行機で遠く望見するだけ」ということであった。翌九月三日の早朝、船に乗り、昼過ぎに小樽に着いた。そこで食糧を調達し、午後八時頃に青森に到着する。それから青森駅に向かい列車に乗った。「待合室は、避難者と上京の見舞客でごった返していた。」という。翌九月四日の午前八時過ぎに大宮に着き、そこで降ろされた。大宮ではすでに戒厳令がしかれていた。何とか列車に乗り込むことができ、王子に着いたのは日没時であった。そこで留守家族が皆無事であることを知る。被災地を直接見たのがいつだったかは記されていないが、そのときのことは次のように書かれている。「神田、日本橋地区の被災地区は想像もしていなかった一面の焼野原となり、道路の区画を識別するだけで土蔵、金庫、器物の、累々たる残骸は惨たんたるもので、各所ではなお余焔を上げていた。遥かに下町方面には、まだ入道雲のような煙雲を望見した。」

韓国——釜山・ソウル

　玉川一郎（注28）は韓国の釜山にいた。九月二日の昼ころだったというが、何によったかは「風の便りというのか」、と曖昧である。玉川は受験に失敗し、東京で受験勉強をしていた。八月になると暑くてやり切れなくなり、釜山の海水浴場が懐かしくなり釜山に渡った。警察官をしていた父親の関係で一年半、釜山の中学校にいたことがあったのである。八月三十日、関釜連絡船で帰ることにしたが、午後から暴風雨となり、三十一日になっても九月一日になっても収まらなかった。そうこうしているうちに、「東京は地震で全滅したらしい、という噂が、街にひろがり出した」というのである。ただ、情報の出所に関して、「東京大地震のニュースは海底電線の故障や、不完全な無線のため伝わらず、晴天の日には釜山沖から島影のハッキリ見える対馬（つしま）から来た漁船から入手したものだという噂であった。」といっている。だが、暴風雨で連絡船が欠航しているなか、漁船が航行しているとは考えづらいであろう。やがて「釜山日報」が続々と号外を発行しはじめた。「今でも覚えている」という当時の号外の記事は次のように記されて

いた。

「俳優尾上菊五郎氏の談によると、小田原海岸を進行中の車窓から、目前の大島がズブズブと海中に陥没して行くのを目撃した」

「海軍省の某中佐談によれば、赤煉瓦造りの海軍省の建物は、掌上の銀玉チョコレートのように動揺したが、鉄骨造りでもないのに、僅かな亀裂だけで倒壊（とうかい）はまぬがれた」

「上野公園の桜の枝は、大震災の惨状に絶望した避難者の首吊りで一ぱいとなり、自分が縊死（いし）する為に、すでに死んでいる縊死体をおろしたりしている」

「隅田川は死体で一ぱいとなり、その上を歩いて対岸に行けると言われている」

引用中の「銀玉チョコレート」については、「中にクリームを入れ、チョコレートで包み、それを銀紙で包んだもので、半球形だから坐りがよ」かったからだと説明し、「海軍軍人のハイカラ性を描写したの」だろうと推測している。その通りなのだろうが、比喩としてもあまり適切とはいえないであろう。釜山を出発することができたのは九月も終わるころであったというから、一カ月近く留まっていたことになる。その理由を、「内地での不当な朝鮮人圧迫による反撥をおそれて、おっかなびっくりの自警団が組織され、それに加盟させられたのが、ようやく取りやめになったからであった。」と説明している。地震から一カ月ほどたち東京に戻ったときのことは、「市電の窓から見た本郷までの街は、焼け跡処理の瓦礫（がれき）、木材を積んだトラック、荷馬車、大八車、そしてそれらの捲き起す土煙りに蔽われていた。」と記されている。また、「日本の大ビルディングといわれた丸ビルの窓々の下にX（エックス）型の亀裂が、判で捺したように並んでい」たといった記述もあった。丸ビルは倒壊をまぬがれたが、浅草の凌雲閣は倒壊した。浅草十二階ともいわれた当時最も高い建造物であった。それを目撃した女学生がいた。それが、のちの妻だったというのだが、結婚後に話しを聞いたのであろう。その妻の証言も聞いておこう。

「学校の二学期の始業式が終ったら、お友達で浅草から通ってる子が、家（うち）に来ないかって言うんで、池の端の学校からぶらぶら歩いて行ったんです。あの頃はちょっとした距離は電車なんかに乗りませんものね。話しながら歩いて、田原町の角を左に曲がった時、ずしーんと世界じゅうが鳴るような音がして、身体が二尺ぐらい跳ねとばされて、地面に投げ出されたんですの。立てないんですよ、地面がゆらゆらもくもく動いていて。泣きながら顔をあげると、今の国際劇場の向い側の映画街のはずれに立っていた十二階の天（て）っぺんのあたりが雪崩（なだれ）のように、崩れるものが見えたんですよ。土煙りを上げてね。まだ、どこも火が出る前ですよねえ。やっと立ち上がると、電車通りづたいに本郷に戻ったんですけど、上野の広小路あたりまで来た時、あっちこっちから火の手が上がったと思いますよ。でも、十二階の倒れるのを見た人ったら、日本じゅうに百人くらいいるかしら？」

凌雲閣倒壊を目撃した人は確かに多くはなかったであろう。その目撃証言も極めてまれである。孫引きという形にはなるが、あえて引用したゆえんである。

玉川の自伝には興味深い記述が少なくない。翌一九二四年一月に起きた地震についての記述もその一つである。一月十日の早朝、激震に「悲鳴をあげて跳ね起き、枕許の机につかまった」という。余震と見られている地震である。だが、隣に寝ていた従弟はわざと欠伸をしながら、「フン、こんなのなんだい、ちいせえ、ちいせえ、九月のにくらべりゃア、孫みたいなもンだ」といった。それで、「これが孫なら、九月一日の大地震はたいしたもんだなア、やっとその大きさの見当がついたのであった。」と記されている。マグニチュードという言葉を知ったのも戦後のことであるという記述もある。さらには、この時代に流行った言葉があるという。「この際（さい）」という言葉であった。「この際だ、それでいきましょう」「このさい、これで手を打って下さい」「この際だ、我慢しちゃえッ」というように。

林省三（注29）も韓国にいた。はっきりとは記されていないが、たぶん釜山である。いつ何によって知ったのかは記されていない。林は、朝鮮併合後まもない

一九一一年に朝鮮半島に渡り、農業を中心として様々な活動をしていた。「その被害は一府八県に亘るという。大地震が突如として起きるや、天柱を砕き地軸を撼かし、劫火、海嘯忽ちにして阿鼻叫喚の巷となり、死者無数、傷者は鮮血にまみれて逃げ惑うたという。」というように、美文調のやや紋切型の記述であり、それに続けて次のような記述があるだけであった。「その人心の動揺の極に達しているさ中に、更にまた朝鮮人の狂暴、不逞鮮人の襲撃などの流言蜚語が盛んに行われ、多数の罪なき朝鮮人が、また朝鮮人に非ざる人々までが間違えられて殺されたと報じて来た。」

丸山鶴吉（注30）はソウルで九月一日の午後六時半ころに知った。ソウルは当時京城と呼ばれていた。ホテルでの宴会に出席していると役所から報告があった。丸山は朝鮮総督府の警務局長をつとめていた。その情報は、「コレア丸」という商船が発した無線によるものであったという。「横浜に大火あり、多分震災の為ならん」というだけの知らせであり、そのときは「夢にもあんな大事件が起つたとは想像しなかつた。」と述べている。翌二日の午前二時ころ、電報が相次いで入ってきた。「東京市内では数十ヶ所も火災が起り、阿鼻叫喚の巷と化してゐる」とか「丸ビルが崩壊して一万人の死傷者を出だした」とかいうことであった。更に夜明けころには、「丸ノ内一帯に起つた火災は益〻猛威を逞うして、宮城さへ危険に瀕し、軍隊が出動して防火に盡力してゐる」という電報が届いた。だが、いずれも公報ではないので、様々な手段を講じて情報を収集しようとした。しかし、それ以上の情報を得ることはできなかった。三日になっても公報は来なかったが、晩になって「朝鮮人騒ぎ」が起こったという情報が入ってきた。「これは朝鮮にとつて寔に重大なことであると考へ」、「この種の新聞報道を禁止する方針」を採った。東京の朝鮮総督府出張所からの初めての公報が届いたのは、七日の朝であった。それによって、震災の状況一般を知り、また「朝鮮人騒ぎに続いて勃発した問題の真相」も知ったという。その後は、警務局長としての様々な治安維持活動に関する記述が長々と続いているが、割愛する。

台湾――台北・基隆

小園江隆哉（注31）は台湾の台北にいた。九月一日夜の十一時半に知ったというが、何によったかは記されていない。小園江は、当時台湾でさまざまな商売を営んでいた。第一報は「富士山大爆発東京横浜全滅」というものであった。二日の朝になって、「震源地が小田原付近で大地震に次ぐに大火災が東京、横浜に起り殆んど全滅に近い焦土と化しつゝある事、電信電話は全部不通とて真相は不明飛行機の偵察によれば東京市は山の手方面を除き全市が焼土と化し、死者無数避難民は丸の内や千葉、埼玉地方に避難、戒厳令が施行され軍隊の出動により漸くに維持が保たれてゐる」との情報が入った。急遽台湾を去ることに決め、中華鍋をあるだけ購入し毛布に包み、荷造りをして手荷物にした。避難民の多くが食なく、また炊飯具がなく困っていると報道されていたからであり、毛布は寝具になると考えたからである。鍋は八十個あったというから大変な荷物だったであろう。また、交通の不便を予想し、自転車一台に加えタイヤ修理材料も十分に用意した。九月六日、基隆出帆の香港丸に乗船する。船は震災関係で馳せつける人々で超満員であり、知人も多く同船していた。船中、中華鍋と自転車を用意した話をしたら、用意周到と皆から褒められたという。むべなるかなである。香港丸は九月九日に門司に入港。この日は、第一次の東京からの避難民も門司に着いていた。「其人々から実況も聞く事が出来、本所被服廠の惨事も目撃者から聞いた。」という。船はそれから神戸に向かい、十日朝に上陸した。十一日午前、さらに長崎丸に乗船し東京に向かう。船はまたもや超満員で、罹災者の救護に向かう幾組かの団体もあった。十二日、東京湾に到ると「海面は一面に油が流れ居り、漂流する幾多の材木の破片等」が浮かんでいた。通信不能と小蒸気船の不足のためなかなか上陸できず、しばらくたってやっと霊岸島に上陸できた。

翌日から老母や親戚知友の避難先を訪問したといっているが、安否をはじめそのほか何ら記されていないのは不思議である。おそらくは無事だったのであろう。十七日、知人等訪問のため無蓋列車で横浜に向かった。「横浜の被害は一般的に東京より一層甚だしいので、街路に屍体のまだ其儘に放棄しあるのが其所彼所に多く見受けられ、焼跡に避難先が記されて居らぬものが半数以上である。」とそ

の時の様子が記されている。食糧不足を知り、急遽函館へ食料を調達しに行くことを思い立つ。なぜ函館なのかは記されていないが、塩鱒や昆布を運んで来ようと思い立ったといっている。中華鍋の大量購入といい、自転車や修理材料の用意といい、その行動力には驚かされる。翌十八日東京を立ち、途中仙台の義兄夫婦にもとに立ち寄り、二十日に函館に着いた。計画通り塩鱒と昆布を購入し発送した後、東京に戻った。「帰京後此の昆布や塩鱒を東京市中の千住や大塚、四谷方面にて薄利で売捌き大衆から非常に喜ばれたものである。」という。また、件の中華鍋については、「焚出し用に供し又は昆布と豚肉等を汁煮にして売出しの用途に用い重宝されたのである。」と述べている。だが、小園江の行動力はそれにとどまらなかった。船舶が不足していると聞き、購入すべく十一月初旬、再び台湾に渡ることになるのだが、少々くだくだしく、またテーマからもややずれることになるので割愛する。

梅中軒鶯童（注32）は台湾の基隆で知る。浪曲師の鶯童は巡業で台湾に渡っていた。九月一日が基隆での初日であった。正午だというのに長蛇の列で、「その時何かビリビリッと身体に感じたものがあった」という。開演の午後五時には超満員となったが、開演直後に街に号外が飛んだ。地震の起きた時刻が十一時五十八分だと知り、「あ、あの時だったのか」と思ったというのである。「ビリビリッと身体に感じた」ときである。夜に入ってから、第二報、第三報と号外が続き、朝になっての号外で詳報が手に入った。二日目の公演には数えるほどの人しか集まらなかった。

中国——錦州・上海

石光真清（注33）は中国の錦州にいた。石光は軍人で、長らく満州方面で諜報活動をしていたが、二年前に軍を辞め商売を営んでいた。知ったのは九月一日の夕刻に近かったというが、何によったのかは記されていない。「名古屋以東は鉄道も電信、電話も不通で詳細はわからないが、飛行機の偵察によれば関東平野は地盤の沈下のためか海嘯（つなみ）のためかわからないが一面の海原と化し、白い波濤の狂っているのが望見された」という情報だった。はじめは「中国式の白髪三千丈、垂涎三尺といった類いの表現であろう」と思ったが、深夜になって都督府から情報が入った。「関東から湘南一帯の都市に大火災が起り戒厳令が布かれた。死傷百万を超える見込」とのことであった。都督府の情報であれば確かだと思い、東京に戻る決意をする。十日ほどを費やしてやっと東京にたどり着いた。幸い家も焼かれず、家族も無事であった。「突然の帰京に驚き喜ぶ家族に囲まれた時に私は腰が抜けたように玄関先に坐りこんでしまった。涙が溢れ出た。重い袋を担いで来たので顔中汗と涙でくちゃくちゃになった。」とそのときの様子を記している。家族たちから聞いた話として、「朝鮮人狩の不祥事件」が次のように記されていた。

庭続きの近衛野砲兵連隊では営庭に砲列を布いて一斉に空砲を撃ち放った。何事であろうかと街路に飛び出て来た町民たちに、オートバイに乗って来た週番士官が演説口調で呼びかけた。「多摩川河畔にそって撃（ママ）来した不逞朝鮮人と目下わが軍が交戦中であるが、諸君は安んじてもらいたい。しかし万一の場合のために外出を控えて朝鮮人の侵入を警戒してもらいたい」とふれまわった。非常召集された消防団が各方面から朝鮮人を逮捕して来て連隊の営倉にぶちこんだ。血塗れになって曳かれていった者も多かったそうである。

内山完造（注34）は中国の上海で知るが、いつ何によったかは記されていない。ただ、「香港から伝って来」たとだけ記されていた。内山は上海で書店を経営していた。報道は「東京全滅」というもので、一報ごとに被害区域は拡大していった。早速、募金活動を行なったと記されている。九月二十日になって、罹災した友人が上海にやって来てその実情を知ることができたという。他には、「大震災のどさくさに乗じて大杉栄夫妻と一人の幼児を虐殺して、その死骸を古井に投じて罪跡を覆わんとした事件に対して私は非常に憤慨した。」という記述がある。それだけではない。「大震災についてもっとも遺憾に思うたことは朝鮮人虐殺と、その余波が中国人にまで及び多くの犠牲者を出したことである。」とも述べていた。

ところで、内山の自伝は極めて珍しい書かれ方がされていた。生まれた年の一八八五年から還暦の一九四五年までの完全な編年で記されているのである。しかも、各年の冒頭にはかなり詳細な年譜が記されていた。本人に関するものではなく、一般的な出来事に関する年譜である。その年譜の後に、「追加事項」として自伝が記されていたのである。「追加」というのが面白い。さらには、その冒頭は決まって「内山完造〇〇歳。」あるいは「内山完造〇〇歳になる。」と記されていた。もっとも、それ以後三人称で記されているわけではなく、一人称で記されてはいた。

シンガポール

井上正夫（注35）はシンガポールで知ったが、いつ何によったのかは記されていない。新派俳優で映画俳優でもあった井上は、ヨーロッパへ行く途中シンガポールに寄港した。その入港した日であったという。「蠣殻町の留守宅も勿論無事ではあるまいと思ふと、急いで帰りたい気がする。しかし、遠く故国を去つた船旅の途中では、一人だけ飛んで帰る術もないのです。」とそのときの気持ちが記されている。その後、マルセイユに上陸しパリに着いたときには、「留守宅は丸焼けになつてしまつたが、家族は無事であつたといふ報を受取ることができたのです。」と述べている。

四　海上

以上が、海外において知った場合である。いよいよ国内ということになるのだが、それ以外に、いわば海外と国内のあいだというケースが存在する。移動中の船、すなわち海上で知った場合である。

志賀直三（注36）はフランスのマルセイユを出港し、スエズ運河を通り紅海に入っていた。慶応大学予科の学生であった志賀は、アメリカ留学を終えヨーロッパをまわり帰る途中であった。九月一日、乗船の榛名丸にニュースがもたらされた。「日本に一大強震襲来――詳細不明」、次いで「仙台、京都間全滅／姿を消した富士山」、そして間もなく「関東一帯全滅、津波に洗われる東京市／大島、海中に陥没、新しい島、出現」という報が入ってきた。「船中の人々は、急に我に返つたように騒ぎ出した」というが、「わたしは相変らずデッキで、スペインの若い細君やタイの娘相手にダンスを踊つていた。」という。また、帰ってからの記述部分には次のような記述があった。「大震災直後の東京に六年ぶりに帰つたわたしには、改つて帰朝といつたような感慨も湧いて来ず、大天災と所謂あの馬鹿らしい鮮人さわぎの恐怖から覚め切つていないような東京のざわめいた空気の中に、いつしかわたし自身も溶け込んでしまつていた。」

中川善之助（注37）は横浜を出港し、明日はシンガポールへ着くという所まで来ていた。東北帝国大学助教授であった中川は、ヨーロッパ研修に行く途中であった。九月一日、「Terrible earthquake, Tokyo practicaly destroyed.」という無電を受けたという。志賀の自伝には記されていなかったが、当然それも船の無電によったものであろう。だが、その他の記述はない。「この有名な関東大震災の報を聞きつつ、私たちは振り返えりもしないで、毎日西へ西へと向学の心に燃えながら祖国を遠ざかって行った。」とあるだけである。

藤原義江（注38）は台湾を出発し横浜に向かっていた。オペラ歌手であった藤原は、台湾への演奏旅行から帰る途中であった。何日のことだったかは記されておらず、またそのときのことも記されていないが、東京に戻ってからの記述がある。なぜか帝国ホテルに関する記述ばかりなのだが。「不思議なことに帝国ホテルは無事で、壁一つ落ちていなかった。」と記した後、当時支配人の犬丸徹三が外国人客に対し衣食住すべての面倒をみたこと、そしてホテルの食堂ではライスカレーとビーフシチューを誰にも無料でサービスしたことが記されている。このことは、「ニューヨークタイムス」や「ロンドンタイムス」にも載って、大きな評判になったという。

朝比奈泰彦（注39）はマルセイユを出港し、すでに日本に到着せんとしていた。東京帝国大学教授であった朝比奈は、ヨーロッパ研修から帰って来るところであった。九月一日に徳山沖を航行中、無電が東京とも横浜とも連絡不能になり、船中騒然となった。乗船の箱崎丸は夜八時に神戸に入港しようとしたが、明朝

まで待ってくれとのことだった。「ここで関東大震災の報を得た。」という。二日朝、上陸すると号外売りが右往左往し、出迎えの家族や友人も青い顔をしていたという。しばらく大阪に滞在した後、船で東京に向かった。先に見た小園江隆哉は、周到にも自転車を買い船に乗り込んだが、朝比奈も自転車を買い横浜行きの船に乗り込んだ。船中は超満員であったという。横浜に着くと、自転車を飛ばして東京に入った。「品川まできてみるとまっすぐ上野の山が見える位で、一切悉く焼野原なつている。自宅は無事だつたが、留守居の書生達が泥足で上つていたので惨憺たる有様になつていた。」とそのときの様子が記されている。それから一度大阪に戻り、「薬品とかガラス器具類を二千円程買つて」東京に帰ったのが、十一月十日ころだった。薬品やガラス器具は研究に使うためである。朝比奈は薬学の研究者であった。だが、「大阪で買つたガラス器具は品質が悪くて、誰も使わぬままいつまでも残つていた。」という。

注

（1）拙著『大岡昇平と歴史』（翰林書房 二〇〇二・五）
（2）拙論『幼少年期の自伝（一）——和辻哲郎『自叙伝の試み』——』（『帯広畜産大学学術研究報告 人文社会科学論集』第10巻第3号 二〇〇〇・三）
拙論『幼少年期の自伝（二）——江口渙『少年時代』——』（『帯広畜産大学学術研究報告 人文社会科学論集』第10巻第4号 二〇〇一・三）
拙論『幼少年期の自伝（三）——西尾幹二『わたしの昭和史——少年篇——』——』（『帯広畜産大学学術研究報告 人文社会科学論集』第11巻第1号 二〇〇二・三）
拙論『幼少年期の自伝（四）——大岡昇平と三つの自伝——』（『帯広畜産大学学術研究報告 人文社会科学論集』第11巻第2号 二〇〇三・三）
（3）梶井剛『我が半生』（私家版 一九六八）
（4）小野秀雄『新聞研究五十年』（毎日新聞社 一九七一）
（5）伊藤清『明治精神に生きる』（私家版 一九六九）
（6）勝沼精蔵『桂堂夜話 邂逅と郷愁』（黎明書房 一九五五）
（7）里見岸雄『闘魂風雪七十年』（錦正社 一九六五）
（8）石井漠『私の舞踊生活』（講談社 一九五一）
（9）向坂逸郎『わが生涯の闘い』（文藝春秋 一九七四）
（10）羽仁五郎『私の大学 学問のすすめ』（講談社 一九六六）
（11）佐藤尚武『回顧八十年』（時事通信社 一九六三）
（12）末川博『彼の歩んだ道』（岩波書店 一九六五）
（13）坂本繁二郎『私の絵 私のこころ』（日本経済新聞社 一九六九）
（14）浜田庄司『窯にまかせて』（日本経済新聞社 一九七六）
（15）柳田国男『故郷七十年』（神戸新聞総合出版センター 一九五九）
（16）高倉徳太郎『巡礼者 ある伝道者の自叙伝的文章』（信教出版社 一九四八）
（17）天野貞祐『忘れえぬ人々 自伝的回想』（河出書房 一九五三）
同『教育五十年』（南窓社 一九七四）
（18）矢代幸雄『私の美術遍歴』（岩波書店 一九七二）
（19）石原謙『学究生活の思い出』（石原謙博士文集刊行会 一九五九）
（20）大内兵衛『経済学五十年 上・下』（東京大学出版会 一九五九）
（21）市川房枝『市川房枝自伝 戦前編』（新宿書房 一九七四年）
（22）藤田たき『わが道 こころの出会い』（ドメス出版 一九七九）
（23）石射猪太郎『外交官の一生』（読売新聞社 一九五〇）
（24）荒畑寒村『荒畑寒村自伝 上巻・下巻』（筑摩書房 一九六五）
（25）近藤栄蔵『近藤栄蔵自伝』（ひえい書房 一九七〇）
（26）中西悟堂『かみなりさま わが半生記』（永田書店 一九八〇）
（27）太田武雄『太田武雄八十年』（キャピタル企画 一九七八）
（28）玉川一郎『大正・本郷の子』（青蛙房 一九七七）
（29）林省三『荒野の石 美しき真珠を捜す商人物語』（甲陽書房 一九六四）
（30）丸山鶴吉『五十年ところどころ』（講談社 一九三四）
（31）小園江隆哉『回顧六十年』（私家版 一九四二）

(32) 梅中軒鶯童『浪曲旅芸人』(青蛙房 一九六五)
(33) 石光真清『誰のために』(龍星閣 一九五九)
(34) 内山完造『花甲録』(岩波書店 一九六〇)
(35) 井上正夫『化け損ねた狸』(右文社 一九四七)
(36) 志賀直三『阿呆伝』(新制社 一九五八)
(37) 中川善之助『北向きの部屋 学生とともに四十年』(日本評論新社 一九六一)
(38) 藤原義江『流転七十五年 オペラと恋の半生』(主婦の友社 一九七四)
(39) 朝比奈泰彦『私のたどつた道』(南江堂 一九四九)

付記 本研究は、日本学術振興会科学研究費(挑戦的萌芽研究 課題番号二三六五二〇四八)の助成を受けた。

Res. Bull. Obihiro Univ.　37：64 ～ 74（2016）

植民地期朝鮮の談合入札有罪判決に関する考察
--司法判断における内鮮間の関係性をめぐって--

A Study of the Conviction for Big-Rigging in Korea during the Colonial Period

（受付：2016 年 4 月 28 日，受理：2016 年 6 月 3 日）

岡崎　まゆみ
Mayumi，OKAZAKI
（人間科学研究部門）

1．はじめに

公共事業の一般入札において、「公正な競争」「公正な価格」を害するものとして、競争企業間でなされる談合行為を初めて規制したのは、公共事業の工事、物件の売買賃貸について一般競争入札の原則を定めた「会計法」（明治二十二年法律第四号）であった。この「会計法」は、談合行為を原則として禁止し、さらに 1902（明治 35）年の改正では、入札談合に加わった者を入札参加停止にする行政処分規定も追加して、競争入札における談合行為の取り締まりを強化した。しかし現実には、いわゆる「談合屋」による入札妨害のほか、その談合屋を排除するための談合金の授受によって経費に偏りが生じ、現場では手抜き工事や不良工事、賃金の不払い、材料費の支払い踏み倒しなど、競争入札の運用に深刻な弊害が生じていた[1]。

横行する談合行為に対し、当時の刑法学では、競争入札における入札者らの談合行為を注文者に対する詐欺として構成する、いわゆる「談合詐欺論」の成否をはじめ、談合行為を有罪にすべきかどうかが議論されていた。この点、大審院の立場は、談合詐欺論の構成が 1919（大正 8）年 2 月 27 日判決[2]によって否定されて以降、1941（昭和 16）年の刑法改正にあたって「公務ノ執行ヲ妨害スル罪」のなかに「第 96 条ノ 3　①偽計若クハ威力ヲ用ヒ又ハ談合ニ依リ公ノ競売又ハ入札ノ公正ヲ害スヘキ行為ヲ為シタル者ハ二年以下ノ懲役又ハ五千円以下ノ罰金ニ処ス　②公正ナル価格ヲ害シ又ハ不正ノ利益ヲ得ル目的ヲ以テ談合シタル者亦同シ」として新たに「談合罪」が制定されるまで[3]、談合行為を有罪と判断することはなかった。

[1] 亀本和彦「公共工事と入札・契約の適正化」『レファレンス』（2003 年 9 月号）、10 頁。
[2] 大判大正 8 年 2 月 27 日『大審院刑事判決録』第 12 巻第 25 輯 252 頁。
[3] 談合罪の制定経緯は、西田典之『刑法解釈論集』（成文堂、2013 年）、198 頁以下が詳しい。

しかしながら、当時外地・朝鮮の最高法院であった朝鮮高等法院は、大審院の立場とは反対に、1917（大正 6）年 5 月 10 日判決（いわゆる「第一次大邱土木談合事件」）[4]で、「入札ニ際シ入札者間ニ於テ共謀ノ上予メ最低価入札者ヲ指定シ他ノ入札者ハ其価額以上ニ入札スヘキコトヲ談合協定シ現ニ入札ヲ為スニ当リテハ恰モ各自独立ノ見積価額ニ依リテ正当ニ入札ヲ為スモノノ如ク装ヒ其実談合協定シタル価額ニ従ヒテ入札シ契約担任者ヲシテ正当ニ為シタル入札ナリト誤信セシムル行為ハ詐欺罪ノ欺罔手段タリ得ヘキモノトス」、「叙上ノ欺罔手段ヲ施用シテ契約担任者ヲ錯誤ニ陥レ因テ最低価入札者ヲ落札人トシ之ト契約ヲ締結セシメ工事請負契約上ノ権利ヲ取得シタルトキハ競争ニ付シタル場合ト将タ随意契約ニ依リ指名入札ノ方法ヲ用キタル場合ナルトニ区別ナク刑法第二百四十六条第二項ノ詐欺罪ヲ構成スル」と判示して以降、談合行為における詐欺罪の成立を認めていた[5]。もっとも、1931（昭和 6）年 7 月 30 日聯合部決定（いわゆる「第二次大邱土木談合事件」）[6]で、「土木建築請負業者タル各入札者入札ヲ為スニ際リ単ニ営業上適正ナル請負価額ヲ維持スル趣旨ノミノ談合ヲ為シ之ニ基キテ為ス入札ハ刑法第三十五条ノ認ムル正当行為」であるとして、談合行為における違法性阻却の判断に若干修正を加えたものの、談合行為による詐欺罪成立の原則はすでに朝鮮においては確立していた。

時期的な先後からみれば、朝鮮における談合詐欺をめぐる一連の有罪判決[7]は、内地における「談合罪」制定前史として位置付けることもできよう[8]。しかし他方で、大審院の判断に違背するかたちで外地・朝鮮において談合詐欺有罪論が展開したことは、内外地の司法体系の秩序・統合という観点からは、大きな波紋を呼ぶことにもなった。本稿では、朝鮮における一連の談合有罪判決の意義を、「談合罪」制定前史としての位置づけではなく、「帝国」日本の司法秩序にとってどのような意味をもつものであったか、という観点から検討する。

2.「京城土木談合事件」の概要

[4] 1916（大正５）年刑上第 154、155 号、1917（大正 6）年 5 月 10 日判決「詐欺ノ件」。

[5] 談合詐欺罪に言及した研究として、本稿では主に前掲註 1・亀本「公共工事と入札・契約の適正化」、前掲註 3・西田『刑法解釈論集』、山本雅昭「入札談合への刑法的対応」『総合政策論集』第 2 巻 2 号（2003 年）、伊東研祐「談合罪、公務の執行を妨害する罪、不当な取引制限の罪、職員による入札等の妨害罪を巡る覚書」『慶応法学』第 31 号（2015 年）を参照した。また日本の入札談合について法社会学的見地から検討した川島武宜・渡邊洋三『土建請負契約論』（日本評論社、1950 年）も参考になる。

[6] 1930（昭和 5）年刑上第 175、177、178 号、1931（昭和 6）年 7 月 30 日聯合部決定、同年同月 30 日刑事部判決破毀自判「瀆職詐欺被告事件」。

[7] 談合行為をめぐる朝鮮高等法院判決には、本論で挙げる事例のほか、主な事件として 1932（昭和 7）刑上第 51 号、同年 7 月 11 日刑事部判決「詐欺被告事件」（いわゆる「全州土木談合事件」）や 1934（昭和 9）年刑上第 13 号、同年 6 月 28 日刑事部判決「瀆職詐欺被告事件」（いわゆる「咸興土木談合事件」あるいは「工友会事件」とも呼ばれる）が挙げられる。

[8] 前掲註 1・亀本、前掲註 3・西田、前掲註 5・山本および伊東各氏の論考では、朝鮮高等法院における談合入札の有罪判断は、いずれも内地における「談合罪」制定前史として位置づけられている。

朝鮮における談合詐欺をめぐる有罪判断は、註８のとおり先行研究でも度々触れられている。ただし、談合による詐欺罪の成否をめぐる法解釈の一貫として言及されてきたためか、当該判断に至った事件の経緯や背景、談合が多発した朝鮮土木事業界の実態については、あまり触れられてこなかったように思われる。そうとはいえ、朝鮮における談合事件は、その土地柄の特殊事情も多分に影響していることから、事件の具体的な背景を含めた検討が不可欠であろう。この点に関して、筆者がこれまで行ってきた韓国国立中央図書館での調査で、1933（昭和 8）年から 1936（昭和 11）年間に繰り広げられた「京城土木談合事件」（または「全鮮（朝鮮）土木談合事件」とも呼ばれる）をめぐる以下の裁判関係資料を入手することができたのでここで紹介しておこう。

《「京城土木談合事件」に関する裁判関係資料・一覧》

（１）　於京城地方法院「土木談合事件　第一審公判調書」（自昭和八年十月三十一日至昭和八年十二月十四日）、［請求記号：朝 22-A9、デジタル閲覧室］

（２）　於京城地方法院「京城土木談合事件弁論」、1933（昭和 8）年、［請求記号：朝 22-A12-1-2、デジタル閲覧室］

（３）　京城地方法院「判決」（昭和七年刑公第二一七七号乃至第二一八九号、昭和八年刑公第二〇一八号）、1933（昭和 8）年、［請求記号：朝 22-A8=2、デジタル閲覧室］

（４）　於京城覆審法院「京城土木談合事件　第二審公判調書」（昭和九年刑控第九三号乃至一〇三号）、1935（昭和 10）年、［請求記号：朝 22-A7、デジタル閲覧室］

（５）　於京城覆審法院「京城土木談合事件弁論」、1934（昭和 9）年、［請求記号：XH367.517-1=2、マイクロフィルム］

（６）　京城覆審法院「判決（京城土木談合事件）」（昭和九年刑控第九三号乃至第一〇三号）、1934（昭和 9）年、［請求記号：朝 22-A6、デジタル閲覧室］

（７）　『在野法曹諸家の談合無罪論摘録』（昭和十年刑上第四八号乃至第五二号、上告趣意書要点摘録）、1935（昭和 10）年、［請求記号：朝 22-B46、デジタル閲覧室］

（８）　『（京城土木談合事件）高等法院判決書』、1936（昭和 11）年、［請求記号：XH367.14-2=2、マイクロフィルム］

詳細は後述するが、本事件の裁判は、とりわけ何か新しい法理を示したわけではなく、むしろ前出の昭和 6 年聯合部決定を踏襲するものであった。しかし、昭和 6 年聯合部決定によって、（大審院とは異なって）朝鮮における談合行為を有罪とする方針が決定的となったことへの動揺に加え、本事件が全鮮的かつ大物財界人の逮捕にも及んだ大規模な談合事件であったことか

ら、当時相当なスキャンダルとして大々的に知れ渡っていたようである。上に掲げた資料・一覧のとおり、植民地期朝鮮における刑事裁判資料として、朝鮮高等法院判決の原文はもとより、下級審での審理過程や判決が一般に閲覧可能な状態で残存していることはきわめて貴重だが、このこと自体、本事件がいかに社会的インパクトの大きなものであったかを物語っているといえよう。そこでまず、上記の資料を用いながら、本事件「京城土木談合事件」の経緯を明らかにすることからはじめたい。

A. 事件の経緯

「京城土木談合事件」は、京城府ないし朝鮮総督府が発注した、学校、病院、鉄道、道路、架橋等の土木建設事業にかかる贈収賄、恐喝、談合詐欺等をめぐる一連の裁判である。このうち、談合詐欺に関連する裁判は 32 件あり、内容をみると契約高はいずれも 10 万円以上かつ談合金 1 万円以上、このうち 29 件は契約高が 1300 万円、談合分配金は 177 万 5000 円に達したという[9]。さらに京城府の技師による収賄に端を発した本事件では、芋づる式の検挙によって、「朝鮮土木事業界の巨頭」といわれた荒井初太郎、渡邊定一郎、陣内茂吉といった大物財界人らの逮捕にまで発展し、当時センセーショナルな事件として朝鮮社会の耳目を集めた。

先述の裁判資料をもとにした本事件の事実概要は、以下のとおりである。

（A） 被告人である駒田徳三郎および長谷川晋作は、京城府建築技師として内務課営繕係長を任命され、営繕に関する事項並びに請負工事の既成部分や竣工の検査等に関して、一切を指揮監督する職にあった。一方、被告人である法華津禎蔵ほか同 13 名は土木建築請負を業とし、工事請負のため京城府に出入りしていた。このうち特定の 7 名は「七人組」と称され、同府所定の小破修繕などについて工事の入札指名を独占するなど、とくに同府営繕係と密接な関係にあった。「七人組」は、それぞれ 1924（大正 13）年頃から 1931（昭和 6）年頃にかけて、「七人組」加入に対する謝礼として、あるいは駒田が職務上行う入札指名及び工事落札の謝礼として、また将来入札の指名にあたっての便宜の希望として、銘仙や洋酒、商品券、現金などを中元や歳暮の名義で複数回交付した。また「七人組」以外の 8 名も、京城府内の病院や公立学校の増築工事、共同墓地事務所や京城府の派出事務所ほか、新築工事入札の指名に対する謝礼として、それぞれ 1927（昭和 2）年頃から 1931（昭和 6）年頃にかけて、現金や商品券を中元や歳暮の名義で複数回にわたり駒田や長谷川に交付した。駒田や長谷川は、これらの交付が職務上の謝礼、もしくは希望の請託の趣旨としての贈賄であることを知りながら、賄賂として

[9] 「判決時報」『法政警察新聞』第 255 号（1932（昭和 7）年 11 月 5 日付)、9 面。

受け取った。

（B）　　被告人である二宮守は、東京二六新聞社の京城支店長であり、同・和田猪三郎は京城新聞社の支配人である。1931（昭和 6）年 4 月、朝鮮総督府内務局平壌土木出張所所管の咸興慈城線・長津入坪間道路回収工事を同出張所で指名競争入札に付した際、入札指名を受けた池田角平（前記（A）において贈賄した者の一人）らが協定入札を行った上で同人が落札したという事実を知り、二宮と和田は共謀の上、右協定入札に関する新聞記事の原稿を作成し、池田に対して記事の公表をほのめかして金員を交付せしめようと企て、池田らを脅して金 500 万円を交付させた。

（C）　　朝鮮における指名入札では、請負業者は注文者側の「入札人心得」に従って入札前に種々の協定をなし、表面上は注文者側の要求を遵守しているように装って入札しながら、実際には注文者を錯誤に陥れた上で請負契約を成立させて不当の利益を得て、これを指名業者間で分配するという慣行があった。これが朝鮮における「談合」である。

なかでも「書取」（談合金を書いて仕事を取る、の意）は、注文者側の予定価格を請負業者が相互に予想し最低入札高を協定した上で、落札者が他の非落札者に分配すべき金額（談合金）の最高提供者を落札権利者とするもので、たとえ最低入札高が予定価格を超えて落札が成立しなかった場合でも、最低入札者として随意契約の交渉権を得ることができる、という仕組みである。この場合、工事入札高について競争は生じない反面、談合金の提供高で競争が行われることになり、結果として落札金高は、談合金相当分が吊り上げられて注文者側に請求されることになる。一方、「見込」や「載せる」といわれるものは、落札者から他の非落札者に分配する談合金額を協定した上で、入札者は自己の手取高に先に決めた談合金額を加算して入札する仕組みであり、入札金額中に談合金を見込むことから「見込」、あるいは自己の手取高に談合金を「載せる」といわれる。この場合は「書取」と異なり、工事入札高について競争が生じるため、仮に談合金相当分がなければ、注文者側は談合金の分だけ安価に請負契約をなすことが可能だったはずであり、この場合もやはり、入札者は注文者側を錯誤に陥れ不当の利益を得たと見なされる。さらに「譲り」とは、ある者が他に棄権（「譲り」）を求め、その対価として談合金を提供し、他の全員がこれを承諾した場合に、事実上の入札資格の貰受人が任意の入札をなして、他の全員はこれより高額の入札額を適宜入れる、という仕組みである。もっともこの場合、入札額には貰い受けるための対価としての談合金相当分が含まれていることになる。

概して朝鮮では、以上のような方法で談合が行われているが、被告人である石田定治郎ほか 67 名は、それぞれ土木建築請負業に従事し、競争入札の本旨を知悉している。それにもかかわらず、注文者側より提示された「入札人心得」を承諾しながら、黄海水利組合および第二密陽

水利組合にかかる水利工事、慶尚南道地方費にかかる道路もよび釜山霊山線・東莱金海郡の橋架設工事、朝鮮総督府鉄道局京城工務事務所および清津出張所所管の鉄道線にかかる土工他新築・改良工事などにつき、「書取」「見込」「譲り」などの方法を用いて競争入札の指名を受けて入札をなし、あるいは他の者についてはその入札談合に加担した。

京城地方法院における本事件の第一審では、在朝日本人 87 名が、贈収賄（上記（A））、恐喝（上記（B））、詐欺（上記（C））等の罪でそれぞれ起訴され、これに対して総勢 45 名からなる弁護団が結成された。この弁護団には、今村力三郎や一松定吉、秋山高三郎、牧野良三、山岡萬之助といった当時の内地法曹界の重鎮らが加わっており[10]、本事件が単に朝鮮のローカルな事件にとどまらなかったことを窺い知ることができる。本事件の第一審公判は、1933（昭和 8）年 10 月 31 日から 1、2 日おきに審理が続き、同年 12 月 27 日に判決が出るまで計 26 回開廷された。このうち 67 名は京城覆審法院に控訴し、翌 1934（昭和 9）年 11 月 10 日から 1935（昭和 10）年 2 月 25 日に判決が出るまで、第二審公判は 31 回に及んだ。さらに、このうち 17 名は談合詐欺をめぐる無罪を主張して上告したが、結局 1936（昭和 11）年 2 月 17 日判決[11]で全員有罪となった。

本判決では、入札による工事請負契約に際して、法令が禁じている場合に入札者が談合して落札予定者の内定や入札価格の調整を合意し、かつその価格を高めたにもかかわらず、談合の事実を秘して各自が独自の意見によって入札したように装うことは、注文者の重要な期待事項に対する欺罔に該当すること、さらに、これによって請負人たる地位を取得した場合は、刑法第 246 条 2 項の詐欺罪を構成すること、ただし、入札者間に何らの利益授受の約束がなされず、単に営業上「適正なる請負価格」を維持する目的の談合であった場合は、刑法第 35 条により違法性が阻却されることが示された。前述の 1931（昭和 6）年 7 月 30 日聯合部決定が全面的に踏襲されたといってよいだろう。

ところで、内地においては原則無罪となる談合行為が、朝鮮ではなぜ処罰されなければならなかったのか[12]。その理由は、朝鮮における土木請負業を取り巻く特殊事情にあったと考えられる。一般競争入札の弊害に対応するため、内地では実際の運用のなかで随意契約が随時行われていた。そうした実態に合わせるかたちで、1900（明治 33）年「政府ノ工事又ハ物件ノ購入ニ関スル指名競争ノ件」（明治三十三年勅令第二八〇号）によって、正式に指名競争入札制度が導

[10] とくに一松定吉と牧野良三は、昭和 6 年聯合部決定が示された「第二次大邱土木談合事件」、昭和 7 年「全州土木談合事件」、昭和 9 年「咸興土木談合事件」と続けて弁護団に加わっており、本事件以前より朝鮮の談合事件において詐欺罪の成立を否定する弁論を繰り広げていた。

[11] 1935（昭和 10）年刑上第 48 乃至 52 号、1936（昭和 11）年 2 月 17 日刑事部判決「詐欺被告事件」。

[12] 刑事上の談合詐欺罪の成否が注目を集めるなか、高等法院民事部では同時期に民法上の談合違法論の新判例が示された（1933（昭和 8）年民上第 335、336 号、同年 10 月 13 日民事部判決「損害賠償請求事件」）。

入された。もっとも 1921（大正 10）年の「会計法」改正では、従来どおりに一般競争入札が原則とされ、指名競争入札、随意契約は例外的な措置とされた。翌 1922（大正 11）年からは、朝鮮でも内地の「会計法」が施行されることになり、一般競争入札が原則となった。ところが当時、朝鮮土木建築協会会長であった荒井初太郎は、朝鮮社会の実情を理由として、朝鮮での一般競争入札制度の廃止を訴えた。結果、一般競争入札は廃止され、原則として指名競争入札、場合によっては随意契約が行われることに改められたのだが、こうした背景には、朝鮮の土木請負事業者が置かれた特殊な経営事情があった。

内地の請負事業者は、随意契約をなしうる民間事業者の常得意先を生命線として確保した上で、官庁の事業受注に進出を図っていたが、朝鮮ではそもそも土木事業を発注する業者が数的に限られており、請負業者にとって一定の得意先を確保することは極めて困難であった。そのため、内地のように民間事業者に得意先を持たないまま、朝鮮の請負業者が官庁の工事獲得のために必ず一般競争入札を経なければならないとすると、内地の業者に比べて入札に伴うリスクは高く、その代わりに、入札参加業者どうしの一種の相互扶助が必要とされた[13]。もっとも、内地の入札談合では「金筋」と呼ばれた仲介ブローカーの取り締まりが課題とされたが、朝鮮においては併合当初、1910（明治 43）年頃に全鮮に 5、6 名の顔役、親分が存在して談合を斡旋していたものの、これらの金筋によって請負業者が絶えず不安定な立場に晒され、その弊害が顕著になるに及んで、官憲権力によるブローカーの退韓命令が発せられたことから、仲介ブローカーを談合の取り締まり目的とすることはなかった[14]。しかし一方で、朝鮮の談合は土木請負業者にとっては直接的な死活問題として、却って深刻に誘発されることとなった[15]。

このように朝鮮の土木事業をとりまいた特殊事情が、内地と比べ公共事業関係の契約件数が少ないにもかかわらず、談合行為を多く誘発し[16]、かつ一件ごとの談合金額が高額になる傾向を生じさせた。そして横行するこれらの談合行為に対して、朝鮮高等法院は取り締まりのために有罪の判断を下すに至ったのである。

B. 談合詐欺有罪判決をめぐる反響

[13] 児玉琢（口述）／竹下留二（編集）『朝鮮の談合』（吉岡印刷所、1933 年、非売品）、29 頁。
[14] この点、前掲註 3・西田『刑法解釈論集』（199 頁）や前掲註 5・伊東『談合罪、公務の執行を妨害する罪、不当な取引制限の罪、職員による入札等の妨害罪を巡る覚書』（30 頁）は、朝鮮における談合多発の原因を「談合屋」に求めている。筆者はこの点については同意しかねる。
[15] 前掲註 14・児玉『朝鮮の談合』、28 頁。
[16] （とくに鉄道局関係事業において）朝鮮における「会計法」施行で一般競争入札制度が導入されると、そのまま一般競争入札制度が維持される地域も少なくなかった。なかでも大邱は顕著で、結果的には一般競争入札への参加を目論む俄か仕立ての請負業者や、いわゆる「談合屋」が急増し、工事成績が悪化した。こうした事態を目の当たりにした当局や企業は、一般競争入札による弊害を認識して指名競争入札への移行を試みたが、それがさらなる混乱を呼ぶことになり、後に昭和 6 年聯合部決定が示された「第二次大邱土木談合事件」を招来することになった（前掲註 14・児玉『朝鮮の談合』、3-4 頁）。

植民地期朝鮮の刑事法は、1912（明治 45）年に制定された「朝鮮刑事令」（明治四十五年制令第十一号）によって、内地の刑法、刑事訴訟法等を原則として「依用」していた[17]。したがって、朝鮮では事実上内地と同様の刑法が施行されたのである。ところが、談合行為の「詐欺罪」成否をめぐり、朝鮮高等法院が大審院と異なる判断を示したことで、俄かに内地法曹・法学者の議論を呼ぶところとなった。

「京城土木談合事件」の裁判が開始されたのと時を同じくして、朝鮮の談合詐欺論にまず関心を示したのは、大審院検察官・平井彦三郎であった。平井は、いみじくも「京城土木談合事件」の裁判が開始されたのと同時期に、その 2 年前に示された昭和 6 年聯合部決定について次のように言及している。「大審院の判例は今より約十五年以前のもので、大審院が今も尚ほ此の趣旨を維持せらるゝや否は頗る疑問である。然るに全国各局の検事が、単に此の古き判例の存在に因り、一概に罪とならないものだと考へたのか、此の判例以後殆ど談合事件を放任し、公訴提起を為さないのは甚だ遺憾である。検事は斯る判例に盲従することなく、奮つて公訴を提起し、判例を覆へすの職責があると思ふ。又之を提起すれば大審院の構成員は全部従前の判事（部長鶴丈一郎、判事鶴見守義、藤波元雄、相原祐彌、中西用徳の五氏は定年其他に因り退職せられたり）と異るは勿論、前示高等法院聯合部の判例をも存したる今日なれば、余は右大審院判例は変更せらるゝものと確信するものである」（傍点ママ）[18]、と。

一方、内地の刑法学者で、滝川事件ののち復帰して間もない宮本英脩は、本事件の第二審が開始された頃に、「同じく法権の下に在りながら、一衣帯水を隔てた朝鮮に於いては、これが現に詐欺罪として厳重に糾弾されつゝある。かやうな取扱の矛盾は、それが内外各地域に於ける特殊立法の結果ならば已むを得ないのも固よりであるが、実際は全くさうではない。刑法と朝鮮刑事令とその差別があつても、それが共に一般法として有する地位と規定の内容とに於いて些の変りがないにも拘らず、その解釈適用が相互に永く抵触してゐるといふことは、たとへ制度の然らしめる所とはいへ、近き将来に於いて何とか解決を図らなければならない問題であらう」[19]として、朝鮮の談合詐欺をめぐる有罪判断を批判した。宮本によれば、談合行為による社会経済的機能を重視する立場から、通常の談合行為であれば談合金の有無にかかわらず、また協定の秘密性・公然性を問わず、原則として詐欺罪は構成されず（ただし、何人が見ても談合

[17] 『日本統治時代の朝鮮（「外地法制誌」第四部の二）』（外務省条約局法規課、1971 年）、146 頁。なお朝鮮刑事令施行の際、当分の間殺人罪、強盗罪については旧韓国の「刑法大全」（光武九年法律第二号）の効力が認められるとされ、その後「大正六年制令第三号」によって当該規定が削除された。
[18] 平井彦三郎「談合入札の刑事上の責任並処分を論ず」『法曹会雑誌』第 11 巻 3 号（1933 年）、10 頁。同趣旨の内容は、同「談合入札とは何ぞ及び其の刑事上の責任如何」『法政警察新聞』第 261 号（1933（昭和 8）年 2 月 20 日付）、5-6 面および第 262 号（1933（昭和 8）年 3 月 5 日付）、5-6 面に掲載されている。
[19] 宮本英脩「談合行為の刑法上の性質」『法学論叢』第 30 巻（1934 年）、158 頁。

行為が不相当なことが明らかな場合には詐欺罪を構成する)、「私は斯やうに考へて、刑法の解釈その者からいつても、内外両地に亘る解釈の統一といふことからいつても、この問題に関する法院決定の変更を望んで已まない」[20]と、朝鮮高等法院に対して判例の変更を促した。

その後、小野清一郎もまた、「談合行為は刑法上犯罪、殊に詐欺罪と為るものではないかに付き従来判例及び学説は見解を一にせず、しかも内地の判例と外地の判例と同一規定の解釈適用を異にし、大審院は詐欺罪の成立を否定するが、朝鮮高等法院は之を肯定してゐるので、多数の請負業者に不安困惑を感ぜしめてゐる」[21]として、談合行為の当罰性について論じた。小野は、談合詐欺の成否については宮本と見解を同じく、談合行為は一般に詐欺罪を構成しないとした。たとえ談合行為が欺罔手段に該当するとしても、およそ注文者には予定価格があり、多くの場合は注文者側も談合の存在を承知しているのが常であるから、欺罔手段と入札契約の間に因果関係は認められず、とく2項詐欺罪においては注文者側の財産的損失が重要であり、談合行為は概してこの要件を欠く、というのである。ただし宮本と異なるのは、小野は、談合行為は詐欺罪こそ構成しないものの、「競争を害する行為」として本質的に違法である点に当罰性を求めた[22]。また、「大審院の裁判した事件と高等法院の裁判した事件とは、ひとしく談合行為とはいひながら、其の具体的事実には著しき差異がある」[23]ことを指摘し、「畢竟右の二つの事件は程度の差であるとはいへ、謂ゆる程度の差も或る程度を踰ゆれば性質の差となるのであつて、具体的事件の解決としては大審院の判決も相当であり、高等法院の判決も相当であり、両者其の本来の趣旨に於ては必ずしも相反するものではないかも知れぬ」[24]として、具体的な事案検討の必要性を示した。

さて、以上の宮本、小野と異なる立場を採ったのは、「京城土木談合事件」の弁護人のひとりでもあった牧野良三である。牧野は、「第一には、朝鮮高等法院の判例が、新たにわが大審院の判例と趣を異にして、宣言されたとされること……さうして、その新判例は、わたくしが、大審院判例に対して、試みた批評を相当に参照してくれてゐるのである。第二には、この問題は、やはり、当面の時事問題である。内地においては大審院の判例の故をもつてその後談合事件に対する基礎がないらしい。しかし、朝鮮においては、これが有罪として取扱はれてゐるのである。さうして、内地の当業者自身も、決して、衷心安んじて談合行為に従事してゐるわけではないので、従つて、大審院の判例は人心を安定せしめてゐるわけのものでないのである。第三には、この問題に関するわたくしの所論が、最近に、手きびしく小野教授 (筆者中--小野清一郎)

[20] 前掲註 19・宮本「談合行為の刑法上の性質」、174 頁。
[21] 小野清一郎「謂ゆる談合行為の可罰性、当罰性、並に其の侵害法益に就て」『法学協会雑誌』第 53 巻上（1935 年)、401-402 頁。
[22] 前掲註 21・小野「謂ゆる談合行為の可罰性、当罰性、並に其の侵害法益に就て」、407-411 頁。
[23] 前掲註 21・小野「謂ゆる談合行為の可罰性、当罰性、並に其の侵害法益に就て」、405 頁。
[24] 前掲註 21・小野「謂ゆる談合行為の可罰性、当罰性、並に其の侵害法益に就て」、406 頁。

から攻撃され、例の荒ら荒らしい調子をもつて批難されてゐる。そこには、談合問題を超えて刑法上の方法論と思想問題とが取扱はれてゐるのである。わたくしは、この点についても、やはり反省を重ねつつ弁解の途を求めねばならぬである」[25]という動機のもと、談合詐欺罪の成否を論じた。牧野は、宮本、小野とは対照的に、請負業者らによる談合行為は欺罔行為に該当し、それをもとに契約を締結するため注文者には財産的損失が認められる、したがって談合行為は原則として詐欺罪を構成するとした。しかし、入札者には自己の利益を主張する権利、すなわち「コアリションの自由」があり、注文者が自由競争を利用して自己の利益を図ろうとするのに対し、入札者が連帯して自己の利益を防禦するという意味での談合行為であれば違法性は阻却され、結果として詐欺罪は成立しない、と主張した[26]。なお、この牧野の考え方が、昭和６年聯合部決定に少なからず影響を与えたことは、牧野自身や小野清一郎が指摘している[27]。朝鮮高等法院が採用した聯合部決定が、内地刑法学者の指摘に遡ることができるという点は、法学的空間としての内外地の距離感を浮かび上がらせているようで興味深い。

なお、「京城土木事件」に対する世論の反応についても付言しておく。本事件は「談合事件」とはいえ、元々は駒田らによる収賄事件に端を発するものだった（A）。この贈収賄事件の他方当事者であった「七人組」の検挙されたことで、数珠的に全鮮の土木請負業者に捜査の手が伸び、最終的には土木協会（朝鮮唯一の土木建築請負業者協会）の会長経験者まで検挙される事態に発展したのである。当該協会は、協会の社会的信用の失墜や、金融関係による取引停止を恐れて、役員自ら京城府内の日刊新聞社を訪問し事件の黙殺に廻っていたところ、陣内茂吉や渡邊定一郎といった「朝鮮土木事業界の巨頭」が相次いで検挙されたため、協会はいよいよ懇意の松山常次郎・牧山耕造といった代議士を頼みにして、朝鮮総督府法務局長に働きかけたり検挙された身内の弁護人に多額の費用を拠出した[28]。

こうした協会の対応は世論にさらなるバッシングを煽った。「今なんか不景気で遊んでゐる人が多いんだから、一人二十五銭日当で上等だ」[29]と言われた時分、農村の窮民救済事業の一環として、鉄道・港湾・河川・道路などの産業振興・土木事業費が臨時予算として計上され帝国議

---

[25] 牧野良三『刑法研究第七』（有斐閣、1939 年）、293-294 頁。（引用箇所の初出は『警察研究第六』第 5・6 号（1935 年））。このほか牧野は、『請負業者の所謂談合に就て』（1935 年、非売品）、『所謂談合に関する研究資料』（1937 年、非売品）、『競争入札と談合』（解説社、1953 年）など、談合入札関連の著作を残している。
[26] 前掲註 25・牧野『刑法研究第七』。
[27] 前掲註 25・牧野『刑法研究第七』、293 頁、前掲註 21・小野「謂ゆる談合行為の可罰性、当罰性、並に其の侵害法益に就て」、403 頁。
[28] 朝鮮土木協会からの反論として、河崎秀三「談合は競争の安全弁（上）（下）」『法政新聞』第 272 号（1933（昭和８）年 8 月 5 日付）、4 面以下・第 276 号（1933（昭和 8）年 10 月 5 日付）、5 面。
[29] 「朝鮮土木談合事件俎上第一の裁き迫る〔第三報〕」『法政新聞』第 256 号（1932（昭和 7）年 11 月 20 日付）、16 面。

会を通過し[30]、ようやく朝鮮各道にもその施行額が配分された時期に[31]、政界に頼る協会の姿勢は朝鮮世論をネガティブに刺激する以外なかったのである。

3．裁判過程における弁護士の論調

「京城土木談合事件」における弁護団には、在朝鮮弁護士のほか、内地法律家の重鎮であった前述の一松定吉や牧野良三に加え、今村力三郎、山岡萬之助、秋山高三郎と言った錚々たる人物が名を連ねた。かれらは弁論のなかで、各々の立場から談合行為の無罪を主張した[32]。たとえば一松定吉は、「談合に二種あり、一は不当に価格を競上げる目的を以てなすもの、二は不当に価格を競上ぐる目的にあらずしてなすものこれである、前者は法の禁ずる所なれど後者は法の容認するものである、而して本件は悉く後者に属するものである」[33]として、本件ではそもそも、官吏に対する欺罔行為はなく、それによって請負業者が不法な利益を得た事実も相手方に損害を与えた事実もないため、刑法第 246 条第 2 項の詐欺罪は構成されないとして、無罪を主張した[34]。また山岡萬之助は、「内地では法理に重きを置いて罪ならずとし、朝鮮では企業者保護に急なりし為に有罪なりとして今日に至った。請負業界に統制なき時代に於ては、之に対し刑罰を以て臨むも亦止むを得なかったであらうが……業界の統制緒に就き、合理的協定可能なるべき状態となり、企業者亦意を此に用ひつゝある際なれば、今後犯罪反覆の虞なきを以て可

[30] 「土木事業と窮民救済」『法政警察新聞』第 249 号（1932（昭和７）年８月５日付）、６面。

[31] なお、窮民救済の視点から朝鮮の土木談合事件を分析した研究として、李鍾範「1930 년대 초의 '窮民救済土木事業'의 性格」『全南史学』第２輯（1988 年）、徐日洙 「1930 년대 전반 窮民救済土木事業의 대도시 사례와 성격」（中央大学校大学院碩士論文、2010 年）、また建築事業史の観点から、李錦度「朝鮮総督府 建築機構의 建築事業과 日本人 請負業者에 関한 研究」（釜山大学校大学院工学博士論文、2007 年）などがある。

[32] 従来、談合行為の刑事法上の性質にはいくつか説が存在したが、宮本英脩の分類によると以下のようになる（前掲註 19・宮本「談合行為の刑法上の性質と高等法院の判例（上）（下）」、『法政新聞』第 279 号（1933（昭和８）年 11 月 20 日付）、３面、第 280 号（同年 12 月５日付）、３面を参考に作表。）

無罪説	有罪説
・（大審院の立場）	・　相対的有罪説 a（一般的に詐欺罪を構成するが、請負業者の利益を正当に保護する場合には違法性が阻却） ・　相対的有罪説 b（協定価額が相当、かつ不当利得の意思がなければ無罪、意思があれば詐欺罪が成立） ・　絶対的有罪説

[33] 『在野法曹諸家の談合無罪論摘録』（昭和十年刑上四八号乃至五二号上告趣意書要点摘録）、99 頁。

[34] 前掲註 33・『在野法曹諸家の談合無罪論摘録』、99-105 頁。

罰の必要がないのである」、「輓近の刑事政策的見地に立脚する刑罰権の原則たる、予防主義から観て之に刑罰を以て臨む必要がない、……又応報的見地からするも、被告人等に与へた苦痛は今日まで〻で充分だ」[35]とした上で、一松とほぼ同趣旨の解釈で無罪を主張した[36]。一方、牧野は先述のように、原則として談合行為は詐欺罪を構成するものの、「本件は一般普通の犯罪と異り、請負業者が営業上自衛の為止むを得ざる手段として行ひたることは明かであり、等しく詐欺罪として処断せらるものと雖も一般の詐欺罪とは全く其罪質が違ふのみならず、所謂「談合金稼ギ」や「談合ブローカー」等の職業的悪質のものとは全く根本に於て異るものである」[37]、そして入札者による「コアリションの自由」にもとづいて談合行為の違法性は阻却されるとして、無罪を主張した[38]。また今村力三郎は当初、「朝鮮の裁判所は一も二もなく有罪の裁判を下すのである。如何なる議論をしても徒労であると云ふ甚だ心細き予感を懐て居た」が、本事件の弁護にあたり朝鮮高等法院における従前の「判例を読んで見ると、必ずしも左様てはない、大正 五(ママ) 年の判例は論外てあるが、昭和 五(ママ) 年の決定、昭和七年の判例等は、其理由中には弁護人の主張と同説である多くの高説が蔵せられてゐる」[39]として、昭和6年聯合部決定については、大審院や台湾高等法院における判例、内地の刑法学者の見解と同様に、談合は原則として合法だが、談合に依り不正に高められたる契約である場合に談合詐欺の対象になる、と解釈した。その上で、「昭和九年六月二十八日判決せられたる所謂咸興事件の判決中にも被告人等か、叙上不当の申合を為したるに止らす、競争入札価格を高むる談合協定を為し之に基きて各不当の入札を為し、因て本件各請負契約を締結したりとの事実は、之を明認し得られさるか故に、結局之等入札に付詐欺罪成立の証明十分ならさるものとすとありまして証拠論にて無罪の判決を下された」（傍点ママ）[40]ことに触れ、「競争入札価格を高むる談合協定不当の入札」という文言から、高等法院は不当に価格を競り上げた談合協定が存在する場合を処罰する方針であると解釈し、これを本事件に照らした場合、そうした事実は見られないので無罪の判決を下すべきである、と主張した[41]。

ところで、内地と朝鮮は法域を異にすることから、同内容の事件が生じた際に、朝鮮と内地とで異なる趣旨の判決が下されたとしても、理論上は差し支えないはずである。しかしなぜ、内地の重鎮法律家が複数人もわざわざ渡鮮し、「談合無罪」を説いて外地・朝鮮高等法院の判断

---

[35] 前掲註 33・『在野法曹諸家の談合無罪論摘録』、18-19 頁。
[36] 前掲註 33・『在野法曹諸家の談合無罪論摘録』、17-28、153-156、184-187 頁。
[37] 前掲註 33・『在野法曹諸家の談合無罪論摘録』、193 頁。
[38] 前掲註 33・『在野法曹諸家の談合無罪論摘録』、81-94、163-170、193-195 頁。
[39] 今村力三郎「随意契約の本質と土木談合論（四）」『法制新聞』第 310 号（1935（昭和 10）年 3 月 20 日付)、5 面。
[40] 前掲註 39・今村「随意契約の本質と土木談合論（四)」、5 面。
[41] 前掲註 33・『在野法曹諸家の談合無罪論摘録』、1-9、106-123、187-190 頁。

に異議を唱えたのか。

この点、本事件の弁護人のひとりであった水野正之丞は、弁論のなかで次のように指摘した。

談合といふやうなことは、これが犯罪になるかどうか、仮りに談合が犯罪になるとしまして、重く罰する必要のある犯罪かどうか、私の考へる所では少くとも初犯の人に対して重く罰する犯罪ではないといふ考を私は有つてをるのであります。……今からその点に付て極めて簡単に裁判所の御考量を煩はしたい。先づ第一にこの犯罪を重く罰する必要がない、といふことは内地との権衡であります。内地に於ては同じ談合が今まで起訴せられない。今まで罰せられない。所が朝鮮では法律の解釈上、これが罰せられる行為になつてをる。少くとも高等法院の判例ではさういふ御趣旨になつてをる。これは同じ日本臣民として、それから又同じ法律の下にい棲息する所の被害等として、非常に不権衡なことではないか思ひます。内地では罰せられずに済む位の犯罪ならば、仮令、朝鮮に於てこれが有罪と法律上の解釈上認められましても、さうひどく罰する必要はないではないか、有罪となるのと、無罪となるのと非常な差がある。雲泥の差がある。若し朝鮮に於て有罪といふことになり、それに有罪になつた上に、尚ほ実刑を科せられるといふことになりますと、その懸隔が益々ひどくなるのではないかと思ひます。同じ日本臣民であります。同じ法律の下に住んでおります。その点に付ては十分に、刑の量定をなさる上に於て、十分の御考量を願ひたいと思ふのであります。[42]

また、山岡萬之助と秋山高三郎もそれぞれ次のように指摘している。

所謂談合詐欺事案は内地に於ては犯罪と為らず、台湾関東州亦然りである。独り朝鮮に於てのみ罪とせらる。大日本帝国憲法治下に於て、同一刑法が解釈を二三にして或は罪となり、或は罪と為らずとするが如きは国家統治の見地よりするも之を採らざるところである。殊に内地に本店ある請負業の朝鮮支店関係が、談合事案に因りて詐欺罪に門疑せらるるは本店関係者と対比して法律生活上奇異の現象なりと謂はれよう。是等の事情よりするも右被告人等のみが厳重処断せらるべき理由はないと思う。[43]

談合行為は大審院判例に於て之を無罪とし、台湾高等法院又同一の見解を採り、内地台湾共に公然行はれつゝあるところのものである大正六年御院に於ては、之を有罪と決せられたる

[42] 於京城覆審法院「京城土木談合事件弁論」、2-3 頁。なお同趣旨の内容は、水野正之丞「土木談合行為と詐欺罪（上）」『法政新聞』第 292 号（1934（昭和 9）年 6 月 20 日付)、3 面にもある。
[43] 山岡萬之助「土木談合問題と随意契約の違法性（下）」『法政新聞』第 324 号（1935（昭和 10）年 10 月 20 日付)、6 面。

> も、昭和六年御院聯合決定に於ては、常に必ずしも有罪と認むべきものに非ずとし、適正価格を高めざる以上は、談合も亦業務上の権利なりと認めらるるに至つた。只御院の決定は、談合金の伴ふ場合は常に違法性を阻却せずと断ぜられた。被告人が処罰せらるる根拠は実に此一点に存する。此点に関し該決定に参与せられたる宮本判事の私註には、『此判示は同決定の核心とも云ふべき点であると思ふが、斯る見解は未だ曾て我国大審院其他の裁判所乃至学者の説かざるところであり、又獨逸などの外国に於ても、聞かないところであつて、実に我が高等法院独歩の見解として裁判史上特筆すべきものであると思ふ』とあり、之に依観れば、高等法院の該決定に示されたる見解は、従来実際家及学者の曾て説かざる所にして、外国に於ても其例を見ず。実に高等法院の独歩の見解なりとせらるるところなり。裁判上如何に明快なる見解発見発(ママ)見せられたりとするも、未だ一般実際家学者の之を賛するに至るまでに於ては、之を以て国民に臨むに際しては、努めて寛大なる処置に出らるるを穏当なりと信ぜざるを得ない……。[44]

談合詐欺の有罪判断をめぐるもっとも深刻な問題点は、内地との「権衡」にあった。先に引用したように、内地人も外地人も同じ「臣民」であるにも拘らず、談合行為がある地域では犯罪とならず、他の地域では犯罪になる、ということになれば、内地に本店があり、朝鮮に支店を構える請負業者にとっては法的に不安定な状態に陥ってしまう。それだけでなく、たとえば、本事件の被告人がもし朝鮮人であった場合には、内地との差別的刑罰を理由として、再び三・一独立運動のような大規模な独立運動を招くことにもなりかねなかった[45]。くわえて、談合行為を有罪とする判断は、「従来実際家及学者の曾て説かざる所にして、外国に於ても其例を見」ないもので、そうした見解は、「一般実際家学者の之を賛するに至るまで」待たれるべきであると指摘する。このことは、翻せば朝鮮高等法院の判断自体が「帝国」内の先例となること--大審院の判例とは異なって--を事実上否定していると言い換えることができる。本事件は、単に朝鮮土木事業界のスキャンダルにとどまらず、「帝国」日本の支配構造が解消できずに抱えていた矛盾を全面的に暴露した事件だったのである。

4．裁判官の判断とその背景

---

[44] 秋山高三郎「二審判決の誤謬と談合無罪論（二）」『法政新聞』第 327 号（1935（昭和 10）年 12 月 5 日付）、6 面。
[45] この点、本事件の第一審で弁護人のひとりであった角本佐一も同様の指摘をしている（於京城地方法院「京城土木談合事件弁論」、26 頁）。

以上のような弁護人らよる見解は、朝鮮高等法院でどのように受け止められたのだろうか。当時、高等法院長であった深澤新一郎は次のように、弁護人らの見解に真っ向から反論している。

土木談合無罪論は多くの場合に於て、土木業者及同技術官方面よりだされる意見の様である。之に反し談合有罪論は行政部方面司法部方面の意見の様に思はれる。内地の最高裁判所が、どんな判断を下さうと、又台湾で無罪を下さうと我が裁判所では独自の立場から、有罪と断案を下したのである。高等法院の有罪に対し或一部では『内地で無罪の談合事件を高等法院で有罪となしたのは、朝鮮の裁判官が勝手な判断を下してゐる。談合有罪は甚だ不合理』と言ふ、斯うした見解を下す車騎の一部の人こそ甚だ不合理である、……内地の談合に対する判断は既に１０年以前のものである。今後談合事件が大審院に持ち出された時社会情勢の推移した現今に於て、果して無罪判断が下るかどうかは大いに疑問である。キツと大審院は我が高等法院に追随して来るだらう、少くとも我が高等法院は内地や台湾の最高裁判所を追随させるだけの見識を持つてゐるものである。（傍点ママ）[46]

とりわけ、「キツと大審院は我が高等法院に追随して来るだらう、少くとも我が高等法院は内地や台湾の最高裁判所を追随させるだけの見識を持つてゐる」とした点には、内地の弁護人らが見せた、朝鮮高等法院の判断に先例性を認めることへの消極的態度に対する、深澤の高等法院院長としての一種の対抗意識が見て取れる。

もっとも、実際に過去の大審院判決と本事件をめぐる事実状況は異なるものがあり、本事件を有罪とする判断の妥当性について、匿名ながら朝鮮の「一法官」は次のように説明している。

大正八年内地で上告になつた談合事件は、請負落札価格が一万五六千円で、その配分談合金も二百数十円と記憶する、その談合に与かつたもの十三、四名一人宛の分配金は僅々二十円内外であつた。この談合事件を見るとき大審院がそんな小なるものに罪科することは、当時未だ談合の弊害が認められてをらぬ時代であるだけ、予期されず、無罪となつたと考えられる。故に我が朝鮮で一ケ年百万円以上の談合金が分配される時、果して大審院の判決が妥当であらうか、大審院は当時の周囲の状況によつて無罪の判断を下しもの、現時の朝鮮の事情はそれを容れるべき何等の条件もない。一例を取れば窮民救済の為めの一土木事業、請負金額が十万円で、この十万円の工事に対して数万円の談合金を分配したといふ、土木事業は窮民の人件費が大部分を占め、材料器具費が少いか等、かゝる無暴をも敢てなすのであらうが、

[46] 深澤新一郎「法理論を離れても不可」『法政新聞』第256号（1932（昭和７）年11月20日付)、17面。

これがため二十五銭、三十銭の人夫賃では、何処にその救済の意義が発見されやうか。[47]

1920年代以降、朝鮮の法曹各界では1919年の三・一独立運動を契機に展開された文化政治の統治方針にくわえ、内地における大正デモクラシーの影響も重なり、「法の民衆化」が盛んに標榜された。もっとも、何をもって「法の民衆化」とするかは多義的で、当時朝鮮で活動していた内地人弁護士らには、内地法への同化こそ朝鮮における「法の民衆化」であると捉えられていた[48]。まさに、本事件で内地からやってきた弁護人らが「内地との権衡」を主張したのと同様の考え方である。一方、朝鮮総督府の裁判官にとっての「法の民衆化」は、必ずしも内地法への同化を意味しなかったように思われる。それは、本事件の担当裁判官であった小松博美が、当該判決にあたって寄せた次の見解から窺うことができる。

所謂談合事件に於ける談合行為を目し業務又は正当の行為なりといふ一派学者の説は、未だ現世相を万遍なく理解したものとは云ひ難い。又談合行為の如き止むを得ざる所為として宥恕すべき斧と説く説は楯の一面を見るに汲々として唯その一面を救はんが為の弁護に過ぎない。少くとも談合行為の不信不義で実に怪しからぬ所業なることは間違がない。司法の天職は法の適用のみならず法が如何に適正に社会事物に対し運用せられ居るやも検視せねばならぬ……。[49]

朝鮮総督府の裁判官にとって、法が朝鮮社会で適正に運用されている状態こそが「法の民衆化」であり、内地法への同化--単に内地法を適用すること--は必ずしも「民衆化」を意味しなかった。それは、本事件においても例外ではなかった。本事件をはじめとする談合詐欺の有罪判断をめぐる解説は、朝鮮総督府裁判所の裁判官らによってこの他にもさまざまに発表されている[50]。いずれも深澤による大方針のもと、(大審院の判断とは異なる）朝鮮高等法院判決の妥当性の裏付けを試みるものであり、本事件弁護人らが主張した判決内容の「内地との権衡」、すな

[47] 「土木事件について—一法官は斯く語る」『法政警察新聞』第250号（1932（昭和7）年8月20日付)、16面。
[48] 拙稿「外地・朝鮮の内地人弁護士による朝鮮認識（2)」『法史学研究会会報』第19号（2015年)。
[49] 小松博美「権利の濫用と法律の濫用」『東亜法政新聞』第217号（1931（昭和6）年4月20日付)、3面。
[50] 高等法院の判旨解説として、総督府裁判官による次のような著作がある。たとえば佐々木日出男「談合行為に就て」『司法協会雑誌』第9巻11号（1930年)、1頁以下、宮本元「土木談合事件の法院判例に対する私註（一）〜（六)」『法政警察新聞』第255号（1932（昭和7）年11月5日付)、3面以下・第256号（同年11月20日付)、3面以下・第257号（同年12月5日付)、3面以下・第258号（同年12月20日付)、3面以下・第261号（1933（昭和8年）2月20日付)、4面以下・第263号（同年3月20日付)、6面以下、吉川圓平「談合入札と詐欺罪の成否」『司法協会雑誌』第12巻1号（1933年)、22頁以下、伊藤憲郎「朝鮮に於ける詐欺罪の考察」『司法協会雑誌』第14巻5号（1935年)、1頁以下など。

わち「帝国」内における内外地の判例統一の思惑と歩み寄る寸分の兆しも見せることはなかった。

5．むすびにかえて

1933（昭和 8）年 3 月 22 日に、本事件弁護人のひとりである一松定吉をはじめ、牧山耕造、荒川五郎、原夫次郎ら民政党代議士によって「法規の解釈統一に関する質問書」が国務大臣に提出された。実物について筆者は未見だが、その内容の要約が、前出『朝鮮の談合』中に次のように掲載されている[51]。

第一　　内地に実施せらるゝ刑法と朝鮮に施行せらるゝ刑事令とが同一内容たるに拘らず朝鮮に於て適用せらるゝ時は有罪となり内地に於て適用せらるゝ時は無罪となりて法の保護を受くるが如きは法規解釈の不統一にして法の威信を害すること頗る大なり……談合入札は注文者に何等損害を与ふることなく、落札者並非落札者を保護する相互制度にして正当業務行為の適法なる内容を為すものなるに拘らず朝鮮総督府法院は之を不適法なる行為と為し刑法二百四十六条の詐欺罪なりと決定せり、右に対し政府の所見は如何……。

（中略）

第三　　法規の解釈は全国的に統一されざるべからず、同一事実に対し日本内地に於ては犯罪を構成せずと断じ日本帝国の一部たる朝鮮に於ては犯罪の成立を肯定し単に法域を異にする為に一国内に於て法規の解釈の一致せざるは法治国の恥辱にして法治国民として忍ぶ能はざる所斯の如きは裁判の神聖と尊厳とに絶対の信頼を払減る新附二千万民をして偶々疑を挟ましめ延いて思想上悪影響を及し朝鮮統治上に恐るべき結果を齎らすに至るべきを憂慮せざるを得ず、僅かに一葦帯水の朝鮮海峡を隔てゝ同一法規に対し異りたる解釈を下せるは実に制度の罪にして是れ一に裁判所構成法が朝鮮に施行せられざる結果にして日本内地と朝鮮台湾との法権を一にすべき事は法曹界の定論にして之が実現は国家の喫緊事に属すと信ず、之れに対する政府の所見如何。

これに対する政府の答弁書は、次のようなものであった。

---

[51] 前掲註 14・児玉『朝鮮の談合』、131-135 頁。

第一　　法令の解釈は最高裁判所の判例に依りて之を統一することを得るも現在内地及朝鮮に於ては各自独立の司法機関を有するを以て偶々不幸にして両者の解釈に一致を欠く所あるも現行制度の下に於ては真に己（ママ）むを得ざる所なりとす。

（中略）

第三　　法令の解釈統一に関する制度確立に付いては慎重考慮せざるべからざる問題なるを以て今後尚研究すべし。

右答弁候也

昭和八年三月二十五日

内閣総理大臣　子爵　　齋藤實

司法大臣　　小山松吉

拓務大臣　永井柳太郎

この質問書は、「京城土木談合事件」の第一審が開始する約７ヶ月前に提出されたものである。前年に「京城土木談合事件」が発覚し、談合入札による詐欺罪を問うことになる公判に向けて準備が進むなかで提出された一松らによる質問書には、「帝国」内における司法統一を本国政府に問う圧力的側面、さらに、来たるべき法廷で争うことになる、昭和 6 年聯合部決定の是非をめぐる前哨戦的側面があっただろう。もっとも、質問書の提出先である内閣総理大臣は、いみじくも朝鮮における文化政治を推進した齋藤實であったことを考慮しなければならない。答弁書中、談合入札をめぐる内地と朝鮮の見解の相違について、「偶々不幸にして両者の解釈に一致を欠く所あるも現行制度の下に於ては真に己（ママ）むを得ざる所」と歯切れの悪い妥協を見せたのは、三・一独立運動直後に朝鮮総督を務めることになった齋藤の経験ゆえだったのかもしれない。結局のところ、本国（内地）政府が「帝国」内の談合有罪／無罪の判断につき、何らかのコンセンサスを図る機会はなかった。政府による判断がない以上、「京城土木談合事件」の行方はひとえに司法判断に任されることになる。そうした経緯から、朝鮮で生じたひとつの談合事件は、内地法曹界の重鎮らを巻き込みながら、スキャンダルのなかに「帝国」司法の矛盾を露見させる大事件となったのであった。

「帝国」内における談合入札をめぐる無罪／有罪判断の相違のように、同じ法規を用いながら、内地と外地とで異なる司法判断がなされた事例はほかにも存在する。なかでも興味深いのは、外地における司法判断が、法理論として内地よりも進歩的である例や、あるいはそうした外地の司法判断がやがて内地へ逆輸入される例が見られる点である。本論文の事例も含めて、

こうした事例の存在から、内地と朝鮮の関係において、少なくとも「司法」というフィールドでは、従来いわれてきた「朝鮮の内地化」としての同化とは異なる様相が窺える。この点については、稿を改めて論じることとする。

※本研究は JSPS 科研費（15K16910）の助成による成果である。

平成２７年度　帯広畜産大学研究業績

☆原著論文

M.Ishii,J.Takeshita,M. Ishiyama, M. Tani, M. Koike, and D. Aiuchi.2015.Evaluation of the pathogenicity and infectivity of entomopathogenic hypocrealean fungi, isolated from wild mosquitoes in Japan and Burkina Faso, against female adult Anopheles stephensi mosquitoes.Fungal Ecology.15:39 ‐ 50

El-Sayed Ahmed Awad EL-SHAFAEY, Takahiro AOKI, Mitsuo ISHII, Motoki SASAKI, Kazutaka YAMADA.2015.A Descriptive Study of the Bovine Stomach Using Computed Tomography.Pakistan Veterinary Journal.35(1):18 ‐ 22

Takahiro AOKI, Yuki KIMURA, Anna OYA, Akiko CHIBA, Mitsuo ISHII and Yasuo NAMBO.2015. Hematological and biochemical features of postpartum fever in the heavy draft mare.Journal of Equine Science.27(1):13 ‐ 16

Shimokawabe, A., Yamaura, Y., Akasaka, T., Yamanaka, S., Nakamura, F..2015.The distribution of cool spots as microrefugia in a mountainous area.PLoS One.10(8):e0135732 ‐

Yamanaka, S.,Akasaka, T.,Yamaura, Y.,Kaneko, M.,Nakamura F..2015.Time-lagged responses of indicator taxa to temporal landscape changes in agricultural landscapes.Ecological Indicators.48:593 ‐ 598

T. Okishio, D. Sasayama, T. Hirano, M. Akimoto, K. Itoh, T. Azuma.2015.Ethylene is not involved in adaptive responses to flooding in the Amazonian wild rice species Oryza grandiglumis..Journal Of Plant Physiology.174:49 ‐ 54

H.Yin,M.Akimoto,R.Kaewcheenchai,M.Sotowa,T.Ishii,R.Ishikawa.2015.Inconsistent diversities between nuclear and plastid genomes of AA genome species in the genus Oryza..Genes & Genetic Systems.90:269 ‐ 281

C. Orn, R. Shishido, M. Akimoto, R. Ishikawa, T. M. Htun, K. Nonomura, Y. Koide, M. Sarom, S. Vang, S. Sophany, O. Makara, T. Ishii.2015.Evaluation of genetic variation among wild rice population in Cambodia..BREEDING SCIENCE.65:430 ‐ 437

秋本正博、森睦、徳橋和也、本多博一.2015.マツ科樹木の樹液精油の施用による夏ホウレンソウの生長改善効果.帯広畜産大学学術研究報告.36:12 ‐ 20

Rawan AF, Yoshioka S, Abe H, Acosta TJ.2015.Insulin-like growth factor-1 regulates the expression of luteinizing hormone receptor and steroid production in bovine granulosa cells.Reproduction in Domestic Animals.50:283 ‐ 291

Takatsu K, Acosta TJ.2015.Expression of epidermal growth factor (EGF) and its receptor in bovine endometrium throughout the luteal phase: effects of EGF on prostaglandin production in endometrial cells.Animal Reproduction.12:328 ‐ 335

Takatsu K, Acosta TJ.2015.Expression of heparin-binding EGF-like gro wth factor (HB-EGF) in bovine endometrium: Effects of HB-EGF and interferon-τ on prostaglandin production.Reproduction in

Domestic Animals.50:458‐464

Abbasi A, Khalaj M, Akiyama K, Mukai Y, Matsumoto H, Acosta TJ, Said N, Yoshida M, Kunieda T.2015. Lack of REV7 function results in development of tubulostromal adenomas in mouse ovary.Molecular and Cellular Endocrinology.412:19‐25

Takeshima SN,Giovambattista G, Okimoto N, Matsumoto Y, Rogberg-Muñoz A, Acosta TJ, Onuma M,Aida Y.2015.Characterization of bovine MHC class II DRB3 diversity in South American Holstein cattle populations.Tissue Antigens.86:419‐430

Asada M, Yahata K, Hakimi H, Yokoyama N, Igarashi I, Kaneko O, Suarez CE, Kawazu S..2015. Transfection of Babesia bovis by Double Selection with WR99210 and Blasticidin-S and Its Application for Functional Analysis of Thioredoxin Peroxidase-1..PLoS One.10(5):e0125993‐

Liyanagunawardena N, Sivakumar T, Kothalawala H, Silva SS, Battsetseg B, Lan DT, Inoue N, Igarashi I, Yokoyama N..2016.Type-specific PCR assays for Babesia bovis msa-1 genotypes in Asia: Revisiting the genetic diversity in Sri Lanka, Mongolia, and Vietnam..Infect Genet Evol..37:64‐69

Omar MA, Salama A, Elsify A, Rizk MA, Al-Aboody MS, AbouLaila M, El-Sayed SA, Igarashi I..2016.Evaluation of in vitro inhibitory effect of enoxacin on Babesia and Theileria parasites..Exp Parasitol..161:62‐67

Tonkin, M.L., Halavaty, A.S., Ramaswamy, R., Ruan, J., Igarashi, M., Ngô, H.M., Boulanger, M.J..2015. Structural and functional divergence of the aldolase fold in Toxoplasma gondii..Journal Of Molecular Biology.427(4):840‐852

Saw Bawm, Wint Yi Maung, Myat YeeWin, May June Thu, HlaMyet Chel, Tin Aye Khaing, Soe Soe Wai, Lat Lat Htun, Tin Tin Myaing, Saruda Tiwananthagorn, Makoto Igarashi, and Ken Katakura..2016. Serological Survey and Factors Associated with Toxoplasma gondii Infection in Domestic Goats in Myanmar.SCIENTIFICA.2016

Muroi, Y., and Ishii, T..2015.Neuropeptide Y is crucial for nutritional state-dependent regulation of maternal behavior..Psychoneuroendocrinology.51:392‐402

Teramura M, Nakai T, Itoh M, Sato T, Ohtani M, Kawashima C, Hanada M.2015.Short communication: Difructose anhydride III promotes calcium absorption from the duodenum in cattle.Journal of dairy science.98(4):2533‐2538

Megumi ITOH, Yoshie SAKURAI, Yasuhiro NAKAJIMA and Satoshi KAWAMOTO.2015.Relationships between Blood Calcium Levels and Electrocardiographic Variables in Peripartum Holstein Cattle.The Journal of Veterinary Medical Science.77(12):1655‐1657

Seo JP, Kambayashi Y, Itoh M, Haneda S, Yamada K, Furuoka H, Tabata Y, Sasaki N..2015.Effects of a synovial flap and gelatin/β-tricalcium phosphate sponges loaded with mesenchymal stem cells, bone morphogenetic protein-2, and platelet rich plasma on equine osteochondral defects.Research in Veterinary Science.101:140‐143

奥原秋津、長島剛史、今村唯、徐鍾筆、伊藤めぐみ、柳川将志、伊藤傑、三山城奎、佐々木直

樹.2015.サラブレッド種競走馬の結膜炎に対するロメフロキサシン塩酸塩の効果.獣医畜産新報.68(7):527‐529

Yamasaki, S., Suganuma, K., Yamagishi, J., Asada, M., Yokoyama, N., Kawazu, S., Inoue, N..2016. Characterization of an epimastigote-stage-specific hemoglobin receptor of Trypanosoma congolense. Parasites & Vectors.9(1):299

Bumduuren, T., Thillaiampalam, S., Badgar, B., Sandagochir, N., Batsaikhan, E., Banzragch, B., Hayashida, K., Okubo, K., Ishizaki, T., Inoue, N., Igarashi, I., Yokoyama, N..2015.The PCR detection and phylogenetic characterization of Babesia microti in questing ticks in Mongolia.Parasitology International.64(6):527‐532

Nguyen, T.T., Ruttayaporn, N., Goto, Y., Kawazu, S., Sakurai, T., Inoue, N..2015.A TeGM6-4r antigen-based immunochromatographic test (ICT) for animal trypanosomosis.Parasitology Research.114(11):4319‐4325

Laohasinnarong, D., Goto, Y., Asada, M., Nakao, R., Hayashida, K., Kajino, K., Kawazu, S., Sugimoto, C., Inoue, N., Namangala, B..2015.Studies of trypanosomiasis in the Luangwa valley, north-eastern Zambia.Parasites & Vectors.8:497‐504

Angeles, J.M.M., Leonardo, L.R., Goto, Y., Kirinoki, M., Moendeg, K.J., Villacorte, E.A., Inoue, N., Chigusa, Y., Kawazu, S..2015.Epidemiological study of zoonotic schistosomiasis among water buffaloes in different endemic areas in the Philippines.Tropical Medicine & International Health.20:395‐395

Angeles, J.M.M., Leonardo, L.R., Goto, Y., Kirinoki, M., Villacorte, E.A., Hakimi, H., Moendeg, K.J., Lee, S-Y., Tongol-Rivera, P., Inoue, N., Chigusa, Y., Kawazu, S..2015.Water buffalo as sentinel animals for schistosomiasis surveillance.Bulletin Of The World Health Organization.93(7):511‐512

Hakimi, H., Goto, Y., Suganuma, K., Angeles, J.M.M., Kawai, S., Inoue, N., Kawazu, S..2015. Development of monoclonal antibodies against Plasmodium falciparum thioredoxin peroxidase 1 and its possible application for malaria diagnosis.Experimental Parasitology.154:62‐66

Usui, M., Masuda-Suganuma, H., Fukumoto, S., Angeles, J.M.M., Hakimi, H., Inoue, N., Kawazu, S..2015.Effect of thioredoxin peroxidase-1 gene disruption on the liver stages of the rodent malaria parasite Plasmodium berghei.Parasitology International.64(3):290‐294

Moendeg, K.J., Angeles, J.M.M., Goto, Y., Leonardo, L,R., Kirinoki, M., Villacorte, E.A., Tongol-Rivera, P., Inoue, N., Chigusa, Y., Kawazu, S..2015.Development and optimization of cocktail-ELISA for a unified surveillance of zoonotic schistosomiasis in multiple host species.Parasitology Research.114(3):1225‐1228

Nguyen, T.T., Motsiri, M.S., Taioe, M.O., Mtshali, M.S., Goto, Y., Kawazu, Y., Inoue, N..2015. Application of crude and recombinant ELISAs and immunochromatographic test for serodiagnosis of animal trypanosomosis in the Umkhanyakude district of KwaZulu-Natal province, South Africa. Journal Of Veterinary Medical Science.77(2):217‐220

Yokoyama, N. Thillaiampalam, S., Fukushi, S., Muncharee, T., Bumduuren, T., Hemal, K., Silva, S.S.P., Igarashi, I., Inoue, N..2015.Genetic diversity in Trypanosoma theileri from Sri Lankan cattle and water buffaloes.Veterinary Parasitology.207(3-4):335 – 341

Mossaad, E., Asada, M., Nakatani, D., Inoue, N., Yokoyama, N., Kaneko, O., Kawazu, S..2015. Calcium ions are involved in egress of Babesia bovis merozoites from bovine erythrocytes.Journal Of Veterinary Medical Science.77(1):53 – 58

Magata, F., Ishida, Y., Furuoka, H., Inokuma, H., Shimizu, T..2015.Comparison of bacterial endotoxin lipopolysaccharide concentrations in the blood, ovarian follicular fluid, and uterine fluid: a clinical case of bovine metritis..The Journal of Veterinary Medical Science.77(1):81 – 84

Chiba, S., Funato, S., Horiuchi, N., Matsumoto, K., Inokuma, H., Furuoka, H., Kobayashi, Y..2015.Optic pathway degeneration in Japanese black cattle.The Journal of Veterinary Medical Science.77(2):147 – 154

Kojima, Y., Chiba, S., Horiuchi, N., Kobayashi, Y., Inokuma, H..2015.Evaluation of S100B in cerebrospinal fluid as a potential biomarker for neurological diseases in calves..The Journal of Veterinary Medical Science.77(5):605 – 607

Horiuchi, N., Komagata, M., Matsuda, H., Shitamra, K., Chiba, S., Matsumoto, K., Inokuma, H., Matsui, T., Kobayashi, Y..2015.Glomus tumour of liver in a cow..The Journal of Veterinary Medical Science.77(6):729 – 732

Miura, S., Horiuchi, N., Matsumoto, K., Kobayashi, Y., Kawazu, S., Inokuma, H..2015.Monoclonal integration of bovine leukemia virus proviral DNA as a marker for malignancy in two enzootic bovine leukosis cases with difficult clinical diagnosis..The Journal of Veterinary Medical Science.77(7):883 – 887

Ybañez, A.P., Ybañez, R. H. D., Yokoyama, N., Inokuma, H..2015.RNA polymerase sub-unit β (rpoB) characterization of Ehrlichia canis detected from dogs and Rhipicephalus sanguineus ticks in Cebu, Philippines..Veterinarski arhiv.85(6):601 – 608

Horiuchi, N., Kumagai, D., Matsumoto, K, Inokuma, H., Furuoka, H., Kobayashi, Y..2015.Detection of the nonsense mutation of OPA3 gene in Holstein Friesian cattle with dilated cardiomyopathy in Japan. The Journal of Veterinary Medical Science.77(10):1281 – 1283

Uesaka, K., Maezawa, M., Nakajima, N., Ikegawa, A., Ichikawa, Y., Inokuma, H..2016.Serosurvey of Borrelia infection of dogs in Sapporo, Japan where canine patients with Borrelia garinii infection were occurred..The Journal of Veterinary Medical Science.78(3):463 – 465

中島永成，二宮理沙，福田茂雄，堀内雅之，古林与志安，猪熊 壽.2015.ホルスタイン種子牛にみられた小脳膿瘍の１症例.獣医畜産新報.68(1):38 – 42

前野和利，松井伸一，河合孝弘，吉川真生，横山直明，猪熊　壽.2015.北海道釧路管内２共同牧野における牛小型ピロプラズマ病対策の比較検証.日本獣医師会雑誌.68(4):231 – 238

猪熊 壽，堀内雅之，古林与志安.2015.体表リンパ節腫大または体腔内腫瘤を呈し診断に苦慮した非

牛白血病の乳牛11症例.産業動物臨床医学雑誌.6(1):1 ‐ 5
髙橋英二，竹内俊彦，丸山亮介，古林与志安，猪熊　壽.2015.著しい浮腫が発現した慢性間質性腎炎のホルスタイン種育成牛の１症例.産業動物臨床医学雑誌.6(1):6 ‐ 10
中島永成，千葉史織，福本奈津子，堀内雅之，古林与志安，猪熊 壽.2015.下垂体周囲膿瘍により盲目を呈したホルスタイン雄育成牛の1症例.獣医畜産新報.68(9):683 ‐ 686
髙橋英二, 山田一孝, 古林与志安, 猪熊 壽.2016.ホルスタイン種乳牛にみられた上顎洞内膿瘍の1症例.日本獣医師会雑誌.69(2):93 ‐ 96
福井祐一, 福井祐子, 吉村啓太, 猪熊　壽.2016.犬におけるAnaplasma phagocytophilum感染の本邦初の症例報告.日本獣医師会雑誌.69(2):97 ‐ 100
猪熊　壽，松本高太郎，古林与志安.2015.牛の神経症状-ケーススタディー⑦．脳幹病変１. 脳幹部膿瘍の症例.臨床獣医.33(1):56 ‐ 60
髙橋英二，千葉史織，古林与志安，古岡秀文，猪熊　壽.2015.胸部拍水音により心膜炎を疑診した化膿性気管支肺炎の１症例.北海道獣医師会雑誌.59(1):12 ‐ 15
髙橋英二, 渡邉謙一, 古林与志安, 古岡秀文, 猪熊 壽.2015.ホルスタイン種成乳牛にみられた多発性疣贅性心内膜炎の１症例.北海道獣医師会雑誌.59(2):43 ‐ 48
猪熊　壽，古林与志安.2015.牛の神経症状-ケーススタディー⑧．脳幹病変２．下垂体周囲膿瘍による視覚異常の症例.臨床獣医.33(2):56 ‐ 60
猪熊　壽，堀内雅之，古林与志安.2015.牛の神経症状-ケーススタディー⑨．脳神経病変．中耳炎／内耳炎由来の顔面神経麻痺.臨床獣医.33(3):54 ‐ 58
猪熊　壽，千葉史織，古林与志安.2015.牛の神経症状-ケーススタディー⑩．脊髄病変．先天性疾患 ‐ 重複脊髄症.臨床獣医.33(4):46 ‐ 51
猪熊　壽，千葉史織，堀内雅之，古林与志安，橋元直也.2015.牛の神経症状-ケーススタディー⑪．脊髄病変．頚部椎体膿瘍.臨床獣医.33(5):52 ‐ 56
猪熊　壽，堀内雅之，古林与志安，泉　大樹.2015.牛の神経症状-ケーススタディー⑫．脊髄病変．腰髄損傷を疑う症例.臨床獣医.33(6):62 ‐ 66
高垣勝仁，池川晃世，二宮理沙，古林与志安，猪熊 壽.2015.心室中隔欠損のホルスタイン種成牛にみられた多発性疣贅性心内膜炎の１症例.北海道獣医師会雑誌.59(6):224 ‐ 228
猪熊 壽, 滄木孝弘, 松本高太郎，堀内雅之, 古林与志安，古岡秀文.2015.鼻出血を主訴とするホルスタイン種乳牛10症例の臨床検査所見.北海道獣医師会雑誌.59(7):256 ‐ 259
角田浩之，中川大輔，梶原綾乃，松本高太郎，古林与志安，猪熊 壽.2015.ホルスタイン種搾乳牛にみられた心室中隔欠損の１症例.北海道獣医師会雑誌.59(10):503 ‐ 507
小島由夏，上野　拓，三島貴吉備，古林与志安，猪熊 壽.2015.三尖弁に大型疣贅物を形成したホルスタイン種乳牛成牛の１症例.北海道獣医師会雑誌.59(11):549 ‐ 522
Y. Sassa · VN Bui · K Saitoh · Y Watanabe · S Koyama · D Endoh · M Horie · K Tomonaga · T Furuya · M Nagai · T Omatsu · K Imai · H Ogawa · T Mizutani.2015.Parrot Bornavirus-2 and -4 RNA Detected in Wild Birds Samples in Japan are Phylogenetically Adjacent to Those Found in Pet Birds

in Japan.Virus Genes.51(2):234‐243

K. Nakamura, H. Fujimori, A. Koyama, Trinh Q Dai, K. Imai, M. Ikezawa and Y. Yamamoto..2015. Immunohistochemistry and Molecular Epidemiology of Avian Paramyxovirus 1 from Formalin-fixed and Paraffin-embedded Sections of Doves (Columba livia) Affected with Neurological Signs.Journal of Veterinary Medical Science.77(7):837‐841

Trinh DQ, Ogawa H, Bui VN, Nguyen, Gronsang, Baatartsogt, Kizito MK, Abo Elkhair, Yamaguchi S, Nguyen VK, Imai K.2015.Development of a blocking latex agglutination test for the detection of antibodies to chicken anemia virus.Journal of Virological Methods.221:74‐80

DQ. Trinh, H Ogawa, VN. Bui, T Baatartsogt, MK. Kizito, S Yamaguchi, K Imai.2015.Characterization of mAbs to chicken anemia virus and epitope mapping on its viral protein, VP1.Journal of General Virology.96(5):1086‐1097

Bui VN, Ogawa H, Hussein IT, Hill NJ, Trinh DQ, AboElkhair M, Sultan S, Ma E, Saito K, Watanabe Y, Runstadler JA, Imai K.2015.Genetic characterization of a rare H12N3 avian influenza virus isolated from a green-winged teal in Japan.Virus Genes.50(2):316‐320

Kirinoki, M., Hitosugi, M., Kato-Hayashi, N., Iwasa, M., Chigusa, Y..2015.Discovery of Liopiophila varipes and Protopiophila contecta (Diptera: Piophilidae) from human cadavers..Forensic Science International.248:e8‐e12

Iwasa, M., Moki, Y., Takahashi, J..2015.Effects of the activity of coprophagous insects on greenhouse gas emissions from cattle dung pats and changes in amounts of nitrogen, carbon, and energy.. Environmental Entomology.44(1):106‐113

Kaizuka, J., Iwasa, M..2015.Carabid beetles (Coleoptera: Carabidae) in coniferous plantations in Hokkaido, Japan: effects of tree species and environmental factors..Entomological Science.18(2):245‐253

Yumika Kitazono, Ikko Ihara, Kiyohiko Toyoda and Kazutaka Umetsu.2015.Degradation of veterinary antibiotics during anaerobic digestion of dairy manure.Water Practice and Technology.10:532‐537

Nilmini Beneragama, Masahiro Iwasaki, Kazutaka Umetsu.2015.Methane production from thermophilic co-digestion of dairy manure and waste milk obtained from therapeutically treated cows.Waste Management & Research.

井原一高，菅祐子，豊田淨彦，岩崎匡洋，梅津一孝.2015.乳牛糞尿資源の循環利用のための中温メタン発酵による動物用抗菌剤耐性菌の低減.農業農村工学会資源循環研究部会論文集.

徳田博紀，井原一高，Eric McLamore，John Schueller，豊田淨彦，梅津一孝，Hitomi Yamaguchi.2015.精密研磨ステンレスパイプを用いた乳成分洗浄性の検討.農業食料工学会関西支部報.118:55‐

高取恵里，井原一高，豊田淨彦，梅津一孝.2015.動物用抗菌剤の電気化学磁気シーディングにおける溶液pHの影響.農業食料工学会関西支部報.118:58‐

Tomihari, M., Nishihara, A., Shimada, T., Yanagawa, M.,Miyoshi, M., Miyahara, K., Oishi, A..2015.A comparison of the immunological effects of propofol and isoflurane for maintenance of anesthesia in healthy dogs.The Journal of Veterinary Medical Science.77:1227 - 1233

富張瑞樹, 松本高太郎, 三重慧一郎, 山田一孝, 古林与志安, 大石明広, 嶋田照雅.2015.二次性赤血球増加症を呈した腎細胞癌の犬の 1 例.獣医臨床病理.14:1 - 6

Ohtsu Naoko, Ichida Sachiko, Yamaya Hiroko, Ohwada Takuji, Itakura Manabu, Hara Yoshino, Mitsui Hisayuki, Kaneko Takakazu, Tejima Kouhei, Tabata Satoshi, Saeki Kazuhiko, Omori Hirofumi, Hayashi Makoto, Maekawa Takaki, Murooka Yoshikatsu, Tajima Shigeyuki,.2015.Peribacteroid solution of soybean root nodules partly induces genomic loci for differentiation ioto bacteroids of free-living Bradyrhizobium japonicum cells.Soil Science and Plant Nutrition.61(1):1 - 10

Mikumo, D., Takaya, M., Orikasa, Y., and Ohwada, T..2015.Improved leavening ability of a wild yeast, Saccharomyces cerevisiae AK46 2-deoxyglucose resistant mutant.Foos Science and Technology Research.21(4):623 - 630

大和田琢二.2016.効果的接種部位などの知見を得る.ニューカントリー.63(2):16 - 17

岡崎まゆみ.2015.総督府判事・野村調太郎の法思想と裁判実務への影響--法院記録保存所所蔵・光復前民事判決原本を通して考える.『植民地裁判資料の活用』.:59 - 84

岡崎まゆみ.2015.外地・朝鮮の内地人弁護士による朝鮮認識（１）.法史学研究会会報.18:142 - 150

Yonezawa, Y., Ohsumi, T., Miyashita, T., Kataoka, A., Hashimoto, K., Nejishima, H., Ogawa, H..2015. Evaluation of skin phototoxicity study using SD rats by transdermal and oral administration..J. Toxicol. Sci..40(6):667 - 683

Okumura K, Kato M, Kirikae T, Kayano M, Miyoshi-Akiyama T..2015.Construction of a virtual Mycobacterium tuberculosis consensus genome and its application to data from a next generation sequencer..BMC Genomics.16:218 -

Oshida, T., Lin, L-K., Chang, S-W., Dang, C.N., Nguyen, S.T., Nguyen, N.X., Nguyen, D.X., Endo, H., Kimura, J., Sasaki, M., Hayashida, A., Takano, A..2015.Mitochondrial DNA evidence suggests challenge to the conspecific status of the hairy-footed flying squirrel Belomys pearsonii from Taiwan and Vietnam.Mammal Study.40(1):29 - 33

Nguyen, S.T., Motokawa, M., Oshida, T., Thong, D.V., Csorba, G., Endo, H..2015.Multivariate analysis of the skull size and shape in tube-nosed bats of the genus Murina (Chiroptera: Vespertilionidae) from Vietnam.Mammal Study.40(2):79 - 94

Kim, S-I., Oshida, T., Lee, H., Min, M-S., Kimura, J..2015.Evolutionary and biogeographical implications of variation in skull morphology of raccoon dogs Nyctereutes procyonoides (Mammalia: Carnivora).Biological Journal of the Linnean Society.116(4):856 - 872

Noda, M., Oshida, T., Abramov, A.V., Baranova, G., Baryshinikov, G., Ichikawa, H.Masuda, R..2015. Phylogeography of the Eurasian red squirrel (Sciurus vulgaris orientis) on the boreal island of Hokkaido, Japan..Journal of Natural History.50:771 - 786

Erihemu; Hironaka, K; Koaze, H; Oda, Y; Shimada, K.2015.Zinc enrichment of whole potato tuber by vacuum impregnation.Journal Of Food Science And Technology-Mysore.52(4):2352 – 2358

Mikako Hashimoto, Yoshitake Orikasa, Hidenori Hayashi, Kentaro Watanabe, Kiyohito Yoshida and Hidetoshi Okuyama.2015.Occurrence of trans monounsaturated and polyunsaturated fatty acids in Colwellia psychrerythraea strain 34H..Journal Of Basic Microbiology.54:1 – 8

Kasuga, J., Charrier, G., Uemura, M., Améglio, T..2015.Characteristics of ultrasonic acoustic emissions from walnut branches during freeze–thaw-induced embolism formation.Journal Of Experimental Botany.66(7):1965 – 1975

Takano S, S Matsuda, A Funabiki, J Furukawa, T Yamauchi, Y Tokuji, M Nakazono, Y Shinohara, I Takamure, K Kato.2015.The rice RCN11/OsXylT, β1,2-xylosyltransferase, is involved in plant development and growth in response to multiple abiotic stresses and ABA sensitivity during seed germination..Plant Science.236:75 – 88

Horiuchi Y, H Yamamoto, R Ogura, N Shimoda, H Sato, K Kato.2015.Genetic analysis and molecular mapping of genes controlling seed coat color in azuki bean (Vigna angularis)..Euphytica.206:609 – 617

Yamauchi T, Shiono K, Nagano M, Fukazawa A, Ando M, Takamure I, Mori H, Nishizawa NK, Kawai-Yamada M, Tsutsumi N, Kato K, Nakazono M.2015.Ethylene biosynthesis is promoted by very-long-chain fatty acids during lysigenous aerenchyma formation in rice roots..Plant Physiology.169:180 – 193

Matsuda S, S Takano, M Sato, K Furukawa, H Nagasawa, S Yoshikawa, J Kasuga, Y Tokuji, K Yazaki, M Nakazono, I Takamure, K Kato.2016.Rice stomatal closure requires guard cell plasma membrane ATP-binding cassette transporter RCN1/OsABCG5.Molecular Plant.9:417 – 427

Sugi T, Kawazu SI, Horimoto T, Kato K..2015.A single mutation in the gatekeeper residue in TgMAPKL-1 restores the inhibitory effect of a bumped kinase inhibitor on the cell cycle..International Journal for Parasitology-Drugs and Drug Resistance.5(1):1 – 8

Horimoto T, Gen F, Murakami S, Iwatsuki-Horimoto K, Kato K, Hisasue M, Sakaguchi M, Nidom CA, Kawaoka Y..2015.Cats as a potential source of emerging influenza virus infections..Virologica Sinica.30(3):221 – 223

Inomata A, Murakoshi F, Ishiwa A, Takano R, Takemae H, Sugi T, Recuenco FC, Horimoto T, Kato K..2015.Heparin interacts with elongation factor 1α of Cryptosporidium parvum and inhibits invasion..Scientific Reports.5:11599 – 11599

Murakoshi F, Recuenco FC, Omatsu T, Sano K, Taniguchi S, Masangkay JS, Alviola P, Eres E, Cosico E, Alvarez J, Une Y, Kyuwa S, Sugiura Y, Kato K.2016.Detection and molecular characterization of Cryptosporidium and Eimeria species in Philippine bats..Parasitology Research.115:1863 – 1869

Takenaka-Uema A, Bangphoomi N, Shioda C, Uchida K, Gen F, Kato K, Haga T, Murakami S, Akashi H, Horimoto T..2016.Characterization of a recombinant Akabane mutant virus with knockout of a nonstructural protein NSs in a pregnant goat model..Virologica Sinica.:1 – 4

Kamikawa A, Sugimoto S, Ichii O, Kondoh D..2015.Decrease in an inwardly rectifying potassium conductance in mouse mammary secretory cells after forced weaning..Plos One.10(10):e0141131 – e0141146

Kayano, M., Kataoka, T..2015.Screening for ketosis using multiple logistic regression based on milk yield and composition.Journal Of Veterinary Medical Science. 7 7 (11):1473 – 1478

Yamada, K., Sato, F., Higuchi, T., Nishihara, K., Kayano, M., Sasaki, N., Nambo, Y..2015.Experimental investigation of bone mineral density in Thoroughbreds using quantitative computed tomography. Journal Of Equine Science.26(3):81 – 87

K. P. Watanabe, Y. K. Kawai, S. M. M. Nakayama, Y. Ikenaka, H. Mizukawa, N. Takaesu, M. Ito, S.-I. Ikushiro, T. Sakaki, M. Ishizuka,.2015.Partial cloning of CYP2C23a genes and hepatic protein expression in eight representative avian species.Journal Of Veterinary Pharmacology And Therapeutics.38(2):190 – 195

Mayu Kakehi, Yoshinori Ikenaka, Shouta M. M. Nakayama, Yusuke K. Kawai, Kensuke P. Watanabe, Hazuki Mizukawa, Kei Nomiyama, Shinsuke Tanabe, Mayumi Ishizuka.2015.Uridine Diphosphate-Glucuronosyltransferase (UGT) Xenobiotic Metabolizing Activity and Genetic Evolution in Pinniped Species.Toxicological Sciences.147(2):360 – 369

Fushimi, Y.,Takagi, M.,Monniaux, D.,Uno, S.,Kokushi, E.,Shinya, U.,Kawashima, C.,Otoi, T.,Deguchi, E.,Fink-Gremmels, J..2015.Effects of dietary contamination by zearalenone and its metabolites on serum anti-Müllerian hormone: impact on the reproductive performance of breeding cows.. Reproduction In Domestic Animals.50(5):834 – 839

Teramura, M.,Wynn, S.,Reshalaitihan, M.,Kyuno, W.,Sato, T.,Ohtani, M.,Kawashima, C.,Hanada, M..2015.Difructose anhydride III supplementation promotes passive calcium absorption in the small intestine immediately after calving in dairy cows..Journal Of Dairy Science.98(12):8688 – 8697

Kawashima, C.,Munakata, M.,Matsui, M.,Miyamoto, A.,Kida K.,Shimizu, T..2016.Polymorphism in promoter region of growth hormone receptor is associated with potential production capacity of insulin-like growth factor-1 in pre-pubertal Holstein heifers.Journal Of Animal Physiology And Animal Nutrition.100(6):1037 – 1040

Kawashima, C.,Munakata, M.,Shimizu, T.,Miyamoto, A.,Kida K.,Matsui, M..2016.Relationship between the degree of insulin resistance during late gestation and postpartum performance in dairy cows and factors that affect growth and metabolic status of their calves.Journal Of Veterinary Medical Science.78(5):739 – 745

Nguyen, TT., Ruttayaporn, N., Goto, Y., Kawazu, S., Sakurai, T., and Inoue, N..2015.A TeGM6-4r antigen-based immunochromatographic test (ICT) for animal trypanosomosis..Parasitol Res.114(11):4319 – 4325

Mossadd, E., Furuyama, W., Enomoto, M., Kawai, S., Mikoshiba, K and Kawazu, S..2015.Simultaneous administration of 2-aminoethyl diphenylborinate reverses chloroquine-resistance in malaria parasites..

Antimicrob Agents Chemother.59(5):2890 - 2892

河野洋一・大室健治・稲泉博己.2016.産地形成に寄与する実践コミュニティの役割.農業経営研究.53(4):60 - 65

Asakura H, Kawamoto K, Murakami S, Tachibana M, Kurazono H, Makino S, Yamamoto S, Igimi S..2016.Ex vivo proteomics of Campylobacter jejuni 81-176 reveal that FabG affects fatty acid composition to alter bacterial growth fitness in the chicken gut..Research in Microbiology.167(2):63 - 71

Shyaka A, Kusumoto A, Asakura H, Kawamoto K..2015.Whole-Genome Sequences of Eight Campylobacter jejuni Isolates from Wild Birds..Genome Announcement.3(2)

Atsuru Fujimoto, Tadatoshi Satow, Tadashi Kishimoto.2015.Development of a Mobile Farm Field Computer to Record　Tractor Operations for Cloud Computing.Proceedings of 7th International Symposium on Machinery and　Mechatronics for Agricultural and Biosystems Engineering.:25 - 32

Kayano M, Kida K..2015.Identifying alterations in metabolic profiles of dairy cows over the past two decades in Japan using principal component analysis..Journal Of Dairy Science.98(12):8764 - 8774

Chiho Kawashima, Chihiro Karaki, Megumi Munakata, Motozumi Matsui, Takashi Shimizu, Akio Miyamoto, Katsuya Kida.2016.Association of rumen fill score and energy status during the close-up dry period with conception at first artificial insemination in dairy cows..Animal Science Journal.87:1218 - 1224

Kondoh D, Sasaki M, Kitamura N.2015.Lectin histochemical study on the olfactory cortex in mice.. Proceeding of the 5th Congress of Asian Association of Vterinary Anatomists, ISBN 978-602-95733-2-9.

Shinji Yamashita, Takehiro Kiko, Hironori Fujiwara, Michio Hashimoto, Kiyotaka Nakagawa, Mikio Kinoshita, Katsutoshi Furukawa, Hiroyuki Arai, Teruo Miyazawa.2015.Alterations in the Levels of Amyloid-β, Phospholipid Hydroperoxide, and Plasmalogen in the Blood of Patients with Alzheimer’s Disease: Possible Interactions between Amyloid-β and These Lipids
.Journal of Alzheimer's Disease.50(2):527 - 537

米山温子・伊藤充.2015.アイスシェルター型農産物貯蔵庫の熱負荷量の検証.北海道の農業気象.67:22 - 30

辻　修・米山晶.2015.福島県飯舘村における農地除染対策実証試験圃場の空中放射線量の推移.農業農村工学会誌.83(8):661 - 664

芦澤満・辻 修・宗岡寿美.2015.都市化に伴う周辺環境の変化が帯広市大山緑地の自然湿地林の乾燥化に与えた影響.日本緑化工学会誌.41(1):139 - 144

宗岡寿美・高山裕司・山崎由里・辻　修.2015.高大連携事業を通じた農業高校への農業農村工学教育の支援.農業農村工学会誌.83(11):921 - 924

Kyo, K., Noda, H., Saisu, T..2015.A Bayesian approach for predicting business conditions using Tankan data.ICIC Express Letters: An International Journal of Research and Surveys (PartB:

Applications).6(1):97 - 104

Noda, H., Kyo, K..2015.Bayesian estimation of the CES production function with capital- and labour-augmenting technical change.Asian Journal of Management Science and Applications.2(1):61 - 80

Kyo, K., Noda, H..2015.Marginal model synthesization algorithm for data envelopment analysis and its application.Journal of Advanced Computational Intelligenc and Intelligent Informatics.19(6):880 - 891

Kyo, K., Noda, H..2015.Dynamic effects of oil price fluctuations on business cycle and unemployment rate in Japan.International Journal of Innovation, Management and Technology.6(6):374 - 377

山下 直樹, 阿佐 玲奈, 山田 一孝, 大井 幹記, 口田 圭吾.2015.モモ抜けおよびウチモモ内部の脂肪交雑度合いの調査.日本畜産学会報.86(4):515 - 519

山下 直樹, 阿佐 玲奈, 山田 一孝, 大井 幹記, 口田 圭吾.2015.牛枝肉における歩留補正に菱形筋を用いる妥当性の検討.日本畜産学会報.86(4):511 - 514

山下 直樹, 山口 悠, 阿佐 玲奈, 山田 一孝, 大井 幹記, 口田 圭吾.2015.Computed Tomographyを用いた黒毛和種胸最長筋におけるあらい脂肪交雑の推移.日本畜産学会報.86(3):379 - 384

武藤 美鈴, 前田 さくら, 阿佐 玲奈, 佐藤 幸信, 緒方 三華, 口田 圭吾.2015.交雑種一産取り肥育牛における超音波画像を用いた皮下脂肪の経時的な推移.日本畜産学会報.86(3):359 - 365

阿佐 玲奈, 武藤 美鈴, 緒方 三華, 西尾 康宏, 口田 圭吾.2015.交雑種一産取り肥育牛および交雑種未経産牛のローストビーフにおける消費者型官能評価.日本畜産学会報.86(3):351 - 258

山口 悠, 島田 謙一郎, 口田 圭吾.2015.北海道産日本短角種における一産肥育牛と未経産牛の視覚的に評価可能な肉質および食味の比較.日本畜産学会報.86(2):211 - 218

山口 悠, 清水 成洋, 島田 謙一郎, 口田 圭吾.2015.北海道産日本短角種における肉質の生産方式間比較.日本畜産学会報.86(2):183 - 189

Buaban, S., M. Duangjinda, M. Suzuki, Y. Masuda, J. Sanpote, and K. Kuchida..2015.Genetic analysis for fertility traits of heifers and cows from smallholder dairy farms in a tropical environment.Journal of Dairy Science.98(7):4990 - 4998

陰山麻由, 加藤啓介, 前田さくら, 口田圭吾.2015.黒毛和種の脂肪交雑形状における消費者の意識調査.肉用牛研究会報.98:4 - 8

口田圭吾.2015.牛肉の格付における小ザシの取り扱いと改良の可能性.食肉の科学.56(1):15 - 19

Kubota, A., Goldstone, J.V., Lemaire, B., Takata, M., Woodin, B.R., Stegeman, J.J..2015.Role of pregnane X receptor and aryl hydrocarbon receptor in transcriptional regulation of pxr, CYP2, and CYP3 genes in developing zebrafish.Toxicological Sciences.143:398 - 407

Iwata, H., Yamaguchi, K., Takeshita, Y., Kubota, A., Hirakawa, S., Isobe, T., Hirano, M., Kim, E.Y..2015. Enzymatic characterization of in vitro-expressed Baikal seal cytochrome P450 (CYP) 1A1, 1A2, and 1B1: Implication of low metabolic potential of CYP1A2 uniquely evolved in aquatic mammals. Aquatic Toxicology.162:138 - 151

Okamatsu, G., Komatsu, T., Kubota, A., Onaga, T., Uchide, T., Endo, D., Kirisawa, R., Yin, G., Inoue, H., Kitazawa, T., Uno, Y., Teraoka, H..2015.Identification and functional characterization of novel feline cytochrome P450 2A.Xenobiotica.45:503 - 510

Stegeman, J.J. Behrendt, L., Woodin B.R., Kubota, A., Lemaire, B., Pompon, D., Goldstone, J.V., Urban, P..2015.Functional characterization of zebrafish cytochrome P450 1 family proteins expressed in yeast.Biochimica et Biophysica Acta General Subjects.1850:2340 - 2352

Mizukawa, H., Nomiyama, K., Nakatsu, S., Iwata, H., Yoo, J., Kubota, A., Yamamoto, M., Ishizuka, M., Ikenaka, Y., Nakayama, S., Kunisue, T., Tanabe, S..2016.Organohalogen compounds in pet dog and cat: Do pets biotransform natural brominated products in food to harmful hydroxlated substances?. Environmental Science and Technology.50(1):442 - 452

Zhang, H., Kono, H., Kubota, S., Wang, J..2015.Farmers' willingness to pay for a Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome (PRRS) vaccine in Thua Thien Hue Province, Vietnam.International Food and Agribusiness Management Review.18(2):79 - 92

照屋清仁, 熊野了州.2015.長期累代飼育がイモゾウムシの交尾能力に及ぼす影響.日本応用動物昆虫学会誌.59(1):17 - 22

Tsurui K, Ohishi T, Kumano N, Teruya K, Toyosato T, Shiromoto K..2015.Symptoms shown by late-stage larvae of the West Indian sweet potato weevil Euscepes postfasciatus (Coleoptera: Curculionidae) infected with Farinocystis sp. Applied Entomology and Zoology.Applied Entomology and Zoology.50(2):245 - 254

Yamasaki E, Yamada C, Jin X, Nair GB, Kurazono H, Yamamoto S..2015.Expression of marA is remarkably increased from the early stage of development of fluoroquinolone-resistance in uropathogenic Escherichia coli..Journal of Infectious diseases and Chemotherapy.21(2):105 - 109

Nakashima S, Yura H, Tomonaga M, Harada T, Hara A, Hara S, Nakano M, Yamasaki E, Sakamoto N, Ishimatsu Y, Isomoto H, Gochuico R B, Suffredini A F, Mukae H, Kurazono H, Hirayama T, Moss J, Kohno S.2015.Identification of Helicobacter pylori VacA in Human Lung and its Effects on Lung Cells..Biochemical and Biophysical Research Communications.460(3):721 - 726

Masuda K, Yamamoto S, Kubota K, Kurazono H, Makino S-I, Kasuga F, Ijimi S, Asakura H..2015. Evaluation of the dynamics of microbiological quality in lightly pickled napa cabbages during manufacture..Journal of Food Safety.35(4):458 - 465

Asakura H, M Tachibana, M Taguchi, T Hiroi, H Kurazono, S-I Makino, F Kasuga, S. Igimi..2015. Seasonal and growth-dependent dynamics of bacterial community in radish sprouts..Journal of Food Safety.: -

Zhao, H.Q., Yao, G., Yannaing, S., ThanThan, S., Kuwayama, H..2016.Insulinotropic action of bombesin-like peptides mediated by gastrin-releasing peptide receptors in steers.Journal Of Animal Science.94(1):58 - 64

Goo YK, Yamagishi J,Ueno A, Terkawi MA, Aboge GO, Kwak D, Hong Y, Chung DI, Igarashi M, Nishikawa Y, Xuan X..2015.Characterization of Toxoplasma gondii glyoxalase 1 and evaluation of inhibitory effects of curcummin on the enzyme and parasite cultures..Parasites and Vectors.8(12):654 – 662

Adjou Moumouni PF, Aboge GO, Terkawi MA Masatani T, Cao S, Kamyingkird K, Jirapattharasate C, Zhou M, Wang G, Liu M, Vudriko P, Ybanez AP, Inokuma H, Shirafuji-Umemiya R, Suzuki H, Xuan X..2015.Molecular detection and characterization of Babesia bovis, Babesia bigemina, Theileria species and Anaplasma marginale isolated from cattle in Kenya..Parasites and Vectors.8(9):496 – 510

Aboge GO, Cao S, Terkawi MA, Masatani T, Goo Y, AbouLaila M, Nishikawa Y, Igarashi I, Suzuki H, Xuan X..2015.Molecular characterization of Babesia bovis M17 leucine aminopeptidase and inhibition of Babesia growth by bestatin..Journal of Parasitology.101(5):536 – 541

Terkawi MA, Cao S, Herbas MS, Nishimura M, Li Y, Adjou Moumouni PF, Pyarokhil AH, Kondoh D, Kitamura N, Nishikawa Y, Kato K, Yokoyama N, Zhou J, Suzuki H, Igarashi I, Xuan X..2015. Macrophages are the determinant of resistance to and outcome of nonlethal Babesia microti infection in mice..Infection and Immunity.83(1):8 – 16

Sevinc F, Cao S, Zhou M,Sevinc M, Ceylan O, Xuan X..2015.A new immunoreactive recombinant protein designated as rBoSA2 from Babesia ovis: it's molecular characterization, subcellular localization and antibody recognition by infected sheep..Veterinary Parasitology.214(1-2):213 – 218

Sevinc F, Cao S, Xuan X, Sevinc M, Ceylan O..2015.Identification and expression of Babesia ovis secreted antigen 1 and evaluation of its diagnostic potential in an enzyme-linked immunosorbent assay..Journal of Clinical Microbiology.53(5):1531 – 1536

Abe C, Tanaka S, Nishikawa M, Ihara F, Xuan X, Nishikawa Y..2015.Role of the chemokine receptor CCR5-dependent host defense system in Neospora canionum infections..Parasites and Vectors.8(1):5 – 17

Kengradomkij C, Inpankaew T, Kamyingkird K, Wongpanit K, Wongpakphet S, Mitchell TJ, Xuan X, Igarashi I, Jittapalapong S, Stich RW..2015.Seroprevalence and risk factors associated with exposure of water buffalo (Bubalus bubalis) to Neospora caninum in northeast Thailand..Veterinary Parasitology.207(1-2):156 – 160

Jakalski M, Wakaguri H, Kischka TG, Nishikawa Y, Kawazu Y, Matsubayashi M, Kawahara F, Tsuji N, Cao S, Sunaga F, Xuan X, Okubo K, Igarashi I, Tuda J, Mongan AE, Eshita Y, Maeda R, Makalowski W, Suzuki Y, Yamagishi J..2015.DB-AT: a 2015 update to the full-parasites database brings a multitude of new transcriptomic data for apicomplexan parasites..Nucleic Acids Research.43(DB):631 – 636

Kawase O, Cao S, Xuan X..2015.Sperm membrane proteome in wild Japanese macaque (Macaca fuscata) and Sika deer (Cervus nippon)..Theriogenology.83(1):95 – 102

Jirapattharasate C,Adjou Moumouni PF, Cao S, Iguchi I, Liu M, Wang G, Zhou M, Vudriko P, Changbunjong T, Sungpradit S, Ratanakorn P, Moonarmart W, Sedwisai P, Weluwanarak T, Wongsawang W, Suzuki H, Xuan X..2016.Molecular epidemiology of bovine Babesia spp. and Theileria orientalis parasites in beef cattle from northern and northeastern Thailand..Parasitology

International.65(1):62‐69

Zhou M, Cao S, Sevinc F, Sevinc M, Ceylan O, Adjou Moumouni PF, Jirapattharasate C, Liu M, Wang G, Iguchi A, Vudriko P, Suzuki H, Xuan X..2016.Molecular detection and genetic identification of bovine Babesia bigemina, Theileria annulata, Theileria orientalis and Anaplasma marginale in Turkey..Tick and Tick Borne Diseases.7(1):126‐134

Liu M, Cao S, Zhou M, Wang G, Jirapattharasate C, Adjou Moumouni PF, Iguchi A, Vudriko P, Suzuki H, Soma T, Xuan X..2016.Genetic variation of four immunodominant antigens of Babesia gibsoni isolated from dogs in southwest Japan..Tick and Tick Borne Diseases.7(2):298‐305

Karanja, P.N., Kenji, G.M., Njoroge, S.M., Sila, D.N., Onyango, C.A., Koaze, H., Baba, N..2015. Variation of nutrients and functional properties within young shoots of a bamboo species (Yushuania alpina) growing at Mt. Elgon regionin western Kenya.Jounal of Food and Nutriton Research.3(10):675‐680

Karanja, P.N., Kenji, G.M., Njoroge, S.M., Sila, D.N., Onyango, C.A., Koaze, H., Baba, N..2015. Comparison of characteristics of young shoots of selected bamboo species growing in Kenya and their potential as food source.Jounal of Food and Nutriton Research.3(9):607‐612

Tiana N. Randrianantoandro, Hiroichi Kono and Satoko Kubota.2015.Knowledge and behavior in an animal disease outbreak -Evidence from the Item Count Technique in a case of African swine fever in Madagascar.Preventive Veterinary Medicine.118(4):483‐487

Anoma Gunarathne, Hiroichi Kono, Satoko Kubota, Pradeep Kumarawadu and Kamal Karunagoda.2015. A Spatial Epidemiological Analysis of Foot and Mouth Disease in North Central Province, Sri Lanka. Annals of Biometrics & Biostatistics.2(2):1018‐1020

Anoma Gunarathne, Satoko Kubota, Pradeep Kumarawadu , Kamal Karunagoda and Hiroichi KONO.2016.Is hiding foot and mouth disease sensitive behavior for farmers? -A survey study in Sri Lanka-.Asian-Australasian Journal Of Animal Sciences.29(2):280‐287

Wu, S., Feng, S., Kojima, M..2015.Effects of different storage on qualities of adzuki and red kidney beans..Journal of Food Research.4:103‐107

Wu, S., Feng, S., Ci, Z. H., Jiang, C. Y., Cui, Y., Sasaki, Y., Ota, Y., Kojima, M..2015.Fermented miso with adzuki beans or black soybeans decreases lipid peroxidation and serum cholesterol in mice fed a high-fat diet..Journal of Food and Nutrition Research.3:131‐137

Feng, S., Wu, S., Kojima, M..2015.Effect of storage in frozen soil on the quality of adzuki beans [Vigna angularis (Willd.) Ohwi et H. Ohashi], soybean [Glycine max (L.) Merr.], red kidney beans [Phaseolus vulgaris L.], and buckwheat [Fagopyrum esculentum Moench]..Journal of Food and Nutrition Research.4:252‐258

呉珊、豊碩、小嶋道之.2015.日本味噌2種と中国味噌（醤）3種の理化学特性及び抗酸化活性.帯広畜産大学学術研究報告.36:29‐36

豊碩、呉珊、有富幸治、小嶋道之.2015.小豆および金時豆を長期間貯蔵することによる煮熟成低下

に関する因子について―脂質およびフィチン酸―.帯広畜産大学学術研究報告.36:21‐28

Feng, S., Wu, S., Kojima, M..2015.Protease treatment, glucose addition and saccharification of adzuki beans effects on the radical-scavenging properties of soymilk..Journal of Food and Nutrition Research.3:613‐619

Sato, J., Yamada, N., Kobayashi, R., Tsuchitani, M., Kobayashi, Y..2015.Morphometric analysis of progressive changes in hereditary cerebellar cortical degenerative disease (abiotrophy) in rabbits caused by abnormal synaptogenesis.Journal Of Toxicologic Pathology.28(2):73‐78

Miura, S., Horiuchi, N., Matsumoto, K., Kobayashi, Y., Kawazu, S. I., Inokuma, H..2015.Detection of monoclonal integration of bovine leukemia virus proviral DNA as a malignant marker in two enzootic bovine leukosis cases with difficult clinical diagnosis.The Journal Of Veterinsry Medical Science.77(7):883‐887

Horiuchi, N., Kumagai, D., Matsumoto, K., Inokuma, H., Furuoka, H., Kobayashi, Y..2015.Detection of the nonsense mutation of OPA3 gene in Holsterin Friesian cattle with dilated cardiomyopathy in Japan.The Journal Of Veterinsry Medical Science.77(10):1281‐1283

中島永成, 二宮理沙, 福田茂夫, 藤井貴志, 堀内雅之, 古林与志安, 猪熊壽.2015.ホルスタイン種子牛にみられた小脳膿瘍の１症例.獣医畜産新報.68(1):42‐46

Yan-Shih Lin, Belinda E. Medlyn, Remko A. Duursma, I. Colin Prentice, Han Wang, Sofia Baig, Derek Eamus, Victor Resco de Dios, Patrick Mitchell, David S. Ellsworth, Maarten Op de Beeck, Göran Wallin, Johan Uddling, Lasse Tarvainen, Maj-Lena Linderson, Lu.2015.Optimal stomatal behaviour around the world..Nature Climate Change.5:459‐464

Daisuke Kondoh, Motoki Sasaki, Nobuo Kitamura.2015.Lectin Histochemical Study on the Olfactory Cortex in Mice.Proceedings.:29‐30

Chiyo Kitayama, Motoki Sasaki, Hajime Ishikawa, Toshihiro Mogoe, Seiji Ohsumi, Yutaka Fukui, Teguh Budipitojo, Daisuke Kondoh, Nobuo Kitamura.2015.Structure and functions of the placenta in common minke (Balaenoptera acutorostrata), Bryde’s (B. brydei) and sei (B. borealis) whales. Journal Of Reproduction And Development.61(5):415‐421

斉藤準.2015.理系科目におけるアクティブ・ラーニング―実践例と意識調査―.東北・北海道地区大学等高等・共通教育研究会研究集録.65:44‐49

Alessandro D'Adda, Noboru Kawamoto and Jun Saito.2015.Summary of Super Doubler Approach on Exact Lattice Supersymmetry.Proceedings of Science.

Naoki Sasaki , Jong-pil Seo, Hiroki Uchiyama, Kazutaka Yamada, Hidefumi Furuoka, Megumi Itho, Masashi Itho, Yasuhiko Tabata.2015.Effect of Gelatin Hydrogel Sponge Loaded with Bone Marrow Mesenchymal Stem Cells and Hepatocyte Growth Factor on Peripheral Nerve Regeneration..Jacobs Journal of Veterinary Science and Research.

Kazutaka Yamada, Fumio Sato, Tohru Higuchi, Laori Nishihara, Mitsunori Kayano, Naoki Sasaki, Yasuo Nambo.2015.Experimental investigation of bone mineral density in Thoroughbreds using quantitative

computed tomography..Journal of Equine Science.26:81 ‐ 87
今村唯、奥原秋津、長島剛史、徐鐘筆、伊藤めぐみ、柳川将志、佐々木直樹.2015.黒毛和種子牛の脛骨複骨折に対するダブル・ロッキング・コンプレッション・プレートを用いた一症例.獣医畜産新報.68:597 ‐ 600
長島剛史、奥原秋津、今村唯、徐鐘筆、柳川将志、伊藤めぐみ、佐々木直樹.2015.スリングを用いた馬の麻酔回復の検討.獣医畜産新報.68:588 ‐ 590
佐々木直樹、山田一孝、伊藤めぐみ、柳川将志、松井基純、松本高太郎、古岡秀文、南保泰雄、猪熊壽.2015.帯広畜産大学　第６回公開総合臨床実習におけるナチュラル・ホースマンシップ実習ならびにHands-on臨床トレーニングの概要.馬の科学.52(1):33 ‐ 38
天谷友彦、敷地光盛、桑野睦敏、佐々木直樹.2015.日本ウマ科学会第７回臨床委員会招待講演・症例検討会・講習会・研修会について.Hippophile.61:32 ‐ 35
佐々木直樹.2015.２０１４年度アメリカ獣医外科学会（ＡＣＶＳ）に参加して.馬の科学.52(2):158 ‐ 162
佐々木直樹.2015.産業動物への再生医療の可能性と課題.臨床獣医.6:8 ‐ 10
徐鐘筆、佐々木直樹.2015.　馬の骨軟骨再生に対する生体組織工学の応用.臨床獣医.6:25 ‐ 29
奥原秋津、長島剛史、今村唯、徐鐘筆、伊藤めぐみ、柳川将志、伊藤傑、三山城奎、佐々木直樹.2015.ホルスタイン種成牛に対する自走式大動物手術台の検討.獣医畜産新報.68:531 ‐ 533
今村唯、奥原秋津、長島剛史、徐鐘筆、伊藤めぐみ、柳川将志、佐々木直樹.2015.馬の股関節診断麻酔における超音波４Dプローブの検討.獣医畜産新報.68:607 ‐ 609
佐々木直樹.2015.香港城市大学（City University of Hong Kong）とコーネル大学との獣医学教育連携の現状.馬の科学.52:223 ‐ 225
Kuroda, M., Sasaki, M., Yamada, K., Miki N., Matsuishi, T..2015.Tissue physical property of the harbor porpoise Phocoena phocoena for invwstigation of the sound emission process.Journal Of The Acoustical Society Of America.138(3):1451 ‐ 1456
新村龍也, 田中嘉寛, 甲能直樹, 山田一孝, 佐々木基樹.2016.北海道産鰭脚類化石のデジタル生体復元—フォトグラメトリーおよび3D CGソフトによる制作—.化石.99:85 ‐ 92
Syaw Wynn, Makoto Teramura, Tadashi Sato, Masaaki Hanada.2015.Changes of Serum Calcium Concentration, Frequency of Ruminal Contraction and Feed Intake Soon after Parturition of Dairy Cows Fed Difructose Anhydride III.Asian-Australasian Journal of Animal Science.28(1):58 ‐ 68
藤本　与，佐藤禎稔，岸本正.2015.農業情報クラウドシステムのためのトラクタ用農作業フィールドコンピュータの開発.農業情報研究.24(2):15 ‐ 22
胡楠、岸本正、佐藤禎稔、武田純一.2015.ディスク型液肥注入機の牽引抵抗低減に関する基礎研究—ディスク形状が牽引抵抗に及ぼす影響—.農業食料工学会誌.78(2):147 ‐ 153
佐藤雅俊.2015.釧路湿原周縁にみられる湧水辺植生－ ヌマハコベ群落とカラフトノダイオウ
2 群落の種組成と立地－.植生学会誌 Vegetation Sciense.32:69 ‐ 80
Obidiegwu, J. E., Sanetomo, R., Flath, K., Tacke, E., Hofferbert, H –R., Hofmann, A., Walkemeier,

B. and Gebhardt, C.2015.Genomic architecture of potato resistance to Synchytrium endobioticum disentangled using SSR markers and the 8.3k SolCAP SNP genotyping array.BMC Genetics.16:38 - p.16

Mihovilovich, E., Sanetomo, R., Hosaka, K., Ordoñez, B., Aponte, M. and Bonierbale, M.2015. Cytoplasmic diversity in potato breeding: Case study from the International Potato Center.Molecular Breeding.35:137 - p.10

R. Sanetomo, C. Gebhardt.2015.Cytoplasmic genome types of European potatoes and their effects on complex agronomic traits.BMC Plant Biology.15:162 - p.16

Ono, S., R. Sanetomo, and K. Hosaka.2016.Genetic transmission of Solanum demissum (2n=6x=72) chromosomes from a pentaploid hybrid of S. tuberosum (2n=4x=48) into the aneuploid BC1 progeny.. Euphytica.207(1):149 - 168

Schönhals, E. M., F. Ortega, L. Barandalla, A. Aragones, J. I. Ruiz de Galarreta, J. -C. Liao, R. Sanetomo, B. Walkemeier, E. Tacke, E. Ritter, and C. Gebhardt.2016.Identification and reproducibility of diagnostic DNA markers for tuber starch and yield optimization in a novel association mapping population of potato (Solanum tuberosum L.).Theoretical and Applied Genetics.129(4):767 - 785

森田泰之.2015.農協信用事業の展開と独自の資金供給・決済システムの特徴－組合員勘定制度未実施の北海道S農協を対象に－.農業経済研究.87(2):162 - 167

柴口順一.2015.江馬修『山の民』研究序説〔十二〕—改稿過程の検討（十二）・冬芽書房版から理論社版へ（後の下）—.帯広畜産大学学術研究報告.36:87 - 101

山口悠、島田謙一郎、口田圭吾.2015.北海道産日本短角種における一産肥育牛と未経産牛の視覚的に評価可能な肉質および食味の比較.日本畜産学会報.86(2):211 - 218

山口悠、清水成洋、島田謙一郎、口田圭吾.2015.北海道産日本短角種における肉質の生産方式間比較.日本畜産学会報.86(2):183 - 189

Santiago, D. M., Matsushita, K., Tsuboi, K., Yamada, D., Maruyama, D., Kawakami, S., Shimada, K., Koaze, H., and Yamauchi, H..2015.Texture and Structure of Bread Supplemented with Purple Sweet Potato Powder and Treated with Enzymes.Food Science and Technology Research.21(4):537 - 548

Takeo, T., Tanaka, T., Matsubayashi, M., Tsujio, M., Umemiya-Shirafuji, R., Tsuji, N., Fujisaki, K., Matsui, T., Matsuo, T..2015.Evaluation of Eimeria krijgsmanni as a murine model for testing the efficacy of anti-parasitic agents..Acta Parasitologica.60(2):190 - 195

Adjou Moumouni, P.F., Aboge, G.O., Terkawi, M.A., Masatani, T., Cao, S., Kamyingkird, K., Jirapattharasate, C., Zhou, M., Wang, G., Liu, M., Iguchi, A., Vudriko, P., Ybanez, A.P., Inokuma, H., Shirafuji-Umemiya, R., Suzuki, H., Xuan, X..2015.Molecular detection and characterization of Babesia bovis, Babesia bigemina, Theileria species and Anaplasma marginale isolated from cattle in Kenya..Parasites & Vectors.8(1):496 - 496

Takuya Shoriki, Madoka Ichikawa-Seki, Keisuke Suganuma, Ikunori Naito, Kei Hayashi, Minoru Nakao, Junya Aita, Uday Kumar Mohanta, Noboru Inoue, Kenji Murakami, Tadashi Itagaki.2016.Novel methods for the molecular discrimination of Fasciola spp. on the basis of nuclear protein-coding genes.Parasitology International.65(3):180 - 183

Madoka Ichikawa-Seki, Junya Aita, Tatsunori Masatani, Moemi Suzuki, Yoshiki Nitta, Genta Tamayose, Takehiro Iso, Keisuke Suganuma, Takashi Fujiwara, Keita Matsuyama, Tadamasa Niikura, Naoaki Yokoyama, Hiroshi Suzuki, Kazuhiro Yamakawa, Hisashi Inokuma, Ta.2015.Molecular characterization of Cryptosporidium parvum from two different Japanese prefectures, Okinawa and Hokkaido.Parasitology International.64(2):161 - 166

菅沼啓輔、井上昇.2015.アフリカトリパノソーマ症対策の現在，そして未来.生体の科学.66(4):339 - 342

杉田聡.2015.家族・市民社会論、朝鮮改造論に見る「福沢神話」 ― 近年の二つの福沢研究を批判する.帯広畜産大学学術研究報告.36:45 - 86

Hori,T.,Inoue,N.,Suzuki,H. and Harakawa,S..2015.Exposure to 50Hz electric fields reduces stress-induced glucocorticoid levels in BALB/c mice in a kV/m-and duration-dependent manner.. Bioelectromagnetics..36(4):302 - 308

Herbas,M.S.,Shichiri,M.,Ishida,N.,Kume,A.,Hagihara,Y.,Yoshida,Y. and Suzuki,H..2015.Probucol-induced α-tocopherol deficiency protects mice against malaria infection..PLos one..10(8):e0136014.

Hariya,M. and Suzuki, H..2015.Incidence of apoptotic cell after vitrification in canine ovarian tissues..J Mamm Ova Res..33(1)69 - 75

Kume,A., Herbas,M.S.,Shichiri,M.,Ishida,N. and Suzuki, H..2016.Effect of anti-hyperlipidemia drugs on the alpha-tocopherol concentration and their potential for murine malaria infection..Parasitol Res..115(1):69 - 75

Hayashi,M.,Hariya,M.,Kayano,M. and Suzuki,H..2015.Distribution of follicles in canine ovary - A simple and rapid method for counting follicles..Cryobiology..71(3):514 - 517

Iguchi,A.,Soma,T.,Suzuki,H. and Xuan,X..2016.The epidemiological survey for atovaquone resistant related gene of Babesia gibsoni in Japan..Journal of Veterinary Medical Science..78(3):489 - 491

Vudriko,P.,Acai-Okwee,J.,Tayebwa,S.D., Byaruhanga,J., Kakooza,S., Wapande,E., Omara,R.,Muhindo,B.J.,Tweyongyere,R.,Owiny,O.D.,Hatta,T.,Tsuji,N.,Umemiya-Shirafuji,R., Xuan,X., Kanameda,M.,Fujisaki,K. and Suzuki,H..2016.Emergence of multi-acaricide resistant Rhipicephalus ticks and its implication on chemical tick control in Uganda..Parasites & Vectors..9(1):4 -

Jirapattharasate,C.,Moumouni,P.F,Cao,S.,Iguchi,A.,Liu,M.,Wang,G.,Zhou,M.,Vudriko,P.,Changbunjong,T.,Sungpradit,S.,Ratanakorn,P.,Moonarmart,W.,Sedwisai,P.,Weluwanarak,T.,Wongsawang,W.,Suzuki,H. and Xuan,X..2016.Molecular epidemiology of bovine Babesia spp. and Theileria orientalis parasites in beef cattle from northern and northeastern Thailand..Parasitol int..65(1):62 - 69

仙北谷康・窪田さと子・耕野拓一.2016.家畜保険制度の比較制度分析―日本とベトナム―.農業経営

研究.53(4):66 ‐ 71

Michihito TAGAWA, Eiichi KANAI, Genya SHINBOU, Mikiya KANO, Hideki KAYANUMA.2015. Ultrasonographic evaluation of depth–width ratio (D/W) of benign and malignant mammary tumors in dogs..J Vet Med Sci.78(3):521 ‐ 524

Fetra J.Andriamanohiarisoamanana,Yushi Sakamoto, Takaki Yamashiro, Seiichi Yasui, Masahiro Iwasaki, Ikko Ihara, Osamu Tsuji, Kazutaka Umetsu.2015.Effects of handling parameters on hydrogen sulfide emission from stored dairy manure.Journal of Environmental Management.154:110 ‐ 116

木村賢人, 辻修, 米山晶.2015.福島県飯舘村における農地除染対策実証試験圃場の空中放射線量の推移.農業農村工学会誌.83(3):661 ‐ 664

芦澤満，辻修，宗岡寿美，木村賢人.2015.都市化に伴う周辺環境の変化が帯広市大山緑地の自然湿地林の乾燥に与えた影響.日本緑化工学会誌.41(1):139 ‐ 144

宗岡寿美、高山裕司、山崎由理、木村賢人、辻修.2015.高大連携事業を通じた農業高校への農業農村工学教育の支援.農業農村工学会誌.83(11):921 ‐ 924

Ian A. Navarette and Kiyoshi Tsutsuki.2015.Chemical and spectroscopic properties of soil hydrophilic fulvic acid purified by tangential flow ultrafiltration..CLEAN-Soil Air Water.43(7)1044 ‐ 1051

Tetsuka M, Takagi R, Ambo N, Myat TS, Zempo Y, Onuma A..2016.Glucocorticoid metabolism in the bovine cumulus-oocyte complex matured in vitro..Reproduction.151(1):73 ‐ 82

Thet Su Myat, Tetsuka M.2016.Gossypol inhibits LH-induced steroidogenesis in bovine theca cells. Animal Science Journal.29: ‐

Yasuhiro Shimada, Katsuyuki Sato, Yoshihiko Tokuji, Takashi Nakamura.2015.Nuclear magnetic resonance studies of the interactions between the organic germanium compound Ge-132 and saccharides.Carbohydrate Research.407:10 ‐ 15

Takashi Nakamura, Tomoya Takeda, Yoshihiko Tokuji.2015.The Oral Intake of Organic Germanium, Ge-132, Elevates α-Tocopherol Levels in the Plasma and Modulates Hepatic Gene Expression Profiles to Promote Immune Activation in Mice.International Journal For Vitamin And Nutrition Research.84:183 ‐ 195

Mizuki Tomihari, Kotaro Matsumoto, Keiichiro Mie, Kazutaka Yamada, Yoshiyasu Kobayashi, Akihiro Oishi, Terumasa Shimada.2015.A canine case of erythropoietin-producing renal cancer with secondary polycythemia.Jpn, J. Vet. Clin. Pathol..

Keiichiro Mie, Mizuki Tomihari, Kiyotaka Hoshi, Takashi Nakamura, Tomohiro Yamaguchi, Kazuro Miyahara, Terumasa Shimada.2016.Influence of transfusion of lymphokine-activated T killer cells on inflammatory responses in dogs after laparotomy.J Vet Med Sci..78(4):579 ‐ 585

Takahashi-Nakaguchi, A., Muraosa, Y., Hagiwara, D., Sakai, K., Toyotome, T., Watanabe, A., Kawamoto, S., Kamei, K., Gonoi, T., Takahashi, H..2015.Genome sequence comparison of Aspergillus fumigatus strains isolated from patients with pulmonary aspergilloma and chronic necrotizing pulmonary aspergillosis..Medical Mycology.53(4):353 ‐ 356

Tamiya, H., Ochiai, E., Kikuchi, K., Yahiro, M., Toyotome, T., Watanabe, A., Yaguchi, T., Kamei, K..2015.Secondary metabolite profiles and antifungal drug susceptibility of Aspergillus fumigatus and closely related species, Aspergillus lentulus, Aspergillus udagawae, and Aspergillus viridinutans.. Journal Of Infection And Chemotherapy.21:385 – 391

Toyotome, T., Watanabe, A., Ochiai, E., Kamei, K..2015.N-acetylated alpha-linked acidic dipeptidase is identified as an antigen of Histoplasma capsulatum..Biochemical And Biophysical Research Communications.458:483 – 487

Toyotome, T., Takahashi, H., Kamei, K..2016.MEIS3 is repressed in A549 lung epithelial cells by deoxynivalenol and the repression contributes to the deleterious effect.Journal Of Toxicological Sciences.41(1):25 – 31

Zetryana Puteri Tachrim, Lei Wang, Takuma Yoshida, Miho Muto, Tadashi Nakamura,Katsuyoshi Masuda, Yasuyuki Hashidoko, and Makoto Hashimoto.2016.Comprehensive structural analysis of halogenated sucrosederivatives: Revisiting the reactivity of sucrose primary alcohols.Chemistry SELECT.1:58 – 62

Murase, H.Saito, S.Amaya, T.Sato, F.Ball, B. A.Nambo, Y..2015.Anti-Mullerian hormone as an indicator of hemi-castrated unilateral cryptorchid horses.Journal Of Equine Science.26(1):15 – 20

Kunii H, Nambo Y, Okano A, Matsui A, Ishimaru M, Asai Y, Sato F, Fujii K, Nagaoka K, Watanabe G, Taya K7.2015.Effects of an extended photoperiod on gonadal function and condition of hair coats in Thoroughbred colts and fillies.Journal Of Equine Science.26(2):57 – 65

Mizukami H, Suzuki T, Nambo Y, Ishimaru M, Naito H, Korosue K, Akiyama K, Miyata K, Yamanobe A, Nagaoka K, Watanabe G, Taya K..2015.Comparison of growth and endocrine changes in Thoroughbred colts and fillies reared under different climate conditions..Journal Of Equine Science.26(2):49 – 56

Ono, M.,Akuzawa, H., Nambo, Y., Hirano, Y., Kimura, J., Takemoto, S., Nakamura, S., Yokot,a H., Himeno, R., Higuchi, T., Ohtaki, T., Tsumagari, S..2015.Analysis of the equine ovarian structure during the first twelve months of life by three-dimensional internal structure microscopy.Journal Of Veterinary Medical Science.77(12):1599 – 1603

MURASE H, NIWA H, KATAYAMA Y, SATO F, HADA T,NAMBO Y.2016.A clinical case of equine fungal placentitis with reference to hormone profiles and ultrasonography.Journal Of Equine Science.26(4):129 – 133

Hori, Y.,Tozaki, T.,Nambo, Y.,Sato, F.,Ishimaru, M.,Inoue-Murayama, M.,Fujita, K..2016.Evidence for the effect of serotonin receptor 1A gene (HTR1A) polymorphism on tractability in Thoroughbred horses.Animal Genetics.47(1):62 – 67

Takahashi1, Y., Akai1, M.,Murase, M., Nambo, Y..2016.Seasonal changes in serum progesterone levels in thoroughbred racehorses in training.Journal Of Equine Science.26(4):135 – 139

Mahmoud ME, Ui F, Salman D, Nishimura M, Nishikawa Y.2015.Mechanisms of interferon-beta-induced inhibition of Toxoplasma gondii growth in murine macrophages and embryonic fibroblasts:

role of immunity-related GTPase M1 (IRGM1)..Cellular Microbiology.17(7):1069 – 1083
Aita J, Ichikawa-Seki M, Kinami A, Yaita S, Kumagai Y, Nishikawa Y, Itagaki T..2015.Molecular characterization of Cryptosporidium parvum detected in Japanese black and Holstein calves in Iwate Prefecture and Tanegashima Island, Kagoshima Prefecture, Japan..The Journal of Veterinary Medical Science.77(8):997 – 999
Ichikawa-Seki M, Guswanto A, Allamanda P, Mariamah ES, Wibowo PE, Igarashi I, Nishikawa Y.2015. Seroprevalence of antibody to TgGRA7 antigen of Toxoplasma gondii in livestock animals from Western Java, Indonesia..Parasitology International.64(6):484 – 486
Nishikawa Y, Furukawa A, Shiga I, Muroi Y, Ishii I, Hongo Y, Takahashi S, Sugawara T, Koshino H, Ohnishi M..2015.Cytoprotective Effects of Lysophospholipids from Sea Cucumber Holothuria atra.. PLoS One.10(8):e0135701 –
Murakoshi F, Ichikawa-Seki M, Aita J, Yaita S, Kinami A, Fujimoto K, Nishikawa Y, Murakami S, Horimoto T, Kato K..2015.Molecular epidemiological analyses of Cryptosporidium parvum virus 1 (CSpV1), a symbiotic virus of Cryptosporidium parvum, in Japan..Virus Research.211:69 – 72
Mahmoud ME, Ihara F, Fereig RM, Nishimura M, Nishikawa Y.2015.Induction of depression-related behaviors by reactivation of chronic Toxoplasma gondii infection in mice..Behavioural Brain Research.298(Pt B):125 – 133
Ichikawa-Seki M, Guswanto A, Allamanda P, Mariamah ES, Wibowo PE, Nishikawa Y.2016. Seroprevalence of antibody to NcSAG1 antigen of Neospora caninum in cattle from Western Java, Indonesia..The Journal of Veterinary Medical Science.78(1):121 – 123
Aemiro Ashagrie, Shota Watanabec, Kengo Suzukic, Masaaki Hanadab, Kazutaka Umetsua, Takehiro Nishida..2016.Effects of Euglena (Euglena gracilis) supplemented to diet (forage: concentrate ratios of 60:40) on the basic ruminal fermentation and methane emissions in in vitro condition..Animal Feed Science and Technology.212:129 – 135
Anan Chaokaur, Takehiro Nishida, Ittipon Phaowphaisal, Kritapon Sommart.2015.Effects of feeding level on methane emissions and energy utilization of Brahman cattle in the tropics.Agriculture, Ecosystems & Environment.199:225 – 230
萩谷功一、山崎武志、武田尚人、鈴木三義.2015.ホルスタイン種における遺伝評価値と信頼度の違いを考慮した後代検定一次選抜法.日本畜産学会報.86(1):29 – 36
Miura R, Haneda S, Kayano M, Matsui M..2015.Development of the first follicular wave dominant follicle on the ovary ipsilateral to the corpus luteum is associated with decreased conception rate in dairy cattle..Journal Of Dairy Science.98(1):318 – 321
Magata F, Kitaoka R, Morino I, Teramura M, Kawashima C, Haneda S, Shimizu T..2016.Long-term impact of puerperal metritis on the profiles of peripheral blood leukocytes in peripartum dairy cows.. Animal Science Journal.87(1):151 – 155
Takahashi H, Haneda S, Kayano M, Matsui M..2016.Differences in progesterone concentrations and

mRNA expressions of progesterone receptors in bovine endometrial tissue between the uterine horns ipsilateral and contralateral to the corpus luteum.Journal Of Veterinary Medical Science.78(4):613 - 618

Hayakawa, T., Yoshida, Y., Yasui, M., Ito, T., Wakamatsu, J., Hattori, A., & Nishimura, T..2015.Role of heavy meromyosin in heat-induced gelation in low ionic strength solution containing L-histidine.. Journal Of Food Science.80(8):C1641 - C1645

Lee, M., Hong, g.E., Zhang, H., Yang, C.Y., Han, K.H., Mandal, P.K., Lee, C.H..2015.Production of the isoflavone aglycone and antioxidant activities in black soymilk using fermentation with Streptococcus thermophilus S10.Food Science And Biotechnology.24 (2):537 - 544

Lee, R.M., Han, K.H., Han, J.S..2016.rbCLCA1 is a putative metalloprotease family member: localization and catalytic domain identification.Amino Acids.48(3):707 - 720

劉　永超，Badee GHLAILAT，日高　智.2015.バレイショデンプン粕を主体としたエコフィードサイレージ（EFS）給与が肥育後期豚の発育と肉質に及ぼす影響.日本畜産学会報.86(3):335 - 341

長谷川隆則，森松文毅，川本恵子，日高　智.2015.イアコーンサイレージ給与が肥育豚の産肉性に及ぼす影響.日本畜産学会報.86(3):343 - 350

平田昌弘、辻貴志、内田健治、元島英雅、木村純子．.2015.「非乳文化圏フィリピンへの乳文化の浸透・変遷形態−セブ州マクタン島コルドヴァ町の漁民世帯の事例から−」.Milk Science.64(3):191 - 199

平田昌弘、ナム タルジャ、小川龍之介、海老原志穂、津曲真一、別所裕介、星泉.2015.「中国青海省のアムド系チベット牧畜民の乳加工体系～青海省東部の定住化遊牧世帯と農牧複合世帯の事例から～」.Milk Science.64(1):7 - 13

平田昌弘・木村純子・内田健治・元島英雅.2015.熟成チーズの発達史論考―南ヨーロッパ・イタリア北部における事例を通じて―」.日本畜産学会報.86(1):1 - 11

平田　昌弘.2016.「アムドの乳文化」.SERNYA.: -

平田　昌弘.2016.「アムドの乳文化」.ユーラシアにおけるチベットの乳文化の特徴.: -

平田　昌弘.2015.「イタリア山岳地帯の〝山のチーズ〟（後編）」.デーリィマン.65(11):56 - 57

平田　昌弘.2015.「イタリア山岳地帯の〝山のチーズ〟（前編）」.デーリィマン.65(10):56 - 57

平田　昌弘.2015.「非乳文化圏・フィリピン（後編）安さと使い勝手の良さで粉ミルクの利用広がる」.デーリィマン.65(7):56 - 57

平田　昌弘.2015.「非乳文化圏・フィリピン（前編）現地素材と融合し、嗜好品として定着する乳製品」.デーリィマン.65(6):56 - 57

平舘善明.2015.「教育的手工」の形成過程における上原六四郎の手工科教育観の役割.産業教育学研究.45(2):25 - 32

平舘善明.2015.後期新自由主義政策・教育改革と社会的構成主義の教育学にみる技術・職業教育研究活動の展望.技術教育研究.74:39 - 46

Toyoko Hiori, Hoi Li,Yongqing Zhang, Alvin Shi, Guobing Chen, Supriyo De, Earl Metter, William

Wood III, Alexei Sharov, Joshua Milner, Kevin Becker, Ming Zhan, and Nan-ping Weng. 2016.TCR β repertoire of CD4+ and CD8+ T cells is distinct in diversity size, distribution, and CDR3 amino acid composition.Journal of Leukocyte Biology.99(3):505 – 513

Lee, S., Han, KH., Nakamura, Y., Kawakami, S., Shimada, K., Hayakawa, T., Onoue, H., Fukushima, M..2015.Dietary L-cysteine inhibits D-galactosamine-induced acute liver injury in rats.Food Science and Biotechnology.24(11):1151 – 1157

Han, KH., Kitano-Okada, T., Seo, JM., Kim, SJ., Sasaki, K., Shimada, K., Fukushima, M..2015. Characterisation of anthocyanins and proanthocyanidins of adzuki bean extracts and their antioxidant activity.Journal of Functional Foods.14:692 – 701

Han, KH.,Lee, CH., Kinoshita, M., Oh, CH., Shimada, K., Fukushima, M..2016.Spent Turmeric Reduces Fat Mass in Rats Fed a High-Fat Diet.Food & Function.7(4):1814 – 1824

Nishiyama K, Nakamata K, Ueno S, Terao A, Aryantini NPD, Sujaya IN, Fukuda K, Urashima T, Yamamoto Y, and Mukai T.2015.Adhesion properties of Lactobacillus rhamnosus mucus-binding factor to mucin and extracellular matrix proteins.Biosci Biotech Bioch.79(2):271 – 279

Urashima T, Inamori H, Fukuda K, Saito T, Messer M, Oftedal OT.2015.4-O-acetyl sialic acid (Neu4,5Ac2) in acidic milk oligosaccharides of the platypus (Ornithorhynchus anatinus) and its evolutionary significance.Glycobiology.25(6):683 – 697

Urashima T, Inamori H, Fukuda K, Saito T, Messer M, Oftedal OT.2015.Chemical characterization of milk oligosaccharides of the eastern quoll (Dasyurus viverrinus)..Glycoconjugate Journal.32(6):361 – 370

Hirayama K, Taufik E, Kikuchi M, Nakamura T, Fukuda K, Saito T, Newgrain K, Green B, Messer M, Urashima T.2016.Chemical characterization of milk oligosaccharides of the common wombat (Vombatus ursinus).Animal Science Journal.87:1167 – 1177

Shyaka A, Kusumoto A, Chaisowwong W, Okouchi Y, Fukumoto S, Yoshimura A, Kawamoto K.2015. Virulence characterization of Campylobacter jejuni isolated from resident wild birds in Tokachi area, Japan.The Journal of veterinary medical science.77(8):967 – 972

Bando H, Yoshimura A, Koketsu M, Soga A, Taniguchi Y, Ozaki M, Suzuki H, Kanuka H, Fukumoto S.2015.Serological survey of Toxoplasma gondii in wild sika deer in eastern Hokkaido, Japan. TheJournal of Protozoology Research.25:48 – 52

Badolo A, Bando H, Traore A, Ko-Ketsu M, Guelbeogo WM, Kanuka H, Ranson H, Sagnon N, Fukumoto S.2015.Detection of G119S ace-1 (R) mutation in field-collected Anopheles gambiae mosquitoes using allele-specific loop-mediated isothermal amplification (AS-LAMP) method.Malaria journal.14(1):477 –

Magata F, Ishida Y, Miyamoto A, Furuoka H, Inokuma H, Shimizu T..2015.Comparison of bacterial endotoxin lipopolysaccharide concentrations in the blood, ovarian follicular fluid and uterine fluid: a clinical case of bovine metritis..Journal of veterinary medical science..77(1):81 – 84

Nishimura M, Tanaka S, Ihara F, Muroi Y, Yamagishi J, Furuoka H, Suzuki Y, Nishikawa Y..2015. Transcriptome and histopathological changes in mouse brain infected with Neospora caninum.. Scientific reports.21(5):7936 ‐ 7936

Owaki S, Kawabuchi S, Ikemitsu K, Shono H, Furuoka H..2015.Pathological findings of hemorrhagic bowel syndrome (HBS) in six dairy cattle cases..Journal of veterinary medical science..77(7):879 ‐ 881

古村圭子・小野智央.2015.赤外線サーモグラフィを用いた乳房温度連続測定および搾乳前後における乳房炎検知の検討.帯広畜産大学学術研究報告.36:1 ‐ 11

Aihara N, Horiuchi N*, Hikichi N, Ochiai M, Hosoda Y, Ishikawa Y, Shimazaki Y, Oishi K.2015. Immunoreactivity and morphological changes of brusal follicle in chickens infected with vaccine or wild-type strains of the infectious bursal disease virus..Journal Of Veterinary Medical Science.77(8):913 ‐ 918

猪熊壽、堀内雅之、古林与志安.2015.牛白血病を疑った非牛白血病のホルスタイン種乳牛１１症例の回顧的研究.産業動物臨床医学雑誌.6(1):1 ‐ 5

猪熊壽、千葉史織、堀内雅之、古林与志安、橋元直也.2015.ケーススタディー⑪脊髄病変２　頚部椎体膿瘍.臨床獣医.33(5):52 ‐ 56

猪熊壽、滄木孝弘、松本高太郎、堀内雅之、古林与志安、古岡秀文.2015.急性鼻出血を主訴とするホルスタイン種乳牛１０症例における臨床所見の病態別比較.北海道獣医師会雑誌.59(7):256 ‐ 259

田川道人，大橋英二，本村絹代，千葉史織，堀内雅之，三好雅史，猪熊壽，松本高太郎.2015.分子生物学的手法を用いStreptococcus canisによる感染性心内膜炎と診断した犬の1症例.日本獣医師会雑誌.68(11):703 ‐ 707

マーシャル　スミス.2015.小規模な教育プロジェクトの大学／NGOの協力：ミャンマーの孤児院のための財政支援や生活を向上させます.帯広畜産大学学術研究報告.36:102 ‐ 105

Hirayama, H., Moriyasu, S., Kageyama, S., (...), Matsui, M., Minamihashi, A..2015.Enhancement of maternal recognition of pregnancy with parthenogenetic embryos in bovine embryo transfer.. Theriogenology.81(8):1108 ‐ 1115

Miura, R., Haneda, S., Matsui, M..2015.Ovulation of the preovulatory follicle originating from the first-wave dominant follicle leads to formation of an active corpus luteum..Journal Of Reproduction And Development.61(4):317 ‐ 323

松井基純.2015.授精後5日目のhCG投与時における第1卵胞波主席卵胞と黄体との位置関係が受胎率に及ぼす影響.繁殖技術.: ‐

Liangzi Cao, Kazuki Hayashi, Mayumi Tokui, Masahiko Mori, Hideho Miura, and Kazumitsu Onishi.2016.Detection of QTLs for traits associated with pre-harvest sprouting resistance in bread wheat (Triticum aestivum L.).Breeding Science.66(2):260 ‐ 270

Piechotta M, Mysegades W, Ligges U, Lilienthal J, Hoeflich A, Miyamoto A, Bollwein H.2015.

Antepartal insulin-like growth factor 1 and insulin-like growth factor binding protein 2 concentrations are indicative of ketosis in dairy cows..Journal of Dairy Science.98(5):3100‐3109

Murayama C, Yamasaki E, Miyamoto A, Shimizu T.2015.Effect in dedicator of cytokinesis 6 (DOCK6) on steroid production in theca cells of follicular cysts..Biochemical Biophysics Research Communication.462(4):415‐419

Shirasuna K, Matsumoto H, Matsuyama S, Kimura K, Bollwein H, Miyamoto A.2015.Possible role of interferon tau on the bovine corpus luteum and neutrophils during the early pregnancy.. Reproduction.150(3):217‐225

Lüttgenau J, Möller B, Kradolfer D, Wellnitz O, Bruckmaier RM, Miyamoto A, Ulbrich SE, Bollwein H.2016.Lipopolysaccharide enhances apoptosis of corpus luteum in isolated perfused bovine ovaries in vitro..Reproduction.151(1):17‐28

Marey MA, Yousef MS, Liu JH, Morita K, Sasaki M, Hayakawa H, Shimizu T, Elshahawy II, Miyamoto A.2016.Endothelin-1 downregulates sperm phagocytosis by neutrophils in vitro: a physiological implication in bovine oviduct immunity..Journal of Reproduction and Development.62(2):151‐157

Yamazaki, Y., Muneoka, T., Wakou, S., Kimura, M., Tsuji, O.,.2015.Characteristics of Ion Conponent in River Water with Multivariate Analysis and Piper Diagram in Agricultural Area.International Journal of Environmental and Rural Development.6(1):75‐79

Muneoka, T., Yamazaki, Y., Wakou, S., Kimura, M., Tsuji, O.,.2015.Evaluation of River Water Quality in Agricultural Watershed with the Environmental Standards.International Journal of Environmental and Rural Development.6(1):80‐85

Norihide Sugisaki, Taku Wakahara, Koichiro Murata, Naokazu Miyamoto, Yasuo Kawakami, Hiroaki Kanehisa, Tetsuo Fukunaga..2015.Influence of muscle hypertrophy on the moment arm length of the triceps brachii muscle..Journal Of Applied Biomechanics.31(2):111‐116

Irie S, Sanuki R, Muranishi Y, Kato K, Chaya T, Furukawa T..2015.Rax Homeoprotein Regulates Photoreceptor Cell Maturation and Survival in Association with Crx in the Postnatal Mouse Retina.. Molecular and celler biology.35(15):2583‐2596

Yuki Muranishi, Laurent Parry, Julien Averous, Anne Terrisse, Anne-Catherine Maurin, Cédric Chaveroux, Florent Mesclon, ValérieCarraro, Alain Bruhat, Pierre Fafournoux, and Céline Jousse.2016.Method for collecting mouse milk without exogenous oxytocin stimulation.Bio Technique.60(1):47‐49

Nishimura M, Tanaka S, Ihara F, Muroi Y, Yamagishi J, Furuoka H, Suzuki Y, Nishikawa Y..2015. Transcriptome and Histopathological Changes in Mouse Brain Infected with Neospora caninum. Scientific reports.5:7936‐

Matsushita N, Muroi Y, Kinoshita K, Ishii T..2015.Comparison of c-Fos expression in brain regions involved in maternal behavior of virgin and lactating female mice..Neurosci letters.590:166‐171

Kinoshita K, Tada Y, Muroi Y, Unno T, Ishii T..2015.Selective loss of dopaminergic neurons in the substantia nigra pars compacta after systemic administration of MPTP facilitates extinction learning.. Life sciences.137:28﹣36

Iwai M, Muroi Y, Kinoshita K, Ishii T..2015.Serotonin modulates the dehydration-induced changes in tolerance for bitter water..Physiologt and behavior.151:545﹣550

林 大輔 , 鈴木 寿人 , 森下 直樹 , 森松 文毅 , 市川 邦男.2015.鶏卵アレルギー児に対するカステラ経口負荷試験の有用性に関するアンケート調査.日本小児アレルギー学会誌.29(1):99﹣107

Kadooka,K.,Fujii,K.,Matsumoto, T., Kuhara, S., Katakura, Y..2015.Mechanisms and consequences of carnosine-induced activation of intestinal epithelial cells.Journal of Functional Foods.13:32﹣37

森松文毅.2015.抗菌ペプチドをプローブとして利用した微生物検出法の開発.Bio Industry.3:42﹣48

Nishiyama,Yasutaka;Kamiya,Kumiko;Matsumoto,Takashi;Morimatsu,Fumiki.2015.The Validation of the NH Immunochromato O157 Test Kit Performance Tested MethodSM 091403.Journal Of Aoac International.98(2):379﹣389

長谷川 隆則 , 奥村 朋之 , 森松 文毅.2015.乳酸菌の食肉加工品（発酵ソーセージ）への応用.食肉の科学.56(1):25﹣27

EZOE M, WAKAMATSU J, TAKAHATA Y, HASEGAWA T, MORIMATSU F and NISHIMURA T.2016. Diet-induced thermogenesis and expression levels of thyroid hormone target genes and their products in rats differ between meat proteins..Journal Of Nutritional Science And Vitaminology.62(2):93﹣100

平井克亥，柳川　久.2015.日本のロードエコロジー：鳥類と道路．第14回「野生生物と交通」研究発表会講演論文集.14:19﹣24

山田芳樹，浅利裕伸，野呂美紗子，丸山立一，原　文宏，柳川　久.2015.日本におけるロードエコロジー（道路生態学）の現状．第14回「野生生物と交通」研究発表会講演論文集.14:31﹣36

小松伸幸，三好英雄，西山登志行，本間和明，三好真三詩，柳川　久.2015.ワンウェイゲート機能の検証と新たな試み．第14回「野生生物と交通」研究発表会講演論文集.14:63﹣70

石村智恵，樽井敏治，佐々木正博，鈴木　隆，森脇人司，小川雅敏，柳川　久.2015.道東自動車道における横断構造物の動物による利用．第14回「野生生物と交通」研究発表会講演論文集.14:87﹣92

大竹公一，湊　秋作，柳川　久，岩渕真奈美，饗場葉留果，小田信治，小松裕幸，高橋　工，猪熊千恵，広瀬美由紀，小林春美，保坂信一，佐藤良晴，世知原順子，小林義人，奥田淳浩，岩本和明，若林千賀子，笹木　弘，前田浩之助，鶴間亮一，矢竹一穂，園田陽一.2015.アニマルパスウェイの開発・普及のためのキーワード・方策について．第14回「野生生物と交通」研究発表会講演論文集.14:97﹣104

佐々木智子，柳川　久.2015.北海道十勝川中流部におけるタンチョウと人との共存-市民活動の記録とアンケート調査による考察-.阿寒国際ツルセンター紀要.12:21﹣45

Furukawa, G.R., Suzuki, K., Shimamoto, T., Yanagawa, H..2015.Communal nesting of the small Japanese field mouse in tree cavities in early spring.Wildlife Biology in Practice.11:42﹣46

田島洋輔，斉藤　久，佐藤晶人，柳川　久.2015.北海道夕張地域のダム湖周辺におけるコウモリ類

の捕獲記録.ANIMATE.12:11 ‒ 16
名嘉真咲菜，浅利裕伸，柳川　久.2015.北海道帯広市でアカゲラの古巣を利用した４種類の鳥獣類.ANIMATE.12:17 ‒ 19
濱田瑞穂，柳川　久.2015.帯広畜産大学キャンパスにおけるエゾリスの生態２．帯広農業高等学校と帯広畜産大学間の道路横断.帯広畜産大学学術研究報告.36:37 ‒ 44
Shimamoto, T., Suzuki, K., Furukawa, R., Hamada, M., Tetsuka, M., Yanagawa, H..2015.Validation of fecal progesterone analysis for predicting pregnancy in Siberian flying squirrels (Pteromys volans).日本野生動物医学会誌.20:63 ‒ 70
Suzuki, K., Yamane, Y., Yanagawa, H..2016.Invasive cutleaf coneflower seeds cached in nest boxes: possibility of dispersal by a native rodent.Plant Species Biology.31:300 ‒ 303
Uchida, K., Suzuki, K., Shimamoto, T., Yanagawa, H., Koizumi, I..2015.Seasonal variation of flight initiation distance in Eurasian red squirrels in urban versus rural habitat.Journal of Zoology.298(3):225 ‒ 231
Dewi N, Mi P, Yanagie H, Sakurai Y, Morishita Y, Yanagawa M, Nakagawa T, Shinohara A, Matsukawa T, Yokoyama K, Cabral H, Suzuki M, Sakurai Y, Tanaka H, Ono K,.2016.In vivo evaluation of neutron capture therapy effectivity using calcium phosphate-based nanoparticles as Gd-DTPA delivery agent.. Journal of Cancer Research and Clinical Oncology.142(4):767 ‒ 775
Devkota, B., Takahashi, M., Sato, S., Sasaki, K., Ueki, A., Osawa, T., Takahashi, M., Yamagishi, N..2015. Plasma fluctuation in estradiol-17β and bone resorption markers around parturition in dairy cows. Journal of Veterinary Medical Science.77(7):875 ‒ 878
高橋正弘, 平田統一, 山岸則夫.2015.過剰排卵処置による採胚性が低い牛における経腟採卵の有効性.Journal of Mammalian Ova Research.32(4):173 ‒ 176
Hatate, K., Shinya, K., Mastsuo-Sato, A., Sasaki, S., Devkota, B., Takahashi, M., Hirata, T., Yamagishi, N..2016.Changes in the plasma levels of several bone markers in newborn calves during the first two days of life.Journal of Veterinary Medical Science.78(2):337 ‒ 340
Yamasaki E, Watahiki M, Isobe J, Sata T, Nair GB, Kurazono H..2015.Quantitative Detection of Shiga Toxins Directly from Stool Specimens of Patients Associated with an Outbreak of Enterohemorrhagic Escherichia coli in Japan--Quantitative Shiga toxin detection from stool during EHEC outbreak.. Toxins (Basel).7(10):4381 ‒ 4389
K. Arai, Y. Mizobuchi, Y. Tokuji, S. Yamashita, K. Aida, M. Ohnishi and M. Kinoshita.2015.Effects of dietary plant-origin glucosylceramide on bowel inflammation in DSS-treated mice.Journal of Oleo Science.64(7):737 ‒ 742
S.Yamashita,S. Kanno, K. Nakagawa, M. Kinoshita and T. Miyazawa.2015.Extrinsic plasmalogen suppresses neuronal apoptosis in mouse neuroblastoma Neuro-2A cells: importance of plasmalogen molecular species.RSC Advances.5:61012 ‒ 61020
S. Yamashita, S. Kanno, A. Honjo, Y. Otoki, K. Nakagawa, M. Kinoshita, T. Miyazawa.2016.Analysis of

plasmalogen species in foodstuffs.Lipids.51(2):199 – 210

Chun-Jen CHEN, Kazunori BANDO, Hiroaki ASHINO, Kazumi TAGUCHI, Hideaki SHIRAISHI, Keiji SHIMA, Osuke FUJIMOTO, Chiemi KITAMURA, Satoshi MATSUSHIMA, Keisuke UCHIDA, Yuto NAKAHARA, Hiroyuki KASAHARA, Takao MINAMIZAWA, Cheng JIANG, Ming-Rong ZHANG, Maiko ONO.2015.In vivo SPECT imaging of amyloid-b deposition with radioiodinated Imidazo[1,2-a]pyridine derivative DRM106 in mouse model of Alzheimer's disease.The Journal of Nuclear Medicine.56:120 – 126

Bin JI, Chun-Jen CHEN, Kazu-nori BANDO, Hiroki ASHINO, Hideaki SHIRAISHI, Hiroaki SANO, Hiroyuki KASAHARA, Takao MINAMIZAWA, Kazutaka YAMADA, Maiko ONO, Ming-Rong ZHANG, Xhie SEKI, Lars FARDE, Tetsuya SUHARA, Makoto HIGUCHI.2015.Distinct Binding of Amyloid Imaging Ligands to Unique Amyloid-ß Deposited in the Presubiculum of Alzheimer's Disease.The Journal of Neurochemistry.135:859 – 866

山下直樹，阿佐玲奈，山田一孝，大井幹記，口田圭吾.2015.モモ抜けおよびウチモモ内部の脂肪交雑度合いの調査.日本畜産学会報.86:515 – 519

山田一孝.2015.尿路造影検査とは.クリニックノート.119:7 – 14

山田一孝.2015.海外における馬の核医学検査と日本の将来展望.MPアグロジャーナル.23:27 – 30

山田一孝.2015.馬の骨シンチグラフィー施設-本邦に導入するための課題-.Isotope News.740:25 – 28

山田大樹、伊勢木智行、井上俊逸、吉野信次、坪井一将、村山大樹、デニス・サンチャゴ、小疇浩、山内宏昭.2015.湯種中の加熱糊化澱粉が生地の製パン性に与える影響.日本食品科学工学会誌.62(11):547 – 554

Santiago, D.M., Matsushita, K., Noda, T., Tsuboi, K., Yamada, D., Murayama, D., Koaze, H., and Yamauchi, H..2015.Applicability of dry flours produced from a table potato variety (Solanum tuberosum L. cv. May Queen) in bread making.Food Science And Technology Research.21(3):285 – 290

Santiago, D.M., Matsushita, K., Noda, T., Tsuboi, K., Yamada, D., Murayama, D., Koaze, H., and Yamauchi, H..2015.Effect of purple sweet potato powder substitution and enzymatic treatments on bread making quality.Food Science And Technology Research.21(3):159 – 165

Elsify, A., Sivakumar, T., Nayel, M., Salama, A., Elkhtam, A., Rizk, M., Mosaab, O., Sultan, K., Elsayed, S., Igarashi, I., and Yokoyama, N..2015.An epidemiological survey of bovine Babesia and Theileria parasites in cattle, buffaloes, and sheep in Egypt..Parasitology International.64:79 – 85

Yokoyama, N., Sivakumar, T., Tuvshintulga, B., Hayashida, K., Igarashi, I., Inoue, N., Long, P.T., and Lan, D.T..2015.Genetic variations in merozoite surface antigen genes of Babesia bovis detected in Vietnamese cattle and water buffaloes. Infect..Infection, Genetics and Evolution.30:288 – 295

Rizk, M.A., El-Sayed, S.A., Terkawi, M.A., Youssef, M.A., El Said el Sel S., Elsayed, G., El-Khodery, S., El-Ashker, M., Elsify, A., Omar, M., Salama, A., Yokoyama, N., and Igarashi, I..2015.Optimization of a Fluorescence-Based Assay for Large-Scale Drug Screening against Babesia and Theileria Parasites..

PLoS One.10(4):e0125276 ‐

Tuvshintulga, B., Sivakumar, T., Battsetseg, B., Narantsatsaral, S.O., Enkhtaivan, B., Battur, B., Hayashida, K., Okubo, K., Ishizaki, T., Inoue, N., Igarashi, I., and Yokoyama, N..2015.The PCR detection and phylogenetic characterization of Babesia microti in questing ticks in Mongolia.. Parasitology International.64:527 ‐ 532

Tuvshintulga, B., Battsetseg, B., Battur, B., Myagmarsuren, P., Narantsatsral, S., Sivakumar, T., Takemae, H., Igarashi, I., Inoue, N., and Yokoyama, N..2015.First detection of Babesia venatorum (EU1) in Ixodes persulcatus ticks in Mongolia..The Journal of Protozoology.25:29 ‐ 37

Tuvshintulga, B., Sivakumar, T., Salama, A.A., Yokoyama, N., and Igarashi, I..2015.Evaluation of inhibitory effect of methylene blue against Babesia and Theileria parasites..The Journal of Protozoology.25:18 ‐ 28

ロメロ・イサミ.2015.Imperialism, Modernity, and Literature: Why Detective Fiction Did Not Become Popular in Early 20th Century Mexico.Keio Communication Review.7(3):53 ‐ 70

ロメロ・イサミ.2015.メキシコにおける政権交代と外交の変容.ラテンアメリカ・レポート.32 (1):55 ‐ 67

Watanabe K, Ushio N, Chambers JK, Shibato T, Nakayama H, Uchida K..2015.Sarcocystis calchasi Encephalitis in a Rock Pigeon..Journal of Veterinary Medical Science.77(11):1523 ‐ 1526

Watanabe K, Uchida K, Chambers JK, Tei M, Shoji A, Ushio N, Nakayama H..2015.Experimental Transmission of AA Amyloidosis by Injecting the AA Amyloid Protein Into Interleukin-1 Receptor Antagonist Knockout (IL-1raKO) Mice..Veterinary Pathology.52(3):505 ‐ 512

Takenaka-Uema A, Murata Y, Gen F, Ishihara-Saeki Y, Watanabe K, Uchida K, Kato K, Murakami S, Haga T, Akashi H, Horimoto T..2015.Generation of a recombinant Akabane virus expressing enhanced green fluorescent protein..Journal of Virology.89(18):9477 ‐ 9484

Thongtharb A, Chambers JK, Uchida K, Watanabe K, Takahashi A, Mochizuki M, Nishimura R, Nakayama H..2015.Lymphangiosarcoma with systemic metastases in a Japanese domestic cat..Journal of Veterinary Medical Science.77(3):371 ‐ 374

☆総説

大谷昌之, 前谷文美, 佐藤忠, 寺村誠, 興野若菜, 伊藤めぐみ.2015.乳牛の低カルシウム血症の予防方法～裏にカルシウム給与不足がある～.産業動物臨床医学雑誌.5(4):202 ‐ 209

押田龍夫.2015.総説：シマリス属の系統進化と分類.リスとムササビ.34:8 ‐ 11

Kato K, Ishiwa A..2015.Roles of carbohydrates in the infection strategies of enteric pathogens..Tropical Medicine and Health.43(1):41 ‐ 52

熊野了州.2015.ゾウムシ類におけるオスの性的能力に注目した不妊化技術.植物防疫.69(6):19 ‐ 23

豊留孝仁.2015.アスペルギルス症におけるグリオトキシンの寄与.JSM Mycotoxins.65(2):109 ‐ 113

南保泰雄.2015.馬の産後疾患に対する治療法—胎盤停滞と続発疾患—.家畜診療.62(10):591 - 597

Han, K.H., Hashimoto, N., Fukushima, M..2016.Relationship among alcoholic liver disease, antioxidants, and antioxidant enzymes.World Journal of Gastroenterology.22 (1):37 - 49

福田健二.2015.乳酸菌の細胞外多糖.応用糖質科学.5(1):31 - 37

三浦亮太朗、松井基純.2015.排卵後の第1卵胞ウェーブ主席卵胞と黄体との位置関係が人工授精後の受胎率に及ぼす影響に関する研究.繁殖技術.35:22 - 25

宮竹史仁.2015.堆肥化施設の苦悩と現場ニーズに対応したシステム開発.環境バイオテクノロジー学会誌.15(1):9 - 16

宮竹史仁.2016.通気量自動制御の堆肥化システムによる省エネ化と見える化.再生と利用.151:78 - 85

Sivakumar, T., Hayashida, K., Sugimoto, C., and Yokoyama N..2015.Evolution and genetic diversity of Theileria (Review)..Infection, Genetics and Evolution.27:250 - 263

ロメロ・イサミ.2015.書評 「Schneider, Ben Ross Hierarchical Capitalism in Latin America, Cambridge University Press, 2013」.国際政治.179:166 - 169

☆著書

菅沼啓輔、井上昇.2015.アフリカトリパノソーマ症対策の現在、そして未来.医学書院.339 - 342

井上昇.2015.アフリカ睡眠病の疫学.医歯薬出版.124 - 129

猪熊壽.2015.エールリヒア症.Interzoo.678 - 680

猪熊壽.2015.ライム病.Interzoo.979 - 980

猪熊壽.2015.マダニ症.Interzoo.725 - 727

大石明弘.2015.閉塞性猫下部尿路疾患.22 - 26

大石明弘.2015.犬の尿石症.387 - 392

大石明弘.2015.犬の前立腺膿瘍.414 - 415

大和田琢二、他研究担当者.2015.気候変動に対応した循環型食料生産等の確立のためのプロジェクト.農林水産技術会議事務局（農林水産省）.1 - 65

松田利彦、岡崎まゆみ.2015.植民地裁判資料の活用--韓国法院記録保存所所蔵・日本統治期朝鮮の民事判決文資料を用いて.国際日本文化研究センター.59 - 84

石黒直隆、石原加奈子、猪島康雄、小川晴子、他.2015.コアカリ 獣医微生物学.文永堂出版株式会社.121 - 126

押田龍夫.2015.Petaurista leucogenys (Temminck, 1827).Shoukadoh Book Seller, The Mammal Socirty of Japan.192 - 193

押田龍夫.2015.Pteromys momonga, Temminck, 1844.Shoukadoh Book Seller, The Mammal Socirty of Japan.194 - 195

押田龍夫.2015.Pteromys volans (Linnaeus, 1758).Shoukadoh Book Seller, The Mammal Socirty of Japan.196 - 197

押田龍夫.2015.Tamias sibiricus (Laxmann, 1769).Shoukadoh Book Seller, The Mammal Socirty of Japan.190 - 191

押田龍夫.2015.Ochotona hyperborea (Pallas, 1811).Shoukadoh Book Seller, The Mammal Socirty of Japan.:202 - 203

加藤健太郎.2015.食品媒介性原虫感染症に対する新規薬剤の技術開発.公益社団法人 農林水産・食品産業技術振興協会.5 - 9

加藤健太郎、Frances Cagayat RECUENCO.2015.新規マラリア薬としての硫酸化多糖類の可能性-硫酸化ジェランのマラリアに対する薬剤効果の解析.公益社団法人 日本農芸化学会.348 - 350

加藤健太郎.2015.農業のフロント.公益社団法人 農林水産・食品産業技術振興協会.51 -

河津信一郎、田中健Q.2015.マラリア対策の現状と展望.医学書院.343 - 346

Momma, T., Lurhathaiopath, P., Kawano, Y., Byambasuren, D., Ono, Y., Quar, E..2015.PartⅢ 10 Developing and trialing a system to monitor radionuclides in individual plots of farmland to help recontaminated areas、 Agriculturel and forestry reconstruction after the Great East Japan Earthquake、: tsunami, radioactivity, and reputation damage.Springer.149 - 168

川本恵子.2015.コアカリ獣医微生物学.文永堂出版. -

川本恵子.2016.新版獣医公衆衛生学実習.学窓社. -

川本恵子.2015.獣医学公衆衛生I.文永堂出版. -

Tatsuta, H., Kumano, N..2015.The 3rd International Symposium of the Biological Shape Analysis: Sexual differences in distress sound in the West Indian sweet potato weevil Euscepes postfasciatus.. World Scientific.79 - 89

窪田さと子・耕野拓一.2016.マレーシアにおける北海道産食品の評価と日本企業のハラール認証への対応と課題.農畜産業振興機構.36 - 45

日本獣医病理学専門家協会編.2015.皮膚１）解剖、生理２）基本病変３）先天性疾患４）表皮の分化異常.文永堂出版.433 - 442

佐々木基樹.2015.続イルカ・クジラ学： 第5章 鯨類の胎盤.東海大学出版.70 - 83

佐々木基樹.2015.コアカリ野生動物学： 第2章 野生動物の形態.文永堂出版.15 - 38

芝野健一.2015.繁殖和牛の栄養改善.公益社団法人全国農業共済協会.71 - 80

芝野健一.2015.黒毛和種新生子牛における糞便中有機酸濃度の影響.公益社団法人全国農業共済協会.463 - 468

杉田聡.2015.「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

杉田聡.2015.天は人の下に人を造る――「福沢諭吉神話」を超えて.インパクト出版会.3 - 303

鈴木　宏志.2015.ＳＲ-Ａ.株式会社　エル・アイ・シー.60 - 65

南極OB会編集委員会 編.2015.北極域の永久凍土.成山堂書店.:58 - 64

谷　昌幸.2015.土の粒径と土性，土のひみつ－食料・環境・生命－（日本土壌肥料学会「土のひみつ」編集グループ編）.朝倉書店.6 - 9

西川義文.2016.Towards a Preventive Strategy for Toxoplasmosis: Current Trends, Challenges, and

Future Perspectives for Vaccine Development.Springer. -

西田武弘.2015.第6章生理と発育 3.子牛・育成牛 (1)エネルギー要求量.養賢堂.148 - 151

平田　昌弘.2016.『デーリィマンのご馳走』.デーリィマン社. -

平田　昌弘.2015.「ミルクから観るカザフ牧畜文化」藤本透子・宇山智彦編著『カザフスタンを知るための60章』.明石書店.158 - 161

福島道広.2015.食品因子による栄養機能制御.建帛社.28 - 40

柳川将志.2015.開腹下のチューブ設置（胃・腸瘻）と周術期の栄養管理.緑書房.21 - 29

山田一孝.2015.放射線生物学.近代出版.111 - 114

前野和利、松井伸一、河合孝弘、吉川真生、横山直明、猪熊 壽.2015.北海道・釧路管内の２共同牧野における放牧牛及び生息マダニのTheileria orientalis感染状況とマダニ対策の効果.公益社団法人日本獣医師会.231 - 238

横山直明.2015.感染に対する獲得免疫.緑書房.108 - 119

渡邊芳之.2015.ワードマップ　TEA 理論編～複線経路等至性モデルの基礎を学ぶ.新曜社.74 - 78

渡邊芳之.2015.あなたの知らない心理学.ナカニシヤ出版.87 - 96

渡邊芳之.2015.日本パーソナリティ心理学会20年史.福村出版.128 - 139

渡邊芳之.2015.障害受容からの自由～あなたのあるがままに.（株）シービーアール.74 - 84

☆その他

奥原秋津、長島剛史、今村唯、徐鍾筆、伊藤めぐみ、柳川将志、佐々木直樹.2015.ホルスタイン種性牛に対する自走式大動物術台の検討.獣医畜産新報.68(7):531 - 533

今村唯、奥原秋津、長島剛史、徐鍾筆、伊藤めぐみ、柳川将志、佐々木直樹.2015.馬の股関節診断麻酔における超音波4Dプローブの軒乙.獣医畜産新報.68(8):607 - 609

猪熊 壽.2015.腫瘍細胞のモノクローナリティー性状を応用した牛白血病新規診断法の開発.食肉に関する助成研究調査成果報告書.33:271 - 276

猪熊 壽.2015.犬のエーリキア症.SA Medicine.90(6):in press - in press

猪熊 壽.2015.犬のアナプラズマ症（感染性周期性血小板減少症).SA Medicine.90(6):in press - in press

小田 有二.2015.大学ブランドの食品開発 帯広畜産大学における食の取り組み.栄養教諭：食育読本.(41):54 - 59

門平睦代.2015.5万人を対象としたウェブアンケート調査(特集：野生鳥獣肉の安全性確保に関する研究).モダンメディア.61(6):11 - 12

高井伸二、門平睦代、青木博史、村田浩一、前田健、小野文子、山本茂貴.2015.野生鳥獣肉の衛生：安全性確保に関する研究.獣医畜産新報.68(8):583 - 587

志賀永一，河野洋一，後藤聖奈.2015.北海道における雑豆生産振興に関する研究調査報告書-TPPによる影響分析・雑豆を事例に-.一般社団法人北海道地域農業研究所自主研究..:1 - 17

木田克弥.2015.ワンポイント質問『バルク乳の乳成分の評価について』.家畜診療.62(5):297‐299
窪田さと子、耕野拓一.2015.ベトナムの家畜保険.農業.1604:62‐66
實友　玲奈.2015.ドイツ・マックスプランク植物育種学研究所が掲げるバレイショ遺伝育種学への貢献と、バレイショ遺伝資源開発学講座の役割.ポテカル.99:22‐25
實友　玲奈.2015.遺伝育種学が担うこれからのバレイショ育種への貢献.いも類振興情報.124:30‐34
Shimada, K., Sago, A., Jayawardana, B.C., Hayakawa, T., Han, K.-H., Fukushima, M..2015.ANTI OXIDANT EFFECT OF TOMATO POWDER IN COOKED PORK SAUSAGES.61th Intenational Congress of Meat Science and Technology.
谷　昌幸.2015.技術特集　どう変わる、馬鈴しょ栽培　見直される施肥－カルシウムは必要か.ニューカントリー.13‐15
谷　昌幸.2015.海外事情　アメリカ州中西部の馬鈴しょ栽培①.ニューカントリー.58‐59
谷　昌幸.2015.海外事情　アメリカ州中西部の馬鈴しょ栽培②.ニューカントリー.58‐59藤岡洋太、橋本靖.2015.北海道における森林性のネズミ類による外戚菌根菌の散布.日本森林学会大会学術講演集.126:186‐186
平田　昌弘.2015.「波佐間逸博著、2015. 『牧畜世界の共生論理　カリモジョンとドドスの民族誌』.牧畜世界の共生論理.
平舘善明.2015.図書紹介：坂口謙一編著『技術科教育』.産業教育学研究.45(2):47‐47
平舘善明.2015.書評：坂口謙一編著『技術科教育』.技術教育研究.74:58‐59
山下慎司、木下幹朗、仲川清隆.2016.アルツハイマー型認知症におけるプラズマローゲンの意義―プラズマローゲン分子種のバイオマーカーとしての可能性― Significance of plasmalogen in Alzheimer’s disease..化学と生物.
ロメロ・イサミ.2015.La guerra contra Nobunaga. La hija de los piratas Murakami 1 和田竜の『村上海賊の娘 上』 のスペイン語の翻訳.Quaterni, Madrid.
ロメロ・イサミ.2015.“La historia de una anciana geisha”, Un gran descubrimiento. Doce cuentos japoneses 岡本かの子の『老妓抄』のスペイン語の翻訳.Quaterni, Madrid.35‐62
ロメロ・イサミ.2015.“Sushi”, Un gran descubrimiento. Doce cuentos japoneses 岡本かの子の『鮨』のスペイン語の翻訳.Quaterni, Madrid.143‐170
ロメロ・イサミ.2015.“Una carta de protesta”, Un gran descubrimiento. Doce cuentos japoneses 菊池寛の『ある抗議書』のスペイン語の翻訳.Quaterni, Madrid.93‐120
ロメロ・イサミ.2015.“La luna sobre la montaña”, Un gran descubrimiento. Doce cuentos japoneses 中島敦の『山月記』のスペイン語の翻訳.Quaterni, Madrid.121‐132
ロメロ・イサミ.2015.“Jirokichi, el Ratón Rapaz”, Un gran descubrimiento. Doce cuentos japoneses 芥川龍之介の『鼠小僧次郎吉』のスペイン語の翻訳.Quaterni, Madrid.171‐194
ロメロ・イサミ.2015.“¡Corre, Melos!”, Un gran descubrimiento. Doce cuentos japoneses 太宰治の『走れメロス』のスペイン語の翻訳.Quaterni, Madrid.195‐212

平成２７度
帯広畜産大学大学院畜産学研究科
修士学位論文題目

The 2015 Academic Year
Index of Master's Theses for
the Graduate School of Obihiro
University of Agriculture and
Veterinary Medicine

畜産生命科学専攻

Master's Program in Life Science and Agriculture

１．カナダ産大麦給与が肉用牛の産肉性に及ぼす影響
（上吉　貴子，家畜生産科学）

１．Effect of Canadian barley fed on meat production of beef cattle
（Takako Kamiyoshi,Animal Production）

２．プロジェステロンによる成熟時ウシ卵丘卵母細胞複合体のC21ステロイド産生調節
（安保　信周，家畜生産科学）

２．Regulation of C21-steroids production by progesterone in bovine cumulus-oocyte complex during maturation
（Nobuhito Anbo,Animal Production）

３．2種の牛用駆除剤が糞食性コガネムシ類の誘引，生存，繁殖および摂食活動に及ぼす影響
（石川　郁太郎，環境生態学）

３．Effect of the antiparasitic drug, ivermectin and eqrinomectin on the attraction, survival, reproductionand feeding avtivity of the dung beetles in Japan
（Ikutaro Ishikawa,Ecology and Environmental Science）

４．化学パルプおよび機械パルプの反芻家畜用飼料としての利用可能性
（泉田　壮祐，家畜生産科学）

４．Possibility of Chemical pulp and Mechanical Pulp as ruminant feed
（Sosuke Izumita,Animal Production）

５．ブタの白骨期における双翅目昆虫の遷移
－法医昆虫学への応用－
（大倉　万依，環境生態学）

５．Succesion of Diptera in remains stage of seposed pig carcasses and bines:application for forensic entomology
（Mai Okura,Ecology and Environmental Science）

６．北海道の水田周辺の環境がイネの主要害虫の個体数に及ぼす影響
（表　明宏，環境生態学）

６．Effects of surrounding landscapes on abundance of major insect pests in paddy fields in Hokkaido
（Akihiro Omote,Ecology and Environmental Science）

７．北海道のホルスタイン種雄牛の精液性状性質における遺伝的パラメータならびに近交退化量の推定
（川上　純平，家畜生産科学）

７．Estimates of genetic parameter and inbreeding depression of semen characteristics of Holstein bulls Hokkaido
（Junpei Kawakami,Animal Production）

８．新生子牛に対する人工初乳，DFA-Ⅲ給与による血清IgGに与える影響
（鈴木　庸浩，家畜生産科学）

８．The effect of feeding colostrum replacer and DFA-Ⅲ for newborn calves serum IgG
（Yasuhiro Suzuki,Animal Production）

９．ウシ卵子および卵丘細胞におけるTLR2の発現と機能に関する研究
（髙木　諒，家畜生産科学）

９．Expression and function of TLR2 in bovine oocytes and cumulus cells
（Ryo Takagi,Animal Production）

10. 放牧地におけるサラブレッド種当歳馬の運動量，食草行動および食草量
（田辺　智樹，家畜生産科学）

10. Exercise Amount, Grazing Behavior and Intake of Thoroughbred foals at Grazing Pasture
（Tomoki Tanabe,Animal Production）

11. 飼料中過酸化脂質と家畜の生産性に関する研究
（長野　慎太郎，家畜生産科学）

11. A study on the productivity of lipid peroxide and livestock feed
（Shintaro Nagano,Animal Production）

12. 福島第一原発周辺の汚染地域における放射性物質の動態　－セシウムの無脊椎動物への蓄積，経年変化および食性との関係－
（中谷　郁也，環境生態学）

12. Dynamics of radionuclides in the contaminated areas around the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant -Change of over the years of cesium concentrations in invertebrates in relation to feeding habits-
（Fumiya Nakaya,Ecology and Environmental Science）

13. 北海道東部におけるヒグマのトウモロコシ利用可能性の検討およびトウモロコシ利用可能性と農耕地の分布との関係の検証
（秦　彩夏，環境生態学）

13. Estimation of feeding history of brown bears (Ursus arctos) by stable isotope analysis in eastern Hokkaido,Japan:ls their maize consumption affected with distribution of agricultural crop fields?
（Ayaka Hata,Ecology and Environmental Science）

14. エゾモモンガ*Pteromys volans orii*の繁殖戦略に関する研究　－春繁殖と夏繁殖とで繁殖投資に違いはあるのか－
（濱田　瑞穂，環境生態学）

14. Study on reproductive strategies of Siberian flying squirrel *Pteromys volans orii* - Do female Siberian flying squirrels differ in reproductive cost between spring and summer? -
（Mizuho Hamada,Ecology and Environmental Science）

15. 北海道の野生のネズミとシカによって散布される外生菌根菌
（藤岡　洋太，環境生態学）

15. Ectomycorrhizal inoculum dispersed by wild murids and deer in Hokkaido, Japan
（Yota Fujioka,Ecology and Environmental Science）

16. 周産期の乳牛の脂質代謝に対するベタインの給与効果
（ハシイヤテイ トクスンジヤン，家畜生産科学）

16. Fat mobilization in Holstein cows fed betaine during the periparturient period
（Hasiyati Tuoxunjiang,Animal Production）

食品科学専攻

Master's Program in Food Science

１．腸内細菌叢に対するマイタケ（*Grifola frondosa*）の影響
（カリヤワサム マジュワナ ガマゲ レヌカ メニケ カリヤワサム，食品機能科学）

１．Effect of maitake(*Grifola frondosa*) on gut microbiome
（Kariyawasam Majuwana Gamage Renuka Menike Kariyawasam, Biomolecular Structure and Function）

２．34種類のインゲン豆に含まれる機能性成分の特徴
（姜　成宇，食品加工・利用学）

２．Characteristic of functional components in 34 kinds of common beans
（Jiang Chengyu, Food Technology and Biotechnology）

３．*Kluyveromyces marxianus*によるチーズホエーからのエタノールおよび酢酸生産
（洪　磊東，食品機能科学）

３．Cheese whey fermentation by *Kluyveromyces marxianus* for ethanol and acetic acid production
（Leidong Hong, Biomolecular Structure and Function）

4．ジャガイモから単離された共生細菌*Methylibium*属の植物組織局在性と感染機構の解明
（飯嶋　太朗，食品機能科学）

5．米麹糖化液を添加したパンの性質の比較とその影響
（飯野　未夢，食品機能科学）

6．シーベリー飲料が運動による疲労回復に及ぼす影響について
（太田　ゆき菜，食品加工･利用学）

7．真菌類に含まれる有用脂質の化学的組成およびその応用に関する研究
（加藤　廣衛，食品機能科学）

8．施肥条件が十勝産加工用バレイショ品種トヨシロの加工品質に与える影響に関する研究
（坂下　泰葉，食品加工･利用学）

9．*in vitro*および*in vivo*試験における米粉の腸内細菌叢に与える影響
（佐川　愛，食品加工･利用学）

10．早期出荷が日本短角種去勢牛の肉質に及ぼす影響について
（竹内　薫，食品加工･利用学）

11．ダイズ根粒菌TetR familyの共生における役割
（種田　幸明，食品機能科学）

12．冷凍生地製パン性向上に向けた各種製パン法の検討
（田村　綾乃，食品加工･利用学）

13．湯種製パン法の品質特性に関する研究
（坪井　一将，食品加工･利用学）

14．国産超強力粉「ゆめちから」を用いたブレンド粉の中華麺適性及びパン酵母添加中華麺の品質特性評価
（野田　達也，食品加工･利用学）

4．Plant tissue localization and infection process of *Methylibium* sp. Isolated from potato
（Motoaki Iijima,Biomolecular Structure and Function）

5．Comparison of the property of the bread with rice saccharification liquid and a bread without the addition and the effect of bread making property
（Mimu Iino,Biomolecular Structure and Function）

6．Effects of Seabuckthorn Drink Exert on Fatigue Caused by Exercise
（Yukina Ota,Food Technology and Biotechnology）

7．Studies on chemical composition of useful lipids in fungi and their application
（Hiroe Kato,Biomolecular Structure and Function）

8．A study on the effect of Ca fertilization conditions on the processing quality and storability of the processing type of patato, Toyoshiro, in Tokachi
（Yasuha Sakashita,Food Technology and Biotechnology）

9．The effect of rice powder on the intestinal flora *in vitro* and *in vivo* study
（Ai Sagawa,Food Technology and Biotechnology）

10．Effects of Slaughter Age on Beef Quality of Japanese Shorthorn Steer
（Kaoru Takeuchi,Food Technology and Biotechnology）

11．Role in the symbiosis of *Bradyrhizobium japonicum* USDA110 TetR family
（Koumei Taneda,Biomolecular Structure and Function）

12．Study of various types of bread method aimed to improve the bread quality with frozen dough
（Ayano Tamura,Food Technology and Biotechnology）

13．Study on quality characteristics of bread made using the Yudane bread making method
（Kazumasa Tsuboi,Food Technology and Biotechnology）

14．The noodle making qualities of Chinese noodles made from various blends of extra strong flour (*Yumechikara*) and medium flour (*Kitahonami*) and the quality evaluation of the Chinese noodles made with the baker's yeast
（Tatsuya Noda,Food Technology and Biotechnology）

15. 食餌性植物由来グルコシルセラミドの大腸腺腫抑制機構に関する研究
（菱木　拳史郎，食品機能科学）

15. Effect of dietary plant origin Glucosylceramide on Aberrant Crypt Foci (ACF) formation in colon cancer mouse, especially relationship to colon inflammation
（Kenshiro Hishiki,Biomolecular Structure and Function）

16. パンの焼成工程における生地の膨張に関する研究
（平井　義樹，食品加工･利用学）

16. Study concerning the dough expansion during baking process
（Yoshiki Hirai,Food Technology and Biotechnology）

17. ジャガイモ共生細菌*Sphingomonas*属の生化学的特性及び植物組織局在性の解明
（八木　星伍，食品機能科学）

17. Biochemical characteristics and plant tissue localization of *Sphingomonas* sp. Isolated from potato
（Shogo Yagi,Biomolecular Structure and Function）

18. マラウイ共和国産メイズの穀粒硬度および貯穀害虫抵抗性に及ぼす化学成分の影響に関する研究
（山澤　知香，食品加工･利用学）

18. Studies on the Effect of Chemical Properties on Hardness and Resistance the Storage Grain Pest of Maize(*Zea mays* L.) Produced in the Republic of Malawi
（Tomoka Yamazawa,Food Technology and Biotechnology）

19. 小麦における有用共生細菌*Azospirillum*属の局在性と生育への影響
（李　卓，食品機能科学）

19. Plant tissue localization of *Azospirillum* sp.and it's effect on the growth of wheat
（Zhuo Li,Biomolecular Structure and Function）

資源環境農学専攻

Master's Program in Agro-environmental Science

1．ジャガイモの異型発生とその生理的，遺伝的原因に関する研究
（馬上　麻美，環境植物学）

1．Study on occurrence of off-type in potato, and its physiological and genetic causes
（Mami Moue,Plant Production Science）

2．北海道のイネ品種「ゆきひかり」と「上育462号」間の組換え自殖系統と染色体部分置換系統を用いた食味，炊飯米外観形質，品質，収量性に関するQTLの同定
（木下　乃梨子，環境植物学）

2．Identification of Quantutative trait loci associated with rice eating quality, cooked rice appearance, grain quality and yield related traits using a population of recombinant inbred lines and chromosome segment substitution lines derived from a cross between Yukihikari and Joiku No.462
（Noriko Kinoshita,Plant Production Science）

3．バレイショ栽培における土壌特性と肥培管理が塊茎の元素組成，収量および品質に及ぼす影響
（佐野　真緒，環境植物学）

3．Effect of soil properties and nutrient management on elemental composition, yield and quality of potato tubers
（Mao Sano,Plant Production Science）

4．コーヒー文化によって日本の消費者にもたらされる生活の質への付加価値の検討
（鈴木　孝直，環境植物学）

4．Examination of how coffee culture adds value to the quality of life to consumers in Japan
（Takamasa Suzuki,Plant Production Science)

5．コムギにおける自然突然変異または人為的突然変異を利用した穂発芽耐性遺伝子の同定
（前野　耕平，環境植物学）

5． Identification of genes for pre-harvest sprouting resistance using natural variation and artificial mutations in wheat
（Kohei Maeno,Plant Production Science）

6．低温による昆虫病原線虫の殺虫活性低減の解明と共生細菌の交換による病原性の増大の検討
（間口　洋輔，環境植物学）

6． Investigation of the decrease in pathogenicity of entomopathogenic nematodes in low temperature and the examination into the improvement of virulence to exchange of symbiotic bacteria
（Yosuke Maguchi,Plant Production Science）

7．アズキの開花における日長不感受性に関与する主働遺伝子の特定
（山本　博規，環境植物学）

7． Identification of a single major locus contributing to photoperiod insensitivity in Adzuki bean(*Vigna angularis*).
（Hiroki Yamamoto,Plant Production Science）

8．日本国内における食料品の消費構造変動の統計分析
（渡邊　壮，農業経済学）

8． Statistical Analysis of Structural Change in Food Consumption in Japan
（So Watanabe,Agricultural economics）

9．北海道の農耕地土壌におけるリンと亜鉛の相互関係がバレイショの生育と品質に及ぼす影響
（ゴンドウェ　ロッドネイ　リンディッザ，環境植物学）

9． Effects of phosphorus and zinc interactions on growth and quality of potato in arable soils of Hokkaido
（Gondwe Rodney Lindizga,Plant Production Science）

畜産衛生学専攻（博士前期課程）

Master's Program in Animal and Food hygiene

1．プレバイオティクスオリゴ糖の供与がプロバイオティクス候補乳酸菌の細胞表層タンパク質発現パターンに及ぼす影響
（ムルティニ デフィ，食品安全学）

1． Effects of prebiotics oligosaccharides feeding on an expression pattern cell surface proteins in potential probiotic Lactobacilli strains
（Devi Murtini，Food Safety Science）

2．画像解析による牛脂肪交雑の新細かさ指数と枝肉単価および環境効果との関連性の研究
（竹尾　麻紗美，家畜環境衛生学）

2． Study on relationships of New fineness Index of beef marbling with carcass unit price and environmental effects using image analysis
（Masami Takeo,Animal Environmental Hygiene）

3．性格関連遺伝子多型を用いた盲導犬適性予測プログラムの開発
（根本　誓哉，家畜環境衛生学）

3． Development of the prediction program for guide dog qualification using personality-related gene polymorphisms
（Seiya Nemoto,Animal Environmental Hygiene）

4．ヤギ初乳におけるオリゴ糖ヌクレオチドの探索
（平山　賢太郎，食品安全学）

4． The Search for Uridine Nucleotide Oligosaccharides in Goat Colostrum
（Kentaro Hirayama,Food Safety Science）

5．乳牛糞尿と地域固形廃棄物の中温混合嫌気発酵
（三宅　正純，家畜環境衛生学）

5． Mesophilic anaerobic co-digestion of dairy manures and municipal solid wastes
（Masazumi Miyake,Animal Environmental Hygiene）

６．Toll様受容体2（TLR2）およびTLR4の一塩基多型（SNP）が乳牛の繁殖性および疾病罹患に与える影響
（森野　郁未，家畜環境衛生学）

７．マウス妊娠機構におけるBmallの役割
（渡邉　佳耶，家畜環境衛生学）

８．嫌気発酵乳牛糞尿中のバチルス属菌による植物病原菌増殖抑制
（潘　志飛，家畜環境衛生学）

６．The effect of single nucleotide polymorphisms(SNPs) in toll-like receptor 2(TLR2) and TLR4 gene on reproductive performance and disease susceptibility in dairy cows
（Ikumi Morino,Animal Environmental Hygiene）

７．Role of Bmall on pregnant mechanism in mice
（Kaya Watanabe,Animal Environmental Hygiene）

８．Biocontrol of phytopathogens by *Bacillus* spp. From anaerobically digested cow manure
（Zhifei Pan,Animal Environmental Hygiene）

平成２７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．野鳥由来カンピロバクター属菌の病原性と分子疫学解析に関する研究
（シャカ　アンセルム）

2．鶏貧血ウイルスのウイルス学的，抗原学的および遺伝学的特徴づけと新しい血清学的検査法の開発
（ツルイン　クアン　ダイ）

3．北海道産ナチュラルチーズの食品安全性に関する研究
（エショー　フレオ　カッサ）

4．貯留した乳牛糞尿からの硫化水素揮散制御
（アンジアマヌイアリソアマナナ　ジュール　フェトラ）

5．タイの環境下における乳用交雑種の繁殖形質に関する遺伝評価
（サヤン　バーバン）

6．ピロプラズマ症の化学療法と疫学に関する研究
（ブムドゥーレン　トゥブシントラガ）

7．北海道における自給飼料を活用した養豚に関する研究-イアコーンサイレージの飼料活用およびサイレージ由来乳酸菌による免疫細胞活性化の検証-
（長谷川　隆則）

8．乳牛におけるマイコプラズマ性乳房炎の発生疫学に関する研究
（草場　信之）

The 2015 Academic Year, Index of Dissertation for the Graduate School of Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine

1．Molecular epidemiology and comparative genomics of *Campylobacter jejuni* isolates from wild birds
（SHYAKA Anselme）

2．Virologic, antigenic and genetic characterization of chicken anemia virus (CAV) and development of a new serologic diagnostic method
（TRINH Quang Dai）

3．Study of foodborne disease: Hygienic status and prevalence of food-borne pathogens in domestic natural cheeses produced in Hokkaido, Japan
（ESHO Firew Kassa）

4．Fundamental control of hydrogen sulfide emission from stored dairy manure
（ANDRIAMANOHIARISOAMANANA Fetra Jules）

5．Genetic evaluations for fertility traits in dairy crossbred under Thailand condition
（Sayan BUABAN）

6．Studies on chemotherapeutics and epidemiology of piroplasmosis
（Bumduuren TUVSHINTULGA）

7．Study on utilization of self-supplied feed on pig farming in Hokkaido -Utilization of ear-corn silage as feed for fattening pig and immunomodulating effect of lactic acid bacteria isolated from silage feeds-
（Takanori Hasegawa）

8．Epidemiological Study for Outbreak of Bovine Mycoplasma Mastitis
（Nobuyuki Kusaba）

平成２７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．エジプト・ケニア・ベナンの家畜におけるマダニ媒介病原体の検出と解析
（アジョウ　ムムニ　ポールフランク　アディシミ）

The 2015 Academic Year, Index of Dissertation for the United Graduate School of Veterinary Science, Gifu University

1．Detection and Characterization of Tick-borne Pathogens of Livestock in Egypt,Kenya and Benin
（ADJOU MOUMOUNI,Paul Franck Adeyissimi）

２．ローデントマラリアに対するプロブコールの効果
（久米　愛子）

３．前着床期におけるウシ子宮内幕の機能に及ぼす黄体の局所的作用に関する研究
（高橋　啓人）

平成２７年度
岩手大学大学院連合農学研究科
博士学位論文題目

The 2015 Academic Year, Index of Dissertation for the United Graduate School of Agricultural Science, Iwate University

１．アライグマの感染症に関連する環境リスク要因
（山口　英美）

１．Environmental risk factors associated with infection in raccoons
（Emi Yamaguchi）

２．ウシ卵巣生理におよぼすゴシポールの影響
（テッ　ス　ミャッ）

２．Effect of gossypol on bovine ovarioan Physiology
（Thet Su Myat）

３．製パン用「とかち野酵母R」の菌株改良に関する研究
（三雲　大）

３．Study on the improved leavening ability of a baker's yeast "Tokachino-koubo"
（Dai Mikumo）

４．食品加工への非穀物性カラフル作物の利用特性
（サンチャゴ　デニス　マービン　オペニャ）

４．Utilization of colored non-cereal energy crops in food processing
（SANTIAGO, Dennis Marvin Opena）

５．農作業情報クラウドシステムの構築とトラクタ用フィールドコンピュータの開発に関する研究
（藤本　与）

５．Study on the development of farming information cloud-based computing system and field computer for tractor operations
（Aturu fujimoto）

６．タイリクモモンガにおける糞を用いた生態学的・内分泌学的研究
（嶌本　樹）

６．Animal biology from feces: ecological and endocrinological research in Siberian flying squirrels _ Pteromys volans_
（Tatsuki Shimamoto）

７．豆乳の機能性向上に関する研究
（豊　碩）

７．Studies on improving functions of soymilk products
（Feng Shuo）

８．スラリーインジェクタの動力学的解析
（胡　楠）

８．Dynamic analysis of slurry injector
（Hu Nan）

９．コムギにおける穂発芽抵抗性関連形質の遺伝育種学的研究
（曹　良子）

９．Genetic and breeding studies of traits associated with pre-harvest sprouting resistance in wheat
（Cao Liangzi）

帯　大　研　報
RES. BULL. OBIHIRO UNIV.

平成２８年１１月　発行

編　集
発　行　国立大学法人 帯広畜産大学
〒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