

Tue. Sep 14, 2021

## メインシンポジウム

メインシンポジウム

「畜産学のレジリエンスと進化」

### Resilience and Evolution of Animal Science (REAS)

Chairperson: Hiroshi Yoneyama, Haruki Kitazawa, Michiru

FUKASAWA, Hara Kenshiro, Kentaro Kato, Sanggun Roh

2:30 PM - 6:00 PM メインシンポジウム (オンライン)

#### [MS-01] 【大会長特別提言】

健全畜産シナジー強化の創出

\*Haruki Kitazawa<sup>1,2</sup> (1. Tohoku Univ., 2. CFAI)

2:30 PM - 3:00 PM

#### [MS-02] 【基調講演】

畜産学に裏打ちされた畜産業の展望

\*Noboru MANABE<sup>1</sup> (1. NLBC)

3:00 PM - 3:40 PM

#### [MS-03] 【講演1】

異分野融合によるアニマルウェルフェア配慮型の家畜管理技術研究

\*Ken-ichi Takeda<sup>1</sup> (1. Shinshu University, Faculty of Agriculture)

3:50 PM - 4:10 PM

#### [MS-04] 【講演2】

マウスを用いた基礎研究から、ブタの産子数向上技術へのトランスレーション

\*Masayuki Shimada<sup>1</sup> (1. Hiroshima University)

4:10 PM - 4:30 PM

#### [MS-05] 【講演3】

豚熱の現状および今後の防疫対策

\*Ken-ichiro Kameyama<sup>1</sup> (1. National Institute of Animal Health, NARO)

4:40 PM - 5:00 PM

#### [MS-06] 【講演4】

環境が求める乳牛飼養研究のこれから

\*Takumi Shinkai<sup>1</sup> (1. Institute of Livestock and Grassland Science, NARO)

5:00 PM - 5:20 PM

#### [MS-Discussion] 総合討論

5:20 PM - 5:50 PM

#### [MS-Closing] 閉会挨拶

5:50 PM - 6:00 PM

## 若手委員会企画

ランチョンセミナー

ゲノム編集で加速する生殖生物学研究の最前線

Chairperson: Mei Matsuzaki

11:45 AM - 12:45 PM 若手委員会企画 (オンライン)

#### [YSY-01] 遺伝子改変マウスと生殖生物学研究への応用

\*Masahito Ikawa<sup>1</sup> (1. Research Institute for Microbial Diseases, Osaka University)

サイエンスナイト

#### Re:Virtual サイエンスナイト 「世界に飛び立つためにこんな準備をしました」

Chairperson: Genya Watanabe (Institute of Livestock and Grassland Science, National Agriculture and Food Research Organization)

6:30 PM - 8:00 PM 若手委員会企画 (オンライン)

#### [SN] Re:Virtual サイエンスナイト 「世界に飛び立つためにこんな準備をしました」

\*萩 達朗<sup>1</sup>、\*吉田 悠太<sup>2</sup> (1. 農研機構 畜産研究部門 上級研究員、2. 茨城大学農学部 助教)

## 授賞式

推戴式・授賞式・学会賞受賞者講演

推戴式・授賞式・学会賞受賞者講演

Chairperson: Masahiro Satoh

1:00 PM - 2:20 PM 授賞式 (オンライン)

[PC] 推戴式

[AC] 授賞式

#### [AW-01] 細胞株樹立による家畜の機能性発現機構に関する研究と後進の育成

\*Hisashi Aso<sup>1,2</sup> (1. Tohoku University, 2. The Cattle Museum)

#### [AW-02] 反芻家畜における栄養生理学的研究および後進の育成

\*Hiroaki Sano<sup>1</sup> (1. Iwate University)

#### [AW-03] 食肉および鶏卵の官能特性評価と消費者嗜好に関する研究

\*Keisuke Sasaki<sup>1</sup> (1. Inst. Livestock Grassland Sci., NARO)

#### [AW-04] 兵庫県黒毛和種集団における肉質関連遺伝子の同定

\*Shinji Sasazaki<sup>1</sup> (1. Kobe University)

#### [AW-05] 社会的ストレスモデルマウスによる巣作り遅延の行動評価システムの構築

\*Hikari Otabi<sup>1,2</sup> (1. Unit. Grad. Sch. of Agri. Sci., Tokyo Univ. of Agri. and Tech., 2. Col. of Agri., Ibaraki Univ.)

#### [AW-06] ブタの生存産子数における効率的な遺伝的能力評価手法の検討

\*Ayane Konta<sup>1</sup> (1. Tohoku University)

## 優秀発表応募演題 1

優秀発表賞応募講演 | JSAS Excellent Presentation Award

## JSAS Excellent Presentation Award 1

Chairperson: Shirou Kushibiki, Hajime Kumagai, Yutaka Uyeno (Faculty of Agriculture, Shinshu University), Takamitsu Tsukahara (Kyoto Institute of Nutrition & Pathology)  
9:30 AM - 11:00 AM 優秀発表応募演題 1 (オンライン)

[IYS-01] 炎症性サイトカイン IL-1 $\beta$  はウシヘプシジン発現を促進しない

\*Manami Matsumura<sup>1</sup>, Masaru Murakami<sup>2</sup>, Erina Itoyama<sup>3</sup>, Fumie Shimokawa<sup>2</sup>, Hidetugu Yoshioka<sup>3</sup>, Tohru Matsui<sup>1</sup>, Masayuki Funaba<sup>1</sup> (1. Kyoto Univ., 2. Azabu Univ., 3. Kyoto Univ.)

[IYS-02] *in vitro* 培養試験による木質飼料のウシルーメン内発酵特性

\*Kazuaki Ito<sup>1</sup>, Takehiro Nishida<sup>1</sup>, Masaaki Hanada<sup>1</sup>, Yousuke Higashi<sup>1</sup>, Akira Harada<sup>2</sup>, Ryo Hiyama<sup>2</sup>, Kazuto Seki<sup>2</sup>, Ken Orihashi<sup>2</sup>, Yuusuke Kobayashi<sup>3</sup>, Takaharu Kikuchi<sup>3</sup>, Naoki Fukuma<sup>1</sup> (1. Obihiro Univ. of Agriculture and Veterinary Medicine, 2. Forest Research Department, Hokkaido Research Organization, 3. ACE-CLEAN)

[IYS-03] 放牧飼養下の乳牛における乳中奇数鎖脂肪酸および側鎖脂肪酸を用いたルーメン内微生物態タンパク質合成量の推定

\*Kei Shimoda<sup>1</sup>, Seongjin Oh<sup>2</sup>, Tomohiro Mitani<sup>3</sup>, Masahito Kawai<sup>3</sup>, Koichiro Ueda<sup>2</sup> (1. Hokkaido Univ., 2. Hokkaido Univ., 3. Hokkaido Univ.)

[IYS-04] 北海道内の預託哺育・育成牧場における乳牛の増体と飼養管理の関連

\*Shumpei Sakurai<sup>1</sup>, Seongjin Oh<sup>6</sup>, Tomohiro Mitani<sup>2</sup>, Masahito Kawai<sup>2</sup>, Yuko Shingu<sup>3</sup>, Tetsushiro Endo<sup>4</sup>, Shigeru Morita<sup>5</sup>, Hiroki Nakatsuji<sup>5</sup>, Kazuya Doi<sup>5</sup>, Koichiro Ueda<sup>6</sup> (1. Hokkaido Univ., 2. Hokkaido Univ., 3. Hokkaido Research Organization, 4. Hokkaido Research Organization, 5. Rakunou Gakuen Univ., 6. Hokkaido Univ.)

[IYS-05] スポット法による乳牛の栄養生理状態モニタリングの可能性

\*Kohei Oikawa<sup>1</sup>, Yuko Kamiya<sup>1</sup>, Tomoyuki Suzuki<sup>1</sup> (1. Institute of Livestock and Grassland Science, NARO)

[IYS-06] 脱抗生物質添加飼料を目指した離乳子豚における植物由来タンニンの有効性に関する研究

\*MIN MA<sup>1,2</sup>, Yoichiro KAWAMURA<sup>3</sup>, James K. CHAMBERS<sup>4</sup>, Kazuyuki UCHIDA<sup>4</sup>, Masanori IKEDA<sup>5</sup>,

Yuriko Enomoto<sup>5</sup>, Tomotsugu Takahashi<sup>5</sup>, Yuki GODA<sup>6</sup>, Daisuke YAMANAKA<sup>7</sup>, ShinIchiro TAKAHASHI<sup>6</sup>, Masayoshi KUWAHARA<sup>1</sup>, Junyou LI<sup>2</sup> (1. Laboratory of Veterinary Pathophysiology and Animal Health, Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo, 2. Laboratory of Animal Resource Science, Graduate School of Agriculture and Life Science, The University of Tokyo, 3. KAWAMURA & CO., LTD, 4. Laboratory of Veterinary Pathology, Graduate School of Agriculture and Life Science, The University of Tokyo, 5. Animal Resource Science Center, Graduate School of Agriculture and Life Science, The University of Tokyo, 6. Laboratory of Cell Regulation, Graduate School of Agriculture and Life Science, The University of Tokyo, 7. Laboratory of Food and Physiological Models, Graduate School of Agriculture and Life Science, The University of Tokyo)

## 優秀発表応募演題 2

優秀発表賞応募講演 | JSAS Excellent Presentation Award

## JSAS Excellent Presentation Award 2

Chairperson: Hideyuki Mannen (Kobe University), takahisa yamada, Ken Sawai, Hiroshi Harayama (Graduate School of Agricultural Science, Kobe University)  
9:30 AM - 11:15 AM 優秀発表応募演題 2 (オンライン)

[IIYS-01] 熊本系褐毛和種の遺伝性疾患に関する研究

\*Satoshi Kimura<sup>1</sup>, Ryo Saito<sup>2</sup>, Toshiaki Inenaga<sup>2</sup>, Atsushi Kashimura<sup>2</sup>, Hirokazu Matsumoto<sup>2</sup> (1. Tokai Univ., 2. Tokai Univ.)

[IIYS-02] 現代のホルスタイン種に最適な泌乳曲線を表す Wilmink 指数項の検討

\*Shiori Chiba<sup>1</sup>, Satoshi Yamaguchi<sup>2</sup>, Takefumi Osawa<sup>3</sup>, Koichi Hagiya<sup>1</sup> (1. Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine, 2. Hokkaido Dairy Milk Recording & Testing Association, 3. National Livestock Breeding Center)

[IIYS-03] 黒毛和種およびホルスタイン種の精液形質における非相加的 QTL の検出

\*Rintaro Nagai<sup>1</sup>, Masashi Kinukawa<sup>2</sup>, Toshio Watanabe<sup>2</sup>, Atsushi Ogino<sup>2</sup>, Kazuhito Kurogi<sup>2</sup>, Kazunori Adachi<sup>2</sup>, Masahiro Satoh<sup>1</sup>, Yoshinobu Uemoto<sup>1</sup> (1. Tohoku Univ., 2. LIAJ)

[IIYS-04] 黒毛和種におけるゲノム上の近交度及び近交退化に関する研究

\*Souma Kouno<sup>1</sup>, Takayuki Ibi<sup>1</sup> (1. Okayama Univ.)

[IIYS-05] ホルスタイン種初産牛の人工授精受胎率に及ぼす

環境要因の解析

\*Haruka Ukita<sup>1</sup>, Takeshi Yamazaki<sup>2</sup>, Satoshi Yamaguchi<sup>3</sup>, Hayato Abe<sup>3</sup>, Toshimi Baba<sup>4</sup>, Hanako Bai<sup>1</sup>, Masashi Takahashi<sup>1</sup>, Manabu Kawahara<sup>1</sup> (1. Hokkaido Univ., 2. Hokkaido Agriculture Research Center, NARO, 3. Hokkaido Dairy Milk Recording and Testing Association, 4. Holstein Cattle Association of Japan, Hokkaido Branch)

[IIYS-06] 器官培養におけるウシ精巢組織の凝集機序の解明

\*Yusuke Kawabe<sup>1</sup>, Takasi Numabe<sup>2</sup>, Kentrou Tanemura<sup>1</sup>, Kensirou Hara<sup>1</sup> (1. Tohoku Univ., 2. Miyagi Agri.)

[IIYS-07] FSHが誘導するコルチゾール代謝亢進による卵胞選抜メカニズムの解明

\*Tomoya Nakanishi<sup>1</sup>, Asako Okamoto<sup>2</sup>, Masayuki Shimada<sup>2</sup>, Yasuhisa Yamashita<sup>1</sup> (1. Prefectural University of Hiroshima, 2. Hiroshima Univ.)

優秀発表応募演題 3

優秀発表賞応募講演 | JSAS Excellent Presentation Award

JSAS Excellent Presentation Award 3

Chairperson: Naoki Isobe Isobe, Kazuhisa Honda (Graduate School of Agricultural Science, Kobe University), Ryuichi Tatsumi, Yuji Miyaguchi

9:30 AM - 11:00 AM 優秀発表応募演題 3 (オンライン)

[IIIYS-01] 骨格筋細胞分化において小胞体ストレス応答分子 XBP1uが果たす役割の解明

\*Satoko Hayashi<sup>1</sup>, Syotaro Sakata<sup>3</sup>, Yukako Tokutake<sup>1</sup>, Shinichi Yonekura<sup>1,2</sup> (1. Grad. Sch. of Med. Sci. and Tech., Shinshu Univ., 2. Biomed. Inst., Shinshu Univ., 3. Grad. Sch. of Sci. and Tech., Shinshu Univ.)

[IIIYS-02] Possible monoaminergic involvement in taurine induced hypothermia in chicks

\*Mohamed Z. Elhussiny<sup>1</sup>, Phuong V. Tran<sup>1</sup>, Mitsuhiro Furuse<sup>1</sup>, Vishwajit S. Chowdhury<sup>1</sup> (1. Kyushu Univ.)

[IIIYS-03] 乳汁 IgAの産生制御因子としての Polymeric immunoglobulin Receptor (PigR) の機能解明

\*Kaori Ito<sup>1</sup>, Saeka Uchino<sup>1</sup>, Katsuki Usami<sup>1</sup>, Mutsumi Furukawa<sup>1</sup>, Satoshi Matsumoto<sup>2</sup>, Masanobu Nanno<sup>2</sup>, Hisashi Aso<sup>1</sup>, Tomonori Nochi<sup>1</sup> (1. Tohoku Univ., 2. Yakult Central Institute)

[IIIYS-04] 一酸化窒素合成を介した *Lactobacillus helveticus* 発酵乳ホエーの降圧作用

\*Riko Shimizu<sup>1</sup>, Tensho Kurokawa<sup>1</sup>, Kouta Takagi<sup>1</sup>, Toshiya Hayashi<sup>1</sup>, Mao Nagasawa<sup>1</sup> (1. Meijo Univ.)

[IIIYS-05] Productional, structural and antioxidative

characterization of exopolysaccharides from *Enterococcus faecium* AK1247

\*Junliang Zhao<sup>1</sup>, Kensuke Arakawa<sup>1</sup>, Daiki Nishikawa<sup>1</sup>, Ha siqimuge<sup>1</sup>, Ming Yan<sup>1</sup>, Hidetoshi Morita<sup>1</sup>, Taku Miyamoto<sup>1,2</sup> (1. Okayama Univ., 2. Kurashiki Sakuyo Univ.)

[IIIYS-06] 豚肉のホームユーステストにおけるサンプル送付方法の違いが嗜好性評価に及ぼす影響

\*Shota Ishida<sup>1</sup>, Yuichiro Wakiya<sup>2</sup>, Toshiaki Okumura<sup>3</sup>, Genya Watanabe<sup>1</sup>, Michiyo Motoyama<sup>1</sup>, Ikuyo Nakajima<sup>1</sup>, Anne Duconseille<sup>1</sup>, Takumi Narita<sup>1</sup>, Kazunori Matsumoto<sup>3</sup>, Keisuke Sasaki<sup>1</sup> (1. NARO, 2. Saga Livestock Research Laboratory, 3. NLBC)

メインシンポジウム

## 「畜産学のレジリエンスと進化」

### Resilience and Evolution of Animal Science (REAS)

Chairperson: Hiroshi Yoneyama, Haruki Kitazawa, Michiru FUKASAWA, Hara Kenshiro, Kentaro Kato, Sanggun Roh

Tue. Sep 14, 2021 2:30 PM - 6:00 PM メインシンポジウム (オンライン)

MS-01 : 米山 裕

MS-02 : 北澤 春樹

MS-03 : 深澤 充

MS-04 : 原 健士朗

MS-05 : 加藤 健太郎

MS-06 : 盧 尚建

#### 【概要】

近年畜産領域におけるグローバル化とAIやゲノム編集の技術革新により、畜産業の進化が進みつつある。一方で、ヒトにおける新興感染症問題と同様に、例えば畜産動物においてもその対策は世界的課題となっている。人類が生存するために必要な動物性食品の供給を支える畜産業の将来は、その基礎となる畜産学のさらなる発展にかかっている。そのためには、多様な畜産研究領域の融合から「しなやかな強さ（レジリエンス）」を持った畜産学の進化が必要不可欠である。本シンポジウムでは、畜産業の展望に関する基調講演と畜産学の将来を担う若手研究者による融合研究紹介により、畜産学の将来について考える。

なお、本シンポジウムは公益財団法人伊藤記念財団の助成を受けております。

[MS-01]

#### 【大会長特別提言】

健全畜産シナジー強化の創出

\*Haruki Kitazawa<sup>1,2</sup> (1. Tohoku Univ., 2. CFAI)

2:30 PM - 3:00 PM

[MS-02]

#### 【基調講演】

畜産学に裏打ちされた畜産業の展望

\*Noboru MANABE<sup>1</sup> (1. NLBC)

3:00 PM - 3:40 PM

[MS-03]

#### 【講演1】

異分野融合によるアニマルウェルフェア配慮型の家畜管理技術研究

\*Ken-ichi Takeda<sup>1</sup> (1. Shinshu University, Faculty of Agriculture)

3:50 PM - 4:10 PM

[MS-04]

#### 【講演2】

マウスを用いた基礎研究から、ブタの産子数向上技術へのトランスレーション

\*Masayuki Shimada<sup>1</sup> (1. Hiroshima University)

4:10 PM - 4:30 PM

[MS-05]

#### 【講演3】

豚熱の現状および今後の防疫対策

\*Ken-ichiro Kameyama<sup>1</sup> (1. National Institute of Animal Health, NARO)

4:40 PM - 5:00 PM

[MS-06]

#### 【講演4】

環境が求める乳牛飼養研究のこれから

\*Takumi Shinkai<sup>1</sup> (1. Institute of Livestock and Grassland Science, NARO)

5:00 PM - 5:20 PM

[MS-Discussion] 総合討論

5:20 PM - 5:50 PM

[MS-Closing] 閉会挨拶

5:50 PM - 6:00 PM

2:30 PM - 3:00 PM (Tue. Sep 14, 2021 2:30 PM - 6:00 PM メインシンポジウム)

**[MS-01] 【大会長特別提言】****健全畜産シナジー強化の創出**\*Haruki Kitazawa<sup>1,2</sup> (1. Tohoku Univ., 2. CFAI)

近年畜産領域におけるグローバル化と AIやゲノム編集の技術革新により、畜産業の進化が進みつつある。一方で、ヒトにおける SARSコロナウイルス2(SARS-CoV-2)等の新興感染症と同様に、畜産動物においても常在感染症と共にその予防対策は世界的課題となっている。人類が生存するために必要な動物性食品の供給を支える畜産業の将来は、その基礎となる畜産学のさらなる発展にかかっている。そのためには、多様な畜産研究領域の融合から「しなやかな強さ（レジリエンス）」を持った畜産学の進化が必要不可欠である。本シンポジウム「畜産学のレジリエンスと進化」では、畜産業の展望に関する基調講演と畜産学の将来を担う若手研究者による融合研究紹介により、畜産学の将来について考えたい。家畜の中で豚を例に考えると、豚流行性下痢(Porcine Epidemic Diarrhea)や豚熱(Classical swine fever, 豚コレラから名称変更)の発生は記憶に新しく、さらにアフリカ豚熱(African swine fever)の近隣諸国における流行拡大から豚肉の生産性低下と価格高騰が懸念される。それらはまたウイルスを原因とする疾患であり、ロタウイルスなどによる常在疾病も含め、ウイルス感染症の予防は細菌や原虫との複合感染と共に克服すべき重要課題と位置付けられる。これらの対応策として、飼養衛生管理の他、ワクチンや薬剤が使用されるが、それらの開発には労力と時間がかかり、さらに薬剤耐性菌出現による健康危害リスクの激増から、2050年には薬剤耐性菌を死因とする死者数がガンを抜いて第1位となることが予想されている。これらのことから、薬剤のみに頼らない第3のアプローチとなる低コストでかつ幅広い感染症に有効な新たな方策が求められている。一方、プロバイオティクスの生理機能性研究が動物やヒトにおいて飛躍的に進み、その研究領域は益々拡大し続けている。我々は、宮城大、宮城県、アルゼンチン乳酸菌研究所や企業と共同で、プロバイオティクスの中でも、特に粘膜免疫を介して生体に有益な効果をもたらすイムノバイオティクスに着目し、腸管におけるパターン認識受容体を介する粘膜免疫増強によるウイルス等の病原体に対する免疫防御を基盤とした、家畜における選抜・評価系の構築と機構解明を推進している。また、農研機構と岐阜県の研究グループでは、豚におけるパターン認識受容体の多型に着目し、それらと感染抵抗性との関連性について勢力的に追究し、新たな抗病性育種の基盤構築を目指している。そこで、畜産領域におけるこれら2つの異分野を融合することにより、優れた第3のアプローチが提案可能との発想に至った。本講では、一例として我々の取り組みについて紹介し、畜産学のレジリエンスを生かした融合研究の加速と畜産学のさらなる進化に貢献できれば幸いである。

【謝辞】本講演内容は、農研機構生物系特定産業技術研究支援センター「イノベーション創出強化研究推進事業」(基礎研究ステージ No.01002A)、日本学術振興会科学研究費補助金(基盤研究(A) No.19H00965)の支援を受けて推進した成果を含む。

【略歴】1988年4月 東北大学農学部助手、准教授、2015年4月 東北大学大学院農学研究科附属 食と農免疫国際教育研究センター 副センター長(兼務)、2019年4月 東北大学大学院農学研究科 教授、2020年4月 東北大学大学院農学研究科附属 食と農免疫国際教育研究センター センター長(兼務)。その間、1994年10月~1996年4月 日本学術振興会海外特別研究員[米国国立ガン研究所(NCI/NIH)]、2006年9月~12月 文部科学省海外先進研究実践支援派遣研究員[米国国立ガン研究所(NCI/NIH)]。主な著書として Probiotics: Immunobiotics and Immunogenics (CRC Press)。これまでに日本畜産学会奨励賞(1994年)、日本畜産学会賞(2006年)、「世界の発酵乳」論文賞(2008年)、日本食品免疫学会賞(2012年)、森永奉仕会賞(2013年)などを受賞

3:00 PM - 3:40 PM (Tue. Sep 14, 2021 2:30 PM - 6:00 PM メインシンポジウム)

**[MS-02] 【基調講演】****畜産学に裏打ちされた畜産業の展望**

\*Noboru MANABE<sup>1</sup> (1. NLBC)

最終氷河期が終わるまで人類は狩猟・採取生活を送っていました。約1万年前に氷河期が終わってから野生動物を家畜化したり野生植物を栽培植物化することをはじめることによって安定して食料を得ることができるようになりました。その後の人類の長い歴史を紐解くと、その時代その時代の最先端の科学技術を活用して食料を増産して文明を築いてきました。約100年前になって「水と石炭と空気からパンを作る方法」が発明されました。ハーバー博士とボッシュ博士が、空気中の窒素をアンモニアに固定し、農作物を育てるのに不可欠な窒素肥料を人工的に合成できる方法を見出しました(化学肥料の誕生)。これによって安価な肥料を安定して供給できるようになり、農作物の収穫量が革命的に増加して人口が飛躍的に増加しました。しかしながら、化学肥料の合成には大量のエネルギーの消費と二酸化炭素の排出が伴うので、近年地球規模で進行している気候や環境の変動に対応した二酸化炭素軽減の観点から、大量の二酸化炭素排出をすることなくアンモニアを製造できる手法が求められてきていました。最近、低エネルギー消費で低二酸化炭素排出によるアンモニア製造法が発明されました。このように基盤的な科学は常に人類の繁栄と幸福に貢献してきました。本講では、畜産業領域における基盤的科学である畜産学の研究成果に裏打ちされた近未来の発展を展望します。従来のように単純に増産を目指すのではなく、環境負荷を軽減と高品質化を実現することで家畜生産を持続可能なものとするパラダイムシフト的生産技術革新が進行しています。(1)地球規模で拡散する新興家畜伝染病・人獣共通伝染病を防疫できる飼養衛生管理システムの再構築、(2)遺伝子編集技術などの最新科学テクノロジーを駆使し、家畜改良の数値目標を掲げた素早い高耐病性・高効率生産品種の創出など、(3)AI (artificial intelligence)技術を活用した畜産品の安全性の担保するために生産と流通を個別別にフォローできるトレーサビリティ・システム、自動化した飼養衛生管理、搾乳、放牧システムなどの構築、(4)グローバルレベルのアニマル・ウェルフェア規格を満たしている新たな飼養衛生管理システムの構築などの多面的な改革が喫緊の課題として取り組まれています。我が国の畜産業領域ではグローバル化が急速に進行しており、地球規模での激しい競争環境の中で生き残りをかけた戦いを強いられています。世界トップレベルの長寿国の実現に貢献してきた高品質の動物性食品の供給に貢献し続けてきた我が国の畜産業を活性化するためには、今後とも社会に貢献し続けることを支える基盤科学としての畜産学を充実させることが欠かせません。略歴：1983年4月日本農業(株)社員、1988年8月パストゥール研究所研究員、1992年4月京都大学農学部助教授、2004年7月東京大学大学院農学生命科学研究科教授、2011年4月家畜改良センター理事、2015年4月大阪国際大学学長補佐教授、著書：The Ovary 2nd ed., Academic Press、受賞：欧州細胞病理学会奨励賞(1990年)、日本畜産学会賞(1998年)

3:50 PM - 4:10 PM (Tue. Sep 14, 2021 2:30 PM - 6:00 PM メインシンポジウム)

**[MS-03] 【講演1】****異分野融合によるアニマルウェルフェア配慮型の家畜管理技術研究**\*Ken-ichi Takeda<sup>1</sup> (1. Shinshu University, Faculty of Agriculture)

【アニマルウェルフェアの社会的動向】わが国でも、アニマルウェルフェア（以下AW）の取り組みが牛歩並みの進み方ではあるものの、着実に浸透してきている。農林水産省では畜産振興課長通知として、2017年と2020年に「AWに配慮した家畜の飼養管理の基本的な考え方について」と題した通知を发出し、AWに関する考え方、また既に策定されている「AWの考え方に対応した家畜の飼養管理指針」を参考にした飼育環境の改善を求めている。これまでの普及等に関する取り組みは、対生産者に傾注されてきたが、近年は食品企業にも波及している。

【食品企業の取り組み】外資系食品メーカーは、概ね2025年を目途に、自社で取り扱う畜産品原材料を、AWに配慮された製品を用いると宣言している。ネスレは全世界の全食品の原材料として2025年までにケージフリー卵のみを扱うとしており、日本もその適用範囲に含まれている。スターバックスコーヒーは、AW畜産物の取り扱いを同社の社会的責任と位置づけ、抗生物質の未使用、増体を促すための成長ホルモンの未使用、麻酔使用の有無にかかわらず除角、断尾、去勢への対処、採卵鶏のケージ飼育と妊娠豚のストール飼育の禁止、プロイラーのAW向上を取り組み事例として掲げている。ちなみに、スターバックスコーヒーでは2020年までに全世界のすべ

ての直営店舗においてケージフリー卵を利用する目標を掲げている。マクドナルド社は、家畜のAWと健康をリンクさせた取り組みが欧米法人で進んでいる。わが国の食品メーカーに目を転じると、2017年に味の素グループが経営リスク委員会の下部組織としてAWについての検討チームを発足した。2018年には「動物との共生に関するグループポリシー」を制定し、AWの概念に沿った調達の考え方を示した。その後、有識者による「動物との共生」のあり方に関するラウンドテーブルを設置して、AWに関するグループポリシー（2021年4月改訂）を公表した。明治グループやキューピーでは、原料調達方針にAWを示している。雪印メグミルクグループでは、AWの考えが同グループの企業理念とも合致するとし、AWに配慮した取り組みに対する生産者支援を行っている。伊藤ハム米久グループは、協力農場のJGAP認証によるAW実践を謳っている。プリマハムグループでは、AWと良質な豚肉生産を両立できる新たな豚舎建設を検討している。日清食品グループでは、飼育鶏の夜間放置(?)をしていないことをAWへの対応と位置づけている。また同社は、持続可能な原材料調達として、代替肉、培養肉への取り組みを加速化している。

【懸念される生産基盤】外資系食品メーカーが目標としている2025年まであと4年。AW畜産物を十分供給できる生産基盤は、まだ整備されていない。TPP11や各国とのEPA/FTA協定が発効される中、我が国におけるAW畜産物の供給体制が未整備だと、供給する畜産物が輸入品にとって代わる可能性がある。すなわち、今のうちにAW生産の基盤整備を進めなければ、国内畜産物の需要先として大きな役割を担っている食品メーカーが輸入畜産物の利用に切り替え、国内の畜産業はさらに脆弱化する懸念がある。

【AWの定義と新しい飼育管理技術】AWとは、動物の生活や死（と殺、安楽死）の状況における肉体的および精神的状態とOIEによって定義されている。ケージフリーや去勢の禁止など、施設や苦痛を伴う管理手技に注目されがちだが、家畜が置かれた飼育環境、その管理手法に対する家畜の反応は多様である。それが故に、家畜の状態把握が重要となり、EUにおけるAW評価では動物ベースでの評価に重点が置かれている。農家一戸あたりの飼養頭数（羽数）が増加している今日、数少ない管理者で全頭（羽）を監視するには限界がある。そこで、利用が期待されているのがスマート技術である。飼料設計、繁殖管理が精密化されている今、取り残されている分野は管理分野である。本講演では前述の背景を受けて、スマート技術の活用を中心にして、産官学連携によるアニマルウェルフェアに配慮した精密飼育管理技術研究の一端を紹介する。

【謝辞】本講演で紹介する成果は、生研支援センターによるイノベーション創出研究強化事業「スマート技術を活用した乳肉牛のアニマルウェルフェア対応型の飼育技術の開発」、JST-COI「『サイレントボイスとの共感』地球インクルーシブセンシング研究拠点」、株式会社中嶋製作所より寄贈いただいたナカマチック養鶏研究棟で同社と進めている「アニマルウェルフェアに配慮した肉用鶏飼育管理技術の開発」等によるものである。関係各位に感謝申し上げます。

【略歴】1995年日本獣医畜産大学畜産学科卒業、2000年東北大学大学院農学研究科博士課程修了。2000年より信州大学農学部助手を経て、准教授（現職）。

---

4:10 PM - 4:30 PM (Tue. Sep 14, 2021 2:30 PM - 6:00 PM メインシンポジウム)

## [MS-04] 【講演2】

### マウスを用いた基礎研究から、ブタの産子数向上技術へのトランスレーション

\*Masayuki Shimada<sup>1</sup> (1. Hiroshima University)

多胎動物の一腹産子数（一度のお産で産まれる産子数）は、排卵される卵の数で決定される。そして、この一腹産子数の増加は、生産効率の改善に直結することから、排卵数を増加させる育種改良がなされてきた。しかし、表現型は遺伝要因+環境要因であり、育種改良とともに種雌豚の繁殖管理もまた重要な要素となっている。私達は、多胎動物の一腹産子数を決定する要因を探索するため、マウスを用いた卵巢の卵胞発育と排卵機構の解明を試みてきた。そして、排卵前卵胞へと卵胞が発達する卵胞発育過程（卵胞直径が拡大する）において、卵胞膜





ランチョンセミナー

## ゲノム編集で加速する生殖生物学研究の最前線

Chairperson: Mei Matsuzaki

Tue. Sep 14, 2021 11:45 AM - 12:45 PM 若手委員会企画 (オンライン)

主催：(公社)日本畜産学会 若手企画委員会

協賛：一般財団法人旗影会

### 【趣旨】

CRISPR/Cas9 の台頭によりゲノム編集技術は大きな飛躍を遂げ、今やバイオ研究になくてはならないツールとなっている。CRISPR/Cas9 は短期間・低コストでの遺伝子改変を可能にし、遺伝子機能解析のスピードを格段に向上させた。本シンポジウムでは生殖生物学研究の第一人者である伊川 正人 博士をお招きし、ゲノム編集を利用した遺伝子改変技術の発展、生殖学研究におけるゲノム編集ツールの利用、CRISPR/Cas9 を用いた大規模な逆遺伝学的解析の実例についてご講演いただく。日々進歩する生殖生物学研究の最前線を実感してほしい。

---

### [YSY-01] 遺伝子改変マウスと生殖生物学研究への応用

\*Masahito Ikawa<sup>1</sup> (1. Research Institute for Microbial Diseases, Osaka University)

(Tue. Sep 14, 2021 11:45 AM - 12:45 PM 若手委員会企画)

## [YSY-01] 遺伝子改変マウスと生殖生物学研究への応用

\*Masahito Ikawa<sup>1</sup> (1. Research Institute for Microbial Diseases, Osaka University)

1970年代半ばに外来遺伝子をゲノムに導入したトランスジェニック (Tg) マウス、1980年代後半に内在性遺伝子を破壊したノックアウト (KO) マウスが作られた。その後、これら Tg/KOマウスを用いて、遺伝子から生命機能を探るリバーズジェネティクスが飛躍的に進んだ。我々も GFPを全身で発現する“グリーンマウス”を世界に先駆けて報告し、また精巢特異的小胞体シャペロンである Calmeginが精子受精能力を司る ADAM3タンパク質の品質管理に必須であることを報告するなどしてきた。しかしながら、従来の KOマウス作製法は、相同組換えベクターを構築して ES細胞に導入し、薬剤選択の後に相同組換え体を単離、さらに初期胚に注入してキメラマウスを作製して目的変異を次世代に繋ぐ必要があり、コスト・労力・時間・技術のいずれにおいても負荷の多いものであった。それが2012年の CRISPR/Cas9ゲノム編集システムの登場により、大きく一変し、比較的容易に低コストで効率よく KOマウスが作れるようになった。本講演では、同法を活用し、我々の研究室で行っている精巢特異的に発現する遺伝子群の網羅的 KOマウス作製と表現型解析について報告する。我々は、文献およびデータベース検索から、ヒトとマウスで保存されており、精巢特異的に発現する遺伝子を約1,000個リストアップした。従来法および CRISPR/Cas9法により遺伝子 KOマウスを作製したところ、妊孕性を調べた272遺伝子の内、約7割に相当する160遺伝子の KOマウスでは外見上の異常も顕著な妊孕性の低下も認められなかった。これらの結果は、遺伝子の発現様式だけでは、個体レベルでの遺伝子機能やその重要度が分からないことを示している。その一方で、減数分裂や精子成熟、精子機能に必須な80遺伝子を同定することができた。このように、ゲノム編集技術を活用すれば、個体レベルで重要な遺伝子を先に選び出して研究を進められることから、費用や労力・時間に対して得られる成果が大幅に改善され、生物学研究に躍進をもたらすと言える。本講演では、我々がゲノム編集マウスを通して発見した生殖関連因子やメカニズムについて講演する。

### 略歴

1997年：大阪大学大学院薬学研究科博士課程修了：博士（薬学）

1997年：日本学術振興会・特別研究員

1998年：大阪大学遺伝情報実験施設・助手

2000年：米国ソーク研究所・博士研究員（2002年帰国）

2004年：大阪大学微生物病研究所・助教授

2012年：大阪大学微生物病研究所・教授

2016年：東京大学医科学研究所・特任教授（兼任）

2017年：大阪大学・荣誉教授

---

サイエンスナイト

## Re:Virtual サイエンスナイト「世界に飛び立つためにこんな準備をしました」

Chairperson: Genya Watanabe (Institute of Livestock and Grassland Science, National Agriculture and Food Research Organization)

Tue. Sep 14, 2021 6:30 PM - 8:00 PM 若手委員会企画 (オンライン)

主催：(公社)日本畜産学会 若手企画委員会

協賛：一般財団法人旗影会

### 【趣旨】

近年、海外に長期留学する国内研究者の数が少なくなっていることが文科省の調査などから明らかになっています。これに追い打ちをかけるように、コロナ禍においては海外への渡航が厳しく制限され、海外留学に飛び出すことがより難しい状況となっています。Re:Virtual サイエンスナイトでは、海外留学のご経験を持つ2名の演者をお招きし、留学先をどのように決めたか、留学先とのコネクションをどう作ったか、留学の予算をどのように獲得したか、留学の目的をどのように設定したか、その他事前に行った準備や、実際に留学してみてもっと準備しておけばよかった点など、世界に飛び立つために行ってきた事前準備について具体的にご講演をいただきます。また、参加者が留学に対して抱いている疑問点や不安な点などに対して、ご留学の経験のある演者からアドバイスをいただくことで、昨今の難しい状況下においても「研究留学をしてみたい」という意欲を持つ学生さんや若手研究者のみなさんの参考になることが期待されます。

ぜひ海外に留学したい！と思っている方も留学に対する具体的なイメージがないという方も、Re:Virtualサイエンスナイトに参加して、海外留学へのイメージを膨らませてみませんか？

---

## [SN] Re:Virtual サイエンスナイト「世界に飛び立つためにこんな準備をしました」

\*萩 達朗<sup>1</sup>、\*吉田 悠太<sup>2</sup> (1. 農研機構 畜産研究部門 上級研究員、2. 茨城大学農学部 助教)

(Tue. Sep 14, 2021 6:30 PM - 8:00 PM 若手委員会企画)

## [SN] Re:Virtual サイエンスナイト 「世界に飛び立つためにこんな準備をしました」

\*萩 達朗<sup>1</sup>、\*吉田 悠太<sup>2</sup> (1. 農研機構 畜産研究部門 上級研究員、2. 茨城大学農学部 助教)

---

推戴式・授賞式・学会賞受賞者講演

## 推戴式・授賞式・学会賞受賞者講演

Chairperson: Masahiro Satoh

Tue. Sep 14, 2021 1:00 PM - 2:20 PM 授賞式 (オンライン)

---

[PC] 推戴式

[AC] 授賞式

[AW-01] 細胞株樹立による家畜の機能性発現機構に関する研究と後進の育成

\*Hisashi Aso<sup>1,2</sup> (1. Tohoku University, 2. The Cattle Museum)

[AW-02] 反芻家畜における栄養生理学的研究および後進の育成

\*Hiroaki Sano<sup>1</sup> (1. Iwate University)

[AW-03] 食肉および鶏卵の官能特性評価と消費者嗜好に関する研究

\*Keisuke Sasaki<sup>1</sup> (1. Inst. Livestock Grassland Sci., NARO)

[AW-04] 兵庫県黒毛和種集団における肉質関連遺伝子の同定

\*Shinji Sasazaki<sup>1</sup> (1. Kobe University)

[AW-05] 社会的ストレスモデルマウスによる巣作り遅延の行動評価システムの構築

\*Hikari Otabi<sup>1,2</sup> (1. Unit. Grad. Sch. of Agri. Sci., Tokyo Univ. of Agri. and Tech., 2. Col. of Agri., Ibaraki Univ.)

[AW-06] ブタの生存産子数における効率的な遺伝的能力評価手法の検討

\*Ayane Konta<sup>1</sup> (1. Tohoku University)

(Tue. Sep 14, 2021 1:00 PM - 2:20 PM 授賞式)

## [PC] 推戴式

功労会員（2020年度推戴者）・名誉会員（2021年度推戴者）

(Tue. Sep 14, 2021 1:00 PM - 2:20 PM 授賞式)

## [AC] 授賞式

日本畜産学会功労賞（西川賞）、日本畜産学会学会賞、日本畜産学会奨励賞、Animal Science Journal Excellent Paper Award（優秀発表賞）、Animal Science Journal Reviewers Award（Reviewers賞）

(Tue. Sep 14, 2021 1:00 PM - 2:20 PM 授賞式)

## [AW-01] 細胞株樹立による家畜の機能性発現機構に関する研究と後進の育成

\*Hisashi Aso<sup>1,2</sup> (1. Tohoku University, 2. The Cattle Museum)

東北大学農学部畜産学科を1979年に卒業して東北大学医学部の研究生となって癌免疫および免疫賦活剤の薬理作用の研究を行い、1992年に農林水産省畜産試験場加工部に採用されてからは、一貫して家畜の産肉性、脂肪交雑、抗病性に関連する組織から、その特性を有しながら試験管内で培養が可能な細胞株の樹立を試み、世界に先駆けて11種類の細胞株の樹立に成功しました。2001年4月に東北大学大学院農学研究科に転出し、18年間で64名の学生と一緒に研究ができました。そして、卒業生が社会に貢献している姿が私の誇りです。学生も含めた多くの共同研究者と行った以下の研究成果が、畜産の基礎研究および産業の発展に幾らかでも役立つことを願っています。

### 1) 家畜の筋肉内脂肪交雑機構とセロトニンによる脂肪代謝機構に関する研究

黒毛和種牛胸最長筋由来のウシ筋肉内脂肪前駆細胞（BIP細胞）およびデュロック種豚胸最長筋由来のブタ筋肉内脂肪前駆細胞（PIP細胞）の樹立に世界で始めて成功し、家畜の霜降り機構を細胞生物学および遺伝子工学の研究に発展させた。また、家畜の脂質代謝は品種、栄養素の吸収と代謝機構、環境要因などの影響を受けるが、内分泌ホルモンのインスリンおよび腸管ホルモンのセロトニンの脂質代謝に及ぼす影響に着目し、セロトニンが胆汁酸の生体内回路を亢進して脂質代謝を誘導することを世界で始めて発見して成果を発表した。

### 2) 乳腺上皮細胞株（BMEC細胞）樹立による泌乳機構および乳房炎発症機構に関する研究

ホルスタイン種牛 BMEC細胞の樹立に国内で初めて成功し、成長ホルモンおよびインスリン様増殖因子 I型の乳汁合成に与える作用機構解明に貢献した。そして、乳房炎を誘導する乳汁因子（シクロフィリンA）の発見に加え、乳汁への免疫グロブリンAの誘導機構の解析等の成果を得て、プロバイオティクス枯草菌 C3102株の乳房炎発症予防効果を実証した。

### 3) 豚腸管上皮細胞株（PIE細胞）の樹立による豚の抗病性に関わる研究

三元豚小腸由来の PIE細胞の樹立に世界で初めて成功し、プロバイオティクス乳酸菌などの免疫賦活化反応および抗炎症免疫反応に関する解析を細胞生物学および遺伝子工学の研究に発展させた。また、ランドレース豚のマイコプラズマ性肺炎病変（MPS）が少ない系統豚「ミヤギノ L2」の組織学、免疫学および遺伝子工学などの手法を用いて詳細に解析し、抗病性特性に関する成果を発表した。

### 4) 腸管上皮M細胞分野誘導系の確立とプリオン侵入機構に関わる研究

黒毛和種牛小腸由来の牛腸管上皮細胞株（BIE細胞）の樹立に世界で始めて成功し、C57BL/6マウス小腸由来のマウス腸管上皮細胞株（MIE細胞）の樹立にも成功した。両細胞株を用いて、腸管の濾胞随伴上皮に存在して高分子物質を生体内に取り込むトランスサイトウシスを有するM細胞への分化誘導系の確立に成功した。また、M細胞が経口摂取した異常プリオン蛋白質を細胞膜上に存在する解糖系酵素アルドラーゼAを介して取り込

み、プリオン病を発症することを証明した。

#### 5) 牛筋衛星細胞の初代培養系確立による筋分化機構に関する研究

骨格筋は、筋衛星細胞の増殖と分化によって形成される。牛筋衛星細胞の初代培養系の確立に成功し、筋分化に関連する転写因子群の発現機構および生体内因子の作用機構を詳細な解析を行った。また、ミオスタチン遺伝子に変異が認められたダブルマッスル牛由来の筋衛星細胞初代培養系では、ミオスタチンがグルコース輸送体4型の発現を制御していることを発見し、筋分化機構に関する成果を発表した。

#### 6) 家畜下垂体におけるホルモン産生細胞および免疫関連細胞の分布および機能に関する研究

筋分化に係るミオスタチンを産生する細胞が家畜下垂体および大脳嗅覚に存在し、新規なホルモン様因子であることを初めて発見した。また、下垂体組織中には免疫関連物質 (4Ig-B7-H3, IL18) を産生する細胞が存在することを発見し、下垂体の機能に影響を与えている事象を発表した。

#### 7) 免疫賦活剤に関する研究

生体の免疫系を賦活化する物質 (免疫賦活剤) の中で特に特に有機ゲルマニウム化合物に着目し、NK細胞、マクロファージなどの自然免疫に関わる細胞への作用機構の解析に加え、ウイルス感染防御あるいは癌免疫に及ぼす作用機構を詳細に解析して成果を発表した。

最後に、2021年度日本畜産学会功労賞 (西川賞) に推薦して頂いた方々に感謝申し上げますと共に、受賞を誇りにして今後も奮闘努力することをお誓い致します。

(Tue. Sep 14, 2021 1:00 PM - 2:20 PM 授賞式)

## [AW-02] 反芻家畜における栄養生理学的研究および後進の育成

\*Hiroaki Sano<sup>1</sup> (1. Iwate University)

1983年3月東北大学大学院農学研究科博士後期課程を修了し、農学博士の学位を取得した。日本学術振興会奨励研究員、秋田県畜産試験場勤務を経て1987年4月に北里大学獣医畜産学部助手となり、1988年4月講師に昇任した。1992年3月に岩手大学農学部助教授となり、2004年9月教授に昇任した。2020年3月定年退職し、2020年5月岩手大学名誉教授となり、現在に至っている。

### (A) 研究業績

#### (1) 反芻家畜における糖・タンパク質代謝

反芻家畜の血液グルコース代謝に関し、環境温度の影響に関する研究は1970年代までほとんど実施されておらず、暑熱暴露に関する報告は皆無であった。そこで、同位元素希釈法を用い、暑熱ストレスの影響はじめ、種々の栄養生理条件下における反芻家畜の血液グルコース代謝に関する研究を実施した。その結果、ヒツジの血液グルコース代謝は暑熱暴露時に低下し、寒冷暴露時に増加するなど、環境温度によって影響されること、泌乳時に亢進すること、エネルギー給与量に著しく影響されることなどを明らかにした。さらに、インスリンやアドレナリンの短時間注入による血液グルコース濃度の変化は血液グルコース供給速度と利用速度のバランスが崩れることによって起こることを非定常状態の算定式を用いて明らかにした。反芻家畜の血液アミノ酸・タンパク質代謝はエネルギー給与量に影響されるが、タンパク質給与量によっては影響されないこと、さらに、血液アミノ酸・タンパク質代謝は寒冷暴露によって増加することを明らかにした。

#### (2) 反芻家畜におけるインスリン・グルカゴン分泌に対するプロピオン酸の生理的意義

膵内分泌ホルモンであるインスリンおよびグルカゴンは栄養素代謝を調節する重要なホルモンである。反芻家畜のインスリンおよびグルカゴン分泌調節機構は単胃動物と異なり、揮発性脂肪酸がこれらのホルモン分泌に関与しているが、その生理的意義について明確ではなかった。そこで、第一胃発酵産物の一つであるプロピオン酸に注目し、プロピオン酸塩添加飼料給与、経口投与、第一胃内注入、血液内注入など一連の実験を通してプロピオン酸はインスリンおよびグルカゴン分泌に生理的意義を有する可能性を示した。

#### (3) グルコースクランプ法による反芻家畜におけるインスリン分泌能および作用の評価

インスリンは、血糖低下作用によって生体に二次的な影響を及ぼすため、インスリンの機能に関する実験結果の解釈は難しい。グルコースクランプ法は、血糖値をある一定の濃度に保ち、その際の血漿インスリン濃度ある

いはインスリン注入に伴う血糖値制御に要するグルコース注入速度からインスリン分泌能およびインスリン作用を評価する研究手法である。そこで、グルコースクランプ法を用い、環境温度、エネルギー給与量、生理状態、動物種などの影響について検討した。その結果、暑熱暴露時にはインスリン分泌能は増加すること、寒冷暴露時にインスリン分泌能は低下するが、インスリン作用は増加することを明らかにした。インスリン分泌能およびインスリン作用は濃厚飼料給与時が粗飼料給与時より高く、飼料エネルギー給与量の増加に伴い高くなること、ホルスタイン種泌乳牛では泌乳時にインスリン分泌能は低下するが、インスリン作用は変化しないこと、ウシおよびヒツジのインスリン分泌能はブタより高く、インスリン作用は著しく低いことなどを示した。以上の結果から反芻家畜のインスリン分泌能および作用は、環境温度や生理状態、さらには栄養や動物種によって変化することを明らかにした。

これらの研究業績に対し、井上研究奨励賞（1986年）、日本畜産学会奨励賞（1989年）および日本畜産学会賞（1997年）が授与された。

#### （B）後進の育成

北里大学および岩手大学在職中、家畜栄養生理学分野を中心に学生教育に携わった。岩手大学では家畜生産生理学研究室を主宰し、数多くの優秀な人材を多方面に輩出した。さらに、11名の学生が農学博士の学位を取得し、家畜栄養生理学などの研究分野で活躍している。

また、アジア7カ国から計12名の留学生を受け入れ、うち10名が岩手大学大学院連合農学研究科（博士課程）に入学し、全員が同研究科を修了した。このように、アジア諸国における家畜栄養生理学分野の研究者育成に貢献した。

#### （C）学会活動への貢献

日本畜産学会関係では、理事、機関誌編集委員会委員、畜産学会賞・奨励賞および功労賞選考委員会委員などを務めた。また、2019年9月に岩手大学で開催された日本畜産学会第126回大会を大会長として主催した。関連学会では、東北畜産学会学会長、評議員、編集委員長、家畜栄養生理研究会評議員などを務めた。

(Tue. Sep 14, 2021 1:00 PM - 2:20 PM 授賞式)

## [AW-03] 食肉および鶏卵の官能特性評価と消費者嗜好に関する研究

\*Keisuke Sasaki<sup>1</sup> (1. Inst. Livestock Grassland Sci., NARO)

近年、国産畜産物と比較して高い価格競争力を有する海外産畜産物の輸入が増加している。我が国の畜産が競争力を維持するためには、「安く生産する」「高く販売する」のいずれかの手段を取ることが必要だが、このうち「高く販売する」という観点からは、消費者の嗜好やニーズに基づいた高付加価値化を目指すことが一つの有力な手段である。特に国産畜産物における高付加価値化においては、味、匂い、食感といった官能特性の客観的評価に基づく消費者の「おいしさ」評価向上が極めて有効な手段と考えられる。そこで本研究では食肉および鶏卵を対象とし、官能特性の客観的評価手法の確立とその高付加価値化への活用を目指し、官能特性解析に活用可能な用語や調理条件等の整備、食肉の「やわらかさ」「歯ごたえ」の構成要素の解明、牛肉に対する消費者嗜好と官能特性の関係の解明をそれぞれ行った。

### 1. 食肉および鶏卵の官能特性評価用語等の整備

一般的に、食品の客観的な官能評価を行う場合は、対象食品に適した評価用語の選択を行った後に、その選択された用語により詳細な評価を行うという手順が必要である。しかし、我が国においては、食肉および鶏卵の評価用語選択に活用可能な用語集が存在せず、品質の特徴を的確に官能評価することが困難であった。そこで候補者は、文献より食肉に関する官能特性評価用語を収集し、一般消費者および調理従事者を対象としたアンケート調査から、これら収集した用語の中から食肉の官能評価における用語選択に適した候補用語集を作成した。鶏卵に関しては、官能評価に経験のある被験者を対象としたアンケート調査から、鶏卵及び調理品の官能評価における用語選択に適した候補用語集を作成した。また、本用語集を用いて飼料用米給与型鶏卵と慣行鶏卵の官能特性の違いを客観的に解明し、鶏卵の付加価値評価に活用可能であることを示した。さらに、これら食肉の官能評価

における前提条件となる調理条件については、牛肉と豚肉の湿熱調理に関して一般書籍から収集したレシピ情報を解析し、適切な調理条件の範囲を示した。

## 2. 食肉の「やわらかさ」「歯ごたえ」の構成要素の解明

日本人消費者の多くは、食肉に対して「やわらかさ」を求めている。他方、「やわらかさ」という語には客観的な定義が無いことから、分析型官能評価と消費者型官能評価を組み合わせ「やわらかさ」の定義付けを試みた。その結果、食肉の「やわらかさ」には「かみ切りやすさ」「変形しやすさ」の2種類の食感が含意されることや、日本人消費者は「かみ切りやすさ」を「やわらかさ」ととらえている群と「変形しやすさ」を「やわらかさ」ととらえている群に分類できることを明らかにした。一方、地鶏肉においては、地鶏肉らしい「歯ごたえ」が求められていると考えられており、「やわらかさ」とは異なる食感の評価要素が必要であった。そこで候補者は地鶏肉らしい「歯ごたえ」の構成要素を「やわらかさ」と同様の手法で解析した。その結果、地鶏肉らしい「歯ごたえ」においては「弾力性」が重要な構成要素であることを見だし、地鶏肉の評価・改良指標として有用である可能性を示した。

## 3. 牛肉に対する消費者嗜好およびその多様性と官能特性の関係解明

国産畜産物の競争力強化において、消費者が感じる「おいしさ」を科学的に理解することの必要性は認識されている一方、消費者嗜好の個人差や客観的な品質との関連づけについては解明されていなかった。候補者は、国産赤身型牛肉である乳用種牛肉を研究対象として、分析型官能特性、理化学特性、および消費者嗜好を実施し、消費者を牛肉嗜好のパターンで分類することで乳用種牛肉を特に好む消費者群を見いだすとともに、当該消費者群が乳用種牛肉を好む理由は適度な歯ごたえと特徴あるうま味であることを外的嗜好マッピング法により明らかにした。本研究で用いた研究手法は、多様な消費者嗜好に対応した食肉の評価・改良指標や消費者へのアピールポイントを見いだす科学的方法論として有効であり、他の研究プロジェクトにおいても活用を図っている。

上記のように、本研究では国産畜産物の「おいしさ」について重要な評価ツールとして用語集や標準的な調理条件を提示するとともに、畜産物の官能特性の客観的な特徴付けや消費者嗜好の関係を解明し、食肉や鶏卵の特性に関して新たな科学的方法論や知見を提供できたものと考えている。今後さらに国産畜産物の高付加価値化を図るために、家畜の改良、生産、流通に共通して活用できるような評価指標の確立に貢献したいと考えている。また、筆者は上記技術や知見について、平成24年度から公設試験研究機関を対象としたワークショップによる普及活動を実施しており、今後も継続し、できるだけお役に立つような活動を進めていきたい。

(Tue. Sep 14, 2021 1:00 PM - 2:20 PM 授賞式)

## [AW-04] 兵庫県黒毛和種集団における肉質関連遺伝子の同定

\*Shinji Sasazaki<sup>1</sup> (1. Kobe University)

これまで世界中の家畜種において、その経済形質を支配する遺伝子の解析が進められている。我国固有の肉用種である黒毛和種においても2000年頃から盛んにDNAの解析が行われるようになり、次々と経済形質に影響する遺伝子多型が報告されるようになった。我々の研究室においても、脂肪酸組成に関連するものとしてSCD, SREBP1, FASN, LEP, UTS2R, STARD3遺伝子、枝肉重量に関わるPLAG1遺伝子、皮下脂肪厚やロース芯面積に関するものとしてDGAT1遺伝子などを報告してきた。しかしながらこれらのマーカーの効果は集団ごとに異なる可能性が考えられるため、各集団における確認が必要である。我々はまず、SCD, SREBP1, FASN遺伝子に対し、兵庫県黒毛和種539頭を用いてその遺伝子頻度および産肉肉質に対する効果について調査した。遺伝子型判定の結果、マイナーアリル頻度はSCDで0.04, SREBP1で0.322, FASNで0.09であった。他集団を用いた過去の報告では、優良アリル頻度はSCDで0.594, FASNで0.670であり、兵庫県集団では著しく優良アリル頻度が高く、但馬牛に対するこれまでの選抜の影響が示唆された。一方SREBP1ではその選抜の影響が少ないことが伺えたが、過去の報告と本研究の結果と

は優良アレルが逆転していた。以上のように、兵庫県集団がその他の集団とは異なった特異的な遺伝構造を示すことが示唆された。そこで兵庫県に特有の新規 QTL 探索を行うため、兵庫県黒毛和種集団 1836 頭を用いて DNA-pooling 法に基づくゲノムワイド関連解析 (GWAS) を行った。対象形質はロース脂肪割合 (ロース芯における脂肪の占める面積割合) および脂肪酸組成 (特にオレイン酸含有率) とした。1. ロース脂肪割合 GWAS 解析の結果、BTA7 において有意な関連を示す SNP を検出した。次にこの領域に存在する原因遺伝子を探索するため、GWAS における有意 SNP 周辺 (10-30Mb) を候補領域とし、Pooling GWAS に用いた 200 個体から 8 個体 (上下各 4 個体) を対象に全ゲノムリシーケンスを行い、対象領域に存在する有力な候補多型の網羅的検出を行った。ゲノムリシーケンスの結果、候補領域内に 127,090 個の多型が検出された。そのうち 31,945 個が遺伝子内多型であった。さらに我々は、GWAS 解析の結果最も有意性の高かった SNP (ARS-BFGL-NGS-35463) との LD を考慮し、6,044 個の多型に絞り込んだ。また、それら多型が位置する 179 遺伝子について遺伝子の機能を調査し、最終的に 8 遺伝子 170 多型に着目した。本研究では、それらのうち唯一のアミノ酸置換であった SLC27A6 遺伝子の K81M 多型について、黒毛和種集団 (n=904) を用いて効果の検証を行った。結果、SLC27A6 K81M ( $p = 0.0009$ ) は ARS-BFGL-NGS-35463 ( $p = 0.0049$ ) よりも低い P 値を示し、有力な候補多型の一つであることが示唆された。2. オレイン酸含有率 GWAS 解析の結果、第 9 番染色体および第 14 番染色体に有力な候補領域を同定した。同定された QTL 領域はこれまでにどの集団でも報告がされておらず、兵庫県に特有の新規遺伝子であることが示唆された。ロース脂肪割合と同様に、候補多型を探索するためオレイン酸含有率の高い個体および低い個体の 8 個体に対して全ゲノムリシーケンス解析を実施し、多型の網羅的検出を行った。候補領域内に合計で 39,658 多型を検出した。さらに上位下位グループ間のアレルの違いに基づいて、24 遺伝子に位置する 1,993 多型に候補を絞り込んだ。続いてそれらの中から遺伝子機能および多型の影響を考慮し、CYB5R4 c.\*349G>T, MED23 c.3700G>A (V1234I), VNN1 c.197C>T (T66M) の 3 遺伝子多型を解析対象として選出した。黒毛和種集団 (n = 899) においてそれらの C18:1 に対する効果を検証した結果、いずれの多型も C18:1 と有意な効果を示し ( $p < 0.05$ ) QTL の原因となりうると考えられた。以上、兵庫県集団を対象として、ゲノムワイド関連解析やゲノムリシーケンス解析を駆使しゲノム全体に渡り網羅的に有力なゲノム領域、候補遺伝子および候補遺伝子多型をリストアップすることができた。今後さらなる研究を進めていくことにより、対象形質に対する責任遺伝子や変異の同定および兵庫県集団の改良に向けての DNA マーカーの開発が可能になると期待される。

(Tue. Sep 14, 2021 1:00 PM - 2:20 PM 授賞式)

## [AW-05] 社会的ストレスモデルマウスによる巣作り遅延の行動評価システムの構築

\*Hikari Otabi<sup>1,2</sup> (1. Unit. Grad. Sch. of Agri. Sci., Tokyo Univ. of Agri. and Tech., 2. Col. of Agri., Ibaraki Univ.)

動物の個体間に生じるストレス (社会的ストレス) は様々な健康リスクを増加させる。例えば、ヒトではうつ病発症のリスクを上げ、家畜では増体抑制や疾患リスクの増加などで生産性を低下させる。このように社会的ストレスは動物にとって深刻な影響をもたらすにも関わらず、社会的ストレスによる行動生理への影響を詳細に理解できていない。そこでマウスを実験モデルとして用いて、マウスの個体間におこる社会的ストレスが行動生理にどう影響するのかに着目して研究した。その結果、社会的ストレスが巣作り行動に影響することを発見し、以下の一連の成果を得た。

### 1. 慢性的な社会的ストレス暴露と巣作りへの影響

巣作り行動は生得的行動であり、敵からの防御、温度調節、睡眠、養育など、生物が生存する上で大変重要な役割を果たす。この行動は目標指向性の行動であり、様々なモデルマウスにおいてモチベーションの評価に使用されている。本モデルは社会的ストレスを想定して、ストレスを与える側である ICR マウスのテリトリーにストレスを受ける側の C57BL/6J (B6) マウスを侵入させ、侵入した B6 マウスは ICR マウスから強い排他的攻撃をうけた。その後、B6 マウスは透明な穴の空いた仕切りを隔てた隣の区画に移され、24 時間同ケージ飼育された。10 日間にわたるこのような排他的行動を受けた結果、B6 マウスの心理的ストレスが慢性化し、巣作り行動が

著しく遅延することを定量的に明らかにした（日本畜産学会第120回大会、2015年; Otabi et al., Behav. Processes., 2016）。本来備わっているはずの巣作り行動が障害されているこの状況は、意欲の低下を意味すると考えられ、巣作り行動が社会的ストレスによるヒト・動物のこころへの影響を反映しうる強力なモデルであることが強く示唆された。

## 2. 簡易的な向精神薬スクリーニング方法の開発とその妥当性

5分間の単発の社会的ストレスでも10日間の慢性社会的ストレスと同様に、巣作りが遅延することが判明した。そこで単発の社会的ストレスと巣作り遅延現象を組み合わせたパラダイムを確立し、巣作り障害の発見から向精神薬スクリーニング方法の開発に発展させた。その結果、巣作り行動の失調を起こすダウン症モデルマウスの巣作りを改善することが知られている5HT<sub>2a</sub>受容体拮抗薬を腹腔内投与すると、巣作り障害が一部レスキューされることを見出した（Otabi et al., Behav. Processes., 2017）。

## 3. 3次元深度センサを用いた急性社会的ストレスモデルにおける行動解析

社会的ストレスモデルマウスは特に明期間に巣作りの開始を著しく妨げ、暗期後に巣作りが完了していたことから、暗期に巣作り意欲を回復させている可能性があった。しかしそのメカニズムは不明であった。このモデルマウスの巣作り意欲が回復するメカニズムを解明するための第一歩として、ストレスを受けた後の巣作りの全過程を観察することにした。暗期にホームケージ内の巣を目視で客観的に評価することは困難であるため、3次元カメラを利用し単発の社会的ストレスによって誘発される行動障害を岡山ら（J. Neurosci. Methods., 2015）の3次元解析システムを発展させ、3次元データを取得した（日本畜産学会第120回大会、2015年; Otabi et al., Anim. Sci. J., 2020）。その結果、モデルマウスでは、自発活動量の増加、探索行動であるリアリング（立ち上がり）行動の減少および巣作りの遅れが見られたが、暗期には巣作り行動は徐々に回復した。さらに、モデルマウスでは巣作り行動とストレスを与えたマウスを避ける社会的忌避行動の間に正の相関傾向が見られた。このようなことからモデルマウスが巣材を提供されてすぐに巣作りに着手しない原因が、単純な自発活動の低下ではないことが分かった。このシステムは詳細な動物の行動データを取得することができるため、3次元システムによる行動評価は家畜や家禽の飼育管理にも応用が可能だと考える。

【略歴】茨城大学農学部生物生産科学科卒。同大学大学院同研究科修士課程同専攻修了。日本学術振興会特別研究員 DCに採用。東京農工大学大学院連合農学研究科博士課程生物生産科学専攻にて博士号（農学）取得。現在、摂南大学農学部にて特任助教およびAMED 医療研究開発革新基盤創成事業（CiCLE）の「医療用ブタ製造を目指した基盤整備」プロジェクト研究員に就任。

(Tue. Sep 14, 2021 1:00 PM - 2:20 PM 授賞式)

## [AW-06] ブタの生存産子数における効率的な遺伝的能力評価手法の検討

\*Ayane Konta<sup>1</sup> (1. Tohoku University)

収益性の高い養豚経営を目指すうえで、雌系純粋種であるランドレース種および大ヨークシャー種の生産性の向上は重要である。しかし、生存産子数は遺伝率が低く、限性形質であり、早期に記録を得ることが難しいため、その改良には時間を要する。したがって、生存産子数を効率的に改良する手法として、2つのアプローチから検討した。

まず、生存産子数と遺伝的関連性が高い形質を選抜指標とする方法について検討した。機能的な乳頭である正常乳頭数は子豚の哺育に関連する重要な形質である。正常乳頭数は両性形質でありかつ早期に記録を得ることができる。また、一腹総産子体重や妊娠期間などの雌性繁殖形質は農場レベルで容易に記録を得ることのできる形質である。そこで、生存産子数における選抜指標としての正常乳頭数および雌性繁殖形質の利用可能性を明らかにするため、生存産子数との遺伝的関連性を調査した。ランドレース種および大ヨークシャー種における正常乳頭数、繁殖形質（一腹総産子体重、妊娠期間など）、生存産子数の各記録および血統記録を用いて遺伝的パラメーターを推定した。正常乳頭数には1個体が1記録を持つアニマルモデル、それ以外の形質には反復率アニマルモデルを用いた。正常乳頭数および妊娠期間の遺伝率は両品種において中程度の値、一腹総産子体重はそれよ

りもやや低い値が推定された。正常乳頭数の生存産子数との遺伝相関は、ランドレース種で0.01、大ヨークシャー種で-0.24と推定された。また、一腹総産子体重の生存産子数との遺伝相関は、両品種で0.74と好ましい値が推定された。以上の結果より、ブタの雌系品種において乳頭数を選抜指標とした生存産子数の改良の可能性は限定的である一方、一腹総産子体重の利用可能性が示唆された。

次に、生存産子数に適した遺伝的パラメーター推定モデルについて検討した。遺伝的パラメーターは育種価の推定精度に影響するため、その推定には適したモデルを用いる必要がある。生存産子数は同一個体から繰り返し記録が得られる形質であるため、その遺伝的評価にはいくつかの方法がある。その一つは、すべての産次の記録を遺伝的に同一の形質とみなした反復率モデルを用いる方法である。この利点は、計算量が少なく、各産次の記録が個体ごとに不揃いであっても育種価が推定できる。一方、生存産子数では、異なる産次間における遺伝相関は1より小さい値が報告されている。そこで、初産と2産以降の記録を遺伝的に別形質とした2形質モデルにより遺伝的パラメーターを推定し、反復率モデルとの比較を行った。ランドレース種および大ヨークシャー種の初産から8産までの分娩記録について、全記録を同一形質とみなした反復率アニマルモデル（モデル1）および初産と2～8産を別形質とみなした2形質アニマルモデル（モデル2）を用いて遺伝的パラメーターを推定した。モデル2では、2～8産の記録に対し永続的環境効果を当てはめた。モデル1における推定遺伝率は、ランドレース種、大ヨークシャー種で0.12および0.11であった。モデル2における遺伝率は、ランドレース種、大ヨークシャー種の初産で0.21および0.18、2～8産ではいずれの品種も0.16と、モデル1よりも高い値が推定された。分析に用いた血統情報を用いてモンテ・カルロ法によるコンピュータシミュレーションを行った結果、モデル2を用いた場合、相加的遺伝分散が過大推定される可能性が示唆された。

以上より、雌系純粋種豚であるランドレース種および大ヨークシャー種において、正常乳頭数を選抜指標とした生存産子数の改良は限定的であるが、一腹総産子体重の利用可能性が高いこと、および初産と2産以降を別形質とした遺伝的パラメーターの推定モデルを用いる場合、遺伝的パラメーターの推定値は過大推定されることが明らかとなった。本研究結果を用いることにより、ブタの雌系品種における生存産子数の改良をより効率的に推し進めることが可能であると考えられた。

優秀発表賞応募講演 | JSAS Excellent Presentation Award

## JSAS Excellent Presentation Award 1

Chairperson: Shirou Kushibiki, Hajime Kumagai, Yutaka Uyeno (Faculty of Agriculture, Shinshu University),  
Takamitsu Tsukahara (Kyoto Institute of Nutrition & Pathology)

Tue. Sep 14, 2021 9:30 AM - 11:00 AM 優秀発表応募演題 1 (オンライン)

### [IYS-01] 炎症性サイトカイン IL-1 $\beta$ はウシヘブシジン発現を促進しない

\*Manami Matsumura<sup>1</sup>, Masaru Murakami<sup>2</sup>, Erina Itoyama<sup>3</sup>, Fumie Shimokawa<sup>2</sup>, Hidetugu Yoshioka<sup>3</sup>,  
Tohru Matsui<sup>1</sup>, Masayuki Funaba<sup>1</sup> (1. Kyoto Univ., 2. Azabu Univ., 3. Kyoto Univ.)

### [IYS-02] *in vitro*培養試験による木質飼料のウシルーメン内発酵特性

\*Kazuaki Ito<sup>1</sup>, Takehiro Nishida<sup>1</sup>, Masaaki Hanada<sup>1</sup>, Yousuke Higashi<sup>1</sup>, Akira Harada<sup>2</sup>, Ryo Hiyama<sup>2</sup>,  
Kazuto Seki<sup>2</sup>, Ken Orihashi<sup>2</sup>, Yuusuke Kobayashi<sup>3</sup>, Takaharu Kikuchi<sup>3</sup>, Naoki Fukuma<sup>1</sup> (1.  
Obihiro Univ. of Agriculture and Veterinary Medicine, 2. Forest Research Department, Hokkaido  
Research Organization, 3. ACE-CLEAN)

### [IYS-03] 放牧飼養下の乳牛における乳中奇数鎖脂肪酸および側鎖脂肪酸を用いたルーメン内微生物態タンパク質合成量の推定

\*Kei Shimoda<sup>1</sup>, Seongjin Oh<sup>2</sup>, Tomohiro Mitani<sup>3</sup>, Masahito Kawai<sup>3</sup>, Koichiro Ueda<sup>2</sup> (1. Hokkaido  
Univ., 2. Hokkaido Univ., 3. Hokkaido Univ.)

### [IYS-04] 北海道内の預託哺育・育成牧場における乳牛の増体と飼養管理の関連

\*Shumpei Sakurai<sup>1</sup>, Seongjin Oh<sup>6</sup>, Tomohiro Mitani<sup>2</sup>, Masahito Kawai<sup>2</sup>, Yuko Shingu<sup>3</sup>, Tetsushiro  
Endo<sup>4</sup>, Shigeru Morita<sup>5</sup>, Hiroki Nakatsuji<sup>5</sup>, Kazuya Doi<sup>5</sup>, Koichiro Ueda<sup>6</sup> (1. Hokkaido Univ., 2.  
Hokkaido Univ., 3. Hokkaido Research Organization, 4. Hokkaido Research Organization, 5.  
Rakunou Gakuen Univ., 6. Hokkaido Univ.)

### [IYS-05] スポット法による乳牛の栄養生理状態モニタリングの可能性

\*Kohei Oikawa<sup>1</sup>, Yuko Kamiya<sup>1</sup>, Tomoyuki Suzuki<sup>1</sup> (1. Institute of Livestock and Grassland  
Science, NARO)

### [IYS-06] 脱抗生物質添加飼料を目指した離乳子豚における植物由来タンニンの有効性に関する研究

\*MIN MA<sup>1,2</sup>, Yoichiro KAWAMURA<sup>3</sup>, James K. CHAMBERS<sup>4</sup>, Kazuyuki UCHIDA<sup>4</sup>, Masanori IKEDA<sup>5</sup>,  
Yuriko Enomoto<sup>5</sup>, Tomotsugu Takahashi<sup>5</sup>, Yuki GODA<sup>6</sup>, Daisuke YAMANAKA<sup>7</sup>, ShinIchiro  
TAKAHASHI<sup>6</sup>, Masayoshi KUWAHARA<sup>1</sup>, Junyou LI<sup>2</sup> (1. Laboratory of Veterinary Pathophysiology  
and Animal Health, Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo, 2.  
Laboratory of Animal Resource Science, Graduate School of Agriculture and Life Science, The  
University of Tokyo, 3. KAWAMURA & CO., LTD, 4. Laboratory of Veterinary Pathology, Graduate  
School of Agriculture and Life Science, The University of Tokyo, 5. Animal Resource Science  
Center, Graduate School of Agriculture and Life Science, The University of Tokyo, 6. Laboratory of  
Cell Regulation, Graduate School of Agriculture and Life Science, The University of Tokyo, 7.  
Laboratory of Food and Physiological Models, Graduate School of Agriculture and Life Science,  
The University of Tokyo)

(Tue. Sep 14, 2021 9:30 AM - 11:00 AM 優秀発表応募演題1)

**[IYS-01] 炎症性サイトカイン IL-1 $\beta$  はウシヘプシジン発現を促進しない**\*Manami Matsumura<sup>1</sup>, Masaru Murakami<sup>2</sup>, Erina Itoyama<sup>3</sup>, Fumie Shimokawa<sup>2</sup>, Hidetugu Yoshioka<sup>3</sup>, Tohru Matsui<sup>1</sup>, Masayuki Funaba<sup>1</sup> (1. Kyoto Univ., 2. Azabu Univ., 3. Kyoto Univ.)

【目的】鉄過剰防御機能を担うヘプシジン (Hepc) は、炎症時に発現亢進することがヒトやマウスで知られている。本研究では代表的な炎症性サイトカインである IL-1 $\beta$  がウシ Hepc 発現制御に及ぼす影響を調べた。

【方法】黒毛和種肥育牛肝臓より初代細胞を調製し、mRNA量は RT-qPCR法により検討した。肝臓由来 HepG2細胞を用い、マウス (m) またはウシ (b) Hepc 遺伝子転写をレポーターアッセイにより比較した：各動物の Hepc プロモーター、これらに変異を加えたプロモーターをルシフェラーゼ遺伝子の upstream に組み込んだレポーターを構築した。

【結果および考察】1) ウシ初代細胞において IL-1 $\beta$  添加時に IL-1 $\beta$  応答遺伝子の mRNA量は増加したが、Hepc mRNA量は変化しなかった。2) mHepc 転写は IL-1 $\beta$  によって促進されたが、bHepc 転写は変化しなかった。3) mHepc プロモーター上の IL-1 $\beta$  応答領域を相当するウシ配列に置き換えても IL-1 $\beta$  応答性を示した。4) ウシとマウスの Hepc プロモーターを部分的に組み合わせたキメラレポーターを用いた解析から、bHepc 遺伝子の IL-1 $\beta$  不応答に関する責任領域は、翻訳開始点から upstream ~600 bp であると考えられた。以上より、IL-1 $\beta$  に対する Hepc 転写には動物種差があり、bHepc プロモーターには IL-1 $\beta$  応答性を妨げる領域がある。

(Tue. Sep 14, 2021 9:30 AM - 11:00 AM 優秀発表応募演題1)

**[IYS-02] *in vitro* 培養試験による木質飼料のウシルーメン内発酵特性**\*Kazuaki Ito<sup>1</sup>, Takehiro Nishida<sup>1</sup>, Masaaki Hanada<sup>1</sup>, Yousuke Higashi<sup>1</sup>, Akira Harada<sup>2</sup>, Ryo Hiyama<sup>2</sup>, Kazuto Seki<sup>2</sup>, Ken Orihashi<sup>2</sup>, Yuusuke Kobayashi<sup>3</sup>, Takaharu Kikuchi<sup>3</sup>, Naoki Fukuma<sup>1</sup> (1. Obihiro Univ. of Agriculture and Veterinary Medicine, 2. Forest Research Department, Hokkaido Research Organization, 3. ACE-CLEAN)

背景：現在日本は飼料自給率が低く、持続可能な国産飼料が求められている。国産飼料のひとつに木材から作られる木質飼料がある。木材はリグノセルロースを豊富に含むことからルーメン内での分解性が低いが、蒸煮処理をすることで利用性が高まることが分かっており、粗飼料としての利用が見込まれている。本研究は木材を蒸煮処理した木質飼料のウシルーメン内発酵特性を評価することを目的とした。方法：ウシのルーメン液を用いて、シラカンバ、ヤナギ、カラマツ、トドマツの4種の木質飼料を基質とした *in vitro* 発酵試験を行った。それぞれの蒸煮前のもの、及び慣行飼料として配合飼料、チモシー乾草、稲わらを比較対照とした。嫌気培養後、ガス生成量、短鎖脂肪酸濃度を測定し、培養液中の微生物叢構成を解析した。結果：木材4種は蒸煮処理によりウシルーメン液からの総ガス生成量および短鎖脂肪酸生成量が高まり、ルーメン内発酵性が高まることが示された。蒸煮後の木材の中ではシラカンバが最も高い発酵性を示し、稲わらと同程度であることが明らかとなった。シラカンバおよびヤナギの木質飼料の発酵に関与する細菌叢は慣行飼料とは異なり、慣行飼料の試験区で検出された *Streptococcus* 属細菌の存在割合が低い値を示した。本属細菌はルーメンアシドーシス起因菌であることが知られていることから、これらの木質飼料はルーメンアシドーシスを緩和する可能性が示された。

(Tue. Sep 14, 2021 9:30 AM - 11:00 AM 優秀発表応募演題1)

**[IYS-03] 放牧飼養下の乳牛における乳中奇数鎖脂肪酸および側鎖脂肪酸を用いたルーメン内微生物態タンパク質合成量の推定**

\*Kei Shimoda<sup>1</sup>, Seongjin Oh<sup>2</sup>, Tomohiro Mitani<sup>3</sup>, Masahito Kawai<sup>3</sup>, Koichiro Ueda<sup>2</sup> (1. Hokkaido Univ., 2. Hokkaido Univ., 3. Hokkaido Univ.)

【目的】乳中の奇数鎖脂肪酸（OCFA）および側鎖脂肪酸（BCFA）（総称してOBCFA）はルーメン内微生物由来の物質であり、微生物態タンパク質（MCP）合成量推定の指標となる可能性がある。放牧飼養下の乳牛において、乳中OBCFAからのMCP合成量推定の可能性について時期の影響を含めて検討した。【方法】ホルスタイン種泌乳牛18頭を昼夜放牧した。2020年の5~6月に、6日間を1期とするサンプリング期間を3期設け、放牧草、生乳、糞、尿を採取した。放牧草の化学成分、食草量、体重、12種の乳中OBCFA量、MCP合成量の指標として尿中プリン誘導体濃度を測定した。【結果】放牧草の乾物および化学成分摂取量は期によって異なった。供試牛の体重は放牧開始後大きく減少し、その後大きくは変動しなかった。乳中総OBCFA量は2期および3期で有意に多く（ $P<0.05$ ）、MCP合成量にも同様の期間差が生じた。乳中総OBCFA量とMCP合成量との間には、有意な正の相関が認められた（1, 2, 3期でそれぞれ0.67, 0.67, 0.54； $P<0.05$ ）。重回帰分析における決定係数は全期で0.53、期ごとでは1, 2, 3期でそれぞれ0.77, 0.52, 0.40であり、いずれも有意な回帰式が導かれた（ $P<0.05$ ）。放牧時期は、乳中OBCFAからのMCP合成量の推定精度に影響を及ぼす可能性がある。

(Tue. Sep 14, 2021 9:30 AM - 11:00 AM 優秀発表応募演題1)

## [IYS-04] 北海道内の預託哺育・育成牧場における乳牛の増体と飼養管理の関連

\*Shumpei Sakurai<sup>1</sup>, Seongjin Oh<sup>6</sup>, Tomohiro Mitani<sup>2</sup>, Masahito Kawai<sup>2</sup>, Yuko Shingu<sup>3</sup>, Tetsushiro Endo<sup>4</sup>, Shigeru Morita<sup>5</sup>, Hiroki Nakatsuji<sup>5</sup>, Kazuya Doi<sup>5</sup>, Koichiro Ueda<sup>6</sup> (1. Hokkaido Univ., 2. Hokkaido Univ., 3. Hokkaido Research Organization, 4. Hokkaido Research Organization, 5. Rakunou Gakuen Univ., 6. Hokkaido Univ.)

【目的】北海道内で地域内分業の進展に伴い乳牛の預託哺育・育成牧場が増加している。哺育期を含む育成前期の発育は生涯生産性に大きく影響する可能性がある。しかし、預託哺育・育成牧場における飼養管理はその経営主体や地域により多様である。本研究では、預託哺育・育成牧場間の育成期における増体の差異とその要因について検討した。【方法】道内の預託哺育・育成牧場のうち上川2戸、十勝4戸、釧路1戸、根室3戸の計10戸について、飼料給与量等に関するアンケート調査および体重測定を行なった。体重は各牧場50頭程度について0, 2, 6, 10ヶ月齢に測定した。分位点回帰により得られた各牧場における発育曲線をもとに、牧場間の発育の差異を比較した。また、飼養管理と増体との関連を検討した。【結果】分位点回帰により、10ヶ月齢までの増体パターンに牧場間で差異が認められた。哺育期の平均日増体量は牧場間で0.54から0.81 g/日までの幅があり、10ヶ月齢時体重の推定値は最小の牧場で240 kg、最大の牧場で339 kgであり約100 kgの差が認められた。牧場ごとの哺育期日増体と10ヶ月齢時体重には正の相関の傾向が認められた（ $r = 0.60, P = 0.068$ ）。代用乳給与量が多い牧場では哺育期日増体と10ヶ月齢時体重が高かったが、10ヶ月齢時体重は育成期の配合飼料給与量では説明できなかった。

(Tue. Sep 14, 2021 9:30 AM - 11:00 AM 優秀発表応募演題1)

## [IYS-05] スポット法による乳牛の栄養生理状態モニタリングの可能性

\*Kohei Oikawa<sup>1</sup>, Yuko Kamiya<sup>1</sup>, Tomoyuki Suzuki<sup>1</sup> (1. Institute of Livestock and Grassland Science, NARO)

【目的】近年、低メタン( $\text{CH}_4$ )牛への育種改良に適応可能な多頭数での $\text{CH}_4$ 排出量測定のために、ウシ呼吸部分サンプルのガス濃度組成から $\text{CH}_4$ 排出量を推定する試み(スポット法)が行われている。本研究では、スポット法によ

り得られるウシ呼気の波形情報に着目し、乳牛の栄養生理状態モニタリングの可能性を検討した。【方法】同一のPMRを摂取する、のべ45頭の泌乳牛(搾乳日数116日、産次1.9産)を対象として、搾乳ロボット滞在中のCH<sub>4</sub>および二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)濃度をスポット法により測定した。得られたCH<sub>4</sub>/CO<sub>2</sub>比の波形からCH<sub>4</sub>/CO<sub>2</sub>比平均値、各ピークの上下端差の平均値(ピーク振幅)、および単位時間あたりのピークの発生回数(ピーク頻度)を算出し、平均値、反復率、および相関を調べた。また、栄養状態との関係を探るために、乳量、採食量、および飼料効率との相関を調べた。【結果】CH<sub>4</sub>/CO<sub>2</sub>比平均値、ピーク振幅、およびピーク頻度の平均値±標準偏差はそれぞれ0.07±0.01 (ppm/ppm)、0.09±0.03(ppm/ppm)、および1.15±0.17(回/分)であった。反復率はそれぞれ0.63、0.62、および0.43であり、スポット法によってあい気パターンの個体間差を検出できることが示唆された。さらに飼料効率に関して、ピーク振幅との間に負の相関、ピーク頻度との間に正の相関がみとめられた。

(Tue. Sep 14, 2021 9:30 AM - 11:00 AM 優秀発表応募演題1)

## [IYS-06] 脱抗生物質添加飼料を目指した離乳子豚における植物由来タンニンの有効性に関する研究

\*MIN MA<sup>1,2</sup>, Yoichiro KAWAMURA<sup>3</sup>, James K. CHAMBERS<sup>4</sup>, Kazuyuki UCHIDA<sup>4</sup>, Masanori IKEDA<sup>5</sup>, Yuriko Enomoto<sup>5</sup>, Tomotsugu Takahashi<sup>5</sup>, Yuki GODA<sup>6</sup>, Daisuke YAMANAKA<sup>7</sup>, ShinIchiro TAKAHASHI<sup>6</sup>, Masayoshi KUWAHARA<sup>1</sup>, Junyou LI<sup>2</sup> (1. Laboratory of Veterinary Pathophysiology and Animal Health, Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo, 2. Laboratory of Animal Resource Science, Graduate School of Agriculture and Life Science, The University of Tokyo, 3. KAWAMURA & CO., LTD, 4. Laboratory of Veterinary Pathology, Graduate School of Agriculture and Life Science, The University of Tokyo, 5. Animal Resource Science Center, Graduate School of Agriculture and Life Science, The University of Tokyo, 6. Laboratory of Cell Regulation, Graduate School of Agriculture and Life Science, The University of Tokyo, 7. Laboratory of Food and Physiological Models, Graduate School of Agriculture and Life Science, The University of Tokyo)

家畜の成長促進を目的として抗菌性飼料添加物が広く利用されてきたが、薬剤耐性菌の抑制を目的として世界的にその使用が廃止される情勢にある。タンニンは殺菌や抗酸化作用を有することから、離乳期における子豚の抗菌性飼料添加物に対する代替物になる可能性が考えられる。そこで、本研究ではタンニン混合物(MGM-P)を給餌した際の子豚への有効性を検討した。

早期離乳(21d)子豚を3群に分け、0%(対照群)、0.2%および0.3%のMGM-Pを添加した飼料を20日間にわたって給餌した。給与1、7、14、20日目に平均増体重(ADG)、平均飼料給餌量(ADFI)、飼料要求率(FCR)、血液検査および下痢発症率についてデータを取得した。給与終了後に病理解剖を実施した。

対照群と0.2%添加群では下痢を呈する豚が確認されたが、0.3%添加群では下痢の発症は認められなかった。ADG、ADFIおよびFCRについては、MGM-P添加による影響は認められなかった。白血球数と好中球数は、14日目において対照群に比べて0.3%添加群の方が有意に低かった。病理組織検査では対照群に比べて0.3%群で空腸絨毛の高さの有意な増加、回腸陰窩の深さと結腸粘膜の厚さに有意な減少が確認された。

MGM-Pの給与は早期離乳した豚の腸に形態学的な変化を及ぼすと共に下痢の発症を抑制したことから、代替飼料添加物として有効である可能性が示唆された。

優秀発表賞応募講演 | JSAS Excellent Presentation Award

## JSAS Excellent Presentation Award 2

Chairperson: Hideyuki Mannen (Kobe University), takahisa yamada, Ken Sawai, Hiroshi Harayama (Graduate School of Agricultural Science, Kobe University)

Tue. Sep 14, 2021 9:30 AM - 11:15 AM 優秀発表応募演題2 (オンライン)

### [IIYS-01] 熊本系褐毛和種の遺伝性疾患に関する研究

\*Satoshi Kimura<sup>1</sup>, Ryo Saito<sup>2</sup>, Toshiaki Inenaga<sup>2</sup>, Atsushi Kashimura<sup>2</sup>, Hirokazu Matsumoto<sup>2</sup> (1. Tokai Univ., 2. Tokai Univ.)

### [IIYS-02] 現代のホルスタイン種に最適な泌乳曲線を表す Wilmink指数項の検討

\*Shiori Chiba<sup>1</sup>, Satoshi Yamaguchi<sup>2</sup>, Takefumi Osawa<sup>3</sup>, Koichi Hagiya<sup>1</sup> (1. Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine, 2. Hokkaido Dairy Milk Recording & Testing Association, 3. National Livestock Breeding Center)

### [IIYS-03] 黒毛和種およびホルスタイン種の精液形質における非相加的 QTLの検出

\*Rintaro Nagai<sup>1</sup>, Masashi Kinukawa<sup>2</sup>, Toshio Watanabe<sup>2</sup>, Atsushi Ogino<sup>2</sup>, Kazuhito Kurogi<sup>2</sup>, Kazunori Adachi<sup>2</sup>, Masahiro Satoh<sup>1</sup>, Yoshinobu Uemoto<sup>1</sup> (1. Tohoku Univ., 2. LIAJ)

### [IIYS-04] 黒毛和種におけるゲノム上の近交度及び近交退化に関する研究

\*Souma Kouno<sup>1</sup>, Takayuki Ibi<sup>1</sup> (1. Okayama Univ.)

### [IIYS-05] ホルスタイン種初産牛の人工授精受胎率に及ぼす環境要因の解析

\*Haruka Ukita<sup>1</sup>, Takeshi Yamazaki<sup>2</sup>, Satoshi Yamaguchi<sup>3</sup>, Hayato Abe<sup>3</sup>, Toshimi Baba<sup>4</sup>, Hanako Bai<sup>1</sup>, Masashi Takahashi<sup>1</sup>, Manabu Kawahara<sup>1</sup> (1. Hokkaido Univ., 2. Hokkaido Agriculture Research Center, NARO, 3. Hokkaido Dairy Milk Recording and Testing Association, 4. Holstein Cattle Association of Japan, Hokkaido Branch)

### [IIYS-06] 器官培養におけるウシ精巣組織の凝集機序の解明

\*Yusuke Kawabe<sup>1</sup>, Takasi Numabe<sup>2</sup>, Kentrou Tanemura<sup>1</sup>, Kensirou Hara<sup>1</sup> (1. Tohoku Univ., 2. Miyagi Agri.)

### [IIYS-07] FSHが誘導するコルチゾール代謝亢進による卵胞選抜メカニズムの解明

\*Tomoya Nakanishi<sup>1</sup>, Asako Okamoto<sup>2</sup>, Masayuki Shimada<sup>2</sup>, Yasuhisa Yamashita<sup>1</sup> (1. Prefectural University of Hiroshima, 2. Hiroshima Univ.)

---

(Tue. Sep 14, 2021 9:30 AM - 11:15 AM 優秀発表応募演題2)

## [IIYS-01] 熊本系褐毛和種の遺伝性疾患に関する研究

\*Satoshi Kimura<sup>1</sup>, Ryo Saito<sup>2</sup>, Toshiaki Inenaga<sup>2</sup>, Atsushi Kashimura<sup>2</sup>, Hirokazu Matsumoto<sup>2</sup> (1. Tokai Univ., 2. Tokai Univ.)

【目的】経済性に直接的・間接的な被害を与えるため、家畜の育種改良を進める上で遺伝性疾患の排除は重要である。本研究では熊本系褐毛和種における軟骨異形成性矮小体軀症、血液凝固第 XI 因子欠損症、チエデアックヒガシ症候群、血液凝固第 XIII 因子欠損症、バンド3欠損症、IARS異常症、パーター症候群1型の状況を調査した。【方法】28頭の種雄牛の産仔を対象に遺伝子型判定を行い、原因変異が検出された個体についてはその半きょうだいの遺伝子型も調査した。【結果】軟骨異形成性矮小体軀症の原因変異をヘテロ接合で持つ個体が1頭検出されたが、この個体の半きょうだいの遺伝子型は全てヘテロ接合型だったため、この原因変異は母牛に由来することが示唆された。発症に関わる別の原因変異をホモ接合で持つ個体が1頭検出されたため、種雄牛にこの原因変異の保因牛がいることが判明した。また、28頭の種雄牛の内、少なくとも6頭は血液凝固第 XI 因子欠損症の保因牛であることが明らかになった。血液凝固第 XIII 因子欠損症の原因変異は14頭の種雄牛の産仔で検出された。ヘテロ接合型の産仔の頻度が50%以上の種雄牛が2頭存在し、これらは保因牛であることが示唆された。調査した個体の約30%が原因変異をヘテロ接合で保持していたため、この原因変異を保因する母牛が複数存在すると考えられた。

---

(Tue. Sep 14, 2021 9:30 AM - 11:15 AM 優秀発表応募演題2)

## [IIYS-02] 現代のホルスタイン種に最適な泌乳曲線を表す Wilmink指数項の検討

\*Shiori Chiba<sup>1</sup>, Satoshi Yamaguchi<sup>2</sup>, Takefumi Osawa<sup>3</sup>, Koichi Hagiya<sup>1</sup> (1. Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine, 2. Hokkaido Dairy Milk Recording & Testing Association, 3. National Livestock Breeding Center)

【目的】泌乳曲線は分娩後の日乳量の変化を表したものであり、選抜の指標や遺伝的能力評価に利用されている。これまでに、北海道内の乳用牛について、4次のルジャンドル多項式に Wilmink指数項を組み合わせたモデル(L4W)が泌乳曲線を適切に説明することが報告されている。Wilmink指数項のパラメーターは、一般に-0.05が使用されている。本研究では、年次、産次別に乳量を適切に表現できるモデルを描くための Wilmink指数項のパラメーターについて検討した。【方法】データは、家畜改良事業団が1991年から2018年に集積した全国の牛群検定記録を使用した。データ編集において、初産から5産、分娩後6日から305日までの記録を抽出した。編集後の記録は100,971,798記録であった。泌乳曲線のモデルは L4Wを使用し、Wilmink指数項におけるパラメーターについて-0.02から-0.07まで0.01間隔で設定し、二乗平均平方誤差に基づいて年次・産次ごとに泌乳曲線のあてはまりを比較した。【結果】適切な Wilmink指数項パラメーターは、いずれの産次においても年次の増加にともなって-0.07から-0.03の範囲で上昇する傾向が認められた。指数項パラメーターが主に泌乳初期の乳量増加に関与することから、適切な指数項パラメーターの年次にもなう変化は、泌乳ピークの遅延に起因したと推察した。

---

(Tue. Sep 14, 2021 9:30 AM - 11:15 AM 優秀発表応募演題2)

## [IIYS-03] 黒毛和種およびホルスタイン種の精液形質における非相加的 QTLの検出

\*Rintaro Nagai<sup>1</sup>, Masashi Kinukawa<sup>2</sup>, Toshio Watanabe<sup>2</sup>, Atsushi Ogino<sup>2</sup>, Kazuhito Kurogi<sup>2</sup>, Kazunori Adachi<sup>2</sup>, Masahiro Satoh<sup>1</sup>, Yoshinobu Uemoto<sup>1</sup> (1. Tohoku Univ., 2. LIAJ)

【目的】本研究では、黒毛和種およびホルスタイン種を対象に、雄牛の精液形質に関する遺伝的背景を明らかにすることを目的として、①精液形質に関する遺伝率および反復率を推定した。また、②ゲノムワイド関連解析（GWAS）を行い、精液形質に影響を与える量的形質遺伝子座（QTL）を探索した。【方法】家畜改良事業団における4つの人工授精センターにおいて、1990年から2020年に採精された黒毛和種およびホルスタイン種雄牛の精液量、総精子数、平均活力、凍結後活力および精液濃度の記録を用いた。①遺伝率および反復率は、単形質アニマルモデル REML法により推定した。②GWASについて、SNP効果を相加的效果および非相加的效果としたモデルを仮定し、各SNPについてWald検定を行った。【結果】①黒毛和種およびホルスタイン種雄牛の各形質において、遺伝率は0.11から0.23の低い値が推定され、反復率は0.28から0.45と低から中程度の値が推定された。また、両品種で同程度の推定値であった。②GWASに関して、相加的效果を仮定したモデルでは、有意なSNPが1つのみ検出され、多くの有意なSNPは、非相加的效果を仮定したモデルで検出された。特に、ホルスタイン種では、第17番染色体上に非常に有意な非相加的效果を示すSNPが検出され、黒毛和種においても多型性を示した。

(Tue. Sep 14, 2021 9:30 AM - 11:15 AM 優秀発表応募演題2)

## [IIYS-04] 黒毛和種におけるゲノム上の近交度及び近交退化に関する研究

\*Souma Kouno<sup>1</sup>, Takayuki Ibi<sup>1</sup> (1. Okayama Univ.)

【目的】近交退化とは遺伝子のホモ化により表現型値の集団平均が低下することである。従来、ホモ型遺伝子割合の指標として血統情報が利用されていたが、現在はゲノム情報からホモ型遺伝子の詳細な測定が可能となり、その一つに「染色体に占めるROH（ホモSNP連続領域）の割合」をゲノム近交度とするものがある。本研究では黒毛和種のSNP情報をもとにROHなどのゲノム近交度を測定し、繁殖能力の近交退化を検討した。【方法】大規模農家体から収集した黒毛和種の繁殖雌牛782頭の繁殖記録とSNP情報37,129か所/頭を分析に用いた。対象形質は子牛生産指数と初産日齢を用い、事前集団で母数効果の補正を行った。ROHはPLINK v1.07を用いて測定した。全塩基長におけるROH長の割合をゲノム近交度（FROH）とし補正表現型値への回帰を近交退化量とした。また、各染色体長におけるROH長の割合を染色体毎のゲノム近交度（FROH<sub>1-30</sub>）とし、同様に補正表現型値への回帰を近交退化量とした。【結果】全染色体における近交退化量は子牛生産指数では有意であった。各染色体における近交退化量は子牛生産指数では第12,15,27染色体、初産日齢では第4染色体で有意であった。ROHにおけるゲノム近交度の上昇が繁殖能力を有意に低下させることが示唆された。今後は影響を持つ特定染色体領域を検討する予定である。

(Tue. Sep 14, 2021 9:30 AM - 11:15 AM 優秀発表応募演題2)

## [IIYS-05] ホルスタイン種初産牛の人工授精受胎率に及ぼす環境要因の解析

\*Haruka Ukita<sup>1</sup>, Takeshi Yamazaki<sup>2</sup>, Satoshi Yamaguchi<sup>3</sup>, Hayato Abe<sup>3</sup>, Toshimi Baba<sup>4</sup>, Hanako Bai<sup>1</sup>, Masashi Takahashi<sup>1</sup>, Manabu Kawahara<sup>1</sup> (1. Hokkaido Univ., 2. Hokkaido Agriculture Research Center, NARO, 3. Hokkaido Dairy Milk Recording and Testing Association, 4. Holstein Cattle Association of Japan, Hokkaido Branch)

【目的】人工授精受胎率は、乳牛の繁殖性を測る最も重要なパラメーターであり、多様な環境要因から影響を受ける。本研究では、ホルスタイン種初産牛受胎率に影響を及ぼす環境要因を精査した。【材料・方法】未経産牛533,672頭および初産牛516,710頭分の初回授精の成否を解析した。分娩後31-90日における検定日乳量の平均（MY）4グループと分娩から初回授精までの日数（CFI）4グループを総当たりで組み合わせた16のMY×CFIグ

ループ、牛群、年、月、雌牛の月齢、種雄牛品種、精液種（通常または性選別）、精液原産国および分娩難易を説明変数とした線形モデルおよびロジスティック回帰モデルにより受胎率を分析した。【結果】未経産牛と異なり初産牛の受胎率では、6月に最低、10月に最高となり、ピーク泌乳量の高低と概ね一致した。また、月齢の増加に伴い受胎率は低下した。CFI60日以下はMYに関わらず61日以上と比較して受胎率が有意に低下し、子宮回復前の授精による受胎率の低下が示唆された。全てのCFIグループにおいてMYの増加に伴い受胎率が低下したため、ピーク泌乳量が長期にわたり受胎率に影響を及ぼすことが示唆された。以上より、経産牛の受胎率は月、月齢、乳量、CFIに影響を受け、中でもピーク泌乳量の高低が経産牛受胎率に大きな影響を及ぼす環境要因であることが実測フィールドデータを用いた本研究により確かめられた。

(Tue. Sep 14, 2021 9:30 AM - 11:15 AM 優秀発表応募演題2)

## [IIYS-06] 器官培養におけるウシ精巣組織の凝集機序の解明

\*Yusuke Kawabe<sup>1</sup>, Takasi Numabe<sup>2</sup>, Kentrou Tanemura<sup>1</sup>, Kensirou Hara<sup>1</sup> (1. Tohoku Univ., 2. Miyagi Agri.)

ウシ体外精子産生系の確立は個体飼育コストの低減や遺伝子資源の有効利用を可能にし、将来の家畜繁殖の基盤となる技術であるが未だ成功例は無い。現在、マウスでは精巣内の精細管と間質の空間配置を再現し培養可能な系として器官培養法があるが、同法をウシ精巣に用いると培養中に組織片が収縮・球状化する凝集現象が確認される。これは精巣細胞群の空間的配置の攪乱と培養環境の不均一化という問題を起こし、ウシ精巣器官培養系の問題解決のためには凝集機序の理解とその制御が必要であるが、その機序は不明である。本研究では器官培養下のウシ精巣組織の特徴的な凝集反応に寄与する細胞と分子の特定を目的とした。5か月齢黒毛和種の去勢精巣を細切し、間質が付着した精細管と間質を除いた精細管を用意し、各々ミオシン阻害剤であるBlebbistatin添加培地もしくは非添加培地で各々1週間器官培養をした。培養中、毎日組織形態を撮影し、凝集指標の円形度と収縮度を算出した。非添加培地では精細管+間質、精細管単独の両区で凝集を起こし、これらの形態変化は両区で有意差が認められなかったが、Blebbistatin添加により両区で同様に組織の凝集が阻害されていた。以上の結果から凝集は精細管単独で説明でき、アクトミオシン阻害によって非凝集状態で培養できることが示唆された。今後、本技術を基盤にした器官培養技術の開発が期待される。

(Tue. Sep 14, 2021 9:30 AM - 11:15 AM 優秀発表応募演題2)

## [IIYS-07] FSHが誘導するコルチゾール代謝亢進による卵胞選抜メカニズムの解明

\*Tomoya Nakanishi<sup>1</sup>, Asako Okamoto<sup>2</sup>, Masayuki Shimada<sup>2</sup>, Yasuhisa Yamashita<sup>1</sup> (1. Prefectural University of Hiroshima, 2. Hiroshima Univ.)

【目的】FSHは顆粒層細胞(GC)に作用しE2産生と卵胞発育を誘導する。卵胞表面の血管の有無から優勢卵胞(VF)と退行卵胞(NVF)分類しステロイド組成を調べた結果、VFとNVFでP4産生遺伝子が発現していたが、P4はVFでのみ認められた。P4下流にはE2産生系とコルチゾール(Co)産生系がある。本研究ではVFとNVFのE2とCo産生系の発現を調べ、卵胞選抜機構を調べた。【方法】VF, NVFのE2産生酵素とCo産生・代謝酵素の発現を調べた。またVF, NVFのCo産生・代謝酵素タンパク質発現・局在、Co, 非活性型Co量, Caspase-3活性, TUNEL陽性細胞を調べた。Co区, Co+FSH区でGCを培養し、Co産生・代謝酵素の発現を調べた。さらにCo代謝阻害剤を添加し、TUNEL陽性細胞を検出した。【結果】VFではE2産生酵素群, Co代謝酵素の発現と非活性型Co量が増加した。NVFではCo産生酵素が高発現し、高Co濃度, 高Caspase-3活性でTUNEL陽性細胞が検出された。Co区とCo+FSH区のCo産生酵素の発現は高値であったが、Co+FSH区でCo代謝酵素の発現が上昇した。Co区で

はTUNEL陽性細胞が検出されたが、C<sub>o</sub>+FSH区では検出されず、C<sub>o</sub>代謝阻害剤により再び検出された。以上から、FSHによるC<sub>o</sub>代謝能の増強は卵胞選抜に重要であることが明らかになった。

優秀発表賞応募講演 | JSAS Excellent Presentation Award

## JSAS Excellent Presentation Award 3

Chairperson: Naoki Isobe Isobe, Kazuhisa Honda (Graduate School of Agriculture Science, Kobe University),  
Ryuichi Tatsumi, Yuji Miyaguchi

Tue. Sep 14, 2021 9:30 AM - 11:00 AM 優秀発表応募演題3 (オンライン)

- [IIIYS-01] 骨格筋細胞分化において小胞体ストレス応答分子 XBP1u が果たす役割の解明  
\*Satoko Hayashi<sup>1</sup>, Syotaro Sakata<sup>3</sup>, Yukako Tokutake<sup>1</sup>, Shinichi Yonekura<sup>1,2</sup> (1. Grad. Sch. of Med. Sci. and Tech., Shinshu Univ., 2. Biomed. Inst., Shinshu Univ., 3. Grad. Sch. of Sci. and Tech., Shinshu Univ.)
- [IIIYS-02] Possible monoaminergic involvement in taurine induced hypothermia in chicks  
\*Mohamed Z. Elhussiny<sup>1</sup>, Phuong V. Tran<sup>1</sup>, Mitsuhiro Furuse<sup>1</sup>, Vishwajit S. Chowdhury<sup>1</sup> (1. Kyushu Univ.)
- [IIIYS-03] 乳汁 IgA の産生制御因子としての Polymeric immunoglobulin Receptor (PigR) の機能解明  
\*Kaori Ito<sup>1</sup>, Saeka Uchino<sup>1</sup>, Katsuki Usami<sup>1</sup>, Mutsumi Furukawa<sup>1</sup>, Satoshi Matsumoto<sup>2</sup>, Masanobu Nanno<sup>2</sup>, Hisashi Aso<sup>1</sup>, Tomonori Nochi<sup>1</sup> (1. Tohoku Univ., 2. Yakult Central Institute)
- [IIIYS-04] 一酸化窒素合成を介した *Lactobacillus helveticus* 発酵乳ホエーの降圧作用  
\*Riko Shimizu<sup>1</sup>, Tensho Kurokawa<sup>1</sup>, Kouta Takagi<sup>1</sup>, Toshiya Hayashi<sup>1</sup>, Mao Nagasawa<sup>1</sup> (1. Meijo Univ.)
- [IIIYS-05] Productional, structural and antioxidative characterization of exopolysaccharides from *Enterococcus faecium* AK1247  
\*Junliang Zhao<sup>1</sup>, Kensuke Arakawa<sup>1</sup>, Daiki Nishikawa<sup>1</sup>, Ha siqimuge<sup>1</sup>, Ming Yan<sup>1</sup>, Hidetoshi Morita<sup>1</sup>, Taku Miyamoto<sup>1,2</sup> (1. Okayama Univ., 2. Kurashiki Sakuyo Univ.)
- [IIIYS-06] 豚肉のホームユーステストにおけるサンプル送付方法の違いが嗜好性評価に及ぼす影響  
\*Shota Ishida<sup>1</sup>, Yuichiro Wakiya<sup>2</sup>, Toshiaki Okumura<sup>3</sup>, Genya Watanabe<sup>1</sup>, Michiyo Motoyama<sup>1</sup>, Ikuyo Nakajima<sup>1</sup>, Anne Duconseille<sup>1</sup>, Takumi Narita<sup>1</sup>, Kazunori Matsumoto<sup>3</sup>, Keisuke Sasaki<sup>1</sup> (1. NARO, 2. Saga Livestock Research Laboratory, 3. NLBC)

(Tue. Sep 14, 2021 9:30 AM - 11:00 AM 優秀発表応募演題3)

## [IIIYS-01] 骨格筋細胞分化において小胞体ストレス応答分子 XBP1uが果たす役割の解明

\*Satoko Hayashi<sup>1</sup>, Syotaro Sakata<sup>3</sup>, Yukako Tokutake<sup>1</sup>, Shinichi Yonekura<sup>1,2</sup> (1. Grad. Sch. of Med. Sci. and Tech., Shinshu Univ., 2. Biomed. Inst., Shinshu Univ., 3. Grad. Sch. of Sci. and Tech., Shinshu Univ.)

【目的】骨格筋分化は多数のシグナル経路により調節される。近年、細胞分化に対する小胞体ストレス応答シグナルの関与が示唆されている。当研究室では、同シグナル分子である XBP1 を欠失した筋芽細胞(XBP1-KD細胞)は分化能が著しく減少し、XBP1uは分化誘導後に発現増加することを明らかにした。XBP1uは自身と結合した他タンパク質とともに分解されるが、筋分化における役割は不明である。本研究は、XBP1uは分化抑制因子 Id3を分解標的とすることで筋分化に寄与するか検証することを目的とした。【方法・結果】分化能が著しく低い XBP1-KD細胞では Id3タンパクが高い発現レベルのまま維持されることが分かった。共免疫沈降アッセイ、プロテアソーム阻害剤および XBP1uと Id3の過剰発現ベクターを用いた実験系により、Id3は XBP1uの筋分化過程における分解標的であることを突き止めた。また、細胞周期制御因子群の発現解析、EdU染色により、XBP1-KD細胞では分化誘導後の細胞周期からの離脱が遅延することを発見した。さらに、RNAiにより Id3を欠失させた XBP1-KD細胞では、分化誘導後の増殖が認められず、分化能がレスキューされることを見出した。【結論】以上から、XBP1uは Id3を分解標的とすることで細胞周期からの離脱を促す、分化初期の細胞内変化に適応する役割を担う分子であることを証明した。

(Tue. Sep 14, 2021 9:30 AM - 11:00 AM 優秀発表応募演題3)

## [IIIYS-02] Possible monoaminergic involvement in taurine induced hypothermia in chicks

\*Mohamed Z. Elhussiny<sup>1</sup>, Phuong V. Tran<sup>1</sup>, Mitsuhiro Furuse<sup>1</sup>, Vishwajit S. Chowdhury<sup>1</sup> (1. Kyushu Univ.)

Objective: Recently, we found that central injection of taurine induced hypothermia in neonatal chicks through GABA<sub>A</sub> receptor (Elhussiny et al., 2021). We further aimed to investigate the monoaminergic involvement in taurine induced hypothermia.

Materials and Methods: Five-days-old Julia chicks (n = 10) were centrally injected with saline or 5  $\mu$  mol of taurine. Brain and plasma samples were collected for monoamine and free amino acid analyses.

Results: Central taurine significantly increased diencephalic tryptophan, the precursor of serotonin (5-HT), and 5-HT as well as its metabolite 5-hydroxyindoleacetic acid concentrations in chicks. Moreover, central taurine significantly decreased diencephalic tyrosine concentration, the precursor of catecholamines. However, the norepinephrine concentration in the brain stem and its metabolite 3-methoxy-4-hydroxyphenylglycol in both the brain stem and diencephalon were significantly increased following central injection of taurine.

Conclusion: These results indicate that serotonergic and norepinephrinergic pathways may be involved in taurine induced hypothermia.

(Tue. Sep 14, 2021 9:30 AM - 11:00 AM 優秀発表応募演題3)

### [IIIYS-03] 乳汁 IgAの産生制御因子としての Polymeric immunoglobulin Receptor (PigR) の機能解明

\*Kaori Ito<sup>1</sup>, Saeka Uchino<sup>1</sup>, Katsuki Usami<sup>1</sup>, Mutsumi Furukawa<sup>1</sup>, Satoshi Matsumoto<sup>2</sup>, Masanobu Nanno<sup>2</sup>, Hisashi Aso<sup>1</sup>, Tomonori Nochi<sup>1</sup> (1. Tohoku Univ., 2. Yakult Central Institute)

**目的:** 母子移行免疫の健全化を図る上で、乳汁中の IgAは重要な免疫因子である。しかし、乳腺における IgAの分泌機構は、完全に解明されていない。これまでの研究から、粘膜上皮細胞が発現する Poly-Ig Receptor (PigR) を欠損したマウスでは、腸管腔への IgA輸送は認められないものの、乳汁 IgAは豊富に検出されることが知られている。そこで本研究では、乳腺上皮細胞が発現する PigRによる、乳汁 IgAの分泌制御の可能性を検証した。**方法:** *pigr*<sup>-/-</sup>と*pigr*<sup>+/-</sup>マウスから乳汁を採材し、ELISA法で IgA濃度の測定および分泌型 IgAの有無を評価した。また、ウエスタンブロット法で、乳汁 IgAの分子構造を調べた。加えて、フローサイトメトリー解析で、乳腺の IgA産生形質細胞数を算出した。**結果:** *pigr*<sup>+/-</sup>と比較し、*pigr*<sup>-/-</sup>の乳汁中には高濃度の IgAが検出された。*pigr*<sup>+/-</sup>が合成する乳汁 IgAの多くは、PigRの一部が結合した分泌型 IgAであるのに対し、*pigr*<sup>-/-</sup>の乳汁 IgAは、分泌型ではないものの二量体を形成していた。また、乳腺の形質細胞数には、両マウス間で有意な差は認められなかった。**考察:** *pigr*<sup>-/-</sup>では、二量体 IgAが乳腺上皮細胞間を介して、間質から乳腺房腔に漏出していると推測された。また、PigRは、形質細胞からの IgA分泌を制御している可能性が示唆された。

(Tue. Sep 14, 2021 9:30 AM - 11:00 AM 優秀発表応募演題3)

### [IIIYS-04] 一酸化窒素合成を介した *Lactobacillus helveticus* 発酵乳ホエーの降圧作用

\*Riko Shimizu<sup>1</sup>, Tensho Kurokawa<sup>1</sup>, Kouta Takagi<sup>1</sup>, Toshiya Hayashi<sup>1</sup>, Mao Nagasawa<sup>1</sup> (1. Meijo Univ.)

【目的】高血圧とは安静状態の血圧が高すぎる状態のことをいい、生活習慣の乱れなどが原因とされている。血圧上昇メカニズムとして、レニン・アンジオテンシン系がある。ACEを阻害することで血圧上昇を抑制できるため、ACEが高血圧治療のターゲットにされるが、空咳などの副作用に苦しむ患者も多い。そこで本研究では、*Lactobacillus helveticus* 発酵乳のホエーが有する ACE阻害を介さない降圧メカニズムの解明を目的とした。【方法】発酵乳ホエー (20 mg/kg) あるいは蒸留水 (10 ml/kg) の経口投与を行った55分後に、アンジオテンシン II (Ang II ; 0.1 mg/kg) あるいは Ang II (0.1mg/kg) と L-NAME (一酸化窒素合成阻害薬 ; 5.0 mg/kg) の混合溶液を腹腔内投与し、その5分後から血圧測定を行った。次に、発酵乳ホエーに含まれる遊離の L-アルギニン濃度と同濃度の L-アルギニン溶液を経口投与した55分後に Ang II を腹腔内投与し、血圧測定を行った。【結果】発酵乳ホエーの経口投与によって高血圧症状は緩和されたが、L-NAMEの同時投与によって発酵乳ホエーの降圧作用は消失した。また、L-アルギニン溶液の投与によって高血圧状態は緩和されなかった。以上より、発酵乳ホエーの降圧作用は NOSを活性化させることで NO合成が促進されることに起因する可能性が示された。

(Tue. Sep 14, 2021 9:30 AM - 11:00 AM 優秀発表応募演題3)

### [IIIYS-05] Productional, structural and antioxidative characterization of exopolysaccharides from *Enterococcus faecium* AK1247

\*Junliang Zhao<sup>1</sup>, Kensuke Arakawa<sup>1</sup>, Daiki Nishikawa<sup>1</sup>, Ha siqimuge<sup>1</sup>, Ming Yan<sup>1</sup>, Hidetoshi Morita<sup>1</sup>, Taku Miyamoto<sup>1,2</sup> (1. Okayama Univ., 2. Kurashiki Sakuyo Univ.)

**[Objective]** Microbial exopolysaccharides (EPS) are known to have some beneficial effects on human health, skin care and food texture. This study aimed to characterize productivity, elementary structure and antioxidative capacity of EPS produced by *Enterococcus faecium* AK1247. **[Methods]** AK1247 had been isolated from Uyghur traditional fermented milk, Kitek. Optimization of EPS production from AK1247 was conducted by one variable at a time and response surface methodology. Next, the EPS was purified using anion exchange chromatography (AEC), and then applied to molecular weight and monosaccharide composition analyses using HPLC. At last, oxygen and hydroxyl radical scavenging capacities of the EPS were assayed with commercial kits. **[Results]** The maximum yield of the EPS was obtained in modified MRS broth with increase of yeast extract, meat extract and glucose. In AEC, one neutral and two acidic EPS peaks were detected and purified. These had main sizes of  $1.96\text{-}3.98 \times 10^5$  Da, and consisted of mannose, glucose and galactose with different ratio. Furthermore, the crude EPS and one of the purified acidic EPS showed strong antioxidant activity.

(Tue. Sep 14, 2021 9:30 AM - 11:00 AM 優秀発表応募演題3)

## IIIYS-06] 豚肉のホームユーステストにおけるサンプル送付方法の違いが嗜好性評価に及ぼす影響

\*Shota Ishida<sup>1</sup>, Yuichiro Wakiya<sup>2</sup>, Toshiaki Okumura<sup>3</sup>, Genya Watanabe<sup>1</sup>, Michiyo Motoyama<sup>1</sup>, Ikuyo Nakajima<sup>1</sup>, Anne Duconseille<sup>1</sup>, Takumi Narita<sup>1</sup>, Kazunori Matsumoto<sup>3</sup>, Keisuke Sasaki<sup>1</sup> (1. NARO, 2. Saga Livestock Research Laboratory, 3. NLBC)

【目的】国産の豚肉の競争力強化が求められている。消費者が喫食する豚肉に対して日常的に評価をフィードバックできれば、生産者は消費者嗜好をリアルタイムで反映した生産が可能となる。家庭における消費者の嗜好性評価データの有効性を検証するためには、消費者が自ら豚肉を調理し嗜好性を評価するホームユーステストの評価条件を確立する必要がある。そこで本研究では、ホームユーステストの実施条件のうち、豚肉の送付方法が消費者の嗜好性評価に影響を及ぼすかを調査した。【方法】消費者が識別可能であると期待できる豚肉サンプルを供試するために、胸最長筋の脂肪含量の差ができるだけ大きくなるように2種類の市販豚肉から供試サンプルを選択した。サンプルの送付方法は2種類の豚肉をまとめて送付する方法(一括送付)と1種類の豚肉を送付し評価終了後にもう1種類を送付する方法(逐次送付)をとった。サンプルを計40名の一般消費者に家庭で1種類ずつ調理、喫食させ、好ましさを8段階で評価させた。得られたデータは一般線形混合モデルを用いて解析した。【結果】サンプル送付方法、および豚肉の種類と送付方法の相互作用はいずれも嗜好性に対する効果として有意ではなかった( $P>0.05$ )。従って、ホームユーステストを実施する際には、一括送付および逐次送付、いずれの送付方法においても同様の嗜好性データが得られるものと考えられた。