

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^{1,2} (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 MANABE¹ (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 Takeda¹ (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 Shimada¹ (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 Kameyama¹ (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 Shinkai¹ (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

Wed. Sep 15, 2021

パラレルシンポジウム 2 (上本)

パラレルシンポジウム

パラレルシンポジウム I

家畜におけるゲノミック評価の現状と今後の展望

Chairperson:YOSHINOBU UEMOTO

3:00 PM - 5:00 PM パラレルシンポジウム 2 (上本) (オンライン)

[PSY1-Opening] 開催挨拶・ゲノミック評価の説明

*YOSHINOBU UEMOTO¹ (1. 東北大院農)

3:00 PM - 3:10 PM

[PSY1-01] 肉用牛におけるゲノミック評価の実施例

*Toshio Watanabe¹ (1. Livestock Improvement

Association Japan Inc)

3:10 PM - 3:40 PM

[PSY1-02] 乳用牛の遺伝的能力評価の現状

*Junichi Saburi¹ (1. National Livestock Breeding

Center)

3:40 PM - 4:10 PM

[PSY1-03] 豚におけるゲノミック評価

*Kensuke Hirose¹ (1. ZEN-NOH Feed&Livestock

Central Institute)

4:10 PM - 4:40 PM

[PSY1-Discussion] 総合討論

4:40 PM - 5:00 PM

パラレルシンポジウム 1 (原)

パラレルシンポジウム

パラレルシンポジウム II

畜産学における組織幹細胞研究の現在・未来

Chairperson:Hara Kenshiro

3:00 PM - 5:20 PM パラレルシンポジウム 1 (原) (オンライン)

[PSY2-Opening] 開会挨拶

*Kenshiro Hara¹ (1. 東北大学・大学院農学研究科)

3:00 PM - 3:05 PM

[PSY2-01] 筋幹細胞が担う筋線維型の制御

*Takahiro Suzuki¹ (1. Kyushu University)

3:05 PM - 3:25 PM

[PSY2-02] ウシ精子幹細胞の抗老化性

*Terumichi Kawahara¹, Kenshiro Hara¹ (1. Tohoku

University)

3:25 PM - 3:45 PM

[PSY2-03] 鶏腸管における Wntシグナル伝達経路関連遺伝子の発現パターン

*Ken Ito¹ (1. Faculty of Bioresour. Sci., Akita Pref.

Univ.)

3:45 PM - 4:05 PM

[PSY2-04] ウシ反芻胃における幹細胞探索の試みと組織発達

における役割
*Yutaka Suzuki¹ (1. Hokkaido University)
4:15 PM - 4:35 PM
[PSY2-05] 筋幹・前駆細胞の維持と加齢
*Tohru Hosoyama¹ (1. National Center for Geriatrics
and Gerontology)
4:35 PM - 4:55 PM
[PSY2-06] 精子幹細胞移植の進展と畜産への応用
*Yoshiaki Nakamura¹ (1. Hiroshima University)
4:55 PM - 5:15 PM
[PSY2-Discussion] 総合討論
5:15 PM - 5:20 PM

パラレルシンポジウム 3 (盧)

パラレルシンポジウム

パラレルシンポジウム III

黒毛和種の子牛飼養管理と生理・生体情報の活用

Chairperson:Sanggun Roh

4:00 PM - 6:00 PM パラレルシンポジウム 3 (盧) (オンライン)

[PSY3-Opening] 開会の辞

4:00 PM - 4:10 PM

[PSY3-01] 黒毛和種子牛の飼養管理の重要性

*Nobuhiro Kimura¹ (1. Kimura Animal Professional
Engineers Office)

4:10 PM - 4:30 PM

[PSY3-02] 黒毛和種における個別型哺乳ロボットならびにビ タミンを活用した飼養管理について

*Konosuke Otomaru¹ (1. Kagoshima University)

4:30 PM - 4:50 PM

[PSY3-03] 子牛のミネラル・ビタミン栄養：母乳と代用乳の 違い

*Shinichiro Torii¹ (1. Scientific Feed Laboratory)

5:00 PM - 5:20 PM

[PSY3-04] 育成牛の輸送による悪影響とその低減に関する取 り組み

*Satoshi Takemoto¹ (1. Zennoh)

5:20 PM - 5:40 PM

[PSY3-Discussion] 総合討論

5:40 PM - 6:00 PM

パラレルシンポジウム 4 (宮城大)

パラレルシンポジウム

パラレルシンポジウム IV

畜産物の国際需給と畜産の近未来

Chairperson:Yoshihito Suda(Miyagi University)

The 129th Annual Meeting of Japanese Society of Animal Science

3:00 PM - 4:50 PM パラレルシンポジウム 4 (宮城大) (オンライ
ン)

[PSY4-Opening] 開催挨拶

*Yoshihito Suda¹ (1. 宮城大学)

3:00 PM - 3:10 PM

[PSY4-01] 世界の食肉の生産・消費・貿易動向と今後の展望

*Seiji Mitsuishi¹ (1. 宮城大学食産業学群)

3:10 PM - 3:40 PM

[PSY4-02] 「東北の畜産の現状と将来」

*羽田 仁一¹ (1. JA 全農北日本くみあい飼料(株))

3:40 PM - 4:10 PM

[PSY4-03] 「国内外食肉業界の人材育成」

小原 和仁 (公益社団法人 全国食肉学校 学校長)

4:10 PM - 4:40 PM

[PSY4-Discussion] 総合討論

4:40 PM - 4:50 PM

若手奨励・男女共同参画セミナー

ランチョンセミナー

若手奨励・男女共同参画推進委員会主催 "オンライン" ランチョンセミナー

Chairperson:Itoko Nonaka, Emiko Fukui

12:00 PM - 1:00 PM 若手奨励・男女共同参画セミナー (オンライ
ン)

[LS-Opening] 開会の辞

[LS-01] 子連れ研究者留学体験記

*Miyoko Waki¹ (1. Institute of Livestock and Grassland
Science, NARO)

[LS-02] コロナ禍で研究を続けるために

*Emiko FUKUI¹ (1. Utsunomiya University)

[LS-Discussion] 総合討論

Tue. Sep 14, 2021

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 Ikawa¹ (1. Research Institute for Microbial
Diseases, Osaka University)

Mon. Sep 13, 2021

13日関連学会-1

関連学会

私立大学畜産学教育研究会

10:00 AM - 12:00 PM 13日関連学会-1 (オンライン)

[RS1] 私立大学畜産学教育研究会

関連学会

第68回国際食肉科学技術会議（2022年神戸開催）

2:00 PM - 4:00 PM 13日関連学会-1 (オンライン)

[RS2] 第68回国際食肉科学技術会議（2022年神戸開催）

Thu. Sep 16, 2021

16日関連学会-1

関連学会

日本家禽学会2021年度秋季大会

9:00 AM - 5:00 PM 16日関連学会-1 (オンライン)

[RS3] 日本家禽学会2021年度秋季大会

16日関連学会-2

関連学会

日本産肉研究会第28回学術集会

1:00 PM - 4:15 PM 16日関連学会-2 (オンライン)

[RS4] 日本産肉研究会第28回学術集会

16日関連学会-3

関連学会

第4回 畜産研究分野における気候変動緩和技術開発に関する国内ネットワーク集会

1:00 PM - 5:00 PM 16日関連学会-3 (オンライン)

[RS5] 第4回 畜産研究分野における気候変動緩和技術開発に関する国内ネットワーク集会

16日関連学会-4

関連学会

家畜育種研究会 第57回オンライン談話会

10:00 AM - 12:00 PM 16日関連学会-4 (オンライン)

[RS6] 家畜育種研究会 第57回オンライン談話会

Mon. Sep 13, 2021

13日関連学会-2

関連学会

第81回飼料懇談会

1:00 PM - 3:00 PM 13日関連学会-2 (オンライン)

The 129th Annual Meeting of Japanese Society of Animal Science

[RS7] 第81回飼料懇談会

Tue. Sep 14, 2021

若手委員会企画

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¹、*吉田 悠太²（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^{1,2}（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 Sano¹（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 Sasaki¹（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 Sasazaki¹（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^{1,2}（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 Konta¹（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 β はウシヘプシジン発現を促進しない

*Manami Matsumura¹, Masaru Murakami², Erina Itoyama³, Fumie Shimokawa², Hidetugu Yoshioka³, Tohru Matsui¹, Masayuki Funaba¹ (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 Ito¹, Takehiro Nishida¹, Masaaki Hanada¹, Yousuke Higashi¹, Akira Harada², Ryo Hiayama², Kazuto Seki², Ken Orihashi², Yuusuke Kobayashi³, Takaharu Kikuchi³, Naoki Fukuma¹ (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 Shimoda¹, Seongjin Oh², Tomohiro Mitani³, Masahito Kawai³, Koichiro Ueda² (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 Sakurai¹, Seongjin Oh⁶, Tomohiro Mitani², Masahito Kawai², Yuko Shingu³, Tetsushiro Endo⁴, Shigeru Morita⁵, Hiroki Nakatsuji⁵, Kazuya Doi⁵, Koichiro Ueda⁶ (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 Oikawa¹, Yuko Kamiya¹, Tomoyuki Suzuki¹ (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^{1,2}, Yoichiro KAWAMURA³, James K. CHAMBERS⁴, Kazuyuki UCHIDA⁴, Masanori IKEDA⁵, Yuriko Enomoto⁵, Tomotsugu Takahashi⁵, Yuki GODA⁶,

Daisuke YAMANAKA⁷, ShinIchiro TAKAHASHI⁶, Masayoshi KUWAHARA¹, Junyou LI² (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 Kimura¹, Ryo Saito², Toshiaki Inenaga², Atsushi Kashimura², Hirokazu Matsumoto² (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 Chiba¹, Satoshi Yamaguchi², Takefumi Osawa³, Koichi Hagiya¹ (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 Nagai¹, Masashi Kinukawa², Toshio Watanabe², Atsushi Ogino², Kazuhito Kurogi², Kazunori Adachi², Masahiro Satoh¹, Yoshinobu Uemoto¹ (1. Tohoku Univ., 2. LAJ)

[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 Kouno¹, Takayuki Ibi¹ (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 Ukita¹, Takeshi Yamazaki², Satoshi Yamaguchi³, Hayato Abe³, Toshimi Baba⁴, Hanako Bai¹, Masashi Takahashi¹, Manabu Kawahara¹ (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 Kawabe¹, Takasi Numabe², Kentrou Tanemura¹, Kensirou Hara¹ (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 Nakanishi¹, Asako Okamoto², Masayuki Shimada², Yasuhisa Yamashita¹ (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 Agriculture 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 Hayashi¹, Syotaro Sakata³, Yukako Tokutake¹, Shinichi Yonekura^{1,2} (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. Elhussiny¹, Phuong V. Tran¹, Mitsuhiro Furuse¹, Vishwajit S. Chowdhury¹ (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 Ito¹, Saeka Uchino¹, Katsuki Usami¹, Mutsumi Furukawa¹, Satoshi Matsumoto², Masanobu Nanno², Hisashi Aso¹, Tomonori Nochi¹ (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 Shimizu¹, Tensho Kurokawa¹, Kouta Takagi¹, Toshiya Hayashi¹, Mao Nagasawa¹ (1. Meijo Univ.)

[IIIYS-05] Productional, structural and antioxidative characterization of exopolysaccharides from

Enterococcus faecium AK1247

*Junliang Zhao¹, Kensuke Arakawa¹, Daiki Nishikawa¹, Ha siqimuge¹, Ming Yan¹, Hidetoshi Morita¹, Taku Miyamoto^{1,2} (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 Ishida¹, Yuichiro Wakiya², Toshiaki Okumura³, Genya Watanabe¹, Michiyo Motoyama¹, Ikuyo Nakajima¹, Anne Duconseille¹, Takumi Narita¹, Kazunori Matsumoto³, Keisuke Sasaki¹ (1. NARO, 2. Saga Livestock Research Laboratory, 3. NLBC)

Wed. Sep 15, 2021

栄養・飼料

口頭発表 | 1. Nutrition · Feed science

栄養・飼料1

Chairperson: Masahiro Shibata, Fumiaki Itoh, Kentarou Ikuta, Yuzo Kurokawa, Rika Fukumori

8:40 AM - 12:00 PM 栄養・飼料 (オンライン)

[I-15-01] 乾乳時と次産泌乳初期の泌乳形質と血中ホルモン、代謝産物濃度の関係

*Fumiaki Itoh¹, Takeshi Yamazaki¹, Kouta Uchisawa², Masahiro Masuda², Naozumi Takusari¹ (1. NARO Hokkaido Agricultural Research Center, 2. NLBC Niikappu)

[I-15-02] 分娩直後の母子および分娩時の臍静脈の血液性状におけるホルスタイン種と黒毛和種の比較

*Riku Mashimo¹, Nobuyuki Kusaba¹, Kawashima Chiho¹ (1. Obihiro University)

[I-15-03] ホルスタイン種初産牛における周産期の血中遊離脂肪酸 (NEFA) 濃度とルーメン内発酵パターンの関係

*Rie Sawado¹, Itoko Nonaka¹, RYO Osawa², Noboru Hayashi³, Hideo Sobajima⁴, Makoto Mitsumori¹ (1. National Agriculture and Food Research Organization, 2. Saitama Prefectural Agriculture and Forestry Research Center, 3. Gifu Prefectural Livestock Research Institute, 4. Gifu Prefectural Gero Agriculture and Forestry office)

[I-15-04] 黒毛和種育成牛および泌乳期乳牛へのモリンガ給与効果の検討

*Kento Arai^{1,2}, Borjigin Sarentongraga², Syunki Yoshimoto², Shiori Ashibe^{2,3}, Yoshikazu Nagao^{1,2,3} (1. Utsunomiya Univ., 2. Utsunomiya Univ. Farm, 3. Tokyo Univ of Agri and Tech)

- [I-15-05] 乳中脂肪酸組成による泌乳牛の乾物摂取量推定式の精度改善
*Kentarou Ikuta¹, Fuminori Terada², Ohotani Yoshihisa², Enomoto Masayoshi³, Ishikawa Sho¹, Obara Yoshiaki² (1. Hyogo Prefectural Tecnology Center for Agriculture, Forestry and Fisheries, 2. Meiji Feed, 3. Kinki Seinyuhanren)
- [I-15-06] 黒毛和種全血の表面蛍光に基づく PLS回帰分析による血中レチノール濃度推定
*Mizuki Shibasaki¹, Tetsuhito Suzuki¹, Yoshito Saito¹, Moriyuki Fukushima¹, Nanding Li¹, Tateshi Fujiura¹, Takahiko Omae², Norio Nishiki², Naoshi Kondo¹ (1. Kyoto Univ., 2. Tajima Agri High School)
- [I-15-07] 搾乳ロボットでの配合飼料給与量がロボット訪問回数、飼料摂取量および泌乳成績に及ぼす影響
*Kyohei Ishida¹, Satoshi Takemoto¹, Kazuo Hirano¹ (1. ZEN-NOH)
- [I-15-08] 搾乳ロボットにおけるティートカップ離脱条件と乳生産成績および乳頭端コンディションとの関係
*Tomoyuki Suzuki¹, Kazuhiro Oana², Kazuyuki Machida², Yuko Kamiya¹, Kohei Oikawa¹, Mitsuyoshi Ishida¹ (1. NARO Institute of Livestock & Grassland Science, 2. ORION Machinery Co., LTD)
- [I-15-09] 夏季の進行に伴う泌乳牛のメタン発生量の推移
*Taketo Obitsu¹, Chiaki Asakura¹, Toshihisa Sugino¹, Yuzou Kurokawa¹ (1. Hiroshima University)
- [I-15-10] 高温環境が泌乳牛の体温・呼吸数ならびに飼養成績に及ぼす影響
Higuchi Kouji¹, *Hara Koyo², Sawado Rie¹, Nonaka itoko¹, Ohtani Fumihiro¹, Terada Fuminori¹ (1. NARO, 2. Kumamoto Prefectural Agricultural Research Center)
- [I-15-11] 高温環境が泌乳牛のエネルギーおよび窒素代謝に及ぼす影響
*Kouji HIGUCHI¹, Koyo Hara², Rie Sawado¹, Itoko Nonaka¹, Ohtani Fumihiro¹, Fuminori Terada¹ (1. NARO, 2. Kumamoto Prefectural Agricultural Research Center)
- [I-15-12] 人工乳のデンプン含量の違いが乳用子牛の飼料摂取量、発育および血中代謝ホルモン濃度に及ぼす影響
*Hitomi Sato¹, Ren Kumano¹, Takehiko Osada², Maho Kamata², Kensuke Shimada³, Kenichi Izumi², Rika Fukumori¹, Kyouko Chisato¹, Shin Oikawa¹ (1. Rakuno Univ., 2. Rakuno Univ., 3. Zenrakuren)
- [I-15-13] 乳牛における分娩直後のデノボ脂肪酸割合と乳

量、疾病および代謝ホルモンとの関連性

*Jun Shoji¹, Rika Fukumori¹, Ayako Eguti¹, Satoshi Gondaira¹, Kyoko Tisato¹, Shin Oikawa¹ (1. Rakuno Univ.)

- [I-15-14] TMR調製時の攪拌時間が泌乳牛の選択採食および乳生産におよぼす影響

*Kazuya Doi¹, Miki Kawakami¹, Kenichi Izumi¹ (1. Rakuno Gakuen Univ.)

- [I-15-15] 黒毛和種育成牛の高増体時におけるタンパク質増給効果

*Fuminori Terada¹, Junpei Yasuda², Yusuke Soma³, Tsutomu Asada⁴, Hiroshi Amano⁵, Yuji Gotoh⁶ (1. Tohoku Univ., 2. Iwate Prefectural Livestock Experiment Station, 3. Akita Prefectural Livestock Experiment Station, 4. Gunma Prefectural Livestock Experiment Station, 5. Toyama Livestock research institute, 6. Western Region Agricultural Research Center, NARO)

- [I-15-16] 短距離輸送した育成牛における第一胃内保護ナイアシン補給の影響

*Satoshi Takemoto¹, Tohru Matsui² (1. Zennoh, 2. Kyoto Univ.)

- [I-15-17] 黒毛和種去勢肥育牛におけるコバルト欠乏

*Ami Tsukitani¹, Shozo Tomonaga¹, Masayuki Funaba¹, Tohru Matsui¹ (1. Kyoto Univ.)

- [I-15-18] 哺育子牛の成長及び血液成分におよぼすトルラ酵母抽出核酸の効果

*Sara Yasuhara¹, Masahiko Tabata², Jirou Sasaki², Masahiro Shibata¹ (1. NVLU, 2. Nippon Paper)

- [I-15-19] 牛を用いたヒマワリ粕の飼料特性評価

*CHUNYAN LIU¹, SANAE ASANO¹, NAE ISHII¹, TAKUMA KASHIMURA¹, KEITA NIIMI¹, TAKUYA NOMIZO¹, NOBUATSU HIROTA¹, YUICHI NUMATA¹, HIROSHI KAJIKAWA¹, KEI YAKAHASHI² (1. nihon university college of bioresource sciences campus, 2. Environment techsys)

口頭発表 | 1. Nutrition・Feed science

栄養・飼料2

Chairperson: Shozo Tomonaga, Atsushi Toyoda, Toshihisa Sugino, Takamitsu Tsukahara

12:40 PM - 3:00 PM 栄養・飼料 (オンライン)

- [I-15-20] Bacterial and fungal communities of corn silage from short- and long-term bunker silos

*Jianjian Hou¹, Naoki Nishino¹ (1. Okayama Univ.)

- [I-15-21] 酒粕給与が泌乳ヤギの乳生産と乳脂肪酸組成に及

ぼす影響

*Taishi Ebine¹, Kentaro Kawazoe^{1,2}, Taketo Obitsu¹, Toshihisa Sugino¹ (1. Hiroshima Univ., 2. Kawazoe Farm)

- [I-15-22] Effect of concentrate level provided at milking robot on eating behavior and rumen fermentation in dairy cows
*Suttida Prombood¹, Taketo Obitsu¹, Toshihisa Sugino¹, Yuzou Kurokawa¹ (1. Hiroshima University)
- [I-15-23] ブタとラットにおける抗菌性飼料による体重増加と腸内細菌叢の変化に関する研究
*Sunao Toinaga¹, Hong Liu¹, Yuko Makioka², Tetsuo Ijichi², Yoshihito Suda³, Ryo Inoue⁴, Gen Watanabe¹, Kentaro Nagaoka¹ (1. Noko Univ., 2. Combi, 3. Miyagi Univ., 4. Setsunan Univ.)
- [I-15-24] 生産成績が異なる農場における繁殖母豚の血液生化学的な特徴
*Takamitsu Tsukahara¹, Shu Yoshimura², Yoshihiro Mizukami³, Kikuto Fukuta⁴, Ryo Inoue⁵ (1. Kyoto Institute of Nutrition & Pathology, 2. Marubeni Nisshin Feed, 3. Akabane Animal Clinic, 4. Toyohashi Feed Mills, 5. Setsunan Univ.)
- [I-15-25] 発育不良子豚の腸粘膜上皮形態および腸内細菌叢代謝産物濃度的な特徴
*Shu Yoshimura¹, Soh Morishima^{2,3}, Masaaki Kise¹, Jie Shin¹, Takahiro Kawase⁴, Shinichi Nakamura⁴, Takamitsu Thukahara⁴, Ryo Inoue³ (1. Marubeni Nisshin Feed, 2. Kyoto Prefectural Univ., 3. Setsunan Univ., 4. Kyoto Institute of Nutrition and Pathology)
- [I-15-26] ヤギによるダイコン残渣の飼料価値
*Hiroshi Kajikawa¹, Cyunyan Liu¹, Sanae Asano¹, Koharu Umetsu¹, Natsumi Kitou¹, Nami Sasaki¹, Amika Jinnai¹, Minano Takahashi¹, Kei Takahashi² (1. Nihon University, Collage of Bioresource Science, 2. Kankyo Techsys)
- [I-15-27] 給餌時刻や回数がヤギの血糖値および活動量の日内変動に及ぼす影響
*Sanae Asano¹, Mika Oishi¹, Keito Kobayashi¹, Mariya Tamamoto¹, Mimori Murayama¹, Hiroshi Kajikawa¹ (1. Nihon University)
- [I-15-28] わかめ茎を用いた発酵 TMRサイレーズの飼料価値評価と緬羊への給与効果の検討
*Shiori Tashima¹, Hongyan Han^{1,2}, Sayaka Yamanaka¹, Kota tsujino¹, Sachi Katsumata¹, Kenya Ishida¹, Takuma Konno³, Kazato Oishi¹, Hiroyuki Hirooka¹, Hajime Kumagai¹ (1. Kyoto Univ., 2. Inner Mongolia

Univ., 3. REFINE HOLDINGS CO.,LTD.)

- [I-15-29] 日本ザーネン種山羊の産乳能力と泌乳期における血漿成分
*Yoshiaki Hayashi¹, Misa Uezono², Kentaro Okabe², Masahiro Yonemoto² (1. Meijo Univ., 2. NLBC)
- [I-15-30] 採卵鶏へのアメリカミズアブ粉の長期給餌が盲腸内短鎖脂肪酸濃度や盲腸内細菌叢に及ぼす影響
*Hikaru Yamaoka¹, Takuma Ban¹, Kiyonori Kawasaki¹ (1. Kagawa University)
- [I-15-31] イルカ用代用乳創製を目途とした予備的検討～ハンドウイルカ乳中のビタミンの分析～
*onozuka ayaka¹, Haruka Kojima¹, Chika Shirakata², Tetsuya Masuda¹, Yasushi Kawai¹ (1. Graduate school of Bioresource Sciences, Nihon Univ., 2. Enoshima Aquarium)
- [I-15-32] 実験動物用飼料がマウス脳のキヌレニン濃度におよぼす影響
*Yuhei Yajima¹, Alato Okuno², Isamu Nakamura³, Teruo Miyazaki⁵, Akira Honda⁵, Atsushi Toyoda^{1,4} (1. Ibaraki Univ., 2. Shibata Univ., 3. Ibaraki Prefectural University of Health Sciences., 4. Tokyo Univ of Agriculture and Technology., 5. Tokyo Medical Univ Ibaraki Medical Center.)

育種・遺伝

口頭発表 | 2. Genetics・Breeding

育種・遺伝1

Chairperson: Takeshi Yamazaki, Toshimi Baba, Koichi Hagiya, Keiichi Inoue, Motohide Nishio, Aisaku Arakawa
8:30 AM - 12:00 PM 育種・遺伝 (オンライン)

- [II-15-01] 自動搾乳機における搾乳の成否に影響する体型的特徴の調査
*Junpei Kawakami¹, Yusaku Goto¹, Toshimi Baba¹, Satoshi Yamaguchi², Satoshi Nakagawa², Hayato Abe², Yuka Nakahori², Takayoshi Kawahara¹ (1. Holstein Cattle Association of Japan, Hokkaido Branch, 2. Hokkaido Dairy Milk Recording and Testing Association)
- [II-15-02] 生存時間解析によるホルスタインの体型形質と長命性の遺伝的関係
*Yusaku Gotoh¹, Toshimi Baba¹, Junpei Kawakami¹, Satoshi Yamaguchi², Hayato Abe², Yuka Nakahori², Takayoshi Kawahara¹ (1. HCAJ, 2. HMRT)
- [II-15-03] わが国のホルスタイン集団の血統情報から分析した近交係数、世代間隔および集団の有効な大きさの年次変化

*Takayoshi Kawahara¹, Yusaku Gotoh¹, Toshimi Baba¹, Junpei Kawakami¹, Yuka Nakahori², Hayato Abe², Satoshi Yamaguchi² (1. Holstein Cattle Association of Japan, Hokkaido Branch, 2. Hokkaido Dairy Milk Recording and Testing Association)

[II-15-04] 3Dプリンターによる乳牛の理想的な体型模型製作の試み

*HAYASHI YU¹, Yoshimi Fujisawa², Ataru Fujimoto¹, Tadatashi Satow¹, Yuri Nagasaka¹, Satoka Ishida¹, Koichi Hagiya¹ (1. Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine, 2. JHBS)

[II-15-05] 乳用牛群検定記録から推定したエネルギーバランスと飼料効率および乳中ケトン体との関連性

*Akiko Nishiura¹, Osamu Sasaki¹, Mitsuo Aihara², Yuriko Saito¹, Hisato Takeda¹ (1. Institute of Livestock and Grassland Science, National Agriculture and Food Research Organization, 2. Livestock Improvement Association of Japan)

[II-15-06] 乳用雌牛における最大産次数の違いが群の生涯生産性に及ぼす影響のシミュレーション

*Takeshi Yamazaki¹, Hisato Takeda², Osamu Sasaki² (1. Hokkaido Agricultural Research Center, NARO, 2. Institute of Livestock and Grassland Science, NARO)

[II-15-07] 乳用牛における泌乳量の成熟度の遺伝的トレンド

*Yutaka Masuda¹, Satoshi Yamaguchi² (1. Rakuno Gakuen Univ., 2. Hokkaido Dairy Milk Recording & Testing Association)

[II-15-08] ホルスタイン種集団を用いた Single-Step SNP-BLUP法の収束性の検証

*Takefumi Osawa¹, Yutaka Masuda², Junich Saburi¹ (1. National Livestock Breeding Center, 2. Rakuno Gakuen Univ.)

[II-15-09] ホルスタイン種における歩様のゲノミック評価値の精度検証のためのシミュレーション分析

*KEITA HIRUMACHI¹, JUNICHI SABURI¹, TAKEFUMI OSAWA¹, TARO OKA² (1. National Livestock Breeding Center, 2. The Holstein Cattle Association of Japan)

[II-15-10] 乳牛の大規模 SNPデータを利用したシングルスレップのゲノミック評価精度の検証

*Toshimi Baba¹, Yusaku Goto¹, Junpei Kawakami¹, Yutaka Masuda², Takayoshi Kawahara¹ (1. Holstein Cattle Association of Japan, Hokkaido-branch, 2. Rakuno Univ.)

[II-15-11] 最新の画像解析手法を用いた黒毛和種のモモ抜けに及ぼす要因調査

*Sana Abe¹, Sachi Konno², Mario Sekiya², Keigo Kuchida³ (1. Obihiro Univ., 2. Akita Prefectural Livestock Experiment Station, 3. Obihiro Univ.)

[II-15-12] 超音波画像からの人工知能 (AI) による BMS No.の判定

*Ayu Miyata¹, Hisashi Komine², Takaaki Saito³, Yuumi Mafune³, Meguru Hara³, Yuuji Ishikawa⁴, Keigo Kuchida¹ (1. Obihiro Univ., 2. MIJ labo, 3. Livestock Research Centre, Fukushima Agricultural Technology Centre, 4. Livestock Industry Division, Fukushima Prefectural Government)

[II-15-13] 北海道十勝地方における黒毛和種繁殖雌牛の体型測定値の年次的推移

*Katsuya Suzuki¹, Itaru Yamanaka², Daisuke Kishi³, Keigo Kuchida¹, Koichi Hagiya¹ (1. Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine, 2. Tokachi Federation of Agricultural Cooperatives., 3. Hokkaido Dairy and Livestock Association)

[II-15-14] 牛脂肪交雑の客観的評価に関する AUS-MEATの認証試験結果について

*Keigo Kuchida¹, Hisashi Komine², Yoichi Sakaguchi², Atsushi Kano², Aaron van den Heuvel³, Matt McDonagh³ (1. Obihiro Univ., 2. MIJ labo, 3. Australian Wagyu Association)

[II-15-15] スマートフォン用いた MIJ mobileカメラによる牛枝肉横断面の画像解析精度の検証

*Masataka Shimabukuro¹, Atsushi Kano², Hisashi Komine², Keigo Kuchida³ (1. Obihiro Univ., 2. MIJ labo, 3. Obihiro Univ.)

[II-15-16] 黒毛和種の採卵性形質と枝肉形質における遺伝相関の推定

*Atsushi Zoda^{1,2}, Rino Kagawa¹, Yoshio Oono¹, Rui Obinata¹, Shinichiro Ogawa², Yoshinobu Uemoto², Masahiro Sato² (1. Zen-noh Embryo Transfer Center, 2. Tohoku University)

[II-15-17] 繁殖方法の違いによる黒毛和種子牛の体重に関する母性遺伝効果の経時的推移

*Hidemi Oyama¹, Mei Yamanaka², Madoka Kimura³, Yuumi Maruyama⁴, Mio Watanabe⁵, Takefumi Osawa¹, Keiichi Inoue¹ (1. National livestock breeding center, 2. National livestock breeding center Tokachi station, 3. Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, 4. National livestock breeding center Ouu station, 5. National livestock breeding center Miyazaki station)

[II-15-18] 黒毛和種の枝肉形質における非相加的遺伝効果の推定

*Keiichi Inoue¹, Motohide Nishio², Yoshinobu Inoue³, Masayuki Takeda¹, Katsuo Uchiyama¹, Hiroyuki Hirooka⁴ (1. National Livestock Breeding Center, 2. NARO Institute of Livestock and Grassland Science, 3. Tottori Prefectural Livestock Research Center, 4. Kyoto Univ.)

[II-15-19] 黒毛和種の枝肉重量に關与する主働遺伝子の遺伝的効果

*Hiroyuki Hirooka¹, keiichi Inoue², Motohide Nishio³, Masayuki Takeda², Yoshinobu Inoue⁴ (1. Kyoto Univ., 2. National Livestock breeding Center, 3. NARO Institute of Livestock and Grassland Science, 4. Tottori Prefectural Livestock Research Center)

[II-15-20] 黒毛和種現場後代検定調査牛集団における全ゲノムリシーケンスデータを用いたオレイン酸含有率に關わる多型の探索

*Taira Hida¹, Shinji Sasazaki¹, Hideyuki Mannen¹, Kenji Oyama¹, Fuki Kawaguchi¹ (1. Kobe Univ.)

口頭発表 | 2. Genetics・Breeding

育種・遺伝2

Chairperson: Toshihiro Okamura, Yutaka Masuda, Masaaki TANIGUCHI

12:40 PM - 2:40 PM 育種・遺伝 (オンライン)

[II-15-21] ブタ3品種集団のレジリエンス形質における遺伝的パラメーターの推定

*Chihiro Homma¹, Kensuke Hirose², Tetsuya Ito², Mai Kamikawa², Senga Toma², Satoshi Nikaido³, Masahiro Satoh¹, Yoshinobu Uemoto¹ (1. Tohoku Univ., 2. Zen-Noh, 3. Zen-Noh Livestock Co., Ltd)

[II-15-22] デュロック種集団における筋線維型組成と産肉・肉質形質との遺伝的関係

*Taiga Ito¹, Ryoichi Furukawa¹, Wataru Mizunoya², Yoshihito Suda³, Makoto Kimata⁴, Masamitsu Tomiyama⁴, Shinichiro Ogawa¹, Keiichi Suzuki¹, Masahiro Sato¹, Yoshinobu Uemoto¹ (1. Tohoku Univ., 2. Azabu Univ., 3. Mlyagi Univ., 4. Cimco)

[II-15-23] パターン認識受容体遺伝子多型と豚の産肉形質の関連

*Kensuke Hirose¹, Yoshihoro Muneta², Tetsuya Ito¹, Mai Kamikawa¹, Senga Touma¹, Ryouichi Furukawa¹, Satoshi Nikaido⁴, Toshimi Matsumoto³, Hirohide Uenishi³ (1. ZENNOH Central Institute, 2. National Agriculture and Food Research Organization, 3. ZENNOH Livstock co.ltd., 4. National Agriculture and Food Research Organization)

[II-15-24] NOD2遺伝型が豚のと畜時の肺及び腸管病変に与える影響

*Kasumi Suzuki¹, Hiroki Shinkai², Gou Yoshioka¹, Toshimi Matsumoto³, Junji Tanaka¹, Noboru Hayashi¹, Haruki Kitazawa⁴, Hirohide Uenishi³ (1. Gifu Prefectural Livestock Research Institute, 2. National Institute of Animal Health, NARO, 3. Institute of Agrobiological Sciences, NARO, 4. Tohoku Univ)

[II-15-25] 複数産次記録を持つ集団における初産記録のみを持つ個体記録の扱い方の検討

*Toshihiro OKAMURA¹, Kazuo ISHII¹ (1. Institute of Livestock and Grassland Science, National Agriculture and Food Research Organization)

[II-15-26] 性染色体を対象とした遺伝的寄与率の算出法に關する検討

*Shinichiro Ogawa¹, Masahiro Satoh¹ (1. Graduate School of Agricultural Science, Tohoku Univ.)

[II-15-27] 多形質モデルにおける No-U-Turn Sampler法の共分散の推定性能

*Motohide Nishio¹, Aisaku Arakawa¹ (1. Institute of Livestock and Grassland Science, National Agriculture and Food Research Organization)

[II-15-28] 順序ある離散形質におけるベイズ推定法

*Aisaku ARAKAWA¹, Motohide Nishio¹ (1. NARO)

[II-15-29] 2018年に中国より導入されたトキ個体に特異的な SNPアレルの検出

*Yukio TANIGUCHI¹, Hongyu CHEN¹, Norihide YOKOI¹, Takahisa YAMADA², Yoshinori KANEKO³, Hiroaki IWASAKI⁴ (1. Kyoto Univ., 2. Niigata Univ., 3. Sado Japanese Crested Ibis Conservation Center, 4. Sado Island Center for Ecological Sustainability, Niigata Univ.)

[II-15-30] 集団ゲノミクスを用いたヒナイドリの産卵率に關わる遺伝子群の探索

*Tatsuhiko Goto¹, Kazuhiro Rikimaru², Shiori Fukuda², Raman Akinyanju Lawal³, John Pool⁴, Olivier Hanotte^{5,6} (1. Obihiro Univ., 2. Akita Res. Center, 3. The Jackson Laboratory, 4. Univ. Wisconsin-Madison, 5. Univ. Nottingham, 6. Internat. Livest. Res. Institute)

[II-15-31] ウシの肉量および肉質のバイオマーカーとしての血中マイクロRNAに關する基礎的検討

*Yuya Adachi¹, Wataru Hirano¹, Yukio Taniguchi¹, Norihide Yokoi¹ (1. Kyoto Univ.)

[II-15-32] 家畜由来の RNA-Seqの実施と現状、問題点

*Tomokazu Fukuda¹, Hiroshi Yasue² (1. Iwate

University, Graduate School of Science and
Engineering, 2. Tsukuba Gene Technology)

繁殖・生殖工学

口頭発表 | 3. Reproduction · Reproductive technology

繁殖・生殖工学

Chairperson: Shuichi Matsuyama, Hiromichi Matsumoto, Satoshi Sugimira, Shusei Mizushima

9:00 AM - 11:30 AM 繁殖・生殖工学 (オンライン)

[III-15-01] 体温低下が黒毛和種の分娩発来に及ぼす影響

*Hina Kataoka¹ (1. RakunoGakuen Univ)

[III-15-02] 第二胃内留置型自動体温測定器で測定したホルスタイン種経産牛の分娩前1週間の体温変化と分娩時間帯の関係

*Eri Furukawa¹, Masashi Takahashi², Akira Matsuzaki³, Hanako Bai², Masashi Nagano⁴, Seiji Katagiri¹, Yojiro Yanagawa¹ (1. Hokkaido Univ., 2. Hokkaido Univ., 3. The Better, 4. Kitasato Univ.)

[III-15-03] ヒツジ栄養膜細胞が着床期特異的に発現するホスホリパーゼ阻害タンパク質の機能解析

*Yuta Matsuno¹, Kazuhiko Imakawa¹ (1. Tokai University)

[III-15-04] 卵巣除去処置および子宮上皮特異的*Lif*欠損マウスによる着床遅延

*Ayumi Suyama¹, Nakamura Sakura², Kageyama Atsuko¹, Terakawa Jumpei^{1,2}, Ito Junya^{1,2,3}, Kashiwazaki Naomi^{1,2} (1. Graduate school of Veterinary Science, Azabu Univ, 2. School of Veterinary Medicine, Azabu Univ, 3. Center for Human and Animal Symbiosis Science, Azabu Univ)

[III-15-05] マウスの妊娠時子宮粘膜上皮における膜侵襲複合体 MAC の発現動態と炎症抑制作用に関する研究

*Nana Sasaki¹, Yoshihito Suda¹ (1. Miyagi Univ.)

[III-15-06] A role of Largen for hepatocellular proliferation and hypertrophy during pregnancy in mice

*Suguru Isogaya¹, Takafumi Namiki¹, Atsuko Kageyama¹, Jumpei Terakawa^{1,2}, Ito Junya^{1,2}, Naomi Kashiwazaki^{1,2} (1. Graduate school of Veterinary Science, Azabu Univ, 2. School of Veterinary Medicine, Azabu Univ)

[III-15-07] 液状輸送後に凍結したウシ精子内代謝物質の検討

*Yousuke Naniwa¹, Masashi Kinukawa¹, Kyoko Uchiyama¹ (1. Livestock Improvement Association of Japan, Inc.)

[III-15-08] Effect of two-step combined zona pellucida removal on developmental competence of

mouse embryos

*Weihong Fan¹, Hanako Bai¹, Manabu Kawahara¹, Masashi Takahashi¹ (1. Graduate School of Agriculture, Hokkaido University.)

[III-15-09] Effect of EAS on post freezing viability of heat stressed bovine cumulus granulosa cells in relation with redox balance

*Khoi Thieu Ho¹, Kohei Homma², Jun Takanari², Hanako Bai¹, Manabu KAWAHARA¹, Kim Khang Nguyen Thi³, Masashi TAKAHASHI⁴ (1. Graduate School of Agriculture, Hokkaido University, 2. AMINO UP Co. Ltd., 3. College of Agriculture, Can Tho University, Can Tho, Viet Nam, 4. Graduate school of Global Food Resources, Hokkaido University)

[III-15-10] 新生仔雌マウスへのオートファジー促進による原始卵胞数の増加と維持機構の解明

*Hiroko Oike¹, Syo Sasaki, Ken Umeno¹, Ayana Sasaki¹, Naoko Kimura¹ (1. Yamagata Univ.)

[III-15-11] Stem cell application for chimera generation and the molecular identification in chickens

*Hiroshi Kagami¹, Sayami Sato¹, Kayoko Kaneko¹, Kohzy Hiramatsu¹, Tomohide Takaya¹, Guojun Sheng² (1. Fac Agriculture, Shinshu Univ, 2. IRCMS, Kumamoto Univ)

[III-15-12] 霊長類への応用を目指したトランスポゾン法を用いた長遺伝子導入条件の検討

*Ota Mitsuo¹, Fujimoto Ryotaro¹, Kousaku Hikaru¹, Kohori Nanami¹, Tomioka Ikuro¹ (1. Shinshu Univ.)

形態・生理

口頭発表 | 4. Morphology · Physiology

形態・生理1

Chairperson: Hideki Ogasawara, Susumu Muroya, Masatoshi Matsuzaki, Ken Kobayashi, Naoki Isobe, Yutaka Suzuki

8:40 AM - 12:00 PM 形態・生理 (オンライン)

[IV-15-01] 培養脂肪細胞由来エクソソームは骨格筋細胞分化を抑制する

*Koichi OJIMA¹, Susumu Muroya¹, Hiromu Wada², Kotaro Ogawa², Mika Oe¹, Koichi Takimoto², Takanori Nishimura³ (1. NARO, 2. Nagaoka Univ. Technol., 3. Hokkaido Univ.)

[IV-15-02] 母牛の低栄養状態における胎仔胸最長筋のメタボローム解析

*Susumu Muroya¹, Zhang Yi², Aoi Kinoshita², Konosuke Otomaru³, Kazunaga Oshima⁴, Yuji Gotoh⁴, Ichiro Oshima², Mitsue Sano⁵, San-gun Roh⁶, Mika

- Oe¹, Koichi Ojima¹, Takafumi Gotoh² (1. NILGS, 2. Kagoshima Univ., 3. Kagoshima Univ., 4. WARC/NARO, 5. Univ. Shiga Pref., 6. Tohoku Univ.)
- [IV-15-03] 筋原線維内の太いフィラメントにおけるミオシン分子の置換パターン
*Emi Ichimura¹, Koichi Ojima², Susumu Murya², Ken Kobayashi¹, Takanori Nishimura¹ (1. Hokkaido Univ., 2. NARO)
- [IV-15-04] 放牧飼養した Double-muscled 日本短角種の大腿二頭筋における脂肪滴含有筋線維および CD36 の発現
*Reina Fujimoto¹, Yuki Harashima¹, Kana Nohara¹, Tatsuyuki Takahashi¹, Yohei Kurose¹, Hideki Ogasawara¹ (1. Kitasato Univ.)
- [IV-15-05] 給与飼料の違いが有機的管理で生産される日本短角種における筋線維型構成割合に与える影響
*Yuki Harashima¹, Reina Fujimoto¹, Kana Nohara, Hideki Ogasawara¹ (1. Kitasato Univ.)
- [IV-15-06] 日本短角種の大腿二頭筋における脂肪滴含有筋線維と筋線維型構成割合の推移
*Hideki Ogasawara¹, Reina Fujimoto¹, Kana Nohara¹, Yuki Harashima¹, Tatsuyuki Takahashi¹ (1. Kitasato Univ.)
- [IV-15-07] 黒毛和種の肥育・産肉成績と肝臓由来ホルモン ANGPTL3 との関連
*Rika Shikida¹, Tatsuki Masaki², Kentaro Ikuta³, Hideharu Iwamoto², Yoshinobu Uemoto¹, Fuminori Terada⁴, Sangun Roh¹ (1. Tohoku Univ. Faculty of Agriculture, 2. Hyogo Prefectural Agricultural Institute, 3. Hyogo Prefectural Awaji Agricultural Research Center, 4. National Agriculture and Food Research Organization)
- [IV-15-08] 黒毛和種メタン産生高低牛の栄養生理的な特徴
*Minji Kim¹, Makoto Hirai², Tatsunori Masaki³, Kentarou Ikuta⁴, Eiji Iwamoto³, Yoshinobu Uemoto¹, Fuminori Terada⁵, Sanggun Roh¹ (1. Tohoku univ., 2. ZENOAQ, 3. Hyogo Prefectural Technology Center for Agriculture, 4. Hyogo Prefectural Awaji Agricultural Research Center, 5. National Agriculture and Food Research Organization)
- [IV-15-09] 黒毛和種仔牛の生理生体情報と肥育・産肉成績との関連性
*Shotaro Arakawa¹, Michihiro Takagi², Tatsuya Aonuma², Yoshinobu Uemoto¹, Sanggun Roh¹ (1. Tohoku Univ., 2. Miyagi Prefectural Animal Industry Experiment Station)
- [IV-15-10] 乳房への局所的な高温処理に対する自然免疫機能の変化
*Yusaku Tsugami^{1,2}, Yuki Ishiba², Naoki Suzuki^{1,2}, Takahiro Nii^{1,2}, Yukinori Yoshimura^{1,2}, Ken Kobayashi³, Naoki Isobe^{1,2} (1. Hiroshima Univ., 2. Hiroshima Univ., 3. Hokkaido Univ.)
- [IV-15-11] 核酸の経口投与がヤギの免疫グロブリン産生能に及ぼす影響
*Kouhei Murata¹, Naoki Isobe¹, Takahiro Nii¹, Yukinori Yoshimura¹, Kazutoshi Ueno² (1. Graduate school of Integrated Science for life, 2. e-animal)
- [IV-15-12] ヤギ乳房に注入するオゾンの抗炎症作用に関する研究
*Masato Hirano¹, Takahiro Nii¹, Yukinori Yoshimura¹, Gotaro Shiota², Naoki Isobe¹ (1. Hiroshima Univ., 2. Mediplus pharma, Inc.)
- [IV-15-13] Relationship between milk Ig level and inflammation status induced by intramammary infusion of *E.coli*
*Masahiro Shimizu¹, Takahiro Nii^{1,2}, Yukinori Yoshimura^{1,2}, Naoki Isobe^{1,2} (1. Hiroshima Univ., 2. RCAS.)
- [IV-15-14] ウシ乳房炎の新規防除戦略構築に向けた微生物学的基盤研究
*Yuri Moriyama¹, Hiroki Tanaka, So Shimoda¹, Tasuke Ando¹, Hiroshi Yoneyama¹ (1. Tohoku Univ.)
- [IV-15-15] ウシ乳房炎由来黄色ブドウ球菌分離株の特性解析
*Junpei Yamaguchi¹, Miyazawa Ryouta¹, Matuda Keiichi², Yoneyama Hiroshi¹, Ando Tasuke¹ (1. Tohoku Univ., 2. NOSAI miyagi)
- [IV-15-16] 牛乳房炎罹患牛由来黄色ブドウ球菌に対するマダニ由来抗菌ペプチドの抗菌活性評価
*So So Shimoda¹, Ryota Miyazawa¹, Daiki Sakuraba², Keiichi Matsuda³, Tasuke Ando¹, Hiroshi Yoneyama¹ (1. Tohoku univ., 2. Tohoku univ., 3. NOSAI Miyagi)
- [IV-15-17] ウマ赤血球浸透圧脆弱性の変動に関する研究
*Kyohei Chiba¹, Hiromi Hara², Takashi Hirano², Kei Hanzawa² (1. Tokyo University of Agriculture, 2. Tokyo University of Agriculture)
- [IV-15-18] 肥満 2 型糖尿病モデルマウスの空腸における病態生理学的解析
*Mei Nishida¹, Fuko Kuroki¹, Tomoki Ogo¹, Tomohiko Sasase¹, Miki Sugimoto¹, Kinuko Uno², Katsuhiko Miyajima², Takeshi Ohta¹ (1. Kyoto Univ., 2. Tokyo Univ. of Agr.)

[IV-15-19] マウスにおける GFP遺伝子導入*Lactococcus lactis*を用いた体内局在と機能性の関係
*Saki Shikagawa¹, yoshihito Suda¹ (1. Miyagi Univ.)

口頭発表 | 4. Morphology・Physiology

形態・生理2

Chairperson:Takeshi Ohta, Fuminori Kawabata, Shotaro Nishimura

1:00 PM - 2:40 PM 形態・生理 (オンライン)

[IV-15-20] 5-アミノレブリン酸およびウルソデオキシコール酸の乾乳牛への給与が48時間絶食後の肝機能に及ぼす影響

*Shinichi Yonekura¹, Shuya Adachi¹, Md Aminul Islam¹, Shin Taniguchi², Yuichiroh Shiiba¹, Ken-ichi Takeda¹, Satoshi Haga³ (1. Faculty of Agriculture, Shinshu Univ., 2. Neopharma Japan Co., Ltd., 3. NARO)

[IV-15-21] 哺乳中の母めん羊へのタンパク質追加給与が産子の発育、血中成分濃度および血しょうメタボローム測定結果に及ぼす影響

*Tomomi Kimura¹, Jia-Chen Fang², Masatoshi Matsuzaki² (1. Hirosaki Univ., 2. Hirosaki Univ.)

[IV-15-22] 子牛の成長に伴う腸管抗体産生能の変化

*Shoko Hirota¹, Hideaki Hayashi², Tomohiro Mitani³, Satoshi Haga⁴, Satoshi Koike¹, Yasuo Kobayashi¹, Yutaka Suzuki¹ (1. Hokkaido Univ., 2. Rakuno Gakuen Univ., 3. Hokkaido Univ., 4. NARO)

[IV-15-23] 子牛のルーメン組織発達における増殖細胞群の寄与

*Yutaka Suzuki¹, Hideaki Hayashi², Satoshi Haga³, Satoshi Koike¹, Yasuo Kobayashi¹ (1. Hokkaido University, 2. Rakuno-Gakuen University, 3. NARO)

[IV-15-24] ニワトリ皮膚におけるコラーゲン及びエストロゲン受容体の発現に及ぼすエストラジオールの影響

*Shotaro Nishimura¹, Sayaka Arai², Mizuki Ohtani², Yuri Shimomura², Shoji Tabata¹ (1. Faculty of Agriculture, Kyushu University, 2. Graduate School of Bioresource and Bioenvironmental Sciences, Kyushu University)

[IV-15-25] 分化型平滑筋細胞における Connexin43の機能解析

*Machiko Aiba¹, Kousuke Tokunaga¹, Shota Akimoto¹, Yuri Kataiwa¹, Mutsuki Nakagomi², Takahiro Suzuki¹, Ryuichi Tatsumi¹, Mako Nakamura^{1,2} (1. Kyushu Univ., 2. Kyushu Univ.)

[IV-15-26] 小胞体ストレス緩和剤4-フェニル酪酸が急性暑熱

感作後の肉用鶏の血中成分と骨格筋に及ぼす効果

*Yukako Tokutake¹, Ryo Takanashi¹, Motoi Kikusato¹, Masaaki Toyomizu¹, Kan Sato¹ (1. Tohoku Univ.)

[IV-15-27] グァーガム分解物給与が腸内環境悪化モデル産卵鶏の産卵機能に及ぼす影響

*Takahiro Nii¹, Naoki Isobe^{1,2}, Yukinori Yoshimura^{1,2} (1. Graduate School of Integrated Sciences for Life, Hiroshima University, 2. The Research Center for Animal Science, Hiroshima University)

[IV-15-28] ブロイラーヒナの腸内細菌叢に及ぼすデキサメタゾン投与の影響

*Yoshimitsu Ouchi¹, Yuuichiro Takumi², Gou Danura², Takashi Bungo¹ (1. Hiroshima Univ., 2. Hiroshima Univ.)

[IV-15-29] ニワトリ塩味受容体 ENaCの機能解析

*Fuminori Kawabata¹ (1. Hirosaki Univ.)

畜産物利用

口頭発表 | 5. Animal products technology

畜産物利用1

Chairperson:Wataru Mizunoya, Keizo Arihara, Yusuke Komiya, Shimosato Takeshi, Kensuke Arakawa

8:50 AM - 12:00 PM 畜産物利用 (オンライン)

[V-15-01] 牛肉のイノシン酸等核酸関連物質、筋線維型割

合、官能試験に及ぼす品種の影響と形質間の相関

*Abe Tomoki¹, Iida Fumiko², Roh Sanggun¹, Suzuki Keiichi¹ (1. Tohoku Univ., 2. Nihonzyoshi Univ.)

[V-15-02] 一般消費者が牛肉を外観から「赤身型」「しもふり型」と判定する脂肪交雑度の境界値の推定

*Keisuke Sasaki¹, Shota Ishida¹, Genya Watanabe¹, Michiyo Motoyama¹, Ikuyo Nakajima¹, Anne Duconseille¹, Takumi Narita¹, Shogo Matsunaga², Shutaro Komai³, Miyu Yoshida⁴, Atsushi Tajima³, Yuji Miyaguchi⁴, Keigo Kuchida⁵ (1. Inst. Livestock Grassland Sci., NARO, 2. Nagasaki Agric. Forest. Tech. Dev. Center, 3. Tsukuba Univ., 4. Ibaraki Univ., 5. Obihiro Univ. of Agriculture and Veterinary Medicine)

[V-15-03] 食肉に由来する抗酸化ジペプチドが線虫 (*C.*

elegans) の寿命に及ぼす影響

*Issei Yokoyama¹, Ou Setoyama², Yaqi Jia¹, Yusuke Komiya¹, Jun Nagasao¹, Keizo Arihara¹ (1. Kitasato Univ., 2. Kanagawa Institute of Industrial Science and Technology)

[V-15-04] 黒毛和種筋間脂肪のモノ不飽和脂肪酸割合が枝肉単価に及ぼす影響

- *NAGISA NOMURA¹, Reina Asa², Keigo Kuchida¹ (1. Obihiro Univ., 2. All Japan Breeders Service)
- [V-15-05] 食肉の風味を構成する呈味性化合物群の分画およびメタボローム解析
*Riku Morikawa¹, Yuko Yoshinaga¹, Chika Saiotu¹, Shouko Sawano¹, Shirou Takeda², Wataru Mizunoya² (1. Azabu Univ., 2. Azabu Univ.)
- [V-15-06] 黒毛和種牛肉における調理法の違いが食味に与える影響について
*Masami Nishimura¹, Toshiaki Oe², Isao Ando¹ (1. Tottori Prefectural Livestock Research Center, 2. Tottori Prefecture Livestock Division)
- [V-15-07] 牛脂肪における屈折率と脂肪酸組成（ガスクロマトグラフ値と近赤外光ファイバ値）の関係
*Naoaki Obana¹, Kazunori Matsumoto¹, Megumi Kimura², Masanori Ichikawa², Masakazu Irie¹ (1. NLBC, 2. JMGA)
- [V-15-08] Check-all-that-apply (CATA) 法を用いた脂肪含量の異なる鶏肉エキスの官能特性の解析
*Genya Watanabe¹, Shota Ishida¹, Shutaro Komai², Anne Duconseille¹, Michiyo Motoyama¹, Ikuyo Nakajima¹, Atsushi Tajima², Keisuke Sasaki¹ (1. National Agriculture and Food Research Organization, 2. Univ. of Tsukuba)
- [V-15-09] 鶏肉の熟成に伴うサルコメア Z線近傍コネクチン 20-kDa断片化の解析
*Minoru Yamanoue¹, Ryo Nagai¹, Ryohei Narasaki¹, Itsuko Fukuda¹, Shuji Ueda¹, Yasuhito Shirai¹ (1. Graduate School of Agricultural Science, Kobe University)
- [V-15-10] 乳牛における放牧飼養条件下での栄養状態が乳中遊離脂肪酸に及ぼす影響
*Sadaki Asakuma¹, Yasuko Ueda¹, Yuka Shinoda¹, Kenji Sudo¹ (1. Hokkaido Agricultural Research Center)
- [V-15-11] 乳中ヘキサナール濃度の経時変化と各脂肪画分中の脂質含量との関連
*Tomohiro Mitani¹, Moe Sagai¹, Shigeru Morita², Koichiro Ueda³ (1. Hokkaido Univ., 2. Rakuno Univ., 3. Hokkaido Univ.)
- [V-15-13] 野生シカ糞便からの発酵乳スターター好適乳酸菌の分離と選抜
*Ha siqimuge¹, Sho Fukushima¹, Saki Kurooka², Kaho Sakamoto², Haruka Ando², Kaito Adachi², Haruka Omori², Soma Nozaki¹, Mi Hosokawa², Ayumi Kato², Junto Sone², Rina Tanaka², Junliang Zhao¹, Hidetoshi

Morita^{1,2}, Kensuke Arakawa^{1,2} (1. Okayama Univ., 2. Okayama Univ.)

- [V-15-12] 野生シカ由来選抜乳酸菌を用いて試作した発酵乳の評価
*Kensuke Arakawa^{1,2}, Haruka Omori², Kaito Adachi², Soma Nozaki¹, Mi Hosokawa², Rina Tanaka², Junto Sone², Ayumi Kato², Sho Fukushima¹, Saki Kurooka², Kaho Sakamoto², Haruka Ando², Ha siqimuge¹, Junliang Zhao¹, Hidetoshi Morita^{1,2} (1. Okayama Univ., 2. Okayama Univ.)
- [V-15-14] ウォッシュタイプチーズにおける機能性成分の解析と免疫調節作用
*Koharu Toyomoto¹, Fu Namai^{1,2}, Suguru Shigemori¹, Tasuku Ogita¹, Takeshi Shimosato¹ (1. IBS., Shinshu Univ., 2. Graduate School of Biomedical Sciences, Nagasaki Univ.)
- [V-15-15] *Limosilactobacillus ingluviei* C37 from broiler inhibits inflammation in LPS-stimulated mouse macrophages
*Masami Tsukagoshi¹, Fu Namai^{1,2}, Suguru Shigemori¹, Tasuku Ogita¹, Takeshi Shimosato¹ (1. Institute for Biomedical Sciences, Shinshu Univ., 2. Graduate School of Biomedical Sciences, Nagasaki Univ.)
- [V-15-16] TOKAI 759m 株で作製した発酵豆乳はマウスの炎症性サイトカイン産生を抑制する
*Yuki NAKASHIMA¹, Khota KAKUBARI¹, Reichi OHNO², Hikari SUGAWA², YuKi TOMINAGA³, Ikuho BAN¹, Saki TOMODA², Minoru TERAOKA², Khotaro HIGASHINO², Chikako NAKASHIMA², Yuto NOZOE², Tatsuhide YAMAGUCHI², Keiji IGOSHI⁴, Shin YASUDA^{1,2,3}, Ryoji NAGAI^{1,2,3}, Hideki KINOSHITA^{1,2,4} (1. Tokai Univ., 2. Tokai Univ., 3. Tokai Univ., 4. Institute of cheese & lactic acid bacteria)
- [V-15-17] 水溶性青カビチーズエタノール抽出物のマウス細胞性免疫への影響
*Atsuhiko Sato¹, Akiko Harauma², Mariko Okamoto¹, Wataru Mizunoya¹, Toru Moriguchi², Shiro Takeda¹ (1. Azabu Univ., 2. Azabu Univ.)

口頭発表 | 5. Animal products technology

畜産物利用2

Chairperson: Shiro Takeda, Suguru Shigemori, Binghui Zhou
1:00 PM - 2:30 PM 畜産物利用 (オンライン)

- [V-15-18] Basic research on the development of immunosynbiotics.

*Yingqi Liu¹, Binghui Zhou^{1,3}, Nozomi Oka², Kengo Matsuo², Hironori Takamori², Wakako Ikeda-Ohtsubo^{1,3}, Haruki Kitazawa^{1,3} (1. Tohoku Univ., 2. Miyagi Livestock Exp. Station, 3. CFAI)

[V-15-19] Characterization of immunobiotics for survivability in the GI tract

*Binghui Zhou^{1,2,3}, Yuhki Indo^{1,2}, Leonardo Albarracin^{1,3,4}, Yuki Masumizu^{1,2}, Md. Aminul Islam^{1,2,3}, Wakako Ikeda-Ohtsubo^{1,2,3}, Hisashi Aso^{1,2,3}, Julio Villena^{1,3,4}, Haruki Kitazawa^{1,2,3} (1. Tohoku Univ. Agri., 2. CFAI, 3. C to C, 4. CERELA-CONICET)

[V-15-20] Development of transgenerational immunobiotic library with innate immune activation

*Mitsuki Sakurai¹, Ryusuke Ohgi¹, Taiga Sakuma¹, Yuhka Nakano¹, Binghui Zhou^{1,3,4}, Yoshihito Suda², Md. Aminul Islam^{1,3}, Wakako Ohtsubo^{1,3,4}, Haruki Kitazawa^{1,3,4} (1. Tohoku Univ.(Aguri.), 2. Miyagi Univ.(Food Ind. Sci.), 3. CFAI, 4. JSPS C-to-C)

[V-15-21] *Lactobacillus crispatus* KT-11株 S-layerタンパク質のヒトロタウイルス感染抑制作用

*Takeshi Kawahara¹, Taeko Ooki², Keisuke Tobita², Itsuki Watanabe² (1. Faculty of Agriculture, Shinshu University, 2. KITII Co., Ltd.)

[V-15-22] Advanced *in vitro* evaluation to explore novel anti-rotavirus immunobiotics

*Shugo Kitahara¹, Shota Araki¹, Ryusuke Ogi¹, Mitsuki Sakurai¹, Binghui Zhou^{1,3}, Tao Zhuang¹, Ayako Miyazaki², Kohtaro Miyazawa², Wakako Ikeda-Ohtsubo^{1,3}, Hisashi Aso^{1,3}, Haruki Kitazawa^{1,3} (1. Tohoku Univ. Agri., 2. NIAH, NARO, 3. CFAI)

[V-15-23] 豚空腸オルガノイドを活用したイムノバイオティクス菌株のロタウイルス増殖抑制効果の*ex vivo*評価

*Ayako Miyazaki¹, Kohtaro Miyazawa¹, Sayaka Nishikawa¹, Yuto Suda¹, Natsumi Kishida¹, Michihiro Takagi¹, Yoshihiro Shimoji¹, Kasumi Suzuki², Gou Yoshioka², Shugo Kitahara³, Shota Araki³, Ryusuke Ogi³, Mikado Tomokiyo³, Haruki Kitazawa³ (1. NIAH, NARO, 2. Gifu Prefectural Livestock Research Institute, 3. Tohoku Univ.)

[V-15-24] 二成分性バクテリオシン”ガセリシンT”のGatAにおけるGxxxG motifの部位特異的改変とその抗菌活性

*Kou Noboru¹, Yasuda Narimi², Matsumoto Takuya¹, Saito Akane¹, Watanabe Riho¹, Masuda Tetsuya^{1,2},

Kawai Yasushi^{1,2} (1. Nihon Univ., 2. Nihon grad school)

[V-15-25] Construction of genetically modified lactic acid bacteria producing anti-IL31Ra single-chain Fragment variable

*Aito Murakami¹, Fu Namai^{1,2}, Suguru Shigemori¹, Tasuku Ogita¹, Takeshi Shimosato¹ (1. IBS., Shinshu Univ., 2. Graduate School of Biomedical Sciences, Nagasaki Univ.)

[V-15-26] 乳酸菌組換え体の経口投与によるIL-1Ra腸管送達能の検証

*Fu Namai^{1,2}, Suguru Shigemori¹, Tasuku Ogita², Takeshi Shimosato¹ (1. Shinshu Univ., 2. Nagasaki Univ.)

管理・環境、畜産経営、動物福祉

口頭発表 | 6. Management・Environment

管理・環境、畜産経営

Chairperson: Kenji Nekomoto

9:00 AM - 11:30 AM 管理・環境、畜産経営、動物福祉 (オンライン)

[VI-15-01] 新型コロナウイルス（COVID-19）感染拡大に伴う飼い主の生活変化がイヌの行動に与える影響

*MIN YU LUO¹ (1. Nihon University College of Bioresource Sciences)

[VI-15-02] マルコフ連鎖モデルを用いた肉用牛繁殖農家における繁殖マネジメントの評価

*Koki Nishihara¹, Yuki Yabuuchi¹ (1. DESAMIS Co., Ltd.)

[VI-15-03] 母豚をウィークリー管理している生産農場におけるロット単位の生産性の分析

*Yosuke Sasaki¹, Seiya Murano², Tomoya Kohigashi² (1. University of Miyazaki, 2. Miyazaki Prefectural Economics Federation of Agricultural Cooperatives)

[VI-15-04] CT画像によるホルスタイン雌牛の適正蹄背壁長の検討

*Teppe Mori¹, Ryohei Sasaki¹, Aya Sasaki¹, Tomoki Kikuchi¹, Masahiro Takahashi¹, Keiji Okada¹ (1. Iwate Univ.)

[VI-15-05] 頸部装着3軸加速度センサによるホルスタイン種経産泌乳牛の飼料変更前後の反芻行動の比較

*Ryohei Omori¹, Tomotaka Kikuchi¹, Aya Sasaki¹, Yusuke Araya², Masaru Konno², Osamu Oikawa², Shigeru Sato¹, Masahiro Takahashi¹, Keiji Okada¹ (1. Iwate Univ., 2. Iwate Agricultural Research

Center)

[VI-15-06] 放牧ヒツジ用行動推定アルゴリズムによる夏季の学習結果が冬季の行動推定結果に及ぼす影響

*Ken-ichi Takeda¹, Tay Ke Nieng², Hironori Isobe³, Takashi Tamura³ (1. Shinshu University, Academic Assembly, Institute of Agriculture, 2. Shinshu University, Faculty of Agriculture, 3. Sony Group Corporation, R&D Center)

[VI-15-07] 搾乳牛舎における日長時間と照明波長の違いが乳牛の乳生産に及ぼす影響

*Yuusuke Takakura¹, Ryuunosuke Watanabe², Mitutoshi Sunadome², Tatsuki Kanagawa¹, Yuu Kawata³, Taketo Obitsu¹, Yoshitada Shinohara², Toshihisa Sugino¹ (1. Hiroshima Univ., 2. Kunneppu Demonstration Farm., 3. Daisaku Shoji Ltd.)

[VI-15-08] 黒毛和種肥育牛の姿勢および行動と飼養環境の関連性について

*Maho Yamanaka¹, Miho Ishida², Hiromi Suzuki³, Kazuna Nishikawa², Takuji Hirayama¹ (1. Ishikawa prefectural Univ., 2. Ishikawa Prefectural Livestock Research Center, 3. Fukushima Prefectural Adachi Agricultural Dissemination Office)

[VI-15-09] カラスの警戒声はウマのストレスとなりうるか？

*Naoki Tsukahara^{1,2}, Ken Nagata¹, Ren Hamano³, Kahoko Tamura⁴, Haruka Yamanaka⁴, Takeyuki Ozawa³, Masato Aoyama⁴ (1. CrowLab Inc., 2. C-Bio, Utsunomiya Univ., 3. Appli. Life Sci., N.V.L.U., 4. Agri, Utsunomiya Univ.)

[VI-15-10] 飼料タンパク給与水準の違いが泌乳牛の尿浄化処理過程からの温室効果ガス発生に及ぼす効果

*Itoko NONAKA¹, Koji HIGUCHI¹, Fumihiro Ohtani¹, Masayuki HAYASHI², Takeshi MOTOSHIMA³, Keito YUNOKAWA⁴, Yasuhiro YAMASHITA¹, Takashi OSADA¹ (1. NILGS/NARO, 2. KOARC/NARO, 3. Kumamoto Prefecture Agricultural Research Center, 4. Gunma Prefecture Central Agricultural Office)

[VI-15-11] 気象データを用いた暑熱環境指標の作成と屋内外における麦わら乾燥との関係解析

*Ryoki Tatebayashi¹, Kensuke Kimura¹, Kaori Sasaki¹, Atsushi Maruyama¹ (1. National Agriculture and Food Research Organization)

[VI-15-12] 黒毛和種における縞模様柄ペイントの吸血昆虫防除効果

*Toh-ichi Hirata¹, Haruka Ichino², Hiroki Ikeda² (1. Omyoujin Animal Farm, Iwate Uni., 2. Omyoujin Animal Farm, Iwate Uni.)

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^{1,2} (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 MANABE¹ (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 Takeda¹ (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 Shimada¹ (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 Kameyama¹ (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 Shinkai¹ (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^{1,2} (1. Tohoku Univ., 2. CFAL)

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 MANABE¹ (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ものではなく、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体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 Takeda¹ (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」と題した通知を発出し、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、ブロイラーの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 Shimada¹ (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、マウスを用いた卵巣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

を裏打ちする顆粒膜細胞がミトコンドリアで産生されるATP依存的に増殖すること、この増殖+卵胞直系拡大による卵分泌因子の希薄化により、顆粒膜細胞で大規模なプロモーター領域の脱メチル化が誘導され、それが排卵刺激となるLHサージを感受し、排卵過程へと移行させる遺伝子発現パターンの劇的な変化に必須であることを見出した。ミトコンドリアにおけるATP生産（呼吸代謝）では副産物として活性酸素種（ROS）が産生されることから、この増殖時の副産物であるROSが卵胞発育過程で多くの卵胞を死滅させ、排卵前卵胞に至る卵胞を減少させると仮説立てた。そこで、腸管から吸収されやすい抗酸化因子（PQQとエルゴチオネイン）を雌マウスに飲水投与した結果、顆粒膜細胞における酸化ストレスマーカーの軽減、細胞増殖の促進、エストロゲン産生量の増加に加えて、排卵前卵胞へと発達する卵胞数が有意に増加した。さらに、過剰排卵処理での排卵数が1.5倍程度増加し、自然周期においても産子数が1匹以上増加した。マウスに飲水投与したPQQやエルゴチオネインを体重換算してブタに投与した場合、コストの面から実用化は難しい。そこで、マウスにおいて酸化ストレスにより卵胞閉鎖が起こるステージを詳細に解析し、種雌豚への投与期間を離乳後2日間に限定した。そして、エルゴチオネインを抗含有するタモギダケ粉末を給餌する実証試験を実施した結果、非給餌区に比較して0.9頭の産子数増加（6%程度の改善）が認められた。年2.5回程度の分娩回数、平均産子数15頭から計算すると、種雌豚（母豚）10,000頭規模の大規模生産者では、22,500頭の生産増＝出荷高として6.7億円以上の増加となる。6%は、N数とばらつきにより有意差が得られるかどうかの差であるが、小さくとも確実な差は養豚企業の生産効率改善に直結することから、今後も生産現場の視点も持った基礎研究を遂行していきたいと考えている。

【略歴】 1998年 広島大学大学院生物圏科学研究科 博士課程前期修了 修士（農学） 1999年 広島大学生物生産学部 助手 2003年 山口大学連合大学院獣医学研究科 博士（獣医学） 2004年～2005年 米国 Baylor College of Medicine 客員研究員 2006年 広島大学大学院生物圏科学研究科 准教授 2017年 広島大学大学院生物圏科学研究科 教授 2019年～広島大学大学院統合生命科学研究科 教授

4:40 PM - 5:00 PM (Tue. Sep 14, 2021 2:30 PM - 6:00 PM メインシンポジウム)

[MS-05] 【講演3】

豚熱の現状および今後の防疫対策

*Ken-ichiro Kameyama¹ (1. National Institute of Animal Health, NARO)

2018年9月に26年ぶりに発生した豚熱（CSF）はイノシシ間での伝播により現在もその発生域を拡大し続けている。感染防止の方策として、飼養豚には国産生ワクチン（GP生ワクチン）、野生イノシシには海外製のベイト（餌）ワクチンの緊急接種および散布が行われ、飼養豚では概ね期待通りの効果が得られているものの、イノシシ群での清浄化は地域レベルでも確認されていない。本疾病は世界各地に浸潤しており、ヨーロッパ諸国においても2000年代に広範囲な流行を経験した。彼国では狩猟・捕獲、餌ワクチン散布等によりイノシシからの感染の駆逐に成功しており、我が国の現状とは大きく異なる。このような違いが生じる最大の要因は地形だと考えられている。欧州ではなだらかな地形が続くのに対し、我が国では南アルプスを代表とする高い山地が本州を南北に貫いており、イノシシの狩猟や餌ワクチンの散布の障壁となっている。この為、十分な資材と人員が揃ったとしても短期間で清浄化を成し遂げることは困難であり、イノシシ間およびイノシシから飼養豚へのCSFの感染は今後も長期間に渡り継続されると考えられる。

一方、海を隔てた東アジアおよび東南アジア諸国ではアフリカ豚熱（ASF）の発生が継続しており、新たな悪性感染症が目前に迫っている。東欧では野生イノシシにおけるASFが5年以上持続していることから、国内のイノシシに感染した場合にはCSFと同様にイノシシ間での感染が持続すると想定される。さらにASFに対してはワクチンなどの有効な予防法は確立されていない。ASFの侵入を見据えると、CSF対策に於いてもワクチンに頼らない純粋なバイオセキュリティの強化による飼養衛生管理を実践していくことが必要と考えられる。施設等のハード面および衛生管理のルール、従事者の意識等のソフト面は互いに補完することが可能であることから、可能な範囲で改善を行い、農場バイオセキュリティを最大限に高めていくことが重要である。

パラレルシンポジウム

パラレルシンポジウム I

家畜におけるゲノミック評価の現状と今後の展望

Chairperson: YOSHINOBU UEMOTO

Wed. Sep 15, 2021 3:00 PM - 5:00 PM パラレルシンポジウム 2 (上本) (オンライン)

【概要】

高密度SNPチップが市販されて以降、様々な畜種においてその利用法の研究がなされ、これらSNPチップを用いた遺伝的能力評価法であるゲノミック評価が畜産の育種現場にて実用化されてきている。本会では、ゲノミック評価を育種現場にて実施している演者に、各畜種におけるゲノミック評価の現状と今後の展望について紹介していただくことで、ゲノミック評価が今後の畜産に及ぼす影響を議論する場としたい。

[PSY1-Opening] 開催挨拶・ゲノミック評価の説明

*YOSHINOBU UEMOTO¹ (1. 東北大院農)

3:00 PM - 3:10 PM

[PSY1-01] 肉用牛におけるゲノミック評価の実施例

*Toshio Watanabe¹ (1. Livestock Improvement Association Japan Inc)

3:10 PM - 3:40 PM

[PSY1-02] 乳用牛の遺伝的能力評価の現状

*Junichi Saburi¹ (1. National Livestock Breeding Center)

3:40 PM - 4:10 PM

[PSY1-03] 豚におけるゲノミック評価

*Kensuke Hirose¹ (1. ZEN-NOH Feed&Livestock Central Institute)

4:10 PM - 4:40 PM

[PSY1-Discussion] 総合討論

4:40 PM - 5:00 PM

3:00 PM - 3:10 PM (Wed. Sep 15, 2021 3:00 PM - 5:00 PM パラレルシンポジウム 2 (上本))

[PSY1-Opening] 開催挨拶・ゲノミック評価の説明

*YOSHINOBU UEMOTO¹ (1. 東北大院農)

3:10 PM - 3:40 PM (Wed. Sep 15, 2021 3:00 PM - 5:00 PM パラレルシンポジウム 2 (上本))

[PSY1-01] 肉用牛におけるゲノミック評価の実施例

*Toshio Watanabe¹ (1. Livestock Improvement Association Japan Inc)

【ゲノミック評価の概要】家畜の遺伝能力値、すなわち育種価の評価法として血統情報と成績記録を利用する BLUP法が育種の現場で現在でも広く利用されている。一方、集団中に一定の頻度で見られる DNA型の変異、すなわち大量の SNP (一塩基多型) 情報を利用した新しい遺伝能力評価法が2000年代後半に実用化された。全ゲノムを網羅する4万~5万個の SNPデータを利用したこの新しい手法はゲノム情報を利用する BLUP法の一つであることから、ゲノミック BLUP法と名付けられた。【家畜改良事業団での実施例】当団では2018年より黒毛和種雄牛の選抜時に枝肉6形質のゲノミック育種価評価を実施している。2019年よりオレイン酸割合など脂肪酸組成の評価も加わった。また当団では農業団体等を窓口として一般の農家の繁殖雌牛のゲノミック評価受託サービスを実施している。約5万頭分の枝肉6形質成績記録を使用した場合の精度は、従来の BLUP法による未経産牛の育種価正確度が0.5~0.6であるのに対し、ゲノミック評価法では0.8程度の正確度を達成している。現在開発中の子牛生時体重ゲノミック評価法についても紹介する。

3:40 PM - 4:10 PM (Wed. Sep 15, 2021 3:00 PM - 5:00 PM パラレルシンポジウム 2 (上本))

[PSY1-02] 乳用牛の遺伝的能力評価の現状

*Junichi Saburi¹ (1. National Livestock Breeding Center)

家畜改良センターが行うホルスタイン種の遺伝的能力評価では2017年2月よりゲノミック評価が本格的に導入され、一部形質を除き、SNP検査済み個体についてはゲノミック評価値を公表している。現在、種雄牛では年2回、経産牛では年3回、若雄牛や未経産牛では年12回評価を実施している。ゲノミック評価の国際的な流れとしては、雌牛リファレンスの利用や、今までの後代検定では改良が難しいとされてきた、遺伝率が低くデータ収集が困難な形質に関する研究に注目が集まっている。日本においても、新たな形質として暑熱耐性指数の導入や、総合指数に長命性に関する形質である在群能力を含めることが検討されている。インターブルが行うホルスタイン種の国際評価では、29の国と地域が参加し、年3回の国際評価値(MACE)を公表している。日本はゲノミック情報を使った国際評価には参加していないが、若雄牛のゲノミック評価に対する国際評価値であるGMACEには13の国と地域が参加し、SNP情報を共有するインターゲノミックスは、小規模ながらホルスタイン種においても実施されている。また、SNP情報自体の提供を伴わない新たな国際評価である SNP-MACEの導入も検討されている。

4:10 PM - 4:40 PM (Wed. Sep 15, 2021 3:00 PM - 5:00 PM パラレルシンポジウム 2 (上本))

[PSY1-03] 豚におけるゲノミック評価

*Kensuke Hirose¹ (1. ZEN-NOH Feed&Livestock Central Institute)

Meuissenら（2001）により提案されたゲノム選抜法は量的形質においても効率的に改良ができることが示され、数万の SNP 多型を効率的にかつ低価格で判定できる解析技術や遺伝的能力評価手法の開発が進んだことにより、実際の育種改良の現場でも使用できる技術が確立されている。本会では遺伝子情報を用いた豚の育種改良技術に関し、これまで様々な育種マーカーの開発を行ってきたものの、実際の育種集団での積極的な活用は難しく、参考程度の利用に留まっていた。その後、数万の SNP 多型判定が可能な豚用のチップが販売され、本会でも比較的早い段階で個体の SNP 情報の収集を開始したが解析費用が高額であり、さらに実際の育種集団での活用方法に大きな課題があった。そのような状況の中、Misztalら（2009）が発表したシングルステップ GBLUP 法を用いることでタイピングデータの有無に関わらず、従来の BLUP 法と同様の手法で各個体のゲノム育種価を計算できるようになったことから豚の育種改良現場でゲノミック評価が可能となった。現在、本会の豚の育種改良ではこれまで収集してきた約1万頭の SNP データ、数万頭の形質データをもとにゲノム育種価による遺伝的能力評価を行うことで飛躍的な成果をあげている。

4:40 PM - 5:00 PM (Wed. Sep 15, 2021 3:00 PM - 5:00 PM パラレルシンポジウム 2 (上本))

[PSY1-Discussion] 総合討論

パラレルシンポジウム

パラレルシンポジウム II

畜産学における組織幹細胞研究の現在・未来

Chairperson:Hara Kenshiro

Wed. Sep 15, 2021 3:00 PM - 5:20 PM パラレルシンポジウム 1 (原) (オンライン)

【概要】

組織幹細胞は動物のホメオスタシスを支える重要かつ希少な細胞であり、その性質を理解し自在制御することができれば、これまで知られていなかった家畜の生体機能の理解、高価値の畜産物生産、畜産物の生産効率向上が期待される。しかし、幹細胞は体の中にごく少数しか存在しないことから、その機能についての理解は十分に進んでいなかった。近年、モデル動物を中心として組織幹細胞の性質や動態、さらには移植や培養に関する研究が急速に進んでおり、今後、家畜における組織幹細胞研究の大きな発展が予想される。本会では、産業動物やそのモデルとしての実験動物の骨格筋、生殖腺、ルーメン、心臓、腸管における組織幹細胞研究に取り組む若手研究者6名にご登壇頂き、様々な組織における幹細胞の性質の多様性と共通性を俯瞰しつつ、幹細胞研究が将来の畜産に及ぼすインパクトを議論する場としたい。

[PSY2-Opening] 開会挨拶

*Kenshiro Hara¹ (1. 東北大学・大学院農学研究科)

3:00 PM - 3:05 PM

[PSY2-01] 筋幹細胞が担う筋線維型の制御

*Takahiro Suzuki¹ (1. Kyushu University)

3:05 PM - 3:25 PM

[PSY2-02] ウシ精子幹細胞の抗老化性

*Terumichi Kawahara¹, Kenshiro Hara¹ (1. Tohoku University)

3:25 PM - 3:45 PM

[PSY2-03] 鶏腸管における Wntシグナル伝達経路関連遺伝子の発現パターン

*Ken Ito¹ (1. Faculty of Bioresour. Sci., Akita Pref. Univ.)

3:45 PM - 4:05 PM

[PSY2-04] ウシ反芻胃における幹細胞探索の試みと組織発達における役割

*Yutaka Suzuki¹ (1. Hokkaido University)

4:15 PM - 4:35 PM

[PSY2-05] 筋幹・前駆細胞の維持と加齢

*Tohru Hosoyama¹ (1. National Center for Geriatrics and Gerontology)

4:35 PM - 4:55 PM

[PSY2-06] 精子幹細胞移植の進展と畜産への応用

*Yoshiaki Nakamura¹ (1. Hiroshima University)

4:55 PM - 5:15 PM

[PSY2-Discussion] 総合討論

5:15 PM - 5:20 PM

3:00 PM - 3:05 PM (Wed. Sep 15, 2021 3:00 PM - 5:20 PM パラレルシンポジウム 1 (原))

[PSY2-Opening] 開会挨拶

*Kenshiro Hara¹ (1. 東北大学・大学院農学研究科)

3:05 PM - 3:25 PM (Wed. Sep 15, 2021 3:00 PM - 5:20 PM パラレルシンポジウム 1 (原))

[PSY2-01] 筋幹細胞が担う筋線維型の制御

*Takahiro Suzuki¹ (1. Kyushu University)

成熟後の個体における骨格筋の肥大や再生に重要な役割を担う筋幹細胞（局在性から“衛星細胞”と呼称される）は、学術分野の垣根を超えて多くの研究者から注目される体性幹細胞である。衛星細胞は、休止状態をはじめとして活性化、増殖、分化、融合、および自己複製（self-renewal）といった様々な動態変化を示すことから、各ステージの制御メカニズムに関する研究アプローチが多い。我々は、衛星細胞が骨格筋の筋線維型（遅筋型、速筋型に大別される）を自律的に制御する新機能に着目し、メカニズム解明を目指している。現在までに、遅筋または速筋を由来とする衛星細胞が、それぞれで多量に産生する多機能性細胞制御因子 semaphorin 3A または netrin-1 を介して、筋線維型を初期決定する新奇制御モデルを見出しつつある。なお、成熟個体での筋線維型の大幅な変換は、運動神経刺激の支配下にあるため容易ではないという認識も多い。筋線維型は食肉の質に関わる重要なファクターであることも踏まえ、本シンポジウムでは我々の成果を紹介し、得られた知見を畜産学の発展へどう応用していけるのか、皆様とご一緒に議論させて頂きたい。

3:25 PM - 3:45 PM (Wed. Sep 15, 2021 3:00 PM - 5:20 PM パラレルシンポジウム 1 (原))

[PSY2-02] ウシ精子幹細胞の抗老化性

*Terumichi Kawahara¹, Kenshiro Hara¹ (1. Tohoku University)

肉牛生産は数少ない優れた形質を持つ種雄牛の精液を用いた人工授精により行われており、種雄牛一頭の価値は高い。よって、種雄牛の精液については寿命を超えて採取されることが望まれるが、現在の技術では不可能である。そこで、精子幹細胞移植技術を応用し、老齢牛の精子幹細胞を若齢牛の精巣に移植することで精子生産長期化が実現できるのではないかと考えた。この計画を実現するためには老齢牛の精巣内で精子幹細胞（未分化型精原細胞）が数や増殖能を維持していることが必須である。そこで老齢牛における未分化型精原細胞の数・増殖活性の加齢変化を解明することを目的に研究を進めてきた。その結果、若齢牛に比べ老齢牛でセルトリ細胞の減少、間質の線維化が生じ、それと同時に分化した生殖細胞の減少が示された。一方、未分化型精原細胞の数と増殖活性は、有意な差は認められなかった。精子形成支持環境および分化した生殖細胞には大きな加齢影響が生じるのに対して未分化型精原細胞は維持されていることから、ウシ精子幹細胞は抗老化性が非常に高いことが考えられる。明らかとなったウシにおける精子幹細胞の抗老化性は老齢牛の利用価値を大きく高めると考えられる。

3:45 PM - 4:05 PM (Wed. Sep 15, 2021 3:00 PM - 5:20 PM パラレルシンポジウム 1 (原))

[PSY2-03] 鶏腸管における Wnt シグナル伝達経路関連遺伝子の発現パターン

*Ken Ito¹ (1. Faculty of Bioresour. Sci., Akita Pref. Univ.)

【要旨】

腸管の幹細胞は主に Wnt/ β -catenin経路によって維持・増殖制御されている。しかし、鶏腸管における Wntファミリーの発現パターンは embryoでは良く研究されているが、孵化後ある程度成長した鶏に関する報告は少ない。また、Wntファミリーの発現パターンは発生過程で大きく変化するため、embryoの遺伝子発現パターンが孵化後の鶏では反映されない可能性がある。そこで、鶏腸管における Wntシグナル伝達経路関連遺伝子（計 55種類）の遺伝子発現量を定量解析してみた結果、腸管の部位によって発現パターンが異なり、さらに embryoや哺乳類と異なる発現パターンが一部認められた。

これまでの研究結果より明らかとなってきた腸幹細胞を取り巻く環境について、Wntシグナル伝達経路を軸にお話させていただきます。

【略歴】

2017年3月 岩手大学大学院連合農学研究科生物生産科学専攻 修了

2017年4月 京都府立大学生命環境科学研究科 特任助教

2017年11月 秋田県立大学生物資源科学部アグリビジネス学科 助教 現在に至る

4:15 PM - 4:35 PM (Wed. Sep 15, 2021 3:00 PM - 5:20 PM パラレルシンポジウム 1 (原))

[PSY2-04] ウシ反芻胃における幹細胞探索の試みと組織発達における役割

*Yutaka Suzuki¹ (1. Hokkaido University)

ウシの栄養獲得の要である反芻胃は、出生直後は機能形態的に未発達であるが、離乳から成長期にかけて急激に発達するという特徴をもつ。反芻胃の発達には、その内部で次第に増加する短鎖脂肪酸が主要なトリガー因子として働くことが知られている。しかし、短鎖脂肪酸の標的細胞や作用機序は未解明の部分が多く、発達機序の解明の妨げとなっていた。

一般に動物組織の発達過程では、組織幹細胞が細胞供給源として重要な役割を持つことが知られている。反芻胃上皮と同様に重層扁平上皮である食道上皮では、基底層に組織幹細胞が存在し、組織の機能形態を担う分化細胞を供給する。組織構造の類似性から、反芻胃組織においても同様に幹細胞様の未分化細胞群の存在が予想される。

本研究では、反芻胃の発達を促す固形飼料の給与を開始していない離乳前の子牛と、哺乳が終わり固形飼料を摂取している離乳後の子牛をモデルとして用いて一連の検討を行った。結果として組織幹細胞と予想される細胞群を見出だし、現在は細胞分裂機序を中心にその性状の解析を行っている。本講演ではこれらの知見を紹介するとともに、反芻胃組織発達への関与性について論じたい。

4:35 PM - 4:55 PM (Wed. Sep 15, 2021 3:00 PM - 5:20 PM パラレルシンポジウム 1 (原))

[PSY2-05] 筋幹・前駆細胞の維持と加齢

*Tohru Hosoyama¹ (1. National Center for Geriatrics and Gerontology)

骨格筋と心臓は、ともに高い収縮力を有する組織・臓器であるが、再生能力には大きな違いがある。この違いを生む一要因として組織・臓器内の幹細胞の有無が考えられ、例えば、組織幹細胞が存在する骨格筋では高い組織再生が認められる。一方、幹細胞が存在しない心臓においても極めて限定的ながら再生能が備わっており、これには内在する種々の前駆細胞の関与が指摘されている。骨格筋と心臓はいずれも加齢に伴ってその組織再生能が著しく低下し、結果として生じる異所性細胞浸潤などにより収縮特性などの機能も低下する。その詳細なメカニ

ズムは不明であるが、近年の報告では、加齢が「幹細胞老化」を引き起こす可能性が指摘されている。我々は、加齢や老化をキーワードに、これらの要因が骨格筋と心筋の幹細胞および前駆細胞に与える影響について研究を進めている。本シンポジウムでは、ヒトやマウスなどをモデルとして得た研究成果の一部を紹介するとともに、畜産領域への応用の可能性についてシンポジウム参加者と共に考えてみたい。

4:55 PM - 5:15 PM (Wed. Sep 15, 2021 3:00 PM - 5:20 PM パラレルシンポジウム 1 (原))

[PSY2-06] 精子幹細胞移植の進展と畜産への応用

*Yoshiaki Nakamura¹ (1. Hiroshima University)

ほ乳類オスの精巣には精子幹細胞が存在し、自己複製と分化のバランスを厳密に保つことで大量の精子が作られ続けている。精子幹細胞の特筆すべき特性として、予め生殖細胞を除去した個体(宿主)の精巣へ移植すると精子形成を再生できることが挙げられる。「精細管内移植法」と呼ばれる精子幹細胞の移植法は、1994年にマウスにおいて開発された (Brinster & Zimmermann *PNAS*)。精子幹細胞移植は、家畜の効率的な育種繁殖やヒト男性不妊治療への応用が期待されており、これまでにブタやウシ、サル等において成功例が報告された (Ciccarelli *et al. PNAS* 2020; Hermann *et al. Cell Stem Cell* 2012)。しかし、精子幹細胞の移植効率はわずか0.3%であり、これが実用化の障壁となっている。また、精子幹細胞の活性を定量する指標として、移植後の精子形成の再生が広く用いられてきた。しかし、精子形成の再生のプロセスにおいて、移植された精子幹細胞がどのように振舞うか、謎に包まれたままであった。このため、精子幹細胞移植の効率を改善する手がかりを得ることは困難であった。本シンポジウムでは、演者らが最近明らかにした精子幹細胞移植の「ブラックボックス」の中身を紹介する。ブラックボックスを開けるために、精子幹細胞を持たない不妊マウスの精巣に、正常なマウスの精子幹細胞を移植し、それら一つ一つの運命を詳細に解析した。具体的には、移植後2~180日目まで、一つ一つの精子幹細胞が何個の幹細胞と何個の分化細胞を生み出したか計測し、数理統計モデルを用いて解析した。その結果、移植直後には精子幹細胞の20個に1つが生着するものの、その後、自己複製、分化、細胞死を確率的(ランダム)に起こすことが明らかとなった。その結果、当初生着した精子幹細胞の大部分が自己複製することなく消失し、最終的に再生に貢献する幹細胞は17個に1つ程度に過ぎないことが分かった。これは、「精子幹細胞は特別な能力を持っていて、数は少ないが、一つ一つが効率良く精子形成を再生する」という従来の考え方とは大きく異なる。以上の発見から、移植された精子幹細胞の運命を操作することで、再生の効率が向上するという仮説を立てた。そこで、精子幹細胞を移植した宿主マウスに、幹細胞の分化を抑制する薬剤(精巣特異的に作用する可逆的なレチノイン酸合成阻害剤 WIN18,446)を一時的に投与したところ、自己複製が促進されて再生に貢献する幹細胞の数が5~10倍増加した。さらに、通常は妊性を回復できない少数の精子幹細胞を移植した宿主マウスに WIN18,446を投与したところ、自然交配で産仔を得られる正常な繁殖能を回復させることができた (Nakamura *et al. Cell Stem Cell* 2021)。このように、永らく「ブラックボックス」となってきた、幹細胞が組織を再生するプロセスを、単一細胞レベルで明らかにした。今後、精子幹細胞研究の基盤となるとともに、他の組織幹細胞の研究にも影響を与えると期待される。また、精子幹細胞移植の効率を向上させる方法論を提示したことで、家畜の効率的な育種繁殖や男性不妊治療への応用が期待される。本シンポジウムでは、肉牛の効率的な育種を例に、精子幹細胞移植が切り拓く未来について紹介する。

5:15 PM - 5:20 PM (Wed. Sep 15, 2021 3:00 PM - 5:20 PM パラレルシンポジウム 1 (原))

[PSY2-Discussion] 総合討論

パラレルシンポジウム

パラレルシンポジウム III

黒毛和種の子牛飼養管理と生理・生体情報の活用

Chairperson:Sanggun Roh

Wed. Sep 15, 2021 4:00 PM - 6:00 PM パラレルシンポジウム3 (盧) (オンライン)

【概要】

黒毛和種の肥育農家において肥育成績や産肉性の向上は年々重要視されている。子牛の出生後、哺乳期、離乳期と育成期への移行期の発育と健康性は、肥育成績と産肉性に深く関連している。本シンポジウムでは、黒毛和種の子牛の発育と健康性に関連する飼育管理方法と生理・生体情報の検証に関連する最近の情勢や研究内容を共有する。

[PSY3-Opening] 開会の辞

4:00 PM - 4:10 PM

[PSY3-01] 黒毛和種子牛の飼養管理の重要性

*Nobuhiro Kimura¹ (1. Kimura Animal Professional Engineers Office)

4:10 PM - 4:30 PM

[PSY3-02] 黒毛和種における個別型哺乳ロボットならびにビタミンを活用した飼養管理について

*Konosuke Otomaru¹ (1. Kagoshima University)

4:30 PM - 4:50 PM

[PSY3-03] 子牛のミネラル・ビタミン栄養：母乳と代用乳の違い

*Shinichiro Torii¹ (1. Scientific Feed Laboratory)

5:00 PM - 5:20 PM

[PSY3-04] 育成牛の輸送による悪影響とその低減に関する取り組み

*Satoshi Takemoto¹ (1. Zennoh)

5:20 PM - 5:40 PM

[PSY3-Discussion] 総合討論

5:40 PM - 6:00 PM

4:00 PM - 4:10 PM (Wed. Sep 15, 2021 4:00 PM - 6:00 PM パラレルシンポジウム3 (盧))

[PSY3-Opening] 開会の辞

4:10 PM - 4:30 PM (Wed. Sep 15, 2021 4:00 PM - 6:00 PM パラレルシンポジウム3 (盧))

[PSY3-01] 黒毛和種子牛の飼養管理の重要性

*Nobuhiro Kimura¹ (1. Kimura Animal Professional Engineers Office)

今、黒毛和種子牛の飼養管理が注目され、子牛の栄養生理が重視されている理由はいくつかある。1つは新規に和牛の哺育・育成に参入する人が増え、哺育育成技術の習得の必要性が高まっていることである。これは肥育専門から繁殖肥育一貫に経営を発展させる農場が増えたこと、そして乳牛からの黒毛和種子牛生産が増えたことによる。2つ目の理由は哺育・育成期の飼養管理が、その後の肥育成績や肉質に影響を及ぼすことがわかってきたことである。そして3つ目の理由は、虚弱な和牛子牛が多くその対処に苦慮していることである。これらは飼養管理の自動化とも関連して、新たな研究と技術の導入が求められている。本講演では、子牛生産構造の変化と、それに伴う哺育・育成の飼養管理技術を紹介する。未確定、未解決、新技術として注目されるものには、母牛の栄養管理と虚弱子牛の関係、様々な飼養条件（虚弱子牛、自動哺乳、群飼育の開始、長距離輸送など）における栄養管理法（ビタミン、ミネラル、特殊成分、栄養と免疫の確保、施設など）、哺育期の粗飼料の有無と子牛の栄養生理、子牛の栄養と遺伝子発現（エピジェネティック）、子牛のアニマルウェルフェア管理などがある。

4:30 PM - 4:50 PM (Wed. Sep 15, 2021 4:00 PM - 6:00 PM パラレルシンポジウム3 (盧))

[PSY3-02] 黒毛和種における個別型哺乳ロボットならびにビタミンを活用した飼養管理について

*Konosuke Otomaru¹ (1. Kagoshima University)

黒毛和種牛の繁殖農家では、近年、規模拡大および母牛の繁殖性向上のために早期離乳による人工哺乳が多く実施されている。それに伴い、労働力軽減のためロボット哺乳機の導入が進められているが、これまでのロボット哺乳機による飼育では、子牛は群飼育であり、感染症の水平感染の拡大や子牛同士の順位争いなどにより発育不良子牛が散見されていた。そのため、生産性を損なわず、規模拡大に対応でき、労働力軽減ならびに疾病対策が可能である人工哺育体系の確立が必要であった。そこで、個別型哺乳ロボットを導入し、哺乳ゲージ飼育による個体管理を行い、発育改善、疾病減少、省力管理技術の確立および子牛の個体別健康管理技術などの確立に向け取り組んだので紹介する。また、子牛の疾病予防、免疫力向上の観点の基、人工哺育にて飼養された黒毛和種子牛に対するβカロテン、ビタミンCならびにビタミンEなど各種ビタミンの投与効果についても紹介する。

5:00 PM - 5:20 PM (Wed. Sep 15, 2021 4:00 PM - 6:00 PM パラレルシンポジウム3 (盧))

[PSY3-03] 子牛のミネラル・ビタミン栄養：母乳と代用乳の違い

*Shinichiro Torii¹ (1. Scientific Feed Laboratory)

子牛を理想的に発育させ、疾病を最小限に止めるために、栄養は重要な要因であり、ミネラル・ビタミンといった微量栄養素に至るまで、充足・欠乏・過剰を監視すべきである。黒毛和種の子牛生産は、自然哺育と人工哺育、代用乳と人工乳の給与プログラム、母牛への給与飼料、が農場によって多様であることから、特定の栄養素の不足がしばしば見られる。哺乳期では鉄、セレン、ビタミン D、E の不足が起こりやすい。一方で、離乳後の黒毛和種子牛の銅中毒の報告が散見される。原因を特定できなかった症例も多いが、哺乳期の銅の過給にも注意が必要である。本演題では、出生時から離乳までのミネラル・ビタミン栄養を、①胎児期の蓄積、②初乳・初乳代用乳、③単回投与製剤（鉄、ADE等）、④母乳・代用乳、⑤固形飼料（人工乳）、の観点から概説する。

5:20 PM - 5:40 PM (Wed. Sep 15, 2021 4:00 PM - 6:00 PM パラレルシンポジウム 3 (盧))

[PSY3-04] 育成牛の輸送による悪影響とその低減に関する取り組み

*Satoshi Takemoto¹ (1. Zennoh)

国内において育成牛の輸送は頻繁に発生する。特に、本州の肥育農家では、北海道や九州地方など遠隔地が育成牛の主産地となっていることから、育成牛を購入する度に長距離輸送が生じる。家畜運搬用トラックやフェリーには給餌および給水の設備がないため、育成牛は絶食および絶水の状態で輸送されることが多い。絶食および絶水を伴う輸送は輸送中の体重減少や輸送後の体重増加抑制など育成牛に対して悪影響を引き起こす。また、育成牛において、輸送後3日間を越えても血液成分の変化が持続することが報告されており、長期間にわたって代謝障害が生じている可能性がある。長距離輸送による代謝障害の程度の軽減や回復するまでの期間の短縮、輸送中の体重減少および輸送後の体重増加抑制を低減させることは生産性向上に寄与すると考えられる。本シンポジウムでは、絶食および絶水を伴う長距離輸送の悪影響の低減に関する取り組みについて紹介する。

5:40 PM - 6:00 PM (Wed. Sep 15, 2021 4:00 PM - 6:00 PM パラレルシンポジウム 3 (盧))

[PSY3-Discussion] 総合討論

パラレルシンポジウム

パラレルシンポジウム IV

畜産物の国際需給と畜産の近未来

Chairperson:Yoshihito Suda(Miyagi University)

Wed. Sep 15, 2021 3:00 PM - 4:50 PM パラレルシンポジウム4（宮城大）（オンライン）

【概要】

世界的規模で発生している新型コロナウイルス感染症は外食産業を中心に食産業全体に多大な影響を与えているが、乳肉卵類の消費は鈍化しつつも好調に推移しており、人の動物性タンパク質摂取量は増加傾向にある。世界的な人口増加傾向だけでなく、国内においても近年の若者の水産物離れや消費者ニーズの変化等により、今後ますます畜産物需要は高まることが見込まれている。一方で、国際的な取り組みとして持続型農畜産業システムの構築が求められており、日本もそれに批准し国策としてその方針を強く打ち出している中で、国家間の自由貿易促進や摩擦問題を踏まえて、世界の畜産物需給情勢と今後の展望、そして畜産業や研究開発が目指すべき方向性について、実業面かつ社会科学的視点からの知見を共有・議論する場としたい。

[PSY4-Opening] 開催挨拶

*Yoshihito Suda¹（1. 宮城大学）

3:00 PM - 3:10 PM

[PSY4-01] 世界の食肉の生産・消費・貿易動向と今後の展望

*Seiji Mitsuishi¹（1. 宮城大学食産業学群）

3:10 PM - 3:40 PM

[PSY4-02] 「東北の畜産の現状と将来」

*羽田 仁一¹（1. JA 全農北日本くみあい飼料（株））

3:40 PM - 4:10 PM

[PSY4-03] 「国内外食肉業界の人材育成」

小原 和仁（公益社団法人 全国食肉学校 学校長）

4:10 PM - 4:40 PM

[PSY4-Discussion] 総合討論

4:40 PM - 4:50 PM

3:00 PM - 3:10 PM (Wed. Sep 15, 2021 3:00 PM - 4:50 PM パラレルシンポジウム4 (宮城大))

[PSY4-Opening] 開催挨拶

*Yoshihito Suda¹ (1. 宮城大学)

3:10 PM - 3:40 PM (Wed. Sep 15, 2021 3:00 PM - 4:50 PM パラレルシンポジウム4 (宮城大))

[PSY4-01] 世界の食肉の生産・消費・貿易動向と今後の展望

*Seiji Mitsuishi¹ (1. 宮城大学食産業学群)

3:40 PM - 4:10 PM (Wed. Sep 15, 2021 3:00 PM - 4:50 PM パラレルシンポジウム4 (宮城大))

[PSY4-02] 「東北の畜産の現状と将来」

*羽田 仁一¹ (1. JA 全農北日本くみあい飼料(株))

4:10 PM - 4:40 PM (Wed. Sep 15, 2021 3:00 PM - 4:50 PM パラレルシンポジウム4 (宮城大))

[PSY4-03] 「国内外食肉業界の人材育成」

小原 和仁 (公益社団法人 全国食肉学校 学校長)

4:40 PM - 4:50 PM (Wed. Sep 15, 2021 3:00 PM - 4:50 PM パラレルシンポジウム4 (宮城大))

[PSY4-Discussion] 総合討論

ランチョンセミナー

若手奨励・男女共同参画推進委員会主催 "オンライン" ランチョンセミナー

Chairperson: Itoko Nonaka, Emiko Fukui

Wed. Sep 15, 2021 12:00 PM - 1:00 PM 若手奨励・男女共同参画セミナー (オンライン)

主催：(公社)日本畜産学会 若手奨励・男女共同参画推進委員会主催

[LS-Opening] 開会の辞

[LS-01] 子連れ研究者留学体験記

*Miyoko Waki¹ (1. Institute of Livestock and Grassland Science, NARO)

[LS-02] コロナ禍で研究を続けるために

*Emiko FUKUI¹ (1. Utsunomiya University)

[LS-Discussion] 総合討論

(Wed. Sep 15, 2021 12:00 PM - 1:00 PM 若手奨励・男女共同参画セミナー)

[LS-Opening] 開会の辞

(Wed. Sep 15, 2021 12:00 PM - 1:00 PM 若手奨励・男女共同参画セミナー)

[LS-01] 子連れ研究者留学体験記

*Miyoko Waki¹ (1. Institute of Livestock and Grassland Science, NARO)

海外留学は身軽で体力があり仕事の都合もつけやすい若いうちに！とは研究業界の常識かもしれませんが、コロナ禍で予定が狂ってしまったかたもいらっしゃるかもしれませんよね。私は、コロナのせいではないのですが、40歳を過ぎてから3歳の子供と二人で半年ほど、フランス環境農業技術総合研究所（IRSTEA, 現 INRAE）へ留学させていただきました。研究にさける時間とエネルギーには制限がありましたが、様々な方の助けを借りて無事に研究と子供との生活を両立することができました。滞在中は、研究の進展について悩みながら、それ以上に子供の預け先のことを常に心配していました。しかし、最終的に子供は4カ所の預け先を巡りつつ無事過ごし、春から夏にかけての緑が美しいフランスでの生活を楽しみました。本発表では、留学の準備に始まり、留学中の研究・家庭生活、そしてフランスの幼稚園・学童・ベビーシッター事情など、また、子供と一緒に行って大変だったこと、そして子供と一緒にだったお陰で体験できた楽しい事柄などを紹介したいと思います。

(Wed. Sep 15, 2021 12:00 PM - 1:00 PM 若手奨励・男女共同参画セミナー)

[LS-02] コロナ禍で研究を続けるために

*Emiko FUKUI¹ (1. Utsunomiya University)

各大学や研究機関では、コロナ禍で様々な対応を余儀なくされてきたと思います。宇都宮大学では、立地環境から、埼玉県や茨城県などから電車で通学している学生がいます。また、教職員は埼玉-東京から通勤している方もおり、東京や埼玉の「緊急事態宣言」が出されるとそれに対して大学の[新型コロナウイルス感染症対策の大学方針（ステージ1-5）]に従って対応が求められてきました。この環境下で、卒論生、大学院の学生は、研究を続けています。おそらく首都圏の大学は、当大学以上に厳しい対応を求められていることが考えられます。生活面では、授業実習のTA時間の短縮、塾や飲食店の休業に伴うアルバイトの収入減少による生活不安が問題視されています。また、研究面では、緊急事態宣言により移動ができず、研究が遅れ気味となり、学会発表などを諦めざる得ない場合もあります。コロナ禍において、畜産業の振興や本学会の将来を担う若手研究者育成のために、オンライン学会のメリットを生かして、多くの皆さんが意見交換することで、明日の研究につなげられる気持ちになれば嬉しいと思います。

(Wed. Sep 15, 2021 12:00 PM - 1:00 PM 若手奨励・男女共同参画セミナー)

[LS-Discussion] 総合討論

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 Ikawa¹ (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 Ikawa¹ (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シブル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、また精巣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巣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、精巣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：米国ソーック研究所・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・栄誉教授

関連学会

私立大学畜産学教育研究会

Mon. Sep 13, 2021 10:00 AM - 12:00 PM 13日関連学会-1 (オンライン)

私立大学畜産学教育研究会

総会（意見交換会あり）

日 時：2021年9月13日（月）10：00～12：00

開催方式：Zoomによるオンライン開催

[RS1] 私立大学畜産学教育研究会

(Mon. Sep 13, 2021 10:00 AM - 12:00 PM 13日関連学会-1)

[RS1] 私立大学畜産学教育研究会

関連学会

第68回国際食肉科学技術会議（2022年神戸開催）

Mon. Sep 13, 2021 2:00 PM - 4:00 PM 13日関連学会-1 (オンライン)

第68回国際食肉科学技術会議(神戸開催)組織委員会

日 時：2021年9月13日(月) 14:00～16:00

開催方式：Zoomによるオンライン開催

[RS2] 第68回国際食肉科学技術会議（2022年神戸開催）

(Mon. Sep 13, 2021 2:00 PM - 4:00 PM 13日関連学会-1)

[RS2] 第68回国際食肉科学技術会議（2022年神戸開催）

関連学会

日本家禽学会2021年度秋季大会

Thu. Sep 16, 2021 9:00 AM - 5:00 PM 16日関連学会-1 (オンライン)

日本家禽学会2021年度秋季大会

主 催：日本家禽学会

<各種委員会、理事会>

日 時：2021年9月15日(水)

<一般講演>

日 時：2021年9月16日(木) 9:00～17:30

場 所：東北大学（オンライン開催，Zoomを利用します）

備 考：全演題ともライブ配信で行う予定です。口頭発表のためにPowerPointファイルもしくはPDFファイルをご準備ください。

※本大会における優秀発表賞の受賞者選考も行います。

参加費：会員3,000円，非会員4,000円など

※詳細は学会HPをご確認ください <https://jpn-psa.jp/oshirase/>

講演要旨：1部2,000円（冊子版，送料込み）

※大会参加申し込み者全員に講演要旨PDF版へのアクセス用URLをお知らせいたします。

<総会，優秀論文賞・優秀発表賞授与式>

日 時：2021年9月16日(木) 14:20～15:10

場 所：オンライン（Zoom総会会場）

議 題：1) 経過報告

2) その他

備 考：優秀発表賞受賞者は研究発表当日の総会で発表し，総会後に授与式を行います。該当者は総会へ出席いただくようお願い致します。

<若手企画セミナー>

日 時：2021年9月16日(木) 12:10～13:10

場 所：オンライン（Zoom利用）

演 者：早川 岳彦（DSM Nutritional Products Asia Pacific）

テーマ：養鶏現場で求められる研究とは？～日本と諸外国の今～

※最新情報については学会HPの大会案内をご確認ください。

<https://jpn-psa.jp/oshirase/>

問合せ先：日本家禽学会事務局

〒305-0901 茨城県つくば市池の台2 農研機構 畜産研究部門内

TEL&FAX: 029-838-8777, E-mail: jpsa-s@naro.affrc.go.jp

[RS3] 日本家禽学会2021年度秋季大会

(Thu. Sep 16, 2021 9:00 AM - 5:00 PM 16日関連学会-1)

[RS3] 日本家禽学会2021年度秋季大会

関連学会

日本産肉研究会第28回学術集会

Thu. Sep 16, 2021 1:00 PM - 4:15 PM 16日関連学会-2 (オンライン)

”食肉の生産から食卓までを繋ぐ” 日本産肉研究会第28回学術集会

シンポジウムテーマ「「みどりの食料システム戦略」の先にある食肉生産の将来」

日 時：2021年9月16日（木）13:00～16:15

開催方式：Zoomによるオンライン開催

参加費：無料

開催趣旨：2021年5月、農林水産省により「みどりの食料システム戦略」が策定された。以下は農林水産省HPからの本政策の目的の抜粋である。

「我が国の食料・農林水産業は、大規模自然災害・地球温暖化、生産者の減少等の生産基盤の脆弱化・地域コミュニティの衰退、新型コロナを契機とした生産・消費の変化などの政策課題に直面しています。このような中、健康な食生活や持続的な生産・消費の活発化やESG（環境・社会・ガバナンス）投資市場の拡大に加え、諸外国でも環境や健康に関する戦略を策定するなどの動きが見られます。今後、SDGsや環境を重視する国内外の動きが加速していくと見込まれる中、持続可能な食料システムを構築することが急務となっています。」

本政策の大きなポイントとして、①食料・農林水産業が直面する持続可能性の課題、②地球環境問題とSDGsへの対応、③持続的な食料システムの構築の必要性を掲げている。有機農業推進に関わる具体的な重要業績評価指標（KPI）として、2050年までに化学農薬使用量の50%低減、輸入原料や化石燃料を原料とした化学肥料の使用量を30%低減、オーガニック市場を拡大しつつ、耕地面積に占める有機農業の取り組み面積の割合を25%（100万ha）に拡大を目指す、とされている。

我が国では2005年に有機畜産物の表示基準が制定されて以来、有機畜産に取り組む生産者、流通業者など関係者は「臥薪嘗胆」の思いだったのではないだろうか。「みどりの食料システム戦略」はこれまでの畜産振興や効率的生産方式の方向性とは異なり、SDGs達成に向けて有機農業への転換に大きく舵を取った。これまでの、これからの畜産はどう変化、対応していくべきか時代の分岐点を様々な角度から論じたい。

プログラム：

12:00～13:00 受付開始

13:00～13:05 会長挨拶

○13:05～13:45

農林水産省担当

「みどりの食料システム戦略の概要」（仮）

○13:45～14:15

堤 道生（国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 西日本農業研究センター）

「有機畜産は本当に環境にやさしいか？」（仮）

○14:15～14:45

清野 由起子（株式会社バイオ・マーケット）

「暮らしの真ん中にオーガニックを」（仮）

14:45～15:55 休憩（10分）

○14:55～15:25

小谷 あゆみ（農業ジャーナリスト）

「本当にヘルシーな畜産物とは？」（仮）

○15:25～15:45

日本産肉研究会

「日本産肉研究会が提案する持続可能な牛肉評価基準検討の第一歩」（仮）

○15:45～16:15

日本産肉研究会 総合討論

[RS4] 日本産肉研究会第28回学術集会

(Thu. Sep 16, 2021 1:00 PM - 4:15 PM 16日関連学会-2)

[RS4] 日本産肉研究会第28回学術集会

関連学会

第4回 畜産研究分野における気候変動緩和技術開発に関する国内ネットワーク集会

Thu. Sep 16, 2021 1:00 PM - 5:00 PM 16日関連学会-3 (オンライン)

第4回 畜産研究分野における気候変動緩和技術開発に関する国内ネットワーク集会

農業分野の温室効果ガスに関する研究ネットワークであるグローバル・リサーチ・アライアンス（GRA）は、第15回国連気候変動枠組み条約締約国会議（2009年12月/コペンハーゲン）における設立決定及び閣僚サミット（2011年6月/ローマ）における正式発足を経て、今年で10年目を迎えています。

GRAの4つの研究グループのうち、畜産研究グループ（Livestock Research Group; LRG）は、各国の畜産分野における温室効果ガスに関する研究の進捗状況、情報収集や整理等を行い、内部に6つの研究分科会を設けました。また様々なフレームワーク等との連携を深める活動を進め、ガイドラインの作成、人材育成、実証試験の実施等、活動の枠を広げてきたところです。

2016年11月にパリ協定が発効し、2030年目標に向けた気候温暖化緩和策への速やかなコミットメントが求められている中、2017年8月にはつくばにおいてGRA総会が開かれ、日本は議長国を務めました。当該会合においては、今後も引き続きわが国の研究勢力と研究成果をもって確固たるプレゼンスを確保する必要があります。そこで、国内外研究ネットワーク体制の構築及びGRA-LRGにおけるわが国の戦略について議論するため、下記のとおり第4回の会合を開催します。

日 時：2021年9月16日（木）13:00～17:00

開催方式：Webexによるオンライン開催

参集範囲：行政部局、国立研究開発法人、大学、地方独立行政法人、民間等の関係者

議事次第：

(1)挨拶：農林水産省農林水産技術会議事務局、農林水産省生産局畜産部畜産振興課

(2)趣旨説明：林 慶一 プログラムディレクター（JIRCAS）

(3)気候変動分野における農業政策の概観（仮） 長野 暁子 課長補佐（農林水産省）

(4)GRA-LRG関連活動に関する近況報告 前田 高輝 主任研究員（JIRCAS）

(5)LRG各研究グループによる現状報告

【ルーメン微生物】 小林 泰男 教授（北海道大学）

【家畜選抜・ゲノム】 鈴木 知之 ユニット長（農研機構）

【飼養管理】 鈴木 知之 ユニット長（農研機構）

【家畜排泄物処理・管理】 荻野 暁史 上級研究員（農研機構）

【草地】 森 昭憲 上級研究員（農研機構）

(6)総合討論

問合せ先：（国研）国際農林水産業研究センター 生産環境・畜産領域 前田高輝

〒305-8686 茨城県つくば市大わし1-1

TEL：029-838-6365, E-mail: k_maeda@affrc.go.jp

[RS5] 第4回 畜産研究分野における気候変動緩和技術開発に関する国内ネットワーク集会

(Thu. Sep 16, 2021 1:00 PM - 5:00 PM 16日関連学会-3)

[RS5] 第4回 畜産研究分野における気候変動緩和技術開発に関する国内
ネットワーク集会

関連学会

家畜育種研究会 第57回オンライン談話会

Thu. Sep 16, 2021 10:00 AM - 12:00 PM 16日関連学会-4 (オンライン)

家畜育種研究会 第57回談話会

日時：2021年9月16日(木) 10:00～12:00

開催方式：Zoomによるオンライン開催

プログラム：

1) 10:00～11:00

「北海道における乳用牛群検定システムと体細胞スコアの改良」

山口 諭（北海道酪農検定検査協会）

2) 11:00～12:00

「肉牛の量的形質改良に向けた研究事例の紹介」

小野木 章雄（龍谷大学）

座長：山崎 武志（農研機構北海道農業研究センター）

参加申込：学会大会HP（関連学会・研究会）をご覧ください。

問合せ先：家畜育種研究会事務局 西浦 明子

〒305-0901 茨城県つくば市池の台2 農研機構畜産研究部門内

TEL: 029-838-8625, E-mail: animal-breed@ml.affrc.go.jp

[RS6] 家畜育種研究会 第57回オンライン談話会

(Thu. Sep 16, 2021 10:00 AM - 12:00 PM 16日関連学会-4)

[RS6] 家畜育種研究会 第57回オンライン談話会

関連学会

第81回飼料懇談会

Mon. Sep 13, 2021 1:00 PM - 3:00 PM 13日関連学会-2 (オンライン)

第81回飼料懇談会

「日本飼養標準・肉用牛の改訂状況について」をテーマとして話題提供を予定しております。多くの皆様のご参加をお待ちしております。

日時：令和3年9月13日(月) 13:00~15:00

会場：オンライン (Teamsを利用します)

参加費：無 料

参加申込：kobayou@affrc.go.jp 宛に、御氏名および御所属を記入の上、ご連絡下さい。

登録期限は令和3年9月6日(月)と致しますが、参加予定人数が50名に達し次第、募集を締め切りとさせていただきます。オンライン懇談会に必要な情報は後日送信致します。

懇談会テーマ：

「日本飼養標準・肉用牛の改訂状況について」講演30分、質問10分

開会の挨拶

講演

13 : 00 ~ 13 : 30

「日本飼養標準・肉用牛の改訂状況について」

田島 清 (農研機構畜産研究部門)

13 : 40 ~ 14 : 10

「成長曲線と養分要求量の見直し状況について」

廣岡 博之 (京都大学農学研究科 教授)

14 : 20 ~ 14 : 50

「生産性向上に関連した内容の拡充について」

樋口 幹人 (農研機構畜産研究部門)

閉会の言葉

司会進行

田島 清

(飼料懇談会事務局)

問い合わせ先

第81回飼料懇談会 事務局

小林 洋介 (農研機構畜産研究部門)

Tel : 029-838-8660

E-mail : kobayou@affrc.go.jp

[RS7] 第81回飼料懇談会

(Mon. Sep 13, 2021 1:00 PM - 3:00 PM 13日関連学会-2)

[RS7] 第81回飼料懇談会

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え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¹、*吉田 悠太² (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¹、*吉田 悠太² (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^{1,2} (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 Sano¹ (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 Sasaki¹ (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 Sasazaki¹ (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^{1,2} (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 Konta¹ (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^{1,2} (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 Sano¹ (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 Sasaki¹ (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行きたい。

(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 Sasazaki¹ (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

は優良アリルが逆転していた。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リ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^{1,2} (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5HT2a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の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 Konta¹ (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 β はウシヘプシジン発現を促進しない

*Manami Matsumura¹, Masaru Murakami², Erina Itoyama³, Fumie Shimokawa², Hidetugu Yoshioka³,
Tohru Matsui¹, Masayuki Funaba¹ (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 Ito¹, Takehiro Nishida¹, Masaaki Hanada¹, Yousuke Higashi¹, Akira Harada², Ryo Hiyama²,
Kazuto Seki², Ken Orihashi², Yuusuke Kobayashi³, Takaharu Kikuchi³, Naoki Fukuma¹ (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 Shimoda¹, Seongjin Oh², Tomohiro Mitani³, Masahito Kawai³, Koichiro Ueda² (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 Sakurai¹, Seongjin Oh⁶, Tomohiro Mitani², Masahito Kawai², Yuko Shingu³, Tetsushiro
Endo⁴, Shigeru Morita⁵, Hiroki Nakatsuji⁵, Kazuya Doi⁵, Koichiro Ueda⁶ (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 Oikawa¹, Yuko Kamiya¹, Tomoyuki Suzuki¹ (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^{1,2}, Yoichiro KAWAMURA³, James K. CHAMBERS⁴, Kazuyuki UCHIDA⁴, Masanori IKEDA⁵,
Yuriko Enomoto⁵, Tomotsugu Takahashi⁵, Yuki GODA⁶, Daisuke YAMANAKA⁷, ShinIchiro
TAKAHASHI⁶, Masayoshi KUWAHARA¹, Junyou LI² (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 β はウシヘプシジン発現を促進しない*Manami Matsumura¹, Masaru Murakami², Erina Itoyama³, Fumie Shimokawa², Hidetugu Yoshioka³, Tohru Matsui¹, Masayuki Funaba¹ (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 β 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上流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 β 添加時に IL-1 β 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 β 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 β 応答領域を相当するウシ配列に置き換えても IL-1 β 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 β 不応答に関する責任領域は、翻訳開始点から上流～600 bpであると考えられた。以上より、IL-1 β 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 β 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 Ito¹, Takehiro Nishida¹, Masaaki Hanada¹, Yousuke Higashi¹, Akira Harada², Ryo Hiyama², Kazuto Seki², Ken Orihashi², Yuusuke Kobayashi³, Takaharu Kikuchi³, Naoki Fukuma¹ (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 Shimoda¹, Seongjin Oh², Tomohiro Mitani³, Masahito Kawai³, Koichiro Ueda² (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 Sakurai¹, Seongjin Oh⁶, Tomohiro Mitani², Masahito Kawai², Yuko Shingu³, Tetsushiro Endo⁴, Shigeru Morita⁵, Hiroki Nakatsuji⁵, Kazuya Doi⁵, Koichiro Ueda⁶ (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 Oikawa¹, Yuko Kamiya¹, Tomoyuki Suzuki¹ (1. Institute of Livestock and Grassland Science, NARO)

【目的】近年、低メタン(CH_4)牛への育種改良に適応可能な多頭数での 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 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

り得られるウシ呼吸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CH₄および二酸化炭素(CO₂)濃度をスポット法により測定した。得られたCH₄/CO₂比の波形からCH₄/CO₂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】CH₄/CO₂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^{1,2}, Yoichiro KAWAMURA³, James K. CHAMBERS⁴, Kazuyuki UCHIDA⁴, Masanori IKEDA⁵, Yuriko Enomoto⁵, Tomotsugu Takahashi⁵, Yuki GODA⁶, Daisuke YAMANAKA⁷, ShinIchiro TAKAHASHI⁶, Masayoshi KUWAHARA¹, Junyou LI² (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 Kimura¹, Ryo Saito², Toshiaki Inenaga², Atsushi Kashimura², Hirokazu Matsumoto² (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 Chiba¹, Satoshi Yamaguchi², Takefumi Osawa³, Koichi Hagiya¹ (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 Nagai¹, Masashi Kinukawa², Toshio Watanabe², Atsushi Ogino², Kazuhito Kurogi², Kazunori Adachi², Masahiro Satoh¹, Yoshinobu Uemoto¹ (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 Kouno¹, Takayuki Ibi¹ (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 Ukita¹, Takeshi Yamazaki², Satoshi Yamaguchi³, Hayato Abe³, Toshimi Baba⁴, Hanako Bai¹, Masashi Takahashi¹, Manabu Kawahara¹ (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 Kawabe¹, Takasi Numabe², Kentrou Tanemura¹, Kensirou Hara¹ (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 Nakanishi¹, Asako Okamoto², Masayuki Shimada², Yasuhisa Yamashita¹ (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 Kimura¹, Ryo Saito², Toshiaki Inenaga², Atsushi Kashimura², Hirokazu Matsumoto² (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、チェ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、バーター症候群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 Chiba¹, Satoshi Yamaguchi², Takefumi Osawa³, Koichi Hagiya¹ (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 Nagai¹, Masashi Kinukawa², Toshio Watanabe², Atsushi Ogino², Kazuhito Kurogi², Kazunori Adachi², Masahiro Satoh¹, Yoshinobu Uemoto¹ (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 Kouno¹, Takayuki Ibi¹ (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っており、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（FROH₁₋₃₀）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 Ukita¹, Takeshi Yamazaki², Satoshi Yamaguchi³, Hayato Abe³, Toshimi Baba⁴, Hanako Bai¹, Masashi Takahashi¹, Manabu Kawahara¹ (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 Kawabe¹, Takasi Numabe², Kentrou Tanemura¹, Kensirou Hara¹ (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 Nakanishi¹, Asako Okamoto², Masayuki Shimada², Yasuhisa Yamashita¹ (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_o+FSH区では検出されず、C_o代謝阻害剤により再び検出された。以上から、FSHによるC_o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 Hayashi¹, Syotaro Sakata³, Yukako Tokutake¹, Shinichi Yonekura^{1,2} (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. Elhussiny¹, Phuong V. Tran¹, Mitsuhiro Furuse¹, Vishwajit S. Chowdhury¹ (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 Ito¹, Saeka Uchino¹, Katsuki Usami¹, Mutsumi Furukawa¹, Satoshi Matsumoto², Masanobu Nanno², Hisashi Aso¹, Tomonori Nochi¹ (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 Shimizu¹, Tensho Kurokawa¹, Kouta Takagi¹, Toshiya Hayashi¹, Mao Nagasawa¹ (1. Meijo Univ.)

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

*Junliang Zhao¹, Kensuke Arakawa¹, Daiki Nishikawa¹, Ha siqimuge¹, Ming Yan¹, Hidetoshi Morita¹, Taku Miyamoto^{1,2} (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 Ishida¹, Yuichiro Wakiya², Toshiaki Okumura³, Genya Watanabe¹, Michiyo Motoyama¹, Ikuyo Nakajima¹, Anne Duconseille¹, Takumi Narita¹, Kazunori Matsumoto³, Keisuke Sasaki¹ (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 Hayashi¹, Syotaro Sakata³, Yukako Tokutake¹, Shinichi Yonekura^{1,2} (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. Elhussiny¹, Phuong V. Tran¹, Mitsuhiro Furuse¹, Vishwajit S. Chowdhury¹ (1. Kyushu Univ.)

Objective: Recently, we found that central injection of taurine induced hypothermia in neonatal chicks through GABA_A 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 μ 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 Ito¹, Saeka Uchino¹, Katsuki Usami¹, Mutsumi Furukawa¹, Satoshi Matsumoto², Masanobu Nanno², Hisashi Aso¹, Tomonori Nochi¹ (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*^{-/-}と*pigr*^{+/-}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*^{+/-}と比較し、*pigr*^{-/-}の乳汁中には高濃度の IgAが検出された。*pigr*^{+/-}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*^{-/-}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*^{-/-}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 Shimizu¹, Tensho Kurokawa¹, Kouta Takagi¹, Toshiya Hayashi¹, Mao Nagasawa¹ (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 Zhao¹, Kensuke Arakawa¹, Daiki Nishikawa¹, Ha siqimuge¹, Ming Yan¹, Hidetoshi Morita¹, Taku Miyamoto^{1,2} (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 Ishida¹, Yuichiro Wakiya², Toshiaki Okumura³, Genya Watanabe¹, Michiyo Motoyama¹, Ikuyo Nakajima¹, Anne Duconseille¹, Takumi Narita¹, Kazunori Matsumoto³, Keisuke Sasaki¹ (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。

栄養・飼料1

Chairperson: Masahiro Shibata, Fumiaki Itoh, Kentarou Ikuta, Yuzo Kurokawa, Rika Fukumori

Wed. Sep 15, 2021 8:40 AM - 12:00 PM 栄養・飼料 (オンライン)

I-15-01~I-15-04 : 柴田 昌宏

I-15-05~I-15-08 : 伊藤 文彰

I-15-09~I-15-11 : 生田 健太郎

I-15-12~I-15-15 : 黒川 勇三

I-15-16~I-15-19 : 福森 理加

[I-15-01] 乾乳時と次産泌乳初期の泌乳形質と血中ホルモン、代謝産物濃度の関係

*Fumiaki Itoh¹, Takeshi Yamazaki¹, Kouta Uchisawa², Masahiro Masuda², Naozumi Takusari¹ (1. NARO Hokkaido Agricultural Research Center, 2. NLBC Niikappu)

[I-15-02] 分娩直後の母子および分娩時の臍静脈の血液性状におけるホルスタイン種と黒毛和種の比較

*Riku Mashimo¹, Nobuyuki Kusaba¹, Kawashima Chiho¹ (1. Obihiro University)

[I-15-03] ホルスタイン種初産牛における周産期の血中遊離脂肪酸 (NEFA) 濃度とルーメン内発酵パターンの関係

*Rie Sawado¹, Itoko Nonaka¹, RYO Osawa², Noboru Hayashi³, Hideo Sobajima⁴, Makoto Mitsumori¹ (1. National Agriculture and Food Research Organization, 2. Saitama Prefectural Agriculture and Forestry Research Center, 3. Gifu Prefectural Livestock Research Institute, 4. Gifu Prefectural Gero Agriculture and Forestry office)

[I-15-04] 黒毛和種育成牛および泌乳期乳牛へのモリंगा給与効果の検討

*Kento Arai^{1,2}, Borjigin Sarentongraga², Syunki Yoshimoto², Shiori Ashibe^{2,3}, Yoshikazu Nagao^{1,2,3} (1. Utsunomiya Univ., 2. Utsunomiya Univ. Farm, 3. Tokyo Univ of Agri and Tech)

[I-15-05] 乳中脂肪酸組成による泌乳牛の乾物摂取量推定式の精度改善

*Kentarou Ikuta¹, Fuminori Terada², Ohotani Yoshihisa², Enomoto Masayoshi³, Ishikawa Sho¹, Obara Yoshiaki² (1. Hyogo Prefectural Technology Center for Agriculture, Forestry and Fisheries, 2. Meiji Feed, 3. Kinki Seinyuhanren)

[I-15-06] 黒毛和種全血の表面蛍光に基づく PLS回帰分析による血中レチノール濃度推定

*Mizuki Shibasaki¹, Tetsuhito Suzuki¹, Yoshito Saito¹, Moriyuki Fukushima¹, Nanding Li¹, Tateshi Fujiura¹, Takahiko Omae², Norio Nishiki², Naoshi Kondo¹ (1. Kyoto Univ., 2. Tajima Agri High School)

[I-15-07] 搾乳ロボットでの配合飼料給与量がロボット訪問回数、飼料摂取量および泌乳成績に及ぼす影響

*Kyohei Ishida¹, Satoshi Takemoto¹, Kazuo Hirano¹ (1. ZEN-NOH)

[I-15-08] 搾乳ロボットにおけるティートカップ離脱条件と乳生産成績および乳頭端コンディションとの関係

*Tomoyuki Suzuki¹, Kazuhiro Oana², Kazuyuki Machida², Yuko Kamiya¹, Kohei Oikawa¹, Mitsuyoshi Ishida¹ (1. NARO Institute of Livestock & Grassland Science, 2. ORION Machinery Co., LTD)

[I-15-09] 夏季の進行に伴う泌乳牛のメタン産生量の推移

*Taketo Obitsu¹, Chiaki Asakura¹, Toshihisa Sugino¹, Yuzou Kurokawa¹ (1. Hiroshima University)

- [I-15-10] 高温環境が泌乳牛の体温・呼吸数ならびに飼養成績に及ぼす影響
Higuchi Kouji¹, *Hara Koyo², Sawado Rie¹, Nonaka itoko¹, Ohtani Fumihiko¹, Terada Fuminori¹
(1. NARO, 2. Kumamoto Prefectural Agricultural Research Center)
- [I-15-11] 高温環境が泌乳牛のエネルギーおよび窒素代謝に及ぼす影響
*Kouji HIGUCHI¹, Koyo Hara², Rie Sawado¹, Itoko Nonaka¹, Ohtani Fumihiko¹, Fuminori Terada¹
(1. NARO, 2. Kumamoto Prefectural Agricultural Research Center)
- [I-15-12] 人工乳のデンプン含量の違いが乳用子牛の飼料摂取量、発育および血中代謝ホルモン濃度に及ぼす影響
*Hitomi Sato¹, Ren Kumano¹, Takehiko Osada², Maho Kamata², Kensuke Shimada³, Kenichi Izumi², Rika Fukumori¹, Kyouko Chisato¹, Shin Oikawa¹ (1. Rakuno Univ., 2. Rakuno Univ., 3. Zenrakuren)
- [I-15-13] 乳牛における分娩直後のデノボ脂肪酸割合と乳量、疾病および代謝ホルモンとの関連性
*Jun Shoji¹, Rika Fukumori¹, Ayako Eguti¹, Satoshi Gondaira¹, Kyoko Tisato¹, Shin Oikawa¹ (1. Rakuno Univ.)
- [I-15-14] TMR調製時の攪拌時間が泌乳牛の選択採食および乳生産におよぼす影響
*Kazuya Doi¹, Miki Kawakami¹, Kenichi Izumi¹ (1. Rakuno Gakuen Univ.)
- [I-15-15] 黒毛和種育成牛の高増体時におけるタンパク質増給効果
*Fuminori Terada¹, Junpei Yasuda², Yusuke Soma³, Tsutomu Asada⁴, Hiroshi Amano⁵, Yuji Gotoh⁶
(1. Tohoku Univ., 2. Iwate Prefectural Livestock Experiment Station, 3. Akita Prefectural Livestock Experiment Station, 4. Gunma Prefectural Livestock Experiment Station, 5. Toyama Livestock research institute, 6. Western Region Agricultural Research Center, NARO)
- [I-15-16] 短距離輸送した育成牛における第一胃内保護ナイアシン補給の影響
*Satoshi Takemoto¹, Tohru Matsui² (1. Zennoh, 2. Kyoto Univ.)
- [I-15-17] 黒毛和種去勢肥育牛におけるコバルト欠乏
*Ami Tsukitani¹, Shozo Tomonaga¹, Masayuki Funaba¹, Tohru Matsui¹ (1. Kyoto Univ.)
- [I-15-18] 哺育子牛の成長及び血液成分におよぼすトルラ酵母抽出核酸の効果
*Sara Yasuhara¹, Masahiko Tabata², Jirou Sasaki², Masahiro Shibata¹ (1. NVLU, 2. Nippon Paper)
- [I-15-19] 牛を用いたヒマワリ粕の飼料特性評価
*CHUNYAN LIU¹, SANAE ASANO¹, NAE ISHII¹, TAKUMA KASHIMURA¹, KEITA NIIMI¹, TAKUYA NOMIZO¹, NOBUATSU HIROTA¹, YOUICHI NUMATA¹, HIROSHI KAJIKAWA¹, KEI YAKAHASHI²
(1. nihon university college of bioresource sciences campus, 2. Environment techsys)

(Wed. Sep 15, 2021 8:40 AM - 12:00 PM 栄養・飼料)

[I-15-01] 乾乳時と次産泌乳初期の泌乳形質と血中ホルモン、代謝産物濃度の関係

*Fumiaki Itoh¹, Takeshi Yamazaki¹, Kouta Uchisawa², Masahiro Masuda², Naozumi Takusari¹ (1. NARO Hokkaido Agricultural Research Center, 2. NLBC Niikappu)

【目的】乳牛の健全性と乳生産を両立させる手段として泌乳平準化と泌乳持続性の向上は有効である。しかしながら、乾乳時乳量が高レベルとなる影響について検討は未だ十分でない。本研究では乾乳時を中心に泌乳形質と血中成分の関係を解析した。【方法】家畜改良センター新冠牧場のフリーストール牛舎にて飼養している乳牛120頭を供試した。乾乳方法は、栄養管理による乳量調整なしの一発乾乳である。乾乳前30日、直前と次産分娩後経時的に頸静脈から採血を行った。血液生化学・代謝産物濃度を測定した。また、40頭分の血中ホルモン濃度も測定した。泌乳形質として乾乳時乳量（乾乳前30日間か10日間の平均）、乳量減少割合、次産の泌乳初期乳量と乳量増加割合を算出し、血中成分との関係を調べた。【結果】乾乳時乳量と泌乳初期のグルカゴン濃度には正の相関、IGF-Iと血糖値、NEFAには負の相関が認められた。乾乳時乳量を多い、中間、少ないの3クラスに分けたところ、多いクラスでは次産泌乳初期のグルカゴン濃度は高いが、血糖値は逆に低かった。泌乳初期インスリン濃度は乾乳時乳量が多いクラスで低値だった。泌乳初期成長ホルモンは乾乳時乳量が少ないクラスで低かった。乾乳時の乳量減少割合や泌乳初期泌乳形質と血中成分にも関係が認められた。【結論】乾乳時の泌乳形質は、泌乳や栄養素代謝に関連する次産時の血液性状とリンクしていることが示唆された。

(Wed. Sep 15, 2021 8:40 AM - 12:00 PM 栄養・飼料)

[I-15-02] 分娩直後の母子および分娩時の臍静脈の血液性状におけるホルスタイン種と黒毛和種の比較

*Riku Mashimo¹, Nobuyuki Kusaba¹, Kawashima Chiho¹ (1. Obihiro University)

【目的】第125回大会において、肉用種（黒毛和種・F1）を妊娠するホルスタイン種は、同品種を妊娠する場合と比べて胎子へのグルコースやアミノ酸移行が少ないことを示した。しかし、母子ともに肉用種の比較をしていなかった。そこで、母子同品種の乳用種および肉用種における、分娩時の母子および臍静脈の血中代謝物やアミノ酸濃度を比較した。【方法】ホルスタイン種妊娠牛30頭と産子、黒毛和種妊娠牛5頭と産子を用いて、分娩予定日2～3週間前と分娩直後の母牛の尾静脈、分娩時の臍静脈ならびに出生直後（初乳摂取前）の子牛の頸静脈から血液を採取し、血中代謝物やアミノ酸濃度を比較した。【結果】黒毛和種母牛では、分娩前の血中アスパラギン酸アミノトランスフェラーゼ活性値と遊離脂肪酸濃度が高く（ $P<0.01$ ）、正常範囲を逸脱していたため、肝機能障害および短期的な低栄養状態だったと考えられた。また、分娩時の母牛の血中グルコース濃度は品種間で差がなかったが、ホルスタイン種に比べて黒毛和種の臍静脈および子牛で低値を示した（ $P<0.01$ ）。一方、血中総アミノ酸、総必須アミノ酸および総非必須アミノ酸濃度は、品種間で差がなかった。先行研究ならびに本研究の結果、黒毛和種妊娠において母牛の品種にかかわらず胎子へのグルコース移行が少ないこと、さらに母牛がホルスタイン種の場合のみ胎子へのアミノ酸移行が少ないことが示唆された。

(Wed. Sep 15, 2021 8:40 AM - 12:00 PM 栄養・飼料)

[I-15-03] ホルスタイン種初産牛における周産期の血中遊離脂肪酸（NEFA）濃度とルーメン内発酵パターンの関係

*Rie Sawado¹, Itoko Nonaka¹, RYO Osawa², Noboru Hayashi³, Hideo Sobajima⁴, Makoto Mitsumori¹ (1. National Agriculture and Food Research Organization, 2. Saitama Prefectural Agriculture and Forestry Research Center, 3. Gifu Prefectural Livestock Research Institute, 4. Gifu Prefectural Gero Agriculture and Forestry office)

【目的】初産牛は体成長と平行して乳生産が行われるため、周産期の精密な飼養管理が求められる。ホルスタイン種初産牛における周産期の血中 NEFA濃度とルーメン内発酵パターンの関係を解析した。【方法】公設試においてホルスタイン種初産牛52頭を供試した協定研究データを用いた。飼養試験は分娩予定6週前（-6週）から分娩後16週まで行い、-1、3、7および16週の血液性状およびルーメン液性状を調査した。【結果】3週目の NEFA濃度の平均値(468 Eq/L)で群分けすると（高 NEFA(H)群および低 NEFA（L）群）、-1、7および16週目でも L群の NEFA濃度が有意に低かった($P < 0.05$)。乾物摂取量(DMI)は3週目の L群で有意に高かった($P < 0.05$)。ルーメン内容液性状について、3および7週目の L群の短鎖脂肪酸濃度は高い傾向があり($P < 0.1$)、A/P比は低かった($P < 0.05$)。ルーメン内発酵における代謝性水素([H])の動態については、3および7週目のメタン生成に利用された[H]（HUM）と短鎖脂肪酸生成に利用された[H]（HUS）の比（HUM/HUS比）が L群で有意に低かった($P < 0.05$)。これらのことから、3週目の NEFA濃度が低い牛群は、乾物摂取量が高く、A/P比が低いプロピオン酸優先型の発酵パターンであることが示された。

(Wed. Sep 15, 2021 8:40 AM - 12:00 PM 栄養・飼料)

[I-15-04] 黒毛和種育成牛および泌乳期乳牛へのモリンガ給与効果の検討

*Kento Arai^{1,2}, Borjigin Sarentongraga², Syunki Yoshimoto², Shiori Ashibe^{2,3}, Yoshikazu Nagao^{1,2,3} (1. Utsunomiya Univ., 2. Utsunomiya Univ.Farm, 3. Tokyo Univ of Agri and Tech)

【目的】モリンガは、抗酸化物質であるビタミン E（VE）やβ-カロテンなどの機能性成分を豊富に含む植物である。飼料として活用することで、家畜の健康状態や生産性を向上させる可能性がある。そこで本研究では、黒毛和種育成牛および泌乳期乳牛へのモリンガ給与効果を検討した。【方法】試験1：黒毛和種育成牛5頭を供試し、乾燥粉末モリンガを1日2回7日間、0.5g/kgおよび1.0g/kgをお湯に溶かしたモリンガ懸濁水を給与する区（0.5g区および1.0g区）、お湯のみを給与する区（対照区）を設定した。給与開始前日をd0としd15まで血液を採取し、血中 VE濃度および日増体重を測定した。試験2：ホルスタイン種泌乳牛を7～8頭供試し、乾燥粉末モリンガを1日1回14日間、1.0g/kg給与する区（給与区）と給与しない区（対照区）を設定した。給与開始前日をd0としd28まで血液および生乳を採取し、血中 VE濃度および一般乳成分を測定した。【結果】試験1：d7の血中 VE濃度について、1.0g区で高く（ $p < 0.05$ ）、日増体重の増加傾向がみられた。試験2：給与区で、血中 VE濃度および乳脂率が高い傾向がみられた($P = 0.2$ および $P = 0.06$)。以上より、ウシへの1.0g/kgモリンガ給与により、血中 VE濃度が向上し、日増体重あるいは乳質を向上させる効果を期待できることが示唆された。

(Wed. Sep 15, 2021 8:40 AM - 12:00 PM 栄養・飼料)

[I-15-05] 乳中脂肪酸組成による泌乳牛の乾物摂取量推定式の精度改善

*Kentarou Ikuta¹, Fuminori Terada², Ohotani Yoshihisa², Enomoto Masayoshi³, Ishikawa Sho¹, Obara Yoshiaki² (1. Hyogo Prefectural Technology Center for Agriculture, Forestry and Fisheries, 2. Meiji Feed, 3. Kinki Seinyuhanren)

【目的】演者らは126回大会で乳中脂肪酸組成(MFA)を独立変数に加えた乾物摂取量(DMI)推定式を提案した。この基データには一部ガスクロによる MFAや給与量が含まれていた。今回は MFAは中赤外線乳成分分析装置による推定値、DMIは実測値に統一して再解析した。【方法】TMR個別給与の泌乳牛38頭から得られた延べ233例の

データを日本飼養標準(JFS)の DMI推定式に準じて、分娩後10週まで(n=55)と11週以降(n=178)に分けて検討した。従属変数は DMIと制限給餌下での補正用の余剰 DMI(RDMI=DMI-JFSの推定 DMI)とし、独立変数は季節、産次、分娩後週次、乳量、一般乳成分、リニアスコア(LS)、含量10%以上の乳中脂肪酸 (C14:0, C16:0, C18:0, C18:1) とした。【結果】10週までの推定式では週次、季節、乳量、C18:1が選択され、決定係数(R^2)=0.77、誤差の標準偏差(RMSE)=2.61で、11週以降の推定式では産次、季節、乳量、乳糖率、C18:1が選択され、 R^2 =0.69、RMSE=1.75であった。DMIの実測値と各推定式による推定値との相関係数を比較すると MFAが独立変数に入ることによって JFSの推定式より精度は大きく改善されるが、RDMIで補正しても精度は変らなかった。今後、新推定式の適合度について各種飼養条件下で検証を行う予定である。

(Wed. Sep 15, 2021 8:40 AM - 12:00 PM 栄養・飼料)

[I-15-06] 黒毛和種全血の表面蛍光に基づく PLS回帰分析による血中レチノール濃度推定

*Mizuki Shibasaki¹, Tetsuhito Suzuki¹, Yoshito Saito¹, Moriyuki Fukushima¹, Nanding Li¹, Tateshi Fujiura¹, Takahiko Omae², Norio Nishiki², Naoshi Kondo¹ (1. Kyoto Univ., 2. Tajima Agri High School)

【目的】前処理を必要としない簡便で迅速な血液検査法の構築を目指し、黒毛和種全血の表面蛍光に基づく血中レチノールの推定を行った。

【方法】但馬農業高校で肥育されている但馬牛からのべ132点の血液試料を得た。分光蛍光光度計の一滴測定ユニットに血液試料7 μ Lを滴下し、表面蛍光特性 (EEM) を取得した。測定条件は励起波長300~400 nm, 蛍光波長320~550 nm, バンド幅10 nmとした。HPLCにより別途、同試料のレチノール濃度を分析し、MATLAB (R2021a)および PLS Toolboxを用いて PLS回帰分析を行った。

【結果】EEMには複数のピーク形状が確認できたものの、レチノールの蛍光波長とされる位置には明瞭なピーク形状が見られず、他の血中成分の影響に埋もれていると示唆された。そこで蛍光波長400~550 nmの範囲を抽出して PLS回帰分析を行った結果、モデル構築における重要度を表す VIPにおいて、レチノールの蛍光波長とされる位置に高いピークが確認できた。また、 R^2_{Pred} は0.92、RMSEPは8.72、RPDは3.33の高い精度が得られた。さらに解析範囲を重要度の高い波長域のみに絞り、励起310~345 nm, 蛍光450~550 nmを用いたところ同程度の精度が得られた。狭い波長域に特化したシステム構築により迅速で簡便な分析も実現できると期待できる。

(Wed. Sep 15, 2021 8:40 AM - 12:00 PM 栄養・飼料)

[I-15-07] 搾乳ロボットでの配合飼料給与量がロボット訪問回数、飼料摂取量および泌乳成績に及ぼす影響

*Kyohei Ishida¹, Satoshi Takemoto¹, Kazuo Hirano¹ (1. ZEN-NOH)

【目的】搾乳ロボット (AMS) 管理では、群全体に給与する部分的混合飼料 (PMR) に加え、AMS内で個体ごとに給与する配合飼料 (AMS飼料) で自発的な AMS訪問を促すが、その給与量の影響や PMRとのバランスは不明な点も多い。本試験では、PMRと AMS飼料給与量のバランスを変えた場合に、AMS訪問行動、飼料摂取量および泌乳成績に及ぼす影響を調査した。【方法】ホルスタイン種搾乳牛82頭 (1.6産、分娩後日数139.2日) を2群に分け、AMS各1台を配したフリーカウトラフィック構造のペンで飼養した。試験区分は、AMS飼料給与量が乾物で最大3.3 kg/頭/日の L区および最大6.6 kg/頭/日の H区を設定した。AMS飼料の最大給与量に応じて PMRを調整し、給与飼料全体 (PMR+ AMS飼料) では両区で同等の栄養成分とした。【結果】H区では自発的な搾乳回数が増加した。AMS飼料の給与量に対する実際の摂取割合は H区で低かった。給与飼料全体の摂取量は両区同等であり、乳量に差はなかった。フリーカウトラフィックにおいて、AMS飼料給与量を最大6.6 kg/頭/日

まで高めることは、AMS訪問促進には有効であるが、設定量のAMS飼料を摂取できない可能性がある。一方、最大3.3 kg/頭/日まで下げると自発的なAMS訪問は減少するものの、PMRとの栄養成分の調整により泌乳成績を維持できると考えられた。

(Wed. Sep 15, 2021 8:40 AM - 12:00 PM 栄養・飼料)

[I-15-08] 搾乳ロボットにおけるティートカップ離脱条件と乳生産成績および乳頭端コンディションとの関係

*Tomoyuki Suzuki¹, Kazuhiro Oana², Kazuyuki Machida², Yuko Kamiya¹, Kohei Oikawa¹, Mitsuyoshi Ishida¹
(1. NARO Institute of Livestock & Grassland Science, 2. ORION Machinery Co., LTD)

【目的】搾乳ロボットの特徴の一つは分房別の搾乳と停止であるが、ティートカップ離脱条件が分房別離脱回数、搾乳時諸指標、乳生産成績および乳頭端スコアへ及ぼす影響を評価した。【方法】同じTMRを摂取する24頭のホル種泌乳牛（試験開始時の平均体重675 kg、平均搾乳日数186日、平均産次1.8産）を搾乳ロボットMlone(GEA)で搾乳した(2回/日の定時搾乳)。Mloneは4分房合乳流量が設定値を下回るとティートカップが4分房で一斉に離脱するが、合乳流量が設定値以上であっても、ある分房からの乳の流れが無いと判断した場合、その分房のみ搾乳を停止する過搾乳防止機能（Over milk protection; OMP）を持つ。試験は1期14日間とし、離脱乳流量の設定は4分房合乳で1期目に600mL/分、2期目に400mL/分とした。各期最終日前日の夕方および最終日の朝搾乳時の分房別離脱回数（OMP稼働回数）の記録、乳サンプリングを行い、最終日に体重測定および乳頭端スコアの評価を行った。【結果】離脱合乳流量600mL/分と400mL/分の間で搾乳時間、平均乳流速、搾乳量に差は見られなかった。OMP稼働回数は設定600mL/分よりも400mL/分の方が多く、離脱条件によらず乳量の多い牛ほど多くなった。乳頭端スコアに離脱条件の影響は見られなかったが後方の乳頭よりも前方の乳頭の方がスコアは高かった。

(Wed. Sep 15, 2021 8:40 AM - 12:00 PM 栄養・飼料)

[I-15-09] 夏季の進行に伴う泌乳牛のメタン発生量の推移

*Taketo Obitsu¹, Chiaki Asakura¹, Toshihisa Sugino¹, Yuzou Kurokawa¹ (1. Hiroshima University)

【目的】夏季暑熱環境はウシの飼料摂取量や消化率に影響し、メタン発生量の変動をもたらすと考ええる。本報告では、夏季2か月間における泌乳牛のメタン発生量の推移を牛舎内でのスポット法によって測定し、メタン発生量に対する暑熱環境の影響について検討した。【方法】搾乳ロボットを有する牛舎内で泌乳牛13頭を用い、7月1日から8週間、2週間ごとに順に1期から4期として測定を行った。供試牛にはソルガムサイレージ、グラスサイレージ、配合飼料等からなる基礎混合飼料と搾乳ロボット用飼料を、乳生産に必要なTDN量を満たすように給与した。各期の最後5日間に、搾乳中の頭部周囲ガスのメタン：二酸化炭素濃度比を測定するスポット法によって、メタン発生量を推定した。【結果】牛舎内の平均気温は1期(25℃)から3期(28℃)にかけて上昇し、4期(26℃)で低下した。飼料摂取量は1期に比べて2期から4期で低値となった。1日の採食時間と反芻時間は3期で最も短くなった。乳生産量は1期と2期に比べ、3期と4期で低下した。指示物質法で求めた乾物消化率は3期で最低値となった。呼吸中のメタン：二酸化炭素濃度比、1日あたりおよび乾物摂取量あたりのメタン発生量はいずれも2期で上昇した後、3期と4期で低下した。以上、スポット法を用いた on-farmでの測定において、泌乳牛のメタン発生量は夏季の進行に伴い増減することが示唆された。

(Wed. Sep 15, 2021 8:40 AM - 12:00 PM 栄養・飼料)

[I-15-10] 高温環境が泌乳牛の体温・呼吸数ならびに飼養成績に及ぼす影響Higuchi Kouji¹, *Hara Koyo², Sawado Rie¹, Nonaka itoko¹, Ohtani Fumihiko¹, Terada Fuminori¹ (1. NARO, 2. Kumamoto Prefectural Agricultural Research Center)

【目的】 夏季に代表される高温環境は泌乳牛の生産性を著しく低下させることがよく知られているが、将来、年平均気温の上昇や真夏日の増加が予測されており、気候の影響についての評価体系を構築することは重要と考えられる。本研究では泌乳牛を一定温度・湿度の環境に順次暴露し、体温・呼吸数および飼養成績に及ぼす影響を検討した。

【方法】 ホルスタイン種泌乳中後期牛4頭（平均体重698kg、乳量30kg程度）を環境調節室に収容し、相対湿度は60%一定、環境温度を18、23、28℃と2週間毎に順次調節し、各温度での最終5日間にヘッドケージを併設した消化試験ストールにおいて全糞尿採取による消化試験を実施した。飼料はトウモロコシサイレージと市販配合飼料を主体としたTMR（CP16%程度）を飽食させた。体温は直腸で、呼吸数は目視で測定した。

【結果】 環境温度が高くなるにつれて体温および呼吸数は増加し、体重、乾物摂取量および乳量は減少した。乳脂率に差はなかったが、乳タンパク質率は環境温度が高くなるにつれて低下した。乾物、有機物、中性デタージェント繊維の消化率は環境温度が高くなるにつれて上昇した。環境温度を独立変数、18℃に対する3.5%脂肪補正乳量の低下割合（%）を従属変数とすると $y = -0.236x^2 + 6.148x + 65.670$ の関係式が得られた。

(Wed. Sep 15, 2021 8:40 AM - 12:00 PM 栄養・飼料)

[I-15-11] 高温環境が泌乳牛のエネルギーおよび窒素代謝に及ぼす影響*Kouji HIGUCHI¹, Koyo Hara², Rie Sawado¹, Itoko Nonaka¹, Ohtani Fumihiko¹, Fuminori Terada¹ (1. NARO, 2. Kumamoto Prefectural Agricultural Research Center)

【目的】 前報に引き続き、本研究では泌乳牛の生産性に及ぼす高温環境の影響評価体系を構築するため、泌乳牛を一定温度・湿度の環境に順次暴露した場合のエネルギー代謝および窒素代謝に及ぼす影響を検討した。

【方法】 前報と同様に、泌乳中後期牛4頭を環境調節室に収容し、相対湿度は60%一定、環境温度を18、23、28℃と2週間毎に順次設定し、各温度での最終5日間に消化試験を実施した。消化試験期間のうち2日間は供試牛の頭部をヘッドケージ内に収容して呼気ガスを分析し、熱発生量を測定した。飼料はトウモロコシサイレージと市販配合飼料を主体としたTMR（CP16%程度）を飽食させた。

【結果】 環境温度が高くなるにつれて乾物摂取量が減少したことによりエネルギー摂取量ならびに糞、尿、ガス（メタン、水素）、乳、熱、蓄積の各画分のエネルギーは減少した。摂取エネルギー当たりでは、糞への配分が28℃で有意に低下し、尿への配分は28℃で有意に上昇した。代謝エネルギーの乳生産への利用効率には差はなかった。窒素摂取量も温度が高くなるにつれて減少し、糞、乳、蓄積各画分の窒素も減少した。摂取窒素あたりでは温度が高くなるにつれて尿窒素は増加し、窒素の利用効率低下が認められた。

(Wed. Sep 15, 2021 8:40 AM - 12:00 PM 栄養・飼料)

[I-15-12] 人工乳のデンプン含量の違いが乳用子牛の飼料摂取量、発育および血中代謝ホルモン濃度に及ぼす影響*Hitomi Sato¹, Ren Kumano¹, Takehiko Osada², Maho Kamata², Kensuke Shimada³, Kenichi Izumi², Rika Fukumori¹, Kyouko Chisato¹, Shin Oikawa¹ (1. Rakuno Univ., 2. Rakuno Univ., 3. Zenrakuren)

【目的】本研究では人工乳のデンプン含量の違いが子牛の摂取量、発育および血中代謝ホルモン濃度に及ぼす影響を評価した。【方法】ホルスタイン種子牛雌雄27頭をデンプン含量の異なる3種の人工乳区〔H区（40%）、M区（30%）、L区（20%）〕に9頭ずつ配置し13週齢まで試験した。代用乳（カーフトップ EX; CP28%, Fat15%）は最大1.2kg/日給与し、6週齢から漸減し8週齢で離乳した。人工乳および乾草は5日齢より自由摂取させ（人工乳摂取上限3.5 kg/日）、採食量を毎日記録した。また、定期的に体重や体格の測定および採血を行った。【結果】試験期間中の体重や体格の値に処理区間の差はなかったが、離乳後の日増体量はL区と比べH区で高かった。離乳前3日間の平均人工乳乾物摂取量はH区で1.6kg、M区で1.4kg、L区で1.5kgと処理区間に差はなく、概ね離乳時の目標摂取量に到達していた。しかし、離乳後の人工乳摂取量はL区と比べH区で多かった。乾草摂取量は処理区間の差はなかったが離乳後に増加し、乾草と人工乳の摂取量から計算した離乳後の摂取デンプン濃度は、H区で33%、M区で26%、L区で18%であった。血漿 IGF-1濃度は13週齢でL区と比べH区で高かった。以上より、どの処理区でも離乳は順調であったが、離乳後にL区の摂取デンプン濃度が低かったため、H区と比べて発育が制限されたと推察された。

(Wed. Sep 15, 2021 8:40 AM - 12:00 PM 栄養・飼料)

[I-15-13] 乳牛における分娩直後のデノボ脂肪酸割合と乳量、疾病および代謝ホルモンとの関連性

*Jun Shoji¹, Rika Fukumori¹, Ayako Eguti¹, Satoshi Gondaira¹, Kyoko Tisato¹, Shin Oikawa¹ (1. Rakuno Univ.)

【目的】最近、生乳検査で導入された乳中脂肪酸組成値を牛群管理へ活用するため、本研究では分娩直後のデノボ脂肪酸割合（DFP）と乳量、健康状態および代謝ホルモンとの関連性について評価することを目的とした。【方法】ホルスタイン種乳牛65頭（初産牛25頭、経産牛40頭）を供試し、分娩3週前から分娩12週間後まで経日的に採血し、血中成分を測定した。乳汁は分娩後1週目から血液と同日に採取され、DFPをFTIRで測定した。分娩後1週目のDFPを第1および3四分位点で分類し、上位をHD（n=16）、中間をMD（n=33）、下位をLD（n=16）とした。【結果】分娩後30日以内の疾病発生割合は、HDで50%、MDで46%およびLDで56%であった。難産スコアが3以上の割合は、HDで0%、MDで15%およびLDで19%であり難産であるとDFPが低いことが示唆された。乳量はMDとLDで同等の推移を示しHDと比べて多かった。血中NEFA濃度は分娩後1から8週目でLD、MD、HDの順に高く推移した。LDの血中グルコース濃度はMDとHDと比べ分娩後1から4週目にかけて低く、HDの血中GLP-1濃度はMDよりも高値を示した。LDの血中GLP-2濃度は分娩後1週目で低くその後増加したのに対し、MDとHDの推移は一定であった。以上より、分娩後1週目のDFPはその後の乳牛の健康状態や乳生産を反映する可能性が示された。

(Wed. Sep 15, 2021 8:40 AM - 12:00 PM 栄養・飼料)

[I-15-14] TMR調製時の攪拌時間が泌乳牛の選択採食および乳生産におよぼす影響

*Kazuya Doi¹, Miki Kawakami¹, Kenichi Izumi¹ (1. Rakuno Gakuen Univ.)

【目的】TMR調製時のミキサー攪拌時間の延長は、選択採食の程度を減らすことが期待される。本研究では細切グラスサイレージ（GS）、または粗く切断したイネ科ロールサイレージ（RS）を用いて、TMR調製時の攪拌時間の違いが選択採食および乳生産におよぼす影響を検討した。【方法】本学フリーストール牛舎で飼養するホルスタイン種泌乳牛33頭に攪拌時間の異なるTMRを給与した。攪拌時間は15分（短攪拌区）および35分（長攪拌区）とした。試験1では細切したGSおよびコーンサイレージ（CS）、試験2では粗く切断したRS、GSおよび

CSを粗飼料源とした。試験は11日間を馴致期、残りの3日間を本試験期とした。本試験期では乳量、採食量、採食行動および選択採食指数を測定した。【結果】試験1では攪拌時間を長くすることにより選択採食の程度が減少した。乳量および採食時間に攪拌時間による差は認められなかった。長攪拌区は短攪拌区よりもDMIが1.9kg/d多く、反芻時間は92.6分増え、MUN濃度は低下した。試験2ではDMIは短攪拌区よりも長攪拌区において1.3kg/d多かった。長攪拌区は短攪拌区よりも選択採食の程度が減少したが、乳量、乳成分、採食および反芻時間に攪拌時間による差は認められなかった。

(Wed. Sep 15, 2021 8:40 AM - 12:00 PM 栄養・飼料)

[I-15-15] 黒毛和種育成牛の高増体時におけるタンパク質増給効果

*Fuminori Terada¹, Junpei Yasuda², Yusuke Soma³, Tsutomu Asada⁴, Hiroshi Amano⁵, Yuji Gotoh⁶ (1. Tohoku Univ., 2. Iwate Prefectural Livestock Experiment Station, 3. Akita Prefectural Livestock Experiment Station, 4. Gunma Prefectural Livestock Experiment Station, 5. Toyama Livestock research institute, 6. Western Region Agricultural Research Center, NARO)

【目的】近年、肉用牛の肥育開始時月齢の早期化に伴い、黒毛和種牛の育成期における日増体量（DG）も大きくなる傾向にある。しかし、高DG時の適正なタンパク質給与水準は必ずしも明らかではない。そこで、育成期高DG時のタンパク質増給効果について飼養試験により検討した。【方法】6場所において黒毛和種育成牛各6~14頭を供試し、4~8ヵ月齢までの4か月間の飼養試験を延べ7回行った。各試験では、各場の慣行管理によりDG1.1kgを目標とした対照区と、配合飼料給与量（4.5kg/日を上限）の1割程度を加熱大豆粕または大豆粕によって置換した試験区の2区を設定した。測定項目は、乾物摂取量（DMI）、体重とし、血液性状では、尿素窒素（BUN）、総コレステロール（TCHO）、アスパラギン酸アミノトランスフェラーゼ（AST）について分析を行った。【結果】対照区および試験区のDMI、DG、終了時体重、粗タンパク質（CP）充足率は順に5.31、5.50kg、1.09、1.12kg、266、274kg、125、144%であり、DMIでは5%水準で、CP充足率では0.1%水準で有意差が認められたが、DGおよび終了時体重では差は認められなかった。血液性状については、試験区のBUNは対照区に比べて高い値を示した(P<0.05)が、TCHO、ASTでは差は認められなかった。

(Wed. Sep 15, 2021 8:40 AM - 12:00 PM 栄養・飼料)

[I-15-16] 短距離輸送した育成牛における第一胃内保護ナイアシン補給の影響

*Satoshi Takemoto¹, Tohru Matsui² (1. Zennoh, 2. Kyoto Univ.)

【目的】育成牛の輸送は体重や血液成分に悪影響を及ぼす。我々は、長距離輸送はナイアシン（NA）不足を引き起こし、第一胃内保護ナイアシン（RPN）補給は長距離輸送による体重低下を抑制することを明らかにしている。短距離輸送は、長距離輸送同様、体重低下や血中グルコース低下などの変化を引き起こすことが知られているので、短距離輸送でもNA不足が生じている可能性がある。本試験では、育成牛においてRPN補給が短距離輸送による悪影響を低減するか検討した。【方法】10頭の育成牛を6時間の絶食・絶水とともに輸送した。半数の育成牛に対してRPNを50 g/日/頭（NAとして20 g/日/頭）補給した。体重測定と採血を31日間行った。また約31ヶ月齢まで肥育し枝肉成績の比較も行った。【結果】全血中NA濃度は輸送により一時的に低下した。RPN補給は全血中NA濃度を上昇させた。輸送により、血清中総コレステロールおよびグルコース濃度が低下したが、RPN補給はこれら濃度低下を軽減した。また、輸送により体重が減少し、RPN補給は体重低下を軽減した。31日間の日増体量は補給群が高かったが、出荷までの日増体量に群間差はなかった。対照群より、補給群のばらの厚さとBMS Noは高く、BCS Noは低かった。以上より、育成牛に対するRPN補給は短距離輸送による体重低下を

一時的に軽減すること、肥育後の枝肉成績を改善する可能性が示された。

(Wed. Sep 15, 2021 8:40 AM - 12:00 PM 栄養・飼料)

[I-15-17] 黒毛和種去勢肥育牛におけるコバルト欠乏

*Ami Tsukitani¹, Shozo Tomonaga¹, Masayuki Funaba¹, Tohru Matsui¹ (1. Kyoto Univ.)

【目的】ウシではコバルト（Co）欠乏時にはルーメン微生物によるビタミン B₁₂（B₁₂）合成が減少し、二次性 B₁₂ 欠乏が生じる。その結果、プロピオン酸代謝障害によって血中メチルマロン酸（MA）濃度が上昇するとともに採食量が減少する。本試験では肥育牛への Co 補給を試みた。また、公的機関で用いられている肥育牛用飼料中 Co 含量を調査した。【方法】約23か月齢黒毛和種去勢肥育牛7頭に硫酸コバルト製剤を3か月間補給した。補給1か月前から試験終了時まで飼料摂取量と体重、血清中 B₁₂ 濃度、血漿中 MA 濃度を測定した（試験1）。15公的機関の粗飼料と配合飼料中 Co 含量を測定し、摂取量（または給与量）から21種の給与飼料中 Co 含量を算出した（試験2）。【結果と考察】日本飼養標準肉用牛（2008）における Co 要求量は0.1 mg/kgである。補給前飼料（約0.07 mg Co/kg）では Co が不足しており、Co 補給飼料（約0.25 mg Co/kg）では Co 不足は解消した。それに伴い、血漿中 MA 濃度は低下し、血清中 B₁₂ 濃度は上昇した。また、配合飼料摂取量は増加し、増体重も改善した。調査した給与飼料中28%が0.1 mg Co/kgを下回っていた。国内では自給粗飼料のみの給与によって Co 欠乏が生じたことが報告されているが、本試験の結果は濃厚飼料を多給されている肥育牛における Co 欠乏も稀ではないことを示唆している。

(Wed. Sep 15, 2021 8:40 AM - 12:00 PM 栄養・飼料)

[I-15-18] 哺育子牛の成長及び血液成分におよぼすトルラ酵母抽出核酸の効果

*Sara Yasuhara¹, Masahiko Tabata², Jirou Sasaki², Masahiro Shibata¹ (1. NVLU, 2. Nippon Paper)

【目的】肉用牛の哺育期は成長促進や疾病予防を目的として抗菌剤が使用されている。一方、抗菌剤の予防的給与は、薬剤耐性菌の影響等が懸念されるため、治療目的を除きその使用が制限される動きがある。本研究では反芻動物に対する抗菌剤の代替としてトルラ酵母抽出核酸（RNA-M）を哺育期の肉用牛に給与し、その成長及び血液成分に対する効果について検討した。【方法】供試牛は北海道内の1農場で飼養されている4~19日齢の交雑種オス24頭を用い、抗菌剤無添加の代用乳に RNA-M を3.0g及び1.5g添加した試験区、RNA-M を給与しない対照区を設け、それぞれ8頭ずつ配置した。代用乳及びスターターの給与、離乳プログラムは、協力農場の飼養管理に従い行った。試験期間は試験飼料の給与開始時から離乳後1ヵ月までとし、毎日残食及び体調の観察、記録を行った。体重測定は試験開始時、中間時、離乳時及び離乳1ヵ月後に行い、採血は試験開始時及び離乳時に行った。【結果】試験期間を通して、対照区を含む試験区間で体調に変化は見られなかった。飼養成績は、離乳時の日増体重（DG）が、対照区と比較して試験区で増加傾向がみられ、離乳1ヵ月後の試験区では対照区に比べて DG の有意な増加がみられた。血液成分について、試験区では対照区に比べて総コレステロールの値が有意に増加した。これらの結果より、RNA-M は成長促進の可能性があることが示唆された。

(Wed. Sep 15, 2021 8:40 AM - 12:00 PM 栄養・飼料)

[I-15-19] 牛を用いたヒマワリ粕の飼料特性評価

*CHUNYAN LIU¹, SANAE ASANO¹, NAE ISHII¹, TAKUMA KASHIMURA¹, KEITA NIIMI¹, TAKUYA NOMIZO¹, NOBUATSU HIROTA¹, YOUICHI NUMATA¹, HIROSHI KAJIKAWA¹, KEI YAKAHASHI² (1. nihon university college of bioresource sciences campus, 2. Environment techsys)

【目的】日本では牛用飼料として利用する機会が少ないヒマワリ粕の牛に対する採食性、栄養価、蛋白質利用効率およびルーメン発酵や血液性状に及ぼす効果を、アルファルファおよび大豆粕と比較検討した。【方法】ホルスタイン非泌乳雌牛4頭を用いて、慣用飼料にアルファルファ（ヘイキューブ）、大豆粕もしくはヒマワリ粕を添加した3区を設けて、全糞尿採取法による消化・窒素出納試験を行った。各区ともエネルギー維持量で、乾物中CPを12.5%、NDFを40%になるように設定し、朝夕の2回に分けて給与した。本試験5日目と7日目にルーメン内溶液・血液を採取して分析した。【結果】どの区も飼料給与後30分以内に完食した。希土類をマーカーにして推定したルーメン通過速度は、ヒマワリ粕でアルファルファや大豆粕より高い値を示した。しかしアルファルファ区、大豆粕区、ヒマワリ粕区それぞれTDNおよびCP消化率が66、67、68および68、68、71%と差は見られず、窒素出納やルーメン内特性に関しても3区間に有意差は見られなかった。血液成分ではAST、ALTに差は見られなかったが、ケトン体（アセト酢酸およびヒドロキシ酪酸）ではヒマワリ粕区が他区より低い値を示した。酸化ストレスマーカーである飼料中FRAPはヒマワリ粕でアルファルファや大豆粕より高い値を示したが、血中FRAPおよびMDAでは3区間に有意差は見られなかった。

栄養・飼料2

Chairperson: Shozo Tomonaga, Atsushi Toyoda, Toshihisa Sugino, Takamitsu Tsukahara

Wed. Sep 15, 2021 12:40 PM - 3:00 PM 栄養・飼料 (オンライン)

I-15-20~I-15-22 : 友永 省三

I-15-23~I-15-25 : 豊田 淳

I-15-26~I-15-29 : 杉野 利久

I-15-30~I-15-32 : 塚原 隆充

[I-15-20] Bacterial and fungal communities of corn silage from short- and long-term bunker silos

*Jianjian Hou¹, Naoki Nishino¹ (1. Okayama Univ.)

[I-15-21] 酒粕給与が泌乳ヤギの乳生産と乳脂肪酸組成に及ぼす影響

*Taishi Ebine¹, Kentaro Kawazoe^{1,2}, Taketo Obitsu¹, Toshihisa Sugino¹ (1. Hiroshima Univ., 2. Kawazoe Farm)

[I-15-22] Effect of concentrate level provided at milking robot on eating behavior and rumen fermentation in dairy cows

*Suttida Prombood¹, Taketo Obitsu¹, Toshihisa Sugino¹, Yuzou Kurokawa¹ (1. Hiroshima University)

[I-15-23] ブタとラットにおける抗菌性飼料による体重増加と腸内細菌叢の変化に関する研究

*Sunao Toinaga¹, Hong Liu¹, Yuko Makioka², Tetsuo Ijichi², Yoshihito Suda³, Ryo Inoue⁴, Gen Watanabe¹, Kentaro Nagaoka¹ (1. Noko Univ., 2. Combi, 3. Miyagi Univ., 4. Setsunan Univ.)

[I-15-24] 生産成績が異なる農場における繁殖母豚の血液生化学的な特徴

*Takamitsu Tsukahara¹, Shu Yoshimura², Yoshihiro Mizukami³, Kikuto Fukuta⁴, Ryo Inoue⁵ (1. Kyoto Institute of Nutrition & Pathology, 2. Marubeni Nisshin Feed, 3. Akabane Animal Clinic, 4. Toyohashi Feed Mills, 5. Setsunan Univ.)

[I-15-25] 発育不良子豚の腸粘膜上皮形態および腸内細菌叢代謝産物濃度的な特徴

*Shu Yoshimura¹, Soh Morishima^{2,3}, Masaaki Kise¹, Jie Shin¹, Takahiro Kawase⁴, Shinichi Nakamura⁴, Takamitsu Tsukahara⁴, Ryo Inoue³ (1. Marubeni Nisshin Feed, 2. Kyoto Prefectural Univ., 3. Setsunan Univ., 4. Kyoto Institute of Nutrition and Pathology)

[I-15-26] ヤギによるダイコン残渣の飼料価値

*Hiroshi Kajikawa¹, Cyunyan Liu¹, Sanae Asano¹, Koharu Umetsu¹, Natsumi Kitou¹, Nami Sasaki¹, Amika Jinnai¹, Minano Takahashi¹, Kei Takahashi² (1. Nihon University, College of Boiresource Science, 2. Kankyo Techsys)

[I-15-27] 給餌時刻や回数がヤギの血糖値および活動量の日内変動に及ぼす影響

*Sanae Asano¹, Mika Oishi¹, Keito Kobayashi¹, Mariya Tamamoto¹, Mimori Murayama¹, Hiroshi Kajikawa¹ (1. Nihon University)

[I-15-28] わかめ茎を用いた発酵 TMRサイレージの飼料価値評価と緬羊への給与効果の検討

*Shiori Tashima¹, Hongyan Han^{1,2}, Sayaka Yamanaka¹, Kota tsujino¹, Sachi Katsumata¹, Kenya Ishida¹, Takuma Konno³, Kazato Oishi¹, Hiroyuki Hirooka¹, Hajime Kumagai¹ (1. Kyoto Univ., 2. Inner Mongolia Univ., 3. REFINE HOLDINGS CO.,LTD.)

[I-15-29] 日本ザーネン種山羊の産乳能力と泌乳期における血漿成分

*Yoshiaki Hayashi¹, Misa Uezono², Kentaro Okabe², Masahiro Yonemoto² (1. Meijo Univ., 2.

NLBC)

- [I-15-30] 採卵鶏へのアメリカミズアブ粉の長期給餌が盲腸内短鎖脂肪酸濃度や盲腸内細菌叢に及ぼす影響

*Hikaru Yamaoka¹, Takuma Ban¹, Kiyonori Kawasaki¹ (1. Kagawa University)

- [I-15-31] イルカ用代用乳創製を目途とした予備的検討～ハンドウイルカ乳中のビタミンの分析～

*onozuka ayaka¹, Haruka Kojima¹, Chika Shirakata², Tetsuya Masuda¹, Yasushi Kawai¹ (1. Graduate school of Bioresource Sciences, Nihon Univ., 2. Enoshima Aquarium)

- [I-15-32] 実験動物用飼料がマウス脳のキヌレニン濃度におよぼす影響

*Yuhei Yajima¹, Alato Okuno², Isamu Nakamura³, Teruo Miyazaki⁵, Akira Honda⁵, Atsushi Toyoda^{1,4} (1. Ibaraki Univ., 2. Shibata Univ., 3. Ibaraki Prefectural University of Health Sciences., 4. Tokyo Univ of Agriculture and Technology., 5. Tokyo Medical Univ Ibaraki Medical Center.)

(Wed. Sep 15, 2021 12:40 PM - 3:00 PM 栄養・飼料)

[I-15-20] Bacterial and fungal communities of corn silage from short- and long-term bunker silos*Jianjian Hou¹, Naoki Nishino¹ (1. Okayama Univ.)

To elucidate how bacterial and fungal changes involve in fermentation process within bunker silos. Silage samples were collected from five dairy farms. PCoA (Principal Coordinate Analysis) analysis based on the fermentation products indicated that one group showed low pH value, high concentrations of lactic acid and ethanol, low concentration of acetic acid; another group showed high pH value, high concentrations of acetic acid and 1-propanol, and low concentrations of lactic acid and ethanol. PCoA analysis based on the bacterial or fungal genus indicated that the bacterial community was more variable than fungal community in bunker silos. For bacteria, most samples were clustered together by the predominant genera of *Lactobacillus*. 4 samples were clustered together by dominant genus of *Lactobacillus* and *Aeriscardovia*. 4 samples were individually separated by *Acetobacter*. For fungi, most samples were clustered one group by dominant genus of *Candida*. 4 samples were separated by *Monascus* or *Kazachstania*. Characterization of microbiota by NGS is helpful for detecting unusual bacteria and fungi in corn silage fermentation.

(Wed. Sep 15, 2021 12:40 PM - 3:00 PM 栄養・飼料)

[I-15-21] 酒粕給与が泌乳ヤギの乳生産と乳脂肪酸組成に及ぼす影響*Taishi Ebine¹, Kentaro Kawazoe^{1,2}, Taketo Obitsu¹, Toshihisa Sugino¹ (1. Hiroshima Univ., 2. Kawazoe Farm)

【目的】ヤギ乳は牛乳に比べて中鎖脂肪酸を多く含むなど栄養成分に特色がある。本報告では、ヤギ乳生産に対する酒粕の飼料利用に着目し、舎飼い飼育における濃厚飼料の一部を酒粕に代替して、ヤギの乳生産量と乳脂肪酸組成への影響について検討した。【方法】分娩後4～5か月のザーネン種経産ヤギ24頭を7月（泌乳中期）から11月（泌乳後期）にかけて供試した。粉碎玄米と大豆粕等からなる濃厚飼料（乾物中37～25%）と牧草サイレージを給与する対照区と、対照区の濃厚飼料の一部（乾物中8～4%）を酒粕に代替する酒粕区を設けた。NRC飼養標準に基づいて、可消化養分総量と粗タンパク質(CP)量が乳生産に必要な量を満たすように両区の飼料組成と給与量を設定した（乾物中 CP：16～12%）。7月、9月および11月において乳量、乳成分組成、血漿生化学成分濃度を測定した。【結果】乳量は酒粕区が対照区よりも少ない傾向を示した。乳タンパク率には飼料区間での差はなかったが、乳タンパク質生産量は酒粕区が少ない傾向を示した。乳脂率と乳糖率には飼料区間で差はなかった。乳脂肪酸組成では、対照区に比べ酒粕区では C8:0と C10:0が低く、C16:0は高い傾向を示した。血漿尿素態窒素濃度は酒粕区で対照区に比べて低値となった。以上より、乾物中8%程度の酒粕給与は、ヤギの乳脂肪酸組成に影響する可能性が示唆された。

(Wed. Sep 15, 2021 12:40 PM - 3:00 PM 栄養・飼料)

[I-15-22] Effect of concentrate level provided at milking robot on eating behavior and rumen fermentation in dairy cows*Suttida Prombood¹, Taketo Obitsu¹, Toshihisa Sugino¹, Yuzou Kurokawa¹ (1. Hiroshima University)

[Introduction] In this study, we studied whether the levels of the concentrate diet provided at milking robot based on cow's milk yield would affect eating behavior of partial mixed ration (PMR) and rumen pH of

cows. [Method] High yielding cows (n=3, 44 kg milk/d) and moderate yielding cows (n=3, 32 kg milk/d) in a free stall barn with a milking robot were arranged to provide high (8 kg/d) and low (5 kg/d) levels of a concentrate diets during milking, respectively. Daily amount of PMR (TDN 69%) was provided in four portions from 10:00 to 16:00. Feed intake was monitored by access-controlled feed boxes. Rumen pH was monitored by the sensing device inserted into the rumen. [Result] Daily PMR intake did not differ between the groups. However, PMR intake from 10:00 to 18:00 was greater for the low group than high group. Although the daily average of rumen pH did not differ between the groups, hourly average of rumen pH was peaked the initiation of PMR provision (10:00 am), then it decreases rapidly for the low group compared with the high group. The level of concentrate at milking robot may affect eating behavior of PMR which would associate with variation of rumen pH in dairy cows.

(Wed. Sep 15, 2021 12:40 PM - 3:00 PM 栄養・飼料)

[I-15-23] ブタとラットにおける抗菌性飼料による体重増加と腸内細菌叢の変化に関する研究

*Sunao Toinaga¹, Hong Liu¹, Yuko Makioka², Tetsuo Ijichi², Yoshihito Suda³, Ryo Inoue⁴, Gen Watanabe¹, Kentaro Nagaoka¹ (1. Noko Univ., 2. Combi, 3. Miyagi Univ., 4. Setsunan Univ.)

【目的】動物に対する抗菌性飼料は成長期の腸内細菌叢を攪乱して成長と増体を促すと考えられるが、実際にどのような細菌変化が体重増加に関係するかほとんど分かっていない。本研究は、ブタで広く使われるノシヘプタイドとラットに対して過去に増体報告のあるクロルテトラサイクリン（CTC）を用い、体重増加と関連する腸内細菌の種を超えた探索を試みた。【方法】三元豚去勢雄に対して5週齢からノシヘプタイド含有飼料（7.5g力価/t）を体重30kgに達する8～10週齢まで給餌を行い、定期的に体重を測定し、7週齢、10週齢において糞便を採取した。一方、雄SDラットに対しては3週齢からCTCの飲水投与（50mg/kg/day）を行い、定期的に体重を測定し、投与1ヶ月後の直腸便を採取した。腸内細菌叢を、次世代シーケンサーを用いた16S rRNAにより解析した。【結果及び考察】両動物において、対照群と比較して抗菌剤群での増体が確認された。腸内細菌叢解析により、ブタに対するノシペプタイドおよびラットに対するCTC給餌各々に特有の細菌叢の変化が認められた。その中で抗生剤投与による*Roseburia*属の減少が共通する細菌変化であった。ヒトやマウスにおいて*Roseburia*属の減少が肥満や糖尿病発症に関わるとの報告があり、抗菌剤による*Roseburia*属の抑制が動物の肥満化による増体を促している可能性が示唆される。

(Wed. Sep 15, 2021 12:40 PM - 3:00 PM 栄養・飼料)

[I-15-24] 生産成績が異なる農場における繁殖母豚の血液生化学的な特徴

*Takamitsu Tsukahara¹, Shu Yoshimura², Yoshihiro Mizukami³, Kikuto Fukuta⁴, Ryo Inoue⁵ (1. Kyoto Institute of Nutrition & Pathology, 2. Marubeni Nisshin Feed, 3. Akabane Animal Clinic, 4. Toyohashi Feed Mills, 5. Setsunan Univ.)

演者らは、養豚場毎に固有の腸内細菌叢が存在し、農場成績と関連していることを報告した（瓜生ら、第126回大会）。農場成績の変化は、腸内細菌代謝物が血流に乗って影響を及ぼしていることも考えられる。本研究では、農場成績が異なる農家の妊娠豚から採血し、農場間での血液性状の特徴を検討した。農場成績は既報と同様に母豚1頭当たりの年間離乳頭数を基準とし、離乳頭数が多い農家（Ga=29.4頭、Gb=28.9頭）と少ない農家（Na=19.5頭、Nb=23.0頭）計4農場から安定期の3～6産目LW or WL系妊娠豚7～10頭ずつ採血した。対照として、実験農場（C）を設定し、比較とした。得られた血漿は一般的な血液生化学検査の他、ELISA法を用いた

TNF-alpha測定, GC-MSを用いた代謝物網羅解析及び腐敗産物代謝物分析, LC-MS/MSを用いたキヌレニン代謝物分析などに供した。N農場で炎症マーカーであるTNF-alphaや肝機能マーカーであるアスパラギン酸アミノトランスフェラーゼがC及びGよりも高値化した。同様に腸内細菌叢が生産する腐敗産物パラクレゾールの代謝物であるパラクレシルグルクロニドも高値化した。近年, ワクチン接種の普及とともに, 農場内で定期的な採血を行うようになった。ワクチン抗体価やウイルス検出に加え, 上記を同時に分析することで, 農場成績の変化を鋭敏に検出出来るようになるかもしれない。

(Wed. Sep 15, 2021 12:40 PM - 3:00 PM 栄養・飼料)

[I-15-25] 発育不良子豚の腸粘膜上皮形態および腸内細菌叢代謝産物濃度的な特徴

*Shu Yoshimura¹, Soh Morishima^{2,3}, Masaaki Kise¹, Jie Shin¹, Takahiro Kawase⁴, Shinichi Nakamura⁴, Takamitsu Thukahara⁴, Ryo Inoue³ (1. Marubeni Nisshin Feed, 2. Kyoto Prefectural Univ., 3. Setsunan Univ., 4. Kyoto Institute of Nutrition and Pathology)

母豚繁殖成績の改良により, 産子数が増加する一方で子豚の生時体重の減少がみられ, 今後の養豚経営では重要な課題となっている。極端に生時体重が低い個体は子宮内発育不良子豚(ヒネ豚)と言われ, 離乳以降も肝臓の形態的・機能的異常が継続するなど, 健全な豚とは代謝が大きく異なる点が報告されている。

本研究では, ヒネ豚腸管における構造的, 機能的な特徴を捉えることを目的として, 同一豚房内で飼育している72日齢LWDのヒネ豚(平均体重19.0±3.3kg)と健全豚(平均体重31.0±1.9kg)各6頭を解剖した。血管各部位から採血後, 腸管各部位から組織および内容物を採取し, 病理組織学的な絨毛高および陰窩深の測定, 及び内容物及び血中の短鎖脂肪酸(SCFA)濃度測定に供した。

ヒネ豚は健全豚に比べ体重当たり小腸および肝臓重量が高値を, 空腸および回腸における絨毛高が低値を, 空腸における陰窩深が高値を示した。遠位結腸内容物中の酢酸濃度が高値を, 直腸内容物中の酢酸およびn-酪酸濃度が高値を示した。逆に, 門脈血中の酢酸, プロピオン酸およびn-酪酸濃度など多くのSCFAが低値を示した。

以上の結果から, ヒネ豚は健全豚に比べ, 小腸における栄養吸収能力が低いだけでなく, 大腸におけるSCFA吸収能も低い可能性が示唆された。ヒネ豚の腸管吸収能を改善できれば, 育成成績は改善できるかもしれない。

(Wed. Sep 15, 2021 12:40 PM - 3:00 PM 栄養・飼料)

[I-15-26] ヤギによるダイコン残渣の飼料価値

*Hiroshi Kajikawa¹, Cyunyan Liu¹, Sanae Asano¹, Koharu Umetsu¹, Natsumi Kitou¹, Nami Sasaki¹, Amika Jinnai¹, Minano Takahashi¹, Kei Takahashi² (1. Nihon University, College of Bioresource Science, 2. Kankyo Techsys)

【目的】持続的な農業生産を実施する目的で, 食品農産加工の工程で発生する廃棄・副産物の利用が広がっている。ダイコン残渣はルーメン微生物を用いた培養試験で高い消化・発酵性を示し, 反芻家畜用飼料としての利用が期待されることから, 実際の動物を用いてその飼料価値を検討した。【方法】雄去勢シバヤギ4頭を用いた。ダイコンは辛味成分を含み, 採食性が不明なことから乾物で20%給与を上限として給与量を増加し, 採食限度を求めた。またその比率で消化試験(予備および本試験各7日)を実施した。対照区としてアルファルファキューブをエネルギー維持量(NRC)給与した。本試験6・7日目に血液およびルーメン内溶液を採取した。【結果】どの個体もダイコン残渣(乾物5~7%)を乾物で20%摂取した(原物で80%)。ダイコン残渣の成分は, 粗灰分, 粗脂肪, CP, NDF, NFCが11, 2, 13, 30, 46%DMであり, 消化率は乾物, CP, NDF, NFCで各88, 72, 90, 93%, TDNは79%DMであった。希土類をマーカーにしたルーメン通過速度はアルファル

ファ2.3に対しダイコン残渣3.9%/hと高い値を示した。ルーメン内の発酵特性には両区間で差は見られなかった。血液性状も、肝臓酵素系やストレスマーカーには両区間で差は見られなかったが、ダイコン区はBUN、総蛋白質とLDLで低い値を、ケトン体とHDLで高い値を示した。

(Wed. Sep 15, 2021 12:40 PM - 3:00 PM 栄養・飼料)

[I-15-27] 給餌時刻や回数がヤギの血糖値および活動量の日内変動に及ぼす影響

*Sanae Asano¹, Mika Oishi¹, Keito Kobayashi¹, Mariya Tamamoto¹, Mimori Murayama¹, Hiroshi Kajikawa¹ (1. Nihon University)

【目的】時間栄養学を家畜生産へ応用することは、飼料効率の向上に繋がると期待されるが、前胃に発酵槽を持つ反芻動物においては、給餌刺激が体内時計にどのように影響するかはよく分かっていない。そこで本研究では、同一の光条件下で給餌時刻や回数を変えることで、給餌刺激がヤギの血糖値および活動量の日内変動に及ぼす影響について調査した。【方法】シバヤギ去勢雄4頭を環境制御室（明期：7～19時、暗期：19～翌7時、室温：25度）の単房に収容し、維持量のヘイキューブを1日1回9時（朝給餌区）または17時（夕方給餌区）に、あるいは朝夕2回等量に分けて（2回給餌区）給与した。血糖値はFreeStyleリブレPro（Abbot）を、活動量はライフコーダEX（スズケン）を用いて日内変動を記録した。血糖値データは解析NINJA（中立電機）を、活動量データはActogramJ（Schmid *et al.* 2011）を用いてリズム解析を行った。【結果】血糖値のリズムパラメータについては、周期および振幅は区間で差は見られなかったが、位相時間は朝給餌区で早くなる傾向にあった。活動量の周期はどの区も24時間であったが、明期活動量は2回給餌区で増加する傾向が認められ、有意差はなかったものの暗期活動量は朝給餌区で低くなった。以上の結果から、反芻動物においても給餌刺激によって体内時計をコントロールできる可能性が示唆された。

(Wed. Sep 15, 2021 12:40 PM - 3:00 PM 栄養・飼料)

[I-15-28] わかめ茎を用いた発酵 TMRサイレージの飼料価値評価と緬羊への給与効果の検討

*Shiori Tashima¹, Hongyan Han^{1,2}, Sayaka Yamanaka¹, Kota tsujino¹, Sachi Katsumata¹, Kenya Ishida¹, Takuma Konno³, Kazato Oishi¹, Hiroyuki Hirooka¹, Hajime Kumagai¹ (1. Kyoto Univ., 2. Inner Mongolia Univ., 3. REFINE HOLDINGS CO.,LTD.)

＜目的＞宮城県では非食用わかめ茎をチモシー乾草と配合飼料とともに現物比6：2：2で混合し発酵 TMRサイレージ(WS)を調製している。緬羊を用いた *in vivo* 試験により WSの飼料価値をトウモロコシサイレージ(CS)と比較検討した。＜方法＞去勢緬羊4頭を用いて全糞全尿採取による反転法の試験(予備期9日、本期5日)を実施した。実際のホゲットの飼養を想定し、サイレージ、チモシー乾草、配合飼料を乾物比40：36：24で給与する試験(S1)およびサイレージ単体を給与する試験(S2)を実施した。＜結果＞VスコアはWSが95.2、CSが95.8で同等であった。S1では、乾物摂取量、各成分の消化率、飲水量と排尿量、窒素出納、第一胃液性状、血液性状はWS区とCS区で有意差は認められなかったが、WS区のADF消化率が低く(P=0.07)、第一胃液中NH-N濃度が給餌前に低く給餌後に高い傾向(P=0.08)があった。S2において、WSとCSの乾物消化率およびTDNは各々62.7% vs64.7%、60.3% vs62.0%で有意差は認められなかった一方、飲水量と排尿量はWS区がCS区に比較して多かった(P<0.05)。以上より、WSの単独給与はその食塩含量(乾物中0.9%)の高さが飲水量と排尿量を増加させるが、消化率とTDNはCSと同等であり、実際の飼養状況でもCSと同等の飼料価値を示すと考えられる。

(Wed. Sep 15, 2021 12:40 PM - 3:00 PM 栄養・飼料)

[I-15-29] 日本ザーネン種山羊の産乳能力と泌乳期における血漿成分

*Yoshiaki Hayashi¹, Misa Uezono², Kentaro Okabe², Masahiro Yonemoto² (1. Meijo Univ., 2. NLBC)

【目的】近年、山羊は乳用として注目され、家畜改良増殖目標では泌乳や乳成分に関する能力向上が示されている。しかし、国内での山羊の産乳と血漿成分の現況と関係性は不明確な面がある。そこで日本ザーネン種の産乳能力と泌乳期での血漿成分を調べた。【方法】家畜改良センター茨城牧場長野支場の日本ザーネン種泌乳山羊20頭を供試し、4～11月の毎月、乳量を記録、乳と血漿を採取した。乳と血漿の成分を測定し、相関関係を調べた。【結果】乳量は0.9～5.7 kg/頭・日、乳脂肪(F)は2.2～5.4%、乳タンパク質(P)は2.2～4.2%、乳糖(L)は2.2～4.9%、体細胞数は5.9～543.2万個/mL、乳中尿素窒素(MUN)は8.2～36.3 mg/dLであった。乳量はPと、Lは体細胞数と負の相関 ($r=-0.41$, $r=-0.47$)、FはPと正の相関($r=0.40$)があった。血漿では、アルブミン(ALB)は2.2～4.8 g/dL、血中尿素窒素(BUN)は13.3～31.1 mg/dL、総コレステロール(T-cho)は45～176 mg/dL、グルコース(GLU)は38～71 mg/dL、アラニンアミノ基転移酵素(ALT)は3～41 IU/Lであった。GLUは無脂乳固形と、BUNはMUNと正の相関($r=0.43$, $r=0.46$)があった。また、ALBがT-cho、ALTと正の相関($r=0.59$, $r=0.41$)があった。

(Wed. Sep 15, 2021 12:40 PM - 3:00 PM 栄養・飼料)

[I-15-30] 採卵鶏へのアメリカミズアブ粉の長期給餌が盲腸内短鎖脂肪酸濃度や盲腸内細菌叢に及ぼす影響

*Hikaru Yamaoka¹, Takuma Ban¹, Kiyonori Kawasaki¹ (1. Kagawa University)

【目的】食品残渣を用いて飼育したアメリカミズアブ幼虫(HM)が採卵鶏の盲腸内短鎖脂肪酸濃度及び盲腸内細菌叢に及ぼす影響を検証した。【方法】HMは野菜屑などを用いて15日齢まで飼育後、乾燥・脱脂して粉末とした。試験鶏(ジュリア、 $n=29$)を対照(魚粉3%含有飼料)区と、飼料中の魚粉をHMと半分および全て代替した試験区(1.5%区、3%区)の3区に分け、12か月の給与試験を行い、試験最終日に採卵鶏($n=15$)の盲腸内容物を採取し、 -80°C で保存した。短鎖脂肪酸濃度はGCMSを用いて分析し、腸内細菌叢はDNAを抽出後16S rRNA V3-V4領域を増幅し、Qiime2により細菌叢の占有率や多様性を解析した。【結果】採卵鶏盲腸内の酢酸、プロピオン酸および総短鎖脂肪酸濃度が対照区に比べ3%区で有意に高かった($p<0.05$)。一方、盲腸内細菌叢の α 多様性では対照区および3%区に比べ1.5%区が有意に高値を示した($p<0.05$)。 β 多様性ではunweighted UniFrac距離で対照区と3%区に有意差が見られ、weighted UniFrac距離で対照区と1.5%区に有意差が見られた。盲腸内細菌叢の占有率では対照区と1.5%区の間で12種類、対照区と3%区の間で18種類の細菌属に有意差が見られた。よって、HM給餌により採卵鶏の腸内細菌叢は修飾され、酢酸やプロピオン酸に資化された。

(Wed. Sep 15, 2021 12:40 PM - 3:00 PM 栄養・飼料)

[I-15-31] イルカ用代用乳創製を目途とした予備的検討～ハンドウイルカ乳中のビタミンの分析～

*onozuka ayaka¹, Haruka Kojima¹, Chika Shirakata², Tetsuya Masuda¹, Yasushi Kawai¹ (1. Graduate school of Bioresource Sciences, Nihon Univ., 2. Enoshima Aquarium)

【目的】水族館では母イルカが育児放棄した場合、人工哺育が試みられているが死亡例が多く、イルカ用代用乳創製が求められている。創製に向け、イルカ乳成分を明らかにする必要があるが、採乳量（多くても2mL前後）が少ないこともあり、ビタミン含量についての報告は少ない。そこで本研究では、少量のイルカ乳を用いたビタミン含量測定法を確立し、供試バンドウイルカ乳のビタミン含量を測定することを目的とした。

【方法】新江ノ島水族館のバンドウイルカから乳を採取し、C18カラムを装着した HPLC で分析した。水溶性ビタミンは500 μ Lの乳を Sep-pak C18 で前処理し、イオンペア試薬を用いて分析した。

【結果及び考察】牛乳と比較してイルカ乳はレチノール、チアミン、アスコルビン酸含量が多いが、リボフラビン含量はほぼ同量であった。レチノール含量が多い要因として、イルカ乳中にはレチノール結合タンパク質である β -LG が多いことが影響していると考えられる。海洋哺乳類の多くはヒトと同様に体内でアスコルビン酸を合成できず、乳を介して仔イルカに与える必要があるため、乳中の含量が多いと考えられる。また、授乳中のバンドウイルカの血中チアミン濃度は低く、通常時よりも多くチアミンを摂取する必要があるとの報告を併せ考えると、多くの血中チアミンが乳に移行していると示唆された。

(Wed. Sep 15, 2021 12:40 PM - 3:00 PM 栄養・飼料)

[I-15-32] 実験動物用飼料がマウス脳のキヌレニン濃度におよぼす影響

*Yuhei Yajima¹, Alato Okuno², Isamu Nakamura³, Teruo Miyazaki⁵, Akira Honda⁵, Atsushi Toyoda^{1,4} (1. Ibaraki Univ., 2. Shibata Univ., 3. Ibaraki Prefectural University of Health Sciences., 4. Tokyo Univ of Agriculture and Technology., 5. Tokyo Medical Univ Ibaraki Medical Center.)

【目的】動物のストレス感受性は遺伝要因と環境要因に影響される。私共は、飼料が心理社会的ストレスモデルマウスのストレス感受性に影響し、その現象に代謝産物が関与する可能性を見出している。本研究ではストレス感受性に関係する脳のキヌレニンに着目し、代表的な市販飼料の給与がマウスのキヌレニンや他の代謝物におよぼす影響を評価した。【方法】C57BL/6Jを3群に分け、それぞれ MF、AIN-93G、AIN-93Mを19日間給餌した。給与期間後、血漿、脳、尿を採取した。血漿、脳のトリプトファン、キヌレニン濃度は HPLC で定量した。血漿遊離アミノ酸濃度は LC-MS/MS で定量した。尿中代謝産物は GC-MS/MS で定性した。【結果・考察】AIN-93G および-93M飼料を給餌した群の血漿キヌレニン濃度は、MF給餌群と比較して低かった。一方、AIN-93G給餌群の海馬キヌレニン濃度は、MF給餌群と比較して高かった。末梢のキヌレニンの脳内輸送は、大分子中性アミノ酸（LNAA）と競合するため、血漿中 LNAA濃度を測定したが飼料による差は見られなかった。一方、尿中キノリン酸レベルは MF給餌群で他の群よりも高くなることが明らかとなった。

育種・遺伝1

Chairperson: Takeshi Yamazaki, Toshimi Baba, Koichi Hagiya, Keiichi Inoue, Motohide Nishio, Aisaku Arakawa

Wed. Sep 15, 2021 8:30 AM - 12:00 PM 育種・遺伝 (オンライン)

II-15-01～II-15-03 : 山崎 武志

II-15-04～II-15-06 : 馬場 俊見

II-15-07～II-15-10 : 萩谷 功一

II-15-11～II-15-13 : 井上 慶一

II-15-14～II-15-16 : 西尾 元秀

II-15-17～II-15-20 : 荒川 愛作

[II-15-01] 自動搾乳機における搾乳の成否に影響する体型的特徴の調査

*Junpei Kawakami¹, Yusaku Goto¹, Toshimi Baba¹, Satoshi Yamaguchi², Satoshi Nakagawa², Hayato Abe², Yuka Nakahori², Takayoshi Kawahara¹ (1. Holstein Cattle Association of Japan, Hokkaido Branch, 2. Hokkaido Dairy Milk Recording and Testing Association)

[II-15-02] 生存時間解析によるホルスタインの体型形質と長命性の遺伝的関係

*Yusaku Gotoh¹, Toshimi Baba¹, Junpei Kawakami¹, Satoshi Yamaguchi², Hayato Abe², Yuka Nakahori², Takayoshi Kawahara¹ (1. HCAJ, 2. HMRT)

[II-15-03] わが国のホルスタイン集団の血統情報から分析した近交係数、世代間隔および集団の有効な大きさの年次変化

*Takayoshi Kawahara¹, Yusaku Gotoh¹, Toshimi Baba¹, Junpei Kawakami¹, Yuka Nakahori², Hayato Abe², Satoshi Yamaguchi² (1. Holstein Cattle Association of Japan, Hokkaido Branch, 2. Hokkaido Dairy Milk Recording and Testing Association)

[II-15-04] 3Dプリンターによる乳牛の理想的な体型模型製作の試み

*HAYASHI YU¹, Yoshimi Fujisawa², Ataru Fujimoto¹, Tadatoshiki Satow¹, Yuri Nagasaka¹, Satoka Ishida¹, Koichi Hagiya¹ (1. Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine, 2. JHBS)

[II-15-05] 乳用牛群検定記録から推定したエネルギーバランスと飼料効率および乳中ケトン体との関連性

*Akiko Nishiura¹, Osamu Sasaki¹, Mitsuo Aihara², Yuriko Saito¹, Hisato Takeda¹ (1. Institute of Livestock and Grassland Science, National Agriculture and Food Research Organization, 2. Livestock Improvement Association of Japan)

[II-15-06] 乳用雌牛における最大産次数の違いが群の生涯生産性に及ぼす影響のシミュレーション

*Takeshi Yamazaki¹, Hisato Takeda², Osamu Sasaki² (1. Hokkaido Agricultural Research Center, NARO, 2. Institute of Livestock and Grassland Science, NARO)

[II-15-07] 乳用牛における泌乳量の成熟度の遺伝的トレンド

*Yutaka Masuda¹, Satoshi Yamaguchi² (1. Rakuno Gakuen Univ., 2. Hokkaido Dairy Milk Recording & Testing Association)

[II-15-08] ホルスタイン種集団を用いた Single-Step SNP-BLUP法の収束性の検証

*Takefumi Osawa¹, Yutaka Masuda², Junichi Saburi¹ (1. National Livestock Breeding Center, 2. Rakuno Gakuen Univ.)

[II-15-09] ホルスタイン種における歩様のゲノミック評価値の精度検証のためのシミュレーション分析

*KEITA HIRUMACHI¹, JUNICHI SABURI¹, TAKEFUMI OSAWA¹, TARO OKA² (1. National Livestock Breeding Center, 2. The Holstein Cattle Association of Japan)

- [II-15-10] 乳牛の大規模 SNPデータを利用したシングルステップのゲノミック評価精度の検証
 *Toshimi Baba¹, Yusaku Goto¹, Jumpei Kawakami¹, Yutaka Masuda², Takayoshi Kawahara¹ (1. Holstein Cattle Association of Japan, Hokkaido-branch, 2. Rakuno Univ.)
- [II-15-11] 最新の画像解析手法を用いた黒毛和種のもも抜けに及ぼす要因調査
 *Sana Abe¹, Sachi Konno², Mario Sekiya², Keigo Kuchida³ (1. Obihiro Univ., 2. Akita Prefectural Livestock Experiment Station, 3. Obihiro Univ.)
- [II-15-12] 超音波画像からの人工知能 (AI) による BMS No.の判定
 *Ayu Miyata¹, Hisashi Komine², Takaaki Saito³, Yuumi Mafune³, Meguru Hara³, Yuuji Ishikawa⁴, Keigo Kuchida¹ (1. Obihiro Univ., 2. MIJ labo, 3. Livestock Research Centre, Fukushima Agricultural Technology Centre, 4. Livestock Industry Division, Fukushima Prefectural Government)
- [II-15-13] 北海道十勝地方における黒毛和種繁殖雌牛の体型測定値の年次的推移
 *Katsuya Suzuki¹, Itaru Yamanaka², Daisuke Kishi³, Keigo Kuchida¹, Koichi Hagiya¹ (1. Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine, 2. Tokachi Federation of Agricultural Cooperatives., 3. Hokkaido Dairy and Livestock Association)
- [II-15-14] 牛脂肪交雑の客観的評価に関する AUS-MEATの認証試験結果について
 *Keigo Kuchida¹, Hisashi Komine², Yoichi Sakaguchi², Atsushi Kano², Aaron van den Heuvel³, Matt McDonagh³ (1. Obihiro Univ., 2. MIJ labo, 3. Australian Wagyu Association)
- [II-15-15] スマートフォン用いた MIJ mobileカメラによる牛枝肉横断面の画像解析精度の検証
 *Masataka Shimabukuro¹, Atsushi Kano², Hisashi Komine², Keigo Kuchida³ (1. Obihiro Univ., 2. MIJ labo, 3. Obihiro Univ.)
- [II-15-16] 黒毛和種の採卵性形質と枝肉形質における遺伝相関の推定
 *Atsushi Zoda^{1,2}, Rino Kagawa¹, Yoshio Oono¹, Rui Obinata¹, Shinichiro Ogawa², Yoshinobu Uemoto², Masahiro Sato² (1. Zen-noh Embryo Transfer Center, 2. Tohoku University)
- [II-15-17] 繁殖方法の違いによる黒毛和種子牛の体重に関する母性遺伝効果の経時的推移
 *Hidemi Oyama¹, Mei Yamanaka², Madoka Kimura³, Yuumi Maruyama⁴, Mio Watanabe⁵, Takefumi Osawa¹, Keiichi Inoue¹ (1. National livestock breeding center, 2. National livestock breeding center Tokachi station, 3. Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, 4. National livestock breeding center Ouu station, 5. National livestock breeding center Miyazaki station)
- [II-15-18] 黒毛和種の枝肉形質における非相加的遺伝効果の推定
 *Keiichi Inoue¹, Motohide Nishio², Yoshinobu Inoue³, Masayuki Takeda¹, Katsuo Uchiyama¹, Hiroyuki Hirooka⁴ (1. National Livestock Breeding Center, 2. NARO Institute of Livestock and Grassland Science, 3. Tottori Prefectural Livestock Research Center, 4. Kyoto Univ.)
- [II-15-19] 黒毛和種の枝肉重量に關与する主働遺伝子の遺伝的効果
 *Hiroyuki Hirooka¹, Keiichi Inoue², Motohide Nishio³, Masayuki Takeda², Yoshinobu Inoue⁴ (1. Kyoto Univ., 2. National Livestock breeding Center, 3. NARO Institute of Livestock and Grassland Science, 4. Tottori Prefectural Livestock Research Center)
- [II-15-20] 黒毛和種現場後代検定調査牛集団における全ゲノムリシーケンスデータを用いたオレイン酸含有率に関わる多型の探索
 *Taira Hida¹, Shinji Sasazaki¹, Hideyuki Mannen¹, Kenji Oyama¹, Fuki Kawaguchi¹ (1. Kobe Univ.)

(Wed. Sep 15, 2021 8:30 AM - 12:00 PM 育種・遺伝)

[II-15-01] 自動搾乳機における搾乳の成否に影響する体型的特徴の調査

*Junpei Kawakami¹, Yusaku Goto¹, Toshimi Baba¹, Satoshi Yamaguchi², Satoshi Nakagawa², Hayato Abe², Yuka Nakahori², Takayoshi Kawahara¹ (1. Holstein Cattle Association of Japan, Hokkaido Branch, 2. Hokkaido Dairy Milk Recording and Testing Association)

【目的】本研究では、自動搾乳機(搾乳ロボット)による搾乳の成功が多い個体の体型的特徴を調査した。【方法】分析には、日本ホルスタイン登録協会が集積した北海道において搾乳ロボットを導入している農家の初産のホルスタイン雌牛10,286頭の体型審査記録と牛群検定により集積された搾乳ロボットの搾乳記録を使用した。ロボット搾乳による搾乳が成功しやすい個体の体型的特徴を調査するため、体型審査日から31日前後以内の搾乳記録において、1日の搾乳の中で成功回数が失敗回数を下回ることがなかった個体を成功牛(7,684頭)、失敗回数が成功回数を上回ったことがある個体を失敗牛(2,602頭)とした。分析には SAS の GLM プロシジャを利用し、分散分析により各体型形質に対する成功牛または失敗牛(搾乳成否)の効果の推定値を求めた。線形モデルには牛群-分娩年、審査員-審査年度、審査時月齢、泌乳ステージおよび搾乳成否を母数効果として含めた。【結果】搾乳成否の効果は得点形質である外貌と骨格、肢蹄、乳用強健性、乳器および決定得点、線形形質である高さ、胸の幅、体の深さ、鋭角性、後肢側望、前乳房の付着、前乳頭の配置、前乳頭の長さ、後乳頭の配置および歩様において有意であった。特に、成功牛では失敗牛に比べて、乳房の付着が強く、前乳頭が長く、前後の乳頭の配置が正確であり、歩様の動作が望ましかった。

(Wed. Sep 15, 2021 8:30 AM - 12:00 PM 育種・遺伝)

[II-15-02] 生存時間解析によるホルスタインの体型形質と長命性の遺伝的関係

*Yusaku Gotoh¹, Toshimi Baba¹, Junpei Kawakami¹, Satoshi Yamaguchi², Hayato Abe², Yuka Nakahori², Takayoshi Kawahara¹ (1. HCAJ, 2. HMRT)

目的：本分析は生存時間解析を利用してホルスタインの体型形質と長命性との遺伝的関係を調査した。方法：データは北海道における牛群検定記録において2010年4月から2021年3月までの期間で産次の欠測がなく、初産時の体型審査記録を持つ雌牛を抽出した後、体型形質の標準化育種価(SBV)を結合した。SBVは-1.5以下、-1.4~-0.5、-0.4~0.4、0.5~1.4および1.5以上の5クラスに区分された。各SBVクラスにおける淘汰のリスク比を推定し最もリスクが小さいクラスを1.00とした。分析プログラムはSurvival Kit 6.12(Ducrocqら)を使用した。本分析ではモデルに表型値の代替として育種価を考慮した。結果：最もリスク比が大きかった形質は乳房の深さ(1.65)であり、乳房形質においては乳房の付着(1.53)および後乳房の高さ(1.33)がこれに続いた。これらの形質はSBVが高いほどリスク比が小さかったことから、付着が強く浅い乳房が遺伝的に淘汰されにくい形状であることが示唆された。一方、体の大きさに関する形質(高さ、胸の幅、体の深さおよび坐骨幅)は乳房形質に次いでリスク比が大きく(1.15~1.36)、SBVが高いほどリスク比が大きかったことから、体が大きい牛ほど淘汰のリスクが高いことが示唆された。肢蹄に関する線形形質は長命性との関連が小さかった(1.02~1.12)。

(Wed. Sep 15, 2021 8:30 AM - 12:00 PM 育種・遺伝)

[II-15-03] わが国のホルスタイン集団の血統情報から分析した近交係数、世代間隔および集団の有効な大きさの年次変化

*Takayoshi Kawahara¹, Yusaku Gotoh¹, Toshimi Baba¹, Junpei Kawakami¹, Yuka Nakahori², Hayato Abe², Satoshi Yamaguchi² (1. Holstein Cattle Association of Japan, Hokkaido Branch, 2. Hokkaido Dairy Milk Recording and Testing Association)

【目的】FAOは遺伝的多様性の喪失を最小に抑えるため家畜集団の有効な大きさ(N_e)を50頭以上にするよう勧告している。本分析では近交係数と集団の有効な大きさの年次変化からわが国のホルスタイン集団の遺伝的構造を調査した。【方法】本分析には2018年までに生まれ登録された雌雄合計11,321,972頭を使用した。1959年以前に生まれた個体群を基礎集団としたが、使用した血縁記録は不完全であり1960年以降でも親牛が不明な個体が存在する。現実集団の近交係数(F_{IT})の計算にはVanRaden(1992)の方法を使用した。 N_e を推定するため、各年に子孫を残した両親をランダム交配して作成した仮想集団の近交係数(F_{ST})ならびに選抜の4経路から世代間隔(L)を計算した。【結果】 F_{IT} は1975年から2018年生れまで平均0.53%から6.51%、 F_{ST} は平均0.35%から6.45%に上昇した。 F_{IT} は F_{ST} より年次を通して平均的に高いレベルを示したが、1980年代に F_{IT} が一時的に低く観測されたこともあった。 L は1975年から2018年まで平均6.94年から4.13年に低下した。 N_e は1975年で230頭であったが、1990年代から2000年代前半にかけて50頭以下まで減少し、その後2012年に119頭程度まで回復し2018年は77頭であった。 N_e の年次変化は緩慢であり-1.5頭/年であった。

(Wed. Sep 15, 2021 8:30 AM - 12:00 PM 育種・遺伝)

[II-15-04] 3Dプリンターによる乳牛の理想的な体型模型製作の試み

*HAYASHI YU¹, Yoshimi Fujisawa², Ataru Fujimoto¹, Tadatosh Satow¹, Yuri Nagasaka¹, Satoka Ishida¹, Koichi Hagiya¹ (1. Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine, 2. JHBS)

【目的】乳牛の生産性や長命性と体型形質の間には関連があることが知られている。最適な体型は月齢や産次、飼養環境によって異なる。体型形質に対する理解を深めるため、理想的な体型を持つ乳牛の模型が利用されることがある。本研究の目的は3Dプリンターを活用した普及用模型製作において、データ編集において体型各部位の形状を変更できる可能性について検討した。【材料】乳牛の模型はCarol's Original Work'sのDairy Cow Portraitを使用した。3Dデータ作成のための撮影にはNikon D5600を使用し、433枚の静止画像を得た。3Dデータ化のため、105枚、194枚、433枚のデータを使用した際の3D画像を比較した。静止画像からの3Dデータ化にはAgisoft Metashape Professionalを使用した。3Dデータの編集にはBlender (Ver.2.92.0)を使用し、体型各部位を修正し、3DプリンターStratasys Dimension Eliteでの出力の可能性について調査した。【結果】模型を3Dデータ化する際、194枚以下の静止画像からは明瞭な3Dデータを得られなかった。3Dデータでの編集において、乳頭の長さおよび配置、鋭角性、蹄の角度およびボディ・コンディション・スコアは修正できる可能性があった。飛節から下の肢蹄を他の個体のデータと交換できる可能性がある。

(Wed. Sep 15, 2021 8:30 AM - 12:00 PM 育種・遺伝)

[II-15-05] 乳用牛群検定記録から推定したエネルギーバランスと飼料効率および乳中ケトン体との関連性

*Akiko Nishiura¹, Osamu Sasaki¹, Mitsuo Aihara², Yuri Saito¹, Hisato Takeda¹ (1. Institute of Livestock and Grassland Science, National Agriculture and Food Research Organization, 2. Livestock Improvement Association of Japan)

【目的】乳牛において効率的で健全な乳生産を行うには、エネルギーバランスや飼料効率 (FE) など新しい評価指標について検討する必要がある。本研究では牛群検定における泌乳記録等を用いて推定したエネルギーバラン

ス（PEB）と、FEおよび乳中ケトン体（BHB）との関連性について明らかにした。【方法】FEについては、2011-20年に収集された30,462個体49,514乳期の428,323記録を、BHBについては、2017-20年に収集された319,768個体457,635乳期の3,949,419記録を用いた。泌乳記録等から体重を推定し、推定体重から乾物摂取量（DMI）を推定した。乳量をDMIで除したものをFEとした。遺伝相関の推定に用いたモデルにおいては、牛群検定日を母数効果、産次・分娩時月齢と分娩月を母数回帰効果、個体の育種価と恒久的環境効果を変量回帰効果とした。【結果】FEとPEBとの表型的関係において、FEが高い場合はPEBがばらつく傾向にあった。これは乳量とPEBとの関係が線形ではないことによると考えられた。FEとPEBの間には、泌乳初期に0.3程度の遺伝相関が推定され、泌乳後期には負の遺伝相関が推定された。またBHBとPEBの間には、負の線形的関係があることが示された。

(Wed. Sep 15, 2021 8:30 AM - 12:00 PM 育種・遺伝)

[II-15-06] 乳用雌牛における最大産次数の違いが群の生涯生産性に及ぼす影響のシミュレーション

*Takeshi Yamazaki¹, Hisato Takeda², Osamu Sasaki² (1. Hokkaido Agricultural Research Center, NARO, 2. Institute of Livestock and Grassland Science, NARO)

【目的】乳用牛における最大産次数の増加は、群の搾乳牛頭数が一定の場合、高い産次の個体割合を増やす。また、個体の生涯の乳および子牛生産量が増加するため、より多くの利益を生む。そこで、乳用雌牛における淘汰までの最大産次数を5産から8産まで変化させたときの群の産次構成、在群期間および生涯生産性をシミュレーションした。【材料・方法】最大産次以前の各産次に不受胎による淘汰率および受胎後の淘汰率を設定した。不受胎による淘汰は、授精時の受胎率および授精回数を考慮した。生涯生産性の指標として平均日乳量（累積乳量／初産分娩から淘汰までの日数）を算出した。子牛生産および育成コストを考慮するため、子牛販売価格および乳牛償却費を生乳所得／kgで除した乳量換算値を累積乳量へそれぞれ加算および減算した。初回授精時の分娩後日数（DIM）を25日から245日まで20日ごとに設定し、初回授精時DIMに伴う平均日乳量の変化を最大産次数間で比較した。【結果】初回授精時DIMが牛群検定成績の平均値付近である85日において、最大産次数を5産から8産にした時、5産以上比率および在群期間の期待値・最大値はそれぞれ7.5ポイントおよび9.0ヶ月・40.2ヶ月増加した。平均日乳量は最大産次数の上昇に伴い増加し、平均日乳量を最大にする初回授精時DIMはいずれの最大産次数でも85日より長くなったが、最大産次数の上昇に伴い短くなった。

(Wed. Sep 15, 2021 8:30 AM - 12:00 PM 育種・遺伝)

[II-15-07] 乳用牛における泌乳量の成熟度の遺伝的トレンド

*Yutaka Masuda¹, Satoshi Yamaguchi² (1. Rakuno Gakuen Univ., 2. Hokkaido Dairy Milk Recording & Testing Association)

乳用牛の乳生産形質について、遺伝能力の加齢に伴う変化(遺伝的成熟曲線)に関する遺伝的トレンドを推定した。データは、1990年から2020年までに北海道で分娩し、分娩月齢が18から120か月齢の範囲にある雌牛の305日乳タンパク質量であった。相加的遺伝効果と恒久的環境効果に、分娩月齢を独立変数とする変量回帰(2次のLegendre多項式)を当てはめた。検定娘牛を100頭以上もつ国産種雄牛について、アニマルモデルBLUP法で遺伝変量回帰係数を算出した。初産から5産までの分娩月齢を24、38、51、64、77か月齢とし、各時点の遺伝回帰曲線の高さを各産次における推定育種価とした。遺伝的成熟度を2産と初産の推定育種価の差、生涯育種価を初産から5産までの推定育種価の合計とした。2008年以前に誕生した種雄牛では、遺伝回帰曲線は初産をピークに右肩下りの傾向であったが、新しい種雄牛では、ピークは初産以降にシフトした。遺伝的成熟度は2008年以前では

負となる傾向があり、それ以降に誕生した種雄牛で常に正であった。生涯育種価の遺伝的トレンドは正であったが、2009年以降にその改良速度は向上した。2009年以降の成熟度と生涯育種価の改善は、種雄牛の選抜に2産次以降の育種価が反映された結果であると推察される。成熟度と長命性の遺伝的関係について、近年のデータを用いて解析する必要がある。

(Wed. Sep 15, 2021 8:30 AM - 12:00 PM 育種・遺伝)

[II-15-08] ホルスタイン種集団を用いた Single-Step SNP-BLUP法の収束性の検証

*Takefumi Osawa¹, Yutaka Masuda², Junich Saburi¹ (1. National Livestock Breeding Center, 2. Rakuno Gakuen Univ.)

【目的】 Single-Step法によるゲノミック評価手法の一つである Single-Step SNP-BLUP法 (ssSNP-BLUP) は、前処理付き共役勾配 (PCG) 法の収束性が悪いことが課題である。そこで、PCG法に用いる前処理行列の違いによる ssSNP-BLUPの収束性の検証を行った。【方法】ホルスタイン種の2021-2月評価データ (SNP情報を持つ個体数=約12万頭) を用い、決定得点 (単形質反復モデル)、繁殖形質 (3形質アニマルモデル) および乳量 (多産次変量回帰検定日モデル) を分析形質とした。前処理行列は、(ブロック) 対角行列 ((B)DP) および SNP効果に関連する SNP関係行列 (SNPX) を使用し、Vandenplasら (2019) の second-level対角前処理行列 (S) の効果も検証した (収束基準は 10^{-14} 未満)。また、いずれの形質も血縁不明個体に対してQP変換による遺伝グループを考慮した。【結果】全形質においてDPのみで反復回数が最も多く、決定得点で1,781回、繁殖形質と乳量では1万回を超えても収束しなかった。反復回数が最も少ない前処理行列は、決定得点においてBDP+SNPXの336回、繁殖形質および乳量ではBDP+SNPX+Sの2,941回と2,185回であった。したがって、前処理行列の設定により ssSNP-BLUPの収束性を大幅に改善することが可能であった。

(Wed. Sep 15, 2021 8:30 AM - 12:00 PM 育種・遺伝)

[II-15-09] ホルスタイン種における歩様のゲノミック評価値の精度検証のためのシミュレーション分析

*KEITA HIRUMACHI¹, JUNICHI SABURI¹, TAKEFUMI OSAWA¹, TARO OKA² (1. National Livestock Breeding Center, 2. The Holstein Cattle Association of Japan)

【目的】歩様は繋ぎ飼いが大半の日本の飼養環境ではデータ収集が難しく、ゲノミック (G) 評価値の精度検証のための十分な娘牛数が確保できていない。そこで本分析は肢蹄関連形質から歩様と遺伝率の近い形質を選択し、データ数を歩様と合わせた仮想の歩様データを作成し、G評価値の精度検証のためのシミュレーションを行った。【方法】2020年8月評価で使用した肢蹄関連形質 (後肢側望、蹄の角度、肢蹄、後肢後望、歩様) から THRGIBBS1F90により5形質での遺伝的パラメータの推定を行った。遺伝率は各々0.16、0.07、0.09、0.11、0.06であった。ここで肢蹄は指示形質とし仮想データとして使用せず、歩様と遺伝率の近い蹄の角度と後肢後望を選択した。歩様とデータ数を合わせた蹄の角度 (仮想1)、後肢後望 (仮想2) とそれぞれ肢蹄との2形質の4パターンを想定し、マルチステップ法により G評価値 (DGV) を計算した。最後にPIとDGVの実現信頼度の比較および回帰分析を行った。実現信頼度を推定する際に仮想1は蹄の角度、仮想2は後肢後望のフルデータを使用した。【結果】DGVの実現信頼度は0.21~0.27でPIからの増加量は+0.15~+0.21であった。回帰分析の結果、傾きは単形質ではどちらも0.92で、2形質では仮想1は0.83、仮想2は0.86であったため、2形質ではDGVが過大推定されることが示唆された。

(Wed. Sep 15, 2021 8:30 AM - 12:00 PM 育種・遺伝)

[II-15-10] 乳牛の大規模 SNPデータを利用したシングルステップのゲノミック評価精度の検証

*Toshimi Baba¹, Yusaku Goto¹, Jumpei Kawakami¹, Yutaka Masuda², Takayoshi Kawahara¹ (1. Holstein Cattle Association of Japan, Hokkaido-branch, 2. Rakuno Univ.)

【目的】国内のホルスタインにおける SNP検査累積頭数は、2020年に10万頭を越えた。シングルステップのゲノミック評価(SS法)は優れた評価手法であるが、SNP検査頭数の増加に伴う血縁行列およびその逆行列に要する計算量の増加が問題となる。本研究では、大規模頭数の SNPデータを扱うために、APY法で構築したゲノミック関係(G)行列を応用時の SS法の評価精度を検証した。【方法】本分析では、104,434頭の SNPデータを利用した。表型記録には初産雌牛の決定得点を利用し、切断データを利用した交互検証で雄牛338頭のゲノミック評価値(GEBV)の推定精度を評価した。APY法の G行列構築に利用したコア個体には、(1)無作為抽出した 12,782頭(Core-1)、(2)種雄牛5,023頭と記録を有する雌牛11,835頭から成る16,858頭(Core-2)を利用しそれぞれ GEBVを推定した。Core-1の個体数は、マーカー行列を固有値分解し寄与率が98%を超える次元数とした。【結果】APY法による G行列の保持に要する CPUメモリの使用量は、従来の G行列と比較し22.9から29.6%まで減少した。完全データから推定した deregressed-EBVに対して GEBVを説明変数とした線形回帰で得られた決定係数は、Core-2に比べて Core-1でわずかに高かった。

(Wed. Sep 15, 2021 8:30 AM - 12:00 PM 育種・遺伝)

[II-15-11] 最新の画像解析手法を用いた黒毛和種のもも抜けに及ぼす要因調査

*Sana Abe¹, Sachi Konno², Mario Sekiya², Keigo Kuchida³ (1. Obihiro Univ., 2. Akita Prefectural Livestock Experiment Station, 3. Obihiro Univ.)

【目的】黒毛和種のももの脂肪交雑は、「もも抜け」と呼ばれ評価されている。もも抜けは購買者が経験に基づいて枝肉外観などから予測しており、学術的な調査はあまりない。枝肉各部位における脂肪面積割合からもも抜けに影響する要因について調査した。【方法】2019年4月～2020年6月に屠畜された黒毛和種222頭の格付、血統情報ならびに部分肉加工時の撮影画像を使用した。撮影箇所は、オオモモ、第6-7横断面、リブローズ、サーロイン、ランプおよびウチモモの6か所である。画像解析は新適応二値化処理により得られた画像を MIJクラウドサービスで解析した。統計分析では、脂肪面積割合を第6-7横断面の脂肪面積割合で除したものを「もも抜け比」として使用した。従属変数を各部位のもも抜け比、性別、月齢、系統、BMSを説明変数とした分散分析を実施した。【結果】各部位の脂肪面積割合の平均は、オオモモ：37.8±6.3%、第6-7横断面：59.1±6.3%、リブローズ：50.1±7.7%、サーロイン：61.0±6.9%、ランプ：41.6±7.1%およびウチモモ：35.4±6.3%となった。オオモモおよびサーロイン以外の部位で系統による有意差が認められ、最小二乗平均値は藤良、気高、田尻の順に高かった。オオモモおよびリブローズのもも抜け比については BMSによる有意差が認められ、BMS12が有意に高いもも抜け比を示した。

(Wed. Sep 15, 2021 8:30 AM - 12:00 PM 育種・遺伝)

[II-15-12] 超音波画像からの人工知能（AI）による BMS No.の判定*Ayu Miyata¹, Hisashi Komine², Takaaki Saito³, Yuumi Mafune³, Meguru Hara³, Yuuji Ishikawa⁴, Keigo Kuchida¹¹ (1. Obihiro Univ., 2. MIJ labo, 3. Livestock Research Centre, Fukushima Agricultural Technology Centre, 4. Livestock Industry Division, Fukushima Prefectural Government)

【目的】和牛生産において、超音波画像を用いた肥育期における肉質の早期判定が生産効率の向上や育種改良の促進という面から注目されている。本研究では、超音波画像からの人工知能(以下、AI)による BMS No.判定の可能性を検討した。【方法】2019年5月~2020年11月において肥育および屠畜された黒毛和種(n=742)を用いた。肥育牛左側の第6-7胸椎間の4カ所を撮影部位とし、各部位で2段階のゲインで超音波画像を撮影した。超音波画像と格付による BMS No.を同一個体でセット(n=679)にし、AIに学習させた。全月齢(n=63)および26ヵ月齢以上(n=50)の2群で構成されたデータを用い、AIが判定した BMS No.(判定値)と格付による BMS No.(格付値)を比較した。判定値と格付値の差が $\pm 0 \sim 2$ であるものが全体に占める割合を判定精度として設定し、その評価を行った。【結果】格付による BMS No.の平均値は全月齢のデータセットで 9.0 ± 2.5 、26ヵ月齢以上のそれで 9.1 ± 2.4 であった。判定精度はそれぞれ、全月齢で72.6%、26ヵ月齢以上で80.0%であった。26ヵ月齢以上における超音波画像撮影から屠畜までの期間毎の判定精度は、1ヵ月未満で88.9%、1ヵ月以上2ヵ月未満で87.5%、2ヵ月以上3ヵ月未満で86.7%であった。

(Wed. Sep 15, 2021 8:30 AM - 12:00 PM 育種・遺伝)

[II-15-13] 北海道十勝地方における黒毛和種繁殖雌牛の体型測定値の年次的推移*Katsuya Suzuki¹, Itaru Yamanaka², Daisuke Kishi³, Keigo Kuchida¹, Koichi Hagiya¹ (1. Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine, 2. Tokachi Federation of Agricultural Cooperatives., 3. Hokkaido Dairy and Livestock Association)

【目的】黒毛和種の繁殖雌牛は、年次とともに繁殖能力および体型が変化していることが明らかにされている。本研究では北海道内の十勝地方を中心とした黒毛和種繁殖雌牛の体型測定値に影響を与える要因を調査するとともに、その年次的推移を調査した。

【方法】データは1973年から2020年の間に基本・本原登録を行った黒毛和種繁殖雌牛（n=81,517）について、（一社）北海道酪農畜産協会が集積した審査記録、および体型測定値を使用した。分析対象とした形質は、登録得点、体高、十字部高、体長、胸囲、胸深、胸幅、尻長、腰角幅、かん幅、および座骨幅の11部位である。分析では、各形質に影響を与える要因として、登録年月（482水準）、月齢（16水準）、飼養農家（630水準）、および審査委員（454水準）を考慮した。データ編集において登録年が1980年以前、月齢が30ヵ月齢以上であった記録は、それぞれ同一グループを割り当てた。分析はRのGLMプロシジャを用いて最小2乗分散分析法で行った。

【結果】全形質に対する登録年月、月齢、飼養農家、および審査委員の効果はすべて0.1%水準で有意であった。登録年月の効果は、登録得点において1980年から1990年にかけて年あたり0.02点程度増加した。体高と胸囲においては全期間を通じて緩やかに増加した。月齢効果は、月齢の進行にともなって登録得点が減少し、他の形質はいずれも増加した。

(Wed. Sep 15, 2021 8:30 AM - 12:00 PM 育種・遺伝)

【II-15-14】牛脂肪交雑の客観的評価に関する AUS-MEATの認証試験結果について

*Keigo Kuchida¹, Hisashi Komine², Yoichi Sakaguchi², Atsushi Kano², Aaron van den Heuvel³, Matt McDonagh³ (1. Obihiro Univ., 2. MIJ labo, 3. Australian Wagyu Association)

【目的】 AUS-MEATは豪州の食肉格付機関であり、格付機械の認証も行っている。MIJ-30カメラシステムは豪州などですでに利用されている機械格付システムであるが、世界で初めて AUS-MEATの脂肪交雑（MS）評価（0～9+）認証を取得できたので報告する。【方法】認証試験では、画像と格付が揃った873頭分のデータを得た。屠畜後、12-13肋骨間が切開され、3台の MIJ-30カメラにより同じ枝肉に対して3回のロース芯横断面の撮影がなされた。画像は、MIJクラウドデータベースに転送され、自動的にロース芯輪郭抽出、MSの判定がなされた。その際、輝度のムラを調整した画像を判別分析法により2値化し脂肪面積割合を算出した。【結果】自動判定に要する時間は、アップロードする時間も含め、100頭で2分10秒程度であった。3台のカメラから判定されたMSの平均は3.31、3.16および3.28であった。それぞれのカメラの3回の試行間で判定されたMSの差は平均0.2であり、その差は小さかった。複数の熟練格付員による平均MSとの差が±1以内であった割合は、3台のカメラでそれぞれ91.1、93.7および91.1%であった。熟練格付員のMSを4段階に分類しそれぞれの±1以内率を調査したところ、MSの低いグレードから97.4、89.1、90.7および93.7%となり、広い範囲で一定の精度であることが確認できた。

(Wed. Sep 15, 2021 8:30 AM - 12:00 PM 育種・遺伝)

【II-15-15】スマートフォン用いた MIJ mobileカメラによる牛枝肉横断面の画像解析精度の検証

*Masataka Shimabukuro¹, Atsushi Kano², Hisashi Komine², Keigo Kuchida³ (1. Obihiro Univ., 2. MIJ labo, 3. Obihiro Univ.)

【目的】スマートフォンを用いた MIJ mobileカメラならびにミラー型撮影装置で撮影された牛枝肉横断面画像を解析・比較し、その精度を検討した。【方法】2021年4月、5月に北海道内の食肉処理場において MIJ mobileおよびミラー型撮影装置を用い計285頭の牛枝肉横断面を撮影した。MIJ mobileでの撮影は基準として黄色フレームを用いて133頭、くちばし型治具を用いて152頭を撮影した。画像解析には新適応2値化法を採用した。ロース芯輪郭抽出はMIJクラウドサービスにより自動でおこなった。また、従来と同様、手動による抽出も実施した。【結果】基準として黄色フレームを使用した133頭について、自動輪郭抽出より求めたロース芯面積、脂肪面積割合および新細かさ指数とミラー型撮影装置とのそれらの相関係数はそれぞれ $r=0.86$ 、 0.99 および 0.78 であり、手動輪郭抽出ではそれぞれ $r=0.88$ 、 0.99 および 0.78 であった。基準としてくちばし型治具を用いた152頭の自動輪郭抽出より求めたそれらの相関係数はそれぞれ $r=0.94$ 、 0.99 および 0.90 であり、手動輪郭抽出ではそれぞれ $r=0.95$ 、 0.99 および 0.89 であった。これらよりロース芯の自動輪郭抽出が高精度で行え、特に、脂肪面積割合においては、MIJ mobileからの解析値はミラー型撮影装置のそれとほぼ一致した。

(Wed. Sep 15, 2021 8:30 AM - 12:00 PM 育種・遺伝)

【II-15-16】黒毛和種の採卵性形質と枝肉形質における遺伝相関の推定

*Atsushi Zoda^{1,2}, Rino Kagawa¹, Yoshio Oono¹, Rui Obinata¹, Shinichiro Ogawa², Yoshinobu Uemoto², Masahiro Sato² (1. Zen-noh Embryo Transfer Center, 2. Tohoku University)

【目的】演者らはこれまでに、黒毛和種雌牛における採卵性形質の遺伝率を推定し、その遺伝的改良の可能性を報告してきた。一方、採卵性形質に関する選抜の際には、枝肉形質との遺伝的関連性を事前に調べ、枝肉生産に対する影響を確認しておく必要があると考えられた。本研究では、雌牛の採卵性形質と肥育牛の枝肉形質との遺伝相関を推定した。【方法】2008年から2018年の間に収集された、全農 ET研究所で飼養されている供卵牛1,532頭の反復採卵成績19,155件、その肥育後代牛の枝肉成績1,448件および5,410頭分の血統情報を用いた。採卵性形質として総回収卵数および高品質胚数を取り上げ、枝肉形質として枝肉重量、ロース芯面積、バラの厚さ、皮下脂肪の厚さ、歩留基準値およびBMSナンバーを取り上げた。分散成分の推定は、2形質アニマルモデルAI-REML法により行った。【結果】枝肉形質との推定遺伝相関は、総回収卵数で $-0.05 \sim -0.04$ 、高品質胚数で $-0.14 \sim -0.04$ の範囲であった。その標準誤差は $0.10 \sim 0.14$ であったことから、採卵性形質と枝肉形質は遺伝的にほぼ無相関と考えられた。したがって、採卵性形質に関する供卵牛の選抜が肥育牛の枝肉成績に及ぼす影響は小さいと考えられた。ただし、今後記録数を増やした再分析を行い、推定結果の再現性を確認する予定である。

(Wed. Sep 15, 2021 8:30 AM - 12:00 PM 育種・遺伝)

[II-15-17] 繁殖方法の違いによる黒毛和種子牛の体重に関する母性遺伝効果の経時的推移

*Hidemi Oyama¹, Mei Yamanaka², Madoka Kimura³, Yuumi Maruyama⁴, Mio Watanabe⁵, Takefumi Osawa¹, Keiichi Inoue¹ (1. National livestock breeding center, 2. National livestock breeding center Tokachi station, 3. Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, 4. National livestock breeding center Ouu station, 5. National livestock breeding center Miyazaki station)

【目的】黒毛和種の生産には人工授精（AI）の他、受精卵移植（ET）も多く活用されているが、これら繁殖方法の違いにより、生産された産子の発育に対する母性効果の影響は異なると考えられる。このため、異なる繁殖方法で生産された黒毛和種の生時から育成時体重における母性遺伝効果の経時変化を明らかにするため、変量効果の経時的な変化を説明できる変量回帰モデルを用いて解析した。【方法】供試データには、NLBC繁養黒毛和種の生時から180日齢時までの体重測定値を用いることとし、AIにより出生した1,561個体の12,091記録およびETにより出生した1,042個体の10,875記録を採用した。測定時日齢は生時から10日齢間隔でクラス分けを行った。分散・共分散成分は、母性効果モデルを用いたGibbs sampling法で推定した。【結果】直接遺伝率は $0.07 \sim 0.31$ （AI）および $0.17 \sim 0.39$ （ET）、母性遺伝率は $0.13 \sim 0.35$ （AI）および $0.10 \sim 0.22$ （ET）と推定され、AI、ET産子とも母性遺伝率は日齢の増加に伴い減少する傾向が見られた。しかしながら、生時から50日齢時までの直接・母性遺伝率の推移は、AIでは母性遺伝率の方が、ETでは直接遺伝率の方が高く推移していた。また、ETでは生時から10日齢時までの母性遺伝率が非常に低く推定されており、繁殖方法の違いにより傾向に差が見られた。

(Wed. Sep 15, 2021 8:30 AM - 12:00 PM 育種・遺伝)

[II-15-18] 黒毛和種の枝肉形質における非相加的遺伝効果の推定

*Keiichi Inoue¹, Motohide Nishio², Yoshinobu Inoue³, Masayuki Takeda¹, Katsuo Uchiyama¹, Hiroyuki Hirooka⁴ (1. National Livestock Breeding Center, 2. NARO Institute of Livestock and Grassland Science, 3. Tottori Prefectural Livestock Research Center, 4. Kyoto Univ.)

【目的】黒毛和種の枝肉形質における非相加的遺伝効果を明らかにするため、SNP情報と血統情報それぞれの情報を用いて遺伝的パラメータを推定した。【方法】鳥取県および家畜改良センターで肥育された黒毛和種肥育牛

1,908頭の枝肉格付成績、肥育牛とその両親の SNP情報および血統情報を分析に供試した。本牛とその両親の SNP情報を基に、Beagle4.0を用いて父方および母方由来の配偶子を決定した。次に、相加的遺伝効果、優性効果およびゲノムインプリンティング（GI）効果に該当するゲノム関係行列を構築し、遺伝的パラメータを推定した。血統情報からは、配偶子関係行列を構築し、父方および母方配偶子分散とこれらの共分散からGI分散を算出した。【結果】配偶子関係行列を用いた分析では、枝肉重量と皮下脂肪厚を除いて比較的大きなGI分散が推定され、表型分散に占めるGI分散の割合は、19%（歩留基準値）～21%（バラの厚さ、BMS）であった。一方、ゲノム関係行列を用いた分析では、GI分散は全ての形質において小さく、表型分散に占めるGI分散の割合は、全ての形質で4～5%程度であり、配偶子関係行列での結果と大きく異なっていた。また、優性分散も全ての形質において小さく、表型分散に占める割合は5%（バラの厚さ）～9%（BMS）であった。

(Wed. Sep 15, 2021 8:30 AM - 12:00 PM 育種・遺伝)

[II-15-19] 黒毛和種の枝肉重量に関与する主働遺伝子の遺伝的効果

*Hiroyuki Hirooka¹, Keiichi Iouue², Motohide Nishio³, Masayuki Takeda², Yoshinobu Inoue⁴ (1. Kyoto Univ., 2. National Livestock breeding Center, 3. NARO Institute of Livestock and Grassland Science, 4. Tottori Prefectural Livestock Research Center)

【目的】黒毛和種の枝肉重量に対して効果の大きい遺伝子座位（CW-1,-2,-3）が報告されている。本研究では効果の大きいSNPマーカーの特定とその効果について育種学的視点から検討した。【方法】鳥取県および家畜改良センターで肥育された黒毛和種肥育牛1,908頭の枝肉格付成績、肥育牛とその両親のSNP情報および血統情報を分析に供試した。枝肉重量についてベイズ法を用いて予備的に行ったGWASの結果より、第6、8、14染色体上に効果の大きなSNPマーカーが特定できた(M1、M2、M3とする)。次に、その3つのマーカーについて父と母と肥育牛のマーカー型から、父と母から肥育牛への遺伝子伝達様式を予測し、血統情報から得られた血統育種価に対する相加的遺伝子効果、優性効果、ゲノムインプリント効果を推定した。さらに母数効果としてこれらのマーカーを考慮することによる分散成分への影響を調べた。【結果】相加的遺伝子効果はすべて有意で、その効果はM1、M2、M3でそれぞれ17.5kg、5.8kg、16.0kgで、特にM1とM3で大きかった。また、これらのマーカーには優性効果が認められず、M1とM1に3.1kgと2.6kgの有意なゲノムインプリント効果が認められた。また、遺伝的パラメータについては、M1を母数効果として考慮することで誤差分散が大きく減少し、またM3を母数効果として考慮すると遺伝分散が減少した。

(Wed. Sep 15, 2021 8:30 AM - 12:00 PM 育種・遺伝)

[II-15-20] 黒毛和種現場後代検定調査牛集団における全ゲノムリシーケンスデータを用いたオレイン酸含有率に関わる多型の探索

*Taira Hida¹, Shinji Sasazaki¹, Hideyuki Mannen¹, Kenji Oyama¹, Fuki Kawaguchi¹ (1. Kobe Univ.)

【目的】全ゲノムリシーケンスデータを基に網羅的多型探索を行い、ウシ体脂肪のオレイン酸含有率（C18:1）に対する候補多型の抽出を試みた。【方法】平成14～28年の現場後代検定合同調査会に出品された黒毛和種調査牛383頭より、育種価、年度、性、出品県、出荷月齢を考慮し補正したC18:1の上位下位各4頭に対して全ゲノムリシーケンス解析を実施した。それら8頭の塩基配列の比較により全多型を検出し、C18:1に影響を与える可能性の高い候補多型を絞り込んだ。さらに残りの375頭に対して候補多型の遺伝子型判定を行いC18:1との関連を調査した。【結果】全ゲノムにおいて各個体平均約860万多型が検出された。これらについて上位群下位群間の遺伝子型を比較し、そのアリルが完全に分離している場合を8違いとして、6違いまでの27,179多型を抽出した。さらに、多型のアノテーションおよび遺伝子の機能を考慮した結果、DSEL遺伝子 c.733 T>A（S245T）およ

び *SLCO1A2* 遺伝子 c.1303 A>G (N435D) の2つのアミノ酸置換が責任多型の候補として挙げられた。また関連解析の結果、*SLCO1A2* 多型は C18:1 との関連が認められなかったものの ($p=0.659$)、*DSEL* 多型は関連の傾向を示した ($p=0.070$)。今後、*DSEL* 多型について、候補としての更なる検証を進めていく予定である。

育種・遺伝2

Chairperson: Toshihiro Okamura, Yutaka Masuda, Masaaki TANIGUCHI

Wed. Sep 15, 2021 12:40 PM - 2:40 PM 育種・遺伝 (オンライン)

II-15-21～II-15-24 : 岡村 俊宏

II-15-25～II-15-28 : 増田 豊

II-15-29～II-15-32 : 谷口 雅章

[II-15-21] ブタ3品種集団のレジリエンス形質における遺伝的パラメータの推定

*Chihiro Homma¹, Kensuke Hirose², Tetsuya Ito², Mai Kamikawa², Senga Toma², Satoshi Nikaido³, Masahiro Satoh¹, Yoshinobu Uemoto¹ (1. Tohoku Univ., 2. Zen-Noh, 3. Zen-Noh Livestock Co., Ltd)

[II-15-22] デュロック種集団における筋線維型組成と産肉・肉質形質との遺伝的関係

*Taiga Ito¹, Ryoichi Furukawa¹, Wataru Mizunoya², Yoshihito Suda³, Makoto Kimata⁴, Masamitsu Tomiyama⁴, Shinichiro Ogawa¹, Keiichi Suzuki¹, Masahiro Sato¹, Yoshinobu Uemoto¹ (1. Tohoku Univ., 2. Azabu Univ., 3. Mlyagi Univ., 4. Cimco)

[II-15-23] パターン認識受容体遺伝子多型と豚の産肉形質の関連

*Kensuke Hirose¹, Yoshihoro Muneta², Tetsuya Ito¹, Mai Kamikawa¹, Senga Touma¹, Ryouichi Furukawa¹, Satoshi Nikaido⁴, Toshimi Matsumoto³, Hirohide Uenishi³ (1. ZENNOH Central Institute, 2. National Agriculture and Food Research Organization, 3. ZENNOH Livestock co.ltd., 4. National Agriculture and Food Research Organization)

[II-15-24] NOD2遺伝型が豚のと畜時の肺及び腸管病変に与える影響

*Kasumi Suzuki¹, Hiroki Shinkai², Gou Yoshioka¹, Toshimi Matsumoto³, Junji Tanaka¹, Noboru Hayashi¹, Haruki Kitazawa⁴, Hirohide Uenishi³ (1. Gifu Prefectural Livestock Research Institute, 2. National Institute of Animal Health, NARO, 3. Institute of Agrobiological Sciences, NARO, 4. Tohoku Univ)

[II-15-25] 複数産次記録を持つ集団における初産記録のみを持つ個体記録の扱い方の検討

*Toshihiro OKAMURA¹, Kazuo ISHII¹ (1. Institute of Livestock and Grassland Science, National Agriculture and Food Research Organization)

[II-15-26] 性染色体を対象とした遺伝的寄与率の算出法に関する検討

*Shinichiro Ogawa¹, Masahiro Satoh¹ (1. Graduate School of Agricultural Science, Tohoku Univ.)

[II-15-27] 多形質モデルにおける No-U-Turn Sampler法の共分散の推定性能

*Motohide Nishio¹, Aisaku Arakawa¹ (1. Institute of Livestock and Grassland Science, National Agriculture and Food Research Organization)

[II-15-28] 順序ある離散形質におけるベイズ推定法

*Aisaku ARAKAWA¹, Motohide Nishio¹ (1. NARO)

[II-15-29] 2018年に中国より導入されたトキ個体に特異的な SNP アリルの検出

*Yukio TANIGUCHI¹, Hongyu CHEN¹, Norihide YOKOI¹, Takahisa YAMADA², Yoshinori KANEKO³, Hiroaki IWAISAKI⁴ (1. Kyoto Univ., 2. Niigata Univ., 3. Sado Japanese Crested Ibis Conservation Center, 4. Sado Island Center for Ecological Sustainability, Niigata Univ.)

[II-15-30] 集団ゲノミクスを用いたヒナイドリの産卵率に関わる遺伝子群の探索

*Tatsuhiko Goto¹, Kazuhiro Rikimaru², Shiori Fukuda², Raman Akinyanju Lawal³, John Pool⁴, Olivier Hanotte^{5,6} (1. Obihiro Univ., 2. Akita Res. Center, 3. The Jackson Laboratory, 4. Univ.

Wisconsin-Madison, 5. Univ. Nottingham, 6. Internat. Livest. Res. Institute)

[II-15-31] ウシの肉量および肉質のバイオマーカーとしての血中マイクロ RNAに関する基礎的検討

*Yuya Adachi¹, Wataru Hirano¹, Yukio Taniguchi¹, Norihide Yokoi¹ (1. Kyoto Univ.)

[II-15-32] 家畜由来の RNA-Seqの実施と現状、問題点

*Tomokazu Fukuda¹, Hiroshi Yasue² (1. Iwate University, Graduate School of Science and Engineering, 2. Tsukuba Gene Technology)

(Wed. Sep 15, 2021 12:40 PM - 2:40 PM 育種・遺伝)

【II-15-21】ブタ3品種集団のレジリエンス形質における遺伝的パラメーターの推定

*Chihiro Homma¹, Kensuke Hirose², Tetsuya Ito², Mai Kamikawa², Senga Toma², Satoshi Nikaido³, Masahiro Satoh¹, Yoshinobu Uemoto¹ (1. Tohoku Univ., 2. Zen-Noh, 3. Zen-Noh Livestock Co., Ltd)

【目的】ブタにおいて、自動給餌機から得られる採食記録から、その日々の変動幅を表したレジリエンス形質がストレス指標として提案されている。本研究では、ブタ3品種集団のレジリエンス形質における遺伝率を推定するとともに、飼料利用性形質との遺伝的関連性を調査した。【方法】3品種6103頭（大ヨークシャー種1193頭、ランドレース種3010頭、デュロック種1900頭）について、30kgから100kgまでの検定期間の飼料摂取量および体重を用いた。レジリエンス形質は、採食量、採食時間および給餌機への訪問回数を対象に、日々の変動幅を算出し、遺伝率を推定した。次に、それら形質と飼料利用性形質との遺伝相関を推定した。【結果】レジリエンス形質の遺伝率は、0.31から0.40と中程度の値が推定され、3品種間に差はみられなかった。飼料利用性形質である飼料要求率および余剰摂取増体重との遺伝相関は、採食量および訪問回数との遺伝相関の絶対値で約0.3の望ましい値が推定され、採食時間とは低い値（0.01）が推定された。また、3品種間で遺伝相関に差はみられなかった。以上より、レジリエンス形質は遺伝性を示し、飼料利用性形質とは、無または望ましい遺伝相関が推定され、品種間に差はみられなかった。

(Wed. Sep 15, 2021 12:40 PM - 2:40 PM 育種・遺伝)

【II-15-22】デュロック種集団における筋線維型組成と産肉・肉質形質との遺伝的関係

*Taiga Ito¹, Ryoichi Furukawa¹, Wataru Mizunoya², Yoshihito Suda³, Makoto Kimata⁴, Masamitsu Tomiyama⁴, Shinichiro Ogawa¹, Keiichi Suzuki¹, Masahiro Sato¹, Yoshinobu Uemoto¹ (1. Tohoku Univ., 2. Azabu Univ., 3. Mlyagi Univ., 4. Cimco)

【目的】筋線維中の遅筋型筋線維と速筋型筋線維の存在比である遅筋型筋線維割合（MF）は、豚肉中の化学成分含量との望ましい関係が報告されており、肉質形質の新規改良指標として期待される。本研究では、デュロック種集団におけるMFの遺伝的パラメーターを推定することで、産肉および既存の肉質形質との遺伝的関係を調査した。【方法】シムコにて、2014年から2020年の間に供試されたデュロック種集団を用いた。産肉形質を有する雌豚2184頭のうち既存の肉質形質を有したのは654頭であり、さらにそのうち474頭について、ロース肉のMFをSDS-PAGE法により測定した。各形質の遺伝率の推定には単形質アニマルモデルを、形質間の遺伝相関の推定には2形質アニマルモデルを用いた。【結果】MFの平均値は7.4%、標準偏差は2.6%であり、MFの遺伝率は0.22と推定された。MFと産肉形質との遺伝相関は、ロース芯面積では、-0.39と好ましくない中程度の値が推定され、一日平均増体重および背脂肪厚では0.14および0.21と低い値が推定された。MFと既存の肉質形質との遺伝相関について、ドリップロス、クッキングロス、筋肉内脂肪含量およびテンダーネスで、絶対値が0.01から0.20と低い値が推定された。

(Wed. Sep 15, 2021 12:40 PM - 2:40 PM 育種・遺伝)

【II-15-23】パターン認識受容体遺伝子多型と豚の産肉形質の関連

*Kensuke Hirose¹, Yoshihoro Muneta², Tetsuya Ito¹, Mai Kamikawa¹, Senga Touma¹, Ryouichi Furukawa¹, Satoshi Nikaido⁴, Toshimi Matsumoto³, Hirohide Uenishi³ (1. ZENNOH Central Institute, 2. National Agriculture and Food Research Organization, 3. ZENNOH Livestock co.ltd., 4. National Agriculture and Food Research Organization)

<目的>パターン認識受容体は自然免疫系における病原体認識で重要な役割を担っており、遺伝子型多型により機能差が存在することが報告されている。本研究ではパターン認識受容体遺伝子多型の育種マーカーとしての利用性について検証するために産肉形質に及ぼす影響を調査した。

<方法>2004～2019年に全農飼料畜産中央研究所および全農畜産サービス(株)で飼育されたランドレース種、大ヨークシャー種、デュロック種の産肉成績・血統情報を用いた。パターン認識受容体遺伝子(NOD1、NOD2、TLR5、NLRP3)上のSNP多型5種類についてPCR-ASP法もしくはダイレクトシーケンス法によって各品種500頭の遺伝子型判定を行い、一般線形混合モデルを用いた産肉形質における遺伝子型多型の有意性検定を行った。

<結果>TLR5およびNLRP3と産肉形質間に有意な関連はなかった。大ヨークシャー種の1日平均増体重でNOD1の亢進型アリルに正の優性効果(+19g/日)、ランドレース種のロース面積でNOD2の亢進型アリルに正の相加効果(+0.4cm²)があったものの、亢進型の増加による産肉成績への著しい影響はないと推察された。以上の結果からパターン認識受容体遺伝子型多型はブタの抗病性育種マーカーとして活用可能であると考えられた。本研究はJRA畜産振興事業の支援にて実施した。

(Wed. Sep 15, 2021 12:40 PM - 2:40 PM 育種・遺伝)

[II-15-24] NOD2遺伝型が豚のと畜時の肺及び腸管病変に与える影響

*Kasumi Suzuki¹, Hiroki Shinkai², Gou Yoshioka¹, Toshimi Matsumoto³, Junji Tanaka¹, Noboru Hayashi¹, Haruki Kitazawa⁴, Hirohide Uenishi³ (1. Gifu Prefectural Livestock Research Institute, 2. National Institute of Animal Health, NARO, 3. Institute of Agrobiological Sciences, NARO, 4. Tohoku Univ)

【背景】パターン認識受容体(PRR)は感染初期の病原体認識における重要な分子であり、豚では細胞内 PRRであるNOD2遺伝子中に病原体認識に影響を与えることが知られている多型(2197A/C)が存在する。本研究ではこれが抗病性育種に有用なマーカーとなる可能性を評価するため、と畜時の肺病変や腸管廃棄との関係を調査した。【方法】養豚農家3戸由来の三元交雑豚995頭を供試豚とし、と畜時に廃棄腸管長と肺の病変面積の割合を計測した。各個体の組織片から抽出したゲノムDNAを用い、PCRシーケンシングによりNOD2の遺伝型を解析した。【結果】通常型(2197AA)で腸管廃棄があった個体は587頭中105頭であったが、ヘテロ型(2197AC)では385頭中50頭と有意に減少していた(P

(Wed. Sep 15, 2021 12:40 PM - 2:40 PM 育種・遺伝)

[II-15-25] 複数産次記録を持つ集団における初産記録のみを持つ個体記録の扱い方の検討

*Toshihiro OKAMURA¹, Kazuo ISHII¹ (1. Institute of Livestock and Grassland Science, National Agriculture and Food Research Organization)

【目的】ブタの育種集団では母豚の更新によって、雌性繁殖記録数は産次を追う毎に減少する。そのため、初産記録のみを持つ個体(以下、P1)の記録が一定数データセットに含まれるが、それは永続的環境効果推定のバイアスとなりうる。そこで、P1の除外が遺伝的パラメーター(以下、GP)や育種価の推定に与える影響を、コン

ピーターシミュレーションによって検証することを目的とした。

【方法】1世代雄60頭雌240頭からなる閉鎖群集団を5世代作出した。雌性繁殖形質を想定し、雌のみ表型値を有し、分散を相加的遺伝子効果1、永続的環境効果1、誤差8とした。ある産次から次の産次へはランダムに1.5割除外するものと仮定し、8産までの記録を発生させた。P1を含めた場合と欠測とした場合の2つのデータセット(以下、それぞれFULL、P1NA)を作成し、それぞれにおいてAIREMLF90プログラムを用いて反復率モデルによってGPを推定し、そのGPによる推定育種価と真の育種価との相関を正確度とした。反復は500回行った。

【結果】両データセットにおいて、GPの推定値は真値とほぼ同値で、P1はGP推定のバイアスにはならなかった。また、推定育種価の正確度はFULLが0.59、P1NAは0.57であった。以上より、初産のみを持つ個体の記録であっても、データセットから除外しない方が望ましいことが示唆された。

(Wed. Sep 15, 2021 12:40 PM - 2:40 PM 育種・遺伝)

[II-15-26] 性染色体を対象とした遺伝的寄与率の算出法に関する検討

*Shinichiro Ogawa¹, Masahiro Satoh¹ (1. Graduate School of Agricultural Science, Tohoku Univ.)

【目的】遺伝的寄与率は、ブタや黒毛和種における集団管理のために用いられるが、これは常染色体を対象としている。本研究では、XX-XY型の性染色体に関する遺伝的寄与率の算出法について検討した。【方法】始祖個体Iの後代個体Aに対する慣行の遺伝的寄与率は、個体Aの父および母それぞれに対する個体Iの遺伝的寄与率の相加平均に一致する。これは常染色体上遺伝子の伝達様式によると考え、X染色体およびY染色体の伝達様式を反映した遺伝的寄与率の算出法を考案した。【結果】まず、個体Aが始祖個体の場合、X染色体に関する遺伝的寄与率は個体Aが個体Iに一致するとき1、Y染色体に関する遺伝的寄与率は個体Aが雄かつ個体Iに一致するとき1、その他はすべて0とした。次に個体Aが後代世代である場合、X染色体に関する遺伝的寄与率は、個体Aが雄のとき個体Aの母に対する遺伝的寄与率に等しく、個体Aが雌のとき個体Aの父および母に対する遺伝的寄与率の相加平均とした。Y染色体に関する遺伝的寄与率は、個体Aが雄のとき個体Aの父に対する遺伝的寄与率に等しく、個体Aが雌のとき0とした。今後、実データ分析を行い、考案した方法による計算結果の挙動を確認する予定である。

(Wed. Sep 15, 2021 12:40 PM - 2:40 PM 育種・遺伝)

[II-15-27] 多形質モデルにおける No-U-Turn Sampler法の共分散の推定性能

*Motohide Nishio¹, Aisaku Arakawa¹ (1. Institute of Livestock and Grassland Science, National Agriculture and Food Research Organization)

【目的】多形質モデルを用いて遺伝的能力評価を実施するためには形質間の共分散を正確に推定することが重要である。本研究では、ハミルトニアンモンテカルロ法を応用したNo-U-Turn Sampler (NUTS) 法による共分散の推定性能について検討した。【方法】コンピューターシミュレーションによって7世代にわたる776頭の2形質のデータを発生させた。形質1および2の遺伝率の真値をそれぞれ

(0.1, 0.1)、(0.1, 0.5)、(0.5, 0.5)とした3つのシナリオを設定し、それぞれ10回反復させた。遺伝相関および環境相関の真値はそれぞれ0.3および0.1とした。分散成分の推定法として制限付き最尤(REML)法、ギブスサンプリング(GS)法およびNUTS法を用いた。真値と推定値との2乗平均平方誤差(RMSE)を算出し、3つの手法の推定精度を比較した。【結果】いずれのシナリオにおいてもNUTS法による遺伝共分散および環境共分散の推定値が最も真値に近かった。また、RMSEはNUTS法が最も小さかった。これらの傾向は設定した2形質の遺伝率が低い場合に顕著であった。

(Wed. Sep 15, 2021 12:40 PM - 2:40 PM 育種・遺伝)

[II-15-28] 順序ある離散形質におけるベイズ推定法

*Aisaku ARAKAWA¹, Motohide Nishio¹ (1. NARO)

【目的】家畜の表現型において、明確な順序がある数個のカテゴリーに分類され、遺伝と環境の影響を受ける形質がある。順序離散形質では、形質の背後にライアビリティと呼ばれるばらつきを想定し解析を行う。ライアビリティに正規分布を仮定したプロビット分析が一般的に利用されているが、ロジスティック分布を仮定した分析も可能である。そこで、本研究では、ライアビリティについて正規分布もしくはロジスティック分布とした際の推定性能について評価した。【方法】尤度をカテゴリカル分布および正規分布もしくはロジスティック分布とした混合分布とし、母数効果、育種価および育種価分散の事前分布には、通常の線形モデルと同様の分布を利用した。閾値の事前分布には、順序のある一様分布を仮定した。遺伝率を0.5とした連続形質を発生させたのち、1から3の順序カテゴリーに変換した。その際、1から3が20:60:20%のシナリオ1と80:15:5%のシナリオ2の二つを想定した。REML-EBLUP法による解析も実施した。【結果】シナリオ1の結果では、3つの方法の間に大きな差は認められなかった。一方で、シナリオ2では、ライアビリティモデルが、REML-EBLUP法より高い正確度を与えたが、閾値モデルの間に優劣は認められなかった。今回のデータでは、ライアビリティに正規分布を仮定したため、プロビット分析に有利であったことが要因として考えられる。

(Wed. Sep 15, 2021 12:40 PM - 2:40 PM 育種・遺伝)

[II-15-29] 2018年に中国より導入されたトキ個体に特異的な SNP アリルの検出

*Yukio TANIGUCHI¹, Hongyu CHEN¹, Norihide YOKOI¹, Takahisa YAMADA², Yoshinori KANEKO³, Hiroaki IWASAKI⁴ (1. Kyoto Univ., 2. Niigata Univ., 3. Sado Japanese Crested Ibis Conservation Center, 4. Sado Island Center for Ecological Sustainability, Niigata Univ.)

【目的】日本トキ集団は、1999-2007年に中国から供与された5羽(A-E)を始祖個体として形成されてきたが、2018年10月新たに2羽(FとG)が導入された。日本トキ集団の遺伝的多様性拡大への新規個体の寄与を検討するために、FとGのみが持つ特異的な SNP アリルの検出を試みた。【方法】FとGのゲノムDNAを精製し、既報(Taniguchi *et al.*, *PLoS ONE*, 2013, 8(8):e72781)に従い RRL/NGS法を実施した。得られた NGS配列データを前回のコンセンサス配列にマッピングし、従来の始祖 A-E のデータと統合した後フィルタリングを実施し、SNP候補を検出した。さらに、FとGに特異的な SNP アリルを選択し、これらをトキゲノムにマッピングした。【結果】FとGそれぞれ約16Gbの NGS配列データを取得し、フィルタリングの結果、始祖7個体間で15,647個の SNP候補が得られた。FとGは従来の始祖 A-E が持つ特異的なアリルの多くを受け継いでおり、さらに、これら2個体に特異的な SNP アリルもそれぞれ203個と485個検出された。これらの SNPは、それぞれ31個と70個の Scaffoldにマッピングされた。マッピングされなかった SNPは3個と20個であった。これらの結果は、新規個体に特有のゲノム領域が、比較的少数のハプロタイプブロックとしてゲノム中に散在していることを示唆した。

(Wed. Sep 15, 2021 12:40 PM - 2:40 PM 育種・遺伝)

[II-15-30] 集団ゲノミクスを用いたヒナイドリの産卵率に関わる遺伝子群の探索

*Tatsuhiko Goto¹, Kazuhiro Rikimaru², Shiori Fukuda², Raman Akinyanju Lawal³, John Pool⁴, Olivier Hanotte^{5,6}
(1. Obihiro Univ., 2. Akita Res. Center, 3. The Jackson Laboratory, 4. Univ. Wisconsin-Madison, 5. Univ. Nottingham, 6. Internat. Livest. Res. Institute)

ニワトリの産卵率は繁殖効率に直結するため、卵用鶏・肉用鶏の双方にとって重要である。しかしながら、どのような遺伝子群が産卵率の調節に関わるのかはほとんど分かっていない。本研究では、全ゲノム比較を行うことで、産卵率に関わる候補遺伝子群を同定することを目的とした。ヒナイドリの雌671個体の産卵率の記録から、高産卵率群(n = 8; 平均65.7%)および低産卵率群(n = 8; 平均25.8%)を選定し、血液よりDNAを抽出した。次世代シーケンサーによって個体別の全ゲノムシーケンス情報を取得後、GATK等のソフトウェアを用いて、参照配列(GRCg6a)にマッピングしSNPsを同定した。73,918の20-KB windowを対象に遺伝的分化の指標であるFstを用いて、両集団が大きく異なるゲノム変異を有する領域を探索した。その結果、標準化したFstが極めて高い87のゲノム領域(Z-Fst > 4)を第1-9、11-19、22、23、26、27、30および31染色体上に同定できた。候補領域サイズの範囲は20-KBから4.3-MBで、平均229-KB、標準偏差584-KB、中央値40-KBと、高解像度な結果であった。今後、様々な集団を用いて、ニワトリの産卵率に関する遺伝的基盤を解明したい。

(Wed. Sep 15, 2021 12:40 PM - 2:40 PM 育種・遺伝)

[II-15-31] ウシの肉量および肉質のバイオマーカーとしての血中マイクロRNAに関する基礎的検討

*Yuya Adachi¹, Wataru Hirano¹, Yukio Taniguchi¹, Norihide Yokoi¹ (1. Kyoto Univ.)

【目的】近年、血液中に存在するマイクロRNAがバイオマーカーとして有用であることが報告されている。本研究では、ウシの肉量や肉質の指標となる血中マイクロRNAを同定することを最終目標として、血中エクソソーム画分とそれ以外の画分からそれぞれ抽出したマイクロRNAについて、qPCR解析における内部標準、エクソソーム内外における存在量の相関、異なる月齢での変動について基礎的検討を行った。【方法】京都大学農学研究科附属牧場にて飼養中の肥育初期、中期、後期の黒毛和種肥育牛9頭から血漿を採取し、エクソソーム内外からそれぞれRNAを抽出した。低分子RNAに特化したcDNA合成を行い、qPCR解析における内部標準候補として4種類の低分子RNAを検討した。さらに、血中に存在することが報告されている10種類以上のマイクロRNAについて存在量を測定した。【結果】血漿中エクソソーム内外から抽出したマイクロRNAのqPCR解析において、それぞれmiR-15aとmiR-93が内部標準として適していることが示された。エクソソーム内外におけるマイクロRNAの存在量の相関は、極めて強いものから弱いものまで様々であった。さらに、肥育初期から後期にかけてエクソソーム内外の複数のマイクロRNAの存在量に変動が認められた。今後、肥育期間中の血中マイクロRNAと屠畜時の肉量および肉質との関連を検討する予定である。

(Wed. Sep 15, 2021 12:40 PM - 2:40 PM 育種・遺伝)

[II-15-32] 家畜由来のRNA-Seqの実施と現状、問題点

*Tomokazu Fukuda¹, Hiroshi Yasue² (1. Iwate University, Graduate School of Science and Engineering, 2. Tsukuba Gene Technology)

次世代シーケンス技術の開発速度は凄まじく、2021年に化石からマンモスのゲノム情報の80%が解明される時代となった。一方、いわゆる RNAの全ての mRNAの配列を次世代シーケンサーにより解読し、リファレンスゲノムへマッピング、定量的に遺伝子発現を検出する RNA-Seq技術が一般化している。RNA-Seq技術は従来のマイクロアレイ法と比較して再現性に優れるが、実際に運用するにあたり様々な技術的な問題が発生している。本発表では実際に RNA-Seqを運用してみたいが、どれほどのリード数を確保すれば良いのか、また解析に当たりどのような技術が必要となるのか議論する。実際に我々が RNA-Seqを開始するに当たって直面した技術的問題、解析に必要とされるハードウェアの構成を紹介する。さらに解析に当たってどのようなアルゴリズムが必要となるか、最新の状況を考察する。具体的には、データ処理の初期段階では Linuxによるデータ処理が必要であり、データの可視化に当たっては R言語を使用する必要に迫られる。さらに目的のサンプルの間で異なる遺伝子発現する遺伝子群を抽出するためには、統計学的な処理と遺伝子発現の正規化が必須でありこれらの適切な処理なしには目的とする遺伝子群を抽出することは困難である。これらの操作をイルミナ社の解析ソフトと比較し、ユーザーの視点から長所および短所が存在する。

繁殖・生殖工学

Chairperson: Shuichi Matsuyama, Hiromichi Matsumoto, Satoshi Sugimira, Shusei Mizushima

Wed. Sep 15, 2021 9:00 AM - 11:30 AM 繁殖・生殖工学 (オンライン)

III-15-01～III-15-03 : 松山 秀一

III-15-04～III-15-06 : 松本 浩道

III-15-07～III-15-09 : 杉村 智史

III-15-10～III-15-12 : 水島 秀成

[III-15-01] 体温低下が黒毛和種の分娩発来に及ぼす影響

*Hina Kataoka¹ (1. RakunoGakuen Univ)

[III-15-02] 第二胃内留置型自動体温測定器で測定したホルスタイン種経産牛の分娩前1週間の体温変化と分娩時間帯の関係

*Eri Furukawa¹, Masashi Takahashi², Akira Matsuzaki³, Hanako Bai², Masashi Nagano⁴, Seiji Katagiri¹, Yojiro Yanagawa¹ (1. Hokkaido Univ., 2. Hokkaido Univ., 3. The Better, 4. Kitasato Univ.)

[III-15-03] ヒツジ栄養膜細胞が着床期特異的に発現するホスホリパーゼ阻害タンパク質の機能解析

*Yuta Matsuno¹, Kazuhiko Imakawa¹ (1. Tokai University)[III-15-04] 卵巣除去処置および子宮上皮特異的*Lifr*欠損マウスによる着床遅延*Ayumi Suyama¹, Nakamura Sakura², Kageyama Atsuko¹, Terakawa Jumpei^{1,2}, Ito Junya^{1,2,3}, Kashiwazaki Naomi^{1,2} (1. Graduate school of Veterinary Science, Azabu Univ, 2. School of Veterinary Medicine, Azabu Univ, 3. Center for Human and Animal Symbiosis Science, Azabu Univ)

[III-15-05] マウスの妊娠時子宮粘膜上皮における膜侵襲複合体 MACの発現動態と炎症抑制作用に関する研究

*Nana Sasaki¹, Yoshihito Suda¹ (1. Miyagi Univ.)

[III-15-06] A role of Largin for hepatocellular proliferation and hypertrophy during pregnancy in mice

*Suguru Isogaya¹, Takafumi Namiki¹, Atsuko Kageyama¹, Jumpei Terakawa^{1,2}, Ito Junya^{1,2}, Naomi Kashiwazaki^{1,2} (1. Graduate school of Veterinary Science, Azabu Univ, 2. School of Veterinary Medicine, Azabu Univ)

[III-15-07] 液状輸送後に凍結したウシ精子内代謝物質の検討

*Yousuke Naniwa¹, Masashi Kinukawa¹, Kyoko Uchiyama¹ (1. Livestock Improvement Association of Japan, Inc.)

[III-15-08] Effect of two-step combined zona pellucida removal on developmental competence of mouse embryos

*Weihong Fan¹, Hanako Bai¹, Manabu Kawahara¹, Masashi Takahashi¹ (1. Graduate School of Agriculture, Hokkaido University.)

[III-15-09] Effect of EAS on post freezing viability of heat stressed bovine cumulus granulosa cells in relation with redox balance

*Khoi Thieu Ho¹, Kohei Homma², Jun Takanari², Hanako BAI¹, Manabu KAWAHARA¹, Kim Khang Nguyen Thi³, Masashi TAKAHASHI⁴ (1. Graduate School of Agriculture, Hokkaido University, 2. AMINO UP Co. Ltd., 3. College of Agriculture, Can Tho University, Can Tho, Viet Nam, 4. Graduate school of Global Food Resources, Hokkaido University)

[III-15-10] 新生仔雌マウスへのオートファジー促進による原始卵胞数の増加と維持機構の解明

*Hiroko Oike¹, Syo Sasaki, Ken Umeno¹, Ayana Sasaki¹, Naoko Kimura¹ (1. Yamagata Univ.)

[III-15-11] Stem cell application for chimera generation and the molecular identification in chickens

*Hiroshi Kagami¹, Sayami Sato¹, Kayoko Kaneko¹, Kohzy Hiramatsu¹, Tomohide Takaya¹, Guojun Sheng² (1. Fac Agriculture, Shinshu Univ, 2. IRCMS, Kumamoto Univ)

[III-15-12] 霊長類への応用を目指したトランスポゾン法を用いた長遺伝子導入条件の検討

*Ota Mitsuo¹, Fujimoto Ryotaro¹, Kousaku Hikaru¹, Kohori Nanami¹, Tomioka Ikuo¹ (1. Shinshu Univ.)

(Wed. Sep 15, 2021 9:00 AM - 11:30 AM 繁殖・生殖工学)

[III-15-01] 体温低下が黒毛和種の分娩発来に及ぼす影響*Hina Kataoka¹ (1. RakunoGakuen Univ)

【目的】妊娠牛は前日の体温よりも低下すると24時間以内に多くの牛で分娩が発来することが知られている。本研究では、分娩予定の黒毛和種の体温を1日2回測定し、体温低下と分娩発来の関係について検討した。【方法】供試牛は酪農学園肉牛農場で自然分娩した黒毛和種20頭である。供試牛は分娩予定日2週間前から朝（8時）・夕（18時）1日2回体温を測定した。分娩時間によって、日中分娩（8時～18時、日中）と夜間分娩（18時～翌8時、夜間）に区分し、体温低下と分娩発来との関係を調べた。生時体重は生後30分以内に測定した。【結果】分娩は日中7頭（35%）および夜間13頭（65%）であった。分娩36～12時間前に16頭（80%、日中7頭、夜間9頭）が前日より体温が平均0.5℃低下した。一方、同時帯に4頭（20%、夜間4頭）において前日より平均0.3℃体温が上昇した。前日の体温と比較した場合、分娩前36～12時間の体温は、分娩前12時間～分娩（ $P<0.05$ ）または分娩前36時間以前（ $P<0.01$ ）より有意に低かった。体温低下と生時体重の関係はなかった。以上のことから黒毛和種では、前日より体温が約0.5℃低下すると36～24時間後に分娩が発来する可能性が高いことが示された。さらに、12時間間隔で1日2回の体温測定をすることで、分娩前の体温低下を高率に把握でき、分娩発来を予測できることが示された。

(Wed. Sep 15, 2021 9:00 AM - 11:30 AM 繁殖・生殖工学)

[III-15-02] 第二胃内留置型自動体温測定器で測定したホルスタイン種経産牛の分娩前1週間の体温変化と分娩時間帯の関係*Eri Furukawa¹, Masashi Takahashi², Akira Matsuzaki³, Hanako Bai², Masashi Nagano⁴, Seiji Katagiri¹, Yojiro Yanagawa¹ (1. Hokkaido Univ., 2. Hokkaido Univ., 3. The Better, 4. Kitasato Univ.)

【目的】牛では飼養管理者の負担軽減を目的として夜間給餌による昼間の分娩の誘導が実施されているが、昼間および夜間分娩時の生理学的な違いは詳しくわかっていない。今回、昼間および夜間に分娩した牛の分娩前の体温の動態の違いに関して新たな知見を得たので、報告する。【方法】北海道大学附属農場で飼養しているホルスタイン種経産牛17頭を用い、第二胃内留置型自動体温測定器（LiveCareシステム、株式会社 The Better、東京）で1時間ごとに計測した温度（体温）データを解析した。分娩時間帯に基づいて昼間分娩群（6-18時、 $n=8$ ）および夜間分娩群（18-6時、 $n=9$ ）に分類して解析した。【結果とまとめ】体温の日内変動をみると、飲水と採食の影響を受けて昼間に体温が低くなる傾向がみられた。分娩難易度、子牛性別および子牛体重による分娩時間帯の違いはなかった（ $P>0.1$ ）。夜間分娩群では昼間分娩群より1日早い分娩12日前から体温が上昇した。また、両群ともに分娩1日前から0.4℃程度の急激な低下がみられた。日内の3時間毎の平均体温および分娩前7日間の各日の平均体温は夜間分娩群で昼間分娩群より0.15–0.36℃高く推移した（ $P<0.05$ ）。本研究によって、夜間に分娩する牛では分娩前1週間の体温が昼間に分娩する牛より高いことが判明し、分娩前1週間の体温が分娩時刻推定の指標になる可能性が示された。

(Wed. Sep 15, 2021 9:00 AM - 11:30 AM 繁殖・生殖工学)

[III-15-03] ヒツジ栄養膜細胞が着床期特異的に発現するホスホリパーゼ阻害タンパク質の機能解析

*Yuta Matsuno¹, Kazuhiko Imakawa¹ (1. Tokai University)

【目的】近年、反芻動物の胚や栄養膜細胞が分泌し、着床を誘導する未知の因子の存在が示唆されているが、その実態は不明である。当研究室は、ヒツジ栄養膜細胞が着床直前の時期特異的に分泌型のホスホリパーゼ阻害活性配列を有する機能未知遺伝子を高発現することを報告した(第128回日本畜産学会)。本研究は、上記の機能未知遺伝子が子宮内膜に及ぼす影響を明らかにすることを試みた。【方法】妊娠15日目のヒツジ栄養膜細胞から作製した cDNAを用い、目的の機能未知遺伝子をクローニングした。タンパク質発現ベクターにサブクローニングし、Hisタグ融合タンパク質として組換えタンパク質を作製した。作製した組換えタンパク質をウシ子宮内膜上皮細胞 (EEC) と間質細胞 (STR) の初代培養系に添加し、RNAシーケンス解析に供した。【結果】作成した組換えタンパク質の添加により、EECとSTRにおいてそれぞれ35遺伝子464と遺伝子の発現量が有意に変化した。遺伝子オントロジー解析の結果、EECでは「Nicotinamide salvaging」、STRでは「ISG15 antiviral mechanism」の経路が上位に検出された。今後、ホスホリパーゼ阻害と上記経路が着床にどのような影響を及ぼすのかを明らかにしていく必要がある。本研究は「理科研研究助成」及び「旗影会研究助成」の支援を受けた。

(Wed. Sep 15, 2021 9:00 AM - 11:30 AM 繁殖・生殖工学)

[III-15-04] 卵巣除去処置および子宮上皮特異的*Lifr*欠損マウスによる着床遅延

*Ayumi Suyama¹, Nakamura Sakura², Kageyama Atsuko¹, Terakawa Jumpei^{1,2}, Ito Junya^{1,2,3}, Kashiwazaki Naomi^{1,2} (1. Graduate school of Veterinary Science, Azabu Univ, 2. School of Veterinary Medicine, Azabu Univ, 3. Center for Human and Animal Symbiosis Science, Azabu Univ)

哺乳類の一部では、胚が一定期間着床しない「着床遅延」が起こるが、詳細なメカニズムは不明である。本研究では、外科的卵巣除去あるいは子宮上皮特異的*Lifr*欠損マウス(*Lifr*^{d/d})を用いて着床遅延について調べた。①野生型雌マウスの膣腔確認日を Day1とした。Day3の夕方に卵巣を除去し、プロジェステロンカプセルを皮下に埋め、約6日間の着床遅延(6 days delay:6D)を誘起した(Day4+6D)。また、それらの子宮組織を野生型 Day4.25(着床前日)マウスと比較した。②マウス胚着床に必須な白血病阻止因子(LIF)の受容体*Lifr*に着目し、*Lifr*^{d/d}マウスを作製し、着床遅延について調べた。① Day4+6Dの子宮を灌流すると胚盤胞が回収された。また、Day4+6Dの子宮組織は野生型 Day4.25と形態学的に違いが見られなかった。さらに、野生型 Day4.25の子宮上皮では、LIFの下流に存在する Stat3のリン酸化が検出されたが、Day4+6Dでは見られなかった。②*Lifr*^{d/d}マウスでは、Day8・10・12の子宮を灌流すると胚盤胞が回収され、子宮上皮でのリン酸化 Stat3のシグナルは認められなかった。卵巣除去および*Lifr*^{d/d}マウスの両方で着床遅延が認められた。また子宮上皮における LIFシグナル下流の Stat3リン酸化が、子宮の胚受容能獲得に関与していると考えられた。

(Wed. Sep 15, 2021 9:00 AM - 11:30 AM 繁殖・生殖工学)

[III-15-05] マウスの妊娠時子宮粘膜上皮における膜侵襲複合体 MACの発現動態と炎症抑制作用に関する研究

*Nana Sasaki¹, Yoshihito Suda¹ (1. Miyagi Univ.)

【目的】未だ解明がなされていない着床メカニズムに関して、当研究室では妊娠後期のMAC及び関連因子が免疫寛容に働き、MACがプロテアーゼ活性を持つことを示唆した。本研究では、妊娠期間における子宮内膜上皮でのMAC形成に伴う炎症反応と免疫寛容機能等についての関連動態を詳細に検討した。【方法】(実験①)交配後5、10、15、17日のマウス近交系ICR系統由来の雌計6頭を供試し、子宮、胎盤、子宮内膜上皮を

採取した。それらから総RNAと総タンパク質を抽出し、リアルタイムPCR法でC3、Crry、CFI、IL-6、IL-8、IL-10、TGF- β 、FOXP3、C9、CD59の各mRNA相対発現量を調査した。また、C9、CD59、C5b-9のタンパク質発現や複合体形成をウェスタンブロットングで調査した。(実験②)①で採取した組織から総タンパク質を抽出し、プロテインキナーゼKのBSAに対する分解度を対照とし、抽出液の分解抑制度を評価するため、混合液を36.5℃で1時間の加温後にSDS-PAGE法に供した。【結果】C3は妊娠の進行と共に増加し、CrryとCFIの発現もみとめられた。炎症性サイトカインと抗炎症性サイトカインはいずれも増加傾向にあった。C5b-9、C9、CD59は妊娠期の上皮や胎盤の両方で発現し妊娠の進行とともに有意に増加した。妊娠初期ではBSA分解の抑制作用がみられた。

(Wed. Sep 15, 2021 9:00 AM - 11:30 AM 繁殖・生殖工学)

[III-15-06] A role of Largen for hepatocellular proliferation and hypertrophy during pregnancy in mice

*Suguru Isogaya¹, Takafumi Namiki¹, Atsuko Kageyama¹, Jumpei Terakawa^{1,2}, Ito Junya^{1,2}, Naomi Kashiwazaki^{1,2} (1. Graduate school of Veterinary Science, Azabu Univ, 2. School of Veterinary Medicine, Azabu Univ)

In humans, ectopic pregnancy that unusually occurred in the liver produced healthy babies in a few cases, suggesting a possibility that the liver has a similar function as the uterus to enable the maintenance of pregnancy. However, functional changes of the liver are not well known even in mice. We examined the changes in the liver during pregnancy and tried to identify the factors involved in the cellular changes of hepatocytes in mice. Female liver tissues were collected and weighed from D1 to D18 of pregnancy (D1 was defined as the day found vaginal plug after mating). The number and area of hepatocytes were determined using immunofluorescence (IF) and immunohistochemistry (IHC). In addition, the expression of proline-rich protein 16 called Largen (a regulator of cell size) was examined by q-PCR and IHC. The liver weight approximately doubled from D1 to D18 due to both proliferation and hypertrophy of hepatocytes. During late pregnancy, Largen was highly expressed in hepatocytes and placenta. We found that hepatocyte proliferation and hypertrophy occurred during pregnancy and Largen may be involved in pregnancy-related cellular changes in mice.

(Wed. Sep 15, 2021 9:00 AM - 11:30 AM 繁殖・生殖工学)

[III-15-07] 液状輸送後に凍結したウシ精子内代謝物質の検討

*Yousuke Naniwa¹, Masashi Kinukawa¹, Kyoko Uchiyama¹ (1. Livestock Improvement Association of Japan, Inc.)

【背景】本研究では、液状輸送後の凍結により変化するウシ精子内代謝物質を探索することを目的とした。【材料および方法】ホルスタイン種雄牛4頭の精液を用いた。精液はトリスクエン酸緩衝糖(TC)液を用いて2倍希釈し、18℃に保温して輸送した。輸送後、精子はTC液で遠心洗浄したのち、常法に従って凍結した。輸送後および凍結融解後の精子運動性は運動解析装置を用いて測定した。また、輸送後および凍結融解後の精子1000万をリン酸緩衝生理食塩水で洗浄し、メタノールで精子内成分を抽出した後、限外ろ過によりタンパク質成分を除去した。キャピラリー電気泳動-飛行時間型質量分析法により抽出液中のイオン性成分を測定した。【結果および考察】59種の物質が検出され、その内24種が凍結前後に全てのサンプルから検出された。その内、凍結前と比較して凍結後にグリシンなどのアミノ酸やコリンを含む4種の物質の相対面積値が有意に(P<0.05)低値を示した。また、アルギニンやリジンなどのアミノ酸やカルニチンを含む8種の物質の相対面積値は有意に(

P<0.05) 高値を示した。凍結前または凍結後のみに検出された物質はなかった。以上より、凍結時に変化するアミノ酸や脂肪酸のバランスを保つ添加剤が輸送したウシ精子の保存性向上に有効な可能性が考えられた。

(Wed. Sep 15, 2021 9:00 AM - 11:30 AM 繁殖・生殖工学)

[III-15-08] Effect of two-step combined zona pellucida removal on developmental competence of mouse embryos

*Weihong Fan¹, Hanako Bai¹, Manabu Kawahara¹, Masashi Takahashi¹ (1. Graduate School of Agriculture, Hokkaido University.)

Aims: Zona removal (ZR) is necessary for blastomere separation, chimeric embryo production, hand-made cloning, and lipofection. To obtain zona free (ZF) embryos, acid Tyrode (AT) or Pronase (P) are commonly used. However, digesting time and further toxicity are concerned. Therefore, a quick and stable ZR is important for further study. In this study, we aimed the comparative study of ZR by using AT, P, and AT-P as well as further development and embryo quality. **M&M:** After IVF, derived 2-cell embryos were used for this study. ZF embryos treated by AT, P and AT-P were cultured in the handmade WOW. ZR time, blastocyst rate, total cell number (TCN), apoptosis-related gene expression, and TUNEL assay were investigated. **Results:** Although the treatment time of AT was shorter than P, a wrinkled blastomere surface was observed. Blastocyst rate was significantly decreased by AT and P, whereas AT-P treatment reduced treatment time with less harmful effect to blastomere morphology, increased blastocyst rate, TCN than AT and P. Apoptosis cell numbers were lower in AT-P than AT. **Conclusion:** Combined AT-P can reduce ZR time with less toxic effect and improve development and quality.

(Wed. Sep 15, 2021 9:00 AM - 11:30 AM 繁殖・生殖工学)

[III-15-09] Effect of EAS on post freezing viability of heat stressed bovine cumulus granulosa cells in relation with redox balance

*Khoi Thieu Ho¹, Kohei Homma², Jun Takanari², Hanako BAI¹, Manabu KAWAHARA¹, Kim Khang Nguyen Thi³, Masashi TAKAHASHI⁴ (1. Graduate School of Agriculture, Hokkaido University, 2. AMINO UP Co. Ltd., 3. College of Agriculture, Can Tho University, Can Tho, Viet Nam, 4. Graduate school of Global Food Resources, Hokkaido University)

[Aim] Pre-freezing cell status is important for the post frozen viability. Heat shock (HS) reduces cell functions with redox disturbance, and induces HSP70 to rescue cells. We have reported that a standardized extract of *Asparagus officinalis* stem (EAS) induces HSP70 with keeping redox balance in Bovine cumulus-granulosa (CG) cells. We investigated effect of EAS on post freezing viability of HS-CG cells in relation with redox & HSP70 status. [Methods] CG cells were cultured with 5 mg/ml of EAS for 12h at 38.5° C or 41° C. Before freezing, *HSP70*, *HSF1*, *NRF2* were measured, then cryopreserved. After thawing, cell viability, ROS, glutathione (GSH) levels were analyzed. [Results] Cell viability wasn't affected by EAS in control cells. In contrast, HS decreased cell viability. EAS pretreatment increased viability of HS cells. HS-induced ROS was decreased by EAS pretreatment & increased GSH in thawed cells. The levels of *HSP70*, *HSF1*, *NRF2* was same in EAS-treated control & HS-treated cells before freezing, respectively, but, EAS+HS synergistically increased these genes. These results suggest EAS affects post freezing viability of HS-CG cells by restoring redox status.

(Wed. Sep 15, 2021 9:00 AM - 11:30 AM 繁殖・生殖工学)

[III-15-10] 新生仔雌マウスへのオートファジー促進による原始卵胞数の増加と維持機構の解明

*Hiroko Oike¹, Syo Sasaki, Ken Umeno¹, Ayana Sasaki¹, Naoko Kimura¹ (1. Yamagata Univ.)

【目的】我々は新生仔雌マウスへのオートファジー誘導剤の投与により、原始卵胞数が有意に増加し、それらが老齢まで維持され、生涯産仔数が有意に増加することを報告している。しかし、原始卵胞数の増加と維持機構の詳細は明らかではなかった。本研究では、新生仔期の卵巣の形態学的解析と体外受精卵の発生能の評価をした。【方法】C57BL/6J新生仔雌マウスに、Tat-beclin1 D11(D11)の連続投与を行い、卵巣回収後、MVH、Lamininの蛍光免疫染色により、単一卵母細胞数と卵母細胞サイズを評価した。また、これらの卵巣について顆粒膜細胞マーカー FoxoL2と原始卵胞特異的マーカー p-Stat3の発現量を調査した。さらに過排卵処理した2ヶ月齢D11マウス卵を体外受精し、発生能を評価した。【結果】卵巣体積は、区間で差はなかった。D11区では、皮質側及び髄質側で単一卵母細胞数は高い傾向、卵巣全体で顕著に高かった。単一卵母細胞のサイズは皮質側で小さい傾向、髄質側及び卵巣全体では顕著に小さかった。p-Stat3の発現量は、D11区で高い傾向の一方、FoxoL2の発現量は区間で差はなかった。排卵数、卵割率及び胚盤胞への発生率は、有意ではないもののD11区で高い傾向にあった。【考察】以上から、D11区では、原始卵胞形成が促進される過程で、小サイズの単一卵母細胞が増え、卵胞発育が抑制されると考えられた。

(Wed. Sep 15, 2021 9:00 AM - 11:30 AM 繁殖・生殖工学)

[III-15-11] Stem cell application for chimera generation and the molecular identification in chickens

*Hiroshi Kagami¹, Sayami Sato¹, Kayoko Kaneko¹, Kohzy Hiramatsu¹, Tomohide Takaya¹, Guojun Sheng² (1. Fac Agriculture, Shinshu Univ, 2. IRCMS, Kumamoto Univ)

Advances of stem cell technologies enabled us to analyze the basic embryo development and the application of the bioindustry. The stem cells were isolated from the central area of the area pellucida of the stage X blastoderms. The cells were microinjected into the recipient. Molecular markers were applied for identification of the chimeras. The established strategies lead efficient generation of the chimeras and molecular identification. These strategy should be one of the most powerful tools for future poultry breeding. Ref. Kagami H. (2021) In: ISSCR Annual Meet (in press); Kagami H. (2016) Anim Sci J

(Wed. Sep 15, 2021 9:00 AM - 11:30 AM 繁殖・生殖工学)

[III-15-12] 霊長類への応用を目指したトランスポゾン法を用いた長遺伝子導入条件の検討

*Ota Mitsuo¹, Fujimoto Ryotaro¹, Kousaku Hikaru¹, Kohori Nanami¹, Tomioka Ikuo¹ (1. Shinshu Univ.)

神経変性疾患などの難治性疾患の克服には、遺伝子改変モデル霊長類の作出が必要である。霊長類で用いられているウィルスベクター法は、導入遺伝子長が約8kbまでと制限され、霊長類の受精卵は極めて貴重であるため、よ

り高効率で低ダメージの長遺伝子導入法の開発が必要である。そこで本研究は、霊長類への応用を目指し、トランスポゾン法を用いた長遺伝子導入法を検討し、「囲卵腔注入エレクトロポレーション(PE)法」の開発を目的とした。最初に、最適なトランスポゾン種を決定するため、SleepingBeauty (SB)、piggyBac (PB)、Tol2を用いて293細胞に遺伝子導入した結果、遺伝子導入効率はSBとPBは約21%、Tol2は13%であった。PBは長遺伝子の導入に適しているため、以後の実験ではPBを用いた。次に、トランスポゼース mRNAを用いた最適導入条件を検討した結果、導入遺伝子:トランスポゼース mRNAの比が1:2の時、有意に高い遺伝子導入効率を示した。最後に決定した条件を用いて、PE法と従来のマイクロインジェクション(MI)法で、マウス受精卵に遺伝子導入した。その結果、MI法の11.1%に比べ、PE法では23.1%と、2倍以上の遺伝子導入効率を示した。以上より、最適化されたトランスポゾン法とPE法を組み合わせることにより、高効率に（かつ低ダメージで）長遺伝子を導入できることが示された。

形態・生理1

Chairperson: Hideki Ogasawara, Susumu Muroya, Masatoshi Matsuzaki, Ken Kobayashi, Naoki Isobe, Yutaka Suzuki

Wed. Sep 15, 2021 8:40 AM - 12:00 PM 形態・生理 (オンライン)

IV-15-01～IV-15-03: 小笠原 英毅

IV-15-04～IV-15-06: 室谷 進

IV-15-07～IV-15-09: 松崎 正敏

IV-15-10～IV-15-13: 小林 謙

IV-15-14～IV-15-16: 磯部 直樹

IV-15-17～IV-15-19: 鈴木 裕

[IV-15-01] 培養脂肪細胞由来エクソソームは骨格筋細胞分化を抑制する

*Koichi OJIMA¹, Susumu Muroya¹, Hiromu Wada², Kotaro Ogawa², Mika Oe¹, Koichi Takimoto², Takanori Nishimura³ (1. NARO, 2. Nagaoka Univ. Technol., 3. Hokkaido Univ.)

[IV-15-02] 母牛の低栄養状態における胎仔胸最長筋のメタボローム解析

*Susumu Muroya¹, Zhang Yi², Aoi Kinoshita², Konosuke Otomaru³, Kazunaga Oshima⁴, Yuji Gotoh⁴, Ichiro Oshima², Mitsue Sano⁵, Sangun Roh⁶, Mika Oe¹, Koichi Ojima¹, Takafumi Gotoh² (1. NILGS, 2. Kagoshima Univ., 3. Kagoshima Univ., 4. WARC/NARO, 5. Univ. Shiga Pref., 6. Tohoku Univ.)

[IV-15-03] 筋原線維内の太いフィラメントにおけるミオシン分子の置換パターン

*Emi Ichimura¹, Koichi Ojima², Susumu Murya², Ken Kobayashi¹, Takanori Nishimura¹ (1. Hokkaido Univ., 2. NARO)

[IV-15-04] 放牧飼養した Double-muscled 日本短角種の大腿二頭筋における脂肪滴含有筋線維および CD36 の発現

*Reina Fujimoto¹, Yuki Harashima¹, Kana Nohara¹, Tatsuyuki Takahashi¹, Yohei Kurose¹, Hideki Ogasawara¹ (1. Kitasato Univ.)

[IV-15-05] 給与飼料の違いが有機的管理で生産される日本短角種における筋線維型構成割合に与える影響

*Yuki Harashima¹, Reina Fujimoto¹, Kana Nohara¹, Hideki Ogasawara¹ (1. Kitasato Univ.)

[IV-15-06] 日本短角種の大腿二頭筋における脂肪滴含有筋線維と筋線維型構成割合の推移

*Hideki Ogasawara¹, Reina Fujimoto¹, Kana Nohara¹, Yuki Harashima¹, Tatsuyuki Takahashi¹ (1. Kitasato Univ.)

[IV-15-07] 黒毛和種の肥育・産肉成績と肝臓由来ホルモン ANGPTL3 との関連

*Rika Shikida¹, Tatsuki Masaki², Kentaro Ikuta³, Hideharu Iwamoto², Yoshinobu Uemoto¹, Fuminori Terada⁴, Sangun Roh¹ (1. Tohoku Univ. Faculty of Agriculture, 2. Hyogo Prefectural Agricultural Institute, 3. Hyogo Prefectural Awaji Agricultural Research Center, 4. National Agriculture and Food Research Organization)

[IV-15-08] 黒毛和種メタン産生高低牛の栄養生理的な特徴

*Minji Kim¹, Makoto Hirai², Tatsunori Masaki³, Kentarou Ikuta⁴, Eiji Iwamoto³, Yoshinobu Uemoto¹, Fuminori Terada⁵, Sanggun Roh¹ (1. Tohoku Univ., 2. ZENOAQ, 3. Hyogo Prefectural Technology Center for Agriculture, 4. Hyogo Prefectural Awaji Agricultural Research Center, 5. National Agriculture and Food Research Organization)

[IV-15-09] 黒毛和種仔牛の生理生体情報と肥育・産肉成績との関連性

*Shotaro Arakawa¹, Michihiro Takagi², Tatsuya Aonuma², Yoshinobu Uemoto¹, Sanggun Roh¹

(1. Tohoku Univ., 2. Miyagi Prefectural Animal Industry Experiment Station)

[IV-15-10] 乳房への局所的な高温処理に対する自然免疫機能の変化

*Yusaku Tsugami^{1,2}, Yuki Ishiba², Naoki Suzuki^{1,2}, Takahiro Nii^{1,2}, Yukinori Yoshimura^{1,2}, Ken Kobayashi³, Naoki Isobe^{1,2} (1. Hiroshima Univ., 2. Hiroshima Univ., 3. Hokkaido Univ.)

[IV-15-11] 核酸の経口投与がヤギの免疫グロブリン産生能に及ぼす影響

*Kouhei Murata¹, Naoki Isobe¹, Takahiro Nii¹, Yukinori Yoshimura¹, Kazutoshi Ueno² (1. Graduate school of Integrated Science for life, 2. e-animal)

[IV-15-12] ヤギ乳房に注入するオゾンの抗炎症作用に関する研究

*Masato Hirano¹, Takahiro Nii¹, Yukinori Yoshimura¹, Gotaro Shiota², Naoki Isobe¹ (1. Hiroshima Univ., 2. Mediplus pharma, Inc.)

[IV-15-13] Relationship between milk Ig level and inflammation status induced by intramammary infusion of *E.coli*

*Masahiro Shimizu¹, Takahiro Nii^{1,2}, Yukinori Yoshimura^{1,2}, Naoki Isobe^{1,2} (1. Hiroshima Univ., 2. RCAS.)

[IV-15-14] ウシ乳房炎の新規防除戦略構築に向けた微生物学的基盤研究

*Yuri Moriyama¹, Hiroki Tanaka, So Shimoda¹, Tasuke Ando¹, Hiroshi Yoneyama¹ (1. Tohoku Univ.)

[IV-15-15] ウシ乳房炎由来黄色ブドウ球菌分離株の特性解析

*Jumpei Yamaguchi¹, Miyazawa Ryouta¹, Matuda Keiichi², Yoneyama Hiroshi¹, Ando Tasuke¹ (1. Tohoku Univ., 2. NOSAI miyagi)

[IV-15-16] 牛乳房炎罹患牛由来黄色ブドウ球菌に対するマダニ由来抗菌ペプチドの抗菌活性評価

*So So Shimoda¹, Ryota Miyazawa¹, Daiki Sakuraba², Keiichi Matsuda³, Tasuke Ando¹, Hiroshi Yoneyama¹ (1. Tohoku univ., 2. Tohoku univ., 3. NOSAI Miyagi)

[IV-15-17] ウマ赤血球浸透圧脆弱性の変動に関する研究

*Kyohei Chiba¹, Hiromi Hara², Takashi Hirano², Kei Hanzawa² (1. Tokyo University of Agriculture, 2. Tokyo University of Agriculture)

[IV-15-18] 肥満2型糖尿病モデルマウスの空腸における病態生理学的解析

*Mei Nishida¹, Fuku Kuroki¹, Tomoki Ogo¹, Tomohiko Sasase¹, Miki Sugimoto¹, Kinuko Uno², Katsuhiro Miyajima², Takeshi Ohta¹ (1. Kyoto Univ., 2. Tokyo Univ. of Agr.)

[IV-15-19] マウスにおける GFP遺伝子導入 *Lactococcus lactis* を用いた体内局在と機能性の関係

*Saki Shikagawa¹, yoshihito Suda¹ (1. Miyagi Univ.)

(Wed. Sep 15, 2021 8:40 AM - 12:00 PM 形態・生理)

[IV-15-01] 培養脂肪細胞由来エクソソームは骨格筋細胞分化を抑制する*Koichi OJIMA¹, Susumu Muroya¹, Hiromu Wada², Kotaro Ogawa², Mika Oe¹, Koichi Takimoto², Takanori Nishimura³ (1. NARO, 2. Nagaoka Univ. Technol., 3. Hokkaido Univ.)

【背景・目的】エクソソームは細胞が分泌する機能性小胞であり、遺伝子発現を調節する microRNA (miRNA) を含んでいる。培養脂肪細胞はエクソソームを分泌するが、エクソソーム内にどのような機能を持った miRNA が含まれるのかは不明な点が多い。本研究ではマウス脂肪前駆細胞である 3T3-L1 細胞が分泌するエクソソームが骨格筋細胞分化に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。【方法】3T3-L1 細胞の脂肪分化 0 日目 (D0) および 12 日目 (D12) の培養上清から超遠心分離法によりエクソソーム画分を調製した。D0 および D12 エクソソーム画分に含まれる miRNA の発現量を PCR で確認した。マウス由来培養骨格筋細胞の培養液にエクソソーム画分を添加し、30 時間後に RNA を調製し、PCR により筋分化マーカー等の遺伝子発現を調べた。【結果】D12 エクソソーム画分では D0 よりも pro-adipogenic miRNAs の高い発現を示した。脂肪細胞由来 D0 および D12 のエクソソームを添加した培養骨格筋細胞では、骨格筋特異的な転写調節因子である Myog および Myf6 の発現が有意に低下した。さらに、胚型ミオシン重鎖 (Myh3) の発現も低下した。いずれも D12 よりも D0 エクソソームにおいて抑制効果が高かった。本結果は、脂肪細胞由来エクソソームに含まれる miRNA が骨格筋細胞分化を抑制する可能性を示唆している。

(Wed. Sep 15, 2021 8:40 AM - 12:00 PM 形態・生理)

[IV-15-02] 母牛の低栄養状態における胎仔胸最長筋のメタボローム解析*Susumu Muroya¹, Zhang Yi², Aoi Kinoshita², Konosuke Otomaru³, Kazunaga Oshima⁴, Yuji Gotoh⁴, Ichiro Oshima², Mitsue Sano⁵, San-gun Roh⁶, Mika Oe¹, Koichi Ojima¹, Takafumi Gotoh² (1. NILGS, 2. Kagoshima Univ., 3. Kagoshima Univ., 4. WARC/NARO, 5. Univ. Shiga Pref., 6. Tohoku Univ.)

【目的・方法】母牛の低栄養状態は胎仔骨格筋の成長を抑制するが、そのメカニズムや代謝に及ぼす影響についてはほとんどわかっていない。我々は、黒毛和種妊娠牛の栄養制限が胎仔に及ぼす影響を解明することを目的とし、胎仔骨格筋の代謝物や遺伝子発現の変動の解析を進めている。今回は、全栄養要求量の 60% (LN; 4 頭) または 120% (HN; 4 頭) の飼料を給与した妊娠牛から受胎後 8.5 カ月目の胎仔胸最長筋を採取し、代謝物含量を CE-TOFMS により網羅的に解析した。【結果】LN 区では HN 区に比べ胎仔の体重と骨格筋重量が低かった。HN 区に対し、LN 区の胎仔胸最長筋では、アルギニン関連代謝物であるグルタミン、プロリン、クレアチン、GABA、プトレシンとともに、フェニルアラニン、アラニン、グリシン、ヒスチジンが高値を示した。グリセロール、クレアチニンも LN 区胎仔の方が高く、myo-2-イノシトールは HN 区胎仔に比べて低い値を示した。変動の大きい 50 の代謝物を用いた代謝物セットエンリッチメント解析では、アルギニン、アラニン、グルタミン酸などのアミノ酸の代謝およびピリミジン、グルタチオンの代謝と関連していた。以上の結果と、現在解析中の遺伝子発現の結果を合わせた考察から、LN 区胎仔の胸最長筋組織では、筋細胞成長のためのタンパク質蓄積よりも細胞生存を優先させるために、アミノ酸が消費されず蓄積した可能性が示唆された。

(Wed. Sep 15, 2021 8:40 AM - 12:00 PM 形態・生理)

[IV-15-03] 筋原線維内の太いフィラメントにおけるミオシン分子の置換パターン

*Emi Ichimura¹, Koichi Ojima², Susumu Muraya², Ken Kobayashi¹, Takanori Nishimura¹ (1. Hokkaido Univ., 2. NARO)

【目的】骨格筋線維に含まれる筋原線維のA帯では300以上のミオシン分子が自己集合した太いフィラメントが規則正しく配列している。私達はこれまでに、筋原線維におけるミオシン分子の置換は太いフィラメント単位ではなく分子単位で起きることを示した。しかし、太いフィラメントのどこからミオシン分子が置換するかは不明である。そこで本研究では、蛍光標識ミオシン分子を用いて太いフィラメントにおけるミオシン分子の挿入・解離パターンを検討した。【方法】鶏胚由来骨格筋細胞に KikGR-ミオシン重鎖 (Myh) あるいは Halo-Myh を遺伝子導入後、筋管を形成させた。KikGR-Myh 発現筋管において、緑から赤へ KikGR-Myh 蛍光を変換した後の蛍光変化を観察した。また、Halo-Myh3 発現筋管を用いて新規合成ミオシン分子の蛍光パルスチェイスを行った。【結果】KikGR-Myh 蛍光変換部の緑蛍光の増加と赤蛍光の減少は同調して変化したこと、ミオシン分子の挿入と解離は同時に起こることが示唆された。Halo-Myh 発現筋管を用いた蛍光パルスチェイスの結果、挿入されたミオシン分子の局在を示す赤蛍光ピークはパルスチェイス7分後にA帯の端に認められ、30分後にはそのピークが中央に接近した。以上より、筋原線維の太いフィラメントにおけるミオシン分子の置換はA帯端を起点として起こることが示唆された。

(Wed. Sep 15, 2021 8:40 AM - 12:00 PM 形態・生理)

[IV-15-04] 放牧飼養した Double-muscling 日本短角種の大腿二頭筋における脂肪滴含有筋線維および CD36 の発現

*Reina Fujimoto¹, Yuki Harashima¹, Kana Nohara¹, Tatsuyuki Takahashi¹, Yohei Kurose¹, Hideki Ogasawara¹ (1. Kitasato Univ.)

【目的】放牧飼養された肉用牛の筋線維型構成は遅筋型に移行し、筋線維内に小型の脂肪滴が蓄積すること（脂肪滴含有筋線維）、脂肪滴含有筋線維は脂肪酸トランスポーターである CD36 と共局在することが報告されている。前回大会において、放牧飼養する Double-muscling 日本短角種 (DMJ) は脂肪滴含有筋線維が増加する一方、速筋型である II B 型の構成割合が高いことを報告した。本研究では、放牧飼養した DMJ の大腿二頭筋における CD36 の発現を解析した。

【方法】供試動物は DMJ ホモおよびヘテロ型去勢雄（各 1 頭）、通常日本短角種 (NJ: 4 頭) を 5 月末から 10 月末まで放牧飼養し、放牧開始前、中期および後期にバイオプシー法で大腿二頭筋近位部を採取した。その後、組織化学的手法を用い、筋線維型構成割合と共に脂肪滴含有筋線維および CD36 の発現割合を算出した。

【結果】DMJ ホモおよびヘテロ型の CD36 の発現は NJ と同様に、筋線維の細胞膜に発現し、その筋線維型は遅筋型に局限された。CD36 の発現割合は時期に関わらずホモ型、NJ で約 40%、ヘテロ型では約 50% であった。脂肪滴含有筋線維は時期に関わらずヘテロ型は NJ と同程度、ホモ型は両者より低い発現割合だった。全ての個体で CD36 が発現する筋線維にのみ脂肪滴が蓄積された。以上より、DMJ においても CD36 を介して筋線維内に脂肪滴が蓄積される可能性が示唆された。

(Wed. Sep 15, 2021 8:40 AM - 12:00 PM 形態・生理)

[IV-15-05] 給与飼料の違いが有機的管理で生産される日本短角種における筋線維型構成割合に与える影響

*Yuki Harashima¹, Reina Fujimoto¹, Kana Nohara, Hideki Ogasawara¹ (1. Kitasato Univ.)

【目的】近年、SDGsなどの観点から持続可能な畜産方式として有機畜産が注目されている。北里大学 FSC八雲牧場(八雲牧場)では2009年に有機 JAS認証を取得し、完全グラスフェッドで肉用牛を生産している。これまでに放牧飼養により遅筋型に移行すること、脂肪滴含有筋線維が増加することを報告している。現在、国内には肉用牛での有機 JAS認証取得牧場は5戸で、その給与飼料は穀物主体や粗飼料のみとそれぞれ異なる。本研究では有機的管理での給与飼料の違いが筋線維型構成割合に与える影響を明らかにすることを目的とした。【方法】供試動物は有機的管理(有機 JAS認証を取得もしくは取得予定牧場)で、国産配合飼料給与(グレインフェッド: Grf)した2牧場および八雲牧場(グラスフェッド: Gf)の肥育後期の日本短角種去勢雄を用いた。枝肉から大腿二頭筋近位部および中遠位部を採取後、組織化学的手法により脂肪滴含有筋線維と筋線維型構成割合を算出した。【結果】大腿二頭筋両部位において、GfでII B型筋線維の構成割合が低く、その傾向は近位部で顕著だった(Grf: 39% vs Gf: 8%)。脂肪滴含有筋線維の発現割合は近位部では差がなく、中遠位部ではGfが高かった(Grf: 0.5% vs Gf: 23%)。以上より、有機的管理で完全グラスフェッドの日本短角種では速筋型が少なく、脂肪滴含有筋線維の高い発現が特徴であることが明らかとなった。

(Wed. Sep 15, 2021 8:40 AM - 12:00 PM 形態・生理)

[IV-15-06] 日本短角種の大腿二頭筋における脂肪滴含有筋線維と筋線維型構成割合の推移

*Hideki Ogasawara¹, Reina Fujimoto¹, Kana Nohara¹, Yuki Harashima¹, Tatsuyuki Takahashi¹ (1. Kitasato Univ.)

【目的】大腿二頭筋は運動時に収縮刺激が増加する中遠位部と姿勢保持など常時収縮刺激が起こる近位部に大別される。我々はこれまで放牧飼養で中遠位部および近位部で脂肪滴含有筋線維(筋線維内に小型の脂肪滴が染色される筋線維)の構成割合および短径が増加すること、その結果、放牧飼養が大腿二頭筋全体の産肉性を高めることを報告した。しかしながら、出生後から肥育後期に至るまでの脂肪滴含有筋線維と筋線維型構成の変動過程は明らかになっていない。本研究では大腿二頭筋における脂肪滴含有筋線維と筋線維型構成割合の推移を解析した。【方法】日本短角種(0、6、8、18、23ヶ月齢)の大腿二頭筋近位部および中遠位部を用いて、酵素化学的および免疫組織化学的手法によりI、I D、II A、II B型に分類し、筋線維型構成割合を算出した。また、oil-red O染色により、脂肪滴含有筋線維の割合を算出した。【結果】0ヶ月齢では両部位ともに主にIおよびII A型で構成されており、脂肪滴含有筋線維は確認されなかった。両部位でのI D型および脂肪滴含有筋線維は6ヶ月齢から発現し、近位部において、脂肪滴含有筋線維は6から18ヶ月齢で有意に増加した。以降、脂肪滴含有筋線維の発現割合は近位部で高く、I D型と同様な推移であった。以上より、脂肪滴含有筋線維は6ヶ月齢から明確に発現し、部位による筋線維型構成割合の違いは育成期で生じることが明らかとなった。

(Wed. Sep 15, 2021 8:40 AM - 12:00 PM 形態・生理)

[IV-15-07] 黒毛和種の肥育・産肉成績と肝臓由来ホルモン ANGPTL3との関連

*Rika Shikida¹, Tatsuki Masaki², Kentaro Ikuta³, Hideharu Iwamoto², Yoshinobu Uemoto¹, Fuminori Terada⁴, Sangun Roh¹ (1. Tohoku Univ. Faculty of Agriculture, 2. Hyogo Prefectural Agricultural Institute, 3. Hyogo Prefectural Awaji Agricultural Research Center, 4. National Agriculture and Food Research Organization)

【目的】反芻動物の肝臓は糖新生と脂質代謝において重要な組織であり、その健全性は生産性に大きく影響する。我々は以前、肝臓由来ホルモン ANGPTL8は負エネルギー時に代謝調節に関与することを報告した。本実験では黒毛和種牛の肥育前・中・後期の肝臓由来 ANGPTL3と、血液代謝産物と肥育・枝肉成績などの生産性に関連す

る特徴を調査した。【方法】黒毛和牛21頭を供試し、30ヶ月齢まで肥育した。肥育前（13ヶ月齢）、中（20ヶ月齢）、後（28ヶ月齢）期に血液、肝組織の採取を行った。バイオプシーした肝組織から RNA を抽出して ANGPTL3 の遺伝子発現量を解析した。さらに、枝肉成績によってクラスター分析を行い、3 グループに分けて代謝産物やホルモン、肝臓における ANGPTL3 発現量と比較した。また、培養肝細胞を用いてインスリンや GH、揮発性脂肪酸刺激による ANGPTL3 の発現量を解析した。【結果】ANGPTL3 の遺伝子発現量は肥育前、中、後期と肥育が進むにつれて有意に低くなり、インスリン濃度とは有意な負の相関がみられた。培養肝細胞においてはインスリンの刺激により ANGPTL3 の発現は有意に抑制された。しかし、ANGPTL3 と肥育・産肉成績との関連は認められなかった。以上より、ANGPTL3 の発現調節には、体内のエネルギーバランスで生じるインスリンによって制御される可能性が示唆された。

(Wed. Sep 15, 2021 8:40 AM - 12:00 PM 形態・生理)

[IV-15-08] 黒毛和種メタン産生高低牛の栄養生理的な特徴

*Minji Kim¹, Makoto Hirai², Tatsunori Masaki³, Kentarou Ikuta⁴, Eiji Iwamoto³, Yoshinobu Uemoto¹, Fuminori Terada⁵, Sanggun Roh¹ (1. Tohoku univ., 2. ZENOAQ, 3. Hyogo Prefectural Technology Center for Agriculture, 4. Hyogo Prefectural Awaji Agricultural Research Center, 5. National Agriculture and Food Research Organization)

【目的】反芻家畜のメタン産生に関する研究ではルーメン微生物動態と産生抑制物質の探索に関する研究は多数あるが、栄養生理的観点からメタン産生を検討した報告はほとんどない。本実験では黒毛和種の肥育前・中・後期においてメタン産生量、血液とルーメン液性状や肝臓のトランスクリプトームを解析し、メタン産生高低による栄養生理代謝にどのような特徴があるかを検討することを目的とした。【方法】黒毛和種去勢牛を21頭供試し、前期（13ヶ月齢）、中期（20ヶ月齢）、後期（28ヶ月齢）にメタン産生量の算出とともに血液、ルーメン液および肝組織の採取を行った。メタン産生量については個体の CH₄ 推定値から余剰 CH₄ を計算し、メタン産生高グループ(HIGH区、6頭)と低グループ(LOW区、6頭)を選定し、生理的パラメータを比較した。【結果】肥育全期間において血中ケトン体とインスリン濃度は HIGH 区で高く、血中 lysine, serine と phenylalanine は HIGH 区で低値を示した。HIGH 区では、プロピオン酸の低値、酪酸の高値であった。HIGH 区の肝組織では、アミノ酸のトランスポートに関連がある SLC7A5 遺伝子の発現量が高かった。以上の結果より、高メタン産生の黒毛和種ではメタン産生から生じるエネルギー損失を補うため、エネルギー源としてケトン体やアミノ酸を活用する代謝メカニズムが盛んになったと考えられる。

(Wed. Sep 15, 2021 8:40 AM - 12:00 PM 形態・生理)

[IV-15-09] 黒毛和種仔牛の生理生体情報と肥育・産肉成績との関連性

*Shotaro Arakawa¹, Michihiro Takagi², Tatsuya Aonuma², Yoshinobu Uemoto¹, Sanggun Roh¹ (1. Tohoku Univ., 2. Miyagi Prefectural Animal Industry Experiment Station)

【目的】黒毛和種の仔牛の哺乳期から育成期の移行期における健全性と増体能力は、肥育成績や産肉性と深く関連している。したがって、本実験では、肥育・産肉成績に関わる仔牛の生体由来のバイオマーカーの検索を目的として、肥育開始時の仔牛の生理生体データと肥育・産肉成績との関連を調査した。【方法】黒毛和種仔牛（8カ月齢）の727頭（雄412頭、雌315頭）の生理・生体情報として体尺測定（体重、体高、胸囲）と採血を行い、血液中の代謝産物濃度を解析した。各仔牛は肥育後に出荷し、産肉成績（枝肉重量、ロース芯面積、BMSナンバーなど）を得た。仔牛の生理生体情報と肥育・産肉成績を解析するために、Ward法を用いた階層的クラスター分析と主成分分析を行った。【結果】去勢牛、雌牛ともに肥育開始時の個体の体重と枝肉重量には正の相関が見られた。また、クラスター解析の結果より全体を高増体区と低増体区の2区に分類し比較を行ったところ、高

増体区において枝肉重量、ロース芯面積、BMSナンバーは高く、血中代謝産物ではアルブミン（Alb）、総コレステロール（T-Cho）は高値であった。主成分分析では、肥育開始時の Alb と T-Cho は枝肉重量、ロース芯面積、BMSナンバーに関連する因子であった。以上の結果により、Alb と T-Cho は育成期の仔牛の発育状況と産肉成績を予測し得る重要な因子である可能性が示唆された。

(Wed. Sep 15, 2021 8:40 AM - 12:00 PM 形態・生理)

[IV-15-10] 乳房への局所的高温処理に対する自然免疫機能の変化

*Yusaku Tsugami^{1,2}, Yuki Ishiba², Naoki Suzuki^{1,2}, Takahiro Nii^{1,2}, Yukinori Yoshimura^{1,2}, Ken Kobayashi³, Naoki Isobe^{1,2} (1. Hiroshima Univ., 2. Hiroshima Univ., 3. Hokkaido Univ.)

【背景・目的】夏期の暑熱は乳牛の摂食量を低下させ、免疫機能や乳生産性を低下させる。しかし、乳房局所的な暑熱がこれらに及ぼす影響は不明である。そこで、本研究では、カイロの貼付により乳房へ局所的な高温処理を施し、自然免疫機能の変化を調べた。【方法】トカラ種とシバ種の泌乳期ヤギを用いた。高温処理として、左右の乳房のいずれかにカイロを貼付し、反対側を対象区とした。カイロ貼付後、6時間ごとに乳汁を採取し、体細胞数、Na⁺濃度、抗菌因子濃度（ラクトフェリン、 β -ディフェンシン-1、カテリシジン-2、IgA）および炎症性サイトカイン濃度（TNF- α 、IL-1 β 、IL-8）を測定した。また、貼付24時間後に乳腺組織を採取し、HE染色を行った。【結果】カイロ貼付24時間後の乳房表面温度は対象区で40.8°C、処理区で46.7°Cであった。体細胞数は、処理24時間後において高温処理区で対象区より有意に増加しており、カテリシジン-2およびIgA濃度も高温処理区で有意な増加が確認された。一方で、炎症性サイトカイン濃度は処理による変化を示さなかった。また、乳腺胞構造および血液乳関門の指標である乳中Na⁺濃度も顕著な影響は確認されなかった。以上より、乳房局所的な高温処理は、激しい炎症や乳腺胞構造の崩壊を伴わない体細胞数の増加および抗菌因子産生の増加を誘導することが判明した。

(Wed. Sep 15, 2021 8:40 AM - 12:00 PM 形態・生理)

[IV-15-11] 核酸の経口投与がヤギの免疫グロブリン産生能に及ぼす影響

*Kouhei Murata¹, Naoki Isobe¹, Takahiro Nii¹, Yukinori Yoshimura¹, Kazutoshi Ueno² (1. Graduate school of Integrated Science for life, 2. e-animal)

【目的】感染性の疾病は抗体を利用して予防することが重要である。抗体産生細胞へと分化するB細胞の増殖には核酸が必要となるが、体内で合成される核酸だけでは不十分で、補給することが必要と考えられる。そこで、本実験では核酸の経口投与がヤギの免疫グロブリン産生を増強するか調べた。【方法】健康な子ヤギ14頭（トカラヤギ8頭、シバヤギ6頭、7~12週齢、）を2区に分け、核酸区には3週間毎日核酸1g（乾燥酵母粉末）を経口投与し、対照区には投与しなかった。投与期間中週2回採血を行い、血漿中のIgA、IgG、Interleukin-5(IL-5, IgA産生促進作用)濃度、DNA量を測定した。【結果】投与開始14および18日後における核酸区のIgA濃度は対照区のそれらよりも有意に高い値を示した。核酸区のIgG濃度は7、11および18日後において対照区のそれらよりも有意に高い値を示した。しかし、IL-5濃度及びDNA量には両区間に有意な差は見られなかった。以上のことから、核酸の経口投与によって免疫グロブリン産生が増強されることが示され、これはBリンパ球の増殖によることが示唆された。

(Wed. Sep 15, 2021 8:40 AM - 12:00 PM 形態・生理)

[IV-15-12] ヤギ乳房に注入するオゾンの抗炎症作用に関する研究*Masato Hirano¹, Takahiro Nii¹, Yukinori Yoshimura¹, Gotaro Shiota², Naoki Isobe¹ (1. Hiroshima Univ., 2. Mediplus pharma, Inc.)

【目的】本研究ではヤギ乳房におけるオゾン（O₃）の抗炎症作用を検証することを目的とした。また、オゾンの製造過程で抗炎症作用を有する一酸化窒素（NO）が混入するため、これがオゾンの効果に影響している可能性についても調べた。【方法】泌乳期のトカラヤギおよびシバヤギを計8頭供試し、両乳房の乳頭口から1 g リポ多糖（LPS）を投与した。翌日、乳頭口から4種類のグリセリン（グリセリンのみ、NOのみを含むグリセリン、O₃のみを含むグリセリン、O₃およびNOを含むグリセリン）を注入した。グリセリン投与前3日間および投与後7日間、乳汁を採取し、乳汁中の炎症性サイトカイン（IL-1 β , TNF- α ）をELISA法により測定した。【結果】グリセリン投与6、7日後のIL-1 β 濃度はNOを含まないO₃区で低値を示し、TNF- α 濃度はグリセリン投与6日後でO₃添加の両区において有意に低値を示した。これらの結果より、乳房内に注入したオゾンは抗炎症作用を有すると推察され、これを用いた乳房炎治療が可能と考えられた。

(Wed. Sep 15, 2021 8:40 AM - 12:00 PM 形態・生理)

[IV-15-13] Relationship between milk Ig level and inflammation status induced by intramammary infusion of *E.coli**Masahiro Shimizu¹, Takahiro Nii^{1,2}, Yukinori Yoshimura^{1,2}, Naoki Isobe^{1,2} (1. Hiroshima Univ., 2. RCAS.)

[Objective] The aim of the present study was to examine relationship between immunoglobulin level in milk and inflammation status induced by intramammary infusion of *E.coli* in lactating goats.

[Materials and Methods] Goats (16 udders) were intramammary infused with 10⁸ cells *E.coli* in 5 ml PBS at Day 0. Milk samples were collected every day from Day -2 to Day 7. At Day 0, milk was also collected at 2, 4, 6, 8 and 12 h after *E.coli* infusion. Milk yield, somatic cell count (SCC), Na⁺, total IgG, total IgA and *E.coli*-specific IgG concentrations in milk were measured.

[Results] Negative correlation was observed between *E.coli*-specific IgG and SCC at Day 1. Negative correlations were also observed between *E.coli*-specific IgG and Na⁺ at 8h at Day 0 and Day 4 whereas positive correlations were observed between total IgA and Na⁺ at 0 h, 2 h, Day 5, 6 and 7.

[Conclusion] These results suggest that higher milk concentration of *E.coli*-specific IgG resulted in weaker inflammation after bacterial stimulation.

(Wed. Sep 15, 2021 8:40 AM - 12:00 PM 形態・生理)

[IV-15-14] ウシ乳房炎の新規防除戦略構築に向けた微生物学的基盤研究*Yuri Moriyama¹, Hiroki Tanaka, So Shimoda¹, Tasuke Ando¹, Hiroshi Yoneyama¹ (1. Tohoku Univ.)

【目的】ウシ乳房炎は病原菌が乳腺組織内に侵入して起こる炎症反応であり、経済的損失が甚大な疾病であるため、畜産分野において重要な課題である。対処法として一般的に抗生物質による治療が施されるが、家畜生産現場で使用される多量の抗生物質は耐性菌出現の要因となるため公衆衛生上大きな問題となっている。そのため抗生物質に代わる新規防除法の開発が求められている。そこで本研究では、白血球遊走活性と抗菌活性を併せもつウシのケモカイン CCL28 (bCCL28)に注目し、それを応用したウシ乳房炎の新規防除法構築を目指し、bCCL28の微生物高発現系の構築を行った。【方法】宿主に毒性を持つタンパク質と相互作用して、その毒性を

弱めることが期待されるカルモジュリン (CaM) との融合タンパク質をコードする遺伝子を大腸菌 BL21(DE3) に導入した形質転換体を構築した。CaM-bCCL28発現後、Ni-NTAレジンでの精製を行い、陰イオン交換体にてさらに精製を行った。その後、TEVプロテアーゼによる融合タンパク質の切断を試みた。【結果】組換え型 bCCL28 の発現に関しては、遺伝子を導入した大腸菌で CaM-bCCL28 の高発現に成功し、Ni-NTAレジンでのイミダゾール濃度勾配による精製を行った。また、陰イオン交換体により精製の純度をさらに上げるとともに、融合タンパク質の TEVプロテアーゼによる切断にも成功した。

(Wed. Sep 15, 2021 8:40 AM - 12:00 PM 形態・生理)

[IV-15-15] ウシ乳房炎由来黄色ブドウ球菌分離株の特性解析

*Jumpei Yamaguchi¹, Miyazawa Ryouta¹, Matuda Keiichi², Yoneyama Hiroshi¹, Ando Tasuke¹ (1. Tohoku Univ., 2. NOSAI miyagi)

【目的】黄色ブドウ球菌による乳房炎発症牛は完治することが困難であることが報告されている。要因として本菌の乳房炎由来株とその他由来株の性状に関する情報が十分でないことから効果的な治療が行えないことが考えられる。本研究では、宮城県内の乳房炎罹患牛から分離した黄色ブドウ球菌についてスキムミルク凝集活性及びその他の生化学性状を調べ、乳房炎由来株の特性を明らかにすることとした。【方法】宮城県内の乳房炎発症牛から分離した黄色ブドウ球菌60株及びヒト由来標準株2株を供試した。培地はTSB培地を用いた。スキムミルク凝集活性を調べるため培養菌液から菌体を分離してスキムミルクに再浮遊後、一晚培養して凝乳の有無を観察した。培養上清の凝集力価は4%スキムミルクアガーにサンプルを接種し、凝集の有無から求めた。培養上清中の凝集活性画分の分子量を測定した。培養菌液を0.3%軟寒天L培地に接種し、一晚培養させ、コロニー拡散能の有無を判定した。【結果】供試した乳房炎由来株は全てスキムミルク凝集を示したが、ヒト由来の標準株2株は凝集を示さなかった。乳房炎由来株のスキムミルク凝集力価は2~512倍で菌株によって差が認められ、凝集活性を示す凝集力価は1以下を示す菌株も6菌株確認された。凝集活性画分の分子量は約34kDaであることがわかった。コロニー拡散能は乳房炎分離株60菌株の内、7菌株がコロニー拡散能を示さなかった。

(Wed. Sep 15, 2021 8:40 AM - 12:00 PM 形態・生理)

[IV-15-16] 牛乳房炎罹患牛由来黄色ブドウ球菌に対するマダニ由来抗菌ペプチドの抗菌活性評価

*So So Shimoda¹, Ryota Miyazawa¹, Daiki Sakuraba², Keiichi Matsuda³, Tasuke Ando¹, Hiroshi Yoneyama¹ (1. Tohoku univ., 2. Tohoku univ., 3. NOSAI Miyagi)

【背景】牛乳房炎は黄色ブドウ球菌 (*Staphylococcus aureus*, SA) や大腸菌などの病原細菌が乳房内へ感染することで発症し、乳質および泌乳量の低下を招く経済的損失が甚大な家畜疾病である。乳房炎の治療は一般的に抗生物質投与が行われているが、一方で乳房炎罹患牛の生乳や食肉からメチシリン耐性黄色ブドウ球菌 (MRSA) が世界中で検出され、畜産物を介してヒトへ伝播することが懸念されている。そのため獣医畜産領域において薬剤耐性菌出現リスクを軽減させる新規抗菌薬が強く求められている。

【材料および手法】我々はSAやMRSAに対して強力な抗菌活性を示すマダニ由来抗菌ペプチド (Persulcatusin, IP) を乳房炎予防の新規ツールとして着目した。宮城県央部の畜産現場において乳房炎罹患牛から分離されたSAを被験菌として、最小発育阻止濃度 (MIC) を測定することでIPの抗菌活性を評価し乳房炎由来SAに対する有効性を検討した。

【結果】SA分離株に対するIPのMICは0.25~8 μ g/ml (0.06~1.9 μ M) であり、 β ラクタム系抗生物質のアンピシリンおよびマクロライド系抗生物質であるエリスロマイシンのMICはそれぞれ0.5~1 μ g/ml (1.4~2.9 μ

M)、0.5 μ g/ml (0.68 μ M) であった。以上より IPは乳房炎由来 SAに対して *in vitro*で有効であることが示された。

(Wed. Sep 15, 2021 8:40 AM - 12:00 PM 形態・生理)

[IV-15-17] ウマ赤血球浸透圧脆弱性の変動に関する研究

*Kyohei Chiba¹, Hiromi Hara², Takashi Hirano², Kei Hanzawa² (1. Tokyo University of Agriculture, 2. Tokyo University of Agriculture)

【目的】健康な軽種馬に認められた赤血球浸透圧脆弱性の個体差の原因を解明する一助として、赤血球の一般性状との関係を調査した。

【材料及び方法】軽種馬5頭（個体Ⅰ～Ⅴ）から2週間に一度、7～16回採取した頸静脈血を供試し、低張食塩水に対する溶血率（HL）及び一般性状（日本光電 MEK6558）を測定した。

【結果】各個体の HLと一般性状を比較すると、HL：Ⅰ＝Ⅱ≤Ⅲ≤Ⅳ≤Ⅴ；RBC：Ⅳ≤Ⅰ＝Ⅴ≤Ⅱ＜Ⅲ；Ht：Ⅳ≤Ⅱ＝Ⅴ＝Ⅰ≤Ⅲ；Hb：Ⅳ＝Ⅴ≤Ⅰ＝Ⅱ≤Ⅲ；MCV：Ⅲ≤Ⅱ≤Ⅴ≤Ⅳ＜Ⅰ；MCH：Ⅴ≤Ⅱ＝Ⅲ≤Ⅳ≤Ⅰ；MCHC：n.s. であった。また、MCVを除く一般性状の CVは、Ⅱ＝Ⅲ＝Ⅳ＜Ⅰ＝Ⅴであった。一方、HLと一般性状の相関は、全個体平均値：n.s.；Ⅰ：正 MCH・MCHC；Ⅱ：n.s.；Ⅲ：負 RBC・Ht・Hb；Ⅳ：負 Hb；Ⅴ：負 RBC・Ht・MCV，正 MCH・MCHCであった。

【考察】脾臓赤血球の流入は HLの個体内変動に関与し、また、末梢赤血球の量や容積は HLを低下させ、逆に密度は HLを増加させることが示唆された。しかし、HLと一般性状の間に相関を認めない個体もあり、HLの個体差に関与する要因が他にも存在することが示唆された。今後は容積・形態変化、膜蛋白質・脂質組成、酸化還元能などを比較解析する予定である。

(Wed. Sep 15, 2021 8:40 AM - 12:00 PM 形態・生理)

[IV-15-18] 肥満2型糖尿病モデルマウスの空腸における病態生理学的解析

*Mei Nishida¹, Fuko Kuroki¹, Tomoki Ogo¹, Tomohiko Sasase¹, Miki Sugimoto¹, Kinuko Uno², Katsuhiro Miyajima², Takeshi Ohta¹ (1. Kyoto Univ., 2. Tokyo Univ. of Agr.)

【目的】腸管透過性の亢進がインスリン抵抗性を増加させることが明らかになっており、腸管における生理学的機能変化が糖尿病病態に関わっていると考えられる。そこで本研究では、2種類の肥満2型糖尿病モデルマウスにおける高脂肪食負荷による空腸における影響を、病態生理学的に検討した。【方法】6週齢の雄性 db/dbマウス、KK-Ayマウス及び C57BL/6Jマウス(正常対照動物)に、通常食(CE-2)、高シヨ糖/高脂肪食(QF)、2%コレステロール添加高シヨ糖/高脂肪食(WD)を給餌し、8週間飼育した。血液パラメーターの測定、空腸の組織学的解析、RT-qPCR法による空腸における炎症関連因子(TNF α)、栄養吸収関連因子(CD36、SGLT1)、TJ関連因子(Occludin、ZO-1)の発現解析を行った。【結果】糖尿病モデルマウスで肥満、高血糖、高脂血症が認められ、WD給餌により血中コレステロールが顕著に増加した。空腸の絨毛高は KK-Ayマウスで高値を示した。糖尿病モデルマウスで Occludin、ZO-1の発現量が減少した。またいずれの動物においても高脂肪食負荷により CD36の発現量が増加し、その増加は糖尿病動物においてより顕著であった。本研究において、糖尿病モデルマウスにおいて TJ関連因子が減少し、高脂肪食負荷により脂肪酸や LPSのトランスポーターである CD36が増加するという結果が得られた。

(Wed. Sep 15, 2021 8:40 AM - 12:00 PM 形態・生理)

[IV-15-19] マウスにおける GFP遺伝子導入*Lactococcus lactis*を用いた体内局在と機能性の関係

*Saki Shikagawa¹, yoshihito Suda¹ (1. Miyagi Univ.)

【目的】乳酸菌の有用性は数多いが、哺乳動物の生体内における動態や共生作用に関する解明は十分ではない。本研究では、GFP遺伝子を*Lactococcus lactis*に導入して形質転換体を作成することを試み、マウスの特に消化管と乳腺における局在を調査し、機能性との関係を検討した。【方法】*L.lactis* subsp. *Cremoris* NZ3900 (MoBiTec) にエレクトロポレーション法によって GFPuvベクターを導入して形質転換体を作成した。NICEシステム (MoBiTec) を用いて GFPuvの発現を誘導した。C57/bl系統マウスの雌を計6頭供し、2群3頭ずつに分け、形質転換体区(GFP区)と対照区 (PBS区) を設け無菌的に経口投与した。血液、胃、小腸、大腸、乳腺、大腸内容物をそれぞれ採取した。各組織片は PBSで軽度洗浄後、粘膜層を UV波長で蛍光撮影した。【結果】形質転換体が*L.lactis* subsp. *Cremoris* NZ3900であり、GFPuvが発現翻訳され、球菌であることも電子顕微鏡下で確認した。経口投与後組織を LAS3000で蛍光を観察したところ、GFP区における全ての組織において特異的な蛍光シグナルが確認でき、特に乳腺組織において局在していることが確認され、腸内の乳酸菌等が移行し母乳の機能性に貢献する可能性が示唆された。但し、この移行経路は定かではなく、さらに検討中である。

形態・生理2

Chairperson: Takeshi Ohta, Fuminori Kawabata, Shotaro Nishimura

Wed. Sep 15, 2021 1:00 PM - 2:40 PM 形態・生理 (オンライン)

IV-15-20~IV-15-23: 太田 毅

IV-15-24~IV-15-26: 川端 二功

IV-15-27~IV-15-29: 西村 正太郎

[IV-15-20] 5-アミノレブリン酸およびウルソデオキシコール酸の乾乳牛への給与が48時間絶食後の肝機能に及ぼす影響

*Shinichi Yonekura¹, Shuya Adachi¹, Md Aminul Islam¹, Shin Taniguchi², Yuichiro Shiiba¹, Ken-ichi Takeda¹, Satoshi Haga³ (1. Faculty of Agriculture, Shinshu Univ., 2. Neopharma Japan Co., Ltd., 3. NARO)

[IV-15-21] 哺乳中の母めん羊へのタンパク質追加給与が産子の発育, 血中成分濃度および血しょうメタボローム測定結果に及ぼす影響

*Tomomi Kimura¹, Jia-Chen Fang², Masatoshi Matsuzaki² (1. Hirosaki Univ., 2. Hirosaki Univ.)

[IV-15-22] 子牛の成長に伴う腸管抗体産生能の変化

*Shoko Hirota¹, Hideaki Hayashi², Tomohiro Mitani³, Satoshi Haga⁴, Satoshi Koike¹, Yasuo Kobayashi¹, Yutaka Suzuki¹ (1. Hokkaido Univ., 2. Rakuno Gakuen Univ., 3. Hokkaido Univ., 4. NARO)

[IV-15-23] 子牛のルーメン組織発達における増殖細胞群の寄与

*Yutaka Suzuki¹, Hideaki Hayashi², Satoshi Haga³, Satoshi Koike¹, Yasuo Kobayashi¹ (1. Hokkaido University, 2. Rakuno-Gakuen University, 3. NARO)

[IV-15-24] ニワトリ皮膚におけるコラーゲン及びエストロゲン受容体の発現に及ぼすエストラジオールの影響

*Shotaro Nishimura¹, Sayaka Arai², Mizuki Ohtani², Yuri Shimomura², Shoji Tabata¹ (1. Faculty of Agriculture, Kyushu University, 2. Graduate School of Bioresource and Bioenvironmental Sciences, Kyushu University)

[IV-15-25] 分化型平滑筋細胞における Connexin43の機能解析

*Machiko Aiba¹, Kousuke Tokunaga¹, Shota Akimoto¹, Yuri Kataiwa¹, Mutsuki Nakagomi², Takahiro Suzuki¹, Ryuichi Tatsumi¹, Mako Nakamura^{1,2} (1. Kyushu Univ., 2. Kyushu Univ.)

[IV-15-26] 小胞体ストレス緩和剤4-フェニル酪酸が急性暑熱感作後の肉用鶏の血中成分と骨格筋に及ぼす効果

*Yukako Tokutake¹, Ryo Takanashi¹, Motoi Kikusato¹, Masaaki Toyomizu¹, Kan Sato¹ (1. Tohoku Univ.)

[IV-15-27] グァーガム分解物給与が腸内環境悪化モデル産卵鶏の産卵機能に及ぼす影響

*Takahiro Nii¹, Naoki Isobe^{1,2}, Yukinori Yoshimura^{1,2} (1. Graduate School of Integrated Sciences for Life, Hiroshima University, 2. The Research Center for Animal Science, Hiroshima University)

[IV-15-28] ブロイラーヒナの腸内細菌叢に及ぼすデキサメタゾン投与の影響

*Yoshimitsu Ouchi¹, Yuuichiro Takumi², Gou Danura², Takashi Bungo¹ (1. Hiroshima Univ., 2. Hiroshima Univ.)

[IV-15-29] ニワトリ塩味受容体 ENaCの機能解析

*Fuminori Kawabata¹ (1. Hirosaki Univ.)

(Wed. Sep 15, 2021 1:00 PM - 2:40 PM 形態・生理)

[IV-15-20] 5-アミノレブリン酸およびウルソデオキシコール酸の乾乳牛への給与が48時間絶食後の肝機能に及ぼす影響

*Shinichi Yonekura¹, Shuya Adachi¹, Md Aminul Islam¹, Shin Taniguchi², Yuichiroh Shiiba¹, Ken-ichi Takeda¹, Satoshi Haga³ (1. Faculty of Agriculture, Shinshu Univ., 2. Neopharma Japan Co., Ltd., 3. NARO)

【目的】負のエネルギーバランスに起因する乳牛の肝機能低下に小胞体ストレスが関与している。演者らは乾乳牛の48時間絶食においても肝臓で小胞体ストレスが亢進しており、細胞実験において5-アミノレブリン酸（以下、5-ALA）の小胞体ストレス緩和効果を見出している。本研究では5-ALAおよび小胞体ストレスの緩和効果が期待されるウルソデオキシコール酸（以下、ウルソ）の給与が、48時間絶食の肝機能に及ぼす影響を検討した。【方法】ホルスタイン乾乳牛4頭を用いて対照区、5-ALA区、ウルソ区、5-ALA+ウルソ区を設置し（4x4ラテン方格法）、絶食10日前から各飼料添加剤を給与した。絶食直前および絶食48時間後に採血し、バイオプシーにより肝臓組織を採取した。【結果】絶食前に比べて絶食後の血中 NEFAおよび BHBA濃度は、全ての区において有意に上昇し、区間による違いは認められなかった。肝臓 TG含量は対照区で絶食により有意に上昇したが、飼料添加剤を給与した他の3区では絶食前後で変化は認められなかった。対照区と比較して、他の3区では肝臓のβ酸化や酸化ストレス応答に関連する遺伝子発現が有意に亢進していた一方、小胞体ストレス応答に関連する遺伝子発現は有意に抑制されていた。以上の結果より、5-ALAやウルソ給与は、泌乳期の負のエネルギーバランスに起因する肝機能低下に対しても予防効果を有することが期待される。

(Wed. Sep 15, 2021 1:00 PM - 2:40 PM 形態・生理)

[IV-15-21] 哺乳中の母めん羊へのタンパク質追加給与が産子の発育, 血中成分濃度および血しょうメタボローム測定結果に及ぼす影響

*Tomomi Kimura¹, Jia-Chen Fang², Masatoshi Matsuzaki² (1. Hirosaki Univ., 2. Hirosaki Univ.)

【目的】代謝的プログラミングによる体質改変と生産性制御への応用が期待されている。そこで、哺乳中母羊のタンパク質栄養強化による初期栄養制御が産子の発育, 血中成分濃度, 血しょう中メタボロームに及ぼす影響を調べた。

【方法】同一種雄羊と交配後、自然分娩したサフォーク種経産母羊とその産子を対照区と大豆粕追加給与区 (SBM区)に3腹ずつ配置して56日齢まで自然哺育し、71日齢から140日齢まで体重比4%の飼料原物(粗濃比1:1)給与で飼育した。SBM区の母羊には分娩後7日目から離乳まで給与飼料原物の10%の大豆粕を追加給与した。経時的に採取した母羊および子羊の血しょう中の代謝成分とホルモン濃度を測定した。56および140日齢時の子羊 EDTA血しょうを CE-TOFMSによりメタボローム解析した。【結果】対照区4頭(単胎2, 双胎1)および SBM区5頭(単胎1, 双胎2)の産子の生時体重に差はなかった。SBM区の母羊の CP摂取量と BUN濃度が高かったが、体重, 血中成分濃度に区間差はなく、産子の増体, 飼養成績, 血中成分濃度にも区間差はみられなかった。離乳時の子羊血しょうで検出された代謝物質265のうち9物質で、140日齢の238の代謝物質のうち5物質で区間差が検出され、56日齢と140日齢の比較では269の代謝物質のうち83物質で差がみられ、代謝物質のプロファイルは加齢による大きな変化が認められた。

(Wed. Sep 15, 2021 1:00 PM - 2:40 PM 形態・生理)

[IV-15-22] 子牛の成長に伴う腸管抗体産生能の変化

*Shoko Hirota¹, Hideaki Hayashi², Tomohiro Mitani³, Satoshi Haga⁴, Satoshi Koike¹, Yasuo Kobayashi¹, Yutaka Suzuki¹ (1. Hokkaido Univ., 2. Rakuno Gakuen Univ., 3. Hokkaido Univ., 4. NARO)

【目的】

抗体の産生能が未熟な出生直後の子牛は、初乳中の移行抗体を利用することで病原体から身を守る。その後は抗体産生細胞の増殖と成熟により、自己の獲得免疫系が発達する。しかし若齢のウシの腸管粘膜に存在する抗体クラスや、成長に伴う産生能の変化については一致した見解が得られていない。本研究では子牛の成長に伴う、腸管における抗体の分泌量および組織中の遺伝子発現量を検討した。

【方法】

ホルスタイン種ウシ（5頭）から、生後1-12週にかけて糞便を毎週採取した。加えて成牛（10-49カ月齢；12頭）から糞便を採取した。これらの糞便中 IgA、IgG濃度を ELISA法により測定した。また約4週齢（4頭）、約13週齢（4頭）および約40週齢（3頭）のホルスタイン種ウシから十二指腸、空腸および回腸を採取し、qRT-PCR法により *IGA* と *IGG* の mRNA 発現量を測定した。

【結果と考察】

糞便中 IgA濃度は2週齢で高く3週齢以降では一度低下したが、成牛では再び上昇した。糞便中 IgG濃度は1,2週齢で特に高く、3週齢以降では急激に低下した。IgAと IgGを比較すると、糞便中濃度は3週齢以降で常に IgAが高く、最大で24倍の差があった。また遺伝子発現量を比較すると、*IGA*は空腸で成長に伴い有意に上昇した。本研究から、成長に伴って子牛自身の IgA産生能が上昇し、腸管内の主要な抗体となることが示唆された。

(Wed. Sep 15, 2021 1:00 PM - 2:40 PM 形態・生理)

[IV-15-23] 子牛のルーメン組織発達における増殖細胞群の寄与

*Yutaka Suzuki¹, Hideaki Hayashi², Satoshi Haga³, Satoshi Koike¹, Yasuo Kobayashi¹ (1. Hokkaido University, 2. Rakuno-Gakuen University, 3. NARO)

【目的】 子牛の第一胃（ルーメン）は固形飼料の摂取の開始により急激に発達する。ルーメン上皮の発達は主に短鎖脂肪酸により誘導されること知られているが、標的細胞が不明であることなど、その機序には未解明の部分が多い。ルーメンと同様に重層扁平上皮である食道では、基底層に存在する増殖細胞が細胞供給源として働いている。本研究では、子牛のルーメンにおいて増殖細胞を探索し、それらの細胞群による組織発達への寄与について検討した。

【方法】 約4週齢、約13週齢および約40週齢（それぞれ n=4, 4および3）のホルスタイン種牛からルーメン上皮組織を採取し、qRT-PCR法により細胞増殖マーカー遺伝子の発現量を測定した。また同じ組織サンプルを KI67および SURVIVINの免疫蛍光染色に供し、組織中の増殖細胞およびその分裂様式を観察した。

【結果と考察】 PCNAおよび MKI67発現量および KI67発現細胞数は4週齢において高く、その後は低下した。SURVIVINを発現する増殖細胞は基底層に存在し、4週齢においては基底膜に対して垂直方向への分裂割合が高く、13週齢と40週齢では水平方向への分裂割合が高いことが明らかになった。以上から、子牛のルーメンにおいては、急激な組織発達がはじまる4週齢時点で細胞増殖活性が上昇しており、これらの細胞は垂直分裂することで上皮の肥厚化に寄与することが示唆された。

(Wed. Sep 15, 2021 1:00 PM - 2:40 PM 形態・生理)

[IV-15-24] ニワトリ皮膚におけるコラーゲン及びエストロゲン受容体の発

現に及ぼすエストロジールの影響

*Shotaro Nishimura¹, Sayaka Arai², Mizuki Ohtani², Yuri Shimomura², Shoji Tabata¹ (1. Faculty of Agriculture, Kyushu University, 2. Graduate School of Bioresource and Bioenvironmental Sciences, Kyushu University)

【目的】皮膚は全身を覆い外界からの刺激に対して体を保護する重要な器官である。ニワトリの皮膚の厚さや強度は部位間や雌雄間で異なるが、雌雄差については性ホルモンの影響が予想される。そこで本研究では、ニワトリ皮膚のコラーゲン合成におけるエストロゲンの作用について検討を行った。【方法】5週齢のロードアイランドレッドのオス8羽を試験群と対照群に分け、試験群には80 ng/kgのエストロジールを3週間投与した。投与後、頸部、胸部及び背部より皮膚を採取し、total RNAを調整して*COL1A1*、*ESR1*、*ESR2* 及び*GPER*についてリアルタイム RT-PCRによる遺伝子解析を行った。【結果】群間の比較では、いずれの遺伝子についても各部位において発現量に有意な差は認められなかった。一方、部位間で比較した場合、対照群では*COL1A1*の発現量に差は見られなかったものの、試験群では胸部における*COL1A1*の発現量が他の部位に比べて有意に大きかった ($p<0.01$)。エストロゲン受容体に関しては、*ESR1*の発現量において試験群では胸部が他のいずれの部位よりも有意に大きい結果となった ($p<0.001$)。 *ESR2*及び*GPER*については、いずれの組み合わせでも有意差は認められなかった。以上のことより、エストロジールはニワトリの胸部皮膚におけるコラーゲン合成を他の部位よりも強く刺激することが示唆された。

(Wed. Sep 15, 2021 1:00 PM - 2:40 PM 形態・生理)

[IV-15-25] 分化型平滑筋細胞における Connexin43の機能解析

*Machiko Aiba¹, Kousuke Tokunaga¹, Shota Akimoto¹, Yuri Kataiwa¹, Mutsuki Nakagomi², Takahiro Suzuki¹, Ryuichi Tatsumi¹, Mako Nakamura^{1,2} (1. Kyushu Univ., 2. Kyushu Univ.)

【目的】近年、環境負荷を低減し持続可能な食肉生産方法の開発が求められている。家畜の廃棄部分を削減し畜産副産物を食肉として有効活用するためには、消化管平滑筋細胞の量と質の向上が求められる。その基盤研究としてニワトリ胚砂嚢平滑筋細胞(SMCs : smooth muscle cells)を用いて SMCs分化制御機構を解明する。

【方法】ニワトリ(Boris Brown)15日胚から単離した砂嚢平滑筋部の細胞を無血清培養液にて3日間培養し、リアルタイム RT-qPCRおよび Western Blottingにより、SMCマーカーである Smooth Muscle Actin (ACTA2)、Calponin1 (CNN1)、Connexin43、Desminの発現を調べた。また、蛍光免疫染色法を用いて細胞内局在解析を行った。

【結果及び考察】リアルタイム RT-qPCRと Western Blotting解析の結果、いずれのマーカーも全ての培養期間で発現が確認され、CNN1、Connexin43、Desminは培養2日目、3日目で発現増加が認められた。また蛍光免疫染色から、Connexin43が細胞間に局在していることが確認できた。これらから、Connexin43がSMCの分化に関係していると考えた。現在は10%FBSを含む培養液でSMCsを脱分化させ、Connexin43の発現および局在の変化の有無を解析中である。

(Wed. Sep 15, 2021 1:00 PM - 2:40 PM 形態・生理)

[IV-15-26] 小胞体ストレス緩和剤4-フェニル酪酸が急性暑熱感作後の肉用鶏の血中成分と骨格筋に及ぼす効果

*Yukako Tokutake¹, Ryo Takanashi¹, Motoi Kikusato¹, Masaaki Toyomizu¹, Kan Sato¹ (1. Tohoku Univ.)

【背景】熱刺激などにより引き起こされる過度な小胞体ストレスは、組織・臓器にダメージを与える。このため、そのストレス緩和は暑熱環境下のニワトリの生存維持に重要である。発表者らはこれまでにニワトリに小胞体ストレス緩和剤4-フェニル酪酸（4-PBA）を給与すると、暑熱による体温上昇、小胞体ストレス応答機構（UPR）の活性化が抑制されることを報告している。本研究では、4-PBA給与が暑熱下でのエネルギー代謝と、組織・臓器損傷におよぼす影響を調べた。【方法】14日齢雄ブロイラーに对照飼料と4-PBA添加（600 mg/kg/日）飼料を10日間給餌し、急性暑熱感作（36℃、2h）し、血液中のグルコース（Glu）、遊離脂肪酸（NEFA）および骨格筋損傷の指標であるクレアチンキナーゼ（CK）酵素活性を測定した。【結果】急性暑熱後のニワトリでは、Glu濃度が对照区と比較して4-PBA給与区で有意に高かった。また、NEFAは对照区で暑熱により増加した一方、4-PBA区では変化しなかったことから、4-PBA給与は暑熱時のエネルギー基質利用を変化させる可能性が考えられた。さらに、血中CK活性は、暑熱後の对照区と比較して4-PBA区で低い傾向が確認された。骨格筋では、熱ショックタンパク質発現量の低下も認められたことから、4-PBA給与によりニワトリの骨格筋で暑熱の影響緩和効果が大いことが示された。

(Wed. Sep 15, 2021 1:00 PM - 2:40 PM 形態・生理)

[IV-15-27] グァーガム分解物給与が腸内環境悪化モデル産卵鶏の産卵機能に及ぼす影響

*Takahiro Nii¹, Naoki Isobe^{1,2}, Yukinori Yoshimura^{1,2} (1. Graduate School of Integrated Sciences for Life, Hiroshima University, 2. The Research Center for Animal Science, Hiroshima University)

【目的】本研究はグァーガム加水分解物（PHGG）の給与が、デキストラン硫酸ナトリウム（DSS）誘導性の腸内環境悪化ニワトリの産卵機能に及ぼす影響の検証を目的とした。【方法】500日齢の白色レグホン産卵鶏に10%PHGG添加飼料（PHGG区）または通常飼料（DSS区）を給与した。全供試鶏に試験飼料給与3日目から9日目まで0.225 g DSS/kg BWのDSSを1日1回、7日間経口投与した。10日目に回腸、盲腸、肝臓を採取し、炎症（IL-1 β , -6, CXCL2）や卵黄前駆物質合成（VLDLII, SREBP-1, -2）に関わる遺伝子発現を解析した。試験期間中は卵を採取し、卵重を測定した。【結果】DSS区ではDSS投与開始から全卵と卵黄重量が減少した。しかし、PHGG区ではDSS投与によってこれらは一時的に低下したが、すぐに回復した。回腸、盲腸、肝臓の炎症性サイトカインはPHGG区で低下した。また、卵黄前駆物質関連遺伝子はPHGG区で低値を示した。私達の過去の研究で、同条件の腸内環境悪化モデルで卵重の減少と共に卵黄前駆物質関連遺伝子がDSS投与で増加したため、今回のPHGG区の減少は正常値に戻ったことを示唆すると思われる。以上の結果からPHGG給与が腸と肝臓の炎症反応を軽減させたことで、肝機能も正常に回復し、結果的に産卵機能も改善したと推察され、PHGGは産卵機能の維持に効果的と期待される。

(Wed. Sep 15, 2021 1:00 PM - 2:40 PM 形態・生理)

[IV-15-28] ブロイラーヒナの腸内細菌叢に及ぼすデキサメタゾン投与の影響

*Yoshimitsu Ouchi¹, Yuuichiro Takumi², Gou Danura², Takashi Bungo¹ (1. Hiroshima Univ., 2. Hiroshima Univ.)

【背景・目的】ストレス刺激によって増強するグルココルチコイドは様々な生理機構に影響を与える。腸内環境はストレスにより影響を受けることが知られているもののその作用機序は不明である。そこで本実験では、グルココルチコイド受容体作動薬であるデキサメタゾン（DEX）をニワトリに投与し、その後の盲腸内細菌叢を調査した。【方法】供試家畜は5日齢ブロイラーオスとした。処理としてDEX（1mg/1ml）を腹腔内投与、对照区に

は生理食塩水を投与した。投与2および4時間後に血漿および盲腸内容物を採取した。採取した血漿よりグルコース・遊離脂肪酸濃度を測定するとともに盲腸内容物細菌のDNA発現量を測定した。また、投与2時間後については盲腸細菌叢のシーケンシング解析を実施した。【結果および考察】遊離脂肪酸濃度はDEX投与後2時間で低値を、グルコース濃度は投与4時間で高値を示した。盲腸細菌叢については、投与4時間では大きな変化は認められなかったものの、投与後2時間において *Bacteroides vulgatus* の発現量が減少した。さらに、シーケンシング解析の結果、DEX投与区では検出細菌数が約25%減少、特に Firmicutes 門および Proteobacteri 門の細菌が減少することが示された。以上の結果から、ニワトリにおいて一過性のコルチコステロン濃度の上昇であっても腸内細菌叢に影響することが示唆される。

(Wed. Sep 15, 2021 1:00 PM - 2:40 PM 形態・生理)

[IV-15-29] ニワトリ塩味受容体 ENaC の機能解析

*Fuminori Kawabata¹ (1. Hiroasaki Univ.)

【緒言】ニワトリが塩味を感じることは摂食試験から明らかになっていたが、ニワトリが機能的な塩味受容体を有しているかは不明であった。本研究ではニワトリの上皮性ナトリウムチャネル (ENaC) に着目し、ENaC が機能的な受容体であるか検証することを目的とした。

【方法】ロードアイランドレッド種のニワトリからクローニングした ENaC α , ENaC β , 及び ENaC γ 遺伝子の発現ベクターをヒト胎児腎由来細胞 (HEK293T細胞) に一過的にトランスフェクションし、ENaCチャネル発現細胞を構築した。これらの細胞に膜電位の変化に応じて蛍光強度が変化するプローブを負荷し、蛍光マイクロプレートリーダーを用いて塩化ナトリウム溶液に対する応答性を評価した。

【結果】ニワトリ ENaC α β γ を全て発現させた細胞、及び α , β , γ をそれぞれ単独で発現させた細胞のいずれにおいても塩化ナトリウムの濃度に依存して膜電位が上昇した。また、それらの反応はヒト ENaC の阻害剤である AMiloride によって抑制された。

【結論】ニワトリは塩化ナトリウムに濃度依存的に応答する機能的な塩味受容体を有していることが示唆された。

畜産物利用1

Chairperson: Wataru Mizunoya, Keizo Arihara, Yusuke Komiya, Shimosato Takeshi, Kensuke Arakawa

Wed. Sep 15, 2021 8:50 AM - 12:00 PM 畜産物利用 (オンライン)

V-15-01~V-15-03 : 水野谷 航

V-15-04~V-15-07 : 有原 圭三

V-15-08~V-15-10 : 小宮 佑介

V-15-11~V-15-13 : 下里 剛士

V-15-14~V-15-17 : 荒川 健佑

ご注意

V-15-12 および V-15-13 の二演題は、冊子体に記された順番と入れ替えて発表を行います。本タイムテーブル上に記された講演順です。

[V-15-01] 牛肉のイノシン酸等核酸関連物質、筋線維型割合、官能試験に及ぼす品種の影響と形質間の相関

*Abe Tomoki¹, Iida Fumiko², Roh Sanggun¹, Suzuki Keiichi¹ (1. Tohoku Univ., 2. Nihonzyoshi Univ.)

[V-15-02] 一般消費者が牛肉を外観から「赤身型」「しもふり型」と判定する脂肪交雑度の境界値の推定

*Keisuke Sasaki¹, Shota Ishida¹, Genya Watanabe¹, Michiyo Motoyama¹, Ikuyo Nakajima¹, Anne Duconseille¹, Takumi Narita¹, Shogo Matsunaga², Shutaro Komai³, Miyu Yoshida⁴, Atsushi Tajima³, Yuji Miyaguchi⁴, Keigo Kuchida⁵ (1. Inst. Livestock Grassland Sci., NARO, 2. Nagasaki Agric. Forest. Tech. Dev. Center, 3. Tsukuba Univ., 4. Ibaraki Univ., 5. Obihiro Univ. of Agriculture and Veterinary Medicine)

[V-15-03] 食肉に由来する抗酸化ジペプチドが線虫 (*C. elegans*) の寿命に及ぼす影響

*Issei Yokoyama¹, Ou Setoyama², Yaqi Jia¹, Yusuke Komiya¹, Jun Nagasao¹, Keizo Arihara¹ (1. Kitasato Univ., 2. Kanagawa Institute of Industrial Science and Technology)

[V-15-04] 黒毛和種筋間脂肪のモノ不飽和脂肪酸割合が枝肉単価に及ぼす影響

*NAGISA NOMURA¹, Reina Asa², Keigo Kuchida¹ (1. Obihiro Univ., 2. All Japan Breeders Service)

[V-15-05] 食肉の風味を構成する呈味性化合物群の分画およびメタボローム解析

*Riku Morikawa¹, Yuko Yoshinaga¹, Chika Saiotou¹, Shouko Sawano¹, Shirou Takeda², Wataru Mizunoya² (1. Azabu Univ., 2. Azabu Univ.)

[V-15-06] 黒毛和種牛肉における調理法の違いが食味に与える影響について

*Masami Nishimura¹, Toshiaki Oe², Isao Ando¹ (1. Tottori Prefectural Livestock Research Center, 2. Tottori Prefecture Livestock Division)

[V-15-07] 牛脂肪における屈折率と脂肪酸組成 (ガスクロマトグラフ値と近赤外光ファイバ値) の関係

*Naoaki Obana¹, Kazunori Matsumoto¹, Megumi Kimura², Masanori Ichikawa², Masakazu Irie¹ (1. NLBC, 2. JMGA)

[V-15-08] Check-all-that-apply (CATA) 法を用いた脂肪含量の異なる鶏肉エキスの官能特性の解析

*Genya Watanabe¹, Shota Ishida¹, Shutaro Komai², Anne Duconseille¹, Michiyo Motoyama¹, Ikuyo Nakajima¹, Atsushi Tajima², Keisuke Sasaki¹ (1. National Agriculture and Food Research Organization, 2. Univ. of Tsukuba)

- [V-15-09] 鶏肉の熟成に伴うサルコメア Z線近傍コネクチン20-kDa断片化の解析
 *Minoru Yamanoue¹, Ryo Nagai¹, Ryohei Narasaki¹, Itsuko Fukuda¹, Shuji Ueda¹, Yasuhito Shirai¹ (1. Graduate School of Agricultural Science, Kobe University)
- [V-15-10] 乳牛における放牧飼養条件下での栄養状態が乳中遊離脂肪酸に及ぼす影響
 *Sadaki Asakuma¹, Yasuko Ueda¹, Yuka Shinoda¹, Kenji Sudo¹ (1. Hokkaido Agricultural Research Center)
- [V-15-11] 乳中ヘキサナール濃度の経時変化と各脂肪画分中の脂質含量との関連
 *Tomohiro Mitani¹, Moe Sagai¹, Shigeru Morita², Koichiro Ueda³ (1. Hokkaido Univ., 2. Rakuno Univ., 3. Hokkaido Univ.)
- [V-15-13] 野生シカ糞便からの発酵乳スターター好適乳酸菌の分離と選抜
 *Ha siqimuge¹, Sho Fukushima¹, Saki Kurooka², Kaho Sakamoto², Haruka Ando², Kaito Adachi², Haruka Omori², Soma Nozaki¹, Mi Hosokawa², Ayumi Kato², Junto Sone², Rina Tanaka², Junliang Zhao¹, Hidetoshi Morita^{1,2}, Kensuke Arakawa^{1,2} (1. Okayama Univ., 2. Okayama Univ.)
- [V-15-12] 野生シカ由来選抜乳酸菌を用いて試作した発酵乳の評価
 *Kensuke Arakawa^{1,2}, Haruka Omori², Kaito Adachi², Soma Nozaki¹, Mi Hosokawa², Rina Tanaka², Junto Sone², Ayumi Kato², Sho Fukushima¹, Saki Kurooka², Kaho Sakamoto², Haruka Ando², Ha siqimuge¹, Junliang Zhao¹, Hidetoshi Morita^{1,2} (1. Okayama Univ., 2. Okayama Univ.)
- [V-15-14] ウォッシュタイプチーズにおける機能性成分の解析と免疫調節作用
 *Koharu Toyomoto¹, Fu Namai^{1,2}, Suguru Shigemori¹, Tasuku Ogita¹, Takeshi Shimosato¹ (1. IBS., Shinshu Univ., 2. Graduate School of Biomedical Sciences, Nagasaki Univ.)
- [V-15-15] *Limosilactobacillus ingluviei* C37 from broiler inhibits inflammation in LPS-stimulated mouse macrophages
 *Masami Tsukagoshi¹, Fu Namai^{1,2}, Suguru Shigemori¹, Tasuku Ogita¹, Takeshi Shimosato¹ (1. Institute for Biomedical Sciences, Shinshu Univ., 2. Graduate School of Biomedical Sciences, Nagasaki Univ.)
- [V-15-16] TOKAI 759m 株で作製した発酵豆乳はマウスの炎症性サイトカイン産生を抑制する
 *Yuki NAKASHIMA¹, Khota KAKUBARI¹, Reichi OHNO², Hikari SUGAWA², YuKi TOMINAGA³, Ikuho BAN¹, Saki TOMODA², Minori TERAOKA², Khotaro HIGASHINO², Chikako NAKASHIMA², Yuto NOZOE², Tatsuhide YAMAGUCHI², Keiji IGOSHI⁴, Shin YASUDA^{1,2,3}, Ryoji NAGAI^{1,2,3}, Hideki KINOSHITA^{1,2,4} (1. Tokai Univ., 2. Tokai Univ., 3. Tokai Univ., 4. Institute of cheese & lactic acid bacteria)
- [V-15-17] 水溶性青カビチーズエタノール抽出物のマウス細胞性免疫への影響
 *Atsuhiko Sato¹, Akiko Harauma², Mariko Okamoto¹, Wataru Mizunoya¹, Toru Moriguchi², Shiro Takeda¹ (1. Azabu Univ., 2. Azabu Univ.)

(Wed. Sep 15, 2021 8:50 AM - 12:00 PM 畜産物利用)

[V-15-01] 牛肉のイノシン酸等核酸関連物質、筋線維型割合、官能試験に及ぼす品種の影響と形質間の相関

*Abe Tomoki¹, Iida Fumiko², Roh Sanggun¹, Suzuki Keiichi¹ (1. Tohoku Univ., 2. Nihonzyoshi Univ.)

【目的】牛肉の美味しさのメカニズムを明らかにする上で、核酸関連物質、筋線維型が官能試験に及ぼす影響の解析は重要である。本研究では黒毛和種、短角種、褐毛和種、ホルスタイン種、交雑種、海外種(メキシコ産)の牛肉を用い、核酸関連物質、筋線維型割合と官能試験に及ぼす品種の影響を検討した。更にそれらの形質間の関連を検討した。【方法】リブローズサンプル99頭分(黒毛和種57頭、短角種5頭、褐毛和種7頭、ホルスタイン種9頭、交雑種13頭、海外種8頭)を用い、官能試験、核酸関連物質、筋線維型割合の分析を行った。品種、性を要因とした分散分析を行い有意差を検討した。形質間の単相関係数、品種と性の効果を考慮した偏相関係数を算出した。【結果】品種は官能試験、核酸関連物質、筋線維型割合全てに有意な影響を及ぼした。形質間の相関では、I型筋線維割合がIMP、総核酸関連物質と有意な負の相関($r=-0.291$ 、 -0.309)を示し、官能試験の物理特性、香り、味と有意な正の相関($r=0.457$ 、 0.447 、 0.390)を示した。総核酸関連物質と物理特性、香りの偏相関係数は有意な負の値($r=-0.270$ 、 -0.281)、I型筋線維割合と味の偏相関係数は有意な正の値($r=0.275$)を示した。以上より、品種により筋線維型割合が異なり、筋線維型割合が核酸関連物質や肉の物理特性、香り、味に影響を及ぼすことが示唆された。

(Wed. Sep 15, 2021 8:50 AM - 12:00 PM 畜産物利用)

[V-15-02] 一般消費者が牛肉を外観から「赤身型」「しもふり型」と判定する脂肪交雑度の境界値の推定

*Keisuke Sasaki¹, Shota Ishida¹, Genya Watanabe¹, Michiyo Motoyama¹, Ikuyo Nakajima¹, Anne Duconseille¹, Takumi Narita¹, Shogo Matsunaga², Shutaro Komai³, Miyu Yoshida⁴, Atsushi Tajima³, Yuji Miyaguchi⁴, Keigo Kuchida⁵ (1. Inst. Livestock Grassland Sci., NARO, 2. Nagasaki Agric. Forest. Tech. Dev. Center, 3. Tsukuba Univ., 4. Ibaraki Univ., 5. Obihiro Univ. of Agriculture and Veterinary Medicine)

【目的】近年「赤身肉」に注目が集まっている。「赤身肉」の品質を一般消費者のニーズに対応し的確に評価・アピールするには、一般消費者がどのような外観の牛肉を「赤身型」と認知するかに基づく「赤身肉」の定義が必要である。そこで本研究では、一般消費者が牛肉を「赤身型」と認知する脂肪交雑度について、画像を用いたアンケートによる推定を試みたので報告する。【方法】品種、部位、および脂肪交雑の度合いが異なる計23種の牛肉サンプルを皮下脂肪や筋間脂肪を除き4cm×5cm×4mmに整形し、画像を撮影するとともに、脂肪面積割合と脂肪含量を測定した。この画像を実物大に印刷して一般消費者40名に配布し、それぞれについて「赤身型」「しもふり型」のいずれかを判定させた。回答データの解析にはサンプルの脂肪面積割合もしくは脂肪含量を説明変数とした一般化線形混合モデルを用い、「赤身型／しもふり型」の判定の境界値となる脂肪面積割合および脂肪含量を推定した。【結果】脂肪面積割合と脂肪含量はいずれも「赤身型／しもふり型」判定に有意($P<0.001$)な影響を及ぼした。これらモデルから推定された一般消費者における「赤身型／しもふり型」判定の境界値は脂肪面積割合および脂肪含量についてそれぞれ18.9%および14.1%であり、一般消費者が牛肉を外観から「赤身型」と認知するには少なくともこれらの値を下回る必要があると考えられた。

(Wed. Sep 15, 2021 8:50 AM - 12:00 PM 畜産物利用)

[V-15-03] 食肉に由来する抗酸化ジペプチドが線虫 (*C. elegans*) の寿命に及ぼす影響

*Issei Yokoyama¹, Ou Setoyama², Yaqi Jia¹, Yusuke Komiya¹, Jun Nagasao¹, Keizo Arihara¹ (1. Kitasato Univ., 2. Kanagawa Institute of Industrial Science and Technology)

【目的】食肉中にはカルノシン (Car) やアンセリン (Ans) のような抗酸化ジペプチドが存在する。当研究室においてもロイシンおよびリジンからなるジペプチド (LK/KL) の抗酸化作用を見出している。このような抗酸化物質の摂取は、加齢に伴う老化を抑制することが期待される。抗老化作用の解析には、線虫 (*C. elegans*) の寿命を指標とした実験系が利用されており、抗酸化物質の投与により寿命が延長することが報告されている。本研究では、抗酸化作用を有するジペプチドが線虫の寿命に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

【方法】LK, KL, Car, Ans (10 mg/mL) の DPPH およびスーパーオキシドラジカルに対する抗酸化活性を比較した。野生株 (N2株) の線虫を飼育する培地に、餌となる大腸菌 (OP50株) と各ジペプチドを終濃度10 mg/mLで添加し、すべてが死滅するまでの期間を測定した。得られた生存曲線から各群における線虫の平均寿命を算出した。

【結果】DPPHラジカルに対する活性は、ペプチド間で大きな差はみられなかった。一方、スーパーオキシドラジカルに対しては Ans が最も高い活性を示し、LK は Car と同等の抗酸化活性を示した。これらジペプチドを線虫に対して投与した結果、対照群と比較して LK および KL の投与により線虫の平均寿命が延長し、その効果は LK で顕著であった。

(Wed. Sep 15, 2021 8:50 AM - 12:00 PM 畜産物利用)

[V-15-04] 黒毛和種筋間脂肪のモノ不飽和脂肪酸割合が枝肉単価に及ぼす影響

*NAGISA NOMURA¹, Reina Asa², Keigo Kuchida¹ (1. Obihiro Univ., 2. All Japan Breeders Service)

【目的】近年、和牛生産において脂肪酸組成が注目されている。黒毛和種の脂肪酸組成が枝肉単価に及ぼす影響を調査した。【方法】2013～2020年に枝肉市場に出荷された黒毛和種3,059頭を用いた。広背筋、腹鋸筋および前背鋸筋で囲まれた筋間脂肪約10mgを採取し、GC法により脂肪酸組成を測定した。C14:1、C16:1およびC18:1が脂肪酸に占める割合を MUFA% とし、5%刻みで分類した (4 区分)。相場変動を考慮するために、各市場開催日 (129回) の黒毛和種 A4 去勢牛の平均単価との差を補正枝肉単価とし、肉質等級別に分散分析を実施した。【結果】出荷年別の最小 2 乗平均値は 2013 年で 61.2%、2020 年で 59.3% と年々減少していた。出荷月齢のそれは 26 ヶ月以下で 59.1%、32 ヶ月以上で 61.1% と月齢が進むに連れ徐々に上昇した。BMS ナンバー別ではナンバー 8 でピークとなった (61.3%)。MUFA% との相関係数は BFS ナンバーが最も高く (0.29)、皮下脂肪厚が 0.19、新細かさ指数が -0.11、補正枝肉単価は -0.06 であった ($P < 0.01$)。MUFA% が最も低い区と最も高い区との価格差は 2、3、4 および 5 等級でそれぞれ 170.6、76.5、25.2 および -55.1 円となり、2、3 および 5 等級においては有意であった ($P < 0.05$)。MUFA% が高いほど 5 等級では低単価になった。

(Wed. Sep 15, 2021 8:50 AM - 12:00 PM 畜産物利用)

[V-15-05] 食肉の風味を構成する呈味性化合物群の分画およびメタボローム解析

*Riku Morikawa¹, Yuko Yoshinaga¹, Chika Saiotu¹, Shouko Sawano¹, Shirou Takeda², Wataru Mizunoya² (1. Azabu Univ., 2. Azabu Univ.)

[目的]食肉を食味評価する際の化学因子として味と香りがある。食肉の味に関する成分には、遊離アミノ酸、核酸関連物質、有機酸、ペプチドなどがよく知られており、これらの中でも遊離アミノ酸および核酸関連物質が食肉の味の重要な成分と考えられている。しかしこれらは食肉以外の食品にも多数含まれていることから、食肉の風味を特徴付ける呈味性化合物は遊離アミノ酸や核酸関連物質以外にも存在すると考えられる。そこで本研究は肉の熱水抽出物のカラムクロマトグラフィ分画物の官能評価とメタボローム解析を組み合わせることで、食肉の風味を構成する化合物群を新規に見出すことを目的とした。[方法]我々は食肉（牛モモ肉,あるいは牛ヒレ肉）の熱水抽出物を中圧カラムクロマトグラフィで分画し、TLCによって化合物の分離を確認するとともに各画分の簡易の官能評価を行い、食肉らしい風味が強い画分を検索した。さらに、主だった画分のメタボローム解析を行った。[結果]官能評価が異なる画分では含有物質に大きな違いが認められ、特に食肉らしいと評価された画分では約60の化合物が検出された。その中には遊離アミノ酸以外の物質も多数含まれており、それらが食肉の呈味性へ影響を与えるか今後検討していく。本研究より、食肉の風味に影響を与えている遊離アミノ酸や核酸関連物質以外の化合物の存在の可能性が示された。

(Wed. Sep 15, 2021 8:50 AM - 12:00 PM 畜産物利用)

[V-15-06] 黒毛和種牛肉における調理法の違いが食味に与える影響について

*Masami Nishimura¹, Toshiaki Oe², Isao Ando¹ (1. Tottori Prefectural Livestock Research Center, 2. Tottori Prefecture Livestock Division)

【目的】黒毛和種牛肉について、調理法の違いが食味に与える影響を明らかにするために、同一個体の同一部位を用いて、煮肉法と焼成法による分析型官能評価試験を実施した。【方法】供試サンプルは、と畜後、真空包装のもと14日間チルド熟成した鳥取県産黒毛和種の肥育牛50頭の胸最長筋とした。煮肉法では、和牛肉を厚さ0.5cm直径3cmに成形して約80℃の2%塩水中で2分間加熱調理し、焼成法では、和牛肉を厚さ1cm直径3cmに成形して220℃のホットプレートで表面を60秒、裏面を90秒加熱調理し、分析型パネルに提示した。分析型官能評価試験は、熟練したパネリスト3名で行い、基準肉を設けた5段階尺度で行った。評価項目は、鼻先での甘い香り、鼻閉での甘味、うま味、鼻開での甘い香り、牛肉らしい香り、軟らかさ、脂肪の滑らかさ、風味の強さ、総合評価の9項目とした。【結果】いずれの官能評価項目においても、煮肉法と焼成法で強い正の相関関係が認められ、「鼻先での甘い香り」が最も低い正の相関を示し（相関係数0.73）、「軟らかさ」が最も高い相関を示した（相関係数0.99）。また、いずれの調理法においても、肉質等級5では3及び4よりも官能評価点が有意に高かった。

(Wed. Sep 15, 2021 8:50 AM - 12:00 PM 畜産物利用)

[V-15-07] 牛脂肪における屈折率と脂肪酸組成（ガスクロマトグラフ値と近赤外光ファイバ値）の関係

*Naoaki Obana¹, Kazunori Matsumoto¹, Megumi Kimura², Masanori Ichikawa², Masakazu Irie¹ (1. NLBC, 2. JMGA)

【目的】脂肪質評価法としてガスクロマトグラフ法（GC）や近赤外光ファイバ法（NIR）による脂肪酸組成が利用されている。脂肪酸組成は相対値で、条件により誤差が出たり、GCとNIR各値が乖離することもある。その原因と対策を検討するため、絶対値で再現性が高い屈折率とGC、NIR各脂肪酸組成値の関係を調べた。【方法】枝

肉市場で交雑牛45頭の筋間脂肪に NIRを適用し、分析用試料を採取した。試料は GCで脂肪酸組成を、加熱抽出脂肪と精密屈折計（50℃）で屈折率を測定した。【結果】相関係数は、GCと NIRで一価不飽和脂肪酸（MUFA）0.80、飽和脂肪酸（SFA）0.85、屈折率と GCで MUFA 0.87、SFA -0.92、屈折率と NIRで MUFA 0.86、SFA -0.87といずれも強い直線相関を示した。GC値と NIR値で若干の乖離があった試料を屈折率との関係で検討したところ、一方のみが大きく離れている場合はなく、一方の値が屈折率に対して±に、別法の値が一になっている場合に5%程度の乖離が生じていた。乖離した検体を GC再分析したところ、屈折率と GCの相関係数が若干高まっただけでなく、GCと NIRの乖離も小さくなった。以上より、屈折率からみても、GC、NIRに若干の誤差はあるものの、ともに脂肪質評価法として精度は高く、GCでは屈折率を基にした再分析で精度を向上できる可能性が示唆された。

(Wed. Sep 15, 2021 8:50 AM - 12:00 PM 畜産物利用)

[V-15-08] Check-all-that-apply (CATA) 法を用いた脂肪含量の異なる鶏肉エキスの官能特性の解析

*Genya Watanabe¹, Shota Ishida¹, Shutaro Komai², Anne Duconseille¹, Michiyo Motoyama¹, Ikuyo Nakajima¹, Atsushi Tajima², Keisuke Sasaki¹ (1. National Agriculture and Food Research Organization, 2. Univ. of Tsukuba)

【目的】脂肪は食肉の官能特性に影響を及ぼす因子である。脂肪の含量に基づき食肉の差別化を試みるためには、わずかな脂肪含量の違いがもたらす食肉の味や匂いの質的变化を明らかにすることが有益である。そこで本研究では、鶏肉エキスを食肉の風味の評価モデルとして選択し、弁別閾値に近い3段階の脂肪濃度の鶏肉エキスについて官能評価を行った。【方法】鶏もも肉上部のミンチを2時間90℃の熱水で抽出し、これに塩化ナトリウムおよび乳化剤を添加したエキスを対照区とした。続いて、市販の鶏の油を予備試験において推定した鶏肉エキスにおける弁別閾値と同濃度（閾値区）、弁別閾値の1/3倍量（1/3区）および弁別閾値の3倍量（3倍区）を対照区に乳化させたエキスをそれぞれ調製した。各試料を分析型パネルに評価させ、それぞれを表現する用語として当てはまるもの全てを選択させた（CATA法）。各用語を選択した人数のクロス集計値をコレスポンデンス分析に供し、脂肪含量の異なる鶏肉エキスの官能特性を解析した。【結果】コレスポンデンス分析において、各サンプルはそれぞれ異なる象限にプロットされた。対照区の近傍には「淡泊な味」、1/3区および閾値区の近傍には「バター臭」および「まろやかな味」、3倍区の近傍には「しつこい」がそれぞれプロットされ、脂肪含量の異なる鶏肉エキスの官能特性の違いが示された。

(Wed. Sep 15, 2021 8:50 AM - 12:00 PM 畜産物利用)

[V-15-09] 鶏肉の熟成に伴うサルコメア Z線近傍コネクチン20-kDa断片化の解析

*Minoru Yamanoue¹, Ryo Nagai¹, Ryohei Narasaki¹, Itsuko Fukuda¹, Shuji Ueda¹, Yasuhito Shirai¹ (1. Graduate School of Agricultural Science, Kobe University)

【目的】過去の本大会で、食肉の熟成に伴い筋原線維弾性タンパク質コネクチン由来の約20-kDa断片が筋漿に現れ、増加することを報告している。熟成中に20-kDa断片がどのような要因で生じるのかは未解明であり、今回コネクチンの断片化に関与するプロテアーゼについて報告する。【方法】ブロイラーをと鳥後、4℃で0、24、48、72、96時間保存した胸筋から筋漿を調製した。また熟成0時間の筋原線維を調製し、種々のプロテアーゼで筋原線維を処理して遠心分離後に上清を得た。筋漿および上清中のコネクチン20-kDaをウェスタンブロットング法で検出した。さらに熟成0時間の筋原線維に対してCa²⁺濃度、pH、および反応温度を変えてカル

パイン処理を行い、上清中の20-kDaをウェスタンブロッティング法で調べた。【結果】鶏肉の熟成に伴いコネクチン20-kDaが筋漿中に増加し、これまでの結果と一致した。熟成0時間の筋原線維をカルパインで処理したところ、コネクチン20-kDaが検出されたが、トリプシン、V8プロテアーゼおよびカテプシン B処理ではコネクチン20-kDaは検出されなかった。また死後筋肉内に類似した Ca^{2+} 濃度、pH、および温度で筋原線維をカルパイン処理したところ、同断片を生じた。以上の結果は、熟成に伴うコネクチンの20-kDa断片化にカルパインが関与していることを強く示唆している。

(Wed. Sep 15, 2021 8:50 AM - 12:00 PM 畜産物利用)

[V-15-10] 乳牛における放牧飼養条件下での栄養状態が乳中遊離脂肪酸に及ぼす影響

*Sadaki Asakuma¹, Yasuko Ueda¹, Yuka Shinoda¹, Kenji Sudo¹ (1. Hokkaido Agricultural Research Center)

【目的】私たちは第128回大会において、放牧飼養において想定される「乳牛のTDN充足率が不足する飼養条件」、および牛乳の口当たりや風味に影響を及ぼすとされる「均質化条件」が、放牧牛乳の官能評価特性に影響を及ぼすことを明らかにした。本研究では、乳牛のTDN充足率が不足する放牧飼養条件において、風味に關与すると考えられる乳中遊離脂肪酸濃度にどのような影響を及ぼすか検討することを目的とした。

【方法】搾乳牛8頭を用いて1日二回搾乳、昼夜放牧により放牧試験を実施した。補助飼料としてグラスサイレーズおよび濃厚飼料のTDN給与量を110%とする対照区と90%に制限した不足区の2区を設け、10日間の馴致期間後、4週間本試験を行った。分析サンプルは7日間毎に朝夕二回の個体乳サンプルを、乳量比により合乳したものをを用いた。測定項目としては、一般乳成分、生乳中の脂肪酸および遊離脂肪酸を測定した。

【結果】全ての乳中遊離脂肪酸において、試験期間で有意な差が見られた。とくに C4:0-C16:0までの飽和脂肪酸は、有意な経時的減少が見られた。また交互作用は、C12:0、C14:0、C16:0について有意な差が確認され、いずれも対照区では試験期間を通して変化しないが、不足区では経時的な減少が認められた。放牧飼養により想定されるTDN充足率の低下は、乳中の脂質合成経路に何らかの影響を及ぼす可能性が示唆された。

(Wed. Sep 15, 2021 8:50 AM - 12:00 PM 畜産物利用)

[V-15-11] 乳中ヘキサナール濃度の経時変化と各脂肪画分中の脂質含量との関連

*Tomohiro Mitani¹, Moe Sagai¹, Shigeru Morita², Koichiro Ueda³ (1. Hokkaido Univ., 2. Rakuno Univ., 3. Hokkaido Univ.)

【目的】前報（日本畜産学会第128回大会）において、乳中ヘキサナール濃度の経時変化と乳成分との間に関連があることを報告した。しかし、早い段階からヘキサナール生成が進行するグループの成分的特徴は明確ではなかった。そこで、本報告ではヘキサナール生成の前駆物質である過酸化脂質を含めた各脂肪画分中の脂質含量とヘキサナール濃度の経時変化との関連を検討した。【方法】前報で解析した213サンプルから104サンプルを選抜し、解析に用いた。各ヘキサナール濃度の経時変化グループのn数は、G-1（0~72h低濃度で維持）、G-2（0hから徐々に上昇）およびG-3（0hで高く72hまで上昇）、それぞれで30、50および24サンプルであった。各サンプルの中性脂肪（TG）およびリン脂質（PL）中の脂肪酸および過酸化脂質（LOOおよびLOH）濃度を定量した。【結果】TG中のリノール酸および多価不飽和脂肪酸（PUFA）濃度はG-2で高かった。PL中のリノール酸およびPUFA濃度にグループ間で差はなかった。TG中のLOH濃度はG-3で高く、LOOおよびLOHのC18脂肪酸に占める割合はG-3でG-1およびG-2と比較して高かった。リン脂質中の過酸化脂質濃度および割合にグループ間で差はなかった。以上より、早期からヘキサナール生成が進行するメカニズムにはTG中の過

酸化脂質が関連していることが示唆された。

(Wed. Sep 15, 2021 8:50 AM - 12:00 PM 畜産物利用)

[V-15-13] 野生シカ糞便からの発酵乳スターター好適乳酸菌の分離と選抜

*Ha siqimuge¹, Sho Fukushima¹, Saki Kurooka², Kaho Sakamoto², Haruka Ando², Kaito Adachi², Haruka Omori², Soma Nozaki¹, Mi Hosokawa², Ayumi Kato², Junto Sone², Rina Tanaka², Junliang Zhao¹, Hidetoshi Morita^{1,2}, Kensuke Arakawa^{1,2} (1. Okayama Univ., 2. Okayama Univ.)

【目的】機能性ヨーグルトを中心に増加傾向だった発酵乳の消費は近年伸び悩んでいる。その要因の1つに、風味や食感の形成に重要な乳酸菌スターターの多様性欠如が挙げられる。本研究では、新たな発酵乳スターターの開発を目指し、野生シカ糞便から乳酸菌を分離・選抜することとした。【方法】シカ糞便試料から細菌分離し、45℃生育性試験、乳発酵試験（ラクトース資化性・ペプチド要求性試験）、ガス産生試験、プロテアーゼ活性試験およびアセトアルデヒド産生試験により発酵乳スターター好適乳酸菌を選抜し、菌種同定した。【結果】分離した200菌株から45℃で生育が良好だった98菌株を一次選抜した。全ての一次選抜株はグルコースなしペプチドを添加した乳培地で十分な発酵能を有し、うち1菌株を除いた97菌株はガス非産生であった。次いで、97菌株のうちペプチド要求性を示さなかった33菌株を用いてプロテアーゼ活性測定を行い、高活性を示した2菌株を最終選抜し、*Streptococcus equinus*および*S. gallolyticus* subsp. *gallolyticus*と同定した。また、97菌株全てのアセトアルデヒド産生量を調べ、高産生の2菌株を同様に最終選抜し、*Lactiplantibacillus plantarum* subsp. *argenteratensis*および*L. plantarum* subsp. *plantarum*と同定した。

(Wed. Sep 15, 2021 8:50 AM - 12:00 PM 畜産物利用)

[V-15-12] 野生シカ由来選抜乳酸菌を用いて試作した発酵乳の評価

*Kensuke Arakawa^{1,2}, Haruka Omori², Kaito Adachi², Soma Nozaki¹, Mi Hosokawa², Rina Tanaka², Junto Sone², Ayumi Kato², Sho Fukushima¹, Saki Kurooka², Kaho Sakamoto², Haruka Ando², Ha siqimuge¹, Junliang Zhao¹, Hidetoshi Morita^{1,2} (1. Okayama Univ., 2. Okayama Univ.)

【目的】国内で市販される発酵乳のほとんどはヨーグルトの国際規格に準じた2菌種をベーススターターとしており、このことは発酵乳の風味や食感の自由度を制限している要因とも考えられる。本研究では、それに縛られない発酵乳の可能性を模索するために、野生シカから分離・選抜した乳酸菌を用いて発酵乳を試作し、その評価を行うこととした。【方法】乳酸球菌2菌株（*Streptococcus equinus*、*S. gallolyticus* subsp. *gallolyticus*）と乳酸桿菌2菌株（*Lactiplantibacillus plantarum* subsp. *argenteratensis*、*L. plantarum* subsp. *plantarum*）を単独ないし組み合わせ用いて発酵乳を試作した。対照には市販スターターを用い、培養液 pH、滴定酸度、乳酸菌数、遊離ペプチド量およびアセトアルデヒド産生量を経時測定することでその評価を行った。【結果】桿菌は単独でほとんど乳発酵・乳中生育しなかったが、球菌との共培養により増殖・カード形成した。次に、遊離ペプチド量を測定したところ、共培養による大幅な変化は見られず、市販スターターよりも明らかに低値であった。アセトアルデヒド産生量は桿菌単独培養時よりも共培養で高い値を示した。以上のように、選抜菌株は市販スターターと異なる特徴を発酵乳にもたらすことが分かった。

(Wed. Sep 15, 2021 8:50 AM - 12:00 PM 畜産物利用)

[V-15-14] ウォッシュタイプチーズにおける機能性成分の解析と免疫調節作用

*Koharu Toyomoto¹, Fu Namai^{1,2}, Suguru Shigemori¹, Tasuku Ogita¹, Takeshi Shimosato¹ (1. IBS., Shinshu Univ., 2. Graduate School of Biomedical Sciences, Nagasaki Univ.)

【目的】 演者らは、様々なナチュラルチーズを用いて腸管バリアの保護作用を調査した結果、一部のウォッシュタイプチーズに優れた免疫調節効果がある可能性を見出した。そこで、本研究では同チーズ中の機能性成分の探索とその機能の検証を目的とした。

【方法】 破碎したチーズを用いてエタノール抽出物を調製し、CE-TOFMSによるメタボローム解析に供した。その結果、ウォッシュタイプチーズに特徴的な成分としてカダベリンが同定された。同分子について、終濃度 0, 0.1, 1 および 10 M でマウス脾細胞 (1.0×10⁶ cells) に添加し、37 °C, 5% CO₂ 条件下で 6 時間培養した。培養後、RT-qPCRにより各種サイトカインの mRNA 発現量を解析した。

【結果】 メタボローム解析の結果、一部のウォッシュタイプチーズにカダベリンが多量に含まれることを明らかにした。また、マウス脾細胞培養系において、カダベリンは *Tnfa* および *Il6* の発現を有意に抑制し、*Ifna* および *Ifnb* 発現を有意に促進した。IFN は I 型 (α , β)、II 型 (γ)、III 型 (λ) に分類され、様々な免疫活性を示すことが知られている。なかでも IFN- α / β には優れた抗ウイルス作用が知られていることから、ウォッシュタイプチーズ中のカダベリンを有効成分として、抗炎症効果や抗ウイルス効果が発揮される可能性が示唆された。

(Wed. Sep 15, 2021 8:50 AM - 12:00 PM 畜産物利用)

[V-15-15] *Limosilactobacillus ingluviei* C37 from broiler inhibits inflammation in LPS-stimulated mouse macrophages

*Masami Tsukagoshi¹, Fu Namai^{1,2}, Suguru Shigemori¹, Tasuku Ogita¹, Takeshi Shimosato¹ (1. Institute for Biomedical Sciences, Shinshu Univ., 2. Graduate School of Biomedical Sciences, Nagasaki Univ.)

[Objectives] Probiotics are growing alternatives to antibiotics, which can contribute to the prevention and treatment of diseases and enhance livestock production. Previously we isolated *Limosilactobacillus ingluviei* C37 (named “LIC37”) from broiler[1]. In this study, we evaluated the immunomodulatory properties of LIC37 to further investigate its probiotic potential.

[Methods] Peritoneal macrophages were isolated from C57BL/6 mice and incubated at 37 °C for two hours in 5% CO₂ (2 × 10⁶ cells/well). The cells were treated with heat-killed LIC37 or *Lactocaseibacillus rhamnosus* GG followed by 2-hour incubation, and stimulated with LPS. TNF- α , IL-6 and IL-10 level was measured by qPCR and ELISA.

[Results] LIC37 strongly suppressed TNF- α and IL-6 level, while promoted IL-10 level in LPS-induced inflammation. These results suggest that LIC37 exerts anti-inflammatory effects by modulating cytokine profiles, and highlight the potential use of this bacterium as an animal probiotic strain.

[1] Tsukagoshi *et al.*, *Anim Sci J.*, 91(1), e13436, 2020.

(Wed. Sep 15, 2021 8:50 AM - 12:00 PM 畜産物利用)

[V-15-16] TOKAI 759m 株で作製した発酵豆乳はマウスの炎症性サイトカイン産生を抑制する

*Yuki NAKASHIMA¹, Khota KAKUBARI¹, Reichi OHNO², Hikari SUGAWA², YuKi TOMINAGA³, Ikuho BAN¹, Saki TOMODA², Minori TERAOKA², Khotaro HIGASHINO², Chikako NAKASHIMA², Yuto NOZOE², Tatsuhide YAMAGUCHI², Keiji IGOSHI⁴, Shin YASUDA^{1,2,3}, Ryoji NAGAI^{1,2,3}, Hideki KINOSHITA^{1,2,4} (1. Tokai Univ., 2. Tokai Univ., 3. Tokai Univ., 4. Institute of cheese & lactic acid bacteria)

【目的】演者らは*in vitro*で発酵豆乳の抗酸化能や抗炎症能を見出しており発酵豆乳の摂取による免疫応答を*in vivo*で明らかにすることを目的とした。【方法】*Lactiplantibacillus plantarum* TOKAI 17および*Pediococcus pentosaceus* TOKAI 759mを豆乳で37℃、24時間培養し発酵豆乳とした。雄 ddyマウスに週5日で3週間、発酵豆乳および菌体を経口投与した。解剖後、脾臓細胞の IFN- γ 産生試験および NK活性試験を行った。また、血清中のサイトカイン量を測定した。【結果と考察】脾臓細胞の IFN- γ および NK活性は発酵豆乳投与群で低い傾向を示した。血清中の MCP-1は TOKAI 759m発酵豆乳投与群で有意に減少し (P<0.05)、IFN- γ および IL-4は減少傾向を示した。しかし、TOKAI 759m菌体投与群ではサイトカインの減少がみられなかった。本結果より、TOKAI 759m発酵豆乳摂取による抗炎症効果が期待される。

(Wed. Sep 15, 2021 8:50 AM - 12:00 PM 畜産物利用)

[V-15-17] 水溶性青カビチーズエタノール抽出物のマウス細胞性免疫への影響

*Atsuhiko Sato¹, Akiko Harauma², Mariko Okamoto¹, Wataru Mizunoya¹, Toru Moriguchi², Shiro Takeda¹ (1. Azabu Univ., 2. Azabu Univ.)

【目的】近年、食品の機能性への関心が高まっており、チーズにおいても生理活性成分の存在が報告されている。本研究では青カビチーズに注目し、それら水溶性チーズ抽出物のマウス細胞性免疫への影響について検討した。【方法】市販のゴルゴンゾーラ、ブルースティルトン、ロックフォールを用いて水溶性70%エタノール抽出物を調製した。それぞれを蒸留水またはDMSOに懸濁してチーズ抽出液として実験に供試した。各チーズ抽出液を6週齢 Balb/c雄マウス脾臓細胞と共培養し、IFN- γ 産生量をELISA法により測定した。各チーズ抽出液を6週齢 Balb/c雄に体重あたり0.5、0.1mg/gの濃度で1日1回経口投与1週間と経過観察を1週間行った。脾臓細胞についてFACS解析による細胞種の割合とリアルタイムPCRによるIFN- γ 遺伝子発現を調べた。【結果】脾臓細胞との共培養において、ロックフォール抽出液添加区のIFN- γ 産生量は対照区に比べて有意に高かった。各チーズ抽出液を投与したマウスの増体重の減少などは認められなかった。ブルースティルトン抽出液投与群の脾臓細胞は、対照群と比べてCD3⁺CD4⁺細胞とIA/IE⁺F4/80⁺細胞の割合が高かった。またゴルゴンゾーラとロックフォールの投与群のIFN- γ 発現は対照群と比べて有意に高かった。以上より、青カビタイプチーズには、細胞性免疫を賦活する成分の存在が期待された。

畜産物利用2

Chairperson: Shiro Takeda, Suguru Shigemori, Binghui Zhou

Wed. Sep 15, 2021 1:00 PM - 2:30 PM 畜産物利用 (オンライン)

V-15-18~V-15-20 : 竹田 志郎

V-15-21~V-15-23 : 重盛 駿

V-15-24~V-15-26 : 周 冰卉

[V-15-18] Basic research on the development of immunosynbiotics.

*Yingqi Liu¹, Binghui Zhou^{1,3}, Nozomi Oka², Kengo Matsuo², Hironori Takamori², Wakako Ikeda-Ohtsubo^{1,3}, Haruki Kitazawa^{1,3} (1. Tohoku Univ., 2. Miyagi Livestock Exp. Station, 3. CFAI)

[V-15-19] Characterization of immunobiotics for survivability in the GI tract

*Binghui Zhou^{1,2,3}, Yuhki Indo^{1,2}, Leonardo Albarracin^{1,3,4}, Yuki Masumizu^{1,2}, Md. Aminul Islam^{1,2,3}, Wakako Ikeda-Ohtsubo^{1,2,3}, Hisashi Aso^{1,2,3}, Julio Villena^{1,3,4}, Haruki Kitazawa^{1,2,3} (1. Tohoku Univ. Agri., 2. CFAI, 3. C to C, 4. CERELA-CONICET)

[V-15-20] Development of transgenerational immunobiotic library with innate immune activation

*Mitsuki Sakurai¹, Ryusuke Ohgi¹, Taiga Sakuma¹, Yuhka Nakano¹, Binghui Zhou^{1,3,4}, Yoshihito Suda², Md. Aminul Islam^{1,3}, Wakako Ohtsubo^{1,3,4}, Haruki Kitazawa^{1,3,4} (1. Tohoku Univ.(Aguri.), 2. Miyagi Univ.(Food Ind. Sci.), 3. CFAI, 4. JSPS C-to-C)

[V-15-21] *Lactobacillus crispatus* KT-11株 S-layerタンパク質のヒトロタウイルス感染抑制作用

*Takeshi Kawahara¹, Taeko Ooki², Keisuke Tobita², Itsuki Watanabe² (1. Faculty of Agriculture, Shinshu University, 2. KITII Co., Ltd.)

[V-15-22] Advanced *in vitro* evaluation to explore novel anti-rotavirus immunobiotics

*Shugo Kitahara¹, Shota Araki¹, Ryusuke Ogi¹, Mitsuki Sakurai¹, Binghui Zhou^{1,3}, Tao Zhuang¹, Ayako Miyazaki², Kohtaro Miyazawa², Wakako Ikeda-Ohtsubo^{1,3}, Hisashi Aso^{1,3}, Haruki Kitazawa^{1,3} (1. Tohoku Univ. Agri., 2. NIAH, NARO, 3. CFAI)

[V-15-23] 豚空腸オルガノイドを活用したイムノバイオティクス菌株のロタウイルス増殖抑制効果の*ex vivo*評価

*Ayako Miyazaki¹, Kohtaro Miyazawa¹, Sayaka Nishikawa¹, Yuto Suda¹, Natsumi Kishida¹, Michihiro Takagi¹, Yoshihiro Shimoji¹, Kasumi Suzuki², Gou Yoshioka², Shugo Kitahara³, Shota Araki³, Ryusuke Ogi³, Mikado Tomokiyo³, Haruki Kitazawa³ (1. NIAH, NARO, 2. Gifu Prefectural Livestock Research Institute, 3. Tohoku Univ.)

[V-15-24] 二成分性バクテリオシン”ガセリシンT”のGatAにおけるGxxxG motifの部位特異的改変とその抗菌活性

*Kou Noboru¹, Yasuda Narimi², Matsumoto Takuya¹, Saito Akane¹, Watanabe Riho¹, Masuda Tetsuya^{1,2}, Kawai Yasushi^{1,2} (1. Nihon Univ., 2. Nihon grad school)

[V-15-25] Construction of genetically modified lactic acid bacteria producing anti-IL31Ra single-chain Fragment variable

*Aito Murakami¹, Fu Namai^{1,2}, Suguru Shigemori¹, Tasuku Ogita¹, Takeshi Shimosato¹ (1. IBS, Shinshu Univ., 2. Graduate School of Biomedical Sciences, Nagasaki Univ.)

[V-15-26] 乳酸菌組換え体の経口投与によるIL-1Ra腸管送達能の検証

*Fu Namai^{1,2}, Suguru Shigemori¹, Tasuku Ogita², Takeshi Shimosato¹ (1. Shinshu Univ., 2.

Nagasaki Univ.)

(Wed. Sep 15, 2021 1:00 PM - 2:30 PM 畜産物利用)

[V-15-18] Basic research on the development of immunosynbiotics.

*Yingqi Liu¹, Binghui Zhou^{1,3}, Nozomi Oka², Kengo Matsuo², Hironori Takamori², Wakako Ikeda-Ohtsubo^{1,3}, Haruki Kitazawa^{1,3} (1. Tohoku Univ., 2. Miyagi Livestock Exp. Station, 3. CFAI)

Basic research on the development of immunosynbiotics.

Yingqi Liu

[Purpose] Immunosynbiotics, the combination of immunobiotics and immunoprebiotics were promoted to be positive candidate for alternative for antibiotics in livestock production. In this research, 12 immunobiotic strains (*Lactobacillus* sp.) isolated from porcine feces were evaluated by *in vitro* abilities to assimilate wakame (immunoprebiotics), aiming to select the candidates to develop the immunosynbiotics.

[Method] Assimilation ability of different strains in enzyme-treated wakame broth and consumption of sugar was analyzed by OD and thin-layer chromatography experiments. Morphology during growth in wakame broth were observed.

[Result] Assimilation abilities of wakame were strain-dependent. Different strains were effective in utilizing the saccharides from wakame, and the morphology of the strains were obviously different in wakame compared to MRS broth. These results showed that the growth of different species related to the assimilation ability of different strains.

[Acknowledgement] JRA Livestock Industry Promotion Project

(Wed. Sep 15, 2021 1:00 PM - 2:30 PM 畜産物利用)

[V-15-19] Characterization of immunobiotics for survivability in the GI tract

*Binghui Zhou^{1,2,3}, Yuhki Indo^{1,2}, Leonardo Albarracin^{1,3,4}, Yuki Masumizu^{1,2}, Md. Aminul Islam^{1,2,3}, Wakako Ikeda-Ohtsubo^{1,2,3}, Hisashi Aso^{1,2,3}, Julio Villena^{1,3,4}, Haruki Kitazawa^{1,2,3} (1. Tohoku Univ. Agri., 2. CFAI, 3. C to C, 4. CERELA-CONICET)

[Purpose] In order to minimize the impact of antimicrobial drug resistance in livestock production, immunobiotics have been a possible candidate as antimicrobial substitutes due to the protective potentials of immunomodulatory effects against GI disorders. Immunobiotics need to be survived in the acidic gastric environment and bile salt if they are to reach the small intestine to exert health benefits through colonization. Here we investigated the survival potentials of immunobiotic *Lactobacillus* strains under bile salts and simulated gastric condition.

[Methods] Viable bacterial counts were measured following incubation of *Lactobacillus* strains incorporated with bile salt or the simulated gastric solution.

[Results] Immunobiotic *Lactobacillus* strains were able to survive in the gastric condition. Bile salt caused unrecoverable damage to cell bodies. The addition of wakame to lactobacilli had a protective effect on survival in gastric conditions. It is important for wakame assimilating immunobiotics to survive the GI tract. These results suggested the “ immunosynbiotic” potentials of lactobacilli strain and wakame. [ACK] JRA

(Wed. Sep 15, 2021 1:00 PM - 2:30 PM 畜産物利用)

[V-15-20] Development of transgenerational immunobiotic library with innate immune activation

*Mitsuki Sakurai¹, Ryusuke Ohgi¹, Taiga Sakuma¹, Yuhka Nakano¹, Binghui Zhou^{1,3,4}, Yoshihito Suda², Md. Aminul Islam^{1,3}, Wakako Ohtsubo^{1,3,4}, Haruki Kitazawa^{1,3,4} (1. Tohoku Univ.(Aguri.), 2. Miyagi Univ.(Food Ind. Sci.), 3. CFAI, 4. JSPS C-to-C)

[Purpose] Immunobiotics have attracted attention as antimicrobial substitutes. Based on that possibility, we aimed to construct a transgenerational immunobiotic library of lactobacilli with ability to activate innate immunity of pigs.

[Methods] 1. Lactobacilli isolated from piglet feces were identified by 16S rRNA gene sequencing. The composition of microbiomes of piglet feces was analyzed.

2. The stimulatory effect of the isolated lactobacilli on the gene expression of endogenous antimicrobial factors was evaluated in PIE cells.

[Results] 1. A total 269 strains of lactobacilli were isolated from piglet feces. *L. plantarum* was frequently isolated from different generations. *L. reuteri* was one of the dominant among lactobacilli in the microbiota of sow and piglet samples.

2. The strain specific effect on the gene expression was observed.

The constructed library will accelerate the selection of potent transgenerational immunobiotics to augment innate immunity in livestock.

[Acknowledgements] BRAIN(No. 01002A), KAKENHI(19H00965)

(Wed. Sep 15, 2021 1:00 PM - 2:30 PM 畜産物利用)

[V-15-21] *Lactobacillus crispatus* KT-11株 S-layerタンパク質のヒトロタウイルス感染抑制作用

*Takeshi Kawahara¹, Taeko Ooki², Keisuke Tobita², Itsuki Watanabe² (1. Faculty of Agriculture, Shinshu University, 2. KITII Co., Ltd.)

【目的】 *Lactobacillus crispatus* KT-11株の S-layerタンパク質 (SLP) は感染抑制作用が期待される素材であり、これまでサルロタウイルス感染抑制作用を報告してきた。ヒトロタウイルスは VP4の遺伝子型 (P型) の違いによりサルロタウイルスと異なる標的を認識することが明らかになっているが、それに対する有効性は明らかではない。本研究では KT-11 SLPがヒトロタウイルス感染に及ぼす作用について明らかにすることを目的とした。

【方法】 KT-11 SLPは塩化リチウム抽出法により得た。主要なヒトロタウイルスである P[4]型の DS-1株と P[8]型の Wa株を用い、ヒト腸管上皮 Caco-2細胞に対する感染系を用いた。ウイルス感染前と後に KT-11 SLPを作用させ、感染後の VP6発現量を指標に評価を行った。

【結果】 KT-11 SLPは DS-1株感染前から Caco-2細胞培養系への添加により、VP6発現を濃度依存的に有意に抑制し、感染時における抑制機構の存在が示唆された。しかし Wa株に対しては、同様の感染前処理であっても明確な抑制効果が確認されなかった。以上の結果から KT-11 SLPに P[4]型のヒトロタウイルス感染抑制作用があることが示唆されたが、その作用には P[8]型との感染標的構造または感染様式の違いが大きく関係している可能性が考えられる。

(Wed. Sep 15, 2021 1:00 PM - 2:30 PM 畜産物利用)

[V-15-22] Advanced *in vitro* evaluation to explore novel anti-rotavirus immunobiotics

*Shugo Kitahara¹, Shota Araki¹, Ryusuke Ogi¹, Mitsuki Sakurai¹, Binghui Zhou^{1,3}, Tao Zhuang¹, Ayako Miyazaki², Kohtaro Miyazawa², Wakako Ikeda-Ohtsubo^{1,3}, Hisashi Aso^{1,3}, Haruki Kitazawa^{1,3} (1. Tohoku Univ. Agri., 2. NIAH, NARO, 3. CFAI)

[Purpose] Diarrhea originated by rotavirus has been caused severe economic problems among livestock production. We have been searching prophylactic immunobiotics that can reduce rotavirus (RV) replication through their immune-modulating effect. In this study, we aimed to explore anti-RV immunobiotic candidates from a pig-derived lactobacilli library.

[Methods] PIE cells were treated with inactivated LAB and then inoculated with RV. Total RNA was extracted from the cells and viral RNA was quantified by qRT-PCR. Relative mRNA expression levels of genes associated with host antiviral and inflammatory responses were also analyzed.

[Results] Among 120 LAB strains, several strains could reduce viral RNA quantities in the RV inoculated cells. Reduction in viral RNA quantities was associated with mRNA expression levels of some genes related to antiviral and inflammatory immune responses. These findings will contribute to explore novel anti-rotavirus immunobiotics more efficiently than ever.

[ACK] The Bio-oriented Technology Research Advancement Institution (Research program on development of innovative technology, No. 01002A)

(Wed. Sep 15, 2021 1:00 PM - 2:30 PM 畜産物利用)

[V-15-23] 豚空腸オルガノイドを活用したイムノバイオティクス菌株のロタウイルス増殖抑制効果の*ex vivo*評価

*Ayako Miyazaki¹, Kohtaro Miyazawa¹, Sayaka Nishikawa¹, Yuto Suda¹, Natsumi Kishida¹, Michihiro Takagi¹, Yoshihiro Shimoji¹, Kasumi Suzuki², Gou Yoshioka², Shugo Kitahara³, Shota Araki³, Ryusuke Ogi³, Mikado Tomokiyo³, Haruki Kitazawa³ (1. NIAH, NARO, 2. Gifu Prefectural Livestock Research Institute, 3. Tohoku Univ.)

【目的】ロタウイルス（RV）は養豚の生産性に影響する常在性下痢の主要因であるが、国内で市販ワクチンはない。宿主免疫調節機能をもつイムノバイオティクスはRV感染症対策として期待されるが、*in vivo*評価に係る労力とコストが実用化への律速となっている。本研究では*in vitro*と*in vivo*をつなぐ新たな評価系として、個体の遺伝的要因を反映する組織培養である豚空腸オルガノイド（PJO）を用い、イムノバイオティクスのRV増殖抑制効果の*ex vivo*評価を行ったので報告する。

【方法】SPF農場で生産されたデュロック種の雄5頭（2～3週齢、2腹由来）より空腸を採取しPJOを5株作製した。供試菌株には豚由来乳酸菌A及びBを用い陰性対照にはPBSを使用した。熱不活化した菌体で単層培養したPJOを48時間感作した後RVを接種し、1時間後のRV吸着量と24時間後のRV感染価を測定した。

【結果】乳酸菌添加によるRV吸着量への影響はPJO 5株とも認められなかった。一方、24時間後のRV感染価は陰性対照と比較し、乳酸菌A添加でRVの感染価上昇傾向が3株、不変または低下傾向が2株であり、乳酸菌B添加で感染価上昇傾向が3株、不変が2株であった。これらの結果より、PJOはイムノバイオティクスの*ex vivo*評価系として活用できる可能性が示唆された。

【謝辞】 イノベーション創出強化研究推進事業(01002A)

(Wed. Sep 15, 2021 1:00 PM - 2:30 PM 畜産物利用)

[V-15-24] 二成分性バクテリオシン” ガセリシン T” の GatAにおける GxxxG motifの部位特異的改変とその抗菌活性

*Kou Noboru¹, Yasuda Narimi², Matsumoto Takuya¹, Saito Akane¹, Watanabe Riho¹, Masuda Tetsuya^{1,2}, Kawai Yasushi^{1,2} (1. Nihon Univ., 2. Nihon grad school)

【目的】 *Lactobacillus gasserii*が生産する二成分性バクテリオシンのガセリシン T (GT: GatA, GatX) は、分子内に点在する GxxxG motifを介して抗菌活性を提示すると推定されている。これまでに当研究室では GxxxG motifの改変による GTの抗菌活性および抗菌スペクトルの変化について検討を行ってきた。本研究では、GatAに3箇所存在する GxxxG motifの G(Glycine)残基を単独または両方を L(Leucine)に置換し、抗菌活性値の変化について検討を行なった。【方法】 GT野生型発現株および作製した GxxxG motif改変株由来の各 GT培養上清について、*Lb. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* JCM 1002^T pSYE2を指標菌とした寒天拡散法により抗菌活性値を測定し、その増減率を算出した。【結果】 GT野生型発現株の抗菌活性値は3,938 AU/mLであり、GatAの3箇所に存在する各 GxxxG motif単独および同時改変発現株において、GT野生型発現株と比較して1/32に低下した (123 AU/mL)。以上の結果から、GatAの GxxxG motifにおける全 G残基が位置に関係なく GT抗菌活性の発現に関与しており、全ての GxxxG motifは抗菌活性発現とその増強の役割を担うことが明らかになった。

(Wed. Sep 15, 2021 1:00 PM - 2:30 PM 畜産物利用)

[V-15-25] Construction of genetically modified lactic acid bacteria producing anti-IL31Ra single-chain Fragment variable

*Aito Murakami¹, Fu Namai^{1,2}, Suguru Shigemori¹, Tasuku Ogita¹, Takeshi Shimosato¹ (1. IBS., Shinshu Univ., 2. Graduate School of Biomedical Sciences, Nagasaki Univ.)

[Objectives] In order to suggest the further application of lactic acid bacteria (LAB), we conducted research on genetically modified LAB (gmLAB). Here, we constructed a gmLAB producing anti-IL31 receptor A single-chain fragment variable (IL31RascFv) for atopic dermatitis treatment and evaluated the binding ability of the scFv. [Methods] The gene expression vector with IL31RascFv sequences was introduced into *Lactococcus lactis* NZ9000 to generate a gmLAB (designated as NZ-IL31RascFv). The expression analysis of IL31RascFv was performed using Western Blot (WB) and the immunoreactivity of scFv against antigen protein, IL-31 Ra, was investigated using ELISA. [Results] We confirmed a band corresponding to the IL31RascFv by WB. During ELISA, the absorbance increased in a concentration-dependent manner when NZ-IL31RascFv cellular extract was added to the well immobilized with IL-31 Ra. Therefore, we successfully constructed a gmLAB-expressing immunoreactive IL31RascFv.

(Wed. Sep 15, 2021 1:00 PM - 2:30 PM 畜産物利用)

[V-15-26] 乳酸菌組換え体の経口投与による IL-1Ra腸管送達能の検証

*Fu Namai^{1,2}, Suguru Shigemori¹, Tasuku Ogita², Takeshi Shimosato¹ (1. Shinshu Univ., 2. Nagasaki Univ.)

【目的】炎症性腸疾患は腸管で起こる慢性炎症疾患で、インターロイキン1（IL-1）がその病態悪化に関与している。これまでに、腸管におけるIL-1制御を目指し、IL-1受容体アンタゴニスト（IL-1Ra）を産生する乳酸菌組換え体（gmLAB）を構築した。gmLABは経口投与すると腸管に到達し、目的タンパク質を直接運搬できる。そこで、gmLAB経口投与によるIL-1Ra送達について、マウスを用いて検証した。【方法】C57BL/6（メス、9週齢）マウスをgmLAB経口投与群及び無投与群の2群に分け、 1×10^{10} CFU/mouseとなるようにgmLABを30分毎、合計10回経口投与した。最後の経口投与から30分後にマウスを安楽死させ、血清、盲腸及び大腸内容物を回収した。その後、大腸内容物をgmLAB選択培地に画線培養し、血清、盲腸及び大腸内容物中におけるIL-1Ra濃度をELISA法にて測定した。【結果】大腸内容物の画線培養では、gmLAB経口投与群でのみコロニーが観察された。血清IL-1Raの測定では、無投与群ではIL-1Raは検出されなかった一方で、gmLAB投与によりIL-1Ra濃度が大幅に上昇した。盲腸及び大腸内容物中においては無投与群と比較し、gmLAB投与によりIL-1Ra濃度が有意に上昇した。以上より、gmLABが生きて腸管に到達し、IL-1Raを送達していることが示された。

管理・環境、畜産経営

Chairperson: Kenji Nekomoto

Wed. Sep 15, 2021 9:00 AM - 11:30 AM 管理・環境、畜産経営、動物福祉 (オンライン)

VI-15-01～VI-15-03: 猫本 健司

VI-15-04～VI-15-06: 多田 慎吾

VI-15-07～VI-15-09: 椎葉 湧一郎

VI-15-10～VI-15-12: 阪谷 美樹

[VI-15-01] 新型コロナウイルス (COVID-19) 感染拡大に伴う飼い主の生活変化がイヌの行動に与える影響

*MIN YU LUO¹ (1. Nihon University College of Bioresource Sciences)

[VI-15-02] マルコフ連鎖モデルを用いた肉用牛繁殖農家における繁殖マネジメントの評価

*Koki Nishihara¹, Yuki Yabuuchi¹ (1. DESAMIS Co., Ltd.)

[VI-15-03] 母豚をウィークリー管理している生産農場におけるロット単位の生産性の分析

*Yosuke Sasaki¹, Seiya Murano², Tomoya Kohigashi² (1. University of Miyazaki, 2. Miyazaki Prefectural Economics Federation of Agricultural Cooperatives)

[VI-15-04] CT画像によるホルスタイン雌牛の適正蹄背壁長の検討

*Teppei Mori¹, Ryohei Sasaki¹, Aya Sasaki¹, Tomoki Kikuchi¹, Masahiro Takahashi¹, Keiji Okada¹ (1. Iwate Univ.)

[VI-15-05] 頸部装着3軸加速度センサによるホルスタイン種経産泌乳牛の飼料変更前後の反芻行動の比較

*Ryohei Omori¹, Tomotaka Kikuchi¹, Aya Sasaki¹, Yusuke Araya², Masaru Konno², Osamu Oikawa², Shigeru Sato¹, Masahiro Takahashi¹, Keiji Okada¹ (1. Iwate Univ., 2. Iwate Agricultural Research Center)

[VI-15-06] 放牧ヒツジ用行動推定アルゴリズムによる夏季の学習結果が冬季の行動推定結果に及ぼす影響

*Ken-ichi Takeda¹, Tay Ke Nieng², Hironori Isobe³, Takashi Tamura³ (1. Shinshu University, Academic Assembly, Institute of Agriculture, 2. Shinshu University, Faculty of Agriculture, 3. Sony Group Corporation, R&D Center)

[VI-15-07] 搾乳牛舎における日長時間と照明波長の違いが乳牛の乳生産に及ぼす影響

*Yuusuke Takakura¹, Ryuunosuke Watanabe², Mitutoshi Sunadome², Tatsuki Kanagawa¹, Yuu Kawata³, Taketo Obitsu¹, Yoshitada Shinohara², Toshihisa Sugino¹ (1. Hiroshima Univ., 2. Kunneppu Demonstration Farm., 3. Daisaku Shoji Ltd.)

[VI-15-08] 黒毛和種肥育牛の姿勢および行動と飼養環境の関連性について

*Maho Yamanaka¹, Miho Ishida², Hiromi Suzuki³, Kazuna Nishikawa², Takuji Hirayama¹ (1. Ishikawa prefectural Univ., 2. Ishikawa Prefectural Livestock Research Center, 3. Fukushima Prefectural Adachi Agricultural Dissemination Office)

[VI-15-09] カラスの警戒声はウマのストレスとなりうるか？

*Naoki Tsukahara^{1,2}, Ken Nagata¹, Ren Hamano³, Kahoko Tamura⁴, Haruka Yamanaka⁴, Takeyuki Ozawa³, Masato Aoyama⁴ (1. CrowLab Inc., 2. C-Bio, Utsunomiya Univ., 3. Appli. Life Sci., N.V.L.U., 4. Agri, Utsunomiya Univ.)

[VI-15-10] 飼料タンパク給与水準の違いが泌乳牛の尿浄化処理過程からの温室効果ガス発生に及ぼす効果

*Itoko NONAKA¹, Koji HIGUCHI¹, Fumihito Ohtani¹, Masayuki HAYASHI², Takeshi MOTOSHIMA³, Keito YUNOKAWA⁴, Yasuhiro YAMASHITA¹, Takashi OSADA¹ (1. NILGS/NARO, 2. KOARC/NARO, 3. Kumamoto Prefecture Agricultural Research Center, 4. Gunma Prefecture Central Agricultural Office)

[VI-15-11] 気象データを用いた暑熱環境指標の作成と屋内外における麦わら乾燥との関係解析

*Ryoki Tatebayashi¹, Kensuke Kimura¹, Kaori Sasaki¹, Atsushi Maruyama¹ (1. National Agriculture and Food Research Organization)

[VI-15-12] 黒毛和種における縞模様柄ペイントの吸血昆虫防除効果

*Toh-ichi Hirata¹, Haruka Ichino², Hiroki Ikeda² (1. Omyoujin Animal Farm, Iwate Uni., 2. Omyoujin Animal Farm, Iwate Uni.)

(Wed. Sep 15, 2021 9:00 AM - 11:30 AM 管理・環境、畜産経営、動物福祉)

[VI-15-01] 新型コロナウイルス（COVID-19）感染拡大に伴う飼い主の生活変化がイヌの行動に与える影響

*MIN YU LUO¹ (1. Nihon University College of Bioresource Sciences)

【目的】COVID-19感染拡大抑制に伴い、2020年春から人の生活が大きく変わった。このことは、家庭で飼育されているイヌの日常にも少なからず影響を与えた。そこで、外出自粛宣言発出前後の飼主と家庭飼育動物のライフスタイルに与えた影響に着目し、アンケート調査を実施する。【方法】Web調査対象は、家庭内でイヌを単頭飼育している成人とした。アンケートは回答者情報（性別、年代など）、犬情報（性別、種類など）、飼育場所、外出自粛前後における犬の留守番時間、日常生活、行動など20項目で構成されていた。【結果】有効回答47（98%）のうち、在宅時間「長くなった」は「変わらない」、「短くなった」よりも有意に多かった（ $\chi^2=6.708$, $p<0.05$ ）。イヌ留守番は、外出自粛前「1日あたり6時間以上10時間未満（32%）」、「週4日以上（59%）」が多かったが、外出自粛中では「0分以上30分未満（40%）」、「週4日以下（80%）」が多く、留守番時間ならびに留守番日数の減少が認められた。自粛期間中「家族と一緒に遊ぶ時間」、「回数」そして「体重」が増加したが、「日中の睡眠時間」、「尻尾追い・同じ場所をぐるぐる回る」に減少傾向が認められた。飼主とイヌのライフスタイルには関係性が認められ、それは多方面に影響を与えていることが示唆された。今後も、継続した調査を行い、これら関係について探求する。

(Wed. Sep 15, 2021 9:00 AM - 11:30 AM 管理・環境、畜産経営、動物福祉)

[VI-15-02] マルコフ連鎖モデルを用いた肉用牛繁殖農家における繁殖マネジメントの評価

*Koki Nishihara¹, Yuki Yabuuchi¹ (1. DESAMIS Co., Ltd.)

<目的>肉用牛繁殖経営における3つの繁殖マネジメントの経済性を評価するため、目視による発情検知（A）、全頭オブシンク処置（B）、発情検知装置（C）の利用を想定したシミュレーションを実施した。<方法>マルコフ連鎖モデル（Cabrera 2011）を繁殖経営向けに改編し、設定条件をA（授精率40%、授精間隔21日）、B（授精率100%、授精間隔42日、オブシンク費用6.5千円/回）、C（授精率60%、授精間隔21日、発情発見装置費用9.6千円/頭/年）として試算した。産次、VWP、受胎率、素牛価格、飼料費、授精費用などその他の条件は同一の値を用いた。モデルから個体販売額、更新費用、飼料費、授精費用を推定し、個体販売額からこれら費用を差し引いた正味価値（NV）を経済効果の指標とした。<結果>A、B、CのNVはそれぞれ343、366、396となり、個体販売額は742、770、794であった（単位は千円/頭/年）。<考察>Aと比してB、Cともに経済性を有する手法であると推察された。最も影響力が大きい項目は個体販売額であり、現在の子牛価格では授精率の改善に経営資源を投入し、産子数を増加させることが経営的に有利であることが示唆された。また経済性評価が可能となることで、生産者が繁殖マネジメントを選択する際の意思決定に貢献できると推察された。

(Wed. Sep 15, 2021 9:00 AM - 11:30 AM 管理・環境、畜産経営、動物福祉)

[VI-15-03] 母豚をウィークリー管理している生産農場におけるロット単位の生産性の分析

*Yosuke Sasaki¹, Seiya Murano², Tomoya Kohigashi² (1. University of Miyazaki, 2. Miyazaki Prefectural Economics Federation of Agricultural Cooperatives)

【目的】養豚生産農場では、安定したピッグフローの構築や母豚や子豚への集約的管理のために、母豚を群としてグループ化するグループシステムが導入されている。グループシステム管理では母豚群をある一定の間隔で集約的に管理することにより、離乳・交配・分娩を一定のタイミングに集中して管理することが可能になる。ウィークリー管理では週単位で母豚を管理し、これをロットと呼ぶ。本研究では、母豚をウィークリー管理している生産農場におけるロット単位の生産性と産次情報の関連性を分析することを目的とした。【方法】本調査は宮崎県に所在する養豚生産農場1農場を対象として行った。本農場はF₁交雑種の母豚を約1300頭飼養しており、母豚をウィークリー管理している。分析には2020年の1年間のデータを用いた。対象期間中における分娩記録数は3184記録であり、ロット毎の平均分娩頭数は61頭であった。ロット毎のデータとして、平均産次や分娩および離乳時成績のデータを算出した。【結果】各ロットの平均生存産子数は13.3頭であり、平均産次との関連性はみられなかった。一方、平均死産子豚数は平均産次と正の相関がみられた。平均哺乳中事故率は平均産次との関連性はみられなかった。また、離乳後7日以内交配割合および初回交配時分娩率は平均産次と正の相関がみられた。本研究より、ロットの産次情報と生産性の関連性が確認された。

(Wed. Sep 15, 2021 9:00 AM - 11:30 AM 管理・環境、畜産経営、動物福祉)

[VI-15-04] CT画像によるホルスタイン雌牛の適正蹄背壁長の検討

*Teppei Mori¹, Ryohei Sasaki¹, Aya Sasaki¹, Tomoki Kikuchi¹, Masahiro Takahashi¹, Keiji Okada¹ (1. Iwate Univ.)

牛の削蹄時に目安となる蹄背壁長は世界的に7.5cmとされてきた。しかし牛の大型化に伴い、その長さが適切でなくなっている。本研究は、現在のホルスタイン雌牛に適合する蹄背壁長の検討を目的として実施した。2020年から2021年にかけて岩手県と北海道の食肉処理場より入手したホルスタイン雌牛の死蹄111本をCT撮影し、それぞれの蹄の適正蹄背壁長（蹄冠から蹄底角質内側面の延長と蹄背壁の交点までの長さ）を計測した。このうち33本の死蹄の蹄冠幅、外蹄および内蹄蹄冠幅、外蹄および内蹄蹄冠部周囲長、球節幅および周囲長、管部幅および周囲長を計測し、適正蹄背壁長との相関が高い項目を選定した。それらを全ての蹄で計測し、適正蹄背壁長を推定する回帰式を作成した。前肢では球節周囲長および蹄冠幅と内蹄背壁長が、後肢では球節周囲長および蹄冠幅と外蹄背壁長が高い相関を示した。以上より、前後肢ともに球節周囲長と蹄冠幅を説明変数とし、前肢では内蹄背壁長を目的変数とする線形重回帰式(内蹄背壁長=蹄冠幅×0.5167+球節周囲長×0.2105-2.6407、RMSE=1.94mm)、後肢では外蹄背壁長を目的変数とする線形重回帰式(外蹄背壁長=蹄冠幅×0.0765+球節周囲長×0.1583+3.2311、RMSE=1.70mm)が得られた。以上より、蹄冠幅と球節周囲長から適正蹄背壁長を推定できることが示された。

(Wed. Sep 15, 2021 9:00 AM - 11:30 AM 管理・環境、畜産経営、動物福祉)

[VI-15-05] 頸部装着3軸加速度センサによるホルスタイン種経産泌乳牛の飼料変更前後の反芻行動の比較

*Ryohei Omori¹, Tomotaka Kikuchi¹, Aya Sasaki¹, Yusuke Araya², Masaru Konno², Osamu Oikawa², Shigeru Sato¹, Masahiro Takahashi¹, Keiji Okada¹ (1. Iwate Univ., 2. Iwate Agricultural Research Center)

【目的】TMR中デンプン濃度を高濃度から適正濃度へ変更することが反芻行動に及ぼす影響を、頸部装着3軸加速度センサを用いて検討した。【方法】2020年1月～2021年2月に岩手県畜産研究所のホルスタイン種経産泌乳牛を用いた。TMRは1日1回10時に給餌した。飼料設計は試験期間中に4回（2020年2月、4月、9月、12月）変更され、乾物中でんぷん濃度は33%から21%に低下した。2020年1月の3日間延べ27頭と2021年1月～2月の3日

間延べ31頭の加速度データを用いて、反芻行動について1日を4時間ごとに区分して日内変動を比較した。【結果】反芻時咀嚼速度は、変更前には3日とも日内変動に有意差を認めなかったが、変更後には3日とも0-4時と4-8時が12-16時と16-20時よりも有意な低値を示した ($p<0.05$)。反芻時間は、変更前には日内変動に3日間で共通の日内変動を認めなかったが、変更後には3日とも8-12時が4-8時・20-24時よりも有意な低値を示した ($p<0.05$)、これは8-12時の採食時間の増加に影響を受けていると考えられた。以上の結果から、TMR中のでんぷん濃度を適正化したことにより、反芻に規則正しい日内変動が発現することが認められた。※本研究は、JRA・畜産振興事業で実施した。

(Wed. Sep 15, 2021 9:00 AM - 11:30 AM 管理・環境、畜産経営、動物福祉)

[VI-15-06] 放牧ヒツジ用行動推定アルゴリズムによる夏季の学習結果が冬季の行動推定結果に及ぼす影響

*Ken-ichi Takeda¹, Tay Ke Nieng², Hironori Isobe³, Takashi Tamura³ (1. Shinshu University, Academic Assembly, Institute of Agriculture, 2. Shinshu University, Faculty of Agriculture, 3. Sony Group Corporation, R&D Center)

【目的】演者らは、第128回大会において、加速度センサを内蔵した畜産向け行動認識器を開発し、深層学習によって得られた行動認識アルゴリズムの高い推定精度について報告した。本研究では、同認識器、同アルゴリズムを用いて、草量が多い夏季での深層学習結果が草量がほとんどない冬季でも同等の推定精度を維持できるかについて検証した。【方法】サフォーク種成雌ヒツジ3頭を供試し、同認識器を供試ヒツジの首輪下方に装着した。夏季に、400m²の草地に放牧し、食草、反芻、休息、歩行中の加速度データを連続記録するとともに、実際の供試ヒツジの行動をビデオカメラで録画した。放牧試験終了後、同認識器によって得られた加速度データと撮影録画した行動データを専用ツールを用いて紐づけた。紐づけたデータの3/4を同アルゴリズムでの深層学習用に、1/4を精度検証用に用いた。放牧試験は日中の2~4時間/日で、延べ24時間のデータを収集した。冬季の放牧試験は夏季と同様に行い、延べ10時間のデータを収集した。冬季のデータはすべて精度検証に用いた。【結果】供試ヒツジの食草行動（夏季97.7%、冬季99.7%）、休息行動（夏季96.6%、冬季99.5%）は、両季節とも高い推定結果だった。反芻（夏季86.6%、冬季80.3%）と歩行（夏季83.3%、冬季54.4%）の推定精度は、食草、休息行動のそれより低く、その低下程度は冬季で顕著だった。

(Wed. Sep 15, 2021 9:00 AM - 11:30 AM 管理・環境、畜産経営、動物福祉)

[VI-15-07] 搾乳牛舎における日長時間と照明波長の違いが乳牛の乳生産に及ぼす影響

*Yuusuke Takakura¹, Ryuunosuke Watanabe², Mitutoshi Sunadome², Tatsuki Kanagawa¹, Yuu Kawata³, Taketo Obitsu¹, Yoshitada Shinohara², Toshihisa Sugino¹ (1. Hiroshima Univ., 2. Kunneppu Demonstration Farm., 3. Daisaku Shoji Ltd.)

【目的】乳牛の飼養管理において光周期コントロールは重要であり、生産性の向上が期待できる。近年、牛舎照明として利用されているブルーライトの強い白色LED照明（LED）は乳牛の乳生産に影響する可能性がある。そこで本研究は、ブルーライト波長がLEDよりも低い無電極照明（iEL）に着目し、日長時間および照明波長の違いが乳牛の乳生産に及ぼす影響について検討した。【方法】供試動物はタイストール牛舎のホルスタイン搾乳牛10頭を用いた。試験は冬期に、1期3週間とする3期の試験期を設け、1期は短日管理（SDPP）区、2および3期は長日管理（LDPP）区とし、2期および3期はLED区およびiEL区の2区を設けた。調査項目を乾物摂取量（DMI）、乳量、反芻時間および乳成分とした。【結果】DMIはLDPP区で減少したが、4%脂肪補正乳量は

LDPP区で増加する傾向、飼料効率は LDPP区で高値を示した。乳糖率は LDPP区で低値を示す傾向、乳中尿素窒素は低値を示した。その他乳成分には両区に差はなく、反芻時間にも違いはなかった。一方で、LEDと iELの比較に関しては、全項目において差は認められなかった。以上のことから、長日管理により乳量は増加することが明らかとなったが、長日条件下において照明波長の違いは、本実験検証の環境下の範囲において乳生産に影響しない可能性が考えられた。

(Wed. Sep 15, 2021 9:00 AM - 11:30 AM 管理・環境、畜産経営、動物福祉)

[VI-15-08] 黒毛和種肥育牛の姿勢および行動と飼養環境の関連性について

*Maho Yamanaka¹, Miho Ishida², Hiromi Suzuki³, Kazuna Nishikawa², Takuji Hirayama¹ (1. Ishikawa prefectural Univ., 2. Ishikawa Prefectural Livestock Research Center, 3. Fukushima Prefectural Adachi Agricultural Dissemination Office)

【目的】牛の姿勢および行動は、飼養面積や敷料交換頻度などの飼養環境と関連し、生産性に影響することが知られている。本研究では、適正な牛の飼養管理について検討する目的で、肥育牛の行動および姿勢に与える飼養環境因子の影響度について調査した。【材料および方法】供試牛には、石川県内の肥育農家5戸で群飼される黒毛和種肥育牛163頭を用いた。調査項目は、飼養環境因子として飼養面積（㎡/頭）、給餌回数（回/日）、敷料交換頻度（回/月）および照度（lux）とした。また、供試牛の姿勢（立位、伏臥位、横臥位）および行動（採食、反芻、移動、休息）の発現回数を調査した。供試牛の姿勢および行動記録は、個体追跡法による10分間隔の瞬間サンプリングとした。得られたデータについて、重回帰分析を行い飼養環境因子と牛の姿勢や行動の関連性およびその影響度について検討した。【結果および考察】立位姿勢の発現回数は、飼養面積と負、敷料交換頻度と正の関連性が認められた。逆に、伏臥姿勢の発現回数は、飼養面積と正、敷料交換頻度と負の関連性が認められた。なお、いずれの姿勢においても両因子の影響度は同程度であった。採食行動の発現回数は、飼養面積および給餌回数との正の関連性が認められたが、飼養面積よりも給餌回数の方がより強く影響することが示唆された。

(Wed. Sep 15, 2021 9:00 AM - 11:30 AM 管理・環境、畜産経営、動物福祉)

[VI-15-09] カラスの警戒声はウマのストレスとなりうるか？

*Naoki Tsukahara^{1,2}, Ken Nagata¹, Ren Hamano³, Kahoko Tamura⁴, Haruka Yamanaka⁴, Takeyuki Ozawa³, Masato Aoyama⁴ (1. CrowLab Inc., 2. C-Bio, Utsunomiya Univ., 3. Appli. Life Sci., N.V.L.U., 4. Agri, Utsunomiya Univ.)

カラスは厩舎に侵入し、餌の盗食やウマを突く他、伝染病の伝播などを引き起こすことがある。それらに対し、(株)CrowLab（栃木県宇都宮市）では、カラスの警戒声を再生することで、厩舎へのカラスの侵入を防ぐ技術を開発し、実用化を目指している。しかしながら、カラスの警戒声がウマにストレスを与える可能性がある。そこで本研究では、厩舎内で再生するカラスの警戒声がウマに及ぼす影響について調べた。供試動物には宇都宮大学馬術部で飼養管理しているサラブレッド2頭を使用した。カラスの警戒声は(株)CrowLabで作製した2種類の音声を用いた。それぞれの音声は2020年10月8～14日と同年10月21～28日の2回に分けて毎日14:00～17:00に3時間再生した。また、10月2、8、11、14、21、25、28日、11月4日に、ビデオカメラによる行動の記録と心拍数の測定および唾液中のコルチゾール濃度の測定を行った。その結果、音声を初めて再生した後の1～2分間は、顔の向きを変える回数が増えるなど、落ち着かない様子が観察され、心拍数の増加がみられたが、その後は行動や心拍数が変化することはなかった。また、唾液コルチゾール濃度の増減はほとんど認められなかった。以上より、カラスの警戒声はウマのストレスにはならないことが示された。

(Wed. Sep 15, 2021 9:00 AM - 11:30 AM 管理・環境、畜産経営、動物福祉)

[VI-15-10] 飼料タンパク給与水準の違いが泌乳牛の尿浄化処理過程からの温室効果ガス発生に及ぼす効果

*Itoko NONAKA¹, Koji HIGUCHI¹, Fumihito Ohtani¹, Masayuki HAYASHI², Takeshi MOTOSHIMA³, Keito YUNOKAWA⁴, Yasuhiro YAMASHITA¹, Takashi OSADA¹ (1. NILGS/NARO, 2. KOARC/NARO, 3. Kumamoto Prefecture Agricultural Research Center, 4. Gunma Prefecture Central Agricultural Office)

【目的】畜産からの温室効果ガス排出を抑制することを目的とし、泌乳牛に低タンパク質飼料を給与し、尿浄化処理過程から発生する温室効果ガスへの影響を検討した。

【方法】ホルスタイン種泌乳牛4頭を供試し、TDN要求量を充足するように標準タンパク質飼料（標準区：CP16.3%）、または、低タンパク質飼料（低CP区：CP13.0%）を1期14日間のクロスオーバー法により給与し、それらの牛からスポット尿を1Lずつ採取した。4頭分のスポット尿を区ごとに混合し、水で10倍希釈した希釈尿を原水とした。原水100mLと活性汚泥900mLを2L容メディウム瓶に投入し、環境温度20℃の室内において、処理水100mLの排水と原水100mLの投入を1日1回繰り返す回分式活性汚泥法を間欠曝気（静置2h+曝気2h）で行った。メディウム瓶から発生するガス量を測定し、スポット尿、原水および処理水性状を分析した。

【結果】投入原水のN濃度は標準区1672、低CP区923mg/Lであった。1日あたりのガス発生量（mg/日）は標準区、低CP区でそれぞれ、NH₃-N：0.5、0.1、N₂O-N：60.4、30.3、CH₄：10.3、4.8であった。全窒素の除去率は、標準区63%、低CP区69%であった。泌乳牛の給与飼料CP含量を低下させることにより、尿浄化処理過程からの温室効果ガスが低減される可能性が示唆された。

(Wed. Sep 15, 2021 9:00 AM - 11:30 AM 管理・環境、畜産経営、動物福祉)

[VI-15-11] 気象データを用いた暑熱環境指標の作成と屋内外における麦わら乾燥との関係解析

*Ryoki Tatebayashi¹, Kensuke Kimura¹, Kaori Sasaki¹, Atsushi Maruyama¹ (1. National Agriculture and Food Research Organization)

【目的】暑熱は、家畜のストレスなどに影響すると同時に飼料作物の乾燥に影響する重要な環境因子である。本研究では、メッシュ農業気象データから暑熱指標の算出に使われる要素の推定式を作成するとともに関東の高温地域を対象に暑熱環境の評価を行った。また、屋内外の気象観測を行い、同指標が飼料作物の乾燥に与える影響を評価した。【方法】メッシュ農業気象データを利用して日最小相対湿度（ RH_{min} ）を推定することで、毎日の温湿度指数（THI）、湿球黒球温度（WBGT）の最大値を計算し、それら指標の関東地域での広域分布および高温地点における季節変化を調べた。また、ハウス内外にて気象観測を行い、それらの指標と稲架掛けした麦わらの乾燥速度との関係を解析した。【結果】初めに、日最小相対湿度の推定式として、 $RH_{min} = RH_{ave} \cdot e_s(T_{min}) / \{\omega \cdot e_s(T_{max}) + (1-\omega) \cdot e_s(T_{min})\}$ が得られた。ここで、 ω は重み係数、 RH_{ave} は日平均相対湿度、 $e_s(T_{max})$ および $e_s(T_{min})$ は日最高・最低気温時の飽和水蒸気圧を表す。次に、同式と気象データを利用して得られたTHIおよびWBGTの日最大値は8月に最も高い値を示し、中でも高温地域として知られる内陸の館林、熊谷、桐生周辺が高い傾向にあることが分かった。現在、これら暑熱指標が麦わらの乾燥に与える影響について解析している。

(Wed. Sep 15, 2021 9:00 AM - 11:30 AM 管理・環境、畜産経営、動物福祉)

[VI-15-12] 黒毛和種における縞模様柄ペイントの吸血昆虫防除効果

*Toh-ichi Hirata¹, Haruka Ichino², Hiroki Ikeda² (1. Omyoujin Animal Farm, Iwate Uni., 2. Omyoujin Animal Farm, Iwate Uni.)

【目的】近年我が国で発症数が急増している牛伝染性リンパ腫（EBL）の感染拡大を防止する方法を検討するため、牛に白黒の縞模様を施すことが EBL を伝搬するアブの牛体への付着数やウシの行動にどのような影響があるのかを調査した。【方法】黒毛和種牛に黒と白の縞模様（B & W）、黒の縞模様（B）、および縞模様なし（CONT）の3つの試験区を設定した。3日間で1セットの試験を6回行い、1回につき3頭、計18頭の供試牛を使用した。観察は2020/7/23～8/23の期間の午前と午後に行い、牛体に付着したアカウシアブ、ウシアブ、その他アブそれぞれの数と、ウシがアブを追いつく頭、耳、皮膚、足、尻尾の行動を20分間1分ごとに記録した。それぞれのウシの観察前後に気象計で気温、湿度、風速を測定した。【結果】アブの付着数は第1～6回の合計で B&W（2,682匹）が CONT（6,989匹）に比較して有意（ $P=0.01$ ）に少なかったことから、黒白縞模様はアブに対して忌避効果があると考えられた。B&Wの忌避行動量は CONTに対して頭（ $P=0.13$ ）と足（ $P=0.18$ ）で少ない傾向であり、尻尾で有意（ $P=0.01$ ）に少なかった。以上より、ウシに黒白の縞模様を施すことはアブが牛体に付着することを防ぎ、ウシのアブに対する忌避行動を減らす効果があると考えられる。