

Thu, Sep 19, 2019

第I会場

共催シンポジウム "畜産研究の成果を獣医臨床フィールドへ"

牛の繁殖：研究と臨床のトピック

座長:大蔵 聡(名古屋大学大学院生命農学研究科)、高橋 透(岩手大学)

1:00 PM - 3:00 PM 第I会場 (ぽらんホール(8番講義室))

[SY-I-01] 家畜における繁殖の神経内分泌学-基礎的知見と臨床応用の可能性-

*松田 二子¹、大蔵 聡² (1. 東大院農生命、2. 名大院生命農)

1:00 PM - 1:30 PM

[SY-I-02] ウシ経腔採卵 (OPU) における現場利用と今後の展開

*及川 俊徳¹ (1. 宮城畜試)

1:30 PM - 2:00 PM

[SY-I-03] 黒毛和種繁殖牛の飼養管理が受精卵移植受胎率に及ぼす影響

*渡邊 貴之¹ (1. 家畜改良セ)

2:00 PM - 2:30 PM

[SY-I-04] ウシ黄体血流を指標とした受胎性評価

*金澤 朋美¹ (1. 宮城県農業共済組合)

2:30 PM - 3:00 PM

共催シンポジウム "畜産研究の成果を獣医臨床フィールドへ"

肉牛生産と疾病管理の最前線

座長:岩本 英治(兵庫県立農林水産技術総合センター)、一條 俊浩(岩手大学)

3:15 PM - 5:15 PM 第I会場 (ぽらんホール(8番講義室))

[SY-II-01] ブランドを支える試験研究

*岩本 英治¹ (1. 兵庫農技総セ)

3:15 PM - 3:45 PM

[SY-II-02] 尿石症の多発要因と予防、治療法の開発

*渡辺 大作¹ (1. 北里大獣)

3:45 PM - 4:15 PM

[SY-II-03] 臨床現場における素牛生産の現状と課題

*松田 敬一¹ (1. 宮城県農業共済組合)

4:15 PM - 4:45 PM

[SY-II-04] 独自システムを活用した黒毛和牛一貫生産と販売戦略 ～ 外れる生産と外さない生産 ～

*鳥山 真¹ (1. 鳥山畜産食品)

4:45 PM - 5:15 PM

Thu. Sep 19, 2019

第II会場

ランチョンセミナー

日本畜産学会若手奨励・男女共同参画推進委員会主催

ランチョンセミナー

11:45 AM - 12:45 PM 第II会場 (7 番講義室)

[LS2-01] ジビエ利活用の現状

*石田 光晴¹ (1. 宮城大食産業)

11:45 AM - 12:15 PM

[LS2-02] ジビエの捕獲と利活用に資する衛生検査システムの開発

*山崎 朗子¹ (1. 岩手大農共同獣医)

12:15 PM - 12:45 PM

Thu. Sep 19, 2019

第II会場

関連学会

動物の行動と管理学会 秋季シンポジウム

2:00 PM - 4:00 PM 第II会場 (7 番講義室)

[KB-01-01] 動物の行動と管理学会 秋季シンポジウム

2:00 PM - 4:00 PM

第III会場

関連学会

家畜栄養生理研究会 秋季集談会

1:50 PM - 5:00 PM 第III会場 (2番講義室)

[KN-02-01] 家畜栄養生理研究会 秋季集談会

1:50 PM - 5:00 PM

第VI会場

関連学会

家畜栄養生理研究会 評議員会

1:00 PM - 1:40 PM 第VI会場 (1 番講義室)

[KN-01-01] 家畜栄養生理研究会 評議員会

1:00 PM - 1:40 PM

Thu. Sep 19, 2019

サイエンスナイト

サイエンスナイト

日本畜産学会若手企画委員会主催 交流会サイエンスナイト

6:00 PM - 8:00 PM サイエンスナイト (中央食堂2F(Restraurent Kenji))

[SN-01] サイエンスナイト WANKO -私たちの仲間になりませんか？-

*牧野 良輔¹ (1. 愛媛大院農)

6:00 PM - 8:00 PM

Thu. Sep 19, 2019

第I会場

口頭発表 | 1. 栄養・飼養

栄養・飼養

座長:熊谷 元(京大院農)、嵯野 英子(農研機構東北農研)、河合 正人(北大FSC)

9:30 AM - 11:30 AM 第I会場 (ぼらんホール(8番講義室))

[I-19-01] グラスおよびコーンサイレージ繊維のルーメン内消化速度を入力した飼料設計の予測乳量と実測乳量の比較

*福田 勇之助¹、川上 美季¹、多田 佳那子¹、福地 修平¹、松崎 なつみ¹、溝口 萌乃¹、田中 常喜²、川越 大樹³、泉 賢一¹ (1. 酪農大農食環境、2. 道総研畜試、3. 雪印種苗)

9:30 AM - 9:40 AM

[I-19-02] 木材クラフトパルプの粗飼料置き換えが泌乳牛のルーメン液性状および乳生産に及ぼす影響

*西村 慶子¹、新倉 宏²、水口 人史³、佐藤 繁³、寺田 文典⁴、櫛引 史郎⁵ (1. 宮崎畜試、2. 日本製紙、3. 岩手大農、4. 東北大院農、5. 農研機構畜産部門)

9:40 AM - 9:50 AM

[I-19-03] 低脂肪トウモロコシ蒸留粕の給与および暑熱環境が乳牛のメタン産生量に及ぼす影響

*浅倉 千晶¹、林 夏帆¹、杉野 利久¹、小櫃 剛人¹ (1. 広島大院統合生命)

9:50 AM - 10:00 AM

[I-19-04] 低脂肪トウモロコシ蒸留粕の給与が乳生産成績と乳腺組織のアミノ酸取り込みに及ぼす影響

*林 夏帆¹、浅倉 千晶¹、杉野 利久¹、小櫃 剛人¹ (1. 広島大院統合生命)

10:00 AM - 10:10 AM

[I-19-05] ウマ唾液由来微生物の探索と宿主への影響の検討

古倉 あゆみ¹、本田 洋之¹、*西村 順子^{1,2} (1. 八工大工、2. 福島大食農)

10:10 AM - 10:20 AM

[I-19-06] 高蛋白質食品加工残渣（ヒマワリ粕、酒粕、ビール酵母）のインビトロ消化・発酵特性

*劉 春艶¹、角 英樹¹、浅野 早苗¹、梶川 博¹、高橋 慶² (1. 日大生資科、2. 環境テクシス)

10:20 AM - 10:30 AM

[I-19-07] 柚子果皮および食用カンナ地上部の給与が褐毛和種高知系の肥育に及ぼす影響

*大橋 哲哉¹、竹中 由布¹、浦部 光治¹、竹村 泰雄¹、松川 和嗣¹ (1. 高知大農)

10:30 AM - 10:40 AM

[I-19-08] ホルスタイン種における給与飼料の違いによる第一胃と第二胃の pH および発酵産物の違いの検討
*大和田 尚¹、岡田 浩尚²、平野 和夫¹、武本 智嗣¹、新井 鐘蔵³ (1. 全農飼中研、2. 産総研、3. 農研機構動物衛生部門)

10:40 AM - 10:50 AM

[I-19-09] 黒毛和種牛の肥育時期による第一胃液 pH、発酵産物および細菌叢構成の変化

*石塚 直樹¹、牧野 博生¹、Kim Yohan¹、岩本 英治²、正木 達規²、生田 健太郎³、一條 俊浩¹、佐藤 繁¹ (1. 岩手大農、2. 兵庫農技総セ、3. 兵庫淡路農技セ)

10:50 AM - 11:00 AM

[I-19-10] 乳牛の分娩後における負のエネルギーバランスと血中 MDA、GPx および PAO 値の変化

*小材 怜子¹、杉野 利久²、川嶋 賢二³、沖村 朋子⁴、櫛引 史郎⁵、一條 俊浩¹、佐藤 繁¹ (1. 岩手大学共同獣医・産業動物内科、2. 広島大院統合生命・家畜飼養学、3. 千葉畜総研、4. 富山畜研、5. 農研機構畜産部門)

11:00 AM - 11:10 AM

[I-19-11] 亜急性第一胃アシドーシス牛の分娩前後における肝組織中遺伝子発現の変化

*千葉 恵樹¹、Kim Yohan¹、杉野 利久²、川嶋 賢二³、沖村 朋子⁴、櫛引 史郎⁵、木崎 景一郎¹、佐藤 繁¹ (1. 岩手大農獣、2. 広島大院統合生命、3. 千葉畜総研、4. 富山畜研、5. 農研機構畜産部門)

11:10 AM - 11:20 AM

[I-19-12] ホルスタイン種乳牛と黒毛和種肥育牛における第一胃液細菌叢構成の比較

*堀中 あさひ¹、Kim Yohan¹、杉野 利久²、川嶋 賢二³、岩本 英治⁴、正木 達規⁴、一條 俊浩¹、佐藤 繁¹ (1. 岩手大農獣・産業動物内科、2. 広島大院統合生命、3. 千葉畜総研、4. 兵庫農技総セ)

11:20 AM - 11:30 AM

第II会場

口頭発表 | 5. 畜産物利用

畜産物利用

座長:水野谷 航(麻布大獣)、北澤 春樹(東北大院農)

9:30 AM - 10:50 AM 第II会場 (7番講義室)

[II-19-01] 接触型電極を用いたインピーダンス測定による黒毛和種8筋肉の脂肪酸組成の推定

*渡辺 亮平¹、米内 美晴³、鎌田 丈弘⁴、横田 朋佳²、石松 朝輝²、村元 隆行² (1. 岩手大院総合科学、2. 岩手大農、3. 農研機構東北農研、4. 青森畜研)

9:30 AM - 9:40 AM

[II-19-02] 流通時の豚背脂肪の硬さをと畜直後に予測するための非破壊評価法の検討

*本山 三知代¹、渡邊 源哉¹、中島 郁世¹、佐々木 啓介¹
(1. 農研機構畜産部門)

9:40 AM - 9:50 AM

[II-19-03] マイクロ波熟成促進装置でウェットエイジングを行った牛リブロースの品質特性

*山代 佳孝¹、香川 英二²、國井 勝之²、曾我 博文²、三上 奈々¹、韓 圭鎬¹、福島 道広¹、島田 謙一郎¹ (1. 帯畜大、2. 四国計測工業)

9:50 AM - 10:00 AM

[II-19-04] The effect of wet-aging periods on texture and protein of Ibaraki wagyu beef with different BMS.

*鬼澤 大海¹、田中 宙生¹、中安 健輔²、谷島 直樹²、小川 恭喜¹、宮口 右二¹ (1. 茨城大農、2. 茨城畜セ)

10:00 AM - 10:10 AM

[II-19-05] *Lactobacillus gasserii*が生産するガセリシン Sの抗菌性は指標菌の生育フェーズに影響される

*春日 元気¹、長嶋 曜¹、原田 悠暉¹、内藤 豪¹、増田 哲也¹、川井 泰¹ (1. 日大院生資科)

10:10 AM - 10:20 AM

[II-19-06] 乳酸菌オリゴ DNAを有効成分とする経口用微粒子がもたらす急性大腸炎の予防効果

*重盛 駿¹、荻田 佑¹、下里 剛士¹ (1. 信州大バイオメディカル研)

10:20 AM - 10:30 AM

[II-19-07] Investigation of a new production factor for gassericin T, the class II b bacteriocin produced by *Lactobacillus gasserii* LA158.

*長嶋 曜¹、安久 恭子²、五十嵐 愛恵²、脇本 彩加¹、内藤 豪¹、原田 悠暉¹、春日 元気¹、増田 哲也¹、川井 泰¹
(1. 日大院生資科、2. 日大生資科)

10:30 AM - 10:40 AM

[II-19-08] *Lactobacillus helveticus*の長期摂取がマウスの不安様行動に及ぼす影響

*足立 華織¹、丸井 萌子¹、林 利哉¹、長澤 麻央¹ (1. 名城大院農)

10:40 AM - 10:50 AM

第III会場

口頭発表 | 2. 遺伝・育種

遺伝・育種

座長: 佐々木 修(農研機構畜産部門)、美川 智(農研機構畜産部門)
9:30 AM - 10:50 AM 第III会場 (2番講義室)

[III-19-01] 豚の生存産子数改良のための産肉形質および体型形質の利用可能性

*小川 伸一郎¹、大西 知佳²、石井 和雄³、上本 吉伸¹、佐藤 正寛¹ (1. 東北大院農、2. 家畜改良セ宮崎、3. 農研機構畜産部門)

9:30 AM - 9:40 AM

[III-19-02] ニワトリの従順性行動における品種差および性差
諸井 沙紀¹、西村 健志²、今井 菜々¹、國重 享子³、佐藤 駿³、*後藤 達彦^{1,4} (1. 帯畜大畜産、2. 帯畜大院、3. 道総研、4. 帯畜大GAMRC)

9:40 AM - 9:50 AM

[III-19-03] 豚の発育において累積気温が1日平均増体重に与える影響

*原 ひと美¹、小川 伸一郎¹、大西 知佳²、石井 和雄³、上本 吉伸¹、佐藤 正寛¹ (1. 東北大院農、2. 家畜改良セ宮崎、3. 農研機構畜産部門)

9:50 AM - 10:00 AM

[III-19-04] 抗菌性ペプチドを指標としたブタマイコプラズマ性肺炎抵抗性育種の可能性

*一関 可純¹、上本 吉伸¹、陸 拾七²、門脇 宏³、柴田 千尋³、鈴木 英作³、小川 伸一郎¹、鈴木 啓一¹、佐藤 正寛¹ (1. 東北大院農、2. 理研、3. 宮城県試)

10:00 AM - 10:10 AM

[III-19-05] Global transcriptome analysis of pig induced pluripotent stem cells derived from six and four reprogramming factors

*福田 智一¹、土井 浩二²、小林 久人³、安江 博² (1. 岩手大理工、2. つくば遺伝子研、3. 奈良県医大)

10:10 AM - 10:20 AM

[III-19-06] 牛白血病ウイルス感染率低減のための検査実施状況

*朝治 桜子¹、奥平 裕子¹、榎屋 安里¹、浅見 啓子¹、安藤 麻子¹、間 陽子²、猪子 英俊¹ (1. ジェノダイブファーマ、2. 理研)

10:20 AM - 10:30 AM

[III-19-07] 国内水族館のイルカにおける個体識別および親子判定用マイクロサテライトマーカーセットの構築

*伊藤 智仁¹、塗本 雅信¹、北 夕紀²、戸田 昌平¹、若林 郁夫³、勝俣 浩^{4,5} (1. 家畜改良事業団、2. 東海大生物、3. 鳥羽水族館、4. 鴨川シーワールド、5. 日本動物園水族館協会)

10:30 AM - 10:40 AM

[III-19-08] 黒毛和種における未使用 SNPアレイデータの活用

*佐々木 慎二¹、村木 英二²、井上 喜信⁴、末澤 遼平³、荷川取 秀樹³、吉田 裕一⁵、成相 翔太⁶、秀島 遼哉⁶、森脇 俊輔⁶、中島 亮太郎⁷、内山 勝雄⁸、吉成 加奈子

⁸、竹田 将悠規⁸、小島 孝敏⁸（1. 琉球大農、2. 岐阜畜研、3. 沖縄畜技セ、4. 鳥取畜試、5. 兵庫農技総セ、6. 島根畜技セ、7. 鹿児島肉改研、8. 家畜改良セ）
10:40 AM - 10:50 AM

第IV会場

口頭発表 | 6. 管理・環境

管理・環境

座長:竹田 謙一(信州大)、長谷川 輝明(千葉県畜産総合研究セ)、青山 真人(宇大農)
9:30 AM - 11:30 AM 第IV会場 (4 番講義室)

[IV-19-01] 大群飼育豚舎におけるオートソーティングシステムへの肥育豚導入柵の形状の比較

*家入 誠二¹、馬場 奏志¹、坂本 信介¹、川島 知之¹（1. 宮崎大農）
9:30 AM - 9:40 AM

[IV-19-02] 増体管理システムで飼養管理されている肥育豚の摂食行動

*青山 真人¹、布川 祐太¹、笹木 俊²（1. 宇大農、2. 栃木畜酪研セ）
9:40 AM - 9:50 AM

[IV-19-03] 画像情報を用いた黒毛和牛種の乗駕行動の検知に関する検討

*川野 百合子¹、河田 宗士¹、 沖本 祐典¹、中野 鐵兵^{1,2}、赤羽 誠^{1,2}、近藤 育海³、山崎 稜汰³、日下 裕美³、坂口 実³、小川 哲司¹（1. 早大理工、2. 知能フレームワーク研、3. 北里大獣）
9:50 AM - 10:00 AM

[IV-19-04] 連続的に測定されたホルスタイン心電図データの解析

*田島 淳史^{1,2}、森山 雄斗¹、岩根 栄司³、東谷 淳児⁴、山本 倫成²、秋葉 よしえ²、本間 毅²、浅野 敦之^{1,2}（1. 筑波大生命環境、2. 筑波大・T-PIRC農場、3. emka TECHNOLOGIES、4. テービック）
10:00 AM - 10:10 AM

[IV-19-05] 密閉縦型堆肥化装置で処理された豚ぷんの堆肥化および肥料調製過程における臭気成分の変動

*小島 陽一郎¹、松岡 英紀²、浅野 智孝²、見城 孝志²、中久保 亮³、石田 三佳³（1. 農研機構中央農研、2. 朝日工業、3. 農研機構畜産部門）
10:10 AM - 10:20 AM

[IV-19-06] 畜産農場から離れた場所における臭気モニタリング手法の検討

*高柳 晃治¹、齋藤 憲夫²、岩渕 守男³（1. 栃木畜酪研セ、2. 栃木県芳賀農業振興事務所、3. 栃木県農業大学校）

10:20 AM - 10:30 AM

[IV-19-07] 飼料タンパク質の給与水準の違いが泌乳牛のふん尿貯留中の温室効果ガス発生に及ぼす効果

*野中 最子¹、大谷 文博¹、樋口 浩二¹、長田 隆¹、春野 篤²、坂元 康晃²、藤條 武司²（1. 農研機構畜産部門、2. 味の素）
10:30 AM - 10:40 AM

[IV-19-08] バイオガス中の硫化水素を酸化する細菌について

*岡本 英竜¹、小島 栄美¹（1. 酪農大農食環境）
10:40 AM - 10:50 AM

[IV-19-09] サシバエ天敵寄生蜂の国内初発見とその意義

*松尾 和典¹（1. 九大院比文）
10:50 AM - 11:00 AM

[IV-19-10] 泌乳牛への乳房炎ワクチン投与による乳汁中生菌数および体細胞数の推移

*北野 菜奈¹、網本 光希²、栗木 健³、江口 佳子⁴、高橋 俊彦¹（1. 酪農大、2. 広島大、3. 共立製菓、4. 共立製菓現（現：イプラ・ジャパン合同会社））
11:00 AM - 11:10 AM

[IV-19-11] 肥育豚に対する投薬治療を伴う異常事態を早期に予測するための指標の探索

*佐々木 羊介¹、松尾 峻平¹、末吉 益雄¹（1. 宮崎大農）
11:10 AM - 11:20 AM

[IV-19-12] アメリカミズアブの幼虫による家庭系食品廃棄物の処理及び残渣の肥料的価値について

*川崎 稔弥¹、川崎 淨教¹、松本 由樹¹、矢野 公伸¹（1. 香川大農）
11:20 AM - 11:30 AM

第V会場

口頭発表 | 4. 形態・生理

形態・生理

座長:本田 和久(神戸大院農)、奈良 英利(石巻専修大)、村井 篤嗣(名大院生命農)
9:30 AM - 11:10 AM 第V会場 (6 番講義室)

[V-19-01] ウシのルーメン上皮組織における未分化細胞群の探索

*水谷 吏絵¹（1. 北大院農）
9:30 AM - 9:40 AM

[V-19-02] 離乳直後の腸内の免疫・微生物環境形成に及ぼすパイエル板の役割

*新實 香奈枝¹、宇佐美 克紀¹、古川 睦実¹、馬場 柚里¹、山内 清哉¹、渡邊 康一¹、麻生 久¹、野地 智法¹（1. 東北大院農）
9:40 AM - 9:50 AM

[V-19-03] マウス腸管組織におけるエンドサイトーシス関連

タンパク質遺伝子の発現

*安藤 真由美¹、相澤 修¹、山室 裕¹ (1. 日大院生資科)

9:50 AM - 10:00 AM

[V-19-04] カーフスターターへのクラフトパルプ配合が子牛のグルカゴン様ペプチド2分泌に及ぼす影響

*稲生 雄大¹、黒須 一博²、安川 結夏子³、蓮沼 俊哉⁴、飯島 乃莉美⁵、布野 秀忠⁶、西村 慶子⁷、櫛引 史郎⁸、川嶋 賢二⁹、小櫃 剛人¹、杉野 利久¹ (1. 広島大院生物圏、2. 日本製紙総合研、3. 埼玉農技研、4. 富山畜研、5. 山梨酪技セ、6. 島根畜技セ、7. 宮崎畜試、8. 農研機構畜産部門、9. 千葉畜総研)

10:00 AM - 10:10 AM

[V-19-05] マウスの系統間における筋幹細胞の機能的不均一性の検証

*鈴木 貴弘¹、西 百合子¹、有松 里央¹、小林 謙¹、西邑 隆徳¹ (1. 北大院農)

10:10 AM - 10:20 AM

[V-19-06] 筋線維型間で DNAメチル化率の異なる遺伝子群の遺伝子オントロジー解析

*大江 美香¹、尾嶋 孝一¹、室谷 進¹ (1. 農研機構畜産部門)

10:20 AM - 10:30 AM

[V-19-07] 放牧飼養する日本短角種の大腿二頭筋における筋線維内脂肪滴蓄積関連因子の検索

*野原 香菜¹、小笠原 英毅¹、田中 南帆¹、高橋 辰行¹、黒瀬 陽平¹、寶示戸 雅之¹ (1. 北里大獣)

10:30 AM - 10:40 AM

[V-19-08] 青色照明の半日点灯がブロイラーの摂食量及び脳・肝臓・骨格筋における種々の遺伝子発現に及ぼす影響

*本田 和久¹、平本 大地¹、近藤 真¹、實安 隆興¹、上曾山 博¹ (1. 神戸大院農)

10:40 AM - 10:50 AM

[V-19-09] 自然日長シミュレーションを用いた情動行動や遺伝子発現の季節変動解析

*柴田 健児¹、古瀬 充宏¹、安尾 しのぶ¹、大坪 駿¹、谷口 栄望¹、服部 歩実¹ (1. 九大院生資環)

10:50 AM - 11:00 AM

[V-19-10] 鶏の暑熱環境下における行動および体温変化の系統間比較

*大内 義光¹、廣田 高至¹、網本 光希¹、豊後 貴嗣¹ (1. 広島大院統合生命)

11:00 AM - 11:10 AM

Thu. Sep 19, 2019

第VIII会場

日本畜産学会 会議

日本畜産学会 機関誌編集委員会

12:00 PM - 1:00 PM 第VIII会場 (講義室 1 0 3)

[JSAS-06-01] 機関誌編集委員会

12:00 PM - 1:00 PM

Thu. Sep 19, 2019

第IX会場

企業展示

企業展示

9:00 AM - 5:00 PM 第IX会場 (2 号会議室 (107))

[exh-03-01] 企業展示

9:00 AM - 5:00 PM

共催シンポジウム "畜産研究の成果を獣医臨床フィールドへ"

牛の繁殖：研究と臨床のトピック

座長:大蔵 聡(名古屋大学大学院生命農学研究科)、高橋 透(岩手大学)

Thu. Sep 19, 2019 1:00 PM - 3:00 PM 第I会場 (ぼらんホール(8番講義室))

[SY-I-01] 家畜における繁殖の神経内分泌学—基礎的知見と臨床応用の可能性—

*松田 二子¹、大蔵 聡² (1. 東大院農生命、2. 名大院生命農)

1:00 PM - 1:30 PM

[SY-I-02] ウシ経膈採卵 (OPU) における現場利用と今後の展開

*及川 俊徳¹ (1. 宮城畜試)

1:30 PM - 2:00 PM

[SY-I-03] 黒毛和種繁殖牛の飼養管理が受精卵移植受胎率に及ぼす影響

*渡邊 貴之¹ (1. 家畜改良セ)

2:00 PM - 2:30 PM

[SY-I-04] ウシ黄体血流を指標とした受胎性評価

*金澤 朋美¹ (1. 宮城県農業共済組合)

2:30 PM - 3:00 PM

1:00 PM - 1:30 PM (Thu. Sep 19, 2019 1:00 PM - 3:00 PM 第I会場)

[SY-I-01] 家畜における繁殖の神経内分泌学-基礎的知見と臨床応用の可能性-

*松田 二子¹、大蔵 聡² (1. 東大院農生命、2. 名大院生命農)

哺乳類の性腺機能は、下垂体からの性腺刺激ホルモン（黄体形成ホルモン LHおよび卵胞刺激ホルモン FSH）と、その分泌を刺激する視床下部からの性腺刺激ホルモン放出ホルモン（GnRH）によって神経内分泌的に制御されており、これを視床下部-下垂体-性腺（HPG）軸とよぶ。近年、GnRHニューロンと同じく視床下部に存在するキスペプチンニューロンがGnRHのさらに上位でHPG軸を統御することが明らかになってきた。

キスペプチンニューロンは視床下部の2つの領域に局在する。メスのみに存在する視索前野のキスペプチンニューロンはGnRHとLHのサージ状分泌を誘起する“排卵中枢”であると考えられている。弓状核のキスペプチンニューロンは雌雄両方に存在し、GnRHとLH/FSHのパルス状分泌を制御する“卵胞発育中枢”あるいは“精子形成中枢”であることが示唆されている。弓状核キスペプチンニューロンは、ニューロキニンB（NKB）とダイノルフィンA（Dyn）を分泌することからKNDyニューロンとよばれる。反芻家畜であるウシやヤギにおいても視索前野と弓状核にキスペプチンニューロンが存在し、弓状核のキスペプチンニューロンはNKBとDynを含有すること、すなわちKNDyニューロンであることが示されている。ヤギを用いた実験により、視索前野キスペプチンニューロンがGnRH/LHサージを誘起する排卵中枢、弓状核キスペプチン（KNDy）ニューロンがGnRH/LHパルスを制御する卵胞発育中枢であることが示唆された。さらに、NKBはGnRH/LHパルスを促進する因子であること、反対にDynはGnRH/LHパルスを抑制する因子であることが明らかにされた。

ウシの繁殖障害の治療にはGnRH製剤や性腺刺激ホルモン製剤が使われてきたが、キスペプチンとその関連因子による繁殖制御の神経内分泌メカニズムを応用すれば、新たな作用機序の繁殖促進剤を開発できると期待される。強いGnRH分泌促進作用を持つキスペプチンは、それ自身を卵胞発育促進や排卵誘起に利用できる可能性がある。キスペプチンを雌ウシに静脈内単回投与すると、血中LH濃度が上昇し、主席卵胞直径が増大した。GnRHパルスを増加させるNKBを利用した卵胞発育促進剤の開発も期待できる。実際、NKB受容体のアゴニストを雌ウシの静脈内に持続投与すると、血中LH濃度が上昇し、主席卵胞直径も増大した。反対に、Dyn受容体を阻害すれば卵胞発育を促進できると考えられ、Dyn受容体アンタゴニストを雌ヤギに静脈内持続投与すると血中LHパルス頻度が増加した。

家畜の繁殖中枢の制御機構をin vitroで解析するツールも揃いつつある。げっ歯類由来のGnRHニューロンとキスペプチンニューロンの不死化細胞株は研究利用されてきたが、家畜由来の視床下部ニューロン細胞株はこれまで存在しなかった。我々はヤギ視床下部初代培養細胞を不死化して細胞クローニングした後、遺伝子発現解析を行い、GnRHニューロン細胞株とキスペプチンニューロン細胞株を樹立した。これらの細胞株は、反芻家畜の繁殖を制御する神経内分泌メカニズムの解明に有用であるのに加え、繁殖のコントロールに有効な薬剤のスクリーニング等での利用が期待される。

松田二子 略歴：

2006年 東京大学大学院農学生命科学研究科 博士課程修了

2007年～ 東レ株式会社医薬研究所

2011年～ 名古屋大学大学院生命農学研究科 助教

2012年～ 同上 准教授

2016年～ 東京大学大学院農学生命科学研究科 准教授

1:30 PM - 2:00 PM (Thu. Sep 19, 2019 1:00 PM - 3:00 PM 第I会場)

[SY-I-02] ウシ経膈採卵（OPU）における現場利用と今後の展開

*及川 俊徳¹ (1. 宮城畜試)

近年、超音波診断装置を用い経膣的にウシ生体から卵子を吸引採取する経膣採卵 (Ovum pick up, OPU) 技術の研究が多くの機関で行われ受精卵を作出している。最近では機器の小型化や性能の向上により畜産現場でも実施されるようになってきており注目されている技術である。OPUの利点として発情周期に関係なく同一のウシから1～2週間の比較的短期間の間隔で繰り返し卵子の採取が可能なことである。ウシ OPUがここまで進展した背景には未成熟卵子を体外で培養する技術が確立されたことが大きい。しかし、採取した未成熟卵子から移植可能な受精卵が作出されるまでには体外成熟培養・体外受精・体外培養の一連の工程が必須であり培養条件等を遵守する必要がある。生体から受精卵を得る方法としては、外因性の性腺刺激ホルモン製剤による過剰排卵処理 (superovulation, SOV) を行い人工授精後7日目に胚を回収・移植する方法 (multiple ovulation and embryo transfer, MOET) が実施されてきたが、OPUは MOETに代わる胚生産技術として期待されていることから OPUの現状と課題について紹介し、現場応用の検討について紹介する。

OPUに用いるドナー牛の条件としては、正常な卵巢であればあらゆる雌牛が対象となる。主には、過剰排卵処理が実施できる牛であり、SOVのようなホルモン処理に反応しなくなったドナー牛や若い育成牛および妊娠牛からも卵子を採取することが可能である。しかし、若い育成牛の場合卵巢が小さく保持しづらいこと、経膣プローブが大きくある程度まで发育を待つ必要がある。妊娠牛では妊娠中期以降は卵巢が保持できなくなるため実施時期は限られる。

採取される卵子数については、個体または発情周期により卵巢内卵胞の数は変化することが知られており、OPU実施時に卵巢内に卵胞が多数存在すればより多くの未成熟卵子の採取が可能となる。また、採取卵子の体外受精 (IVF) 後の胚発生率も用いるドナー牛により異なることが知られており、我々の試験成績では2.7%～50.0%と牛個体により大きく異なる結果が得られている。従って多くの卵子を採取することおよび移植可能胚を多数得るためには用いるドナー牛の選択は重要である。

OPUを実施するためには OPUの技術を習得する必要がある。現在、独立行政法人家畜改良センターが OPUの技術研修を実施していることから受入体制が整っており活用すべきである。各都道府県の畜産系試験研究機関も OPUの研究を実施していることから技術を有している。OPUの普及を妨げている要因の一つには、安定的に移植可能胚を得るまでにはある程度経験が必要なことである。正常な体外受精胚を安定的に作出するためには作業工程が多く細かな作業を必要とする。それを補うため各都道府県公設の畜産系研究機関を利用する場合も想定される。現場で獣医師が OPUを実施し、採取した卵子を研究機関に輸送することで体外受精により胚を作出する。作出した体外受精胚は再び生産現場の獣医師に戻して受胎牛に移植するシステムの構築を現在思案中である。そうすることで胚生産の効率化が図られウシを増頭することが可能となる。現在、牛の生産頭数が減少していることから効率よく子牛を生産するためには受精卵移植技術が不可欠である。

最後に、超音波診断装置は持ち運び可能な機器も販売されていることから今後さらにフィールドでも実施される場面が多くなると予想され、現場で活躍する獣医師へさらに普及することを期待したい。

略歴：

1994年 3月 北里大学獣医畜産学部獣医学科卒業
 1994年 4月 宮城県庁に入庁 (宮城県畜産試験場)
 2002年 4月 宮城県仙台家畜保健衛生所
 2008年 4月 宮城県東部家畜保健衛生所
 2010年 4月 宮城県畜産試験場
 ～ 現在に至る

2:00 PM - 2:30 PM (Thu. Sep 19, 2019 1:00 PM - 3:00 PM 第I会場)

[SY-I-03] 黒毛和種繁殖牛の飼養管理が受精卵移植受胎率に及ぼす影響

*渡邊 貴之¹ (1. 家畜改良セ)

家畜改良センター鳥取牧場（以下鳥取牧場）では、主に受精卵移植 (ET)技術を用いて黒毛和種の育種改良を行っているが、過去には ET受胎率が安定せず、年間の ET受胎率は約30-40%と低かった。このため繁殖性の向上を目指し、乳牛で用いられてきた代謝プロファイルテスト (MPT)の考えを取り入れ、飼養管理の改善を進めた結果、ET受胎率は約70%で安定してきた。ただし、MPTは牛群の栄養状態の指標でしかないため、飼養管理の改善を進めることを前提として実施することが基本となる。本発表では、鳥取牧場における MPTを用いた ET受胎率向上への取り組みを紹介する。

・飼養管理の改善

1.飼料分析と飼料設計

黒毛和種繁殖牛の飼料は粗飼料が主体であり、飼料設計が実施されていないことが多い。粗飼料の成分は草種やステージ、土壌、肥培管理により大きく変動するため、給与する粗飼料は飼料分析が必要となり、飼料分析結果を基に飼料設計を行う必要がある。

2.乾物摂取量の均一化

栄養状態の改善により繁殖性を向上させるためには、牛群内の各個体の栄養状態を均一化する必要がある。群飼育の場合、スタンション等を利用した乾物摂取量 (DMI) の均一化は、飼料設計が各個体に正確に伝わりやすくなるため、牛群内の栄養状態のバラツキが減少する傾向がある。

3.飼料給与の記録

飼養管理では、飼料設計だけでなくまた、飼料設計と牛の摂取栄養量が一致していることを確認することが重要となる。毎日の飼料給与量や摂取栄養量が把握できない場合でも、定期的に調べて記録しておくことが大切と考えられる。

4.牛群編成

同じ乾乳期の牛であっても、必要な栄養量は体重によって異なる。また、同じ体重であってもボディ・コンディション・スコア (BCS) が異なれば、飼料設計は異なる。その他、妊娠末期や泌乳期には適切な増飼が必要となる。このことから、群飼育の場合には適切な牛群編成、すなわち繁殖ステージや牛の体格等にあわせて牛群編成をする必要がある。

・黒毛和種繁殖牛における MPTの特徴

過去10年以上にわたり MPTを利用しながら飼養管理や繁殖管理を実施してきた。当初は粗蛋白質の過不足等が問題になっていたが、MPTを継続していくと新たな問題も見いだされるようになる。その中でも繁殖牛は過肥や潜在性ケトosisが多くみられている。血液生化学検査はエネルギー不足には敏感に反応する項目が多い一方で、過肥牛群の場合は肝障害等の項目で異常が出るのみで、血液検査だけでは判定しにくいケースもある。このような場合には BCSのチェックが有効となる。

・受精卵移植受胎率

牛群の栄養状態が安定し、それに伴い繁殖成績も高位安定してきたため、飼養管理以外の受精卵移植の受胎率に影響する要因を調査した。鳥取牧場での過去2年間の ETデータを調べた結果、受卵牛の泌乳の有無や受精卵の種類 (新鮮卵, 凍結卵), 術者による ET受胎率への影響は認められなかった。また、鳥取牧場では ET時に黄体の良否による受卵牛の選定はしていない。このことから、黒毛和種では一定レベルの飼養管理を施された牛群では、繁殖牛は受胎しやすい状態になると考えられた。

・その他

黒毛和種繁殖牛群における MPT利用は、繁殖性だけでなく生産された子牛への影響や、親付き哺乳子牛への影響も報告されている。また、MPTは飼養管理の変化による牛の生理的状況のある程度把握できることから、給与飼料の評価や放牧地の評価も試みられている。

略歴:

独立行政法人家畜改良センター種畜課課長補佐。琉球大学非常勤講師。1999年より家畜改良センター鳥取牧場に勤務し、黒毛和種繁殖牛群の繁殖性向上のための飼養管理改善に取り組む。

2:30 PM - 3:00 PM (Thu. Sep 19, 2019 1:00 PM - 3:00 PM 第I会場)

[SY-I-04] ウシ黄体血流を指標とした受胎性評価*金澤 朋美¹ (1. 宮城県農業共済組合)

はじめに

ウシの妊娠成立と維持には機能的な黄体が存在し、黄体からのプロゲステロン(P_4)の持続的な分泌が必要である。これまで、直腸検査や超音波画像診断装置により測定した黄体サイズから血中 P_4 濃度を評価してきた。近年、非侵襲的に血流の検査が可能な超音波ドプラ法を用い、黄体の血流を指標とした新たな機能評価が注目されている。本講演では、黄体の血流と機能の関係、ならびに胚移植(ET)における受胎性評価への適用について概説する。

黄体の血管走行

黄体は血管が豊富な組織の一つであり、卵巣動脈から分岐する螺旋動脈を基部とし、黄体を取り囲むように血管網が発達している。排卵後、内卵胞膜から発達した血管が排卵窩へと侵入し血管網を構築して黄体細胞へ血液を供給する。この血管新生は黄体細胞での P_4 合成に必要なコレステロールの輸送と P_4 の全身循環に必須である。

黄体血流と機能

黄体サイズと血中 P_4 濃度は正の相関があり、黄体発育に伴い両者は増加する。しかし、黄体サイズは発情後12日に最大となるが、 P_4 濃度は14日まで増加し、黄体退行期では先に P_4 が減少し、次いで黄体サイズが減少する。一方、黄体血流面積(最大直径における血流面積)は黄体発育に伴い増加し14日に最大となり、16～17日に著しく増加した後、急激に減少する。黄体発育期や退行期では、黄体血流面積と P_4 濃度の増減が同期するため、超音波ドプラ法を用いた血流観察により機能的変化を鋭敏に評価できる。しかし、中期黄体期(発情後9～12日)では黄体血流面積と P_4 濃度に相関が無いことから、黄体サイズが機能評価の指標としては優れる。

黄体血流と受胎性

近年、性判別精液の普及に伴う安定的な後継牛の生産や黒毛和種子牛の販売価格高騰から、乳用牛への黒毛和種胚の移植が増加している。これまで、直腸検査や超音波画像診断装置または血中 P_4 濃度による受胎牛の選定が行われてきたが、受胎率の向上には至っていない。そこで本研究では、黄体機能を反映する黄体血流と受胎性との関係、ならびに ETにおける受胎性評価への適用を調べた。

分娩後50日以上経過したホルスタイン種経産牛58頭(平均産次数 2.5 ± 1.7 産、平均分娩後日数 131.6 ± 82.3 日)を供試し、発情後0, 3, 5, 7及び14日に採血、超音波画像診断装置を用いて黄体と卵胞の形態及び超音波ドプラ法で黄体血流を調べた。7日に黒毛和種胚を移植、30日に妊娠診断をした後、受胎・不受胎群に分類し、共存卵胞、黄体面積、黄体血流面積(BFA)、螺旋動脈基部の血流速度(TAMV)及び血中 P_4 濃度を比較した。その結果、共存卵胞、黄体面積及び血中 P_4 濃度は両群間で有意な差は無かった。一方、受胎群の BFAは高く推移し、不受胎群と比べて発情後7及び14日で有意($p < 0.01$)に高かった。受胎群の TAMVは高く推移する傾向が認められ、不受胎群と比べて14日で有意($p < 0.01$)に高かった。また、ロジスティック回帰分析より受胎に影響を及ぼす要因は、7日では BFA、14日では BFA及び TAMVであった。さらに、ROC(受信者動作特性)解析より受胎性評価に有用な因子は、7日では BFA、14日では BFA及び TAMVであり、カットオフ値はそれぞれ 0.43 cm^2 (感度79.4%, 特異度75.0%), 0.63 cm^2 及び 50.6 cm/s (感度85.3%, 特異度91.7%)となった。以上の結果から、受胎群では発情後7及び14日の BFA及び TAMVは高く、また、これらを指標とすることで受胎牛の受胎性が高感度・高特異度で評価可能なことが示された。

略歴:

平成17年3月 日本獣医生命科学大学 卒業

平成17年4月 宮城県農業共済組合 入組

平成29年3月 岐阜大学大学院 連合獣医学研究科 博士課程 卒業

共催シンポジウム "畜産研究の成果を獣医臨床フィールドへ"

肉牛生産と疾病管理の最前線

座長:岩本 英治(兵庫県立農林水産技術総合センター)、一條 俊浩(岩手大学)

Thu. Sep 19, 2019 3:15 PM - 5:15 PM 第I会場 (ぽらんホール(8番講義室))

[SY-II-01] ブランドを支える試験研究

*岩本 英治¹ (1. 兵庫農技総セ)

3:15 PM - 3:45 PM

[SY-II-02] 尿石症の多発要因と予防、治療法の開発

*渡辺 大作¹ (1. 北里大獣)

3:45 PM - 4:15 PM

[SY-II-03] 臨床現場における素牛生産の現状と課題

*松田 敬一¹ (1. 宮城県農業共済組合)

4:15 PM - 4:45 PM

[SY-II-04] 独自システムを活用した黒毛和牛一貫生産と販売戦略 ～ 外れる生産と外さない生産 ～

*鳥山 真¹ (1. 鳥山畜産食品)

4:45 PM - 5:15 PM

3:15 PM - 3:45 PM (Thu. Sep 19, 2019 3:15 PM - 5:15 PM 第I会場)

[SY-II-01] ブランドを支える試験研究*岩本 英治¹ (1. 兵庫農技総セ)

牛肉の美味しさを決定する要因には、食感（やわらかさ、ジューシーさなど）、味、香りがあり、これらには脂肪（脂肪交雑）の量や質、物理性、呈味成分および香気成分が大きく関与する。和牛肉は海外牛肉に比べてサシ・霜降りが多く、やわらかくてジューシーで、旨味を呈する良質なアミノ酸や脂肪酸が多い。さらに、近年、和牛肉特有の「脂っぽい甘い香り」いわゆる「和牛香」の存在が報告されている。こうした特徴を持つ和牛肉は海外牛肉に比べて消費者からは美味しいと評価され、高価で取引されている。今回は和牛肉のブランド牛肉（系統）の一つである但馬牛・神戸ビーフについて紹介し、「ブランドを支える試験研究」について考えてみたいと思う。

産肉能力の改良と遺伝的多様性の確保

但馬牛は他系統と交流しない「閉鎖育種」により改良を行ってきた。そのため、克服しなければならない課題が2つある。1つは他の系統以上に枝肉重量や脂肪交雑といった産肉能力を改良すること、もう1つは遺伝的多様性を確保することである。産肉能力の改良では、現在の種雄牛造成はすべて「育種価」を活用した県による指定交配で行い、その結果、令和元年度の基幹種雄牛はいずれも但馬牛を代表するかつてのエースを上回る能力を備えている。

一方、遺伝的多様性については、黒毛和種が我が国固有の牛であることから黒毛和種そのものが日本を枠とした「閉鎖育種」と考えてもよい。兵庫県で特定の血統に交配が偏っているように、全国でも特定の血統だけが利用され、遺伝的多様性を失いつつあるのが現状である。兵庫県は神戸大学と共同で開発した「ジーンドロッピング」という手法により、貴重な始祖個体遺伝子を持つ可能性の高い現存個体を検出することで但馬牛を系統分類し、これらを活用した系統造成により遺伝的多様性を確保している。

兵庫県は、今後ともこれらの取り組みを継続し、但馬牛の産肉能力と遺伝的多様性を維持していくこととしている。

美味しさの改良

現在の牛肉に求められる消費者嗜好は多様化し、過度な脂肪交雑を敬遠する声も少なくなく、和牛肉には適度な脂肪交雑に加えて「美味しさ」が求められている。そのため、生産者および消費者からは「美味しさ」を付加するための研究やそれらを評価する技術開発および数値化が求められている。

近年、光学測定法および画像解析法の研究が進み、「食肉脂質測定装置」や「枝肉撮影装置」が開発され、牛肉の脂質（脂肪酸組成）や霜降りの細かさ（小ザシ）の簡易測定が可能となった。兵庫県ではこれらの装置をいち早く活用し、現在では但馬牛のほとんどが出荷される神戸、加古川、姫路食肉市場に装置を整備し、恒常的に測定値を測定・表示することにより、但馬牛の美味しさのPRや改良につなげている。

現在、兵庫県は神戸大学や神戸肉流通推進協議会、また、畜産業界以外の業種とのコンソーシアム体制を構築し、牛肉の呈味成分や香気成分を幅広く解析し、但馬牛・神戸ビーフの美味しさに寄与する成分を特定し、但馬牛の美味しさのさらなるPRや改良につなげていくこととしている。

略歴：

1994年3月 酪農学園大学酪農学部 獣医学課程修了
 1994年4月 兵庫県立中央農業技術センター 畜産試験場 研究員
 2003年4月 兵庫県立農林水産技術総合センター 畜産技術センター 主任研究員
 2010年3月 神戸大学大学院農学研究科資源生命科学専攻博士課程後期課程修了、博士（農学）
 2016年4月 兵庫県立農林水産技術総合センター 畜産技術センター 上席研究員
 2018年4月 兵庫県立農林水産技術総合センター 畜産技術センター 課長
 2019年4月 神戸大学客員准教授（兼務）現在に至る

3:45 PM - 4:15 PM (Thu. Sep 19, 2019 3:15 PM - 5:15 PM 第I会場)

[SY-II-02] 尿石症の多発要因と予防、治療法の開発*渡辺 大作¹ (1. 北里大獣)**【はじめに】**

演者らは毎年数例～10数頭の尿石症による尿閉あるいは膀胱破裂牛を治療している。尿石症の原因究明は古くて新しい課題であり、また治療法の開発も重要である。このため、研究1では尿石症が多発した農場の発症要因と対策を、研究2では、尿石が形成されやすい飼育条件について検討した。研究3では、膀胱破裂牛に対する治療法として、内視鏡を用いた治療法を開発し、検証した。

【研究1】

尿石症による尿閉・膀胱破裂が2ヶ月間で15頭発生したA農場と尿石症の発生が低いB,C農場について給与飼料、血液生化学的所見、尿中無機物濃度を比較した。試験は黒毛和種肥育去勢牛を用い、10-14ヵ月齢、15-19ヵ月齢、20-24ヵ月齢、25ヵ月齢以上の群に分け、同一の牛を3ヵ月ごとに採血と採尿した。Ca, Mg, iPの尿中排泄率は以下の数式で求めた。 $FEa(\%) = (Ua \times Pcr) / (Pa \times Ucr) \times 100$ Ua: 物質aの尿中濃度, Pa: 物質aの血中濃度, Ucr: 尿中クレアチニン濃度, Pcr: 血中クレアチニン濃度。

尿石症多発のA農場群(変更前群)では、BおよびC群と比較して飼料中Ca含量が高く、日本飼養標準要求量の1.5倍、Ca/Pは1.3で、B,C群のCa給与量はほぼ要求量であり、Ca/Pは0.6-0.7であった。変更前群では、B, C群に比べて血清Ca濃度と尿pHが高値(平均pH8.0～8.3)を示し、またMgの尿中排泄率が有意に高値を示し、Caの尿中排泄率も高い傾向がみられた。A農場の尿結石の成分分析から、主成分はリン酸マグネシウムアンモニウム(ストラバイト)で約80%、ケイ酸Ca、ケイ酸Mgも約20%程度含まれていた。ストラバイトはアルカリ尿で形成が促進される。本事例は、要求量以上のCa給与により尿pHが上昇し、尿石症多発の要因になったのではないかと考えられた。

その後、A農場では飼料中のCa含量を減少させ、さらに陰イオン製剤を加え、尿pHを下げることに重点を置いた飼料体系に変更した。この結果、尿pHは下がり、尿石症発生はなく、膀胱内結石保有率は48%から21%まで大きく減少した。しかし枝肉成績は悪化し、上物率は75%から37%に大きく減少した。飼料変更後では陰イオン製剤の影響で餌の摂取量が伸びず、枝肉成績が低下したと考えられた。現在は陰イオン製剤を投与せず、Ca/Pを0.8にした配合飼料を給与し、肉質も回復、尿石症発生もほとんどなくなっている。

【研究2】

研究2では、膀胱結石保有率が高かったA農場(A群; 23%)と低かったB農場(B群; 8%)において、飼料、血液および尿成分を比較した。その結果、A群の1日のCaとMg給与量はB群と比較し多く、P給与量はA群で少なかった。A群はB群と比較し、尿中Ca排泄率と尿中Mg排泄率が高値を示し、尿中P排泄率と尿中P濃度が低値であった。尿pHと尿中P濃度は有意な負の相関がみられた($P < 0.001$)。A群は2月においてB群と比較し尿pHが有意な高値であった。また、尿比重は冬季に高く、飲水温は4℃まで低下した。Na, Cl給与量、尿中Na, Cl濃度はB群で高かった。尿中MgとCa排泄率の増加、冬季の飲水量減少は尿結石の形成リスクを高め、いっぽうNa, Clの給与はリスクを低下させると考えられた。

【研究3】

膀胱破裂牛に対して、腹腔穿刺により腹水(腹尿)を除去(50L～100L)し尿道造瘻術を行なった。尿道切開部よりテフロンチューブで覆った内径5mmの内視鏡を挿入し、尿道背側憩室前にある内尿道口から膀胱に進入、膀胱内の観察と排尿した。膀胱粘膜は糜爛し、フィブリンで覆われていた。チューブを膀胱内に残し持続的に排尿させることで破裂した膀胱壁は自然閉鎖し、尿毒症も次第に回復、多くの症例が治癒した。

4:15 PM - 4:45 PM (Thu. Sep 19, 2019 3:15 PM - 5:15 PM 第I会場)

[SY-II-03] 臨床現場における素牛生産の現状と課題

*松田 敬一¹ (1. 宮城県農業共済組合)

近年畜産農家の高齢化等により廃業する農家が増え農家戸数が減少している。しかし、黒毛和種牛の飼育頭数は下げ止まりの傾向を示している。これは、現存している農家の規模拡大が進んでいるためであり、繁殖親牛を50頭以上飼育している大規模農場数が増加している。黒毛和種繁殖農家の大規模化に伴い、黒毛和種子牛の疾病発生状況が変化してきている。以前は、黒毛和種子牛に発生する疾病の多くが幼齢期に発生する感染性腸炎（白痢）であったが、妊娠末期の飼養管理の改善、初乳の適正給与、下痢予防ワクチンの普及等により、腸炎の発生数は年々減少してきた。しかし、近年になって肺炎等の呼吸器感染症の発生が増加しており、基牛生産現場での大きな問題となってきている。

牛は群れを形成する動物であるが、群形成時の順位付けに行われる闘争等が大きなストレスとなる。群の下位に順位付けされた子牛は持続的なストレスが加わるだけでなく、自由に採食等が出来ないなど栄養状態が悪化し免疫低下を引き起こす。大規模な農場では、子牛群の中に新たな子牛が頻繁に入ってくることになり、群形成ストレスが繰り返され、群全体の免疫性が低下する。小規模農家で母子同居飼育が主流だった時代には、若齢時の呼吸器感染症はほとんど認められず、5ヶ月齢頃に母子分離をして子牛のみの群を形成してから呼吸器感染症が発生したため、既存のワクチンプログラム等でその発生を予防することが出来た。しかし、牛群の大規模化に伴い、効率化や牛舎構造等の理由で早期に母子が分離され、若齢時からロボット哺乳等の群飼育に移行する農場が増えている。そのため、早期に群形成ストレス等が加わり、呼吸器感染症の発生時期が若齢化した。既存の免疫学では、母牛からの移行抗体が存在する時期にワクチンを接種しても、抗体価が上昇しないため疾病予防効果が無いとされ、ワクチンプログラムは生後3ヶ月齢以降に開始することが一般的であった。しかし、この方法では、大規模農場ではすでに呼吸器病が発生しているため予防対策にはならない。そこで現在では、妊娠末期の母牛に呼吸器病ワクチンを接種して、初乳を介して呼吸器病原菌の特異抗体を子牛に移行させる方法や、今まで効果が無いとされていた若齢時からのワクチンプログラムを行うなどして、実際に呼吸器感染症の発生を減少させた事例も報告されてきている。

呼吸器感染症の治療には抗生物質を使用することが多く、牛群内で呼吸器感染症が多発すれば抗生物質の使用量が増加する。現在獣医療のみならず、ヒト医療においても薬剤耐性菌の発生が問題となっており、抗生物質の慎重使用が求められている。飼養管理の改善やワクチンプログラムの実施により呼吸器感染症の発生を減らすことが一番大事であるが、呼吸器感染症が発症した場合の抗生物質の選択には、地域での発生状況や過去の経験だけでなく、鼻腔スワブ等からの原因菌の同定や薬剤感受性試験を行い、適正な抗生物質の選択を行うことにより治療期間を短縮させ抗生物質の使用量を減らしていく必要がある。

近年、子牛市場に上場される頭数の減少などが理由で、肥育素牛の販売価格が高騰している。しかし、肥育後の枝肉価格は低迷しており、肥育農家は利益を得るために枝肉重量が重くなる基牛を求めている。そのため、子牛市場では体格の良い牛（≒体重の重い牛）がより高値を付けており、繁殖農家には体重が重ければ高く売れるという間違った認識が伝わり、育成期に濃厚飼料を多給して過肥する事例が散発している。濃厚飼料の多給は様々な疾病の原因になるだけでなく、育成期の過肥を引き起こし、皮下脂肪や筋間脂肪の増加等により歩留まり等級を低下させることになり、肥育農家の経営を悪化させる原因となる。そのため、繁殖農家だけでなく業界全体で認識を正しく持ち改善していく必要がある。

4:45 PM - 5:15 PM (Thu. Sep 19, 2019 3:15 PM - 5:15 PM 第I会場)

[SY-II-04] 独自システムを活用した黒毛和牛一貫生産と販売戦略 ～ 外れる生産と外さない生産 ～

*鳥山 真¹ (1. 鳥山畜産食品)

【はじめに】

2020年に創業60年を迎える弊社は家畜商から1978年食肉加工卸を開始。2005年より独自の食肉評価研究に取り組んでいる。また流通現場から得た情報や、研究成果を生産現場へ反映し一貫生産した黒毛和牛は2013年から

海外輸出している。

【一貫生産】

ここで言う「一貫生産」とは、「生産から食肉加工後の正肉を売り切るまでの一連の行程」と定義付けている。かつての流通は、『生産～加工～販売』という生産目線だった。2007年には「技術革新～未来チャレンジ」を加え、全行程に第三者研究機関を交えた『売る』業務に『調べる・学ぶ』取組みをプラスし、生産現場へ多くの情報をもたらす仕組みを構築した。

【味の見える化と熟成肉】

味の見える化と称し、脂肪酸組成の測定(相馬光学製機器：オレイン酸含有量)、赤身肉の性質測定((株)AISSY社製味覚センサーレオ：旨み数値の採用)を実施。脂肪酸は3,000以上、旨み数値は既に2,000以上のデータを収集しており、現在も測定を継続している。この膨大なデータを活用し独自『味マップ』を作成、霜降り基準とは異なる食の志向と牛肉の特性により好みの牛肉が選択可能なツールである。各種のデータ測定延長上で熟成肉の取組みを開始。枝肉を7週間熟成し、期間中の赤身肉性質変化を人工味覚センサーで確認。結果、7週間で『旨み数値』は約20%上昇した。これは、牛肉は寝かせると美味しくなる、を数値として可視化したものである。この熟成肉は、品質や食味に関するクレームは10年間ゼロである。熟成方法は、古来手法『枝枯らし』を採用。発生カビの性質を確認し、一般生菌数の実態も確認する。原料は黒毛和牛 A-3骨付モモ。昨今流行した DABとは一線を画し、肉牛生産者、衛生管理や品質管理に配慮した食肉加工者、更には消費者に牛肉料理を届けるシェフ等、すべての行程で熟成肉への想いや目的・技術が合致して生まれた商品である。

【外れる生産と外さない生産】

測定データは、生産との関係が解明される事で『安定した肉質の再生産』を可能にするものとする。出荷牛と測定データの関係について外部機関と共同研究を開始した。〈参照:2016年日本畜産学会第121回大会VIII-29-05(鳥取畜試 小江敏明・岡垣敏生・鳥山真)黒毛和種牛肉の煮肉法における官能評価と理化学分析値等との関係〉これにより、いわゆる交配『種雄牛』『母系血統』によって霜降りだけでなく食味にも影響を与える可能性が高い事を確認した。食味へ影響を与える可能性が高い交配に仮説を立て、独自視点による交配で検証を実施したものである。脂肪酸と赤身肉の性質は交配によって差が生まれ、『外れる(食味視点)種雄牛』や自社流通に不向きな種雄牛を確認し交配より排除。安定した肉質生産には『交配』が有効である事を確認。独自視点による再生産の仕組みを構築した事で、流行に左右される事なく『安定肉質流通の仕組み』を実現した。

【農場 HACCPと畜産 JGAP】

2005年、生産情報公表 JAS認証を取得した。生産現場には、優れた職人ではなく優れた仕組みの構築が重要と考える。生産の見える化として、原価管理の現場移行、交配管理の現場移行等を実施し現場主導の肉牛生産体制を構築。2018年3月農場 HACCP認証を取得、次いで2019年3月畜産 JGAP認証を取得。すべては弊社が目指すところの『美味しい、また食べたい』を実現するためであり、つまりはお客さまの声に最大限に応える事が可能な牧場へと成長した証と受け止めている。

【海外輸出は海外目線】

6年前より自社和牛を海外へ輸出している。安定した販売先獲得には約2年を費やした。結果、販売方針から『ロース肉の輸出』を優先する事を止めた。ひたすら日本の和牛食文化を伝えるため、という大きな使命がある事に気付いたゆえの決断である。現在、1頭フルセット、肩ロース、ウデ、バラ、モモ等調理法や各筋肉の特性等について実際に消費現場まで出向いてすべてを直接説明している。販売は A-4格付の輸出に限っている。食味分析データも開示し、物理的に脂肪含有量50%を目安とした商品で『食べた美味しさ』を基準としており、世界各国で地道にファンを獲得している。国内・海外問わず生産からの取組み、各種データ収集、消費現場のニーズを検証をする作業に取り組んだことにより、同業他社では不可能と思われる独自性高い流通システムが完成した。感覚的と言われる牛肉生産業界とは一線を画し、今後直面するであろう課題においても「仕組み＝システム」づくりで解決していく所存である。

ランチョンセミナー

日本畜産学会若手奨励・男女共同参画推進委員会主催 ランチョンセミナー

Thu. Sep 19, 2019 11:45 AM - 12:45 PM 第II会場 (7 番講義室)

[LS2-01] ジビエ利活用の現状

*石田 光晴¹ (1. 宮城大食産業)

11:45 AM - 12:15 PM

[LS2-02] ジビエの捕獲と利活用に資する衛生検査システムの開発

*山崎 朗子¹ (1. 岩手大農共同獣医)

12:15 PM - 12:45 PM

11:45 AM - 12:15 PM (Thu. Sep 19, 2019 11:45 AM - 12:45 PM 第II会場)

[LS2-01] ジビエ利活用の現状

*石田 光晴¹ (1. 宮城大食産業)

12:15 PM - 12:45 PM (Thu. Sep 19, 2019 11:45 AM - 12:45 PM 第II会場)

[LS2-02] ジビエの捕獲と利活用に資する衛生検査システムの開発

*山崎 朗子¹ (1. 岩手大農共同獣医)

現在、我が国の地方自治体ではシカ、イノシシをはじめとする野生動物による被害が大きく、農業における経済損失は200億円に迫る。この現状を解決すべく、第一選択として捕獲による個体数コントロールが行われているが、大部分を狩猟者に委託するため、更なる経費が発生している。そのため、害獣による経済損失と捕獲に掛かる経費の緩和と新たな財源の獲得を目的として、捕獲された野生動物の肉をジビエとして産業化する動きが推進されている。家畜を対象とした食肉生産の場においては衛生管理基準が定められており、施設や生産物に対する定期的な衛生検査や衛生指導などが実施されているが、食肉衛生管理の専門家を配備していないイノシシやニホンジカ等の解体処理施設において同様のシステムが導入される事は期待できない。また、これらの検査については、経験値と主観に大きく結果が左右される、目視による方法から、高度な技術が必要とされる専門的な微生物検出法まで多様であり、検査経験のない人が手技を取得することは容易でない。そのため、現在は専門機関等に外注されているため、受検に対するコストと検査結果を得るまでに数日間を要することがネックとなっている。そのため、捕獲現場や解体処理施設においては、施設およびジビエの衛生状態を認識することが困難な状況にある。結果として、食べられた家畜とは異なる素性の分からない肉というイメージに加え衛生面での保証がない不安を消費者が感じることは当然であり、このことが消費拡大を妨げる一因ともなっている。

以上の問題点を解決するにあたり、捕獲者の精神的負担と労力を軽減し、且つ、高度な検査技術を必要としない簡便で精度の高い検査法の開発が求められている。この成果によって、生産段階の効率化と消費の増加、ひいては需要と供給の双方を同時に拡大することが期待される。

そこで、本研究では国内外の衛生基準に照らし合わせた上、国内での感染事例があり、かつ重篤な症状を引き起こす感染症及び食中毒を選定し、それらを捕獲や解体の現場レベルで簡易に検査できる検査システムを開発することを目的とした。特に捕獲現場では使える機材が限定されており、使用者の衛生管理レベルもまちまちであることから、現地実証を行ないながら、遺伝子系検査技術とイムノクロマト検査技術の料技術を用いた検査キットを開発する。また、ここで得られたデータは現在開発中であるアプリを用いた野生動物個体情報認識システムに反映させ、疫学情報として広く共有される。そのため、本研究にて開発された検査機器を用いて衛生検査が簡便に出来るだけでなく、捕獲・解体現場での検査が継続するにつれ、検査結果と位置情報が蓄積されることで疫学情報として価値のあるものになる。この情報はアプリにアクセスすることで共有でき、この情報をもとに産地や個体情報によるリスクが予め想定できること、リスクの程度により肉の利用方法を効率よく決定できることが、将来的にも持続可能なジビエ産業の発展への貢献という着地点になると考える。

関連学会

動物の行動と管理学会 秋季シンポジウム

Thu. Sep 19, 2019 2:00 PM - 4:00 PM 第II会場 (7 番講義室)

[KB-01-01] 動物の行動と管理学会 秋季シンポジウム

2:00 PM - 4:00 PM

2:00 PM - 4:00 PM (Thu. Sep 19, 2019 2:00 PM - 4:00 PM 第II会場)

[KB-01-01] 動物の行動と管理学会 秋季シンポジウム

関連学会

家畜栄養生理研究会 秋季集談会

Thu. Sep 19, 2019 1:50 PM - 5:00 PM 第III会場 (2番講義室)

[KN-02-01] 家畜栄養生理研究会 秋季集談会

1:50 PM - 5:00 PM

1:50 PM - 5:00 PM (Thu. Sep 19, 2019 1:50 PM - 5:00 PM 第III会場)

[KN-02-01] 家畜栄養生理研究会 秋季集談会

関連学会

家畜栄養生理研究会 評議員会

Thu. Sep 19, 2019 1:00 PM - 1:40 PM 第VI会場 (1 番講義室)

[KN-01-01] 家畜栄養生理研究会 評議員会

1:00 PM - 1:40 PM

1:00 PM - 1:40 PM (Thu. Sep 19, 2019 1:00 PM - 1:40 PM 第VI会場)

[KN-01-01] 家畜栄養生理研究会 評議員会

サイエンスナイト

日本畜産学会若手企画委員会主催 交流会サイエンスナイト

Thu. Sep 19, 2019 6:00 PM - 8:00 PM サイエンスナイト (中央食堂2F(Restaurant Kenji))

[SN-01] サイエンスナイト WANKO -私たちの仲間になりませんか？-

*牧野 良輔¹ (1. 愛媛大院農)

6:00 PM - 8:00 PM

6:00 PM - 8:00 PM (Thu. Sep 19, 2019 6:00 PM - 8:00 PM サイエンスナイト)

[SN-01] サイエンスナイト WANKO -私たちの仲間になりませんか？-

*牧野 良輔¹ (1. 愛媛大院農)

サイエンスナイトは、学生を含めた若手研究者が一堂に会し、分野や年齢や大学の垣根を超えて交流する企画です。研究室から飛び出して、細分化された研究分野の壁を壊すことで、若手研究者同士の切磋琢磨やネットワーク構築に貢献します。

全国的に博士課程進学率が低下しており、研究室によっては博士課程の在学者やポストドクターが何年もいないところもあります。すると、これから博士を取得しようと考えている学生たちはロールモデルとなる人物がおらず、進学に対して大きな不安を抱えているのではないのでしょうか。畜産学分野の博士の減少は、この分野の研究者人口が減少することに他ならず、国際的競争力の低下にもつながりかねません。

日本畜産学会若手企画委員会は、様々な経緯を経て博士号を取得した研究者の集まりであり、これから博士号を取得せんとする学生の良いロールモデルとなると思われます。いや、なるはずです！そこで今回のサイエンスナイト WANKOでは、若手企画委員と参加者による修士または博士課程への進学相談を兼ねた懇談と、研究者になるために学生時代にやっておくと良い（良かった）ことについて委員同士でのパネルディスカッションを行う予定です。

全国には同様の境遇の学生がいるので、本サイエンスナイト WANKOでの交流が、大学をまたいだ若手研究者ネットワークの形成にも役立つでしょう。わんこそばを食べるようにじゃんじゃん、どんどん仲間を増やしましょう。

口頭発表 | 1. 栄養・飼養

栄養・飼養

座長:熊谷 元(京大院農)、嵯野 英子(農研機構東北農研)、河合 正人(北大FSC)

Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 11:30 AM 第I会場 (ぽらんホール(8番講義室))

I-19-01~I-19-04 : 熊谷 元

I-19-05~I-19-08 : 嵯野 英子

I-19-09~I-19-12 : 河合 正人

[I-19-01] グラスおよびコーンサイレーズ繊維のルーメン内消化速度を入力した飼料設計の予測乳量と実測乳量の比較

*福田 勇之助¹、川上 美季¹、多田 佳那子¹、福地 修平¹、松崎 なつみ¹、溝口 萌乃¹、田中 常喜²、川越大樹³、泉 賢一¹ (1. 酪農大農食環境、2. 道総研畜試、3. 雪印種苗)

9:30 AM - 9:40 AM

[I-19-02] 木材クラフトパルプの粗飼料置き換えが泌乳牛のルーメン液性状および乳生産に及ぼす影響

*西村 慶子¹、新倉 宏²、水口 人史³、佐藤 繁³、寺田 文典⁴、櫛引 史郎⁵ (1. 宮崎畜試、2. 日本製紙、3. 岩手大農、4. 東北大院農、5. 農研機構畜産部門)

9:40 AM - 9:50 AM

[I-19-03] 低脂肪トウモロコシ蒸留粕の給与および暑熱環境が乳牛のメタン産生量に及ぼす影響

*浅倉 千晶¹、林 夏帆¹、杉野 利久¹、小櫃 剛人¹ (1. 広島大院統合生命)

9:50 AM - 10:00 AM

[I-19-04] 低脂肪トウモロコシ蒸留粕の給与が乳生産成績と乳腺組織のアミノ酸取り込みに及ぼす影響

*林 夏帆¹、浅倉 千晶¹、杉野 利久¹、小櫃 剛人¹ (1. 広島大院統合生命)

10:00 AM - 10:10 AM

[I-19-05] ウマ唾液由来微生物の探索と宿主への影響の検討

古倉 あゆみ¹、本田 洋之¹、*西村 順子^{1,2} (1. 八工大工、2. 福島大食農)

10:10 AM - 10:20 AM

[I-19-06] 高蛋白質食品加工残渣（ヒマワリ粕、酒粕、ビール酵母）のインビトロ消化・発酵特性

*劉 春艶¹、角 英樹¹、浅野 早苗¹、梶川 博¹、高橋 慶² (1. 日大生資科、2. 環境テクシス)

10:20 AM - 10:30 AM

[I-19-07] 柚子果皮および食用カンナ地上部の給与が褐毛和種高知系の肥育に及ぼす影響

*大橋 哲哉¹、竹中 由布¹、浦部 光治¹、竹村 泰雄¹、松川 和嗣¹ (1. 高知大農)

10:30 AM - 10:40 AM

[I-19-08] ホルスタイン種における給与飼料の違いによる第一胃と第二胃の pH および発酵産物の違いの検討

*大和田 尚¹、岡田 浩尚²、平野 和夫¹、武本 智嗣¹、新井 鐘蔵³ (1. 全農飼中研、2. 産総研、3. 農研機構動物衛生部門)

10:40 AM - 10:50 AM

[I-19-09] 黒毛和種牛の肥育時期による第一胃液 pH、発酵産物および細菌叢構成の変化

*石塚 直樹¹、牧野 博生¹、Kim Yohan¹、岩本 英治²、正木 達規²、生田 健太郎³、一條 俊浩¹、佐藤 繁¹ (1. 岩手大農、2. 兵庫農技総セ、3. 兵庫淡路農技セ)

10:50 AM - 11:00 AM

[I-19-10] 乳牛の分娩後における負のエネルギーバランスと血中 MDA、GPx および PAO 値の変化

*小材 怜子¹、杉野 利久²、川嶋 賢二³、沖村 朋子⁴、櫛引 史郎⁵、一條 俊浩¹、佐藤 繁¹ (1. 岩手大学 共同獣医・産業動物内科、2. 広島大院統合生命・家畜飼養学、3. 千葉畜総研、4. 富山畜研、5. 農研機構畜産部門)

11:00 AM - 11:10 AM

[I-19-11] 亜急性第一胃アシドーシス牛の分娩前後における肝組織中遺伝子発現の変化

*千葉 恵樹¹、Kim Yohan¹、杉野 利久²、川嶋 賢二³、沖村 朋子⁴、櫛引 史郎⁵、木崎 景一郎¹、佐藤 繁¹ (1. 岩手大農獣、2. 広大院統合生命、3. 千葉畜総研、4. 富山畜研、5. 農研機構畜産部門)

11:10 AM - 11:20 AM

[I-19-12] ホルスタイン種乳牛と黒毛和種肥育牛における第一胃液細菌叢構成の比較

*堀中 あさひ¹、Kim Yohan¹、杉野 利久²、川嶋 賢二³、岩本 英治⁴、正木 達規⁴、一條 俊浩¹、佐藤 繁¹ (1. 岩手大農獣・産業動物内科、2. 広島大院統合生命、3. 千葉畜総研、4. 兵庫農技総セ)

11:20 AM - 11:30 AM

9:30 AM - 9:40 AM (Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 11:30 AM 第I会場)

[I-19-01] グラスおよびコーンサイレージ繊維のルーメン内消化速度を入力した飼料設計の予測乳量と実測乳量の比較

*福田 勇之助¹、川上 美季¹、多田 佳那子¹、福地 修平¹、松崎 なつみ¹、溝口 萌乃¹、田中 常喜²、川越 大樹³、泉賢一¹ (1. 酪農大農食環境、2. 道総研畜試、3. 雪印種苗)

【目的】 NDFのルーメン内消化速度 (kd) は、飼料設計の乳量予測に影響する項目で、インビトロ NDF消化率 (ivNDFD) を用いて算出される。本研究では直接分析か NIRを用いて間接推定した ivNDFDを用いて、グラス (GS) およびコーンサイレージ (CS) NDFの kdを算出し、飼料設計ソフトに入力することで、乳生産の予測精度が向上するか検討した。【方法】酪農大牛群 (33頭) を対象に、GSと CSを粗飼料源とした TMRを供試した。試験期 (12日間) を2期設け、1期は飼料乾物中で GS21.2%、CS33.0%、2期は同34.1%、7.7%の TMRを用いた。kdは GSでは飼料設計に登録された初期値、直接分析値および間接推定値を、CSは初期値と直接値を用いた。これにより、一つの飼料設計に対して6通りの kdの組合せと予測乳量を得られた。【結果】1期の実測乳量は 26.8kg/dであり、2期は26.4kg/dであった。1期で予測乳量の実測乳量に最も近かったのは、CSの kdを初期値、GSでは直接値および間接値を入力した27.2kg/dであった。2期ではCSを初期値、GSに間接値を入力した 26.5kg/dであった。どちらの試験期も、GSおよび CSが初期値だと予測乳量の実測乳量を上回った (1期 +2.0kg, 2期+2.6kg)。また、GSと CSの kdを両方入力すると、予測乳量は実測乳量を下回る傾向にあった。

9:40 AM - 9:50 AM (Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 11:30 AM 第I会場)

[I-19-02] 木材クラフトパルプの粗飼料置き換えが泌乳牛のルーメン液性状および乳生産に及ぼす影響

*西村 慶子¹、新倉 宏²、水口 人史³、佐藤 繁³、寺田 文典⁴、櫛引 史郎⁵ (1. 宮崎畜試、2. 日本製紙、3. 岩手大農、4. 東北大院農、5. 農研機構畜産部門)

【目的】木材クラフトパルプ (KP) は、濃厚飼料と同等な TDN含量を有するとともに、NDF含量は95%以上であることから繊維質の飼料としても有望であると考えられる。そこで、粗飼料の一部を KPに置き換えた発酵 TMRを泌乳牛に給与し、ルーメン液性状ならびに乳生産に及ぼす影響を検討した。【材料と方法】ホルスタイン種泌乳牛4頭を供試した1期21日間とするクロスオーバー法による飼養試験を2回行った。給与飼料は KPを含まない発酵 TMR (対照飼料) と、対照飼料中の粗飼料の一部を KPに置き換えた発酵 TMR (KP飼料) を用いた。ルーメン pHは学術研究用に試作した無線伝送式 pHセンサーを用いて測定し、ルーメン液は給与後4時間に経口採取した。【結果】ルーメン pHは、1日を通して対照飼料よりも KP飼料で低く推移した ($P<0.01$)。総 VFA含量は対照飼料よりも KP飼料で高く ($P<0.05$)、KP飼料で酢酸含量 ($P<0.05$) とプロピオン酸含量 ($P<0.1$) が増加した。乳量は両区に違いはみられず、乳糖率および無脂固形率は対照飼料よりも KP飼料で高まる傾向を示したが、その他の成分に差はみられなかった。以上より、粗飼料の一部を木材クラフトパルプに置き換えるとルーメン内の VFA産生量が増加するものの乳生産への影響はみられないことが示された。

9:50 AM - 10:00 AM (Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 11:30 AM 第I会場)

[I-19-03] 低脂肪トウモロコシ蒸留粕の給与および暑熱環境が乳牛のメタン産生量に及ぼす影響

*浅倉 千晶¹、林 夏帆¹、杉野 利久¹、小櫃 剛人¹ (1. 広島大院統合生命)

【目的】粗脂肪および反芻胃内非分解性タンパク質含量の高いトウモロコシ蒸留粕(DDGS)の給与は乳牛のメタン産生量を低下させることが報告されている。本研究では、低脂肪 DDGS 給与によるメタン産生量への影響を調べるとともに、試験期間中での気温変化に伴う影響についても検討した。【方法】搾乳ロボットを設置したフリーストール牛舎において泌乳牛6頭を供試し、6月末から1期2週間の反復3×3ラテン方格法により試験を行った。対照区に対し、TMR中のビートパルプ(9%)と大豆粕(7%)の代わりに12%の低脂肪 DDGS製品(Novita Nutrition社製)を配合する DDGS区を設けた。また対照区の大豆粕を加熱大豆粕に代替する HSBM区も設けた。各期末5日間に、スポット法によって搾乳時の呼気を採取し、呼気中のメタンと二酸化炭素の濃度比および乳量と体重を推定式にあてはめ、1日あたりのメタン産生量を求めた。また各期末にルーメン液を経口採取した。【結果】乳量、乾物摂取量(DMI)、メタン産生量には飼料区間での違いはなかった。ルーメン液中の総 VFA濃度は DDGS区で低かったが、VFA組成には飼料区間での違いはなかった。試験期間中、1期から2期目に牛舎内平均気温が25℃から30℃に上昇したのに伴い、DMIと乳量が低下したが、1日あたりのメタン産生量は変化せず、DMIあたりのメタン産生量が増加した。

10:00 AM - 10:10 AM (Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 11:30 AM 第I会場)

[I-19-04] 低脂肪トウモロコシ蒸留粕の給与が乳生産成績と乳腺組織のアミノ酸取り込みに及ぼす影響

*林 夏帆¹、浅倉 千晶¹、杉野 利久¹、小櫃 剛人¹ (1. 広島大院統合生命)

【目的】高脂肪含量のトウモロコシ蒸留粕(DDGS)をさらに加工処理した低脂肪 DDGSは、可消化繊維と反芻胃内非分解性タンパク質含量の高い飼料原料とされている。本試験では混合飼料中の大豆粕およびビートパルプと代替することで、低脂肪 DDGS 給与が乳生産成績と乳腺組織でのアミノ酸利用に及ぼす影響について検討した。【方法】搾乳ロボットを有するフリーストール牛舎で飼養するホルスタイン種泌乳牛6頭を用い、1期14日間とする反復3×3ラテン方格法による飼養試験を実施した。混合飼料中に大豆粕とビートパルプを配合した対照区、加熱大豆粕とビートパルプを配合した HSBM区、それらの代替として低脂肪 DDGS製品(Novita Nutrition社)を配合した DDGS区の3区を設けた。各期末に乾物摂取量、乳生産成績ならびに尾動脈および乳房静脈血漿中の代謝物と遊離アミノ酸の濃度を測定した。【結果】乾物摂取量、乳量、乳成分および血漿代謝物濃度には試験区による違いはなかった。DDGS区では対照区に比べ動脈血漿のロイシン濃度が高く、メチオニン濃度も高い傾向を示した。血漿アミノ酸の乳腺組織での取り込み率において、DDGS区では他の区に比べ、リジン、フェニルアラニンおよび総必須アミノ酸で低値を示した。これらのことから、今回用いた低脂肪 DDGS製品の給与は必須アミノ酸の乳腺組織への供給量を高めることが示唆された。

10:10 AM - 10:20 AM (Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 11:30 AM 第I会場)

[I-19-05] ウマ唾液由来微生物の探索と宿主への影響の検討

古倉 あゆみ¹、本田 洋之¹、*西村 順子^{1,2} (1. 八工大工、2. 福島大食農)

【目的】現在の畜産学研究の対象家畜はウシ、ブタ、トリであり、ウマに関する研究は希少である。本実験ではウマの消化・代謝における微生物の役割を理解するために、消化管の入り口である口腔に着目し、唾液由来の微生物を探索して、宿主に対する影響を検討した。【方法】ウマ(道産子)由来の唾液を段階希釈後、羊血液寒天培地に塗抹して37℃、24時間で好気培養し、出現コロニーを16s rDNA解析により菌種を同定した。その中から1菌株を選出し、その各種酵素活性と抗菌活性を測定した。【結果・考察】羊血液寒天培地に生育した特徴的な

8コロニーを釣菌した。16S rDNA解析の結果、2菌株が菌種名まで同定でき、No. 2は*Bacillus aryabhattai*, No. 8は*Exiguobacterium artemiae*であった。*Bacillus*属細菌はプロバイオティクスの代表菌の1つであることから、以後の実験はNo. 2を用いて進めた。その結果、主に部分的なリン酸分解、脂質分解ならびに糖質分解に関与していることが判明し、また*Lactobacillus bulgaricus*, *L. brevis*, *L. plantarum*, *B. subtilis*, *Streptococcus mutans* への抗菌効果を示さなかったことから、本菌株はウマの消化管内で他の微生物と共生関係を構築し、ウマの消化に貢献していると考えられた。

10:20 AM - 10:30 AM (Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 11:30 AM 第I会場)

[I-19-06] 高蛋白質食品加工残渣（ヒマワリ粕、酒粕、ビール酵母）のインビトロ消化・発酵特性

*劉 春艶¹、角 英樹¹、浅野 早苗¹、梶川 博¹、高橋 慶² (1. 日大生資科、2. 環境テクシス)

【目的】食品産業から発生する加工残渣は蛋白質含量が高いものが多く、また消化管内におけるその分解・発酵性も多様なものが多い。本研究ではヒマワリ粕、酒粕および乾燥ビール酵母（以下酵母）を用い、インビトロ法で培養することで乾物および蛋白質のルーメン内分解・発酵特性を検討した。【方法】ルーメンフィステル装着牛を用いてポリエステルバッグに試料（乾物で5 g）を秤量し、経時的なインシチュ培養試験を行った。また同牛から採取したルーメン液を用いて嫌氣的バッチ培養試験も実施した（酵母は粒度が細かいためバッチ試験のみ）。対照飼料として大豆粕とビール粕を用いた。【結果】ヒマワリ粕、酒粕および酵母のCP含量は各26, 18, 47（乾物%）であった。乾物消化率はバッチ培養において酒粕と酵母は大豆粕と同等の高い値を示し、次いでヒマワリ粕、ビール粕の順であった。インシチュ試験も同様な結果を示した。また酒粕と酵母は高い発酵特性を示したが、酒粕は培養初期に乳酸産生がみられた。インシチュ試験における蛋白質分解パラメータは、ヒマワリ粕はa画分で、酒粕はb画分とkdで高い値を示し、24時間でともに大豆粕並の分解性を示した。

10:30 AM - 10:40 AM (Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 11:30 AM 第I会場)

[I-19-07] 柚子果皮および食用カンナ地上部の給与が褐毛和種高知系の肥育に及ぼす影響

*大橋 哲哉¹、竹中 由布¹、浦部 光治¹、竹村 泰雄¹、松川 和嗣¹ (1. 高知大農)

【目的】地域で生産される農作物の副産物を飼料として利用することで、飼料費の削減、地域内での資源の循環などが期待される。そこで本研究では、高知県で産出された柚子果皮および食用カンナ地上部の給与が褐毛和種高知系肥育牛の増体、肉質およびルーメン微生物叢に及ぼす影響を検討した。【材料および方法】褐毛和種高知系肥育牛はそれぞれ無給与区、柚子給与区、カンナ給与区、柚子およびカンナ給与区に分け、出荷前の1ヶ月間試験に供試した。含水率を調整した柚子果皮は全飼料の2.5%の割合で添加し、サイレージ化した食用カンナ地上部は粗飼料の一部に代替して給与した。試験期間中の飼料摂取量を計測し、試験前後に体重を測定した。食肉処理後20日目のロース部骨格筋のアミノ酸組成および脂肪の融点を測定した。試験前後に第一胃内容物を採取し、アンプリコンシーケンスによって菌叢を分類した。【結果】柚子給与区では一日当たりの濃厚飼料摂取量が有意に増加し(p<0.05)、試験後の体重および枝肉重量が増加する傾向が認められた。カンナ給与区の骨格筋でカルニチンおよびBCAA含有量が多くなる傾向が認められ、柚子給与区で脂肪融点が低くなる傾向がみられた。ルーメン微生物叢は試験前には個体間の差異が認められたが、試験後の柚子給与区では*Methanobrevibacter*属は減少し、*Prevotella*属や*Ruminococcus*属が増加した。

10:40 AM - 10:50 AM (Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 11:30 AM 第I会場)

[I-19-08] ホルスタイン種における給与飼料の違いによる第一胃と第二胃の pH および発酵産物の違いの検討

*大和田 尚¹、岡田 浩尚²、平野 和夫¹、武本 智嗣¹、新井 鐘蔵³ (1. 全農飼中研、2. 産総研、3. 農研機構動物衛生部門)

【目的】ウシにおける生産性低下の要因はルーメンアシドーシスなど第一胃内発酵異常が起因となる疾病であることが多い。そのため、第一胃発酵状態を高精度に推定するため、第二胃に留置されるセンサの開発がされている。そこで、通常センサが留置される第二胃と第一胃の発酵状態の関連性および給与飼料の違いによる影響を検討した。【方法】ホルスタイン種フィステル装着牛2頭に第一胃と第二胃のそれぞれにセンサを留置し、1分おきに pH を測定した。試験期間は粗飼料多給期（F期）と濃厚飼料多給期（C期）の2期とし、各期2週間で最初の1週間は馴致期間とした。試験開始日と終了日に飼料給与前、3時間後、6時間後の各センサ周辺の内容物を採取し、揮発性脂肪酸（VFA）を測定した。【結果】F期およびC期における pH は第二胃で第一胃よりも約0.3程度高く推移した。また、試験期間中の第一胃と第二胃の pH に正の相関関係が認められた。さらに、C期における第一胃 pH の日内での変動幅はF期と比較して軽微であった。総 VFA 濃度および各 VFA の産生割合は第二胃と第一胃の間に差は認められなかった。以上より、第二胃と第一胃の発酵状態は関連しており、給与飼料の違いによって各胃間の発酵状態は変化しないことが示唆された。

10:50 AM - 11:00 AM (Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 11:30 AM 第I会場)

[I-19-09] 黒毛和種牛の肥育時期による第一胃液 pH、発酵産物および細菌叢構成の変化

*石塚 直樹¹、牧野 博生¹、Kim Yohan¹、岩本 英治²、正木 達規²、生田 健太郎³、一條 俊浩¹、佐藤 繁¹ (1. 岩手大農、2. 兵庫農技総セ、3. 兵庫淡路農技セ)

【目的】黒毛和種肥育牛における第一胃液性状と細菌叢構成を明らかにする目的で、肥育時期の進行に伴う変化を検討した。【材料と方法】黒毛和種去勢肥育牛9頭を供試した。肥育前期（15ヵ月齢）、中期（22ヵ月齢）、後期（30ヵ月齢）に第一胃液 pH を測定し、フィステル孔を介して第一胃腹底部から第一胃液を採取して VFA、LPS および細菌叢を解析した。細菌叢解析は細菌 DNA を抽出後、次世代シーケンサー（Illumina, USA）を用いて16SrRNA配列解析を行った。細菌叢構成比の統計解析は、対応のある t 検定またはウィルコクソンの符号順位検定により行った。【結果と考察】後期には前期に比べて第一胃液の pH と酢酸濃度が有意な低値、LPS 活性値は有意な高値を示した。各時期の全ての個体において *Unclassified Ruminococcaceae* 属、*Unclassified Lachnospiraceae* 属および *Prevotella* 属が主体で、これらが全体の50%以上を占めていた。また、中期には前期に比べて *Prevotella ruminicola* と *Prevotella brevis* の構成比が有意な高値を示し、後期には他の時期に比べて細菌種の多様性が有意に低下した。以上のことから、黒毛和種牛の肥育時期進行に伴う第一胃液性状と細菌叢構成の変化は、給餌飼料のほか独特な飼養管理への適応によることが示唆された。

11:00 AM - 11:10 AM (Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 11:30 AM 第I会場)

[I-19-10] 乳牛の分娩後における負のエネルギーバランスと血中 MDA、GPx および PAO 値の変化

*小材 怜子¹、杉野 利久²、川嶋 賢二³、沖村 朋子⁴、櫛引 史郎⁵、一條 俊浩¹、佐藤 繁¹（1. 岩手大学共同獣医・産業動物内科、2. 広島大院統合生命・家畜飼養学、3. 千葉畜総研、4. 富山畜研、5. 農研機構畜産部門）

【背景】乳牛の分娩後における負のエネルギーバランスと酸化ストレスおよび相関関係を明らかにする目的で、血中成分とマロンジアルデヒド（MDA）、グルタチオンペルオキシダーゼ（GPx）および潜在性抗酸化能（PAO）の変化を検討した。【材料と方法】健康な経産乳牛11頭を供試し、分娩後8週まで乳量と乳成分を測定、分娩前3週、分娩当日、分娩後2、4および6週に採血して血中 Glu、NEFA、T-KB、Caおよび iPと MDA、GPxおよび PAOを測定した。各測定項目の分娩前後の差は Wilcoxon signed-rank test、相互関係は Pearsonの積率相関と Spearmanの順位相関により検討した。【結果と考察】分娩前3週に比較して、Gluは分娩後2週と4週に有意な低値、NEFAは分娩日と分娩後2週、4週に有意な高値を示し、MDAは分娩後2週と4週に有意な低値、PAOは分娩後6週に高値傾向を示した。MDAと NEFAの間に有意な負の相関、PAOと T-KBの間に正の相関傾向、Caや iPの間に有意な負の相関が、また、GPxと Caの間に正の相関傾向が認められた。MDA、GPxおよび PAOと乳量や乳成分との間に有意な相関はみられなかった。以上のことから、分娩後における抗酸化能の上昇は、エネルギー不足による血中 T-KB値の上昇と関連のあることが示唆された。

11:10 AM - 11:20 AM (Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 11:30 AM 第I会場)

[I-19-11] 亜急性第一胃アシドーシス牛の分娩前後における肝組織中遺伝子発現の変化

*千葉 恵樹¹、Kim Yohan¹、杉野 利久²、川嶋 賢二³、沖村 朋子⁴、櫛引 史郎⁵、木崎 景一郎¹、佐藤 繁¹（1. 岩手大農獣、2. 広大院統合生命、3. 千葉畜総研、4. 富山畜研、5. 農研機構畜産部門）

【目的】亜急性第一胃アシドーシス（SARA）牛の分娩前後における肝組織中遺伝子発現を明らかにする目的で、マイクロアレイを用いた網羅的解析を行った。【材料と方法】経産乳牛18頭を供試し、分娩～2週後までに前胃液 pH <5.6が1日3時間以上・2日以上を SARA群（n=9）、同1日以内を非 SARA群（n=9）と区分した。肝組織は分娩前3週、分娩後2週と6週に生検針を用いて採取した。RNAを抽出後、マイクロアレイ法により遺伝子発現を解析し、 $P < 0.05$ および Fold Change $> \pm 1.5$ の遺伝子を IPA software（Ingenuity System, USA）により分析した。【結果と考察】SARA群では非 SARA群に比べて、分娩前3週に IGF-1と結合する *IGFBP6* 発現が増加、分娩後2週に GH分泌抑制に重要な *SOCS2* 発現が増加、炎症刺激で発現が増加する *JUN* や炎症関連遺伝子の *CCL5* 発現が減少した。また、発現変動遺伝子の機能解析により、SARA群では分娩後2週に LPSが Upstream regulatorとして関わる経路が抑制され、本経路の下流遺伝子に *CCL5*、*JUN*、*SOCS2* が含まれていた。これらのことから、SARA牛の肝組織では分娩前に IGF-1による免疫機能の増強、分娩後に LPSに対する炎症反応および GH分泌の抑制に関連した遺伝子発現が変動することが示唆された。

11:20 AM - 11:30 AM (Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 11:30 AM 第I会場)

[I-19-12] ホルスタイン種乳牛と黒毛和種肥育牛における第一胃液細菌叢構成の比較

*堀中 あさひ¹、Kim Yohan¹、杉野 利久²、川嶋 賢二³、岩本 英治⁴、正木 達規⁴、一條 俊浩¹、佐藤 繁¹（1. 岩手大農獣・産業動物内科、2. 広島大院統合生命、3. 千葉畜総研、4. 兵庫農技総セ）

【目的】本試験は、第一胃液性状と細菌叢構成の差異を確認する目的で、ホルスタイン種乳牛と黒毛和種肥育牛を比較した。【材料と方法】通常管理下の健康な乾乳期乳牛（分娩前3週；15頭）と肥育前期牛（15カ月齢；9頭）を供試し、前胃液 pHを連続測定した。第一胃液は乳牛では経口的に、肥育牛ではフィステル孔を介し

て採取し、VFA、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、乳酸、LPSを測定した。細菌叢解析は細菌DNAを抽出後、次世代シーケンサー（Illumina, USA）を用いて16SrRNA配列解析を行った。統計解析は対応のないt検定とマンホイットニーのU検定により行った。【結果・考察】乳牛では肥育牛に比べて、前胃液pHの24時間平均値が高値、総VFAと $\text{NH}_3\text{-N}$ は低値を示し、細菌の相対的発現量は*Ruminococaceae*属や*Lachnospiraceae*属が低値、*Olsenella*属や*Firmicutes*属は高値を示した。同様に乳牛では肥育牛に比べて、*Prevottrlla ruminicola*が高値、*Ruminococcus bromii*と*Lactonifactor longoviformis*は低値を示した。細菌叢の多様性や類似性は、乳牛と肥育牛の間で差異がみられた。以上から、乳牛と肥育牛の第一胃液細菌叢構成は、給与飼料によって異なり、長期間の飼養管理に対する第一胃の適応状態が影響すると考えられた。

口頭発表 | 5. 畜産物利用

畜産物利用

座長:水野谷 航(麻布大獣)、北澤 春樹(東北大院農)

Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 10:50 AM 第II会場 (7 番講義室)

II-19-01~II-19-04 : 水野谷 航

II-19-05~II-19-08 : 北澤 春樹

[II-19-01] 接触型電極を用いたインピーダンス測定による黒毛和種8筋肉の脂肪酸組成の推定

*渡辺 亮平¹、米内 美晴³、鎌田 丈弘⁴、横田 朋佳²、石松 朝輝²、村元 隆行² (1. 岩手大院総合科学、2. 岩手大農、3. 農研機構東北農研、4. 青森畜研)

9:30 AM - 9:40 AM

[II-19-02] 流通時の豚背脂肪の硬さをと畜直後に予測するための非破壊評価法の検討

*本山 三知代¹、渡邊 源哉¹、中島 郁世¹、佐々木 啓介¹ (1. 農研機構畜産部門)

9:40 AM - 9:50 AM

[II-19-03] マイクロ波熟成促進装置でウェットエイジングを行った牛リブロースの品質特性

*山代 佳孝¹、香川 英二²、國井 勝之²、曾我 博文²、三上 奈々¹、韓 圭鎬¹、福島 道広¹、島田 謙一郎¹ (1. 帯畜大、2. 四国計測工業)

9:50 AM - 10:00 AM

[II-19-04] The effect of wet-aging periods on texture and protein of Ibaraki wagyu beef with different BMS.

*鬼澤 大海¹、田中 宙生¹、中安 健輔²、谷島 直樹²、小川 恭喜¹、宮口 右二¹ (1. 茨城大農、2. 茨城畜セ)

10:00 AM - 10:10 AM

[II-19-05] *Lactobacillus gasserii*が生産するガセリシン Sの抗菌性は指標菌の生育フェーズに影響される

*春日 元気¹、長嶋 曜¹、原田 悠暉¹、内藤 豪¹、増田 哲也¹、川井 泰¹ (1. 日大院生資科)

10:10 AM - 10:20 AM

[II-19-06] 乳酸菌オリゴ DNAを有効成分とする経口用微粒子がもたらす急性大腸炎の予防効果

*重盛 駿¹、荻田 佑¹、下里 剛士¹ (1. 信州大バイオメディカル研)

10:20 AM - 10:30 AM

[II-19-07] Investigation of a new production factor for gassericin T, the class II b bacteriocin produced by *Lactobacillus gasserii* LA158.

*長嶋 曜¹、安久 恭子²、五十嵐 愛恵²、脇本 彩加¹、内藤 豪¹、原田 悠暉¹、春日 元気¹、増田 哲也¹、川井 泰¹ (1. 日大院生資科、2. 日大生資科)

10:30 AM - 10:40 AM

[II-19-08] *Lactobacillus helveticus*の長期摂取がマウスの不安様行動に及ぼす影響

*足立 華織¹、丸井 萌子¹、林 利哉¹、長澤 麻央¹ (1. 名城大院農)

10:40 AM - 10:50 AM

9:30 AM - 9:40 AM (Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 10:50 AM 第II会場)

[II-19-01] 接触型電極を用いたインピーダンス測定による黒毛和種8筋肉の脂肪酸組成の推定

*渡辺 亮平¹、米内 美晴³、鎌田 丈弘⁴、横田 朋佳²、石松 朝輝²、村元 隆行² (1. 岩手大院総合科学、2. 岩手大農、3. 農研機構東北農研、4. 青森畜研)

【目的】わが国における牛肉品質評価は、胸最長筋の脂肪交雑の程度が最も重視されている。また、脂肪の融点や硬さなどの特性には、脂肪を構成している脂肪酸の組成が大きな影響を及ぼしている。オレイン酸に代表される一価不飽和脂肪酸の割合が高い牛肉は、程よい口当たりであり、またフレーバーが良いことが報告されている。そこで本研究では、黒毛和種の8筋肉および皮下脂肪について、接触型電極を用いて測定したインピーダンスと脂肪酸組成との関係について検討を行った。【方法】黒毛和種去勢牛の8筋肉および皮下脂肪からステーキサンプルを調製し、1Hz、120Hz、および100kHzの周波数で接触型電極を用いてインピーダンスを測定した。また各筋肉の脂肪酸組成の分析をガスクロマトグラフィー法により行った。【結果】胸最長筋のインピーダンスとオレイン酸割合との間にはすべての周波数において有意な正の相関がみられた。したがって、胸最長筋のすべての周波数におけるインピーダンスを測定することにより、オレイン酸割合を推定できる可能性が示された。また、皮下脂肪のインピーダンスとオレイン酸割合の間には1Hzで有意な負の相関がみられ、皮下脂肪のオレイン酸割合と胸最長筋のオレイン酸割合との間に有意な正の相関がみられた。これらのことから、皮下脂肪の1Hzにおけるインピーダンスから胸最長筋のオレイン酸割合を間接的に推定できる可能性が示された。

9:40 AM - 9:50 AM (Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 10:50 AM 第II会場)

[II-19-02] 流通時の豚背脂肪の硬さをと畜直後に予測するための非破壊評価法の検討

*本山 三知代¹、渡邊 源哉¹、中島 郁世¹、佐々木 啓介¹ (1. 農研機構畜産部門)

【背景】自給飼料給与等により脂肪の質に特徴のある豚肉が生産されており、と畜後の早い段階で脂肪の品質を評価できれば、差別化により適切な価格形成等に貢献できる。カットのしやすさや小売トレー盛り付けの見た目などの流通時の品質に影響する脂肪の「しまり」（硬さ）は、脂肪の化学組成や結晶状態を定性・定量できるラマン分光により非破壊的に評価できる可能性があることから、ラマン分光によりと畜直後の温と体から流通時の脂肪の硬さを予測可能か検討をおこなった。【方法】2か所の食肉処理施設において、と畜60分後の豚枝肉（皮剥ぎ、n=135）の背脂肪（最後胸椎位）から、785 nm励起ラマンスペクトル（指紋領域）を取得した。また、と畜3日後の同部位の脂肪の硬さを4℃の冷蔵庫内において硬度計を用いて計測した。脂肪の硬度を従属変数、全スペクトル変数を説明変数として主成分回帰分析し、スペクトルによる脂肪硬度の予測精度を Full Cross-Validationにより評価した。【結果】主成分回帰分析の結果、ローディングスペクトルの情報から予測に有用と考えられた5つの主成分を用いて作成した予測式のRPDは1.3と低く、実際の予測に利用できる水準に至らなかった。主成分間の多重共線性が予測精度を下げている可能性があることから、実用化のためには全スペクトル変数の中から適切な変数を選択して予測式を作成する必要があると考えられた。

9:50 AM - 10:00 AM (Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 10:50 AM 第II会場)

[II-19-03] マイクロ波熟成促進装置でウェットエイジングを行った牛リブロースの品質特性

*山代 佳孝¹、香川 英二²、國井 勝之²、曾我 博文²、三上 奈々¹、韓 圭鎬¹、福島 道広¹、島田 謙一郎¹ (1. 帯畜大、2. 四国計測工業)

【目的】一般に、牛肉は低温下で14～21日間の熟成を要するが、この期間を従来よりも促進させて短縮することができれば、流通を含めた様々なメリットが生じる。そこで本研究では、マイクロ波（MW）処理が牛肉の品質へ影響を及ぼさず、肉内部温度を上昇させて熟成を促進させることができるかを検証した。【方法】対照群、処理群ともにと畜後4日目のホルスタイン去勢牛のリブロース(各 n=3)を試料とした。対照群はさらに17日間4℃でウェットエイジングを行った。一方、処理群は内部温度が10℃、外部温度が0℃で6日間 MW処理を行った。分析項目は一般成分、表面の細菌数、物性値(剪断値・クッキングロス・加圧ドリップロス)、色調値、pH、ミオグロビン含量、総コラーゲン量とした。【結果】対照群と MW処理群において、肉表面の細菌数に差が認められず、さらに、一般成分を含めて肉質項目も群間に差が認められなかった。以上の結果は、6日間 MW処理は肉表面の細菌数を増殖させず、肉質にも影響を与えずに、熟成21日目と同じレベルの硬さになったと示唆された。

10:00 AM - 10:10 AM (Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 10:50 AM 第II会場)

[II-19-04] The effect of wet-aging periods on texture and protein of Ibaraki wagyu beef with different BMS.

*鬼澤 大海¹、田中 宙生¹、中安 健輔²、谷島 直樹²、小川 恭喜¹、宮口 右二¹ (1. 茨城大農、2. 茨城畜セ)

[Objective] Previously, we reported that Ibaraki wagyu beef (Hitachi-gyu) became softer after aging for 25 days than for 10 days. Although it is believed that marbling contributes to beef texture, there are few studies focusing on relations between beef texture and its indicator proteins during aging in beef with different marbling levels. In this study, we examined rheology properties and protein variations in aged Hitachi-gyu with different beef marbling scores (BMS). [Methods] A rib eye was collected from Hitachi-gyu with A4 grade (BMS 5 and 7), and aged at 2℃ for 10, 15, 25, 35 and 45 days after vacuum packaging. Thereafter, we conducted SDS-PAGE and texture analyses of beef. [Results] Texture analysis showed BMS 5 had a long periods than BMS 7 for tenderization of beef. SDS-PAGE analysis showed specific protein bands become thinner in beef with BMS 7. These results suggested that marbling levels would affect wagyu beef tenderization during aging.

10:10 AM - 10:20 AM (Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 10:50 AM 第II会場)

[II-19-05] *Lactobacillus gasserii*が生産するガセリシン Sの抗菌性は指標菌の生育フェーズに影響される

*春日 元気¹、長嶋 曜¹、原田 悠暉¹、内藤 豪¹、増田 哲也¹、川井 泰¹ (1. 日大院生資科)

【目的】先行研究により、*Lb. gasserii*が生産するガセリシン S（GS）は増殖中の菌体を強力に殺菌する一方、静菌状態（低温保持および静菌剤添加）の菌体は殺菌しないことを明らかにした。本研究では、GSの殺菌性に増殖時の標的菌体表層における構造変化が関与していると仮定し、生育フェーズの異なる指標菌体に対するGSの抗菌性について検証を試みた。【方法】指標菌*Lb. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* JCM 1002^T (pSYE2)を培養し、継時的な生菌数測定から増殖曲線を作成した。次いで、誘導期、対数増殖期、および静止期の指標菌（それぞれ培養0, 8, および24時間）の菌数を約10⁵ CFU/mLに調整後、GSを37℃（増殖可能）および4℃（増殖停止）で20分間感作させ、生菌数を測定した。【結果】GSの感作温度に関わらず、誘導期菌体では菌数の変動が無く、静菌的な作用を示したが、対数増殖期菌体は完全に死滅した。また、静止期菌体においても感作温度に関係なく菌

数の減少が認められたが、対数増殖期菌体と比較してその減少度は僅かであった。対数増殖期菌体のみが短時間（20分間）の感作で死滅し、感作温度（≡増殖性）の差異による影響も認められなかったことから、GSの殺菌性には菌体の増殖時における特異的レセプター発現、もしくは膜構造変化が関係していると考えられた。

10:20 AM - 10:30 AM (Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 10:50 AM 第II会場)

[II-19-06] 乳酸菌オリゴ DNAを有効成分とする経口用微粒子がもたらす急性大腸炎の予防効果

*重盛 駿¹、荻田 佑¹、下里 剛士¹ (1. 信州大バイオメディカル研)

【背景と目的】特定の配列を有するオリゴ DNA (ODN) は、動物において優れた免疫修飾機能を発揮する。演者らはこれまでに、ODNを腸管で作用させるための経口用微粒子として ODNcapを開発した[1]。本研究では、*Lactobacillus rhamnosus* GGより同定された ODN (ID35[2]) を用いて ODNcap (ID35cap) を作成し、同微粒子の予防的経口投与がマウス大腸炎の症状に及ぼす影響を検討することを目的とした。【方法】Wangらの方法[1]により ID35capを作成した。マウスに3%デキストラン硫酸ナトリウム (DSS) を含む飲料水を5日間摂取させることで急性大腸炎を誘導した (Day0-5)。Day-2および-1に、微粒子成分 (cap)、ID35もしくは ID35capを経口投与した。大腸炎の重篤度は、毎日の症状観察 (DAIスコアとして定量化) ならびに Day10における大腸の短縮度合いに基づき評価した。【結果】ID35capを投与した試験群では、DSS、capおよび ID35の各群と比較して、Day5-10の DAIスコアが有意に低下し、大腸短縮が顕著に減弱した。すなわち、ID35capの予防的経口投与は DSS誘導急性大腸炎を軽減することが示唆された。

[1] Mol Ther., 23:297-309, 2015

[2] Cell Microbiol., 7:403-414, 2005

10:30 AM - 10:40 AM (Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 10:50 AM 第II会場)

[II-19-07] Investigation of a new production factor for gassericin T, the class II b bacteriocin produced by *Lactobacillus gasseri* LA158.

*長嶋 曜¹、安久 恭子²、五十嵐 愛恵²、脇本 彩加¹、内藤 豪¹、原田 悠暉¹、春日 元気¹、増田 哲也¹、川井 泰¹ (1. 日大院生資科、2. 日大生資科)

Divalent metal ions are known as the negative control factor for production of gassericin T (GT) produced by *L. gasseri* LA158. In this study, initial pH of MRS broth was focused as a new production factor, and the effect of initial pH on GT production was verified. After cultivation of LA158 in MRS broth containing lactic acid and HCl (pH 5.5), respectively, antimicrobial activity of the cell-free supernatants (CFSs) was measured. Then, LA158 was cultivated in MRS broths (pH 6.0 and 5.5), and the culture turbidity and the bacteriocin activity of CFSs were measured. Compared to the control, antimicrobial activity of GT in CFSs obtained from the cultivation through MRS broths with lactic acid or HCl was decreased. Furthermore, each GT activity in CFSs obtained after incubation of LA158 at initial pH 5.5-6.0 was decreased in proportion to initial pH, while there was no significant correlation between antimicrobial activity and turbidity. These results suggest that initial pH of MRS broth is a new production factor for GT.

10:40 AM - 10:50 AM (Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 10:50 AM 第II会場)

[II-19-08] *Lactobacillus helveticus*の長期摂取がマウスの不安様行動に及ぼす影響

*足立 華織¹、丸井 萌子¹、林 利哉¹、長澤 麻央¹ (1. 名城大院農)

【目的】ストレス関連の疾患には、脳-腸-腸内細菌叢軸の関与が指摘されている。プロバイオティクスの摂取は腸内細菌叢の菌種を変化させることが知られており、ストレス由来の疾患予防の観点から注目されている。

我々は、当研究室で保有する乳酸菌を用いて発酵乳を調製し、マウスへの投与がストレス由来の不安様行動に及ぼす影響を検討した。【方法】ICRマウスに28日に亘って蒸留水、あるいは*L. helveticus*を用いて調製した発酵乳を経口投与した。28日目に腸内細菌叢の変化を確認するため糞便を採取した。29日目にオープンフィールド試験を行い、運動機能の指標として総移動距離、不安様行動の指標として中央エリア移動距離を計測した。腸内細菌叢の変化は変性剤濃度勾配ゲル電気泳動法によって確認した。また、発酵乳をホエーとカードに分離して冷凍保存した試料をマウスに28日間投与し、オープンフィールド試験を行った。【結果】*L. helveticus*による発酵乳の長期投与により、糞便中の特定の細菌が減少した。また、蒸留水投与群と比較して発酵乳投与群では中央エリア移動距離が増加したが、冷凍したホエーおよびカード投与群では差が認められなかった。以上より調製された発酵乳は、長期間の摂取で不安を緩和する可能性が示され、発酵乳が有する抗不安様作用には菌の活性が重要であると推測された。

口頭発表 | 2. 遺伝・育種

遺伝・育種

座長:佐々木 修(農研機構畜産部門)、美川 智(農研機構畜産部門)

Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 10:50 AM 第III会場 (2番講義室)

III-19-01~III-19-04 : 佐々木 修

III-19-05~III-19-08 : 美川 智

[III-19-01] 豚の生存産子数改良のための産肉形質および体型形質の利用可能性

*小川 伸一郎¹、大西 知佳²、石井 和雄³、上本 吉伸¹、佐藤 正寛¹ (1. 東北大院農、2. 家畜改良セ宮崎、3. 農研機構畜産部門)

9:30 AM - 9:40 AM

[III-19-02] ニワトリの従順性行動における品種差および性差

諸井 沙紀¹、西村 健志²、今井 菜々¹、國重 享子³、佐藤 駿³、*後藤 達彦^{1,4} (1. 帯畜大畜産、2. 帯畜大院、3. 道総研、4. 帯畜大GAMRC)

9:40 AM - 9:50 AM

[III-19-03] 豚の発育において累積気温が1日平均増体重に与える影響

*原 ひと美¹、小川 伸一郎¹、大西 知佳²、石井 和雄³、上本 吉伸¹、佐藤 正寛¹ (1. 東北大院農、2. 家畜改良セ宮崎、3. 農研機構畜産部門)

9:50 AM - 10:00 AM

[III-19-04] 抗菌性ペプチドを指標としたブタマイコプラズマ性肺炎抵抗性育種の可能性

*一関 可純¹、上本 吉伸¹、陸 拾七²、門脇 宏³、柴田 千尋³、鈴木 英作³、小川 伸一郎¹、鈴木 啓一¹、佐藤 正寛¹ (1. 東北大院農、2. 理研、3. 宮城県試)

10:00 AM - 10:10 AM

[III-19-05] Global transcriptome analysis of pig induced pluripotent stem cells derived from six and four reprogramming factors

*福田 智一¹、土井 浩二²、小林 久人³、安江 博² (1. 岩手大理工、2. つくば遺伝子研、3. 奈良県医大)

10:10 AM - 10:20 AM

[III-19-06] 牛白血病ウイルス感染率低減のための検査実施状況

*朝治 桜子¹、奥平 裕子¹、榎屋 安里¹、浅見 啓子¹、安藤 麻子¹、間 陽子²、猪子 英俊¹ (1. ジェノダイブファーマ、2. 理研)

10:20 AM - 10:30 AM

[III-19-07] 国内水族館のイルカにおける個体識別および親子判定用マイクロサテライトマーカーセットの構築

*伊藤 智仁¹、塗本 雅信¹、北 夕紀²、戸田 昌平¹、若林 郁夫³、勝俣 浩^{4,5} (1. 家畜改良事業団、2. 東海大生物、3. 鳥羽水族館、4. 鴨川シーワールド、5. 日本動物園水族館協会)

10:30 AM - 10:40 AM

[III-19-08] 黒毛和種における未使用 SNPアレイデータの活用

*佐々木 慎二¹、村木 英二²、井上 喜信⁴、末澤 遼平³、荷川取 秀樹³、吉田 裕一⁵、成相 翔太⁶、秀島 遼哉⁶、森脇 俊輔⁶、中島 亮太郎⁷、内山 勝雄⁸、吉成 加奈子⁸、竹田 将悠規⁸、小島 孝敏⁸ (1. 琉球大農、2. 岐阜畜研、3. 沖縄畜技セ、4. 鳥取畜試、5. 兵庫農技総セ、6. 島根畜技セ、7. 鹿児島肉改研、8. 家畜改良セ)

10:40 AM - 10:50 AM

9:30 AM - 9:40 AM (Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 10:50 AM 第III会場)

[III-19-01] 豚の生存産子数改良のための産肉形質および体型形質の利用可能性

*小川 伸一郎¹、大西 知佳²、石井 和雄³、上本 吉伸¹、佐藤 正寛¹ (1. 東北大院農、2. 家畜改良セ宮崎、3. 農研機構畜産部門)

【目的】豚における生存産子数の効率的な改良のための選抜指標を探索するため、産肉形質および体型形質の利用可能性について検討した。【方法】家畜改良センター宮崎牧場のデュロック種（ユメサクラエース）2,835頭的能力検定記録を用いた。また、437頭（うち324頭が能力検定記録をもつ）の雌豚に関する1,168件の生存産子数の記録および11,631頭分の血統情報を用いた。産肉形質として検定開始時および終了時（それぞれ30 kgおよび105 kg相当）の日齢、一日平均増体重、背脂肪厚、ロース芯面積および筋肉内脂肪含量、体型形質として体高、体長、前幅、胸幅、後幅、胸深、胸囲、前肢管囲および後肢管囲を分析に用いた。遺伝的パラメーター推定にはアニマルモデル REML法をそれぞれ用い、産肉形質および体型形質のモデルは、一腹共通環境効果を含む場合と含まない場合の2通りとした。【結果】産肉形質および体型形質の推定遺伝率は、一腹共通環境効果をモデルに含まないとき、後幅での0.24からロース芯面積および筋肉内脂肪含量での0.64までと、いずれも生存産子数の推定遺伝率0.16を上回った。また、生存産子数と検定開始時日齢、前幅および胸幅との推定遺伝相関は0.5程度と高く、生存産子数のための選抜指標としての有用性が示唆された。一方、一腹共通環境効果を含むとき、推定遺伝相関は大きく変動せず、推定遺伝率が低下した。

9:40 AM - 9:50 AM (Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 10:50 AM 第III会場)

[III-19-02] ニワトリの従順性行動における品種差および性差

諸井 沙紀¹、西村 健志²、今井 菜々¹、國重 享子³、佐藤 駿³、*後藤 達彦^{1,4} (1. 帯畜大畜産、2. 帯畜大院、3. 道総研、4. 帯畜大GAMRC)

様々な日本鶏品種が日本の地鶏産業において利用されている。地鶏産業では、過度の騒音や捕獲時の不手際などの突発的な環境刺激によって、多くの個体が圧死する事故がしばしば起きる。このような経済的損失を防ぐためには、ニワトリがより穏やかで従順かつ、物事に動じない行動特性をもつことが必要と考えられる。そこで本研究では、新たなハンドリングテストを考案し、シャモ、ロードアイランドレッド、ナゴヤ、オーストラローブ、ウコッケイ（雌雄それぞれ $n = 10$ ）およびシャモ x ロードアイランドレッドの F_1 （雌 $n = 10$ ）の成鶏を対象に、従順性行動の評価を行った。個別ケージの各個体に対して、一分間のハンドリングテストを行い、ヒトの手に近づく回数、ヒトの手から離れる回数ならびに歩数をカウントした。ヒトの手に近づく/離れる回数は、ニワトリの首の動きに着目して評価した。分散分析によって、品種、性別およびヘテロシスの効果を検定した。ヒトの手を避ける行動では、雄が有意に高い値を示した。また、有意な品種および性別の交互作用が認められ、ナゴヤの雌はヒトの手を避ける行動が有意に低いことが明らかになった。さらには、ヒトの手を避ける行動においてヘテロシス効果が認められた。地鶏産業では、しばしば F_1 雑種が用いられることから、本ハンドリングテストを利用して、品種およびそれらの組み合わせを評価する必要性が示された。

9:50 AM - 10:00 AM (Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 10:50 AM 第III会場)

[III-19-03] 豚の発育において累積気温が1日平均増体重に与える影響

*原 ひと美¹、小川 伸一郎¹、大西 知佳²、石井 和雄³、上本 吉伸¹、佐藤 正寛¹ (1. 東北大院農、2. 家畜改良セ宮崎、3. 農研機構畜産部門)

【目的】豚の30 kgおよび105 kgの到達日齢を3つに分け（前期，中期および後期），それぞれの累積気温が1日平均増体重（DG）に与える影響について検討した．【方法】家畜改良センター宮崎牧場において2009年から2018年の間に出生したデュロック種（ユメサクラエース）3,634頭のうち，105 kg到達日齢が平均 $\pm$ 3標準偏差以内の3,295頭に関するDGの記録および12,054頭分の血統情報を用いた．気温データは同牧場の最近傍に位置する宮崎県小林地点のアメダスにおける日最高気温の観測値を気象庁ホームページより取得した．母数効果として性，年，検定終了時体重（1次）に加え，季節または月，前期，中期または後期における日最高気温の累積平均を含む5つのモデルを用いた．気温の効果は2次の共変量とした．【結果】遺伝率は，季節または月を用いたモデルで0.42および0.45と推定されたのに対し，日最高気温の累積平均を用いたモデルでは0.61から0.62の値が推定された．異なるモデル間における推定育種価の相関は0.97以上であった．DGに対する日最高気温の累積平均の影響は，前期に比べ，中期以降のほうが大きくなった．

10:00 AM - 10:10 AM (Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 10:50 AM 第III会場)

[III-19-04] 抗菌性ペプチドを指標としたブタマイコプラズマ性肺炎抵抗性育種の可能性

*一関 可純¹、上本 吉伸¹、陸 拾七²、門脇 宏³、柴田 千尋³、鈴木 英作³、小川 伸一郎¹、鈴木 啓一¹、佐藤 正寛¹
(1. 東北大院農、2. 理研、3. 宮城県試)

【目的】抗菌性ペプチドを指標としたブタマイコプラズマ性肺炎（MPS）抵抗性育種の可能性を検討するために，抗菌性ペプチドの一つである β ディフェンシン2の血中濃度（DEFB2）の遺伝的な影響，ならびに DEFB2の産生誘導を行うインターロイキン17の血中濃度（IL17）および MPS病変スコアとの遺伝的関連性を調査した．【方法】宮城県畜産試験場において MPS病変スコアが低下する方向に5世代選抜した MPS抵抗性ランドレース種集団を用いた．血統情報1,395頭を用いた．MPS病変スコアをもつ調査豚約300頭について，ELISA法によって7週齢時および105kg時の DEFB2を測定した．遺伝率，遺伝相関および環境相関は，DEFB2，MPS病変スコア，IL17等からなる多形質アニマルモデル REML法により推定した．【結果】DEFB2は遺伝率が低く（7週齢時0.14，105kg時0.09），DEFB2と MPS病変スコアとの間に低い負の遺伝相関（7週齢時-0.23，105kg時-0.13）を示したことから，MPSの選抜指標には適さないことが示唆された．一方，DEFB2と IL17との遺伝相関は測定時期によって異なり（7週齢時0.85，105kg時0.08），環境相関は共に正の中程度（7週齢時0.42，105kg時0.55）であったことから，DEFB2と IL17は非遺伝的な影響が大きいことが示唆された．

10:10 AM - 10:20 AM (Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 10:50 AM 第III会場)

[III-19-05] Global transcriptome analysis of pig induced pluripotent stem cells derived from six and four reprogramming factors

*福田 智一¹、土井 浩二²、小林 久人³、安江 博²（1. 岩手大理工、2. つくば遺伝子研、3. 奈良県医大）

Pigs are important animal as livestock. However, due to the lack of embryonic stem cells, the possibility of genetic modification is quite limited. To overcome this limitation, induced pluripotent stem (iPS) cells have been derived from pigs. Despite the public availability of a large number of expression datasets from mice, rats, and primates-derived iPS cells, the expression profile of pig-derived iPS cells is quite limited. Furthermore, there is no dataset focused on the profiling of pig-derived iPS cell with six reprogramming factors (Oct3/4, Sox2, Klf4, c-Myc, Lin28, and Nanog). Here, we used Illumina RNA sequencing platform to characterize the mRNA expression of four-factor derived and six-factor derived pig iPS cells. We observed

that the expression levels of whole genes in our established six factors derived iPS cells and parent fibroblast, and compared with that of iPS cells with four factors in public database. These data are valuable in understanding species difference in the reprogramming process of stem cells, and could help identify the key regulating genes involved in the process.

10:20 AM - 10:30 AM (Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 10:50 AM 第III会場)

[III-19-06] 牛白血病ウイルス感染率低減のための検査実施状況

*朝治 桜子¹、奥平 裕子¹、榎屋 安里¹、浅見 啓子¹、安藤 麻子¹、間 陽子²、猪子 英俊¹ (1. ジェノダイブファーマ、2. 理研)

【背景目的】牛白血病ウイルス (BLV) 感染牛は、5～10年の潜伏期間を経て数%が、牛白血病 (EBL) を発症する。EBLは有効な治療法のない感染症であり、未発症牛においても免疫機能の低下から感染症罹患率の上昇、産乳・産肉及び繁殖能力の低下が指摘されていることから、BLV感染は大きな経済的損失をもたらす。昨年より受託検査を開始した BLV抵抗性・感受性診断のための SBT法による BoLA-DRB3タイピング及び BLV遺伝子定量法である BLV-CoCoMo-qPCR法の結果に基づき、全国の DRB3アレルと BLVプロウイルス量との関連について現況を調査した。【材料方法】585頭の DRB3アレルタイピングを行い、抵抗性アレル保有牛については BLVプロウイルス量定量を行った。その結果より DRB3アレルと BLVプロウイルス量との関連解析を行った。【結果考察】585頭中、BLV感受性アレルを持つ牛が37%に上り、多く飼育されていることが確認された。さらに、抵抗性アレルを持つ105頭の関連解析の結果、抵抗性アレルと規定されているアレルであってもウイルス伝搬抑制能に差があることが改めて示唆された。

本邦には現在3842千頭の牛が飼育されているが、タイピングや定量検査を行った牛は千頭にも満たない。検査情報をもとに BLV清浄化を実施すれば、農家の経済的損失の改善が図られ、安定した畜産経営に資することができる。

10:30 AM - 10:40 AM (Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 10:50 AM 第III会場)

[III-19-07] 国内水族館のイルカにおける個体識別および親子判定用マイクロサテライトマーカーセットの構築

*伊藤 智仁¹、塗本 雅信¹、北 夕紀²、戸田 昌平¹、若林 郁夫³、勝俣 浩^{4,5} (1. 家畜改良事業団、2. 東海大生物、3. 鳥羽水族館、4. 鴨川シーワールド、5. 日本動物園水族館協会)

【目的】日本動物園水族館協会(JAZA)の加盟園館で飼育されているイルカは、飼育個体間で繁殖を進めてきている。限られた飼育個体による繁殖では、近親交配を回避することが重要となる。このためには国内イルカで利用可能なマイクロサテライト(MS)マーカーを利用して、個体識別・親子判定が行える環境整備が必要である。今回、バンドウイルカおよびスナメリで利用可能な MSマーカーの選抜およびマルチプレックス PCRによる検査系を構築したので報告する。【材料及び方法】個体識別には、JAZA加盟園館で飼育されているバンドウイルカ218個体およびスナメリ21個体を対象とした。MSマーカーはイルカの親子判定で報告されている27個を選抜した。【結果と考察】27個の MSマーカーをマルチプレックス PCRで増幅できる検査系を構築した。バンドウイルカは1マーカーで多型が無いいため26個の MSマーカーにより父権否定率(PE)を計算したところ、PE1(父-母-子)では $1-1.0 \times 10^{-10}$ となり、PE2(父-子)では $1-1.0 \times 10^{-6}$ であった。スナメリは検査頭数が少ないため参考程度であるが、PE1では $1-2.2 \times 10^{-5}$ 、PE2は $1-3.4 \times 10^{-3}$ であった。両品種とも総合識別能力(APD)は $1-1.0 \times 10^{-15}$ 以下であった。これらの MSマーカーセットは、個体識別および親子判定を行う上で有効であることが示された。

10:40 AM - 10:50 AM (Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 10:50 AM 第III会場)

[III-19-08] 黒毛和種における未使用 SNPアレイデータの活用

*佐々木 慎二¹、村木 英二²、井上 喜信⁴、末澤 遼平³、荷川取 秀樹³、吉田 裕一⁵、成相 翔太⁶、秀島 遼哉⁶、森脇 俊輔⁶、中島 亮太郎⁷、内山 勝雄⁸、吉成 加奈子⁸、竹田 将悠規⁸、小島 孝敏⁸ (1. 琉球大農、2. 岐阜畜研、3. 沖縄畜技セ、4. 鳥取畜試、5. 兵庫農技総セ、6. 島根畜技セ、7. 鹿児島肉改研、8. 家畜改良セ)

【目的】 ウシの SNPアレイデータは、ゲノム育種価の算出に活用されるなど、大規模に収集されつつある。市販の SNPアレイにはゲノムの位置が不明な SNPが多数搭載されており、「未使用 SNPアレイデータ」として、その後の解析には使用されていない。そこで、本研究では未使用 SNPの周辺配列を基に BLASTを使って、ゲノムの位置を特定し、この位置情報を使用し OMIA（遺伝性疾患データベース）で SNPの特徴付けを行った後、頻度調査を行なった。【結果】 285個の未使用 SNPの内、BLASTを使用し、276個の SNPのゲノム位置が特定された。この内110個はゲノムの位置情報を使用して OMIA IDと結びつけることができ、また42個は SNP名などから疾患との関連が示唆された。加えて、ゲノム位置が既知の SNPの内、58個はゲノム位置情報を使用して OMIA IDと結びつけることができ、14個は SNP名から疾患との関連が示唆された。合計で、ゲノム位置に冗長性のない 98個の SNPを特定できた。これらの SNPについて、黒毛和種5955頭で遺伝子型、アレル頻度を集計した結果、11個の SNPはリスクアレル頻度0.00008396から0.46であることが分かった。【結語】 未使用 SNPアレイデータをゲノムの位置情報を基に特徴付けることで、遺伝子疾患に関連するリスクアレルを迅速、簡便に特定できることが示された。

管理・環境

座長: 竹田 謙一(信州大)、長谷川 輝明(千葉県畜産総合研究セ)、青山 真人(宇大農)

Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 11:30 AM 第IV会場 (4 番講義室)

IV-19-01~IV-19-04: 竹田 謙一

IV-19-05~IV-19-08: 長谷川 輝明

IV-19-09~IV-19-12: 青山 真人

[IV-19-01] 大群飼育豚舎におけるオートソーティングシステムへの肥育豚導入柵の形状の比較

*家入 誠二¹、馬場 奏志¹、坂本 信介¹、川島 知之¹ (1. 宮崎大農)

9:30 AM - 9:40 AM

[IV-19-02] 増体管理システムで飼養管理されている肥育豚の摂食行動

*青山 真人¹、布川 祐太¹、笹木 俊² (1. 宇大農、2. 栃木畜酪研セ)

9:40 AM - 9:50 AM

[IV-19-03] 画像情報を用いた黒毛和牛種の乗駕行動の検知に関する検討

*川野 百合子¹、河田 宗士¹、沖本 祐典¹、中野 鐵兵^{1,2}、赤羽 誠^{1,2}、近藤 育海³、山崎 稜汰³、日下 裕美³、坂口 実³、小川 哲司¹ (1. 早大理工、2. 知能フレームワーク研、3. 北里大獣)

9:50 AM - 10:00 AM

[IV-19-04] 連続的に測定されたホルスタイン心電図データの解析

*田島 淳史^{1,2}、森山 雄斗¹、岩根 栄司³、東谷 淳児⁴、山本 倫成²、秋葉 よしえ²、本間 毅²、浅野 敦之^{1,2} (1. 筑波大生命環境、2. 筑波大・T-PIRC農場、3. emka TECHNOLOGIES、4. テービック)

10:00 AM - 10:10 AM

[IV-19-05] 密閉縦型堆肥化装置で処理された豚ふんの堆肥化および肥料調製過程における臭気成分の変動

*小島 陽一郎¹、松岡 英紀²、浅野 智孝²、見城 孝志²、中久保 亮³、石田 三佳³ (1. 農研機構中央農研、2. 朝日工業、3. 農研機構畜産部門)

10:10 AM - 10:20 AM

[IV-19-06] 畜産農場から離れた場所における臭気モニタリング手法の検討

*高柳 晃治¹、齋藤 憲夫²、岩渕 守男³ (1. 栃木畜酪研セ、2. 栃木県芳賀農業振興事務所、3. 栃木県農業大学校)

10:20 AM - 10:30 AM

[IV-19-07] 飼料タンパク質の給与水準の違いが泌乳牛のふん尿貯留中の温室効果ガス発生に及ぼす効果

*野中 最子¹、大谷 文博¹、樋口 浩二¹、長田 隆¹、春野 篤²、坂元 康晃²、藤條 武司² (1. 農研機構畜産部門、2. 味の素)

10:30 AM - 10:40 AM

[IV-19-08] バイオガス中の硫化水素を酸化する細菌について

*岡本 英竜¹、小島 栄美¹ (1. 酪農大農食環境)

10:40 AM - 10:50 AM

[IV-19-09] サシバエ天敵寄生蜂の国内初発見とその意義

*松尾 和典¹ (1. 九大院比文)

10:50 AM - 11:00 AM

[IV-19-10] 泌乳牛への乳房炎ワクチン投与による乳汁中生菌数および体細胞数の推移

*北野 菜奈¹、網本 光希²、栗木 健³、江口 佳子⁴、高橋 俊彦¹ (1. 酪農大、2. 広島大、3. 共立製

薬、4. 共立製薬現（現：イブラ・ジャパン合同会社）

11:00 AM - 11:10 AM

[IV-19-11] 肥育豚に対する投薬治療を伴う異常事態を早期に予測するための指標の探査

*佐々木 羊介¹、松尾 峻平¹、末吉 益雄¹（1. 宮崎大農）

11:10 AM - 11:20 AM

[IV-19-12] アメリカミズアブの幼虫による家庭系食品廃棄物の処理及び残渣の肥料的価値について

*川崎 稔弥¹、川崎 淨教¹、松本 由樹¹、矢野 公伸¹（1. 香川大農）

11:20 AM - 11:30 AM

9:30 AM - 9:40 AM (Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 11:30 AM 第IV会場)

[IV-19-01] 大群飼育豚舎におけるオートソーティングシステムへの肥育豚導入柵の形状の比較

*家入 誠¹、馬場 奏志¹、坂本 信介¹、川島 知之¹ (1. 宮崎大農)

【目的】近年、オートソーティングシステム (ASS)を装備した大群飼育豚舎が普及し始めている。ASSは出荷時に自動的に体重を測り、適正出荷体重になったものを分別し、出荷エリアに導く装置である。しかし、ASSにおいては、ソーター入り口でのブタの停滞などの課題が生じている。本研究では、ASSにおける課題を明らかにするとともに、効率的なソーターへのブタの導入方法を検討した。【方法】試験は熊本県の大型養豚場で実施した。ASSへのブタの導入部分において、既存の扇型導入柵を用いた場合と平行型導入柵を用いた場合でブタの行動を監視カメラと携帯型カメラにより撮影し、解析した。【結果】平行型では稼働から実験終了までの通過頭数に偏りが少なかった。また、単位頭数当たりのソーター通過に要した時間は平行型の方が短く、ソーター入り口から引き返した頭数は減少し、160分当たりで153頭の差が生じた。さらに、扇型導入柵で特に問題となった「通路を塞ぐ」行動は、頻度、延べ時間とも減少した。一方、ソーターへの同時侵入、前を行く他のブタへ乗るなどの問題行動は平行型で増加した。これらの結果は、ASSにおいては、扇型の導入柵を用いるより平行型の導入柵を用いる方がソーターの稼働時間において効率的である可能性を示している。

9:40 AM - 9:50 AM (Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 11:30 AM 第IV会場)

[IV-19-02] 増体管理システムで飼養管理されている肥育豚の摂食行動

*青山 真人¹、布川 祐太¹、笹木 俊² (1. 宇大農、2. 栃木畜酪研セ)

【背景と目的】養豚において、個体ごとの摂食行動を記録するシステムが開発されているが、このシステムでは、多くの場合、一度に摂食できる個体は一つの群で1頭のみである。本研究では、このシステムにおいて飼養されている肥育豚の摂食行動を解析した。【材料と方法】Nedap社の「Pig Performance Testing」(以下PPT)において飼養管理されている肥育豚 (LWD, 75~169日齢) 2群 (グループ1およびグループ2とする: 各13頭と12頭) を使用した。試験を行なった89日間を第一期~第四期 (それぞれ、導入から1~5日, 29~33日, 57~61日, 84~88日) に分け、PPT訪問のパターンおよび訪問1回あたりの摂食量について検討した。【結果と考察】第一期には、PPT訪問全体の50%が8:00~17:00に観察された。第二期においては特に頻繁に訪問している時間帯は見られなかったが、第三~四期においては再び8:00~17:00に訪問が多く観察できた。一方、個体ごとに検討すると、逆に全体の訪問が少ない時間帯に頻繁に訪問している個体も存在した。

個々のPPT訪問について検討すると、第一~二期には1回の訪問で20~200 gあるいは600 g以上の摂食も比較的多く観察されたのに対して、第三期以降は、1回の訪問で摂食する量は20 g未満あるいは400~600 gのいずれかに集中していた。

9:50 AM - 10:00 AM (Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 11:30 AM 第IV会場)

[IV-19-03] 画像情報を用いた黒毛和牛種の乗駕行動の検知に関する検討

*川野 百合子¹、河田 宗士¹、沖本 祐典¹、中野 鐵兵^{1,2}、赤羽 誠^{1,2}、近藤 育海³、山崎 稜汰³、日下 裕美³、坂口 実³、小川 哲司¹ (1. 早大理工、2. 知能フレームワーク研、3. 北里大獣)

【目的】発情している牛に見られる典型的な行動である乗駕行動 (スタンディングおよびマウンティング) を画像から検知する方法について検討を行った。本報告では、複数の機械学習手法で乗駕行動検知モデルを構築

し、その性能を比較した。【方法】少量の学習データでも頑健に高い検知性能を達成するため、特徴抽出器と識別器を独立に構築する。特徴抽出器は大規模画像データを用いて構築した畳み込みニューラルネットワーク（CNN）を少量の牛画像データを用いて fine-tune して得た。この時、牛2頭が接近している領域を切り出して特徴抽出器の入力とし、その中間層出力を特徴量として後段の識別器に入力する。平常時と乗駕行動の識別器として、多層パーセプトロン（MLP）、サポートベクタマシン（SVM）、k近傍法（kNN）を構築し、識別性能を比較した。12頭分の発情計17回分の映像から、平常画像200枚、乗駕画像200枚を学習に、それとは異なる平常画像50枚、乗駕画像50枚を用いて評価した。また、画像が暗く識別が難しいことが予想されるため、特徴抽出器に入れる前に色調補正を施した。【結果】学習に用いることができる画像の量が少量の場合、自由度の高いMLPは有効でない一方、SVMやkNNは良好な性能を達成した。2頭の牛が接近している領域の切り出しが正確であれば、陽性判定率0.92、感度0.98と高い検知性能が得られることがわかった。

10:00 AM - 10:10 AM (Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 11:30 AM 第IV会場)

[IV-19-04] 連続的に測定されたホルスタイン心電図データの解析

*田島 淳史^{1,2}、森山 雄斗¹、岩根 栄司³、東谷 淳児⁴、山本 倫成²、秋葉 よしえ²、本間 毅²、浅野 敦之^{1,2}（1. 筑波大生命環境、2. 筑波大・T-PIRC農場、3. emka TECHNOLOGIES、4. テービック）

【目的】我々は、第125回畜産学会でホルスタインにおいて心電図(ECG)、血圧(BP)および尾根部皮膚温(ST)の同時・連続測定が可能であることを報告した。本研究では繰り返し連続的に測定されたホルスタイン心電図データを解析することを目的とした。【方法】本研究には、筑波大学 T-PIRC農場で飼育されている6頭のホルスタイン育成牛(雄4頭、雌2頭)を用いた。夕方の給餌後に emka社製の Pack4Gを装着し17:00から翌朝8:30まで計測した。ECGの電極は左尺骨上部および右肩甲骨背部に貼り付け、7時間以上に亘り ECGを継続的に測定できた42回について解析した。【結果】6頭の供試牛から延べ1,895,160 回の心拍データを得た。このデータから心拍数(HR: bpm)、S-電位(S-Amp: mV)およびPT-間隔(PT: msec)を求めたところ、HRには個体差が認められた事に加え、夜から朝にかけて徐々に低下する傾向が認められた。S-Ampには個体間差および個体内変動が認められたことに加え、不定期間隔で30-60分に亘る一過性の S-Amp の低下が認められた。PTは、夜から朝にかけて徐々に延長する傾向が認められたが、個体間差は認められなかった。

以上の結果から、ECGデータの解析結果をパターン化することができれば、牛の生理状態を非侵襲的にリアルタイムで評価できる可能性が示された。

10:10 AM - 10:20 AM (Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 11:30 AM 第IV会場)

[IV-19-05] 密閉縦型堆肥化装置で処理された豚ふんの堆肥化および肥料調製過程における臭気成分の変動

*小島 陽一郎¹、松岡 英紀²、浅野 智孝²、見城 孝志²、中久保 亮³、石田 三佳³（1. 農研機構中央農研、2. 朝日工業、3. 農研機構畜産部門）

【背景】密閉縦型堆肥化装置は、主に中小家畜向けに普及しており、2週間程度の比較的短い期間で水分の低い堆肥が生産できる。生産された堆肥は、普通肥料である混合堆肥複合肥料の原料にも利用されている。しかし、豚ふんを密閉縦型堆肥化装置で処理した後の堆肥は、独特の臭気が残存するが、豚ふん堆肥およびそれを利用した肥料の臭気に関する知見は少ない。そこで本研究では、密閉縦型堆肥化装置で生産された豚ふん堆肥の肥料調製過程における臭気成分の変動を調査することを目的とした。【方法】混合堆肥複合肥料の原料供給している千葉県養豚農家で生産された堆肥について、4つの調製段階における試料を採取した。すなわち、①堆肥化前の生ふん②密閉縦型堆肥化処理直後③農場内での最長2か月程度の1次貯留後④肥料工場搬入後1か月程度の2次貯留後で

ある。それぞれのサンプルについて、試料中の悪臭原因物質濃度および30℃条件で試料から揮発した悪臭原因物質濃度を測定した。【結果】密閉縦型堆肥化装置での平均処理日数は13.1日であり、排気温度から良好に堆肥化されていた。堆肥化により硫黄系物質などはほとんど処理された一方、2次貯留後でも低級脂肪酸類やメチルメルカプタンは、生ふん中濃度を100%とした場合20%以上が残存した。【謝辞】本研究は、農林水産省戦略的プロジェクト「総合的な悪臭低減、臭気拡散防止技術の開発」により実施した。

10:20 AM - 10:30 AM (Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 11:30 AM 第IV会場)

[IV-19-06] 畜産農場から離れた場所における臭気モニタリング手法の検討

*高柳 晃治¹、齋藤 憲夫²、岩渕 守男³ (1. 栃木畜酪研セ、2. 栃木県芳賀農業振興事務所、3. 栃木県農業大学校)

【目的】畜産農場から1～2km離れた場所の住民が、農場あてに悪臭苦情を訴えるケースが散見される。そこで畜産農場における臭気低減対策の一助とするため、畜産農場及びその周辺にニオイセンサを設置し、農場から離れた場所における臭気のモニタリング手法の検討を行った。【方法】悪臭苦情を受けている畜産農場内及びその周辺（A～D地点、農場からの距離300、500、900及び1800m）に臭気指数（相当値）が測定可能な畜環研式ニオイセンサ、ワイヤレスサーモレコダ及び超音波風向風速システムを地上約1.5mの位置に設置し、臭気指数（相当値）、温度、湿度、風向及び風速の経時的変化を5日間連続調査で実施した。【結果・考察】農場以外の各場所で臭気の急激な変動を捉えることに成功した。最も顕著な臭気指数（相当値）の変動を記録したC地点では、あまり臭気を感じない5から悪臭を強く感じる20以上まで数値の急上昇が観測された。また、C地点において、臭気指数（相当値）と風向、風速の経時的変化の評価を実施したところ、農場とは異なる風向でも急激な臭気の変動が確認されていた。また、その際の風速は0.5m/sの微弱な風であった。今回得られた知見を基に、畜産農場周辺における臭気モニタリング手法を開発し、畜産農場周辺の臭気拡散状況を調査していく。

10:30 AM - 10:40 AM (Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 11:30 AM 第IV会場)

[IV-19-07] 飼料タンパク質の給与水準の違いが泌乳牛のふん尿貯留中の温室効果ガス発生に及ぼす効果

*野中 最子¹、大谷 文博¹、樋口 浩二¹、長田 隆¹、春野 篤²、坂元 康晃²、藤條 武司² (1. 農研機構畜産部門、2. 味の素)

【目的】乳牛の排せつ物を起源とする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、ふん尿スラリー貯留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（CP）飼料（標準区：CP16.4%）、または、バイパスリジンを添加した低CP飼料（低CP区：CP12.9%）をクロスオーバー法により給与し、排せつふん尿を採取した。それらのふん尿を温度25℃、相対湿度70%の恒温室内に設置した2台の200Lスラリー貯留装置に、50kg/2頭/区ずつ投入した。2週間後にさらに50kgずつ投入し（総量100kg/タンク）、タンク貯留中に発生するNH₃、N₂O、CH₄ガスを、36日間にわたり連続測定した。また、各投入時および試験終了時にスラリー中の汚濁物質濃度を分析した。【結果】タンクに投入された総窒素量は標準区541g、低CP区405gであり、給与CP水準を反映していた。36日間のNH₃-N発生量は標準区2.5g、低CP区1.6g、N₂O-N発生量は標準区0.043g、低CP区0.002gと、低CP区で低下した。一方、CH₄発生量は標準区5.1g、低CP区3.7gと低CP区で低い数値であったが、その発生量は一般的な数値と比較して非常に小さかったため、処理間差はないと考えられた。

10:40 AM - 10:50 AM (Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 11:30 AM 第IV会場)

[IV-19-08] バイオガス中の硫化水素を酸化する細菌について*岡本 英竜¹、小島 栄美¹ (1. 酪農大農食環境)

【目的】バイオガスをエネルギー利用する際、バイオガス中の硫化水素は燃焼時に亜硫酸ガスとなり、燃焼機器を腐食するため脱硫する必要がある。脱硫方法については微生物による生物脱硫が実用化されているが、その詳細な情報は十分ではないことから、硫黄酸化細菌を調査対象とした。【方法】バイオガス脱硫において析出した硫黄を採取し、培養と分子生態（PCR-DGGE：16S-rDNA）を試みた。【結果】気相を生物脱硫環境のガスを導通した培養においてのみコロニー形成が認められ、*Sulfurimonas denitrificans*選択培地上に出現した細菌は、*Halothiobacillus neopolitanus* (98%:1409/1436) に高い相同性であった。硫黄粒子試料からの PCR-DGGEでも、*Halothiobacillus neopolitanus* (100%:160/160)の DNAバンドが検出された。

10:50 AM - 11:00 AM (Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 11:30 AM 第IV会場)

[IV-19-09] サシバエ天敵寄生蜂の国内初発見とその意義*松尾 和典¹ (1. 九大院比文)

【目的】サシバエ防除のさらなる一手として、天敵を用いた防除法、生物的防除の可能性を検討している。本研究では、サシバエにはどのような天敵寄生蜂がいるのか、種構成の解明を試みた。【方法】2018年と2019年、福岡県内2か所の牛舎において、堆肥内のサシバエ蛹を採集した。得られた蛹は研究室に持ち帰り、個別飼育した。羽化した寄生蜂を顕微鏡で観察し、種の同定を試みた。【結果と考察】2種のコガネコバチ科寄生蜂 *Spalangia cameroni*と *S. endius*がサシバエ蛹から羽化してきた。前者は国内初発見の種であった。どちらもサシバエの主要天敵として記録されている種であるが、とくに *S. cameroni*は欧米諸国でサシバエ防除資材として販売されている種である。今回の発見は、国内で生物的防除を推進する上で、非常に重要な知見と位置づけられる。寄生蜂を用いた生物的防除は、既存の防除体系と併用可能であり、また、大型設備投資の必要がないことから、普及の面でも有望な手法である。今後、これらの天敵寄生蜂の分布や生態的特性など、活用に向けた研究を進めたい。

11:00 AM - 11:10 AM (Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 11:30 AM 第IV会場)

[IV-19-10] 泌乳牛への乳房炎ワクチン投与による乳汁中生菌数および体細胞数の推移*北野 菜奈¹、網本 光希²、栗木 健³、江口 佳子⁴、高橋 俊彦¹ (1. 酪農大、2. 広島大、3. 共立製薬、4. 共立製薬現 (現：イブラ・ジャパン合同会社))

【目的】2016年に日本で初めて乳房炎ワクチンの販売が開始された。このワクチンは黄色ブドウ球菌、大腸菌群、コアグラールゼ陰性ブドウ球菌による臨床型乳房炎の臨床症状を軽減させる。用法は、健康な妊娠牛の分娩予定日の45日前（±4日）、10日前（±4日）および分娩予定日の52日後（±4日）の計3回注射する。本ワクチンは乾乳期と分娩後に使用する製品である。今回、本研究では用法と異なる、泌乳期にワクチンを投与することで得られる効果について乳汁中生菌数および体細胞数を測定し検証した。【方法】酪農学園大学付属農場で飼養される泌乳牛5頭（18分房）にワクチンを投与し、乳汁中の生菌数および体細胞数の測定と菌種の同定を常法に従って実施した。1回目の乳房炎ワクチン接種日を0週、2回目接種日を5週後に行った。乳汁は0-5周まで1週間隔、7-17週まで2週間隔に採取した。【結果と考察】乳汁中生菌数において、1万 cfu/ml以上と3万 cfu/ml以上を比較し分房数は1万以下が多い傾向を示した。乳汁中体細胞数において10万 cell/ml以上と以下を比較し10万

cell/ml以下の分房数が多い傾向を示した。

0週時に大腸菌性乳房炎発症牛が1頭おり、試験期間中大腸菌群が検出された。しかし、生菌数および体細胞数に変化はなかったため、泌乳期にワクチンを投与することで乳房炎重篤化を防ぐことに寄与できたと思われる。

11:10 AM - 11:20 AM (Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 11:30 AM 第IV会場)

[IV-19-11] 肥育豚に対する投薬治療を伴う異常事態を早期に予測するための指標の探査

*佐々木 羊介¹、松尾 峻平¹、末吉 益雄¹ (1. 宮崎大農)

【目的】養豚生産農場における生産性向上のためには、高い衛生状態を保ち、疾病の発生を防除すること、そして、疾病が発生した際にはその発生を早期に検出し、対策することが必須である。肥育豚は多頭数の群で飼育されているため、疾病発生などの異常があった場合には、群全体への投薬治療が行われる。そこで、本研究では、養豚肥育農場において得られる様々な生産データを用いて、肥育豚に対する投薬治療を伴う異常事態を早期に予測するための指標を探査することを目的とした。【方法】本調査は南九州に所在するパークシャー種飼養の大規模肥育農場1農場を対象とした。2017-2018年に肥育舎に導入された肥育豚の群情報88群の群成績を分析に用いた。各群は100日齢前後で導入され、飼養頭数は500-600頭であった。【結果】調査期間において、投薬治療の実施日における死亡頭数は、それ以外の日より0.11頭多かった ($P<0.05$)。しかし、死亡頭数は投薬治療の実施の3日前より多くなっており、実際の投薬治療は死亡頭数の増加後に行われていた。また、豚舎内における最高・最低気温および日内気温差は死亡頭数と関連がみられなかった。一方、各群における日々の飼料摂取量と死亡頭数の関連性の分析より、肥育豚の死亡が発生した日は飼料摂取量の前日比が約2%低下しており、日々の飼料摂取量を投薬治療の基準として使用できる可能性が示唆された。

11:20 AM - 11:30 AM (Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 11:30 AM 第IV会場)

[IV-19-12] アメリカミズアブの幼虫による家庭系食品廃棄物の処理及び残渣の肥料的価値について

*川崎 稔弥¹、川崎 淨教¹、松本 由樹¹、矢野 公伸¹ (1. 香川大農)

【背景】近年、家畜排泄物や食品廃棄物をアメリカミズアブ（以下、ミズアブ）に摂食させ、虫体を飼料源、処理残渣を肥料として利用する研究が報告されている。本研究では、残渣の化学的・生物学的特徴からミズアブによる処理が適切であるか調査し、さらに家畜糞堆肥と比較し肥料としての有用性を検討した。【方法】家庭系食品廃棄物を再現した廃棄物を幼虫に1g/1頭量で15日間処理させた。残渣は処理後に虫体を除去し残ったものとし、公定法に従い各試料の成分分析及び菌叢解析を行った。【結果・考察】残渣は廃棄物と比べ水分率及び全炭素率が低かった。全窒素率には有意差はみられなかったが、無機態窒素率、特にアンモニア態窒素率が高かった。さらに、処理前後で菌叢に量的・構造的な違いがみられ、独自の菌叢をもつと示唆された。これらのことから廃棄物中の有機物がミズアブ及び処理槽中の微生物の働きにより無機化されたと考えられた。また、廃棄物中にみられた大腸菌が残渣では確認されなかった。一方、家畜糞堆肥と比べると残渣は全炭素率が高く、無機態窒素率が低かった。特に、硝酸態窒素率はアンモニア態窒素率に比べ低かった。さらに、占有菌種も異なり多様性も低かった。以上のことから、ミズアブによる処理で廃棄物は二次利用しやすくなるが、堆肥化に比べると不十分な処理であるため、肥料利用する場合は、処理方法の見直しや二次処理が必要であると考えられた。

形態・生理

座長: 本田 和久(神戸大院農)、奈良 英利(石巻専修大)、村井 篤嗣(名大院生命農)

Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 11:10 AM 第V会場 (6 番講義室)

V-19-01~V-19-04 : 本田 和久

V-19-05~V-19-07 : 奈良 英利

V-19-08~V-19-10 : 村井 篤嗣

[V-19-01] ウシのルーメン上皮組織における未分化細胞群の探索

*水谷 吏絵¹ (1. 北大院農)

9:30 AM - 9:40 AM

[V-19-02] 離乳直後の腸内の免疫・微生物環境形成に及ぼすパイエル板の役割

*新實 香枝枝¹、宇佐美 克紀¹、古川 睦実¹、馬場 柚里¹、山内 清哉¹、渡邊 康一¹、麻生 久¹、野地 智法¹ (1. 東北大院農)

9:40 AM - 9:50 AM

[V-19-03] マウス腸管組織におけるエンドサイトーシス関連タンパク質遺伝子の発現

*安藤 真由美¹、相澤 修¹、山室 裕¹ (1. 日大院生資科)

9:50 AM - 10:00 AM

[V-19-04] カーフスターターへのクラフトパルプ配合が子牛のグルカゴン様ペプチド2分泌に及ぼす影響

*稲生 雄大¹、黒須 一博²、安川 結夏子³、蓮沼 俊哉⁴、飯島 乃莉美⁵、布野 秀忠⁶、西村 慶子⁷、櫛引 史郎⁸、川嶋 賢二⁹、小櫃 剛人¹、杉野 利久¹ (1. 広島大院生物圏、2. 日本製紙総合研、3. 埼玉農技研、4. 富山畜研、5. 山梨酪技セ、6. 島根畜技セ、7. 宮崎畜試、8. 農研機構畜産部門、9. 千葉畜総研)

10:00 AM - 10:10 AM

[V-19-05] マウスの系統間における筋幹細胞の機能的不均一性の検証

*鈴木 貴弘¹、西 百合子¹、有松 里央¹、小林 謙¹、西邑 隆徳¹ (1. 北大院農)

10:10 AM - 10:20 AM

[V-19-06] 筋線維型間で DNAメチル化率の異なる遺伝子群の遺伝子オントロジー解析

*大江 美香¹、尾嶋 孝一¹、室谷 進¹ (1. 農研機構畜産部門)

10:20 AM - 10:30 AM

[V-19-07] 放牧飼養する日本短角種の大腿二頭筋における筋線維内脂肪滴蓄積関連因子の検索

*野原 香菜¹、小笠原 英毅¹、田中 南帆¹、高橋 辰行¹、黒瀬 陽平¹、寶示戸 雅之¹ (1. 北里大獣)

10:30 AM - 10:40 AM

[V-19-08] 青色照明の半日点灯がブロイラーの摂食量及び間脳・肝臓・骨格筋における種々の遺伝子発現に及ぼす影響

*本田 和久¹、平本 大地¹、近藤 真¹、實安 隆興¹、上曾山 博¹ (1. 神戸大院農)

10:40 AM - 10:50 AM

[V-19-09] 自然日長シミュレーションを用いた情動行動や遺伝子発現の季節変動解析

*柴田 健児¹、古瀬 充宏¹、安尾 しのぶ¹、大坪 駿¹、谷口 栄望¹、服部 歩実¹ (1. 九大院生資環)

10:50 AM - 11:00 AM

[V-19-10] 鶏の暑熱環境下における行動および体温変化の系統間比較

*大内 義光¹、廣田 高至¹、網本 光希¹、豊後 貴嗣¹ (1. 広島大院統合生命)

11:00 AM - 11:10 AM

9:30 AM - 9:40 AM (Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 11:10 AM 第V会場)

[V-19-01] ウシのルーメン上皮組織における未分化細胞群の探索*水谷 吏絵¹ (1. 北大院農)

動物組織の発達には組織幹細胞が必要なことから離乳前後の子ウシの急速なルーメン発達でも組織幹細胞の関与が予想される。ルーメン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ルーメン組織でも基底層での幹細胞様の未分化細胞群の存在が予想される。従って本研究では、ルーメン上皮組織での未分化細胞の探索と組織発達への関与を検討した。

離乳前の4週齢、離乳後の13週齢及び40週齢のホルスタイン種牛よりルーメン組織を採材した。定量的 PCR 及びイムノプロットにより食道幹細胞マーカー (*CD73*, *SOX2*, *TP63*, *ITGB1*, *ITGB4*, *ITGA6*, 及び *CSPG4*) の遺伝子発現を検討し、各週齢での発現量を定量した。また、未分化細胞マーカー *SOX2*, *ITGA6*, *ITGB4*, 及び *CD73*, 細胞増殖マーカー *KI67* のルーメン組織内分布を免疫染色法により検討した。

ルーメン組織において検討した全ての食道幹細胞マーカーの遺伝子発現を確認した。これらの食道幹細胞マーカーの遺伝子発現量は全て4週齢と比較して13週齢で低下していた。幹細胞マーカーと増殖マーカーのルーメン組織内分布を検討した結果、全ての週齢で *SOX2* と *KI67* が基底層で発現した。以上より、ウシのルーメン上皮基底層に未分化細胞群が存在し、ルーメン発達に関与する可能性が示された。

9:40 AM - 9:50 AM (Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 11:10 AM 第V会場)

[V-19-02] 離乳直後の腸内の免疫・微生物環境形成に及ぼすパイエル板の役割*新實 香奈枝¹、宇佐美 克紀¹、古川 睦実¹、馬場 柚里¹、山内 清哉¹、渡邊 康一¹、麻生 久¹、野地 智法¹ (1. 東北大院農)

【目的】離乳直後の腸内の免疫・微生物環境は極めて不安定であることから、免疫グロブリン (Ig) Aや腸内微生物叢を速やかに発現・発達させるための飼養環境を構築することは重要である。しかしながら、腸内の免疫・微生物環境の発達機序は完全には理解されておらず、本研究では、離乳後から成体へと発育する過程で、腸内の免疫・微生物叢環境が形成される際のパイエル板 (PP) の役割を明らかにすることを目的とした。【方法】抗 IL-7R α 抗体を投与した母体より出生した PP欠損マウスと PP正常マウスより、離乳直後 (3週齢) から 11週齢までの間、糞便と腸管組織を採取し、糞便内の IgA量および腸内の IgA産生細胞数を比較した。また、腸内の微生物に結合性を有する糞便中の IgA量を定量すべく、IgA-微生物複合体の数を両マウス間で比較した。【結果】PP欠損マウスでは、PP正常マウスと比較し、離乳直後 (3~5週齢) の糞便中の IgA量および腸内の IgA産生細胞数が極めて低値であった。IgA-微生物複合体は、離乳直後の PP欠損マウスでは少数しか確認されなかった。しかしながら、糞便中の IgA量、腸内の IgA産生細胞数および、IgA-微生物複合体数は、11週齢になると PP欠損マウスにおいても PP正常マウスと同程度認められた。【考察】離乳直後の腸管で産生される PP依存的 IgAは、腸内環境の形成に深く関与する可能性が示唆された。

9:50 AM - 10:00 AM (Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 11:10 AM 第V会場)

[V-19-03] マウス腸管組織におけるエンドサイトーシス関連タンパク質遺伝子の発現

*安藤 真由美¹、相澤 修¹、山室 裕¹ (1. 日大院生資科)

【目的】エクソソームは様々な細胞から分泌される脂質二重層に包まれた膜小胞であり、その内部には合成した細胞由来のタンパク質や核酸分子を含んでいる。我々は、ウシ乳汁に由来するエクソソームがラット小腸上皮細胞株 IEC-6に取り込まれることを見出し、第124回大会にて報告した。このことから、経口的に摂取されたエクソソームは、腸管組織を経由してエンドサイトーシス経路により生体内へと取り込まれることが示唆される。本研究では、マウス腸管組織におけるエンドサイトーシス関連タンパク質遺伝子の発現を解析した。【方法】7週齢 C57BL/6Jマウスから小腸ならびに大腸を採取した。また、小腸は3等分し、胃に近い領域から十二指腸、空腸ならびに回腸とした。その後、各領域におけるエンドサイトーシス関連タンパク質をコードする *Rac1*, *Pak1*, *Cltc*, *Cav1*, *Rhoa*ならびに *Flot1* 遺伝子の発現を RT-qPCR法により測定した。【結果】測定した全ての遺伝子に関して小腸上部と比較して下部においてその発現量が高くなることが明らかとなった。また、*Cav1* 遺伝子に関しては、小腸と比較して大腸において高レベルの発現が認められた。【結論】経口的に摂取されたエクソソームは、主に小腸組織の下部において活発に取り込まれる可能性が示唆された。

10:00 AM - 10:10 AM (Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 11:10 AM 第V会場)

[V-19-04] カーフスターターへのクラフトパルプ配合が子牛のグルカゴン様ペプチド2分泌に及ぼす影響

*稲生 雄大¹、黒須 一博²、安川 結夏子³、蓮沼 俊哉⁴、飯島 乃莉美⁵、布野 秀忠⁶、西村 慶子⁷、櫛引 史郎⁸、川嶋 賢二⁹、小櫃 剛人¹、杉野 利久¹ (1. 広島大院生物圏、2. 日本製紙総合研、3. 埼玉農技研、4. 富山畜研、5. 山梨酪技セ、6. 島根畜技セ、7. 宮崎畜試、8. 農研機構畜産部門、9. 千葉畜総研)

【目的】消化管上皮発達を促進させるグルカゴン様ペプチド2 (GLP-2) は、可消化繊維摂取により分泌が促進される。本試験は、可消化繊維含量の高いクラフトパルプ (KP) のカーフスターター (CS) への配合が、血漿 GLP-2濃度に及ぼす影響を検討した。【方法】ホルスタイン雌子牛25頭を供試し、代用乳を1日2回等分給与し、7週齢で離乳させた。KPを乾物中0% (CON区) あるいは12.3% (KP区) 含むCSを1週齢時から自由採食させる2処理区を設けた。乾草は1週齢から自由採食させた。CON区およびKP区のCS中NDF含量はそれぞれ16.4および22.6%となるように原料を調整した。4, 14, 21, 35, 49, 70および91日齢に採血し、血漿 GLP-2濃度を測定した。【結果】代用乳およびCSの乾物摂取量 (DMI) は処理区間に差は見られなかったが、乾草のDMIはKP区でCON区と比較し低く推移した。一方で、NDF摂取量は56日齢から84日齢にかけて、KP区がCON区と比較し高値を示した。体重および日増体は処理区間に差は見られなかった。血漿 GLP-2濃度は、KP区がCON区と比較し高値を示した。これらのことから、CSへのKP配合は、NDF摂取量を増加させ、これがGLP-2分泌を促進させる可能性が示された。

10:10 AM - 10:20 AM (Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 11:10 AM 第V会場)

[V-19-05] マウスの系統間における筋幹細胞の機能的不均一性の検証

*鈴木 貴弘¹、西 百合子¹、有松 里央¹、小林 謙¹、西邑 隆徳¹ (1. 北大院農)

【目的】マウスには様々な系統が作出されており、同種であるが成熟個体における骨格筋量や筋再生能力に差が生じることが報告されている。その原因として、筋幹細胞 (衛星細胞) の挙動が系統間において不均一性を示す可能性を考えた。そこで、系統間での衛星細胞の筋分化および再生能力を比較し、それぞれの特性を捉えることを目的とした。【方法】ICR, C57BL/6 (B6) および BALB/c (C) の同齢成熟雄個体より衛星細胞をそれぞれ単離し、新生筋線維 (筋管) の形成誘導過程における筋分化マーカーの発現パターンおよび筋管融合率を調べ

た。続いて、後肢に筋損傷を与え、再生過程における筋組織の形態と筋再生マーカーの発現様相を観察した。さらに、系統間の表現型の差異に関連する要因探索を、筋線維型および非筋系譜マーカーの発現パターンから検証した。【結果】全ての系統で筋管の形成が認められたが、B6、CおよびICRの順で筋分化マーカーの発現レベルおよび融合率が高かった。筋再生マーカーも全系統で発現したが、Cでは筋線維以外の形態を示した細胞の浸潤が認められた。なお、ICR由来の衛星細胞では脂肪への分化を促すPDGFR α が、Cで形成された筋管では速筋型マーカーの発現量が、それぞれ他の系統よりも高かった。以上より、系統間における衛星細胞の機能的不均一性が認められ、B6は筋肥大や再生能力に優れた衛星細胞を保有することが示唆された。

10:20 AM - 10:30 AM (Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 11:10 AM 第V会場)

[V-19-06] 筋線維型間で DNAメチル化率の異なる遺伝子群の遺伝子オントロジー解析

*大江 美香¹、尾嶋 孝一¹、室谷 進¹ (1. 農研機構畜産部門)

【目的】骨格筋は2種類の筋線維（速筋型および遅筋型）が混在する組織である。DNAのCpG配列のシトシン塩基のメチル化は遺伝子発現制御機構の一つであるが、骨格筋の筋線維型に特異的な遺伝子発現とCpGメチル化との関係は不明である。本研究では、遺伝子オントロジー(GO)解析により、筋線維型特異的にメチル化を受けている遺伝子群の特徴を明らかにすることを目的とした。【方法】6-8週齢のマウス長趾伸筋およびヒラメ筋から、各型の筋線維を採取した後、ゲノムDNAおよびRNAを調製し、メチル化解析およびマイクロアレイ解析を行った。メチル化率とmRNA発現量の両方に筋線維型間で差がある遺伝子を抽出し、DAVID Ver6.8によりGO解析を行った。【結果】遅筋型筋線維では、*Tnni2*および*Tpm1*などアクチン結合タンパク質遺伝子のプロモーターや、神経発達関連遺伝子のgene bodyが高度にメチル化されていた。一方、速筋型筋線維では、プロモーターが高度にメチル化された遺伝子群で有意なGO用語は検出されず、*Col4a2*など細胞外マトリックス関連遺伝子や、*Prkca*などタンパク質リン酸化関連遺伝子のgene bodyが高度にメチル化されていた。以上の結果より、速筋型では、遅筋型よりgene bodyのメチル化の影響を受ける遺伝子が多い可能性が示唆された。

10:30 AM - 10:40 AM (Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 11:10 AM 第V会場)

[V-19-07] 放牧飼養する日本短角種の大腿二頭筋における筋線維内脂肪滴蓄積関連因子の検索

*野原 香菜¹、小笠原 英毅¹、田中 南帆¹、高橋 辰行¹、黒瀬 陽平¹、寶示戸 雅之¹ (1. 北里大獣)

【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、筋線維内脂肪滴蓄積に直接的に関与する因子は明らかになっていない。本研究では大腿二頭筋中遠位部および近位部における筋形成因子および脂質関連因子の発現を解析し、筋線維内脂肪滴蓄積に関与する因子を明らかにすることを目的とした。【方法】日本短角種去勢雄（約17ヶ月齢）を用いて、放牧区および舎飼区を設置した（各4頭）。放牧区は放牧草を自由採食、舎飼区は直刈り青草を飽食給与した。放牧開始前（5月と中期（8月）に大腿二頭筋近位部、中遠位部をバイオプシー法で採取し、q-PCR法により、筋形成因子(MyoD, myogenin, Myostatin)および脂質関連因子（CD36, DGAT1, DGAT2, FASN, GLUT4）のmRNA発現解析を行った。【結果】筋分化抑制因子であるmyostatinは両部位の放牧区の8月で減少し、近位部では舎飼区でも減少した。脂質関連因子ではDGAT1および2が近位部の8月で増加した。以上より、これら3因子が放牧飼養の筋線維内脂肪滴蓄積に関与する可能性が示唆された。

10:40 AM - 10:50 AM (Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 11:10 AM 第V会場)

[V-19-08] 青色照明の半日点灯がブロイラーの摂食量及び間脳・肝臓・骨格筋における種々の遺伝子発現に及ぼす影響

*本田 和久¹、平本 大地¹、近藤 真¹、實安 隆興¹、上曾山 博¹ (1. 神戸大院農)

【目的】現代のブロイラーは、暗期の導入による摂食時間の減少等を避ける目的で、終日点灯に近い条件下で飼育されているが、その一方で概日リズムの乱れや休息時間の不足が懸念されている。我々は、ブロイラーにおいては、夜間の照明色を青色に変更することによって、時計遺伝子発現の概日リズムが形成されること、及び行動が鎮静化することを報告している。本研究では、青色照明の半日点灯がブロイラーの摂食量、及び間脳・肝臓・骨格筋における種々の遺伝子発現の経時変化に及ぼす影響を調べた。【方法】1日齢のブロイラー雄ヒナを3群に分け、終日白色照明点灯（白群）、12時間白色照明点灯12時間消灯（白黒群）、或いは12時間白色照明点灯12時間青色照明点灯（白青群）の何れかの条件下で飼育し、6日齢から24時間に渡り、摂食量、及び間脳、肝臓、並びに大腿二頭筋における種々の遺伝子の mRNA量の経時変化を調べた。【結果】白黒群では照明点灯時のみ摂食行動が見られたが、その他の群では終日摂食行動が見られた。白青群と白黒群は調べた全ての臓器・組織において、同様の時計遺伝子発現の変動を示した。白黒群における肝臓 CPT1Aの遺伝子発現変動は、その他の群とは異なるものであった。これらの結果から、時計遺伝子発現の概日リズム形成には照明色が、栄養代謝関連遺伝子発現の概日リズム形成には摂食量が、それぞれ影響することが示唆された。

10:50 AM - 11:00 AM (Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 11:10 AM 第V会場)

[V-19-09] 自然日長シミュレーションを用いた情動行動や遺伝子発現の季節変動解析

*柴田 健児¹、古瀬 充宏¹、安尾 しのぶ¹、大坪 駿¹、谷口 栄望¹、服部 歩実¹ (1. 九大院生資環)

動物の生理や行動には季節変動があり、生理・行動欲求に合わせた飼養管理のためにはそれらの季節変動パターンを理解する必要がある。季節の変化は主に日長を介して動物の生理や行動を調節するが、多くの研究では固定日長条件（長日や短日）が用いられており、自然日長の影響はほとんど知られていない。ヒトでは日長の変遷時期である春において情動が不安定になることが知られており、自然日長条件での行動解析は精神医学的にも重要である。本研究では1年の自然日長を1/3に圧縮した日長シミュレーション条件において、マウスにおける情動行動や関連遺伝子の発現を解析した。常時12L12Dで飼育した動物を対照群とした。自然日長シミュレーション下の3, 5, 6, 9, 11, 12月にあたる時点でオープンフィールド試験を行った結果、開始15分以降の移動距離（環境馴化の脆弱性）が5月に多く9月に少ないという季節変動を示した。またホールボード試験では3月と9月に中央滞在時間（抗不安/躁様行動）が多かった。3, 6, 9, 12月の時点で海馬における情動関連遺伝子の発現を解析した結果、5-HT1Aの発現が9月に減少すること、Drd2の発現が3月に増加することが明らかとなった。本研究により、春（3月および5月）や秋（9月）という日長の変遷時期において、特徴的な情動行動変化や脳内セロトニンおよびドーパミン系の変化が見られることが示唆された。

11:00 AM - 11:10 AM (Thu. Sep 19, 2019 9:30 AM - 11:10 AM 第V会場)

[V-19-10] 鶏の暑熱環境下における行動および体温変化の系統間比較

*大内 義光¹、廣田 高至¹、網本 光希¹、豊後 貴嗣¹ (1. 広島大院統合生命)

【目的】本研究では、鶏の暑熱環境下での体温調節行動および体温変化を調査するとともに、系統間比較をおこなった。【方法】供試動物は、ロードアイランドおよび三重地鶏とし、対照鶏として肉用鶏（チャンキー）を用いた。暑熱負荷として温熱チャンバー（40℃）に15分間曝露し、その間に体温調節行動である開翼姿勢（顕熱放散）およびパンティング（潜熱放散）の開始時間を記録した。暑熱曝露前後での直腸温および体表面温度（翼下および趾骨基部）を測定し、深部体温から体表面温度への温度勾配（ T_{c-s} ）を算出した。【結果】三重地鶏は肉用鶏より開翼姿勢およびパンティング行動の開始時間が早かった。直腸温、体表面温度および T_{c-s} に差は認められなかった。ロードアイランドレッドと比較した場合、三重地鶏は趾骨基部温の上昇の度合いは大きく、 T_{c-s} は小さかった。また、開翼姿勢およびパンティング開始時間は早い結果となった。以上のことから、三重地鶏の暑熱環境に対する反応性はロードアイランドレッドおよび肉用鶏と比較し高いことが示唆された。

日本畜産学会 会議

日本畜産学会 機関誌編集委員会

Thu. Sep 19, 2019 12:00 PM - 1:00 PM 第VIII会場 (講義室 1 0 3)

[JSAS-06-01] 機関誌編集委員会

12:00 PM - 1:00 PM

12:00 PM - 1:00 PM (Thu. Sep 19, 2019 12:00 PM - 1:00 PM 第VIII会場)

[JSAS-06-01] 機関誌編集委員会

企業展示

企業展示

Thu. Sep 19, 2019 9:00 AM - 5:00 PM 第IX会場 (2号会議室 (107))

[exh-03-01] 企業展示

9:00 AM - 5:00 PM

9:00 AM - 5:00 PM (Thu. Sep 19, 2019 9:00 AM - 5:00 PM 第IX会場)

[exh-03-01] 企業展示