

産一般-1

心音解析アルゴリズムを用いた牛心雑音自動スクリーニング法確立の試み

○猪熊 壽¹⁾、前澤誠希¹⁾、松田祥弘²⁾、吉野理人²⁾、今竹 渉²⁾

¹⁾ 東京大学大学院農学生命科学研究科、²⁾ 株式会社アニモ

【背景と目的】 産業動物臨床獣医師不足に対応するため効率的な遠隔診療の実施が求められている。しかし、実際の産業動物獣医療の遠隔診療はスマホを用いた画像や音声のやり取りにより行われることが多く、患者の生体情報が的確かつ十分に活用されていないのが現状である。そこで本研究では牛の心音をクラウド上で自動解析することにより要注意個体を摘発し、生産・臨床現場にフィードバックすることを目的に、心音解析アルゴリズムを用いた心雑音自動スクリーニング法確立を試みた。

【材料と方法】 臨床的に健常で心音異常のない子牛189頭及び心室中隔欠損等の心奇形により収縮期心雑音が確認された子牛10頭の心音を材料とした。心音は聴診器に接続したマイク型マイクロホンを通じてICレコーダーにWAV形式で録音した。心音はスペクトログラム解析により周波数を分析し、さらにウェーブレット変換を行って周波数別に波形を可視化して自動分析に供した。低周波音波形からI音とII音を認識し、I~II音間 (S1-2) またはII~I音間 (S2-1) に心雑音としての高周波音が認められる頻度をプロットした。S1-2とS2-1の持続時間とその間に出現する高周波の心雑音をもと

に異常判定エリアを設定して、正常及び異常心音の検出精度を検討した。

【結果と考察】 スペクトログラム解析とウェーブレット変換による心音解析アルゴリズムを用いて、S1-2に高周波音が頻繁に認められる収縮期雑音の特徴を捉えることができ、心雑音自動スクリーニング法構築が可能になると考えられた。異常心音検出においては、異常判定エリアを狭く（厳しく）設定することにより、異常検出の正解率は高くなったが、いっぽうで異常心音を正常心音と判定してしまう誤った例が多くなった。異常判定エリアを広く（緩く）するに伴い、異常心音と判定された中に正常心音が含まれることが増加し、逆に正常心音の中に異常心音が混ざることが少なくなった。異常心音判定エリア設定にあたっては、高精度に異常心音を検出するよりも、むしろ本当は正常心音であっても疑わしい心音は摘発して、獣医師による診察・精査に繋げることが重要と考えられる。また、理論的には本アルゴリズムは収縮期以外の雑音も検出可能である。今後、より適切な異常判定エリアを決定するとともに、飼養者や獣医師へのアウトプット様式を検討して実用化を図る予定である。

産一般-2

乳用牛群検定を活用した遠隔健康管理サービスMILookが産乳成績に与える影響

○石山 大^{1,2)}、松田二子²⁾

¹⁾ 株式会社石山生産獣医科、²⁾ 東京大学

【はじめに】 近年、飼料価格が高騰した結果、酪農場の収益は悪化傾向にある。収益を改善するためには出荷乳量を増やし、飼料費を下げる必要がある。乳用牛群検定では、乳量、乳脂肪率、乳タンパク率などの健康関連データが毎月集計されている。近年のオンラインコミュニケーションの普及に伴い、これらのデータを解析し、遠隔で飼養管理を提案するサービスが開発されつつある。

【目的】 遠隔健康管理サービスMILookの利用形態がホルスタイン種牛群の乳量、乳脂肪率、乳タンパク率に与える影響を明らかにすることを目的とした。

【方法】 乳用牛群検定を利用しているホルスタイン種雌を飼養する全国18酪農場の産乳成績を用いた。MILookを用いて獣医師が遠隔で飼養管理アドバイスのみを行った5農家（アドバイス群）、MILookを用いた飼養管理アドバイスに加えて飼料設計を行った7農家（飼料設計群）のサービス利用前と利用1年後の春期（3月～5月）の産乳成績を比較した。MILookを用いなかった6農家は対照群とし、2023年および

2024年同時期の乳用牛群検定成績を用いた。解析はRソフトウェアを用いて二元配置分散分析と事後検定を実施した。

【結果】 乳量において、管理方法と利用前後の交互作用が有意であった ($p < 0.05$)。アドバイス群では利用前後に有意な乳量変化は見られなかったが、飼料設計群では乳量が有意に増加した (+2.17 kg)。対照群では乳量が低下する傾向が認められた (-1.53 kg)。一方、乳脂肪率と乳タンパク率には管理方法、利用前後、それらの交互作用に有意な変化はなかった。

【考察】 2023年と比較して2024年は乳量が低下する傾向にあったが、MILookを利用した農家では乳量減少がなく、特に飼料設計群では乳量が平均2.17 kg増加した。この結果は、MILookが飼養管理アドバイスおよび飼料設計を通じて酪農場の問題点を解決することで乳量向上に寄与することを示している。乳量増加と飼料費の最適化を通じて酪農場の収益改善に大きく貢献できると考えられる。

産一般－3

産業動物獣医療における遠隔診療の問題点についての調査

○堀北哲也、鈴木実生、大野真美子

日本大学生物資源科学部獣医学科

緒言

獣医師不足、診療地域の広域化、農家の点在化などにより往診距離が伸びつつある昨今、遠隔診療は重要な診療手法として注目されている。しかし実際に遠隔診療を実施すると多くの課題があるように思われる。本研究の目的は、遠隔診療を実施する上での課題を産業動物獣医療に関わる獣医師たちへの調査により明らかにすることである。

材料および方法

調査期間：2024年11月

調査対象：産業動物に関わる獣医師45人。職域は、NOSAI、県職員、県酪、開業等、地域は、北海道、福島県、千葉県、兵庫県、香川県、宮崎県等である。

調査方法：調査対象者に9マス手法を用いて「遠隔診療の問題点は何か」と問いかけ複数回答にて自由記述方式で得た回答をKJ法により分析した。

成績

合計306の回答を得た。KJ法にて分類した結果、大カテゴリーは「診療の問題（98回答、以下同様）」「モノの問題（81）」「ヒトの問題（57）」「遠隔診療の限界（32）」「カネの問題（28）」「その他（10）」の6つに分類できた。「診療の問題」は、農家がどこまで症状を説明できるか、触診や検査ができないな

どの「診療の限界（44）」、指示しても農家が処置できない、処置の道具等がないなどの「処置の限界（37）」、診断できない、誤診するなどの「診断の限界（17）」、の3つの中カテゴリーで構成された。「モノの問題」は、農家や獣医師に通信機器や通信環境がないなどの「通信の問題（54）」と、治療薬が農家にない、治療薬の在庫管理などの「薬の問題（27）」の2つの中カテゴリーで構成された。「ヒトの問題」は、農家が不安に思ったり、診療に不満を持ったりする可能性があるなどの「農家の問題（33）」と、獣医師が必要なくなる、獣医師の経験による差が大きくなる、農家への指示が言語化できないなどの「獣医師の問題（24）」の2つの中カテゴリーで構成された。「遠隔診療の限界」には、伝染病発生時の対応、電話相談と遠隔診療の違い、症状の悪化などが、「カネの問題」には、技術料が取れない、遠隔診療費が安いなどの回答があった。

考察

遠隔診療を実施するには解決すべき課題が山積していた。これらの課題の多くは獣医師個人では解決できず、組織、県、国をあげての議論と改善が必要である。対面診療を全て遠隔診療に移行する必要はないが、必要ときには円滑に遠隔診療が実施できるよう諸課題を解決しておくことが重要である。

産一般－4

Serum protein fraction concentrations in bovine serum using three commercial agrose gel electrophoretic kits

Shwe Sin Soe Khaing¹⁾、金 秀垠²⁾、土赤 忍²⁾、石川真悟²⁾、○山岸則夫²⁾

¹⁾日本獣医師会アジア地域臨床獣医師等総合研修事業研修生、²⁾大阪公立大学獣医学研究科大動物臨床医学研究室

[Introduction] Serum protein electrophoretic (SPE) profiles are crucial diagnostic tools in clinical biochemistry, serving as markers for health and disease indicators. Three different types of commercially accessible agarose gel (AGE) kits for SPE in human medicine employing different buffers are available in Japan. The objective of this study was to validate the concentrations of albumin (Alb) and total globulins (tGlb) measured using these kits. [Materials and Methods] Serum samples from 20 clinically healthy Japanese Black cattle were used. Three different AGE kits with agarose gel containing Capso and Barbiturate buffer (J711; Helena Laboratories Japan), Tris, MOPS and Barbiturate buffer (J717; Helena Laboratories Japan), or Tris and Barbiturate buffer (J718; Helena Laboratories Japan) were used. Total protein (TP), Alb and tGlb concentrations were determined by a biochemical analyzer Dri-Chem (NX600, Fujifilm Medical). [Results and Discussion] All AGE kits separated bovine serum protein

into 6 fractions (Alb and α 1-, α 2-, β 1-, β 2-, and γ -Glbs). Deming's regression analysis indicated a positive linear relationship in Alb and tGlb concentrations between the AGE kits and Dri-Chem. Two AGE kits (J711 and J718) exhibited slopes of the regression lines close to 1 and intercepts near 0, suggesting strong agreement between the AGE kits and Dri-Chem. The measurement values between AGE kits and Dri-chem were within agreement on the Bland-Altman plots, yielding mean bias near zero. However, there was a wide confidence interval in J717 AGE kit. The Intraclass Correlation Coefficient (ICC) values indicated excellent to good reliability (more than 0.75) between AGE and Dri-Chem data, suggesting that the measurements are relatively stable and consistent across different methods. In conclusion, these findings underscore the importance of considering both bias and reliability when interpreting the measurement results of each AGE kit in bovine veterinary practice.

産一般-5

乳熱発症予測におけるpoint-of-care機器を用いた安価で簡易な初乳中総カルシウム濃度測定の有用性

○近藤 直¹⁾、両羽達哉²⁾、岡本 実³⁾、大塚まりな³⁾、平田晴之³⁾、鈴木一由¹⁾

¹⁾酪農学園大学生産動物外科学専攻、²⁾酪農学園大学臨床病理、³⁾酪農学園大学獣医臨床病理学

【目的】

乳熱は牛の主要な周産期疾病のひとつである。臨床現場では血液中イオン化カルシウム (iCa) 濃度測定により診断されるが、i-STAT1のようなpoint-of-care (POC) 機器は高価なカートリッジが必要で経済的負担が大きい。また、血液検査には採血が必要で、治療対象か判断するため獣医師が往診するには労力がかかる。そこで本研究では、血液の代替に農場主が採材できる初乳中のカルシウム (Ca) 濃度をPOC機器で測定することで乳熱発症リスクのある牛を摘発する特異度の高いスクリーニング検査が可能か検討した。

【方法】

2-8産のホルスタイン種搾乳牛36頭から分娩後初回の搾乳時に血液と初乳を採取した。i-STAT1で血液中iCa濃度を測定し、コンパクトカルシウムイオンメーターで初乳中Ca (iCa) 濃度、pH 4付近になるまで塩酸添加した後の初乳中総Ca (tCa) 濃度を測定した。供試牛における分娩後1週間以内の乳熱発症の有無を電子カルテで確認し、治療が必要だった牛を発症群、不要だった牛を非発症群とした。各測定値の平均の群間差は、F検定後にStudent's-t検定またはwelch-t検定で比較した。さらに、群間に有意差があった場合に乳熱発症の予測診断能をROC解析で評価し、Youden-indexに基づ

いてカットオフ値とそれに対応した感度、特異度を算出した。全ての統計解析は $p < 0.05$ を有意差ありとした。

【結果】

血液中iCa濃度 (mM) は発症群 0.841 ± 0.188 が非発症群 1.010 ± 0.177 より低かった ($p < 0.05$)。一方、初乳中iCa濃度 (mg/L) は発症群 255.6 ± 73.2 と非発症群 299.3 ± 138.7 に差はなかったが ($p = 0.3752$)、初乳中tCa濃度 (mg/L) は発症群 2166.7 ± 526.8 が非発症群 1537.8 ± 517.6 より高かった ($p < 0.01$)。ROC解析の結果、血液中iCa濃度は $AUC = 0.743$ 、 $p = 0.011$ で、カットオフ値 0.94 mM の時に感度 77.8 %、特異度 70.4%だった。初乳中tCa濃度は $AUC = 0.813$ 、 $p < 0.001$ で、カットオフ値 2100 mg/L の時に感度 66.7 %、特異度 88.9%だった。また、両者の予測診断能を比較すると領域間の差 = 0.070、標準誤差 = 0.117 で $p = 0.549$ だった。

【考察】

乳熱発症群と非発症群では血液中iCa濃度と初乳中tCa濃度に差があった。ROC解析の結果、血液中iCa濃度 $\leq 0.94 \text{ mM}$ または初乳中tCa濃度 $\geq 2100 \text{ mg/L}$ の時に乳熱発症予測ができ、両者の予測診断能に差はなかった。以上より、POC機器で初乳中tCa濃度を測定することは乳熱発症リスクのある牛を摘発するスクリーニング検査として有用であると考えられた。

産一般-6

乳牛に対するiso-吉草酸静脈内投与による糖脂質代謝への影響とその活用

○中井純美、石川双葉、清水研汰、風間 啓、堀 香織、Puttipol Kongsook、恩田 賢

麻布大学獣医学部産業動物内科学研究室

【はじめに】 インスリン分泌はグルコースや非エステル化脂肪酸 (non-esterified fatty acid; NEFA)、アミノ酸の血中濃度が増加することで刺激される。反芻動物では短鎖脂肪酸 (short chain fatty acid; SCFA) もインスリンの分泌を刺激することが報告されている。成綿羊に対する実験ではSCFAがインスリンだけでなく、グルカゴンとグルコースを増加させること、SCFAの炭素数が長くなるほどその反応が強くなることわかっている。

【目的】 本研究では、炭素数5のSCFAであるiso-吉草酸の静脈内投与による乳牛の糖脂質代謝への影響と、その活用方法について検討した。

【材料および方法】 麻布大学で飼養している临床上健康な非妊娠・非泌乳のホルスタイン種成雌牛6頭に対して、iso-吉草酸を0.25、0.5、1.0 mmol/kg BWの濃度で静脈内投与した。投与後120分まで経時採血を行い、血清インスリン、グルカゴン、グルコース、NEFA濃度を測定した。また、測定結果からグルカゴン/インスリン比 (G/I比) を求めた。

【結果】 血清インスリン、グルカゴン、グルコース、NEFA濃度は全て増加した。血清インスリン、グルカゴン濃度のピークはiso-吉草酸投与量に依存して上昇した。血清グルコース

濃度は、濃度依存性はなく、0.5と1.0 mmol/kg BWの間に有意差は認めなかった。血清NEFA濃度はiso-吉草酸投与濃度が低いほどピークの値が高かった。G/I比は血清グルコース濃度と類似した変動を示した。

【考察】 血清インスリン濃度はiso-吉草酸投与濃度に依存して上昇したが、血清グルコース濃度は同様の変動を示していないこと、血清インスリン濃度のピークは血清グルコース濃度のピークの前であることから、インスリンの分泌はグルコース以外の要因で刺激されていると考えられた。血清グルカゴン濃度は投与後直ちに上昇し5~10分で最大となった。これらのことから、インスリンとグルカゴンの分泌は、iso-吉草酸の直接的な作用によるものと考えられた。血清グルカゴン濃度のピークが血清グルコース濃度のピークの前にあることから、グルコースの上昇はグルカゴンの作用であることが示唆された。乳牛の代謝性疾患としてケトosisがあり、治療の基本は体脂肪からの脂肪動員を減らすこと、過剰に産生されたアセチルCoAを代謝することである。iso-吉草酸静脈内投与によるインスリン、グルカゴン、グルコースの上昇はケトosis治療に有効な可能性がある。

産一般－7

カシューナッツ殻液(CNSL)投与牛におけるルーメン液のNMRメタボロミクスによる代謝産物の解析

鈴木桃香¹⁾、○宗田吉広²⁾、関山恭代³⁾、澤田 浩²⁾、小林大樹⁴⁾、疋田千枝⁵⁾、新井鐘蔵²⁾

¹⁾福島県中央家畜保健衛生所、²⁾農研機構・動物衛生研究部門、³⁾農研機構・高度分析センター、⁴⁾農研機構・畜産研、

⁵⁾株式会社SDSバイオテック

【目的】

カシューナッツ殻液 (Cashew nut shell liquid ; CNSL) を含む飼料は、ルーメンの状態を正常に保ち、温室効果ガスであるメタン生成量の低下及び牛の生産性向上に寄与するプロピオン酸産生量の増加に寄与するとの報告がある。本研究では、CNSLを給与した牛におけるルーメン液のNMRメタボロミクス解析を実施し、CNSL投与前後におけるルーメン内代謝産物の変動について検討した。

【方法】

ルーメンフィステルを装着した健康なホルスタイン種雌牛3頭を試験に用いた。供試牛は1日2回の制限給餌(10時、16時)とし、飲水は自由とした。まず対照試験として牛に1日あたり乾草8kg・配合飼料2kgを給与し、経時的(採食前、採食後3h、6h、8h、1日、2日、3日、7日)なルーメン液の採材をフィステルから実施した。続いて、7日間、朝の給餌の際にCNSL(4g/100kg/生体重)を含む製剤に安定性を高めるためのゲル材を加え、フィステルからルーメン内に直接投与し、対照試験と同様に経時的なルーメン液の採材を実施した。採取したルーメン液は二重ガーゼでろ過後、4℃

で10,000rpm、30分遠心した上清を0.22μmフィルターでろ過し、500μlをNMRメタボロミクス解析に供した。

【結果と考察】

ルーメン液のNMRメタボロミクス解析により、15成分の代謝産物が検出され、CNSL投与時に、ルーメン液中のプロピオン酸の有意な増加が認められた。また、CNSL投与時にマロン酸の有意な増加及びイソ酪酸の有意な低下が認められた。さらに、マロン酸の増加は、CNSL給与を終了すると元のレベルに回復した。CNSLに含まれるアナカルド酸は、グラム陽性菌の発育を抑制し、プロピオン酸産生菌を相対的に増加させ、牛からのメタン生成を抑制することが知られるアルキルフェノールである。一方、マロン酸は、ルーメン液へのマロン酸投与によりプロピオン酸産生が認められたとの報告がある。これらのことから、本試験で用いたCNSL製剤によるプロピオン酸産生の増加機序には、アナカルド酸によるグラム陽性菌の発育抑制やプロピオン酸産生菌の増加のみではなく、マロン酸等の代謝産物の増加とも関連することが示唆された。

産一般－8

黒毛和種繁殖農場における子牛マイコプラズマ感染症の流行とその対策方法の検討(1)

○武田尚悟¹⁾、末永 和¹⁾、松尾拓実²⁾、今泉法子²⁾、樋口豪紀²⁾、田原口貞生¹⁾

¹⁾株式会社ひだかC.L.C.、²⁾酪農学園大学・獣医衛生学ユニット

【背景】子牛の呼吸器病が多発する黒毛和種繁殖農場において、令和5年9月、これまで治療の多かった哺乳牛舎での健康な子牛10頭の鼻腔スワブから *Mycoplasma bovis* (以下、*M.bovis*) が8頭と高率に検出された。本農場の呼吸器病には *M.bovis* が大きく関与していると考え、清浄化対策を行った。

【取り組み概要】本農場は繁殖牛約250頭、子牛の年間出生頭数は約200頭である。子牛は分娩房での母子同居を1週間、哺乳牛舎でのハッチにて1ヵ月、4頭1組ペンにて0.5~1ヵ月程度、その後哺乳ロボット牛舎(以下、ロボット)での20頭1組に移行する。令和5年11月より毎月、健康な子牛の鼻腔スワブによる *M.bovis* のPCR検査を行った。令和5年12月の検査後より、衛生対策を行った。哺乳牛舎での衛生対策を重視し、哺乳牛舎専用の服と長靴の使用、消毒槽を設け頻繁に長靴を浸漬した。ディスプレイ手袋と前掛けは頻繁に消毒、ハッチ間で子牛が接触しないように仕切りの設置、ハッチの餌箱と水カップは1日1回の洗浄と消毒、ペンの水槽の定期的な分解・洗浄を行った。予防的にガミスロマイシンを3回投与した。

【成果】対策前の令和5年11月の *M.bovis* 検出は、母子同居

0/2、ハッチ2/3、ペン3/3、およびロボット3/3、令和5年12月はハッチ13/21と母子同居以外で高かった。対策後の令和6年1月は母子同居0/3、ハッチ6/31およびペン8/10であった。令和6年5月はハッチ11/25、ペン7/15およびロボット3/9と総じて減った。令和6年10月はハッチ、ペンおよびロボットすべてで0となった。呼吸器病の治療頭数はこれまで年間50頭程度であったが、令和6年4月以降は1ヵ月あたり0~2頭と減った。これらを受けて、令和6年5月にはガミスロマイシンの投与を2回に減らしたが、その後の治療頭数は増えなかった。対策前の子牛の死亡頭数は年5頭程度であったが、対策後は令和6年1月の1頭のみであった。

【考察】健康子牛の *M.bovis* の検出が減ったこと、呼吸器病の治療頭数および死亡頭数が減ったことは本農場の呼吸器病の発症に *M.bovis* が大きく関与していたことが示唆される。また、ガミスロマイシンの予防的投与を3回から2回に減らしたにもかかわらず、*M.bovis* 検出および治療頭数は増えなかった。これらのことから、今回の衛生対策が有効に機能していたと考える。今後も本農場の清浄化を目指して対策を継続するとともに、ほかの呼吸器病多発農場での *M.bovis* の影響についても調査していきたい。

産一般－9

黒毛和種繁殖農場における子牛マイコプラズマ感染症の流行とその対策方法の検討(2) －血清M.bovis特異抗体の推移－

○松尾拓実¹⁾、今泉法子¹⁾、田原口貞生²⁾、武田尚悟²⁾、大上光明³⁾、小林真利絵³⁾、権平 智¹⁾、樋口豪紀¹⁾

¹⁾酪農学園大学・獣医衛生学ユニット、²⁾ひだかC.L.C、³⁾ニッポンジーン

【背景および目的】 *Mycoplasma bovis* (*M. bovis*) は、子牛で肺炎、中耳炎および関節炎の原因菌であり、強い感染力を有し牛群内で高度に伝播する。農場における*M. bovis*感染症の浸潤状況を把握する技術としてPCR法による抗原遺伝子の検出が用いられているが、近年、それらに加え深部組織における感染状況の把握にも有効な血清*M. bovis*抗体量評価が注目されている。本研究では、マイコプラズマ感染症の多発農場において、新規ELISA kitを用いた血清*M. bovis*抗体の評価を試みるとともに、その応用性について検討を試みた。

【材料および方法】(1)対象農場：北海道内で黒毛和種子牛(250頭)を飼養する1農場。マイコプラズマ感染症対策として2023年11月から2024年9月まで飼養管理の改善を実施。(2)対象牛および採材：カーフハッチおよびペンで飼養されていた3ヶ月齢未満の子牛。毎月無作為に約50頭より鼻腔スワブおよび末梢血を採取。(3) *M. bovis*の検出：鼻腔スワブを用いPCR法により検出。(4) *M. bovis*特異抗体量：血清を用い

ELISA kit (alphaVET™ウシマイコプラズマ・ボビス Ab ELISA -RUO- ニッポンジーン) により測定。S/P値が1以上を陽性とした。

【結果】(1) 血清中抗体陽性率は疾病対策前と比較し対策後で低下傾向を示した。(2) 血清抗体量は対策前と比較し対策後で有意に ($p < 0.05$) 低値を示した。

【考察】本研究より、対象農場における疾病対策の効果が、鼻腔内*M. bovis*の分離率および血清*M. bovis*抗体陽性率および抗体量の低下によって示された。血清抗体はPCR法による鼻腔内*M. bovis*の検出と比較して短時間で評価できること、肺や関節など採材が困難な深部組織での感染も反映されることから、本病把握における有効性が示唆された。今後、本ELISA法をPCR法などと組み合わせることにより、農場における*M. bovis*感染症の正確な把握や、それらの情報に立脚した有効な制御技術の構築が可能になるものと考えられた。

産一般－10

生乳の抗酸化力とIgG濃度との関係、並びに母牛および子牛の酸化ストレス状態と生乳性状との関係について

○長谷川達也¹⁾、中井朋一²⁾、中村瑞希¹⁾

¹⁾日本甜菜製糖株式会社 総合研究所農業研究領域畜産グループ、²⁾日本甜菜製糖株式会社 飼料事業部

【はじめに】動物はストレスや炎症反応、呼吸により体内に活性酸素を生じる。免疫機能を維持には適量の活性酸素が必要であるが、必要以上の活性酸素は免疫機能の低下や種々の疾病を引き起こすとされる。活性酸素を除去するには抗酸化物質を豊富に含む食物を摂取する事が必要とされる。ヒトでは、牛乳を摂取すると抗酸化物質の1つであるグルタチオンの脳内濃度が高くなる事が知られている。良質(高IgG)な初乳が子牛の健康に良い事は知られているが、初乳の抗酸化力や出生子牛の酸化ストレスについて調査した報告は少ない。

【目的】本研究は、まず初乳、移行乳、常乳の抗酸化力を調査し、乳中IgG濃度との関係について検討した。また、分娩前後の母牛及び出生子牛の酸化ストレス状態、母牛の酸化ストレスが生乳の抗酸化力とIgG濃度に及ぼす影響について調査した。

【方法】北海道の一酪農場で飼養されているホルスタイン種牛12頭及びその子牛12頭を供試した。分娩日をd1とし、d1(初乳)、d2、d3、d4(移行乳)、d11(常乳)の生乳を採取し、抗酸化力値(以下BAP)、OXY吸着テスト値(以下OXY)(d2除く)、IgG濃度(d1、2、3のみ)を測定した。子牛の血液は、2回目(初乳摂取後)、3回目(生後24h以内)、5回

目(生後48h以内)の哺乳前に採血し、酸化ストレス値(以下d-ROMs)、BAP、IgG濃度を測定した。母牛の血液は、分娩予定日10日前の-d10、d1、d3、d4、d11に採血し、d-ROMs、BAPを測定した。

【結果】乳中BAP、OXY、IgG濃度はd1の初乳が最も高く、時間経過につれて減少した。乳中IgG/d1と乳中OXY/d1には強い正の相関($r=0.87$)があったが、d2、d3では相関が見られなかった。母牛血中d-ROMsは、-d10と比較してd4、d11が有意に高くなった。母牛血中d-ROMs/d1と乳中IgG/d1には負の相関($r=-0.66$)があったが、乳中BAP/d1およびOXY/d1には相関がなかった。子牛血中d-ROMsはd1が最も低く、時間経過につれて増加したが、子牛血中BAPには変化がなかった。子牛の酸化ストレス状態と生乳の抗酸化力には相関がなかった。

【考察】一般にIgG濃度が高い初乳は品質が良いとされるが、IgG濃度が高い初乳は抗酸化力も高い可能性が示唆された。また、分娩日の母牛の酸化ストレス状態が初乳の品質に影響する可能性が示唆された。さらに、出生後の子牛は抗酸化機能が十分働いておらず、外界に曝され呼吸をする事で、体内に活性酸素が蓄積されることが示唆された。

産一般－11

牛乳頭口スコアに乾乳が与える影響

○若木優大、松本みずき、衣斐脩二、嘉手苜将、篠塚康典
岡山理科大学

【はじめに】牛乳頭口の角化亢進は乳房内感染リスクとなることが知られている。これまで、搾乳機による乳頭への機械的ストレスが乳頭末端角化亢進症に影響を与えることが報告されているが、角化亢進した乳頭口の自然治癒に関する報告はない。そこで本研究は、搾乳機による乳頭への機械的ストレスがない乾乳期間中に角化亢進した乳頭口がどの程度回復するか明らかにすることを目的とした。

【材料と方法】2024年7月から10月の分娩予定牛9頭（乾乳実施群：3頭11分房、乾乳非実施群：6頭24分房）を対象として乳頭口を分娩47日前から分娩後16日まで毎週観察し、4段階の評価方法に基づいて乳頭口の角化程度をスコア化（Teat-end Score: 以下 TS）した。観察時期を4期（pre1: 分娩前28日以前、pre2: 分娩前27~14日、pre3: 分娩前13~0日、post: 分娩後）に分け、各期に複数回観察した場合はその期の平均値を TS とした。TS の変化は反復経時測定分散分析により乾乳実施の有無および観察開始時の TS 別に比較し、各期の TS を Bonferroni の多重比較検定により比較した。

【結果】観察開始時の乾乳実施群と乾乳非実施群それぞれの産次数、BCS、観察開始前及び乾乳前までの泌乳日数、平均

乳中体細胞数、305日乳量およびTSに有意な差はなかった。観察開始時 TS が 2~2.7 では、乾乳の有無にかかわらず pre1 に対して pre3 で TS が有意に悪化した。pre1 と post の TS に有意差はなかった。観察開始時 TS が 3~3.7 では、乾乳実施群において pre1 に対して pre3 の TS が有意に悪化した。pre1 と post の TS には有意差はなかった。観察開始時 TS が 4 では、乾乳の有無に関わらず全期間を通じて TS の変化はなかった。

【考察】pre1 と post の TS に差がなかったにもかかわらず、観察開始時の TS が 4 未満では post3 で有意に TS が悪化したのは、乾乳処置による乳頭内圧の低下・乳頭の縮小という生理的な形態変化によって相対的に TS を高く見積もってしまった結果と考えられた。一方、観察開始時の TS が 4 の場合に同様の差がなかったのは、悪化していた場合にも TS4 と評価したことにより、データ上は差が出なかったためと考えられた。これらのことから、今回の乾乳期間（平均36日）程度の乳頭の機械的ストレス回避は TS を回復させず、さらに、分娩前（13日前~分娩まで）の TS は実際よりも高く評価される可能性が示唆された。

産一般－12

リポタイコ酸およびリポ多糖誘発性乳腺炎症に対するグリチルリチンの抗炎症効果

○榑澤共生¹⁾、風間 啓¹⁾、権平 智²⁾、樋口豪紀²⁾、江口亜矢子²⁾、恩田 賢¹⁾、盧 尚建³⁾、河合一洋¹⁾
¹⁾麻布大学、²⁾酪農学園大学、³⁾東北大学

【はじめに】牛乳房炎は原因微生物の感染に起因し主に抗菌剤による治療が行われているが、炎症の緩和や抗菌剤使用量の低減を目的に抗炎症剤が併用されることがある。グリチルリチン（GL）は牛乳房炎の治療薬として認可されている抗炎症剤のひとつであるが、その機序は完全には解明されていない。そこで本研究では、乳腺炎症に対するGLの抗炎症効果を *in vivo* および *in vitro* で検証した。

【材料と方法】MAC-T cell にリポタイコ酸（LTA）を感作させ、0~200 $\mu\text{g}/\text{mL}$ の GL を添加して培養し、RT-qPCR によりインターロイキン-1 β （IL-1 β ）の遺伝子発現量を測定した。続いて牛乳腺上皮細胞（bMEC）を用い、同様に LTA およびリポ多糖（LPS）を感作させ、炎症を誘発した。200 $\mu\text{g}/\text{mL}$ の GL の添加、非添加条件において炎症性サイトカイン（IL-1 β 、IL-6、IL-8、腫瘍壊死因子- α [TNF- α]）の遺伝子発現量を測定した。また、泌乳牛1頭の4分房を試験分房と対照分房に振り分け、割り当てを入れ替えて合計4回試験を行った（試験分房：n=8、対照分房：n=7）。試験開始時に全ての分房に50 $\mu\text{g}/\text{分房}$ の LTA を注入し、試験開始時および8時間後に試験分房に GL 600 mg を注入した。経時的に乳汁サンプルを採材し、体細胞数、NAGase 活性値、炎症性サイトカイン

（IL-1 β 、IL-8、TNF- α ）の遺伝子発現量を測定した。

【結果】LTA で刺激した MAC-T cell において、GL は濃度依存的に IL-1 β の遺伝子発現量を低下させた。一方、LTA および LPS による刺激は、bMEC における炎症性サイトカインの遺伝子発現量を有意に増加させたが、GL 添加による抑制効果はわずかで有意差はなかった。泌乳牛における LTA 誘発性乳房炎では、対照分房と比較して試験分房において体細胞数および IL-1 β 、TNF- α の遺伝子発現量が有意に低かった。NAGase 活性値は試験分房、対照分房ともに低い値で推移した。

【考察】LTA 誘発性乳房炎の NAGase 活性値が低かったことから、本研究で誘発した炎症が軽度であった可能性が示唆されたが、少なくとも軽度の乳腺炎症に対し GL が抗炎症効果を発揮することが明らかになった。*in vitro* および *in vivo* 試験の結果から、GL が LTA 誘発性炎症に対して炎症性サイトカインの遺伝子発現量を低下させることが示され、グラム陽性菌性牛乳房炎に対する GL の抗炎症作用のメカニズムが部分的に明らかになった。さらなる詳細の解明には、細菌感染を伴う乳腺炎症における抗炎症効果の検証が必要である。

産一般－13

第四胃変位整復手術におけるメロキシカム投与によるストレス評価

○林 英明¹⁾、長沼美奈子¹⁾、種村龍馬¹⁾、土田 風²⁾、佐藤綾乃³⁾

¹⁾酪農学園大学 獣医保健看護学類、²⁾NOSAI北海道オホーツク統括センター、³⁾酪農学園大学 獣医学類

【目的】ウシの第四胃変位は消化障害あるいは閉塞の症状を示すことから栄養素代謝に大きな変化をもたらす、直接的損失と間接的損失に関連した経済的損失を引き起こす。治療には開腹手術が多く選択されるが、外科的処置に伴う炎症や疼痛はストレスを誘発する。昨今、家畜において動物福祉に関する社会の関心が高まっており、処置に関連する痛みや炎症を管理することはアニマルウェルフェアにおいて不可欠な部分である。これらのストレスに対する非ステロイド系抗炎症薬の研究については除角や去勢については報告されているが、第四胃変位での処置においての報告はあまりない。そこで、本研究ではウシの第四胃変位の処置におけるメロキシカム投与によるストレス評価について調査することを目的とした。

【材料と方法】第四胃変位を罹患し、酪農学園大学附属動物医療センター (n=9) およびNOSAI北海道オホーツク統括センター (n=7) で整復手術を行ったホルスタイン種ウシ16頭を対象とし、コントロール群7頭およびメロキシカム群9頭とした。それぞれ、糞便および血液を採取し、ELISA法を用いてコルチゾール含有量、血漿中プロスタグランジンE2

(PGE2) およびブラジキニンを測定した。

【結果】血漿中コルチゾール濃度は両群ともに術後3時間以降で有意に減少し、メロキシカム群はコントロール群より低い値で推移した。糞便中コルチゾール含有量ではメロキシカム群で3日以降、コントロール群では30日以降で有意な減少を示し、3日後ではメロキシカム群の方が有意に低い値を示した。血漿中PGE2濃度は両群ともに術後減少した後は緩やかな増加を示したが、メロキシカム群の方が術後の上昇は抑制されており、術後3時間、3日および8日ではコントロール群より有意に低い値を示した。血漿ブラジキニン濃度は両群ともに術後より上昇を示したが、メロキシカム群の方が術後の上昇は抑制されており、術後2日および3日後ではコントロール群より有意に低い値を示した。

【考察】第四胃変位の処置の際にメロキシカムを併用することで、より長い期間術後のストレスを軽減できることが示唆された。また、このストレス軽減には炎症や疼痛といったストレス要因の軽減も含まれることが示唆された。そして、これらストレスの評価において、非侵襲的で簡便な採取によって得られる糞便を用いた評価の有効性が示された。

1月26日(日) ● 大会3日目午前

産一般－14

乳牛の妊娠末期に発生した第四胃左方変位の外科的トグルピン固定法の開発

○山下洗輝¹⁾、久芳理奈¹⁾、内山史一¹⁾、磯日出夫¹⁾、柄 武志²⁾

¹⁾磯動物病院、²⁾鳥取大学

【はじめに】近年、牛の第四胃左方変位(以下LDA)は増加傾向にあり、経済的損失の大きい疾患である。その発生時期は分娩後に多いが、妊娠末期に発症することも少なくない。国内では分娩後の発症の治療法は外科的な右けん部切開法が行われることが圧倒的が多い。しかし、妊娠末期に発症した場合は妊娠子宮が大きいことにより、治療法の選択が制限されるので外科療法は極めて困難である。よって、演者らは妊娠末期に発症したLDAに、用手法で変位した第四胃をトグルピン整復固定させ、良好な成績が得られたので報告する。

【材料および方法】症例は、妊娠末期に食欲不振を呈し、左腹部にピング音を聴取したことから第四胃左方変位と診断した5頭(平均年齢4.4歳 [3~7歳]、平均産次数2.4産 [1~4産])を用いた。試験牛は鎮静後、局所麻酔を行った。術式は左側最後肋骨側後方の下方に15cm切開し、左側に変位した第四胃の確認後、直ちに套管針(内径5mm、長さ150mm)にトグルピン(5mm×40mm、糸700mm)を装着して第四胃内に刺入後、トグルの糸のみを体外に保持し、第四胃を下方に整復する。その際に第四胃の拡張が重度の場合は5mm口径ニードルでガスを除去してから整復した。次にトグルの糸の先端を穿刺器具(先鋭3mm、長さ70mm)の先

端の孔に結び、前腹部腹腔内から体外に刺出し、糸を引き出す。これを2か所行い、体外の糸を結紮して固定した。術後抗生物質3日間投与、抜糸は7日目に行った。試験は術式の操作性として手術時間と術後食欲の回復状態をスコア化し7日間調査し、右けん部切開法と比較した。

【結果】手術時の平均妊娠日数267.8(262~278)であった。全例で術後の食欲回復が早く、分娩時、子牛および周産期疾患の事故もなく全例で治癒した。手術時間は右けん部切開法、試験群では、それぞれ39.8(35~45)分、17.2(15~19)分であり、試験群の方が短かった。食欲回復スコアは7日間の合計はそれぞれ3.9、5.9であり、試験群の方が採食量は高かった。

【考察】本法は妊娠末期であっても、変位した第四胃やその他の異常を確認しながら整復できる長所があり、術式は短時間で施行することができ、手術侵襲は少ない。また、術後の食欲回復も早く、術後トグルピンは体外へ排泄されるため、体内に異物を残存することはない。しかし、使用器具の作成および調達には課題が残るが、妊娠末期のLDAの外科処置法として選択すべき方法と考えられた。

産一般-15

哺乳子牛の糞便におけるグラム染色性の経日変化 およびグラム染色とメタゲノム解析との比較

○八木果澄、大野真美子、與齊雄飛、宮島望歩、堀北哲也
日本大学生物資源科学部 獣医産業動物臨床学研究室

【目的】子牛の臨床現場では、下痢便のグラム染色を行い陽性菌・陰性菌割合をみることで、原因の推察が試みられている。また、哺乳期の子牛の腸内細菌叢は日齢とともに変化していくことが知られている。本研究では、試験1にて哺乳子牛の糞便におけるグラム陽性菌割合の経日の変化を調査し、試験2にて子牛2頭の糞便におけるグラム染色法とメタゲノム解析とのグラム陽性菌割合を比較した。

【方法】試験1：経産牛から生まれた4頭（経産群）および初産牛から生まれた2頭（初産群）のホルスタイン種子牛6頭の排便直後の糞便を用いた。糞便は6日齢から6日毎に約2か月間採取した。糞便2.5gを蒸留水10mlに溶解後、スライドグラスに5 μ l滴下して塗沫標本を作成し火炎固定後にグラム染色を行った。光学顕微鏡にて1,000倍で写真撮影し、陽性菌および陰性菌の合計が180~200個になるように菌数を3回測定し、グラム陽性菌割合を求めた。

試験2：子牛2頭（2日齢、1か月齢）の排便直後の糞便を用いた。試験1と同様の方法でグラム陽性菌割合を求め、糞便溶解液の一部はメタゲノム解析を行い、細菌の各属をグラム染色性に基づき分類し、その結果をグラム染色性と比較した。

【成績】試験1：グラム陽性菌割合は、経産群において反復

測定分散分析にて有意な経時的变化を認めたが、初産群には差がなかった。経産群のグラム陽性菌割合は日齢に伴い増加しており、6日齢および12日齢と比べ54日齢で有意に高く、さらに12日齢と比べ42、48日齢で有意に高かった。また、24~42日齢において経産群のグラム陽性菌割合は初産群と比較して高く推移した。

試験2：糞便のグラム陽性菌割合とメタゲノム解析に基づき分類したグラム陽性菌割合は、完全には一致しなかった。

【考察】試験1：子牛の成長に伴う飼料の変化や第一胃の発達などにより腸内細菌叢が変化したため、グラム陽性菌割合が変動したと考えられる。初産群と経産群でグラム陽性菌割合に有意差が認められたのは、経産牛が初産牛より初乳中のIgGが多く含まれているという先行研究から、初乳の成分の違いにより子牛の腸内細菌叢が両者間で異なり、差が生じたと考えられる。

試験2：糞便のグラム染色性とメタゲノム解析に基づき分類したグラム染色性が一致しなかったのは、分類学上はグラム陽性菌に分類される細菌であっても、形態によりグラム陰性となる細菌や、染色性が不定性である細菌の存在が原因であるとされる。

産一般-16

パラミロン給与によるブロイラー雛の免疫賦活効果

○保田昌宏¹⁾、Ramah Amany²⁾、Rachima Jadi Arvendi²⁾、中村祐実²⁾、花城拓史³⁾、鈴木野乃美³⁾、堀内真展³⁾、岡田 徹⁴⁾

¹⁾宮崎大学農学部獣医学科、²⁾宮崎大学農学部、³⁾株式会社ユーグレナ、⁴⁾あすかアニマルヘルス株式会社

【目的】パラミロンは、多糖類の一種である β -1,3-グルカンで構成されている。 β -グルカンはキノコ、大麦、藻類や真菌類などにも含まれており、これまでにヒトでは抗腫瘍作用や免疫賦活作用、循環器疾患や糖尿病等の生活習慣病予防といった効果が報告されている。今回ユーグレナ由来のパラミロン粉末添加飼料をブロイラー雛に給与し、パラミロンの免疫賦活作用について評価した。

【材料と方法】供試動物は7日令Ross308種雛を用い、試験群は(1)対照群、(2)飼料1kgあたり25mgパラミロン添加群、(3)50mg添加群および(4)100mg添加群の4群とした。給与試験期間は2023年10~11月(14日間)、2024年7月(21日間)に実施した。給与はいつでも飽食給与とし、飲水は自由摂取とした。免疫系の評価方法として、胸腺、脾臓および盲腸扁桃のリンパ球サブセット解析を実施し、フローサイトメーターで各分画のポピュレーションを解析した。次に脾臓と盲腸扁桃のリンパ球を用いてリアルタイムPCRにより、サイトカインmRNA発現を解析した。

【結果と考察】2023年10~11月試験では、胸腺ではCD4陽性細胞、CD8陽性細胞およびCD4CD8陽性細胞が、脾臓ではCD4陽性細胞、CD8陽性細胞およびB細胞が、盲腸扁桃では

CD4陽性細胞およびCD8陽性細胞の割合で対照群と比較して高く有意であった。脾臓サイトカインmRNA発現ではIL-4、IL-6、IL-10、IFN- γ が、盲腸扁桃サイトカインmRNA発現ではIL-4、IL-17、IFN- γ の発現量比について、対照群と比較して高く有意であった。2024年7月の試験では、胸腺でCD4陽性細胞とCD8陽性細胞が、脾臓ではCD8陽性細胞が、盲腸扁桃ではCD4陽性細胞の割合で対照群と比べて高く有意であった。脾臓サイトカインmRNA発現ではIL-1 β およびIL-4が、盲腸扁桃サイトカインmRNA発現では、IL-4およびIL-10の発現量比について、対照群と比べて高く有意であった。本試験の結果から、パラミロンの給与により、主にCD4陽性細胞やCD8陽性細胞などの細胞性免疫系の増強が認められた。IL-6、IFN- γ やIL-17といった炎症性サイトカインの産生増強が認められた。さらにIL-10やIL-4といった抗炎症性サイトカインの発現増強も認められた。2024年7月は高湿度環境下であったが、サブセット解析やサイトカインmRNA発現解析においても対照群と比べて有意差が得られていることは、ストレス環境下でもパラミロンの給与が有効である事を示唆する。

産一般-17

B細胞クローナリティ検査を用いた牛伝染性リンパ腫発症牛末梢血中の腫瘍化リンパ球出現頻度の検索

○前澤誠希¹⁾、渡邊謙一²⁾、古林与志安²⁾、チェンバーズジェームズ³⁾、内田和幸³⁾、猪熊 壽⁴⁾

¹⁾ 東京大学大学院 OSG国際防疫獣医学研究室、²⁾ 帯広畜産大学 家畜病理学研究室、

³⁾ 東京大学大学院 獣医病理学研究室、⁴⁾ 東京大学大学院 獣医繁殖育種学研究室

【背景と目的】牛伝染性リンパ腫 (EBL) は1～数種類のBリンパ球クローンが腫瘍性増殖する疾患である。末梢血の異型リンパ球出現はEBLの特徴的所見とされているが、反応性リンパ球 (非腫瘍性) と異常リンパ球 (腫瘍性) の形態学的鑑別は困難であり、加えて、末梢血に異常リンパ球が出現しない症例も報告されている。そこで本研究では、EBL発症牛末梢血における異常リンパ球の出現頻度を明らかにするため、EBL発症牛末梢血のBリンパ球クローナリティ解析を行なった。

【材料と方法】EBL発症牛70頭のうち腫瘍組織にBリンパ球のモノクローナル増殖が認められた40頭の末梢血を用いた。Bリンパ球クローナリティはIgH遺伝子の可変領域をPCRで増幅し、キャピラリー電気泳動像に基づき評価した。加えて、リンパ球数の測定および末梢血リンパ球の観察を行なった。

【結果と考察】末梢血のBリンパ球クローナリティ解析では、

モノクローナル28頭 (70%)、マイナークローナル9頭 (22.5%) およびポリクローナル3頭 (7.5%) であった。また、末梢血Bリンパ球がモノまたはマイナークローナルを示した計37症例のクローンピークは腫瘍組織のピークと一致した。これらことから、EBL発症牛の70%では末梢血に異常リンパ球が優勢に出現していること、22.5%では異常リンパ球は出現するが優勢ではないこと、及び7.5%では末梢血に異常リンパ球が正常リンパ球と同程度以下しか出現していないことが明らかとなった。また、リンパ球増多症はモノクローナル28頭中17頭 (60.7%) とマイナークローナル9頭中6頭 (66.7%) で認められたが、ポリクローナル3頭にはみられず、リンパ球増多症の有無だけでは末梢血B細胞クローナリティの評価は困難と考えられた。なお、全てのEBL症例の末梢血には異型リンパ球が観察されたが、異なるクローナリティ状態間における異型リンパ球の形態は鏡検レベルでは鑑別できなかった。

産一般-18

新規牛伝染性リンパ腫ウイルス簡易迅速診断法BLV-CoCoMo Dual qPCR法と他診断法との検査性能の比較研究

○綿貫園子¹⁾、包阿栄高娃¹⁾、齋藤恵津子²⁾、庄司和幸³⁾、伊澤真樹³⁾、大上光明³⁾、松本安喜⁴⁾、間 陽子¹⁾

¹⁾ 東京大学大学院農学生命科学研究科 農学国際専攻 地球規模感染症制御学講座、

²⁾ 兵庫県食肉衛生検査センター 淡路食肉衛生検査所、³⁾ 株式会社ニッポンジーン、

⁴⁾ 東京大学大学院農学生命科学研究科 農学国際専攻 国際動物資源科学研究室

【はじめに】牛伝染性リンパ腫ウイルス (BLV) 感染は全世界に拡大し続けており、畜産業に多大な経済的被害をもたらしている。近年我々は、検査施設の設備充実に伴い、同一反応内でBLV LTR領域と宿主因子*BoLA-DRA*遺伝子を同時に測定し、細胞数あたりのプロウイルス量 (PVL) を正確に測定可能なBLV-CoCoMo Dual qPCR法 (Dual-CoCoMo法) を開発し、製品化した。

【目的】本研究は、新たに製品化されたDual-CoCoMo法の検査性能を検証するために、他診断法との性能を比較した。

【方法】野外牛136頭の血液を用いて、BLVプロウイルスあたり2コピー存在するLTR領域を標的としたDual-CoCoMo法、および他法として、BLVプロウイルスあたり1コピー存在する*pol*領域を標的とした市販Takara multiplex qPCR法 (*pol*法) を使用し、PVLを定量した。抗BLV抗体の検出は市販gp51ELISAを使用した。

【結果と考察】まず野外牛を用いて診断性能を評価したところ、診断特異度はDual-CoCoMo法および*pol*法ともに100%であった。また、両手法を用いて測定されたPVLの間には強い正の相関が認められ ($r=0.9913$)、同じ測定精度でPVLを定量できることが示された。一方で、診断感度を比較したところ、Dual-CoCoMo法および*pol*法において、全検査法で陰性であった15頭を除いた121頭中115頭および111頭が陽性と判定され、Dual-CoCoMo法の感度が高かった。さらに、BLV感染性分子クローンをを用いた分析感度は、*pol*法 (1.56コピーで60%検出) に比べてDual-CoCoMo法 (0.78コピーで30%検出) の検出感度が高く、BLVプロウイルスあたり2コピー存在するLTR領域を標的としたDual-CoCoMo法は高い検査性能を有していることが示唆された。以上の結果から、新規Dual-CoCoMo法は高度に蔓延したBLV清浄化対策に有用である事が示された。

産一般－19

牛伝染性リンパ腫ウイルスに対する抵抗性・感受性*BoLA-DRB3*アレルを持つ精液由来の後代の解析

○包阿栄高娃¹⁾、綿貫園子¹⁾、松浦遼介¹⁾、松本安喜²⁾、庭野あゆは³⁾、川田隆作³⁾、間 陽子¹⁾

¹⁾ 東京大学大学院農学生命科学研究科農学国際専攻地球規模感染症制御学講座、

²⁾ 東京大学大学院農学生命科学研究科農学国際専攻国際動物資源科学研究室、³⁾ 川田獣医科医院

【背景と目的】牛伝染性リンパ腫ウイルス (BLV) は全世界中に蔓延し、大きな経済的な被害をもたらしている。精液はBLV垂直感染における感染源として懸念されている。これまでにウシ主要組織適合抗原複合体 (*BoLA*) -*DRB3* 遺伝子はBLVによる血中プロウイルス量 (PVL) の上昇に関与することが知られている。BLVによる被害を低減するためには、BLV抵抗性牛群を作出する育種戦略が重要で、BLVに対する抵抗性*BoLA-DRB3*アレルを持つ雄牛の精液が次世代にBLV抵抗性を引き継がせることが可能かどうかを確認することが求められている。本研究では、日本で汎用されている黒毛和種の凍結精液の*BoLA-DRB3*アレルを同定し、その結果に基づき、BLVによるPVL上昇に対する抵抗性・感受性精液を選別し、その精液由来後代の*BoLA-DRB3*遺伝子型とBLV感染状況を検査した。

【材料と方法】解析した178頭の精液の中から36頭 (PVLの上昇に対する抵抗性3頭、感受性15頭および中立性9頭) の精液由来の後代を用いて、PCR-Sequence Based Typing (SBT) 法によって、*BoLA-DRB3*遺伝子のアレルを同定した。さらに、BLVプロウイルス量はBLV-CoCoMo-qPCR法により、

gp51抗体はELISA法により検査した。

【結果】精液由来後代201頭の*BoLA-DRB3*タイピングを実施した結果、抵抗性精液由来の後代のなかで少なくとも一つの抵抗性アレルを有する割合は56.1%、感受性精液由来の後代のなかで少なくとも一つの感受性アレルを有する割合は83.0%であった。抵抗性精液、中立性精液および感受性精液由来後代の平均血中PVL値はそれぞれ十万細胞当たり8156コピー、13095コピーおよび14418コピーであった。その中、抵抗性精液由来後代のホモ型の平均PVL値が最も低く、感受性精液由来後代のホモ型の平均PVL値が最も高かった。

【考察】本研究により、BLVに対する抵抗性および感受性が次世代に引き継がれることが示された。特に、抵抗性精液から生まれた後代において、プロウイルス量が低く抑えられており、BLVに対する抵抗性が効果的に受け継がれていることが確認された。この結果は、抗病性牛群の育成が実現可能であることを示唆しており、BLVの発症および伝播リスクを低下させる育種戦略において*BoLA-DRB3*アレルが重要な指標となることが期待される。

産一般－20

新規スクリーニング法を用いた抗牛伝染性リンパ腫ウイルス活性を有する化合物の探索

○横山優人¹⁾、村山カンナ¹⁾、紙透伸治²⁾、石田大歩¹⁾、長井 誠¹⁾、村上裕信¹⁾

¹⁾ 麻布大学伝染病学研究室、²⁾ 麻布大学化学研究室

【背景および目的】

牛伝染性リンパ腫ウイルス (BLV) は、地方病性牛伝染性リンパ腫 (EBL) を引き起こす原因ウイルスである。BLVは国内の感染率が非常に高く、不顕性感染時も経済的損失をもたらす。しかし、有効な治療薬やワクチンはないため、損失低減に向けた対策の構築が必要である。その対策のひとつとして、本研究では抗ウイルス薬に着目した。抗ウイルス薬の開発では効率的なスクリーニング法が必要である。しかし、一般的なシンシチウムアッセイは効率的なスクリーニング法ではない。そこで、HiBiTを導入したレポーターウイルスがLgBiT発現細胞に感染するとHiBiTとLgBiTが結合してNano Luciferase (NLuc) を形成し、発光シグナルを生じるレポーターアッセイの開発を行い、効率的な抗BLV活性を有する化合物の探索を試みた。

【材料および方法】

抗ウイルス活性を有する化合物の評価には、微生物の二次代謝産物から分離され、過去にシンシチウムアッセイにより評価した97種類の化合物及び未同定の243種類の化合物ライブラリーを用いた。最初に標準法との相関性を調べるために、レポーターウイルス高発現持続感染細胞とLgBiT高発現細胞を用いて、97種類の化合物を評価した。次に、一次スクリー

ニングでは243種の化合物のスクリーニングを行った。その後、WST-1アッセイによる細胞毒性評価を行った。抗ウイルス活性を示した化合物はIC₅₀を測定した。二次スクリーニングではシンシチウムアッセイにより、抗BLV活性を再評価した。

【結果および考察】

新規スクリーニング法を用いて97種類の化合物を評価した結果、シンシチウムアッセイと相関 ($r = 0.321, P = 0.002$) が認められたことから、スクリーニング法として有用であると考えられた。この新規スクリーニング法を用いて化合物ライブラリーをスクリーニングした結果、有意に化学発光量を低下させる25種の化合物が同定され、そのうち17種の化合物が細胞毒性を示さなかった。この17種の中で化学発光量の低下率が高い上位5種を選抜し、IC₅₀を測定した結果、GP150とGP159の2種類の化合物が低濃度で強い抗ウイルス活性を示した。このことから、GP150とGP159は有用な候補化合物と考えられた。この結果より、新規スクリーニング法は従来法よりも簡便かつ効率的な方法として代用可能であると考えられた。現在、候補化合物の二次スクリーニングを推進中で、今後は化合物の作用機序の解析を行う予定である。

産一般－21

ウシ由来病原性微生物に対するリン酸チタニアの殺菌効果

○工かおる子¹⁾、今泉法子¹⁾、田原口貞生²⁾、武田尚悟²⁾、若間洋輔³⁾、金 世怜³⁾、権平 智¹⁾、樋口豪紀¹⁾

¹⁾酪農学園大学・獣医衛生学ユニット、²⁾ひだかC.L.C、³⁾YOOコーポレーション

【背景および目的】家畜感染症の制圧において関連資材、特に水槽、飼槽および牛床や、搾乳機器等の効果的な衛生管理技術の構築は重要な課題である。近年、リン酸チタニア (CAS# 2762622-29-5) を主成分とする機能性コーティング剤が公共施設や公共交通機関に抗菌・抗ウイルス対策として導入され、感染症予防に効果的なコーティング剤として注目されている。このコーティング剤は優れた消臭効果を持ち、動物を対象とした試験で高い安全性が確認されている。また、さまざまな基材に適用可能であるため、畜産分野における感染症予防および衛生管理対策として高い活用可能性が期待されている。本研究では酪農場で問題となっている複数の菌種についてリン酸チタニアの有効性を評価した。

【材料および方法】(1) 供試菌：*Mycoplasma bovis* (*M. bovis*) (PG45)、*Escherichia coli* (EC) (野外株)、*Staphylococcus aureus* (SA) (野外株)、*Prototheca zopfii* (PZ) (野外株) (2) 菌液：37℃で48時間培養し 3.0×10^3 CFU/mlに調整。(3) 抗菌資材：24穴プレートウェルの底面および側面

にリン酸チタニアを施したCoatingプレート、コーティングを施していないNon - Coatingプレートを使用。(4) 効果判定： 3.0×10^3 CFU/mlの各菌液をCoatingプレートおよびNon - Coatingプレートに接種し20℃で静置した。0時間、12時間および24時間における生菌数を平板希釈法により算出した。【結果】(1) Coatingプレート中の*M. bovis*、EC、SAおよびPZの生菌数は12時間および24時間培養においてNon - Coatingプレートに比較して有意 ($p < 0.01$) に減少した。(2) Coatingプレートで培養した全ての菌種で生菌数と培養時間の間に有意 ($p < 0.01$) な強い負の相関 ($r = -0.90$) が認められた。

【考察】本研究より、リン酸チタニアは生産現場で問題となる上記対象菌種に対し高い抗菌活性を有することが示唆された。今後は他の菌種や、詳細な適用条件を評価することで、生産現場での実装性について検討を進めたい。

産一般－22

黒毛和種における胎子サイズ、出生時子牛サイズと分娩難易度との関連

○秋田真司

広島県農業共済組合 東広島家畜診療所

【はじめに】近年、黒毛和種の妊娠期間が延長しており、出生子牛も大きくなってきている。このような状況下で、従来の分娩予定日を超過すると、畜主の分娩に対する不安が増大、過大子への恐れから分娩誘起を依頼することが多くなってきている。このような畜主の不安を払拭するために、出生前の胎子の体格を測定することで、分娩の難易を推定した。

【材料と方法】妊娠末期の黒毛和種雌牛58頭、その胎子と出生した子牛を供試した。胎子では携帯型超音波画像診断装置（以下エコー）ホンダHS-101Vを用いて、経直腸で蹄底幅、中手骨径、眼窩径を描出、それぞれのサイズを測定した。出生子牛の眼窩間距離と蹄底幅、中手骨はノギスを用い、胸囲は測定尺にて測定した。期間は2022年7月から2024年8月に調査した。測定結果について、それぞれの関連を検定、在胎日数、性別、系統別、分娩難易度との相関を調査した。

【結果】平均妊娠期間は初産が286.3日、3産以上では290.5日だった。出生子牛のサイズは初産より経産牛がやや大きい傾向があったが、妊娠期間と子牛の出生時サイズは関連が無

かった。子牛性別では雌より雄が有意に大きかった。分娩直近の胎子蹄底幅と出生時子牛胸囲に、胎子中手骨と子牛眼窩間距離に相関を認めた。分娩難度は初産牛（4/9）が経産牛（6/41）より有意に高く、雄胎仔（5/22）は雌胎仔（1/19）より多い傾向があった。難産となった経産牛では胎子眼窩径が大きかったが、初産牛では差が無かった。出生子牛の蹄底幅と中手骨径は難産牛で大きかった。体格は系統別に差が無く、同系統で雌と雄では気高系の雄が雌よりも有意に大きく、藤良系と田尻系の雌雄は差が無かった。

【考察】在胎期間は性別による差が無く、子牛サイズと相関しないことから、長期在胎だけが過大子の要因とは考えられなかった。初産牛は経産牛に比較して難産が有意に多いが、初産の子牛サイズは分娩難易度に相関せず、経産牛の子牛サイズは難産群で有意に大きかった。このことから、難産の要因として経産牛では胎子サイズが影響するが、一方で、初産牛ではその産道サイズが影響している可能性があった。

産一般－23

子牛の腹腔鏡下卵子採取(L-OPU)による採卵成績

○望月崇弘¹⁾、松田奈穂子¹⁾、渥美孝雄¹⁾、津曲歩径²⁾、奥 啓輔²⁾、山下彰一²⁾、磯日出夫³⁾、石井一功⁴⁾

¹⁾株式会社渥美牛群管理サービス、²⁾株式会社トータルハードマネジメントサービス、³⁾磯動物病院、

⁴⁾株式会社よくつく

【背景と目的】腹腔鏡下卵子採取（L-OPU）はゲノム検査の普及と培養技術の進歩によって遺伝的改良に重要な技術になっている。最近、遺伝的改良の加速化を目指して育成牛を対象としたL-OPUが行われ、多くの卵子を回収できることが明らかにされている。今回は、L-OPUによって子牛でも採卵が可能か否かを検討し、L-OPUが遺伝的改良の加速化に貢献可能な技術であることを検証する目的で、以下の試験を行った。

【材料と方法】供試牛は、東北および北海道地域の農場で飼養されているホルスタイン種、4ヵ月齢の雌子牛で、DWP \$ インデックス+1,338以上、またはGNTPインデックス平均+3,310のハイゲノム牛8頭である。L-OPUの5日前にプロゲステロン処置、3～2日前にフォルトロピンおよび1日前に馬絨毛性腺刺激ホルモンを投与後、絶食絶水した。L-OPU時、前処置としてケタミン、ジアゼパムおよびキシラジンの混合麻酔を静脈内投与して鎮静後、気管チューブを挿管した。子牛の保定は、特注の保定台を用いてトレンデンプルグ体位にて実施し、術中はGGE+キシラジン+ブトルファノール混合麻酔液の静脈内投与およびイソフルラン2%を用いた吸入麻酔で維持した。卵子の吸引は、硬性内視鏡で腹腔内の視

野を確保、卵巣を内視鏡鉗子で保持し、5mm以上の卵胞に対してL-OPUピペットを用いて行った。

【結果】供試子牛の卵巣はゴナドトロピン刺激に対して良く反応し、L-OPUに要した時間は10～20分間であった。回収された卵丘細胞-卵母細胞複合体（COC）は8頭で計184個、うち6個は裸化卵子、178個は卵丘細胞が3層以上または透明帯周囲全体に付着しているものであった。COC数は子牛ごとに10～71（平均21）個と差異があり、未経産牛の子牛は経産牛の子牛に比べて多い傾向が認められた。また、COC数はインデックスの高低による差異はみられなかった。

【考察】我国において4ヵ月齢子牛を対象としてL-OPUを実施した報告はなく、本試験は本邦初の報告である。4ヵ月齢子牛でのL-OPUにより平均20個の卵子が採取されたとの報告がある。弊社の10ヵ月齢以降の未経産ホルスタイン種牛での初回OPUによる採卵成績（平均26個）に比べて、わずかに少なかったが、個体ごとに平均21個の卵子が回収されたことから、4ヵ月齢子牛を対象としたL-OPUは、有用な採卵技術であると考えられた。ホルモン処理に対する卵巣反応やL-OPUによる回収COC数における個体差の要因は今後の検討課題である。

産一般－24

子牛由来の腹腔鏡下卵子採取(L-OPU)卵の体外受精(IVF)および胚移植成績

○津曲歩径¹⁾、山下彰一¹⁾、奥 啓輔¹⁾、岩泉 慶¹⁾、筒井ありす¹⁾、佐藤承美²⁾、千葉大世²⁾、田邊 廉²⁾、渥美孝雄²⁾
¹⁾(株)トータルハードマネージメントサービス、²⁾渥美牛群管理サービス

【背景と目的】近年、経膈生体卵子吸引-体外受精(OPU-IVF)技術は急速に普及し、IVF胚を用いた移植(ET)数は、合衆国等ですでに体内胚のET数より多くなっており、日本でも広く普及している。一方、腹腔鏡下卵子採取(L-OPU)については、かつて卵子の回収率が高いが胚の生産率が低いとされたことがあるものの、本法により回収された卵子のIVF成績やIVF胚を用いたET成績は知られていない。今回、L-OPUによって回収された子牛由来卵子のIVFおよびIVF胚のET成績を明らかにする目的で、以下の試験を行った。

【材料と方法】ホルスタイン種、4か月齢のハイゲノム雌子牛8頭からL-OPUによって採卵した計184個の卵丘細胞-卵母細胞複合体(COC)を供試した。対照として弊社で実施したホルスタイン種育成牛108頭(2024年1月～10月、9～27カ月齢)のうち、初回のOPU由来1,881個のCOCを用いた。OPU後、22～24時間体外成熟培養を実施し、その後体外受精を行った。裸化後6日間体外発生培養を実施し、媒精日を0日として6および7日目に生産された胚盤胞を新鮮胚移植、もしくは凍結保存した。得られた胚の品質は国際胚移植

研究会の基準によって判定し、胚移植(ET)を実施した。

【結果】子牛8頭から回収した計184個のCOCの分割率、胚盤胞数および胚盤胞率は、それぞれ平均83.7%、6.5個および28.3%であり、胚盤胞率は供卵子牛によって0～50%と大きな差異がみられた。胚盤胞数は184個中52個で、44個は新鮮胚移植を実施し、8個はガラス化保存した。一方、対照牛では108頭由来1,881個のCOCの分割率、胚盤胞数および胚盤胞率は、それぞれ平均82.1%、5.0個および28.5%であり、胚盤胞数は1,881個中542個で、112個は新鮮胚移植を実施し、430個は緩慢凍結した。これまでに判明した子牛由来新鮮卵(44個中26個)のETによる受胎率は26.9%であった。

【考察】4か月齢子牛からL-OPUによって回収したCOCの卵割率、胚盤胞数および胚盤胞率は、対照として用いた育成牛とほぼ同様の値を示したことから、このCOCは十分なIVF能を有することが明らかとなった。また、IVF胚を用いたETによる受胎性にも問題のないことが示唆された。今後、IVF成績における個体間の差異、IVF胚を用いたET成績について検討する予定である。

産一般－25

ブタ精子チップを用いた精子呼吸活性評価

○熊谷正志¹⁾、櫻中優太²⁾、阿保政俊²⁾、照井悠真²⁾、加藤広夢²⁾、松澤竜輔³⁾、松澤民男³⁾、葛西重信^{2,3)}
¹⁾杜の熊動物病院、²⁾東北工業大学、³⁾株式会社Eプラン

【はじめに】

演者らは、ブタ精子の呼吸活性を電流として検出できるシステムを目指し、本研究では呼吸活性を電気化学計測法により捉えられるかを検討した。将来的には農家自身で定量性のある呼吸活性を捉え活動精子を識別できるデバイス開発を目的す。

【材料および方法】

将来持ち運び便利なシステムを開発するために、マイクロ電極をプローブとした走査型電気化学顕微鏡(Scanning electrochemical microscopy; SECM)及びウエルデバイス構築しブタ精子検査を行うSECMセンシングシステムを検討した。

1) ブタ精子チップの開発(数センチ角)

県畜産試験所より購入したデュロック種のブタ精子を低速遠心分離し、タンパク質及び油脂成分を除去、測定溶液で希釈しブタ精子サンプルをさらにコラーゲンゲルと混合したものを数センチ角のガラス基板に挿入、37℃で15分間インキュベートして精子セルチップを開発した。

2) ブタ精子セルチップを使用したブタ精子の呼吸活性評価

ブタ精子チップをSECMに設置し、マイクロ電極に印加電圧-0.5Vvs.Ag/AgClの電位を保持し、酸素還元電流を計測しながら電極を上下走査させ、ブタ精子近傍と沖合の酸素還元電流値を比較検討した。

【結果および考察】

ブタ精子の呼吸活性について酸素消費及びアンチマイシンAによる呼吸バースト現象(生体防御機構)に関するアンペロメトリー評価を行った結果を得た。この方法は従来の精子の動画をみて直進運動精子を判別する方法と異なり、酸素消費の定量性が分かる。精液の酸素消費量測定に使用するセルチップをデザインするとともに、溶存酸素量測定電位の最適化について検証を進めた。また、測定に利用できる電位を変えることができるとともに、新たに作製したセルチップに最適化した電位を検証した。白金(Pt)を使用したマイクロ電極は、溶存酸素の検出に適した電極ではあるが参照電極としてPtを利用しポテンシオスタットで電位最適化試験を進めた結果を報告する。

今回使用したブタ精液は前日採取された新鮮なものを購入できるため、凍結精液のように解凍の必要がなく、解凍後の時間と呼吸活性の検証は行っていない。

産一般-26

リピートブリーダー牛におけるオステオポンチン処置前後の子宮内膜上皮成長因子濃度の変化と受胎率の関係

○藤川 健^{1,2)}、谷田孝志²⁾、河野光平³⁾、柳川洋二郎²⁾、片桐成二²⁾

¹⁾(有)フジバイオサイエンス、²⁾北大院獣医、³⁾岡山大院環境生命

【目的】子宮内膜上皮成長因子(EGF)濃度の周期的変化の消失はリピートブリーダー(RB)牛の不妊原因の一つとされ、治療によりEGF濃度を正常化することで受胎性も回復する。しかし、治療前後でのEGF濃度変化と受胎性の関係を詳細に調べた報告はない。そこで本研究では、過去に実施した複数のオステオポンチン(OPN)による治療試験でのEGF濃度、その増加量、及び受胎率のデータを再解析した。

【材料及び方法】ホルスタイン種経産RB牛(n=877)に発情同期化処置を行い、発情後3日目に子宮内膜のEGF濃度を測定した。治療群(n=589)では次の発情日(0日目)に人工授精とOPN腔内投与を行い、3日目にEGF濃度を測定した。解析にあたり、PBS投与及び治療効果のなかった処置のデータをあわせて対照群(n=288)とした。EGF濃度は<2.5、2.5~5.0、5.0≤(ng/g組織重量)の3区分とし、処置前の区分毎に、処置後にどの区分に移行したかを調べ、処置前後のEGF濃度及び増加量と受胎率の関係を検討した。

【結果及び考察】治療後にEGF濃度が5.0≤(正常範囲)を示した牛は、処置前に2.5~5.0及び5.0≤の区分にあった牛では

いずれも60%以上で、<2.5の区分にあった牛(52.4%)よりも高かった。処置前の区分毎にみた受胎率は、<2.5および2.5~5.0区では対照群に比べて高かったが、5.0≤区は対照群と同等であり、処置前に正常なEGF濃度を示した牛ではEGF濃度異常以外に不妊原因のあることが推測された。処置前に<2.5区にあった牛のうち、処置後に2.5~5.0区に移動した牛の受胎率(40.0%)は対照群(21.0%)に比べて高く、処置前にEGF濃度が低い牛では処置後の濃度が2.5 ng/g組織重量以上に増加すると、EGF濃度が正常範囲以下でも受胎性が改善することが示唆された。EGF濃度増加量と受胎性の関係をみると、治療群では増加量が1.0ng/g組織重量以上、対照群では増加量が2.5ng/g組織重量以上になると受胎率が高くなった。以上の結果から、EGF濃度の低い牛では治療によりEGF濃度が一定以上に増加すれば、EGF濃度が正常範囲以下でも受胎性が改善することが分かった。また、治療群では対照群に比べより小さなEGF濃度増加により受胎性が向上することも示唆された。

産一般-27

細菌毒素が乳牛の卵巣機能に与える長期的な影響の解析

○菊澤美里¹⁾、羽田真悟²⁾、狩谷圭一¹⁾、松井基純²⁾、松田二子¹⁾、真方文絵¹⁾

¹⁾東京大学大学院農学生命科学研究科、²⁾帯広畜産大学獣医学研究部門

【背景】子宮炎などのウシ炎症性子宮疾患は治療後も繁殖性を低下させるが、その機序には不明な点が多い。子宮炎罹患牛では起因菌であるグラム陰性細菌の毒素(リポポリサッカライド、LPS)の血中濃度が子宮治療後も健常牛と比較し高値を示したことから、血中に残存するLPSが長期にわたり生殖機能を低下させる可能性が推察される。本研究は継続的にLPSに曝露した炎症モデル牛を作出し、LPSが卵巣機能と黄体形成ホルモン(LH)分泌に及ぼす影響を解析することで、炎症性子宮疾患による繁殖性低下の機序解明を目指した。

【材料及び方法】経産乳牛4頭を用い、ホルモン処置により4つの連続した8日間の卵胞液を誘起した。day0(d0)-8は無処置、d8-16は生理食塩水投与(saline周期)、d16-24はLPS投与(LPS周期)、d24-32は無処置(post周期)とした。生理食塩水とLPSの静脈内持続投与は輸液ポンプを用い、流速42 ml/hで8日間継続した。LPSの投与量は24時間毎に漸増させた(0.017、0.020、0.026、0.036、0.055、0.088、0.148、0.262 μg/kg/h)。毎日定時に体温測定と採血を実施し、白血球数と遊離脂肪酸(NEFA)、3-ヒドロキシ酪酸(3-HB)、およびプロゲステロン(P₄)の血中濃度を測定した。また超音波検

査により卵巣所見を記録した。各周期の6日目にPGF2_aを投与し黄体を退行させた。8日目に卵胞吸引とGnRH投与を行い、その前後で連続採血を実施しLH分泌動態を解析した。統計解析はsaline周期との比較として実施した。

【結果】体温はLPS周期1日目にのみ上昇した。白血球数は投与による差を認めなかった。NEFA濃度はLPS周期1および2日目に、3-HB濃度はpost周期6日目にのみ増加した。卵胞直径と黄体面積は周期間で差を認めなかった。血中P₄濃度はLPS周期とpost周期で低い傾向にあった。LHパルスは周期間で差を認めなかった一方で、LHサージはLPS周期で有意に低下した。

【考察】LPSの持続投与により、顕著な炎症反応や栄養状態の変化を起こさない炎症モデルを確立し、血中のLPSが卵巣機能を低下させる可能性を示した。LPS周期とpost周期においてP₄濃度が低下したが、これはLPSが黄体に作用してP₄産生を低下させた可能性や、LPSによるLHサージ抑制が黄体機能に影響をおよぼした可能性が考えられた。以上より、炎症治療後も継続する黄体機能低下が妊娠維持を障害し、繁殖性を低下させる可能性が示唆された。

産一般－28

乳牛の分娩後に投与されたメロキシカムによる繁殖成績改善効果

○石井三都夫¹⁾、曾根昭宏¹⁾、滄木孝弘²⁾、羽田真悟²⁾、菊澤美里³⁾、真方文絵³⁾

¹⁾株式会社石井獣医サポートサービス、²⁾帯広畜産大学、³⁾東京大学

【はじめに】乳牛において過度の牽引助産は繁殖成績を低下させる。メロキシカム (MX) は、胎盤排出を阻害せず、繁殖成績への悪影響が無いとされている。今回、分娩後の疼痛管理および子宮、産道の炎症症状の軽減を目的としてMXを投与し、その繁殖成績改善効果について検証した。

【材料及び方法】十勝管内1大型酪農場において2021年7月～2022年12月に分娩したホルスタイン種41頭（初産18頭、経産23頭）においてMX（初産300mg/15ml、経産400mg/20ml）を皮下投与した。MX投与群の平均分娩難易度は対照 (Co) 1群:同じ期間において分娩難易度 (1:自然、2:介助、3:助産、4:難産・獣医対応) が2以上のMX非投与牛132頭（初産49頭、経産83頭）、Co2群:同牧場にて2019年4月～2021年1月に分娩し分娩難易、繁殖成績が明らかかな613頭（初産202頭、経産411頭）の2つのCo群を用い、それぞれ2群間での平均分娩難易、繁殖成績を比較検討した。

【結果と考察】平均分娩難易は、Co1群 (2.15:初産2.24、経産2.1)、Co2群 (1.49:初産1.51、経産1.48) と比較して初産、

経産共にMX投与群 (2.49:初産2.44、経産2.52) が高かった。繁殖成績はMX投与群が120日妊娠率:71% (初産78%、経産65%)、平均空胎日数:113日 (初産109日、経産117日) であり、Co1群の120日妊娠率:59% (初産65%、経産55%)、平均空胎日数:124日 (初産116日、経産129日) と比較して繁殖成績は初産、経産共に良好であったが有意差はなかった。Co2群全体の120日妊娠率:52%との比較において有意差 ($p < 0.05$) が認められた。平均空胎日数:118日との比較では有意差はなかった。Co2群において分娩難易別の120日妊娠率の比較では、すべての分娩難易においてMX群が高く、介助群 (MX投与群:78% vs. Co2群:52%) において有意差 ($p < 0.05$) を認めた。

【まとめ】今回、MX群の平均分娩難易はCo1およびCo2群よりも高かったにもかかわらず、その後の繁殖成績は良好だった。分娩後に投与されるMXは、その後の繁殖成績改善効果が期待できることが明らかとなった。