



畜産技術ひょうご

第 153 号 (発行: 2025 年 11 月)

目 次

[衛生情報]

肉用鶏の *Enterococcus cecorum* による椎体膿瘍の発生事例..... 2
朝来家畜保健衛生所 梶河 紗代

[普及情報]

WCS 用イネの栽培における省力化追肥技術の実証..... 4
丹波農業改良普及センター 長谷川 陽紀

[家畜診療所だより]

分娩による死産事故が増加した管内 2 酪農場における初産牛への分娩誘起実施効果..... 6
兵庫県農業共済組合 丹波家畜診療所 石原 竜之介

[研究情報]

逆遺伝学的手法により判明した黒毛和種における BSND 遺伝子型と尿量との関係..... 8
兵庫県立農林水産技術総合センター 北部農業技術センター 松倉 大樹



播磨農業高等学校

「全日本ホルスタイン共進会 入賞牛を囲って」

(加西市)

巻 頭 言

家畜衛生の現場で思うこと

家畜衛生の現場に身を置く中で、日々感じることもある。それは、我々の仕事が「見えにくいけれど、なくてはならない存在」であるということだ。病気の検査や予防注射、農場への衛生指導や技術指導、さらには危機管理対応など、我々の業務は多岐にわたる。しかし、その多くは表立って評価されることは少なく、むしろ「何も起きないこと」が成果であるという、静かな使命を背負っている。

近年、豚熱や高病原性鳥インフルエンザなど、家畜伝染病の脅威はますます複雑化・広域化しており、家畜衛生を取り巻く環境は大きく変化している。人や物の移動が国際化し活発化する中で、病原体の侵入リスクは常に存在し、現場での対応力や判断力が問われる場面も増えている。こうした状況下において、現場で積み重ねてきた知識と経験は、何よりも貴重な財産である。

いま、技術革新の波が家畜衛生の分野にも押し寄せている。ゲノム解析や AI による予測モデル、IoT を活用したモニタリング技術など、これまでにない手法が現場に導入されつつある。これらの新技術は、業務を効率化するだけでなく、より精度の高い衛生管理を可能にするものであり、今後ますます普及していくものと思われる。しかし、技術だけでは現場は動かない。それを活かすのは、現場で働く人の「目」と「判断」である。制度や技術は重要であるが、それを動かすのは「人」であり、現場の知恵、経験、そして直感は、マニュアルには書ききれない価値を持っているのではなかろうか。

家畜衛生は地域の畜産業を守るだけでなく、食の安全、経済の安定、そして社会の信頼にも深く関わっている。我々の仕事は、目立たなくても確実に社会を支えているのである。

現場で日々奮闘されているすべての方々に敬意を表するとともに、これからも共に歩み、学び、支え合いながら、家畜衛生の未来を築いていきたい。

(U)

本誌は、インターネットを利用して掲載しております。またメールによるファイル送信も受付しています。

事務局：公益社団法人兵庫県畜産協会

URL:<https://hyotiku.ecweb.jp/tikusan-new/>

E-mail:sien@hyotiku.ecweb.jp

衛生情報

肉用鶏の *Enterococcus cecorum* による椎体膿瘍の発生事例

朝来家畜保健衛生所 梶河 紗代

Enterococcus cecorum (以下、EC) 感染症は通性嫌気性のグラム陽性球菌である EC によって引き起こされる感染症である。本菌はハト、マガモの他、哺乳類でも分離報告があり、広い宿主域を持つ共生腸内菌として知られているが、近年本菌による肉用鶏の敗血症・化膿性脊椎炎の報告例が増加している。令和6年2月に管内でも近畿地方で初めて発生があったため、発生事例の概要を報告する。

EC 感染症について

EC は糞便を介して経口感染し、菌血症に始まる敗血症・線維素性心膜炎等の症状を引き起こす。これが第一病期とされ、死亡数の増加がみられる。その後、椎体等に定着して骨髄炎などの症状をもたらす、骨格病変により二次的に脊髄が圧迫されると脚麻痺を呈し、餌・水を摂食できなくなることで死亡数が増加する。これが第二病期とされる。第二病期に至ると骨組織等に存在する EC には抗菌剤が届きにくく、抗菌剤による治療は十分な効果が期待できないとされる。

発生概要と診断結果

令和6年2月に、管内の肉用鶏農場のウィンドレス鶏舎6棟中1棟において約15日齢から脚弱の個体が散見され始め、30日齢以降顕著に増加したため、44日齢のチャンキー5羽について病性鑑定を実施した。

搬入された5羽全羽で両側性脚麻痺(図1)がみられ、全羽発育不良であった。解剖では全羽で第六胸椎付近の膨隆を認め、膨隆した椎骨の断面では骨髄の黄白色変性と骨膜の増生、矢状断面では変形した椎骨による脊髄の圧迫が認められた(図2)。病理組織学的検査では膨隆した椎体内骨髄に広く壊死を認め、壊死巣



図1 両側性脚麻痺を呈する鶏

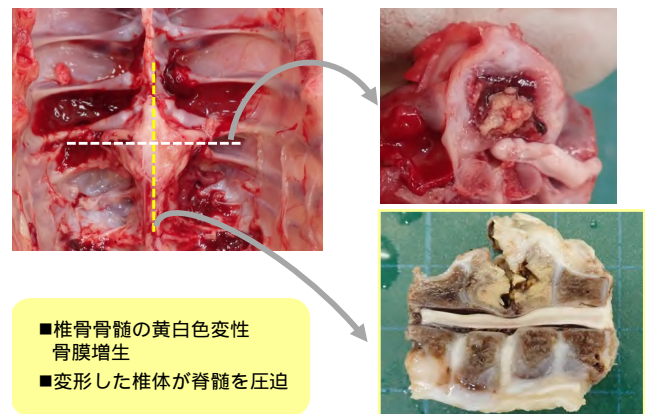


図2 膨隆した椎体の断面

にグラム陽性球菌塊を多数確認した(図3)。骨膜増生部では不整に軟骨と線維芽細胞の増生がみられ、脊髄圧迫部では炎症細胞の浸潤と軸索の軽度変性を認めた。

主要臓器および脳、胸椎内ぬぐい液について

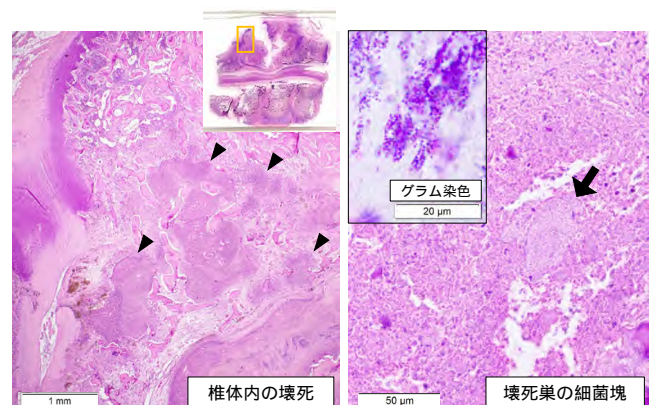


図3 病理組織学的検査結果

5%羊血液加コロンビア寒天培地、24時間嫌気培養を実施した結果、全羽の胸椎内ぬぐい液から灰白色、露滴状でわずかに隆起するコロニーを形成する細菌が分離され、同定キットおよび16S rRNA遺伝子解析の結果からECと同定された。以上の結果から本症例をEC感染症と診断した。分離されたECについて薬剤感受性試験を実施した結果、分離株はアモキシシリン、アンピシリン、オフロキサシン、エンロフロキサシンに感受性、カナマイシン、テトラサイクリンに耐性であった。

続発と追加調査

発生後、鶏舎洗浄・消毒の徹底を実施し、しばらく続発は確認されなかったが、令和7年4月に同系列の他農場でEC感染症が発生した。令和6年分離株と令和7年分離株の疫学関連調査のため、Okuraら[Vet. Res.(2019)50:94]の方法に準拠し、SmaIを用いたパルスフィールドゲル電気泳動法(PFGE)による遺伝子型別を実施した(国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 動物衛生研究部門に依頼、図4)。その結果、令和6年分離株と令和7年分離株間では7本以上バンドの相違が認められ、疫学的な関連はないと考えられた。

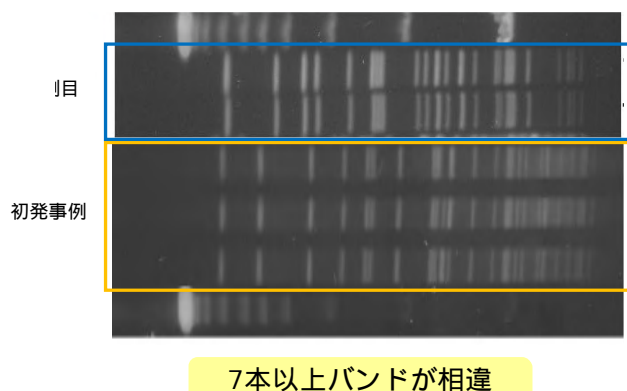


図4 EC分離株のPFGE解析結果

まとめ

両側性脚麻痺・発育不良を呈する44日齢のチャンキーで椎体膿瘍の形成を認め、ECが分離されたことから県内で初めてのEC感染症事例と診断した。約1年後に同系列他農場で再びEC感染症が発生したが、PFGE解析の結果、初発例と続発例の分離株間に疫学的な関連は認められなかった。よって、2事例目の発生は種鶏場における同一株の蔓延・侵入や、初発農場の環境中に残存していた株の侵入によるものではなく、初発事例とは異なる経路で侵入した株によるものと考えられた。

EC感染症は一度発生すると治療は難しく、経済被害が大きくなる。近年発生例が増加しており、農場への侵入の危険性も高まっているため、今後も引き続き飼養衛生管理基準の遵守等、病原体の侵入防止に向けた取り組みが重要と考える。

普及情報

WCS 用イネの栽培における省力化追肥技術の実証

丹波農業改良普及センター 長谷川 陽紀

はじめに

丹波市内の但馬牛繁殖農家では、自給粗飼料として WCS 用イネの栽培に取り組んでおり、輸入粗飼料と比較してコスト面でも優位であることから、栽培面積は年々増加している。WCS 用イネは夏季の窒素肥料追肥によって増収するが、従来の背負式動力散布機を用いた追肥作業は非常に重労働であり、追肥を断念する農家もある。そこで、追肥作業の省力化を目指し、慣行の動力散布機を用いた追肥作業と、複数の省力追肥技術（流し込み追肥（写真 1）ドローン追肥（写真 2）基肥一発追肥）を実施し、省力化効果やコストを比較検討した。



写真 1 流し込み追肥



写真 2 ドローン追肥

1. 取組内容

(1) 場所

管内農家の WCS 用イネ栽培ほ場
（隣接ほ場 4 カ所）で実施

(2) 実施内容

ア 品種名「たちすずか」

イ 区分

慣行区 : 動力散布機施肥（尿素：46 0 0）

実証区 : 流し込み施肥（NK-C3 号：18 0 16）

実証区 : ドローン施肥（尿素：46 0 0）

実証区 : 基肥一発施肥（すご稲：25 10 10）

実証区 以外は、基肥として硫酸をブロードキャスターで全層施肥した。また、実証区 の基肥一発追肥は田植時に側条施肥した。施肥量は基肥と追肥の合計で窒素成分 10kg に統一した。

(3) 調査内容

作業時間調査、収量調査、費用分析

2. 調査結果

(1) 作業時間調査

各区の追肥準備及び散布に係る時間の合計は慣行区 3 分 /10a、流し込み区 6 分 /10a、ドローン区 8 分 /10a、基肥一発区 0 分 /10a という結果になった（表 1）。基肥一発区を除くと慣行区が最も作業時間は短かったが、炎天下の中、

表 1 各区の追肥準備に係る時間及び散布に係る時間（分 /10a）

	慣行区 動力散布機	実証区① 流し込み	実証区② ドローン	実証区③ 基肥一発
準備	1	1	5	0
散布	2	5	3	0
計	3	6	8	0

機械と肥料合わせて約 30 kg を背負っての追肥作業は非常に重労働であった。一方、流し込み区やドローン区の場合は散布中、特に身体を動かす作業はないため、大きな省力化効果を得ることができた。

(2) 収量調査

収量は、全ての実証区が慣行区よりも多い結果となったが、特に流し込み区で多かった(表 2)。今回、実証ほを設置したほ場はいずれも夏の猛暑の影響でほ場が乾く期間が長く、追肥時期もほ場が乾いてしまっていた。その影響で流し込み区以外では肥料がすぐに溶けず、作物に肥料成分が十分吸収されなかった可能性がある。一方、流し込み区は肥料を用水と共に流し込むため、肥料成分がすぐに溶け出して吸収され、収量が多くなったと考えられる。追肥の効果を十分に発揮するためにも追肥前にはほ場にある程度用水を入れておくことが重要である。

表 2 収量調査結果 (t/10a)

	慣行区 動力散布機	実証区① 流し込み	実証区② ドローン	実証区③ 基肥一発
乾物全重	1.08	1.87	1.30	1.27

(3) 費用分析

費用は、基肥一発区が追肥を行わないため、最も省力であるが、最も高くなった。一方でドローン区は散布委託料を含めても基肥一発区の 7 割ほどで抑えることができた。しかし栽培規模が小さい農業者がドローン追肥に取り組むとなると、ドローン作業の委託先が見つけにくかったり、委託料が割高になる可能性

がある点には注意が必要である。流し込み区は、溶解性に優れ、流し込み追肥に適した資材を使用したため、費用は慣行区に比べて高くなったが、ドローン区や基肥一発区よりは安価であった。流し込み時に必要な道具は肥料を入れる網袋のみであり、作業も農家自身でできるため、ほ場が均平で用水も十分に確保できる場合は非常に有効な追肥手段である。動力散布機を用いて農業者自身が追肥する慣行区は、重労働ではあるが最も安価であり、栽培面積が小さい農業者や体力に自信のある農業者には有効な追肥手段のひとつである。

表 3 費用分析結果

	慣行区 動力散布機	実証区① 流し込み	実証区② ドローン	実証区③ 基肥一発
資材費(基肥)	1,995	1,995	1,995	9,592
資材費(追肥)	1,527	3,886	1,527	
散布委託料※			3,000	
計	3,522	5,881	6,552	9,592

※今回はメーカーが無償で実施のため、委託料の目安を記載

おわりに

今回の実証から、それぞれの省力化追肥技術にはそれぞれ相性の良い栽培規模や実施できるほ場条件等があるため、個々の農業者の実状によって最適な省力化追肥技術は異なることが明らかとなった。この結果を踏まえて、丹波農業改良普及センターでは栽培規模等に応じた省力化追肥技術の紹介を盛り込んだ WCS 用イネ栽培暦を JA と共に作成し、令和 7 年 5 月に管内の WCS 用イネ栽培農家に配布した。今後も、WCS 用イネの生産拡大と省力化を目指して支援を行っていく。

家畜診療所だより

分娩による死産事故が増加した管内 2 酪農場における初産牛への分娩誘起実施効果

兵庫県農業共済組合 丹波家畜診療所 石原 竜之介

はじめに

分娩誘起は分娩時間を予測可能にするため、難産であった場合に適切な介助を行いやすくなる。これにより、分娩による死産事故を低減できると示唆されている。

今回、2022年に初産牛の死産ならびに分娩後の廃用事故が多発した管内2酪農場において分娩誘起を実施した。分娩誘起が分娩後の繁殖成績および泌乳成績に及ぼす影響について検討した。

材料および方法

管内2酪農場（A農場:搾乳牛109頭、B農場:搾乳牛56頭）を調査対象とした。

分娩後の死産事故は分娩後2週間以内に廃用または死亡転帰となったものとした。

調査 1

2022年および2023年に出産した初産牛を調査対象とした。

調査項目は死産、分娩後の死産事故ならびに分娩時の胎齢とした。

調査 2

2023年に分娩した初産牛58頭のうち、分娩誘起を実施した27頭を処置群とし、実施していない31頭を無処置群とした。分娩誘起は分娩予定日（胎齢280日）前後に分娩兆候がみられない牛に実施した。分娩誘起の使用薬剤はPGF₂製剤の単独投与、またはPGF₂製剤と副腎皮質ホルモン製剤の併用とした。

調査項目は分娩後平均初回AI日数、空胎日数、産後の平均乳量および分娩時期とした。

統計処理にはF検定、スチューデントのt検定、ウィルチのt検定を用いた。p<0.05を有意差ありとした。

結果

調査 1

死産発生率は2022年9.5%（4/42頭）、2023年0.0%（0/58頭）であった。

分娩後の死産事故発生率は2022年11.9%（5/42頭）、2023年3.4%（2/58頭）であった。

分娩時の胎齢の平均は、2022年281.1±7.0日、2023年280.7±2.3日であった。また、胎齢が290日を超えて分娩した牛の割合は2022年9.5%（4/42頭）、2023年0.0%（0/58頭）であった。

調査 2

繁殖成績

平均初回AI日数は、実施済の全21頭において、処置群（14頭）97.2±34.7日であり、無処置群（18頭）118.5±32.9日であった。平均空胎日数は、受胎している全21頭において、処置群（6頭）106.3±25.6日であり、無処置群（15頭）165.5±64.4日であった。初回AI日数、空胎日数ともに処置群が無処置群に対して有意に短縮した。

泌乳成績

A農場の分娩後の乳量は処置群（13頭）1か月目24.3±5.6kg、2か月目29.9±3.4kg、3か月目28.0±2.2kgであり、無処置群（12頭）1か月目28.6±6.5kg、2か月目32.1±5.1kg、3か月目30.6±3.7kgであった（図1）。A農場では1か月目と3か月目の乳量において、処置群が無処置群に対して有意に減少した。B農場の分娩後の乳量は処置群（4頭）1か月目22.7±4.0kg、2か月目23.8±5.6kg、3か月目22.5±4.8kgであり、無処置群（8頭）1か月目21.1±4.5kg、2か月目21.3±3.3kg、3か月目22.5±2.6kgであった（図2）。B農場では処置

群と無処置群の乳量の間には有意差は認められなかった。

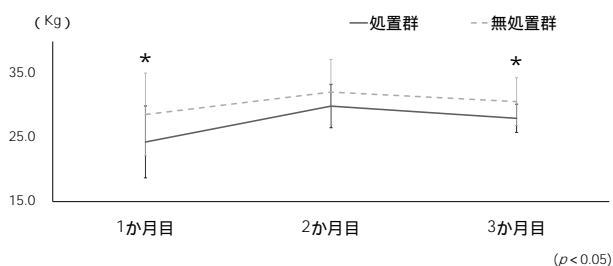


図1 A 農場産後3か月の乳量

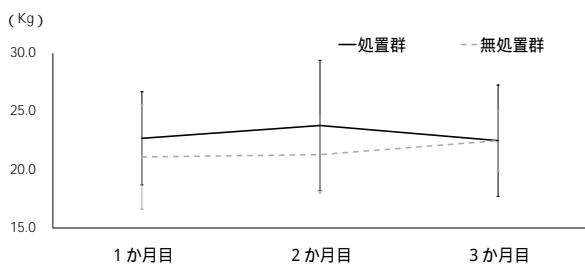


図2 B 農場産後3か月の乳量

分娩時期

A 農場の分娩誘起は1月から3月に1頭(無処置8頭)、4月から6月に4頭(2頭)、7月から9月に8頭(1頭)、10月から12月に8頭(8頭)実施した。B 農場では1月から3月に0頭(6頭)、4月から6月に1頭(2頭)、7月から9月に3頭(0頭)、10月から12月に2頭(4頭)実施した。

考察

分娩誘起を行った2023年の死産発生率および死産事故発生率は、2022年に比べて低下した。要因の1つとして、分娩までのおおよその時間を予測できるようになり、畜主が分娩に立ち会う機会が増えたことが考えられる。

2022年は胎齢290日を超えて出産した牛が増加していた。死産と産後の死産事故が増えた原因の1つは、胎齢が延長したことで過大子となったためと考えられる。2023年は胎齢280日前後に分娩誘起を実施し過大子となるのを防いだことも死産事故低減につながったと考えられる。

初回AI日数および空胎日数では有意な短縮が認められた。要因として分娩に立ち会うことで、適切な介助が可能となり母牛の負担が減少し、全身状態の回復が早まったことが挙げられる。

分娩誘起による泌乳成績への影響はないという報告もあるが、7月から9月に分娩誘起を多く実施したA農場で乳量の有意な低下が認められた。季節の偏りがなかったB農場では乳量に有意差はなかったため、泌乳量低下は暑熱ストレスの影響もあったと考えられる。

以上により、初産牛の死産および分娩後の死産事故が多い農場では、分娩誘起は事故を低減し、繁殖成績を向上させることが明らかとなった。今後更なる分娩誘起の有用性を検討していきたい。

研 究 情 報

逆遺伝学的手法により判明した 黒毛和種における BSND 遺伝子型と尿量との関係

兵庫県立農林水産技術総合センター
北部農業技術センター 松倉 大樹

はじめに

黒毛和種の生産現場で生産性を低下させる形質（生産阻害因子）について、和牛の遺伝子変異（以下、変異）を網羅する「和牛ゲノムデータベース（WGDB）」と、「人を含む他の動物の遺伝子変異 疾患データベース」を利用して共通する変異を探索し、黒毛和種における変異の頻度及び変異と臨床症状との関係を調査する逆遺伝学的手法に各県が共同で取り組んでいる。

生産阻害因子の遺伝的要因の探索にあたっては、「順遺伝学的手法」および「逆遺伝学的手法」という2つのアプローチがある（図）。

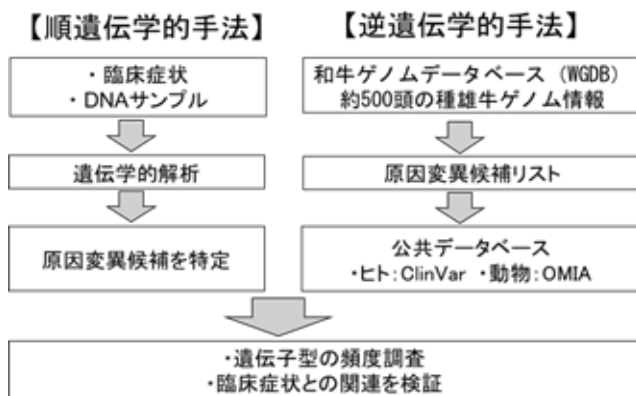


図 原因変異特定のための2つのアプローチ

順遺伝学的手法は、変異が拡散してから発症個体のDNAを収集して原因となる変異を特定するため、被害が大きくなるのが懸念される。一方、逆遺伝学的手法は、顕在化していない時点で変異を探索し、変異の拡散を未然に防ぐ点が有用なため、逆遺伝学的手法を用いた解析を進めている。

本県産黒毛和種では、「多尿」について変異の頻度調査を実施したところ変異が認められた。多尿にかかる変異とは、腎臓のClチャンネル機能発現に必要なBSND遺伝子の変異を指

し、その遺伝子型頻度は、野生型：ヘテロ：ホモ = 290：60：7であった。BSND遺伝子の変異は、ヒトではパーター症候群4型の原因として知られ、多尿を引き起こすとされるため、黒毛和種における変異と尿量との関係を調査した。

材料と方法

当センター繋養の2歳雌牛6頭（各遺伝子型2頭）を単房飼育し、令和6年11～12月に5日間試験を実施した。全尿採取が困難なため、流量計により飲水量を1日3回（7：00、13：00、19：00）測定（写真1）、尿吸収に伴うおが屑重量を毎日13：00に測定（写真2）、部分尿採取（1日2回）による尿中クレアチニン（以下、Cre）濃度測定（Jaffe法）の3手法を用いて尿量を推定し、遺伝子型との関係を調査した。Cre濃度からの全尿量推定は、体重当たりCre排泄量が毎日一定であることを利用したもので、乳用種で報告がある推定式を用いて算出した。また、体温、心拍数、尿性状、血液性状（Na、K、Cl等の電解質を含む）および残飼量を調査した。

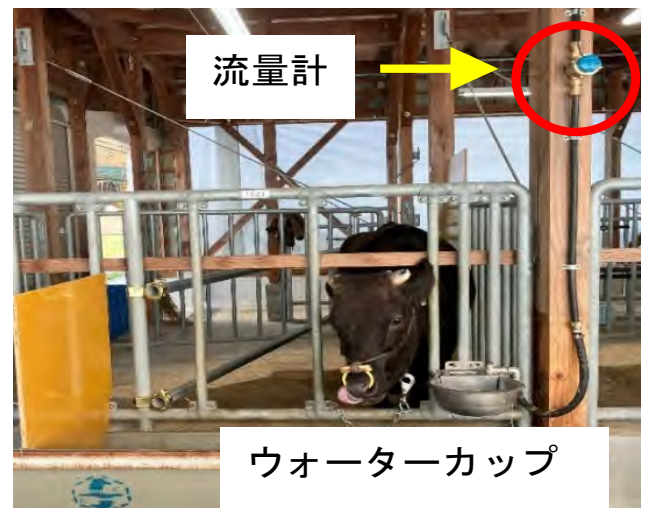


写真1 流動計の設置



写真2 おが屑による尿吸収

結果

ホモ、ヘテロ、野生型の順に5日間累計飲水量(98.5L、91.2L、79.9L)、おが屑重量(7.0 kg / 日、5.8 kg / 日、4.6 kg / 日)およびCre濃度から推定した尿量(12.4 kg / 日、12.1 kg / 日、10.6 kg / 日)が多い結果となった(表)。いずれの遺伝子型においても、体温、心拍数、血液性状、尿性状に異常は認められず、試験期間を通して残餌も認められなかった。なお、手法間の相関は、Cre濃度から推定した尿量とおが屑重量とは強い相関関係($r=0.8$)、Cre濃度から推定した尿量と飲水量とは弱い相関関係($r=0.3$)を認めた。

表 遺伝子型と各指標との関係

遺伝子型	5日間累計 飲水量(L)	おが屑重量 (kg / 日)	尿中 Cre 濃度 から推定した 尿量(kg / 日)
ホモ	98.5	7.0	12.4
ヘテロ	91.2	5.8	12.1
野生型	79.9	4.6	10.6

おわりに

ホモ、ヘテロの個体が生存していることから、黒毛和種におけるBSND遺伝子の変異は、致死ではないことが明らかになったとともに、ホモ、ヘテロ、野生型の順に推定尿量が多いことから、逆遺伝学的手法が生産性阻害因子の遺伝的要因の探索に有用なアプローチであることが示唆された。手法間の相関関係より、部分尿採取が困難な場合は、飲水量測定に比べておが屑重量による尿量推定が適当と考えられた。多尿は、直ちに排除を進める形質ではないと考えるものの、重度であれば牛房の環境悪化に伴う牛へのストレスや敷料交換頻度の増加に繋がる生産阻害因子の一つとなる。今後も引き続き、各種形質について、逆遺伝学的手法を用いた遺伝的要因の探索を進めていく。

表 紙 写 真

去る 10 月 25・26 日、兵庫県の高校出品枠代表として選考会で選ばれ、10 年ぶりに開催される第 16 回の開催を数える全日本ホルスタイン共進会に出品した。本番では、一般の酪農家を含む第 2 部に「ハリヌマトア イキヤンヲナ号」を出品し、金7 頭中 10 番目となり、北海道勢が 10 枠ある優等賞のうち 9 頭を占める中の受賞で、同部における都府県最高位であった。

畜産技術ひょうご 第 153 号
令和 7 年 11 月 21 日発行

編集・発行 公益社団法人兵庫県畜産協会

〒 650-0024

神戸市中央区海岸通 1 番地 農業会館 7 階

TEL (078) 381-9362 ・ FAX (078) 331-7744

本誌はインターネットを利用して配信しております。またメールによるファイル送信も受付けています。

URL <https://hyotiku.ecweb.jp/tikusan-new/> E-mail sien@hyotiku.ecweb.jp