



畜産技術ひょうご

第 147 号 (発行: 2023 年 11 月)

目 次

【衛生情報】

母豚のストレス軽減を目的とした尾静脈採血法の検討…………… 2
朝来家畜保健衛生所 近山 優

【普及情報】

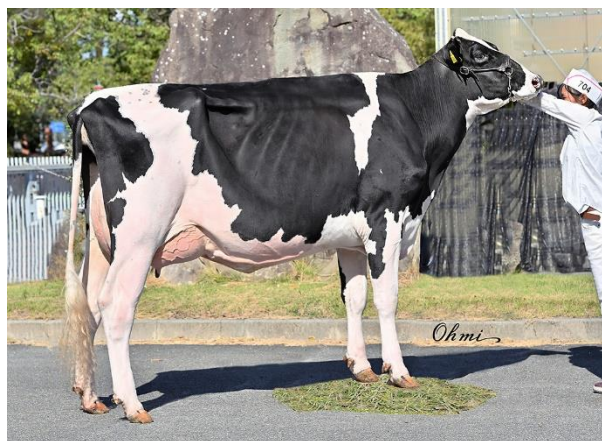
五色畜産クラブにおける課題解決に向けた取組…………… 4
南淡路農業改良普及センター 関田 梨花

【家畜診療所だより】

ホルスタイン種子牛にみられた異所性肺組織を伴う二分脊椎症の複合
奇形…………… 7
兵庫県農業共済組合 東播家畜診療所 宇崎 敬与

【研究情報】

ストラクチャー解析による但馬牛の系統分類…………… 11
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 吉田 裕一



「令和5年度兵庫県乳牛共進会 名誉賞」

巻 頭 言

牛伝染性リンパ腫撲滅に向けた兵庫の総力

平成 30 年から令和元年にかけて、兵庫県が検査費用と採血作業を負担し、家畜保健衛生所と県内 JA が連携し、但馬牛繁殖生産者全戸を巡回して全頭検査が実施されました。その結果により母子分離・陽性牛分離などの対策が講じられました。

また、兵庫県内家畜市場の清浄化に向けて、肥育牛生産者に対する出口対策として「兵庫県但馬牛互助基金事業」を立ち上げ、子牛出荷者、子牛購買者、家畜市場（繁殖 JA）全農兵庫県本部が 1 頭あたり 300 円を積立して、「と場廃棄」「農場での途中廃用」が発生した場合、それにより生じた損害の一部を補てんするための見舞金の交付を実施してまいりました。

見舞金交付頭数は、令和元年度下期 7 頭、令和 2 年度 19 頭、令和 3 年度 11 頭であり、令和 4 年度は 3 頭にまで減少しています。

高リスク牛に該当する牛を優先的にとう汰するなど、令和元年の検査直後から陽性の繁殖母牛は着実に清浄化が進められています。しかし、令和元年に種付けを行った場合、分娩は概ね令和 2 年であり、のちに 30 か月齢（約 2 年半）程度肥育することを考えると、対応の効果は早くとも令和 4 年以降に表れる計算になります。しかし、令和 4 年度までの時点で見舞金交付頭数が減少傾向であることから、減少のペースは明らかに早いです。これは繁殖生産者の方々が、陽性牛を区分して飼育したり、子牛をしっかりと分離して育成していただいた結果ではないかと推察します。

全頭検査したことで、現状把握できたことがまずもって良かった事ですが、その結果を受けて真摯に直ぐに子牛への感染防止策に対応いただいたことが今日の改善につながっているのではないのでしょうか。

検査当時から、改善が進んでいるようです。取組開始から 5 年では陽性牛「0」にはできないと思いますが、その歩みは確実に進められています。兵庫県内但馬牛の全頭フリーを目指した取組へのご協力を今後もよろしくお願いいたします。
(TM)

衛生情報

母豚のストレス軽減を目的とした尾静脈採血法の検討

朝来家畜保健衛生所 近山 優

家畜の採血は疾病の診断等で頻繁に行われるが、豚の場合、保定や採血にコツや慣れが必要で他の家畜に比べ作業に手間と時間を要する。一方豚熱の全国的な散発に加え、令和 5 年 7 月 22 日には南あわじ市でも発生が認められたことから、本病の抗体検査の重要性が高まり、豚の採血機会が増加している。また、定期的な抗体検査が必要な母豚では妊娠していることが多いため、採血時のストレス軽減に努める必要がある。

一般的に豚の採血は前大静脈採血法（首採血）により実施されるが、本法は豚キーパーによる鼻保定を伴い母豚に負荷がかかるうえ、管内の農場ではストールが狭く劣化も激しいことから首へのアプローチが困難で人や豚が怪我をする恐れも懸念される（写真 1）。そこで、首採血に代わる方法として鼻保定を必要としない尾静脈採血法（尾採血）の実用性について検討を行った。

1. 採血方法

尾採血は尻尾を持ち上げ、尻尾の腹側をめがけ浅めに針を刺す採血方法で（写真 2）、鼻保定を必要としないため、豚のストレス低減や保定人員の削減、人・豚の安全性の向上が期待される。



写真 1 豚キーパーでの母豚の鼻保定

2. 検討内容

(1) 尾採血資材

尾採血について以下の 3 種類について検討した（写真 3）。

- a. 採血針（21G×3/2inch）＋ホルダー＋採血管
- b. 注射針（21G×5/8 inch）＋シリンジ
- c. 翼状針（21G×3/4 inch）＋シリンジ

(2) 採血作業に関する比較

管内養豚場 2 農場の繁殖ストール内母豚 65 頭



写真 2 翼状針による尾静脈採血

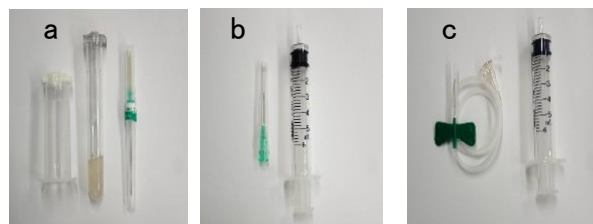


写真 3 採血資材

を供試動物とし、尾採血に関する以下の4項目について首採血と比較した。

ア 採血時間：血液が流入してから針を抜くまでの時間

イ 採血前後の直腸温変化：ストレスが深部体温に一過性の上昇を引き起こすという知見について検討

ウ 騒音レベル：なき声など豚舎内音を採血前と採血中に30秒以上測り、平均値と最大値を計測

エ 血清中コルチゾル・血糖濃度：ストレスの指標として測定

3. 結果

(1) 採血資材

a. 採血針：ホルダーにセットする採血管が重く、採血針も長いいため母豚の尻尾や前後運動への対応が困難であった。

b. 注射針：尾部に近づいての作業が必要であるため、母豚の動きに対応ができず針の固定が困難であった。

c. 翼状針：細長いチューブを介することで針の穿刺後に尾部と距離をとることが可能となり、母豚の動きへの対応が容易となる。さらに、血管に針が刺さった瞬間にチューブへ血液が流入するため、血管確保の確認が比較的容易となった。以上のことから、翼状針は尾採血での使用に最適であると判断した。

(2) 採血作業に関する比較

ア 採血時間は首採血が5.5秒に対して、尾採血は72.7秒と有意に延長した。

イ 直腸温は首採血、尾採血ともに38度付近であり、それぞれの採血前後に有意差はなかった。また、首採血と尾採血との方法の違いによる有意差もなかった。

ウ 人間が不快と感じる騒音レベルは60dB程度からとされている。採血中の平均騒音レベルは首採血69.3dBと比較して尾採血は57.6dBと有意

に低減していた。最大値も首採血87.9dBに対し、尾採血は81.1dBと低値を示した。また、採血前から採血中にかけての騒音レベルの変化率は首採血では17%増加したのに対し、尾採血では3%でほとんど変化が認められなかった(図)。

エ 血清中のコルチゾル濃度と血糖濃度はともに首採血と尾採血間で有意差はなく評価できなかった。

4. まとめ

保定を伴わない尾採血では、豚の静止を待たなければならないことや首採血に比べ血管が細いことから採血時間の延長がみられたが、今後の採血技術の向上により時間を短縮できる可能性がある。また、尾採血で騒音レベルが低値を示したことから、保定による母豚への恐怖・苦痛等のストレス軽減が示唆され、鼻保定をしない尾採血はアニマルウェルフェアに則した採血法であると考えられた。また保定人員の削減やストール外からの採血も可能となることから、人や豚の事故防止など安全性の向上も期待できる。今後は尾採血の技術向上に努め、母豚へのストレス軽減を図りながら業務の省力化に活用したい。

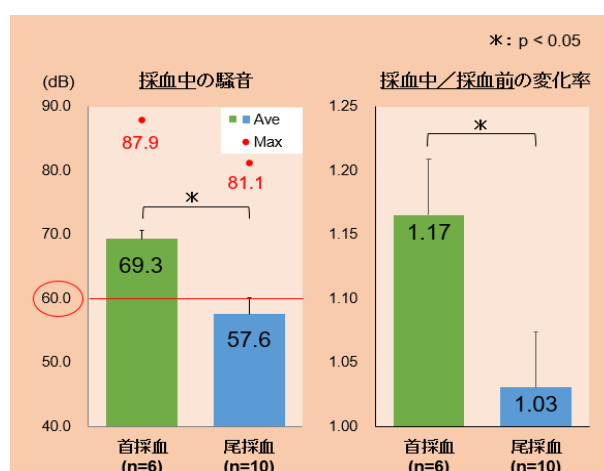


図 採血前、採血中騒音レベルの比較

普及情報

五色畜産クラブにおける課題解決に向けた取組

南淡路農業改良普及センター 関田 梨々花

はじめに

洲本市は繁殖和牛農家約 300 戸が約 2500 頭の和牛を飼育している。しかし、過去 5 年間で約 30 戸が廃業している。一方で新たに繁殖和牛経営を開始する人もおり、これらの農家の早期経営安定化が課題である。令和 2 年度に普及センターは洲本市五色町の新規繁殖和牛農家 3 戸に呼びかけ、お互いの飼養管理技術の情報交換を目的に五色畜産クラブを結成した。令和 3 年度に個々の経営上の課題を抽出し、個別に課題を設定した後、令和 4 年度から課題解決に取り組んでいる。

1. 課題解決に向けた取組

(1) 個別課題の取組について

五色畜産クラブのメンバーは就農形態、飼養規模、飼養形態が異なるため(表 1)、経営上の課題も異なる。そこで、個別巡回を実施し各戸の経営状況を把握した上で、個別に課題を抽出し、改善に取り組んだ。

ア A 氏

A 氏は子牛の発育が不安定であることが問題であり、飼養管理及び飼料給与内容の改善に取り組

表 1 クラブ員の就農形態及び飼養頭数

	A氏	B氏	C氏
就農形態	新規参入	親元就農	新規参入
飼養頭数	15頭	20頭	20頭

※飼養頭数は令和 5 年 9 月現在

表 2 子牛の生時体重の増減

	産次数	雄	牝
増給前	初産	25.0(1)	25.0(4)
	2産以上	27.7(3)	23.0(1)
増給後	初産	29.8(2)	—
	2産以上	28.0(1)	24.5(2)

※0内はサンプル数

んだ(写真 1)。特に母牛の飼料給与内容に注目し、飼料を増給して母牛の栄養状態の改善を図った。また、子牛の生時体重が増加した(表 2)こともあり、1 頭あたりの平均診療回数が減少する等の効果も見られた(図 1)。

イ B 氏

B 氏は自給飼料生産に積極的に取り組んでいる(写真 2)が、収量が低いことが課題であった。そこで、種苗会社とも協力しながら、適切な飼料栽培管理技術の習得に取り組んだ。また、多収性

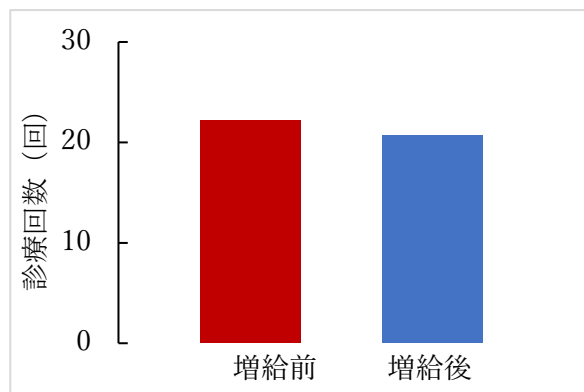


図 1 子牛の診療回数



写真 1 子牛の体測定結果の確認

についてのスーダングラス品種選定を行った。取組を通して、播種後の鎮圧や排水対策の重要性を学び、鎮圧機を導入するなど、さらなる収量の向上を図っている。

(ア) 品種選定の概要

洲本市ではスーダングラスの生産が盛んに行われている。しかし、地域に適したスーダングラスの品種については十分に検討がされていない。そこで、現行品種ハイブリッドスーダンよりも増収が見込まれる「ベールスーダン」及び「ヘイスーダン」が当地域において適しているかどうかを B 氏のは場で検証した。設置後は収量、嗜好性、経済性について分析した。

(イ) 収量

各品種の 10a 当たりのロール個数はハイブリッドスーダンが最も多かったが、乾物重量あたりに換算すると、ベールスーダンが最も多かった (表 3)。

(ウ) 嗜好性

嗜好性調査は、育成牛 4 頭と成牛 1 頭で実施した。2 日間、朝(8時)と晩(17時)に各品種の給与量

表 3 10a 当たりのロール個数、総重量、乾物重量

品種名	ベールスーダン	ヘイスーダン	ハイブリッドスーダン
個数/10a	55	43	58
総重量 (kg/10a)	1309	1065	1384
乾物重量 (kg/10a)	694	528	637

表 4 2 日間の平均残滓量及び残滓率

品種名	ベールスーダン	ヘイスーダン	ハイブリッドスーダン
育成牛	15.0(5.0)	13.8(4.6)	67.5(22.5)
成牛	5.0(1.3)	25.0(6.3)	30.0(7.5)

※残滓量 (g)、残滓率 (%)

表 5 残滓率を加味した乾物重量及び生産費用

品種名	ベールスーダン	ヘイスーダン	ハイブリッドスーダン
乾物重量 (kg/10a)	685	495	590
生産費用 (円/kg)	24.1	29.4	25.5

(育成牛 : 300g、成牛 : 400g) に対する残滓量及び残滓率を調査した。残滓率から、ベールスーダンとヘイスーダンの嗜好性が良好であった (表 4)。

(エ) 経済性

表 3 の乾物重量に表 4 の嗜好性調査で算出した残滓率を加味して、乾物 1kg あたりの生産費用を試算した。その結果、ベールスーダンの経済性が最も高かった (表 5)。

(オ) 結果の活用

当初の目的である、多収かつ嗜好性の高い地域に適したスーダングラスとしてはベールスーダンが最も有望であったため、B 氏は令和 5 年度からベールスーダンを導入した。

(カ) 結果の普及

上記の結果と適切な栽培管理について、クラ

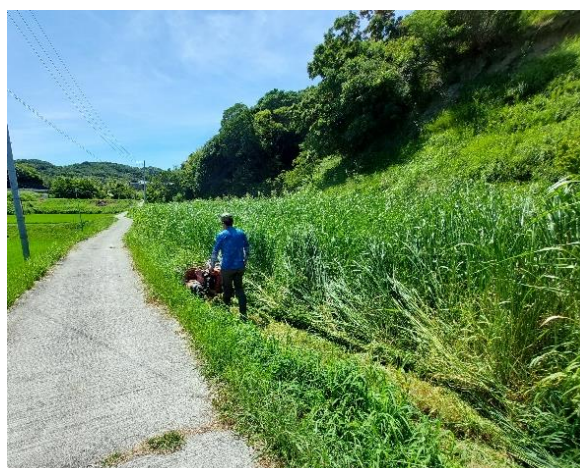


写真 2 自給飼料の収穫



写真 3 研修会の様子

ブの定例会にて共有した（写真3）。また、クラブ員でB氏のほ場を見学し、A氏やC氏に対して、飼料の品種や栽培方法に関する情報提供を行った。その他、普及指導員が研修会や関係機関の試験成績研究発表会等を通して、他の繁殖和牛農家に対して情報提供を行った。自給飼料生産においては「収量」と「品質」が重要であることを説明した。

ウ C氏

C氏は母牛の分娩間隔が長いことが問題であり、繁殖管理ソフト等を活用した繁殖成績の改善に取り組んだ（写真4）。ソフトを活用することで、初回授精日を約20日短縮することができた。また、イノシシの侵入による被害を受けて、獣害対策にも積極的に取り組んでいる。トレイルカメラを活用して（写真5）、イノシシの侵入経路を把握し、侵入口を塞ぐなどの対策を実施した。

西暦表示		データ更新		初回繁殖入力		2023/10/13		妊娠済		授精可能牛		牛舎入力		農場全体		ET入力	
No.	母牛名	個体識別番号	前回分娩日	授精第1回	授精第2回	授精第3回	授精第4回	授精第5回									
1	ああ	12345 6789 0															

写真4 繁殖管理ソフトの活用



写真5 トレイルカメラの活用

2. クラブ員間の交流・活動

3か月に一度、定例会を開催し個別課題の取組状況を共有している（写真6）。定例会では、個々の牧場を見学し、飼養管理の改善策の提案や技術の習得を図っている。また、島外への視察研修も実施しており、淡路家畜市場で子牛を購入している肥育農家を訪問し、肥育農家に好まれる子牛の特徴について学び、飼養管理技術の向上に努めている。

3. 今後の展望

個別課題の解決のための取組や研修会の実施により、飼養管理方法や飼料栽培方法について学ぶことができた。また、取組の中で新たに出てきた課題について更に取り組んでいくなど継続的に活動を続けている。今後も引き続き、それらの課題解決に向けた活動を支援していく。



写真6 定例会の様子



写真7 視察研修会の様子

家畜診療所だより

ホルスタイン種子牛にみられた異所性肺組織を伴う二分脊椎症の複合奇形

兵庫県農業共済組合 東播家畜診療所 宇崎 敬与

要約

出生時より胸腰部背側上に、茎を有する人頭大の腫瘍を認めたホルスタイン種雌子牛において、17日齢で腫瘍を背線より上部1cm程度で切除した。病理組織学的検査では腫瘍は主に含気していない肺組織から構成されていた。術後経過は良好であったが、152日齢で起立困難となったためコンピュータ断層撮影検査（CT検査）で腰椎二分脊椎症と診断した。166日齢で、前回切除時に残存していた組織を切除した。切除した組織は、気管支組織、末梢神経および膿瘍であった。その後も起立不能が続いたため、200日齢で病理解剖を実施した。第1および第2腰椎の棘突起が左右に離開、脊柱管が正中背側部で開放しており腰椎の二分脊椎症を確認した。

二分脊椎症は、先天的な椎骨の形成不全により脊柱管が背側で閉鎖されないために生ずる疾患で、椎骨背側面の棘突起欠損部では神経管が露出する。また異所性組織とは、本来と異なる場所に存在し、正常組織と連絡がない組織のことをいう。今回、ホルスタイン種雌子牛において胸腰部背側上に肺組織からなる異所性組織（異所性肺組織）を伴う二分脊椎症の複合奇形に遭遇したので報告する。

材料および方法

臨床経過

症例は、2021年6月4日に自然分娩により娩出されたホルスタイン種の雌であり、全身状態は良好であった。

出生時より胸腰部背側上に30cm×20cm×7cm大の起始部に茎を有する腫瘍を認めた。腫瘍は触

診で軟部組織様触感があり波動感および疼痛は認められなかった。また、第1および第2腰椎棘突起は触知されなかった。

17日齢で腫瘍の切除手術をおこなった。2%キシラジン鎮静下で保定し、腫瘍茎部を塩酸プロカインにて局所麻酔した後、腫瘍を背線より上部1cm程度を残して切除した。

切除手術後の経過は良好であったが、152日齢より起立困難となり、164日齢で起立不能となった。

166日齢で前回切除時に残存していた組織を切除した。子牛を吸入麻酔下で保定し、正常組織との境界が明瞭な残存組織を鈍性剥離後切除したが、術後も起立不能が続いた。

200日齢で起立不能が続いたため、予後不良と診断した。

臨床検査

検査1 3日齢にてX線画像検査（X線）と超音波検査（エコー）を実施した。

検査2 17日齢で切除した腫瘍の病理組織学的検査を姫路家畜保健衛生所にて実施した。

検査3 153日齢で神経学的検査を実施した。姿勢反応では、固有位置感覚を実施した。脊髄反射では前肢屈曲反射、後肢屈曲反射、皮筋反射および肛門反射を実施した。

検査4 165日齢で鳥取大学にてコンピュータ断層撮影検査（CT）とエコーおよび脳脊髄液検査を実施した。脳脊髄液検査では腰椎穿刺により脳脊髄液を採取した。また、切除した組織の病理組織学的検査を実施した。

検査 5 200 日齢で大阪公立大学にて病理解剖および病理組織学的検査を実施した。

結果

検査 1 X 線により異常は確認できなかった (図 1) が、エコーでは第 1 および第 2 腰椎棘突起の骨ラインが欠如していた (図 2)。腫瘍のエコーでは、エコーフリーな管腔構造が見られ、カラー Doppler 画像では、血流のある血管と、血流のない管腔構造であることが確認された (図 3)。

検査 2 病理組織学的検査によって切除した腫瘍

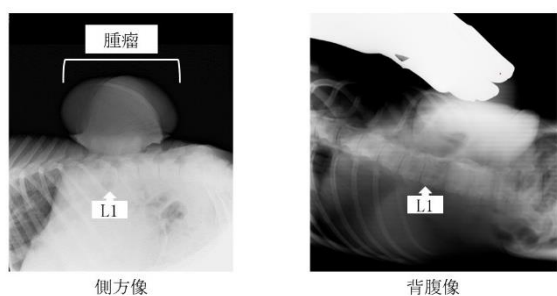


図 1 胸腰部 X 線画像
(3 日齢 L : 腰椎)

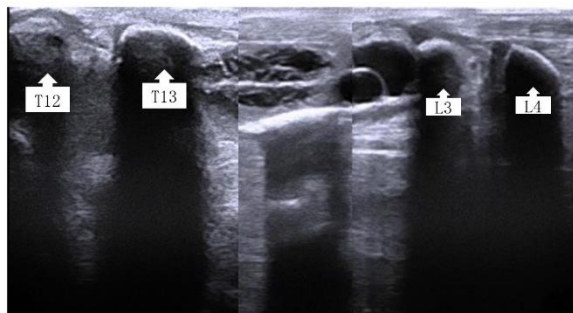


図 2 胸腰部背側のエコー検査
(3 日齢 T : 胸椎 L : 腰椎)

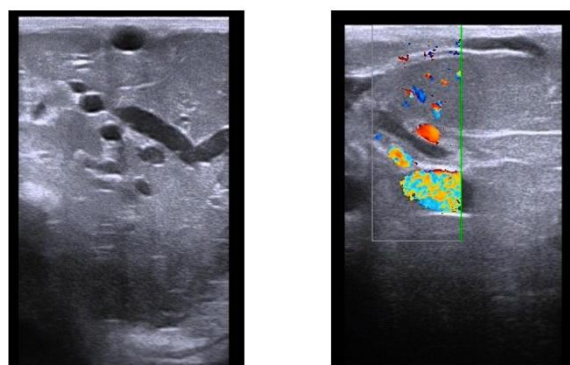


図 3 腫瘍の管腔構造 (左)
とカラー Doppler 画像 (右)

の軟部組織と表層の硬結部に骨組織が確認された (図 4)。軟部組織は主に含気していない肺組織 (図 5) および気管支から構成されていた (図 6)。

検査 3 神経学的検査では、固有位置感覚は前肢 2、後肢 0-1、前肢屈曲反射は 2、後肢屈曲反射は 0-1、肛門反射は 2、皮筋反射は 0-1 (第 1 腰椎周辺以降) であった (表)。

検査 4 CT により背側像からは第 1 腰椎と第 2 腰椎の棘突起が離解し、脊柱管が背側で閉鎖されていないことが確認された。腹側像からは椎骨腹側面は正常であることが確認された (図 7)。こ



図 4 腫瘍の病理組織学的検査

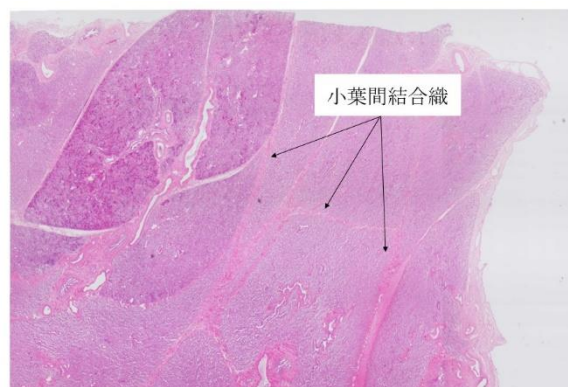


図 5 小葉間結合組織で分葉されている肺組織 (HE 染色)

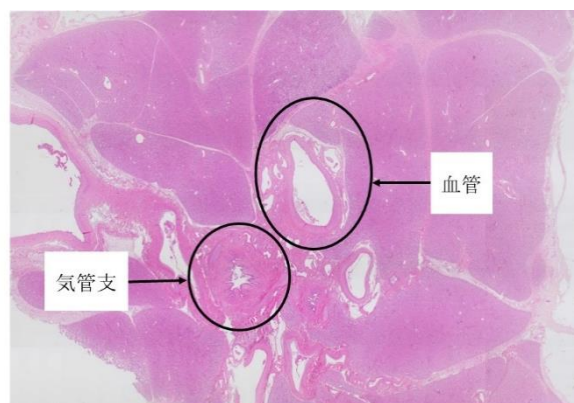


図 6 血管と大型気管支 (HE 染色)

のことより、第 1 および第 2 腰椎の二分脊椎症と診断された。

エコーにより第 1-第 2 腰椎の背側部分に、エコーフリーの袋状構造物が描出された (図 8)。また、脳脊髄液検査で、脳脊髄液は肉眼的に透明であった。切除した組織は気管支組織、末梢神経および膿瘍により構成されていた。

検査 5 病理解剖では、第 1 腰椎および第 2 腰椎の棘突起が左右に離開し神経管が露出していた (図 9)。第 1-2 腰髄の横断面では、脊髄の固有組織構造が消失しており、この部位の硬膜は肥厚し脊髄との剥離が困難であった (図 10)。最後胸髄および第 3-4 腰髄の横断面、並びに他主要臓器に明らかな異常は認められなかった。

考察

二分脊椎症は人での報告はあるものの、牛での報告は少なく生前診断された報告は見当たらない。人医療では、二分脊椎症は神経組織が皮膚で覆われる潜在性二分脊椎と神経組織が外表に露出する開放性二分脊椎に分けられる。潜在性二分脊椎は、出生時に臀部から腰部にかけての異常なふくらみ

やくぼみ、色素異常により発見されることが多く、エコーでわかる場合があるが、正確な検査には Magnetic Resonance Imaging (MRI) 検査が必要で、CT では二分脊椎の程度および範囲が診断できる。神経症状は生後すぐには認められないが、次第に下肢運動障害、下肢変形および膀胱障害な

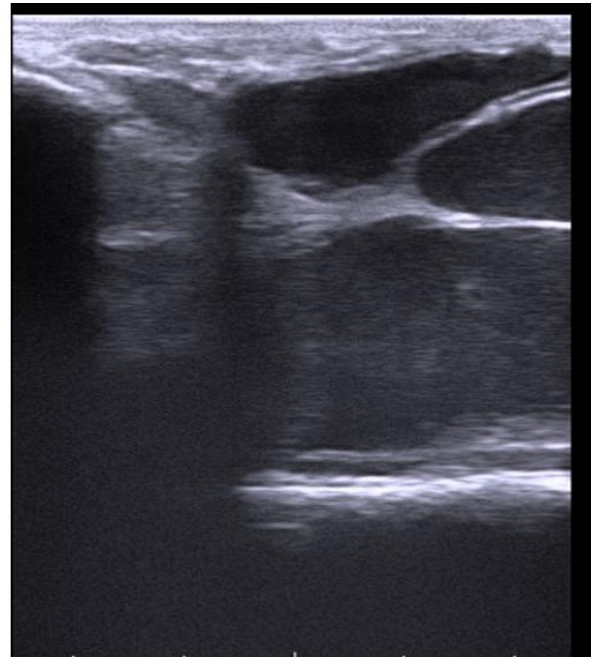


図 8 エコー検査で描出された袋状構造物



図 9 露出した脊髄 (L : 腰椎)

表 神経学的検査結果

姿勢反応 (0 : 消失 1 : 低下 2 : 正常)		
	症状	
前肢固有位置感覚	2	
後肢固有位置感覚	0-1	
脊髄反射 (0 : 消失 1 : 低下 2 : 正常 3 : 亢進 4 : クローヌス)		
	症状	脊髄分節
皮筋反射	0-1 (L1周辺以降)	C8-T1
前肢屈曲反射	2	C6-T2
後肢屈曲反射	0-1	L6-S1
肛門反射	2	S1-S3
(C : 頸髄 T : 胸髄 L : 腰髄 S : 仙髄)		

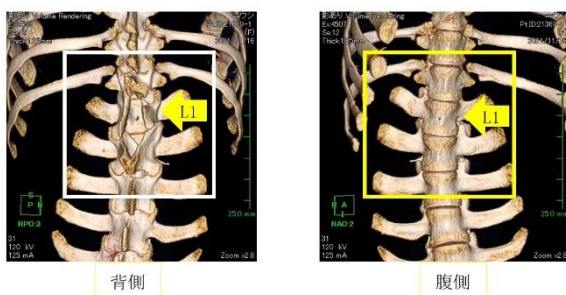


図 7 胸腰部 CT 画像 (L : 腰椎)

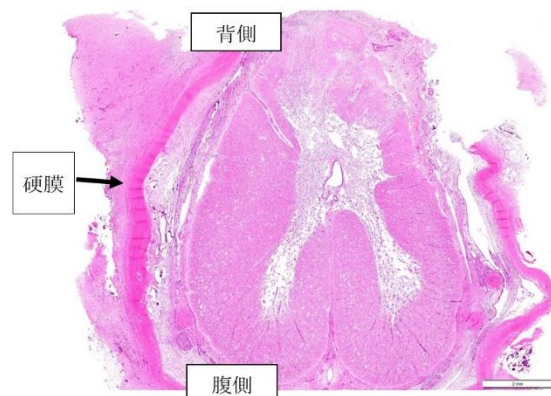


図 10 第 1 腰髄 横断面

どが認められるようになる。開放性二分脊椎は出生時に背部から臀部にかけて皮膚が欠損し脊髄が露出しているため肉眼的に診断が可能で、出生後すぐに MRI を行い、脊髄や脳の状態を正確に把握する。本症例では、生後すぐの X 線により椎骨の異常は確認できなかったが、触診において第 1 および第 2 腰椎棘突起が触知されなかったことや、エコーにおいて第 1 および第 2 腰椎棘突起の骨ラインが欠如していたことから、二分脊椎症を疑った。

また、人では異所性組織は健康診断時などに発見されることもあるが、牛での報告は少ない。Kilic らは、生まれつき頸部に異所性肺組織をもつ子牛の切除手術を行ったところ、正常な発育が見られたと報告している。本症例は全身状態が良好で神経症状等が見られなかったため、腫瘍の切除を行った。切除した腫瘍は、ほぼ肺組織から構成されており気管支や骨組織も含まれていたことから、術前のエコー検査により描出された管腔構造は、血流が認められる血管と、血流が認められない気管支組織が描出されていたと考えられた。

腫瘍切除手術後の経過は良好であったが、起立困難などの症状を呈したため、脊髄の中樞神経障害を疑い、神経学的検査を行ったが病変部位の特定には至らなかった。神経疾患を疑う場合の神経学的検査による病変部位特定の試みは黒岩らや若槻らが報告しているが、成長著しい育成牛において実施可能な神経学的検査は限られており、本症例では、正確な評価は困難であった。

現場での治療と正確な診断が困難と判断し、二次診療機関による各種検査で、脊髄部分における細菌感染の可能性が低いと考えられたため、第 1-2 腰椎部分に残る、脊髄を圧迫している組織の切除手術を実施した。切除した組織が気管支組織、末梢神経および膿瘍により構成されていたことから、初回腫瘍切除時に残存していた異所性肺組織が壊死し膿瘍化したものと考えられた。

病理解剖検査では、第 1-2 腰髄の横断面は、脊

髄の固有組織構造が消失し、肥厚した硬膜と脊髄との剥離が困難であったことから脊髄の損傷が疑われた。また最後胸髄および第 3-4 腰髄の横断面、並びに他主要臓器に明らかな異常は認められなかった。これらのことから、二分脊椎症により露出している神経管が、膿瘍化した組織により圧迫損傷されたため後躯麻痺による起立不能に至ったと考えられた。

発生学では隣接組織間に連続的に起こる相互作用を誘導と呼び、脊索が隣接組織に働きかけて椎骨の発生を誘導する。椎骨の発生は椎弓板が弓なりに背方に伸びて脊髄を囲み、その遊離端が合わさることにより椎弓が完成される。このように発生した椎骨もまた、隣接組織に働きかけ、相互作用を起こす。初期発生中の胚において、ひとたび発生中の体軸構造の一部に障害が生じた場合、隣接する組織に形態発生上の異常が連鎖的に誘発される。本症例では脊柱管が閉鎖しなかったため、左右に離解した棘突起がそれぞれ隣接組織に相互作用を誘起し、異常な場所に発現した過剰な肺芽が肺組織へ誘導されたものと推察される。本症例は二分脊椎症が起因となり異所性肺組織を伴う複合奇形を持ちながら生存していた稀有な症例であった。

臨床現場において、検査可能な方法を用いて、棘突起の欠損などの異常を突き止め、二分脊椎症を疑うことは、可能であると考えられる。しかし、脊柱管の開存の有無など更に詳しい検査をするためには、二次診療機関との連携が必要であり、早期の確定診断が、確実な治療を選択し家畜の使用価値につなげることや、予後不良の判断をすることを可能にすると考えられた。

研究情報

ストラクチャー解析による但馬牛の系統分類

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 吉田 裕一

はじめに

但馬牛の改良は、他県の種牛を導入しない閉鎖育種という手法で行われている。閉鎖育種の利点として、すぐれた産肉能力を安定して維持することができ、但馬牛の純粋性を維持することにより、他県産ブランド牛との完全な差別化ができています。

しかし、閉鎖育種にも課題があり、課題の1つ目は、血統構成の単純化である。血統構成の単純化は、集団の遺伝子が単一化し、新たな改良方針に対応できなくなる可能性があり、改良限界の早期化が懸念される。課題の2つ目は、近交係数の上昇である。近交係数の急激な上昇は、繁殖・産肉能力の低下を起す近交退化や新たな遺伝性疾患の発生が懸念される。

遺伝的多様性の減少と近交係数の上昇を抑えながら但馬牛の改良を維持するためには、普遍的な系統分類が必要となる。現在の但馬牛の系統分類は、ジーンドロッピング法を中心とした血統情報を活用して実施している。しかし、系統間の交配が進んだことにより、血統情報だけでは但馬牛を正確に系統分類することが困難となってきた。また、遺伝子レベルではどうなっているか不明である。

近年、遺伝子の解析技術の進歩により、遺伝情報のすべてであるウシゲノム情報が急速に解明されつつある。また、遺伝的多様性、遺伝的集団を明瞭に識別するための解析が様々な動植物で報告されている。今回、但馬牛の遺伝子情報(SNP)を用いて、ストラクチャー解析による系統分類を試みたので、概要を紹介する。

1. 試験の概要

(1) 供試材料および試験方法

遺伝子解析に用いた DNA は、無作為に選抜した但馬牛 4,453 頭の鼻粘膜から抽出した(表)。抽出した DNA の SNP 型別(95SNP)を行い、ストラクチャー解析を用いて系統分類を行った。集団間の遺伝的な関係を明らかにするため樹形図を作成した。

(2) ストラクチャー解析とは

ストラクチャー解析とは、SNP 情報を用いた集団構造の解析に最もよく使われる解析方法である。現存集団の遺伝子が、独立したいくつかの先祖集団の遺伝子から構成されているという考え方

表 材料内訳(種雄牛別上位 20 頭)

No.	種雄牛名	頭数
1	福芳土井	668
2	菊俊土井	567
3	丸宮土井	463
4	芳悠土井	339
5	照長土井	252
6	芳山土井	193
7	丸富土井	175
8	福広土井	158
9	照一土井	139
10	照忠土井	125
11	千代藤土井	117
12	福俊土井	85
13	丸福土井	78
14	菊西土井	64
15	光照土井	50
16	鶴山土井	49
17	菊宮土井	47
18	鶴丸土井	45
19	茂広波	44
20	宮弘波	43

に基づき、現存集団のゲノム構造をもっともうまく説明するようにいくつかの集団に振り分ける手法である。

2. 成績

ストラクチャー解析の結果、但馬牛は、未分類を含む 16 グループ(HG1~15,未分類)に分類され、樹形図によりグループ間の遺伝的距離を示した(図)。

(1) 但馬牛におけるストラクチャー解析の特徴

検体数の多い 1,2 代祖の種雄牛の影響が大きく、検体数の少ない種雄牛およびその産子は、主に未分類と評価された。

(2) 樹形図による集団間の遺伝的な関係

HG4~6 は鶴丸系統、HG7~11 は菊美系統、HG13~15 は福芳系統で構成された。HG12 は、

福芳系統と菊美系統の中間に位置していた。HG1~3 は、産子数が多い福芳系統、鶴丸系統、菊美系統といった但馬牛の多数派を占める系統とは異なるグループとしてまとめられた。

最後に

今回実施した遺伝子情報を用いた但馬牛の系統分類では、検体数の多い種雄牛の影響を受ける傾向にあった。また、樹形図により系統間の遺伝的距離が判明した。今後、但馬牛の遺伝的多様性を確保するため、現在活用している「血統情報による系統分類法」に、ストラクチャー解析を含めた「ゲノム情報による系統分類法」を組み込む方法で最適な分類法を検討する。

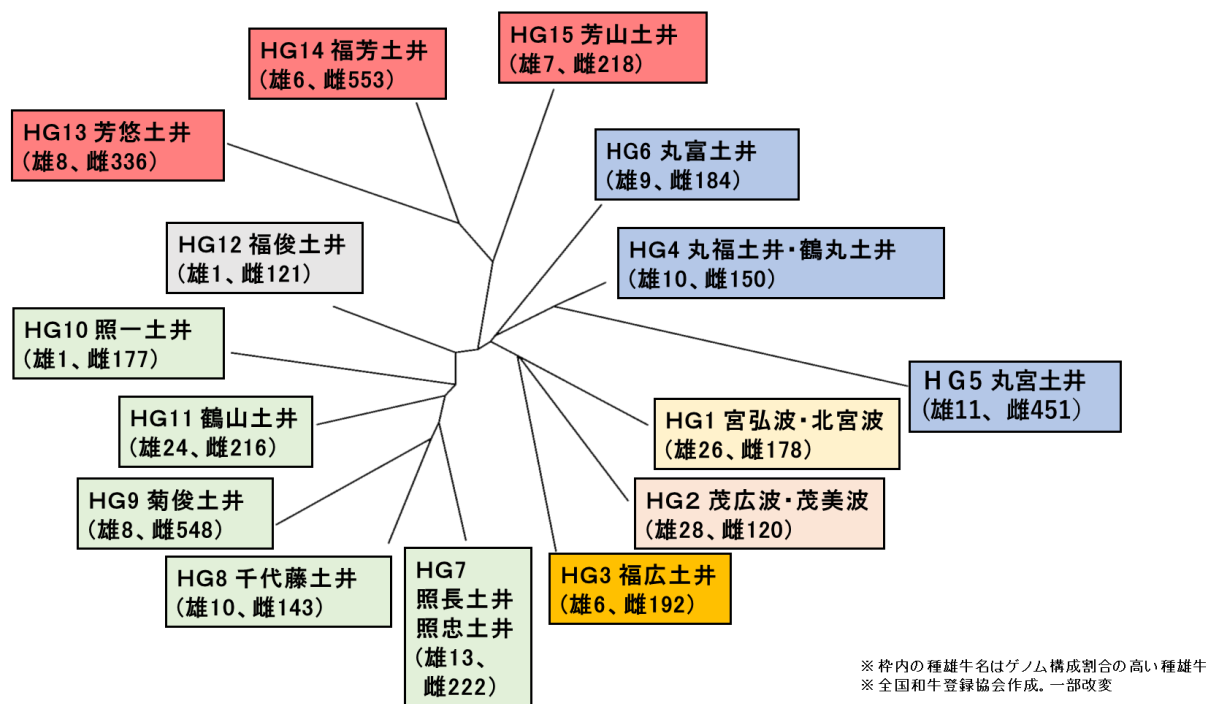


図 ストラクチャー解析による樹形図

表 紙 写 真

令和 5 年 10 月 28 日（土）、令和 5 年度兵庫県乳牛共進会が、淡路市の淡路家畜市場と靴会場において開催された。

46 頭（未經産牛 31 頭、経産牛 15 頭）の出品の中、審査委員長の千葉 義博氏（全国農業協同組合連合会 ET 研究所 上席技術主幹）により厳正な審査が行われ、名誉賞には兵庫県立播磨農業高等学校の出品牛、「ハリマ ウインドミア セシール スミレ」号が選定された。

当日は、牛乳の消費拡大、理解醸成などを目的に「第 41 回らくのうフェスティバル」もあわせて開催され、牛乳のつかみ取りや乳製品の販売がされたほか、淡路農業技術センターの研究成果照会ブースなども設けられ、一般消費者へ「ひょうごの酪農」を PR する良い機会となった。

畜産技術ひょうご 第 147 号
令和 5 年 11 月 17 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

本紙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ています。
URL <http://hyougo.lin.gr.jp> E-mail sien@hyotiku.ecweb.jp