



畜産技術ひょうご

第 151 号 (発行: 2025 年 2 月)

目 次

[衛生情報]

HPAI 発生農場における

農場 HACCP 認証制度を活用した能動的な経営再開..... 2
淡路家畜保健衛生所 松本 瞳

[普及情報]

美方郡における稲 WCS 活用の展望..... 4
新温泉農業改良普及センター 國本 美咲

[家畜診療所だより]

交雑種新生子牛にみられた

後肢皮下の血管過誤腫摘出の 1 症例..... 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]

ホルスタイン種乳牛における

国内および海外ゲノミック評価値の相関性の検証..... 11
兵庫県立農林水産技術総合センター 淡路農業技術センター 石川 翔



「第 30 回神戸ルミナリエ」

(神戸市中央区)

巻 頭 言

変異する鳥インフルエンザウイルス

今シーズン、国内では高病原性鳥インフルエンザもヒトのインフルエンザも猛威を振るっている。

高病原性鳥インフルエンザは、例年より早い段階で、鶏飼養農場で確認され、今年 2 月 1 日までに 51 事例約 934 万羽が殺処分対象となる事態が生じており、ヒトのインフルエンザも過去 10 年で最多の患者数が出ていると報道で聞いた。ヒトの場合、新型コロナウイルスの流行期にインフルエンザの大きな流行がなく免疫力を持つ人が少なくなっていることが一つの原因と考えられているようだが、鶏は、高病原性鳥インフルエンザウイルスには免疫力を持たず、毎年感染、発症の繰り返しとなる。鳥インフルエンザウイルスに対して農場は飼養衛生管理を徹底して、ウイルスを農場内に入れないことが肝要となる。

この鳥インフルエンザウイルス、米国においては、乳牛への感染が昨年 3 月から始まり、季節は関係なく感染が続き、さらには感染した牛と接触したヒトへの感染も確認されている事態となっている。今はまだ病原性は強くないものの鳥インフルエンザが哺乳類に感染しやすいよう変異が起きてきていると思われる。

今後、ヒトへの感染性・強毒性が強まり、ヒトの新型インフルエンザとして変異する可能性も考えられているところであり、昨年東京大学の研究発表においても、哺乳類への病原性が高まった鳥インフルエンザウイルスが出現しているとの報告もみられた。鳥インフルエンザといった動物の感染症に対して、動物関係者だけでなく、公衆衛生や環境の関係者が連携して対応する「ワンヘルス」という理念のもと、世界中で対策を講じるようになっている。

「ワンヘルス」のもと、農場で鳥インフルエンザを発生させないことは、ウイルスの増殖を抑え、ヒトへの感染拡大リスクを抑えていくことにもつながるという視点も畜産関係者は持ち、様々な関係者と協力しながらさらなる対策を重ねていくことで、よりよい未来につながっていけると考える。(K)

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/tikusen-new/>

E-mail:sien@hyoiku.ecweb.jp

衛生情報

HPAI 発生農場における 農場 HACCP 認証制度を活用した能動的な経営再開

淡路家畜保健衛生所 松本 瞳

はじめに

令和 2 年に HPAI が発生した管内採卵鶏農家 (A 農場) は、令和 3 年以降の経営再開の中で飼養衛生管理体制を再構築すると共に、発生前と比べてより良い飼育管理・経営を実現するため、積極的に農場 HACCP (以下、HACCP) 認証の取得に取り組んでいる (図 1)。

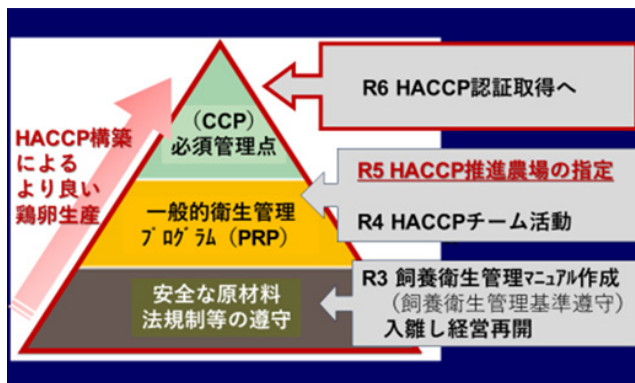


図 1 A 農場の HACCP 取組の概要

1. 飼養衛生管理体制再構築からのリスタート

A 農場は、発生時の疫学調査チームにより飼養衛生管理の不遵守が指摘された①専用着・専用靴、手指消毒、②車両消毒及び③野生動物対策について重点的に取り組むため、それらを加味した飼養衛生管理マニュアルを当所指導のもと令和 3 年 4 月に完成させた。①は、指導前には踏込消毒槽のみであったが、鶏舎毎に手指消毒と専用着・専用靴を設置させた。②は、指導前は農場に立ち入る車両は GP センター横で消毒するのみであったが、車両の進入路すべてに消毒装置を設置させ、これらの場所で車両消毒を実施していることを確認した。③は、小動物が侵入可能である場所について、防鳥ネットで隙間を防ぐよう指導した。また、令和 3 年度からは野鳥飛来対策で鶏舎近くのため池にテグスを設置し、毎年張り直すなど、メンテ

ナンスを指示した (図 2)。当所は、飼養衛生管理マニュアルの完成後も立ち入りを重ねて、飼養衛生管理基準遵守を継続的に確認した。



図 2 鶏舎近くのため池のテグス設置

2. HACCP 体制整備へのステップアップ

(1) HACCP 構築の契機

A 農場は、発生時にファンからあった「卵を食べたい」という声を経営再開の糧とし、消費者に安全安心な卵を届けたいという想いを「見える化」すべく HACCP 構築を決意した。

(2) HACCP 認証支援チームの結成

認証取得に向けた支援体制を構築するため、令和 4 年 4 月に A 農場、当所、県畜産協会及び審査員資格を持つ開業獣医師でチームを結成した。なお、円滑な HACCP 構築のために、経営者兼農場管理者及び従業員が農場指導員養成研修会を受講した。

(3) HACCP 認証支援協議会 (チーム会議) の開催

構成員で意見交換等するため、令和 4 年度から毎年 5 回ほどチーム会議を開催した。なお、より効率的に指導するため、当所職員も農場指導員養成研修会を修了しスキルアップを図った。

3. HACCP 推進農場へのレベルアップ

当所は HACCP 推進農場指定の取得を提案し、A 農場の一般的衛生管理プログラム (PRP) として、①衛生管理区域内立入者の記録や入雛及び鶏卵出荷記録簿等の保管の徹底、②家畜伝染病発生時等の通報規定の作成、③農場平面図と作業動線の確認、④工程一覧図の作成を行い、チーム会議で精査した。結果、令和 5 年 9 月、チーム結成から約 1 年半という短い期間で HACCP 推進農場指定を獲得した。これにより、従業員教育がより充実し、飼養衛生管理基準の遵守状況が向上した。

4. 課題へのアプローチ<危害要因分析>

工程一覧図を元に危害要因と制御手段を抽出、分析し、それら各項目を PRP、必須管理点 (CCP) のどちらで設定するかチーム会議で検討した (表)。

表 危害要因分析

原材料 /工程	危害要因	危害の制御手段	分析 結果	判定
空舎後の 鶏舎の 水洗・ 消毒	病原微生物	水洗・消毒の徹底	PRP	R6改善
	消毒薬 (残留)	鶏舎の水洗手順	PRP	R3～良
入雛・成鶏	病原微生物	「サルモネラ陰性証明書」	PRP	R3～良
飲用水	病原微生物	「水質検査」	PRP	R3～良
飼料切換	病原微生物	「チェックリスト」で記録	PRP	R3～良
選別・ 出荷卵	病原微生物	死亡鶏の滞留卵除去	CCP	R5～良
		衛生的な集卵機器、 鶏卵処理室の維持	CCP	R6改善

危害の制御手段を分析した結果、PRP か CCP の設定かを定めた。まず、空舎後の鶏舎消毒では、ワクモをターゲットとした PRP で制御してきた。しかしながら、トリサシダニの関与が疑われた事例があったことより、令和 6 年度から鶏舎消毒の改善作業をすすめており、ワクモ等病原微生物残存のモニタリング手法も検討している。その他、消毒薬の残留、鶏、飲用水及び餌の病原微生物による危害は、令和 3 年度から PRP で良好に制御できている。CCP は、サルモネラ等病原微生物をターゲットとして、死亡鶏の滞留卵の確実な除去と鶏舎と併設の GP センターでのモニタリング検査を実施している。

おわりに

当所は、①定期的な立入による HACCP の適切な運用の確認と助言指導、②チーム会議での情報分析と生産性向上の確認、③従業員への教育訓練をサポートするなど飼養衛生管理技術を向上させる取組を今後も継続し、安全安心かつ安定した鶏卵生産を支援する。

普及情報

美方郡における稲 WCS 活用の展望

新温泉農業改良普及センター 國本 美咲

はじめに

近年輸入乾草の価格が高止まりし経営を圧迫する一因となっており、稲 WCS など自給飼料生産による飼料費等の経費削減が求められている。しかし美方郡では一般的に稲 WCS の収穫時期とされる 9～10 月に降雨量が多いため取組が進んでいない。

そこで令和 5、6 年において、降雨量の少ない 7 月末～8 月上旬に収穫を早めた実証ほを設置し、美方郡に適した稲 WCS 栽培の可能性について検討した。

1. 令和 5 年の取組内容

令和 5 年は県下でも普及している専用機械のダイレクト収穫体系で実証した。

(1) 実証ほの内容

品種 : ちほみのり

面積 : 40a

収穫調製時期 : 8 月上旬

生育ステージ : 乳熟期

機械体系 : 専用機械

(2) 調査項目

ア 稲 WCS の収量、成分分析、発酵品質

イ 慣行区 (同品種を食用米として収穫) と労働性、収益性比較

(3) 実証結果

ア 稲 WCS (大ロール) の収量等

10a 当たりの収量は 1,595kg、約 285kg ロール 5.6 個となった。水分率は一般的な稲 WCS と同程度となった。発酵品質 (V スコア) は、100 点中 67 点、46 点であったため、注意を払いながら給与した (表 1)。

イ 慣行区との比較結果

(ア) 労働性

実証区の方が溝切りおよび収穫調製に時間を多く要した (表 2)。

表 1 稲 WCS の成分分析結果 (大ロール)

	サンプル 1	サンプル 2	一般的な稲 WCS*
水分率	51.9	62.8	61
CP	6.5	5.9	5.8
TDN	60	61	54
V スコア	67	46	-

※出典：『日本標準飼料成分表』(2009)

表 2 10a 当たりの作業時間比較 (単位：分)

作業工程	実証区	慣行区
栽培管理	49.8	87
溝切り	60	-
水管理	37.5	52.5
収穫調整	31*	20
計	178.3	159.5

※外部委託した時間

(イ) 収益性

実証区は交付金等により収入は上回っていたが、収穫調整委託料が高額だったため、収益は慣行区より 36,227 円下回った (表 3)。

表 3 10a 当たり収支の比較

	実証区		慣行区	
	金額	内訳	金額	内訳
収入	22,400	稲 WCS ロール @4,000×5.6	87,200	食用米 480kg @5,450×16 袋
	80,000	水田活用交付金	10,000	産地交付金 (担い手)
支出	45,201	種子・肥料・農薬 代等	56,899	種子・肥料・農薬・荷造費等
	53,125	収穫調整委託料		
収益	4,074		40,301	

(4) 今後の課題

品質やロールの大きさについては改善の余地があるが、8 月上旬であれば美方郡でも稲 WCS の収穫調製が可能だとわかった。

専用機械を導入する場合、30ha 以上収穫調製しなければ過剰投資となる。収穫調製作業を

美方郡農家が行う場合、大規模ほ場が少ない美方郡でも収支が合う収穫機械の選定や栽培面積の検討が必要であるとわかった。

2. 令和6年の取組内容

前年の結果を踏まえ、令和6年は牧草用機械の予乾収穫体系で実証した。大きさは前年の大ロール（写真1）と異なり重機を使わずに運搬できる小ロールとした（写真2）。



写真1 大ロール（100cm）



写真2 梱包前の小ロール（50cm）

（1）実証ほの内容

品種 : こしひかり
面積 : 39a
収穫調製時期 : 7月末
生育ステージ : 出穂期
機械体系 : 分散機械

（2）調査項目

ア 稲 WCS の収量、成分分析、発酵品質
イ 慣行区（同品種を食用米として収穫）と労働性、収益性を比較

（3）実証結果

ア 稲 WCS（小ロール）の収量等

10a 当たりの収量は約 642kg、約 21kg ロール 30 個となった。水分率は 35%ほどと、令和5年の約 6割まで低下した。Vスコアは、2 サンプルとも 100 点中 99 点であり良好であった（表4）。

表4 稲 WCS の成分分析結果（小ロール）

	サンプル1	サンプル2	一般的な 稲 WCS※
水分率	34.3	33.9	61
CP	8.2	8.5	5.8
TDN	57	54	54
Vスコア	99	99	-

※出典：『日本標準飼料成分表』（2009）

給餌時の食いつきは良いが、カットせずロールしたため、稲 WCS が牛房内へ引き込まれる事例が見られた（写真3）。



写真3 稲 WCS 給与の様子

イ 慣行区との比較結果

（ア）労働性

収穫以降の作業が不要となり、草刈り回数の減少など耕種農家の省力化に繋がった（表5）。

表 5 10a 当たりの作業時間比較 (単位 : 分)

作業工程	実証区	慣行区
栽培管理	69.2	68.2
除草	61.5	92.4
収穫調整	126.9*	5.7
計	130.8	166.3

※コントラクター組織へ委託

(イ) 収益性

管内の食用米直近 5 年平均価格 (75,000 円/10a) と比較し、収益は慣行区より 24,885 円下回った (表 6)。

表 6 10a 当たり収支の比較

	実証区		慣行区	
	金額	内訳	金額	内訳
収入	24,000	稲 WCS ロール @800×30	120,000	食用米 480kg @7,500×16 袋
	80,000	水田活用交付金		
支出	40,935	種子・肥料・農薬 代等	67,050	種子・肥料・農薬・ 荷造費等
	35,000	収穫調整委託料		
収益	28,065		52,950	

(4) 今後の課題

小ロール化、分散体系への切替により稲 WCS の品質や扱いやすさが向上した (写真 4)。一方、食用米として販売する場合と収益を比較すると下回る結果となったが、まだ試験的な取組にとどまり、今後スケールメリット、収益性の向上、低コスト化が課題である。



写真 4 稲包前の小ロールを持ち上げる様子

3. まとめ

収穫調製時期を早めても稲 WCS 栽培は可能であることがわかった。今後は、耕種農家および畜産農家への周知・理解醸成をおこなうとともに、給与試験の結果をフィードバックして稲 WCS の品質改善を進め、美方郡における稲 WCS 生産を推進していく。

家畜診療所だより

交雑種新生子牛にみられた後肢皮下の血管過誤腫摘出の 1 症例

兵庫県農業共済組合 東播家畜診療所 宇崎 敬与

過誤腫は過剰成長した奇形組織であり、組織構成成分の混合の異常や配列の乱れた成熟組織・細胞が塊を形成したものとされる。その多くは成長とともに周囲組織と同調しながら増大化する。牛における血管過誤腫は心臓、肺、歯肉、卵巣、精巣および肝臓など様々な臓器での発生が報告されているが、後肢皮下での発生は稀である。今回、子牛の後肢皮下に発生した血管過誤腫に遭遇し、摘出手術を実施した。

材料および方法

症例

管内でホルスタイン種搾乳牛を約 60 頭飼養する農場で 2021 年 5 月 20 日に出生の交雑種雄牛。

臨床経過

出生時より右中足骨遠位尾側に 10×5cm 大の腫瘍を認めた (図 1)。触診において腫瘍は軟部組織様で、可動性はなく波動感および疼痛は認められなかった。歩様は正常で、全身状態は良好であった。

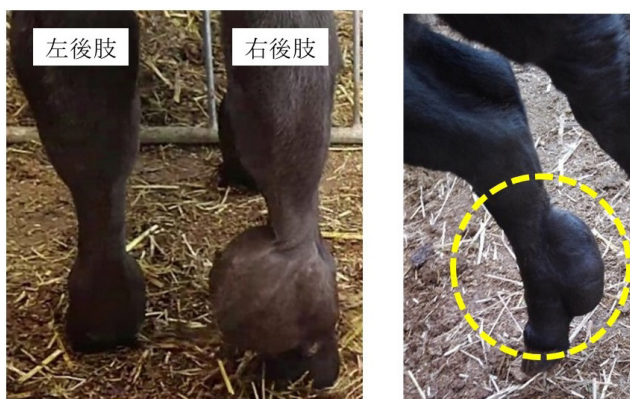


図 1 腫瘍外観

6 日齢で X 線画像検査 (以下、X 線検査) および超音波検査を実施した。

14 日齢で腫瘍の摘出手術を実施した。子牛

を 2% キシラジン鎮静下にて保定し、外側伏在静脈に塩酸プロカインにて静脈内局所麻酔した後、腫瘍を摘出した。術後は抗生物質の投与と定期的な被覆材の交換を行った。

摘出した腫瘍の病理組織学的検査を実施した。染色にはヘマトキシリン・エオジン (HE) 染色およびアルシアンブルー染色を用いた。抗ビメンチンモノクロナール抗体、抗第 VIII 因子関連抗原抗体、および抗ヒト Smooth Muscle Actin 抗体を用いて、免疫組織化学的染色を実施した。

結果

X 線検査では、腫瘍の X 線透過性は均一で、周囲の中足骨および中足趾節関節の関節面に異常はみられなかった (図 2)。

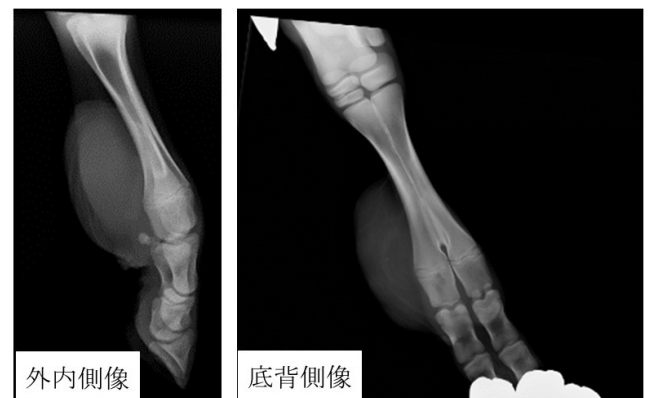


図 2 X 線検査

超音波検査では腫瘍は実質様、形状不正および低エコーと中エコーの不均質な像を示した。腫瘍は、一部屈筋腱を巻き込み (図 3)、基部は中足骨と接していたが、中足骨の骨ラインは明瞭であり骨への浸潤像は認められなかった (図 4)。腫瘍内部には血管が発達していた (図 5)。中足趾節関節を屈曲・伸展させると屈筋腱周囲の腫瘍は屈筋腱の動きと同調して動くことが確認された。

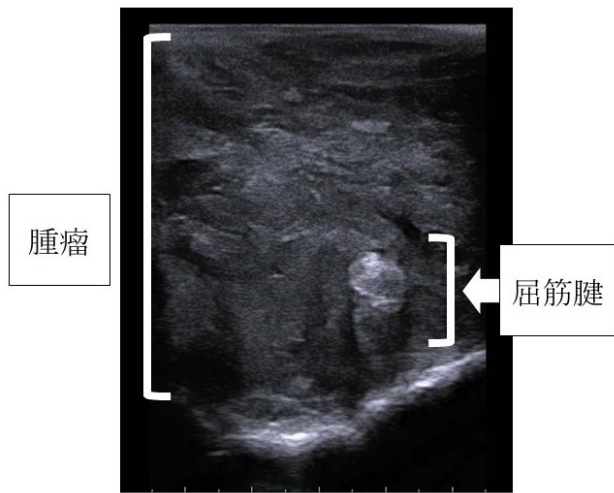


図 3 腫瘍に巻き込まれた屈筋腱

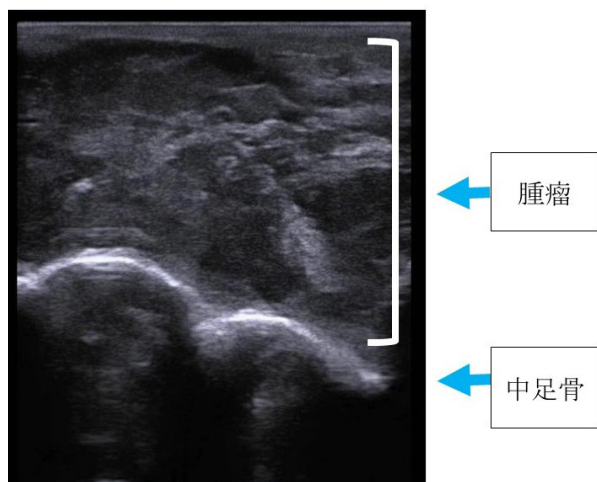


図 4 中足骨と腫瘍

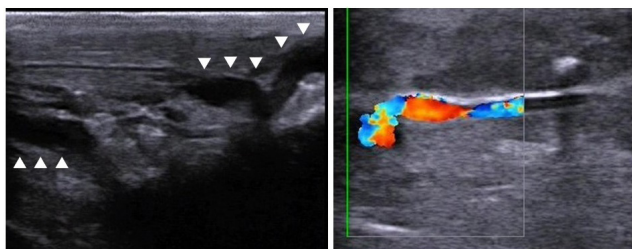


図 5 腫瘍内部の管腔構造 (左△) と血流 (右)

摘出手術では、腫瘍は皮下織や腱および中足骨に癒着していたため、結紮および焼烙にて止血を行い鈍性剥離した (図 6)。癒着が重度の箇所では、周囲の正常組織を傷つけないように鉗にて切除した (図 7)。腫瘍の摘出にともない皮膚の張力が変化するため、正常な位置より転移した副蹄を通常的位置に整え、皮膚の余剰な部分を切除し、吸収糸で連続皮内縫合した。創面をラップにて被覆し、その上からペットシートで保護し、伸縮包帯を用いて圧迫した。

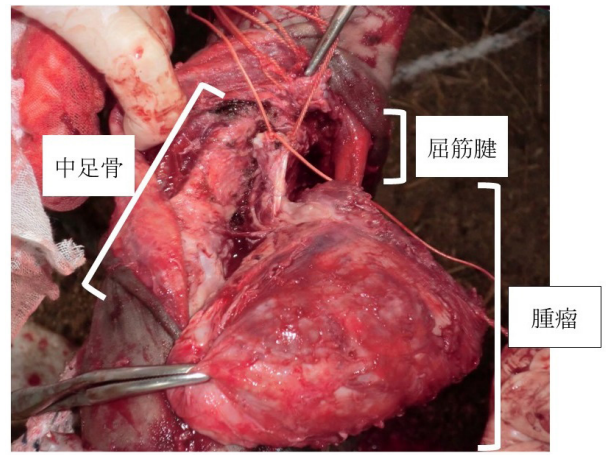


図 6 腫瘍と中足骨及び屈筋腱との癒着の剥離

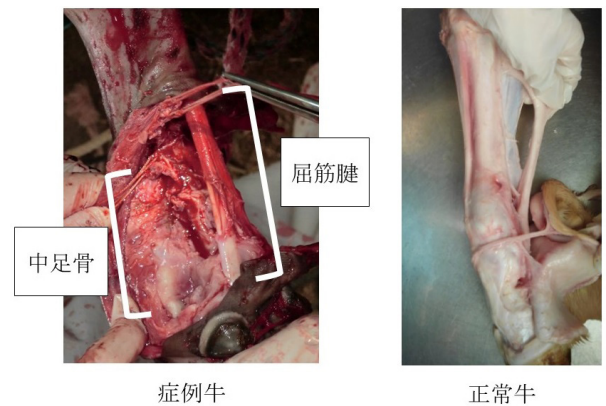


図 7 腫瘍摘出後の患部と正常牛の中足骨

手術翌日は、支柱跛行が確認されたが、患肢への負重を認め歩行可能であった。術創は腫瘍摘出部位の皮膚に少し弛みが見られた。その後皮膚の脱落や化膿はみられず経過良好で、術後 19 日目に創面は完全に癒合していた (図 8)。術後 30 日目に跛行が消失したため被覆材を除去し治癒と判断した。47 日齢で子牛市場に出荷され、市場平均価格の約 8 割の価格で取引された。



図 8 左より術後 1,3,7,19 日の術創

摘出した腫瘍は、表面と断面が桃白色で、肉様にみられた (図 9)。病理組織学的検査では、腫瘍は大小不同で不整な管腔構造と線維性結合組織や粘液の間質で構成されていた (図 10)。管腔を構成する細胞は、細胞質は乏しく、核は淡明で類円形から卵円形を呈し、管腔内に赤血球を入れる像が散見された。また、間質では、管腔構造は示さないが管腔構造を呈する細胞と類似した細胞を認めた。これらの細胞は核分裂像などの異型性は認めなかった。免疫組織化学的染色では、増殖する細胞は、管腔の血管内皮細胞が陽性、管腔周囲の平滑筋が陽性を示した (図 11)。

これらの所見から腫瘍を血管過誤腫と診断した。

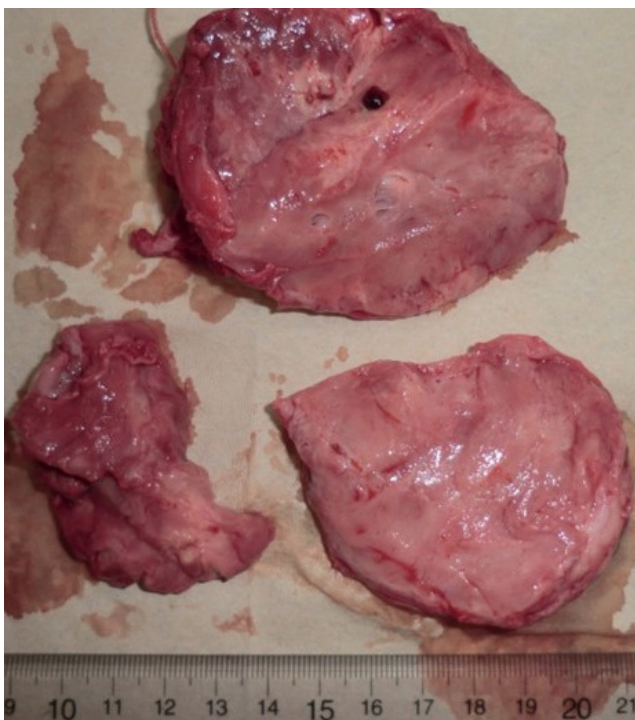
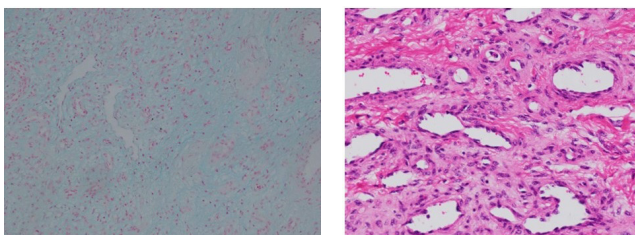


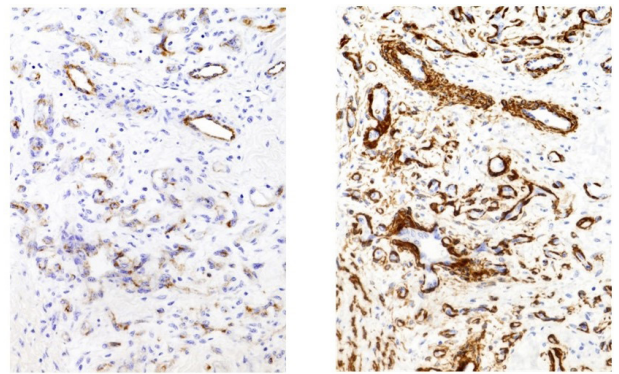
図 9 摘出した腫瘍の肉眼所見



アルシアンブルー染色

HE染色

図 10 病理組織学検査 (姫路家畜保健衛生所)



ウサギ抗第Ⅷ因子関連抗原抗体
(ニチレイ, product No.
422181)

マウス抗ヒトSmooth
Muscle Actin抗体
(Dako, clone 1A4)

図 11 免疫組織化学的染色 (動物衛生研究所)

考察

交雑種の新生子牛は生後 60 日齢未満の若齢にて子牛市場に出荷されるため、早期の治療転帰が望ましい。また子牛の市場価格は血統、外見、毛並みなど、様々な要因から決定される。

本症例は摘出手術時において、跛行などの機能障害は見られなかったが、運動器に発生している腫瘍が肥育期間中において正常な発育を阻害する要因となり、市場価格の低下が予想されたため、市場における欠点を排除し経済的価値を回復するために出生後早期に摘出手術を実施した。

過誤腫は過剰成長した奇形組織であり、良性であるが外科的切除が不完全な場合、再発することが報告されている。よって、過誤腫の摘出には境界部より大きめに切除し、完全に除去することが重要とされる。本症例は、X線検査により周囲の骨および関節に骨吸収像などの異常が見られなかったことに加えて、超音波検査より腫瘍基部は中足骨と接しており、骨ラインが明瞭であったことから、骨への浸潤の可能性が低いと考えられた。また、腫瘍は腱を巻き込んで発生していたが腱の水平断像により屈筋腱と腫瘍の境界が明瞭であったことから、腱への浸潤の可能性が低いと考えられたが、中足趾節関節を屈曲・伸展させ、腫瘍と屈筋腱の関係を確認したところ、屈筋腱周囲の腫瘍は屈筋腱の動きと同調して動くことが確認され、腫瘍と屈筋腱の癒着が考え

られた。また、腫瘍内部には血流の豊富な血管が発達していたことより、血管系の腫瘍であることも想定し、摘出手術時には、確実な止血が必要であると考えられた。これらの術前検査より、臍を温存し腫瘍のみの全摘出を選択した。

血管の増生する腫瘍には血管腫や血管過誤腫などがある。これらは不規則な血管と粘液腫様間質の増殖病変がみられ、鑑別は容易ではないとされる。本症例は病理組織学的検査より良性の血管腫瘍もしくは血管過誤腫であると考えられ、免疫組織化学的検査により血管内皮細胞が陽性で管腔周囲の平滑筋が陽性を示したことから、血管過誤腫と診断された。

本症例の血管過誤腫は、出生時から認められたことから、胎生期に形成されたものと考えられた。出生時にはすでに 10×5cm 大の大きさであり、迅速な術前検査により、腫瘍がさらに増大化する前に摘出手術を実施することができた。その結果、生後 44 日齢で治癒に至り、子牛市場への正常出荷に繋げることができたことから、摘出手術は子牛の後肢皮下に発生した血管過誤腫に対し適応可能であると考えられた。

研 究 情 報

ホルスタイン種乳牛における 国内および海外ゲノミック評価値の相関性の検証

兵庫県立農林水産技術総合センター
淡路農業技術センター 石川 翔

はじめに

近年、乳牛の遺伝能力の改良においてゲノミック評価の利用が広がりを見せている。従来の遺伝的能力評価は、育成牛においては血統情報のみを用いて評価が行なわれていたのに対し、ゲノミック評価では血統情報に加えてDNAの一塩基多型(SNP)の情報を用いることで、これまでよりも高い信頼度で評価を行なうことが可能であり、牛群の効率的な能力改良に寄与する技術である。

家畜改良事業団が実施する国内ゲノミック評価(国内評価)の対象となった牛の頭数は年々増加しており、2023年11月の評価時には、35,000頭以上が評価を受けている(図1)が、2024年現在、国内評価は牛群検定制度に参加している酪農家のみを利用の対象としている。

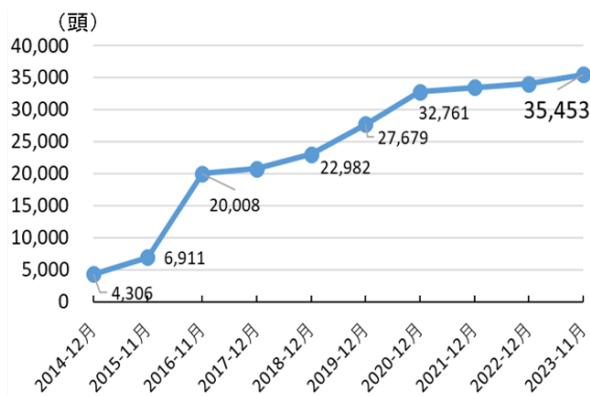


図1 国内ゲノミック評価の対象となった
未経産牛頭数の推移

本県の牛群検定加入農家率は令和5年度において30%に留まっており、多くの農家は国内評価を利用できない現状がある。

一方で、酪農家は飼料会社や輸入精液販売会社などを介して、北米で実施されているゲノミック評価(海外評価)を利用することも可能である。海外評価は希望すればすべての酪農家が利用可能だが、日本とは異なる飼養環境で得

られた参照データを元に評価値が算出されていることから、国内における海外評価の利用性については、国内評価と比較した検証が必要と考えられる。しかし、生産現場のデータを用いて国内と海外のゲノミック評価値の相関性を検証した報告は見当たらない。

そこで本試験では、当センターで飼養する牛に対して国内と海外の両方のゲノミック評価を実施し、両者の評価値の相関性を検証するとともに、それぞれの評価値と初産時の実成績との相関性についても検証を行なった。

方法・内容

(1) 国内ゲノミック評価値と海外ゲノミック評価値との相関性調査

当センターで出生したホルスタイン種雌牛について、国内評価および海外評価を検査機関に依頼し、それぞれの評価値を得た。2021年8月から2023年12月まで年3回(4, 8, 12月)のタイミングで計8回、各時点で飼養する育成牛(n=12~24)の乳生産指標(乳量、乳脂肪量、乳脂肪率、乳蛋白質量および乳蛋白質率)、体細胞スコア、繁殖性、長命性および体型(得点形質および線形形質)について、両者で対応する評価値の相関を調査した。なお、国内評価における繁殖性の指標である「空胎日数」は、海外評価における「妊娠率(DPR)」と、長命性の指標である「在群能力」は「生産寿命(PL)」との相関を調査した。

(2) 国内および海外ゲノミック評価値と実成績との相関性調査

実成績との相関の検証においては、遺伝評価のベースチェンジの影響を考慮し、直近で国内評価値のベースチェンジが実施された2020年12月以降にゲノミック評価を受け、かつ初産

の牛群検定記録を持つ牛 (n=22) を調査の対象とした。なお、同期間においては、北米の遺伝評価のベースチェンジも行なわれなかった。

これらの牛について、育成時に受けた最終のゲノミック評価値 (乳量、乳脂肪量、乳脂肪率、乳蛋白質量、乳蛋白質率および体細胞スコア) と、初産における同項目の 305 日検定成績 (※体細胞スコアは全検定日の平均値) との相関を国内・海外評価値それぞれで調査した。

結果と考察

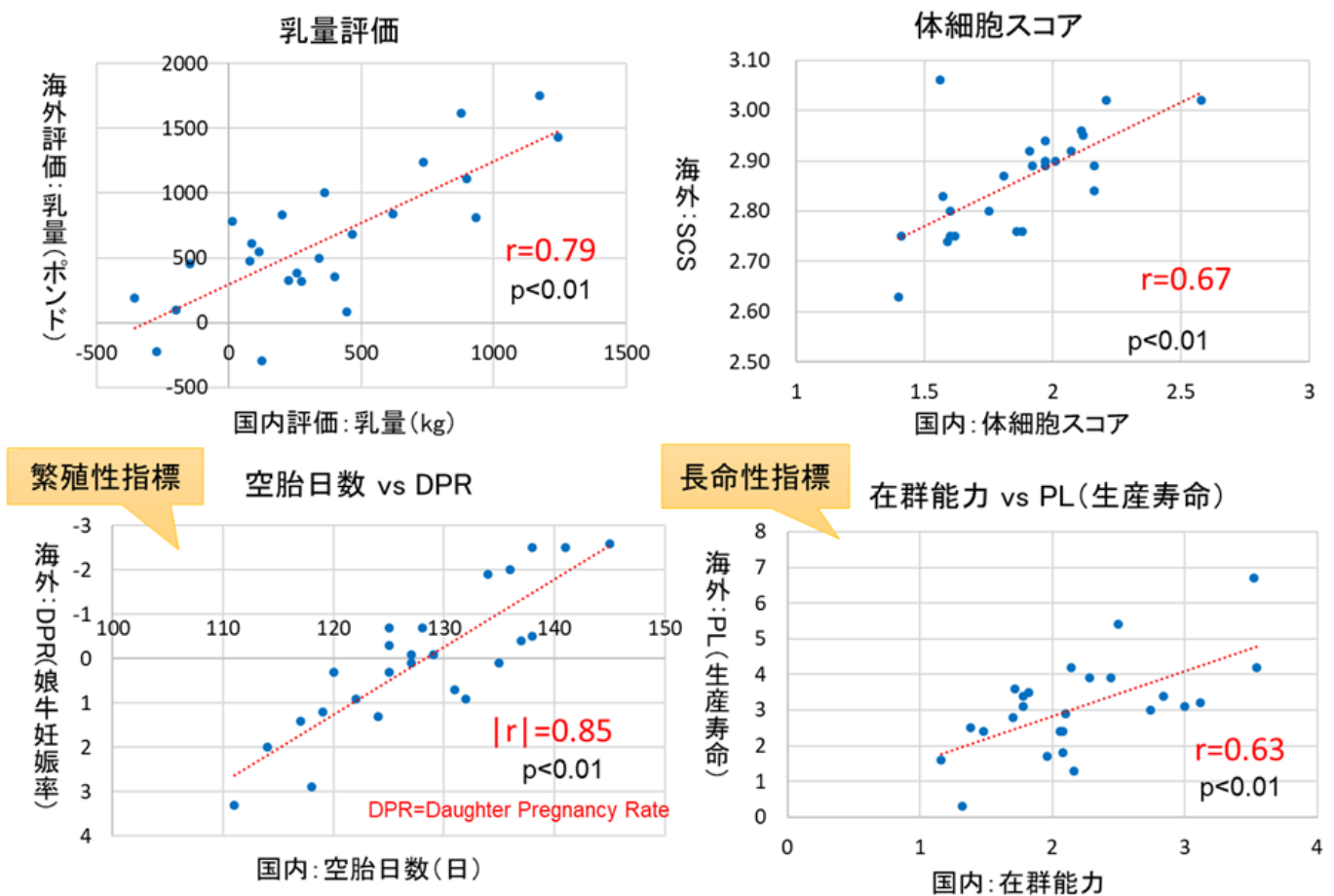
国内および海外評価値の実際の相関の具体例として、2023 年 12 月評価時における乳量、体細胞スコア、繁殖性指標および長命性指標の相関グラフを図 2 に示す。また、調査した各形質の相関係数の一覧を表 1 と表 2 に示す。乳生産指標、体細胞スコアおよび繁殖性の評価値においては、8 回の調査の平均値でいずれも両評価値間で強い相関 ($r>0.7$) が、長命性指

標は中程度 ($r=0.61$) の相関があり、経済性に直結する主要な形質で両者に良好な相関性を認めた。

体型の評価値は 8 回の評価の平均値において、得点形質 (体型、肢蹄および乳器得点) の相関はいずれも中程度であった。体型の各部位の構造を詳細に評価する線形形質は、いずれの形質も国内評価値と海外評価値の間に中程度 ($r>0.4$) から強い相関を認めた。特に骨格構造 (高さ、胸の幅および尻の幅) やミルクカーの装着のしやすさに関連する形質 (乳房の深さ、後乳頭の配置および乳頭の長さ) では強い相関 ($r>0.7$) を認めた。

両ゲノミック評価値と初産検定成績の相関の具体例として乳量および乳脂肪率の相関グラフを図 3 に示す。また、調査した各形質と検定成績との相関係数の一覧を表 3 に示す。

ゲノミック評価値と初産時の牛群検定成績との相関は、305 日補正乳量、乳脂肪量および



※相関グラフはいずれも2023年12月評価時のもの

図 2 国内ゲノミック評価値と海外ゲノミック評価値の相関例

表 1 国内ゲノミック評価値と海外ゲノミック評価値の相関
(乳生産指標、体細胞スコア、繁殖性、長命性)

いずれも有意な相関(p<0.01)

評価年月	2021.8	2021.12	2022.4	2022.8	2022.12	2023.4	2023.8	2023.12	8回の平均値
乳量	0.88	0.84	0.88	0.80	0.80	0.76	0.73	0.79	0.81
乳脂肪量	0.92	0.78	0.84	0.68	0.66	0.76	0.72	0.75	0.76
乳脂肪率	0.92	0.88	0.91	0.89	0.89	0.90	0.93	0.94	0.91
乳蛋白質量	0.90	0.80	0.82	0.72	0.71	0.73	0.69	0.75	0.77
乳蛋白質率	0.83	0.79	0.91	0.91	0.89	0.88	0.87	0.88	0.87
体細胞スコア	0.83	0.78	0.80	0.79	0.78	0.61	0.61	0.67	0.73
繁殖性指標	0.82	0.82	0.87	0.83	0.84	0.86	0.86	0.85	0.84
長命性指標	0.59	0.52	0.63	0.59	0.73	0.65	0.56	0.63	0.61

太青字は強い相関 (r≥0.7)

※数字は相関係数(r)。繁殖性指標のみ絶対値 |r| で表記

表 2 国内ゲノミック評価値と海外ゲノミック評価値の相関 (体型指標)

赤字を除きいずれも有意な相関あり(p<0.05)

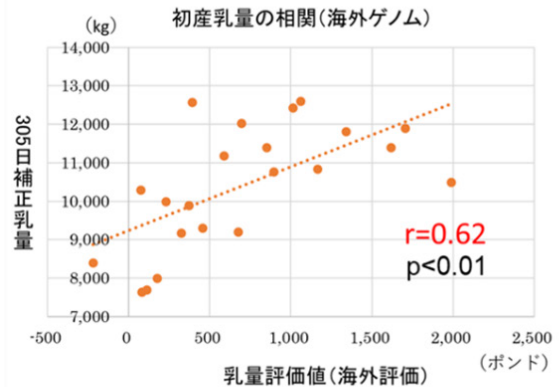
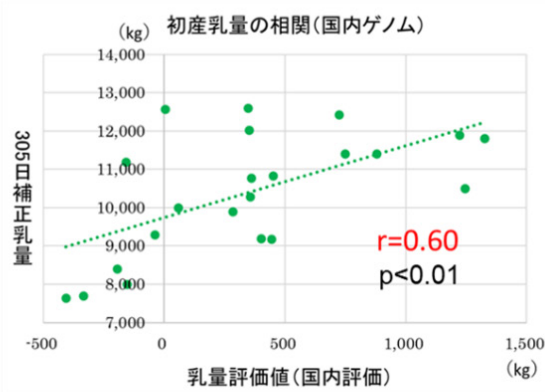
評価年月	2021.8	2021.12	2022.4	2022.8	2022.12	2023.4	2023.8	2023.12	8回の平均値
得点形質									
体型得点	0.72	0.63	0.66	0.77	0.73	0.61	0.71	0.71	0.69
肢蹄得点	0.56	0.43	0.55	0.63	0.67	0.53	0.46	0.48	0.54
乳器得点	0.32	0.20	0.32	0.41	0.67	0.61	0.54	0.62	0.46
線形形質									
高さ(体高)	0.91	0.88	0.87	0.86	0.85	0.85	0.89	0.88	0.87
胸の幅	0.78	0.81	0.84	0.83	0.80	0.80	0.87	0.78	0.81
尻角度	0.86	0.79	0.87	0.86	0.87	0.85	0.87	0.84	0.85
後乳房の幅	0.69	0.54	0.49	0.45	0.58	0.53	0.60	0.54	0.55
乳房の深さ	0.84	0.75	0.77	0.82	0.88	0.87	0.87	0.86	0.83
前乳頭の配置	0.58	0.56	0.64	0.66	0.72	0.71	0.76	0.77	0.67
後乳頭の配置	0.60	0.77	0.81	0.88	0.88	0.88	0.91	0.89	0.83
乳頭の長さ	0.84	0.79	0.83	0.86	0.85	0.87	0.90	0.89	0.85

太青字は強い相関 (r≥0.7)

乳蛋白質量の量的形質では国内評価値と海外評価値ともに実成績と中程度の相関 (r>0.4) を認め、乳脂肪率および乳蛋白質率では両評価

ともに強い相関 (r>0.7) を認めた。体細胞数は海外評価値と実成績との相関は中程度であった一方、国内評価では弱い相関にとどま

乳量の相関



乳脂肪率の相関

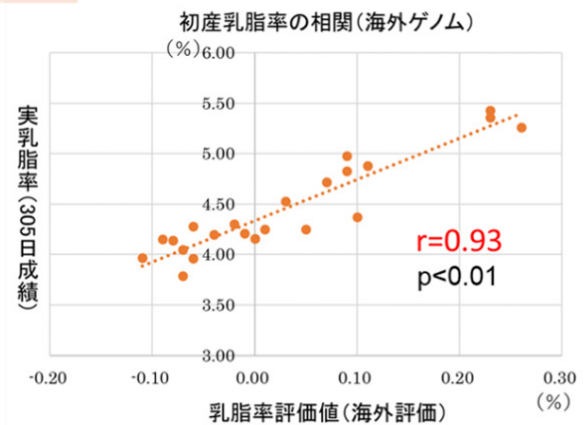
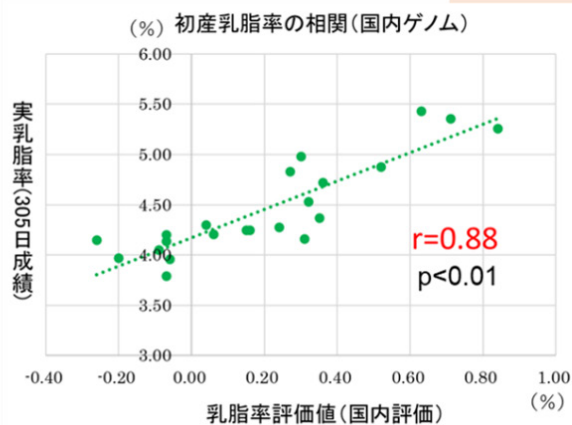


図3 国内および海外ゲノミック評価値と初産検定成績との相関(乳量・乳脂肪率)

表3 国内および海外ゲノミック評価と初産検定成績との相関

	国内ゲノミック評価	海外ゲノミック評価
305日補正乳量	0.60	0.62
305日乳脂肪量	0.52	0.50
305日乳脂肪率	0.88	0.93
305日乳蛋白質量	0.49	0.52
305日乳蛋白質率	0.88	0.92
検定時平均体細胞数	0.30	0.56

数字は相関係数(r) 青太字は強い相関($r \geq 0.7$)
赤字を除きいずれも有意な相関あり($p < 0.05$)

った。初産牛を対象としたことから、乳房炎の発生自体が非常に少なかったことが影響した可能性があり、今後2産目以降の成績についても検証をする必要がある。

以上のように、国内評価値と海外評価値は、乳量をはじめとした生産性に直結する主要な形質でいずれも中程度以上の良好な相関を認めたこと、実際の検定成績との相関も体細胞数

を除いて両評価でほぼ同等であったことから、どちらを利用した場合でも同様に酪農家の収益性の向上に寄与するものと考えられる。

体型の面では近年、飼料の利用効率や事故等による淘汰リスクとの関連から、乳牛の大型化を抑制する必要性が叫ばれている。また、搾乳ロボットを導入している農家では、搾乳効率の面でミルカーがスムーズに装着できる乳器の形状が求められる。今回の検証により、適正な体格や乳器の構造への改良を目指す場合においても、国内評価と海外評価はどちらも同じように活用が可能であることが示された。

おわりに

国内ゲノミック評価では、国内の遺伝評価ベースに沿って評価値が示されるため、牛群検定成績などとの比較を行ないやすく、個々の牛の能力を直感的に把握しやすいことがメリッ

トとしてあげられる。海外のゲノミック評価値は乳量や乳成分量の評価値が「kg」ではなく「ポンド」で示されるなど、実成績と比較しにくいというデメリットがある一方で、2024年現在において、国内評価では採用されていない個別の疾病リスク（第四胃変位、ケトーシスなど）の評価値が算出されるなど、国内評価に比べて評価項目が多いというメリットもある。本試験により、酪農家が目的や必要に応じて海外評価値を利用することに問題はなく、特に牛群検定を実施しておらず、国内評価を利用できない酪農家にとっては、遺伝改良を進める上で有用な選択肢の一つになることが示された。今後さらに例数を重ね、ゲノム評価値と実際の繁殖成績との相関や、2産目以降の検定成績との相関について検証していきたい。

ゲノミック評価は従来 of 遺伝評価に比べて高い信頼度を持つことから、後継牛の選抜や交配計画に利用することで、牛群の改良に大きく貢献する技術である。しかし、牛が遺伝能力を十分に発揮するためには、適切な環境・栄養管理の下で飼養されていることが条件となる。生産性に問題を抱える酪農家においては、まずは飼養管理上の問題点の改善に取り組んだ上で、さらなる成績向上のための技術としてゲノミック評価を利用すべきだと考える。

表 紙 写 真

1月17日、兵庫県に大きな被害をもたらした阪神・淡路大震災の発生から30年を迎えました。神戸ルミナリエは、震災の犠牲者を追悼すること、震災の記憶を後世に継承することを目的として、1995年12月に第1回が開催され、今年で30回となりました。

畜産技術ひょうご 第151号
令和7年2月7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
