



# 畜産技術ひょうご

第 149 号 (発行: 2024 年 9 月)

## 目 次

【特集記事】	
令和 6 年度畜産振興施策の推進	2 兵庫県農林水産部畜産課
【衛生情報】	
大規模養鶏場における鳥インフルエンザ防疫措置の 円滑な遂行を目指して	4 姫路家畜保健衛生所 寺一 未奈子
【普及情報】	
淡路市内和牛新規就農者における子牛の生産性の向上	6 北淡路農業改良普及センター 笹木 凌馬
【家畜診療所だより】	
貫通固定ピンキャスト法により治癒した 育成乳牛における脛骨骨折の 1 症例	8 兵庫県農業共済組合 丹波家畜診療所 小西 健治
【研究情報】	
ウルソデオキシコール酸製剤の定期投与が 黒毛和種去勢牛の血液性状および産肉性に及ぼす影響	11 兵庫県立農林水産技術総合センター 畜産技術センター 正木 達規



令和 6 年度淡路地域防疫演習  
移動式レンダリング装置活用の検討  
(南あわじ市)

## 巻 頭 言

### 高病原性鳥インフルエンザウイルスが乳牛に感染

2024 年 3 月以降、米国において高病原性鳥インフルエンザ(HPAI)ウイルスが乳牛に感染拡大し、7 月末現在、13 州 168 酪農場で感染が確認されている。感染牛の臨床症状は、食欲低下、泌乳量減少等と軽症であり 10 日前後で回復している。感染牛は乳汁中にウイルスを多く排出するため、搾乳作業を介して牛から牛へと感染拡大が起ったと推察されている。また、州間の伝播は感染牛の移動により起った可能性があると考えられている。これを受け米国農務省は 4 月 29 日以降、州を越えて乳牛を移動させる場合は HPAI 検査を義務づけているものの、感染牛は軽症であるため殺処分は義務づけていない。

また、今回の感染牛と接触した酪農従事者 4 名の HPAI 感染が確認されている。このうち 3 名は目の不快感、1 名は目の同じ症状に加え咳があったのみで、いずれも軽症で回復した。米国疾病予防管理センターは、当該ウイルスの遺伝子解析の結果、人への感染性を上昇させる変異は確認されておらず、一般市民に対する感染リスクは低いままであるとしている。

一方で、この現状を楽観視できない内容が報道されている。HPAI ウイルスが人を含め哺乳類に感染した事例は過去に多く報告されているが、哺乳類である牛から牛への感染がこれ程までに広がり、かつ牛から人に感染した事例は初めてである。このような状況から、このウイルスが人へ感染しやすいタイプに変異し、パンデミックを起こす可能性が高まっていると多くの研究者が警鐘を鳴らしているというのだ。

人類はインフルエンザのみならずペストやコレラなど様々なパンデミックを経験し、最近では新型コロナウイルスの世界的発生を実体験したばかりである。未知の感染症に対抗するには、有効なワクチンと治療薬を早急に開発、大量生産し世界中の人々に速やかに供給することであると思われ知らされた。製薬会社や研究機関などが結束し、パンデミックに勝てる体制が実装された世界を構築してもらいたい。(K.A)

本紙は、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](mailto:sien@hyotiku.ecweb.jp)

**特 集 記 事****令和 6 年度畜産振興施策の推進**

兵庫県農林水産部畜産課

「ひょうご農林水産ビジョン 2030」（令和 3 年 3 月策定）に基づき、「ひょうごの畜産を支える多様な担い手の確保」、「神戸ビーフの供給力強化」、「牛乳・乳製品の生産基盤強化」、「鶏卵・鶏肉・豚肉の生産振興」、「高品質な堆肥の生産と広域流通・耕畜連携の推進」、「畜産農場における GAP や HACCP 対応の推進」、「鳥インフルエンザや豚熱、口蹄疫等重大家畜伝染病の発生・まん延防止」を柱に、需要に応じた高品質な畜産物の生産力の強化及び食の安全を支える生産体制の確保に取り組んでいく。

**1. ひょうごの畜産を支える多様な担い手の確保**

畜産業への円滑な参入を促進するため「畜産参入支援センター」を設置し、用地や継承可能な畜舎施設等の情報の紹介、補助事業による支援策の活用相談等を行う。

**2. 神戸ビーフの供給力強化****(1) 繁殖雌牛の増頭と肥育素牛の生産拡大**

新規就農・規模拡大者を対象に、牛舎・機械整備や雌牛導入を支援し、増頭を促進する。また、新規就農した繁殖農家が早期に収入を確保できるよう、妊娠した但馬牛を斡旋する妊娠牛供給牧場の運営を支援する。さらに、乳用牛等への借り腹による但馬牛受精卵移植の普及を図り、神戸ビーフの肥育素牛の生産拡大を推進していく。

**(2) 但馬牛の改良**

ゲノム情報を活用した但馬牛の改良手法を検討し、希少系統の導入・保留を促すことで遺伝的多様性を確保するとともに、美味しさや分娩間隔などの経済的能力の向上を図る。

(3) 但馬牛の PR 強化と神戸ビーフの需要拡大  
神戸ビーフの歴史や美味しさの魅力を発信するため、食肉センターを主体とした輸出拡大コンソーシアムが実施する海外プロモーションや、神戸肉流通推進協議会が主催する、小学生を対象にした親子セミナーの開催を支援する。

また、「美方地域の但馬牛飼育システム」が世界農業遺産に認定されたことを受け、但馬牧場公園や神戸ビーフ館などの発信拠点から但馬牛・神戸ビーフの歴史や魅力等を国内外に一層広く発信していく。

**3. 牛乳・乳製品の生産基盤強化**

生乳の生産基盤強化を図るため、高能力乳用牛の導入、雌牛が 90%の確率で生まれる雌判別精液の利用、高能力受精卵の活用による後継牛の確保等を支援するほか、県内の小学校での酪農や牛乳に関する出前講座の実施や SNS 等による飲用習慣の定着の呼びかけなどで牛乳需要の喚起を行う。

**4. 鶏卵・鶏肉・豚肉の生産振興**

輸入トウモロコシの代替飼料として飼料用米を給与した鶏卵「ひょうごの穂々笑実」や、エコフィードを給与して生産する「ひょうご雪姫ポーク」等の個性・特長のある畜産物の生産を推進し、他産地との差別化を図っていく。

また、卵の直売所等の開設や地域の特産品と連携した鶏卵、食肉加工販売等、ブランド鶏卵・鶏肉・豚肉の 6 次産業化を推進する。

### 5. 高品質な堆肥の生産と広域流通・耕畜連携の推進

堆きゅう肥共励会や講習会の開催を支援し、良質堆肥の生産技術の普及を図る。

また、輸入飼料価格の高止まりを受け、気候や為替等の外的要因の影響を受けにくい自給飼料の増産を図るため、耕畜連携による飼料生産や家畜堆肥の利用にかかる設備・機械の導入を支援し、飼料・肥料の輸入への依存度を低減するとともに、新たな耕畜連携の取組を推進する。

### 6. 畜産農場における GAP や HACCP 対応の推進

安全・安心な畜産物を供給するため、畜産物の持続的生産を確保する農業生産工程管理（畜産 GAP）の指導員育成を進め、農場での実践や認証取得を推進するとともに、HACCP の考え方に基づく農場段階での衛生管理体制の導入や認証取得を推進する。

### 7. 鳥インフルエンザや豚熱、口蹄疫等重大家畜伝染病の発生・まん延防止

家畜伝染病予防法に基づく飼養衛生管理基準の遵守を指導し、特に、野生動物の侵入防止対策の強化を推進することで重大家畜伝染病の発生予防を図る。

昨年、県内農場で 34 年ぶりに発生した豚熱等での防疫対応の経験を活かした農場毎防疫作業計画のブラッシュアップを進め、まん延防止対策の強化を図る。また、重大家畜伝染病の発生に備え、民間事業者等を活用した作業員の確保や防疫資材の保管・搬送などを進めるとともに、迅速な診断体制が図れるように家畜保健衛生所職員の技術の平準化に努め、発生に備えた防疫対策を強化する。

#### 令和 6 年度 畜産振興施策(基本方針1:需要に応じた高品質な畜産物の生産力の強化、基本方針2:食の安全を支える生産体制の確保)

方針1: ①ひょうごの畜産を支える多様な担い手の確保 ②但馬牛の増頭と但馬牛・神戸ビーフの生産拡大 ③牛乳・乳製品の生産基盤強化 ④高品質な鶏卵・鶏肉・豚肉の安定生産

⑤高品質な堆肥の生産と広域流通・耕畜連携の推進

方針2: ①畜産農場における生産性向上対策推進 ②口蹄疫や豚熱、鳥インフルエンザ等重大家畜伝染病の発生・まん延防止

飼養動向等

区分	肉用牛		乳用牛	採卵鶏	肉用鶏	豚	蜜蜂	飼料作物作付面積 (飼料用稲)
	飼養頭数	羽数						
飼養頭数	58,800頭	14,001頭	12,400頭	621万羽	222万羽	20,600頭	3,738群	2年 2,900(1,096)ha
飼養羽数	1,090戸	1,023戸	216戸	43戸	42戸	19戸	355戸	3年 3,230(1,420)ha
飼養規模	53.9頭/戸	13.7頭/戸	57.4頭/戸	14.4万羽/戸	5.3万羽/戸	1,084.2頭/戸	10.5群/戸	4年 3,420(1,700)ha
飼養動向	頭数増、戸数減	頭数増	頭数、戸数減	羽数、戸数増	羽数増、戸数減	頭数増	群数減、戸数増	5年 3,560(1,791)ha

令和 5 年度補正及び 6 年度当初予算の概要 総額 1,281,979千円 (前年比53.8%) R6当初 1,000,012千円 (前年比138.0%)

1 肉畜振興対策費 (549,497)	2 酪農養鶏振興対策費 (17,494)	3 畜産環境飼料対策費 (361,803)	4 畜産衛生対策費等 (175,495)
249,795千円【補正】		25,000千円【補正】	
112,379千円【当初】	512,319千円【当初】	3,514千円【当初】	257,607千円【当初】
362,174千円【合計】	512,319千円【合計】	28,514千円【合計】	257,607千円【合計】
・但馬牛改良推進対策 35,489	・「ひょうごの酪農」生産力アップ推進 4,199	・耕畜連携推進事業 2,200	・家畜保健衛生所維持運営等 157,332
・優秀種雄牛造成対策 34,375	・牛乳・乳製品の県産県消推進 350	・耕畜連携推進に資する機械等の導入 25,000	・家畜防疫事業費 33,832
・但馬牛生産情報ネットワーク推進 714	・酪農経営継承者確保支援事業 429		
・但馬牛生産情報ネットワークシステム活用強化 400	・加工原料乳補給金交付円滑化 2,735	・環境保全型畜産確立推進等 1,314	・家畜衛生技術指導 606
	・乳牛共進会開催 500	4 但馬牧場公園管理運営費 (99,286)	
・肉用牛振興対策指導 2,874	・全国ホルスタイン共進会出品対策事業 425	7,172千円【補正】	・家畜防疫対策特別整備 16,995
		112,294千円【当初】	
		119,466千円【合計】	・動物用薬事業業務費等 1,472
・地域肉用牛共進会開催 500	・養鶏養豚振興対策 500,516		・家畜人工授精事業運営指導 293
・第13回全国肉牛和牛能力共進会 1,000	・養ほう振興推進 180	・但馬牧場公園管理運営 86,873	・死亡牛BSE検査対策 6,111
・出品対策 171	・ひょうご味どり生産力強化 171	・但馬牧場公園機能強化事業 3,074	
・但馬牛受精卵移植推進事業 4,226	・養鶏養豚生産出荷調整等 165	・県立施設等の光熱費高騰対策 764	
	・食鳥処理場施設整備補助 500,000	・世界農業遺産認定にかかる 18,802	・野生インシシにおける豚熱対策事業 15,058
・但馬牛繁殖経営安定対策 27,958	・鶏卵肉生産流通状況調査 800	・但馬牧場公園施設修繕・更新事業	
	・畜産生産基盤育成強化推進 613	・フェルト・ハビリオン但馬牛博物館の展示物活用事業 2,781	・重大家畜伝染病緊急対策防疫資材等確保対策事業 25,139
・但馬牛・神戸ビーフ発信力強化 6,437		・但馬牧場公園修繕費【補正】 7,172	・豚熱環境調査事業 769
・ゲム情報を活用した効率的な但馬牛改良推進 24,167	・畜産奨励指導 95	5 農林水産資金特別会計繰出 (1,581)	
	・畜産GAP拡大推進加速化 1,000	1,899千円【当初】	
	・畜産特別資金利子補給 1,765	1,899千円【合計】	
・但馬牛生産基盤強化整備 9,728	・特色ある県産豚・鶏卵ブランド化支援 477		
	・大家畜・養豚特別支援資金利子補給 142		
・但馬牛生産基盤強化整備【補正】 50,300	・畜産参入支援センター運営 180	・家畜疾病経営維持資金 1,623	
・畜産物輸出コンソーシアム【補正】 199,495		・県農業信用基金協会特別準備金 134	
		・積立金	

※ 単位千円、羽頭数：令和 5 年農林水産省「畜産統計」、但馬牛繁殖雌牛の頭数、戸数：全国和牛登録協会兵庫県支部 等



**衛 生 情 報****大規模養鶏場における鳥インフルエンザ防疫措置の  
円滑な遂行を目指して**

姫路家畜保健衛生所 寺一 未奈子

本県では過去3件の高病原性鳥インフルエンザ（HPAI）の発生があり、最大15万羽規模の防疫措置を経験した。これまでは迅速な初動対応を重視してきたが、大規模養鶏場（大農場）ではさらに防疫措置の持続力が課題となる。今回、大農場の防疫措置を円滑に遂行するため課題解決に取り組んだ。

最大農場（170万羽）の防疫措置は約1か月の殺処分、約5か月の殺処分鶏の焼却、延べ約2万人の県職員、延べ約千人の家畜防疫員（防疫員）の動員が試算され、県民サービスの停滞などが懸念される。このため、以下3点を課題とした。(1) 殺処分の効率化による処理日数の短縮。(2) 防疫員の疲労蓄積の軽減。(3) 焼却日数の短縮。

**1. 効率的な殺処分方法の検討**

令和4年度茨城県で発生したHPAIでは、集鳥ラック（ラック）（図1）と一坪コンテナ（コンテナ）（図2）による方法（ラック法）で防疫措置が行われた。ラックは、1台あたり100羽の収容が可能で、少人数で効率的に捕鳥ができる。また、コンテナには4台のラックを収容でき、気密性が高く炭酸ガスを充満させると400羽の殺処分が同時に可能である。ラック法は1ラックあたり4名で作業し、4台のラックが同じペースで集鳥（計16名で作業）を行う。1台が100羽を集鳥し終えた時点で、4台同時に鶏舎外のコンテナへ移動し炭酸ガス殺、その後、死亡鶏をラックから取り出して密閉容器に詰める（図3）。また、鶏舎外へラックが出てきたタイミングで待機していた4名×4ラックが集鳥作業にあたることで常時捕鳥を行



図1 集鳥ラック



図2 一坪コンテナ

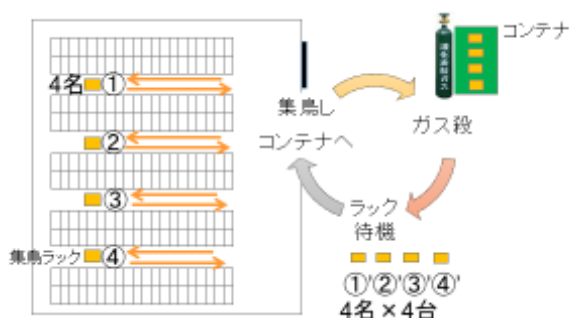


図3 ラック法での作業

う方法である。従来法は、集鳥係が台車のペール缶へ約 20 羽を集鳥し、運搬係が鶏舎内を一方通行で運搬、炭酸ガス殺をして密閉容器に詰める。

今回、ラック法と従来法について比較した。ラックでの集鳥、運搬速度等の基礎データを測定し、100 羽殺処分の所要時間を机上比較した結果、所要時間は従来法の 83%であった。今回の結果から、ラック法では 100 羽の集鳥からガス殺、ラックから死亡鶏の取り出しまでに約 15 分、従来法では 20 羽の集鳥、運搬、ガス殺に約 3 分を要した。ラック法は、4 ラックが同時に作業することから 15 分で 400 羽の殺処分が可能で殺処分羽数は従来法より多くなると考えられた。また、従来法はケージ間通路を周回移動して常時作業するのに対し、ラック法は作業場所までの往復のため従来法より移動距離が短く、集鳥運搬を 1 ラックあたり 4 名×2 で交互に作業することから、作業者の疲労蓄積が軽減されることがわかった(図 4)。次に、ラック法を導入するためにラック法を適用する農場

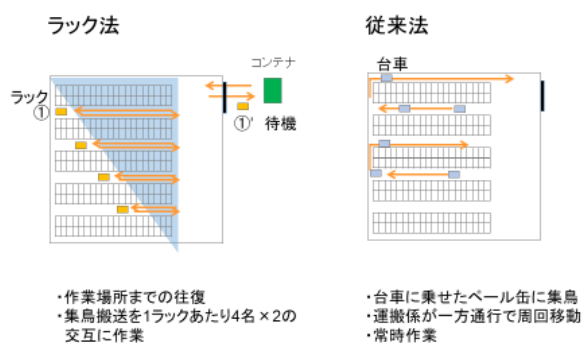


図4 従来法とラック法の作業動線

の選定を行った。適用条件は、コンテナを入口近くの動線の良い場所に設置できること、ラックを安全に運搬するために鶏舎外敷地の舗装状況などを条件としたところ、管内 8 農場で活用可能とわかった。

## 2. 防疫員の勤務体制の検討

過去の HPAI 発生時、防疫員が過去 3 件の検証で、出勤や事務所と農場との移動、引継ぎなどに時間を要し、交代後の休息時間が十分にとれないことが判明した。そこで、引継ぎを 30 分に限定し、12 時間勤務体制を殺処分開始 3 日後から 8 時間勤務に変更し、必要に応じて農場近くのホテルを利用可能とし時間管理を徹底することとした。さらに、3 日勤務後は 1 日休暇のシフトを作成した。

## 3. 焼却処理の円滑化

発生地域の焼却施設の能力により、発生地域内単独の処理では長期に渡るため、大農場を有する県民局では、県民局内での焼却施設の協力を要請した。さらに、管内の民間焼却施設 4 社にも協力要請し、1 社においては焼却試験や焼却までの動線確認などを行った。

以上より、ラック法を活用することで、管内の大農場でも効率的な殺処分を継続できることが確認できた。今後は動員者研修を進め、ラック法が適用できる農家の防疫作業計画を改訂する。また、引き継ぎ時間や勤務時間などを見直したことで防疫員の健康管理などにつながるシフトが完成した。さらに、大農場の発生を想定して県民局内や民間の焼却施設への協力を要請した。今後も引き続き焼却施設への協力要請を継続し、焼却処理日数の短縮を目指し、HPAI 発生に備えていく。

**普 及 情 報****淡路市内和牛新規就農者における子牛の生産性の向上**

北淡路農業改良普及センター 笹木 凌馬

**はじめに**

近年、淡路市では繁殖和牛新規就農者（以下、新規就農者）が増加しており、令和元年度から令和5年度までで6名が就農した。新規就農者の母牛飼養頭数と子牛出荷頭数は順調に増加しており、今後も就農計画に沿って更なる増加が見込まれている。

一方、新規就農者が市場出荷した子牛の中には発育不良（市場出荷時の日齢体重が2016年版但馬牛発育曲線の下限值以下）の個体が多い状況であった。要因として、新規就農者は共通して飼養環境整備が万全でなく、暑熱対策や寒冷対策が不十分であると考えられた。そこで、研修会の開催や個別巡回指導を通して、飼養環境改善による子牛の生産性向上や畜産農家同士の交流・情報交換の実施を支援し、新規就農者の早期経営安定を目指した。

**1. 課題解決にむけた取組****(1) 基礎技術の習得・生産意欲の向上**

新規就農者をはじめとした若手畜産農家が所属する「淡路市和牛青年会」を対象に、令和5年度は研修会を2回、視察研修会を1回開催した。

研修会では、畜産技術センターや飼料会社を講師に招き、基礎的な飼養管理技術や種雄牛の情報、今後の飼料価格の動向について学び、経営のスキルアップを図った（写真1）。また、研修会には淡路市内のベテラン畜産農家にも出席を呼びかけ、若手同士の情報交換だけでなく、ベテラン農家から新規就農者へのアドバイスも活発に行われ、農家同士での交流を行う機会を設けることができた。

視察研修会では、淡路家畜市場で子牛を購入している三重県の大規模肥育農家を視察した（写真

2）。肥育農家側が求める子牛の発育や血統について、視察先の肥育農家と新規就農者とは意見交換を行った。

**写真1 研修会の様子****写真2 視察研修会の様子**

新規就農者は「淡路産子牛の評価や出荷後の発育状況が確認できて良かった」、「今後も県外の品評会でも賞を取れるような子牛生産を行いたい」との声があがり、子牛の生産性向上への意欲が高まりつつある。

**(2) 飼養環境の改善**

子牛が順調に発育しているかを調べるために、普及センターは各新規就農者と共に定期的な子牛



の体測に取り組んだところ（写真 3）、子牛発育が伸び悩み、その原因が飼養環境にあることが明らかになった。そこで、各々の牛舎立地や飼養環境に応じた暑熱対策・寒冷対策等を提案し、改善に取り組んだ。暑熱対策では、送風扇や運動場への寒冷紗等を設置（写真 4）、また寒冷対策では、コンクリート床へのゴムマット設置（写真 5）やヒーター等を設置して改善を試みた。



写真 3 子牛の体測



写真 4 暑熱対策（寒冷紗の設置）



写真 5 寒冷対策（ゴムマットの設置）

継続的に子牛の体測を行い、計測後はデータを見ながら前回の結果や発育標準値と比較し、順調に発育できているかについて 1 頭ずつ確認した。また、飼料給与量や採食中の様子、糞便の状態等も聞き取りながら効果の検証を行った。発育が不十分な子牛がいれば原因と対策を再度新規就農者と一緒に考え、飼養環境・飼養管理の対策を行い、地道に子牛発育改善を進めた。

## 2. 子牛の生産性向上の兆し

新規就農者は飼養環境改善に意欲的に取り組み、子牛の発育状況をより意識するようになった。

令和 4 年度と 5 年度の子牛出荷成績では（表）、6 戸中 3 戸（C、D、F）で発育不良牛出荷頭数割合が低減し、4 戸（A、B、D、F）で市場平均価格比率が向上した。中でも寒冷対策を実施した農家では、令和 4 年度と比較して肺炎などの病畜数が大きく減少し、子牛 1 日当たりの平均増体重が 0.1

### 令和 4 年度子牛出荷成績

農家	出荷頭数	発育不良牛	市場平均 価格比率
		出荷頭数割合	
A	12頭	50%	110%
B	2頭	50%	96%
C	14頭	50%	100%
D	7頭	33%	112%
E	2頭	50%	102%
F	8頭	16%	117%

### 令和 5 年度子牛出荷成績

農家	出荷頭数	発育不良牛	市場平均 価格比率
		出荷頭数割合	
A	8頭	62%	118%
B	7頭	71%	99%
C	11頭	18%	91%
D	10頭	30%	119%
E	2頭	50%	93%
F	14頭	0%	123%

※発育不良牛：市場出荷時の日齢体重が 2016 年版但馬牛発育曲線の下限值以下

以上増加し、飼養環境改善による子牛の発育向上が確認できた。また、淡路家畜市場において高額で取引される子牛もあり、市場での評価も徐々に上がり、子牛の生産性向上の兆しが見られた。

### 3. 今後の展望

飼養環境改善によって一定の発育向上が確認できたため、引き続き農家の飼養環境に応じた改善を進め、更なる子牛の生産性向上を目指す。また、

今回は発育不良牛出荷頭数割合、市場平均価格比率共に改善に至らなかった 1 戸 (E) では、引き続き発育に応じた飼料給与等を働きかけ、発育標準に沿った子牛の発育と市場評価の高い子牛生産を支援する。

今後も技術・経営サポートを行い、子牛の生産性向上による新規就農者の早期経営安定化を目指し、次代を担う農業者の育成に取り組んでいく。



## 家畜診療所だより

### 貫通固定ピンキャスト法により治癒した 育成乳牛における脛骨骨折の1症例

兵庫県農業共済組合 丹波家畜診療所 小西 健治

牛の脛骨骨折は、中手骨、中足骨、大腿骨に次いで発生の多い骨折で、斜骨折や螺旋骨折が多く、時に粉碎骨折も見られる。脛骨は整復が困難であり、適切な整復と固定が施されなければ二次的な開放骨折が起こり易く、予後不良となる症例が多い。今回、脛骨を骨折した育成乳牛に対して、貫通固定ピンキャスト (Trans-fixation pin cast:TPC) 法により治癒した症例に着目し、治癒過程と TPC 法の有用性について検討した。

#### 1. 症例

症例は 2021 年 9 月 23 日生まれ、ホルスタイン種雌牛、推定 150kg で、2022 年 1 月 5 日に起立不能との稟告で往診した。左後肢が高度に腫脹し疼痛が激しく、触診にて脛骨に可動を認めたため左脛骨骨折と診断した。プラスチック包帯(以下キャスト)にて外固定するも負重困難のため、第 3 病日に X 線検査および TPC 法を行った。

#### 2. TPC 法

患部の固定には、固定ピン 4 本と歯科印象トレー用レジン (以下レジン) とキャストを使用した。ピンの挿入は、2%キシラジン (0.2mg/kg) 鎮静下で患肢が上になるように横臥位に保定し、患部の洗浄・消毒を行った。患肢を牽引し、X 線画像と照らし合わせながら骨折端近位側に 2 本、遠位側に 2 本の固定ピンを骨折端の近位側から約 2 cm 間隔で骨幹に対して垂直方向に角度をずらして貫通させる 2 元 2 面法を行った (図 1)。患肢を牽引しながら 4 本の固定ピンの片側をレジンで架橋し患部を覆うようにレジンで固定した。レジン硬化後、

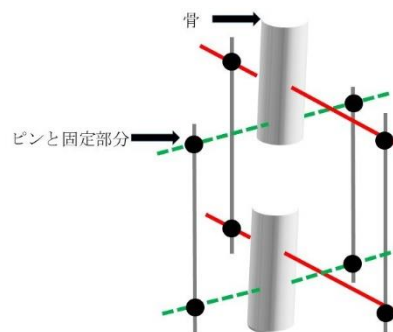


図 1 TPC 法のイメージ図 (実施時)

患肢の蹄から膝関節下までレジンを覆うようにキャストで固定した。第 41 病日にキャスト、レジンおよび固定ピンを除去し、キャストのみの外固定を行った。第 77 病日にキャストを除去した。

#### 3. 経過と転帰

第 3 病日の X 線検査において、左脛骨の遠位に非開放性完全斜骨折を認めた。患肢を牽引しても、骨折端を完全に整復することが困難であったため、一部を接着させ、固定ピンを挿入して固定した (図 2)。第 4 病日より患肢ナックルを認めるも自力起立可能となった。

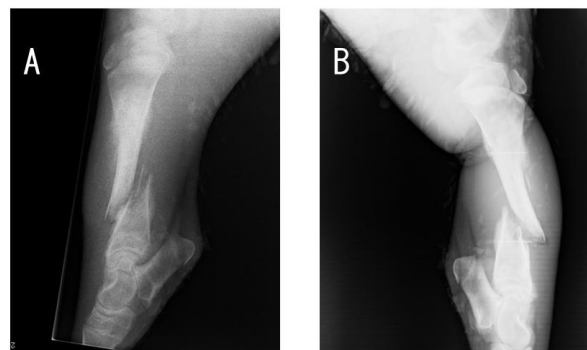


図 2 整復時の X 線所見

A:牽引前の X 線像  
B:牽引後も完全な整復は困難であった

第 7 病日の X 線検査にて、骨折端のずれを認めたものの仮骨の形成が認められた。第 28 病日に患肢の負重と仮骨の増加を認めた。

第 41 病日に近位の骨折端が皮膚を貫通し排膿を認めたが、骨折端は不動性であった。第 51 病日仮骨形成が促進していた。第 77 病日 X 線検査にて骨折端の遊離と可動を認めたため牽引して約 10cm の腐骨を除去した (図 3、4)。腐骨にはピンの挿入痕が認められた。第 100 病日に歩行の良化を認めたため治癒と判断した。



図 3 第 77 病日の X 線所見

A:外-内側像  
B:頭-尾側像  
遊離している腐骨が確認できる (白矢印)



図 4 第 77 病日 (腐骨摘出)  
用手にて摘出した腐骨 (白丸)

#### 4. 考察

骨折の治癒過程は主に炎症期、修復期(仮骨形成期)、リモデリング期の 3 つのステージからなる。これらの治癒機転の正常な進行には、動物の全身状態(栄養状態や年齢など)、適切な整復と固定、骨折部の良好な血流状態が必要である。また、骨片が 3 個以上に分離した粉碎骨折では、骨片の不安

定さから癒合不全や骨片騎乗癒合になりやすい。今回の症例は、摘出した腐骨の形状と第 3 病日の X 線像の見直しにより、第 3 病日時点で骨幹近位端に骨増生像が認められていたことが確認された (図 5)。このことから遠位端の完全骨折だけでなく、第 3 病日時点で近位端でも骨折しており、2 か所以上の骨折かつ螺旋骨折であったと考えられた。そのために骨折整復が困難であった可能性がある。



図 5 腐骨と第 3 病日の X 線所見

A:摘出した腐骨にピンの挿入痕 (白矢印)  
B:近位端に骨増生像 (白矢印)

腐骨となった骨にピンの挿入痕が認められたことから、ピンを近位端と遠位端に 2 本ずつ挿入したと当初考えていたが、実際には近位側に 1 本、腐骨となった骨に 1 本挿入していたと考えられた (図 6)。

今回の症例は、2 か所以上の脛骨骨折のため骨折整復が困難で、骨幹の約 10cm の部分が腐骨に

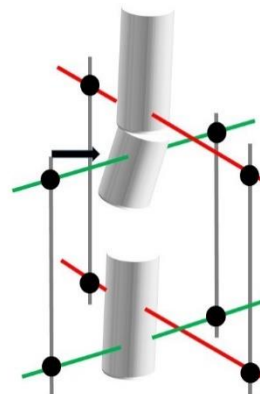


図 6 今回の症例における TPC 法のイメージ  
1 本のピンが腐骨に挿入されている (黒矢印)

なり癒合不全の可能性もあったが良好に治癒した。子牛のような若齢動物では骨増生が強いこと、また、非開放性骨折に TPC 法を適用し強固に固定したことで、血腫が留まり間葉系幹細胞を温存できたことや、骨膜が必要以上に傷付かなかったことなどが治癒機転を良い方向に向かわせた要因であると考えられた。

最初から粉碎骨折と診断していれば内固定の選択肢もあったが、TPC 法は内固定に比べて侵襲性

が低く血流を保存し治癒を早めることができ、かつ最小限の器材で実施できるため野外で行うことが多い牛において実施しやすいというメリットがある。本症例のように、骨折は若齢であるほど治癒する可能性が高く、非開放性で TPC 法による固定により血流を温存できたことにより治癒した。今回のような画像診断や完全な整復が困難な症例に対しても、TPC 法を実施する価値があると考えられる。



研 究 情 報
---------

## ウルソデオキシコール酸製剤の定期投与が 黒毛和種去勢牛の血液性状および産肉性に及ぼす影響

兵庫県立農林水産技術総合センター  
畜産技術センター 正木 達規

### 1. 目的

ウルソデオキシコール酸（以下ウルソ）には、肝血流量増加作用による肝臓の代謝機能向上、リパーゼの活性化による脂肪の消化促進などの効用がある。そこで、濃厚飼料の増給および血中ビタミン A 濃度の低下により肝臓への負荷が高まる肥育前期から中期におけるウルソ製剤の定期投与が黒毛和種去勢牛の血液性状および産肉性に及ぼす影響を検討した。

### 2. 研究の方法・内容

供試牛は、12 か月齢の黒毛和種去勢牛 20 頭と

した。肥育前期は 12～14 か月齢、中期は 15～22 か月齢、後期は 23～30 か月齢とした。ウルソを投与しない対照区（n = 6）、ウルソの定期投与期間を肥育前期および中期とするウルソ前中期区（n = 7）、または肥育中期とするウルソ中期区（n = 7）を設定した。ウルソの定期投与期間中は、2 週間ごとにウルソとして日量 2.5g を 3 日間連続経口投与した。濃厚飼料は 18 か月齢以降飽食給与とし、粗飼料は稲わらを用い全期間制限給与した。飼料摂取量は毎日、体重は毎月測定した。2 か月間隔で採血し、アスパラギン酸アミノトランスフェラーゼ（AST）、 $\gamma$  グルタミルトランスフ

表 1 肥育期別の一日当たり飼料摂取量

項目(単位)	肥育期間	対照区 (n = 6)		ウルソ前中期区 (n = 7)		ウルソ中期区 (n = 7)		P値
濃厚飼料摂取量(乾物kg/日)	前期	4.57 ± 0.09		4.64 ± 0.09		4.69 ± 0.09		0.644
	中期	6.13 ± 0.16 <sup>b</sup>		6.34 ± 0.15 <sup>ab</sup>		6.79 ± 0.15 <sup>a</sup>		0.023
	後期	6.38 ± 0.28		6.79 ± 0.26		7.02 ± 0.26		0.275
粗飼料摂取量(乾物kg/日)	前期	2.23 ± 0.08 <sup>x</sup>		1.95 ± 0.08 <sup>y</sup>		2.09 ± 0.08 <sup>xy</sup>		0.065
	中期	1.37 ± 0.06		1.32 ± 0.05		1.26 ± 0.05		0.390
	後期	0.86 ± 0.03		0.87 ± 0.03		0.79 ± 0.03		0.158

最小二乗平均±標準誤差

ab: 行内異符号間に有意差あり(P < 0.05)

xy: 行内異符号間に有意差あり(P < 0.1)

表 2 肥育期別一日平均増体量

項目(単位)	肥育期間	対照区 (n = 6)		ウルソ前中期区 (n = 7)		ウルソ中期区 (n = 7)		P値
一日平均増体量(kg/日)	全期間	0.69 ± 0.03		0.73 ± 0.02		0.74 ± 0.02		0.299
	前期	0.80 ± 0.04		0.85 ± 0.04		0.82 ± 0.04		0.681
	中期	0.71 ± 0.04 <sup>b</sup>		0.78 ± 0.03 <sup>ab</sup>		0.86 ± 0.03 <sup>a</sup>		0.025
	後期	0.61 ± 0.03		0.63 ± 0.02		0.58 ± 0.02		0.298

最小二乗平均±標準誤差

ab: 行内異符号間に有意差あり

ェラーゼ (GGT) を測定した。供試牛は 30 か月齢でと畜し、公益社団法人日本食肉格付協会により枝肉評価を受けた。

### 3. 主な研究成果

肥育中期において、ウルソ中期区は対照区に比べ、濃厚飼料摂取量が多く ( $p < 0.05$ ) (表 1)、

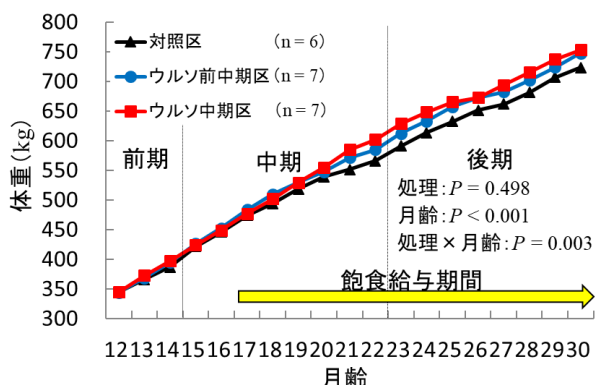
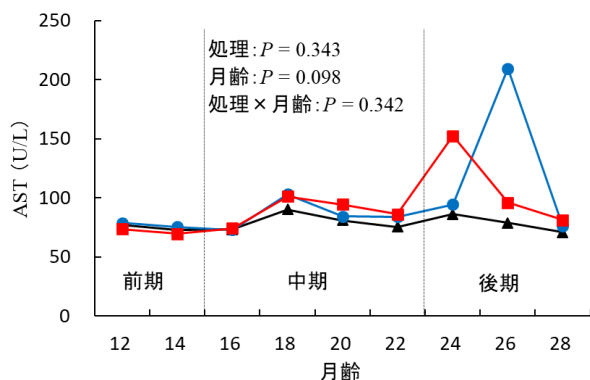


図 1 体重の推移



一日平均増体量が高くなった ( $p < 0.05$ ) (表 2)。平均体重は 18 か月齢以降、ウルソ前中期区およびウルソ中期区が対照区より常に高く推移した (図 1)。血漿中の AST および GGT 活性値は、処理区間で差が認められなかった (図 2)。枝肉格付形質では、ウルソ中期区は対照区に比べ、バラ厚で 1cm ( $p < 0.05$ )、ロース芯面積で 10cm<sup>2</sup> 大きく ( $p = 0.069$ ) なった (表 3)。と畜時に、肥育中期区で鋸屑肝と肝富脈斑が各 1 頭みられた他は、肝疾患を疑う所見はなかった。

本研究におけるウルソの定期給与では、血中の肝機能指標へ及ぼす影響および内臓所見における肝炎の発生減少はみられないことから、肝臓への負荷軽減や肝炎予防としての投与効果は認められなかった。一方、ウルソを肥育中期に定期投与することにより、飼料摂取量の増加を介した発育向上効果が認められた。

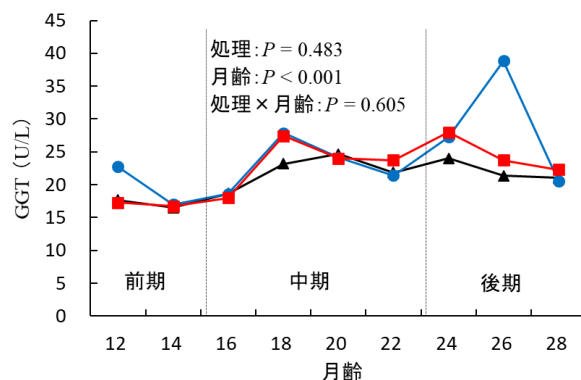


図 2 血漿中アスパラギン酸アミノトランスフェラーゼ (AST) および  $\gamma$ -グルタミルトランスフェラーゼ (GGT) 活性値の推移

表 3 枝肉格付け形質

項目(単位)	対照区 (n = 6)	ウルソ前中期区 (n = 7)	ウルソ中期区 (n = 7)	P値
枝肉重量(kg)	438.0 ± 12.4	458.6 ± 11.4	464.7 ± 11.4	0.285
BMS No.	6.5 ± 0.7	7.0 ± 0.7	7.3 ± 0.7	0.727
ロース芯面積(cm <sup>2</sup> )	54.0 ± 2.9 <sup>y</sup>	60.3 ± 2.7 <sup>xy</sup>	63.9 ± 2.7 <sup>x</sup>	0.069
バラ厚(cm)	7.7 ± 0.2 <sup>b</sup>	8.5 ± 0.2 <sup>a</sup>	8.5 ± 0.2 <sup>a</sup>	0.013
皮下脂肪厚(cm)	2.3 ± 0.2	2.5 ± 0.2	3.0 ± 0.2	0.153
歩留基準値	74.0 ± 0.5	74.9 ± 0.5	74.9 ± 0.5	0.349

最小二乗平均±標準誤差

ab: 行内異符号間に有意差あり ( $P < 0.05$ )

xy: 行内異符号間に有意差あり ( $P < 0.1$ )

表 紙 写 真
---------

淡路島は、全国有数のため池密集地域であることや、豊富な地下水脈が多く眠る地理的要因により、防疫対応時に患畜の埋却に適した土地が少なく、課題となっている。

そこで、埋却が困難な場合の防疫措置として、移動式レンダリング装置の活用を検討し、装置設置に係る演習を実施した。

演習では、仮設テントを移動式レンダリング装置に見立て、設置候補地への搬入・設置を行い、課題を模索した。

---

畜産技術ひょうご 第 149 号

令和 6 年 9 月 9 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。

URL <https://hyotiku.ecweb.jp/tikusan-new/> E-mail [sien@hyotiku.ecweb.jp](mailto:sien@hyotiku.ecweb.jp)

---