



畜産技術ひょうご

第 140 号 (発行: 2021 年 8 月)
目 次

【特集記事】	
令和3年度畜産振興施策の推進.....	2
兵庫県農政環境部農林水産局畜産課	
【衛生情報】	
マイコプラズマ乳房炎の清浄化対策.....	4
姫路家畜保健衛生所 大野 恭平	
【普及情報】	
ハイブリッド型トンネル換気システムへの改善と 暑熱対策効果の検証.....	6
南淡路農業改良普及センター 梶川 由香里	
【家畜診療所だより】	
黒毛和種受精卵移植産子でみられた肋骨骨折.....	9
兵庫県農業共済組合 西播家畜診療所 岩井 幸菜	
【研究情報】	
木材クラフトパルプの粗飼料代替割合が 黒毛和種肥育牛の産肉性に及ぼす影響.....	12
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	



「但馬牛博物館「農業遺産体験館」のオープン」
(美方郡新温泉町)

巻 頭 言

20年ぶりにトップが変わる兵庫県知事選挙は、齋藤元彦氏が当選し、8月から新しい県政がスタートしました。

新型コロナウイルスの第4波による緊急事態宣言やワクチン接種が始まったことで収束の兆しが見え、まん延防止等重点措置も7月11日に解除になったが、徐々に新規感染者数も増え第4波の感染拡大よりも速いペースで増加している最中での交代となりました。

そのような中、2020 東京オリンピック・パラリンピックも無観客で開催し、熱い戦いが繰り広げられ、個人的には開催して良かったと思っています。

さて、話は変わりますが、本県において、家畜伝染病である豚熱が野生イノシシで3月以降丹波・丹波篠山市等で、さらに7月下旬には淡路島でも確認されました。

令和2年4月に京都府、同10月には大阪府で野生イノシシへの感染が確認され、確実に西側に感染が広がっており、本県での確認はもはや時間の問題ではありました。

本県での養豚の飼養規模は、他の家畜ほど多くなく点在している状況ではありますが、今後野生イノシシでの感染が県央、県西に拡大していくことが懸念されることから、農場では発生予防対策の徹底や野生イノシシでの感染状況に注視していく必要があります。

(KT)

特 集 記 事

令和 3 年度畜産振興施策の推進

兵庫県農政環境部農林水産局畜産課

令和 3 年 3 月に策定した「ひょうご農林水産ビジョン 2030」に基づき、「ひょうごの畜産を支える多様な担い手の確保」、「但馬牛の増頭と但馬牛・神戸ビーフの生産拡大」、「牛乳・乳製品の生産基盤強化」、「鶏卵・鶏肉・豚肉の安定生産」、「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 HACCP 対応や畜産 GAP の取得」、「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」を通じて、土地情報や継承可能な畜舎施設等の情報を調査して紹介するとともに、補助事業の活用相談等を行う。

2 但馬牛の増頭と但馬牛・神戸ビーフの生産拡大

(1) 但馬牛繁殖雌牛の増頭対策

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、新規就農者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を普及するとともに、県立農林水産技術総合センターにおいて受精卵供給体制を確保し、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・神戸ビーフの品質強化

モノ不飽和脂肪酸の食肉市場における表示販売に取り組み、品質を明示した有利販売を推進する。また、収集された指標データを活用した種雄牛の選抜をすることにより、更なる肉質の向上と安定化を確立していく。

(3) 但馬牛・神戸ビーフのブランド力の強化と国内外への情報発信

神戸肉流通推進協議会と連携し、地理的表示(GI)保護制度の活用や DNA 鑑定検証システムによるブランド偽装防止などにより厳格なブランド管理を推進する。

また、「但馬牛・神戸ビーフ応援大使」と連携した SNS 動画による情報発信や、「兵庫美方地域の但馬牛システム」の日本農業遺産認定を機に令和 3 年 6 月に「農業遺産体験館」をオープンした但馬牛博物館（新温泉町）や神戸ビーフ館（神戸市）並びに神戸ビーフギャラリー（東京・浅草）を情報発信拠点とした PR に取り組み、需要喚起を図っていく。

3 牛乳・乳製品の生産基盤強化

生乳生産の拡大を図るため、牛舎整備や搾乳ロボット等の機械導入を支援するとともに、高能力乳用牛の導入、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を支援する。

4 鶏卵・鶏肉・豚肉の安定生産

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、堆肥の需給の地域的なアンバランスを解消するため、広域営農組合等と畜産農家とのマッチングを促進するとともに、堆肥センターの機能強化、農作業受託組織や耕種農家に対する堆肥保管施設の整備等により、耕畜連携による堆肥の利用拡大を図っていく。

6 畜産農場における HACCP 対応や畜産 GAP の取得

HACCP の考え方に基づく、農場段階での衛生管理体制の導入を推進するとともに、畜産に

おける農業生産工程管理（畜産 GAP）の指導員の育成を進め、畜産物の持続的生産を確保する畜産 GAP の取得を推進する。

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指導を強化する。また、重大家畜伝染病の発生に備え、迅速な防疫措置のための動員体制の確立と防疫資材の備蓄の充実を図るとともに、防疫訓練等を実施し、危機管理体制を強化していく。野生イノシシで感染が持続している豚熱については、農場における計画的なワクチン接種を行う。さらに、異常家畜や家きんの発見の通報の際は、閉庁日を含め家畜保健衛生所職員が緊急立入検査を実施し、迅速な診断に努める。

令和3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）							R3.4.1		
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HACCP対応や畜産GAPの取得 ②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									
飼養動向等									
区分	肉用牛		乳用牛	採卵鶏	肉用鶏	豚	蜜蜂	草地・飼料	
	飼養頭数	飼養戸数							但馬牛繁殖雌牛
飼養頭数	55,700頭		13,200頭	572万羽	244万羽	22,100頭	4,261群	飼料作物作付面積(うち飼料用稲)	
飼養戸数	1,240戸	14,060頭	265戸	55戸	59戸	26戸	338戸	30年 2,940(1,068)ha	
飼養規模	44.9頭/戸	12.8頭/戸	49.8頭/戸	10.4万羽/戸	4.1万羽/戸	850.0頭/戸	12.6群/戸	元年 2,920(1,094)ha	
傾向	頭数増、戸数減	頭数増	頭数、戸数減	羽数減	羽数減	頭数減、戸数減	群数、戸数増	2年 2,900(1,096)ha	
令和2年度補正及び3年度当初予算の概要							【総額 809,058千円(前年比 50.3%) R3当初 365,058千円(82.2%)】		
1 肉畜振興対策費 (301,737)	248,000千円【補正】 44,871千円【当初】 292,871千円【合計】	2 酪農養鶏振興対策費 (903,627)	196,000千円【補正】 7,677千円【当初】 203,677千円【合計】	3 畜産環境飼料対策費 (2,050)	1,742千円【当初】 1,742千円【合計】	6 家畜衛生対策費等 (136,300)	152,056千円【当初】 152,056千円【合計】	7 地域創生推進交付金事業費 (168,458)	68,591千円【当初】 68,591千円【合計】
・但馬牛改良推進対策	35,454	・「ひょうごの酪農」生産基盤強化対策【補正】	196,000	・飼料対策	203	・家畜保健衛生所維持運営等	54,821	・KB・TB流通拡大対策	2,064
優秀種雄牛造成対策	34,215	・牛乳・乳製品の県産県消推進	627	・環境保全型畜産確立推進等	1,539	・家畜防疫事業費	32,160	・但馬牛生産基盤強化整備	9,728
但馬牛生産情報ネットワーク推進	839	・酪農経営継承者確保支援事業【新】	429	4 但馬牧場公園管理運営費 (91,290)	86,408千円【当初】 86,408千円【合計】	・家畜衛生技術指導	973	・但馬牛繁殖経営安定対策	36,577
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	1,653	・但馬牧場公園管理運営	78,672	・家畜防疫対策特別整備	15,046	・但馬牛受精卵による「神戸ビーフ」供給力強化(肉畜振興対策費で一部計上)	3,450
・「兵庫県産(但馬牛)」ブランド拡大対策事業	2,123	・鶏卵生産流通状況調査	800	・但馬牧場公園施設修繕	7,736	・動物用薬事業業務費等	1,472	・但馬牧場公園機能強化	3,690
・肉用牛振興対策指導	2,794	・畜産生産基盤育成強化推進	1,884	5 農林水産資金特別会計繰出 (1,323)	1,880千円【当初】 1,880千円【合計】	・家畜人工授精事業運営指導	885	・但馬牛・神戸ビーフ発信力強化	1,288
・地域肉用牛共進会開催	500	・畜産奨励指導	95	・畜産特別資金利子補給	692	・死亡牛BSE検査対策	8,335	・畜産参入支援センター運営事業	450
・但馬牛受精卵による「神戸ビーフ」供給力強化(地域創生推進交付金事業費で一部計上)	3,000	・畜産拡大推進加速化	1,000	・但馬牛増頭特別資金利子補給	975	・豚熱等侵入防止対策	16,515	・「ひょうごの酪農」生産力アップ推進	9,954
・第12回全国和牛能力共進会出品対策	1,000			・県農業信用基金協会特別準備金積立金	213	・高病原性鳥インフルエンザ対策	21,849	・「ひょうごの種々笑実」生産拡大推進	950
・但馬牛生産基盤強化整備【補正】	248,000					8 御食国ひょうごプロジェクト推進費 (2,370)	1,833千円【当初】 1,833千円【合計】	・ひょうご雪塩ポーク生産・販売ブランド管理強化	440
						・県内外における神戸ビーフ発信力事業	1,708		
						・但馬牛・神戸ビーフ発信力強化	125		

※ 単位千円、頭羽数、戸数：令和2年農林水産省「畜産統計」、但馬牛繁殖雌牛の頭数：全国和牛登録協会兵庫支部 等

衛生情報

マイコプラズマ乳房炎の清浄化対策

姫路家畜保健衛生所 大野 恭平

はじめに

マイコプラズマ乳房炎は一度農場内に発生すると清浄化が難しい難治性乳房炎である。主要原因菌は *Mycoplasma bovis* であるが、*M.californicum*、*M.bovigenitalium* なども報告されている。感染乳が付着したミルカーや搾乳者の手を介して感染する伝染性乳房炎に分類されているが、環境中でもマイコプラズマ属菌は 1 か月程度生存するため、環境中からも感染リスクがある。臨床症状として、突然の乳房腫脹や硬結、顕著な泌乳量の減少、泌乳停止等がある。また、すべての感染牛で症状が発現する訳では無く、分娩後の泌乳開始をきっかけに症状が発現することが多い。更に抗生物質による治療効果も奏功しない場合が多く、対策としては罹患牛の摘発淘汰が主体となる。無症状感染牛の検出のためには、バルク乳を用いた牛群のスクリーニング検査も可能ではあるが、乳汁中のマイコプラズマ属菌の排菌量は常に一定ではないため、バルク乳でのスクリーニング検査のみでは陰性と判定することは難しい。そのため、定期的な個別の全頭検査が必要となる。今回、管内酪農場において、マイコプラズマ乳房炎が発生し、その清浄化対策を実施したので、その概要を報告する。

1. マイコプラズマ乳房炎の検査

マイコプラズマ乳房炎は抗生物質による治療効果が低く、乳汁の細菌検査により細菌が検出されない時に疑うことが多い。検査には専用培地が必要であり、同定までに 1 週間程度を要する。検査は、乳汁 100 μ l をマイコプラズマ用液体培地に接種し、37 $^{\circ}$ C、3~5 日間培養する。

液体培地にはフェノールレッドが含まれており、マイコプラズマ属菌が増殖した場合、培養 3 日目で培地が酸性に傾くため赤色から黄色に変化する（写真 1）。色が変化した液体培地について DNA を抽出し、マイコプラズマ属菌の PCR 検査を行う。さらに確認検査として液体培地をマイコプラズマ用寒天培地に接種し、37 $^{\circ}$ C、5%CO₂、3~7 日間培養する。マイコプラズマ属菌であれば、特徴的なコロニーを形成する（写真 2）。



写真 1 マイコプラズマ液体培地
培養 3 日目でカラーチェンジ確認
左 *M.bovis* 陽性検体 右 陰性検体

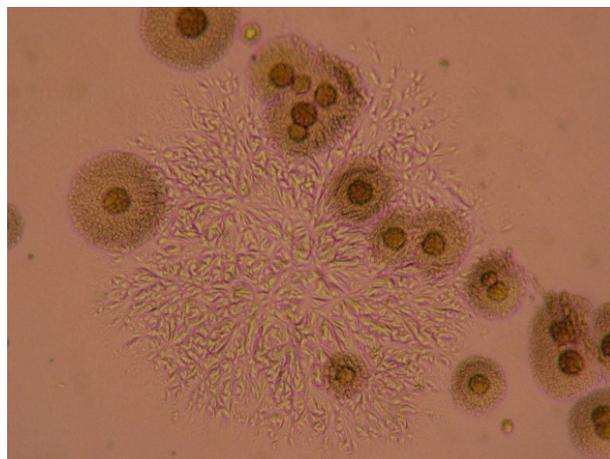


写真 2 *M.bovis* の目玉焼き状のコロニー

2.管内酪農場での発生と対策

管内酪農場から令和元年 11 月に、乳房の硬結があり、細菌が検出されず治療に反応しない乳房炎が増加していると病性鑑定依頼があった。当所にて乳房炎発症牛 21 頭の乳汁マイコプラズマ検査を実施し、9 頭から *M.bovis* が分離され、マイコプラズマ乳房炎と診断した。畜主、担当獣医師と対策を協議した結果、清浄化に向けて、当所で令和元年 11 月～令和 3 年 3 月に乳房炎牛、初産牛の乳汁マイコプラズマ検査、そしてバルク乳による搾乳牛全体のスクリーニング検査を実施した。さらに搾乳牛全頭検査を 2 回実施するとともに畜主には陽性牛の隔離・淘汰、牛床の消毒の徹底、搾乳衛生の徹底を実施するよう指導した。その結果、乳房炎牛、初産牛の乳汁検査では 16 頭から *M.bovis* を分離、4 頭から *M.californicum* 遺伝子が検出された。また全頭検査では約 30 頭が *M.bovis* 陽性であり、合わせて約 50 頭の陽性牛を淘汰した。その後も初産牛、乳房炎牛を中心に検査を進めた結果、令和 2 年 12 月以降マイコプラズマ属菌は検出されず、清浄化したと考えられた。

3.まとめ

今回、酪農場にて発生したマイコプラズマ乳房炎の清浄化に向けた取組について紹介した。難治性乳房炎にはマイコプラズマを疑った検査を実施し、陽性となれば、全頭検査による陽性牛の特定と陽性牛の確実な隔離が必要となる。そして陽性牛の淘汰、さらには搾乳衛生の徹底、環境中の消毒が清浄化のために必須となる。特にマイコプラズマ乳房炎の検査は 1 週間程度と時間を要することから、その間の感染を防止するため、検査中の牛についても、検査結果が出るまで出来る限り隔離を実施することも重要である。

清浄化までは農場の規模や構造、費用面など様々な要因により、隔離・淘汰や全頭検査などの対策がとりにくい乳房炎だが、本症例のように清浄化を達成した農場もある。著しい泌乳量減少を伴う難治性乳房炎の際には、マイコプラズマ乳房炎を視野に検査し、対策をとることが肝要である。

普及情報

ハイブリッド型トンネル換気システムへの改善と暑熱対策効果の検証

南淡路農業改良普及センター 梶川由香里

1 目的

乳用牛は暑熱ストレスの影響を受けやすく、夏季の乳量の低下や繁殖成績の悪化、熱射病等による廃用が問題となっている。その対策として、南淡路農業改良普及センター管内で新たに「ハイブリッド型トンネル換気システム」が導入された事例があり、その暑熱対策効果を測定・検証した。

2 調査農家と換気システムの概要

(1) 経営概要

南あわじ市内の A 牧場は、搾乳牛 50 頭規模を繋留方式で飼養している。これまで暑熱対策として牛舎通路からの送風、細霧冷房、屋根への白色塗料塗布を行ってきた。

(2) 導入当初の換気システム概要

さらなる暑熱対策として、トンネル換気システムを 2020 年 6 月に導入し、牛舎の片側壁面に毎分 600 m³の排気ファン 12 台 (6 台×2 段) を設置した (写真 1)。当初は牛舎サイドの窓を空けて吸気ポイントを複数設置していた。しかし、想定 of 牛舎通路の風速が 4.6 m/s であるのに対し、2.8 m/s と換気効果が低かった。

(3) 換気システムの改善

風速をより高めるため、2020 年 6 月下旬から換気システムの改善に取り組んだ。まず、吸気口側にも送風機を設置し、空気を押す力を加えた (写真 2)。また、空気の流れに無駄をなくするため、牛舎サイドの窓を閉めて吸気ポイントを 1 ヶ所にして密閉型に近づけた。これにより牛舎通路の風速は、5.2 m/s となった。

さらに吸気口側にネットを設置し、それに散水することで取り込む空気の温度を下げる工夫を行った (写真 3)。こうして「ハイブリッド型トンネル換気システム」が完成した (図 1)。



写真 2 吸気口側に設置した送風機



写真 1 排気ファンの設置

写真 3 吸気口側でネットへの散水
(矢印は散水位置)

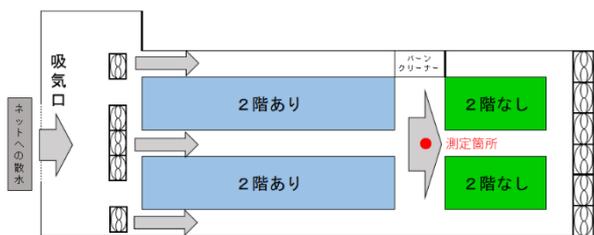


図1 ハイブリッド型トンネル換気システム

3 暑熱対策効果の調査

(1) 調査内容

ア 乳量の推移

2019年および2020年の牛群検定成績表から、標準乳量を比較した。

イ 気温の推移

搾乳牛舎内部、牛舎外部、隣接する乾乳牛舎内部に温度計を設置し、1日（2020年8月28日）の気温推移を測定した。

ウ 廃用頭数の推移

2019年および2020年の7月～9月のA牧場における経産牛の廃用頭数を比較した。

(2) 調査結果

ア 乳量の推移

2019年は県平均と同様にA牧場も夏季に乳量が大きく減少しており、暑熱ストレスの影響を受けていたが、2020年は県平均と比べて8月の減少量は小さく、9月の増加量は大きいことから、前年に比べて暑熱対策が大幅に改善された(図2)。

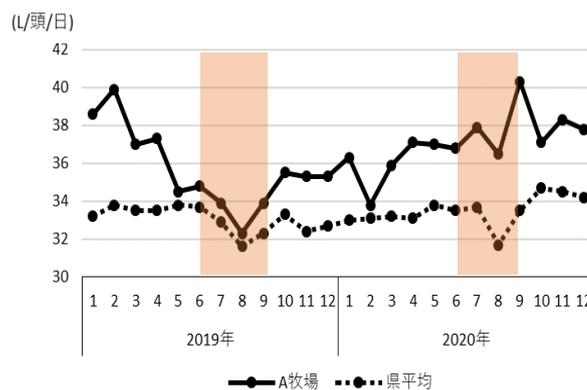


図2 過去2ヶ年の標準乳量推移

イ 気温の推移

2020年8月28日の南淡地点での天気は晴れ、

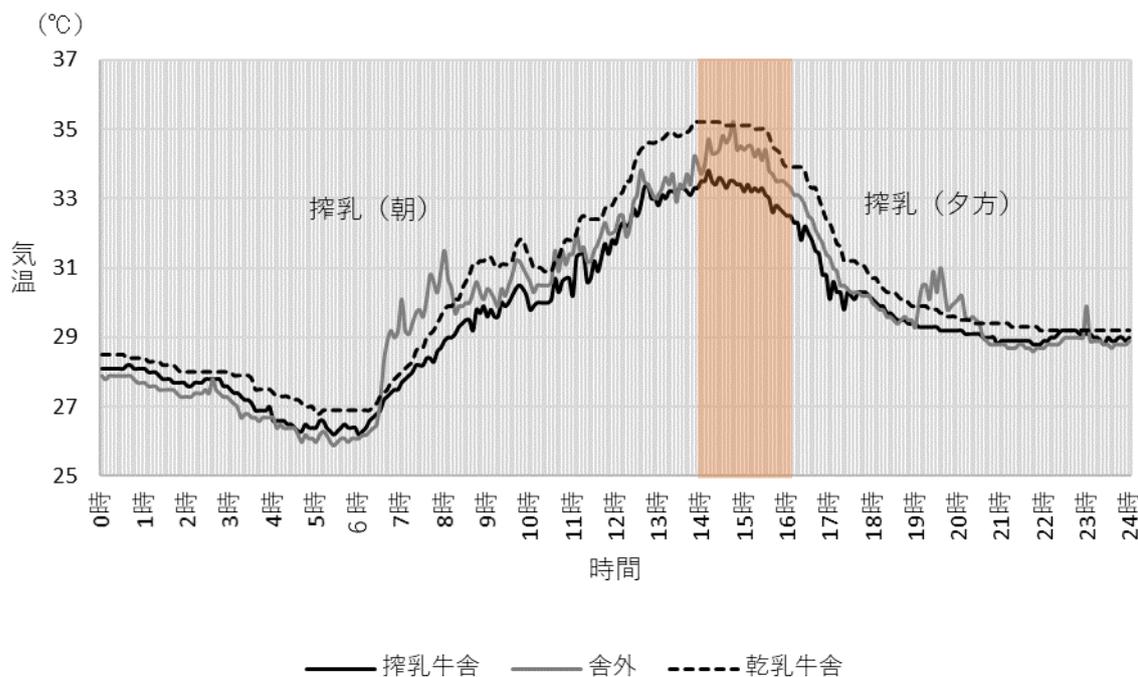


図3 搾乳牛舎、乾乳牛舎、舎外の気温推移(8月28日)

最低気温 24.9℃、最高気温 34.2℃であった（気象庁 HP から）。

暑熱対策を実施していない乾乳舎では、舎外よりも舎内温度が高くなっている。一方、搾乳牛舎は舎外温度を下回っている時間が長く、特に外気温が高い 14 時から 16 時の間は温度差が大きく、暑熱対策の効果が現れている。

* 舎外温度は、温度計の設置箇所が搾乳機の排気口近くにあったため朝と夕方の搾乳時に温度が上昇した。

ウ 廃用頭数の推移

暑熱ストレスが原因の廃用頭数は 2019 年が 9 頭だったのに対し、2020 年は 1 頭のみであった（南あわじ家畜診療所調べ）。

4 経営評価

2019 年と 2020 年の 7 月から 9 月の 3 ヶ月間の出荷乳量をもとに、乳量向上効果を試算した（表 1）。

2019 年 7 月～9 月の出荷乳量は 1 頭あたり 2,192kg、2020 年は 2,480kg（前年比+13%）であった。乳価 120 円/kg で試算すると、1 頭あたりの販売額は前年比 34,560 円増加となる。搾乳牛 50 頭とすると、前年比約 170 万円の販売額増加となる。

本システムの導入費用は約 260 万円で、耐用年数を考慮すると 1 年当たりのコストは 37 万円となる。よって、販売増加額がコストを約 130 万円上回り、非常に高い効果が示された。

表 1 1 頭あたりの乳量向上効果の試算

	2019 年 (7～9 月)	2020 年 (7～9 月)	前年比
出荷乳量 (kg)	2,192	2,480	+13%
販売額 (円)*	263,040	297,600	+34,560

*乳価 120 円/kg とする

5 まとめ

(1) 安定した風速を出すには、空気を引き込むだけでなく、押す力を加え、さらに空気の流れに無駄をなくすことが重要である。

(2) 暑熱ストレスが乳量に与える影響は大きいですが、適切な対策を施すことでその影響を抑えることが可能である。

普及センターは、送風機の設置場所による風速の変化や、消費電力量のデータを調査・蓄積し、個別巡回等により継続的な支援に取り組む。

家畜診療所だより

黒毛和種受精卵移植産子でみられた肋骨骨折

兵庫県農業共済組合 西播家畜診療所 岩井 幸菜

子牛の肋骨骨折は分娩時に起因し、難産時の過度な牽引や過大児であるときに発生することが多く報告されている。主に頭側の肋骨が骨折し、骨折部が気管を圧迫することで喘鳴音、呼吸速迫等の呼吸器症状を呈す。呼吸器症状の他に肘頭外転、眼球突出、第一胃鼓張症等様々な臨床症状を認め、長期化すれば予後不良に至る可能性が高まる。しかし、難産や外傷等の稟告や既往歴が不明な場合、触診のみで肋骨骨折を確定診断することは困難である。そのため、生後間もない子牛において呼吸器症状が認められた場合、分娩状況や既往歴を詳しく問診するとともに、肺炎や気管支炎等の呼吸器疾患との類症鑑別が重要となるため、画像検査を行って確定診断する必要がある。今回、生後 4 日で肥育農場に導入された黒毛和種子牛を画像検査により肋骨骨折と確定診断し、肋骨切除術を実施した。

材料および方法

1. 症例の概要

症例は 2019 年 11 月 21 日にストール内で自然分娩により出生、同年 11 月 25 日に酪農場から肥育農場へ導入された体外受精卵移植による黒毛和種雄子牛であった。

2019 年 12 月 1 日、呼吸が速いと的主訴で往診した。初診時、体温 39.9℃、活力低下、喘鳴音、呼吸速迫、肘頭外転、眼球突出、触診にて左肋骨に陥没（図 1）が認められた。初診時の臨床症状で肋骨骨折が疑われたため、第 3 病日に X 線検査を実施した。第 9 病日に鳥取大学農学部附属動物医療センター（医療センター）に搬入、



図 1 初診時の外貌

術前検査として血液検査、CT 検査およびエコー検査を実施し、同日肋骨切除術を実施した。

2. 肋骨切除術

キシラジン塩酸塩鎮静下にて仰臥位で保定した。気管挿管し、イソフルランによる維持麻酔を実施、両側肩甲骨前から胸骨柄にかけて弧状に切皮した。右側腋下領域に向けて、皮下織および筋肉を鈍性剥離および切開、右第 1 肋骨を露出した。骨折端近位部の内側に遠位部が入り込み、骨癒合していることを確認し、ロンジュールにて癒合部および胸骨と肋骨の結合部を削り取りつつ剥がし、肋骨遠位部を除去、さらに肋骨近位の内側方向への骨増生部を除去した。左第 1、2 肋骨骨折部遠位端も同様に除去し、胸腔ドレーンを設置した。

第 10 病日に医療センターより退院し、農場では術後処置として連日胸腔ドレーンから胸水を除去した。

3. 導入元農場調査

導入元農場の類似症例発生状況について調査した。

結果

1. 検査結果

(1) X線検査

気管狭窄および左第 1、2 肋骨の完全骨折が認

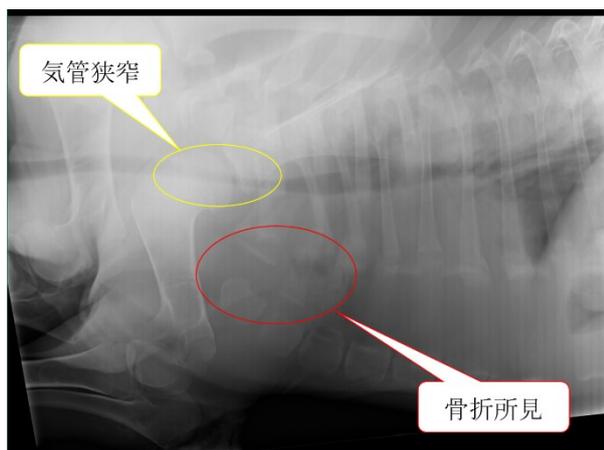


図 2 第 3 病日の胸部 X 線検査所見

められた (図 2)。

(2) 血液検査

ヘモグロビン (HGB)、ヘマトクリット (HCT)、総タンパク (TP)、アルブミン (ALB)、総コレステロール (TCho) の減少および γ -グルタミルトランスフェラーゼ (GGT)

表 1 血液検査結果

血液一般検査		血液生化学検査	
RBC ($10^4/\mu\text{L}$)	679	TP (g/dL)	5.4 ↓
WBC ($/\mu\text{L}$)	8500	ALB (g/dL)	2.4 ↓
HGB (g/dL)	8.3 ↓	AST (U/L)	71
HCT (%)	24.2 ↓	GGT (U/L)	115 ↑
		TBiL (mg/dL)	0.3
		TCho (mg/dL)	48 ↓
		GLU (mg/dL)	56
		BUN (mg/dL)	14
		CRE (mg/dL)	0.7

の上昇が認められた (表 1)。

(3) CT 検査

左右全肋骨で骨折が認められた (図 3, 4)。左第 1~5、右第 1~3 肋骨が完全骨折しており、他の肋骨は不完全骨折していた。また、左第 1~3 肋骨および右第 1 肋骨の骨折部遠位端が近位端の内側に転移していた (図 5)。

(4) エコー検査

臍静脈遺残および肝臓に膿瘍が認められた (図 6)。



図 3 術前 CT 検査左側像

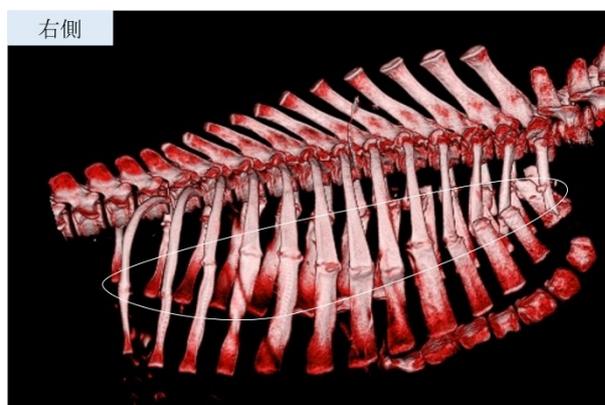


図 4 術前 CT 検査右側像

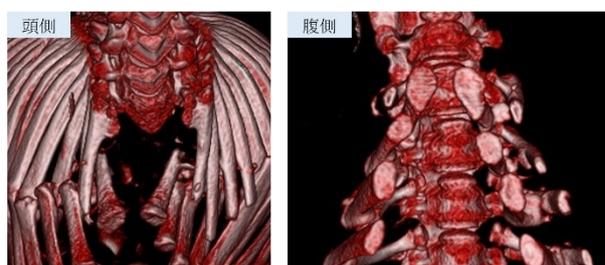


図 5 術前 CT 検査頭側および腹側像

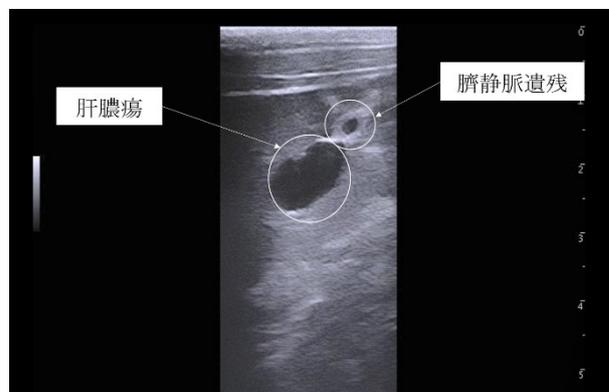


図 6 術前エコー検査

2.術後経過および処置

肋骨切除術実施後、喘鳴音は消失していたが、両前肢肘頭部が腫脹し関節炎を併発していた。また、胸腔ドレーンより排液される胸水は混濁していた。第 11 病日に約 500mL だった排液量は徐々に減少し、第 14 病日に約 50mL となったため胸腔ドレーンを抜去した。第 17 病日に死亡した。

3.導入元農場調査

症例はストール内で自然分娩によって出生していた。また、導入元農場では、症例の出生以前にも体外受精卵の黒毛和種産子 2 例が類似症例として姫路家畜保健衛生所にて病性鑑定を実施されていた。

類似症例 1 は 2019 年 6 月 11 日出生の雌牛で、同年 7 月 11 日に病性鑑定の結果、右第 2～4 肋骨が胸筋側へ突出し、突出部位で 12cm 大の膿疱を形成していた。さらに、左全肋骨体中央部に 1～2cm 大の結節を形成しており、骨標本にしたところ結節部には重度の形成異常が認められた (図 7)。また、類似症例 1 は症例と同一種雄牛であった。

類似症例 2 は 2019 年 8 月 27 日に出生した雌牛で、同年 9 月 26 日の病性鑑定では、左第 12、



図 7 類似症例 1 肋骨形成異常



左第12、13肋骨骨折

左右第14肋骨形成

図 8 類似症例 2

13 肋骨骨折と左右第 14 肋骨の形成 (図 8)、膝関節の脱臼が認められた。

類似症例は 2 例とも分娩房ではなくストール内で自然分娩にて出生していた。また、類似症例 1 は症例と同一種雄牛の産子であったが、症例 2 は別の種雄牛であった。

同時期に出生した人工授精によるホルスタイン種および交雑種産子に類似症例は認められなかった。

考察

症例は喘鳴音等の呼吸器症状に加え、肘頭外転や眼球突出、左肋骨の陥没等肋骨骨折に特徴的な症状が認められた。また、X 線検査にて左第 1、2 肋骨の完全骨折所見を認めたため、生後間もない子牛にこの様な臨床症状が認められた場合は肋骨骨折を疑い、分娩状況や既往歴を詳しく問診するとともに早期に画像検査を実施することが必要であると考えられた。

術前の血液検査では TCho が減少していたことから哺乳量が十分ではなく低栄養状態であると考えられた。低栄養状態に起因し、赤血球産生低下による HGB および HCT の減少、胆汁排泄減少により胆汁がうっ滞したことから GGT の上昇が考えられた。また、ALB の減少は肝臓での ALB 生合成の低下を示唆していることから、肝疾患の可能性が考えられた。TP の減少は ALB の減少が要因であると考えられた。

術前の CT 検査では左右全肋骨の骨折が認められた。X 線検査では完全骨折を診断することは可能であるが、外形変化に乏しい不完全骨折の診断は困難であると報告されている。本症例においても第 3 肋骨以下の骨折所見が明瞭に描出できなかった。CT 検査は完全、不完全骨折の診断が可能で、さらに気管を狭窄している肋骨を特定することができる。しかし、臨床現場で CT 検査を実施することは難しく、大学等の二次診療施設に搬送できた場合のみ実施できる。した

がって、肋骨骨折が疑われた場合は現場で実施できる X 線検査が早期診断において有用性が高いと考えられた。

症例は、術前のエコー検査にて臍静脈の遺残および肝膿瘍が認められたこと、術後に胸水の混濁および両前肢肘頭部の関節炎が認められたことから、肝膿瘍から継発した敗血症により死亡したと考えられた。

導入元農場調査により、症例はストール内で自然分娩により出生していたため、肋骨骨折は難産や過度な牽引、母牛に踏まれることが原因ではないと考えられた。また、導入元農場では

半年以内に出生した体外受精卵産子で骨形成異常を伴う類似症例が 2 例存在し、いずれも症例同様にストール内での自然分娩で出生していることから、類似症例のような先天的な骨形成異常が存在し、分娩や輸送などが原因となって骨折に至った可能性が考えられた。症例と類似症例 2 例は同一種雄牛ではないこと、人工授精産子には異常が認められないことから体外受精卵若しくは体外受精卵妊娠牛の飼養管理に原因があった可能性を否定できないが特定には至らなかった。

研 究 情 報

木材クラフトパルプの粗飼料代替割合が 黒毛和種肥育牛の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

粗飼料は牛の反芻やルーメンマット形成に関係し、第一胃内環境の安定に寄与することが知られている。また、黒毛和種肥育牛の飼養管理として、粗飼料には β-カロテン含量の少ない乾草を用いるのが一般的であるが、牛の嗜好性にばらつきがあり、飼料設計どおりの粗飼料摂取量を確保できない個体がみられる。

そこで、本試験では高い繊維成分割合と消化率をもつ木材クラフトパルプ※（パルプ）を粗飼料源として用いることで、飼料設計どおりの粗飼料を摂取させ、パルプの粗飼料代替割合が黒毛和種肥育牛の産肉性に及ぼす影響を検討した。

※ チップにした木材にアルカリ性薬剤を加え、高温・高圧下で煮て飼料としたもの。製造工程で牛の第一胃内細菌が消化できないリグニンは除去されている。

2 研究の方法・内容

供試牛は、12 か月齢の黒毛和種去勢牛 21 頭とした。試験期間は 12 か月齢から 30 か月齢まで、肥育前期は 12～14 か月齢、中期は 15～22 か月齢および後期は 23～30 か月齢とした。処理区は稲わらの代替としてパルプを用い、粗飼料中の代替割合が 0%（対照区）、25%（低パルプ区）および 50%（高パルプ区）の 3 区を設定し、それぞれに 7 頭を配置した。濃厚飼料は 17 か月齢までは制限給与し、それ以降は飽食給与とした。粗飼料は稲わらおよびパルプを制限給与した。体重は毎月測定した。反芻時間は 22 か月齢以降、



図 1 反芻カウンターを装着した牛

反芻音を感知するマイク（反芻カウンター）を牛の頸部に装着し、測定した（図 1）。

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。脂肪組織は、と畜後 2 日目に第 6~7 肋間の枝肉切開面から胸最長筋内脂肪を採取し、脂肪酸組成をガスクロマトグラフにより分析した。

3 主な研究成果

飼料摂取量、体重、反芻時間、枝肉成績、胸最長筋内脂肪の脂肪酸組成等を調査した結果、飼料摂取量、発育、枝肉成績（表 1）について、区間に有意な差は認められなかった。ただし、高パルプ区が他の区に比べ、統計的に有意な差はないものの、肥育中期以降の濃厚飼料摂取量および体重が低い値を示した（図 2、図 3）。また、反芻時間は、肥育後期の 27 および 28 か月齢において、低および高パルプ区が対照区に比べ、有意に短くなった（図 4）。本試験での 27 および 28 か月齢は 8 月から 9 月にあたり、稲わらをパルプに代替したことによる物理性の低下が、暑熱ストレス下で顕著に反芻時間へ反映されたものと考えられる。さらに、胸最長筋内脂肪のオレイン酸（C18:1）およびモノ不飽和脂肪酸割合（MUFA）は、低パルプ区が対照区に比べ高い傾向が認められた（表 2）。

以上のことから、パルプの粗飼料としての物理的機能性は高くないことが明らかになった。また、パルプの給与が枝肉の脂肪酸組成に影響する可能性が示された。

表 1 枝肉成績

	対照区 (n=7)	低パルプ区 (n=7)	高パルプ区 (n=7)
枝肉重量(kg)	463.9	464.9	447.6
BMS No.	8.6	8.9	7.4
BCS No.	3.4	3.3	3.6
ロース芯面積(cm ²)	55.1	56.3	56.3
バラ厚(cm)	7.8	7.6	7.9
皮下脂肪厚(cm)	2.8	2.5	3.1
歩留基準値	73.4	73.7	73.7

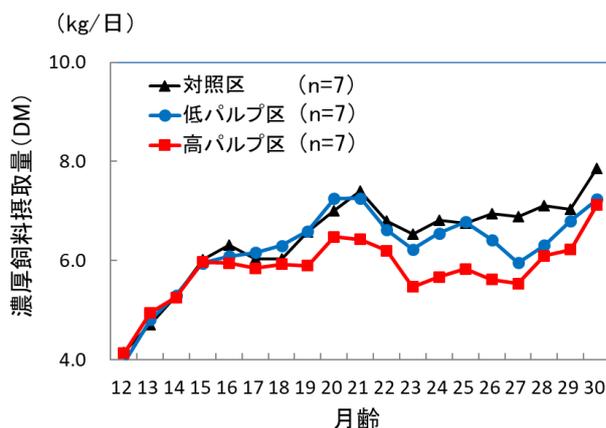


図 2 月齢に伴う濃厚飼料摂取量の推移

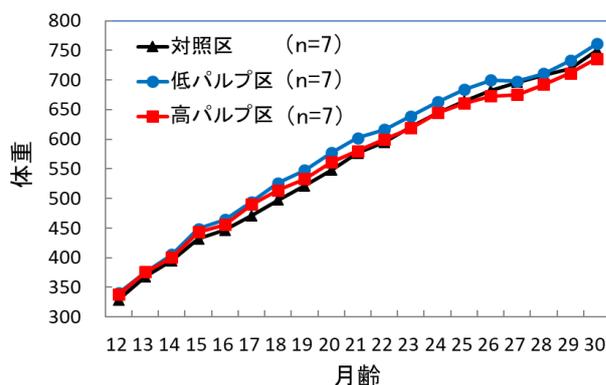


図 3 月齢に伴う体重の推移

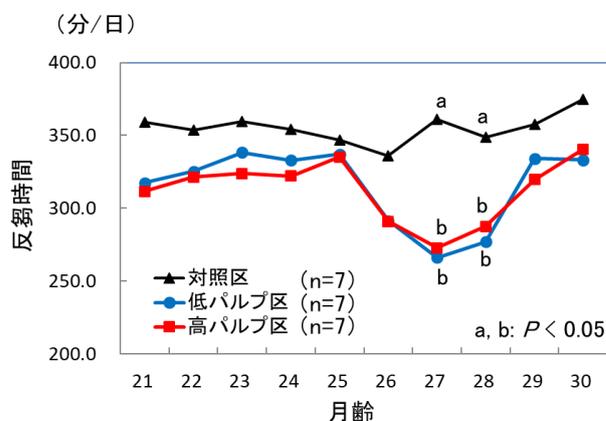


図 4 月齢に伴う反芻時間の推移

表 2 今日最長筋内脂肪の脂肪酸組成

脂肪酸組成, %	対照区 (n=7)	低パルプ区 (n=7)	高パルプ区 (n=7)
C14:0	3.01 ^a	2.56 ^b	2.69 ^{ab}
C14:1	1.15	1.10	1.10
C16:0	27.44 ^x	25.08 ^y	25.38 ^{xy}
C16:1	4.00	4.04	4.20
C18:0	9.91	10.01	9.83
C18:1	49.54 ^x	52.39 ^y	51.83 ^{xy}
C18:2	2.13	2.14	2.16
C18:3	0.33	0.38	0.37
MUFA	55.64 ^x	58.45 ^y	58.13 ^{xy}

a, b: $P < 0.05$
x, y: $P < 0.1$

表 紙 写 真

平成 31 年 2 月に「兵庫美方地域の但馬牛システム」が日本農業遺産に認定されたことを受け、令和 3 年 6 月に但馬牛博物館「農業遺産体験館」がオープンした。体験館では、牛と共に暮らす住居空間である「マヤ(厩)」を再現、棚田や草原と但馬牛の融合により発展してきた美方地域の原風景をジオラマで紹介している。また、日本最古の牛の戸籍簿である「牛籍簿」の電子閲覧コーナーを設けている。古くから続く但馬牛と人との繋がりを、多くの方々に体感していただきたい。

編集・発行 公益社団法人兵庫県畜産協会

畜産技術ひょうご 第 140 号

令和 3 年 8 月 27 日発行

〒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けています。

URL <http://hyougo.lin.gr.jp> E-mail sien@hyotiku.ecweb.jp
