



畜産技術ひょうご

第 134 号 (発行: 2019 年 8 月)

目 次

[特集記事]	
令和元年度畜産振興施策の推進.....	2
	農政環境部農林水産局畜産課
[衛生情報]	
管内における豚コレラ疑い事例の発生と対応.....	4
	姫路家畜保健衛生所 鎌谷 郁子
[普及情報]	
飼料用米を介した耕畜連携 神戸地域の取り組み.....	7
	神戸農業改良普及センター 齊藤 浩司
[家畜診療所だより]	
成乳牛の中手骨折に対する即時重合レジンを用いた	
貫通固定ピンキャスト法.....	10
	兵庫県農業共済組合連合会 阪神基幹家畜診療所 坂田 学
[研究情報]	
但馬牛性選別精液の作製と活用.....	14
	農林水産技術総合センター 畜産技術センター 清水 一浩



県内から米国に向け「神戸ビーフ」を初輸出
(姫路市東郷町)

巻 頭 言

神戸ビーフの輸出と和牛精液・受精卵の流出

6月15日に姫路市にある和牛マスター食肉センターにおいて、対米輸出認定神戸ビーフ出発式が多くの関係者を招いて華やかに行われ、政界や行政から多くの祝辞が寄せられた。世界中で神戸ビーフの知名度は抜群であり、世界中の人々が神戸ビーフを食したいと思っている。今後、神戸ビーフがさらに「世界の舌を魅了する」存在として、全世界に向けて輸出は飛躍的に増えていくだろうと一様に大きな期待が寄せられた。

一方、昨年、大阪府在住の男性が、凍結した和牛受精卵と精液、数百本を日本から持ち出し、中国に入国する際の検査で見つかるという事件があった。輸入を止められ日本に持ち帰り、動物検疫所に自己申告して発覚したもので、その後の裁判で平成24年頃から少なくとも8~10回程度、不正輸出を行っていたことが明らかになっている。そして、「日本から輸出される家畜や畜産物への国際的な信頼を失墜させる」行為であり、その責任は重くして不正輸出に関わった2人は有罪判決を受けた。

また、農林水産省はこの事件を重く見て、和牛の精液や受精卵の国外流出防止策を議論する有識者検討会を発足させた。精液や受精卵の流通履歴の記録・保管やストローへの情報表示などの義務化、知的財産としての価値を守るため、譲渡などの際に利用許諾条件などを記した契約を結ぶことなどの方策を示した。これを受けて、今後、家畜改良増殖法改正の検討に入ることとなる。

攻めるものと守るべきもの、時を同じくして大きなニュースになった。守るべき和牛精液や受精卵は今後、法によって厳格な管理が求められることになるだろうが、攻める神戸ビーフにしても今まで以上に輸出先での厳格な管理が求められる。

(H.O)

特 集 記 事

令和元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

令和元年度の主要施策として、「ひょうご農林水産ビジョン 2025」に基づき「但馬牛・神戸ビーフのブランド力と生産力の強化」、「県産牛乳乳製品のブランド力と生産力の強化」、「高品質で特長のある鶏卵・鶏肉・豚肉の生産」、「安全な畜産物の生産」を中心として、生産基盤の強化、県産畜産物の販売力強化及び危機発生時の対応強化に取り組んでいく。

1 但馬牛・神戸ビーフのブランド力と生産力の強化

平成 18 年度から取り組んでいる但馬牛繁殖雌牛の増頭対策については、生産者や関係団体等とともに地域の実情に沿った対策を推進してきた結果、頭数は 12 年間で 1,700 頭増加し、16,200 頭となった。今年度も繁殖雌牛の導入及び牛舎整備・改修を支援するほか、新規参入者に対し、市町によるアパート方式での貸付牛舎の整備や、子牛生産の期間を短縮する妊娠牛を供給する取組の支援等を実施していく。さらに、今年度から、法人等の総合支援窓口として「畜産参入支援センター」を畜産課内に設置した。施設用地の掘り起こしや紹介、各種補助事業の支援策の活用相談などを実施している。これらの取組を着実に進め、増頭を一層推進していく。また、昨年度リニューアルオープンした但馬牛博物館や、今年 3 月にオープンした神戸ビーフ館を活用するなど、但馬牛・神戸ビーフの情報発信力を強化し、更なる需要拡大を図っていく。

2 県産牛乳乳製品のブランド力と生産力の強化

新鮮で高品質な県産生乳 100%の牛乳乳製品の生産を拡大し、県産牛乳乳製品であることを示すロゴマークを活用した PR、兵庫県認証食品の認証

取得の推進などによりブランド力強化を図るとともに、施設整備・搾乳ロボットなどの先進的な機械による省力化、耕畜連携による粗飼料確保、経営コストの削減等による経営規模の拡大を図る。高能力乳用牛の導入、優良雌判別精液・受精卵を利用した高能力雌子牛の確保による遺伝的改良の推進、乳用牛群能力検定成績を活用した飼養管理技術の改善により、高品質な生乳の増産を図る。さらに畜産参入支援センターによる新規参入や既存農家の規模拡大を推進すると共に、経営継承バンクに登録した経営移譲農家と就農希望者のマッチングによる新たな担い手を確保・育成することにより、生乳生産量の維持・増産を図る。

3 高品質で特長のある鶏卵・鶏肉・豚肉の生産

県が開発した肉質評価の高い地鶏「ひょうご味どり」や食品残さを原材料にした飼料（エコフィード）を給与して生産する「ひょうご雪姫ポーク」など特長のある優れた製品の生産を推進する。また、6次産業化や商品開発を支援することにより地域性や個性・特長を活かしたブランド化を進めるとともに販売力の強化に向けた取組を支援する。さらに、耕種農家との連携を強化し、県産飼料用米給与を特長とした鶏卵・鶏肉の統一ブランド「ひょうごの穂々笑実（ほほえみ）」を掲げた販売戦略の展開を支援することにより消費拡大に向けた取組を進める。

4 安全な畜産物の生産

家畜伝染病予防法に基づく検査による伝染病の摘発や飼養衛生管理基準の遵守を徹底することにより、家畜伝染病の発生予防とまん延防止を図る。特に豚コレラ、アフリカ豚コレラ、高病原性鳥インフルエンザ及び口蹄疫等の重大家畜伝染病につ

衛 生 情 報

管内における豚コレラ疑い事例の発生と対応

兵庫県姫路家畜保健衛生所 鎌谷 郁子

はじめに

昨年9月に国内で26年ぶりに豚コレラが発生し、その後も継続して発生が続いている。家保では、農場の立入指導やリーフレットによる普及啓発、死亡野生イノシシのウイルス検査などに取り組んでいる。そんな中、本年2月に管内A農場で豚コレラ疑い事例が発生し、精密検査の結果豚コレラは否定されたが、その際の初動防疫対応を振り返り、改善への取組を行った。

豚コレラ疑い事例

A農場は、豚コレラ発生農場と同一の食肉処理場を利用して、交差汚染の可能性のある農場として国から指定された監視対象農場のうちの1つで、異状の有無等について一定期間報告を求められていた。2月13日、2日齢1頭、3か月齢2頭、6か月齢1頭の合計4頭の死亡のほか、3か月齢の死亡豚と同じ豚舎で元気のない豚が数頭いるとの報告を受けたため、飼養者に対して農場への立入制限、家畜等の移動自粛を要請したうえで、立入検査を実施した。2日齢、6か月齢の死亡豚の同居豚には異状がなく、3か月齢の死亡豚2頭の同居豚には元気のないものが1頭のみで、その他の豚は異状がないことを確認した。元気のない豚1頭とその他の豚9頭の体温測定と採血を実施し、3か月齢の死亡豚2頭を持ち帰り検査を行った。

県庁と家保の動きについて時系列でまとめた(表1)。県庁はA農場からの複数の死亡豚の報告を受けて国へ報告を行い、家保が農場に立入検査を行っている間に殺処分を想定し準備を始めた。家保は血液検査等の結果が出る前に県庁から豚コレラを否定できるかの判断を求められ、その時点

で把握している臨床所見のみで完全に否定することは難しいと判断した。その後白血球数、解剖所見で、豚コレラを疑う所見は認められなかったが、県民局と協力のうえ、初動防疫資材の準備等を始めた。当日21時には、兵庫県重大家畜伝染病関係機関連絡会議が開催され、その時点で動員待機は要請済みであった。その後、蛍光抗体検査、PCR検査で陰性になり、豚コレラを否定した。

表1 豚コレラ疑い事例(A農場)発生時の家保と県庁の動き

家保	県庁
11:17 家保から農場に立入制限等指導	11:45 農林水産省動物衛生課へ報告 防災部局へ連絡
12:00 農場へ出発	
14:10 農場到着 聞き取り、体温測定、採血等 体温に異常なし	14:30 殺処分を想定し動員計画を作成開始
15:00 農場出発	15:00 関係部局へ動員の可能性を伝達
16:30 綿疔 血液検査、解剖開始	
17:00 遺伝子検査(PCR) 蛍光抗体検査(FA)開始	17:00 家保へ「豚コレラを完全に否定できない」旨の確認
17:45 血液検査 白血球数に異常なし	
18:00 解剖所見 豚コレラを疑う所見なし 抗体検査(ELISA)開始	
19:00 県民局と協力のう 初動防疫資材の準備開始	20:00 動員者待機要請 (県庁50名、県民局30名) 21:00 兵庫県重大家畜伝染病関係機関連絡会議を開催 22:00 待機動員者解散
21:10 ELISA、FA 陰性	
23:20 PCR 陰性	

防疫対応の検証と見直し

1. 初動防疫措置の準備の開始時期

県では、どの段階から防疫措置の準備を始めるのか、動員者をいつから待機させるのか等の判断基準の共通認識がなかった。

その後、国から「40度以上の発熱に加え、1万個未満/ μ 1の白血球減少が認められる場合には、農水省に報告する」と、報告時期が明確にされた。これにより初動防疫措置開始の目安となるものが示されたが、県は国に報告すると同時に初動防

疫の準備開始とするのかなどさらなる認識の共有化とマニュアルの見直しが必要と考えた。

2. 畜産課・県民局・家保での情報共有や共通理解不足

担当部局間で事前に取り決めておくべき事柄が準備不足であったため、動員者の算定で混乱があったこと、資材の発注先・必要数量等の資材発注準備に時間がかかったこと、農場での更衣テント等の設置場所や資材の受け渡し方法などが決まっていなかったことなど何度もやりとりが必要だった。

特に殺処分等に係わる詳細な農場情報の事前取りまとめが不十分であったため、取組としてA農場をモデルとした防疫作業計画を作成した。そして、そのモデルを参考に管内主要農場で農場毎防疫作業計画を作成した。

3. 情報の提供時期と一元化

今回、早い段階で当該の自治体やマスコミから問い合わせがあった。これは早い時期に不明確な情報が流出したため、より詳しい情報を求めて家保へ問い合わせが生じたと考えた。見直し 1. の初動防疫措置の準備の開始時期とも関わるが、通常は情報の流出に気をつけ、防疫措置の準備を行うとなった場合は、連絡協議会等で関連組織と情報共有すべきで、また、情報の発信元は一元化する必要がある。

その他、今回の事例では飼養者が豚コレラの疑いは薄いと思っている時点で情報が出まわり、マスコミからも問い合わせがあったことから、飼養者が騒ぎになるのを恐れて、家保への通報を遅らせるようにならないか危惧された。ただ、豚コレラは症状が明瞭でないため、少しでも違和感があれば通報するよう指導していくべきであり、それには農家との信頼関係が必要だと考えた。

家保での取組

平成 25 年度に作成した農場毎防疫作業計画に、上記の 2. で挙げたような不備が明らかとなったため、(1)農場情報の再整理、(2)処分計画の数値

化、(3)県民局との協議を行い、県下統一の農場防疫作業計画モデルを作成した(表 2、図 1)。

このモデルを県庁、県民局、家保と共有した上で、飼養頭数 100 頭以上の県下農場について農場毎防疫作業計画の再整備を行った。

表 2 豚コレラ・アフリカ豚コレラ農場毎防疫作業計画構成内容

1 農場の概要 (1) 農家台帳の写し【家保】 (2) 農場近辺の道路地図(通行遮断箇所等を含む) 【農林、家保も連携】	5 消毒ポイント【農林】 (1) 一覧表 (2) 個票 (3) 分布図
2 周辺情報【家保】 (1) 移動制限及び搬出制限区域内の農場、関連施設リスト (2) 防疫マップ図	6 動員 (1) 防疫措置完了までの必要人員算定表【家保、農林も連携】 (2) 防疫作業従事者の集合場所【農林】
3 殺処分【家保】 (1) 農場内配置図 (バス乗降場、現地テント等を含む) (2) 作業動線図	7 資材 資材別必要数、発注先リスト、納期等【家保、農林】
4 豚及び汚染物品の処分方法【家保】 (1) 処分量(豚、飼料、糞)の積算、梱包必要数、処分方法 (2) 埋却候補地 【農林も連携】	



図 1 殺処分計画図

まとめ

今回、農場防疫作業計画モデルを作成し、関係機関と共有したうえで、管内の主要農場の防疫作業計画を再整備したことにより、連携の強化とより円滑な準備体制を整えた。

今後の課題は、まず農家との信頼関係を継続し、異状に気づいた農家が迅速に通報しやすい態勢をとっていくことが肝要である。また、国の通知で国への報告時期が示されたが、それにあわせて

初動防疫の準備開始とするのかなど、認識の共有化とマニュアル見直しが今後とも必要と考えている。

発生時に万全な防疫措置が図れるよう、農場毎

防疫作業計画の改善や防疫訓練などを通じた検証を行うとともに、関係機関等との連携強化を図りたい。

普及情報

飼料用米を介した耕畜連携 神戸地域の取り組み

神戸農業改良普及センター 齊藤 浩司

1 「神戸型循環農業」の構築を目指して

神戸市農業の中心である西区でも、近年、農地の維持が課題となっており、平成 26 年度から遊休農地の解消、水田のフル活用のために、集落営農組合等が飼料用米の生産に取り組むようになった。

また、但馬牛を肥育する畜産農家では輸入飼料の高騰が経営を圧迫する要因となっている。

そこで普及センターは、地域で飼料用米を生産・一元集荷し、粉碎加工して但馬牛肥育牛に給与し、その牛糞堆肥で水田の土づくりを行う「神戸型循環農業」(図 1) の構築を目指し、地域の関係機関との意識共有を図った。

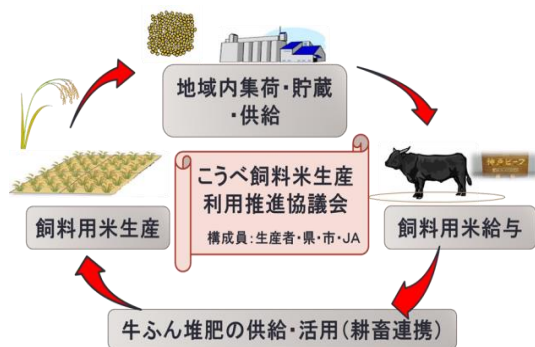


図 1 神戸型循環農業の仕組み

平成 27 年 6 月、集落営農連絡協議会代表、畜産部会代表、県(普及センター、農林振興事務所)、市、JA で構成される「こうべ飼料米生産利用推進協議会(以下協議会)」が立ち上がり、本格的な推進活動がスタートした。

2 飼料用米の生産拡大戦略の実践

(1) 飼料用米「あきだわら」を地域戦略作物に

飼料用米は新規需要米としての交付金が手厚く、さらに、地域戦略作物に位置づけたことで、集落営農組織等の担い手の取組に対し、県や地域協議会の交付金が加算されることになった。JA は、カンントリーエレベーターでの一元集荷体制と施設利用料の半額助成などの独自の支援策を打ち立て

た。

協議会は、多収で食用品種と混入しても問題となりにくい、知事特認品種「あきだわら」の生産推進を図ることとした。飼料用米「あきだわら」生産の取組メリットをまとめた推進チラシを作成し、広く生産拡大を呼びかけた。

(2) 低コスト・省力化栽培技術の実証

協議会は、集落営農組織に働きかけ、より楽により安く、まとまった面積で飼料用米の生産が可能となるよう、直播栽培、堆肥+単肥利用施肥体系、流し込み施肥、密苗移植栽培技術の実証と普及に取り組んだ。

これらの実証ほ設置により、低コスト・省力化につながる効果を示すことができ、直播栽培については平成 30 年度に 4 営農組織が(計 11.6ha) 取り組むなど、地域への定着が見られている。

(3) 集落営農組織中心に飼料用米生産が拡大

このような協議会による生産拡大支援により飼料用米生産は年々増加し、平成 26 年度 7 経営体、5.5ha から、協議会が設立された 27 年度には 11 経営体、12.2ha、30 年度は 30 経営体、40.2ha にまで拡大した。

3 飼料用米の利用推進戦略の実践

(1) 但馬牛肥育への給与試験

飼料用米の利用推進に当たり、但馬牛肥育での利用事例がなかったことから、飼料用米給与による増体性や枝肉成績への影響を確認する必要がある、全農兵庫県本部「神戸ファーム」の協力により但馬牛への給与試験を行った。平成 27 年度に 4 頭の試験牛に対し、配合飼料中のトウモロコシの 20% を飼料用米に置き換え、肥育後期の 23 か月齢から出荷まで給与し、発育や枝肉成績等について調査した。

その結果、血液検査では出荷前の白血球数とビタミン A 濃度に有意差がみられたが、発育性や枝

肉成績、脂質の指標である脂肪酸組成は慣行区と遜色なく、トウモロコシの代替飼料として給与可能であることが確認できた。

(2) 肥育農家における飼料用米の給与実証試験

但馬牛肥育農家全 9 戸に飼料用米給与に関する意向を調査し、全戸が飼料用米に高い関心を持ち、飼料用米の価格如何により、利用可能であることがわかった。

平成 29 年 2 月から、飼料用米給与への理解を深めるために、肥育農家 7 戸による試験利用を行った。肥育後期の配合飼料の 5 % を飼料用米に代替し、1 か月かけて最大 10 % まで増加させ、1 日約 0.8 kg/頭を与える設計とした。試験給与した但馬牛は平成 29 年 3 月下旬から 8 月までに出荷された 23 頭、全てが神戸ビーフの基準を満たし、飼料用米利用に疑問を持っていた肥育農家も、次第に利用に前向きになっていった。

(3) 飼料用米の地域内流通システムづくり

平成 29 年度に飼料用米の地域内流通システムを構築するため、JA が飼料用米粉砕機を導入した。平成 30 年度から、粉碎機での粉碎処理後、肥育農家へ 35 円/kg (粉碎処理済、生産者引取) で供給することになった。さらに協議会は、飼料用米 1 kg 当たり 10 円の助成を行い、飼料用米の利用を推進することにした。

(4) 肥育農家における飼料用米の本格利用

平成 30 年度から、JA の粉碎飼料米の供給が始まり、試験利用を行った 7 戸の肥育農家のうち、3 戸が本格的な利用を行うことになった。また、自家栽培米や地域の屑米を自前で粉碎し、牛に給与する 1 戸を含め、飼料用米を利用する肥育農家は 4 戸となった。飼料用米を配合飼料に混ぜる割合や、給与開始時期は、4 戸の肥育農家それぞれの考え、工夫で行われている。

平成 31 年 3 月に、協議会主催で食味評価会を開催した (写真 1)。市内の肥育農家、飼料用米生産農家、その他関係者 41 名が参加し、飼料用米を利用する肥育農家 (3 戸) で生産された牛肉と、利用

していない肥育農家の牛肉 (いずれも神戸ビーフ、部位はモモ肉で統一) により、「やわらかさ」「うまみ・甘み」「ジューシーさ」の 3 項目について比較した。

その結果、全ての肉が高評価であり、飼料用米給与の有無、給与期間等により、牛肉の風味に遜色がないことが分かった。



写真 1 食味評価会の様子

4 耕畜連携と残された課題

協議会による飼料用米の生産拡大・利用推進支援により、生産面では、低コスト・省力化技術の定着により、年々、栽培面積の増加が見られている。利用推進においては、数年にわたる試験により、生産現場での本格的な利用が始まった。今後協議会では、肥育農家の利用を拡大するために、肥育中期からの給与による、発育性や牛肉への影響を調査し、より効果的な給与体系の検討を進めるとともに、但馬牛肥育牛以外での利用について、他地域での事例の研究をおこなう。

最後に、地域の土づくりを耕種農家と畜産農家が連携して行うシステムを構築することで、地域を循環する取組ができあがる。

平成 30 年度、協議会は、「神戸型循環農業」を展開するにあたり、飼料用米を給与する肥育農家とその周辺地域の 3 営農組織とのマッチングを行い、モデルケースの育成を図った。

効率よく堆肥散布を行うために必要な大型マニアスプレッダーによる散布実演会を開催し、3 営農組織での労働補完等集落間の協力体制や営農組織と肥育農家の役割分担、さらに、マニアスプレ

ッダーの導入について、営農組織代表と肥育農家、協議会が検討を行った。

令和元年度に肥育農家がマニアスプレッダーを導入し、営農組織と連携して地域の堆肥散布を行うこととなり、現在調整を進めている。

協議会による「神戸型循環農業」の推進が、飼料用米生産農家と利用農家の両方の経営安定につながり、地域全体で持続的な農業を支える仕組みとなるように展開していきたい。

家畜診療所だより

成乳牛の中手骨骨折に対する即時重合レジンを用いた

貫通固定ピンキャスト法

兵庫県農業共済組合連合会 阪神基幹家畜診療所 坂田 学

牛の骨折は中手骨や中足骨で多くみられる。若齢子牛や育成牛では体重が軽く、外固定のみでも治癒が期待できる一方、成牛では体重が重く、外固定だけでは骨折部位の不動化が困難であり、淘汰対象になる場合が多い。今回、中手骨骨折と診断した成乳牛に、固定ピンを用いた創外固定に加えて、体重を考慮し、外固定に即時重合レジンとプラスチック包帯を用いた、貫通固定ピンキャスト法 (Trans-fixation Pin Cast; TPC 法) を行った。

材料および方法

症例は2012年9月28日生まれ、フリーバーン牛舎にて飼育されるホルスタイン種、雌、2産次、推定体重740kgで、2017年2月9日に左前肢が負重出来ないとの稟告で往診した。左前肢の膝から球節にかけて腫脹と疼痛が激しく、触診にて骨の可動を認めため、中手骨骨折と診断し、副木にて簡易固定を行い、翌日(第2病日)にプラスチック包帯(以下キャスト)による外固定を行った。また、抗生物質を3日間全身投与した。患肢の負重に改善がみられなかったため、キャストによる外固定のみでの回復は困難と判断し、第8病日にTPC法を実施した。

患部の固定には、固定ピン(ネジ付きキルシュナー鋼線(2.8mm径、150mm)4本と、歯科印象トレー用レジン(以下レジン)1200gとキャストを使用した(図1)。

2%キシラジン(0.2mg/kg)沈静下で、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。骨折部を確認後、骨折端近位側に2本、遠位側に2本の固定ピンを貫通させた(図2)。周囲を



図1 使用した器具

滅菌ガーゼで被覆後、患肢を牽引しながら4本の固定ピンの片側をレジンを架橋し、架橋と患部を覆うようにレジンで固定した(図3)。レジン硬化後、患



図2 固定ピンの挿入



図3 レジンによる固定



図4 キャストによる外固定

肢の蹄から肘関節下までレジンで覆うようにキャストで固定した(図4)。

手術は野外で実施したため、可能な限り衛生的に行うことに努め、術後3日間抗生物質の全身投与を行った。第36病日にキャストの一部に破損を認めため、キャストの交換を行った。第74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89病日にキャストの外固定を除去し、伸縮性包帯で被覆した。第92病日に伸縮性包帯を除去した。

X線検査は、携帯型X線撮影装置を用いて、第2、6、16、36、71、82病日に行った。また、治療期間中を通して運動制限を指示した。

結果

X線検査において、第2病日に左前肢中手骨の骨幹部、中央1/3分画の横骨折と外転が認められた(図5)。第6病日では、骨折端遠位側骨に長軸方向の亀裂を認め、仮骨の形成は認められなかった(図6)。第8病日に固定ピンを挿入した(図7)2日後の第10病日から、徐々に患肢の負重が見られた。第16病日には、骨折端近位側の固定ピンの断裂および湾曲を認めた(図8)が、第36病日には骨折部位に仮骨の形成が認められた。第71病日に骨折部の癒合が認められた。第74病日の固定ピン除去時、断裂した固定ピンの周囲で化膿が認められたものの、他の固定ピン周囲では認められなかった。第82病日に再

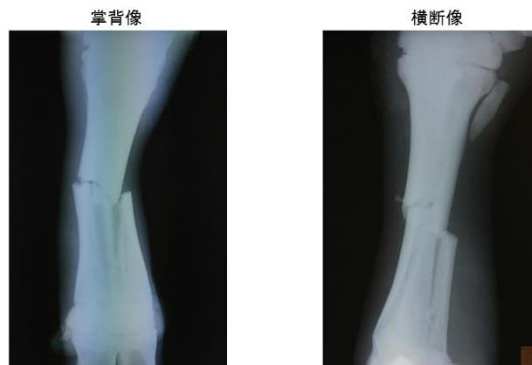


図5 第2病日のX線検査所見

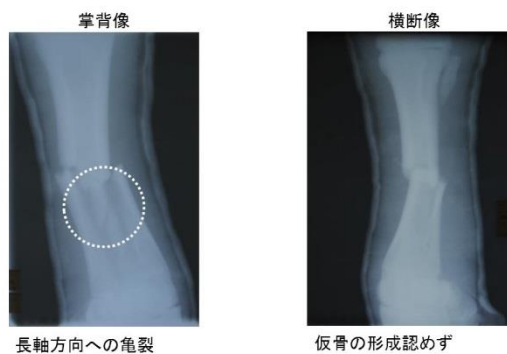


図6 第6病日のX線検査所見

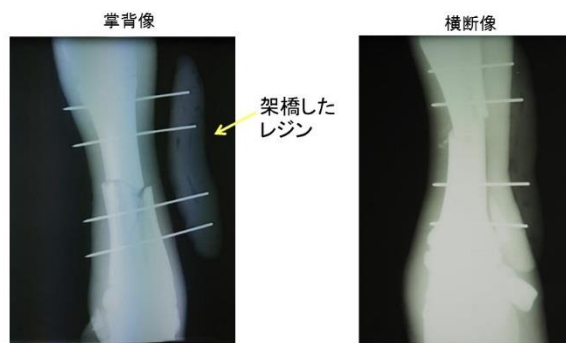


図7 固定ピン挿入後のX線検査



図8 第16病日のX線検査所見および除去した固定ピン

度骨折部の癒合を確認し（図9）、第92病日に負重と歩様が改善したため治癒と判断した（図10）。

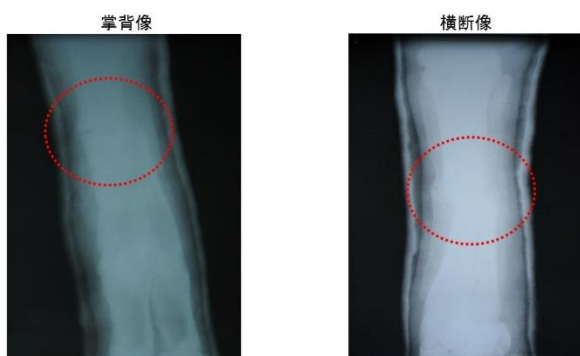


図9 第82病日のX線検査所見



図10 第92病日（術後84日目）

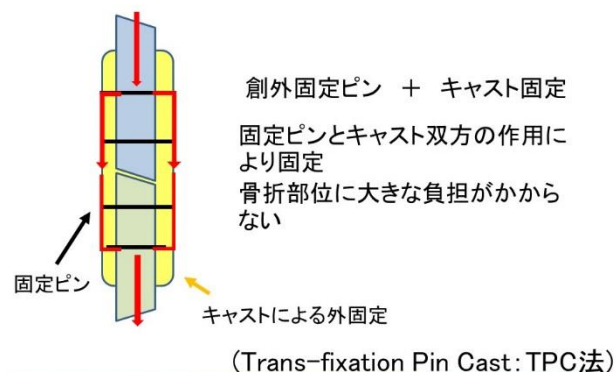
症例牛は、第52病日に自然発情にて人工授精を実施、その後受胎を確認した。2018年1月12日に自然分娩し、現在も搾乳牛として供している。

考察

骨折の整復の手段として、現場で最も一般的な整復方法はプラスチック包帯などを用いた外固定である。しかし、体重の大きな牛では負重や運動により、骨折端の滑落や、転位などが生じるとされている。内固定による整復は、確実な整復と固定が期待できる反面、厳密な衛生管理や特殊器具を必要とするため、現場では一般的ではない。創外固定による整復は、内固定より容易で、内固定と同様に、早い機能回復が期待できるが、強度の問題や、術後の衛生管理が難しいとされている。

貫通固定ピンキャスト法（TPC法）は、創外固定ピンとキャストによる外固定を組み合わせたものである。骨折部はピンとキャスト双方の作用により

固定され、骨にかかる垂直方向の負重が、近位の貫通ピンで内外側へ分散し、キャスト材で負重を受け止め、遠位の貫通ピンから骨に戻る（図11）。そのため、骨折部位に大きな負担はかからない。また、内固定や創外固定と比較して固定ピンの露出部分が少ないため、これらの方法よりも感染のリスクは低い。



（Trans-fixation Pin Cast: TPC法）

図11 骨折部位の固定法（貫通固定ピンキャスト法）

本症例は、レジンで固定ピンを架橋し、さらにその周囲も覆って補強した上にキャストによる外固定を行ったことで、創外固定部をより安定させ、骨折端にかかる圧力を制限できたことが治癒に至った要因と推察した。また、レジン固定後にキャストによる固定を行うので、キャストの交換もレジンで患部が固定されているため容易に行うことができた。しかし、近位側の固定ピンの1本に断裂、1本に湾曲が認められたことで、骨折端近位側にかかる垂直方向の力の大きさが改めてわかった。

固定ピン挿入部の化膿や、ピンと骨の接点で顕著な緩みがあると、ピンの微細な挙動により疼痛が生じる。創外固定を除去した後に、跛行の軽減が顕著に認められたことから、固定ピンの断裂は、この部分で疼痛が生じ、患畜に大きな負担となっていたと考えられた。創外固定において、固定ピンの太さと長さは極めて重要であるとされており、今後、症例の大きさに見合った固定ピンを使用することで、より強固で安定した固定を図れるものと考えられた。

今回野外で実施したにもかかわらず、固定ピン挿入部の化膿は一部で認められたものの、ほとんどな

かった。これはレジンで固定ピンを完全に覆うことで外部からの感染も抑えられたのではないかと考えられた。

治療期間中の運動制限を実施できたことは、本症例が治癒に至った大きな要因であったと考えられた。本症例の飼養形態はフリーバーン牛舎であり、搾乳パーラーに隣接して単独で飼養できるスペースがあった。患畜は自由に起伏し、わずかな移動で搾乳パーラーにて搾乳できるという極めて好条件な術後管理ができ、歩行による疼痛を最小限に抑えることができた。

これまでもレジンを用いた創外固定術を実施し、臨床現場での実施が十分可能であることが報告されている。今回推定体重 740 k g の成乳牛の中手骨整復に対しても治癒に至ることができた、創外固定部位をレジンおよびキャストにて外固定する今回の骨折整復方法は、中手骨、中足骨骨折の整復方法として、患畜の体重に影響されない骨折治療の可能性を示した。

研 究 情 報

但馬牛性選別精液の作製と活用

兵庫県立農林水産技術総合センター 畜産技術センター 清水一浩

はじめに

精子による雄と雌の性選別は、国内では約 10 年前に実用化された技術で、この技術を用いた性選別精液が現在は群馬県にある家畜改良事業団・前橋種雄牛センターとジェネティクス北海道の 2 か所で作製されている。国内で流通する乳用牛の精液では雌選別精液が約 3 割程度、肉用牛の精液では雄選別精液は約 2 割程度、流通しているといわれている。性選別精液の利用は年々増加しており、利用した生産者は引き続き利用を希望する傾向にある。

本県の但馬牛は血統の純粋性を守るため、他県の種雄牛の精液を利用しない閉鎖育種を行っているが、遺伝的多様性を確保するためには様々な血統の確保が今後さらに必要となってくる。そこで但馬牛の効率的な改良と繁殖農家での計画的な後継牛の造成を目的に、平成 25 年度から家畜改良事業団前橋種雄牛センターに依頼して性選別精液を作製してきたのでその概要を紹介する。

1 作製方法

性選別精液を作製するためには、畜産技術センターで飼養する但馬牛種雄牛から採取した精液を前橋種雄牛センターに当日 13 時までに入し、雄精子と雌精子に選別するフローサイトメーターという装置にかけなければならない。そのため午前 4 時に精液採取を行う必要がある。しかし、種雄牛は非常に繊細で少しの環境変化にも敏感に反応して、精液性状が不安定になることから、作製 2 か月前から、本番の採取時間に合わせた採取トレーニングを行わなければならない(写真 1)。種雄牛に学習させることにより、精子数や精液性状を安



写真 1 精液採取の様子

定させ、性選別が可能な精液を採取することができるようになるのである。

作製にあたっては精液採取後に精子数や活力などの検査をした後、職員が航空機を利用し搬送する。性選別精液は雌雄選別と同時に死滅精子が除外され受胎に有効な精子のみが選別される。性選別の原理として、雄と雌の精子には DNA の量に差があり、雄に比べて雌は 3.8% DNA 量が多く、その差をレーザーで解析し、微弱電流により 1 匹ずつ雄精子と雌精子を選別する。写真 2 及び 3 はフローサイトメーターという装置で、雄・雌の選別設定を行う機械部と、選別された精子が回収される選別部からなる。現在のフローサイトメーターを用いた性選別率は 90%~95%とされている。約 6 時間の選別作業後に、精液ストローに注入し、当日中に凍結保を行う。その後、凍結した精液ストローの中から検査用に 1 本を融解して精子の活力を確認する最終検査を行い、合格したものを本県へと持ち帰るスケジュールである。

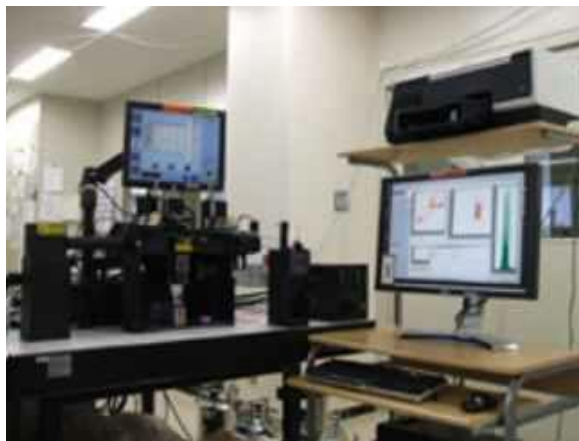


写真2 フローサイトメーター（機械部）

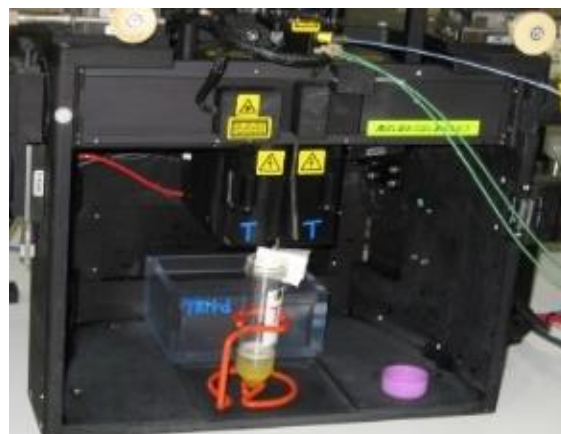


写真3 フローサイトメーター（選別部）

2 性選別精液の作製本数と利用状況

平成 25 年から令和元年までに、7 頭の但馬牛種雄牛から 815 本を作製し、その利用状況は表のとおりである。H25 年度の茂広波は試験的作製、H30 年度の芳悠土井は種雄牛造成のために作製した精液であり農家への一般配布は行っていない。これら以外に作製した選別精液は 695 本で、JA に配布した本数が 445 本、うち人工授精を行ったのが 112 本で、受胎したのは 55 頭であり、受胎率は 49% であった。性選別精液は作製時に精子へ負担がかかるため、通常精液と比べて、受胎率が若干低下するといわれているが、ほぼ期待どおりの結果となった。また、受胎した 55 頭のうち現在までに 34 頭が分娩し、33 頭が雌であったため、雌牛の出産

率は 97% で、想定される性選別率以上の結果であった。

今年度は、宮菊城の雌選別精液を 100 本作製した。農家からの問い合わせが多く好評で今年度生産分は全て配布を終了した。宮菊城は増体性、ロース芯面積、バラの厚さが非常に優れており、脂肪交雑も良いバランスの良い種雄牛である。繁殖素牛として自家保留すれば、他の種雄牛を広く交配することができる。

おわりに

現状、性選別精液は作製までに多くの時間を必要とし、加えて装置自体も非常に高額で、選別等の設定には熟練した技術者が必要であり、まだ限

表 性判別精液の作製利用状況

(令和元年8月1日現在)

種雄牛名	作成年度	判別性	作成数	(JA) 配布数	人工授精数	受胎数	分娩			流産
							♀	♂		
茂広波	H25	♀	43	0			試験的作製			
茂広波	H26	♀	77	77	44	20	19	18	1	1
照村土井	H27	♀	133	29	7	4	3	3		1
茂和美波	H28	♀	150	132	49	24	12	12		2
奥虎	H29	♀	161	64	12	7				
照立土井	H30	♀	74	39						
芳悠土井	H30	♂	77	4*						
宮菊城	R1	♀	100	100						
計			815	445	112	55	34	33	1	4

* 北部農業技術センターでの指定交配に使用

られた交配での利用となっている。性選別精液は少し前まで夢の技術といわれていた。夢は時代を先駆け、技術はその後についてくるといわれている。今後、選別装置の性能向上や低コスト化が進めば、将来的には一般供用の精液に利用できる日が来るかもしれない。そうなれば、雄・雌両面での計画的な利用が可能となり、但馬牛に重要となる遺伝的な多様性を確保しながら、さらに改良スピードの向上が期待できる。性選別精液は多岐にわたり非常に有用な技術であり、但馬牛の効率的な生産拡大に必ず寄与できるものとする。今後も当センターでは新たな技術を利用することでより良い但馬牛の改良を行っていくこととしている。

表 紙 写 真

兵庫県内で初めて対米国向けの牛肉輸出・処理施設として国より認可を受けた「和牛マスター食肉センター」で食肉処理された「神戸ビーフ」の輸出第1便の出発式が行われた。

6月15日(土)、姫路市東郷町の同センターにおいて、関係者約200名の参加を得て開催され、関係者らのテープカットによって関西空港に向かうトラックを見送り、県内からの初輸出を祝った。

畜産技術ひょうご 第134号
令和元年8月30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

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