

平成 30 年度
第 56 回広島県畜産関係業績発表会
集 録

広島県農林水産局畜産課

平成 30 年度第 56 回広島県畜産関係業績発表会

1 目 的

県内の畜産関係者が、日常業務で取り組みを行った業績を発表することにより、技術の連携及び交換並びに研究開発意欲の高揚を図り、畜産の振興に資することを目的とする。

本冊子は、第 56 回広島県畜産関係業績発表会における発表全文を集録したものである。

2 主 催

広島県農林水産局畜産課

3 日 時

平成 31 年 1 月 24 日（木）午前 10 時 30 分から午後 3 時 55 分まで

4 場 所

広島県庁本館 6 階講堂

5 発表者

- (1) 県畜産関係職員
- (2) 県畜産関係団体職員
- (3) その他県内畜産関係技術者

6 発表内容

日常業務に基づく事業、調査、研究・開発等の業績

目 次

I 畜産事務所(家畜保健衛生所)

- 1 県内最大規模ET産子生産支援の軌跡 1
東部畜産事務所 廻野 智典
- 2 県内畜産農家におけるIoT技術普及にむけた取り組み 4
西部畜産事務所 鎌倉 美彩子
- 3 管内の牛白血病 (EBL) の抗体保有状況と対策例 9
西部畜産事務所 佐々木 栄美子
- 4 全農繁殖実験牧場における哺育牛の衛生対策 ～和牛供給の仕組みの中で～ 12
北部畜産事務所 玉野 光博
- 5 和牛におけるヨーネ病定期検査の取組 18
北部畜産事務所 松本 早織
- 6 中規模養豚農場におけるPRRSV, PCVを伴うグレーサー病の発生事例 21
北部畜産事務所 迫田 菜摘
- 7 ワクモによるまん延が示唆された鶏痘発生事例 25
北部畜産事務所 重松 宏紀
- 8 高病原性鳥インフルエンザに関する防疫シミュレーションの作成と検討 29
西部畜産事務所 山本 杏子
- ◎ ○ 9 管内における蜜蜂の飼育実態調査 33
東部畜産事務所 藤田ちあき
- 10 子牛の深在性真菌症事例 36
西部畜産事務所 細川久美子
- 11 *Streptococcus suis*血清型14型による豚レンサ球菌症発生と県内分離株の調査 ... 41
西部畜産事務所 船守 足穂

II 高等学校

- 12 エコフィールドへの挑戦～黒毛和種肥育牛への麦茶粕サイレージ給与試験～ 47
県立西条農業高等学校 小谷 敏弥
- 13 比婆牛の飼育管理に関する調査及び研究と共進会への取組 51
県立庄原実業高等学校 本郷谷 奈未, 宗清 まりん

Ⅲ 広島県農業共済組合

- 14 府中家畜診療所管内の乳房炎起因菌における薬剤感受性の検討 …………… 57
府中家畜診療所 金本 淳也
- 15 管内で発生した椎体膿瘍4症例の比較 …………… 60
府中家畜診療所 稗田 優
- 16 黒毛和種繁殖牛の繁殖ステージ及び哺育形態における栄養状況調査 …………… 63
庄原家畜診療所 玉川 朋治
- 17 交雑種子牛における腹腔内に巨大嚢胞を認めた尿石症の1症例 …………… 68
庄原家畜診療所 瀧奥 健吾

(注)

◎：第60回全国家畜保健衛生業績発表会 選出演題

○：第60回中国・四国ブロック家畜保健衛生業績発表会 選出演題

県内最大規模 ET 産子生産支援の軌跡

東部畜産事務所

○廻野智典 北條巧

はじめに

本県では、「2020 広島県農林水産業チャレンジプラン」に基づき、広島県産和牛の増頭を掲げ、酪農家における受精卵移植（以下 ET）を推進している。

現在に至るまでには、ET の普及・推進に向け、技術者の技術習得、ET による和牛生産体制の整備、技術の普及定着など様々な事業に取り組んできた。これらの事業を活用し、県の施策である「県産和牛の増頭」と「酪農家の経営力強化」に取り組んだ事例について報告する。

方法

1. 牧場概要

平成 17 年度の牧場開設時には 50 頭の搾乳牛から始まり、平成 28 年度には飼養頭数が搾乳牛 643 頭、育成牛 528 頭にまで拡大し、出荷乳量で見ても、平成 28 年度には 6,000 t 近くを出荷する県内でも最大規模の牧場である（図 1）。

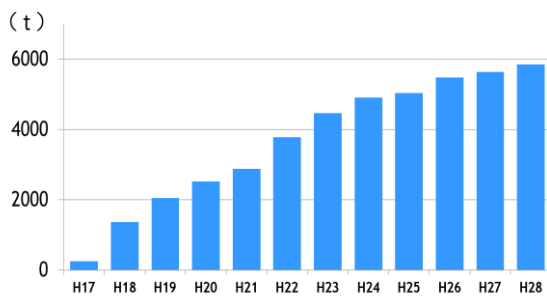


図 1 出荷乳量の推移

2. 取組期間

平成 19 年度より取組を開始し、県施策及び事業に沿って、取組内容を変えつつ、平成 30 年度まで支援を行っている。

3. 取組内容

牧場において、場長が獣医師であるというメリットを最大限に生かし、「①ET を用いた和牛生産」、「②和牛子牛の哺育・育成指導」、「③和牛部門の収益性向上」の 3 点について取り組んだ。

1) ET を用いた和牛生産

牧場への ET 技術導入に向け、和牛生産を行うに足るメリットを畜主自身に感じさせるため、「受胎率 60%」と、それによる「ET の定着」を目標に設定した。目標達成に向け、当所職員が畜主に対し ET の技術指導を行うとともに、併せて牧場の拡大が進む中、継続して ET が実施できるよう、繁殖ルールを策定した（図 2）。

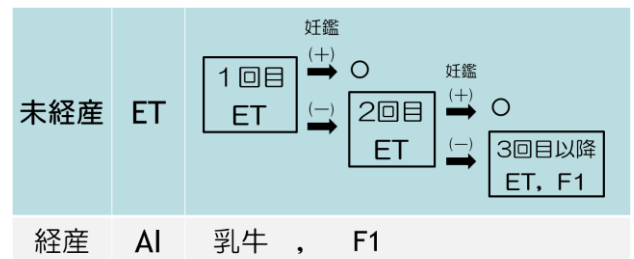


図 2 繁殖ルール

繁殖ルールは、農場で継続実施できるよう分かりやすさに重点を置き検討した。ET では高受胎率を狙って、原則、乳牛未経産牛を全て受卵牛とし、不受胎であっても 2 回までは ET を試みることにした。経産牛では、性判別精液を活用した効率的な後継牛生産を行うとともに、受胎性の悪い牛、余剰となった牛等を F1 生産に利用することとした。

2) 和牛子牛の哺育・育成指導

生産した和牛産子の販売に向けて、哺育育成技術を習得し、子牛市場への出荷を目標とした取組を行

った。全農ひろしまと連携し、マニュアル（図 3）に基づいた哺育育成指導を行うとともに、定期的の子牛の体測を行い、その発育確認を行った。



図 3 元気な子牛育成マニュアル

また、子牛市場出荷時に子牛市場平均価格と当該和牛産子の取引価格とを日齢単価で比較し、その値をもって市場評価とし、哺育育成技術習得の効果を確認することとした。

3) 和牛部門の収益性向上

ET の増加が増収に繋がっていたが、それに伴って哺育育成に係る労務が増加し、特に分娩が集中する時期には、担当従業員に過大な負荷がかかり、哺育育成が十分にできない状況となった。そこで、労務軽減の観点から体制を見直すこととし、和牛肥育農家との相対取引等、子牛市場以外への販路について検討した。

通常、酪農家と和牛肥育農家の間で相対取引を行った場合、肉用牛売却所得の課税特例措置の対象とならないことから、税制上不利となる。そこで当該免税特例措置を受けられるよう、「酪農家」と「肥育農家」の取引を、「生産者団体」に委託する形での三

者間の協定を締結する仕組み（図 4）を提案し、肥育農家とのマッチングを行った。

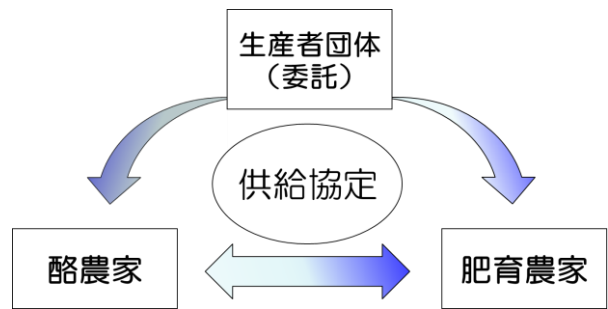


図 4 供給協定

結果

1) ET を用いた和牛生産

ET 技術指導の結果、平成 19・20 年度の受胎率は 56% (10/18)、平成 21 年度は 62% (29/47)、併せて 60% (39/65) となり、人工授精に匹敵する受胎率を達成し、牧場への ET 導入に弾みがついた。また、牧場での ET 実施頭数も順調に伸び、平成 29 年度には延べ 253 頭に達するなど、牧場に ET 技術が定着した（図 5）。

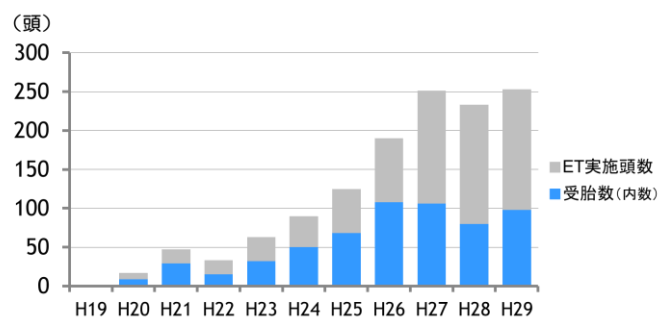


図 5 ET 実施頭数

なお、受胎率については、利用する主な受精卵が、受胎率の低い体外受精卵に現在は変更になっているものの、県内平均受胎率 30.3% を超える 39% (98/253) と、一定の成果を上げている。

2) 和牛子牛の哺育育成指導

哺育育成指導により技術習得し、子牛市場への出荷頭数は順調に推移した。平成 27 年度には 77 頭を出荷でき、ピーク月には、市場取引頭数の 6% を占めるまでになった。その取引価格についても、市場

平均価格と日齢単価で比較すると 1.00 に達し、一定の市場評価を得ることが出来た（図 6）。

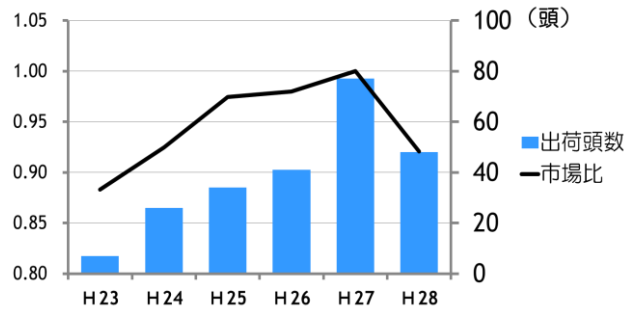


図 6 出荷頭数及び子牛価格（市場平均比）

3) 和牛部門の収益性向上

和牛肥育農家と酪農業協同組合との間で、提案した三者間の供給協定を締結し、ヌレ子出荷できる体制を整備した。これにより分娩が集中し、労務量が過大になる場合にヌレ子出荷により育成頭数を減らすことで、労務を軽減・平準化することとし、不十分な哺育育成体制に起因する収益性の悪化を改善させた。

4) ET 技術導入による効果

本取組みを開始する以前（平成 19 年）の売上は、第 1 位が生乳、次いで堆肥を活用して生産したキャベツが第 2 位といった構成だったが、平成 28 年には和牛の売上が生乳に次いで第 2 位となり、その金額も 5,000 万円を超え、経営上重要な部門に成長した（図 7）。

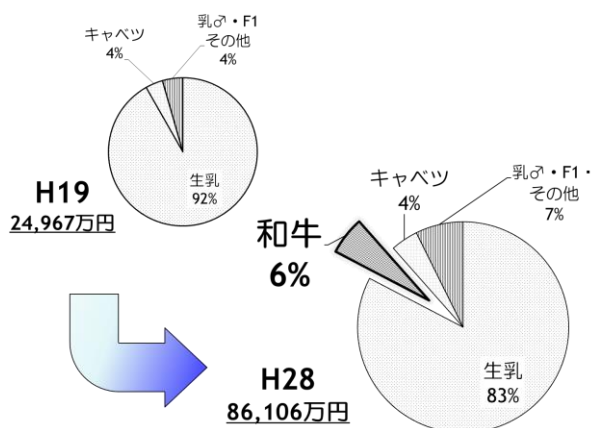


図 7 牧場の売上構成

また、和牛繁殖農家の減少に伴って県内の繁殖和牛飼育頭数が 10 年間で 100 頭余り減少する中、それを補うように、当該牧場での取組により、年間 100 頭程度の和牛を、乳牛から生産する体制ができた。県全体でみても、その存在は欠かせないものとなっている（図 8）。

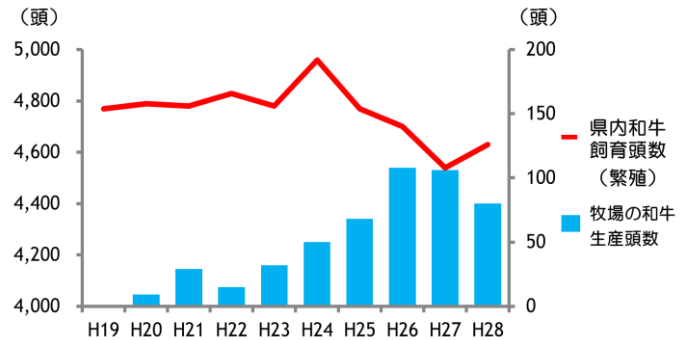


図 8 県内繁殖和牛飼育頭数及び牧場の和牛生産頭数

まとめ

今回、ET を用いた和牛生産指導により、その受胎率は 60% を達成し、その後も継続して実施する等、牧場に ET 技術を用いた和牛生産が定着した。また、和牛の哺育育成技術も習得し、子牛市場でも一定の評価を得ることができた。その生産体制についても県内最大規模に成長し、県内有数の和牛繁殖農家となった。

その後も、労務の軽減・平準化にも取り組み、販路を拡大するなど、現在は、ET 産子の一部を自家保留し、新たな収益源として、和牛繁殖・採卵の体制整備・技術習得を行っている。

今後は、ET 技術の支援だけでなく、関係機関と連携した経営指導支援も実施し、更なる農場の発展に取り組むとともに、他経営体の経営力強化のモデルケースとし、広島県産和牛の生産拡大の一助としたい。

県内畜産農家における IoT 技術普及にむけた取り組み

1) 西部畜産事務所 2) 西部農業技術指導所

○鎌倉 美彩子¹⁾ 實藤 努¹⁾ 古川 和明¹⁾ 中市後 章子²⁾

はじめに

本県では、「広島県 2020 広島県農林水産業チャレンジプラン」に基づき、広島和牛の生産体制再構築のため、肥育経営体の規模拡大や繁殖肥育一貫化を推進している。推進に当たっては拡大による事故の増加や一貫化による労務時間の増加等が懸念され、事故や疾病リスクを抑えつつ労務管理低減につながる飼養管理技術の導入支援が重要である。一方、全国的には「IoT 技術」を用いた機器の導入が進んでおり、分娩間隔や作業時間の短縮による生産性の向上や飼養管理の省力化が報告されている¹⁾

この IoT 技術の導入支援を図ることが規模拡大や一貫化の推進に効果的だと考えられるが、この技術は近年急速に発展してきたため、農家をはじめ畜産関係者の知識が十分でない。

そこで今回、規模拡大や一貫化支援のスタート地点として、IoT 技術の普及拡大を図ることを目的とした取り組みを行ったので、その概要を報告する。

方法

1 現状調査

研修会の実施に当たり、研修会内容を検討するため管内の IoT 機器使用状況を調査した。

(1) 調査方法

調査は、管内の和牛繁殖・肥育・一貫経営から抽出した 19 農家を対象に、聞き取りにて実施した。

(2) 調査項目

項目は、①IoT 機器の認知度 ②IoT 機器の使用の有無③使用しない理由 の 3 つとした。

2 経営力向上研修会

IoT 技術の紹介を目的に、経営力向上研修会を開催した。

(1) 参集対象

関係者へ広く周知するため、県内畜産農家・畜産関係団体（農協・全農等）を対象とした。

(2) 研修内容

事前調査から未導入の理由として機器のメリットの理解不足が多く挙げられたことから、①企業の事例紹介 ②若手担い手による意見交換会 ③機器の展示説明 ④アンケートの 4 つを内容とした。

(3) 企業及び担い手農家の選定

企業は全国的に導入が進む 4 社を選定した。担い手は、経営体や IoT 使用状況の異なる 4 農家を選定した。

(表 1)

	B 牧場	Y 牧場	T 牧場	O 牧場
経営体	肥育	肥育	酪農	繁殖
IoT の使用	なし	なし(検討中)	あり	あり
経営の特徴	・この道 13 年 ・一貫化予定	・新規就農 (H28~) ・一貫化予定	・耕畜連携や 6 次産業化の取組実施	・放牧や IoT 等の省力経営

表 1 選定農家

(4) アンケート項目

アンケート項目は、①研修前の IoT 認知度 ②企業の事例紹介満足度 ③今後の IoT 活用 ④追加要望機能及び導入に際しての支援 ⑤経営課題 ⑥希望する今後の支援内容の 6 項目について実施した。

(5) 導入経費の比較

肥育農家を中心に「導入コストの不安」「費用対効果が見込めない」といった意見が抽出されたことから、経営体の飼養規模・事故率別に検討機器の経済効果を比較した。年損失額は、各経営体の広島食肉市場（H

30) 及び三次子牛市場（H30）の取引価格を基に算出し、機器の導入コストは、導入目的別のシステム価格を調査し、年出荷・導入頭数すべてに使用するものとし、当所で算出した。

結果

1 現状調査

(1) 認知度

いずれの経営体も8割程度と高かった（図2）

(2) 使用状況

繁殖経営では比較的導入が進んでいたが、一貫及び肥育経営では低く、経営体により大きくばらつきがみられた。特に、一貫経営の使用は繁殖部門のみであり、肥育経営で導入が進んでいない。

（図3）

(3) 使用しない理由

使用しない理由は「コスト面に不安がある」「費用対効果が低い印象がある」等、IoT機器のメリットの理解不足が多くあげられた。特に、肥育農家では「起立困難事故が頻発しないため、導入の必要性を感じない」という意見があった。

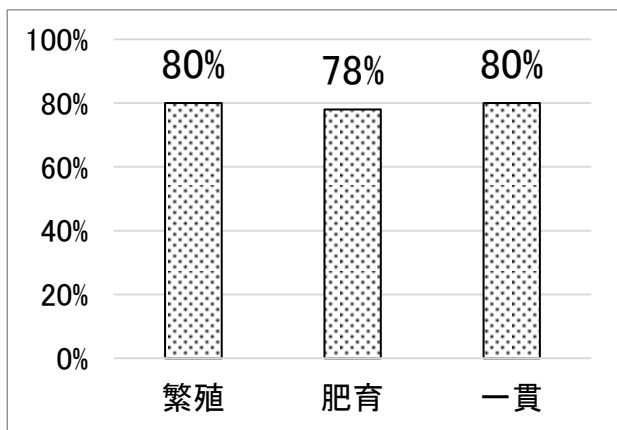


図2 IoT機器の認知度

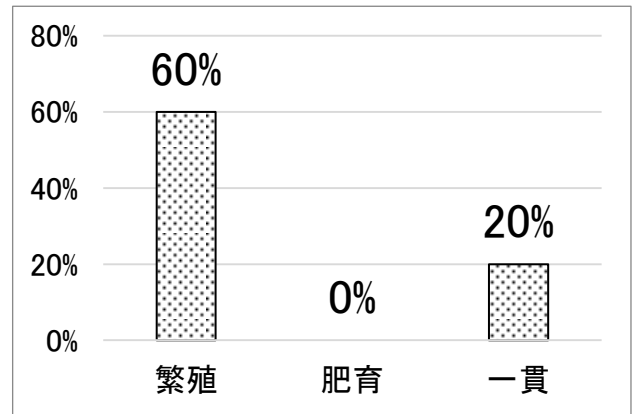


図3 IoT機器の使用状況

2 経営力向上研修会

(1) 出席者

県外関係者1名を含む50名が参加した。（図4）

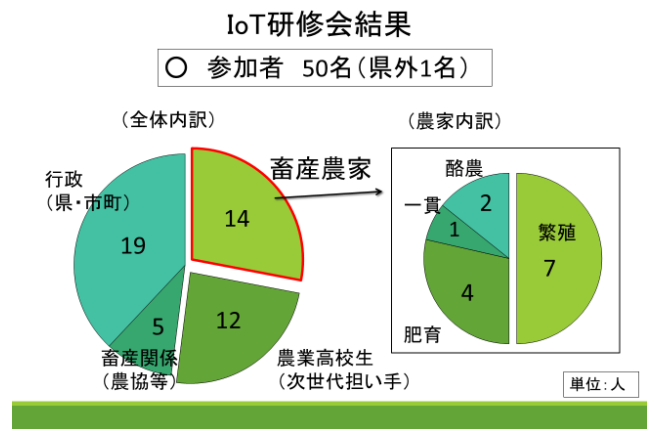


図4 出席状況

(2) 研修会の詳細

企業の事例紹介では、機器説明や使用農家の意見等を紹介し、幅広い参加者へ分かりやすいよう説明がされた。担い手による意見交換会では、畜産農家がパネラーとなりIoT機器への印象や今後の活用方法について討論した。意見として、「機械に頼りすぎて、牛を見る目が衰えるのでは」「牛を見る指標としてもデータは有効」「便利だが更なる精度向上を求める」といった率直な意見が抽出された。機器の展示説明では、実物を見ながら、農家・メーカー間で意見交換が行われた。

（図5）



図5 研修会の様子

(3) アンケート

ア 研修前のIoT機器認知度

IoT機器について「知っていた」「意味は知らないが聞いたことはある」との回答が84%と高かった。(図6)

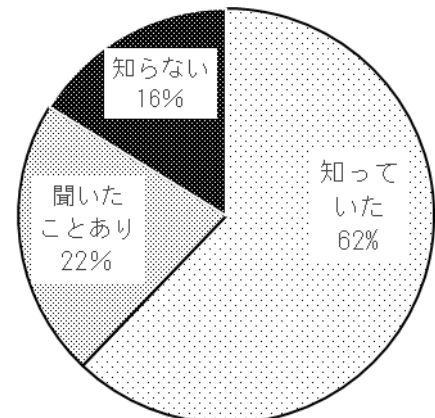


図6 認知度

イ 企業の事例紹介満足度

満足度について「とても満足」「まあ満足」との回答が87%と高かった。(図7)

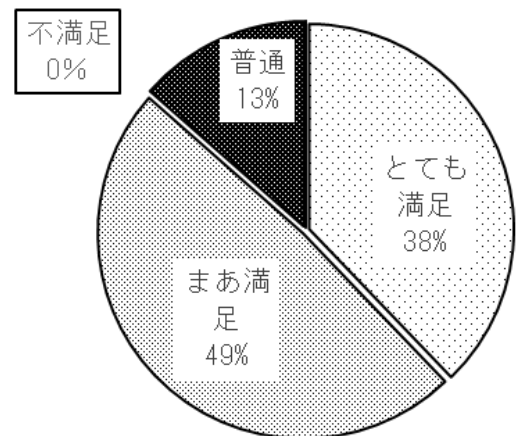


図7 満足度

ウ 今後のIoT活用

今後の活用について、「使いたくない」との活用に否定的な意見は0%と回答者全てが活用に前向きであった。一方、前向きであるうち、「もっとよく知ってから活用したい」との回答が43%と最も高かった。(図8) また、抽出意見として「導入コストが高い」との意見があった。

エ 追加要望機能及び導入に際しての支援

要望機能について、和牛の系統や分析結果と連動した給餌システム等が挙げられた。支援内容について、初期導入費用の低減（装着機具の減少や簡素化）及び指導者の育成があげられた。

オ 経営課題

経営課題について、繁殖管理・作業管理・生産コストに大別される意見が抽出された。そのうち農家意見としては、繁殖管理では「受胎率の低下」「発情発見困難牛への対処」、作業管理では「作業

員の作業管理の統一」、生産コストでは「素牛高騰」等が挙げられた。(図9)

カ 今後の希望する支援内容

支援内容について、「飼養技術(35%)」「経営分析(23%)」との回答で過半数を占めた。所属別に見ると、行政団体では「経営分析」「J-GAP」が多く、農家では「飼養技術」「種雄牛」との回答が多かった。(図10)

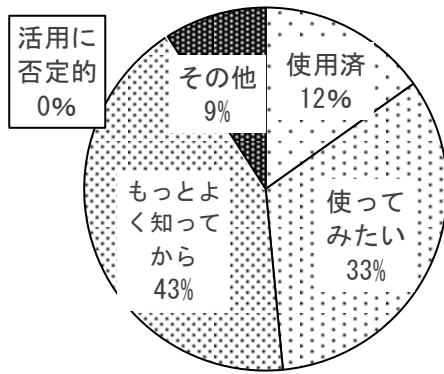


図8 IoT活用

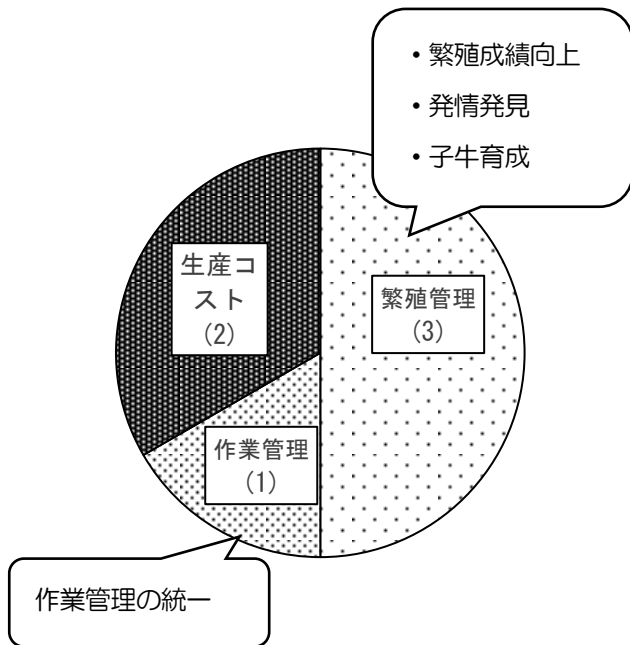


図9 経営課題

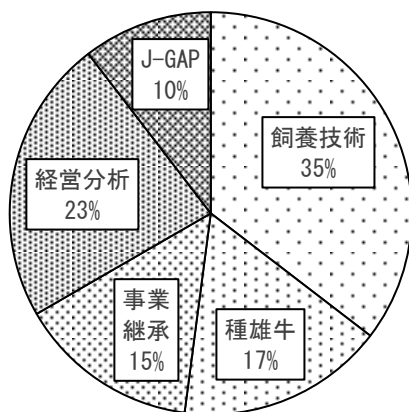


図10 希望する支援内容

(4) 導入経費の比較

代表する経営体について比較検討を行った。(表2) 農家毎に異なる事故率や事故時期によって経済効果は大きく異なった。

項目\牧場名	B牧場		Y牧場	
飼養頭数	100	頭	160	頭
年出荷・導入頭数	60	頭	90	頭
事故率	0.5	%	3	%
(時期)	(肥育後期)		(導入期)	
年損失額(推定)	746,624	円	2,501,760	円
導入機器システム	起立困難		疾病通知	
導入コスト	860,000	円	1,620,000	円
(出荷・導入頭数分)				
経済効果	-113,736	円	881,760	円

表2 導入経費の比較

まとめ及び考察

研修会は企業の説明満足度が高いこと、参加者すべてがIoT技術の活用に前向きであったことから、IoT技術の周知に有効であった。また、経営課題について、意見のあった「発情発見」や「作業管理の統一」はIoT機器導入により解決しうる課題であり、IoT技術の普及拡大が農家の経営発展に寄与する有効な手法であることを再確認した。一方、IoT機器の活用には更なる知見を求める声も多く、机上演習だけでない現場での機器効果の確認が肝要である。合わせて、導入経費の比較より、IoT機器導入の効果は経営体ごとに規模や事故多発時期等を検証し、適切なIoT機器の選定をしなければ十分な経済効果は見込めないことが推察された。導入する目的(事故防止や生産コストの低減等)に沿った適切な導入と運用が必要である。

他県の先進事例においても、周知を目的とした研修会²⁾や事業を活用した実証導入、民間企業と連携したシステム開発³⁾により、現場での普及が拡大している。

今後の普及支援では、このような研修を継続実施し、

適切な運用の判断材料となるよう多くの農家がまず「知ること」、既存使用農家の視察等により、機器の効果を現場で「見ること」、各種補助事業の活用・整備を行い、IoT 機器を「体感すること」を重視し取り組む必要がある。このような取り組みを通じ、飼養管理の負担低減を図ることで、広島和牛の生産体制再構築を推進していく。

引用文献

1) 畜産における情報通信技術 (ICT) を活用した取り組みについて

(http://www.maff.go.jp/j/chikusan/sinko/lin/1_katiku/pdf/201610_chikusan_ict1.pdf 農林水産省, 2016)

2) 畜産用情報通信技術 (ICT) 機器活用研修会

(<https://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/36242a/kitakata136.html>, 福島県HP)

3) 畜産現場への ICT 導入 (新近畿中四国農業研究 I, 2018)

管内の牛白血病（EBL）の抗体保有状況と対策例

西部畜産事務所

○佐々木栄美子 山中文字子

はじめに

EBLは牛白血病ウイルスの感染による腫瘍性疾患で、一度農場に侵入すると潜在的に感染が拡がり、その清浄化が困難となる。全国的に発生は増加しており、広島県の肉用牛でも発生が散見され、和牛農家の関心が高まっている。今回、管内の発生状況及び抗体保有状況について取りまとめた。また、これを基に、重点指導農場に対し、感染状況に応じた対策指導を行ったことで一定の成果が得られたので、その概要を報告する。

材料及び方法

1. 発生状況

管内の乳用牛及び肉用牛農場を対象に、平成27年1月から平成30年10月の発生状況について、県の発生報告を基に、発生頭数、発生年齢をまとめた。

2. 抗体保有状況

同期間に抗体検査を行った98戸3,022頭の抗体保有状況について調査した。また、導入状況について聞き取り調査を行った。

3. 重点指導農場における清浄化指導

PDCAサイクルにより指導した。

成績

1. 発生状況

調査期間中の発生頭数は41頭で、乳用牛23頭、肉用牛18頭であった。発生年齢は乳用牛では6歳が最も多かった（平均発生年齢5.2歳）のに対し、肉用牛では1,2歳が多く（平均発生年齢2.8歳）、肉用牛の発生年齢が低かった。発生場所は乳用牛、肉用牛ともにと畜場が7割以上を占めており、農場が症状に気付かないうちに発症している牛も多いことが示唆された。

2. 抗体保有状況

乳用牛は55戸、2,269頭検査し、912頭が陽性で、抗体陽性率は40%であった。肉用牛は43戸、753頭検査し、127頭が陽性で、陽性率は17%であった。乳用牛では39戸（71%）が陽性農場で、そのうち、12戸（22%）は陽性率60%以上の高感染農場であった（図1）。

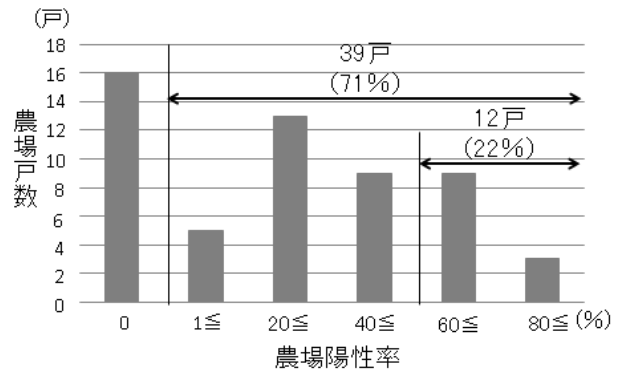


図1 農場別抗体陽性率の分布(乳用牛)

一方、肉用牛では13戸（30%）と陽性農場が少ない反面、高感染農場も3戸（7%）あった（図2）。

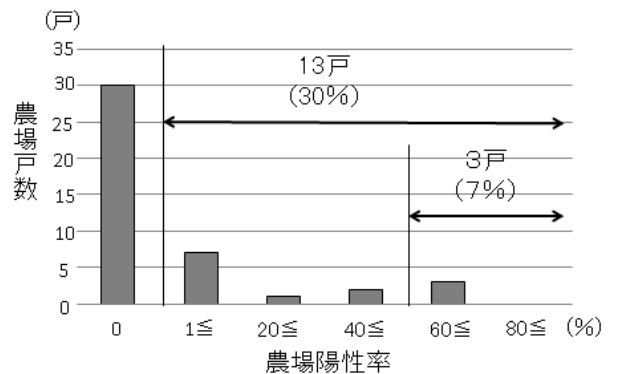


図2 農場別抗体陽性率の分布(肉用牛)

次に、導入状況による農場陽性率の比較では、導入主体の農場の陽性率は35戸（73%）であるのに対し、

自家育成主体の農場の陽性率は17戸(34%)と、自家育成主体の農場で低い結果となった。(図3)

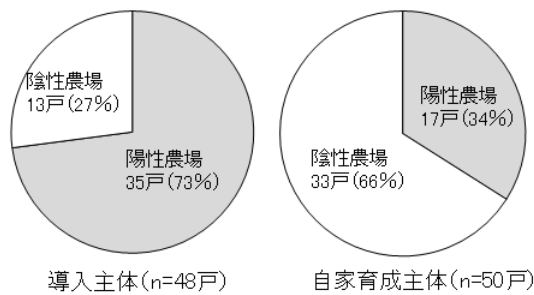


図3 牛の導入状況による農場陽性率

3. 重点指導農場における清浄化指導

1) 農場概要

搾乳牛46頭の乳用牛農場。自家育成主体だが、年間数頭の導入及び預託を行っている。経営者の代替わりをきっかけにEBLに対し危機感を持つようになり、平成25年1月頃から本格的に対策に取り組み始めた。

2) Plan, Do (目標値の設定及び対策の決定, 実行)

農場の抗体陽性率は83%と高く、更新、淘汰による清浄化は困難であったため、陰性牛及び新規牛への感染を防ぐことで段階的に陽性率を低下させることとし、目標陽性率は50%に設定した。導入等も実施しているため、清浄化には長期間を要することが予想された。そのため、対策の基本方針として、農場が無理なく、長期に渡って対策を実施できるよう、①生産性に直接かわる疾病の予防対策を優先する、②経済的損失を最小限に抑える、③暑熱等他の生産性阻害要因への対策も兼ねるとした。対策内容を検討する際には、「牛白血病に関する衛生対策ガイドライン」に基づき作成した対策指導シートを活用した。これは、対策項目を一覧表にし、現在農場が行っている対策、今後行えるであろう対策を聞き取り、農場と協議しながら対策の優先順位を決定した。対策は①初乳の凍結処理、②吸血昆虫対策(牛舎周辺の除草、幼虫の脱皮阻害剤の散布、扇風機の送風角度の調整)、③陽性牛の優先的な更新、④陰性牛及び導入牛の定期的な検査とした。

3) Check, Action (検証及び改善)

対策開始前は8割を超える陽性率だったが、牛の大幅な導入もあって、順調に低下し、平成27年には47%と目標値に達した。しかし、平成27年は水平感染によるものと思われる陽転牛が増えたため、対策を検討し、平成28年から牛の並び替え及び陽性牛と陰性牛の間にネットの設置を行った。しかし、その後の平成29年も陽性率が上昇した。これは、把握ができていなかった陽性牛から、他の牛へ水平感染が起きたためであった。年1回の検査では、陽性牛の把握が困難と分かり、再度対策を検討した結果、検査を夏前と夏後の2回に増やし、陽性牛を確実に把握するようにした。その結果、平成29年から平成30年にかけては陰性牛の陽転は認められず、陽性率も再び下がり始めている(図4)

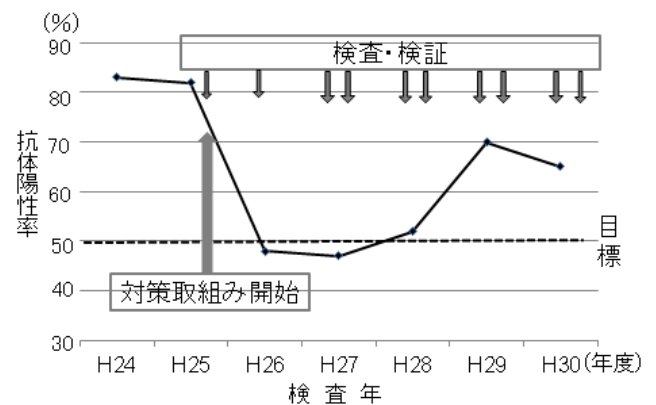


図4 抗体陽性率の推移

また、陽性率の推移について2歳未満、2~5歳、5歳以上と年齢別に比較すると、2歳未満で陽性率が増加しており、2歳以上5歳未満で陽性率が低下していた(図5~7)。2歳以上の牛がいる搾乳牛舎では、陽性牛と陰性牛の並び替え及び分離飼育を行っており、対策の効果を認めたが、2歳未満の牛がいる育成舎では、現在分離飼育はできておらず、水平感染による陽転が起こっていると考えられた。今後は、育成舎で分離飼育などの対策を検討する必要があると考えられた。

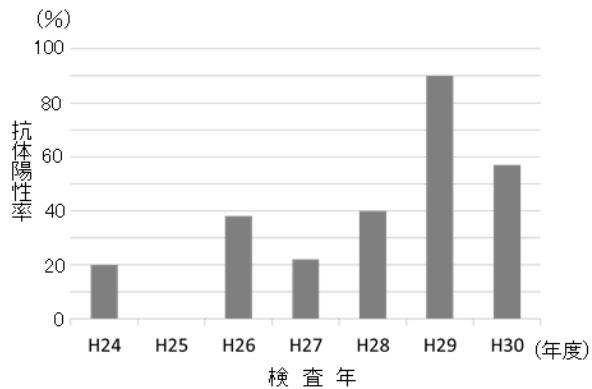


図5 抗体陽性率の推移(2歳未満)

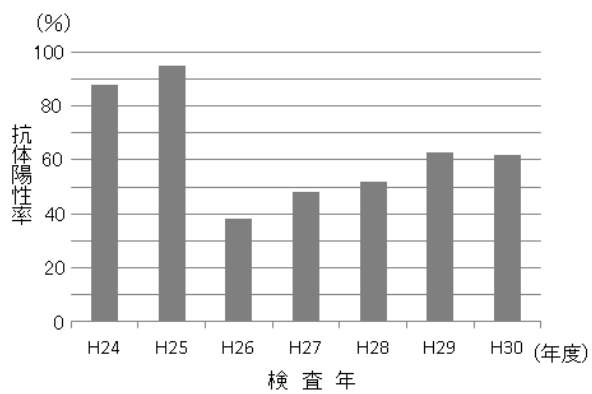


図6 抗体陽性率の推移(2歳以上5歳未満)

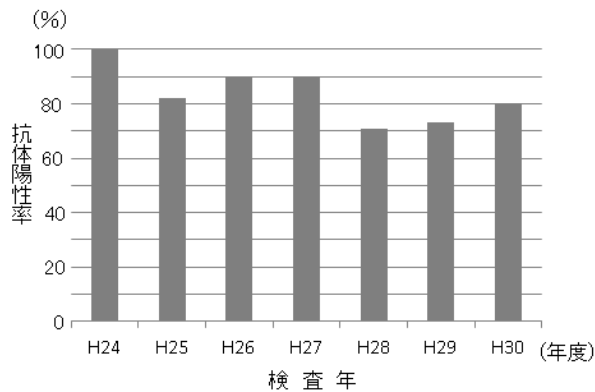


図7 抗体陽性率の推移(5歳以上)

まとめ

畜種による傾向は、陽性農場割合、高感染農場割合ともに、肉用牛よりも乳用牛で高かった。しかし、肉用牛でも7%が高感染農場であることから注意が必要である。また、自家育成主体の農場よりも、導入主体の農場で陽性農場が多いことは、陽性牛の導入により、

水平感染で他の牛にまん延していることを示唆しており、牛の導入がEBL侵入の大きなリスク要因となることの裏付けとなった。このことから、導入牛の検査及び水平感染予防が重要だと考えられた。EBLの清浄化に当たっては、特に乳用牛農場において高感染農場が多いため、対策が長期に渡り、コスト、時間をかけられないという意見も多い。しかし、農場が持続的に取り組める対策を提案することで、高感染農場における清浄化は可能である。そのためには、農場に合わせた目標を設定し、ストレスや暑熱による産乳量の低下、また、他の疾病の発生低減によるメリットがあることを提示すること、農場とコミュニケーションを続けることが、農場のモチベーションを維持していく上で重要だと考えられた。

全農繁殖実験牧場における哺育牛の衛生対策 ～和牛供給の仕組みの中で～

北部畜産事務所

○玉野光博 松本早織

はじめに

本県では、県内の和牛飼養頭数増頭を最終目的とし、自由市場と共存しながら県内に和牛をとどめるための手法の1つとして、県と全国農業協同組合連合会広島県本部（以下、全農広島）が連携して「子牛供給協定」の仕組確立に取り組んでいる。子牛供給協定は、酪農家、酪農団体、全農広島で3者協定を締結し、酪農家で生まれた和牛受精卵移植産子（以下、ET産子）を全農広島で哺育育成し、県内の和牛農家に供給する取組である。

全農広島では、本協定により哺育育成頭数が増加することもあり、平成28年に系列4農場（繁殖：油木、肥育：神石、高宮、三次）の内、三次農場を肥育から繁殖へ経営転換した。

今回、平成28年度から三次農場で子牛の哺育育成の衛生対策に取り組んだ結果、成果が認められたのでその概要を報告する。

方法

1. 農場概要

平成28年度当初の三次農場の概要を図1に示した。繁殖牛、哺育牛、育成牛及び肥育牛が混在し、哺

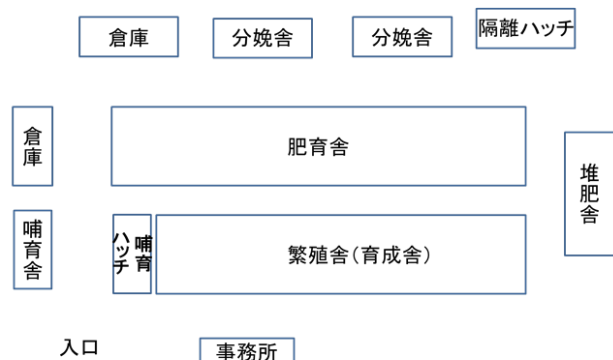


図1 農場概要 (H28)

育関連施設（隔離舎、哺育舎）が不足していた。そのため、哺育牛は、自家農場産子（生後6日齢から人工哺乳）の他、系列農場及び協定農場から、約20日齢のET産子を毎月10～20頭導入し、40日齢までは設置した隔離ハッチで、90日齢までは哺育舎等で個別飼育、90日齢以降は育成舎で群飼育を行うこととした。

2. 取組方針

安心して購買してもらえる素牛供給を目指す姿とし、施設改修、人材の雇用・育成等の取組みとともに、衛生管理体制の早期構築に取り組んだ。

取組内容は、1) 衛生計画の作成・実施 2) 実施効果の検証 3) 衛生対策の改善 4) 改善効果の確認 とPDCAサイクルを意識的に回した。

1) 衛生計画の作成・実施

平成28年度当初の衛生計画は、県内全域から牛が導入されること及び疾病の発生状況が不明であることから、農場外からの病原体の侵入防止を方針とし、牛白血病等の伝染性疾病及び呼吸器病等の一般疾病に区分した。

牛白血病対策は、全農広島及び東部畜産事務所と連携し、早期に検査体制（導入時検査、全頭検査/年1回）を構築した。

一般疾病対策は、既存マニュアル等をもとに導入時の対策（隔離ハッチによる導入牛の隔離の徹底、隔離ハッチの1頭毎の洗浄・消毒の徹底、抗菌剤の予防的投与、ワクチン接種等）を徹底した。

2) 実施効果の検証

平成29年度に、治療状況調査、病原体保有状況調査、病性鑑定及び飼養管理状況調査を行い、衛

生対策効果を検証した。検証対象疾病は、平成 28 年度から農場で発生が認められた牛呼吸器疾病とした。

ア) 治療状況調査

哺育牛の疾病発生状況を把握するため、農場の診療簿及び作業日誌から、平成 29 年度の日齢別初回治療頭数を調査した。調査は、同年度に飼育開始した哺育牛 292 頭（導入牛 208 頭、自家産牛 84 頭）から呼吸器症状により治療した牛を抽出した。

イ) 病原体保有状況調査

農場内における病原体の感染状況を把握するため、健康な哺育牛 15 頭（導入牛 9 頭、自家産牛 6 頭）を対象に、病原体の保有状況を調査した。

採材は、導入牛 9 頭については、導入時と導入後 2 週間から 1 ヶ月間隔を空けて 2 回の計 3 回（1 頭のみ 2 回）、自家産牛 6 頭については、1 週から 2 ヶ月齢に 1 回、延べ 32 頭の鼻腔スワブを採材した。なお、導入時の採材は隔離舎で、それ以外の採材は哺育舎で実施した。

鼻腔スワブは、滅菌綿棒で鼻腔深部から採材し、生理食塩水 3ml に入れ、検査まで -80°C で凍結保存した。

検査は、遺伝子を抽出後、ウシ呼吸器病遺伝子検出キット（東芝メディカルシステムズ株式会社製、Lamp 法）により 9 種類の病原体遺伝子（牛ウイルス性下痢・粘膜病ウイルス I 型（BVD I）及び II 型（BVD II）、牛コロナウイルス（BCV）、牛ヘルペスウイルス I 型（IBR）、牛 RS ウイルス（RS）、*Mycoplasma dispar* (Mdis)、*M. bovirhinis* (Mbrh)、*M. bovis* (Mbov)、*Mannheimia haemolytica* (MH)) の検出を一括で実施した。

ウ) 病性鑑定

哺育舎における呼吸器病まん延の原因究明のため、呼吸器症状を呈した子牛を対象に病性鑑定を 7 回実施した。材料は、定法に従い採材後、病理学的検査、細菌学的検査及びウイルス学的検査に

供した。

エ) 飼養管理状況調査

呼吸器病まん延の原因究明のため、農場マニュアル、聞き取り（管理獣医師、農場作業員）及び現地確認により、飼養管理及び衛生管理状況を調査した。

3) 衛生対策の改善

実施効果の検証により課題が明確となったことから、衛生対策の改善を図った。農場関係者（全農広島畜産部、管理獣医師、農場作業員）により定期的（1 回/月）に実施されている農場検討会に家畜診療所とともに随時参加し、衛生対策方針の転換、飼養管理及び衛生管理の改善に取り組んだ。

4) 改善効果の確認

改善効果を確認するため、農場の診療簿及び作業日誌から、平成 29 年及び 30 年のそれぞれ 4 月から 10 月までの治療状況を比較した。

成績

1. 牛白血病対策

導入時検査は、平成 28 年 4 月から平成 30 年 12 月の期間に、隔離舎において 231 頭実施し、13 頭の陽性牛を確認した。陽性牛は、隔離、離乳後に系列の肥育農場へ移動させた。また同期間中に農場繫養牛を延 301 頭定期検査し、全頭陰性と農場の清浄性を維持している。

2. 一般疾病対策

1) 実施効果の検証

ア) 治療状況調査

平成 29 年度に飼育開始した哺育牛 292 頭の内、呼吸器症状により治療を開始した牛は 130 頭（導入牛 84 頭、自家産牛 46 頭）であった。その内訳は、隔離舎飼養中の 40 日齢までに治療開始した牛が 9 頭、哺育舎に移動後の 40 から 80 日齢で治療を開始した牛が 102 頭であった（図 2）。

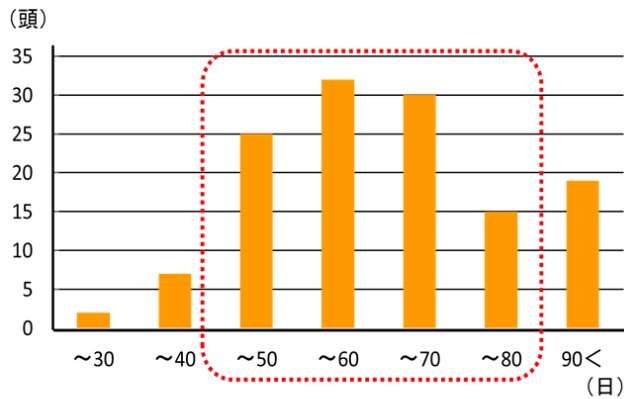


図2 日齢別初回治療頭数

イ) 病原体保有状況調査

結果を図3に示した。横軸は採材場所、枠内は導入牛9頭の保有状況を示している。

導入時(隔離舎)は、Mdisのみ9頭中3頭で認められた。哺育舎に移動後は、BCV, MH, Mbov, Mdis及びMbrhの感染が拡大した。自家産牛6頭についても同様の感染が認められた。

なお、BVD I, II型, IBR及びRSは、全頭未検出であった。

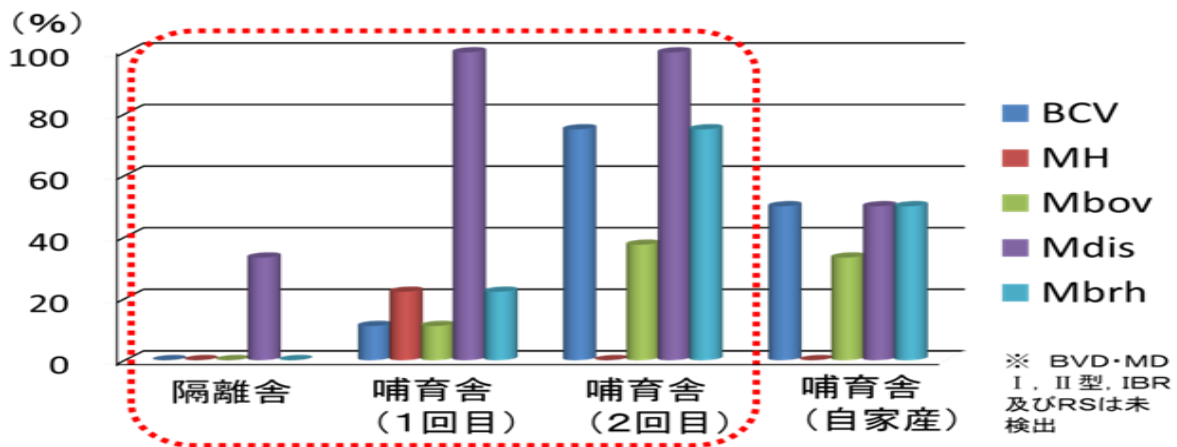


図3 病原体保有状況

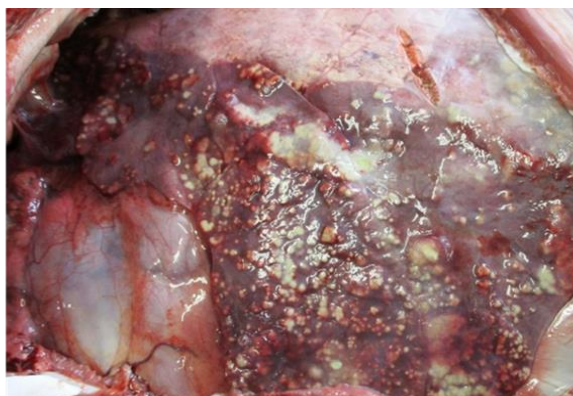


図4 肺病変

ウ) 病性鑑定

哺育舎における主な呼吸器症状は、発熱、発咳、鼻汁漏出、斜頸、耳下垂であった。7回の病性鑑定の結果、病理学的検査において、多発性壊死を伴う化膿性気管支肺炎が認められた(図4)。細菌学的検査において、MH, *Pasteurella multocida*, Mbov, Mdisの関与が認められた。また、薬剤感受性試験で、分離されたマイコプラズマ株において、管内の農場と比較し、エンロフロキサシン、マルボフロキサシン、オキシテトラサイクリン、フロルフェニコール、チルミコシン、タイロシンに薬剤耐性傾向が認められた(表1)。

ウイルス学的検査において、育成舎で牛RSウイルス及びパラインフルエンザ3型ウイルスの関与が認められたが、哺育舎ではウイルスの関与は認められなかった。

表1 薬剤感受性試験結果

薬剤	M.bovis			M.dispar	
	三次1	三次2	参考(別農場)	三次3	参考(別農場)
エンロフロキサシン	1.56	3.125	0.1	6.25	1.56
マルボフロキサシン	12.5	6.25	0.39	12.5	6.25
オキシテトラサイクリン	50	50	>100	12.5	3.125
フロルフェニコール	6.25	6.25	1.56	12.5	0.78
チルミコシン	50	25	>100	6.25	0.78
タイロシン	12.5	12.5	0.39	12.5	0.2

エ) 飼養管理状況調査

飼養管理上の課題として、人員や施設不足により作業効率を優先させたことから、繁殖舎や哺育舎等の作業動線が交差、また哺育舎については、牛の入れ替えが頻繁にあることから、清掃消毒の不徹底や敷料交換の遅れ、不十分な個別管理、換気の不備等が認められた。

衛生管理上の課題として、抗菌薬使用方針の不徹底、ワクチン接種時期のバラつき、不適切な消毒薬の選択等が認められた。

3) 衛生対策の改善

呼吸器病の発生リスク要因として、農場外からの病原体の侵入ではなく、農場内のマイコプラズマ等の常在菌が、飼養管理の不備等により哺育舎で顕在化したことが疑われたことから、衛生対策方針を農場内の病原体のまん延防止とした。飼養管理の改善として、農場作業者を3人から4人に増員し、牛舎毎に担当者を決め、作業動線を固定した(図5)。施設については、哺育舎、隔離舎を増設した(図6)。増設により、哺育舎や隔離舎を毎月交互に使用することで、空舎期間の設定、また同月導入群を1群とした群管理を可能とした。2棟目の哺育舎が完成後は、オールインオールアウト方式を導入し、清掃消毒を徹底した(図7)。哺育舎環境については、換気窓やダクトを設置し、換気の改善を図るとともに、ハッチ間の仕切りを大きくすることで、隣接する子牛の接触を防止した(図8)。併せて敷料の交換回数を増やした。

衛生管理の改善として、ワクチン・投薬プログラム及び使用消毒薬を変更した。ワクチンプログラムについては、哺育舎や育成舎に接種効果を合わせるため、導入子牛の接種時期を導入日を基点として変更した。投薬プログラムについては、導入時の抗菌薬の予防的投与を中止し、期間を限定し、哺育舎のマイコプラズマ予防投与を追加した。また、抗菌剤について使用方針を定め、農場内で

意思統一を図った。消毒薬については、牛舎内の煙霧消毒に使用する消毒薬をアルデヒド剤からヨード剤へ変更した。

○ 担当者、作業動線の固定

隔離舎, 哺育舎担当

(隔離舎⇒哺育舎, 給餌⇒治療 等)

担当外牛舎への立入自粛

牛舎間消毒の徹底

育成舎, 繁殖舎担当

図5 飼養管理の改善



図6 哺育舎, 隔離舎の増設



図7 オールイン・オールアウトの導入

改善前



改善後



図8 哺育舎環境の改善

4) 改善効果の確認

図9に1頭あたりの月別の治療件数の推移を示した。平成30年は、29年と比較し、毎月の治療件数が減少した。また、治療牛の割合も3割程度となった。年別の治療件数及び治療日数についても、平成30年は、29年と比較し、治療件数、治療日数ともに減少した。特に哺育牛において、治療件数が3.92回から2.47回と2/3に減少した(表2)。

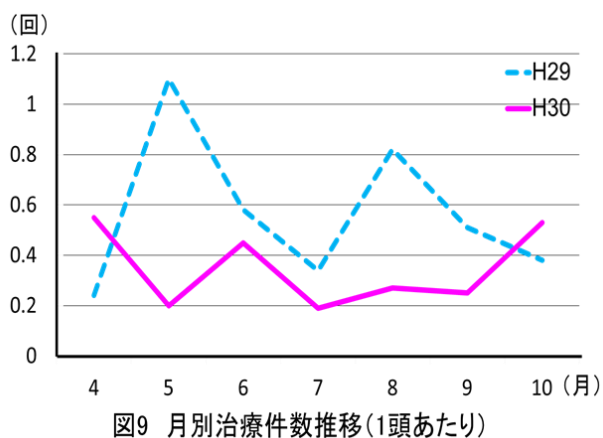


表2 治療状況

	H29	H30
治療件数 (回/頭)	2.15	1.95
内 哺育牛	3.92	2.47
治療日数 (日/頭)	5.5	4.7

まとめ

今回、子牛供給協定の仕組みの中で、肥育から繁殖農場へと経営転換した全農広島農場の哺育牛の衛生対策に取り組んだ。

飼養形態の転換により、早急に衛生管理体制の構築が求められる中、伝染性疾病である牛白血病については、取組当初から検査体制を構築し清浄性を維持できていた。

一般疾病対策については、平成28年度を取組当初、施設の不足、人材の育成等多くの課題がある中、農場外からの病原体の侵入防止を方針とし衛生対策を行った。農場内で呼吸器病のまん延が認められたが、検証を行うことで、治療状況調査により、隔離舎で元気であった子牛が、哺育舎に移動後に発症していることが判明し、病原体保有状況調査から、導入牛の病原体保菌は少ないこと及び哺育舎で病原体がまん延していることが推察された。また、前述の調査に加え病性鑑定により、哺育舎においてまん延している呼吸器病にマイコプラズマ等が関与していることが確認されたことから、農場内感染を疑い、飼養管理状況を詳しく調査した結果、呼吸器病の発生リスク要因として、農場外からの侵入ではなく、農場内のマイコプラズマ等の常在菌が、飼養管理の不備等により哺育舎で顕在化したことが疑われた。

本農場は元々高い衛生意識の土壌があり、農場作業員から全農広島畜産部まで意識が共有されている中、丁寧な検証により課題を見える化したことが、

迅速かつ効果的な衛生対策の改善につながったと思われた。

また今回の取組により、ワクチン等の衛生管理のみでは、疾病対策として不十分で、飼養管理を含めた総合的な衛生対策の必要性を改めて共有することができた。抗菌剤については、近年、Mbov はマクロライド系、OTC、キノロン系等に耐性傾向にあることが問題視されており^{1) 2)}、全農広島も同様の傾向が懸念されることから、管理獣医師の管理のもと適切な治療薬の選択を行っている。

今後は、これまでの取組で構築した衛生管理体制を土台とし、ヨーネ病等、導入牛の検査体制を充実させるなど衛生対策のブラッシュアップを図るとともに、農場の疾病対策要領を作成し、持続可能な疾病管理体制を構築し、元気な子牛づくりに努めていられるように指導していきたい。

参考文献

- 1) 小池新平ら：Mycoplasma bovis の薬剤感受性とマクロライド耐性株の23S リボソームRNAドメインV領域の解析，日獣会誌，64，45-49(2011)
- 2) 小林秀樹：牛・豚由来のマイコプラズマのマクロライド耐性機構と耐性株の現状，動物抗菌会報 32，25-30 (2010)

和牛におけるヨーネ病定期検査の取組

北部畜産事務所

○松本早織 玉野光博

はじめに

ヨーネ病は、下痢を主症状とする細菌性の消耗性疾患で、家畜の法定伝染病に指定されている。

本県では平成13年度から乳用牛の定期検査を開始し、一定の清浄化が図られた。県全体の清浄化を推進するため、平成30年度から繁殖牛の検査を開始することとなり、和牛農家に対し、初めて「定期検査」という施策の推進に取り組んだ。今回、初年度を終えるにあたり、準備・課題・成果等、管内の取組み概要及びその波及効果について報告する。

現状と課題

管内の現状は、繁殖農家370戸、飼養頭数1,959頭（H28.2.1時点）であり、戸数・頭数ともに県内最多で、特に30頭未満を飼養する中小規模農家が98%と多い。また、農協を事務局とする和牛改良組合の活動が活発であるという特徴がある。

一方、飼養衛生管理の遵守状況を確認したところ、農場出入り時の消毒が徹底されておらず（足元消毒が20%・車両消毒が40%の農家で未実施）、疾病の侵入防止対策が不十分であることが課題として挙げられた。また、疾病の知識が不足しているため、風評被害が広がりやすいことが推測された。

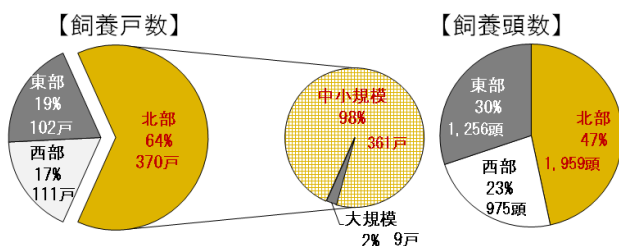


図1 県内の繁殖牛飼養戸数及び頭数

めざす姿

今回の取組では、「法で定められた検査とはいえ、これまで定期検査を受けたことのない和牛農家が十分納得して検査を受け入れ、事業が円滑に進むこと」をめざした。

また、定期検査を通じ、防疫や衛生管理の知識習得が少しでも進むことを念頭に置いた。

取組方針

検査開始までの準備期間が1年未満と短い中で、効果的・効率的に取り組むため、「全農家への事前周知を徹底する」という方針を所内で立て、地域の特色を考慮し、①普段から農家と綿密に関わっている農協の理解を醸成すること、②改良組合単位で周知していくこと、③農家に対し機会があるごとに繰り返し説明を行うこととした。

さらに、これまで管内の大半を占める中小規模農家では牛白血病検査の実施率が低く、その要因の一つに農家の情報不足があったため、可能な限り牛白血病についての対面説明にも努めることとした。1)

周知の流れ

図2の順に周知を行った。

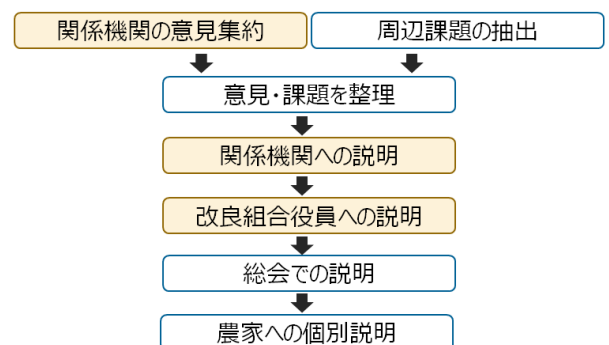


図2 周知の流れ

周知内容

1. 関係機関の意見集約

平成 29 年 5 月、農協・市・共済に訪問し、ヨーネ病について、定期検査の概要、当所の対応スケジュール等を説明し、各機関からの意見や助言を集約した。

表 1 関係機関からの主な意見・課題

・ 自主検査との違いや口蹄疫発生時の対応との違いを明確にすること
・ 農家へは対面で説明すること
・ 摘発農場からの子牛の出荷はどうなるのか
・ 助成はあるのか 等

2. 周辺課題の抽出

平成 29 年 5～8 月、所内で課題を抽出した。

3. 意見・課題を整理

意見や課題の中で全県での調整が必要な事項について、対応案と共に、平成 29 年 8 月県庁畜産課に提示し、全県での対応を統一した。

表 2 主な整理事項

・ 摘発農場での牛の出荷体制
・ 市場出荷する際の検査体制
・ 市場での検査結果の公表 等

4. 関係機関への説明

全県での対応を統一した後、平成 29 年 10 月及び 11 月に再度関係機関を訪問し対応策、検査計画を説明することにより、関係機関の協力体制が構築され、改良組合単位の説明といった地域的な取組が可能となった。

5. 改良組合への説明

平成 29 年 12 月に庄原和牛改良組合役員会、平成 30 年 3 月には双三和牛改良組合役員会で説明を行い、役員会の理解を得ることができた。

6. 総会での説明

平成 30 年 6 月以降、初年度検査対象地域を中心に、各総会での説明を開始した。

7. 農家への個別説明

平成 30 年 3 月以降、総会で説明できなかった地域や飼養衛生管理基準の巡回対象農家について、個別に訪問し、H30 年 2 月までに管内 124 戸に対し説明を行った。残りの 182 戸については、平成 31 年度中に説明を完了する予定である。

表 3 農家からの主な意見

・ 「ヨーネ病」について初めて聞いた
・ 検査は必要だ
・ 計画より早く検査してほしい

表 3 のように、農家からは検査に対し否定的な意見はほとんどなく、農家は病気について情報を知らなかっただけであり、今回の説明により、もともと持っていた衛生意識や危機意識を引き出せたと考えられる。

検査実施状況

1. 定期検査実施状況 (H30. 12 末時点)

H30. 5 月から検査を開始した。日程調整は農協と協力し、巡回は 1 日 3～4 戸程度、飼養衛生管理基準の遵守状況確認を同時に行った。また、当所畜産振興課と連携し、飼料安全法・育種価・県種雄牛など、農家に興味のある情報を提供した。

H30. 12 月末までに予定していた 33 戸中、30 戸・259 頭の検査が、計画的に完了した。

2. 定期検査の波及効果

定期検査を行った 30 戸中 20 戸の農家が牛白血病検査を同時に行った。

H29 年度においては中小規模農家 317 戸中 14 戸のみの実施であったが、H30. 12 月末時点で、29 戸の中小規模農家が検査を実施しており、対前年比が 207%と増加した。また、29 戸中 22 戸については今回初めて検

査を実施しており、定期検査の際、個別かつ対面で説明した効果であると考えられた。(図3)

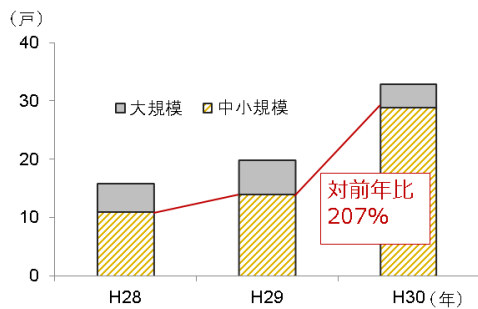


図3 牛白血病検査実施状況

まとめ及び考察

今回、和牛農家で初めてとなる「定期検査」が受け入れられたのは、農協を中心とした関係機関の協力が得られ、農家に対し対面での事前説明を徹底したためと考えられた。また、今回の取組により、管内の課題疾病であった牛白血病対策が推進し、総合的に農家の意識が向上したと考えられる。

現段階は県全体の初回検査が完了するまでの過渡期であり、ヨネネ病防疫対策要領に基づく対応に差異を生じないように、引き続き全県で連携し対応する必要がある。

1) 数面麻子：肉用牛における牛白血病対策の現状と課題について H29年度広島県業績発表会

中規模養豚農場における PRRSV, PCV を伴うグレーサー病の発生事例

北部畜産事務所

○迫田菜摘 横田美希

はじめに

グレーサー病の原因菌である *Haemophilus parasuis* は、健康豚の鼻腔等に常在し、温度変化等の環境ストレスにより、豚の免疫力が低下した際に日和見的に発症する¹⁾。一方、豚繁殖呼吸障害症候群ウイルス (PRRSV) 及び豚サーコウイルス (PCV) は、いずれも免疫細胞に感染し、他の疾患との混合感染により症状が重篤となる²⁾。今回、中規模一貫養豚農場において、PRRSV 及び PCV を伴うグレーサー病の発生事例が確認されたので、その概要を報告する。

発生状況

発生農場は母豚 100 頭、肥育豚 1,000 頭規模の一貫農場で、平成 30 年 8 月上旬から、離乳後の 40～50 日齢で呼吸器症状及び削瘦を呈した豚が、豚舎移動後、子豚舎で 70 日齢前後に死亡が発生した。

材料

病性鑑定は、分娩・離乳舎において豚房が異なる 50 日齢の豚 2 頭 (No.1, No.2) を用いて実施した。当該豚は、努力性呼吸、元気消失、削瘦、くしゃみ、乾咳を呈していた。当該豚房では、同居豚 20 頭中 3 頭 (当該豚各 1 頭を含む) が同様の症状を呈していた。また、全 24 豚房中 3 豚房 (当該豚の飼養されていた 2 豚房を含む) で前述の症状が確認され、その他の豚房でも軽い発咳、くしゃみが散見された。なお、症状を呈したのは、いずれも離乳後の豚房である。

方法

1. 病理学的検査

1) 病理解剖学的検査

定法に従い解剖学的検査を実施した。

2) 病理組織学的検査

定法に従い HE 染色した主要臓器について病理組織学的検査を実施した。

3) 免疫組織化学的検査

PRRSV 及び PCV2 について免疫組織化学的検査を実施した。

2. 細菌学的検査

主要臓器を材料とし、5%馬血液加寒天培地、DHL 寒天培地、NAD 添加チョコレート寒天培地で好気、嫌気及び 7.5%CO₂ 培養を実施した。

3. ウイルス学的検査

1) 抗体検査

血清を用い、PRRS についてエライザ法を実施した。

2) 遺伝子検査

扁桃及び肺を用い、PRRS について RT-PCR 法を実施した。

3) 分離検査

主要臓器を材料とし、CPK-NS 細胞、Vero 細胞、を継代 1 代目に、MA104 細胞を 2 代目に用いた細胞培養試験を実施した。

成績

1. 疫学調査

当該農場は平成 20 年に PRRS が発生し、以降母豚に対して PRRSV 弱毒生ワクチンを接種している。また、その他の疫学情報としては、肥育豚への PCV2 不活化ワクチン、発症豚への治療薬としてペニシリンあるいはマルボフロキサシン注射、飼料添加剤とし

てチルミコシンリン酸塩及びオキシテトラサイクリンの使用が確認された（表1）。

表 1 疫学情報

発症歴	平成20年にPRRS発生
ワクチン	PRRSV弱毒生ワクチン（母豚） PCV2不活化ワクチン（肥育豚）
薬剤	発症豚房での治療 ・ペニシリン ・マルボフロキサシン 飼料添加剤（離乳後） ・チルミコシンリン酸塩 ・オキシテトラサイクリン

当該農場は、母豚舎、分娩・離乳舎、子豚舎、肥育舎を各1棟ずつ有しており、肥育豚は分娩・離乳舎で出生、50日齢で子豚舎に移動、90日齢で肥育舎に移動する（図1）。また、分娩・離乳舎内（青枠内）では、哺乳期は母豚と同じ豚房で腹ごとに飼養され、25日齢で離乳と子豚の体の大きさを揃えるために群編成した後、4腹分の子豚が混在する豚房で飼養される。

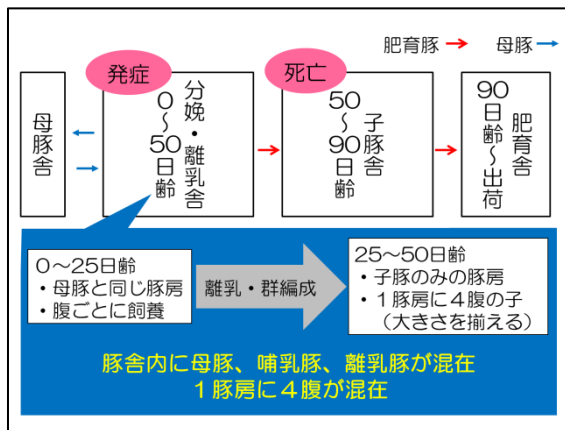


図 1 農場内ピッグフロー

2. 病理学的検査

1) 病理解剖学的検査

胸腔及び腹腔に漿膜炎，横隔膜，肺，心膜及び腹膜にチーズ様の付着物が認められた。

2) 病理組織学的検査

2頭に共通して化膿性気管支肺炎及び線維素性化膿性胸膜炎，No.1に線維素性化膿性心外膜炎及び間質性肺炎（写真1），No.2にび慢性肝細胞変性・壊死及びリンパ組織においてリンパ球減少と好塩基性細胞質内封入体が多数確認された。（写真2）

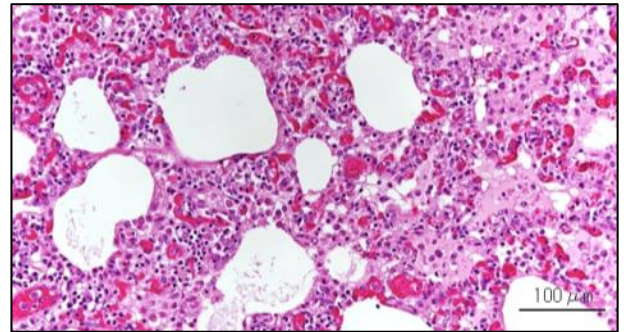


写真 1 間質性肺炎（HE染色）

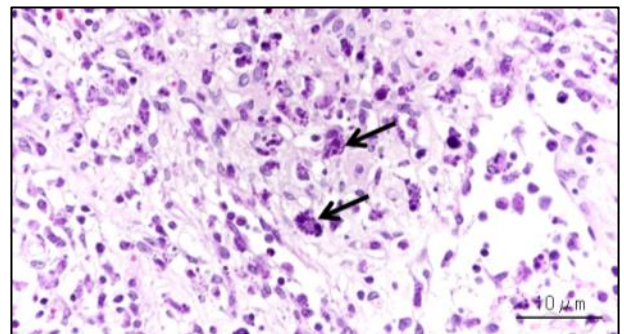


写真 2 細胞質内封入体（矢印），HE染色

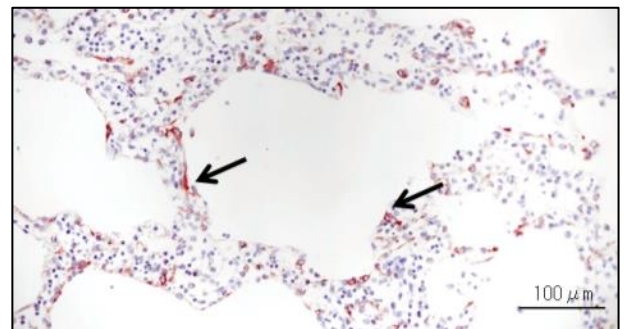


写真 3 肺の PRRSV 抗原（矢印），免疫染色

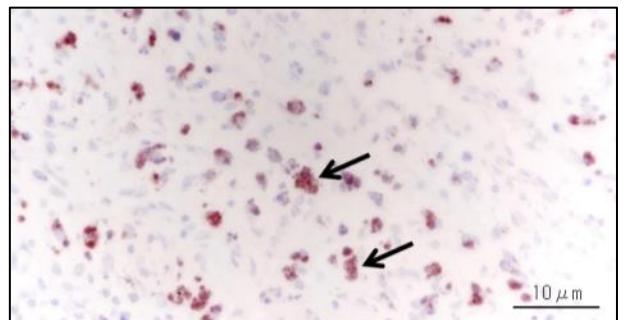


写真 4 PCV2 抗原，免疫染色

2. 細菌学的検査

2頭の肺において、*H.parasuis* ($10^4 \sim 10^6$ cfu/g)が、No.1の肺においては、*Pasteurella multocida* (10^7 cfu/g)が分離された。

3. ウイルス学的検査

1) 抗体検査

3) 免疫組織化学的検査

No.1の肺においてPRRSV陽性反応(写真3)、No.2の肝臓、肺、腸管パイエル板、扁桃等においてPCV2陽性反応が確認された。(写真4)

No.1において、PRRSV抗体陽性が確認された。

2) 遺伝子検査

2頭の肺及びNo.1の扁桃において、PRRSV遺伝子が検出された。

3) 分離検査

全検体分離陰性であった。

対策

検査成績から、*H.parasuis*、PRRSV、PCV2の3種の疾病が関与していることが判明し、各種疾病への対策として次の3つを実施した。(表3)

1. *H.parasuis*の対策として、発症豚を治療する際の注射薬をペニシリンあるいはマルボフロキサシンからフロルフェニコールに変更した。
2. *H.parasuis*をはじめとする細菌性呼吸器疾患の対策として、飼料添加剤(チルミコシンリン酸塩)使用開始を、25日齢から4日齢に変更した。
3. PCV2の対策として、ワクチン接種時の保定者追加により、ワクチン接種失宜の防止を図った。

成果

子豚舎での死亡頭数については、8~11月の間に、合計40頭程度であったところ、12月は2頭まで減少した。対策を開始した9月下旬時点で25

日齢以下であった豚が、対策を実施することで、発症を緩和することができ、この事により、11月中旬以降に70日齢になった豚の死亡頭数が減少したと推察された。グレーサー病の発症要因となる豚舎内の気温変化の検証は実施しておらず、本事例との関与は解明できなかった。

課題と今後の対応

対策を取っていく中で課題となったのがPRRSであった。当該農場では、同一豚舎内に、母豚、哺乳豚、離乳豚が飼養されていること、同一豚房内に4腹分の離乳豚が混在していることから、肥育豚が早期にPRRSVに感染しやすい環境下にあると考えられた。この環境を改善するための対策として、簡易離乳豚舎の増築やスリーセブン方式の実施を提案したが、費用及び出荷頭数の兼ね合いから、当該農場での実施は困難であった。

今後、実現可能な対策を検討するために、実際の労働環境、作業環境を改めて確認し、その中で実行できる対策を畜主とともに検討する必要がある。当該農場では、繁殖候補豚における免疫獲得の確認及び農場内まん延株の馴致が未実施の状況であり、今後実施を検討する必要があると考える。

参考文献

- 1) 社団法人日本獣医師会 HP: 日本家畜疾病総合情報システム監視伝染病指針(畜産農家用普及版 INT)
- 2) 石川弘道: すぐに役立つ現場の豚病対策(2005)
- 3) 日本養豚生産者協議会: PRRS コントロール事例集(2007)

表 2 検査結果

材料	病理学的検査		細菌学的検査		ウイルス学的検査		
	組織所見	免疫染色		分離菌	cfu/g	PRRSV	
		PRRSV	PCV2			抗体	遺伝子
扁桃							+
No.1 肺	化膿性気管支肺炎 繊維素性化膿性胸膜炎 間質性肺炎	+		<i>Haemophilus parasuis</i> <i>Pasteurella multocida</i>	1.2×10 ⁶ 1.1×10 ⁷		+
	心臓	繊維素性化膿性心外膜炎					
血清							+
No.2 扁桃	好塩基性細胞質内封入体		+				
No.2 肺	化膿性気管支肺炎 繊維素性化膿性胸膜炎		+	<i>Haemophilus parasuis</i>	≥10 ⁴		+
	肝臓	び慢性肝細胞変性・壊死					
腸管パイエル板	好塩基性細胞質内封入体		+				

表 3 対策

	目的	実施内容	変更前	変更後
①	<i>Haemophilus parasuis</i>	治療薬の変更	ペニシリン, マルボフロキサシン	フロルフェニコール
②	<i>Haemophilus parasuis</i> 等	飼料添加剤の投与開始時期変更	25日齢	4日齢
③	PCV2	ワクチン接種方法の見直し	1名で実施 (保定者なし)	2名で実施 (保定+注射)

ワクモによるまん延が示唆された鶏痘発生事例

北部畜産事務所

○重松宏紀 数面麻子

はじめに

鶏痘は、ポックスウイルス科に分類される鶏痘ウイルス（FPV）を原因とする疾病で、皮膚(皮膚型)や粘膜(粘膜型)に発痘や痂皮を形成する。

鶏痘は生ワクチンにより良好にコントロールされてきた。しかし、近年、ワクチン接種鶏群でのまん延が報告されており、その背景としてワクモの関与が示唆されている^{1,2)}。

今回、ワクモが重度に浸潤する採卵鶏農場において、皮膚型鶏痘が発生し、その鶏舎内のワクモからFPVの野外株が分離されたので、その概要を報告する。

発生状況

発生農場は約18万羽を飼養する採卵鶏農場で、鶏は2棟4室(1-4号鶏舎)のウインドウレス高床式鶏舎のAラインケージ(6段×8列)で飼養されていた。採卵鶏は、初生と62日齢で鶏痘ワクチンを接種していた。2018年3月に、1,2,4号鶏舎でワクモ発生が認められ、産卵率が低下し、2号鶏舎において、4月から死亡率が増加、5月に、皮膚の痂皮形成が認められたため病性鑑定を実施した。

材料及び方法

材料として、2号鶏舎の皮膚に発痘や痂皮が認められた346日齢の衰弱鶏1羽及び死亡鶏3羽、及び同鶏舎環境中のワクモを用いた。

1. 病理学的検査

供試鶏4羽を病理解剖後、定法に従いHE染色した主要臓器及び皮膚発痘部について病理組織学的検査を実施した。

2. 細菌学的検査

主要臓器及び皮膚発痘部を材料とし、5%羊血液加寒天培地、DHL寒天培地で好気及び嫌気培養を実施した。

3. ウイルス学的検査

(1)分離検査

主要臓器及び皮膚発痘部を材料とし、鶏腎臓細胞を用いた接種試験を実施した。また、気管及び腎臓を材料として発育鶏卵尿膜腔内接種試験を実施し、尿膜腔液について赤血球凝集試験を実施した。さらに、皮膚発痘部及びワクモ乳剤を材料とし、発育鶏卵漿尿膜上接種試験を実施した。

(2)遺伝子検査

皮膚発痘部、ワクモ乳剤及びそれらを用いた発育鶏卵漿尿膜上接種試験において形成されたポック形成漿尿膜から核酸を抽出した。この核酸を用い、FPV(4b領域)を対象としたPCRを実施した。また、同一の核酸を用いて、FPV遺伝子に挿入された細網内皮症ウイルス(REV)を対象としたPCRを実施した。

4. 疫学調査

経営者に、ワクモの薬剤感受性試験の実施状況、駆虫剤の使用方法、2号鶏舎内の環境や死亡状況について聞き取りを実施した。

成績

1. 病理学的検査

(1)病理解剖学的検査

供試鶏4羽で頭部から頸部表皮に肥厚、発痘及び痂皮形成が認められ(図1)、皮下は乾性であった。また、多数のワクモ寄生が認められ、肉冠が白色化していた(図1)。

(2)病理組織学的検査

皮膚有棘細胞層の肥厚及び風船様変性が認められ、有棘細胞の細胞質内に好酸性核内封入体（ボリンゲル小体）が認められた（図2）。死亡鶏3羽の腎臓において、尿細管上皮の変性・壊死、尿細管拡張、尿酸塩（痛風結節）及び石灰沈着が認められた（図3）。

2. 細菌学的検査

主要臓器及び皮膚発痘部から *Staphylococcus* 属菌及び *Echerichia coli* が分離された。

3. ウイルス学的検査

(1)分離検査

主要臓器、皮膚発痘部を用いた接種試験では、ウイルスは確認されなかった。気管、腎臓を用いた発

育鶏卵尿膜腔内接種試験では、胎子の矮小化及びカーリングは認められず、赤血球凝集試験も陰性であった。皮膚発痘部及びワクモを用いた発育鶏卵漿尿膜上接種試験では、漿尿膜の肥厚及びポック形成が認められた（図4）。

(2)遺伝子検査

FPV(4b領域)を対象としたPCRでは、ワクモ乳剤からは特異的な遺伝子の増幅は認められなかったが、皮膚発痘部、ポック形成漿尿膜のいずれにおいても特異的な遺伝子の増幅が認められた。REVを対象としたPCRでは、皮膚発痘部及びポック形成漿尿膜から特異的な遺伝子の増幅が認められた。



図1. 表皮の肥厚、痂皮形成及び肉冠の白色化

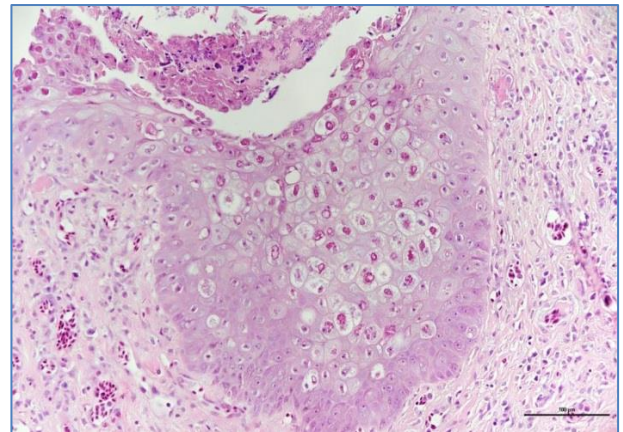


図2. 皮膚の風船様変性とボリンゲル小体(HE染色)

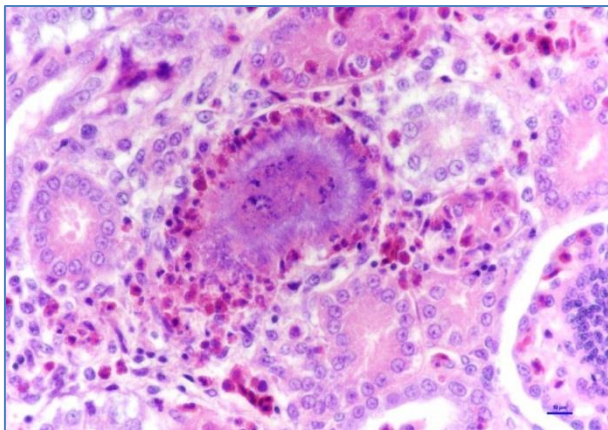


図3. 尿細管上皮の痛風結節

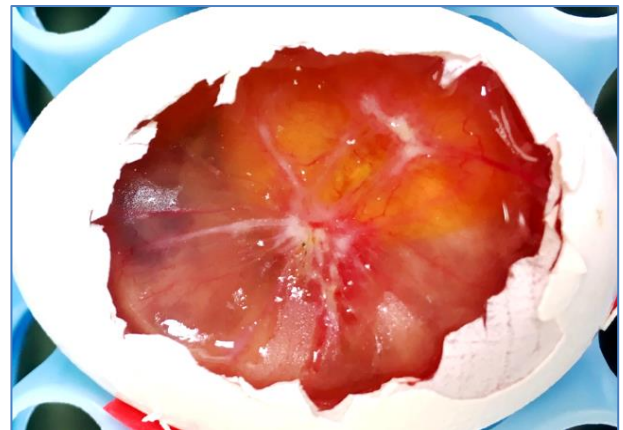


図4. 漿尿膜の肥厚とポック形成

4. 疫学調査

(1)薬剤感受性試験

過去に実施したワクモに対する薬剤感受性試験結果に基づき、約2年前からプロポクスル（500倍）とトリクロロホン（500倍）の合剤を使用していた。2018年4月初旬、合剤を使用するもワクモが減少しないことから、経営者が専門機関に依頼し、再度薬剤感受性試験を実施していた（表1）。その結果からプロポクスル（500倍）とトリクロロホン（500倍）の合剤から、プロポクスル（500倍）、トリクロロホン（500倍）にフェニトロチオン（200倍）を加えた合剤に5月以降に変更して使用していた。

(2)駆虫剤使用方法

駆虫剤の使用は、採卵後に実施していた。死亡率の増加した2号鶏舎の駆虫剤使用回数が、5-6回/月であり、1,4号鶏舎より多かった（図4）。1号鶏舎については、5月末に廃鶏を出荷するため、5月は駆虫剤を使用していなかった。また、2号鶏舎では列の部分的な散布を実施していた。

(3)2号鶏舎内の状況

鶏体、ケージ連結部、卵受けに付着した埃中（図5）にワクモが多く認められた。鶏の死亡は、2号鶏舎内でも5,6列目やケージ連結部の周囲のケージで多く認められた。

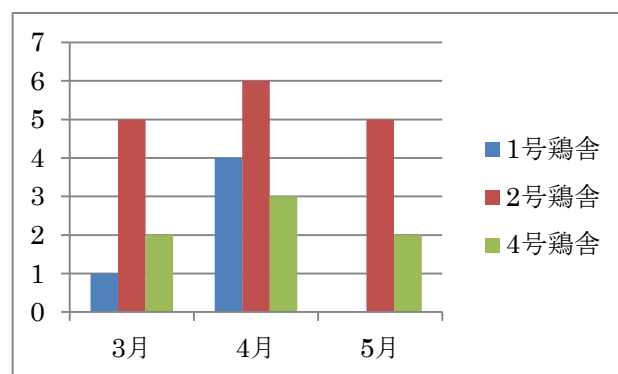


図4. 駆虫剤使用回数の推移



図5. 卵受けの埃

表1. 駆虫剤に対するワクモの薬剤感受性試験

駆虫剤成分名	濃度（倍）	24時間死亡率（%）	48時間死亡率（%）
プロポクスル	200	13.3	20.0
トリクロロホン	200	73.3	76.7
フェニトロチオン	200	20.0	60.0
プロポクスル / トリクロロホン	500 / 500	73.3	86.7
プロポクスル / トリクロロホン フェニトロチオン	500 / 500 200	93.3	100

まとめ及び考察

本症例は、病理解剖学的に表皮の肥厚及び痂皮形成、病理組織学的に皮膚有棘細胞の風船様変性及びポリンゲル小体形成、及び皮膚発痘部からのFPV分離から皮膚型鶏痘と診断された。また、皮膚及び皮下の乾性変化並びに腎臓に痛風結節が認められたことから、重度の脱水状態が疑われた。

ワクモからのFPV分離、ワクモが多いケージ連結部の周囲のケージで死亡が多いことから、過去の報告^{1,2)}と同様、今回の皮膚型鶏痘のまん延にワクモが関与したと考えられた。

今回、供試鶏4羽及びワクモから、ワクチン株には組み込まれていない全長REVゲノム³⁾が検出されたため、まん延した皮膚型鶏痘は野外株であると判明した。レトロウイルスであるREVは、FPV野外株の多くにプロウイルスとして組み込まれているが、REVプロウイルス組み込み野外株に対して、ワクチンは十分な防御効果があると報告されている³⁾。しかし、皮膚型鶏痘を発症したのは鶏痘ワクチン接種済みの鶏群であり、ワクチンをブレイクする免疫抑制因子の存在が疑われた。

ワクモ寄生によるワクチン抗体価の低下が報告されていることから⁴⁾、多くの発生が認められたワクモが免疫抑制因子の1つであると考えられた。しかし、1,4号鶏舎でもワクモの発生は認められたが、死亡率増加や鶏痘を疑う所見は確認されていない。そのため、鶏痘が発症した2号鶏舎には、ワクモ以外にも免疫抑制因子が存在していることが疑われた。

2号鶏舎では、駆虫剤使用回数が5-6回/月と多かった。使用していた駆虫剤は合剤ではあるが、単剤としては1週間以内の反復使用は避けるよう明記されている。過剰に使用した駆虫剤が鶏に悪影響を与え、免疫

力低下、鶏痘発症につながったと考えられた。

対策として、薬剤感受性試験に基づき、プロポクスル(500倍)、トリクロルホン(500倍)、フェニトロチオン(200倍)の合剤に駆虫剤を変更した。過剰に使用されていた駆虫剤による鶏の疲弊を鑑み、使用回数を5-6回/月から1回/月まで制限した。また、逆性石鹼の空間噴霧を毎日実施した。その後、2019年1月まで鶏痘を疑う症状は確認されておらず、ワクモは観察が困難なレベルまで減少した。

今後、ワクモに有効な駆虫剤の使用を継続するため、薬剤感受性試験の定期的な実施を検討するとともに、オールアウト時及び日常的な衛生管理による減少対策についても検討する。

参考文献

- 1) 竹馬工ら：採卵養鶏場に発生した皮膚型鶏痘とワクモからの鶏痘ウイルスの検出. 鶏病研報 44, 113-117 (2008)
- 2) 井上大輔ら：マレック病、鶏痘およびワクモに罹患した採卵鶏からの細網内皮症ウイルスの分離. 鶏病研報 50, 81-86 (2014)
- 3) 湯浅襄：細網内皮症ウイルスの流行と病原性. 鶏病研報 47, 149-159 (2011)
- 4) 村野多可子ら：鶏舎内のワクモ (*Dermanyssus gallinae*) の生息数が産卵鶏に及ぼす影響. 鶏病研報 49, 274-280 (2013)

高病原性鳥インフルエンザに関する防疫シミュレーションの作成と検討

西部畜産事務所

○山本 杏子

はじめに

近年、高病原性鳥インフルエンザは、毎年のように国内発生しており、甚大な被害が生じている。その対処は初動対応が最も重要であり、あらかじめ可能な限りの準備をしておく必要がある。今回、管内の鶏飼養者の防疫シミュレーションを作成し、初動対応の効率化を図るとともに作成にあたっての課題を整理し解決策を検討したので、その概要を報告する。

材料及び方法

作成対象として、管内で100羽以上の鶏を飼養する農場を選定。そのうち1,000羽以上飼養農場を優先し作成。作成期間は平成29年4月から平成30年12月まで。

防疫措置に必要な情報をリストアップし、独自様式を作成した。各農場の情報について、これまでに収集した情報を整理し、不足している情報は飼養衛生管理基準の立入等、事業実施時に収集した。収集した情報は様式に整理し、これをもとに殺処分方法などを検討。作成したシミュレーションは検証を行い、課題を抽出した。

結果

1. 作成状況

飼養羽数、鶏舎構造などの基本情報と消毒ポイント及び制限区域などの防疫情報については全戸作成。殺処分方法については1,000羽以上の農場23戸について作成。全項目を作成できた23戸の規模内訳は、1,000羽以上10,000羽未満の中規模農場が10戸、10,000羽以上の大規模農場が13戸であった。

2. 作成様式

作成した様式の構成は、基本情報として農場所在地、施設情報、疫学情報を整理するもの。防疫情報として消毒ポイント及び制限区域に関する情報、殺処分情報として、発生現地班の人数、防疫資材、スケジュール、防疫措置計画に関する情報を整理するものとした。殺処分情報のうち、発生現地班の人数については人員算出シートで算出。フォークリフトなどの大型機材の必要数は防疫資材シートで算出。スケジュールは発生時から防疫措置終了時まで作成。防疫措置計画について現地基地の規模と設置場所、殺処分の手順及び作業

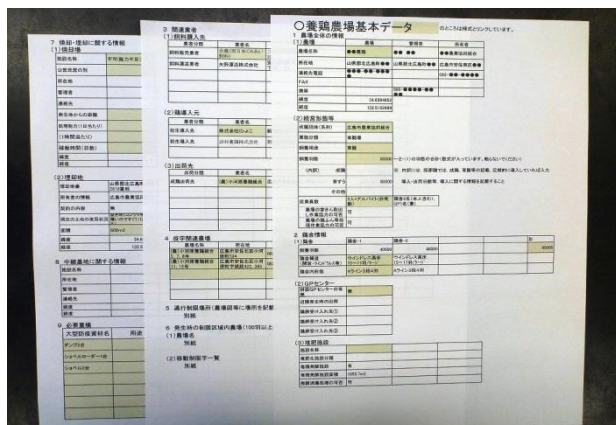


写真1 基本情報 様式



写真2 基本情報 農場写真

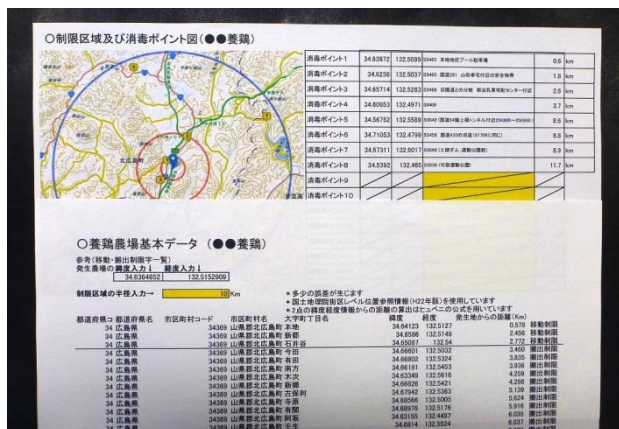


写真3 防疫情報 制限区域及び消毒ポイント

動線、埋却溝の規模について作成する様式とした。作成の過程で出た課題は記録し、のちに解決策を検討した。

3. 主なシミュレーション内容

1) 基本情報

農場所在地、飼養規模、鶏舎情報などの情報を3枚の様式に整理した。また、航空写真及び農場内の写真を添付し、農場の詳細が分かるようにした。[写真1, 2]

2) 防疫情報

消毒ポイントの位置、制限区域、及び制限区域内の農場の一覧を作成し、発生時に迅速に必要な情報を取り出せるようにした。[写真3]

3) 殺処分情報

① 作業人員の算出

通行制限、消毒、殺処分、現地支援、汚染物品処理の5つの係の必要人員を経時的にまとめた。作成に当たり、まず殺処分係以外の人員を算出し、残った人員を殺処分係に配分した。人員数は、1クール220人を上限とした。[写真4]

② 鶏舎内殺処分動線の検討

各資材、人員の配置と作業動線図を作成

③ 埋却溝規模算出

算出シートを用い、殺処分した鶏の羽数、飼料や鶏糞などの汚染物品量を算出し、埋却溝の規模を計算

作業	資料の-1の番号	10月5日		10月6日		10月7日		10月8日		10月9日		10月10日		10月11日		10月12日		10月13日		10月14日		10月15日		計
		08:00-10:00	10:00-12:00	08:00-10:00	10:00-12:00	08:00-10:00	10:00-12:00	08:00-10:00	10:00-12:00	08:00-10:00	10:00-12:00	08:00-10:00	10:00-12:00	08:00-10:00	10:00-12:00	08:00-10:00	10:00-12:00	08:00-10:00	10:00-12:00	08:00-10:00	10:00-12:00			
通行制限	管理完了まで(2名×2人)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	36
消毒	消毒完了まで(4時間×2人)	34																						0
	消毒場出入口消毒		4			4			4															12
	消毒場出入口消毒	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
殺処分係	殺処分係用機具消毒																							204
	殺処分係用機具消毒		204																					204
現地支援関係	現地支援関係	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	36
埋却溝の消毒	埋却溝の消毒	4	4	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	208	1,864
計		44	454	658	658	658	658	658	658	658	658	658	658	658	658	658	658	658	658	658	658	658	658	5,802
最大要員		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

写真4 殺処分情報 経時的必要動員者数

した。

4) 鶏舎構造パターン分類

鶏舎構造により動線をA, B, Cの3つのパターンに分類した。

① 鶏舎構造 A: ケージ飼いで通路が複数ある鶏舎。

鶏舎内で周回しながら処理を進める。作業員は、鶏をケージから引き出した後、ペールに入れ、空いた通路を通過して殺処分場所まで運び、周回して再度鶏引出し場所に戻る。[図1]

② 鶏舎構造 B: 通路が1本のケージ飼養。この場合は、鶏を入れたペールを殺処分場所まで運んだあと、同じ通路を戻って作業。[図2]

A, B共に作業員は1鶏舎につき16人を基本とした。

③ 鶏舎構造 C: 平飼い鶏舎。鶏舎中央に仕切りを設置し、殺処分スペースを確保。その後、鶏舎の奥から中央へ鶏を追いながら捕獲し処理。作業員は14人を基本とした。[図3]

鶏舎構造で分類すると作成した23戸のうちAが15戸、Bが3戸、Cが5戸であった。[図4] 鶏舎構造により作業をパターン分けすることで、効率的に作業体系を検討することができた。

5) 課題の抽出・検討

シミュレーション作成の過程での課題は、防疫措置が24時間で終了できない農場10戸あり、1,000羽以上鶏飼養農場の43%を占めた。これらの農場での防

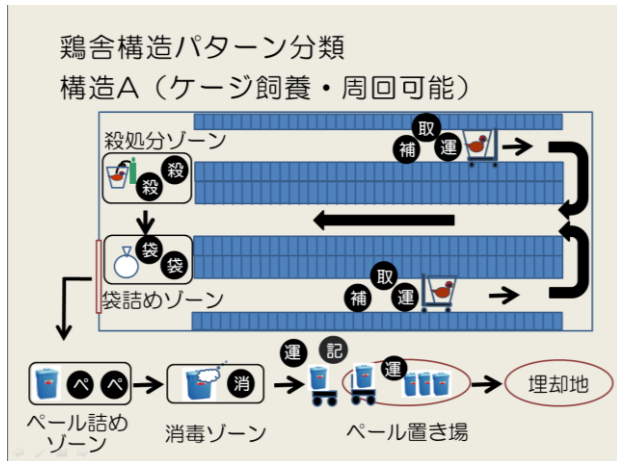


図1 鶏舎構造A



図3 鶏舎構造C

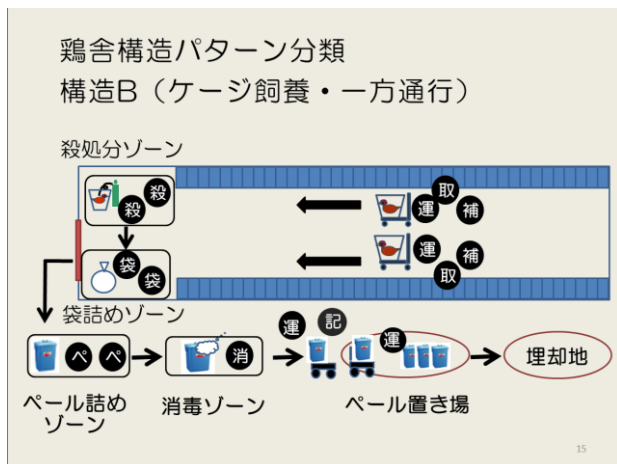


図2 鶏舎構造B

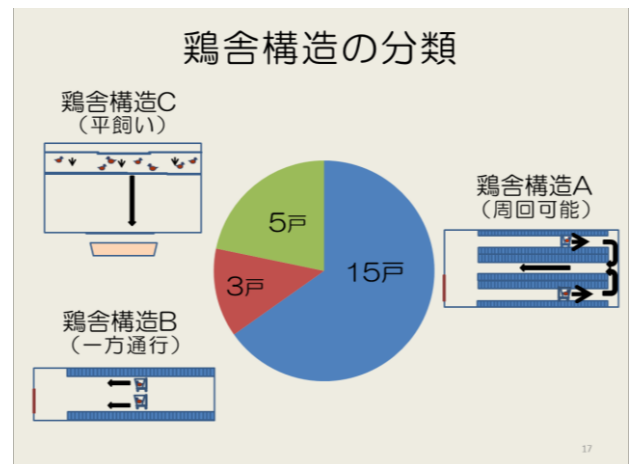


図4 鶏舎構造の分類

疫対応については自衛隊への協力要請も検討する必要があると考えられた。

また、埋却地が無い農場、近隣の焼却場の処理能力が不足している農場、中継基地からの距離が離れている農場、関連農場との分離を希望する農場があった。

これらの課題を対応方法により分類し、検討した。

①農場と協議し解決する課題

殺処分の作業場所や発生現地基地の設置場所などの場所の検討。フォークリフトなど、農場所有機材のオペレーターの人員協力など。

②県域で協議し解決する課題

埋却地の確保、焼却場の確保・調整、新たな中継基地の確保、自衛隊の協力を要請した場合の、野営地の確

保など。

関連農場との分離を希望している農場については、県で解決できない場合、国との協議が必要となる。

まとめ

シミュレーションを作成したことで、初期対応時に必要な情報が効率的に整理できた。また、発生時の関係機関への情報提供等の迅速な初動対応が可能になった。防疫作業については、防疫作業をパターン分類することで効率的にシミュレーション作成することができた。シミュレーション作成時に判明した課題を分類・整理することで、今後の解決方針が明確になった。今回のシミュレーション作成手法は、口蹄疫など

他の防疫対応にも活用できる。

今後の対応

シミュレーションを作成できていない農場について、早急に作成し、全戸カバーを目指す。作成したシミュレーションは県下で情報共有するよう努める。抽出された課題について、組織的に検討し解決していく。また、シミュレーションをより実効的なものとするため、防疫演習を実施し、さらに高い精度にしていく。

高病原性鳥インフルエンザ発生時に迅速な対応をするため、今後も更なる検証を深める。

管内における蜜蜂の飼育実態調査

東部畜産事務所

○藤田ちあき 伊藤弘貴

はじめに

平成 25 年に改正養蜂振興法が施行され、改正前は届出の対象が養蜂業者に限られていたが、改正後は趣味の飼育者や日本蜜蜂の飼育者を含め蜜蜂飼育者全員となった。これに伴い、当所管内の届出数が改正前の平成 24 年度は 53 戸であったが、改正後の平成 25 年度は 100 戸、平成 30 年度は 135 戸へと増加した(図 1)。届出対象者の拡大による届出数の増加に伴い、蜜蜂の基礎知識などについて相談が多様化している。

こうした背景により、当所が養蜂振興及び疾病予防に寄与するためには、飼育者の懸念事項や薬剤使用などの飼育状況を聞き取りにより現状把握し、それをもとに効率的で的確な指導を行う必要がある。

そのため、2 年に 1 回行う腐蛆病検査で今年度の対象となった管内の 69 戸に対して、質問票を用いた蜜蜂の飼育実態の聞き取り調査を行った。

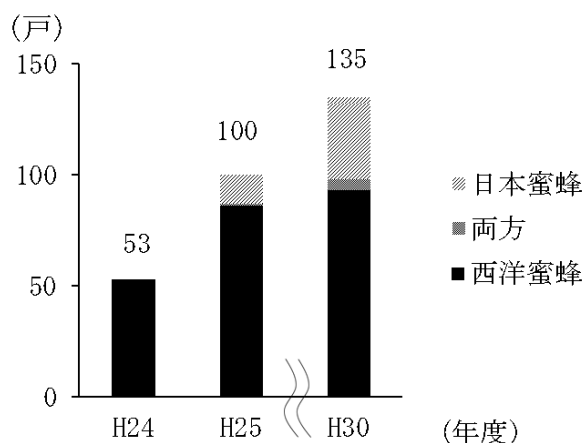


図 1. 管内飼育届出数の推移

方法

聞き取りは質問票を用いて行い、次の 6 項目について調査した。

(1) 飼育目的

(2) 巣箱の内部検査(以下、内検)

(3) 次の疾病を見たことがあるか(以下、疾病疑い)

腐蛆病、バロア病、アカリダニ病、チョーク病、ノゼマ病

(4) バロア病に対する薬剤の使用有無

(5) 「薬剤耐性」の認識の有無

(6) 蜜蜂の飼育に関する悩み

成績

(1) 飼育目的

西洋蜜蜂では 62.8%の飼育者が趣味を目的としているのに対し、日本蜜蜂及び西洋日本両方の飼育者の飼育目的は全戸が趣味であった。全体を見ると 22.8%の飼育者が業を目的とした飼育であった(表 1)。

表 1. 蜜蜂の種類による飼育目的の違い

	合計	内訳(飼育目的)		
		趣味	業	未回答
西洋蜜蜂	45戸	22戸 62.8%	13戸 37.2%	10戸
日本蜜蜂	22戸	20戸 100%	0戸 0%	2戸
両方	2戸	2戸 100%	0戸 0%	0戸
計	69戸	44戸 77.2%	13戸 22.8%	12戸

(2) 内検頻度

内検頻度について回答のあった 50 戸のうち、西洋蜜蜂では週 1 回の内検頻度、日本蜜蜂では毎日及び 2~3 週間に 1 回の内検頻度の飼育者が多く、蜜蜂の種類による違いが見られた(図 2)。

また、成書で越冬期を除き 1 か月に 1 回より多い頻度での内検を推奨する記載があった*1。飼育者の内検頻度が 1 か月に 1 回より高い(多い)(以下、1 か月未満)飼育者は 80.8%、低い(少ない)(以下、1 か月以

上) 飼育者は19.2%であった(図3)。

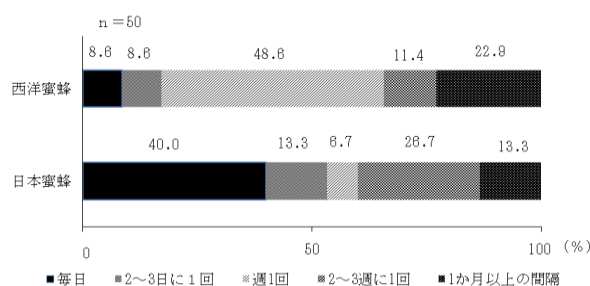


図2. 各蜜蜂飼育者の内検頻度の割合

(3) 内検頻度に基づく疾病疑い発見割合

質問票(3)で疾病を疑う症状を見たことがあるかについて聞き取り、その回答を内検頻度の違いにより比較した。内検頻度が1か月未満の飼育者の内、54.1%が疾病を疑う症状を見たことがあり、1か月以上の飼育者では33.3%であった(図3)。これにより、内検頻度が高いと疾病疑いを発見できる傾向にあると考えられた。

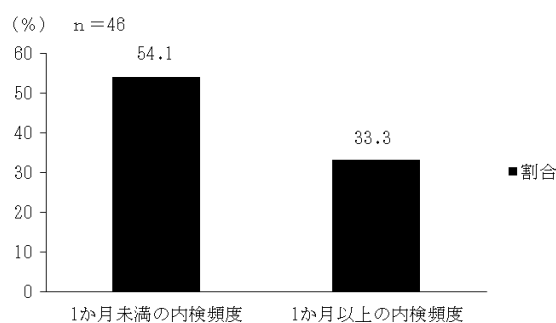


図3. 内検頻度に基づく疾病疑い発見割合

(4) バロア病に対する薬剤使用者の割合及び「薬剤耐性」についての認識

本疾病に対する薬剤の使用者は西洋蜜蜂飼育者のみであり、西洋蜜蜂飼育者のうち81.6%が薬剤を使用していた。薬剤の使用者に対し、薬剤耐性について認識の有無を調査したところ、18.5%の飼育者が知らないと回答した。

(5) 飼育に関する悩み

表2では回答件数の多かった悩みの上位5項目及びその他に件数の少なかった悩みの一部を示している。ダニやスズメバチの被害のような、多くの飼育者が抱

えている悩みに対しては広く情報提供が必要だと考えられた。また、その他の項目のように、スムシや給餌砂糖の配合など様々な悩みがあげられ、相談に多様性があることが分かった。これらについては立入の際には聞き取りを実施し、飼育者に応じた情報提供が必要と考えられる。

また、懸案事項の聞き取り件数を内検頻度の違いに基づき比較した。内検頻度が1か月未満の場合、件数は48件、1か月以上の場合5件であり、内検頻度が高いと懸案事項が多い傾向にあると考えられた。

表2. 飼育者全体の懸案事項

項目	件数
ダニによる被害	8件
スズメバチによる被害	8件
蜂群の減少	5件
採蜜量の低下	5件
農薬の被害	3件
その他(スムシ, 給餌砂糖, 薬の購入先, 巣箱の管理方法等)	19件

まとめ及び考察

内検頻度と疾病疑いの発見及び懸案事項の件数に関する結果から、内検頻度が高いことは飼育者の養蜂場への立入回数が多い、すなわち養蜂場へ頻繁に立ち入ることが蜂の健康や巣箱の状態、外敵が来ていないかなどの変化に対する早期発見につながると考えられる。また、蜜蜂の疾病は蜂の健康状態に左右される日和見的な側面が大きいため、これら養蜂場の変化に対する早期発見が疾病対策につながり、新たな問題の発生予防にもつながると考えられる。したがって、1か月以上の間隔で内検する飼育者に対し、より頻繁に内検するよう指導が必要であると考えられた。しかし、西洋蜜蜂飼育者の約半数の内検頻度が週1回であり、他の成書では毎日蜂の様子を見るべきという記載がある*2。このように、蜜蜂の様子を観察する頻度についての記載は様々であり、明確に推奨するには根拠が乏しい。また、内検は、日常的な世話にあたり、その頻度は、

蜜蜂の管理として重要な意味があるため、今回の結果を踏まえ、飼育者に対して、蜜蜂の状況に応じた根拠のある内検頻度の指導が必要である。

薬剤耐性の認識の有無及び飼育に関する悩みの聞き取り結果から、飼育者が抱える問題が分かったが、飼育者に対し情報を提供することで解決につながると考えた。提供が必要な情報は2つに分類され、1つ目は、管内養蜂を健全に維持するための情報提供である。今回の調査で飼育者が疾病に対する知識が不十分であること、薬剤耐性について認識がない飼育者がいることが判明した。これらは飼育者における必要性の認識を問わず、各飼育者が対策を講じ、地域での健康な蜂群管理が必要であるため、情報の提供及び対策指導をする必要がある。2つ目は、飼育者の懸案事項に対する情報提供である。回答件数の多い項目は飼育者が抱える可能性の高い悩みであることが推察されるため、広く情報提供する必要がある。

この2つの情報は全ての飼育者に周知させる必要があるため、既存のリーフレットに加え、新たな内容を提供すべきであると考えます。

今後も引き続き聞き取りを行い、指導方法に検討を重ね、飼育者の適切な蜂群管理に寄与する取組を継続したい。

参考文献

- * 1) ニホンミツバチの飼育法と生態（平成12年1月）
| 吉田忠晴
- * 2) 近代養蜂（昭和49年11月） | 渡辺寛 渡辺孝

子牛の深在性真菌症事例

西部畜産事務所

○細川久美子 河村美登里 伊藤直美

はじめに

深在性真菌症とは、真菌感染が肺、肝臓、腎臓、脳等深部の組織にまで及ぶ真菌症で、主に宿主免疫の低下等が原因で発生する日和見感染症として知られている^{1) 2)}。*Candida* 属菌の日和見感染症は古くから報告されているが、牛におけるカンジダ症の報告は乳房炎以外で多くない^{2) 3)}。また、牛の臓器から *Rhizopus* 属真菌が分離された事例は確認できなかった。今回県内の肉用牛一貫経営農場において、*Candida albicans* (*C. albicans*)、*Lichtheimia corymbifera* (*L. corymbifera*) 及び *Rhizopus microsporus var. azygosporus* (*R. microsporus*) が関与した子牛の深在性真菌症に遭遇したので、その概要を報告する。

材料及び方法

1. 症例及び臨床経過

症例は平成 30 年 7 月 10 日生まれ、3 週齢の黒毛和種、雄、死亡事例。出生時から哺乳力が弱く、7 月 12 日に熱射病様の症状を呈したため受診し、4 日間オキシテトラサイクリンを投与した。症例は 7 月 12 日から人工哺乳に切替え、1 日 4L の哺乳が可能となるなど、一時的な回復が認められた。しかし 7 月 23 日に 39.6℃の発熱、白痢、左側ピング音（第四胃変異疑い）により再度受診し、4 日間オキシテトラサイクリン投与が行われたが改善しなかった。7 月 28 日から 3 日間エンロフロキサシン投与と母牛の輸血が行われたが、7 月 30 日に血液を混じた水様便を呈し、7 月 31 日の朝、死亡したため、当日病性鑑定を実施した（表 1）。

表1 症例及び臨床経過

【症例】

黒毛和種、雄、3週齢、26kg

【経過】

- H30.7.10 出生
- 7.12 初診、人工哺乳に切替、熱射病様症状
オキシテトラサイクリン投与(4日間)
- 7.23 再診、体温39.6℃、白痢、左側ピング音
オキシテトラサイクリン投与(4日間)
- 7.28 エンロフロキサシン投与、輸血(3日間)
- 7.30 血液を混じる水様下痢
- 7.31 死亡、病性鑑定

2. 病理学的検査

剖検後、採材臓器を 10%中性緩衝ホルマリンで固定し、常法に従い包埋、切片を作製、ヘマトキシリン・エオジン (HE) 染色、過ヨウ素酸シッフ (PAS) 反応、グロコット染色及び真菌用蛍光染色液を用いた染色を実施した。免疫組織化学的染色(免疫染色)は肺、肝臓、第一胃から四胃、十二指腸、小腸のパラフィン切片を用い、国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構動物衛生研究部門(動衛部門)に依頼した。一次抗体は抗 *C. albicans* ウサギポリクローナル抗体、抗 *Rhizomucor* マウスモノクローナル抗体及び抗 *Aspergillus* マウスモノクローナル抗体を使用した。

3. 細菌学的検査

主要臓器及び胃内容物を用いて、一般細菌(5%羊血液加寒天培地、37℃、48時間、嫌気培養)、腸内細菌(DHL寒天培地、37℃、24時間、好気培養)及びサルモネラ属菌(ESサルモネラ寒天培地Ⅱ、37℃、24時間、好気培養)について分離培養を実施した。

4. 真菌学的検査

1) 直接鏡検

肺，肝臓，第一胃から四胃の病変部塗抹標本をラクトフェノール・コットンブルー染色し，鏡検した。

2) 分離

ポテトデキストロース寒天培地及びサブロー・デキストロース液体培地で，37℃3～4日間培養後，分離された真菌について，スライドカルチャー法による形態学的検査を実施し菌種を推定した。菌種の同定は動衛部門に依頼し，分子生物学的検査 Internal Transcribed Spacer (ITS) 領域遺伝子の塩基配列の解析を実施した。

5. ウイルス学的検査

牛ウイルス性下痢ウイルス (BVDV) の遺伝子検査を，十二指腸及び結腸の 10%乳剤を用いて Vilcek らのプライマーを用いた RT-PCR 法により実施した。

成績

1. 病理学的検査結果

剖検時，子牛は3週齢で26kgと発育不良であり，眼球陥没，皮下乾燥等の脱水所見が認められた。第一胃から三胃にかけての粘膜は灰白色を呈し著しく肥厚，潰瘍形成が散見された。第一胃漿膜面で出血が認められた部分の粘膜は円板状に硬く隆起していた(写真1)。また，一胃から三胃内には多くのもみ殻が入っていた。肝臓は辺縁鈍で退色し，直径3cm前後の硬結が散在(写真2)，肺は直径5mm前後の硬結が認められた。



写真1 前胃粘膜の肥厚と退色



写真2 肝臓

組織所見は第一胃から三胃の粘膜上皮における錯角化及び角化亢進による肥厚，角化層には微小膿瘍の形成が認められ，固有層は水腫性で血管では血管壁の変性と血栓形成，隔壁が無くランダムに分岐する菌糸が認められた(写真3)。菌糸は血管周囲の筋層組織へも侵入していた。この他，肥厚した角化層や有棘層では酵母様の真菌と仮性菌糸が認められた

(写真4)。肝臓の硬結部では血管内に菌糸を伴った血栓形成が認められ，菌糸は血管壁を越えて肝臓の実質へ増殖していた。隔壁を持たない菌糸の他，一部の小さな壊死巣では酵母様の真菌の房状集塊や仮性菌糸が認められた(写真5)。その他の組織所見は，第四胃から小腸にかけて酵母様の真菌を伴うびらん形成，充うっ血を認めた肺小葉では血管内に隔壁が無く幅と分岐が不規則な菌糸が認められ，周辺領域への増殖も認められた。症例の胸腺は正常と比べて皮質のリンパ球の脱落により皮髄の区別がなく，結

合組織の増生など、胸腺萎縮の所見を認めた（写真6）。

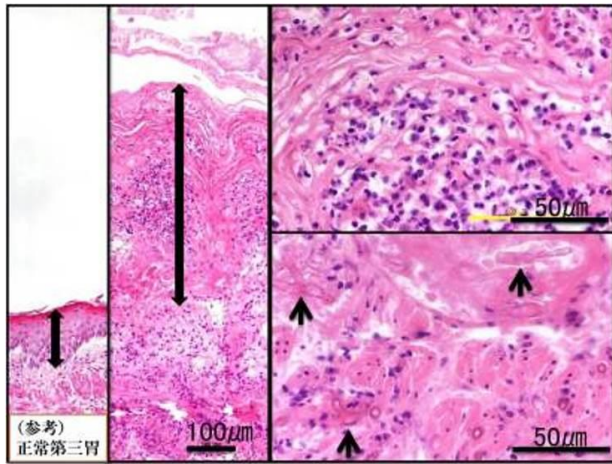


写真3 第三胃粘膜の肥厚と固有層の真菌（HE染色）

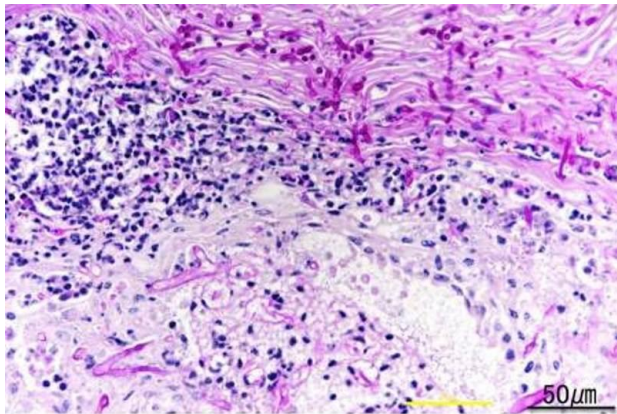


写真4 第三胃，酵母様真菌と無隔菌糸（PAS反応）

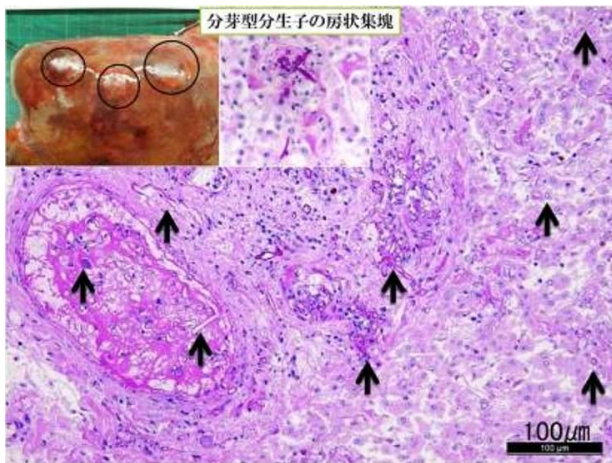


写真5 肝臓，無隔菌糸（PAS反応）

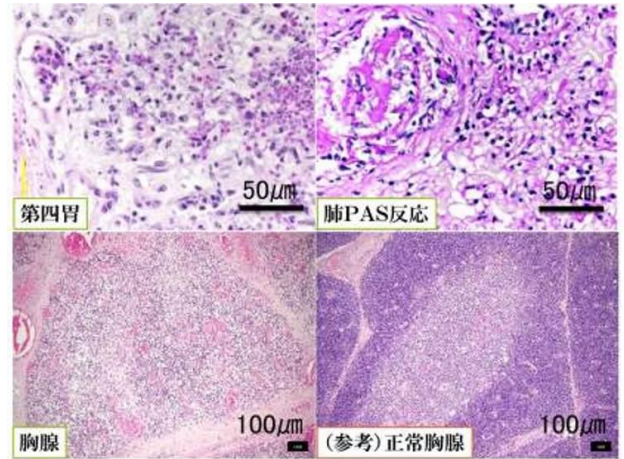


写真6

免疫染色では酵母様の真菌は抗 *C. albicans* 抗体で陽性，隔壁を持たない菌糸は抗 *Rhizomucor* 抗体で陽性反応を示した。抗 *Aspergillus* 抗体は陰性であった（表2）。

表2 免疫染色結果

	抗 <i>C.albicans</i> 抗体	抗 <i>Rhizomucor</i> 抗体	抗 <i>Aspergillus</i> 抗体
肺	+	+	-
肝臓	+	+	-
第一胃	+	+	-
第二胃	+	+	-
第三胃	+	+	-
第四胃	+	-	-
十二指腸	+	-	-
小腸	+	-	-
真菌の形態 (組織標本)	酵母様の菌 仮性菌糸	隔壁を持たない 菌糸	

2. 細菌学的検査結果

有意菌は分離陰性であった。

3. 真菌学的検査結果

1) 直接鏡検

塗抹標本では第二胃及び第四胃の病変部において、酵母様の真菌が確認された。

2) 分離

肝臓，肺，及び消化器からカンジダ様真菌，肝臓から *Rhizopus* 様真菌，第三胃及び胃内容から *L. corymbifera* 様真菌を分離した。それぞれ，*C. albicans*，*R. microsporus*，*L. corymbifera* と同定された（写真7）。また，ITS 領域遺伝子の塩基配

列の解析から、各真菌は由来臓器を問わず、菌種毎に同じ株のクローンと推察された。

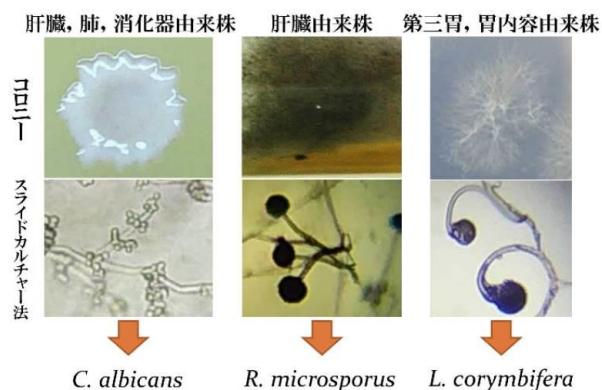


写真7 真菌学的検査結果

4. ウイルス学的検査結果

BVDV 遺伝子は検出されなかった。

まとめ

剖検所見、病理学的検査及び真菌学的検査結果から、本症例を *C. albicans*、*R. microsporus* 及び *L. corymbifera* による深在性真菌症と診断した。病理組織学的所見において *C. albicans* は主に消化管の粘膜及びびらん形成部で確認され、接合菌である *R. microsporus* 及び *L. corymbifera* は主に前胃の粘膜固有層、血管内で血管炎や血栓形成を伴って確認されるなど、菌種により臓器内における分布が異なっていた。本症例は前胃及び肝臓病変が顕著であり、その他の臓器で真菌は認められない又は真菌による病変が軽度であったことから、分離された3種の真菌の侵入門戸は胃であると推察した。また、病理組織学的に胸腺の萎縮を認めたため、免疫機能が正常に働いておらず、易感染性宿主であったと推察した。

一般的に *C. albicans*、*Rhizopus* 属真菌及び *L. corymbifera* は自然界に広く分布する常在真菌であり、易感染性宿主に対して日和見感染症を引き起こすことが知られている^{2, 3, 5)}。*C. albicans* は人や多くの動物の皮膚、消化管及び生殖器に常在している²⁾。*L. corymbifera* は人獣共通感染症起因菌の一種

であり、飼料中や正常な牛の第一胃内にも存在しており^{4, 5)}、過去に本県でも脳接合菌症として報告している。一方 *Rhizopus* 属真菌は種によって植物に対して病原性を示すものも報告されているが動物の病変部から分離された報告は確認されず、特に本症例で分離された *R. microsporus* については世界的にも病牛からの分離報告例がみあたらないため、病原性は不明である。しかし、本症例の病態から *R. microsporus* も他の接合菌同様に壊死性病変、血栓形成及び血管侵襲性があると考えられた^{3) 4) 7)}。また、牛のカンジダ症は病理組織所見と一致した分離事例は乳房炎以外多くないため、これらの真菌の病態を知る上で希少な症例である。

本症例において、胸腺萎縮を発症する主な感染源は確認されなかったため、解剖時の子牛の低体重や当該農場の自家産子牛が総じて良好な状態ではない、母牛が痩せている等の稟告から、原因の一つとして母牛妊娠期の低栄養が推察された⁶⁾。深在性真菌症は生前診断及び治療が困難であるため、予防が重要であり、出産前の母牛の栄養状態を整え、健康な子牛を生産することが重要との認識を啓発する必要があると考えられた。現在、関係機関との連携のもと本農場の妊娠牛の栄養管理の改善を進めている。

謝辞

免疫染色を実施していただいた動衛部門の芝原先生、並びに分離真菌の同定及び遺伝子解析を実施して頂いた花房先生に深謝いたします。

参考文献

- 1) 平成 24 年度大分県家畜保健衛生並びに畜産関係業績発表会、黒毛和種若齢子牛に発生した深在性真菌症
- 2) 瀧澤光華. *Candida albicans* による子牛の真菌性前胃炎, 日獣会誌, 70, 219-223 (2017)
- 3) 朴天鎬. 黒毛和種牛における *Absidia corymbifera*

と *Candida tropicalis* の重感染症 日本産業動物獣
医学会会誌, 60, 497-500 (2007)

4) M. NISHIMURA *ET AL.* Zygomycotic

Mediastinal Lymphadenitis in Beef Cattle with
Ruminal Tympany, *J. Vet. Med. Sci.* 76(1): 123-
127 (2014)

5) 高鳥浩介. 真菌性ブローシス, 日獣会誌, 50,
691-699 (1997)

6) 小形芳美, 子牛の科学 第2刷 チクサン出版社,
98-109 (2009)

7) 農林水産省監修, 真菌性胃腸炎, 病性鑑定マニユ
アル第4版

Streptococcus suis血清型14型による豚レンサ球菌症発生と県内分離株の調査

西部畜産事務所¹⁾ 東部畜産事務所²⁾

○船守足穂¹⁾ 河村美登里¹⁾ 細川久美子¹⁾ 伊藤弘貴²⁾

はじめに

*Streptococcus suis*は、豚に髄膜炎・敗血症・心内膜炎等を引き起こす豚レンサ球菌症の主要な原因菌として養豚産業に多大な経済的被害を及ぼすとともに、人獣共通感染症としても世界的に注目されている^{1,2)}。本菌は菌体表層の莢膜多糖構造により30種類以上の血清型が報告されているが³⁾、国内のヒト・豚から分離される主要な血清型は2型である⁴⁾。また、7種のハウスキーピング遺伝子の塩基配列から1000種類以上のSequence typeに分類されるが、重篤な症状を呈したヒトや豚から多く分離される臨床重要遺伝子型はST1及びST28である⁴⁾。

平成30年3月、県内一養豚農家において*S. suis*血清型14型ST1株による豚レンサ球菌症に遭遇し、本症例を契機に過去に県内で分離された*S. suis*21株の調査を実施したので、これらの概要を報告する。

材料及び方法

1. 症例

平成30年2月、県内の母豚約270頭規模の一貫経営農場において、死産や神経症状を呈する産子が認められたため、3月12日に農場へ立入り、起立困難及び遊泳運動等の重篤な症状を示していた子豚2頭(No.1:22日齢, No.2:10日齢)について以下の病性鑑定を実施した。なお、免疫組織化学的染色、分離菌株の血清型別及び分子疫学的解析については動物衛生研究部門に検査を依頼した。

1) 病理学的検査: 剖検後、主要臓器を10%中性緩衝ホルマリン液により固定し、定法に従いパラフィン包埋・薄切後、ヘマトキシリン・エオジン(HE)染色及びグラム染色を行った。

2) 免疫組織化学的染色: グラム陽性球菌を認めた脳、脊髄及び心臓の組織切片について、抗*S. suis* type 2 Strain-NCTC10234と抗*S. suis* type-14 13730株家兔血清を一次抗体として染色を行った。

3) 細菌学的検査: 脳、脊髄、心臓、肺、肝臓、脾臓及び腎臓の乳剤について、5%馬血液加寒天培地、チョコレート寒天培地、DHL寒天培地を用いて好気条件又は7.5%炭酸ガス条件下で24~72時間、定量培養を行った。分離菌株はレンサ球菌同定用キット(ラピッドID32ストレップアピ)、ヘモフィルス属菌同定用キット(IDテスト・HN-20ラピッド)及び*recN*遺伝子を標的としたPCR法⁵⁾により同定を行った。

4) 血清型別: 2頭に共通して分離された脳、脊髄、心臓及び肺由来の*S. suis*12株について、型別用抗血清及び*S. suis*菌体表層の莢膜多糖構造をコードする関連遺伝子群(capsular polysaccharide synthesis gene cluster)を標的としたPCR法⁶⁾により血清型別を行った。

5) 分子疫学的解析: 上記血清型別に供した*S. suis*について、荒井らの方法に準拠して制限酵素Swa Iを用いたパルスフィールドゲル電気泳動(PFGE)⁷⁾を、1.2%アガロースゲルを用いて電圧6.0V/cm、パルスタイム1~20秒、泳動時間18時間の条件下で行った。また、*aroA*・*cpn60*・*dpr*・*gki*・*mutS*・*recA*・*thrA*の7遺伝子によるMulti-Locus Sequence Typing (MLST)解析⁸⁾を行った。

6) ウイルス学的検査: 脳、脊髄、心臓、肺、肝臓、脾臓、腎臓及び扁桃の乳剤について、CPK-NS細胞及びVero細胞を用いて各3代継代し、ウイルス分離培養を行った。

2. 県内分離株の調査



図1 心臓の剖検所見…2頭に共通して線維素析出が認められる。

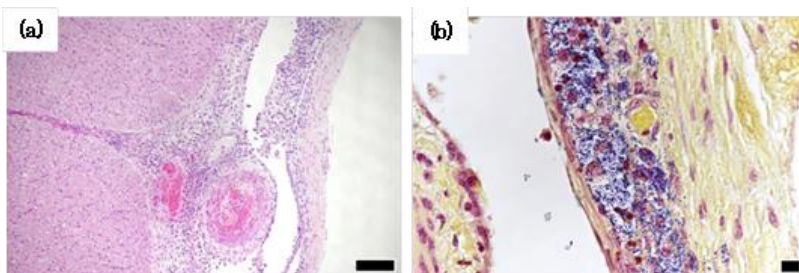


図2 脊髄の病理組織学的所見

- (a) No. 1 化膿性髄膜炎。髄膜に好中球及びマクロファージの浸潤が認められる (HE 染色 Bar= 100 μ m)
 (b) No. 1 (a)の病変部に一致してグラム陽性球菌が認められる (グラム染色 Bar=10 μ m)

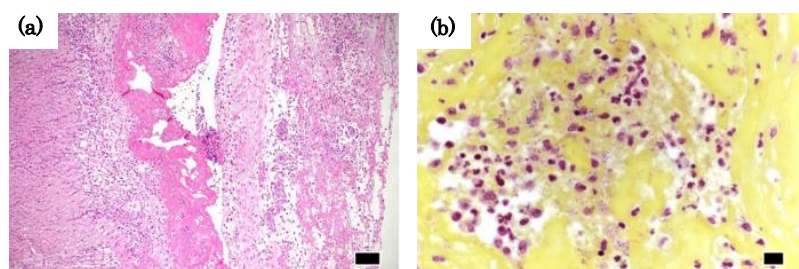


図3 心臓の病理組織学的所見

- (a) No. 2 線維素化膿性心外膜炎。心外膜の肥厚及び線維素の析出が認められ、周囲には好中球及びマクロファージが認められる (HE 染色 Bar=100 μ m)
 (b) No. 2 (a)の病変部に一致してグラム陽性球菌が認められる (グラム染色 Bar=10 μ m)

臨床上重要とされる血清型14型及び2型の年代ごとの分離頻度及び疾病リスクが高いとされるST1及びST28の浸潤状況を以下の方法により推定した。

- 1) 供試菌株：平成5～30年に県内で分離された *S. suis* 21株（豚由来：20株，牛由来：1株）を供試した。
- 2) 血清型別：大倉らの方法に準拠したPCR法⁵⁾により血清型14型及び1型が該当する *cps14H*，血清型2型及び1/2型が該当する *cps2I* を標的とした血清型を推定した。
- 3) ST型別：高松らの方法に準拠したPCR法⁹⁾によりST1又はST28を推定した。

成績

1. 症例

- 1) 病理学的検査：剖検では2頭に共通して心臓に線維素析出が認められたが(図1)，その他の臓器については特筆著変は認められなかった。病理組織学的には，脳及び脊髄では髄膜にグラム陽性球菌を伴う好中球及びマクロファージの浸潤が認められ(図2)，心臓では心外膜の肥厚，線維素の析出及びグラム陽性球菌を伴う好中球及びマクロファージの浸潤が認められた(図3)。

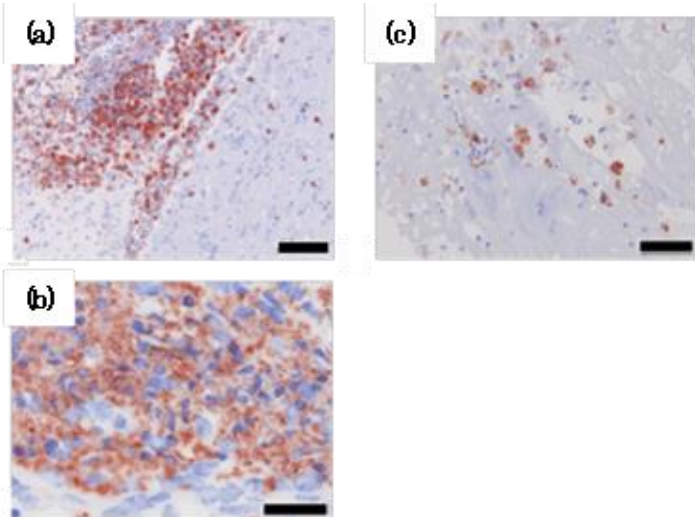


図4 *S. suis* 血清型 14 型抗血清を用いた免疫組織化学的染色
グラム陽性球菌に一致して抗 *S. suis* type 14 13730 株家兎血
清に対する陽性反応が認められる。

- (a) No. 1 脳(Bar=100µm)
- (b) No. 1 脊髄(Bar=20µm)
- (c) No. 1 心臓(Bar=50µm)

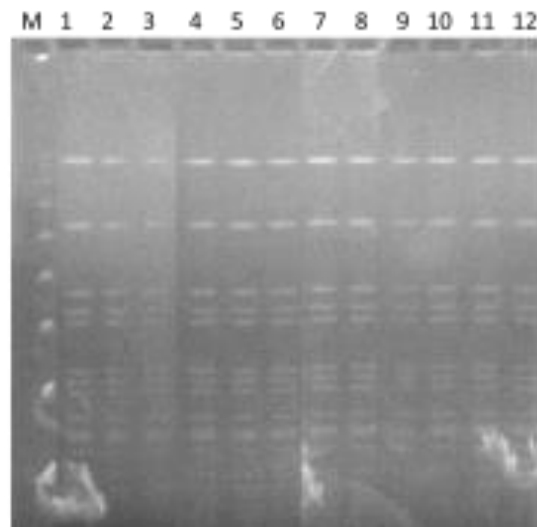


図5 PFGE 泳動像

- (1-2 : No. 1 脊髄, 3-4 : No. 1 脳, 5 : No. 1 肺, 6 : No. 1 心臓, 7-8 : No. 2 脊髄, 9-10 : No. 2 脳, 11 : No. 2 肺, 12 : No. 2 心臓, M : λ Ladder

表1 細菌分離成績

部 位	No. 1		No. 2	
	分離菌	菌量 (cfu/g)	分離菌	菌量 (cfu/g)
脳	<i>Streptococcus suis</i>	4.6×10^6	<i>Streptococcus suis</i>	1.1×10^4
脊髄	<i>Streptococcus suis</i>	1.3×10^6	<i>Streptococcus suis</i>	1.2×10^4
肺	<i>Streptococcus suis</i>	1.8×10^3	<i>Streptococcus suis</i>	1.1×10^3
心臓	<i>Streptococcus suis</i>	6.0×10^4	<i>Haemophilus parasuis</i>	5.0×10^3
肝臓	<i>Streptococcus suis</i>	9.4×10^3	<i>Streptococcus suis</i>	$\geq 10^4$
脾臓	<i>Streptococcus suis</i>	1.2×10^4	<i>Streptococcus suis</i>	5.2×10^3
腎臓	<i>Streptococcus suis</i>	1.1×10^4	<i>Streptococcus suis</i>	$\geq 10^4$
			<i>Streptococcus suis</i>	1.3×10^3

2) 免疫組織学的染色 : *S. suis* 血清型 2 型抗体に対する陽性反応は認められなかったが, *S. suis* 血清型 14 型抗体に対して陽性反応が確認された (図 4)。

3) 細菌学的検査 : 2 頭の各臓器から *S. suis* が純培養状に分離されたほか, No. 2 の肺から *Haemophilus parasuis* が分離された (表 1)。

4) 血清型別 : 分離菌株は 12 株全て血清型 14 型に型別された。

5) 分子疫学的解析 : 分離菌株は 12 株全て PFGE で同一

の切断パターンを示し (図 5), MLST では ST1 (allele types : *aroA*/*cpn60*/*dpr*/*gki*/*mutS*/*recA*/*thra*= 1/ 1/ 1/ 1/ 1 / 1/ 1) に型別された。

6) ウイルス学的検査 : 2 頭ともにウイルス分離陰性であった。

2. 県内分離株の調査

1) 血清型別 : 血清型 14 型推定株は 3 株, 2 型推定株は 7 株, その他は 11 株であった (表 2)。血清型 14 型推定株は平成 22 年度に初めて確認された。

表2 分離年度による推定血清型別成績

推定血清型	分離年度																													
	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30				
14又は1型 (n=3)																			1	1								1(症例)		
2又は1/2型 (n=7)			1		1								2		1													2		
other (n=11)	1			2	1	1					1	2									1	1						1		

表3 分離年度による推定ST型別成績

推定ST	分離年度																													
	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30				
ST1推定株 (n=6)			1																1	1							2	1(症例)		
ST28推定株 (n=8)	1			1	1								2		1						1							1		
other (n=7)				1	1	1					1	2										1								

2)ST型別：ST1推定株は6株、ST28推定株は8株、その他は7株であった(表3)。また、血清型14型推定株は3株全てがST1と推定され、血清型2型推定株7株はST1推定株が2株、ST28推定株が5株であった。

考察

1. 症例

本症例を同一クローン由来の *S. suis* 血清型14型ST1株による豚レンサ球菌症と診断した。*S. suis* 血清型14型はヒトではアジアを中心に増加傾向にあるが、国内での症例報告は稀少でまとまった報告に乏しく、広島県内では今回が初発となる。また、本症例は国内で初めて病原検索及び免疫組織化学的染色により確定診断した貴重な症例であると考えられた。

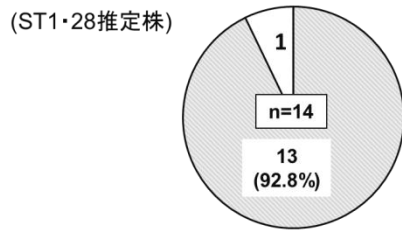
今回分離された血清型14型株は重篤な症状を示したヒト及び豚からの分離事例が多い血清型2型と同様にST1に型別され、強毒株であることが示唆された^{4,10)}。しかし、豚では一般に強毒株を保菌しても発症しない場合も多く、発症要因はストレスや免疫状態の悪化等

によると考えられていることから¹⁾、被害低減には飼養衛生管理面での発生予防対策が重要となる。当該農場に対しては、畜舎の清掃及び消毒等の更なる徹底を指導した結果、続発はなく平穏に推移している。

2. 県内分離株の調査

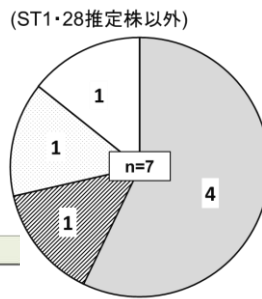
血清型別では、血清型2型推定株は今回の供試菌株のうち33%を占めており、年度による分離頻度の差は特に認められなく、既報と同様であった¹⁰⁾。一方、血清型14型推定株は本県では平成22年度に初めて分離された。血清型14型は平成17年以降中国やタイにおいてヒトでの症例が報告されているが⁴⁾、今回の調査によって平成22年には本県の養豚農場にも侵入していた可能性が推察された。さらに、平成22年度以降に血清型14型推定株が3株分離されていることから、県内で血清型14型は徐々に広がりつつある可能性が考えられた。

ST型別では、ST28推定株は分離年度によらず散発的に分離されていた。一方、ST1推定株は平成7年度に1株分離された後、平成22年度に16年ぶりに分離され



臨床症状	病理学的検査	分離部位	その他
■ 神経症状	化膿性髄膜炎	脳・全身臓器	農場内で続発
□ 呼吸器症状	カタル性化膿性肺炎	鼻汁	<i>P. multocida</i> 混合感染

図6 ST1・28推定株と臨床症状等の関連



臨床症状	分離部位	混合感染
■ 呼吸器症状	肺・心臓・鼻汁等	<i>H. parasuis</i> <i>P. multocida</i> <i>A. pleuropneumoniae</i>
▨ 呼吸器症状	肺	サーコウイルス
□ 呼吸器症状	鼻汁	<i>M. haemolytica</i>
▤ 呼吸器症状	肺・心臓	単独感染

図7 ST1・28推定株以外と臨床症状等の関連

表4 本県で分離された血清型14型推定株の疫学情報

番号	年度	推定ST	畜種	日齢	主訴	病理診断	分離部位	発生状況
1	H22	ST1	豚	20	神経症状	化膿性髄膜炎	各臓器	農場内で続発
2	H23	ST1	豚	24	神経症状	化膿性髄膜炎	各臓器	農場内で続発
3 (症例)	H29	ST1	豚	10・22	神経症状	化膿性髄膜炎 繊維素化膿性心外膜炎	各臓器	農場内で続発

て以降分離頻度は増加し、平成27年度以降は本県における主要な遺伝子型であることが示唆された。

推定ST型と臨床症状の関連を精査したところ、ST1及びST28推定株(n=14)は92.8%が重篤なレンサ球菌症の病豚由来で、これらの遺伝子型は既報と同様に強毒株であることが示唆された(図6)^{4,10)}。一方、ST1及びST28推定株以外(n=7)は全てレンサ球菌症以外の呼吸器症状例から分離され、1例の単独感染を除き呼吸器感染症の原因となる*Haemophilus parasuis*、*Pasteurella multocida*、*Actinobacillus pleuropneumoniae*、サーコウイルス及び*Mannheimia haemolytica*との混合感染であったため、疾病の主要因とならない病原性が低い株であると考えられた(図7)。

血清型14型推定株はいずれもST1と推定され、異なる農場の神経症状を主訴とする重篤な症状を呈した病豚由来であった(表4)。また、いずれのケースも農場内で続発していたことから、血清型14型ST1推定株は疾病リスクが高い株であると推察された。また、本県においては平成22年度以降血清型14型及びST1の分

離頻度が増加傾向にあることから、今後はこれらの流行に対し、特に注意が必要と考えられた。

*S. suis*は、病原因子や発症メカニズム等現在も未解明の点が多く、本菌の病原性の解明や流行株を把握するためには、引き続き分子疫学的解析データの蓄積が重要と考えられた。

謝辞

稿を終えるに当たり、分離菌株の血清型別、分子疫学的解析及び免疫組織化学的染色を実施していただくとともに多くのご助言をいただいた国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構動物衛生研究部門の大倉正稔先生及び芝原友幸先生に深謝いたします。

参考文献

- 1) Gottschalk M: Streptococcosis, Diseases of swine, Jeffrey JZ, Locke AK, Alejandro R, Kent JS, Gregory WS, eds, 10th ed, 841-855, Blackwell Publishing, Ames, Iowa (2012)

- 2) 高松大輔: *Streptococcus suis* の多様性と病原因子, 日本細菌学雑誌, 66, 7-21 (2011)
- 3) Okura M, Takamatsu D, Maruyama F, Nozawa T, Nakagawa I, Osaki M, Sekizaki T, Gottschalk M, Kumagai Y, Hamada S: Genetic analysis of capsular polysaccharide synthesis gene clusters from all serotypes of *Streptococcus suis*: potential mechanisms for generation of capsular variation, Appl Environ Microbiol, 79, 2796-2806 (2013)
- 4) Goyette-Desjardins G, Auger JP, Xu J, Segura M, Gottschalk M: *Streptococcus suis*, an important pig pathogen and emerging zoonotic agent—an update on the worldwide distribution based on serotyping and sequence typing, Emerg Microbes Infect, 3: e45 (2014)
- 5) Ishida S, Tien HT, Osawa R, Tohya M, Nomoto R, Kawamura Y, Takahashi T, Kikuchi N, Kikuchi K, Sekizaki T: Development of an appropriate PCR system for the reclassification of *Streptococcus suis*, J Microbiol Methods, 107, 66-70 (2014)
- 6) Okura M, Lachance C, Osaki M, Sekizaki T, Maruyama F, Nozawa T, Nakagawa I, Hamada S, Rossignol C, Gottschalk M, Takamatsu D: Development of a two-step multiplex PCR assay for typing of capsular polysaccharide synthesis gene clusters of *Streptococcus suis*, J Clin Microbiol, 52, 1714-1719 (2014)
- 7) Arai R, Tominaga K, Wu M, Okura M, Ito K, Okamura N, Onishi H, Osaki M, Sugimura Y, Yoshiyama M, Takamatsu D: Diversity of *Melissococcus plutonius* from honeybee larvae in Japan and experimental reproduction of European foulbrood with cultured atypical isolates, PLoS One, 7:e33708 (2012)
- 8) King SJ, Leigh JA, Heath PJ, Luque I, Tarradas C, Dowson CG, Whatmore AM: Development of a multilocus sequence typing scheme for the pig pathogen *Streptococcus suis*: identification of virulent clones and potential capsular serotype exchange, J Clin Microbiol, 40, 3671-3680 (2002)
- 9) 高松大輔: プロファイル線毛関連遺伝子のプロファイリングによる疾病リスクの高い *Streptococcus suis* 株の識別, 日本獣医師会雑誌, 64, 600-603 (2011)
- 10) Chang B, Wada A, Ikebe T, Ohnishi M, Mita K, Endo M, Matsuo H, Asatuma Y, Kuramoto S, Sekiguchi H, Yamazaki M, Yoshikawa H, Watabe N, Yamada H, Kurita S, Imai Y, Watanabe H: Characteristics of *Streptococcus suis* isolated from patients in Japan, Jpn J Infect Dis, 59, 397-399 (2006)

エコフィードへの挑戦～黒毛和種肥育牛への麦茶粕サイレージ給与試験～

広島県立西条農業高等学校畜産科 3年

○小谷 敏弥 楠木 喬人 前田 喬紀
岡本 紗奈 川田 芽衣

はじめに

日本における粗飼料の自給率は78%だが、濃厚飼料の自給率は10%とそのほとんどを輸入に頼っている。近年、産業廃棄物や食料残さを家畜の飼料とするエコフィードの利用が提唱されている。

私たちは株式会社伊藤園の協力により、麦茶を製造する過程で廃棄物となる麦茶粕を「麦茶粕サイレージ」として発酵させたものを本校の実験材料として提供して頂き、エコフィードとして本校で飼養している黒毛和種肥育牛の飼料に麦茶粕サイレージを混ぜて給与を行い、飼料の特性を科学的に評価し、濃厚飼料としての有効性について試験を行ったので報告をする。

方法

1. 調査期間：平成28年7月～平成30年8月末
2. 材料：供試牛（黒毛和種去勢牛2頭、雌牛2頭）、麦茶粕サイレージ

表1 供試牛詳細

	No.	生年月日	生産地	父	祖父	曾祖父
試験区	1	去勢 H28.1.11	西条農業高等学校	沖茂神竜	安福久	安茂勝
	2	雌 H28.5.5	西条農業高等学校	3榮沖茂	福安照	勝忠平
対照区	3	去勢 H28.5.2	西条農業高等学校	隆之国	美津照重	勝忠平
	4	雌 H28.4.9	西条農業高等学校	沖茂神竜	田安照	安茂勝

3. 調査方法

試験区：No.1, 2 飼料計算を基に約6ヶ月齢時から

DG. 1.2 kg, 麦茶粕サイレージ 2 kg/日から給与試験を開始した。

対照区：No.3, 4 は従来の飼用管理とした。両区とも単飼とした。

4. 調査項目

(1) 飼料栄養価

(2) 第一胃分解特性（消失率）

(3) 採食率

(4) 増体重変化（DG）

(5) 血液生化学検査

ア 血中ビタミン（以下V）A 濃度変化

イ 血中VE 濃度変化

ウ 血中総コレステロール(以下T-Cho)濃度変化

(6) 産肉成績

成績

1. 飼料栄養価

本校で使用している濃厚飼料3種類と麦茶粕サイレージの飼料栄養価比較表2に示す。麦茶粕サイレージは水分量が70%と高い値を示した。また、乾物中の粗繊維が12.7%と、他の飼料に比べ高い値を示し、TDNは67.3%と低い値を示した。

表2 飼料栄養評価の結果

	項目名	茶粕サイレージ	トウモロコシ	大麦	フスマ
原物	水分	70.0	14.5	11.5	13.2
	粗タンパク質 (CP)	15.8	8.8	12.0	18.1
乾物中	粗脂肪 (EE)	3.0	4.4	2.4	4.9
	粗繊維 (CF)	12.7	2.0	5.0	10.9
	粗灰分 (Ash)	3.0	1.4	2.6	5.9
	可溶性無窒素物 (NFE)	65.1	83.4	78.0	60.2
	TDN	67.3	93.6	84.0	72.3
	NFC	55.2	72.9	60.3	28.4
	NDF	23.0	12.5	22.7	42.7

(トウモロコシ・大麦・フスマ日本標準飼料成分表2009年版)
(麦茶粕サイレージ TDN 蔡 食品循環資源最適利用マニュアル)

2. 第一胃分解特性（消失率）

広島県立総合技術研究所畜産技術センターに御協力いただき、フィステル牛を用いて第一胃内分解特性を調査した。0～24時間の第一胃内分解特性は、オオムギ23.～87.9%、ダイズカス26.1～97.5%、麦茶粕サイレージ33.5～62.7%であった。オオムギやダイズカスに比べて第一胃内で分解される量が少なく、麦茶

粕はタンパク質の4割が消化しにくい熱変性タンパク質であり、麦茶製造過程で焙煎されることにより消化率が低くなると考えられた。

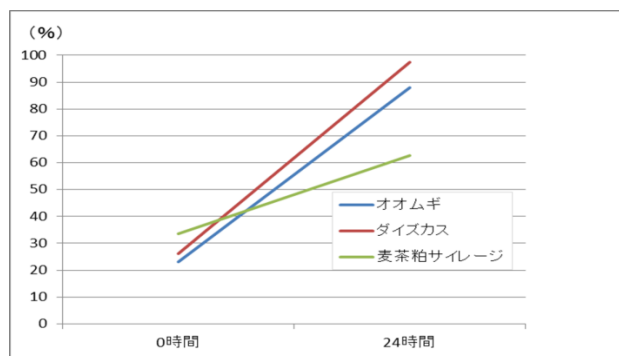


図1 第一胃内分解特性の結果

3. 採食率

採食率について図1に示す。肥育期間中における試験区No.1の採食率は81~92%、No.2では74~86%、対照区No.3は83~79%、No.4では87~82%となった。期間中の採食率の平均は、No.1は82%、No.2は81%、No.3は83%、No.4は81%となった。季節や体調により多少変化をしたが、麦茶粕サイレージを与えたことによって、採食率が大きく変化することはないと考えられる。

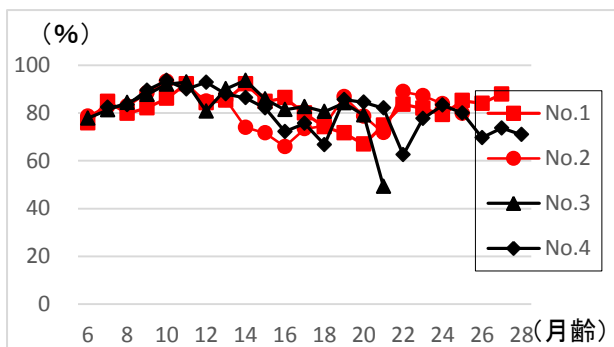


図2 採食率の結果

4. 増体重変化 (DG)

両区共に順調に増体した。No.3については、約21ヶ月齢頃から体調不良や歩行困難のため体重が減少し、そのため約22ヶ月齢時で早期出荷をした。

出荷時の体重は、試験区No.1は796kg、No.2は726kg、対照区No.3は720kg、No.4は746kgであった。調査期間中の平均DGについては、No.1は0.93kg、No.2は0.85kg、No.3は1.00kg、No.4は0.82kgであった。

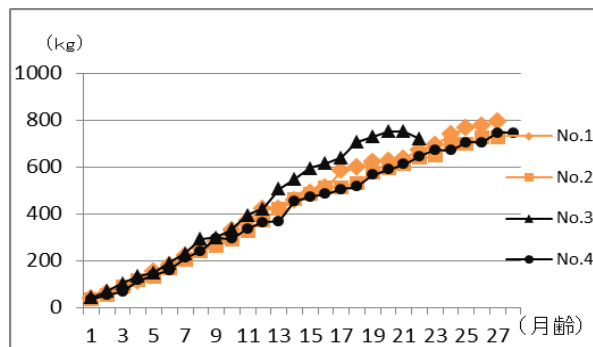


図3 増体重変化の結果

5. 血液生化学検査

1) 血中VA濃度変化

本校では20ヶ月齢時に最少必要量である30IU/dℓを下回るように飼養管理をしている。飼料を切り替えた約12ヶ月齢時から血中VA濃度が減少している。血液生化学検査の結果によって、随時ビタミンを飲水投与した。今回の試験では約16ヶ月齢時に最少必要量を下回り、No.2が失明、No.3が歩行困難となった。

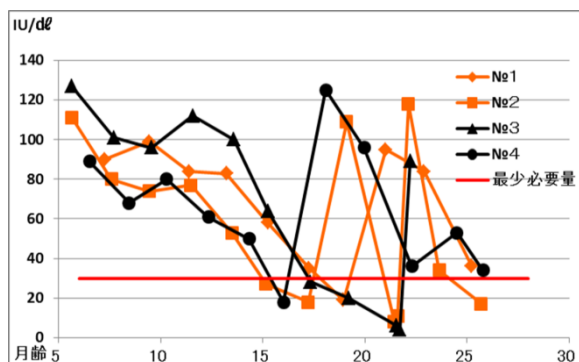


図4 血中VA濃度変化

2) 血中VE濃度変化

血中VE濃度変化の結果を図5に示す。対照区は約12ヶ月齢時以降VE添加により高い値を示している。VEを添加していない試験区は、対照区よりも低い値で推移しているが、欠乏の基準値である200μg/dℓを下回ることにはなかった。緑茶や麦茶飲料残さを濃厚飼料乾物中3%出荷前4週間黒毛和種雌肥育牛に給与したところ、血中VE含量が増加するという報告があり、その影響と考えられる。しかし、体調不良や歩行困難を示したNo.3については、約21ヶ月齢頃から減少した。

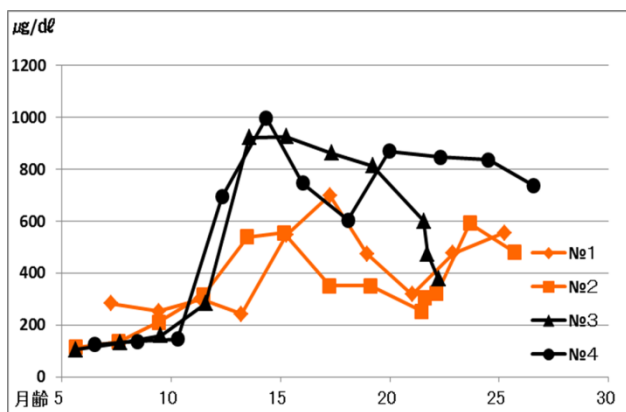


図5 血中 VE 濃度変化

3) 血中 T-Cho 濃度変化

血中 T-Cho 濃度変化の結果を図6に示す。両区共同じように推移した。血中 T-Cho 濃度が 150 mg/dl前後で推移していることから両区共よく飼料を摂取していることがうかがえる。No. 3については、体調不良や歩行困難を示し始めた約 21 ヶ月齢以降急激に減少した。

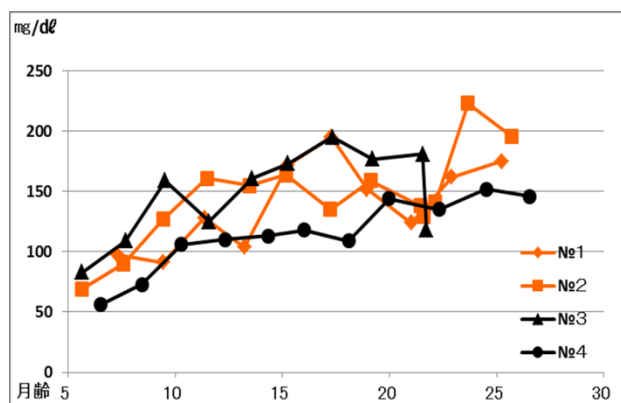


図6 血中 T-Cho 濃度変化

6. 産肉成績

試験区の格付は A5 と A4 であった。対照区の格付は共に A5 であった。試験区No.1 のロース芯面積が一番大きく 93 cm²となった。試験区No.2 のバラは 9.8cm となり、皮下脂肪は 3.8cm となった。BMS については試験区No.1 が 12 であった。

表3 産肉成績の結果

NO.	肥育月齢 (月)	枝肉重量 (kg)	格付	ロース	バラ	皮下脂肪	BMS	BCS	BFS
				(cm ²)	(cm)	(cm)			
NO. 1	27	516.6	A-5	93	9	3.2	12	4	3
NO. 2	28	495.6	A-4	68	9.8	3.8	7	4	3
NO. 3	23	474.4	A-5	66	8.2	2.9	9	4	3
NO. 4	29	450.2	A-5	84	9.2	2.3	9	4	3



図7 試験区No. 1 枝肉写真



図8 試験区No. 2 枝肉写真



図9 試験区No. 3 枝肉写真



図10 試験区No. 4 枝肉写真

考察

麦茶粕サイレージは単味では嗜好性が悪いが、配合飼料に混合して給与することにより試験区の採食率が80%前後となり嗜好性が上がると考えられる。両区共に順調に増体し、試験区No. 1 の枝肉成績もよかったことから、飼料としての利用価値はあると考えられる。

しかし、飼料栄養価や、第一胃内分解特性の結果から、繊維質を多く含むため濃厚飼料と粗飼料の中間的飼料として利用すべきではないかと考えられた。

また、麦茶粕サイレージの水分含量は70%と高水分のため、変敗や保存管理の検討をする必要がある。そして、粘性が高く、手や容器につくと洗い流すことに

手間がかかる点で飼料としての扱いやすさに課題がある。

今回の試験では、VA 欠乏症によりNo.2 は失明、No.3 は体調不良のため早期出荷が行われた。今後はVA コントロールのより一層の注意が必要である。

今後も試験頭数を増やし麦茶粕サイレージの飼料としての利用性について検証していきたい。

参考文献

1) 飼料自給力・自給率の向上に向けた取組

農林水産省

2) 公益社団法人 配合飼料供給安定機構

第Ⅰ編 緩衝能の高い日本の乳・肉用牛飼料構造
の構築のために(エコフィードを利用した飼料ベ
ストミックスの考え方と普及のための条件)

第Ⅱ編 素材の性質と飼料としての利用方法 P20
P26 P54(TMR素材の特性、給与の適正性、TM
Rの調整方法等)

3) 生産獣医システム肉牛編

社団法人農山漁村文化協会

比婆牛の飼育管理に関する調査及び研究と共進会への取組

広島県立庄原実業高等学校生物生産学科
動物生産類型3年 本郷谷奈未・宗清まりん

はじめに

本校は庄原地域の畜産業の継承、発展に貢献することを目的に、畜産関連の学習を積み重ねている。ここでは、比婆牛の飼育管理に関する調査研究及び乳牛同好会、肉用牛経営研究室が取り組んでいる育種繁殖及び調教技術伝承のための県共進会への取り組みを報告する。

目的

平成27年11月に超音波画像診断装置、脂肪交雑推定装置を導入し、牛生体の早期肉質評価による効率的な和牛肥育技術向上のため、庄原地域（比婆牛）を中心とした脂肪交雑推定データベース（BFED: Bovine Fat-Crossing Estimation Database 以下BFEDと示す）を作成し、地域の和牛肥育農家で活用することを目的とした取り組みを継続している。今年度は課題である基礎データの信頼性を高めること、肥育牛の牛枝肉格付部位の形成観察を行うことを目的として取り組んだ。また、子牛の市場評価は増体重が見込め、大きな子牛が高く評価され高額で取引される傾向であり、平成28年10月から平成30年10月までの三次子牛せり市場平均値(1)（表1）より、平均出荷体重（去勢）は307kg（±6）、平均価格（去勢）は829,336円（±11,887）で推移している。比婆牛子牛の良質な飼養管理のため、子牛育成用配合飼料「育成用もりもりプラス」（JA西日本くみあい飼料株式会社）を子牛育成飼料として導

入し、比婆牛子牛育成管理マニュアルについて調査及び検証した。そして、乳牛同好会、肉用牛経営研究室が家畜管理技術の継承を目的に調教、共進会に積極的に取り組んだ。

作成方法と信頼性検証および校内の取組

1. 庄原地域（比婆牛）を中心としたBFED作成

1) 調査期間

平成30年5月13日から平成30年8月31日

2) 供試牛

黒毛和種（庄原地域を中心とする比婆牛）

3) 超音波画像による脂肪交雑推定の手順

動物用超音波画像診断装置HS-2200V（本多電子株式会社）、しもふりマスターLP0011（富士平工業株式会社、株式会社ロジカルプロダクト）を用いて推測値を算出した。測定部位は牛枝肉格付部位（第6,7肋間）を測定する。BMS推定値（以下、推定値と記す。）算出手順は以下のアからオの手順で実施した。

ア 保定

イ 測定部位のブラッシング

金櫛、毛ブラシで埃や被毛などを落とす。

ウ 接触媒体の塗布

測定部位に食用油をしっかりと馴染ませる。

エ 超音波画像撮影

測定部位は背正中線付近（少しだけ背骨が画像に入る程度）、牛枝肉格付部位周辺でロー

表1 三次子牛せり市場の平均値(H28.10-H30.10)

性別	入場頭数	取引頭数	最高価格	最低価格	平均価格	平均体重	平均日齢	kg単価
雌	115	115	¥967,935	¥553,985	¥659,652	278	280	¥2,500
去勢	163	162	¥1,150,427	¥383,267	¥831,605	304	272	¥2,737
合計	278	277			¥774,948	293	275	¥2,643

表2 供試牛の血統(3代祖)

	No	名号	生年月日	父	母	母の父	祖母の父
供試牛A	6394	紫波春陽	2018/2/1	幸紀雄	しばはるみ	3柴沖茂	福谷福
供試牛B	6395	若青葉	2018/2/20	若百合	やすはる2	安福久	勝忠平

ス芯中心が画面中央, 僧帽筋末端部分, 腹部 (バラ部分) の4か所を撮影する。

オ 脂肪交雑推定値の算出

牛枝肉格付部位の静止画像をしもふりマスターで解析, 推定値を算出する。

月齢	0.5	1	2	3	4	5	6	7	8
餌付け飼料(kg)	0.2	0.6	1.3	3.0					
育成用配合飼料(kg)				0.2	3.5	3.8	4.0	4.0	4.0
良質飼料(kg)	0.1	0.2	0.5	1.0	2.0	2.5	3.0	3.0	3.5
稲わら(kg)								0.5	0.5
体重(cm)		50	75	100	130	160	195	235	270
体高(cm)		82	88	94	99	101	105	109	113

2. BFED の信頼性検証

1) 推定値の有意性検証

推定値と格付値の分布および相関より推定値の有意性を検証

2) 測定日齢の推定値信頼性検証

推定値の測定日齢を平均値より前後 34.1%, 13.6%,

2.1%で分けし, 各区画で推定値と推定値の相関, 単回帰分析で検定。

3) 比婆牛群の推定値信頼性検証

比婆牛血統の種雄牛を父に持つ供試牛の推定値の信頼性を相関, 単回帰分析で検証。

4) BMS7 以下の測定

ア 調査日

平成 30 年 10 月 26 日

イ 供試牛

ホルスタイン種 (育成牛) 2 頭

ウ 実施内容

BFED の信頼性を向上させるため, ホルスタイン種 (育成牛) の推定値をデータベース化することにより, 低値の推定値をデータベースに取り込むことを試みた。

5) 枝肉格付部位の形成観察

ア 調査期間

平成 30 年 10 月 12 日より

イ 供試牛

黒毛和牛種肥育牛 2 頭

ウ 実施内容

15 カ月齢肥育牛を供試牛 2 頭 (うち 1 頭が比婆牛) とし枝肉格付部位の形成観察を行った。

3. 比婆牛子牛育成管理マニュアルの研究

1) 供試牛

比婆牛血統牛と県外血統牛の 2 頭 (自家産) (表 2)

2) 試験期間

平成 30 年 2 月 19 日から 5 月 25 日の間, 子牛育成用配合飼料の給与期間日齢を 20 日から 100 日齢前後とした。

3) 供試飼料

餌付け飼料に「モーレット N フレペレ」 (JA 西日本くみあい飼料株式会社), 子牛育成用配合飼料に「育成用もりもりプラス」 (JA 西日本くみあい飼料株式会社) を用いた。飼料成分を表 4 に示す。良質粗飼料はチモシー乾草 (細断長 3cm) を用いた。

4) 飼養管理

20 日齢前後より子牛育成用配合飼料の給与を朝夕の 1 日 2 回給与した。子牛育成用配合飼料は良質粗飼料給与後に給餌した。配合飼料と粗飼料の給与量は, 供試牛の生育と体調に合わせ, 漸増する増量法を用いた。

5) 調査項目

ア 子牛育成用配合飼料の嗜好性 (95 日齢間)

イ 9 か月齢までの発育 (DG, 体高, 体長, 胸囲, 腹囲, 胸腹比, 尻長, 体重)

成分項目	濃厚飼料	粗飼料
乾物 (%)		85.9%
可消化養分総量 (%)	72.0%	53.8%
粗タンパク質 (%)	19.0%	8.7%
粗脂肪 (%)	1.5%	2.4%
粗繊維 (%)	12.0%	28.9%
粗灰分	10.0%	6.5%
カルシウム	0.7%	—
りん	0.4%	—

4. 肉用牛経営研究室の取り組み

肥育牛 4 頭，繁殖牛 12 頭，子牛 2 頭（平成 30 年 12 月現在）の日常管理および県共進会出品，学園祭基盤乗りのための調教。所属生徒 3 名（3 年生 4 名，2 年生 1 名，1 年生 2 名）。

5. 乳牛同好会の取り組み

搾乳牛 7 頭，育成牛 9 頭，子牛 1 頭（平成 30 年 12 月現在）の日常管理および県共進会出品のための管理，調教。所属生徒 14 名（3 年生 2 名，2 年生 6 名，1 年生 6 名）。

結果および考察

1. 庄原地域を中心とした BFED 作成

測定数は 38 頭増加し，測定精度は 12% 向上した（表 5）。先輩方から各装置の操作を学んだが，実施回数が少ないこともあり，慣れるまでに時間を要した。そのため，BMS12 と格付けされた牛枝肉を推定値 6 と処理してしまうなど，正確性が低い場合もあった。

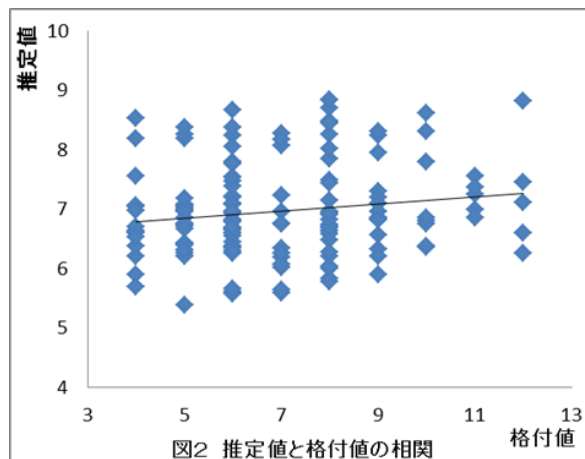
推定値数		248
測定数	測定数	341
測定精度	精度	72.3%
日齢	Ave.	837.9
	SD	80.75
	min	458
	max	1219

	n	平均	SD
推定値	248	7.09	0.84
格付値	248	7.19	1.99
相関係数		0.216	

2. BFED の信頼性検証

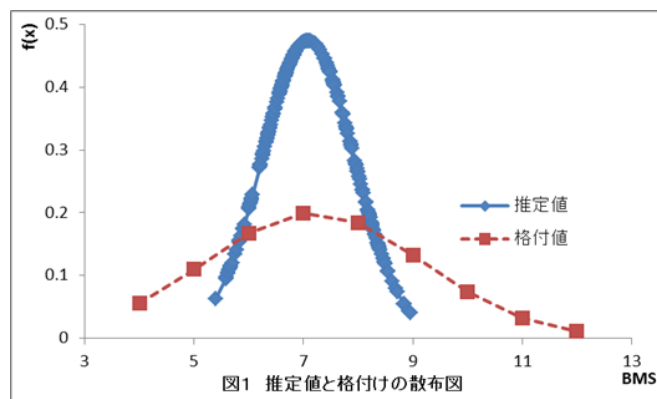
1) 推測値の有意性検証

推定値と格付値の散布を図 1 に推定値と格付値の比較を表 6 に示した。平均値より推定値は格付値に近い値であるが，相関係数 $r=0.22$ であり，非常に弱い相関だ。原田⁽²⁾の単純相関係数は 0.84 であることと比較し，相関の弱さが分かる。しかし，昨年度は $r=0.18$ であり，微増している。また推定値のばらつき，すなわ



ち BMS4 以下，BMS9 以上が少ないことが図 1， $SD=0.8$ より示される。単回帰分析により， $y=3.56+0.51x$ が得られた。これより，BFED の信頼性は低いため，課題があることが示された。課題の 1 つは，BMS4 以下，BMS9 以上の推定値を得るために，より幅広い供試牛を選択

日齢	格付値		推定値		r
	平均	SD	平均	SD	
458-504	7.00	1.58	7.58	0.76	0.03
687-791	6.48	1.83	6.65	0.80	0.31
793-871	7.09	1.92	7.05	0.83	0.18
872-912	7.95	2.02	7.50	0.67	0.16
920-1219	7.75	2.01	7.02	0.83	-0.01



し測定することが必要だ。次に推定値測定技術の向上である。基本的な超音波測定技術，画像処理技術を向上させることが必要だ。

2) 測定日齢の推定値信頼性検証

5 つの日齢区画ごとの相関を表 7 に示す。920-948 日齢で負の相関が見られる。昨年度は $r=0.68$ と高い

	測定日齢		推定値		格付値		r		
	Ave	S.D.	Ave	S.D.	Ave	S.D.			
比婆牛	833.30	84.90	7.22	0.81	6.98	1.97	0.54	$y=-2.83+1.45x$	P<0.05
その他	837.81	72.17	7.05	0.82	7.23	1.97	0.18	$y=4.11+0.43x$	P<0.05

日齢	20-25	25-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55	56-60	
供試牛A	26.3%	6.8%	18.3%	43.4%	45.4%	68.8%	70.0%	69.2%	
供試牛B	43.7%	66.3%	50.2%	47.0%	49.9%	65.3%	57.6%	63.6%	

日齢	61-65	66-70	71-75	76-80	81-85	86-90	91-95	Ave	SD
供試牛A	62.6%	60.1%	65.5%	74.3%	60.3%	29.1%	33.3%	48.9%	0.22
供試牛B	67.7%	41.1%	87.2%	91.1%	84.6%	90.4%	94.1%	66.6%	0.19

相関を示したいが、推定値が格付値より大きく外れた画像が含まれていることがその要因だ。

3) 比婆牛群の推定値信頼性検証

比婆牛血統を父に持つ供試牛は59頭で18%（前年度比1%減）、2代祖では85頭26%（前年度比2%減）、3代祖125頭39%（前年度比3%減）であり、ここでは父を比婆牛血統に持つ供試牛を取り扱う。表8より比婆牛群の $r=0.54$ であり、前年より0.1増加している。このため昨年度より中程度の相関があることが示された。しかし、測定頭数が少ないため、相関が強く示されていることも予想されるため、今後もより多くの比婆牛血統の測定を継続し信頼性を向上することが課題となる。

4) BMS7以下の測定

BMS7以下の推定値を得るため、ホルスタイン種（育成牛）を供試牛に用いて推定値の測定を行った（写真1）。予想以上に枝肉格付部位の筋肉形成が乏しく、また推定値を計測するとBFED全体の数値が大きく変動した。このため、ホルスタイン種のデータが取り扱えないことが分かった。今後、乳用種以外の推定値をデータベースに取り込むことが課題である。

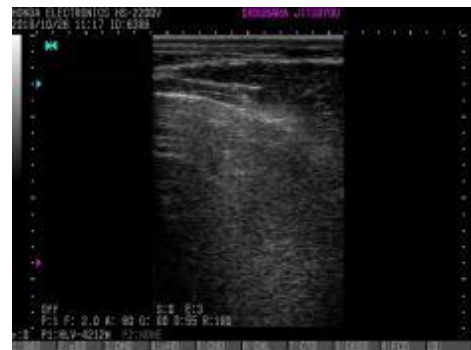


写真1 ホルスタイン種の枝肉格付部位

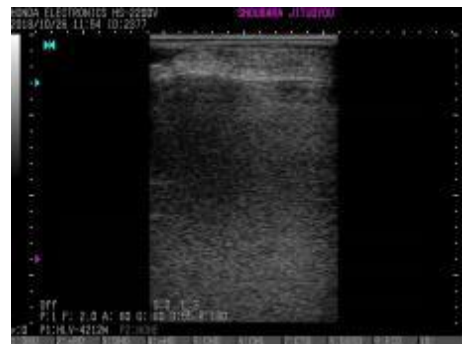


写真2 2377 八谷 464 日齢

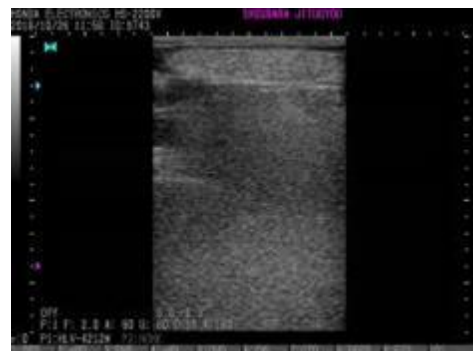


写真3 9743 石橋 479 日齢

5) 枝肉格付部位の形成観察

肥育牛 15 カ月齢の枝肉格付部位の超音波画像の記録を行った (写真 2, 3)。15 カ月齢では筋間脂肪などの形成が未発達であるため、明瞭な筋肉構造は確認できない。供試牛 2 頭の牛枝肉格付部位を定期的に記録し、形成変化を明らかにしたい。

3. 比婆牛子牛育成管理マニュアルの研究

1) 嗜好性調査

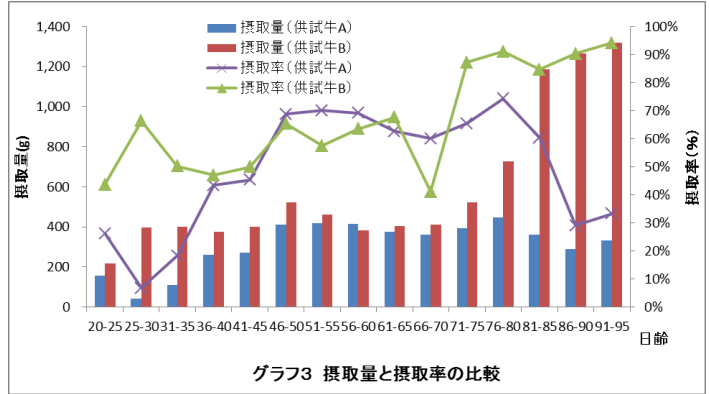
摂取率より嗜好性を調査した。日齢が若いほど、摂取率は低い傾向であり、その後、高くなったが、供試牛 A は高い摂取量、摂取率 (表 9, グラフ 3) を示すことがなかった。供試牛 A と B の摂取量 (g) 及び摂取率 (%) の平均の差を有意水準 5% で *t* 検定を行ったところ、摂取量は *t* (17) = 2.97, *p* < .009, 摂取率では *t* (27) = 2.41, *p* < .02 であった。このため供試牛 2 頭の摂取量及び摂取率には有意な差があることが示された。供試牛ごとで嗜好性に差があり、高い嗜好性であることが示唆されなかった。母牛と同じ牛房で飼育しているため、子牛が母牛の濃厚飼料を盗食したことが影響していることが予想される。供試牛 B は摂取量、摂取率は日齢を重ねると上昇している。しかし、8 か月齢まで濃厚飼料を 2kg/日に制限しても黒毛和種正常発育曲線 (体重, 体高, 胸囲) と同程度の発育は可能である³⁾が、その 2kg/日まで摂取させることができていない。今後、子牛の摂取量を増加させることのできる飼養管理技術を確立したい。

2) 発育

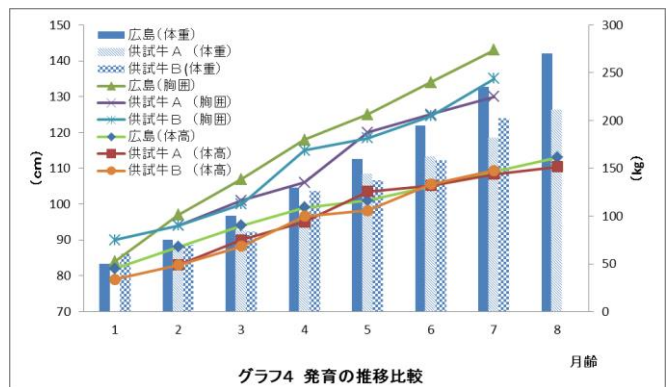
1 か月毎の発育 (体高, 体重, 胸囲) の推移比較をグラフ 4 に示した。各グラフには「元気な子牛育成マニュアル」子牛育成管理 (去勢) の目標値を記した。また、表 10 に広島県育成目標値と各供試牛の体高, 体重, 胸囲の差を絶対値で示す。体高の発育は目標値との差が最も小さく、体重の差が最も大きいことが示唆

された。また、供試牛 B の胸囲も体高と同等である。

そのため、供試牛の血統が発育差の要因であることが推測できる。1 代祖及び 2 代祖が同じ血統の供試牛での調査が必要である。DG は 0.6 を下回ることはないが、



月齢	体高		体重		胸囲	
	供試牛A	供試牛B	供試牛A	供試牛B	供試牛A	供試牛B
2	5.0	5.0	6.0	6.0	3.0	0.0
3	4.0	5.8	15.0	17.0	6.0	1.0
4	4.0	2.4	31.0	4.0	12.0	9.0
5	2.5	2.8	16.0	23.0	5.0	1.6
6	0.2	0.6	33.0	37.0	9.0	0.4
7	0.6	0.4	53.0	33.0	13.0	5.0
平均	2.7	2.8	25.7	20.0	8.0	2.8
SD	2.0	2.2	16.9	13.6	4.0	3.5



1.0 を保つことができていないことが示唆された。これは摂取量不足や母牛の濃厚飼料盗食などが原因であると推測できる。また、4 か月齢までに腹胸比 1.2 の子牛は優れた発育が期待される⁴⁾が供試牛 A の 5 か月齢で一度、腹胸比が 1.2 を示されたがその後、安定して腹胸比 1.2 を示していない。また、体重や胸囲で高い値を示した供試牛 B の腹胸比は供試牛 A より低値を示した。表 11 に示される出荷体重と価格より、供試牛

Bが市場平均（体重平均 298kg±31.8kg，せり価格平均額¥723,29±¥106,532）よりもわずかに劣っている結果であることが示された。この要因が給与した飼料であるか，血統に起因したものであるかを明らかにすることが必要だ。

	No	体重(kg)	せり価格
供試牛A	6394	262	¥739,000
供試牛B	6395	240	¥606,000
市場平均		298	¥723,529
SD		31.8	¥106,532

5) 比婆牛子牛育成管理マニュアル

広島県の「元気な子牛育成マニュアル」子牛育成管理（去勢）を基に，100日齢までの期間の給与試験を行ったが，体重において子牛育成マニュアルの目標値と大きな差が生じた。本校の飼養管理は，親子一組を単房で飼育している。そのため，1ヶ月頃からの母子別飼いの方法や，子牛を牛房外に出す時間をより多くすることなど，飼養管理により工夫が必要である。

4. 肉用牛経営研究室の取り組み

日常管理と和牛調教の活動を継続した。第16回和牛の里口和モーモー祭で碁盤乗りを披露した。



写真4 モーモー祭りでの碁盤乗り

5. 乳牛同好会の取り組み

種牛としての改良進度を確認するため共進会に出品し，飼育管理技術や研鑽家畜改良についての研究を継続した。第33回中国地区ブラックアンドホワイトショウ第1部の二等賞に「ショウジツ アナ ギャロン



写真5 県共進会の様子

レタラ」，第3部の二等賞に「ショウジツ オレオ レガリア アイ」が入賞した。

引用・参考文献

- (1) 「広島県三次子牛せり市場」
全国農業協同組合連合会広島県本部
<https://www.jazhr.jp/ushi/>
- (2) 肉用牛の科学 肉用牛研究会
刊行 監修入江正和 木村信照 監修. 2015.
- (3) 「黒毛和種における超音波を用いた肉質の早期判定」
宮島恒晴佐賀県畜産試験場 2001
西日本畜産学会会報 44 35-42
- (4) 公益社団法人日本食肉市場卸売協会
枝肉市場別取引情報
- (5) 社団法人中央畜産会
畜産会経営情報 2013 No. 281
- (6) 「黒毛和種子牛の胸囲一体重早見表」道総研畜試式
- (7) 「濃厚飼料制限型子牛育成試験（第2報）」
川戸和昭・森本一隆
- (8) 「農業の新技术 No. 105 2013」
愛知県農業総合試験場

府中家畜診療所管内の乳房炎起因菌における薬剤感受性の検討

広島県農業共済組合 府中家畜診療所

○金本 淳也

はじめに

臨床上重要な細菌において耐性菌の増加、多剤耐性化が急速に進んでいる。適切な抗生剤の選択には、原因菌の同定とその薬剤感受性は必須となるが、実際の診療では、抗生剤の選択は経験的に行われているのが現状である。そこで、耐性菌およびその薬剤感受性を把握し、治療の一助とすることを目的として乳房炎起因菌の薬剤感受性について検討した。

方法

平成 28 年 4 月～平成 30 年 2 月の間に府中家畜診療所管内において乳房炎と診断された 118 症例から分離された 122 菌株を対象として菌培養および薬剤感受性試験を実施した。検討した抗菌薬はオキシテトラサイクリン(以下 OTC とする)、カナマイシン(以下 KM とする)、ストレプトマイシン(以下 SM とする)、ペニシリン(以下 PCG とする)、ジクロキサシリン(以下 MDIPC とする)、セファゾリン(以下 CEZ とする)、セファピリン(以下 CEP とする)、セフロキシム(以下 CXM とする)、エンロフロキサシン(以下 ENR とする)、マルボフロキサシン(以下 MAR とする)、タイロシン(以下 TS とする)の 11 剤とし、担当の獣医師が 7 種類の抗生剤を選択した。感受性試験はディスク法により行い、結果の判定は、阻止円の大きさを耐性(R)、中間(I)、感受性(S)に分類し、S 及び I を感受性菌とした。

成績

対象となった 118 症例についての分離頻度は大腸菌群(以下 CO とする)が 28%と最も高く、次にコアグラージェ陰性 Staphylococcus(以下 CNS とする)が 14%、黄色ブドウ球菌(以下 SA とする)が 11%、Other

Storeptococcus(以下 OS とする)が 10%、酵母様真菌 6%、その他のグラム陽性菌(以下 G+ とする)が 5%、緑膿菌が 3%、分離細菌なし(以下 ND とする)が 24%となった(図 - 1)。平成 29 年 4 月から平成 30 年 1 月までの乳房炎軟膏の消耗数はセファゾリンが最も多く、現場で多く使用されていた(図 - 2)。CO において OTC では耐性菌を認めず、MAR、ENR の順で高い感受性菌を認めた(図 - 3)。SA では SM や PCG、TS において 60%を下回る感受性菌を示したが、その他の薬剤では 80%を超えた(図 - 4)。CNS では OTC で耐性菌を認めず、CEZ 及び CEP において 80%を超える感受性菌を認めた(図 - 5)。OS では OTC、CEZ では耐性菌を認めず、CXM で 80%を超える感受性菌を認めた(図 - 6)。

考察

今回は、分離頻度の高かった CO、SA、CNS、OS についての薬剤選択について考えた。また薬剤感受性試験に用いられた抗生剤の中で OTC は蹄病治療に用いられることが多く、実際に乳房炎治療に用いることはほとんどなく、CEP はすでに販売中止になっているが、今回はこれらのデータも記載した。第一選択薬としての評価は 75%以上の感受性を示すものを有効な薬剤として判断する事とした。

OTC は、どの菌種においても 80%以上の感受性を示した。第一選択薬として有効な薬剤として考えられるが、検体数が少ないためさらなる調査が必要と考えた。アミノグリコシド系の KM および SM については SA で KM が 100%を示したが、その他は 80%を下回った。SA に対しては KM が有効な薬剤として考えられるが、第一選択薬としては適当とはいえず、使用の際は薬剤感受性試験を実施する必要があると考えた。ペニシリン系の

PCG および MDIPC では、SA で MDIPC が 100%の感受性を示したが、CO では PCG が 0 %、MDIPC が 15%の感受性を示しほとんど効果が見られなかった。そのため、第一選択薬としては適当とはいえず、使用の際は薬剤感受性試験を実施する必要があると考えた。セフェム系の抗生剤である CEZ および CEP、CXM では、SA では 3 剤において 100%、CNS で CEZ が 88%、CEP が 87%、CXM で 79%、OS で CEZ が 100%、CEP が 75%、CXM が 83%と 70%以上の感受性を示した。よって、SA および CNS、OS を想定した乳房炎の場合にはセフェム系の 3 剤は第一選択薬として有効であると考えられる。ニューキノロン系の ENR および MAR は、CO で ENR が 77%、MAR が 87%の感受性、SA で ENR が 80%、MAR が 100%の感受性、CNS で MAR が 76%の感受性を示した。ニューキノロン系の薬剤は CO および SA を想定した場合の第一選択薬としては有効と考えられるが、これらの薬剤は第二選択薬としての使用が求められている薬剤であるので、甚急性の経過をたどる症例に限ってのみ使用することが必要と考えた。マクロライド系の TS では、どの菌種に対しても 60%を下回る感受性を示して

おり、使用の際は薬剤感受性試験の結果をもとに使用する必要があると考えた。

府中家畜診療所管内では乳房炎治療に対して CEZ が最も多く使用され、それに伴う耐性菌の出現が考えられたが、CEZ などのセフェム系抗生剤の感受性は CO を除いて良好であった。

乳房炎の治療にあたっては、CEZ、CXM のセフェム系の薬剤が一次選択薬として適当であるが、病態進行の早い大腸菌性乳房炎が考えられる場合に限ってのみニューキノロン系の抗生剤の使用を検討するべきであると考えた。

乳房炎治療において適切な抗生剤の使用のためにはその地域ごとの起因菌の分離頻度及び薬剤感受性の動向を把握しておく必要があるが、今回の検討では、乳房炎を発症した牛の病態やその牛が飼養されている農家の乳房炎発生状況やその起因菌などの調査は行っていない。また、抗生剤の感受性は様々な要因により変化することが知られているので、今後さらなる調査が必要と考える。乳房炎の臨床的特徴を把握し、病態に沿った抗生剤の適正使用に努めていくべきだと考えた。

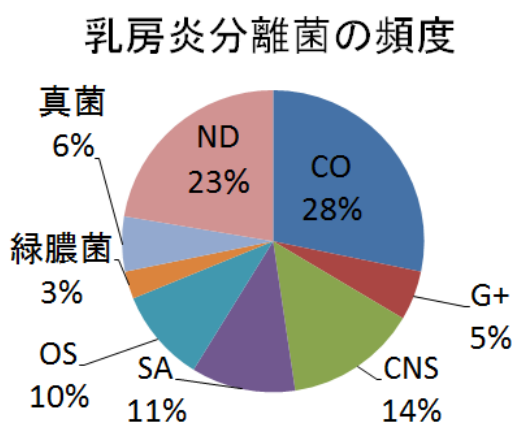


図 - 1. 乳房炎起因菌の分離頻度

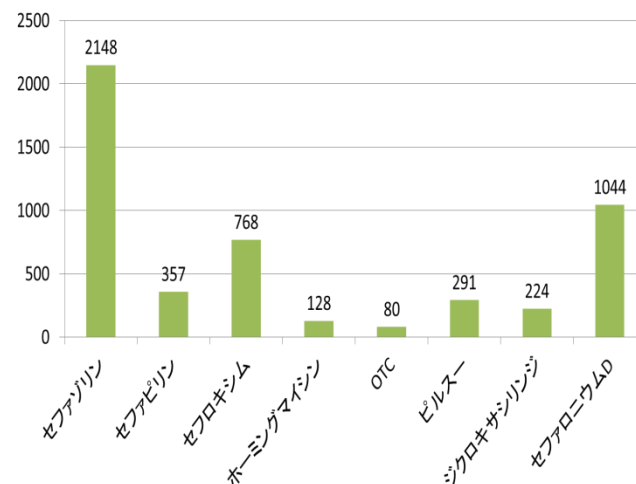


図 - 2. 府中家畜診療所での乳房炎軟膏販売数

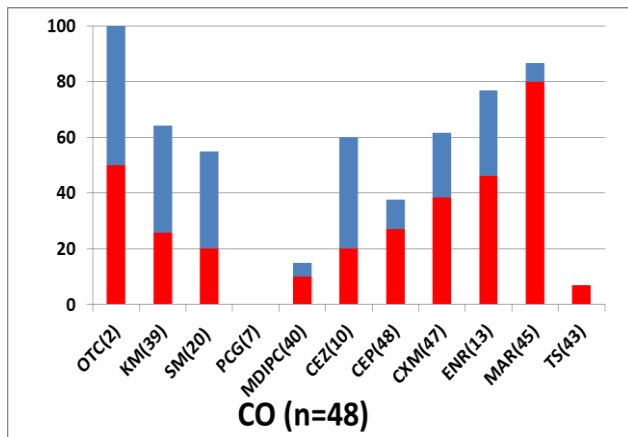


図-3. 大腸菌群の薬剤感受性 ■：中間、■：感受性

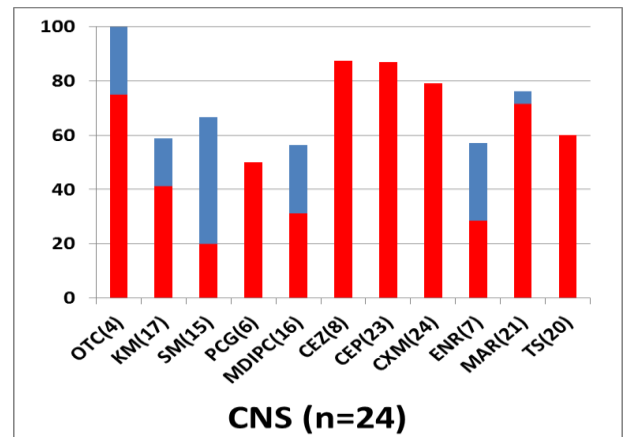


図-5. コアグララーゼ陰性 *Staphylococcus* の薬剤感受性 ■：中間、■：感受性

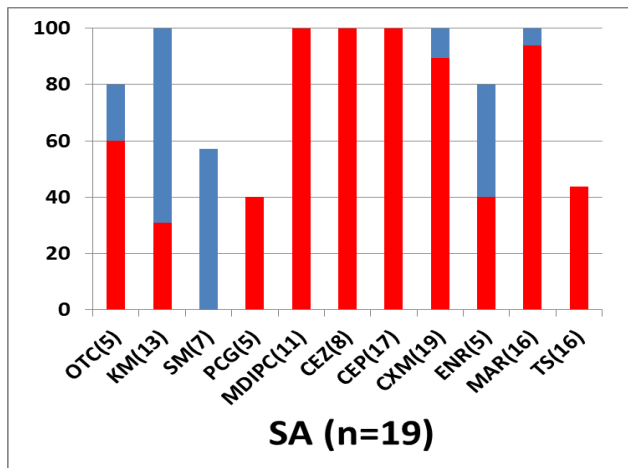


図-4. 黄色ブドウ球菌の薬剤感受性 ■：中間、■：感受性

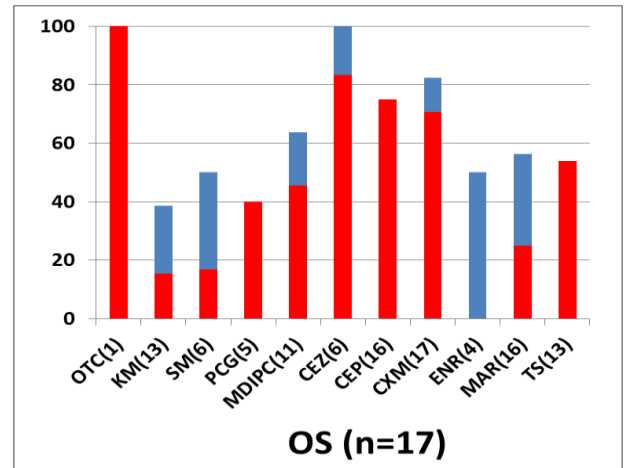


図-6. Other *Streptococcus* の薬剤感受性 ■：中間、■：感受性

管内で発生した椎体膿瘍 4 症例の比較

NOSAI 広島 府中家畜診療所

○稗田優 堀香織 金子宗平 竹内泰造 秋田真司 片山孝 徳毛雅明

序文

若齢牛の起立不能を引き起こす疾患は白筋症、大脳皮質壊死症、末梢神経麻痺、骨折や筋炎等が挙げられる。臨床現場において子牛の起立不能に遭遇した場合には、血液生化学検査、触診、神経学的検査や X 線画像診断、超音波画像診断等を用いた検査を行いながら、抗生剤、消炎剤、ビタミン製剤の投与による診断的治療により原因の特定、排除を進めていく。一方、椎体膿瘍は若齢牛において散発的に発生し、進行性に四肢の麻痺を引き起こす疾患である。椎体膿瘍は体内に侵入した原因菌が血行性に椎体内に侵入することで発症すると言われている¹⁾。椎体膿瘍の診断は困難であり、また投薬による治療は根本的な治療とはならないことから治療経過が長期に渡ることが多い。今回、このような状況の改善を目指し管内で発生した椎体膿瘍 4 症例を比較したので、その概要を報告する。

材料と方法

供試牛は管内で発生した起立不能を主訴とする 18~124 日齢の子牛 4 頭。症例 1 は 18 日齢黒毛和種雌牛、初診時介助にて起立するも歩行不能、第 1 病日デキサメタゾン、抗生剤、ビタミン B₁ 製剤を投与し翌日一時的に自力で起立可能となるも、その後症状の改善が見られず第 9 病日病性鑑定を依頼した。症例 2 は 124 日齢ホルスタイン種去勢牛、初診時

後躯痛覚消失、両前肢の強直を認め、第 1 病日デキサメタゾン、抗生剤、ビタミン B₁ 製剤、アミノ酸製剤、補液剤を投与するも起立不能の症状は改善せず、第 13 病日病性鑑定を依頼した。症例 3 は 56 日齢黒毛和種雄牛、頭頸四肢伸張し横臥、第 1 病日デキサメタゾン、抗生剤、補液剤を投与し、第 2 病日に一時的に自力で起立可能となるも第 3 病日再び起立不能、四肢強直を認め、症状改善が見られず第 8 病日病性鑑定を依頼した。症例 4 は 19 日齢交雑種雌牛、介助し起立するも左前肢麻痺様症状認め、第 1~2 病日フルニキシン製剤、抗生剤、ビタミン B₁ 製剤、補液剤、第 3 病日デキサメタゾン、抗生剤を投与し第 4 病日介助することで起立可能となり、第 7 病日自力で起立可能となるも左前肢麻痺様症状認め、第 18 病日横臥、四肢強直様姿勢を呈し、その後症状改善見られず第 27 日病性鑑定を依頼した。症例 1、3、4 では一時的に自力で起立可能となったが、症例 2 では症状の改善は見られなかった。

成績

1. 臨床検査結果

血液生化学検査にて症例 2 で VitE 低値、症例 2、3 で白血球数の軽度増加及び慢性炎症像が見られたが、それを除いて 4 症例で特徴的所見は見られなかった(表 1)。

項目 単位	WBC	VitE	A/G	慢性炎症 有無	
	/ μ l	μ l/dl			
症例	1	8,400	546	0.77	無
	2	21,200	52	0.39	有
	3	22,940	495	0.45	有
	4	10,340	625	1.16	無

2. 病性鑑定結果

症例1は第11-13胸椎椎腔腹側椎体(図1)、症例2は第1-2胸椎腹側椎体、症例3は第1胸椎腹側椎体、症例4は第6-7頸椎脊髄内(図2)に膿瘍形成が認められた。また、症例1、2、3では膿瘍による脊髄の圧迫、症例4では脊髄の膿瘍への置換が認められた。

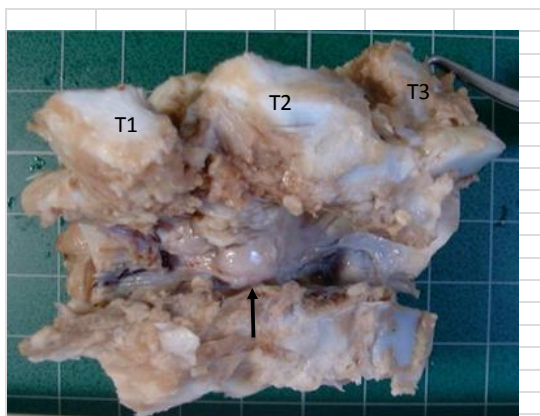


図1 第11-13胸椎腹側に形成された椎体膿瘍



図2 第6-7頸椎脊髄内に形成された椎体膿瘍

3. 細菌学的検査

症例1、3では *Actinomyces meyeri*、症例2、4では *Trueperella pyogenes* がそれぞれ椎体膿瘍より分離された。症例2では腹腔内膿瘍、症例3では肺組織、症例4では脳幹か

らそれぞれ椎体膿瘍から分離されたものと同種の菌が分離された(表2)。

症例	分離菌種	分離部位
1	<i>Actinomyces meyeri</i>	椎体膿瘍
2	<i>Trueperella pyogenes</i>	椎体膿瘍・腹腔内膿瘍
3	<i>Actinomyces meyeri</i>	椎体膿瘍・肺膿瘍
4	<i>Trueperella pyogenes</i>	椎体膿瘍・脳幹

考察

本症では突然の起立不能が共通して見られたが、その他の症状は非特異的であり、特徴的な所見は見られなかった。椎体膿瘍の診断は、脳脊髄液検査による脊髄内病変の決定や、神経学的検査による脊髄病変の部位の決定により推察されることが多い²⁾。今回の4症例においては血液生化学検査、診断的治療等、家畜診療所で行うことができる一般臨床検査で椎体膿瘍の確定診断は不可能であったが、他の鑑別疾患を否定することが可能であった。ステロイド性または非ステロイド性抗炎症薬の投与による症状の一時改善が3症例で見られ、診断的治療における消炎剤の有用性が確認された³⁾。椎体膿瘍は、肺または心臓より細菌感染が血行性に侵入し発症するとされる¹⁾。今回の症例では症例3の肺膿瘍から椎体膿瘍と同種の菌が分離されたが、症例2の腹腔内膿瘍、症例4の脳幹における細菌感染の原因および関連性を明らかにすることができなかった。突然の起立不能を呈する疾患には白筋症、大脳皮質壊死症、筋炎、骨折等が挙げられるが、早期の血液生化学検査、各種欠乏症等の類似疾患に対応した診断的治療を積極的に行い、治療反応を見ることでそれらの疾患を排除することで予後判定を早期に行うことが重要であるが、臨床現場における椎体膿瘍の確定診断は困難であり、

大学等研究機関と協力しMRI、CT画像診断等を行う必要があると考えられる。

謝辞

病性鑑定をしていただいた広島県東部・西部家畜保健衛生所の方々に深謝する。

参考文献

[1]George LW:Spinal abscesses.Large animal internal medicine.Smith BP ed,5thed,998-999,Mosby Elsevier,ST.Louis(2015)

[2]猪熊壽、千葉史織、堀内雅之、古林与志安、橋元直也:頸部椎体膿瘍、臨床獣医、33、(5)、52-56(2015)

[3]若槻拓司、橋田明彦、平井伸明、牧野俊英、影山毅:椎体膿瘍により後躯麻痺を呈したホルスタイン子牛の1症例、家畜診療、62、(5)、289-296(2015)

黒毛和種繁殖牛の繁殖ステージ及び哺育形態における栄養状況調査

N O S A I 広島 ○玉川朋治

はじめに

黒毛和種繁殖牛において繁殖成績向上のためには繁殖ステージに応じた適切な飼養管理が必要である。和牛繁殖農家は飼養形態が多様化して個々の農家状況が異なり、哺育についても自然哺乳と早期離乳(以下人工哺乳)の形態が存在する。哺育形態の異なる牛群の栄養状況を把握する手段として血液代謝プロファイルテスト(以下MPT)を実施して個々に農家指導を行っている¹⁾。

そこで広島県内で飼養されている黒毛和種繁殖牛について、MPTのデータをもとに繁殖ステージと哺育形態に区分して栄養状況を調査した。

材料と方法

2016年5月から2017年11月にMPTを実施した黒毛和種繁殖農家のうち自然哺乳群5戸(延べ76頭)と人工哺乳群4戸(延べ76頭)の延べ152頭を供試した。検査項目は、血糖(Glu)、総コレステロール(T-cho)、遊離脂肪酸(NEFA)、尿素窒素(BUN)、アルブミン(A1b)、アスパラギン酸アミノトランスフェラーゼ(AST)、 γ -グルタミントランスペプチダーゼ(GGT)の7項目について分析した²⁾。

哺乳期間は自然哺乳群で3から4ヶ月間、人工哺乳群で3から10日間であり、繁殖ステージは妊娠末期(自然哺乳群16頭・人工哺乳群19頭):分娩予定日の60-0日前、授乳期(自然哺乳群25頭・人工哺乳群32頭)分娩後0-90日、維持期(自然哺乳群35頭・人工哺乳群25頭):分娩後91-250日の3ステージとした²⁾。飼料給与量は自然哺乳農家と人工哺乳農家に分けて調査した³⁾。統計解析はT検定を用いて行った。

結 果

Gluは両群ともやや低い値で推移しており、特に授乳期においては人工哺乳群に比べ自然哺乳群で有意に低い値を認めた(図1)。T-choは妊娠末期と授乳期において自然哺乳群に比べ人工哺乳群で有意に高い値を認めた(図2)。NEFAは両群ともに妊娠末期に高値を示したが、授乳期・維持期は低下した(図3)。ASTとGGTは自然哺乳群で繁殖ステージが進むと上昇する傾向を認めたが、人工哺乳群では授乳期から維持期の上昇は無かった(図4・5)。BUNは自然哺乳群で繁殖ステージが進むと上昇する傾向を認めたが、人工哺乳群では維持期で低下した(図6)。A1bは両群とも同様に推移したが、人工哺乳群が比較的低値で推移した(図7)。

飼料給与量は、粗飼料DMは両群とも維持期、授乳期、妊娠末期に有意差はなかった。濃厚飼料DMは人工哺乳群と比べ自然哺乳群で妊娠末期に0.9kg/日、授乳期に1.5kg/日給与量が多く、それに伴いTDN及びCP充足率が高かった。特に妊娠末期では非常に高い値を示した。人工哺乳群は、全繁殖ステージにおいてCP充足率が低値であった(表1)。

考 察

自然哺乳群において繁殖ステージが進むとGOTとGGT及びBUNが上昇した。T-choとGluは妊娠末期と授乳期にやや低値で推移し、妊娠末期にはNEFA上昇を認めた。これは妊娠末期から授乳期のエネルギー不足と濃厚飼料増量によるルーメン内環境の変化に伴う飼料効率の低下が栄養状態の低下を招き、結果として肝臓機能に影響したと推察

された。濃厚飼料増量のみでの増し飼いの方法では栄養要求量を充足させることはできないと考える。今後はエネルギーと CP のバランス及び粗飼料の給与量と品質を考慮した飼料設計が必要と考える。

人工哺乳群は、哺乳期のエネルギー低下は無く、維持期で GOT や GGT 及び BUN の上昇も認められなかった。しかし、妊娠末期での NEFA 上昇と Glu 低値を認め、全繁殖ステージにおいて Alb は低値に推移した。これらの結果から妊娠末期のエネルギー不足と全繁殖ステージの CP 不足が示唆された。今後は妊娠末期の栄養充足率、特に CP 充足率を上げた飼養管理改善が重要と推察された。

今後は、繁殖成績との関連も含めた調査をしていきたいと考えている。

参考文献

- 1) 生産獣医療システム肉牛編, 183-194, (社) 農文協, 東京, (2001)
- 2) 渡邊貴之ほか: 優良な生産性を保つ黒毛和種繁殖牛群における代謝プロファイルテストの値, 日本畜産学会報, 85 (3), 295-300 (2014)
- 3) 日本飼養標準肉用牛, (独) 農業・食品産業技術総合研究所編, 中央畜産会, (2008)

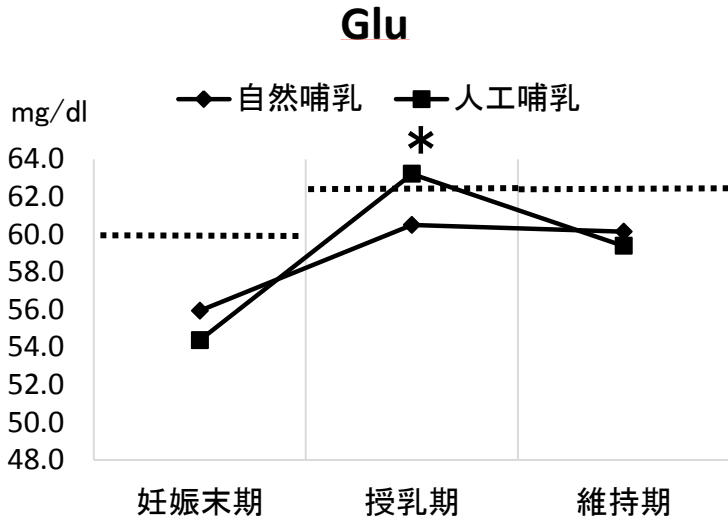


図1 Gluの推移の比較 *P<0.05

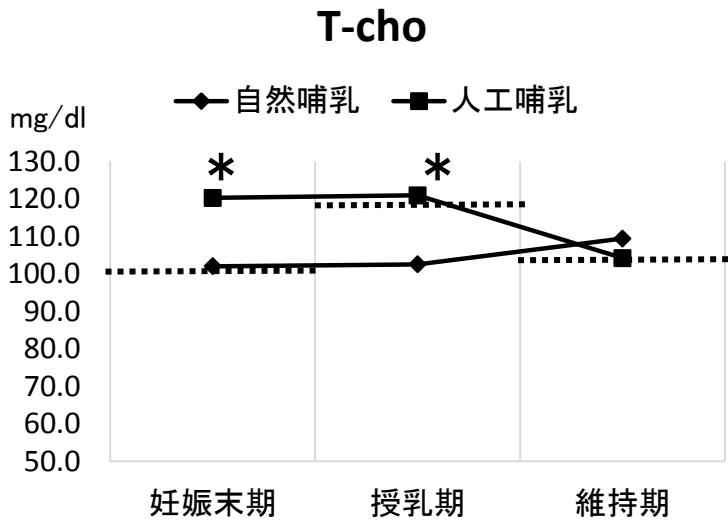


図2 T-choの推移の比較 *P<0.05

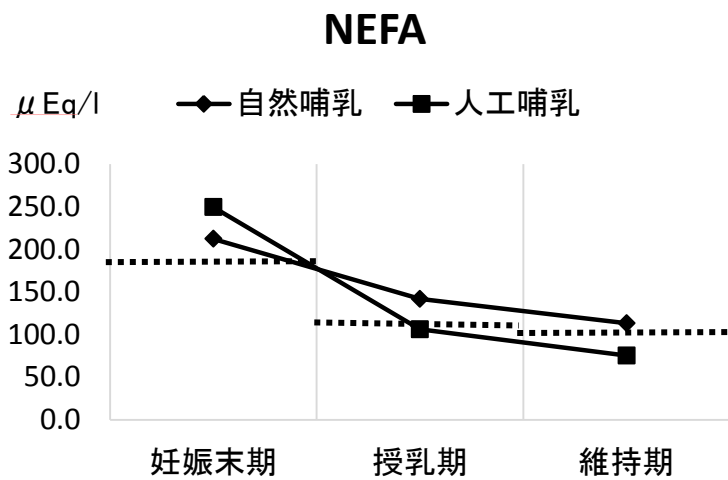


図3 NEFAの比較の推移

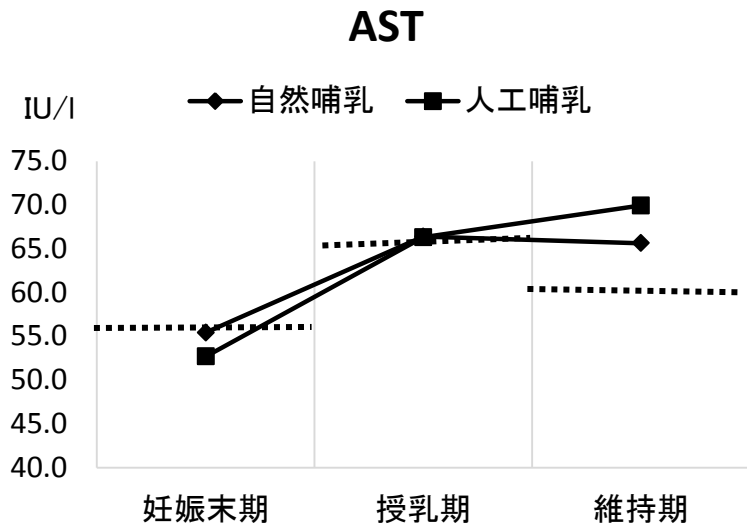


図4 ASTの比較の推移

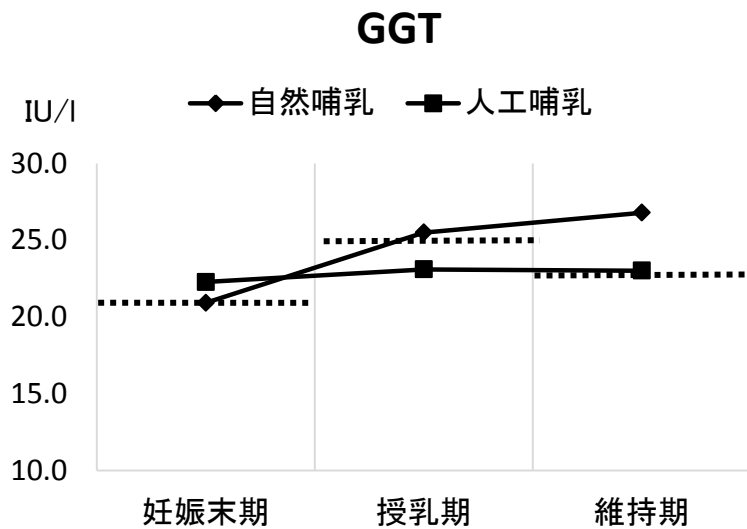


図5 GGTの比較の推移

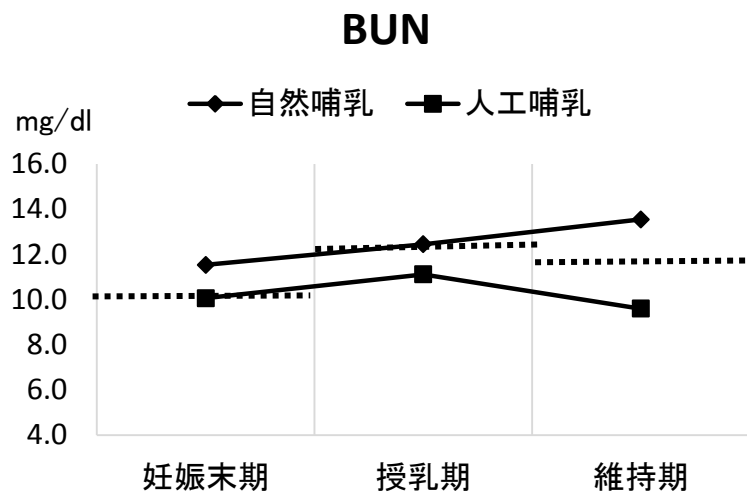


図6 BUNの比較の推移

Alb

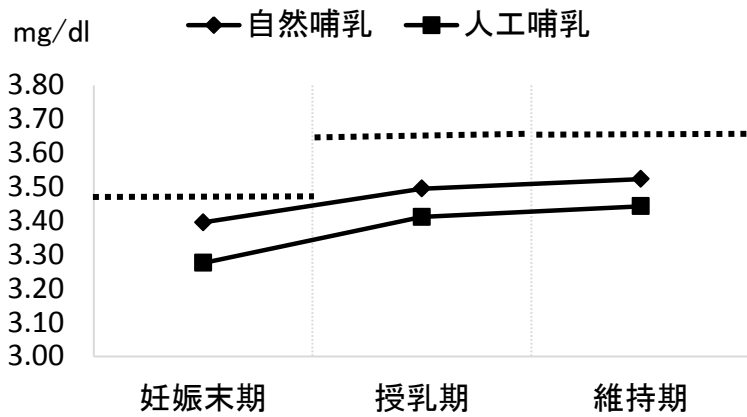


図 7 Alb の比較の推移

表 1 自然哺乳群と人工哺乳群の飼料給与量 (平均±標準偏差)

飼料成分(日本飼養標準 2008)		自然哺乳群	人工哺乳群
妊娠末期	粗飼料 DM (kg)	6.4±1.7	6.0±1.1
	濃厚飼料 DM (kg)	2.8±0.4	1.9±0.2
	DM 充足率 (%)	121±18	106±16
	TDN 充足率 (%)	129±19	104±9
	CP 充足率 (%)	124±19	95±17
授乳期	粗飼料 DM (kg)	6.5±2.0	6.1±1.0
	濃厚飼料 DM (kg)	3.5±0.6	2.0±0.5
	DM 充足率 (%)	112±10	105±15
	TDN 充足率 (%)	118±9	106±12
	CP 充足率 (%)	108±20	96±24
維持期	粗飼料 DM (kg)	6.3±1.1	5.6±0.5
	濃厚飼料 DM (kg)	0.9	1.2±0.6
	DM 充足率 (%)	110±17	103±17
	TDN 充足率 (%)	118±21	106±8
	CP 充足率 (%)	111±27	98±25

交雑種子牛における腹腔内巨大嚢胞を認めた尿石症の1症例

庄原家畜診療所

瀧奥健吾

はじめに

牛において、尿膜管遺残による臍からの尿や膿の排泄といった臨床症状が発現するのは出生後数週間から数か月程度までの期間であることが多い。好発時期以降では、臍部における閉鎖が完了しながらも腹腔内の尿膜管が退縮しない、尿膜管憩室や尿膜管嚢胞の症例が多くなる。本県において膀胱尿膜憩室の破裂による尿性腹膜炎の症例や尿膜管遺残が原因と考えられる *P.mirabilis* による壊死性化膿性腎炎の症例が報告されている。今回、尿膜管遺残構造物の存在が尿路感染症及び腹腔内巨大嚢胞の形成に関与していた症例に遭遇したので報告する。

症例の概要

症例は交雑種、平成 29 年 6 月 29 日生まれ(4 ケ月齢)、去勢、平成 29 年 8 月 9 日当該農場に導入される。導入後の治療歴はなし。平成 29 年 11 月 6 日起立しないとの稟告にて往診。

臨床経過

第 1 病日 横臥状態にて起立不能、陰毛乾燥し尿結石多量付着、怒責著明、貧血、直腸検査にて膨満した膀胱を触知した。尿石症による尿道閉塞と診断し尿道切開術を実施しカテーテルを留置した。手術時に陰茎 S 字曲付近で結石による閉塞を認めた。腹部超音波検査では腹腔内に繊維素様物を含む液体貯留を認め、腹膜炎や尿膜管遺残を併発している可能性が示唆された(図 1)。

第 2 病日 活力上昇し起立可能、カテーテルより排尿を認めた。第 5 病日まで抗生剤の投与等加療を行った。

第 10 病日 排尿は認めるものの再度活力・食欲減

退し加療する。症状の改善を認めず、感受性の認められた抗生剤の投与及び補液等の加療を行った。

第 17 病日 活力廃絶、腹困膨満、起立不能を呈したため、内科的治療での回復は困難と判断し開腹手術を実施した。手術は左側傍正中を切開し行った。開腹時、腹膜の内側にもう一層膜があり、その膜を切開すると黄褐色無臭の漿液が噴出した。(図 5)。漿液を 60L 程度除去後、腹腔内探索を実施したが、手は奥まで入るものの腹腔内臓器に触れることができず、もう一箇所、尿道開口部の傍正中を切開し腹腔内探索を実施した。腹腔内に先ほど排出された漿液は認められず、漿液は巨大嚢胞内に貯留していたと考えられた。嚢胞内は白色膜様物で内張されていた。その後腹腔内探索するも全体像の把握が困難であり閉腹し補液を実施した。

第 18 病日 夕方死亡したため、病性鑑定を北部家畜保健所に依頼した。

尿検査所見

尿蛋白及び潜血が認められた(図 2)。尿沈渣には細菌塊、リン酸アンモニウムマグネシウム(ストラバイト)結晶が認められた(図 3)。尿の細菌分離培養検査の結果クロモアガー培地で透明コロニーを形成するグラム陰性桿菌が検出された。薬剤感受性検査で感受性を示した抗菌剤はセフトキシム(CXM)、マルボフロキサシン(MAR)であり、カナマイシン(KM)、ストレプトマイシン(SM)、ジクロキサシリン(MDIPC)及びタイロシン(TS)に耐性を示した(図 4)。

血液検査所見(表 1)

第 1 病日は白血球数(WBC)、赤血球数(RBC)及び

ヘマトクリット(Ht)値の上昇が認められた。血液生化学検査では BUN と Cre の上昇、TP の減少を認めた。第 17 病日の検査では WBC、RBC 及び Ht 値の上昇が認められた。生化学検査では BUN、Cre 及び TP の上昇が認められた。

解剖所見

腎臓は右腎がやや腫大し、髄質に空砲が認められた。左腎は融解していた確認できなかった(図 5)。膀胱には約 5L の尿を貯留し、尿結石が多数認められた。腹膜には炎症が認められた。

まとめ及び考察

本症例では尿道切開術時に採材した尿からクロモアガー培地で透明コロニーを形成するグラム陰性桿菌が分離された。牛において尿路感染症の原因となるグラム陰性桿菌として *E.coli* や *Proteus* 属、*Klebsiella spp.*などが報告されている¹⁾。本症例ではクロモアガー培地上での発育形態から *Proteus* 属の感染であると考えられた。今回、原因菌の同定は行っていないがその性状などから分離された細菌は *P.mirabilis* であると推察された。*P.mirabilis* はウレアーゼ産生菌で尿素を分解しアンモニアを産生することで尿 pH をアルカリ側に傾けることで尿石の形成を促進するため、ヒト、イヌおよびネコでは尿石症を誘発する菌として知られている^{2),3),4)}。また、尿路閉塞を呈した肥育去勢牛においても分離されたとの報告がある⁵⁾。*P.mirabilis* はヒトやイヌでは腎盂腎炎の起原菌としても知られており、ウシにおいても壊死性化膿性腎盂腎炎の報告がある。本症例においても解剖時、左腎は融解し確認できなかったことから、*P.mirabilis* の感染により化膿性腎炎を発症していたと推察された。

本症例において腎機能の異常を示す BUN 及び Cre は血液検査を行った第 1 病日及び第 17 病日ともに上昇していた。しかしながら、膀胱破裂症例で

認められるような BUN 及び Cre 著しい上昇は認められなかった。腎外性因子の影響を受けやすい BUN と受けにくい Cre との比(BUN/Cre)をみることで、高窒素血症の病態解明に有用であると報告されている。子牛の BUN/Cre は通常 15~20 であり、20 以上は腎外因子、15 以下は腎性因子と評価する。本症例では BUN/Cre 比は第 1 病日が 15.6 と子牛の正常範囲内であった。第 17 病日は 23.8 であり、BUN の上昇は腎外因子によるものであると考えられた。本症例においては嚢胞内漿液の貯留に伴う脱水によるものであると考えられた。

望月らは本症例と同様にホルスタイン去勢牛において腹腔内巨大腫瘍を認めた症例を報告しており⁷⁾、発症原因として尿膜管憩室などの尿膜管遺残構造物の存在を示唆している。その発症機序は膀胱と連続した尿膜管憩室があり、その尿膜管憩室の破綻によって漏出した尿に対して大網などにより被覆化が繰り返され、腹膜炎が限局的に留まった結果として腹腔内巨大腫瘍を形成したと考察している。本症例においても詳細な剖検は行っていないが、膀胱と連続した尿膜管遺残構造物が存在しており、望月らの報告と同様の機序により腹腔内に巨大嚢胞を形成したと推察された。

尿膜管遺残症の子牛の尿及び摘出した尿膜管組織から *P.mirabilis* が分離されたとの報告もあり²⁾、本症例では膀胱と連続した尿膜管遺残構造物の存在により上行性に尿路感染症を発症するとともに、尿膜管遺残構造物の破綻による腹腔内への尿の漏出により腹腔内に巨大嚢胞を形成したと推察した。子牛における尿膜管遺残などの臍帯疾患には超音波検査が診断及び治療法の選択に有用であることが報告されている⁸⁾。本症例のように尿膜管遺残が原因と考えられる尿路感染症も報告されていることから、今後は早期に超音波検査などを用いて、臍帯疾患や尿膜管遺残症を診断することで尿路感染症の発症を予防していきたい。

引用文献

- 1) 小形芳美, 岡本全弘, 木村信熙ら : 子牛の医学
チクサン出版社 17(2011)
- 2) Broomfield RJ, Morgan SD, Khan A, et al:
Crystalline bacterial biofilm formation on
urinary catheters by urease-producing
urinary tract pathogens, a simple method of
control. J Med Microbiol, 58(10) ,
1376-1375(2009)
- 3) Griffith DP, Musher DM, Itin C : Urease.
The primary cause of infection-induced
urinary stones. invest Urol, 13 (5)
346-350(1976)
- 4) Torezewska A, Staczek P, Rozalski A :
Crystallization of urine mineral components
may depend on the chemical nature of
Proteus endotoxine polysaccharides. J Med
Microbiol, 52 (6), 471-477(2003)
- 5) 福田恭秀ら : 去勢牛にける尿路閉塞と膀胱破裂
の鑑別と膀胱カテーテル留置後の予後判定のた
めの臨床症状及び血液性状の比較検討 産業動
物臨床医学誌 3(1) 13-20(2012)
- 6) 渡辺 大作ら : 牛の泌尿器疾患 特に E.coli と
Proteusu mirabilis による泌尿器感染症 臨
床獣医 30(1) 44-49(2012)
- 7) 望月奈那子ら : ホルスタイン去勢牛における尿
膜管遺残の関与が疑われた腹腔内巨大腫瘤の 1
症例 産業動物臨床医誌 7(1) 24-29(2016)
- 8) 笹倉春美ら : 超音波画像診断装置を用いた子牛
の臍部異常の診断と治療法の選択 日獣会誌
68 434-437(2015)

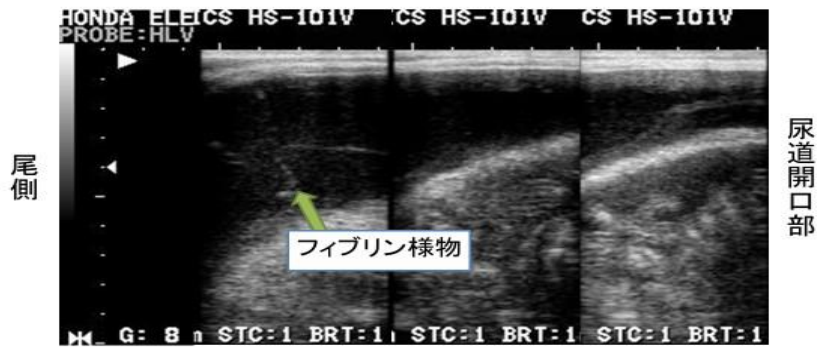
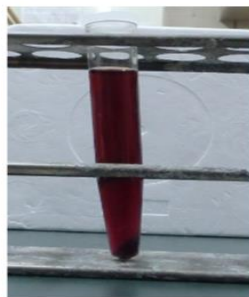


図1 第1病日 腹部超音波検査所見



検査項目	尿
PH	9
タンパク	2+
ブドウ糖	—
ケトン	—
ビリルビン	—
潜血(Hb)	3+
性状	血色素尿

図2 尿検査結果①

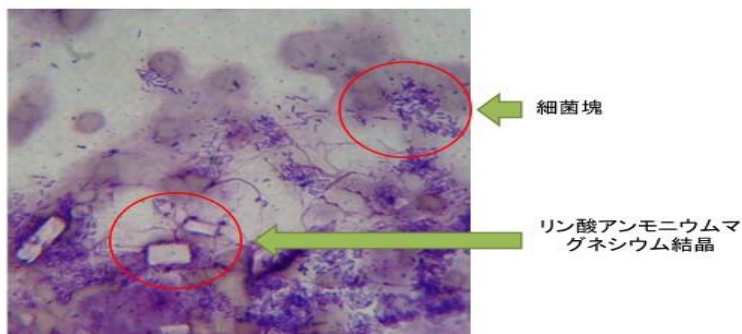


図3 尿検査結果②

尿沈渣の細菌培養結果	クロモアガーで透明コロニー グラム陰性桿菌
感受性	S(感受性): CXM, MAR I(中間): CEP R(耐性): KM, SM, MDIPC, TS

図4 尿検査結果③



腹膜切開後もう一層膜があり切開すると漿液が噴出した

図5 第17病日手術時



左腎の融解部位



右腎

図6 剖検所見

表1 血液検査所見			
		第1病日	第17病日
WBC	$10^2/\mu\text{L}$	131	487
RBC	$10^4/\mu\text{L}$	1452	1353
HGB	g/dL	13.8	13.5
HCT	%	47	44.2
MCV	fL	32.4	32.7
MCH	pg	9.5	10
MCHC	g/dL	29.4	30.5
PLT	$10^4/\mu\text{L}$	50.2	75.9
GOT	U/L	63	49
GGT	U/L	18	28
ALP	U/L	537	ND
TBIL	mg/dl	0.2	0.2
Glu	mg/dl	151	ND
BUN	mg/dl	23.4	85.8
Cre	mg/dl	1.5	3.6
BUN/Cre		15.6	23.8
TP	g/dl	5.5	8.5