

家畜衛生学雑誌

The Japanese Journal of Animal Hygiene

(附) 家畜衛生フォーラム2022 要旨集
日本家畜衛生学会第96回大会 要旨集

Vol.48 No.3
2022. DEC.

日本家畜衛生学会

The Japanese Society of
Animal Hygiene



家畜衛生学雑誌

日本家畜衛生学会 発行

理事長：河合一洋

副理事長：樋口豪紀

編集委員長：長井 誠

編集委員：高井伸二・羽賀清典・福士秀人

福田昌治・宮崎 茂・北崎宏平

The Japanese Journal of Animal Hygiene Published by the Japanese Society of Animal Hygiene

President : Kazuhiro KAWAI (*Azabu Univ.*)

Vice President : Hidetoshi HIGUCHI (*Rakuno Gakuen Univ.*)

Editor-in-Chief : Makoto NAGAI (*Azabu Univ.*)

Editorial Board : Shinji TAKAI (*Kitasato Univ.*)

Kiyonori HAGA (*LEIO*)

Hideto FUKUSHI (*Gifu Univ.*)

Masaharu FUKUDA (*Saitama Agri. Tech. Res. Center*)

Shigeru MIYAZAKI (*Res. Inst. For Anim. Sci. in Biochem. and Toxicol*)

Kohei KITAZAKI (*Fukuoka Agric. For. Res. Cent.*)

複写される方へ

日本家畜衛生学会は有限責任中間法人 学術著作権協会（学著協）に複写に関する権利委託をしていますので、本誌に掲載された著作物を複写したい方は、学著協より許諾を受けて複写して下さい。但し、社団法人日本複写権センター（学著協より複写に関する権利を再委託）と包括複写許諾契約を締結されている企業の社員による社内利用目的の複写はその必要はありません。（※社外頒布用の複写は許諾が必要です。）

権利委託先： 有限責任中間法人 学術著作権協会
〒107-0052 東京都港区赤坂9-6-41 乃木坂ビル3階
電話：03-3475-5618 FAX：03-3475-5619 E-mail：info@jaacc.jp

注意：複写以外の許諾（著作物の転載・翻訳等）は、学著協では扱っていませんので、直接日本家畜衛生学会へご連絡下さい。[電話：042-367-5780]

また、アメリカ合衆国において本書を複写したい場合は、次の団体に連絡して下さい。

Copyright Clearance Center, Inc.
222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923 USA
Phone：1-978-750-8400 FAX：1-978-646-8600

「家畜衛生学雑誌」第48巻第3号の送付にあたって

会員の皆様におかれましては、ますますご清栄のこととお慶び申し上げます。ここに、「家畜衛生学雑誌」第48巻第3号を刊行する運びとなりました。本号では、家畜衛生フォーラム2022および日本家畜衛生学会第96回大会の要旨集を掲載しています。

本誌では、原著論文・短報以外にも、総説、数ページ程度のミニレビュー、技術資料等の原稿を受け付けておりますので、会員の皆様の積極的なご投稿をよろしくお願い致します。ご不明な点は遠慮なく編集委員会事務局へお問い合わせください。

日本家畜衛生学会 理事長 河合一洋
家畜衛生学雑誌 編集委員長 長井 誠

日本家畜衛生学会・学会費納入のお願い

ご承知のように、学会は会員の皆様からの会費をもって運営されております。学会の運営を円滑に運ぶために、所定の会費を納入していただきますようお願い致します。

*会費は、正会員5,000円です..

日本家畜衛生学会 理事長 河合一洋

| 払 込 取 扱 票 | | | | | | | | | | | | 郵便振替払込請求書兼受領証 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-----------------------------|------|---|---|---|--------------|---|--|--|----|--|---------------|---|---|----|---|----|---|--|---|--|---|--|---|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 00 | | 口座記号 | | | | 口座番号(右詰めで記入) | | | | 金額 | | 千 | | 百 | | 十 | | 万 | | 千 | | 百 | | 十 | | 円 | | | | | | | | |
| 00 | | 0 | 0 | 2 | 4 | 0 | 3 | | | | | 4 | 3 | 1 | 7 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 加入者名 | 日本家畜衛生学会 | | | | | | | | | | | 料 | 金 | | 特殊 | | 取扱 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 通信欄 | 2018 2019 2020 2021 2022 年度 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | () | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 計 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ご依頼人 | おところ (郵便番号 -) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | おなまえ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | (電話番号 - -) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 裏面の注意事項をお読みください。 | | | | | | | | | | | | 受付局日附印 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| これより下部には何も記入しないでください。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

切取らないで郵便局にお出しください。

記載事項を訂正した場合は、その箇所に訂正印を押ししてください。

(ご注意)

・この用紙は、機械で処理しますので、口座番号及び金額を記入する際は、枠内にはっきりと記入してください。

また、本票を汚したり、折り曲げたりしないでください。

・この払込請求書を郵便局の派遣員にお預けになるときは、引換えに預り証を必ずお受け取りください。

この受領証は、郵便振替の払込みの証拠となるものですから大切に保存してください。

この払込取扱票の裏面には、何も記載しないでください。

家畜衛生学雑誌

第48巻 第3号 2022

目次

〈家畜衛生フォーラム2022要旨集〉

| | | |
|--|--------|---------|
| 企画説明「豚熱の防疫 ～豚と野生イノシシ～」 | 末吉 益雄 | 107 |
| 豚熱の防疫～過去と現在 | 小倉 弘明 | 109～112 |
| 豚熱ウイルスの特徴～検査体制と防疫 | 迫田 義博 | 113～116 |
| CSF防疫の成功例と失敗例から学ぶASF対策 | 伊藤 貢 | 117～118 |
| 野生イノシシの豚熱防疫～拡散要因と対策 | 池田 敬 | 119～123 |
| 野生イノシシの豚熱防疫～イノシシ対策を実施する上で知っておくべきこと | 江口 祐輔 | 125～129 |
| Oral Vaccination of Wild Boar (sus Scrofa) against CSF | Ad Vos | 131～132 |

〈第96回研究発表会要旨〉

| | | |
|--|--|---------|
| 牛マイコプラズマ感染症発生牛群における血清抗体価の経時的変化 | | |
| ……湯本翔貴・権平 智・中村 光・高橋拓己・西 航司・藤木純平・岩野英知・樋口豪紀 | | 136～137 |
| 乳汁の常在細菌叢がウシ乳房炎に及ぼす影響 | | |
| ……権平 智・野田和希・江口亜矢子・今泉法子・樋口豪紀 | | 138～139 |
| 軽度臨床型乳房炎罹患牛の乳中細菌叢に抗菌剤治療が与える影響 | | |
| ……林 真優・棚澤共生・八木沢拓也・末永 和・清水有子・河合一洋・篠塚康典 | | 140～141 |
| コーヒー豆かす投与によるウシルーメン内メタン生成抑制効果 | | |
| ……山田希恵・河合一洋・乾 洋治・織田健吾・棚澤共生・清水有子・篠塚康典 | | 142～143 |
| 遺伝子検査による畜産物の鳥種鑑別法の検討 | | |
| ……兼宗真美・齋藤匡人・岩中麻里・西口明子 | | 144～145 |
| 北海道道東地域の酪農場における生後1ヶ月間の子牛の死亡割合に伴う損害実態 | | |
| ……茅先秀司・千里今日子・福森理加・及川 伸 | | 146～147 |
| 北海道道東地域の酪農場における乳用子牛の受動免疫不全と初乳成分の調査 | | |
| ……佐藤 瞳・大口慶太郎・茅先秀司・丸山恭弘・桂 順二・長谷川敦子・千里今日子 福森理加・及川 伸 | | 148～149 |
| 北海道における分娩後の潜在性および臨床型ケトosis牛の疫学的特徴 | | |
| ……千里今日子・福森理加・及川 伸 | | 150～151 |
| 家畜衛生学雑誌投稿規程 | | 153～154 |
| 日本家畜衛生学会会則 | | 155～156 |

家畜衛生学雑誌

The Japanese Journal of Animal Hygiene

Vol. 48 No. 3 2022

Contents

| | |
|--|---------|
| 〈Abstracts of Animal Hygiene Forum 2022〉 | 105~132 |
| 〈Abstracts of oral presentations on 96th academic meeting〉 | 133~151 |
| Instruction for Authors | 153~154 |
| The Regulations of The Japanese Society of Animal Hygiene | 155~156 |

家畜衛生フォーラム2022

フォーラムテーマ

「豚熱の防疫 ～豚と野生イノシシ～」

要 旨 集

主催：日本家畜衛生学会

共催：(一財)生物科学安全研究所

後援：農 林 水 産 省

家畜衛生フォーラム2022

と き：令和4年12月2日（金） 13:00～17:30

ところ：Meiji Seika ファルマ（株） 本社講堂

座長 深井克彦（農研機構動物衛生研究部門）

13:00～13:05

挨拶 日本家畜衛生学会理事長，（一財）生物科学安全研究所理事長

13:05～13:10

フォーラム趣旨説明 末吉 益雄（宮崎大学）

13:10～13:40

（1）豚熱の防疫～過去と現在
小倉 弘明（麻布大学）

13:40～14:10

（2）豚熱ウイルスの特徴～検査体制と防疫
迫田 義博（北海道大学）

14:10～14:40

（3）CSF防疫の成功例と失敗例から学ぶASF対策
伊藤 貢（あかばね動物クリニック）

14:40～14:50

休憩

14:50～15:20

（4）野生イノシシの豚熱防疫～拡散要因と対策
池田 敬（岐阜大）

15:20～15:50

（5）野生イノシシの豚熱防疫～イノシシ対策を実施する上で知っておくべきこと
江口 祐輔（麻布大）

15:50～16:40

（6）Oral Vaccination of Wild Boar (sus Scrofa) against CSF
Ad Vos（Ceva Sante Animale社）

16:40～16:45

休憩

16:45～17:20

総合討論

17:20～17:25

閉会の挨拶 日本家畜衛生学会副理事長

企画説明

「豚熱の防疫 ～豚と野生イノシシ～」

日本家畜衛生学会学術企画委員会
宮崎大学農学部獣医学科
末吉 益雄

豚熱（旧豚コレラ）が2018年に再興感染症として、国内でアウトブレイクした。その発生から今日まで、豚熱は、各関係機関の懸命な防疫対策の隙をくぐり抜けて、飼養豚で続発し、さらには野生イノシシでは感染拡散している。初発から4年を経て、豚熱は未だに猛威を奮い、沈静化していない。最終目標である国内清浄化の光明はまだ見出せない。

現在流行している豚熱は、原因ウイルス株の特性、野生イノシシの感染状況、豚の飼養形態や飼養規模などの違いによってか、過去の豚コレラの流行様相とは全く異なっている。豚熱清浄国復帰を目指すためには、今、どうすればいいのか？ 過去の豚コレラと現在の豚熱の防疫対策の違いを見極め、対処する必要がある。

現在の課題として、豚熱ワクチン接種適期はいつか？ 2回接種すべきか？ ワクチン接種農場で何故豚熱が発生するのか？ ワクチン接種農場で発生した場合の全頭淘汰を回避する方法はないのか？ 豚熱ワクチン未接種地域は今防疫をどうすべきか？ ワクチン接種域と非接種域がある場合、GPS農場の管理・維持はどうすればいいのか？ 全国接種となった場合、ワクチン供給体制は充分か？ ワクチン接種動員の組織化・整備・維持は充分か？ 国内の野生イノシシへの豚熱バイトワクチン散布対策はEUと同様に有効か？ 野生イノシシの感染はいつ沈静化するのか？ 農場周辺の野生イノシシの対策はどうすればいいのか？ 以上のことを踏まえ、日本は、今、豚熱清浄化あるいは制圧のどちらを優先するのか？ 清浄化シミュレーションした場合、今後何十年必要なのか？ 等々があり、山積している。

本フォーラムでは、座長を動物ウイルス学専門家である動物衛生研究部門ユニット長の深井克彦先生にお願いし、農林水産省での豚コレラ清浄化に国の行政として従事された、麻布獣医学園理事長の小倉弘明先生に体験を踏まえて「豚熱の防疫～過去と現在」について講演していただき、全国の家畜保健衛生所で実用化されている豚熱のELISAの開発者でもある北海道大学の迫田義博先生から「豚熱ウイルスの特徴～検査体制と防疫」について、次に、2018年豚熱初発時から養豚臨床獣医師として、臨床サイドから助言を発信されているあかばね動物クリニックの伊藤貢先生からは、「CSF防疫の成功例と失敗例から学ぶASF対策」についてアフリカ豚熱防疫も含めてご講演いただく。そして、話題は飼養豚から転じて野生イノシシ対策として、豚熱拡散防止を意図した柵の概要等、発信されている岐阜大学の池田敬先生に「野生イノシシの豚熱防疫～拡散要因と対策」について、豚熱など、畜産現場における野生動物と家畜の感染症対策の行動学的、管理学的研究をされている麻布大学の江口祐輔先生に「野生イノシシの豚熱防疫～イノシシ対策を実施する上で知っておくべきこと」について、そして国内での野生イノシシへの豚熱経口ワクチン対策についてアドバイスされているCeva Sante Animale社のAd Vos博士に「豚熱に対するイノシシ（sus scrofa）の経口ワクチン接種」について、ご講演いただく。

以上、本フォーラムの講演を反芻し、今後の豚熱制御・清浄化に向けた防疫対策および不気味に忍び寄るアフリカ豚熱防疫方針に寄与する機会になることを期待する。

豚熱の防疫～過去と現在

学校法人麻布獣医学園理事長 小倉 弘明

1. はじめに

2018年、26年ぶりに豚コレラの発生が確認された。野生イノシシでの感染も確認され、その感染拡大に起因した養豚場での発生が続いている。これを契機とした家畜伝染病予防法の改正で、豚コレラは“豚熱”に改められた。ウイルスの病原性も、野生イノシシの生息状況も異なり、過去の取組みがそのままの形で参考になるわけではないが、改めて行政面から豚熱の防疫のこれまでを振り返り、現在の防疫対策を俯瞰してみることにしたい。

2. 豚熱の防疫の長い歴史

2007年の清浄化宣言までの豚熱の防疫の歴史は、2009年発行の「豚コレラ防疫史」(社)全国家畜畜産物衛生指導協会、(社)畜産技術協会)に詳しい。

国内での初発は1887年(明治22年)末の北海道での発生と見なされている。その後国内各地で発生があり、1895年には獣疫予防法の指定伝染病に“豚虎列刺”が加えられ、以後、養豚振興上の最大の阻害要因として、法の下での防疫対策が行われている。

技術面では、1909年の免疫血清の使用開始にはじまり、石炭酸グリセリン不活化ワクチン、フォルマリン不活化ワクチン、クリスタルバイオレット不活化ワクチンの開発、実用に続いて1969年にGP生ワクチンが開発、実用化に至る。また、診断技術については、1960年代に生ワクチン開発の基盤ともなったEND中和法が確立されたのに続き迅速診断が可能な蛍光抗体法が開発される。

生ワクチンが開発される1960年代には畜産の飼養規模も拡大し、養豚では1990年に44万4千戸、634万頭となる。これを背景に豚コレラやニューカッスル病が大流行する。ワクチン接種などの防疫の取組みも戦後整備された都道府県の家畜保健衛生所の枠組みだけでは不足するとして、家畜伝染病予防法も改正され、家畜の所有者やその組織する団体による自主的措置、いわゆる自衛防疫が明記され、各都道府県に自衛防疫団体(家畜畜産物衛生指導協会)が設立されて、豚熱のワクチン接種もこの自衛防疫を中心に実施されることになる。

生ワクチンの実用化後、豚熱の防疫は、ワクチン接種の組織的な推進と発生時の発症豚群の処分と周辺への緊急ワクチン接種を基本に進められる。その後、ワクチン接種率も75%前後となり、豚熱の発生は急激に減少する。感染すら防ぐワクチンであり、宿主域も豚、イノシシに限られ、ワクチン接種の徹底により技術的には清浄

化は可能とされ、当初行政の方針ともされていたが、発生の減少に伴う地域的な接種率の低下もあり1980年から83年にかけて18道県で発生が認められ、以後も散発的な発生を繰り返す。

3. 撲滅対策開始前の様子

そのような中、1981年にオーエスキー病の感染が国内で初めて確認され、養豚主産地を中心に感染が拡大していった。当初、十分な支援対策も準備されないまま発生農場の飼養豚の淘汰などが指導され、2年後、届出伝染病にも指定されるが、ワクチンの使用も認められない中で、発生の隠蔽、検査拒否、発症豚胎盤の同居豚への給与(馴致)、闇ワクチンの海外からの持ち込みまで言われ、防疫対応の前提になる情報すら十分に集まらない状況となっていた。そのよう中で、原因も不明で診断法も確立されてなかった頃とはいえ、昭和のおわり、1980年代の後半には、現在養豚衛生上の大きな課題となっている豚繁殖・呼吸障害症候群(PRRS)が国内に侵入し、1993年になってようやく侵入を確認した時にはすでに全国に浸潤していた。

1991年には、現在も続く清浄化対策の原点になる、衛生管理の徹底を基本としワクチンも利用した地域ぐるみの清浄化対策が牛肉関税財源を活用した支援対策とともに開始される。以後、行政の指導の下、自衛防疫団体を中心となり、地域協議会の開催、出荷豚の検査、ワクチン接種等の取組みが行われ、その後多くの家畜衛生上の出来事がある中、清浄化が進められていく。

4. 豚コレラ撲滅対策の検討と着手

撲滅対策の検討は1994年にはじまる。豚熱は、1992年の熊本県での発生を最後に認められなくなっていた。オーエスキー病対策がワクチンの応用で落ち着き始めた頃で、ガットUR合意など国際化の進展の中で生産コストの低減が言われた頃でもある。きっかけは、生産者団体との意見交換で出た「清浄化しないなら衛生指導協会の事業ではなく自己責任で打たせるべきだ。」との意見だった。養豚関係者による清浄化実行委員会も立ち上げられ、清浄化できれば豚肉輸入量の半分近くを占めていた台湾から輸入も止められるという思いも加わる。一方で豚熱のワクチン接種頭数は当時1,600万頭にのぼり、自衛防疫団体の基幹事業となっており、中止となれば自衛防疫の体制にも大きく影響する。団体側で専門家、関係者による検討会が開催され、家畜伝染病、届出伝染病

について、発生予防か清浄化かその防疫目的が議論されたが、豚熱については、海外での事例もあり、発生予防のみ目的とするのであれば個人接種を認めざるを得ず、将来にわたって共存を余儀なくされるとして、その答えは「清浄化」だった。

野外でのウイルスの存続様式として、感染母豚産子の健康キャリアー化、ワクチン接種下での非常に小規模な発生、ワクチン接種豚間での感染の連続、慢性豚コレラの存在が考えられるが、いずれにせよ、イノシシ以外に感染する動物はなく、ワクチンの適期接種の徹底によりウイルスの存在の可能性は最小限に出来る。ただし、ワクチンを中止しなければ清浄化は確認できないとの整理がされている。

また、1970年代後半から80年代の初めにかけて、分離された野外ウイルスの研究でウイルスの病原性と血清型の多様性が明らかにされており、後の遺伝子解析による遺伝子型の分類でも裏付けられている。その原因として、当時、輸入が認められていた豚熱の発生国からの豚肉輸入により持ち込まれ、残飯給与により感染しているのではないかと考えられていた。しかし、この輸入は、内外無差別の原則の中、ワクチン接種を止めない限り止められない。

そして清浄化に向けた手順として、技術的な検討に加え清浄化プログラムの作成と経済的評価が必要とされ、海外での清浄化の事例も踏まえれば、生産者の組織化と合意作り、届出・診断・防疫措置の迅速化についての体制整備、これを担保する補償措置の充実、動物検疫措置との整合が必要であるとされた。

このような検討がされる中、1995年の春には政治の場にも清浄化の要望が出された。清浄化の方針を示さないうままではそれまで続けてきたワクチン接種補助の予算確保も難しくなるとの判断から、関係者、専門家による技術検討会での議論も経て夏の次年度予算概算要求で撲滅の方針が示される。そして1996年、平成8年度から衛生管理の徹底を図りつつ、ワクチン接種の徹底と清浄性監視、都道府県ごとのワクチン接種中止、全国的なワクチン接種中止、と進む5か年の“豚コレラ撲滅対策”が開始され、ワクチンウイルスを使った中和試験や後にELISAによる診断法が開発されるなど技術的な環境も整備されながら対策が進められていく。

5. ワクチン接種中止反対運動と対応

それから3年、ワクチン接種率は80%を超え、清浄性監視の取組みも3か年で24万頭の豚や1,500頭のイノシシの抗体検査、2,500頭の病性鑑定が行われているが、段階的なワクチン接種中止に移ろうとした中で反対運動が起きる。ワクチン接種中止後の発生に備えた互助金の加入促進で中止後の発生の可能性が改めて認識され、防疫方針として発生農場周辺の飼養豚の自主的淘汰も示された。オランダでは800万頭を処分する大規模発生があ

り、台湾からの豚肉輸入は口蹄疫の発生ですでに禁止されていた。過去の発生時の経験、ワクチンへの信頼、近年実績のない大規模な防疫措置の実施能力への懐疑があり、さらにオーエスキー病対応で抱いた行政不信もあったかと思う。生産者の要望も踏まえてはじめたはずの撲滅対策だったが、全ての生産者の意見にしっかり耳を傾ける時間もなくなってしまう対策だったことがわかった。

1999年4月には鳥取、岡山、香川の3県が連携してワクチン接種を中止し、大きな一歩を踏み出す。その一方で、接種継続を求める生産者への説明を各地で繰り返し、生産者から出る不安、指摘も踏まえ、防疫要領や互助金制度の見直し、中止後の緊急用ワクチン備蓄、飼料業界への発生地域への飼料の安定配送やレンダリング業界への死亡豚処理への協力要請、関連制度資金の新設等々対策開始時にいわれた成功の条件を満たすための取組みが進められる。

そのような中、12年3月に宮崎県の肉用牛で92年ぶりの口蹄疫の発生が確認される。稚拙な対応もあったが、次々と事務連絡が出され関係者と情報が共有されて、関係者の全部が根拠、経費の云々も言わず一斉に動き出し、それを追うように支援策も打ち出され、宮崎、北海道の農場計4件の発生で終息する。終息後、家畜伝染病予防法の改正や現在の特定家畜伝染病防疫指針の原型にもなる「家畜防疫を総合的に推進するための指針」が策定されるとともに、今後の発生への備えとして、豚熱対策にならった互助制度も作られる。

一方、撲滅対策については、ワクチンの全面中止を予定していた2000年10月が迫る。すでに32県でワクチン接種が中止されていたが、全生産者の理解を得るには至らない。そして10月、ワクチン接種は原則中止とし、ワクチン接種国・地域からの豚肉等の輸入は停止したものの、接種豚の標識など防疫上の条件を付して都道府県知事の許可の下でのワクチン接種は認めることとされた。最終段階での方針転換に厳しい批判もあったが、防疫上の後退、混乱を招かない範囲で接種を容認しつつ、大方がワクチン接種を中止した後も発生がないことを示し、全ての生産者の理解を得ていくことが、将来の生産者、行政が一体となった防疫を考える上でも得策との判断だった。

6. ワクチン接種の全面中止と清浄化宣言

都道府県知事の許可を受けてのワクチン接種は、2001年度で647戸となった後漸減していったものの全面中止の目は立たない。

そして2004年、鹿児島県でワクチン株と近縁のウイルスの感染が半年間で5例確認された。この発生では、処分豚の処理がレンダリング施設の協力を得て大きな混乱もなく行われる。また、一連の発生ではネズミの媒介が疑われ、防疫措置に先立ちネズミの駆除が行われ、ま

た、密集地で農場の境界も不明瞭だとして、境界に消石灰を人が跨げない幅で散布することも指導された。これらの対策は、その後の高病原性鳥インフルエンザや口蹄疫、豚熱での対応でも応用される。

そして、鹿児島県は、一連の発生、防疫措置を検証する中で、ワクチンの一部接種は清浄性確認に大きな支障を来たすとし、早期の全面中止を提言した。

これを受け、国は審議会でもワクチン接種の全面中止を内容とする防疫指針の検討を開始し、並行して接種中止に反対してきた生産者も参加した技術検討会も開催する。防疫指針案では、ワクチン接種の全面中止を前提に、発生した場合でも、防疫措置を必要最小限と出来るよう豚舎が防疫上区分されている場合は全頭殺処分する必要はないこと、緊急ワクチンは迅速な殺処分が困難な場合は使用できることなどが明確化された。

そして2006年3月末、大方の生産者の理解は得られたと判断し、防疫指針を公表、4月以降ワクチン接種は全面中止とされ、メーカーの協力で流通していたワクチンも回収される。

接種中止後1年が経過した2007年4月には、OIEの定める豚熱の清浄国となったことが宣言される。記録が残る1887年、明治20年末の発生以来となる。その後、発生国の豚肉等は大臣が定める輸入禁止品となり、発生時の殺処分も法律上義務化され、豚熱は、口蹄疫などと同じかつて「海外悪性伝染病」と呼ばれた病気と同じ扱いを受けることになった。

7. 清浄化宣言の後

豚熱の撲滅対策の経過とは前後するが、2001年にはBSEの発生を確認、2004年には79年ぶりに高病原性鳥インフルエンザの発生をみる。人の健康にもつながる二つの疾病の発生は、家畜の伝染病が畜産関係者の関心事項から社会全体の関心事項に変わっていく大きな転機となる。

2010年には口蹄疫の大規模発生をみる。国内では初めてとなるワクチンが使用され、牛、豚の処分頭数はワクチン接種家畜も含め30万頭、総理大臣を本部長とする政府対策本部も設置され、防疫作業参加者は、自衛隊、警察、全国からの関係者の応援も含め約16万人にのぼる。この発生では特別措置法も制定され、畜産農家だけでなく、畜産関係施設の再開支援、畜産再生や復興事業、観光、商工業者などを支援する基金も設置された。その後、家畜伝染病予防法の改正も行われ、国、農場レベルの検査、衛生管理の強化や発生農家への支援などに関する法制度はさらに充実していく。

そして養豚の世界では、その後、2013年、14年にPEDが全国的に流行し、衛生管理の面ではまだまだ課題が多いことが明らかになった。

8. 26年ぶりの豚熱の発生と対応

2018年9月に岐阜県で豚熱の発生が確認され、直後に農場周辺のイノシシでの感染も確認されて感染は拡大する。後に、発生原因は違法に持ち込まれた豚肉製品がごみとして廃棄され野生イノシシが摂食し感染した可能性があると考えられた。対策として、国も参加しての農場の衛生管理指導、イノシシの捕獲や検査、周辺道路の消毒、イノシシの移動によるウイルスの拡散を防ぐための防護柵の設置、そして翌年2月からは経口ワクチンの散布が開始されるが、感染イノシシが確認される範囲は拡大し、イノシシでの感染拡大に起因する形で養豚場での発生が続発する。ワクチン接種については、清浄性の確認の困難化や風評被害を懸念して慎重に検討されていたが、感染地域の拡大もうけて2019年秋に開始される。そして我が国周辺でのアフリカ豚熱の感染拡大もあり、農場の野生動物侵入防護柵の設置が推進され、エコフィードの加熱基準の厳格化、飼養衛生管理基準の見直し、水際での広報の強化や検査探知犬の増頭、防疫官の増員などが行われ、家畜伝染病予防法の改正も行われる。このような様々な取組みにもかかわらず、2022年10月までに陽性イノシシは32道府県で確認され、飼養豚へのワクチン接種推奨地域は39道府県に及び、発生は17県84事例が確認され殺処分頭数は35万頭となった。

ウイルスの病原性も弱く、イノシシの生息密度もかつてと異なり、野生イノシシでの感染拡大防止についての国内での経験はない。必要な対策の範囲は撲滅対策の当時に比べ多岐に渡る。飼養衛生管理基準も体系的に見直され、家畜の所有者自らが獣医師などの指導を受けながら農場のマニュアルを策定することとされ、その指導体制も強化される一方で丁寧な普及資料も作成されている。飼養豚へのワクチン接種については、その接種適期が現在も模索されているが、接種体制についても、厳格な管理を前提に民間の認定獣医師の接種を認めるなど弾力化の方向にあり、またマーカーワクチンの開発も進められている。野生イノシシ対策については、野生動物管理部局、狩猟関係者との連携も深化し、捕獲、サーベイランスの強化とその結果の分析が行われているが、検査方法も見直され、情報提供の工夫も行われている。経口ワクチンも感染地域拡大の一方で数量の制約があり、感染状況に応じた散布など様々な見直しを行いながら進められており、経口ワクチンの国産化も進められている。加えて狩猟者をはじめ山林に立入る者への注意喚起や広報の取組みも行われるなど、豚熱対策はアフリカ豚熱の侵入も想定しながら、多くの課題に取組みながら進められている。

9. おわりに

2007年の清浄化宣言に至るまでの取組みは、ワクチン接種のみで清浄化を達成するという海外に例のない取組みだったといわれる。1969年からのGP生ワクチンの実

用化とその接種体制の整備の成果でおそらく1996年の撲滅対策開始時には野外ウイルスはすでに国内になく、撲滅対策は、ワクチンを止め清浄性を確認するための対策だったともいわれている。ただ、清浄性の検証をし、万一に備えた発生防止、まん延防止の体制を整え、生産者の納得を得てワクチンを中止し清浄性を確認した取組みは、紆余曲折はあったが、国、都道府県、生産者の距離を縮め、その後の数次の重要疾病発生を受けた法制度、支援制度の充実の基盤ともなった。

撲滅対策の推進の際も、ワクチンに頼らず全ての病気の対策にもなる衛生管理の徹底をと繰り返し説明されていた。今回の豚熱の感染拡大は、一部の例外を除き野生イノシシの感染に起因するもので、農場周囲からのウイルスの侵入防止というあらたな取組みが加わるが、アフリカ豚熱はもちろんのこと、PRRSなど国内に常在する疾病への対策にもつながっていく。

本年8月、我が国の牛のブルセラ症と結核の清浄化宣

言がOIEから公表された。国際的な人や物の流れの増大、飼養規模の大型化による発生時のウイルス量の増大で越境性の伝染病の脅威は増し、海外と同じく経験のない規模での発生も経験している。しかしながらその一方で、日本の家畜衛生組織は、戦後の課題であった数々の疾病を清浄化し、養豚分野でも、侵入から40年経ったオーエスキー病の清浄化対策は、時間を要したものの飼養豚での感染確認は残り1県となっている。

発生農家、周辺農家への経営支援対策は充実してきているとはいえ、発生時の生産者、関係者へのダメージは大きく、どれも対応、解決が急がれる課題ではあるが、豚熱対策は10年を超える取組みになると言われている。ステークホルダーである生産者、関係者ともよくコミュニケーションをとりながらその道筋を共有し、ワクチン接種体制の議論にもある獣医療面での課題も含め、多くの家畜衛生上の成果をあげながら、まずは発生防止、そして清浄化へと対策が進んでいくことを期待したい。

豚熱ウイルスの特徴～検査体制と防疫

北海道大学大学院獣医学研究院

OIE高病原性鳥インフルエンザレファレンスラボラトリー

迫田 義博

1. 豚熱ウイルスのブタに対する病原性

豚熱ウイルスは口、鼻から体内に侵入し、最初に扁桃で増殖する。その後、リンパ流を介してリンパ組織、骨髓、血管内皮細胞で増殖後、ウイルス血症を起こし、全身臓器で増殖する。ウイルスの病原性の強さやブタの品種・週齢により病型は大きく、急性型、慢性型、不顕性型に分けられる（図1）。近年野外で流行している豚熱ウイルスは中程度の病原性の株が多く、病型としては「急性型」と「慢性型」の中間程度と考えて良い^{1,2)}。すなわち、今回国内で流行しているウイルスもブタに対する病原性は中程度で、感染後発症するまでの期間（潜伏期）が長く、感染後死亡までに要する日数も長い。このことが農家での本病発見の遅れの原因であり、かつイノシシでの感染が止まらない要因でもある。

BVDウイルスでは胎盤をウイルスが通過し、持続感染牛として出生することにより牛群の汚染源になることがよく知られている。一方、豚熱ウイルスも妊娠豚に感染すると稀に胎盤感染後に持続感染豚が産出されると考えられてきた。しかし、近年流行している中程度の病原性を持つ豚熱ウイルスは胎盤感染を必要とせず、出生直後の子ブタへの感染により持続感染が成立することが明らかにされた^{3,4)}。すなわち、2018年から発生が報告さ

れている国内におけるウイルス感染においても持続感染ブタもしくは持続感染イノシシが容易に生まれ、感染源になっている可能性がある。

2. ペスチウイルスの抗原検査・抗体検査

豚熱の診断では、体温測定、血液検査の後、扁桃などの臓器や血液を材料としたウイルス抗原の検出が重要である。これまでは扁桃を用いた凍結切片法が迅速診断の基本だったが、時代の流れの中で遺伝子検査が急速にその重要性を高めている。実際にヨーロッパや韓国でも凍結切片法を現場に求める時代は終わったと判断し、その診断マニュアルから姿を消している。遺伝子検査についてもPCR産物を電気泳動で確認する“コンベンショナルRT-PCR”を診断の中心に据えている国は減り、“リアルタイムRT-PCR”の現場での活用が進んでいる⁵⁾。英国では2000年の豚熱の発生時にすでにリアルタイムRT-PCRが診断の中心であり⁶⁾、そのことから日本が世界のトレンドに乗り遅れていることがわかる。野生イノシシの検査も今後10年は相当数対応する必要があるので、速やかな戦略の転換が必要である。動衛研における豚熱とアフリカ豚熱を同じ条件で実施可能なリアルタイムRT-PCRの普及、また他の諸メーカーの独自開発に期

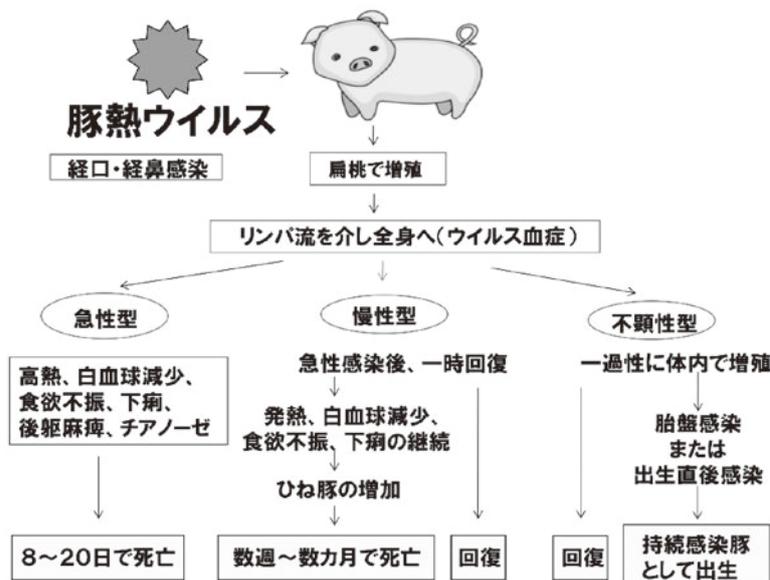


図1. 豚熱ウイルスの発病機序

待したい。

抗体検査はウイルス感染後2週以降に陽性になるので緊急診断には適さないが、過去の感染の有無やワクチンによる免疫状況を把握するために有用である。国内ではスクリーニングとしてのELISAと確定検査としての中和試験が普及している^{7, 8)}。国内で使用されているELISAキットは諸外国で使用されているものと感度に差はない。またペスチウイルスの感染が過去にないブタの血清に対する非特異反応も低く、その観点での特異性に差はない。ただし、BVDウイルスなど豚熱ウイルス以外のペスチウイルスがブタに感染し、耐過しても本ELISAはその抗体を検出してしまふ。諸外国はその問題を解決するために、モノクローナル抗体を用いたELISA法に移行し、その問題を解決している⁹⁾、今後国内でも改善が求められる。

ペスチウイルスの抗体検査のゴールドスタンダードは、感度と特異性に優れる中和試験である。中和試験はELISAと違い定量性があるので、移行抗体の消失などのモニターにも利用されてきた。我が国ではEND法を利用したEND中和法が1980年代まで行われてきたが、強毒のALD/A76株を使用しなければならないため、代わりにワクチン株GPE⁻で試験が可能な中和試験が開発され⁷⁾、現場で利用されている。通常豚熱ウイルスは細胞に感染しても細胞変性効果(CPE)を示さないが、GPE⁻株は無血清培養CPK-NS細胞でCPEを示すので、これを利用して簡便に試験を行うことができる。我々はこのCPEのメカニズムを最近明らかにしたので簡単に紹介する¹⁰⁾。ワクチン株GPE⁻のウイルス蛋白N^{pro}は、細胞に感染してもI型IFNの産生を抑えることができない。結果として産生されたI型IFN依存的なネクロトーシスが誘導される。これがウイルス感染時にCPEとして観察される。

我々が約25年前にCPK-NS細胞を使った中和試験を開発した当時、BVDに対する抗体フリー血清を探す手間

も省け、また抗原を検出するモノクローナル抗体を準備する必要もなく、十分その役割を果たしてきた。しかし、PCR全盛期の今、本細胞の継代や結果が得られるまでに7日を要するなどのマイナス面も浮き彫りになってきた。そこで、我々はペスチウイルスに感染しないウマの血清を細胞培養に用いて、新たな中和試験を開発した¹¹⁾。この試験では、GPE⁻株を遺伝子組換え操作により特殊な試薬を加えることで発光するように改変し、その光を96穴マイクロプレートリーダーで測定する。この方法では、4日で結果を得ることができ、さらにルシフェラーゼ活性として各穴におけるウイルス増殖を数値化できる(図2)。遺伝子組換えウイルスなので使用は限定されるが、血清を一カ所に集め多検体処理できることから、今後活用されることを期待する。

3. 豚熱に対する予防：従来型ワクチンの上手な活用

世界の豚熱ワクチン事情を表1に示す¹²⁾。日本のワクチン株は1969年から国内で使用されてきたGPE⁻ワクチンである¹³⁾。有効性と安全性に優れたワクチンであるが、ワクチン接種による抗体と野外感染による抗体を識別する技術は持ち合わせていない。また生ワクチンであることから移行抗体を考慮した計画ワクチン接種が必要である。接種豚では、群で見るとその中央値が中和抗体価で128倍程度となる。母豚の中にはこの平均値より異常に低い、または異常に高い抗体を持つものが含まれる。これらの母豚から生まれた子豚が移行抗体を保有する期間は他の大多数とは大きく異なるので、ウイルス感染のリスクがそれぞれ存在する。

現在、ワクチン接種地域の大半は、ナイーブな豚にワクチンを接種された母豚(第1世代)から、子豚の時に移行抗体を有した状態で1回目のワクチン接種を受けた母豚(第2世代以降)に移行している。これに伴い、野

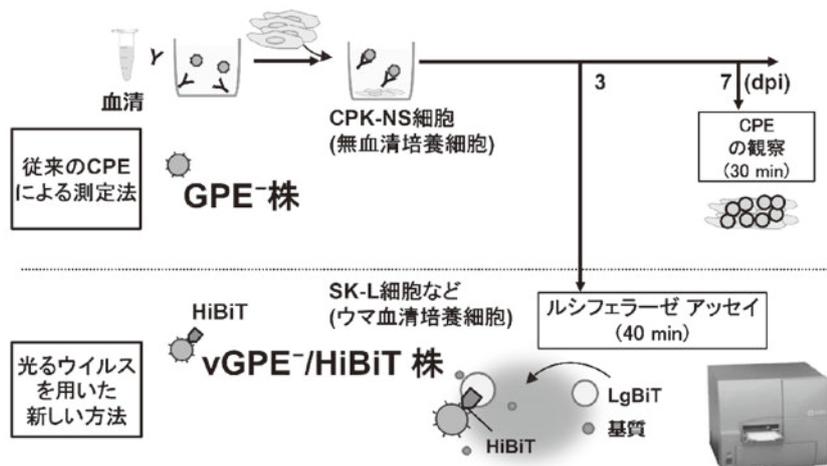


図2. 簡便で迅速な豚熱の中和試験の開発

表1. 世界の豚熱ワクチン

| タイプ | 株名 | 生産システム | 使用(予定)国 |
|----------------|---------------------------|---------------------------------------|--------------|
| 弱毒生 (従来型) | LPC | 動物(ウサギ) | モンゴル、台湾など |
| | C | 細胞培養 | 各国、日本(イノシシ) |
| | GPE ⁻ | 細胞培養 | 日本(ブタ) など |
| | LOM | 細胞培養 | 韓国 |
| 弱毒生 (マーカー付) | CP7_E2alf | 細胞培養 | EUで開発(野外実績無) |
| | Fic-LOM-BE ^{rns} | 細胞培養 | 韓国 |
| 不活化 (従来型) | E2サブユニット | 各種発現系 ・バキュロウイルス ・酵母 ・動物、植物細胞 | 台湾、キューバなど |
| 不活化 (ベクター) | rAdV-SFV-E2 | 非増殖型アデノ ウイルスベクター系 | 中国 |

外の抗体分布にもバラツキが大きくなっている。免疫状況を把握して、きめ細やかなワクチン接種を続ける努力が必要である。

4. 養豚場におけるバイオセキュリティ

次演者がその道のプロであるので、詳細は割愛する。作業服の着替え、消毒の徹底、野鳥や野生動物の侵入防止。一見地味に見えるが、これが過去の発生の教訓を生かした有効な対策である。ただし、上述の通り消毒1つを例にとっても、科学的知見に基づいた正しい情報に沿って対策を実行する必要がある。農家の方が消毒していると主張しても、専門家には実を伴った消毒が実行されていないと判断されることもあるので注意する。

5. おわりに：次世代の育成が急務

国内で発生している豚熱を制御するためには、科学的エビデンスに基づいた政策への提言とその実行、時代に合わせた診断法やワクチンの改良とその普及が不可欠である。豚熱の発生がなかった26年間、日本における豚熱ウイルスの研究が弱体化したのは明白である。野生イノシシからの豚熱ウイルスの駆逐には相当の年月を要すると考えられ、多方面にわたる研究及び診断に携わる人材の育成が急務である。

引用文献

- 1) B. Enkhbold, *et al.* (2017): Genetic and virulence characterization of classical swine fever viruses isolated in Mongolia from 2007 to 2015. *Virus Genes*, 53, 418-425
- 2) K.I. Kameyama, *et al.* (2019): Experimental infection of pigs with a classical swine fever virus isolated in Japan for the first time in 26 years. *J Vet Med Sci*, 81, 1277-1284
- 3) S. Munoz-Gonzalez, *et al.* (2015): Postnatal persistent infection with classical Swine Fever virus and its immunological implications. *PLoS One*, 10, e0125692
- 4) O. Cabezon, *et al.* (2017): Post-natal persistent infection with classical swine fever virus in wild boar: A strategy for viral maintenance? *Transbound Emerg Dis*, 64, 651-655
- 5) B. Hoffmann, *et al.* (2005): Validation of a real-time RT-PCR assay for sensitive and specific detection of classical swine fever. *J Virol Methods*, 130, 36-44
- 6) 迫田義博 (2001): 英国の豚コレラ発生から学ぶこと. *日本豚病学会報*, 38, 14-17
- 7) Y. Sakoda, *et al.* (1998): Establishment of a serum-free culture cell line, CPK-NS, which is useful for assays of classical swine fever virus. *J Virol Methods*, 75, 59-68
- 8) Y. Sakoda, *et al.* (2012): Development and evaluation of indirect enzyme-linked immunosorbent assay for a screening test to detect antibodies against classical swine fever virus. *Jpn J Vet Res*, 60, 85-94
- 9) D. Meyer, *et al.* (2017): The double-antigen ELISA concept for early detection of E^{rns}-specific classical swine fever virus antibodies and application as an accompanying test for differentiation of infected from marker vaccinated animals. *Transbound Emerg Dis*, 64, 2013-2022
- 10) Y. Itakura, *et al.* (2020): A cloned classical swine fever virus derived from the vaccine strain GPE⁻ causes cytopathic effect in CPK-NS cells via type-I interferon-dependent necroptosis. *Virus Res*, 276,

- 197809
- 11) M. Tetsuo, *et al.* (2020): Development of a high-throughput serum neutralization test using recombinant pestiviruses possessing a small reporter tag. *Pathogens*, 9, 188
 - 12) S. Blome, *et al.* (2017): Classical swine fever vaccines-State-of-the-art. *Vet Microbiol*, 206, 10-20
 - 13) Y. Shimizu, *et al.* (1970): A mutant of hog cholera virus inducing interference in swine testicle cell cultures. *Am J Vet Res*, 31, 1787-1794

CSF 防疫の成功例と失敗例から学ぶASF 対策

有限会社あかばね動物クリニック 伊藤 貢

○はじめに

2007年アフリカ大陸からジョージアへ侵入したASFウイルスは、東欧からアジアそして西欧、北米に拡散している。今、世界はASFの侵入阻止、農場防疫の強化に力をいれている。2020年9月に隣国ポーランドから侵入したドイツは、7農場のみの発生に抑えている。韓国は2019年5月に北朝鮮から侵入し27農場の発生である。農場防疫、イノシシ対策を徹底しているため農場での発生は日本に比べ極めて少ない。

2018年に26年ぶりにCSFの侵入を許した日本は、現在まで84例34万頭以上が殺処分された。2019年10月からCSFワクチンの接種が開始されているが未だに撲滅への入り口が見つかっていない状況である。ワクチン接種に注意が注がれ、バイオセキュリティへの関心が低いことは、CSFの発生、ASFの侵入の危険性を高めている。

防疫のポイントとバイオセキュリティについて田原市での経験を含めてはひそてとたちち報告する。

○ウイルスの侵入

田原市は、2019年2月、100km離れている岐阜県から、ウイルスは侵入した。この頃愛知県で確認された陽性イノシシは11頭であり、岐阜県との県境周辺であった。

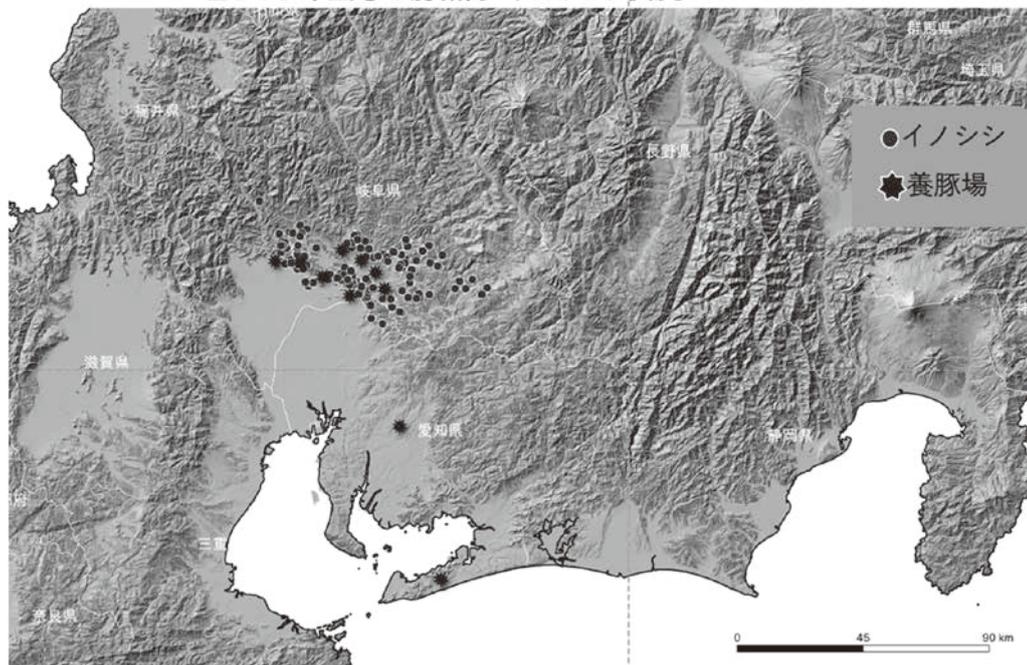
田原市のある渥美半島は、南北に8km、東西に40kmの細長い半島である。ここに乳用牛60戸、肉用牛74戸養豚52戸採卵鶏20戸肉用鶏8戸うずら4戸の畜産農場がある。

岐阜県と田原市を繋いだものは、敷料のオガコである可能性が高いと考えられている。CSFの発生のほとんどはイノシシが関与している。しかし、田原市と沖縄県の発生だけは、イノシシが関与せず、ウイルスが持ち込まれて発生した事例である。更に少なくとも5回ウイルスが他から持ち込まれたことが、ウイルスのフルシーケンスの結果から分る。イノシシばかり注目されているが、田原市の事例は、重要視すべき事例である。ASF侵入時の拡散の参考になる。

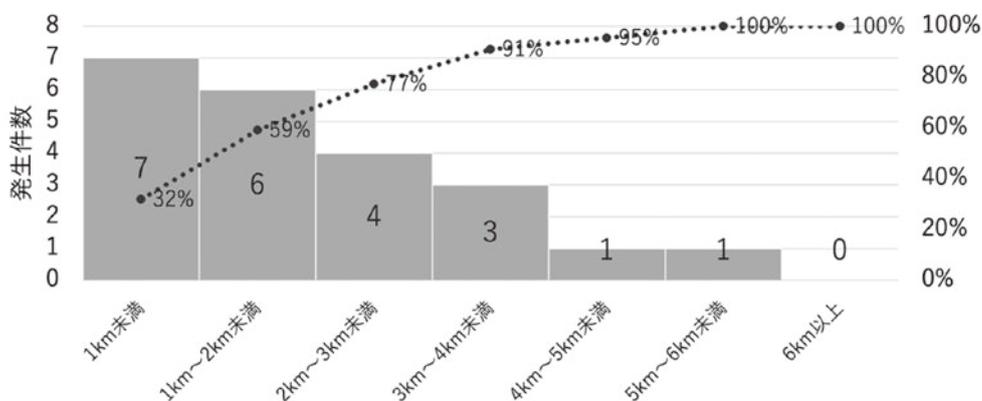
○バイオセキュリティ

農場防疫において、何が発生要因と強い結びつきがあるかを解明することは、CSF並びにASF発生予防に繋がる。岐阜県は22例の発生があり、イノシシが排出したウイルスが何らかの形で農場に持ち込まれ、豚の扁桃まで辿り着き発症に至ったと考える。発生農場と感染イノシシの距離は、1km未満が最も多く、91%が4km未満で発生時にイノシシが確認されたことが分かる。同県で

2019年2月の豚熱ウイルスの状況



岐阜県の発生農場における感染イノシシとの距離



500mの所で感染イノシシが確認され、CSF発生を抑えた農場がある。ここで実施していたことが、農場防疫の重要な要因の解明に繋がる可能性があると考える。発生農場と異なる点については、以下の通りである。①従業員教育が十分に行われ、防疫に対する意識が高い。ハード面では、②ダブルフェンスにより、バッファゾーンが設置され、衛生管理区域に車両は入らない。③山から雨水の流入しないように側溝が設置されている。④農場内は舗装されている。⑤沢水は塩素消毒を実施している。⑥アルデヒド系消毒薬を主に使い畜舎内外の消毒が

徹底されており、近くでイノシシが確認されてからは、周りの道路や畜舎の周辺を消毒していた。⑦ネコ、カラス、野鳥の対策が実施されていた。

○おわりに

ASFが日本に侵入した時の最悪のシナリオは、いつの間にか農場に入り、いつの間にか野生イノシシに感染したことである。

CSFを経験して、このことを避けることを、今我々ができるのだろうか疑問に思う。

野生イノシシの豚熱防疫～拡散要因と対策

岐阜大学応用生物科学部附属野生動物管理学研究センター 池田 敬

はじめに

日本では、豚熱が1992年以降報告されていなかったが (Edwards et al. 2000), 2018年9月に岐阜県で再発生した。その後、豚熱ウイルスは、2022年9月時点で、17県83か所の養豚場、31都府県5,122頭のイノシシで記録されている (<https://www.maff.go.jp/j/syouan/douei/csf/domestic.html>)。特に、イノシシの分布は、豚熱ウイルスの拡散の一因とされており (Ito et al. 2019, Isoda et al. 2020), ドイツでも、イノシシが飼育豚における豚熱感染の間接的な感染源であると報告されている (Fritze et al. 2000)。さらに、岐阜県では、豚熱ウイルスは養豚業だけではなく、イノシシ個体群にも潜在的な負の影響を及ぼしていることも報告されている (Ikeda et al. 2020, 2021)。同じような潜在的な問題は、アフリカ豚熱ウイルスがイノシシ個体群に負の影響を及ぼしていることがポーランドでも報告されている (Morelle et al. 2020)。豚熱ウイルスの拡散における対策としては、柵や捕獲、経口ワクチン散布がヨーロッパで実施されており (Moennig 2015), これらの対策は2018年の豚熱ウイルス発生以降、日本でも実施されている。本発表では、これら3つの対策の内、岐阜大学が効果検証を実施している柵と経口ワクチンに関する内容に加えて、イノシシの行動圏や養豚場周辺での野生動物の利用状況を紹介します。

岐阜県におけるイノシシの行動圏

哺乳類の行動圏や生息地利用を把握することは、その種を保全あるいは管理するためには重要である。特に、有蹄類における正確な空間情報は、人や家畜との軋轢を緩和するために有用な情報である (Apollonio et al. 2017)。イノシシの行動圏は、地域により異なり、ヨーロッパでは5.51~14.12km² (イタリア: Bosch et al. 2020, スペイン: Barasona et al. 2014), 日本では0.39~9.47km² (小寺ほか2010, 横山ほか2014) との報告がある。また、捕獲地点からの移動距離に関しては、平均45.8km移動するとの報告 (Casas-Díaz et al. 2013) がある一方で、メスが1km圏内でオスが9km圏内に留まるとの報告 (Bosch et al. 2020) がある。しかし、日本では、こうした捕獲地点からの移動距離を調査した事例はない。イノシシの分散の危険性は、病原体の拡散リスクと関連しており (Hampton et al. 2004), イノシシの分布は日本における豚熱拡散と関連していることが示唆されている (Ito et al. 2019, Isoda et al. 2020)。このため、豚熱などの感染症対策を構築する上では、イノシシの行動圏や分散距離を考慮する必要がある。

そこで、岐阜県美濃加茂市において、2020年10月から2022年3月までに7頭のイノシシを捕獲し、GPS首輪を装着した。その結果、本調査地におけるイノシシは、0.46~28.51km²の行動圏を持っていた (図1)。また、

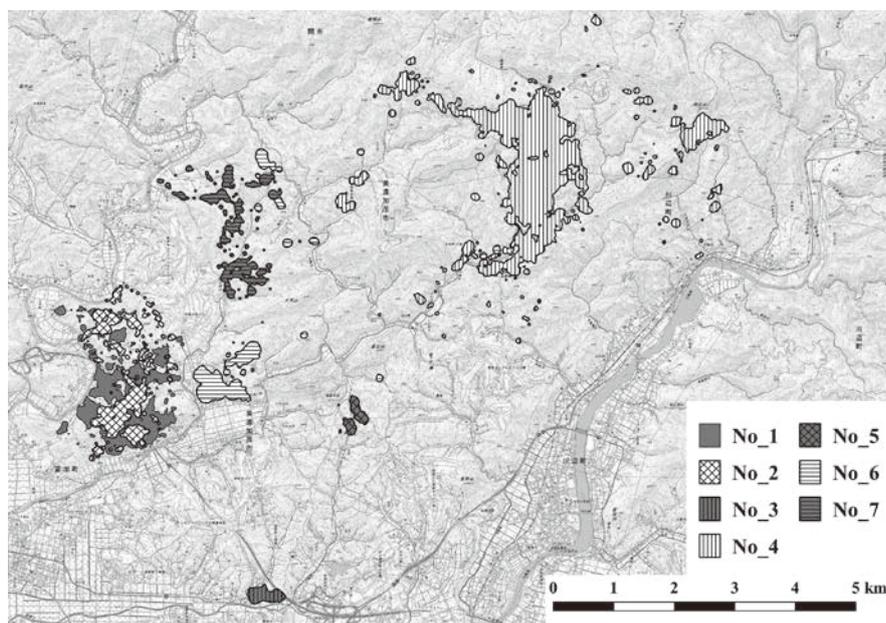


図1. 岐阜県美濃加茂市で2020年10月から2022年3月までにGPS首輪を装着した7頭のイノシシにおける行動圏

測位点間の最大距離は7.55kmであり、行動圏の重心から各測位点までの距離は0.26~2.55kmであった。以上の結果、行動圏の個体差や季節差を将来的に考慮する必要があるが、イノシシは捕獲地点から4km圏内を集中的に利用していることが示唆された。

イノシシ個体群における感染は、個体同士の接触が一因と考えられている海外の事例では、個体間の接触率は0~1kmの距離(群れ内)で最も高く、1~3kmの距離(群れ間)では低頻度、4km以上の距離では散発的であった(Podgórski et al. 2018)。また、イノシシの分散距離は比較的短いので、アフリカ豚熱の中・長距離の拡散は、イノシシ以外が要因だと示唆する研究もある(Taylor et al. 2021)。さらに、野生のイノシシと放牧されたブタにおける行動圏の重複が、ブタでの感染と関連していると考えられている(Bosch et al. 2020)。日本では、養豚場における豚熱が未だに発生している一方で、放牧されたブタは少ない。このため、養豚場における豚熱の発生とイノシシが関連していると仮定すると、養豚場がイノシシの行動圏内に存在することで、豚熱が発生する可能性が高い。このため、豚熱陽性個体発見エリアや養豚場から約4km圏内でのイノシシ対策は、豚熱の拡散や養豚場での豚熱の発生を抑制する上で必要不可欠だろう。

摂食率を高める経口ワクチン散布

経口ワクチン散布は、豚熱を抑制する上で効果的な対策とされている(Rossi et al. 2015)。さらに、経口ワクチンを利用した疾病管理は、捕獲のような個体数コントロールよりも一般市民に受け入れやすいという利点がある(Cross et al. 2007)。このため、日本では、豚熱に対する経口ワクチン散布が、2019年に岐阜県と愛知県で開始され、免疫個体の割合を増やす上で効果的な対策であることが報告されている(Bazarragchaa et al. 2021, Shimizu et al. 2021)。しかし、イノシシ個体群における豚熱ウイルスを根絶させるためには、接種レベルをさらに高める必要がある。イノシシの経口ワクチン摂食率を高め、より効果的な散布を実施するためには、各地域における環境やイノシシによるワクチン摂食の季節性を考慮した上で、適切な地点や時期にワクチンを散布することが不可欠である。例えば、豚熱対策が進んでいるフランスやドイツでは、森林の70%以上が平坦である一方で、日本では森林の50%以上が急峻である(Lundbäck et al. 2021)。また、給餌は特定の地域に感染個体を留める結果、ウイルスの拡散を抑制するのに効果的であるという報告や(Artois et al. 2001)、イノシシだけではなく他種(ヨーロッパアナグマ、アカギツネ)による経口ワクチンの摂食も報告されている(Sage et al. 2011)。このため、日本で実施している事前給餌がイノシシによるワクチン摂食に効果的であるかどうかを検証することは不可欠である。しかし、2019年に日本で経口ワクチン

散布が開始されて以降、散布に関する情報は限られており、その効率性は明らかにされていない。

そこで、岐阜県で実施した2019年夏季と2019-20年冬季、2020年春季における6回のワクチン散布に焦点を当て、イノシシに経口ワクチン摂食に及ぼす要因の季節変化を調査した。その結果、事前給餌や繰り返しの散布イベントが、イノシシによるワクチン摂食を高めることを示唆した。その一方で、散布地点の環境は、イノシシの摂食に大きな影響を及ぼさなかった。

事前給餌を実施することで、イノシシは経口ワクチンを餌として認識するだけでなく、散布地点に餌があることを認識している可能性がある。特に、事前給餌に利用している圧片コーンは、日本でもイノシシにより採食が報告されているため(池田ほか2018)、イノシシは既に餌として認識している圧片コーンに誘引され、コーンが成分として含まれる経口ワクチンを餌として認識したと考えられる。同様に、イノシシは1回目の散布で経口ワクチンを餌として認識し、繰り返された2回目の散布でより選択的に摂食している可能性がある。しかし、先行研究は過剰な給餌が隣接地域に生息するイノシシを感染地域に誘引し、結果的に豚熱を拡散する可能性を示唆している(Moennig 2015)。このため、事前給餌はイノシシに経口ワクチンを摂食させるために必要最低限に実施すべきである。将来的には、イノシシ密度に応じたワクチン散布を実施するだけでなく、他種による摂食の影響や齢クラスによる摂食率の違いを考慮する必要があるだろう。

野生動物の柵に対する行動について

野生動物の柵に関する研究は、高速道路や公園での事例は挙げられるが(Huijser et al. 2016)、感染症分野での柵に関する情報は限られている。例えば、口蹄疫やシカ慢性消耗病に対して、野生動物と家畜との接触を防ぐために柵が設置されている(Vercauteren et al. 2007, Jori and Etter 2016, Mogotsi et al. 2016)。アフリカ豚熱の拡散防止の対策として、柵を設置している報告があるものの(Jo and Gortázar 2020, 2021)、その柵に対する動物の行動に焦点を当てた研究は限られている。

そこで、豚熱拡散防止を目的とした柵における動物の通過状況を明らかにするために、柵の隙間とその周辺の柵沿いに自動撮影カメラを設置した。その結果、イノシシやカモシカ、アライグマ、アナグマ、サル、ネコは隙間のみを通過し、ニホンジカやタヌキは有意に隙間を通過した一方で、ウサギは有意に柵沿いを通過していた。また、シカやカモシカは小さい隙間を通過できない一方で、イノシシや中型哺乳類は小さい隙間を通過することが明らかになった(図2)。

以上の結果、哺乳類は柵が上手く機能していれば通過しないが、小さな隙間が生じた場合、イノシシや中型哺乳類が通過することが明らかになった。また、下記でも



図2. 小さな隙間をくぐり抜けるイノシシ

示唆しているように、中型哺乳類による機械的伝播を考慮すると、イノシシ以外も対応できる柵が拡散を防ぐ上で効果的である一方で、分断化などの影響をモニタリングする必要があるだろう (Cozzi et al. 2013, Linnell et al. 2016)。また、獣害防止柵の場合、開放部の存在や不適切な設置の結果、圃場での被害が発生している (石川ほか2019)。拡散防止柵も同様に、イノシシを含めた野生動物の通過を防ぐためには、小さな隙間を発見したら早急かつ適切に塞ぐ必要があるだろう。さらに、集落側へのシカの侵入を抑制するために、柵の開口部を通過するタイミングでの捕獲が効果的であるとの報告もある (阿部ほか2015)。早急かつ適切な管理が困難な場合には、柵を利用した捕獲を実施することで、イノシシによる拡散を防ぐことができる可能性がある。

養豚場内外における野生動物の利用状況

上述の通り、日本では豚熱の発生以降、養豚場のバイオセキュリティが強化されたにも関わらず、養豚場での豚熱の発生が続いており、その要因として野生動物の関与が示されている (Hayama et al. 2020)。先進国における家畜施設は、都市計画法における規制や周辺に及ぼす畜産業の影響 (例えば、騒音・臭気; Hanajima et al. 2010, Blanes-Vidal et al. 2012) や畜産物の生産量やし尿処理施設を維持するために広大な面積を考慮する必要があるが、郊外にあることが多い。郊外における野生動物の多様性は、市街地よりも高いことが知られており (Saito and Koike 2013)、野生動物が家畜施設周辺で病原体を伝播している可能性がある。さらに、農場周辺における樹木や生け垣、灌木は鳥類やネズミを誘引する可能性が指摘されている (Andres and Davies 2015)。また、野生動物から家畜への感染症の伝播要因としては、飼養施設内での家畜との直接的な接触 (Wyckoff et al. 2009, Drewe et al. 2013) や野生動物の糞尿などに汚染された

物質、器具、ヒトなどを介した間接的な接触 (Drewe et al. 2013, Payne et al. 2016) が挙げられる。しかし、養豚場周辺における野生動物の生息状況を定量的に評価した事例はなく、具体的な対応策を実施するため基礎的な知見も不足している。

そこで、東海地方にある3つの養豚場の内外にそれぞれ5台の自動撮影カメラを設置し、柵内と柵外を利用する哺乳類と鳥類を記録した。その結果、飼養衛生管理区域の内外で、哺乳類が16種、鳥類が31種確認され、その内哺乳類では9種、鳥類では21種が衛生管理区域内で撮影された (図3)。特に、ネコやイタチ、キツネは管理区域内で多く撮影され、タヌキやハクビシン、アライグマは管理区域内外で違いは見られなかった。その一方で、イノシシやシカ、カモシカなどの大型哺乳類は、管理区域内で撮影されなかった。

これらの結果から、野生動物が養豚場に出没する要因として、無意識の餌付けが野生動物を誘引する潜在的な資源となっている可能性ある。一点目として、管理区域内で多く撮影された中型哺乳類の多くは、肉食性あるいは雑食性であることが知られており、実際にネズミ類や小型哺乳類を捕食している写真も記録された。本研究におけるネズミの撮影頻度は管理区域内で高く、これらの哺乳類を誘引している要因の一つである可能性が示唆された。二点目として、最も撮影頻度の高かったキジバトは、豚の飼料に用いられるダイズの農業被害と関連していることが報告されている (Nakao 1984)。本調査を実施した養豚場では、飼料はパイプラインを通して畜舎内に供給しているため、野生動物は飼料を容易に得ることはできないと考えられる。しかし、これだけキジバトが養豚場内で頻繁に撮影されるという結果は、飼料を盗食している可能性が示唆される。また、管理区域の内外を同程度利用していた哺乳類は雑食性であるが、衛生管理区域内に十分な餌資源は存在しない中で、管理区域内に



図3. 養豚場内外を利用している野生動物の写真

左上：キツネ，右上：ハクビシン，左下：ネコ，右下：タヌキ

侵入するという事は、飼料などの利用可能な資源を探して日常的に侵入している可能性が高い。以上の結果、養豚場での豚熱の発生を防ぐためには、哺乳類や鳥類の侵入を防止しつつ、ネズミや飼料、堅果類など衛生管理区域内における野生動物を誘引する餌資源を排除することが不可欠である。

今後の展望

先行研究はイノシシが豚熱拡散の一因と既に報告している (Ito et al. 2019, Isoda et al. 2020)。その一方で、日本におけるイノシシの生態に関する研究はまだ限られている。今回発表した内容についても地域差なども考慮した上で、より詳細な生態を解明する必要があるだろう。さらに、ヌタ場はイノシシを含む様々な野生動物が利用するため、感染症伝播の一因と考えられている (Eckert et al. 2019)。しかし、日本では、ヌタ場におけるイノシシを含めた野生動物の利用状況を調査した研究は限られており、豚熱の伝播経路を特定する上でも、ヌタ場における研究も重要である。将来的には、これらの生態を把握した上で、イノシシの個体数管理や豚熱を含めた疾病管理を進めていく必要があり、密度に応じた対応が必要不可欠である。近年、日本ではイノシシの生息密度や相対密度指標を推定する手法が確立されており (Nakashima et al. 2018, Higashide et al. 2021)、各地域でこれらの手法を利用し、効果的な捕獲戦略やワクチン散布戦略を地域単位で計画すべきだろう。

謝辞

本研究は環境研究総合推進費「イノシシの個体数密度およびCSF感染状況の簡易モニタリング手法の開発 (JPMEERF20204G01)」ならびに農林水産省「安全な農畜水産物安定供給のための包括的レギュラトリーサイエンス研究推進委託事業 (CSFの新たな総合的防除技術の開発) (JPJ008617, 20319390)」, 清流の国ぎふ森林・環境基金事業：野生動物総合対策推進事業より実施した。また、経口ワクチン散布に関する情報は岐阜県から提供頂いた。

引用文献

- 1) 阿部 豪ほか (2015) 兵庫ワイルドライフモノグラフ 7 : 39-48.
- 2) Andres, V. M. and Davies, R. H. (2015) *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 14: 317-335.
- 3) Apollonio, M. et al. (2017) *Mammal Research* 62: 209-217.
- 4) Artois, M. et al. (2001) *The Veterinary Journal* 162: 141-152.
- 5) Barasona, J. A. et al. (2014) *Veterinary Research* 45: 1-11.
- 6) Bazarragchaa, E. et al. (2021) *Viruses* 13: 319.
- 7) Blanes-Vidal, V. et al. (2012) *Environment International* 40: 44-50.

- 8) Bosch, J. *et al.* (2020) *PLoS ONE* 15: e0233473.
- 9) Casas-Díaz, E. *et al.* (2013) *Wildlife Biology in Practice* 9: 19–26.
- 10) Cozzi, G. *et al.* (2013) *Journal of Animal Ecology* 82: 707–715.
- 11) Cross, M. L. *et al.* (2007) *The Veterinary Journal* 174: 472–480.
- 12) Drewe, J. A. *et al.* (2013) *Epidemiology and Infection* 141: 1467–1475.
- 13) Eckert, K. D. *et al.* (2019) *Journal of Wildlife Diseases* 55: 488–493.
- 14) Edwards, S. *et al.* (2000) *Veterinary Microbiology* 73: 103–119.
- 15) Fritzscheier, J. *et al.* (2000) *Veterinary Microbiology* 77: 29–41.
- 16) Hampton, J. O. *et al.* (2004) *Journal of Applied Ecology* 41: 735–743.
- 17) Hanajima, D. *et al.* (2010) *Bioresource Technology* 101: 2306–2310.
- 18) Hayama, Y. *et al.* (2020) *Preventive Veterinary Medicine* 175: 104873.
- 19) Higashide, D. *et al.* (2021) *Wildlife Biology* 2021: wlb-00869.
- 20) Huijser, M. P. *et al.* (2016) *Biological Conservation* 197: 61–68.
- 21) 池田 敬ほか (2018) *野生生物と社会* 6 : 13–20.
- 22) Ikeda, T. *et al.* (2020) *Journal of Veterinary Medical Science* 82: 861–865.
- 23) Ikeda, T. *et al.* (2021) *Journal of Veterinary Medical Science* 83: 846–849.
- 24) 石川圭介ほか (2019) *農研機構研究報告 西日本農業研究センター* 19 : 69–82.
- 25) Isoda, N. *et al.* (2020) *Pathogens* 9: 119.
- 26) Ito, S. *et al.* (2019) *Pathogens* 8: 206.
- 27) Jori, F. and Etter, E. (2016) *Preventive Veterinary Medicine* 126: 19–29.
- 28) Jo, Y. S. and Gortázar, C. (2020) *Transboundary and Emerging Diseases* 67: 1776–1780.
- 29) Jo, Y. S. and Gortázar, C. (2021) *Transboundary and Emerging Diseases* 68: 2878–2889.
- 30) 小寺祐二・神崎伸夫 (2001) *野生生物保護* 6 : 109–117.
- 31) Linnell, J. D. *et al.* (2016) *PLoS Biology* 14: e1002483.
- 32) Lundbäck, M. *et al.* (2021) *Forestry* 94: 54–69.
- 33) Moennig, V. (2015) *Frontiers in Microbiology* 6: 1211.
- 34) Mogotsi, K. *et al.* (2016) *Pastoralism* 6: 21.
- 35) Morelle, K. *et al.* (2020) *Frontiers in Veterinary Science* 7: 378.
- 36) 中尾弘志 (1984) *日本応用動物昆虫学会誌* 28 : 193–200.
- 37) Nakashima, Y. *et al.* (2018) *Journal of Applied Ecology* 55: 735–744.
- 38) Payne, A. *et al.* (2016) *European Journal of Wildlife Research* 62: 33–42.
- 39) Podgórski, T. *et al.* (2018) *Journal of Wildlife Management* 82: 1210–1218.
- 40) Rossi, S. *et al.* (2015) *Frontiers in Microbiology* 6: 1141.
- 41) Sage, M. *et al.* (2011) *Julius-Kühn-Archiv* 432: 213–214.
- 42) Saito, M. and Koike, F. (2013) *PLoS ONE* 8: e65464.
- 43) Shimizu, Y. *et al.* (2021) *BMC Veterinary Research* 17: 188.
- 44) Taylor, R. A. *et al.* (2021) *Transboundary and Emerging Diseases* 68: 397–416.
- 45) Vercauteren, K. C. *et al.* (2007) *Journal of Wildlife Management* 71: 1594–1602.
- 46) Wyckoff, A. C. *et al.* (2009) *Journal of Wildlife Diseases* 45: 422–429.
- 47) 横山真弓ほか (2014) *兵庫ワイルドライフモノグラフ* 6 : 43–58.

野生イノシシの豚熱防疫 ～イノシシ対策を実施する上で知っておくべきこと

麻布大学生命・環境科学科部フィールドワークセンター
おおち山くじら研究所
江口 祐輔

豚熱の発生

2018年9月にわが国で26年ぶりに豚熱（CSF）の発生が確認された。その後、養豚場における感染は拡大し、現在まで、84事例（防疫措置対象：158農場、5と畜場、約354,552頭）となっている。また、野生イノシシについては豚熱のPCR検査によって陽性となった個体は、34都府県で5000頭以上にのぼる。

このように野生イノシシ間の感染も拾っていることもあり、養豚場における豚熱の発生や野生イノシシにおける感染が報道されるたびに目にするのは、「～において野生イノシシの陽性個体が見つかり、農場へのさらなる拡大が懸念されている」という表現で締められていることが多い。

一般市民の多くは現状の養豚場における豚熱は野生イノシシから感染していると思っている。野生イノシシから直接感染したケースは確認されていないことを伝えると皆、「えっイノシシが感染していると思っていた。」と答える。

野生個体のイノシシからも陽性反応が出たことにより、イノシシから家畜への感染拡大のリスクも大きく報道された。もちろん、イノシシと豚との接近・接触を回避できれば、豚熱の感染経路の一つを遮断することはできる。

しかし、これまでの豚熱対策は本当に最善を尽くしてきたのだろうか？ 現在の対策はイノシシの捕獲や傾向ワクチン散布など、イノシシをなんとかしようとする対策の比重が高い。本来、豚熱対策は、養豚業界を守るために実施されることを念頭に置き、農場において実施できる徹底的な防疫体制を構築し、少しでもヒューマンエラーを減らすことが重要である。例えば、農場を外部から遮断するための柵の設置についてもその基準は非常に甘く、後手後手になっていると言わざるを得ない。

何をすべきか、優先順位は？

近年の養豚は大規模化や施設などの集約化に加えて、生体豚や飼料の流通がグローバル化しており、病原体の侵入と被害拡大を防止するためには、イノシシ対策以外のバイオセキュリティの強化がますます重要である。豚熱対策の第一の目的は農場内へのウイルスの侵入を防止

し、豚に感染させないことである。しかし、実際には消石灰散布一つとっても、養豚場内外へ大量に散布する消石灰は、皮膚への刺激も強く、作業者にとって厳しい作業である。バイオセキュリティの強化と言うのは簡単であるが、本来は農場施設の設計そのものから見直さなければ完璧を求めるのは非常に難しい。また、演者の専門分野であるイノシシを中心とした鳥獣害対策の経験から、豚熱は養豚の問題であり、養豚場を守るところから始まり、豚への豚コレラワクチン接種を徹底し、養豚場間や養豚関連施設間の感染対策を徹底しつつ、野生イノシシの感染拡大について対応するのが良いと考える。とくに豚熱発生初期の対応には疑問を持っていた。現在は「豚の対策」と「イノシシの対策」が整理され、対策に臨むことができているだろうか。いまだに整理されないまま混沌とした危機管理体制のままで対策が行われているように見える。

危機管理では、考えられる危険性や問題点を洗い出し、整理分類し、それぞれに必要な対策を考えることが必要である。根本となる問題や最大の目的を明確にしながら優先順位をつけて対策を行う。もちろん、必要な対策は同時並行で実施されるべきである。利益が絡むような企業戦略であれば、マーケティングを行い、成功の確率や利益の大きさを天秤にかけていくつかの戦略の中から一つを選択することもあるだろうが、危機管理は違う。それにも関わらず、対策会議では、会議を主催する側の思惑が入り込み、一方の側面からのアプローチを議論するように誘導されることが多い。課題の解決や危機を回避するための基本的な視点から会議が発火しない。

獣害対策の失敗を教訓に

課題設定が正しくなければ、科学的な知見が役に立たないということを嫌というほど見てきた。研究者の多くは研究資金を得るために行政が打ち上げるキーワードを忖度し、研究費を得る手段として申請書に執拗に列記する。シンプルな解決策が他にあってもキーワードを使う研究手法を無理やりねじ込む。例えば、鳥獣害対策だ。

全国各地で野生動物による農作物被害が大きな社会問題となっている。被害が顕在化してから20年以上経過しているが、被害を制御できているとは言い難い。本来は農業の問題であるにも関わらず、農作物をどう守るかの

議論を飛ばして、野生動物の捕獲が最優先された結果である。農業をどうやって守るかという課題が野生動物をどうしてやろうかという課題にすりかわってしまった。

イノシシをはじめとした野生動物は、生活のほとんどを休息と餌の探査が占める。休息以外の時間のほとんどを餌の探査に費やさなければ命をつなぐことができない。野生動物にとっての自然環境下の餌は確実性が低く、低密度に存在する場合が多い。季節や年による変動も大きい。冬場はもちろん、秋の実りも年によって豊凶を繰り返す。餌の供給は時期によって、あるいは、年によって不安定である。餌が不足する場合は、いわゆる自然死が発生する。

もし、野生動物が一年を通して栄養価が高く、高密度に餌が存在する場所を知ってしまったらどのような行動をとるだろうか。現在、人里では山際から人が消え、カキ、クリ、ビワ、クワ、タケなどの放任果樹等が散在し、農地周辺には耕作放棄地が増加した。人里に行けば、年間通して餌が得られることを野生動物は気づいた。結果として人間が年間通して野生動物の餌を供給している。「餌付け」である。そしてその先に農作物があることを野生動物は学習してしまった。このような野生動物の行動を踏まえて、集落や農地周辺の野生動物の餌となるものを除去し、農地には、科学的根拠に基づいた侵入防止柵を設置する総合対策を20年前から推奨してきたが、捕獲第一主義の旗の下、総合対策はなかなか浸透しなかった。もちろん、総合対策を実施した地域は被害を制御できているが、いまだに捕獲に依存し、被害を受け続けている地域がほとんどである。

イノシシの捕獲頭数は1995年 (H7) においては87,800頭、2000年 (H12) は158,300頭、2005年 (H17) は216,700頭、2010年 (H22) は467,700頭、2015年 (H27) は553,700頭、2020年 (R2) は678,900頭である。

一方、イノシシによる農作物の被害金額は、2000年 (H12) の被害金額が52億円、2020年 (R2) は46億円である。20年経過しても捕獲増大が被害減少に結びついていない。鳥獣害全体においても2000年 (H12) から2020年 (R2) への被害金額と被害量の推移はそれぞれ、224億円→161億円、429,300t→459,300tである。

このように、獣害対策においては、農業者および農業を守るための対策の実施が遅れ、野生動物の捕獲ばかりが先行してしまい、農地管理と、野生動物管理が整理されずにズルズルと被害を長引かせてしまった経緯がある。

同じ轍を踏まないよう、豚対策は、養豚 (畜産) における問題と明確にしたうえで、家畜の管理対策と野生動物管理対策を整理、実行する必要がある。

数少ない成功例を参考に

私たちの研究グループがおこなってきた農作物被害対策の成功事例の考え方を紹介する。

イノシシやサルにより農作物被害を動物の問題ではなく、農業の問題、ヒューマンエラーの問題と捉え、それぞれの課題を解決していく。野生動物が人里に侵入する、田畑に侵入する理由と原因を解明し、そこに潜むヒューマンエラーを改善する。農作物被害を人間が誤って野生動物に餌を与えてしまう (餌付け) 行為と考える。すると1) 餌付け、2) 潜み場所の提供、3) 意味のない捕獲、ヒューマンエラーとして明らかになったので、それらを改善するだけである。

現場における混乱

鳥獣害のように農業の問題を野生動物の問題と置き換えてしまったように、豚熱を養豚の問題とはっきり表現してこなかったために現場では混乱をきたしている。

各自治体で豚熱対策の会議を開催する場合、さまざまな立場の参加者が集う。地域によっては養豚農家よりも猟友会の方が多い。そして声も大きい。会議は豚熱という疾病についての理解と感染拡大を防ぐための基礎知識を伝えたいにもかかわらず、会場からは猟友会からの質問や要望ばかりである。豚熱そのものを理解する流れにならず、「イノシシは食べなくなるのか」、「流通できないのか」、「報奨金はどうなる」、「ジビエは……?」といった質問に対応するだけでほとんどの時間を費やしてしまう。まず、養豚関係者を集めて豚熱に対する情報と対策を伝え、それに付随する問題点を明らかにして、関係者に周知、検討、議論を行うべきだろう。

農場を守る対策について

このような状況にあることを理解しつつ、現時点で豚熱における野生イノシシ対策としてできることを考えてみたい。まず、対策の目的は、感染した野生イノシシ個体を農場内に侵入させない、ウイルスを農場内に侵入させないことである。

イノシシを豚や農場に近づけないことが重要である。そのためには、養豚場がイノシシにとってどれほど魅力的な場所であるのかを、農場管理に関わる者があらかじめ知っておく必要がある。

まず、イノシシは豚の存在自体に強く惹きつけられる。豚はイノシシの家畜種であり、生物学的には同じ動物である。豚の鳴き声や匂いにも強く反応する。メス豚はオスイノシシを誘引しやすい。人が長期にわたってイノシシを育種改良してきた現在の豚は、イノシシに比べて発情兆候がとてもしっかり強くなった。また、野生イノシシの発情期は基本的に冬場であるが、繁殖管理されている養豚場では発情しているメスが1年間を通して存在する。したがって、開放的な養豚場では雄イノシシを誘引しやすい。

ウィンドレスなどの密閉式の畜舎でブタとイノシシが直接接触できない場合でも、養豚場は飼料作物や配合飼料などの栄養価の高い餌でイノシシを引き寄せ、飼料

庫や飼料タンクの溢れ餌も狙われる。堆肥場はイノシシが一年を通して侵入する可能性がある。残餌が含まれ、冬場は堆肥の発酵熱を求めて休息の場になる。複数の農場の堆肥を集める堆肥センターは、農場間での病原体交差汚染の原因になる可能性もある。

養豚だけでなく酪農なども盛んな農業地域では、牧草地や飼料作物もイノシシの良い餌になる。飼料作物や配合飼料は改良に改良を重ねた栄養価の高い餌であり、イノシシにとっては農作物と同様に価値の高い餌となる。放牧地や採草地は野生動物の生息する山間部に多く、餌となる植物の量も多い。特にイタリアンライグラスなどの寒地型牧草は野生動物にとってもっとも餌条件の厳しい時期に最高の餌となる。

したがって、イノシシを農場に誘引しないような環境づくりが不可欠である。配合飼料の保管場所周辺で溢れている餌の片付けもこまめに行う必要がある。畜舎内においても、残餌を野生動物に与えないことも考慮に入れて清掃をしてほしい。牧草地や飼料作物をイノシシから守る対策も行う。盗食された場合は地面に付着した唾液等が管理者の靴底についてしまう可能性があるため消毒を徹底する。堆肥場も囲って野生動物の侵入を防ぐ。特に複数の農場が利用する堆肥センターでは、立ち入った車両や作業服の十分な消毒や着替えを行う。消毒作業はすでに徹底されていると思うが、油断のないよう、継続が重要である。

イノシシの農場への侵入防止にはどのような囲いが必要か

イノシシから農場を完全に遮断したい、イノシシの唾液や、血液などの体液の侵入も完全に防ぎたいのであれば、農場の敷地を野生動物が侵入できない壁面で完全に囲うことである。理想はコンクリートブロックと鉄筋を使用した高さ1.5 m以上の完全遮断の壁を作る。防護柵ではなく、防護壁を作らなければならない。

囲いは畜舎だけでなく、飼料庫や飼料タンクおよび堆肥舎も含めて農場全体に設置する。各施設が畜舎から離れている場合は畜舎、飼料倉庫、堆肥場、飼料作物農地や牧草地などの施設をそれぞれ囲う。この場合、各施設間の移動で野生動物の唾液や血液等に触れる可能性があるため、消毒、着替え等の管理をより徹底する。

各農場では周囲に柵を張り、イノシシの侵入を防止する努力が行われているが、頑丈な壁面で農場全体を囲うのは、現実的に難しい場合も多く、防護柵にワイヤーメッシュ（溶接金網）やトタン、電気柵などを利用することが多い。これらの資材は農作物被害対策にも使用されており、イノシシの侵入防止効果は高いが、ウイルスの侵入を防ぐには不完全と認識する必要がある。

不完全と承知の上で、応急的に農場をワイヤーメッシュで囲う場合を説明する。成獣のイノシシの農地侵入を防ぐためには10 cm四方以下の目合いを使用するが、

豚熱対策で幼獣を含めた全ての個体の侵入を阻止するのであれば、5 cm四方以下の目合いが必要である。筆者が飼育イノシシの繁殖管理を行う場合、必ず5 cm以下の目合いを用いる。金網柵で囲まれた農地にイノシシが侵入する場合、イノシシは障害物を飛び越すよりもくぐり抜けることを優先する。イノシシは柵の周囲を巡り、柵と柵の切れ目や隙間、あるいは地際の大きな隙間を探して侵入する。したがって、柵の地際を固定すること、金網のつなぎ目はひとマス重ねて支柱を設置することが重要である。

このような注意事項を守って、イノシシの侵入を防ぐことができても、柵に接触すれば唾液が柵に付着、柵の隙間に鼻を通せば、敷地内に唾液が落ちる。飼育管理者が、豚熱ウイルスが含まれる唾液に触れてしまうと感染の危険性が増す。したがって、メッシュ柵を張る場合には間隔をあけて二重の柵を設置すると良い。外側（イノシシ側）には5 cm目合いのワイヤーメッシュを使用し、内側（畜舎側）の柵にはビニールシートやトタンを張って体液や飛沫の侵入を防ぐ。柵の設置後は定期的に点検を行い、柵の破損や隙間ができていないか、イノシシが接触した痕跡や周囲の掘り返しがないかなどをチェックし、補修する。

トタン板は視覚的遮断効果があり、飛沫を遮断する効果もあり、有効に活用できるが、一般的な獣害対策で利用されているものは、縦65 cm、横180 cm程度のものなので豚熱対策に用いる場合は長尺のトタンを利用すると良い。トタン板では高さが足りないため、2枚以上重ねる必要がある。

設置の簡易な電気柵を選択している農場もある。しかし、電気柵は設置や管理上の注意事項が多く、設置ミスによる侵入被害も多いので、防疫のための設備としては好ましいとは言えない。イノシシは、水分の多い鼻鏡と口腔内で電気柵に接触すれば強い電気刺激を受けるが、そのほかの体毛のあるところでは、ほとんどショックを受けない。また、イノシシが電気ショックを受けたとき、稀にイノシシが前に走り出してしまう、電気柵を破壊することもある。したがって、電気柵の単独使用は避けた方がよい。電気柵の有効な使用方法としては、ワイヤーメッシュなどの金網柵に飛沫が入らないようにビニールシートなどで目隠しを行い、そこから30 cm～50 cm外側に電気柵を設置して二重柵にする方法がある。しかし、防疫上、イノシシの侵入を100 %阻止しなければならない状況ではあくまでも応急的な対策である。防護柵ではなく防護壁の設置が基準とする行政の支援が必要である。

イノシシへの経口ワクチン投与

ニホンイノシシにおける豚コレラ感染が確認され、抗原陽性個体の生息地域が拡大している。その対策として海外で成果を挙げている経口ワクチンの使用が昨年わが

国でも開始された。当初、経口ワクチンは、ヨーロッパイノシシを標的としているものを輸入する事になったため、ワクチンのベイト剤に対してニホンイノシシが、どのような嗜好性や摂食行動を示すかは明らかになっていなかった。そこで、筆者らは、飼育ニホンイノシシを供試し、ベイト剤に対する摂食行動を調査したので、その概要は以下の通りである。

実験には、ワクチン包を取り出したベイト剤を使用した。実験1は、供試イノシシの飼育房にベイト剤を設置し、行動を記録した。その結果、供試した7頭の内、4頭がベイト剤を完食したが、2頭は切歯で噛むなどの行動は見られたが完食はせず、1頭は摂食行動を全く示さずに全て残した。ニホンイノシシにおいてもベイト剤を摂食することは確認できたが、ベイト剤を食物と認識しない個体も存在することが示唆された。実験2は、土中にベイト剤を埋設し、供試個体がこれを発見できるか調査した。供試した2個体とも埋設深を5 cmと浅めにしてもベイト剤を発見できなかった。次に、餌付け餌を埋設し、地表にも餌を設置したところ、2個体とも埋設した餌を発見して摂食した。その後、同じ場所にベイト剤のみを埋設したところ、2個体ともベイト剤を発見して摂食した。埋設した経口ワクチンを効率良くイノシシに摂食させるためには、ワクチン設置以前の餌付け期間が必須であることが示唆された。

実験らわかるように、経口ワクチンを散布すれば全てのイノシシが経口ワクチンを摂食してくれるわけではない。

イノシシの行動研究が不足している。イノシシの飼育個体を供試した実験環境を統制した研究もほとんど行われていない。また、過去の研究成果が有効活用されず、焼き直しの試験が行われていることも気になる。

例えば演者らによるイノシシの社会的順位の把握に有効なスポットフィーディングの研究がある。これはイノシシが群内の他個体が摂食している餌を横取りする行動を利用した給餌方法を実施した研究である。イノシシの群れにおける摂食行動を把握するためにこのような研究を発展させる必要がある。

野生動物管理としてのイノシシ対策を考える

まず、イノシシへの経口ワクチン散布の目的は何か、捕獲の目的は何か。豚熱陽性個体の拡散抑制、豚熱陽性個体の絶滅、個体数調整、あるいはウイルスのせん滅のための手段なのかを改めて議論すべきではないか。「パフォーマンスが大事」だと耳を疑うような理由が飛び出すこともある。

今回、感染が拡大している豚熱ウイルスの特徴として強毒性ではないことが指摘されている。死亡率が低いいため、短期間で局所的な絶滅等が起りにくく、今後も徐々に感染地域が広がっていく可能性がある。経口ワク

チンを野生個体全てに摂取させることは不可能である。したがって、経口ワクチンの効果と捕獲の効果を客観的に(皮算用ではなく!)算出しながら中長期的な計画を立てるとともに、豚熱ウイルスの拡大抑制に効果があるとされる幼齢個体の捕獲に適した技術の導入や技術開発を並行して行っていく必要がある。

捕獲は、その目的によって手法を選択するため、正しい知識と技術を持ち合わせなければならない。しかし、我が国においては、そのほとんどが、狩猟者のやりたい手法に委ねられることが多く、手段が目的化してしまっている。例えば銃を使用した従来の巻狩りは野生動物を攪乱してしまい、広範囲に拡散させてしまうなど、いわゆる取り散らかしの原因になる。くくりわなにおいても、技術に熟練を要する。捕獲時の対応が遅れると、足を引きちぎって、逃げ出し、手負いの個体となって、人身事故を引き起こすこともある。捕獲檻を設置するだけではイノシシは怪しい捕獲檻に対して警戒し見向きもしない。檻を設置した場所周辺の餌環境をコントロールして捕獲檻に対する警戒を低下させるほどに誘引餌の価値を高めなければならないなど、捕獲を効率的に行うには課題も多い。

イノシシの感染拡大を完全に抑えることはできなと考えるが、感染拡大を少しでも遅らせることによってどんな効果生まれるのか。国産ワクチン(豚用?イノシシ用)生産の時間が稼げるのか。新たな対策技術が開発できるのか。このような議論もほとんどされてこなかった。仮に、イノシシの感染拡大を遅延させ、本州だけに抑え込むことに成功したといえるなら、豚熱発生から4年が経過しようとしているが、何が新たにできたのか。豚熱に関する全体像を今一度理解しておかなければならない。

参考文献

- 農林水産省HP, 野生鳥獣による農作物被害状況の推移.
https://www.maff.go.jp/j/seisan/tyozyu/higai/hogai_zyoukyou/attach/pdf/index-15.pdf
- 農林水産省HP, 豚熱感染野生イノシシ発見地点(累積:令和4年10月26日時点)
https://www.maff.go.jp/j/syouan/douei/csf/attach/pdf/wildboar_map-56.pdf
- 江口祐輔, 食害イノシシの行動管理. 日本畜管理学会誌, 37:129-135. 2002
- 江口祐輔, イノシシの跳躍特性の解析と折返し柵の開発・普及. 植物防疫, 62:183-186. 2008
- 堂山宗一郎・上田弘則・石川圭介・江口祐輔, 豚コレラ経口ワクチンの投与に用いるベイト剤に対するニホンイノシシの摂食行動. 日本哺乳類学会大会講演要旨集. 2019
- 江口祐輔, イノシシから田畑を守る. 農文協. pp144. 2003

江口祐輔, 本当に正しい鳥獣害対策Q & A. pp159.
2016

Yusuke Eguchi, Toshio Tanaka and Tadashi Yoshimoto.
Dominance Order and its Formation in Wild

Boars, *Sus scrofa leucomystax*, under Captive
Conditions. *Jpn. J. Livest. Management*, 33: 33-38.
1997

Oral Vaccination of Wild Boar (*sus Scrofa*) against CSF

Ceva Sante Animale社 Ad Vos

In September 2018, the first CSF-case was detected in Gifu prefecture. From here, the virus spread in all directions and almost the entire island of Honshu has been affected by the end of 2022. Partially, the spread can be attributed to infected wild boars. Controlling CSF in wild boars is challenging and multiple measures are needed to maximize the chance of success. Since 1990s, an additional tool has become available; oral vaccination (OV) of wild boars against CSF. Integration of this method into the control program has contributed to the elimination of CSF in wild boars in different European countries. Hence, it is no surprise that the Japanese authorities also opted to include OV in their strategy to control and eliminate CSF from the wild boar population. The concept of OV is based on three components: vaccine, bait and distribution system. For the first 2 components, it was shown that the consumption of a bait containing the vaccine Pestiporc Oral (C-strain) by pigs protects the animals against infection with the circulating CSFV-strain in Japan. For the 3rd component, bait distribution, the standard protocol developed in Germany was selected. However, this protocol needs to be adapted and optimized to the local situation. For example, wild boar habitat and hunting practices differ considerably between Japan and Germany and thus the protocol needs to be adjusted accordingly. However, the basic fundamentals should be respected. After the initial outbreak, CSF mainly affects the younger wild boar population and thus these animals are the primary target of OV. At this stage of their lives the animals live in large maternal family groups and thus baits have to be distributed in clusters to ensure access to the baits. Warranting bait uptake by the wild boars and avoid excessive bait depletion by non-target species, baits should preferably be distributed close to the resting sites of the animals. To enhance effective vaccine bait uptake, pre-bait feeding is suggested. Baits should also be distributed throughout the infected area preferably during multiple campaigns per year, whereby bait uptake is generally highest in Spring as in Autumn highly attractive natural food sources are plentiful. Post-

campaign monitoring is essential to determine the effectiveness of the campaigns.

〈和訳〉

豚熱に対するイノシシ (*sus scrofa*) の経口ワクチン接種

2018年9月、岐阜県で最初のイノシシの豚熱症例が見つかりました。ここからウイルスは四方八方に広がり、2022年末には本州のほぼ全域においてイノシシの豚熱罹患が確認され、この感染拡大の一因は、感染したイノシシにあるとされています。イノシシの豚熱を制御することは難しく、成功の確率を最大化するためには複数の対策が必要となります。1990年代以降、イノシシに対する豚熱の経口ワクチン接種（経口ワクチン）という新たな手段が利用できるようになりました。この方法を防疫プログラムに組み込むことで、ヨーロッパ各国でイノシシの豚熱を排除することに成功しています。したがって、日本の行政当局がイノシシから豚熱を排除するために経口ワクチンをイノシシ対策に取り入れたのは当然のことと考えられます。経口ワクチンのコンセプトは、ワクチン、ベイト素材、散布方法の3つの要素で構成されています。最初の2つの要素については、ワクチン株としてC株を含むベイトワクチンPestiporc Oralをイノシシが摂取することで、日本で流行している豚熱ウイルス感染から豚を保護できることが示されています。第3の要素である散布方法については、ドイツで開発された標準的なプロトコルが選択されています。しかし、このプロトコルは現地の状況に合わせて、最適化する必要があります。例えば、イノシシの生息地や狩猟方法は日本とドイツではかなり異なるため、プロトコルをそれに合わせて調整する必要があります。しかし、その中でもイノシシ対策において基本的な事項は尊重されるべきです。初期発生後、豚熱は主に若いイノシシ集団に影響を与えるため、これらの動物が経口ワクチンの主要なターゲットとなります。若い時期のイノシシは、大きな母系家族のグループで生活しているため、若いイノシシの経口ワクチンへのアクセスを確保するために、経口ワクチンを群れに届ける必要があります。イノシシによる経口ワクチンの摂取を保証し、イノシシ以外の動物による経口ワクチンの過剰な消耗を避けるため、経口ワクチンはイノシシが休息する場所の近くに散布することが望ましいとされています。経口ワクチンの効果的な摂取を促進するため、経口ワクチンの散布前に飼料によるイノシシの誘引

が推奨されています。経口ワクチンは、できれば1年に複数回の散布により感染地域全体に分布させる必要があります。また秋は非常に魅力的な自然の食物源が豊富である

ため、経口ワクチンの摂取は一般的に春に最も高くなります。経口ワクチンの散布効果を判定するために、経口ワクチン散布後のモニタリングが不可欠となります。

**日本家畜衛生学会
第96回研究発表会**

講演要旨集

主催：日本家畜衛生学会

日本家畜衛生学会第96回大会

と き：令和4年12月2日（金） 10:00～12:05

ところ：Meiji Seika ファルマ（株） 本社講堂

座長 千葉裕代（北海道渡島家畜保健衛生所）

10:00～10:15

1. 牛マイコプラズマ感染症発生牛群における血清抗体価の経時的変化

○湯本翔貴・権平 智・中村 光・高橋拓己・西 航司・藤木純平・岩野英知・樋口豪紀

座長 北崎宏平（福岡県農林総合試験場）

10:15～10:30

2. 乳汁の常在細菌叢がウシ乳房炎に及ぼす影響

○権平 智・野田和希・江口亜矢子・今泉法子・樋口豪紀

10:30～10:45

3. 軽度臨床型乳房炎罹患牛の乳中細菌叢に抗菌剤治療が与える影響

○林 真優・榊澤共生・八木沢拓也・末永 和・清水有子・河合一洋・篠塚康典

座長 竹中昭雄（（一社）日本科学飼料協会）

10:45～11:00

4. コーヒー豆かす投与によるウシルーメン内メタン生成抑制効果

○山田希恵・河合一洋・乾 洋治・織田健吾・榊澤共生・清水有子・篠塚康典

座長 藤井勇紀（茨城県農林水産部畜産課）

11:00～11:15

5. 遺伝子検査による畜産物の鳥種鑑別法の検討

○兼宗真美・齋藤匡人・岩中麻里・西口明子

座長 齋藤康倫（日本全葉工業（株））

11:15～11:30

6. 北海道道東地域の酪農場における生後1ヶ月間の子牛の死亡割合に伴う損害実態
○茅先秀司・千里今日子・福森理加・及川 伸

11:30～11:45

7. 北海道道東地域の酪農場における乳用子牛の受動免疫不全と初乳成分の調査
○佐藤 瞳・大口慶太郎・茅先秀司・丸山恭弘・桂 順二・長谷川敦子・
千里今日子・福森理加・及川 伸

座長 大滝忠利（日本大学）

11:45～12:00

8. 北海道における分娩後の潜在性および臨床型ケトーシス牛の疫学的特徴
○千里今日子・福森理加・及川 伸

1

牛マイコプラズマ感染症発生牛群における
血清抗体価の経時的変化○湯本翔貴¹⁾・権平 智¹⁾・中村 光²⁾・高橋拓己¹⁾・西 航司^{1, 3)}藤木純平⁴⁾・岩野英知⁴⁾・樋口豪紀¹⁾(¹⁾ 酪農学園大学獣医衛生学ユニット・²⁾ 長野県伊那家畜保健衛生所・³⁾ 北海道NOSAI⁴⁾ 酪農学園大学獣医生化学ユニット)Key word : *Mycoplasma bovis*, ELISA, P81

【背景および目的】

Mycoplasma bovis (*M. bovis*) は、牛に乳房炎、肺炎および関節炎などの疾病を引き起こし、深刻な経済的損失を招く病原体である。*M. bovis*による感染症を制御する上で、体内における深部感染の評価も可能となる血清学的診断の有用性が注目されている。そこで本研究では、マイコプラズマの特異抗原P81に対する抗体の検出を目的としたELISAを用いて、*M. bovis*感染牛群の血清抗体価の経時的変化について解析を試みた。

【材料および方法】

①P81の精製：*M. bovis*基準株 (PG45) のP81領域のDNAを大腸菌内に導入し、GST融合タンパク質を発現させた。発現タンパク質はカラムを用いて精製し、SDS-PAGEにて分子量を、ウェスタンブロット解析にて特異性を確認した。②抗P81抗体の精製および特異的反応性：*M. bovis*感染血清およびP81を用いて抗P81抗体カラム精製を行い、精製抗体によるウェスタンブロット解析からP81に対する特異性を確認した。③被検血清および乳清：*M. bovis*乳房炎の発生農場より、感染個体 (14頭) のホルスタイン種乳用牛から、2カ月間隔で4回にわたり血液および乳を採取し、血清および乳清を分離、保存した。④P81ELISA：P81を96穴プレートに固相化し、被験血清中および乳清中の抗P81抗体濃度を測定した。

【結果】

*M. bovis*が分離され、かつ臨床症状を示した個体の抗体価は、同群の臨床症状を示していない個体と比較して有意 ($p < 0.05$) に高値を示した。②*M. bovis*が分離された牛群の抗P81抗体濃度は、抗菌薬治療後17週目以降、治療前と比較して有意な減少が認められた。しかし、治療後50週間まで対照群と比較して有意に高い抗体濃度を示した。③血清と乳清の抗P81抗体濃度の相関係数は0.89であった。

【考察】

本研究の結果より、P81ELISAによる抗体価の経時的観察は、牛群における*M. bovis*感染症の蔓延状況の把握に有用であることが示された。これらのことから、P81ELISAを用いた牛群のモニタリングが*M. bovis*感染症防除に寄与する可能性が期待された。

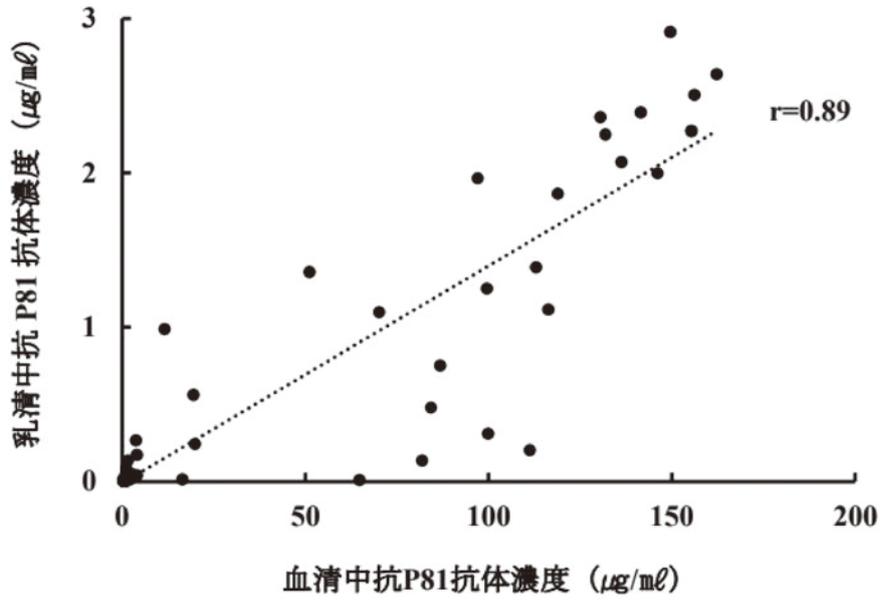


図1. *M. bovis* 陽性牛群における血清および乳清中抗体濃度の相関図

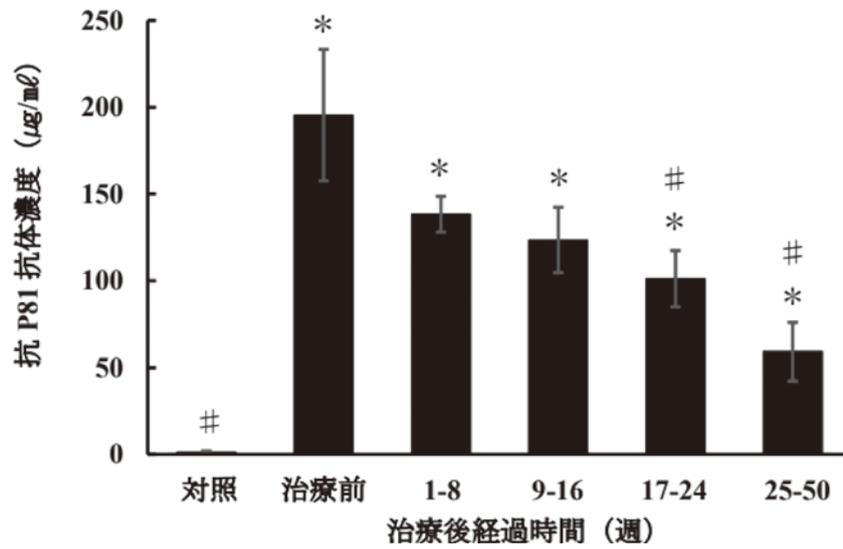


図2. 牛群における治療後経過時間に伴う血清中抗P81抗体濃度の推移
* : 対象との有意差 ($p < 0.05$) # : 治療前との有意差 ($p < 0.05$)

2

乳汁の常在細菌叢がウシ乳房炎に及ぼす影響

○権平 智・野田和希・江口亜矢子・今泉法子・樋口豪紀
(酪農学園大学・獣医学群・獣医学類・獣医衛生学ユニット)

Key word : cow, mastitis, somatic cell count, indigenous bacterial flora

【背景および目的】

乳房炎は酪農業において最も経済的損失の大きい疾病であり、動物福祉の観点からも制御することが重要な感染症である。乳房炎の指標として体細胞数が用いられており、乳房炎の罹患によって乳汁成分が変化することが知られている。同一の飼育環境において乳房炎に罹患する個体としない個体が存在するが、その原因について、乳腺腔内における常在細菌叢が乳房炎の罹患に関係していることが考えられている。しかしながらその詳細については十分に明らかになっていない。本研究では、乳汁の常在細菌叢が乳房炎にどのような影響を及ぼしているかを明らかにすることを目的として、乳房炎に罹患しやすい個体と乳房炎に罹患しにくい個体を体細胞数の推移から定義し、その乳汁の常在細菌叢を解析した。

【材料および方法】

牛の選定：酪農学園大学附属農場60頭のウシにおいて、北海道酪農検定検査協会のデータより、2産以上のウシで、泌乳期ごとの平均体細胞数が300,000cells/ml以上を2回以上記録した牛を「乳房炎に罹患しやすいウシ」、全ての期間において300,000cells/ml未満の牛を「乳房炎に罹患しにくいウシ」と定義した。採乳：上記の定義に基づき臨床的に健康なウシをそれぞれ4頭ずつ選定し、乳頭を清拭、カニューレにより乳を150ml採取した。体細胞数および一般細菌検査：体細胞数測定装置により測定、血液寒天培地に乳汁を塗布し一般細菌の有無を確認した。菌叢解析：乳汁からDNA抽出キットを使用して核酸を抽出、Illumina Miseqで16SrRNAメタゲノム解析を実施した。

【結果および考察】

2産以上のウシは60頭のうち46頭であり、そのうち「乳房炎に罹患しやすいウシ」は5頭、「乳房炎に罹患しにくいウシ」は23頭該当した。採乳時の体細胞数は乳房炎に罹患しやすいウシおよび罹患しにくいウシでそれぞれ 69.5 ± 37.3 および 5 ± 1.6 ($\times 10^3$ cells/ml)であり、一般細菌はいずれのウシからも検出されなかった。16SrRNAメタゲノム解析からプロテオバクテリア門が乳房炎に罹患しやすいウシで罹患しにくいウシと比較して高値を示すことが明らかとなった。同一飼育環境において乳房炎に罹患しやすいウシは特徴的な常在細菌叢を保有していることが示唆され、これらの特徴づけは乳房炎の制御に向けた基礎的知見となりうると考えられる。

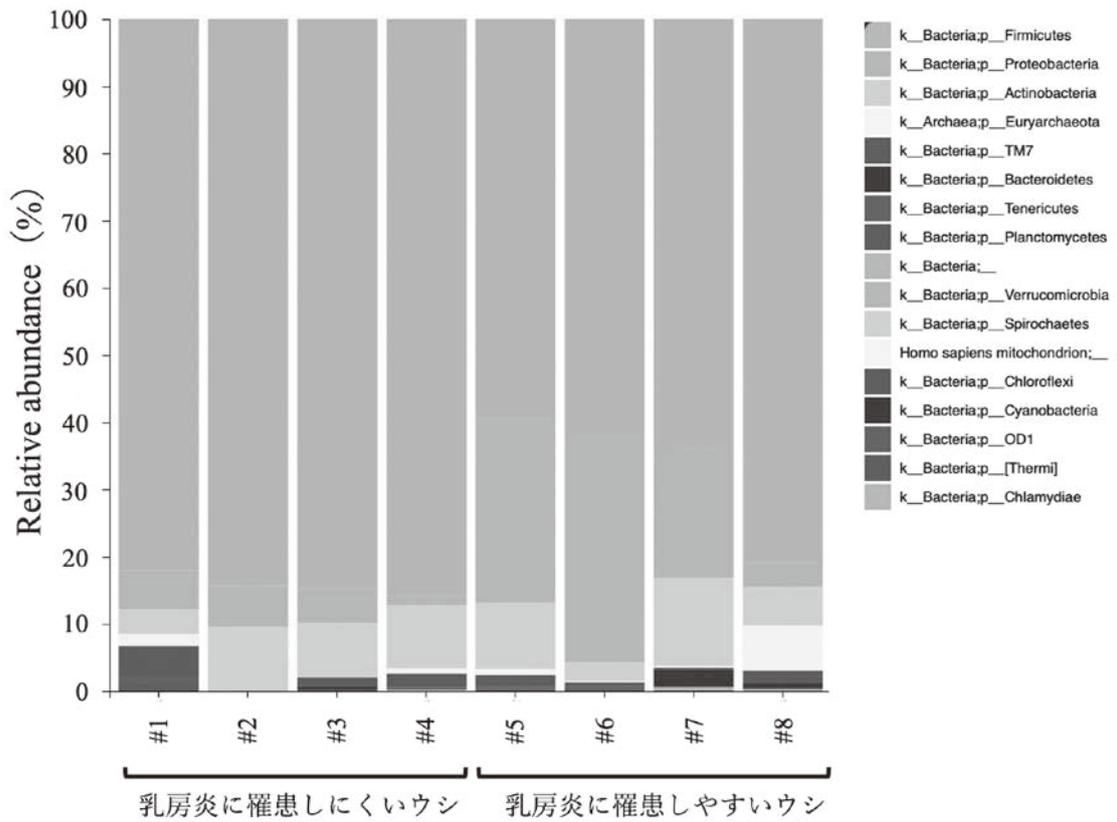


図1. 乳汁中における常在細菌叢の比較

3

軽度臨床型乳房炎罹患牛の乳中細菌叢に
抗菌剤治療が与える影響○林 真優¹⁾・榎澤共生¹⁾・八木沢拓也²⁾・末永 和¹⁾・清水有子¹⁾・河合一洋¹⁾・篠塚康典¹⁾

(1) 麻布大・獣医衛生・2) 北海道農業共済組合道央統括センター・美瑛家畜診療所)

Key word : 16S rRNA, antibiotics, mastitis, milk microbiota

【背景および目的】

乳房炎は乳質の低下や泌乳量の低下に加え治療による出荷停止期間等により多大な経済的損失をもたらす病気であり、主に細菌感染によって引き起こされるため治療の主体は抗菌剤である。近年、人だけでなく牛でも乳房内細菌叢の存在が報告された。腸内細菌叢は抗菌剤治療により変化することが知られているが、乳房内細菌叢が抗菌剤治療によりどう変化するかは分かっていない。そこで本研究では軽度乳房炎分房に対する抗菌剤投与が乳房内細菌叢に与える影響を明らかにすることを目的とした。

【材料および方法】

同一牛群で発生した軽度（全身症状を伴わない）臨床型乳房炎罹患牛の19分房を対象とした。加療前に対象分房の乳汁を採材し、細菌培養検査、薬剤感受性試験を行った。治療は、初日の抗菌剤治療の有無（有：AMT，無：NT）と翌日の抗菌剤治療の有無（有：AMT，無：NT）の組み合わせにより、NT-NT群，NT-AMT群，AMT-AMT群の3群に無作為に割り付けた。治療前（0日），治療後（1，3，7日）に乳汁検体を採材し、乳中体細胞数（SCC），NAGase活性値を測定するとともに乳中DNAの16S rRNA遺伝子アンプリコンシーケンスにより乳中細菌叢の網羅的解析を行った。

【結果および考察】

細菌培養による乳房炎原因菌の同定によりコアグラゼ陰性ブドウ球菌（coagulase negative staphylococci : CNS），ウベリス以外の連鎖球菌（Other *streptococcus* : OS），*Trueperella pyogenes* (TP)，*Escherichia coli* (*E.coli*) が分離され、治療に用いた抗菌剤に全て感受性であった。NT-NT群（n = 3），NT-AMT群（n = 9），AMT-AMT群（n = 7）の群間に原因菌種の差はなかった（表1）。体細胞数（SCC）はNT-AMT群のみ有意に低下した（図1）。NAGase活性値はNT-AMT群とAMT-AMT群において有意に低下した（図2）。群別にみた治療後日数間の多様性比較ではNT-NT群のみ有意な変化はなかったが、抗菌剤治療を行った群の細菌叢組成は有意に変化し（図3）、特にAMT-AMT群では日数経過とともに細菌叢組成は類似した（図4）。抗菌剤治療前後の変動菌種は、治療前は *Actinobacteria* 門の割合が多く、治療後は *Firmicutes* 門の割合が多かった。これらのことから、軽度臨床型乳房炎に対する抗菌剤治療は乳中体細胞数とNAGase活性値を低下させ、乳中細菌叢の類似度を高める可能性が示唆された。

表1. 各群の乳房炎原因菌種

| 治療群 | n | 原因菌 | | | | p 値 |
|----------|---|-----|----|----|---------------|---------------|
| | | CNS | OS | TP | <i>E.coli</i> | |
| NT-NT群 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | χ^2 test |
| NT-AMT群 | 9 | 3 | 5 | 0 | 1 | |
| AMT-AMT群 | 7 | 0 | 6 | 1 | 0 | |

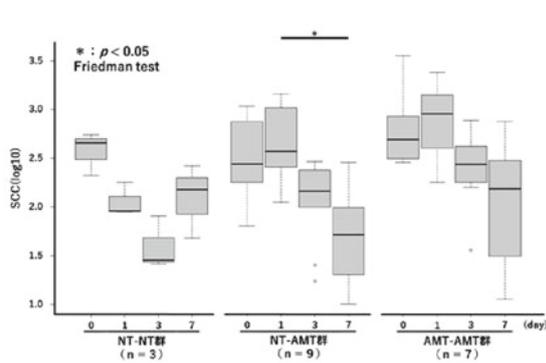


図1. 治療群別の体細胞数 (SCC) の推移

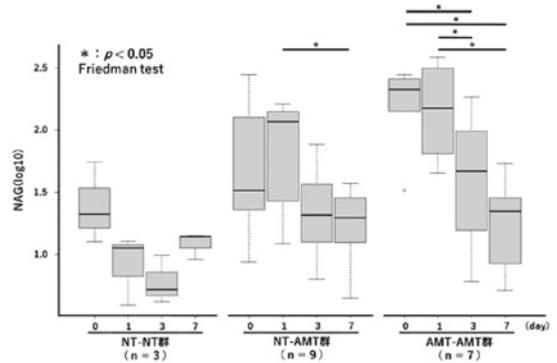


図2. 治療群別のNAGase活性値の推移

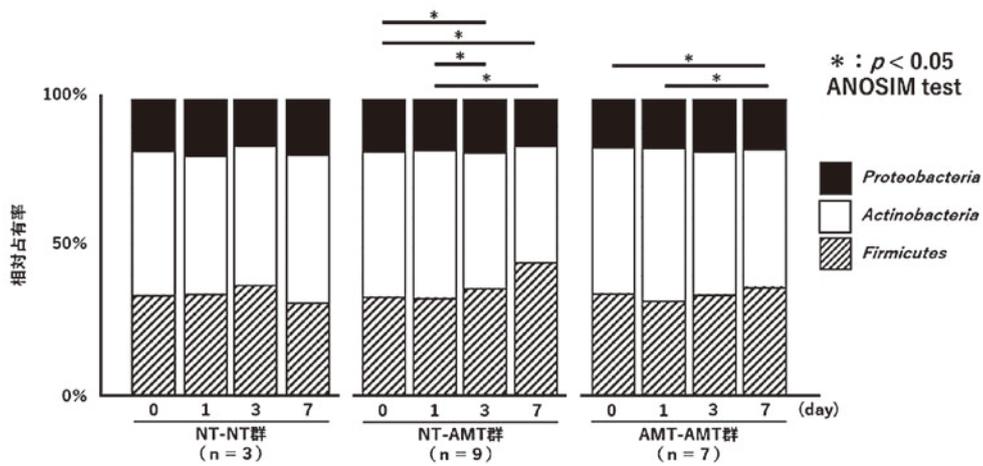


図3. 治療群別の細菌叢組成割合の推移

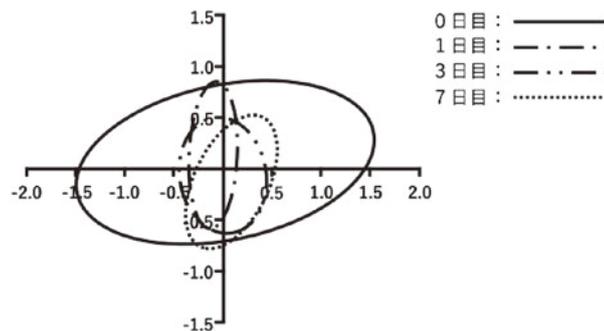


図4. AMT-AMT群の多様性比較の結果 (主座標分析)

4

コーヒー豆かす投与による
ウシルーメン内メタン生成抑制効果○山田希恵¹⁾・河合一洋²⁾・乾 洋治¹⁾・織田健吾¹⁾・榎澤共生²⁾・清水有子²⁾・篠塚康典²⁾

(1) (株) トクヤマ・(2) 麻布大獣医衛生)

Key word : bovine rumen, coffee grounds, greenhouse gas, methane

【背景と目的】

人為起源の温室効果ガス排出量は年々増加しており、世界の平均気温上昇に影響を及ぼしている。二酸化炭素の約25倍の温室効果を有するメタンは、UNFCCCの附属書1国において2019年に排出された温室効果ガスの約11%を占めており、内約31%が家畜の消化管内発酵由来とされることから (UNFCCC, 2019)、世界中で家畜反芻動物から排出されるメタン低減が検討されている。世界的なコーヒーの消費拡大に伴い食品残渣となるコーヒー豆かす (SCG) の処理が課題となっている。コーヒー豆に含まれる抗酸化物質であるクロロゲン酸や、ルーメン内のメタン低減効果が報告されている不飽和脂肪酸 (Shiba, 2013) 等の機能性成分はコーヒー抽出後の残渣にも存在することが分かっており (Murthy et al., 2012)、SCGの有効活用が期待される。そこで本研究では、SCG投与によるウシルーメン内メタン生成抑制効果について検証した。

【材料と方法】

ルーメンにフィステルを装着したホルスタイン種乾乳牛2頭を供試した。ルーメンガスの測定にはメタン (0~100 vol%) 及び二酸化炭素 (0~20 vol%) を測定可能なガスモニターを使用した。フィステルからルーメンガスを直接ガスモニターへ導入する直接法と、約5倍希釈になるよう流路の途中で空気を混合した希釈法の両測定が切替可能なシステムを開発した。得られたガス濃度から式 (1) よりメタン比率を算出し、10秒毎の測定値の変動率が1%以下になった約1~3分間のメタン比率平均値を算出した。

$$\text{メタン比率 (\%)} = \text{メタン濃度 (vol\%)} \div \text{二酸化炭素濃度 (vol\%)} \times 100 \quad (1)$$

表1のプロトコールに従い、粗飼料・配合飼料 (飼料) の給餌、SCGの投与、ルーメンガス測定を行った。試験は各試験区について8回ずつ実施した。統計解析はMann-WhitneyのU検定を用い、有意水準を5%未満とした。

【結果】

対照区の給餌前、給餌後のメタン比率中央値はそれぞれ45.6%、37.5%となり、給餌前に高く、給餌後に低くなる傾向を示した。SCG区のメタン比率中央値はそれぞれ41.6%、35.5%となり、対照区と同様の傾向を示した。給餌前後における対照区とSCG区のメタン比率について統計解析を行ったところ、給餌前はSCG区で有意にメタン比率が減少したが、給餌後のメタン比率に有意差は観られなかった (図1)。

【考察】

本実験ではガス生成が活発に行われる給餌後にメタン比率の低下は観られなかったものの、ガス生成は活発ではないが給餌から測定までの時間が長く、生成したガスが滞留する給餌前はメタン比率の有意な減少が観られ、SCGがメタン生成抑制効果を有することが示唆された。SCGにはメタン古細菌の基質である水素を消費する不飽和脂肪酸

や、クロロゲン酸を含むポリフェノール等の機能性成分が含まれており、これらの成分が複合的に作用することでメタン生成が抑制されたものと考えている。

表1. 各試験区の試験プロトコール

| 試験区 | 日程 | 7:30 | 8:00 | 11:00 | 15:00 | 15:30 | 18:30 |
|------|-----|------|-----------------|-------|-------|-----------------|-------|
| 対照区 | 1日目 | - | 飼料給餌 | - | - | 飼料給餌 | - |
| | 2日目 | 測定 | 飼料給餌 | 測定 | 測定 | 飼料給餌 | 測定 |
| SCG区 | 1日目 | - | 飼料給餌及び SCG投与 | - | - | 飼料給餌及び SCG投与 | - |
| | 2日目 | 測定 | 飼料給餌及び SCG投与 | 測定 | 測定 | 飼料給餌及び SCG投与 | 測定 |

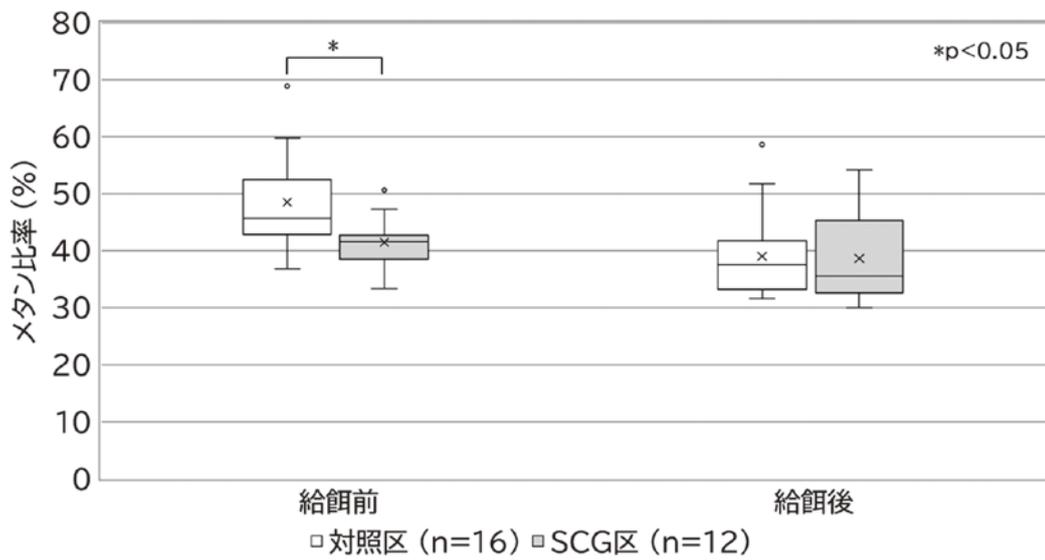


図1. 給餌前後における対照区とSCG区のメタン比率の比較

5

遺伝子検査による畜産物の鳥種鑑別法の検討

○兼宗真美・齋藤匡人・岩中麻里・西口明子

(農林水産省動物検疫所)

Key word : Animal quarantine, Identification of avian species, DNA Barcoding

【背景と目的】

動物検疫所ではアフリカ豚熱等の侵入リスクの高まりを踏まえ、海外からの違法な畜産物の持込みに対して検疫を強化しているが、持ち込まれた畜産物が動物検疫対象の動物種（以下「指定検疫物」）に由来することを科学的に確認することが必要な場合がある。現在はコンベンショナルPCR（以下「コンベ法」）とリアルタイムPCR（以下「リアルタイム法」）の2法（以下「現行法」）により指定検疫物である牛、豚、鶏、緬山羊、馬、鹿、犬の鑑別が可能である。一方、指定検疫物の家きんには、鶏以外に、うずら、きじ、だちょう、ほろほろ鳥、七面鳥、あひる、がちょう等（以下「動検対象鳥種」）が含まれるが、現行法での鑑別が検証されているのは鶏のみである。そこで、鶏以外の動検対象鳥種について、現行法及び新たな手法となるDNA Barcoding¹⁾（特定領域の塩基配列から種を同定する手法。以下「Barcoding法」）による鑑別の可否を検証した。

【材料と方法】

○実験 1

動検対象鳥種9種（鶏、鴨、合鴨、七面鳥、うずら、がちょう、だちょう、きじ、ほろほろ鳥）9種にはとを加えた計10種の市販生鮮肉から抽出した核酸を検体とした。現行法は所内で整備されている方法に従い鶏用プライマーを用いて、Barcoding法はCheung PP¹⁾らの報告を参考に複数鳥種に反応する共通プライマーを用いて検証した。

○実験 2

鶏卵、あひる卵、あひる発育卵、がちょう卵の各構成成分（卵白、卵黄、卵殻膜、からご、胚）から抽出した核酸を検体とし、コンベ法及びBarcoding法を実施した。

両実験の遺伝子増幅産物についてシーケンス解析を実施した。

【結果】

実験1について、コンベ法ではがちょうとはとを除く計8種（図1）、リアルタイム法では鶏とほろほろ鳥の計2種（図2）、Barcoding法では全10種で遺伝子の増幅（図3）が認められた。

実験2について、コンベ法では鶏卵の卵黄のみで遺伝子の増幅が認められ（図4左）、Barcoding法では全ての家きん卵の各構成成分で遺伝子の増幅が認められた（図4右）。

シーケンス解析では、遺伝子増幅産物の塩基配列は全ての検体で遺伝子データベースに登録されている該当する鳥種の塩基配列と一致した。

【考察】

現行法の鶏用プライマーは、鶏以外の鳥種でも遺伝子が増幅するため、PCRのみで鳥種を鑑別することは困難であった。一方、Barcoding法は、生鮮肉や卵で鶏以外の鳥種を鑑別することが可能で、指定検疫物の家きんの鑑別を大きく前進させることができた。今後は、複数種の肉が混ざった製品や加熱済製品等への適用といったより実用的な検証を行っていきたい。

【参考文献】

- 1) Cheung PP et al. Identifying the species origin of faecal droppings used for avian influenza virus surveillance in wild birds. J Clin Virol. 2009, 46 (1), pp.90-93



図1. コンベ法の増幅産物の電気泳動像
(PC: 陽性コントロール227bp)

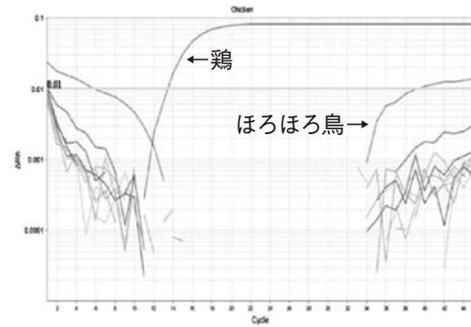


図2. リアルタイム法の増幅曲線

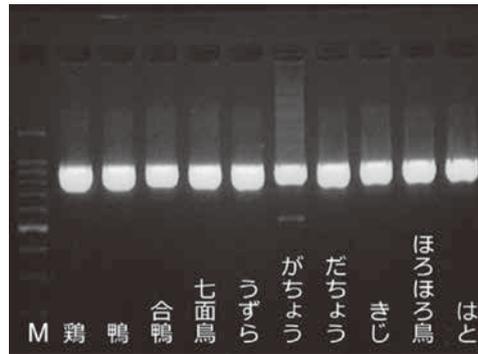


図3. Barcoding法の増幅産物の電気泳動像 (生鮮肉)
(M: 100bp ラダーマーカー 陽性検体: 978bp付近に遺伝子増幅を認めた検体)

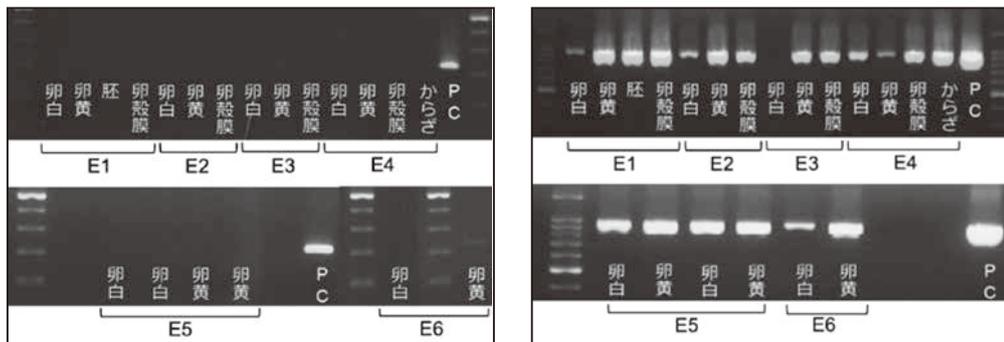


図4. 卵検体の増幅産物の電気泳動像
左: コンベ法 右: Barcoding法
(PC: 陽性コントロール 左: 227bp 右: 978bp)
(E1, E2: あひる E3, E4, E5: がちょう E6: 鶏)

6

北海道道東地域の酪農場における
生後1ヶ月間の子牛の死亡割合に伴う損害実態○茅先秀司¹⁾・千里今日子²⁾・福森理加²⁾・及川 伸²⁾

(1) 北海道農業共済組合・2) 酪農学園大獣医学部)

Key word : dairy calves, amount of losses, breed, cause of death, treatment

【目的】

酪農場での未經産牛の死亡は出生後1ヶ月間に集中し、死亡個体の価値の損失に付随して、農場全体の損失を引き起こします。本調査は、道東の酪農場を対象に生後1ヶ月間の子牛の死亡割合とそれに関連する損害実態を分析することを目的とした。

【材料と方法】

道東の酪農場39戸において2019年4月2日～2020年4月1日の1年間に出生したホルスタイン種と和牛交雑種の個体4411頭の生後1ヶ月間の個体情報と、同期間中の乳用牛の購入状況について調査した。本調査では死亡頭数を総子牛一月で除した死亡割合を使用した。農場は死亡割合の平均値7.5%をカットオフ値とし高低の2群に分類され、子牛一月当たりの損害金額、死亡割合、治療割合、牛群サイズ、乳用種雌の購入状況、出生割合との関連性について調査した。

【結果】

子牛一月当たりの損害金額に関し、全体の損害金額、死亡個体価値、治療費は、低死亡割合群に比較して高死亡割合群で有意に高く、死亡個体価値と治療費は有意な正の相関関係にあった。群構成の死亡割合に関し、ホルスタイン種、雌、雄、経産子、初産子は、低死亡割合群に比較して高死亡割合群で有意に高かったが、和牛交雑種は有意差がなく雑種強勢を示した。死因に関し、全体として消化器病と呼吸器病の併発割合が最も高く、消化器病、消化器病と呼吸器病の併発は、低死亡割合群に比較して高死亡割合群で有意に高かった。死因は消化器病との関連性が高かった。治療割合に関し、全体の治療、抗菌剤の使用、輸液は、低死亡割合群に比較して高死亡割合群で有意に高く、高死亡割合群での治療費を高騰させていた。出生割合に関し、ホルスタイン種は低死亡割合群に比較して高死亡割合群で有意に高かったが、乳用種雌の購入の有無に関し有意差はなかった。高死亡割合群か否なかを目的変数とし、出生割合（ホルスタイン種、雌、経産子）と乳用種雌の購入の有無を説明変数とした二項ロジスティック回帰分析では、ホルスタイン種の出生割合が高い農場は、低い農場よりも有意に死亡リスクが高かった（オッズ比1.09, $P < 0.05$ ）。

【考察】

高死亡割合群では損害金額が大きく、和牛交雑種ではなくホルスタイン種の出生割合が高かった。死因は消化器病との関連性が高かった。高死亡割合群では後継牛を購入に依存せず、ホルスタイン種の出生割合を増やすことで補充していることが推察された。農場で出生するホルスタインの割合が子牛の死亡発生のリスク要因と考えられた。

表1. 生後1ヶ月間の損害実態に関する死亡割合で区分した農場間の比較

| 項目 | 全体(n=39) | 農場区分 ^{※1} | | P値 |
|----------------------------|----------------|--------------------|----------------|--------|
| | | 低死亡割合群(n=22) | 高死亡割合群(n=17) | |
| 子牛-月当たりの損害金額 ^{※2} | | | | |
| 全体, ¥ | 13944 ± 13965 | 5846 ± 4019 | 24424 ± 15332 | <0.001 |
| 死亡個体価値, ¥ | 9727 ± 9492 | 4022 ± 3559 | 17111 ± 9730 | <0.001 |
| 治療費, ¥ | 4217 ± 6508 | 1824 ± 1138 | 7313 ± 8991 | <0.001 |
| 死亡個体価値割合, % | 63 ± 29 | 54 ± 34 | 74 ± 16 | 0.074 |
| 死亡割合, % ^{※2} | | | | |
| 全体 | 7.49 ± 7.76 | 2.83 ± 2.29 | 13.51 ± 8.23 | <0.001 |
| 群構成 | | | | |
| ホルスタイン種 | 6.97 ± 7.76 | 2.40 ± 2.03 | 12.88 ± 8.47 | <0.001 |
| 和牛交雑種 | 0.53 ± 0.98 | 0.43 ± 0.89 | 0.67 ± 1.11 | 0.290 |
| 雌 | 4.74 ± 5.50 | 1.55 ± 1.79 | 8.87 ± 5.96 | <0.001 |
| 雄 | 2.75 ± 3.65 | 1.28 ± 1.74 | 4.64 ± 4.57 | <0.01 |
| 経産子 | 5.52 ± 5.89 | 1.94 ± 1.98 | 10.14 ± 6.08 | <0.001 |
| 初産子 | 1.97 ± 2.62 | 0.89 ± 1.11 | 3.37 ± 3.31 | <0.01 |
| 死因 | | | | |
| 先天性疾患 | 0.66 ± 0.87 | 0.41 ± 0.64 | 0.98 ± 1.02 | 0.057 |
| 周産期疾患 | 1.41 ± 1.68 | 1.10 ± 1.37 | 1.81 ± 1.99 | 0.268 |
| 消化器病 | 0.61 ± 1.69 | 0.08 ± 0.32 | 1.29 ± 2.41 | <0.05 |
| 消化器病と呼吸器病の併発 | 2.98 ± 4.71 | 0.54 ± 1.36 | 6.15 ± 5.59 | <0.001 |
| 呼吸器病 | 0.48 ± 1.07 | 0.21 ± 0.49 | 0.85 ± 1.47 | 0.161 |
| その他疾患 | 0.02 ± 0.13 | 0.00 ± 0.00 | 0.05 ± 0.19 | 0.255 |
| 死因不明 | 1.33 ± 2.39 | 0.50 ± 0.85 | 2.39 ± 3.23 | <0.01 |
| 治療割合, % ^{※2} | | | | |
| 全体 | 37.54 ± 29.15 | 27.61 ± 16.44 | 50.39 ± 36.77 | <0.05 |
| 抗菌剤の使用 | 23.36 ± 25.43 | 13.72 ± 11.34 | 35.82 ± 32.77 | <0.01 |
| 輸液 | 11.46 ± 12.94 | 5.65 ± 5.90 | 18.99 ± 15.66 | <0.001 |
| 群サイズ ^{※2} | | | | |
| 出生数 | 113.10 ± 84.78 | 116.82 ± 101.88 | 108.29 ± 58.35 | 0.734 |
| 乳用種雌の購入の有無 ^{※3} | | | | |
| あり | 4 | 1 | 3 | 0.217 |
| なし | 33 | 19 | 14 | |
| 出生割合, % ^{※2} | | | | |
| ホルスタイン種 | 87.67 ± 11.92 | 83.63 ± 13.66 | 92.42 ± 7.33 | <0.05 |
| 雌 | 63.02 ± 14.20 | 60.68 ± 11.80 | 65.78 ± 16.53 | 0.573 |
| 経産子 | 73.85 ± 7.87 | 75.18 ± 7.64 | 72.28 ± 8.08 | 0.072 |

※1: 死亡割合7.5%未満の農場を低死亡割合群、7.5%より大きい農場を高死亡割合群とした。

※2: 数値は平均値±標準偏差で表記した。

※3: 数値は農場数で表記した。

死亡割合別の群間の検定として、カテゴリ変数はカイニ乗検定、連続変数はMann-Whitney U testをおこなった。

表2. 目的変数を高死亡発生割合農場か否なか、説明変数を乳用種雌の購入の有無、出生割合とした二項ロジスティック回帰分析の結果

| 変数 | 偏回帰係数 | 標準誤差 | オッズ比 | オッズ比の95%信頼区間 | P値 |
|---------|-------|------|------|--------------|-------|
| 定数項 | -7.97 | 3.84 | 0.00 | 0.00 - 0.64 | <0.05 |
| 出生割合, % | | | | | |
| ホルスタイン種 | 0.09 | 0.04 | 1.09 | 1.00 - 1.19 | <0.05 |

尤度比検定: P<0.05

7

北海道道東地域の酪農場における
乳用子牛の受動免疫不全と初乳成分の調査

○佐藤 瞳¹⁾・大口慶太郎¹⁾・茅先秀司^{1,2)}・丸山恭弘¹⁾・桂 順二³⁾・長谷川敦子¹⁾
千里今日子¹⁾・福森理加¹⁾・及川 伸¹⁾

(¹⁾酪農学園大学・²⁾北海道農業共済組合・³⁾エヌエスピー)

Key word : dairy calves, passive immunodeficiency, colostrum

【目的】

高品質な初乳 (IgG \geq 50 mg/ml) による適切な新生子牛の管理は、子牛の健康を左右する受動免疫不全 (FPT, IgG $<$ 10 mg/ml) を防ぐ上で重要である。しかし、現在日本の酪農場においては新生子牛のFPTの発生状況、初乳品質およびそれらに影響を及ぼす飼養管理のデータは非常に限られている。本研究の目的は、子牛のFPTの発生状況と疾病・死産状況との関係調査に加え、初乳品質とそれに関連する因子との関係性を評価することであった。

【材料と方法】

北海道弟子屈町における、家畜共済に加入し出生頭数が年間50頭以上の酪農場を対象とした。試験1：2019年12月から2020年4月に、出生後18時間から5日齢までのホルスタイン種および交雑種の子牛の血液を各農場5～15頭ずつ採取した (農家39件、延べ382頭)。採取された血清を用いてIgGおよびTP濃度を測定した。この濃度をもとに、農場毎に①IgG \geq 15mg/mlの割合、②IgG $<$ 10mg/mlの割合、③TP $<$ 5.2g/dlの頭数割合を算出し、①では上位25%をIgG-A群、中間50%をIgG-B群、下位25%をIgG-C群と分類した。②③では上位25%をそれぞれFPT-C、TP-C群、中間50%をFPT-B、TP-B群、下位25%をFPT-A、TP-A群と分類した。試験2：2022年1月から2022年3月に、ホルスタイン種乳牛の初乳を各農場から初産、2産および3産でそれぞれ約3～4頭ずつ収集し、22戸の農場から267検体が集められ、初乳中のIgGおよび一般成分 (脂肪、タンパク質、乳糖) 濃度が測定された。

【結果】

試験1：対象地域全体のFPT割合は24.3%であった。生後30日以内の総死産率は、①の群間で差は無かったが、②③ではC群が、A、B群と比べて高かった。試験2：全個体の初乳のうち、50.9%が推奨値未満のIgG濃度であった。初乳成分に関しては、1産と比べて3産のIgG濃度が高かった。分娩から初回搾乳までの時間では、6～24hと比べて1～3hの初乳中IgG濃度が高かった。

【考察】

以上のことから、FPT割合の高い農場は、子牛の死産割合が高いことが明らかとなり、また、TP濃度による推定でもFPTの評価できることがわかった。さらに、産次や初回搾乳までの時間といった要因は初乳IgG濃度に影響することがわかった。子牛の死亡に関連するリスク因子として初乳管理の影響が明瞭であり、FPT割合は農場単位の子牛群の健康状態の指標になると考えられた。

表1. 低IgG子牛 (<10 mg/ml) の発生割合と生産状況との関係性

| 項目 | 農場区分 | | | p-value |
|-------------|-------------------|--------------------|-------------------|---------|
| | FPT-A | FPT-B | FPT-C | |
| | (<24%) (n=8) | (24~69%) (n=19) | (≥69%) (n=12) | |
| 初産牛割合 (%) | 23.99 | 27.29 | 28.50 | 0.534 |
| 総死廃割合 (%) | 1.89 ^b | 4.29 ^b | 8.27 ^a | <0.01 |
| 抗生剤使用割合 (%) | 10.15 | 17.98 | 15.83 | 0.505 |
| 点滴実施割合 (%) | 2.73 | 8.63 | 9.55 | 0.155 |
| 総治療割合 (%) | 21.22 | 28.44 | 24.81 | 0.657 |
| 総治療費/頭 (¥) | 1132 | 3219 | 3427 | 0.407 |

p < 0.05を有意差あり、p < 0.15を傾向ありとした

a,b:異符号間に有意差あり (p < 0.05)

NOSAIデータより抽出

表2. 低TP子牛 (<5.2 g/dL) の発生割合と生産状況との関係性

| 項目 | 農場区分 | | | p-value |
|-------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------|
| | TP-A | TP-B | TP-C | |
| | (0%) (n=9) | (0~42.9%) (n=20) | (≥42.9%) (n=10) | |
| 初産牛割合 (%) | 21.72 ^b | 29.10 ^a | 27.51 ^{ab} | 0.109 |
| 総死廃割合 (%) | 2.49 ^b | 5.27 ^{ab} | 7.06 ^a | 0.133 |
| 抗生剤使用割合 (%) | 17.04 | 15.02 | 15.91 | 0.951 |
| 点滴実施割合 (%) | 6.30 | 7.11 | 10.15 | 0.552 |
| 総治療割合 (%) | 26.51 | 25.66 | 25.60 | 0.993 |
| 総治療費/頭 (¥) | 2181 | 2607 | 3957 | 0.598 |

p < 0.05を有意差あり、p < 0.15を傾向ありとした

a,b:異符号間に有意差あり (p < 0.05)

NOSAIデータより抽出

表3. 初乳成分と関連する因子の単変量解析

| Item | number of samples | Univariate analysis* | | | | | p-value | | | | |
|--------------------------|-------------------|----------------------|--------------------|---------------------|--------------------|----------------------|---------|-------|---------|---------|-------|
| | | IgG (mg/ml) | Fat (%) | Protein (%) | Lactose (%) | SNF (%) | IgG | Fat | Protein | Lactose | SNF |
| Parity | | | | | | | | | | | |
| 1 | 85 | 58.91 ^b | 7.71 ^a | 11.47 ^a | 2.52 ^b | 16.12 ^a | 0.023 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| 2 | 84 | 66.22 ^{ab} | 5.72 ^b | 14.16 ^b | 2.78 ^a | 18.75 ^b | | | | | |
| 3 | 94 | 74.99 ^a | 5.34 ^b | 16.07 ^c | 2.90 ^a | 20.95 ^c | | | | | |
| Time to first collection | | | | | | | | | | | |
| <1.0 | 6 | 86.81 ^{ab} | 6.80 ^{ab} | 16.07 ^{ab} | 2.72 ^{ab} | 20.16 ^{abc} | <0.01 | 0.327 | <0.01 | 0.042 | <0.01 |
| 1.0~2.0 | 33 | 72.43 ^a | 6.40 ^{ab} | 15.64 ^a | 2.62 ^{ab} | 20.00 ^{ab} | | | | | |
| 2.0~3.0 | 35 | 78.25 ^a | 5.98 ^{ab} | 15.67 ^a | 2.56 ^b | 20.32 ^a | | | | | |
| 3.0~6.0 | 78 | 55.16 ^{bc} | 6.52 ^a | 13.79 ^{bc} | 2.61 ^b | 18.43 ^{bc} | | | | | |
| 6.0~12.0 | 76 | 50.00 ^c | 6.21 ^{ab} | 12.97 ^{bc} | 2.80 ^a | 17.78 ^c | | | | | |
| 12.0~24.0 | 36 | 50.15 ^c | 5.21 ^b | 12.29 ^c | 2.82 ^a | 17.39 ^c | | | | | |

p < 0.05を有意差あり、p < 0.15を傾向ありとした

a,b,c:異符号間に有意差あり (p < 0.05)

*: 最小二乗平均

8

北海道における分娩後の潜在性および臨床型ケトーシス牛の疫学的特徴

○千里今日子・福森理加・及川 伸

(酪農学園大学獣医学類)

Key word : subclinical ketosis, clinical ketosis, prevalence, herd-level

【目的】

ケトーシスの確定診断には血中 β -ヒドロキシ酪酸 (BHBA) 濃度が用いられ、臨床症状を示さず血中BHBA濃度1.2~2.9mMを潜在性ケトーシス (SCK), BHBA濃度3.0mM以上を臨床型ケトーシス (CK) と分類される。しかし、日本におけるSCKおよびCKの発生実態や牛群レベルにおける両疾病の発生割合を調査した報告は極めて少ない。そこで本研究では、北海道全域において分娩後の牛から採血を実施し、SCKおよびCKの発生状況を把握するとともに、併せて疫学調査を実施してその特徴を個体および群レベルで評価することを目的とした。

【材料および方法】

対象農場は北海道内18地区108戸で、2012年4月から2014年3月の間に分娩した外見的に健康な経産牛1342頭を用いた。血液検査は分娩後1~88日に行われ、血中 β -ヒドロキシ酪酸 (BHBA) 濃度を臨床検査センターで測定した。採血時点でのBHBA濃度1.2~2.9mMをSCK牛、3.0mM以上をCK牛と診断し、産次数、BCS、分娩時期、分娩後60日以内の疾病発生の有無および疾病名を調査した。次に、農場ごとのSCK牛とCK牛を合わせた割合が10%未満を陰性牛群 (21戸)、10~25%を低エネルギー警戒牛群 (27戸)、25%以上を陽性牛群 (23戸) に区分した。また、経産牛頭数、飼養管理形態 (放し飼い牛舎: FS/FB, 繋ぎ飼い牛舎: TS)、給餌形態および飼料給与回数について調査した。統計処理にはSPSS ver 27.0を用いた。

【結果および考察】

個体レベルでは、2産以上でかつ、春から夏においてSCKおよびCKの発生割合が高まったことから、両疾病の発生には産次および季節がリスク要因となることが明かとなった。一方、疾病発生状況では健康および両疾病との間に有意な差は認められなかった (表1)。

群レベルでは、陽性牛群は他の2群と比較して経産牛頭数が有意に少なかった。また、飼養管理において、TSでの分離給与および給与回数が多い農場で飼養されている場合に陽性牛群の発生割合が高まった (表2)。

以上のことから、SCKおよびCK発生には産次、分娩時期および飼養環境が関連していることが示された。

表1. 産次, BCS, 分娩時期, 疾病の有無および各疾病名ごとのSCKおよびCKの発生状況

| | | No. of cows | 健康 (%) | SCK (%) | CK (%) | p 値 |
|-------------------|---------|-------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|--------|
| 産次 | 1産 | 316 | 90.5 (286/316) ^A | 8.2 (26/316) a | 1.3 (4/316) ^a | p<0.01 |
| | 2産 | 426 | 82.2 (350/426) | 14.1 (60/426) | 3.8 (16/426) | |
| | 3産以上 | 600 | 78.0 (468/600) ^a | 17.8 (107/600) ^A | 4.2 (25/600) | |
| BCS | 3.25 以下 | 1168 | 82.2 (960/1168) | 14.4 (168/1168) | 3.4 (40/1168) | p=0.93 |
| | 3.5 以上 | 174 | 82.8 (144/174) | 14.4 (25/174) | 2.9 (5/174) | |
| 分娩時期 | 1-3 月 | 325 | 84.6 (275/325) | 12.9 (42/325) | 2.5 (8/325) | p<0.01 |
| | 4-6 月 | 144 | 70.8 (102/144) ^b | 17.4 (25/144) | 11.8(17/144) ^B | |
| | 7-9 月 | 597 | 80.9 (483/597) | 16.8 (100/597) ^B | 2.3 (14/597) | |
| | 10-12 月 | 276 | 88.4 (244/276) ^B | 9.4 (26/276) ^b | 2.2 (6/276) | |
| 疾病の有無 | 疾病あり | 509 | 37.8 (417/1104) | 38.9 (75/193) | 37.8 (17/45) | p=0.96 |
| | 疾病なし | 833 | 62.2 (687/1104) | 61.1 (118/193) | 62.2 (28/45) | |
| 分娩 60 日以内に発生した疾病名 | 乳熱 | 105 | 7.2 (79/1104) | 10.9 (21/193) | 11.1 (5/45) | p=0.15 |
| | 胎盤停滞 | 33 | 2.6 (29/1104) | 1.6 (3/193) | 2.2 (1/45) | p=0.48 |
| 疾病名 | CK | 54 | 3.8 (42/1104) | 5.2 (10/193) | 4.4 (2/45) | p=0.66 |
| | 第四胃変位 | 37 | 2.6 (29/1104) | 3.1 (6/193) | 4.4 (2/45) | p=0.73 |
| | 乳房炎 | 218 | 16.6 (183/1104) | 16.1 (31/193) | 8.8 (4/45) | p=0.39 |
| 合計 | | 1342 | 1104 (82.2%) | 193 (14.4%) | 45 (3.4%) | |

※大文字の英字：発生頻度が高い

小文字の英字：発生頻度が低い

表2. 陰性, 警戒および陽性牛群の発生状況と飼養環境との関連

| | 陰性牛群 (21 戸) | 警戒牛群 (27 戸) | 陽性牛群 (23 戸) | p 値 |
|------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------|
| 経産牛頭数 (頭) | | | | |
| 平均±SD | 213.5±183.6 ^A | 200.5±177.0 ^A | 112.9±119.9 ^B | p<0.01 |
| Max | 700 | 800 | 417 | |
| Min | 42 | 34 | 23 | |
| 飼養管理 (戸) | | | | |
| FS/FB | 16 ^A | 15 | 8 ^a | p=0.02 |
| TS | 5 ^b | 12 | 15 ^B | |
| TS-TMR | 4 ^A | 5 | 2 ^a | p=0.02 |
| TS-分離 | 1 ^b | 7 | 13 ^B | |
| 飼料給与回数 (回) | | | | |
| FS/FB-TMR | 1.8±0.5 | 1.6±0.5 | 1.6±0.5 | p=0.53 |
| TS-TMR | 1.9±0.6 | 3.8±3.1 | 2.5±0.7 | p=0.24 |
| TS-分離 | 2 | 3.0±0.6 ^A | 3.8±1.2 ^B | p=0.08 |

※大文字の英字：発生頻度が高い

小文字の英字：発生頻度が低い

「家畜衛生学雑誌」投稿規程

1. 本誌には原則として、家畜衛生に関する原著論文、短報、総説（刷り上がり4頁以下のミニレビューを含む）、技術資料を掲載する。なお、原稿は編集委員会事務局へ電子メール添付（PDFファイル）で提出する。印刷原稿3部（うち2部は鮮明なコピーでもよい）の書留郵便あるいはレターパックによる提出も可とする。
2. 投稿にあたり、論文掲載までの対応を行う連絡著者（コレスポンディングオーサー）は、投稿原稿が他誌にすでに掲載あるいは投稿中ではないこと、著者全員が投稿論文の内容及び掲載に同意していることを記載した文書（カバーレター）を提出すること。
3. 筆頭著者あるいは連絡著者は本学会会員であることが望ましいが、投稿の要件とはしない。
4. 掲載論文は原著論文、短報、総説（刷り上がり4頁以下のミニレビューを含む）、技術資料とする。
5. 全ての投稿論文は編集委員及び複数の審査員が審査し、編集委員長が掲載の採否を決定する。
6. 投稿論文は和文または英文とし、次の指示（記述順序など）に従うこと。
 - 1) 論文原稿は別に定める注意に従って作成すること。用紙サイズはA4とし、和文の場合は30字で25行程度、英文の場合はダブルスペース（70字で25行程度）とする。原稿本文の左側に行番号を表記すること。
 - 2) 和文の場合も句読点は、「、」、「.」を用いること。
 - 3) 論文原稿は第1ページに表題、著者名、所属機関名およびその所在地を和文と英文で記載するとともに、連絡著者とその電子メールアドレスを記載する。また、和文の場合は20字、英文の場合は40字以内の略表題（running head）を記載する。
 - 4) 原著論文の構成は原則として、Summary（本文が和文の場合も英語）、序文（Introduction）、材料および方法（Materials and Methods）、結果（Results）、考察（Discussion）、引用文献（References）、要旨（本文が和文であっても英文であっても、和文の要旨）とする。ただし、謝辞は、別項目を設けず、本文の最後に1行の空白をとった後に記載する。
 - 5) 英文Summaryは250語以内、和文要旨は600字以内とし、それぞれの最後の行に5つ以内のKey words（キーワード）をつける。
 - 6) 英語論文および和文論文の英文Summaryは、投稿前にしかるべき校閲を受けること。
- 7) 原著論文で刷り上り8頁（30文字×25行＝750文字で、図表を含めて16枚程度）までは、印刷費を本学会で負担する。ただし、超過ページについては、その費用を著者の負担とする。なお、総説についてはこの限りではない。また、カラーや特殊な用紙での印刷は、その費用を著者の負担とする。
- 8) 使用する動植物・微生物などの学名はイタリック体で表記する。
- 9) 度量衡の単位、略記はSI単位系を基本とし、以下の例に従う。

[例] m, cm, mm, μm , nm, kg, g, mg, μg , ng, L, mL, μL , nL, M, mM, μM , %, cm^2 , m^3 , hr, min, sec, $^{\circ}\text{C}$, pH, Pa（血圧はmmHg, 生体内圧力はTorr）など。
- 10) 表および図（写真を含む）は用紙1枚に1つとし、個々に番号と表題を記入し、投稿原稿の最後に添付する。
- 11) 引用文献は下記の例にならって、アルファベット順にならべ、本文中では1), 3-6) のように上付き（superscript）で記入する。ただし、著者名は3名までとし、4人目以降は省略し、「ら」, 「et al」で示す。

[例]
雑誌

- 1) 内田孝治・藤井武・高山公一ら（1991）プロイラーにおける実験的大腸菌症に対するラノフロキサシンの治療効果および用量設定試験。家畜衛生研究会報。33, 19-24.
 - 2) Oshida, T., Fukuyasu, T., Kohzaki, K., et al. (1993) A new treatment system for animal waste water using microorganism, soil and vegetation. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences. 6, 205-209.

電子ジャーナル

- 3) Wilson, D.J., Rood, K.A., Bunnell, J., et al. (2014) Johne's disease, mycoplasma and BVD in Utah-Bulk tank milk testing and comparison to previous regional prevalence and individual herd results over time. Journal of Veterinary Science and Technology. 5:182. doi: 10.4172/2157-7579.1000182.

単行書

- 4) 伊予部志津子 (1980) 薬剤耐性因子 (R) の検出法, 薬剤感受性測定法. 22-48頁. 三橋進編, 講談社, 東京.
- 5) McDonrd, P. (1976) Trends in silage making, Microbiology in Agriculture, Fisheries and Food. pp109-121. Shinner, F.A and Carr, J.G. eds. Acad. Press, London, NY.

- 12) 図はグラフィックソフトウェアで作成することが望ましい. 手書きで作成する場合は, そのまま製版できるよう, 白色紙または青色方眼紙にタイプやレタリングなどにより作成する.
- 13) 投稿原稿が受理 (掲載決定) されたならば, 著者はすみやかに最終原稿の Microsoft Word ファイルを電子メールで提出すること. 図については, グラフィックソフトウェアで作成したファイルも併せて提出する.
7. 短報は, その内容を成績および考察 (Results and Discussion) としてまとめ, 要旨 (Summary) は英文では200字以内の和文, 和文では100語以内の英文をつける. 原稿の長さは刷り上りで, 2頁以内とする. その他の規定については原著の場合に準じる.

8. 総説及び技術資料の構成については特に規定を設けないが, 引用論文の記載法は原著論文の場合に準じることとする.
9. 別刷り費用は著者の負担とするが, 筆頭著者あるいは連絡著者が本学会会員の場合は, 50部に限り無料とする.
10. 本誌の発行は原則として, 年4回 (4月, 7月, 10月および1月) とする.
11. 編集委員会事務局を下記に置く.
〒252-5201
神奈川県相模原市中央区淵野辺1-17-71
麻布大学獣医学部伝染病学研究室内
日本家畜衛生学会編集委員会
Tel 042 (769) 1643
E-mail : jjah@azabu-u.ac.jp
12. 本誌に掲載された論文の著作権は, 日本家畜衛生学会に帰属する.

附則

- 本規程は, 2015年1月1日以降の投稿論文に適用する.
本規程は, 2015年7月12日以降の投稿論文に適用する.
本規程は, 2016年11月5日以降の投稿論文に適用する.
本規程は, 2019年7月20日以降の投稿論文に適用する.

論文原稿を作成する上での注意

- 1) 執筆にあたり, 投稿規定をもう一度, 熟読すること.
- 2) 各行の行末での強制改行をしないこと.
- 3) 投稿論文が和文, 英文のいずれの場合も数字, 欧文は全て1バイト文字 (いわゆる半角) で入力すること. ただし和文ではかっこ () は2バイト文字 (いわゆる全角) とする. 「μ」(マイクロ) は半角立体で入力すること.
- 4) 投稿論文原稿はPDFファイルとして事務局まで電子メールで提出すること. その際には必ずパスワードロックし, パスワードは別メールで事務局まで連絡すること. 特段の理由がある場合は, 印刷原稿3部 (うち2部は鮮明なコピーでも可) を事務局まで書留郵便あるいはレターパックで送付すること.
- 5) 写真は印刷に耐えうる鮮明なものを使用すること.
- 6) 図は, Microsoft PowerPoint, Excel, Adobe Photoshop, Illustrator等のソフトウェアで作成するのが望ましい.
- 7) 論文受理後の最終原稿は, Microsoft Word (あるいはMicrosoft Word互換ソフトウェア) ファイルとして提出する. ただし, Microsoft Word互換ソフトウェアを使用した場合は, Microsoft Wordで正しく表示されることを確認すること. グラフィックソフトウェアで作成した図データは, jpeg, tiff等の汎用フォーマットで提出する.

日本家畜衛生学会
編集委員会

日本家畜衛生学会会則

第一章（総則）

第1条

1. 本学会は、日本家畜衛生学会（英文表記：The Japanese Society of Animal Hygiene）（以下、「学会」とする。）と称する。
2. 本学会の設立年月日を2002年7月6日とする。

第2条

学会の事務局は、理事長の所属する機関におき、学会の住所は事務局所在地とする。

第3条

学会は、家畜衛生とその関連領域における学究の向上を図り、畜産の進歩発展に寄与することを目的とする。

第4条

学会は、前条の目的を達成するために、次の事業を行う。

1. 研究発表会及び学術講演会等の開催
2. 学会誌「家畜衛生学雑誌」の発行
3. 学会の発展に貢献した者への表彰
4. その他学会の目的達成のために必要な事業

第二章（会員および会費）

学会の構成員

第5条

学会の会員は正会員、賛助会員および名誉会員より構成する。

1. 正会員：学会の趣旨に賛同し、会費を納入した個人
2. 賛助会員：学会の趣旨に賛同し、その事業を援助するため、所定の会費を納入した個人又は団体
3. 名誉会員：学会に永年功労があり、総会において承認された個人

第6条

会費は正会員にあっては年額5,000円、賛助会員にあっては1口年額50,000円とし、毎年7月末日までに納入するものとする。

会員資格

第7条

学会の会員になろうとする者は、所定の手続を行い、定められた会費を納入すること。

会員の義務

第8条

会員は本学会の会則に従い、本学会の運営に協力し、会費を納入する義務を負う。

会員の退会・除名

第9条

退会を希望する会員は、理事長に退会する旨を届出ること。

第10条

学会の名誉を傷つけたり、目的に反する行為があった場合、または会費を5年分以上滞納した場合は除名とする。

第三章（役員、役員会および委員会）

役員および役員会

第11条

本会に次の役員をおく。

| | |
|------|-----|
| 理事長 | 1名 |
| 副理事長 | 1名 |
| 理事 | 適当名 |
| 監事 | 2名 |

任期は2年とし、再任を妨げない。なお、若干名の顧問を置くことができる。

第12条

1. 理事長は、常務理事の互選により選出する。
2. 理事長は、学会を代表し、会務を総理する。
3. 監事は理事の互選により選出し、総会において承認を受ける。
4. 監事は会務と会計を監査する。

第13条

1. 理事長及び副理事長は、理事の互選により選出する。
2. 理事長は、学会を代表し、会務を総理する。
3. 副理事長は理事長を補佐し、理事長に事故ある時はその職務を代行する。
4. 理事長は、理事の中から庶務・会計を担当する事務局担当者（事務局長）を委嘱する。

第14条

1. 理事会は理事長が随時招集する。
2. 理事会は理事の過半数の出席をもって成立し、議事は出席者の過半数をもって決定する。

委員会**第15条**

1. 理事長は第4条の事業を達成するため常設の編集委員会、学術企画委員会および広報委員会を設置する。
2. 委員会の委員は、原則として理事長が理事の中から指名する。但し、理事会が必要と認めた場合には会員の中から指名することができる。
3. 委員会の委員長は、委員の互選により選出し、理事長が指名する。

第四章（総会）**第16条**

通常総会は毎年1回、理事長が招集する。

第17条

理事長が必要と認めた場合は、臨時総会を招集することができる。

第18条

総会では次の事項を議決する。

1. 事業計画および事業報告に関する事項
2. 予算および決算に関する事項
3. 会則の改正に関する事項
4. その他、学会の目的を達成するために必要な事項

第五章（会計）**第19条**

学会の経費は会費その他の収入をもって、これにあてる。

第20条

会計年度は4月1日より、翌年3月31日までとする。

附 則

- (1) この会則は平成14年7月6日より施行する。
- (2) 学会設立時の役員は家畜衛生研究会（以下「研究会」と略す）の役員が、暫定的に就任することとし、理事長は研究会の会長が、常務理事は研究会の幹事が、理事は研究会の評議員が、監事は研究会の監事がそれぞれ就任する。
- (3) この会則は平成15年7月5日に改正し、同日に施行する。
- (4) この会則は平成16年7月3日に改正し、同日に施行する。
- (5) この会則は平成17年7月2日に改正し、同日に施行する。
- (6) この会則は平成21年7月4日に改正し、同日に施行する。
- (7) この会則は平成23年7月2日に改正し、同日に施行する。
- (8) この会則は平成27年7月11日に改正し、同日に施行する。ただし、平成27年度の会費は4,000円とし、平成28年度から会費を5,000円とする。
- (9) この会則は平成28年7月9日に改正し、同日に施行する。
- (10) この会則は2019年7月20日に改正し、同日に施行する。
- (11) この会則は2020年6月30日に改正し、同日に施行する。
- (12) この会則は2021年6月26日に改正し、同日に施行する。
- (13) この会則は2022年6月20日に改正し、同日に施行する。

協賛企業一覧

日本家畜衛生学会は以下の企業からの協賛を受けております。ここに記して謝意を表します（五十音順）。

| | |
|---------------------|-------------------------|
| MSD アニマルヘルス（株） | （一財）日本生物科学研究所 |
| エランコジャパン（株） | 日本ハム（株） |
| （株）科学飼料研究所 | 日本全業工業（株） |
| 共立製薬（株） | （株）微生物化学研究所 |
| 明治アニマルヘルス（株） | フジタ製薬（株） |
| 士別三協（株） | ブリマハム（株） |
| 住化エンバイロメンタルサイエンス（株） | ベーリンガーインゲルハイムアニマルヘルス（株） |
| ゾエティス・ジャパン（株） | （株）メディプラス製薬 |
| 東亜薬品工業（株） | |

[2022年10月現在]

日本家畜衛生学会入会のすすめ



日本家畜衛生学会は家畜衛生とその関連領域における学術の交流を図り、畜産の進歩発展に寄与することを目的とした学会です。

<主な活動>

- ・年2回（6月、12月）の研究発表会
- ・年1回のフォーラム（12月ごろ）の開催
これまでの主なテーマ「狂犬病」、「口蹄疫」、「鳥インフルエンザ」、「BSE」、「家畜ふん尿」など
- ・年4冊の機関誌「家畜衛生学雑誌」の発行
- ・学会賞の授与

年会費5,000円

御請求戴ければ、見本誌を贈呈します!!

The Japanese Society of Animal Hygiene

日本家畜衛生学会

〒252-5201 神奈川県相模原市中央区淵野辺1-17-71

麻布大学獣医学部獣医学科 獣医衛生学研究室内

TEL / FAX : 042-850-2508

<https://www.kachiku-eisei.jp/>

e-mail : k-eisei@azabu-u.ac.jp

HPで活動内容をご覧になれます!! (日本家畜衛生で検索)

家畜衛生学雑誌 第48巻第3号

令和4年12月1日発行（会員配布）

発行 日本家畜衛生学会 理事長 河合一洋
〒252-5201 神奈川県相模原市中央区淵野辺1-17-71
麻布大学獣医学部獣医学科 獣医衛生学研究室内
☎ / FAX : 042-850-2508
ホームページ : <https://www.kachiku-eisei.jp/>
e-mail : k-eisei@azabu-u.ac.jp
振替口座 : 00240-3-43171

印刷所 明誠企画株式会社
〒208-0022 東京都武蔵村山市榎2-25-5
☎ 042-567-6233 FAX 042-567-6230

令和 年 月 日

日本家畜衛生学会 御中

入会申込書

貴会への入会を下記の通り申します。

記

フリガナ

氏名：

※賛助会員の方は団体名

所属名称：

部署・役職：

※賛助会員の方は担当者連絡先

連絡先

(自宅 / 所属) 〒

TEL：

e-mail：

(自宅 / 所属) 〒

TEL：

e-mail：

会員の種類： 正会員 ・ 賛助会員

学会誌送付先： 自宅住所 ・ 所属先住所

(内にレ点を付して下さい)

(賛助会員の方) 賛助会費 口数： 口, 円

- 入会申込書は必要事項をすべて正確に記入し、e-mail (郵便, FAX) にてご送付下さい。
- 年会費は正会員 (個人会員) 5,000円, 賛助会員 50,000円/口 (1口以上) を下記にお振込下さい。
ゆうちょ銀行
店名：〇〇八 (ゼロゼロハチ) / 店番：008
普通預金 口座番号 1416730
口座名義：ニホンカチクエイセイガッカイ
- 申込先は
〒252-5201 神奈川県相模原市中央区淵野辺1-17-71
麻布大学獣医学部獣医学科 獣医衛生学研究室内 日本家畜衛生学会
TEL/FAX：042-850-2508 e-mail：k-eisei@azabu-u.ac.jp

令和 年 月 日

日本家畜衛生学会 御中

変 更 届

変更手続きを下記の通り致します。

記

フリガナ

○ 氏 名：
○ 所属名称：
○ 部 署： 役 職：
○ 所属住所：〒
○ TEL： FAX：
○ e-mail：
○ 自宅住所：〒
○ TEL：
○ e-mail：

○会員の種類：○ 正会員 ・ ○ 賛助会員

○会報送付先：○ 自 宅 ・ ○ 勤務先

全てご記入の上、上記変更部位の○内にチェックを付して下さい。

1. 変更届出書は必要事項を正確に記入し、郵便またはFAX（042-850-2508）にてご送付下さい。
2. 届け先は ☎252-5201 神奈川県相模原市中央区淵野辺1-17-71
麻布大学獣医学部獣医学科 獣医衛生学研究室内
日本家畜衛生学会事務局宛 TEL/FAX：042-850-2508
3. ホームページからも手続きできます：<https://www.kachiku-eisei.jp/>

令和 年 月 日

日本家畜衛生学会 御中

家畜衛生学雑誌 団体購読 申込書

貴会へ学会誌の団体購読を下記の通り申し込みます。

記

(フリガナ)

団体名

【連絡先】

〒

TEL :

e-mail :

【学会誌送付先】

〒

TEL :

e-mail :

- 申込書は必要事項をすべて正確に記入し、e-mail（または郵便、FAX）にてご送付下さい。
家畜衛生学雑誌 年間4冊（1～4号）の購読ができます。
- 団体購読料 8,000円/年 を下記にお振込み下さい。
ゆうちょ銀行
店名：〇〇八（ゼロゼロハチ） / 店番：008
普通預金 口座番号 1416730
口座名義：ニホンカチクエイセイガッカイ
- 申し込み先
〒252-5201 神奈川県相模原市中央区淵野辺1-17-71
麻布大学獣医学部獣医学科 獣医衛生学研究室内
日本家畜衛生学会
TEL/FAX：042-850-2508 e-mail：k-eisei@azabu-u.ac.jp

動物用医薬品

鳥インフルエンザをはじめ
細菌・ウイルス・カビに優れた殺菌・殺滅力を発揮!!

ロンテクト®

逆性石鹼製剤で、塩化ジデシルジメチルアンモニウムを有効成分とする消毒薬



特長

低毒性であり、安全で使い易い消毒薬です

★
安定性、浸透性に優れ、防サビ効果を有しています

★
硬水による影響が少なく、効力の低下の心配がありません

★
より殺菌・消毒効果を発揮できる発砲消毒にも使用できます

★
鳥インフルエンザ対策にも効果的です



包装
1L×10、
18LBIB、180L



製造販売元



株式会社 科学飼料研究所

<http://www.kashiken.co.jp/>

動薬部

TEL : 027-347-3223

FAX : 027-347-4577

札幌事業所

TEL : 011-214-3656

東北事業所

TEL : 019-637-6050

関東事業所

TEL : 027-346-9091

北九州事業所

TEL : 096-294-8322

南九州事業所

TEL : 099-482-3044

Speed* & Power

速効性*と効果持続性を併せ持つ新しいワンショット・マクロライド製剤

ZACTRAN

*皮下投与後、急速に吸収されバイオアベイラビリティはほぼ100%に達する(申請資料)
皮下投与後30分以内に肺組織においてMIC90を上回る濃度に到達する(Giguere et al, Am J Vet Res, 2011; 72(3): 326-330.)

待望の
新発売!

動物用医薬品 指定 マクロライド系抗菌剤
牛用ザクトラン[®]注

ガミシロマイシン製剤



[包装] 100mL

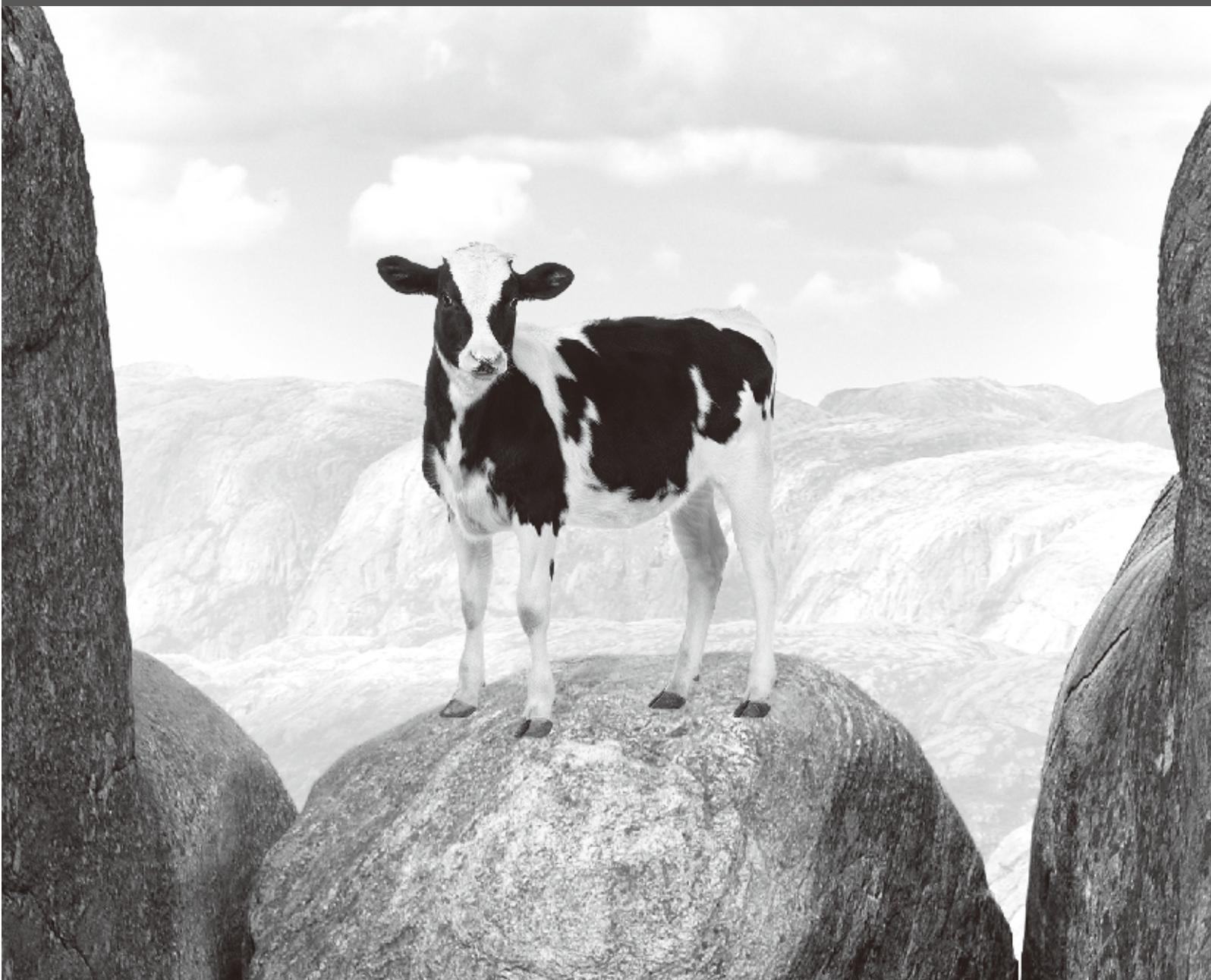
動物用医薬品 要指示 指定 使用基準

ジクラズリル製剤

ベコクサン[®]

2.5mg/ml 経口投与剤

牛コクシジウム症、予防も治療も
「ベコクサン」を



製造販売元(輸入)

MSDアニマルヘルス株式会社

東京都千代田区九段北 1-13-12 〒102-8667

TEL (03) 6272-1099 (代表)

 **MSD**
Animal Health

JP-VCN-210500003
EXP:2023年5月

フロルガンは新たな特長をもつフロルフェニコール製剤です。

meiji



動物用医薬品

要指示 指定

劇フロルガン®



- ✓ フロルフェニコール単剤として初の1治療1回投与を実現。
- ✓ フロルガンの製剤設計は主成分フロルフェニコールの特性を活かした、血中濃度が長時間持続する徐放性製剤。
- ✓ フロルフェニコール製剤で初めて、マイコプラズマ・ボビスの承認を取得。
- ✓ 通針性の良い水性懸濁剤。



※本剤は獣医師等の処方箋・指示により使用すべき要指示医薬品です。ご使用の際は製品の添付文書をよくお読みください。

明治アニマルヘルス株式会社
熊本市北区大窪一丁目6番1号

乳房炎にもマルボシル® *1*2*3

meiji

動物用医薬品 要指示医薬品 指定 第二次選択薬

マルボシル® 10%

1mL中 マルボフロキサシン100mg含有



50mL



100mL

動物用医薬品 要指示医薬品 指定 第二次選択薬

マルボシル® 2%

1mL中 マルボフロキサシン20mg含有



100mL

- 静脈内投与(牛)及び筋肉内投与(牛・豚)が可能
- 筋肉内投与部位の局所変性を低減 ● 短い使用禁止期間を実現 (使用禁止期間/牛:4日、牛乳:48時間、豚:4日)
- 牛のマイコプラズマ性肺炎に対しても有効

*1 大腸菌、クレブシエラ・ニューモニエによる甚急性及び急性乳房炎(第一次選択薬が無効の場合) *2 静脈内投与のみ *3 マルボシル10%のみ

明治アニマルヘルス株式会社
熊本市北区大窪一丁目6番1号

※本剤は獣医師等の処方箋・指示により使用すべき要指示医薬品です。ご使用の際は製品の添付文書をよくお読みください。