

# MPアグロ ジャーナル

# 4

2020



しゅうでやま  
紫雲出山の桜 (香川県三豊市)

香川県三豊市の荘内半島に位置する紫雲出山(標高352m)。浦島太郎が玉手箱を開け、出た白煙が紫色の雲になって山にたなびいたため、名付けられたといわれています。

山頂展望台からは、息をのむほど美しい瀬戸内海の多島美が見渡せ、春には桜、初夏にはアジサイと四季折々の花が美しく山を彩ります。

また、近年、「死ぬまでに行きたい! 世界の絶景 日本編(詩歩・著)」に選ばれたことでも注目を集めています。

写真提供: 三豊市観光交流局

## CONTENTS

	01 新事業年度のご挨拶	MPアグロ株式会社 代表取締役	木村 友彦
レポートコーナー	04 犬の膿皮症、治療を考える	犬と猫の皮膚科	村山 信雄
	08 手術における術者の準備方法 ~最新の知見をもとに~	日本大学	吉田 織江・浅野 和之
	12 北海道東部における飼いイヌのエキノコックス症感染状況とその対策の必要性	やまだ動物病院	山田 恭嗣
	16 イヌメラノーマの放射線耐性克服に向けた実験的取り組み	大阪府立大学	野口 俊助
	20 乳牛における乳房超音波画像検査の有用性	NOSAI広島	鈴木 直樹
	24 搾乳牛に対するNB-10マッシュ投与の経済効果	酪農学園大学	高橋 俊彦・田中 拓馬・北野 菜奈
	28 乳汁中プロジェステロン濃度を利用した人工授精および胚移植の受胎成績改善の取り組み	鹿児島大学	安藤 貴朗
	32 牛排卵卵胞の左右卵巢での発育と繁殖性	日本獣医生命科学大学	三浦亮太郎・泉 大樹
	36 動物由来薬剤耐性菌の最近の動向	酪農学園大学	臼井 優
	40 要注意!? 養豚場でのアカバネウイルス感染事例	NOSAI宮崎	嶋田 誠司
	44 食鳥処理場でプロイラーの丸ごと廃棄が増えている原因について考える	人と鳥の健康研究所	川崎 武志
連載	35 ドクター・タッコブの埋め草シリーズ【No.12 目の力】	リサーチタッコブ	中野 良宣
AHSCだより	48 【連載⑨】マレック病(Marek's disease-MD) ~神経型(古典型)~	AHSC	菊畑 正喜
魚病検査室だより	49 海産魚の滑走細菌症について	AHSC 宇和島検査室	福井真由美
みみより情報	50 営業企画部/テクニカルサポート部 (*バックナンバーの閲覧方法も紹介)		
ご当地名物紹介	54 ●第24回【函館支店】歴史を感じさせる文化遺産と大自然/【高松支店】日本の“ウユニ塩湖”・父母ヶ浜		
この人にスポット	55 ●北海道営業部 帯広支店1チーム 計良 亮太/九州営業部 鹿児島支店 1チーム 佐藤 了介		
動物病院だより	19 ●天童動物病院 (山形県天童市)		

犬慢性心不全用及び猫慢性腎不全用持続性ACE阻害剤



ワンハート®錠2.5「MP+」

ワンハート®錠5「MP+」



動物用医薬品

要指示医薬品

指定医薬品

ベナゼプリル塩酸塩製剤がさらに使いやすくなりました!

MPアグロ専売品

Point 1  
お薬が苦手な  
犬・猫に

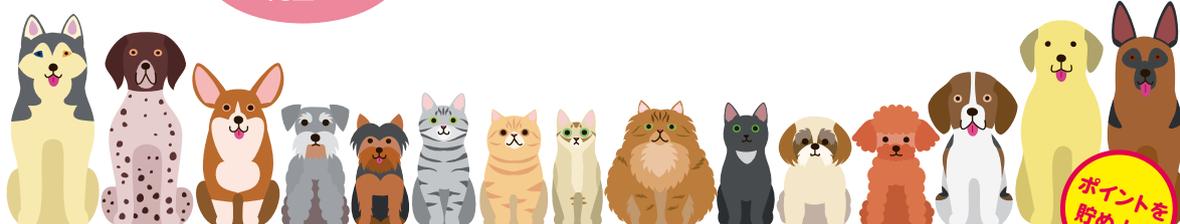
小さくて与えやすい

Point 2  
分割が必要な  
超小型犬に

1/2 錠に分割しやすい

Point 3  
収納にお困りの  
先生に

スリムなパッケージ



ポイントを  
貯めよう

動物病院専用 医薬品購入サイト



MP+からの発注で、お得になります!▶▶

簡単な操作で、いつでも発注できるシステムです!



実物サイズ



【包装】  
30錠 (10錠×3シート)  
90錠 (10錠×9シート)



実物サイズ



【包装】  
30錠 (10錠×3シート)  
90錠 (10錠×9シート)

# 新事業年度のご挨拶



MPアグロは、  
『新たな流通機能』の創生を  
目指します。



MPアグロ株式会社  
代表取締役社長 木村 友彦

若草萌える季節になりましたが、お得意様の皆様には、益々ご清栄のこととお慶び申し上げます。平素より、皆様には格別のご高配を賜り、ありがたく厚くお礼申し上げます。

弊社は、北海道から九州までの全国31支店と5物流センターのネットワークによる情報機能・物流機能に注力し、「全国卸」としての営業活動基盤を強化してまいりました。ここに、11回目の事業年度を迎えるに当たり、お得意様やメーカー様を始めお引立てとご指導を賜った皆様に、心より感謝申し上げます。

また、1月以降、新型コロナウイルスが国内外を席卷し、世界経済から日常生活まで影響は計り知れないところですが、弊社といたしましては、動物用医薬品等の安定供給など欠かすことのできない業務を絶やすことなく継続し、お得意様のご支援に全力を尽くしてまいり所存です。

さて、農畜水産分野に影響の大きい多国間貿易交渉については、一昨年末発効のTPP11、昨年2月発効の日欧EPA、さらに本年1月発効の日米貿易協定と大型協定の発効が相次ぎましたが、政府は国内対策により生産量や農家所得への影響は限定的との試算を示すに留まり、未だ交渉の全容が判然としない中、生産者様の先行き不安は払拭されていません。また、国内で26年ぶりに発生し昨年10月からワクチン接種が開始されたCSF（豚熱）を始め、近隣国で発生拡大中の口蹄疫やASF（アフリカ豚熱）、そして新型コロナ同様にコウモリが媒介するニバやヘンドラなどのウイルス感染症など、越境性感染症の脅威も一層募っています。

一方、伴侶動物分野は、犬猫の飼育頭数は減少しているものの、室内飼育やペットフードの進展等による犬猫の長寿化もあって堅調に推移し、総務省調査による1世帯当たりペット関連支出額は年々増額傾向で、市場は縮小どころか成長拡大の様相を示しています。加えて、犬猫へのマイクロチップ装着義務化等を含めた動物愛護管理法改正や愛玩動物看護師の国家資格化など、動物病院を取り巻く環境も大きな変革期を迎えています。

こうした情勢下、設立満10年の節目となる弊社は、時代の変化に即応し皆様から必要とされる企業であり続けるため、『新たな流通機能の創生』を目指し、3つの新たな取組みを実施しております。1つ目は、WEB発注情報システム「MPプラス」の導入、2つ目は、動物用医薬品卸売業界では初の「PMS（使用成績調査）」支援業務の開始、さらに、3つ目は、これも業界初となる独自ブランド戦略による事業拡大です。自社企画製品である犬猫のスキンケアで名高いデルモセント製品、ACE阻害剤のワンハート錠、ジェルタイプサプリメントのマイビュー製品を順次専売品とし、当社販売網で全国にお届けしているところです。

組織機構も随時見直し、伴侶動物市場最大の関東圏への営業活動を拡大するとともに、グループ各社とのシナジー効果も活用して、名実ともに全国のカバーを目指しております。さらに、喫緊の課題である越境性感染症の対策強化に向けて、弊社アニマルヘルスサポートセンター（AHSC）の活動や本誌“MPアグロジャーナル”を通じ、有益な情報の速やかな発信に努め、お得意様を全面的に支援したいと意を新たにしております。

つきましては、皆様のご多幸とご繁栄を衷心よりご祈念申し上げるとともに、弊社に対して一層のご理解とご支援をお願い申し上げ、新事業年度に当たってのご挨拶といたします。

好評  
発売中!

# デルモセント®

天然成分でペットの皮膚を健康管理

Naturally efficient



**D**ermoscent®  
LABORATOIRE



**Ldca** Laboratoire de Dermo  
Cosmétique Animale



製造元 LDCA 製造国 フランス 輸入元 三洋貿易株式会社 販売元 MPアグロ株式会社



動物病院専用 ジェルタイプサプリメント

好評  
発売中!



マイビュー  
ベツトコレクション

mybeau  
VET COLLECTION

健康維持

+

眼の健康サポート

健康維持

+

デンタルサポート  
口臭ケア

NEW!

150ml パウチ



Vision & Eye  
ビジョン & アイ



Dental & Breath  
デンタル & ブレス

Product of New Zealand

製造元

vitaPOWER<sup>TM</sup>



palaMOUNTAINS

製造国 ニュージーランド  
輸入元 三洋貿易株式会社  
販売元 MPアグロ株式会社

# 犬の膿皮症、治療を考える

犬と猫の皮膚科（東京都）

村山 信雄

日常診療で皮膚病を主訴に受診される患者は多く、そのなかでも膿皮症は遭遇する機会の多い疾患です。膿皮症は皮表に常在するブドウ球菌である *Staphylococcus pseudintermedius* が主体に感染する疾患であり、皮表や毛包に感染し、表皮小環（写真1）、紅斑、脱毛斑、また丘疹などを生じます。皮膚に常在しているブドウ球菌の感染症であることから、犬アトピー性皮膚炎、甲状腺機能低下症、また副腎皮質機能亢進症などの背景疾患によりみられることが多いとされていますが、実際、そのようなことで生じるだけではなく、残念ながら「なぜ？」が分からない症例も少なくない。そこで膿皮症の治療管理として、1. 目の前の症状を治療、2. 再発しないための維持管理、が必要と考えています。



写真1 表皮小環

## 1. 全身性抗菌薬の投与

繰り返しになりますが、膿皮症は皮表に常在しているブドウ球菌が感染した皮膚病です。私達は細菌管理として抗菌薬を使用し、第一選択の抗菌薬はセファレキシンになります。日常診療で遭遇する機会の多い、表在性膿皮症では、3～4週間の内服で十分効果を発揮すると考えています。

セファレキシンを使用するにあたって、

- 15～20mg/kg 1日2回
- 投薬は食事と一緒にあっても、空腹時であっても良い
- 嘔吐や下痢を生じることがある
- 腎機能に異常が見られる症例の場合には投薬量を半量にした方が良い

などがあげられます。多くの症例ではセファレキシンで症状が改善すると思われます。セファレキシンの治療効果がみられているかどうかの判断として、4週間の投薬であれば、1. 内服2週間後（もしくは通常の投薬期間の半分で受診）に皮膚症状がどの程度経過しているかを確認、2. 内服4週間後に皮膚症状が消退しているかを確認する必要があります。近年、膿皮症の原因菌であるブドウ球菌の耐性が問題となっており、一定期間の治療で症状が改善しない場合には細菌培養検査および薬剤感受性試験を実施しなければいけません。

## 2. 細菌培養検査および薬剤感受性試験の実施

上述しましたが、セファレキシンを使用しても症状が改善しない場合には、細菌培養検査および薬剤感受性試験を実施しなければいけません。細菌培養検査および薬剤感受性試験を実施するタイミングとして、

- 投与期間の半数を経過しても、症状の半分も改善していない場合、または新生している場合
- 投与期間内服しても、症状が治りきっていない場合
- 本例は以前耐性菌であった場合、または同居犬が耐性菌であった場合

が推奨されています。細菌培養検査を実施する際に、採材する部位は膿疱が理想的ですが、実際の症例で膿疱を見つけることは至難の業です。したがって筆者は、比較的初期の病変から培養検査の材料を採材しています。例えば、紅斑がみられているのであれば、鱗屑や痂皮を伴う紅斑（写真2）を採します。鱗屑や痂皮を剥がし、その下を滅菌綿棒でスワブします。表皮小環では、辺縁の赤みを伴った鱗屑を生じた表皮小環を採します。鱗屑を外側に向かって優しく剥がし、その部位を滅菌綿棒でスワブします。膿皮症の原因となっている細菌は乾いた環



写真2 鱗屑を伴う紅斑

境にはいないことから、膿疱が見つからない場合には湿った環境を探すよう心がけています。細菌培養検査および薬剤感受性試験は検査センターでの外注検査となりますが、ときに菌の発育を認めなかったという報告をもらうことがあります。菌の発育を認めない場合には、以前使用されていた抗菌薬に対して細菌が感受性をもっていたことは否定出来ませんが、細菌が採材されていなかった可能性は否定出来ません。筆者は確実に細菌が採材されているかどうかの確認として、採材部位にスライドガラスを押し当て、グラム染色を実施し、細菌の有無を評価するようにしています。成書ではブドウ球菌が好中球に貪食されている像を確認することが掲載されていますが、表皮小環などではそのような像を観察することは困難であり、ブドウ球菌が観察された場合には良いこととしています。膿皮症の原因菌はブドウ球菌が主体であり、もし膿皮症以外の細菌が散見されるようであれば、多くの場合はコンタミネーションしている可能性を考えなければいけないこと、またブドウ球菌が全くみられない場合には、採材が上手くいっていないと解釈しています。

このように細菌培養検査および薬剤感受性試験の実施に当たって、

- 現時点で炎症が持続する新鮮な病変から採材する
- 細菌は湿った環境にいることから、浸潤している環境を探す
- 採材後、菌の有無を確認するために同部位のグラム染色を行う

ことを心がけています。

### 3. 細菌培養検査および薬剤感受性試験の結果をふまえた全身性抗菌薬の使用

近年、抗菌薬に耐性のブドウ球菌（メチシリン耐性ブドウ球菌）は非常に厄介です。当科では約半数の症例がメチシリン耐性ブドウ球菌であり、ほぼ全症例に対して、ほぼ毎回、細菌培養検査および薬剤感受性試験を実施するよう心がけていますが、メチシリン耐性ブドウ球菌の意味であるβ-ラクタム系抗菌のみ耐性であることはほとんどなく、フルオロキノロン系抗菌薬、テトラサイクリン系抗菌薬、アミノグリコシド系抗菌薬、ホスホマイシン、クロラムフェニコール、ST合剤など多くの抗菌薬に対して耐性を示すブドウ球菌に遭遇しています。そのなかで、細菌培養検査および薬剤感受性試験の結果に基づいた全身性抗菌薬の使用を行っています。

全身性抗菌薬の使用方法に関してはガイドラインが報告されていますが、当科では多くの抗菌薬が耐性になっていることから、選択できる抗菌薬が限られています。そこで下記の順で抗菌薬を使用することが多くなっています。

### ミノサイクリン

ミノサイクリンは静菌性抗菌薬ですが、感受性のあるブドウ球菌に対しては非常に効果的であり、抗菌作用だけでなく、抗炎症作用も期待されて自己免疫疾患などに使用される抗菌薬です。当科ではセファレキシンが無効な症例に対する第2選択薬として使用しています。これまで使用される機会が少なかった抗菌薬というだけであり、副作用も含めて慎重に扱わなければいけない抗菌薬ではありません。しかしちょっとした特徴があるので、それらは理解しておいた方が良いでしょう。

- 5～10mg/kg 1日2回投与
- 投薬は空腹時の方が良い
- 嘔吐や下痢を生じることがある
- 消化器症状はみられなくとも、食欲不振を認めることがある
- これら副作用は休薬しても数日持続することがある
- 成長期の症例に使用すると歯が黄色くなる可能性がある

セファレキシンと異なり、消化器症状は休薬後も数日持続することがあるので、その旨をご家族に伝える必要があると考えています。繰り返しになりますが、決して慎重に扱わなければいけない抗菌薬というわけではなく、これまで使用する頻度が少なかった抗菌薬というだけです。

### ホスホマイシン

ホスホマイシンは日本で開発された抗菌薬ということもあり、諸外国ではあまり使用されていないかもしれませんが。しかし日本では購入可能であることから、多くの先生方が使用されていると思われます。これまで使用されていなかったためにブドウ球菌に対して感受性があるだけであり、使用頻度が増すと確実にホスホマイシン耐性のブドウ球菌が増えてくることは事実です。当科においてもホスホマイシン耐性のブドウ球菌が確実に増加しています。

それでも感受性のあるブドウ球菌に対してホスホマイシンは非常に効果的な薬剤です。ホスホマイシンの使用に関しては十分に分かってないことがあります。

- 15～25mg/kg 1日2回投与
- 嘔吐や下痢を生じることがある
- 消化器症状は嘔吐よりも下痢の方が多い
- これら副作用は休薬しても数日持続することがある

ホスホマイシンは大腸菌群に対しても有効であることから、消化器症状を生じやすい感覚をもっています。ミノサイクリンと同様に消化器症状は休薬後も持続することがあり、そのような場合には対症療法が必要と考えています。

### フルオロキノロン系抗菌薬

動物用フルオロキノロン系抗菌薬が販売されてから多くの症例に使用されています。正直、当科でフルオロキノロン系抗菌薬を使用することはほとんどなく、1年に1～2例程度しか使用する機会がありません。理由はメチシリン感受性ブドウ球菌であっても、メチシリン耐性ブドウ球菌であっても、フルオロキノロン系抗菌薬に耐性のブドウ球菌が非常に多いからです。フルオロキノロン系抗菌薬は、グラム陰性菌に対しては非常に有効ですが、グラム陽性菌、ブドウ球菌に対してはしっかりとした用量を投与する必要があります。ミノサイ

クリンやホスホマイシン耐性のブドウ球菌で、フルオロキノロン系抗菌薬感受性のブドウ球菌の場合に当科では選択するようにしています。エンロフロキサシンを使用する場合、

- 5～10mg/kg 1日1回投与であるが、出来れば10mg/kg 1日1回投与
- 投薬は空腹時の方が良い
- 一つでも耐性の場合にはいずれのフルオロキノロン系抗菌薬も使用しない

フルオロキノロン系抗菌薬は交叉耐性を認めることから、基本的にはエンロフロキサシン耐性の場合、他のフルオロキノロン系抗菌薬を使用することはありません。フルオロキノロン系抗菌薬は空腹時の投薬が薦められますが、消化器症状を生じる可能性もあることから、投薬開始数日は食事と一緒に与え、消化器症状がみられなければ、空腹時の投薬へ移行しています。繰り返しになりますが、当科でのフルオロキノロン系抗菌薬に対するブドウ球菌耐性の割合は非常に高く、おそらく一般の動物病院における感受性も同様と思われます。セファレキシムが無効な場合の第二選択薬ではなく、薬剤感受性試験の結果に基づいて使用することが大切です。

#### 4. 外用療法

膿皮症に対する治療の主体は全身性抗菌薬になってしましますが、当科では細菌培養検査および薬剤感受性試験の結果がでるまでの2週間程度は消毒薬含有製剤によるシャンプーを実施しています。現在、膿皮症に推奨されている消毒薬は3～4%クロルヘキシジングルコン酸塩ですが、日本にはそのような製剤がないことから、2%クロルヘキシジン酢酸塩のサージカルスクラブ製剤をシャンプーとして使用しています。使用頻度は最初の2週間は1日おきで実施し、その後は週2回、5日毎、週1回と2～4週間毎に実施頻度を減らしています。全身性抗菌薬による治療は4週間程度ですが、2%クロルヘキシジン酢酸塩のサージカルスクラブ製剤によるシャンプー療法は全身性抗菌薬休薬後もさらに4～8週間程度継続するようにしています。すなわち症状が改善したあともシャンプーを継続することにより健康な皮膚を作ることで、膿皮症の再発芽が防げることを期待しています。2%クロルヘキシジン酢酸塩のサージカルスクラブ製剤によるシャンプー療法は全ての膿皮症に対して有効というわけではありません。犬で膿皮症が生じやすい要因として皮膚pHがアルカリ性であることが指摘されており、皮膚pHを酸性にすること、また健康な皮膚作りを目的として、MPアグロ㈱から販売されているDERMOCENT社製のPYO CLEAN SHAMPOOとPYO SPOTを併用して実施することもあります。いずれも週1回の実施で、シャンプー実施2日後にSPOTを滴下します。これらを実施することにより皮膚pHが低下し、細菌増殖が抑えられることを期待しています。



犬の膿皮症は、耐性菌や再発を繰り返すことなど治療管理が非常に難しくなっています。適切な全身性抗菌薬の使用だけでなく、外用療法を積極的に組み込み、全身性抗菌薬投与終了後も継続することが重要と考えています。残念ながら多くの症例がなぜ膿皮症になるのかが分かっていないことから、いかに健康な皮膚を維持するかが課題となっています。

# 手術における術者の準備方法

## —最新の知見をもとに—

日本大学 生物資源科学部 獣医学科  
吉田 織江・浅野 和之

### はじめに

獣医学の進歩に伴い、小動物臨床で行われる手術手技も多岐にわたるようになってきました。どのような手術を行ううえでも、術者、手術患者（術野）の消毒や、手術器具の滅菌は感染を予防するために必要な行為であり、小動物臨床においても日常的に実施されています。しかしながら、獣医学領域ではこれら消毒・滅菌を含む手術における医療安全に関して規定も統一もされていないのが現状です。そこで、医療現場で現在提唱されているガイドラインや成書をもとに、おもに術者の準備方法について小動物臨床現場に即して再検討し、日本大学附属動物病院外科において実践している手技を交えて概説します。

### 術者の準備

#### 術者の服装と滅菌ガウンおよび滅菌手袋

手術チームメンバーは手術室において、普段着ではなく適切な服装を身につける必要があります。これは、手術室のヒトに由来する細菌汚染を最小限にするためであり、一般的にシャツとズボンのツーピースで構成されるスクラブスーツが着用されます。清潔なスクラブスーツを適切に着用することで医療関連の感染を低減できる可能性があるとして、米国外科医学会（American College of Surgeons: ACS）ではスクラブスーツ着用に関する推奨事項を公表しています<sup>1)</sup>。一方、更衣が手術部位感染（Surgical Site Infection: SSI）の発生率を低減するという明らかな根拠は報告されておらず、多くのガイドラインでは各施設で規定を作成することを推奨しています<sup>2・3)</sup>。

手術室に入室する際には帽子およびマスクを着用する必要があります。これはスクラブスーツの着用と同様に、手術室のヒトに由来する細菌汚染を最小限にするために重要です。帽子の種類と SSI の関連についていくつかの研究報告がされていますが、帽子の種類によって SSI の発生率が低減されるという明確な根拠は示されていないため、術者の好みで選択してよいとされています<sup>4-7)</sup>。一般的にくしゃみでは 39,000 個、咳では 710 個、大声で 100 の単語を話すとき 36 個の細菌を含んだ粒子（つまり、唾液の粒）が発生するとされています<sup>8)</sup>。そのため、マスクを着用することによって、手術チームメンバーの気道由来の微生物による手術部位の汚染を予防することはもちろんのこと、それと同時に、症例からの血液やその他の体液の飛散によるチームメンバーの汚染を防護することが可能となります。マスク着用後 8 時間までの細菌捕集率は 90-99% と高いとされています<sup>8)</sup>、2 時間以上使用した場合には次の手術の際にマスクを交換することが推奨されています<sup>9)</sup>。

米国疾病予防管理センター（Centers for Disease Control and Prevention: CDC）のガイドラインをはじめ、

種々のガイドラインにおいて、手術室の外に設置する粘着マットやシューズカバー、手術室に入室する際の靴の履き替えは推奨されていません<sup>2・10</sup>。これは手術室内への微生物の侵入および SSI の発生率の低減に関する根拠が報告されていないためです。基本的には、床は無菌的な場所ではないことを理解して、履物の交換を行うよりも頻繁で計画的な床の清掃を行うことで、感染経路を遮断するほうが効果的であると考えられています。獣医療においては、動物が床に接して行動していること、脱毛や皮膚組織などの落下が多いこと、および手術室の床を頻繁に清掃する人手やコストに制限があります。そのため、本学では粘着マットおよびシューズカバーを使用しています。シューズカバーは手術室専用の院内履きに被せて使用し、手術日の最終手術後や汚れた際に適宜交換しています。粘着マットも同様のタイミングで交換しています。

滅菌ガウンは手術チームメンバーの皮膚から術野に落下する微生物の侵入を防護すると同時に、自身を患者からの感染物質から防護するために用いられます<sup>2・11</sup>。滅菌ガウンの着用と SSI の発生率の低減の関連性は明らかではありませんが、種々のガイドラインの統一見解として、皮膚からの落下細菌による汚染を防ぐために手術中には滅菌ガウンを着用することが推奨されています<sup>2・10・11</sup>。

滅菌手袋は滅菌ガウン着用後に装着する必要があります。術者の準備のなかでも直接術野と接するといった点から、手術チームメンバーと患者の相互の微生物の接触を防ぐために重要であることは言うまでもなく、標準的な習慣となっています。一部の手袋には着用をスムーズにするためにパウダーが塗布されていることがありますが、パウダーによるアレルギー反応を起こしたり、患者に対して腹膜炎や肉芽腫、術後癒着形成のリスクを高めたりする恐れがあるため、パウダーフリーの手袋を着用することが推奨されています<sup>12</sup>。滅菌手袋の 8-15% は手術中に破れるかまたはピンホールとよばれる小さな穴が空いていることに留意しなければなりません<sup>11</sup>。手袋の穿孔が起こりやすい要因としては、整形外科手術、利き手と反対の手、長時間に及ぶ手術、助手や看護師よりも執刀医において多く認められるとされています<sup>13</sup>。これらの理由から近年、手術手袋の二重装着が多くのガイドラインで推奨されていますが<sup>2・10・11</sup>、二重手袋を使用した場合にも SSI の発生率は低減しなかったとの報告もあることから<sup>11</sup>、二重手袋の着用は理想的であり、手術手袋装着前の手指消毒を確実に実施するほうが重要であると考えられます。

上記の服装はディスポーザブルの物を使用するのが理想的です。リネンの製品を使用した場合には、一定回数使用・洗濯するとほつれが生じたり、穴が開いたりして織目が緩み、細菌の捕菌率が減少すると考えられるため、適宜（各施設で規定を定め）交換が必要です。

### 手術時手指消毒（表 1）

手術チームメンバーの手に付着している細菌は、術野に侵入すると SSI の原因になる可能性があります<sup>14</sup>。手術時における手指消毒の目的は、術中に手袋が破損や穿孔しても、術野を汚染する細菌数を最小限にとどめることです<sup>10</sup>。

本邦で 1984 年に公示された施行規則の手術室設備に関する条文には、手術室の条件として、滅菌水手洗い施設の設置が必須とされていましたが、2005 年医療法施行規則の一部改正に伴い、清潔な手洗いの設備へと改正されました<sup>15</sup>。水道水を使用した場合にも、滅菌水を使用した場合にも手に残存する細菌数に有意差は認められなかったとの報告もあることから<sup>16-18</sup>、手術時手指洗浄においては水道水の使用で十分です。ただし、水道水を使用する場合には、蛇口部分は逆行性感染の危険性があるため、使用前に 30 秒ほど放水を行い、蛇口の清浄化を図る必要があります。

前提として、手術時手指消毒を行う前には指輪やブレスレットといった手指の装飾品を外し、爪を短く切り、

マニキュアを落とすといった準備が必要です。SSIの発生率との関連性は明らかではないものの、指輪の下や長期間塗布されたマニキュアの下には微生物の定着が多いことが報告されていて<sup>2・10・11)</sup>、種々のガイドラインにおいても上記が推奨されています<sup>2・10・11)</sup>。

表1 手術時手指消毒の手順(ラビング法)(1→2の順で実施する)

**1. 手指洗浄(素洗い):普通石鹸またはスクラブ液を用いた手指の洗浄(図1)**

- 1) 両手を流水にさらし、両方の手指から腕全体に洗浄液を塗布する。
- 2) ブラシ(2-①)やネイルピック(2-②)を用いて爪の間の汚れを落とす。
- 3) 掌面および指間を洗浄する。
- 4) 甲面および指間を洗浄する。
- 5) 各指を洗浄する。
- 6) 親指の側面を洗浄する。
- 7) 小指の側面を洗浄する。
- 8) 手首を洗浄する。
- 9) 両腕を洗浄する。
- 10) しっかりと流水で両方の手指、腕の洗浄液を洗い流す。

- ※1. あくまでもブラシを使用するのは爪の間の洗浄時のみで、その後は使用しない。
- ※2. 1) および3) -10) を2-3回繰り返し、清潔なタオルで水滴をしっかりと拭き取る。タオルは滅菌する必要はない。
- ※3. 特に指先を上に向けたまま洗浄する必要はない。この過程は通過細菌(一過性細菌叢)を落とすために実施する。

**2. 速乾性擦式手指消毒薬を用いた手指消毒(図2)**

- 1) 速乾性擦式手指消毒薬を片方の掌に適量(3ml)とり、反対の手の指先に消毒薬をつける。
- 2) 消毒薬をつけた手の各指に消毒薬を擦り込む。
- 3) 同手の掌面および指間に消毒薬を擦り込む。
- 4) 同手の甲面および指間に消毒薬を擦り込む。
- 5) 同手の親指の側面(①)および小指の側面(②)に消毒薬を擦り込む。
- 6) 同手の手首に消毒薬を擦り込む。
- 7) 同手の手首から肘までの腕に消毒薬を擦り込む。
- 8) 反対の手で1) -7) の手技を行う。
- 9) 速乾性擦式手指消毒薬を片方の掌に適量(3ml)とり、両手の指先に消毒薬をつける。
- 10) 両手の各指に消毒薬を擦り込む。
- 11) 両手の掌面および指間に消毒薬を擦り込む。
- 12) 両手の甲面および指間に消毒薬を擦り込む。
- 13) 両手の親指の側面および小指の側面に消毒薬を擦り込む。
- 14) 両手の手首に消毒薬を擦り込む。

- ※4. この過程では水やタオルは使用せず、消毒薬を手指腕に擦り込むようにして馴染ませる。
- ※5. 3回目の消毒時は手首までの擦り込みとする。



図1 手洗い

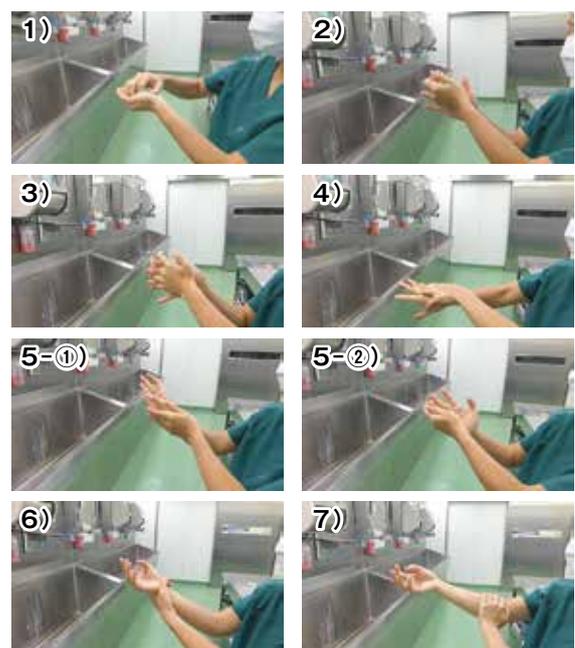


図2 手指消毒

従来、手術時手指消毒には時限ブラシ消毒法や回数ブラシ消毒法といった一定時間または回数、ブラシやスポンジなどを用いて手指を擦り洗いする方法が用いられてきました。しかしながら、ブラシやスポンジで擦り洗いすると皮膚のバリアを過剰に剥がし、皮膚に細かい傷が生じて手荒れの原因になるばかりではなく、細かい傷のなかで多くの細菌が定着・増殖し剥落する細菌数が増加することが明らかとなり、現在では、ブラシやスポンジを使用しないラビング法が推奨されています<sup>14)</sup>。ラビング法においても従来の方法と比較して、SSIの発生率に差はないとされています<sup>14)</sup>。

ラビング法とは、手指全体をブラシやスポンジなどで擦り洗いする代わりに、普通石鹸やスクラブ剤による素洗いと、速乾性擦式手指消毒薬の手指への揉み込みを行うことで手術時手指消毒を行う方法です。素洗いにより手に付着している通過細菌を物理的に洗い流し、速乾性手指消毒薬の擦り込みにより手指の常在細菌数を減少させます。予備洗浄である素洗いの際には、従来行われていた指先を上に向けたままの洗浄は必要なく、しっかりと素手で優しく石鹸やスクラブ剤を洗い流すことが重要です。速乾性擦式手指消毒薬によるラビング法は、持続活性に優れ、手荒れを起しにくく、手指消毒時間の短縮やコスト削減、簡便であることから遵守率の向上といった利点があります。

本学においてもラビング法を実施し、速乾性擦式手指消毒薬としてグルコン酸クロルヘキシジンとアルコールの合剤であるウエルアップハンドローション0.5%を採用しています(図3)。ウエルアップハンドローション0.5%はグルコン酸クロルヘキシジンの持続性とアルコールの即効性を兼ね備えるだけでなく、グリセリン脂肪酸エステルといったエモリエント成分が配合されているため、手荒れを防ぎます。



図3 本学で使用している速乾性擦式手指消毒薬

ラビング法で有効であり、ウォータースレスで手指消毒に使用できる。

## おわりに

獣医学における消毒や滅菌は、明確な規定やガイドラインがないまま、それぞれの施設で独自のルールで行われているのが現状です。一方、医学においても各施設でのルールが存在するものの、CDCや世界保健機構、日本手術医学会などからガイドラインが出されており、一定の割合で生じるSSIの発生の防止に努めています。我々獣医師も少しずつエビデンスに基づく消毒や滅菌の知識を身につけ、より良い手術環境を構築して、より良い手術成績を目指すように努力する必要があります。

### 【参考文献】

1. American College of Surgeons : Statement on Operating Room Attire. 2016 ; (<https://www.facs.org/about-acs/statements/87-surgical-attire>) , (accessed 5 Sep. 2019) .
2. Centers for Disease Control and Prevention: Guideline for Prevention of Surgical Site Infection. 1999 ; 20 : 247-278.
3. National Collaborating Centre for Women's and Children's Health: Surgical site infection: Prevention and treatment of surgical site infection. In: NICE Clinical Guidelines. RCOG Press ; 2008 ; p.29.
4. Farach SM, et al: Have Recent Modifications of Operating Room Attire Policies Decreased Surgical Site Infections? An American College of Surgeons NSQIP Review of 6,517 Patients. *J. Am. Coll. Surg.* 2018 ; 226 (5) : 804-813.
5. Gibbons KJ, et al : The surgical cap : Symbol, science, argument, and evidence. 2017 ; (<http://bulletin.facs.org/2017/10/the-surgical-cap-symbol-science-argument-and-evidence/#printpreview>) , (accessed 5 Sep. 2019) .
6. Kothari SN, et al : Bouffant vs Skull Cap and Impact on Surgical Site Infection : Does Operating Room Headwear Really Matter?. *J. Am. Coll. Surg.* 2018 ; 227 (2) : 198-202.
7. Shallwani H, et al : Mandatory change from surgical skull caps to bouffant caps among operating room personnel does not reduce surgical site infections in class I surgical cases : a single-center experience with more than 15000 patients. *Neurosurgery.* 2018 ; 82 (4) : 548-554.
8. Wagner SD : 手術チームの準備. In : 小動物の外科手術 (Slatter D. ed) , 高橋貢, 佐々木伸雄 監訳. 文英堂出版 ; 2000 ; 146-153.
9. Zhiqing L, et al : Surgical masks as source of bacterial contamination during operative procedures. *J. Orthop. Translat.* 2018 ; 14 : 57-62.
10. 針原 康, ほか : 手術と感染防止. In : 手術医療の実践ガイドライン (改訂版) . 日本手術医学会 ; 2013 ; S59-S97.
11. World Health Organization : The team will consistently use methods known to minimize the risk for surgical site infection. In : WHO Guidelines for Safe Surgery 2009 Safe Surgery Saves Lives. WHO press ; 2009 ; 43-71.
12. 厚生労働省 : パウダー付き医療用手袋に関する取り扱いについて. 2016 ; (<https://mhlw.go.jp/file/04-Houdouhappyou-11125000-lyakushokuhinkyoku-Anzentaikaku/0000147464.pdf>) , (accessed 5 Sep. 2019) .
13. Partecke LI, et al : Incidence of microperforation for surgical gloves depends on duration of wear. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* 2009 ; 30 (5) : 409-414.
14. 満田年宏 : 手術時手指消毒. In : 医療現場における手指衛生のためのCDCガイドライン, 満田年宏 監訳, 国際医学出版 ; 2007 ; p.28
15. 厚生労働省 : 医療法施行の一部を改正する省令の施行について. 2005 ; 医政発第021004号厚生労働省医政局通知.
16. 藤井 昭, ほか : 手術時手洗いにおける滅菌水と水道水の効果の比較. *日本手術医学会誌.* 2002 ; 23 (1) : 2-9.
17. 白石 正, ほか : 術前の手洗い水に関する感染学的研究 - 滅菌水と水道水の比較 -. *日本病院薬剤師会雑誌.* 2004 ; 40 (9) : 1133-1135.
18. 高尾佳保里, ほか : 手術時手洗い水について, 滅菌水の必要性に関する検討. *環境感染.* 2003 ; 18 (4) : 430-434.

# 北海道東部における飼いイヌの エキノкокクス症感染状況とその対策の必要性

やまだ動物病院（北海道中標津町）

山田 恭嗣

## はじめに

エキノкокクス症とは、エキノкокクス属（Echinococcus）の条虫が引き起こす動物由来感染症であり、北海道で流行しているのは多包条虫（E.multilocularis）の感染による多包性エキノкокクス症です。イヌのエキノкокクス症については、2004年から獣医師による届出が義務付けられました。

この寄生虫は、本来日本には存在していませんでしたが、1924年から1927年までの間、千島列島の新知（シムシル）島から礼文島にキツネが移入され、このキツネがエキノкокクス症に感染していたと推察されています。そして、1936年小樽市在住の女性（礼文島出身）が、わが国最初の感染例となりました。その後、1936年から1999年までの間に礼文島で131名の患者が発生し、多くの方がこの病気で亡くなりました。礼文島内のすべてのキツネ、イヌおよびネコを処分することで、この病気の流行は終息しました。ところが、1965年に根室市で新たな患者が発生しました。1966年から1971年の媒介動物の調査により、北海道東部10市町村でエキノкокクス症が定着していることが確認されました。1982年から1983年には網走管内でブタの感染例が確認され、1993年には北海道全域の媒介動物の調査により、全道でこの病気が流行していることが確認されました。ヒトは、エキノкокクスの虫卵に汚染された食物や水を経口摂取することで感染することが明らかにされ、北海道では行政が中心となり大学や医療機関の協力を得ながら、住民の衛生教育、患者の早期発見のための健康診断、媒介動物の駆除と流行地域の確認のための対策および水道水の普及促進などの対策が進められてきました。

ヒトがエキノкокクス症に感染すると肝臓に寄生して無制限に増殖します。有効な薬剤はないため外科的切除による治療が推奨されますが、寄生部位によっては切除が困難な場合があり、治療を行わずに放置すると病巣は広がり死亡するリスクが高くなります。北海道では、毎年新たに20～30名のヒトがエキノкокクス症に感染しています（図1）。エキノкокクス症の対策を推進してきましたが、患者数はなかなか減少しません。また、これまでエキノкокクス症は北海道だけの問題とされてきましたが、近年、埼玉県および愛知県で保護されたイヌがエキノкокクス症に感染していたとの報告もあり、本州へのエキノкокクス症の流行拡大が懸念されています。



図1 エキノкокクス症に感染した新規患者数の推移

## 多包条虫の生活環と北海道における終宿主動物（キツネおよびイヌ）のエキノコックス症感染状況

多包条虫の生活環を図2に示しました。エキノコックスの虫卵が、中間宿主動物であるノネズミに取り込まれると、その肝臓に幼虫が寄生します。そして、ノネズミが終宿主動物であるキツネやイヌに捕食されると、その小腸に寄生して成虫となり、糞便中に虫卵を排出します。ノネズミは、キツネやイヌが排出した糞便中の虫卵を経口摂取することで生活環が成立します。エキノコックスには、終宿主動物が感染したノネズミを食べても3週間は虫卵が排出されないというプレパテントピリオドがあり、その後3週以降から3か月までの間（パテントピリオド）、虫卵を排出し続けるという性質があります。

北海道保健福祉部の調査によると、北海道内に生息しているキツネの約30～40%はエキノコックス症に感染していることが明らかにされています（表1）。一方、ヒトとの接触頻度の高いイヌは直接的な感染源として重要であり、都市部の保護収容施設に抑留されたイヌのうち約1%がエキノコックス症に感染していたと報告されています（表1）。しかし、近年、イヌの検査頭数が激減し、情報が限定的であることから、現状の把握が困難になってきています。また、最近の飼いイヌのエキノコックス症の感染状況は明らかにされていません。今回、ヒトへの感染源としてのイヌの重要性に注目し、飼いイヌのエキノコックス感染の実態を明らかにすることを目的に調査を行いました。

表1 北海道におけるキツネおよびイヌのエキノコックス症感染状況

年度 平成	キツネ			イヌ		
	剖検数	陽性数	陽性率	剖検数	陽性数	陽性率
1	1226	204	16.6	115	1	0.9
2	1260	267	21.2	83	2	2.4
3	1122	222	19.8	43	1	2.3
4	1004	202	20.1	18	1	5.6
5	542	214	39.5	10	0	0.0
6	446	111	24.9	9	0	0.0
7	476	181	38.0	13	0	0.0
8	439	169	38.5	11	0	0.0
9	401	147	36.7	19	1	5.3
10	497	286	57.5	15	0	0.0
11	373	171	45.8	12	0	0.0
12	395	152	38.5	16	0	0.0
13	469	183	39.0	9	0	0.0
14	345	109	31.6	7	0	0.0
15	390	168	43.1	26	0	0.0
16	289	133	46.0	13	0	0.0
17	281	115	40.9	10	0	0.0
18	318	115	36.2	7	0	0.0
19	284	107	37.7	5	0	0.0
20	333	142	42.6	3	0	0.0
21	360	132	36.7	26	0	0.0
22	389	85	21.9	16	0	0.0
23	426	136	31.9	5	0	0.0
24	395	139	35.2	3	0	0.0
25	429	166	38.7	6	0	0.0
26	427	145	34.0	3	0	0.0
計	13316	4201	31.5	502	6	1.2

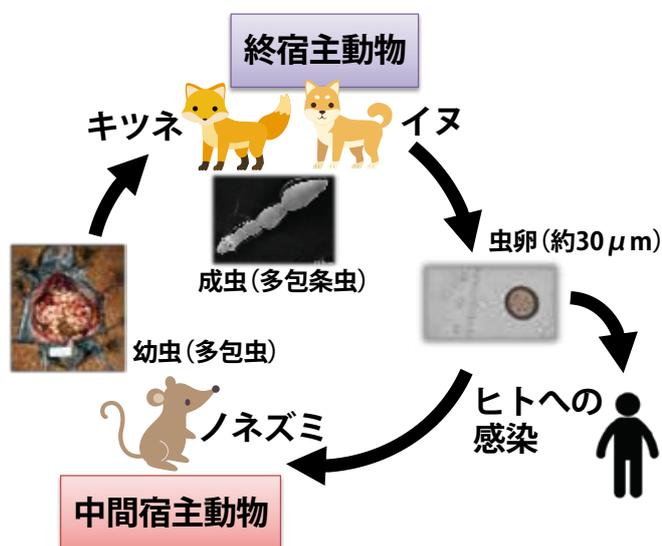


図2 多包条虫の生活環

## 北海道根室管内における飼いイヌのエキノコックス症感染状況

北海道根室管内で飼育されているイヌのうち2018年1月から2019年3月までに当院に来院された小型犬42頭、中型犬49頭および大型犬7頭の計98頭について調査を行いました。すべてのイヌに対して、駆虫薬（プラジクアンテル）を内服後12～24時間の糞便を採取し、糞便内特異遺伝子の検出（copro-DNA検査）および蔗糖

浮遊法による虫卵の検出（虫卵検査）を行いました。その結果、飼いイヌ 98 頭のうち小型犬（M グックス）2 頭、中型犬（柴犬、雑種）4 頭および大型犬（ゴールデンレトリバー）1 頭の計 7 頭（7.1%）で糞便内特異遺伝子が検出され、そのうち 1 頭ではヒトへの感染源となる虫卵が検出されました（表 2）。飼いイヌに感染の機会があることが確認されました。

表 2 根室管内の飼いイヌにおけるエキノコックス症感染状況

	検査頭数	特異遺伝子陽性	虫卵陽性
小型犬	42	2	0
中型犬	49	4	1
大型犬	7	1	0
計	98	7 (7.1%)	1 (1%)

### 飼い主に行ったアンケート調査から見えてきたこと

飼い主に対して無記名アンケートを行い、イヌの飼育状況および飼い主のエキノコックス症の理解について検討を行いました。

検査した飼いイヌ 98 頭の飼育状況については、「野原で放すことがある」と答えた飼い主が 43.9%、「誤って放れてしまうことがある」が 6.1%、「いつも繋がれているか檻の中にいる」が 18.4%、「その他（室内飼育で散歩をしない、放すことはないがリードを長くして散歩をしているなど）」が 31.6%あり、半数以上でイヌが放されていることがわかりました。そして、エキノコックス症に感染していた飼いイヌ 7 頭のうち 4 頭は「放していた」との回答でしたが、3 頭では「放していない」とのことでした。しかし、詳細に聞き取り調査を行う中で、「リードを長くして散歩をしていた」など飼いイヌがノネズミを捕食する機会はあったと考えられました。

飼い主に対して行った質問（表 3）では、すべての飼い主がエキノコックス症を知っていると答えていましたが、「イヌは感染したキツネとの物理的接触によって感染する（×）」「イヌはキツネの排泄した虫卵を摂取することで感染する（×）」などの質問の正答率が低く、飼い主がエキノコックス症について正しく理解していないことがわかりました。

表 3 飼い主におけるエキノコックス症の理解度

	質 問	正誤	正答率 (%)
1	エキノコックス症という病気を聞いたことがある。		100
2	北海道のキツネはエキノコックスに感染している。	○	93
3	この病気(エキノコックス症)は北海道全体に広がっている。	○	80
4	感染したイヌのウンコの中にある寄生虫の卵がヒトへの感染を引き起こす。	○	84
5	イヌは感染したネズミを食べることで感染する。	○	67
6	エキノコックスの感染に重要なネズミは家の中で見つかる。	×	87
7	ヒトはこの寄生虫の卵を口にいれることによって感染する。	○	86
8	感染したイヌは安楽死される。	×	86
9	虫卵は沸騰したお湯で殺すことができる。	○	44
10	感染したイヌは駆虫薬によって完全に駆虫される。	○	55
11	この病気はヒトからヒトへの感染はない。	○	74
12	感染したブタを食べることによってヒトは感染する。	×	67
13	イヌは感染したキツネとの物理的接触によって感染する。	×	46
14	感染したイヌは肝臓に病巣が出来る。	×	37
15	イヌはキツネの排泄した虫卵を摂取することで感染する。	×	11

## 飼いイヌへのエキノコックス症の対策

今回の調査では、飼いイヌの約7%がエキノコックス症に感染しており、過去に報告されていたイヌの感染率と比べて高率でした。終宿主動物であるイヌへの感染はキツネ同様、ノネズミの捕食によるものであり、感染していたイヌの飼い主のほとんどは、飼いイヌがノネズミを捕食していた事実を把握していませんでした。また、多くのイヌが放されていたこと、飼い主がエキノコックス症について正しく理解していなかったことから、エキノコックス症流行地域における飼いイヌの感染は、ヒトへの感染のリスクを高める可能性があり、その対策が急務であると考えられました。

そこで、飼いイヌがノネズミを食べないように適正に飼育管理をされるよう指導を行うことは重要ですが、管理が不十分である場合には、駆虫薬を用いた適切な予防的駆虫も検討すべきであると考えられました。すなわち、飼いイヌの飼育管理が十分で、放れることがない場合は無処置。誤って放れた場合には駆虫薬の単回投与を行います。そして、飼育管理が不十分で放れることがある場合には駆虫薬の定期的な投与により感染を予防するというような方法です。この予防的駆虫に関しては、北海道小動物獣医師会が作成した「小動物臨床家のためのエキノコックス症対応マニュアル2014」で詳細に示されていますので、是非、参考にさせていただければと思います。

## おわりに

最近、エキノコックス症の話題を耳にすることが少なくなり、学校教育の中でも生徒や児童たちにエキノコックス症の危険について話をする機会がなくなりました。地元の中学校教員からは、「この病気はすでに無くなったものと思っていた」との意見をいただき衝撃的でした。エキノコックス症流行地域であるにもかかわらず、毎年、多くの新規患者が発生している現状が知られていないこと、飼い主さんの多くがエキノコックス症を正しく理解していないことなど、情報発信の問題点が浮き彫りになりました。

動物とヒトの健康は一つ「One Health」という考え方が提唱されている今日、人獣共通感染症に対する関心も高まっています。現在進行形であるエキノコックス症の問題を風化させることなく、飼いイヌからヒトへの感染を防ぎ、拡大を未然に防ぐために、獣医師がエキノコックス症の予防対策に果たす役割は大きいものと考えられました。

最後に、本研究にご協力いただいた北海道立衛生研究所 八木欣平先生、入江隆夫先生、孝口裕一先生、浦口宏二先生、国立感染症研究所 森嶋康之先生、イヌの飼い主の皆様、北海道小動物獣医師会各位、中標津保健所各位に心より感謝申し上げます。

\*本レポートは、令和元年度日本獣医師会獣医学術学会年次大会において、日本小動物獣医学会・北海道地区学会賞受賞講演として発表された内容を要約いただいたものです。

# イヌメラノーマの放射線耐性克服に向けた 実験的取り組み

大阪府立大学 大学院生命環境科学研究科 獣医学専攻

野口 俊助

## はじめに

メラノーマはイヌの口腔内悪性腫瘍の中で最も好発するがんであることが知られています<sup>(1)</sup>。その生物学的挙動は極めて悪性で、局所浸潤性に加えて高率に遠隔転移が生じることが临床上問題となります(図1)。現在、口腔内メラノーマ(以下、メラノーマ)の遠隔転移巣に対する有効な治療薬は開発途上であるため、メラノーマの治療は専ら局所療法(外科手術あるいは放射線治療)となります。メラノーマの予後は臨床ステージとよく相関し、臨床ステージは表1のように定められています<sup>(1)</sup>。臨床ステージがIあるいはIIであり、かつマージンを十分確保できる場合には外科手術により良好に経過しますが<sup>(2)</sup>、IIIあるいはIVでは外科手術が困難となり放射線治療が適応されるケースが増えてきます。局所療法を施したステージIIIの生存期間中央値は5~6か月、ステージIVでは2か月強と報告されています<sup>(2・3)</sup>。このように長期生存が難しい症例にも局所療法が適応される理由は、口腔内腫瘍が腫大することによる摂食障害の軽減と壊死したメラノーマが発する悪臭からの解放を主とする患犬とご家族の生活の質(QOL)の改善を得るためです。

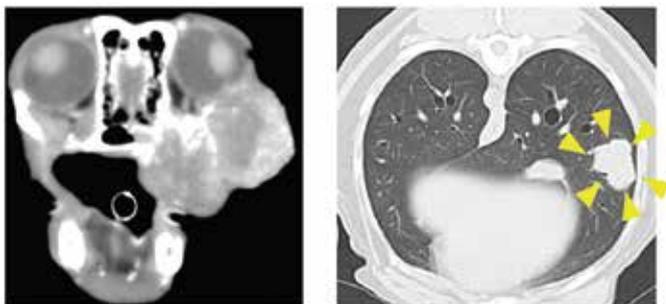


図1 左上顎歯肉に発生したメラノーマの造影CT画像。メラノーマは上顎骨を融解し、眼窩まで伸展(左図)。同一症例の胸部CT画像(右図)。矢頭は肺転移巣を示す。

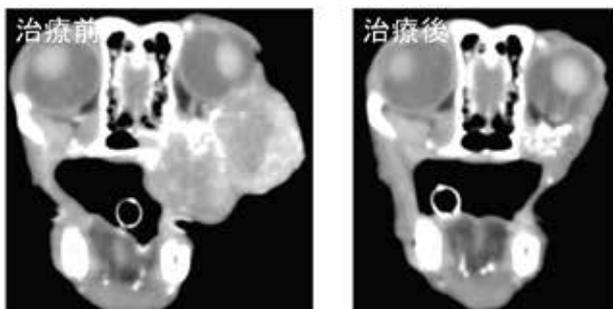


図2 上顎歯肉メラノーマの放射線治療前後の造影CT画像。

メラノーマは放射線治療にしばしば反応し、縮小がみられるケースは少なくありません(図2)。ただし、症例の生存期間が延びるほど再増大が問

表1 口腔内メラノーマの臨床ステージ

I	原発巣の大きさが2cm以下でリンパ節転移や遠隔転移が認められない。
II	原発巣の大きさが2~4cmでリンパ節転移や遠隔転移が認められない。
III	原発巣の大きさが2~4cmでリンパ節転移はあるが遠隔転移は認められない。 原発巣の大きさが4cmを越えており、リンパ節転移や遠隔転移が認められない。
IV	原発巣の大きさに関わらず、遠隔転移が認められる。

題となり、症例が死亡する段階では原発巣は治療前と同程度あるいはさらに悪化した状態となります（図3）。以上の背景から、メラノーマに対する放射線治療の効果を増大することは、メラノーマ症例のQOLを向上させることにつながると考えられます。しかしながら、メラノーマの放射線感受性因子（言い換えれば、耐性因子）は不明であり、これらの因子の同定が治療効果の向上には不可欠です。

本稿では、筆者が取り組んでいるメラノーマ細胞およびメラノーマ組織を用いた放射線感受性因子の同定に関する研究についてご紹介します。



図3 右上顎歯肉に発生したメラノーマ（赤丸）の治療経過。  
左：治療前。中：治療終了時。右：治療後7か月。

### 放射線耐性株の作製とタンパク質発現解析

耐性機構を知るために、まず既存のメラノーマ細胞株（野生株）に連日放射線照射を行い、放射線に耐性の細胞株（耐性株）を作製しました。両者のタンパク質発現の違いを明らかにすることで、放射線耐性因子を明らかにすることができるのではないかと考えました。

本来であれば、両者の遺伝子発現レベルの違いを網羅的に解析するべきですが、まずはこれまでにヒトの数種類のがんにおいて放射線耐性機構と関連が示唆されていた PTEN (Phosphatase and Tensin Homolog Deleted from Chromosome 10) に着目しました<sup>(4・5)</sup>。PTEN は、がん細胞で活性化していることが多い PI3K/Akt シグナル経路という生存シグナルを抑制する働きがあります<sup>(6)</sup>。一方、DNA 修復にもかかわっており、PTEN 発現の低下はゲノム不安定性を引き起こすことも知られています<sup>(7)</sup>。これらのことから PTEN が細胞内で十分に機能しないと、発がんや化学療法に対する反応が悪いことにもつながると考えられています。またイヌのメラノーマにおいては、約半数の症例で PTEN の発現低下が報告されています<sup>(8)</sup>。

図4 上段に示すように、耐性株では、PTEN のタンパク質発現がウェスタンブロッティングでほぼ検出されない程度まで低下していました。

### PTEN の放射線耐性機構における機能の解析

耐性株において PTEN の発現量が減少していることが明らかとなったので、次に PTEN 発現量の低下が放射線耐性に関与しているかどうかを検証するために、PTEN 発現プラスミドベクターを作製し、耐性株に導入することで強制的に PTEN を発現させました（PTEN 発現耐性株、図4 上段）。PTEN 発現耐性株に放射線照射を行ったところ、感受性は野生株と同程度まで回復しました。逆に、siRNA を用いて野生株の PTEN 発現を抑制すると、放射線耐性は増強されました（図4 下段）。これらの結果から、メラノーマ細胞において PTEN は放射線感受性機構に関与していることが明らかとなりました。

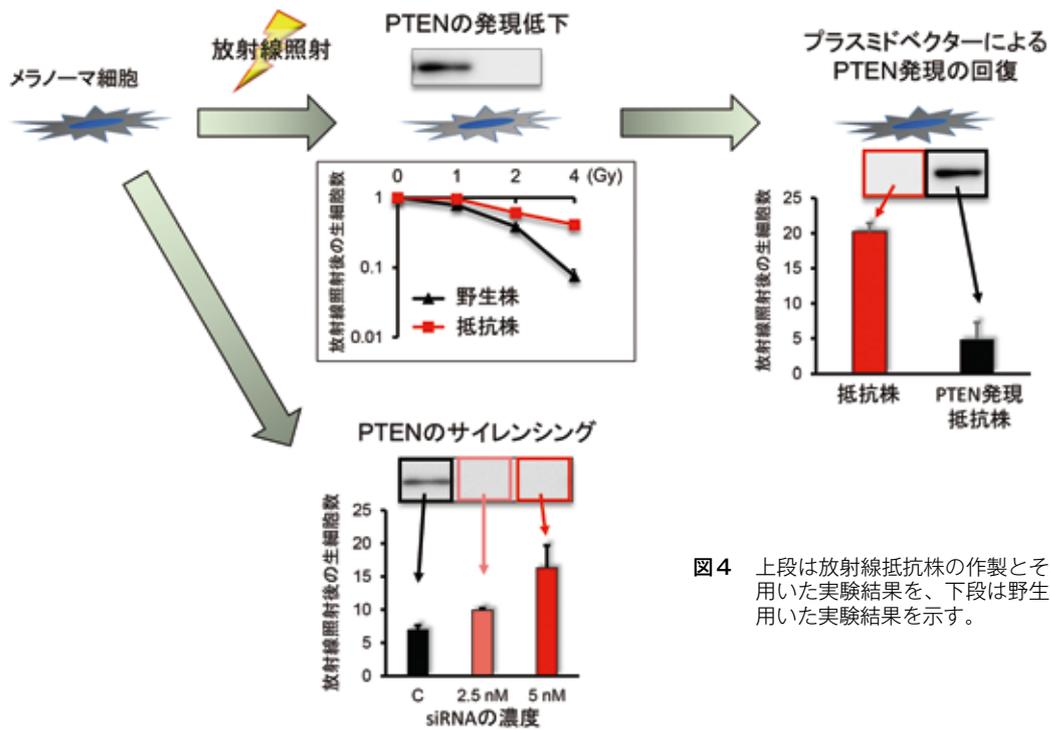


図4 上段は放射線抵抗株の作製とそれを用いた実験結果を、下段は野生株を用いた実験結果を示す。

### 放射線治療前後のPTEN 発現量解析

実験室で明らかになったPTENの発現低下による放射線耐性機構が、実際にメラノーマ組織でもはたらいっているのかを検証するため、放射線治療前と治療後再増大したメラノーマ組織からタンパク質を抽出してPTENの発現量を解析しました。実験に用いた症例数は7症例と少数ではありましたが、治療前と比較して再増大時にはPTENの発現量が5例で低下していました(図5)。この結果から、当初PTENを発現していたメラノーマ細胞は放射線感受性があるため、放射線治療により死滅し、PTENの発現量が低いメラノーマ細胞が生き残り、再増殖してくるのではないかと考えています。

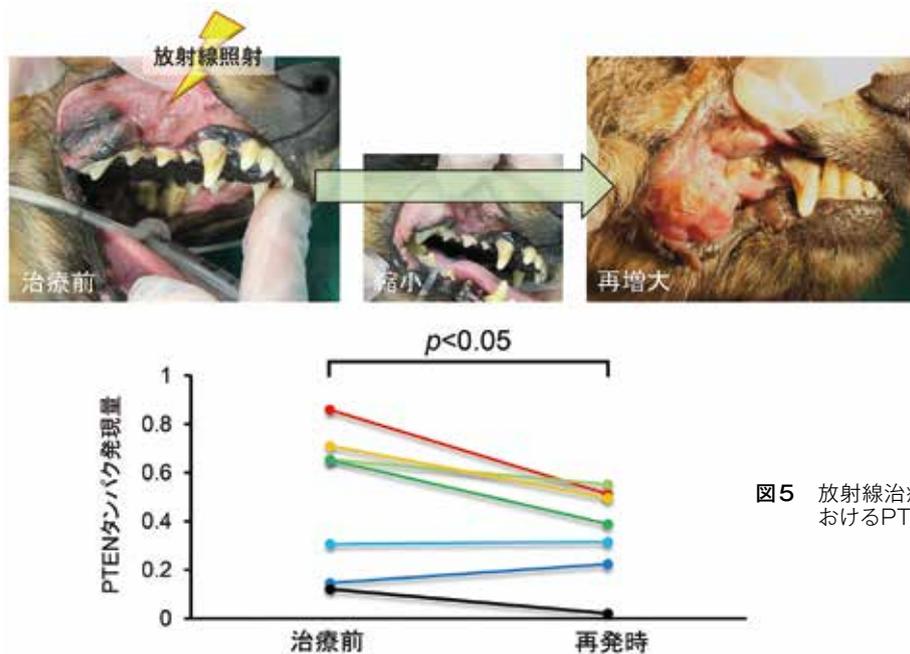


図5 放射線治療前と治療後再増大時におけるPTEN発現量の変化を示す。

## 今後の展望

PTENが放射線感受性に関わっている可能性が実験レベルでは示唆されましたので、今後はメラノーマ組織におけるPTENの発現量と放射線治療の効果（縮小の程度）および再増大までの期間に関連があるかを前向きに検証していく必要があります。臨床ステージが進行したメラノーマ症例を長期生存させることはまだ難しいですが、このような研究を通して少なくとも生存中のQOLの維持・向上に貢献したいという思いから日々研究を行っています。

※本稿は、PTEN, a target of microRNA-374b, contributes to the radiosensitivity of canine oral melanoma cells. Noguchi S *et al.* Int J Mol Sci. 20 (18) . Pii : E4631 (2019) . の内容を一部抜粋・改変したものです。

### 参考文献

1. Vail DM *et al.* Small Animal Clinical Oncology 6<sup>th</sup> ed. 367-381 (2019)
2. Tuohy JL *et al.* J Am Vet Med Assoc. 245 (11) : 1266-1273 (2014)
3. Kawabe M *et al.* J Am Vet Med Assoc. 247 (10) : 1146-1153 (2015)
4. Wu W *et al.* Mol Med Rep. 17 (1) : 1305-1310 (2018)
5. Zhang T *et al.* Mol Ther. 27 (6) : 1183-1194 (2019)
6. Manning BD *et al.* Cell. 129 (7) : 1261-1274 (2007)
7. Puc J *et al.* Cancer Cell. 7 (2) : 193-204 (2005)
8. Koenig A *et al.* Vet Pathol. 39 (4) : 458-472 (2002)



## 動物病院だより No.22

## 天童動物病院 (山形県天童市)





病院外観



診察室



CT

院長／栗田 徹先生 (日本獣医畜産大学卒業／  
現日本獣医生命科学大学)

▶ 獣医師 5名 ▶ 看護師 13名  
▶ トリマー 3名 ▶ 受付スタッフ 1名

〒994-0082 山形県天童市芳賀タウン北  
6丁目-3-10

TEL. 023-654-1021

FAX. 023-654-1022

近隣に獣医科大学がない山形県において少しでも最新の獣医療が提供できるよう努力しております。循環器疾患と外科手術が得意分野です、特に整形外科に力をいれています。最近、腹腔鏡、関節鏡を導入して新しい分野に挑戦中です。



院長と愛犬▼



▲スタッフ全員集合

HP ▶ <http://tendo-ah.jp/>

# 乳牛における乳房超音波画像検査の有用性

NOSAI広島 東広島家畜診療所（兼）家畜臨床研修所

鈴木 直樹<sup>1)</sup>

1) 広島大学大学院 生物圏科学研究科

## 乳房炎とその診断、治療に係る問題

牛の乳房炎は、乳腺に微生物が侵入することにより引き起こされ、生乳の変敗や罹患牛の治療などにかかるコストは大きく、酪農経営に大きな損害を与えます<sup>(1)</sup>。このため、酪農場における乳房炎のコントロールは非常に重要です。乳房炎は、細菌、真菌、藻類などの様々な病原体が原因となり、なかでも最も発生頻度が高いものは細菌ですが、その中にもまた様々な種類があります。代表的なものとして、グラム陽性菌では *Staphylococcus aureus* などの *Staphylococcus* 属、*Streptococcus uberis* などの *Streptococcus* 属、グラム陰性菌では腸内細菌科に属する *Escherichia coli*（大腸菌）、*Klebsiella pneumoniae* などの *Klebsiella* 属などがよく見られます<sup>(2)</sup>。

乳房炎の診断は、視診、触診、聴診、検温などの身体一般検査に加え、血液検査により罹患牛の病態を把握し、乳汁検査により原因微生物を把握したり、乳房の炎症の程度を推定することが重要です。これは、原因微生物ごとに感染免疫応答の機序が異なり<sup>(3)</sup>、病態や予後を左右する大きな要因となるからです。特に *E. coli* や *K. pneumoniae* などのグラム陰性菌による乳房炎の病態進行はとても早く<sup>(4)</sup>、初診時に適切な処置を行う、もしくは予後判断を行うことはとても重要です。しかし、血液や乳汁を検体とした各種検査には時間を要し、初診時に結果が得られません。これらのことから、初診時にカウサイドで入手可能な、病態、予後に関するさらなる情報が必要とされています。

## 超音波画像診断と乳房への応用

超音波画像診断は、医療、獣医療で汎用されている画像診断装置であり、非侵襲的に体内を画像化し、器官、臓器を描出することができます。近年、小型軽量化が進み持ち運びが可能となり、往診を主体とする牛臨床分野でも頻繁に使用されています。現在では繁殖分野で経直腸による卵巣の状態や妊娠診断に多用されていますが、近年様々な器官、臓器に応用した報告がみられます<sup>(5・6)</sup>。

牛乳房に超音波画像診断を応用した報告も複数みられます。表1には、過去の報告で用いられていた探触子（プローブ）、周波数を一部紹介しています<sup>(7-10)</sup>。5-13 MHzの、コンベックスまたはリニアプローブが用いられています。内容を一部紹介すると、未経産牛では、超音波画像検査装置で乳腺実質や乳管を観察することで、乳腺

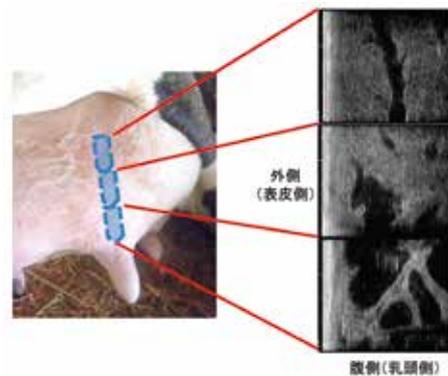
表1 牛乳房超音波検査に使用するプローブ型と周波数

プローブ	周波数 (MHz)	文献	発表年
コンベックス	5	(7)	2006
リニア	13	(7)	2006
コンベックス	5	(8)	2011
コンベックス	7.5	(9)	2015
コンベックス	6.5	(10)	2017

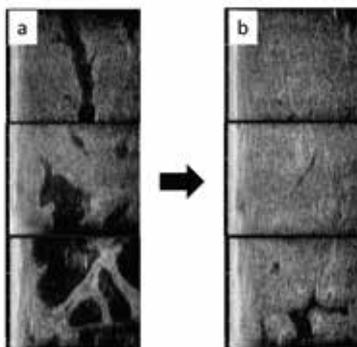
が牛の発育に伴い発達する様子を描出できると報告されています<sup>(8)</sup>。正常な乳腺は、超音波画像上で中間輝度の均一な像として描出され、乳管と血管は無輝度に描出されます<sup>(7・8)</sup>。また、乳房炎の診断に応用した報告もあり、グラム陰性菌および *Trueperella pyogenes* による乳房炎、ならびに乳房血種において特徴的な超音波所見を描出でき、予後判断に応用できるかもしれないという報告があります<sup>(7)</sup>。一方山羊では、Bモードならびにカラードップラーによる超音波画像検査が乳房炎の評価に有用であると述べられており、乳房炎に罹患すると、超音波画像上で実質の輝度が上がる他、健常では無エコーに描出される乳槽にも変化がみられます<sup>(11)</sup>。しかし、乳房炎の超音波画像検査報告はまだ限られているのが現状です。

### 携帯型超音波画像診断装置でも乳房検査が可能か？

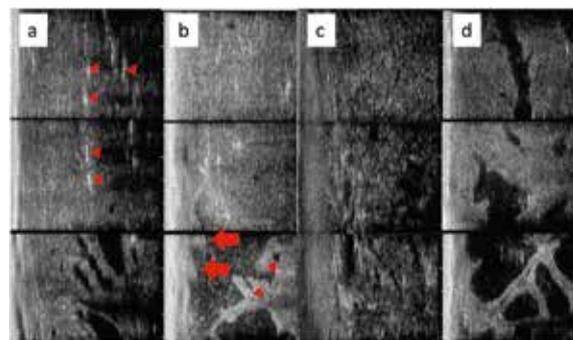
さて、現在我々が日常的に用いている携帯型の装置でも、上記のような乳房検査が可能でしょうか？我々は、携帯型の5 MHz リニアプローブの装置を用い、健常および乳房炎罹患乳房の検査を行いました<sup>(12)</sup>。撮影準備として、乳房表面の剃毛は行わず、エコーゼリーの塗布またはアルコールスプレーの噴霧を行った上でプローブを接着しました。撮影は、**図1**のように乳頭基部から3プローブ分撮影しました。まず、健常乳房の評価を行うために、健常な乳房の搾乳前後の撮影を行いました。その結果、搾乳前後とも中間輝度で均一に描出される乳房実質と、無輝度に描出される乳槽が描出されました。さらに、搾乳時間外に検査された健常乳房でも、分娩後日数に関わらず同所見が確認されました (**図2**)。これは過去の報告と一致するもので、携帯型装置を用いても乳房内の評価が可能だと考えられました。次に、乳房炎に罹患した乳房を初診時に撮影し、その超音波画像上の所見を観察しました。その結果、明瞭な所見として、(a) 実質に出現する高輝度スポット (高輝度)、(b) 実質と乳管または乳槽との境界不明瞭化 (乳管変化)、(c) 実質の不均一化 (実質不均一) の3つの所見が確認されました (**図3**)。過去の報告では、牛の乳房炎52症例の超音波画像を、正常な乳房とともに7つのグループに分類し、乳房炎乳房を正常な所見と乳房血種を除いた5つのグループに分類していません (高輝度で不均一な実質/乳腺膿瘍/高輝度なゾーンを伴う不均一な実質/低輝度で不均一な実質/*T. pyogenes* による乳房炎にみられる低輝度なスポット)<sup>(7)</sup>。今回の調査では、初診時にカウサイドで検査を実施すること、さらに広く獣医師に活用して頂くことを想定し、機器の設定や時間を要する



**図1** 乳頭基部からの横断面を3プローブ分撮影し、画像を連結し評価した。超音波画像の左側が外側 (表皮側)、下側が腹側 (乳頭側) となる。



**図2** 健常な同一乳房の搾乳前後の画像を撮影した。搾乳前 (a) では均一な中間輝度の実質と、無エコー性の乳槽が確認でき、搾乳後 (b) では、乳槽内の乳汁がなくなり、実質に置換されている。



**図3** 乳房炎罹患乳房の超音波画像を示した。実質に出現する高輝度なスポットもしくはライン (矢頭) (a)、乳槽または乳管表面の構造変化 (矢印) (b)、実質の不均一化 (c) が描出された。対照として健常乳房 (d) も示した。

撮影前準備を統一・実施していないため、輝度の定量評価などは行っていません。しかし、実際の臨床現場では、上記 (a) ~ (c) 3所見の定性評価は健常乳房と比較することで再現性が高く確認できると考えています (牛の乳房4分房のうち、罹患分房以外の健常な分房を対照とすることができます)。

### 症例経過の例

筆者が遭遇した症例をひとつ紹介します。この乳房炎は、*T. pyogenes*によるもので、乾乳期（産前）より罹患しました。乳房内洗浄や抗菌薬、抗炎症薬による継続加療も奏功せず、淘汰の転帰となった症例です。罹患乳房の超音波画像の経時変化を図4に示しました。連結された3枚の画像のうち、一番上の画像（乳頭から離れた乳房深部を描出する画像）に注目してみると、「実質不均一」の所見が初診より3日後以降に明瞭となっていることがわかります。このことから、本症例では細菌感染による乳腺組織の傷害が進行性であったと考察されました。また、全病日にわたり高輝度スポットが確認できます。乳房内に生理食塩水を注入し撮影すると、注入された生理食塩水により拡張された乳槽を囲うように高輝度なエリアが確認されました（図5）。これまで、乳房実質に描出される高輝度スポットおよび高輝度ラインは、グラム陰性菌によるガス産生を捉えているとされてきました<sup>(7)</sup>が、ガス産生性のない *T. pyogenes* においても同様所見が確認できました。乳槽表面のどのような病理変化を捉えているかはわかりませんが、原因細菌が異なっても超音波画像上では同様所見を呈することがあるようです。

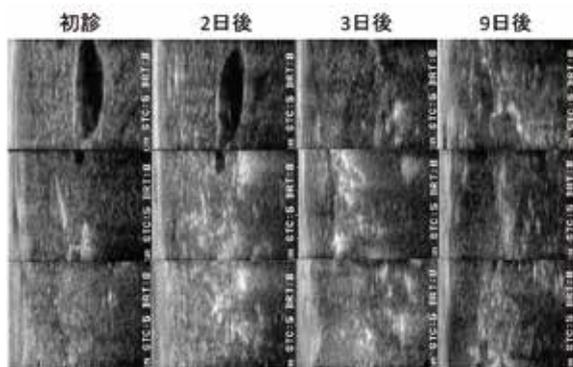


図4 *T. pyogenes*による乳房炎の乳房超音波画像の経時的变化を示した。

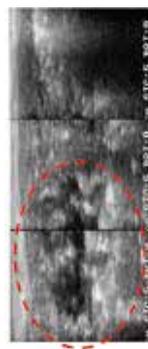


図5 *T. pyogenes*による乳房炎に、生理食塩水を注入し撮影した乳房超音波画像。ハイライトされた部分に低輝度の生理食塩水が描出され、実質の高輝度エリアがその周囲に集中していた。

### 乳房超音波検査の応用可能性

乳房炎初診時の乳房超音波検査により、どこまで情報を得ることができるのでしょうか？我々は、「原因細菌の推定」と「予後の予測」という2点について調査しました。まず、「原因細菌の推定」について、臨床型乳房炎36分房を推定された細菌種ごとに分け、上述した3所見の出現数をまとめたところ、推定細菌ごとに一定の超音波所見を呈することはありませんでした（図6）<sup>(13)</sup>。過去の報告や上述の症例から得られた考察も同様であり、乳房炎における超音波画像検査は細菌検査の代替にはならないようです。次に、初診時の「予後の予測」について、初診時に得られる臨床情

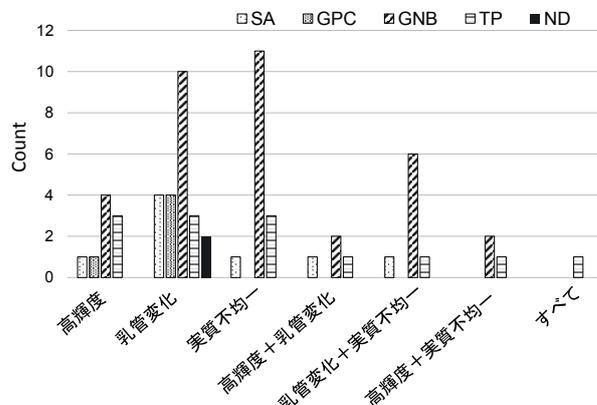


図6 乳房炎時の超音波画像上描出所見ごとの推定菌種出現数を示した。推定された菌種の略号は、SA：S. aureus、GPC：S. aureus以外のグラム陽性球菌、GNB：グラム陰性短桿菌、TP：*T. pyogenes*、ND：分離菌陰性をそれぞれ示した。

報と3所見の有無を変数に用い多変量解析に供したところ、「実質不均一」が罹患乳房の生産復帰の予測因子となることが分かりました（投稿中）。

これらのことから、臨床型乳房炎の初診時に乳房の超音波画像検査を実施することで、原因細菌は推定できませんが、予後に関する情報を得られることが分かりました。勿論、臨床現場では、2診目以降に得られる臨床情報（血液検査結果や原因細菌など）や、農場・地域ごとの疫学情報に基づき総合的に予後を判断していくこととなります。これらの情報と予後の関係については既に報告がみられますが、超音波画像診断による予後判断は最も速報性が高いため、初診時に高度な判断を必要とする場面で非常に有用だと考えられます。

## おわりに

乳房炎の発生とその治療は、酪農経営に損害を与えるだけでなく、原因細菌の多くが人獣共通感染性であること<sup>(14)</sup>や、治療に用いる抗菌薬による細菌の薬剤耐性獲得<sup>(15)</sup>の面から、公衆衛生上の問題も内包します。このため、治療経過のなるべく早い段階での予後判断はより重要性を増していると考えられます。往診を主体とする生産動物診療では利活用できる診断機器が限られますが、その中でより正確な乳房炎の診断をしていかななくてはなりません。原因細菌の検査は乳汁培養検査を、SCCや乳汁pHの推定はCMTテストに委ねられますが、アルコールスプレーと普段使用している超音波画像診断装置があれば、乳房の超音波検査は非常に簡便に実施できますので、拙稿をお読み頂いた獣医師の先生方にも、是非一度検査して頂ければ幸甚です。

謝 辞／本稿を執筆するにあたり、磯部直樹准教授（広島大学大学院統合生命科学研究科）にご助言を賜りました。紙面をお借りし深甚の謝意を申し上げます。

※ 本レポートは、平成30年度家畜診療等技術全国研究集会において農林水産大臣賞を受賞した発表内容に加筆し要約いただいたものです。

## 参考文献

- Hogeveen, H., K. Huijps, and T. Lam. 2011. Economic aspects of mastitis: New developments. *New Zealand Veterinary Journal* 59: 16-23.
- Levison, L. J., E. K. Miller-Cushon, A. L. Tucker, R. Bergeron, K. E. Leslie, H. W. Barkema, and T. J. DeVries. 2016. Incidence rate of pathogen-specific clinical mastitis on conventional and organic Canadian dairy farms. *J Dairy Sci* 99: 1341-1350.
- Gilbert, F. B., P. Cunha, K. Jensen, E. J. Glass, G. Foucras, C. Robert-Granié, R. Rupp, and P. Rainard. 2013. Differential response of bovine mammary epithelial cells to *Staphylococcus aureus* or *Escherichia coli* agonists of the innate immune system. *Vet Res* 44: 40.
- Hogan, J., and K. Larry Smith. 2003. Coliform mastitis. *Vet Res* 34: 507-519.
- Ollivett, T. L., and S. Buczinski. 2016. On-Farm Use of Ultrasonography for Bovine Respiratory Disease. *Vet Clin North Am Food Anim Pract* 32: 19-35.
- Braun, U. 2003. Ultrasonography in gastrointestinal disease in cattle. *Vet J* 166: 112-124.
- Flöck, M., and P. Winter. 2006. Diagnostic ultrasonography in cattle with diseases of the mammary gland. *Vet J* 171: 314-321.
- Nishimura, M., T. Yoshida, S. El-Khodery, M. Miyoshi, H. Furuoka, J. Yasuda, and K. Miyahara. 2011. Ultrasound Imaging of Mammary Glands in Dairy Heifers at Different Stages of Growth. *Journal of Veterinary Medical Science* 73: 19-24.
- Esselburn, K. M., T. M. Hill, H. G. Bateman, F. L. Fluharty, S. J. Moeller, K. M. O'Diam, and K. M. Daniels. 2015. Examination of weekly mammary parenchymal area by ultrasound, mammary mass, and composition in Holstein heifers reared on 1 of 3 diets from birth to 2 months of age. *J Dairy Sci* 98: 5280-5293.
- Albino, R. L., S. E. F. Guimarães, K. M. Daniels, M. M. S. Fontes, A. F. Machado, G. B. Dos Santos, and M. I. Marcondes. 2017. Technical note: Mammary gland ultrasonography to evaluate mammary parenchymal composition in prepubertal heifers. *J Dairy Sci* 100: 1588-1591.
- Santos, V., K. Simplicio, D. Sanchez, L. Coutinho, P. Teixeira, F. Barros, V. Almeida, L. Rodrigues, P. Bartlewski, M. Oliveira, M. Feliciano, and W. Vicente. 2015. B-mode and Doppler sonography of the mammary glands in dairy goats for mastitis diagnosis. *Reprod Domest Anim* 50: 251-255.
- 鈴木直樹. ほか. 2018. 乳牛における臨床型乳房炎と健常乳房の超音波画像. *家畜診療* 65: 301-308.
- 鈴木直樹. ほか. 2019. 臨床型乳房炎に対する超音波画像診断の有用性. *家畜診療* 66: 677-683.
- Bianchi, D. M., S. Gallina, A. Bellio, F. Chiesa, T. Civera, and L. Decastelli. 2014. Enterotoxin gene profiles of *Staphylococcus aureus* isolated from milk and dairy products in Italy. *Lett Appl Microbiol* 58: 190-196.
- Nobrega, D. B., J. De Buck, and H. W. Barkema. 2018. Antimicrobial resistance in non-aureus staphylococci isolated from milk is associated with systemic but not intramammary administration of antimicrobials in dairy cattle. *J Dairy Sci* 101: 7425-7436.

## 搾乳牛に対するNB-10マッシュ投与の経済効果

1) 酪農学園大学 循環農学類、2) 酪農学園大学大学院 酪農学研究科  
高橋 俊彦<sup>1)</sup>・田中 拓馬<sup>1)</sup>・北野 菜奈<sup>2)</sup>

### はじめに

近年、酪農現場において飼料添加抗菌剤の使用に政策的に制限が加えられるようになってきました。代替技術としてプロバイオティクス (probiotics) やプレバイオティクス (prebiotics) の飼料添加は家畜の腸内環境改善による健康維持や増体改善に効果を発揮されます<sup>[6・8・9・10]</sup>。

プロバイオティクスとは、「腸内微生物のバランスを改善することによって宿主動物に有益に働く生菌添加物」とされています<sup>[3]</sup>。プロバイオティクスの効果としては、生きたまま腸に到達し多量の有機酸を作ります。この有機酸によって有害菌の増殖が抑えられ、腸内腐敗の防止、腸内菌叢の正常化につながるといわれています<sup>[11]</sup>。また、この有機酸は腸管の運動を活発にするので、栄養素の消化吸収が向上します。

牛での投与試験では、殺菌処理した乳酸菌主体の微生物培養産物を添加した飼料をホルスタイン種経産牛に与えることで、乳房炎の発症率が有意に低下したことが報告されています<sup>[7]</sup>。また、枯草菌を主成分とした飼料添加物の乳牛への給与において、栄養状態の維持や免疫系の活性化により乳房炎の発症抑制に効果があることが明らかになっています<sup>[1]</sup>。

プレバイオティクスとは、「大腸内の特定の細菌の増殖および活性を選択的に変化させることより、宿主に有利な影響を与え、宿主の健康を改善する難消化性食品成分」とされています<sup>[4]</sup>。プレバイオティクスに要求される条件として、①消化管上部で加水分解、吸収されない、②大腸に共生する一種または限定された数の有益な細菌 (ビフィズス菌等) の選択的な基質であり、それらの細菌の増殖を促進し、または代謝を活性化する、③大腸の腸内細菌叢 (フローラ) を健康的な構成に都合の良いように改変できる、④宿主の健康に有益な全体的な効果を誘導する効果、とされています<sup>[12]</sup>。

食品成分のなかでも難消化性オリゴ糖が最も利用され、その中のセロオリゴ糖は子牛に給与することで、離乳後の飼料効率の増進と増体量の向上に効果が認められています<sup>[5]</sup>。

有用微生物添加剤NB-10 (日本微生物化学株式会社 以下、NB-10) は乳用牛において、ストレスによる消化吸収の低下軽減、反芻回数の増加によるルーメン内のpHを安定化、新陳代謝を活発にする効果が報告されており、NB-10を投与することで搾乳牛に及ぼす効果について調査しました。



## 材料と方法

1. 供試牛は、北海道のフリーストール牛舎で飼養されている搾乳牛、延べ1,309頭を用いました。  
試験区 653頭（平均産次数 2.4産）、対照区 656頭（平均産次数 2.2産）、平均搾乳頭数 50頭。
2. 試験期間は、2017年4月1日から2019年3月31日の2年間行いました。
3. 試験内容は、試験区は2018年度投与とし、NB-10乳牛用マッシュタイプのをTMRに混合し、一日の給与飼料の0.2%、一日一頭当たり添加量 40gを投与しました。
4. 調査項目は、乳検情報より、乳量、乳脂率、乳蛋白質率、乳中体細胞数、乳中尿素体窒素（MUN）  
初回授精受胎率、疾病率、経済効果について調査しました。
5. NB-10（写真）の原材料は、ソフトシリカ、桑の葉粉末、アルファルファミール、米ぬか油かす、硫酸鉄、海藻粉末（ケルプ）、ふすま、生菌剤として飼料用酵母、枯草菌、乳酸菌が含まれています。

## 結果

- (1) 乳量：図1に一日当りの乳量を示した。年間平均は試験区  $32.0 \pm 1.5\text{kg}$ 、対照区  $30.2 \pm 1.1\text{kg}$  でありました。試験区と対照区において、試験区で有意 ( $p < 0.01$ ) に高い値を示しました。とくに、6月、8月、10月で試験区が有意 ( $p < 0.05$ ) に高い値を示しました。
- (2) 乳脂率：図2に乳脂率を示しました。年間平均は試験区  $4.1 \pm 0.2\%$ 、対照区  $4.1 \pm 0.1\%$  であった。9月で試験区に対し対照区が高い値を示したが、その後は試験区が高い値を示しました。
- (3) 乳蛋白質率：図3に乳蛋白質率を示しました。年間平均は試験区  $3.44 \pm 0.10\%$ 、対照区  $3.47 \pm 0.07\%$  であった。試験区と対照区に有意な差は有りませんでした。

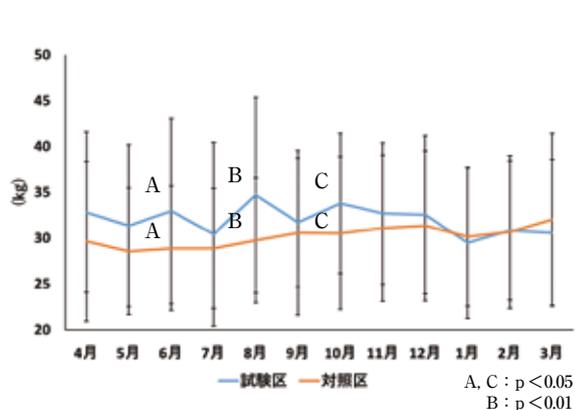


図1 乳量

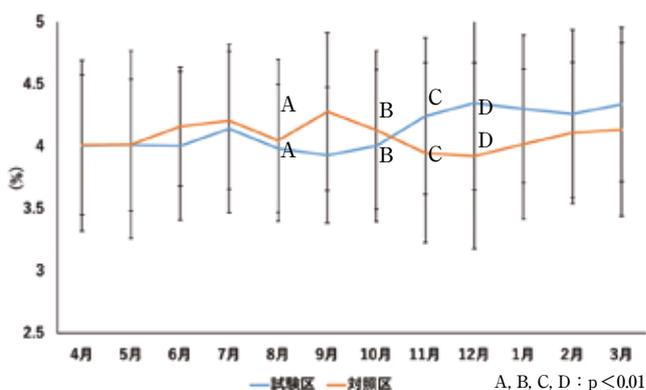


図2 乳脂率

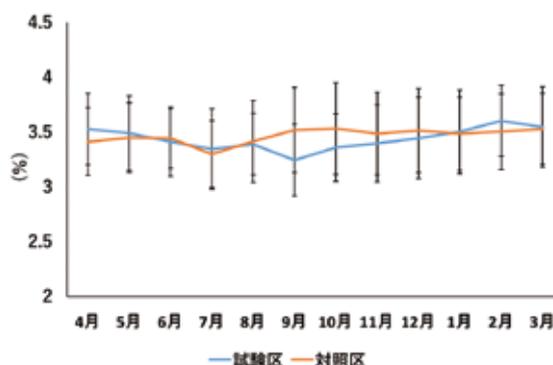


図3 乳蛋白質率

- (4) 乳中体細胞数：図4に乳中体細胞数を示しました。年間平均は試験区  $191.5 \pm 49.7 \times 10^3/\text{ml}$ 、対照区  $238.4 \pm 81.9 \times 10^3/\text{ml}$  であった。試験区と対照区において、試験区で有意 ( $p < 0.05$ ) に低い値を示しました。
- (5) MUN：図5にMUNを示しました。年間平均は試験区  $10.5 \pm 2.0\text{mg}/\text{dl}$ 、対照区  $10.5 \pm 0.8\text{mg}/\text{dl}$  でありました。試験区と対照区において有意な差は有りませんでした。
- (6) 初回授精受胎率：試験区 35.8%、対照区 34.4% であった。試験区と対照区において有意な差は有りませんでした。
- (7) 疾病率：表1に乳房炎、蹄病、代謝障害、繁殖障害、その他の疾病率を示しました。合計は試験区 10.3%、対照区 10.5% であった。試験区と対照区において有意な差は有りませんでした。
- (8) 経済効果：表2に一頭当りの経済効果を示しました。便益は試験区と対照区の乳量差 1.8kg に乳価 100 円、搾乳日数 305 日を掛け 54,000 円。費用は一日一頭当り 24 円とし、搾乳日数を掛け 7,320 円。便益 - 費用で一頭当り 46,680 円の経済効果が生まれました。
- 表3に牛群の経済効果を示しました。搾乳頭数が 50 頭で一頭当りの便益を掛けると 270 万円。費用は、50 頭に一頭当りの費用を掛け 366,000 円。便益 - 費用は、牛群全体で 2,334,000 円の経済効果が生まれました。

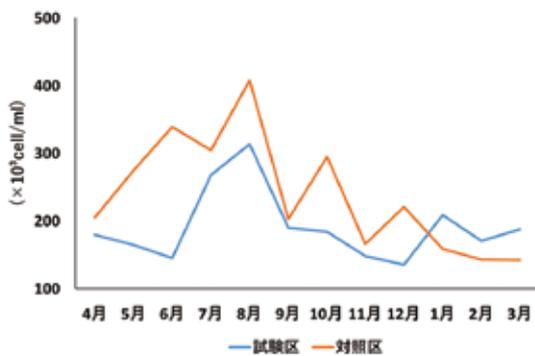


図4 乳中体細胞数

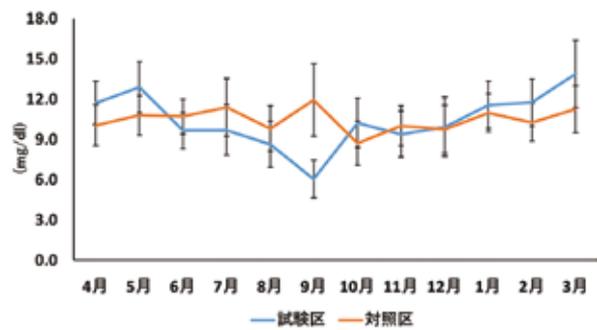


図5 MUN

表1 疾病率

	試験区	対照区
乳房炎	5.2%	3.7%
蹄病	1.5%	2.3%
代謝障害	0.5%	0.8%
繁殖障害	2.0%	2.6%
その他	1.1%	1.1%
合計	10.3%	10.5%

表2 一頭当りの経済効果

便益	1.8kg (乳量差) × 100円 (乳価) × 305日 (搾乳日数) = 54,000円
費用	24円 × 305日 = 7,320円
便益 - 費用	54,000円 - 7,320円 = 46,680円

表3 牛群の経済効果

便益	50頭 (本学の平均搾乳頭数) × 54,000円 = 2,700,000円
費用	50頭 × 7,320円 = 366,000円
便益 - 費用	2,700,000円 - 366,000円 = 2,334,000円

## 考察

プロバイオティクスやプレバイオティクスを給与することで、家畜の腸内環境改善による健康維持や増体に効果があると認められています。今回は、搾乳牛の乳量に関するNB-10の投与が搾乳牛に及ぼす効果について調査しました。

乳量において、投与により試験区が有意に増加しました。とくに、6月、8月、10月に有意に高い値を示しました。夏季における乳量の増加が見られたことから、採食量が落ちずに乳生産が良好に進んだと考えられました。

体細胞数は試験区が試験期間中を通して有意に低く推移しました。試験区、対照区ともに夏季に上昇が見られたものの、試験区が対照区に対し低い値を示したことから、暑熱ストレスが軽減されたと考えられました<sup>[2]</sup>。

乳脂率において試験区と対照区において年間平均に有意な差は有りませんでした。

乳蛋白質率、MUNにおいて試験区と対照区では年間平均値に有意な差は有りませんでした。

初回授精受胎率、疾病率ともに試験区と対照区において大きな差は見られなかったことから、投与による影響はなかったと思われました。

以上のことから、NB-10の搾乳牛への投与が乳量の増加、体細胞数の減少に有効であることが示唆された。

また、乳量において一頭当たり46,680円、牛群全体で2,334,000円の経済効果が認められました。

## 引用文献

1. 麻生久、2018. 早期診断法開発とプロバイオティクス飼料による乳房炎発症抑制. 産業動物臨床医学雑誌9巻2号
2. 古川修、2006. 乳質悪化の防止策. 牧草と園芸 第54巻第5号. 雪印種苗(株)
3. Fuller, R. 1989. Probiotics in man and animals. J.Appl. Bacteriol. 66: 365-378.
4. Gibson GR, Roberfroid MB. 1995. Dietary modulation of the human colonic microbiota introducing the concept of prebiotics. J Nutr 125: 1401-1412.
5. 蓮沼俊哉ら、2011. 乳用子ウシの発育に対するセロオリゴ糖およびシンバイオティクスの給与効果. 富山農林水産技術センター. 畜産研究所研究報告 第2号
6. 生田健太郎ら、2000. 乳中尿素態窒素と乳蛋白質率による泌乳牛の栄養診断. 日獣会誌 53:289-292
7. 生田健太郎ら、2009. 微生物培養産物の飼料添加による泌乳前期の乳牛における乳房炎の予防. 効果兵庫農技総セ研報(畜産) 45: 13-17
8. 石塚譲ら、2018. プロイラーの増体, 免疫および肉質に及ぼす枯草菌. 日畜会報 89(2): 207-217
9. 熊谷直祐ら、2015. 家畜の健全育成における機能性飼料素材の利用と将来展望. 家畜感染症学会誌 4巻1号
10. 亀上知世子ら、2014. 畜産領域におけるプロバイオティクスの現状と問題点. 腸内細菌学雑誌 28: 147-154
11. 光岡知足、1991. 家畜生産における生菌剤の利用. ビフィズス 5: 1-18
12. 光岡知足、2002. プレバイオティクスと腸内フローラ腸内細菌学雑誌. 16:1-10,
13. 中嶋芳也、1998. 乳牛の栄養診断. 東北家畜臨床研究会 21巻2号
14. 中辻浩喜、2018. 高泌乳牛管理の注意点とその栄養について. 酪農ジャーナル
15. 徳永隆一、2000. 飼養管理改善に役立つMUN. 酪農総合研究所
16. 牛のプロバイオティクスとプレバイオティクス. 2010. ニッサン情報 73号. 日産合成工業株式会社

# 乳汁中プロゲステロン濃度を利用した人工授精 および胚移植の受胎成績改善の取り組み

鹿児島大学 共同獣医学部

安藤 貴朗

## はじめに

日本における酪農業では、飼養農家戸数は年ごとに減少し、飼養頭数も減少傾向にあります。一方、一戸当たりの飼養頭数で見ると全国的に増加傾向にあり、酪農場は大規模化が進んでいますが、酪農に従事する人口は減少していることから労働力の不足が著しい状況です。さらに、国内では酪農に適した平地が少ないため、集約的かつ効率的な飼養管理体制が求められています。特に酪農業では搾乳作業、飼料給与、粗飼料作成など労働に関わる時間が多いことから、それらを補うために搾乳ロボットを用いた自動搾乳を始めとして、飼養管理に対する酪農自動化への取り組みが進められています。

近年における酪農自動化に関する機器の性能向上は素晴らしく、機器の導入により一定量の乳生産量が増加することが報告されています。これらの機器は、給餌から搾乳までを自動化することで労働時間が減少するだけでなく、搾乳に関連した様々な項目が自動的に収集・測定・集計され、乳成分の分析による異常乳の早期発見などに応用されています。それだけに留まらず、生乳サンプルを用いた生化学的項目の測定や、活動量計を応用した疾病・繁殖管理が実践されています。今回は、これらの中でも乳汁中プロゲステロン（P4）の自動計測を利用した繁殖管理として、人工授精や胚移植に対する利用法について紹介します。

## 乳汁中プロゲステロン濃度を利用した繁殖管理法

プロゲステロンは、主に黄体や胎盤から分泌され、胚の着床、妊娠維持などの作用を司るステロイドホルモンで、その濃度を把握することは黄体機能を評価するための最も有効な手段と考えられています。P4測定の試料としては血液、乳汁、唾液、尿、便などが用いられていて、乳牛では毎日搾乳する際の乳汁の一部が、血液採取に比較しても侵襲が少なく容易に入手することができる試料として利用されています。乳汁中のP4濃度の測定は、発情の把握、妊娠の早期推定、繁殖障害の診断などに応用されており、その有効性が様々な形で報告されています。牛の発情を発見する方法には、発情徴候の観察、直腸検査や超音波画像検査による子宮や卵巣の観察、頸管粘液検査、ホルモンの測定などがあります。ホルモン濃度の利用ではエストロゲンやP4が測定され、P4は発情期に黄体が退行して低値となることを利用し発情を検出することが可能です（図1）。

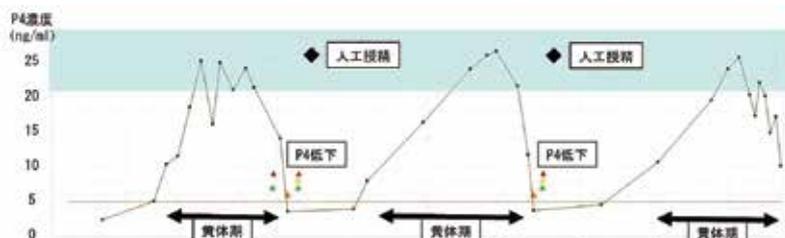


図1 乳汁中プロゲステロン（P4）濃度を基準にした発情の検出

また、乳汁中のP4濃度を測定することで妊娠を推定することが可能となります。牛の発情周期は約21日であることから、妊娠していない牛ではP4濃度は周期的な山の形を取ります。しかし、発情後に人工授精を実施して妊娠が成立すると、21日を過ぎても黄体が退行することなく高いP4濃度を維持することになります（図2）。このことを利用して、人工授精後に30日以上にわたり基準値よりも高値を維持している牛については、「推定妊娠」として妊娠の可能性が高いことが分かります。この「推定妊娠」は、直腸検査や超音波検査による従来の妊娠診断に比較して、不妊である場合にはP4濃度の低下が早期に確認でき、その後の発情を的確に検出できることから、次の授精に備えることで分娩間隔の短縮に貢献できます。また、推定妊娠後にP4濃度が基準値を下回ると流産（または胚死滅）が疑われ、乾乳時に空胎であるというトラブルを回避することができます。一方、繁殖障害の診断としては、「推定妊娠」と同様にP4濃度が高値を維持する黄体遺残や、P4濃度が基準値以下を示して上昇が認められずに機能的な黄体形成がなされていないことを把握することで、分娩後の卵巣静止などの卵巣機能の回復を判定したり、卵胞嚢腫など排卵障害の早期発見など、繁殖に関する疾病発見効率の向上が期待できます。

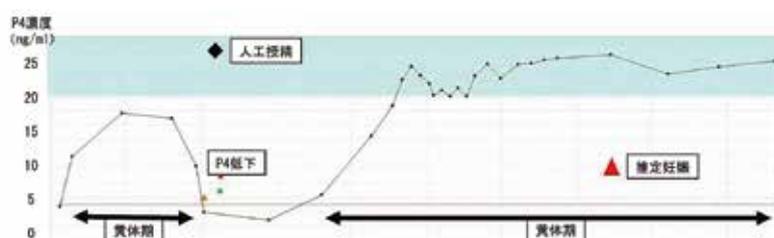


図2 乳汁中プロゲステロン（P4）濃度を基準にした妊娠の推定

## 乳汁中プロゲステロン濃度を用いた受胎率向上への試み

乳牛では分娩後に泌乳を行い、それを生産物として販売を行うため、分娩後は新たに妊娠および出産して分娩間隔を短縮し、乳量を維持することが農場の生産性向上には不可欠です。しかし、近年では乳牛の受胎率は低下傾向にあり、さらに可視化される発情徴候が微弱である牛も散見されることから、牛の妊娠率の低下が問題となっています。そこで、乳汁中P4測定による「発情検出」を人工授精（AI）および胚移植（ET）に利用して、受胎成績を向上させる方法について調査しました。

### 【定時人工授精への応用】

#### 1. 乳汁中P4濃度測定による発情検出後のAI適期の調査

乳汁中P4濃度の低下による「発情検出」は、機能的黄体が退行することによるP4分泌量の減少により起こり、その際に主席卵胞からのエストロゲン分泌が増加することで発情行動が誘起されます。通常、発情行動の開始から平均24時間前後に排卵が起こり、排卵の約16時間前のAIにより受胎率が高くなることが報告されています。これらのことから、発情行動の開始から8時間後のAIが最も受胎率が高くなることが推測されます。しかし、乳汁中P4濃度の低下から発情行動の開始までの時間を調査した研究報告はみられないことから、精度の高いAI実施適期を明らかにする目的で調査を実施しました。

調査は、乳汁中P4の自動分析装置（DeLaval社）を導入した酪農場で行いました。乳汁中P4濃度が5 ng/ml以上を記録した日が7日以上継続し、その後に5 ng/mlを下回った時点「発情検出」としました。発情検出後に活動量の増加や発情行動、外部生殖器の変化、外陰部からの粘液の流出などで発情徴候を確認した搾乳牛187頭にAIを実施し、発情検出からAI実施までの時間を12時間ごとに分けて受胎率を比較しました。なお、発情間隔が15日未満あるいは前回発情から40日以上が経過した正常な発情周期を伴わない個体、および発情前に投薬などで繁殖疾患の治療を行っていた個体は、調査の対象から除外しました。その結果、発情検出後24～35時

間後が59.3%、36～47時間後が54.2%と受胎率が高くなることが明らかとなりました（図3）。

## 2. 発情検出後の定時AIによる受胎成績の調査

発情検出からAIまでの時間により、受胎率が変化することが明らかとなったため、産次や受胎率を考慮して発情検出36～47時間後の定時にAIを実施した牛を定時群（99頭）として、発情徴候をもとに授精を行った対照群における受胎率と比較を行いました。発情徴候確認後にAIを実施した対照群牛では受胎率は43.3%であったのに対して、発情検出36～47時間後にAIを実施した定時群の受胎率は51.5%となり、より高い成績を得ることができました（表1）。

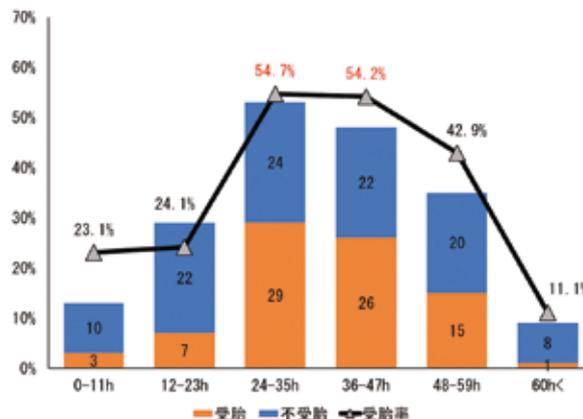


図3 発情検出後のAI時間と受胎率の関係

表1 発情検出後の定時AIによる受胎率

	定時群	対照群
受胎率	51.5%	43.3%
受胎頭数	51 / 99頭	81 / 187頭

## [胚移植への応用]

### 1. 乳汁中P4濃度測定による発情検出後のET適期の調査

近年、黒毛和種産子の取引価格が高騰していることを受け、乳牛を飼養する酪農家において胚移植による黒毛和種生産（乳肉複合経営）が急速に普及しています。胚移植により高い受胎率を実現するには、発情周期の確実な把握により機能的黄体が存在しているときに胚移植を実施する必要があります。そのため、乳汁中P4濃度測定を利用した「発情検出」により発情周期を把握することで、胚移植の成績を向上させることを目的に調査を実施しました。

調査は、AIの調査と同様に、乳汁中P4の自動分析装置（DeLaval社）を導入した酪農場で行いました。乳汁中P4濃度が5ng/mlを下回った時点「発情検出」とし、その後の黄体期が推測される時期にETが実施された搾乳牛186頭について、発情検出からET実施までの日数に分けて受胎率を比較しました。AIの調査と同様に、正常な発情周期を伴わない個体や繁殖疾患の治療を行っていた個体は、調査の対象から除外しました。そ

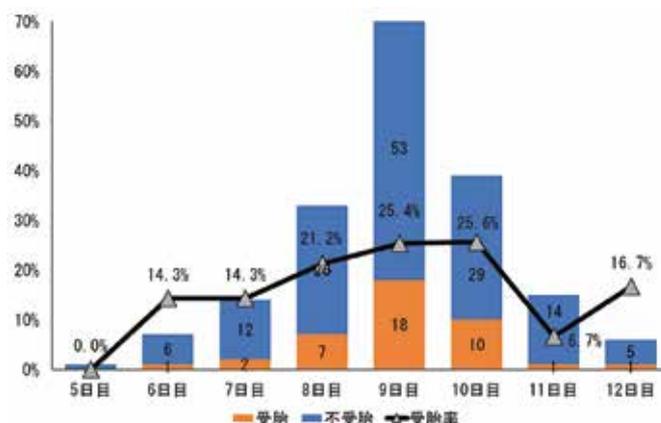


図4 発情検出後のET日と受胎率の関係

の結果、発情検出の8日後（20.7%）、9日後（23.9%）、10日後（26.3%）にETを実施した牛で受胎率が20%以上であったが、ET実施日による有意な差は認められませんでした。この要因を明らかにするため、受胎牛と不受胎牛におけるET実施前の乳汁中P4濃度を確認したところ、不受胎牛ではET実施前の乳汁中P4濃度は $5.3 \pm 3.9\text{ng/ml}$ であったのに対し、受胎牛では $7.2 \pm 2.5\text{ng/ml}$ と有意な高値を示しました（ $p < 0.05$ ）（図4）。

### 2. 発情検出後の乳汁中P4測定を利用したET実施日の設定

受胎牛におけるET実施前の乳汁中P4濃度が有意に高値を示したことから、ETによる受胎率を向上させる

ためにはET実施時の機能的黄体の有無を確認する必要があると考えられました。そのため、ETによる受胎率が比較的高かった発情検出8～10日後に、乳汁中P4濃度が基準値（5ng/ml）以上となった牛に対してETを行ったものをP4測定群（68頭）とし、発情検出のみで黄体期を推測してETを実施した対照群における受胎率と比較を行いました（図5）。その結果、対照群では受胎率は21.5%であったのに対して、乳汁中P4濃度が基準値以上となった牛に対してETを実施したP4測定群では受胎率は41.1%となりました（表2）。

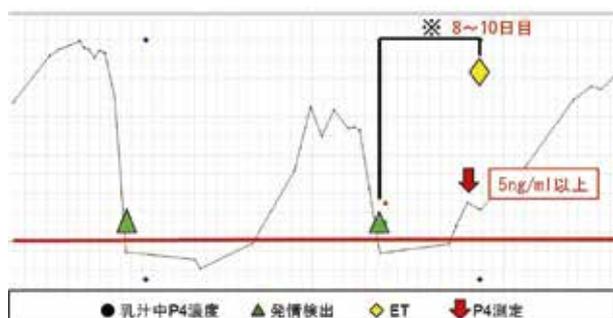


図5 発情検出後の乳汁中P4測定によるET日の設定（P4測定群）

表2 発情検出と乳汁中P4測定を利用したETの受胎率

	P4測定群	対照群
受胎率	44.1%	21.5%
受胎頭数	30 / 68頭	40 / 186頭

## おわりに

近年は酪農業における労働力の不足から、急激なスピードで酪農自動化への取り組みが進んでおり、搾乳や飼養管理だけでなく、繁殖管理の分野においても機械を利用した省力化が導入されています。繁殖管理では、活動量計を利用した発情発見を中心とした機器が多く取り入れられていますが、今回紹介した乳汁中P4の自動計測を利用した繁殖管理法では発情の検出のみならず、妊娠の推定や繁殖障害の早期発見を行うことができます。さらに、発情検出後のAIや、ET時の乳汁中P4濃度の測定による黄体機能評価などの応用も可能です。しかし、今回の調査は対象の農場におけるAIおよびETの実績をもとにその農場にあった設定を行ったため、同じ設定ですべての農場の成績が向上するわけではありません。酪農自動化機器を導入した際には、機器から得られたデータを分析し、それぞれの農場に応じた対策を行うことで、従来の飼養管理時よりも生産性を向上させることができると考えます。

# 牛排卵卵胞の左右卵巢での発育と繁殖性

1) 日本獣医生命科学大学 獣医学部 獣医学科  
 2) 十勝農業共済組合 本別家畜診療所  
**三浦 亮太郎<sup>1)</sup>・泉 大樹<sup>2)</sup>**

## はじめに

乳牛において人工授精の受胎率に影響を与える要因としては、発情発現からの授精時期<sup>1)</sup>、乳量<sup>2)</sup>、産次<sup>2)</sup>、分娩後日数<sup>1)</sup>、季節<sup>1)</sup>、授精後の血中プロジェステロン濃度<sup>3)</sup>、分娩後の疾病罹患<sup>4)</sup>、授精時のボディ・コンディション・スコア<sup>5)</sup>など様々なものが明らかにされております。しかしながら、授精時における卵巢の状態、特に排卵卵胞の位置関係が受胎率に影響を与えるのかを検討した報告は十分にありません。経産泌乳牛を用いた調査において、授精時に排卵卵胞が左卵巢で発育している場合、右卵巢で発育している場合と比較して受胎率が高い傾向であるとの報告があります<sup>6)</sup>(**図1**)。このことから受胎率は授精時の卵胞の位置に影響を受けることが示唆されます。

そこで私たちは、未経産牛と経産泌乳牛を対象に、人工授精時の排卵卵胞の位置がその後の受胎性にどのような影響を及ぼすのか調査し、牛の繁殖性向上に関わる新たな要因に関して議論していきたいと思っております。

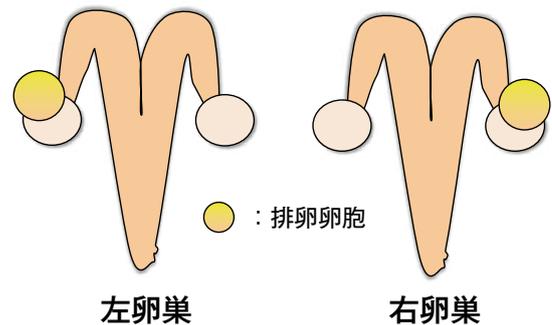


図1 排卵卵胞の位置

## 未経産牛における人工授精時の排卵卵胞の左右卵巢での発育と受胎性

北海道内のホルスタイン種未経産牛 (n = 1,111、平均月齢: 15.0 ± 1.9、平均授精回数: 1.9 ± 1.2; 平均 ± 標準偏差) を対象に調査を行いました。自然発情確認後に直腸検査により排卵卵胞と退化黄体を確認し、排卵卵胞が左右の卵巢どちらで発育したかを記録した後、人工授精を実施しました (性選別精液: n = 896、通常精液: n = 215)。その後、人工授精後 50-60 日に直腸検査により妊娠鑑定を実施し、左右卵巢での受胎率を算出しました。

左右卵巢での排卵卵胞の出現数を比較すると、右卵巢に排卵卵胞が多く発育することが示されました (右卵巢: n = 753、左卵巢: n = 358)。受胎率は、左で 60.1%、右で 46.2% であり、左排卵で有意に受胎率が高いことが示されました ( $P < 0.01$ )。さらに性選別精液実施牛での受胎率は左で 57.3%、右で 44.4%、通常精液実施牛では左で 72.3%、右で 53.3% となり、精液の種類に関わらず授精後の受胎率は排卵卵胞の位置に影響を受けることが示されました (**表1**)。

表1 未経産牛における排卵卵胞の位置と受胎率

	受胎率		P-値
	右	左	
通常精液	53.3	72.3	$P < 0.05$
性選別精液	44.4	57.3	$P < 0.01$

つまり、排卵卵胞は右卵巢で発育することが多いのですが、左卵巢に排卵卵胞が発育した場合、受胎率が高い可能性が示されました<sup>7)</sup>。

### 経産泌乳牛における人工授精時の排卵卵胞の左右卵巢の発育位置と受胎性

続いて北海道内のホルスタイン種経産泌乳牛を用いて、人工授精時の卵胞の位置（左または右）が受胎率に影響を及ぼすのかを調査しました。北海道一地区の19農場（牛群年間平均泌乳量：5,916～11,12kg）、延べ頭数2,327頭（平均産次：2.1 ± 1.3、平均分娩後日数：130.0 ± 100.0、平均授精回数：2.2 ± 1.6）を対象にしました。調査方法は上述の未経産牛の調査方法と同様で、直腸検査により排卵卵胞と退行黄体を確認し、排卵卵胞の左右の卵巢どちらで発育したかを記録した後、人工授精を実施しました。その後、人工授精後50-60日に直腸検査により妊娠鑑定を実施し、左右卵巢での受胎率を算出しました。

左右卵巢での排卵卵胞の出現数を比較すると、右卵巢に排卵卵胞が多く発育することが示されました（右卵巢：n = 1,407、左卵巢：n = 920）。受胎率は左で57.4%、右で42.5%と、未経産牛と同様に左排卵卵胞で有意に受胎率が高いことが示されました（ $P < 0.01$ ）。さらに左右の受胎率を分娩後日数別（< 100日、100-149日、150-199日、≥ 200日の4群）に評価すると、分娩後日数< 100日および100-149日の期間では、左で右に比較して有意に受胎率が高いのに対して、分娩後150日以降では左右の受胎率に有意な差がなくなることが示されました（表2）。これは右排卵卵胞では分娩後日数が経過するごとに受胎率が上昇していくのに対し、左排卵卵胞では常に高い受胎率を示すためであると考えられます（表2）。

このことは、分娩後の泌乳牛の負のエネルギーバランスからの回復の流れと連動している可能性が示唆され、卵胞の左右卵巢の出現率には牛の代謝状態が関与していることが推測されます。しかしながら、ここで注意しなければならないことは、19農場個々の左右での受胎率を評価すると、左右の受胎率に差異が認められたのは19農場中11農場であり、残りの8農場では左右の受胎率に差がありませんでした（図2）。そのため、授精時の排卵卵胞が左卵巢に位置する場合に受胎率が高いという現象は全ての農家で観察されるのではなく、このような繁殖特性を有する農場を把握し、また、その繁殖特性をもたらす要因を明らかにすることがとても重要になると考えられます。

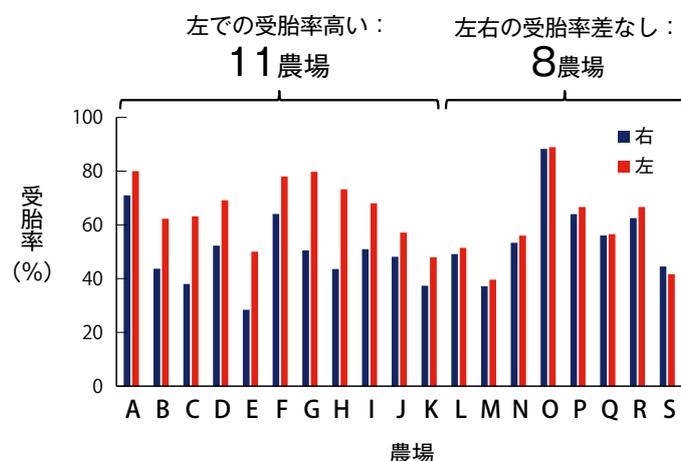


図2 19農場毎の左右排卵卵胞での受胎率

表2 経産泌乳牛における分娩後日数別での排卵卵胞の位置と受胎率

分娩後日数	受胎率		P-値
	右	左	
<100	35.2	54.8	$P < 0.001$
100-149	45.3	58.8	$P < 0.01$
150-199	51.0	58.1	NS
≥200	53.5	60.2	NS

NS：有意差なし

### 排卵卵胞の左右卵巢での受胎性と発育に関わる要因

上述しましたように、左右での受胎率に牛の代謝状態が関与している可能性が推測されました。そこで、乳量の要因も加味して経産泌乳牛の左右排卵卵胞での受胎率の差異が生じる要因を解析することにしました。北海道の一酪農家の経産泌乳牛延べ352頭（日乳量  $35.0 \pm 6.6$  kg、産次  $1.9 \pm 1.1$ 、分娩後日数  $132.2 \pm 62.4$  日）を用いて調査を行いました。発情発見は外部徴候の観察により発見され、直腸検査により排卵前卵胞と退行黄体を確認して発情と診断されました。排卵前卵胞の位置は直腸検査により確認し、右または左卵胞に区分しました。そして目的変数を受胎の有無（-；0、+；1）とし、説明変数として、卵胞位置（左卵巢、右卵巢）、産次（1, 2, 3 ≤）、乳量（ $35\text{kg} >$ ,  $35\text{kg} \leq$ ）、分娩後日数（ $130 \text{日} >$ ,  $130 \leq$ ）、卵胞位置×産次、卵胞位置×泌乳量、卵胞位置×分娩後日数について設定し、多変量ロジスティック回帰分析を実施しました。

受胎率に有意な影響を及ぼす要因として、卵胞位置×泌乳量（ $P < 0.01$ ）が検出され、泌乳量  $35\text{kg} >$  において左右の受胎率に有意な差はなかったのに対して、 $35\text{kg} \leq$  において右排卵で有意に低いことが示されました（表3）。また、泌乳量の要因を加えた場合、分娩後日数を分けた場合での左右の受胎率に差異はないことが示され、左右の受胎率に差異をもたらす要因としては泌乳量の要因が大きいことが推測されました。

さらに、泌乳量が高いと右卵巢に排卵前卵胞が発育する割合が増加することが明らかになりました（表4）。これらのことから、排卵卵胞が左卵巢で発育したことが受胎率の向上をもたらしているというよりも、乳量の高値に伴う高い代謝負荷が卵胞発育の左右の位置に対して影響を与えている可能性があり、高い代謝負荷がかかっている牛が受胎率に影響を与えるのではないかと推察されました。

表3 経産泌乳牛における泌乳量別での排卵卵胞の位置と受胎率

	受胎率		P-値
	右	左	
<35kg	42.5 (54/127)	53.9 (41/76)	NS
35kg ≤	26.3 (30/114)	62.2 (23/37)	$P < 0.001$

NS：有意差なし

表4 経産泌乳牛における泌乳量別での右排卵卵胞の出現率

要因	出現数		右出現率
	右	左	
<35kg	127	76	62.6 <sup>a</sup>
35kg ≤	114	37	75.5 <sup>b</sup>

a, b :  $P < 0.05$

### まとめ

本調査より、ホルスタイン種未經産牛および経産泌乳牛において人工授精時の排卵卵胞の左右の位置は受胎率に影響を与えることが示されました。特に経産泌乳牛においては、分娩後早期そして泌乳量が多い場合に授精時の卵胞の位置関係が受胎率に大きく影響を与えることが示されましたが、分娩後日数を経た場合そして泌乳量が少ない状況下ではその影響は小さいことが示されました。さらに、泌乳量が多い個体では授精時の卵胞が右卵巢で発育しやすいことも示されました。このことは、受胎性が左または右卵巢のどちらで発育するかが重要なのではなく、牛の代謝状態が卵胞の発育位置を制御し、代謝状態の影響が、受胎性に何らかの影響を与えている可能性が推測されました。しかしながら、上記で示したように授精時の卵巢の位置が受胎率に影響しない農場もあることから、左右卵巢での卵胞発育と受胎性に関しては今後様々な農場を用いて検証していく必要があると考えられます。また、授精時の卵胞の位置と受胎性について個々の農場の特長を確認していくことが重要と考えられます。

一方で、今回の結果から授精時の卵胞の位置と受胎性に関連のある農場においては、高泌乳など栄養面での負荷について、牛の状態を評価する必要性があると考えられます。牛群改良や雌獲得に向けた取り組みの中で、発情の時点で牛の状態を見据えて精液、特に性選別精液の選択の一つの指標になることが考えられ、生産性向上に有効な活用につながればと考えています。

## 参考文献

- 1) Dransfield MB, Nebel RL, Pearson RE, Warnick LD. (1998) , J. Dairy Sci., 81 ; 1874-1882.
- 2) López-Gatius F, García-Ispuerto I, Santolaria P, Yániz J, Nogareda C, López-Béjar M. (2006) Theriogenology. 65 ; 1678-1689.
- 3) Lopes AS, Butler ST, Gilbert RO, Butler WR. (2007) , Anim. Reprod. Sci., 99 ; 34-43.
- 4) Shahinfar S, Page D, Guenther J, Cabrera V, Fricke P, Weigel K (2014) , J. Dairy Sci., 97 ; 731-742
- 5) Carvalho PD, Souza AH, Amundson MC, Hackbart KS, Fuenzalida MJ, Herlihy MM, Ayres H, Dresch AR, Vieira LM, Guenther JN, Grummer RR, Fricke PM, Shaver RD, Wiltbank MC. (2014) , J. Dairy Sci., 97 ; 3666-3683.
- 6) Townson DH, Tsang PC, Butler WR, Frajblat M, Griel LC Jr, Johnson CJ, Milvae RA, Niksic GM, Pate JL. (2002) , J. Anim. Sci., 80 ; 1053-1058.
- 7) Miura R, Izumi T. (2018) , Anim. Sci. J., 89 : 328-331.

にわかファンの一員となってラグビーワールドカップを楽しんだのはついこの間のことです。そして、南太平洋から来たチームが演ずる「戦いの儀式」はラグビーが格闘技であることを示し、強い印象を残しました。中でもニュージーランドの選手たちによる「ハカ」は格別でテレビで見ているでも魔術や呪術の儀式を思わせ、古い神々が生きる異世界を見るようでもありました。

それと同時に「これって土俵入りだ」という思いも湧いてきました。腰を割って地面を踏み、腕を振り、睨み、立ち上がる、その所作は大相撲の横綱土俵入りにそっくりです。今年の初場所は途中から横綱が欠場で、土俵入りが無くなるなど情けない有様でしたが、それに比べると大観衆を沸かせる「ハカ」は、けた違いのパワーを持った土俵入りだったのかもしれない。

「ハカ」では舌を出してアカンペーをしながら相手を睨みつける様子も特徴的でした。相手に対する強い威嚇でしょうが、霊力を送って相手を押しようとする魔術的な意図が溢れていました。



ドクター・タッコブの  
埋め草シリーズ  
NO. 12

## 目の力

アイヌは、目の形の模様には魔物を遠ざける呪力があると説明しますし、歌舞伎の「睨み」も異能の俳優による魔伏せの所作とされます。相手を凝視するなどは呪詛と敵意に満ちた危険な行為と言えます。

これは、動物の世界でも同じですよ（動物に呪詛・・・？）。目を見つめることは禁忌で、馬も牛も犬も猫も、どんなに可愛いらしいからといって目を見つめて近寄るなどだめです。熊に出会った時などはなおさらで、絶対に目を合わせてはいけないんだとか。

小学校の時「相手の目を見て話さない」と言われました。でも、これは本当は間違いではないのでしょうか。日本の風習には合わない。大体、目には左も右もあります。一体どっちの目を見たらいいのかわからず迷うのです。

なかのよしのり  
ドクター・タッコブこと **中野良宣** 獣医師：  
北海道大学卒で北海道家畜保健衛生所長を定年退職後、畜産コンサルタント「リサーチタッコブ」を北海道夕張郡由仁町に開設。由仁町は松浦武四郎が地名タッコブと書き残した所。現在、隣町の栗山町在住。農場HACCP主任審査員、JGAP（家畜・畜産物）審査員補。アイヌ語地名研究会会員、北海道文化財保護協会会員。

# 動物由来薬剤耐性菌の最近の動向

酪農学園大学 獣医学群 獣医学類

白井 優

## 薬剤耐性菌問題について

最近、新聞やテレビのニュース等で薬剤耐性菌の問題がたびたび話題となっています。薬剤耐性菌とは、主に細菌感染症に使用される抗菌薬が効力を発揮することができなくなった細菌を示します。その中で、このまま薬剤耐性菌に対する有効な対策を取らなかった場合に、2050年には薬剤耐性菌を起因とする世界の年間死者数が1000万人を超える（2013年の世界の原因別年間死者数1位のガンである800万人を超える）との試算がされたことや、現在の日本において少なくとも年間約8000名が薬剤耐性菌を原因として命を落としていることが、人々の大きな関心を集めました<sup>[1]</sup>。このような背景から、薬剤耐性菌問題は私たちにとって徐々に身近な問題となりつつあります。現在のところ、薬剤耐性菌に関して、話題となるのは、主にヒトの医療分野ですが、動物においても抗菌薬は使用されており薬剤耐性菌の問題は起こっています。動物分野での薬剤耐性菌の問題は、動物の細菌感染症の治療が困難となることと合わせて、ヒトへ動物を由来とする薬剤耐性菌が何らかの経路により伝播する可能性があるという公衆衛生上の問題を含みます。そのため、動物分野の現状を把握しておくことは、獣医師や生産者など動物に関わる人々にとって大変重要です。

## 動物由来細菌の実態について

薬剤耐性菌は抗菌薬の使用に伴い選択されることが知られています（図1）。そのため、抗菌薬の使用量が多い環境において、より多く選択され抗菌薬が効きにくい状況となります。動物に対しては、ヒトに対して以上に多くの量の抗菌薬が使用されており、動物における薬剤耐性菌の出現はこれまでも注意されてきました。日本の動物分野では、動物由来薬剤耐性菌の現状について、1999年より農林水産省動物医薬品検査所が中心となりモニタリング（JVARM）が行われています<sup>[2]</sup>。JVARMは、家畜および伴侶動物由来細菌の各種抗菌薬に対する薬剤耐性状況や抗菌薬の使用量等を全国規模でモニタリングするものであり、現在に至るまで継続的に実施されています。JVARMの結果は、ヒト医療などの分野や海外の状況と比較する際の重要なデータとなっています。

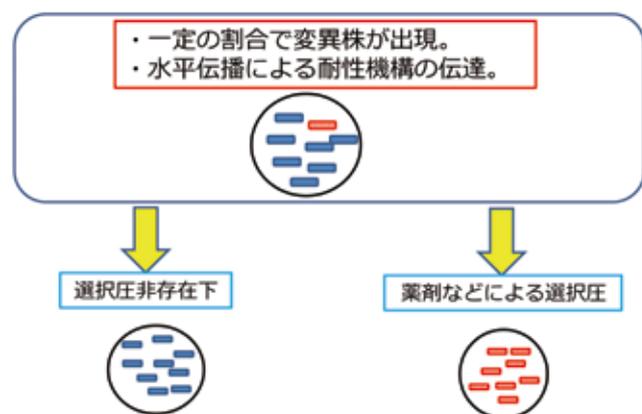


図1 薬剤耐性菌が選択される機序

JVARMのデータより、それぞれの動物が保有する細菌の薬剤耐性率と抗菌薬の使用量を比較すると、薬剤耐性率は豚で高く、抗菌薬の使用量についても豚で多いことが分かります<sup>[2]</sup>。このことは、豚への抗菌薬の使用の際には、飼料添加物として集団で経口投与されることや、鶏に比べて個体の重量が重いことが関係します。薬剤の種類別に比較すると、豚で使用量が特に高いテトラサイクリン系抗菌薬に対する豚由来大腸菌での耐性率は他の動物由来大腸菌や他の抗菌薬に比べて高いことがデータから読み取れます。動物種別の各種抗菌薬の使用量と耐性率をプロットすると相関関係が認められることから、抗菌薬の使用と耐性菌の選択は明確に関連することが示唆されます<sup>[3]</sup>。

また、2012年には、ブロイラー由来大腸菌において、ヒト医療において極めて重要な抗菌薬である第三世代セファロスポリン系抗菌薬に対する耐性率が上昇傾向にあることが問題視されました（2000年代前半には5%程度の耐性率であったものが2010年以降は約20%）。このことは、卵または雛へのワクチン接種の際に第三世代セファロスポリン系抗菌薬を溶解液として適応外使用していたことが要因でした。そこで、業界団体が第三世代セファロスポリン系抗菌薬の鶏への適応外使用を自主的に中止したところ、ブロイラー由来大腸菌のセファロスポリン耐性率は劇的に減少し、現在も低い耐性率を維持しています<sup>[4]</sup>。このような抗菌薬を使用中止にすることによる耐性率の劇的な減少は、抗菌薬ごとに耐性メカニズムや耐性獲得メカニズムが異なるため、全ての抗菌薬に対して一般化できる訳ではありませんが、抗菌薬の使用機会を減らすことで薬剤耐性菌/耐性遺伝子の増加や伝播を抑制できる可能性があることを示しています。

## 抗菌薬使用ガイドブックについて

抗菌薬の使用と薬剤耐性菌の選択には明確な関連があるため、動物において薬剤耐性菌を減少させ、動物での抗菌薬の有効性を確保すること、公衆衛生上のリスクを減少させるための対策をするには、獣医師が抗菌薬の慎重使用（prudent use）を行い、抗菌薬の使用量・使用の機会を減少させる必要があります。そして、そのことがもっとも効果的な薬剤耐性対策とも言えます。抗菌薬の慎重使用とは、法令遵守を意味する適正使用よりも幅広い視野で注意深く使用することを意味しています（図2）。獣医師は、専門家として、使用する薬剤に関す



図2 慎重使用の概念とこれまでに作成された抗菌剤治療ガイドブック（農林水産省HPで公開）

る情報や知識の蓄積と起因菌の薬剤感受性に基づく薬剤選択を実行し、薬剤耐性菌の制御を視野にいたした獣医療を実施しなければいけません。しかし、これまでのところ獣医師向けの抗菌薬の使用や選択の参考になるような資料や教育は絶対的に不足していました。そこで、我々は、現場の獣医師の意見を踏まえた上で、牛呼吸器病（BRDC）、牛乳房炎、豚呼吸器病（PRDC）における抗菌剤治療ガイドブックを作成し、獣医師の慎重使用を促進するための取り組みを行なっています（図2）。これらのガイドブックには、獣医療における薬剤耐性問題の重要性を示すとともに、慎重使用の指標となるための抗菌剤選択のフローチャート等が記載されています。今後、ガイドブックを有効に活用して、獣医師による抗菌薬の慎重使用がさらに促進されていくことが求められています。今後は、より臨床現場の実態に即したものとなるよう、現場の意見をさらに汲み取り、より最新の知見を反映した改訂を定期的に行なっていくことが望ましいと考えています。

### 耐性菌伝播における環境の役割について

薬剤耐性問題は、動物での抗菌薬の使用や、環境における循環、グローバル化による国を超えた拡散とも関連しており、ヒト医療、獣医療だけでなく、環境も対象とした国際的に取り組むべき重要な課題となっています。実際、G7サミット首脳宣言では、ヒト、動物、環境などの分野を含む「One Health」の観点から対策に取り組むことが盛り込まれており、それぞれの分野が横断的に課題に取り組むことが重要とされています（One Health approach）。

そこで我々は、動物由来薬剤耐性菌だけでなく環境やヒト由来薬剤耐性菌について、動物由来薬剤耐性菌との関連性について調べてきました。中でも、衛生昆虫であるハエについては、農場はもとより市中、環境において頻りに観察されることから、薬剤耐性菌/耐性遺伝子のベクターになっているという仮説をたてました。そこで、農場においてハエ・家畜糞便から指標菌として大腸菌を分離し、分離菌株の性状や遺伝学的相同性を比較しました。結果、ハエは、薬剤耐性菌/耐性遺伝子を家畜から受け取り、また他の農場/環境へ耐性遺伝子を伝播している可能性が示されました（図3）<sup>[5・6・7]</sup>。また、ハエの腸管内には病原細菌を含む多様な菌が密に存在することから、耐性遺伝子を保有するプラスミドの接合伝達がハエの腸管内で起こっている可能性があります。そこで、実験室内でハエに薬剤耐性大腸菌を投与し、ハエ腸管内における接合伝達試験を実施したところ、ハエの腸管内において耐性遺伝子の伝達が認められました。このことは、ハエの腸管内が薬剤耐性遺伝子の伝達場所となっていることを示しました（図3）<sup>[8]</sup>。加えて、ハエが世代を超えて耐性菌/耐性遺伝子を維

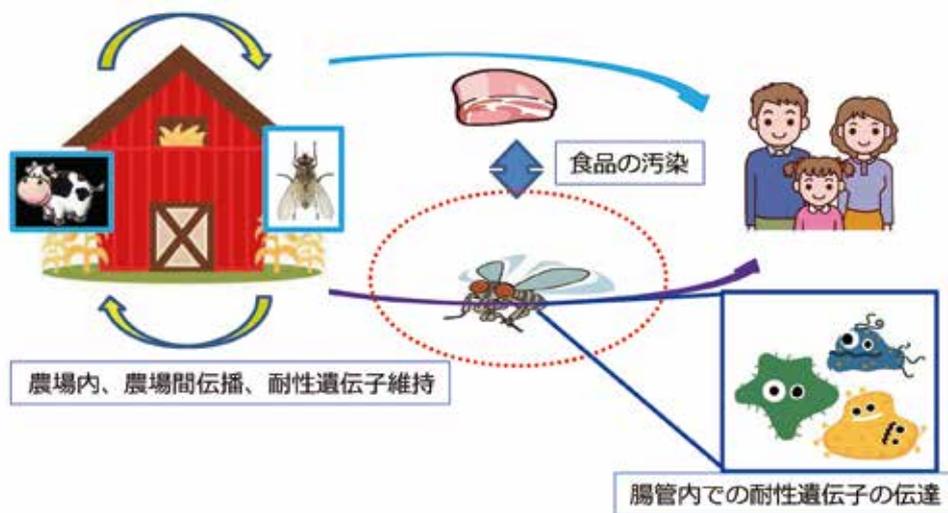


図3 薬剤耐性菌/耐性遺伝子伝播におけるハエの役割

持っていることにより農場でのレゼルポアになっていること、ハエが実際に食品に接触することで、食品を汚染していることを明らかにしました<sup>[9]</sup>。以上の結果より、農場における微生物制御において、伝播/拡散経路の遮断による衛生昆虫の防除を含む衛生環境の改善が重要であることが示されました。

また、家畜糞便は薬剤耐性菌/耐性遺伝子を多く含むことから、家畜糞便を原料にした堆肥を薬剤耐性菌/耐性遺伝子のレゼルポアであることを証明する実験も実施しました。家畜糞便は堆肥として処理されるため、野菜などを介して家畜糞便由来薬剤耐性菌/耐性遺伝子がヒトへ伝播する可能性があります。そのため、堆肥中に存在する薬剤耐性菌/耐性遺伝子が食品を通じてヒトへ伝播した際のヒトの健康へのリスクが懸念されます。そこで、堆肥処理を実験的にシミュレートし、堆肥中の耐性菌量および耐性遺伝子量を処理前と後と比較しました。結果、薬剤耐性大腸菌数については、堆肥処理による温度上昇とともに減少しましたが、耐性遺伝子量についてはほとんど減少しませんでした。また、野外の豚農場及び牛農場の堆肥中の耐性遺伝子量と残留抗菌薬量を定量したところ、耐性遺伝子量と残留抗菌薬量は比例しており、堆肥中に含まれる残留抗菌薬の量が耐性菌/耐性遺伝子を選択していることが示唆されました。また、薬剤耐性菌量についても豚農場由来堆肥で牛農場由来堆肥よりも多く分離されました。以上のことから、家畜由来薬剤耐性菌は、堆肥に移行し、堆肥中に含まれる耐性菌/耐性遺伝子は野菜などを介してヒトへ伝播する可能性があることが示唆されました。実際、国内の市販野菜からもESBL産生菌が分離されております<sup>[10]</sup>。今後、堆肥中で耐性遺伝子のレゼルポアとなっている細菌を明らかにし、耐性菌/耐性遺伝子を安価かつ効果的に減少させることができる堆肥処理法や家畜排水処理法の提案が求められており、我々もその提案のための実験を実施しています。

## 終わりに

今回、動物分野における薬剤耐性問題の最近の動向について紹介させていただきました。上述のように、まずは獣医師や生産者といった動物に関わる方々が薬剤耐性問題の状況をよく理解し、必要な時に必要な抗菌薬を使用していくことが必要とされています。また、動物だけでなくヒトの医療や環境との関わりを理解していき、動物分野から薬剤耐性問題に対する対策を提案していくことが薬剤耐性問題の解決に向けて重要となります。

### 引用文献

- [1] Tsuzuki et al. National trend of blood-stream infection attributable deaths caused by *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* in Japan. J Infect Dis. In press. 2020.
- [2] National Veterinary Assay Laboratory, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries. 2012. Report on the Japanese Veterinary Antimicrobial Resistance Monitoring System 2008 to 2011. Available at [http://www.maff.go.jp/nval/tyosa\\_kenkyu/taiseiki/pdf/jvarm2008\\_2011.pdf](http://www.maff.go.jp/nval/tyosa_kenkyu/taiseiki/pdf/jvarm2008_2011.pdf).
- [3] Asai et al. Correlation between the usage volume of veterinary therapeutic antimicrobials and resistance in *Escherichia coli* isolated from the feces of food-producing animals in Japan. Jpn J Infect Dis. 6:369-372. 2005.
- [4] Hiki et al. Decreased resistance to broad-spectrum cephalosporin in *Escherichia coli* from healthy broilers at farms in Japan after voluntary withdrawal of ceftiofur. Foodborne Pathog Dis. 12 : 639-643. 2015.
- [5] Usui et al. The role of flies in spreading the extended-spectrum beta-lactamase gene from cattle. Microb Drug Res. 19 : 415-420. 2013.
- [6] Usui et al. The role of flies in disseminating plasmids with antimicrobial-resistance genes between farms. Microb Drug Res. 21 : 562-569. 2015.
- [7] Fukuda et al. Role of flies in the maintenance of antimicrobial resistance in farm environments. Microb Drug Resist. 25 : 127-132. 2019.
- [8] Fukuda et al. Horizontal transfer of plasmid-mediated cephalosporin resistance genes in the Intestine of houseflies (*Musca domestica*) . Microb Drug Resist. 22: 336-341. 2016.
- [9] Fukuda et al. Quantitative analysis of houseflies-mediated food contamination with bacteria. Food Safety. 7 : 11-14. 2019.
- [10] Usui et al. Prevalence of extended-spectrum  $\beta$ -lactamase-producing bacteria on fresh vegetables in Japan. J Food Protect. 82 : 1663-1666. 2019.

## 要注意！？ 養豚場でのアカバネウイルス感染事例

NOSAI宮崎 生産獣医療センター

嶋田 誠司

### はじめに

アカバネ病は、母獣がブニヤウイルス科 (*Bunyaviridae*) オルソブニヤウイルス (*Orthobunyavirus*) 属のアカバネウイルスに感染した場合に感染時の胎齢によって出生胎子の内水頭症や関節彎曲症などの症状が示される感染症で、牛や水牛、めん羊および山羊での発症が知られており、それらの家畜では届出伝染病に指定されています。2019年11月、筆者が定期巡回指導を行っている養豚場において豚でのアカバネウイルス感染による異常産に遭遇しましたので、その概要について報告します。

### 農場の概要

当該農場は宮崎県西部に位置し、稼働母豚100頭規模の一貫経営を行っており、各豚舎はいずれもカーテン式の開放型です。また、スリーセブンシステムという母豚を7グループに分けて3週間に一度のペースで交配、分娩、離乳をさせるという方式を導入しています。(母豚100頭規模であれば3週間に一度14腹程の分娩がある計算になります。)

### 発生の概要と対応

2019年11月下旬に畜主より私へ一本の電話がありました。内容は、「今週分娩のグループで、出生子豚が神経症状を呈している」というものでした。聞き取りを進めると、状況は以下のようにまとめられました。

- ① 12腹の分娩中、5腹において出生胎子の異常が認められる。他の腹は異常なし。
- ② 出生胎子の症状は、出生直後からの神経症状を伴う起立および哺乳不能。四肢の関節が曲がったままで伸びないものもいる。同腹には異常なく哺乳開始する子豚も存在する。
- ③ 母豚群は無症状で、他に流産または早産は発生していない。産歴は関連が無さそう。
- ④ 異常産関連ワクチンとして、4月に豚異常産3種混合生ワクチン(日本脳炎・パルボウイルス・ゲタウイルス)、5月および10月に日本脳炎不活化ワクチンを一斉接種済み。

豚でみられる異常産を示す感染症としては、オーエスキー病、日本脳炎、パルボウイルス病、豚繁殖・呼吸障害症候群(PRRS)などがあり、複数の腹で同時に発生しているため、緊急的に私から管轄の家畜保健衛生所へ連絡し、病性鑑定の依頼を行いました。(もちろんCSF(豚熱)およびASF(アフリカ豚熱)についても検査をお願いしました。)

同時に、畜主に対しては症状から考えられる上記疾病等についての説明を行った上で当該母豚や他の豚群の健康観察および異常が見られた場合には私へ報告するよう指示しました。

## 病性鑑定の結果

管轄家畜保健衛生所へ白子（No.1）および奇形産子（No.2）の2頭を搬入し、病性鑑定を実施してもらいました。

剖検及び病理組織検査においては、No.2の脳皮質において膜状菲薄化が認められ（写真1および写真2）、ウイルス検査ではNo.1の脳及び脊髄からアカバネウイルス特異遺伝子が検出され、遺伝子解析により Genogroup I に分類されました。また、No.1 および No.2 の母子血清において、Genogroup I に対する抗体保有が認められました（表1）。胎子の血清においても抗体検査で陽性となったことから、子宮内での感染が示唆されました。なお、日本脳炎、豚パルボウイルス、アイノウイルスおよびピートンウイルスについてはPCR検査で陰性でした。以上のことから、本症例はアカバネウイルスの関与を疑う異常産と診断されました。



写真1 関節彎曲を呈する



写真2 脳の萎縮と膜状化

表1

抗体検査	No.1		No.2	
	胎子	母豚	胎子	母豚
AKAV I	4	16	16	32

## 母豚群の抗体保有状況と奇形の発生状況

当該農場のアカバネウイルスの感染状況を調査するため、母豚14頭の血清を用いてアカバネウイルスの中和抗体価の測定を行いました。その結果、50%（7/14）でアカバネウイルス Genogroup I および Genogroup II 陽性となりました（表2）。

結果を見てみると、抗体陽性母豚7頭のうち奇形を呈した子豚を娩出したのは5頭でした。一方で、抗体陰性母豚では奇形子豚は娩出されていませんでした。

奇形子豚の娩出が認められたのは2019年11月19日から2020年1月23日の約2か月間でしたが、発生の頻度は徐々に減少していきました。

表2

母豚No.	産歴	中和抗体価		総産子数	奇形頭数
		AKA I	AKA II		
47	6	<2	<2	15	
48	6	<2	<2	17	
65	6	8	8	16	
68	6	16	32	11	
102	6	256	128	11	4
113	5	16	256	17	2
138	3	<2	<2	16	
139	3	<2	<2	17	
140	3	32	1024	15	4
151	2	128	128	14	5
153	2	<2	<2	17	
168	2	<2	<2	13	
170	1	<2	<2	9	
171	1	128	64	14	2

当該農場でこの期間中に娩出された奇形を伴わない白子や黒子の死産については、高産歴母豚で多くみられるなど、他の要素も絡んでいる可能性があることから、ウイルス感染との関連は現在のところ不明です。

なお、奇形を呈した子豚と同腹の生存していた子豚（奇形なし）については、順調に発育し、離乳できました（写真3）。2020年2月以降の分娩では奇形の娩出は認められておらず、通常通りの分娩成績に回復しています。



写真3 奇形を呈した腹の正常子豚。発育に問題なし。

### 豚での発生例

アカバネ病については、成書ではその宿主は牛、水牛、めん羊および山羊であるとされています。わが国では監視伝染病のサーベイランスの一環として、毎年、約3,000頭の「おとり牛」（媒介昆虫の活動する夏を経験していない牛、または抗体陰性牛）を用い、アカバネ病をはじめとしてアイノウイルス感染症、チュウザン病等の抗体調査が長年にわたり実施されており、全国的な流行状況を把握するために各都道府県によりおとり牛を対象とした継続的な抗体検査が行われています。

一方で、豚とアカバネウイルスの関連についての報告例は少なく、国内では2011年に広島県で発生例が報告され、その後2013年に長崎県でアカバネウイルスの感染が原因と考えられる豚の異常産が確認されています。

### 宮崎県内その他の農場での状況

当該農場の近隣（500 m）には、養豚場が1軒存在し、その農場についても筆者が定期的に訪問していますが、同時期に奇形や異常産等のアカバネウイルスの感染を疑う所見は見られていません。（抗体保有状況調査予定）

一方で、宮崎県県央部の養豚場においても同時期の2019年12月に関節弯曲を示す子豚の娩出が認められた異常産が発生し、病性鑑定の結果、今回報告した症例と同様にPCR検査で子豚の脳にてアカバネウイルス特異遺伝子が検出されると同時に異常産を呈した母豚の血清においてアカバネウイルスに対する抗体保有が確認され、アカバネウイルスの関与が疑われる異常産であると診断されました。

また、県内他地域においても調査中の疑い事例があるとのことで、県内の広範囲において感染が疑われる状況のようです。

### 診断後の対応

今回の症例においては、病性鑑定を実施していただいた家畜保健衛生所より、剖検の段階で脳欠損等の所見よりアカバネウイルスの関与も考えられる旨のご連絡をいただきました。それを受け私から当該農場の畜主へ報告を行ったのですが、アカバネウイルスについてはほとんどの養豚農家は知らないか知っていても普段の飼養管理の中で意識することはないため、畜主に対してはまず本病の説明を行いました。しかし、畜主が最も懸念することは「奇形の発生はいつまで続くのか」ということです。ヌカカが媒介することや前述したこれまでの発生報告等から、季節的な発生であることは考えられます。当該農場への感染が特定の期間のみであるかはその時点では不明です。有効な治療手段はもちろん、現段階ではアカバネウイルスの豚用ワクチンも無い

め、次第に治まっていく見込みは伝えましたが、明確な回答はできませんでした。

ただし、今回の症例では、奇形が発生した腹においてもすべての子豚が奇形を呈するわけではなく、その他の子豚については正常に哺乳を開始していることが観察されたため、正常な生存子豚をしっかりとケアしながら飼養するよう指導しました。

## 牛との関連について

宮崎県は御存じのとおり、黒毛和種を中心に牛の飼養も盛んな場所です。本来、アカバネ病は牛の感染症であることから、県内でアカバネウイルスの感染圧が高まっている可能性についても考える必要があります。牛では生ワクチン及び混合不活化ワクチンがあり、春から初夏にかけて接種されています。しかし、地域によりその接種率はまちまちであるという話も伺っています。

私たち NOSAI 宮崎は 100 名以上の獣医師が県内全域で牛の診療にあたっていることに加え、一般職においても多くの職員が家畜共済に関する業務にあたっています。そのため、このネットワークを活かして県内の牛飼養農家への啓蒙につなげるべく、私の配属先である養豚担当課から全職員に向け今回の症例を中心とした内容について職員間グループウェアを用いて情報発信を行いました。

また、病性鑑定に引き続き、家畜保健衛生所ともその後の経過や県内の状況について情報交換を継続して実施しています。

## 終わりに

養豚の生産現場においては、アカバネウイルスによる異常産はこれまで地域的な発生だったためか、頻繁に報告があるわけではないためか、さほど重要視されているわけではないと考えられます。当該農場では豚の異常産に関しては年間スケジュールに沿ったワクチネーションをしっかりと実施しており、今回の症例に遭遇した際はオーエスキー病、はたまた CSF（豚熱）なども頭に浮かびました。畜主が発生初期に迅速に私へ報告、相談して下さったおかげで早期に原因を特定することができました。養豚場では、体型異常などを呈する奇形はわずかですが見られることもあるかと思います。万が一、今回の症例のような四肢の関節や脊柱の弯曲などの奇形を示す子豚が増加したり、出生後の遊泳運動などの神経症状がみられた際にはすぐにかかりつけの管理獣医師または家畜保健衛生所へ相談していただきたいと思います。

当該農場では、現在では通常の出産が営まれています。本症例による被害は決して小さくはありませんでした。残念ながら現在のところアカバネウイルスの豚用ワクチンはありません。今後気候の変動などの要因によりベクターであるヌカカの動きも気になる場所ですので、効果的な防除法の開発と普及はもちろん、発生の頻度が高まった際には豚用ワクチン開発などが求められることも考えられます。

今回は速報的に 1 症例のみの報告となりましたが、今後、他の農場での抗体保有状況や生産成績との関連、県内での牛の異常産の発生状況との関連などについて調査を進めているところです。調査がまとまり次第、改めて報告させていただければと考えています。

# 食鳥処理場でブロイラーの丸ごと廃棄が増えている原因について考える

人と鳥の健康研究所  
川崎 武志

鶏肉はわが国における日々の食生活の中で今や最もポピュラーで幅広く利用される食材になっています。その食材の衛生上の危害を防止することは国民の食生活の安全を確保するうえでとても重要なことです。わが国では、鶏肉をはじめとする食鳥肉を製造しているすべての食鳥処理施設において、食鳥処理の事業の規制及び食鳥検査に関する法律（通称：食鳥検査法）に基づき、食鳥肉の安全性を一定の水準で確保するための公益事業として食鳥検査が実施されています。その目的は、同法第一条に「食鳥肉等に起因する衛生上の危害の発生を防止し、もって国民の健康の保護を図ること」と示されています。また、第十一条で食鳥処理業者に対して、施設と製品の衛生管理および公衆衛生上の措置の責務について規定するとともに、その具体的手段として、第十二条において①食鳥処理に従事する者の監督、②食鳥処理場の構造設備の管理、③その他食鳥処理につき必要な注意をする、④食鳥処理法に関する違反防止のための意見を食鳥処理業者に述べることを任務とする食鳥衛生管理者を置くことを義務付けています。

2020年2月1日現在、2001年から2018年までの食鳥検査実施状況に関する実績データが厚生労働省により集計され、ウェブ上に公開されています。そこでまず、食鳥検査で不合格となって廃棄されるブロイラーのうち、生産物を全く得ることができずに廃棄されてしまう割合（丸ごと廃棄率）とその推移を主な処分理由ごとに整理してみました（図1）。

丸ごと廃棄率は、全国の食鳥検査で『解体禁止』および『全部廃棄』の処分となった鶏の羽数を合計し、その合計した数を食鳥検査羽数で割って100を掛けて得られる数値として年度ごとに算出しました。また、丸ごと廃棄の処分理由別に廃棄数を食鳥検査羽数で割って100を掛けることで処分理由ごとの廃棄率を算出しました。丸ごと廃棄の理由となった疾病または異常ごとにこれらの数値を比較してみると、各年度にほぼ共通して一部の処分理由の割合が著明に高く推移しており、2018年のデータでは、食鳥検査を受けたブロイラー総数

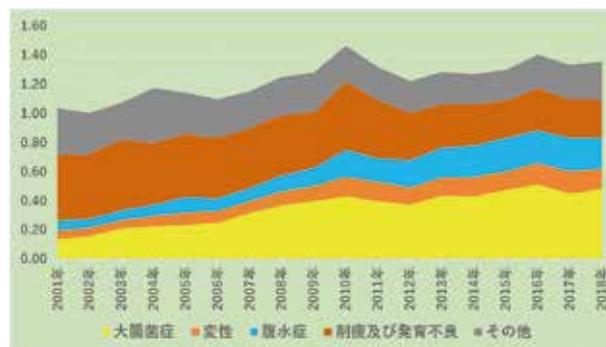


図1 2001年から2018年までの期間における主な丸ごと廃棄の割合と推移。

(=処理羽数)約7.1億羽に対して、大腸菌症が0.48%、消瘦および発育不良が0.27%、腹水症が0.21%、変性が0.14%で、その他の項目をあわせた全体の丸ごと廃棄率は1.36%でした。図1からもわかるように、近年ではとくに大腸菌症(図2)と腹水症(図3・図4)による丸ごと廃棄の増加が目立ちます。2001年では、大腸菌症は0.13%、腹水症は0.07%でしたから、この18年間で前者は約3.7倍、後者は3倍に増加したことになります。本稿では近年増加が著しいこれら2つの異常の増加要因について考えてみます。

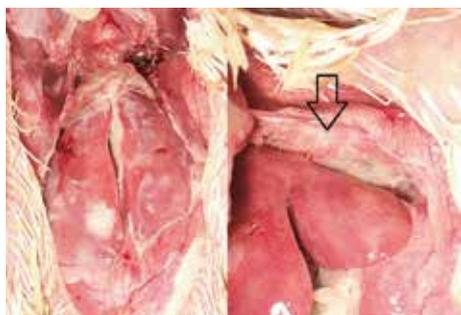


図2 心臓と肝臓を覆うカッテージチーズのような乳黄白色析出物(線維素化膿性炎)。矢印で示すように気嚢が懸濁し、腔内が同様の析出物で満たされる変化は発症の初期段階でもよくみられます。ただし、これらの変化は大腸菌症だけに特有のものではないことに注意する必要があります。



図3 腹水症に特徴的な腹部の波動感ある顕著な膨満。



図4 食鳥検査における腹水症の例。腹水の色は黄色調～赤褐色調で、ゲル状の塊や析出線維素が混じることがあります。腹水症の特徴的な臓器の変化として、心臓の肥大、肝臓の萎縮・被膜肥厚・辺縁鈍化が挙げられます。本症では心嚢(心外膜)肥厚や心嚢水の増加は必ずしもみられませんが、それらを伴う場合は、大腸菌症などを合併していることが多いようです。

## 大腸菌症はどのようにして起こるか

大腸菌症は、その病名からわかるとおり、大腸菌 *Escherichia coli* の感染が発病要因とされる感染症です。大腸菌は広く健康な温血動物の下部消化管に常在しており、通常とくに感染をしたり病気を引き起こしたりすることなく共存している細菌です。一方、鶏を含む多くの動物や人に感染や産生毒素によって多様な病気を引き起こすことが知られている細菌でもあります。従来、大腸菌はとくに何の悪さをするわけでもなく普通に健康な動物や人の腸内に生息しているわけですから、それらがあるとき突然病気を起こすなんてことは、よくよく考えてみれば不思議な感じもします。そこで、まずはつぎの事例で大腸菌症が起こるときの具体的な状況を思い浮かべてみましょう。

**事例：**ある日の朝、毎日の飼育作業を開始しようと鶏舎の一つの扉を開け、いつもどおり鶏群の様子を見渡すと、うずくまっていたり床に横たわって死亡していたりする鶏が目に入ってくる。鶏舎の中を進んでいくとさらに次から次へと同じように具合の悪そうな鶏や死亡した鶏が見つかる……。そういえば、鶏の呼吸音がおかしい。湿った痰の絡んだような呼吸雑音があちこちで聞こえる……。拾った死体をサービスルームなどに持っていき、おなかを開いてみる。黄色いカッテージチーズ様の物質が肝臓や心臓を取り巻いているのを見て「ああ、やっぱり大腸菌だ！」と察知する。そして、その日から数日間は通常よりも多くの死亡が続き、最悪、出荷日齢に至るまで治まらないことがある。

というのが大腸菌症を発病したときの一般的な光景ではないかと思います。

さて、大腸菌は、なぜある日突然感染症を引き起こしたのでしょうか。『通常鶏の腸の中にいる大腸菌』とは

違う、『病原性の強い大腸菌』が外部から侵入して鶏に次々と感染したのでしょうか。たいていの場合、そうではないようです。これまで数多くの症例を経験してきましたが、ほとんどの場合、どうも鶏と共存している大腸菌の一部が何らかの理由で選択的に感染・増殖しているようなのです。その証拠は実際に発生する状況からも見出すことができます。何度も大腸菌症を経験したことのある飼育者であれば、発症する日齢がいつもだいたい同じくらいで、経過も同じようなパターンであることに気付いていると思います。あるいは同じ日、同じような季節に複数の鶏群で発生することもあります。これらのことだけからでも病原性の強い大腸菌が外部から侵入してこの病気を引き起こすのではないことがわかります。

では、なぜ同じような日齢、同じ日、同じような季節に大腸菌症が発生するのでしょうか。その時の鶏舎内の変化によく注意してみてください。発生日から遡った数日間になにか大きな変化があるはずで、床面の敷料の状態、鶏の動き、飼料や水、換気の状態、鶏舎内の温度変化、などなど。死亡羽数を単位時間で区切ってカウントし、どの時間帯に多いかを確認してみると重要な関連要因がどの時間帯にあるのか絞り込みやすくなります。ここで示した事例のようにある朝死亡が増えていた、というケースは大腸菌症に限らず他の感染症でも割合共通することですが、このことから鶏は夜の間（深夜から未明までの時間帯）に体調を崩しやすいことがわかります。深夜から未明にかけての時間帯は気温の変化が激しい時間帯でもあります。とくに体温低下につながる環境温度の急激な低下や冷たい風にさらされるようなことがあると、鶏の体内では免疫システムや粘膜バリアの機能が低下し、微生物の体内への侵入、組織局所への定着および増殖の機会を増大させることにつながります（図5）。

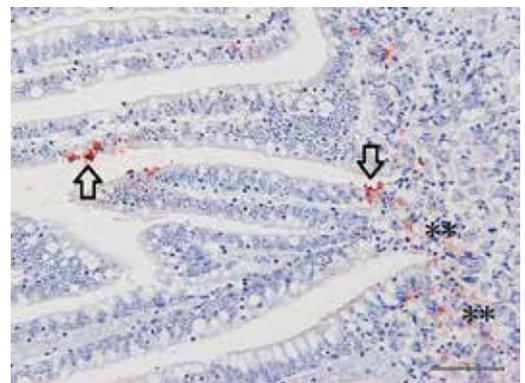


図5 回腸粘膜の表面から侵入する大腸菌（矢印）。粘膜固有層に侵入した大腸菌には組織内で不活化・破壊されてしまうものもありますが、生残したまま組織内で増殖し、血流やリンパ流によって移動していくものもあります（\*\*）。

### 腹水症と大腸菌症は同じ鶏群で発生する

急激な環境温度の変化は、鶏の体調に大きな影響を与えます。急激な環境温度の上昇は熱射病を引き起こしますし、急激な環境温度の低下は平飼いの鶏群では個体密度分布を極端に偏らせませす。鶏群の個体密度ムラは、過度になると密度の高い場所において鶏の物理的な行動制限が生じ、密度の低い場所においては鶏の体表温度を低下させませす。

鶏群の個体密度が高い場所で物理的に行動制限される鶏は、飼料や水の摂取機会が制限されるので、それらを一度に摂取する量が多くなります。飼料と水を一度に過度に摂取をすると急激に腸管容積を増大させませす。腸管容積の急激な増大は腹部に広がっている気嚢を圧迫し、空気の流入容積を制限してしまします。気嚢における空気の流入容積が制限されると呼吸の際の換気効率が低下し、代償性に心負荷が増大します。慢性的にこうした状況が繰り返される状況は、心肥大を引き起こすリスクを高めます。心肥大はやがて房室弁の閉鎖不全をもたらします。それに伴い心内血液の逆流が生じるようになると、静脈系やリンパ路の静水圧上昇につながり、その結果、流路管壁の肥厚や腹水の貯留が起こります。腹水の貯留は腹内圧の上昇を引き起こし、さらに心肺機能への負荷が増大します。こうして負の連鎖が加速して腹水症は急速に悪化していきませす。

一方、鶏群の個体密度が低い場所に取り残されて寝ている鶏は徐々に体表温度を下げてしまします。敷料が湿っていたり、風が直接体表にあたっていたりすると、そうした状況に拍車がかかりませす。腹部を冷やすと腸の

運動が低下します。腸の運動が低下すると腸内容物が停滞するとともに腸の血流も低下します。そうすると粘膜における代謝が低下し、粘膜バリア機能が低下します。腸内容物は腸の滞留部位で発酵（腐敗）し、そこで異常な微生物叢の変化が起こります。細菌や真菌が産生する物質の中には粘膜を傷害するものも含まれますし、増えすぎた細菌の中には脆弱化した粘膜を通過して体内になだれ込むものが出てきます。体表や臓器器官の局所における血流停滞（とくにうっ血）は侵入した細菌などの定着と増殖を促します。粘膜以外、皮膚や関節、血管内皮などさまざまな組織部位においても、血流低下に伴って機能低下や構築変化が起こると、侵入した細菌が増殖するのに好都合な場をつくりだします。こうした出来事が重なり合うことで、感染を感染症に至らしめるターニングポイントをつくるきっかけになるのです。

腹水症や大腸菌症に限らず、鶏が陥る健康異常は、ほとんどが何らかの飼育条件の不具合を反映した結果です。ここで示したように大腸菌症と腹水症が同時に増えてくることはよくあることです。しかし、大腸菌症で死亡が増加していても腹水症がみられない、あるいは腹水症が増加しても大腸菌症がほとんどみられないといったこともあります。飼育中の鶏群に起こる異常はその時々で異なります。問題が起こったときはその都度状況を記録しながら対処していくと、一つ一つの対処を間違いなく進めることができるだけでなく、後々それらの経験が役立つこととなります。

## まとめ

以上、これまで現場で経験してきた実際の個々の症例・事例をつなぎ合わせて一つの機序仮説を示しました。ここで本当は注意しなければならないことが一つあります。大腸菌症と決定する際に何をその根拠にしているかという点です。先にも述べましたが、たいていはおなかを開いて心臓の周りや肝臓の表面、肺周囲の気嚢などにカッターチーズのような物質の析出を目にしてそう判定しているのではないかと思います。いずれにしてもほとんどの場合、肉眼的所見での判定だと思えます。生体の場合は、激しい湿った呼吸雑音を聴取することと、場合によっては目や鼻の周りの汚れ、皮下の熱感を帯びた腫脹、泥状の下痢などで大腸菌症と判断するかもしれません。しかし、これらは必ずしも大腸菌の感染に特有な所見・症状ではありません。また、感染する大腸菌の性質によっては、こうした生体反応の結果を生じないこともあります。さらに大腸菌だけの感染ではなく、それ以外の微生物が同時あるいは前後して重複感染していることも少なくありません。つまり、一般的に大腸菌症と判定している見た目の症状や肉眼所見から大腸菌の感染を特定することはできないのであって、一般に大腸菌症と呼んでいる一連の異常は便宜上の異常の分類であるにすぎず、根本的な問題解決に結び付けていくためには、そこから異常の本質を明らかにし、一つ一つ丁寧に現場の状況を確認して、重なり合った原因を取り除いていく必要があるのです。

近年、食鳥検査において大腸菌症や腹水症が連動するように増加傾向にあるのは、育種改良によって急速な体重増加が実現されてきた結果、飼育期間が短くなった分、日々の状況が大きく変化する中で飼育環境の細かな調整が難しくなっているのもあると思います。また、近年では国内各地の気候変動が激しく、これまでの経験で鶏舎の調整をしても、気が付くと予想外に変化してしまっているということもあるでしょう。とはいえ、健康で異常のない鶏を何事もなく出荷することが本来の目標であることに違いはありません。小さな異常を早期に察知し、その原因を素早く突き止めて取り除き、鶏舎環境を速やかに最適化することこそが、鶏の健康異常を防ぐ最善策であることは間違いありません。病気は治療するよりも予防すること。それを最小限の労力と費用で実現していくことこそが丸ごと廃棄率を低減させ、生産性を最大限にしていく上で最も大切なポイントなのです。

# MPアグロ アニマルヘルス サポートセンターだより

アニマルヘルスサポートセンター  
獣医師 菊畑 正喜

## 連載② マレック病 (Marek's disease-MD) ～神経型 (古典型)～

マレック病 (MD) には、主として末梢神経が侵される古典的MDと、主として内臓諸臓器に腫瘍病変を形成する急性型MDが存在します。そのほかにも皮膚の羽包に腫瘍を形成する皮膚型、虹彩に病変を形成する眼型などがあります。MDウイルスは、皮膚の羽包上皮細胞で増殖し、フケと共に皮膚から排泄されます。そのため常時環境がMDウイルスに汚染されており、鶏はMDウイルスを含むフケを吸引することにより気道感染します。垂直感染はしないとされています。今回は、神経病変を主徴とする神経型についてです。

### ▶▶ 臨床症状

感染は、鶏の品種、日齢および性に関係なく起こりますが、発症するのはその一部です。神経型 (古典型) マレック病は、2～4か月齢に多く見られますが、侵された末梢神経の部位により臨床的に特徴的の症状がみられます。頸部迷走神経が侵された場合には頭頸部を前方に伸長、あるいは、左右に曲げたり、背部に反転します。また、嚙嚢を支配する神経が侵されると嚙嚢の拡張がみられます (写真2)。翼神経叢あるいは翼神経が侵された場合、片側性または両側性に翼の麻痺が起こり、翼の下垂がみられます。座骨神経叢あるいは座骨神経が侵されると脚麻痺が起こり、歩行異常を起こします。病気の進行とともに麻痺を起こし、起立不能となります (写真1)。脚は側方あるいは前後方向に伸長し、時に犬座姿勢をとることもあります。

### ▶▶ 解剖所見

あらゆる末梢神経に病変が認められますが、発生頻度は頸部迷走神経 (写真3)・座骨神経 (写真4)・座骨神経叢 (写真5)・腰仙骨神経叢・翼神経叢が高いです。神経は著しく腫大することが特徴的です。正常な横紋は消失し、やや水腫性で黄色に変色することがあります。

### ▶▶ 組織所見

神経線維間に大、中、小リンパ様細胞が浸潤し、神経細胞は萎縮、消失し正常な構造は見られません。末梢神経以外にも、脳、脊髄においてリンパ様細胞の囲管性細胞浸潤がしばしばみられます。

### ▶▶ 診断

MD (神経型) の診断は、主に臨床症状、剖検所見および病理組織学的に行います。末梢神経病変は、重要な診断的価値があり、野外ではこのような末梢神経病変は本症以外では見られません。そして、リンパ性白血病との類症鑑別においても重要と考えます。



写真1: 古典型 (神経型) MD  
座骨神経叢と座骨神経が侵され脚  
麻痺に陥った採卵鶏

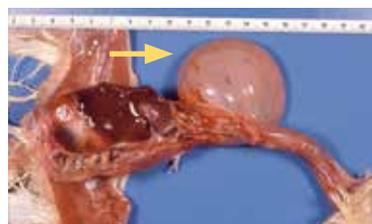


写真2: 古典型 (神経型) MD  
頸部迷走神経が侵されたために起  
きた嚙嚢の腫大 (食滞)



写真3: 古典型 (神経型) MD  
頸部迷走神経の腫大

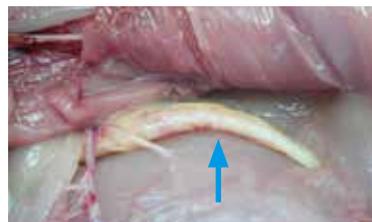


写真4: 古典型 (神経型) MD  
座骨神経の著明な腫大

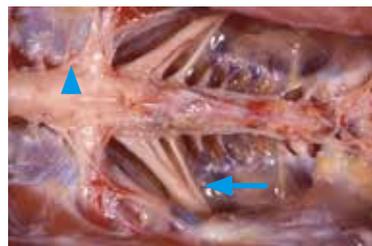


写真5: 古典型 (神経型) MD  
座骨神経叢 (矢) および腰仙骨神  
経叢 (矢頭) の腫大

# 海産魚の滑走細菌症について

## はじめに

海産魚の滑走細菌症は、稚魚では口唇部や体表や尾鰭（おびれ）などに糜爛（びらん）や壊死（えし）あるいは崩壊がおこり、幼魚や成魚では頭部、躯幹、鰭（ひれ）、鰓（えら）などに発赤や出血ときには潰瘍がみられる疾病で、日本では、1970年頃からタイ、ブリ、ヒラメに発生して、ときには大きな被害をもたらすようになりました。

本症は50g以下のカレイ目（ヒラメなど）稚魚のみ、プロノポール（製品名：パイセス エランコジャパン株式会社）による薬浴が承認されており治療が可能ですが、その他の魚種には承認された薬がないため治療ができません。そのため予防に重点を置いた対策が非常に大切になってきます。

そこで、今回は本症に対する予防対策を二つ提案したいと思います

## 原因

*Tenacibaculum maritimum* グラム陰性の長桿菌です。

## 主な症状

体表や吻端などのスレ（＝糜爛や潰瘍）（写真1・2）

## 発生時期

主に稚魚が導入されるのが春先のため、春～初夏にかけて本症の発生が多いです。しかし、愛媛県では冬場に稚魚を導入しても本症が出るので、水温に関わらず、導入して少し経った稚魚に発生する傾向が多いと感じています。

## 発生魚種

全ての海産養殖魚で発生します。

## 予防対策

### ①魚の体表に傷をつけない

様々な文献を見ると、滑走細菌は『体に傷』がなければ感染しないようです。そこで例えば稚魚導入時、魚を網ですくう時は、出来る限りウロコが取れないように体表を傷つけないように優しく取り扱うなど、魚の体に傷がつかないように気をつけて頂くと本症の発生をある程度低減できると思います。

### ②魚のヌメリ（＝体表粘液）を増やす

魚の取扱い前に体表のヌメリを増やしておくこと、スレにくくなったという声があります。魚のヌメリには、脆弱な体表を保護する役目や、付着した病原微生物を洗い流す効果もあります<sup>(1)</sup>。その他にも、様々な生態防御因子が含まれているので、作業前後にヌメリを増やしてやることは効果的です。

※体表粘液が増える商材は様々なものがありますので、詳細は各営業担当者または宇和島検査室までお問合せください。お得意様の飼養形態に最適な商品をご提案させていただきます。

## 【参考文献】

(1) 会田勝美・金子豊二：魚類生理学の基礎、p240、恒星社厚生閣（2013）



写真1：マダイ（体表の糜爛・潰瘍）



写真2：ヒラメ（体表の糜爛・潰瘍）

## MPアグロが3回目の企業ブース出展

～自社企画製品(ワンハート・マイビュー・デルモセント)をPR～

2020年2月22日(土)～23日(日)の2日間、横浜市みなとみらい・パシフィコ横浜で第16回日本獣医内科学アカデミー学術大会が開催されました。新型コロナウイルスの影響もあり、参加が叶わなかった方もいらっしゃったようですが、本年度の参加者は獣医師先生やVTを主体に、管理栄養士や学生も含め2,800名近くとなり、例年と変わらない盛況ぶりでした。MPアグロも3回目の出展となり、今回は動物薬卸業界では初めての独占展開となる自社企画製品として、ワンハート錠「MP+」(ベナゼプリル製剤)を中心に、ジェルタイプサプリメントのマイビュー製品、スキンケアのデルモセント製品を夫々PRしました。

デルモセントシリーズでは、特にバイオバームを手にとって自分の手に試していただくケースが目立ち、匂いについてもとくに女性の方々には好評でした。

また、マイビューを初めて知る先生やスタッフの方々に、口臭、涙ヤケ、吸収率、嗜好性の話をしたところ、「サンプルはないのか?」「使ってみたいので取引したい」などの反響があり、口臭や涙ヤケ対応で悩む病院様も多い中、毎日ごはんにかけるだけというのは簡便で使いやすい等と興味をもっていただきました。



そしてワンハートでは「錠剤が小さくて割りやすいし、パッケージも分かりやすいですね!」と、実際に使用されているVTの方々の意見も沢山いただくことができ、とても充実した2日間となりました。

今後とも、獣医療現場に貢献できるような商品を提案させていただき、お客様のご期待に添えるよう、PRと販売を推進していきたいと意を新たにしました。



## ～令和元年度北海道養豚経営研修会（札幌市）～

## テクニカルサポート部

## CSF(豚熱)を再び撲滅する方策とASF(アフリカ豚熱)への備えを研修

～“北海道ポークの夕べ”で豚肉消費拡大も誓い合う～



主催者挨拶する  
北海道養豚生産者協会  
の日浅文男会長

昨年、11月29日、札幌市ホテルモントレーエデルホフ札幌で令和元年度北海道養豚経営研修会が開催されました。(一社)北海道養豚生産者協会主催により毎年「肉の日」に開催されているもので、道内の養豚生産者、関係機関、臨床獣医師、企業など、過去最高となる約200名が参集しました。

主講師は、わが国CSF(本年2月から「豚コレラ」を「豚熱」に和名変更)研究第一人者の北大教授・迫田義博先生で、「CSFを再び撲滅するために、そしてASFに備えるために」と題して講演。①CSF撲滅のためには野生イノシシ対策の徹底が不可欠であり、ワクチン未使用で清浄化したドイツやリトアニア等の事例を学ぶこと、②新生豚がCSF感染すると死なない持続感染豚となり新たな感染源となることもワクチンの功罪、③一旦ワクチン接種したからには、だれることなく10年間は接種を継続すること、④ASFに備えるため、養豚場の衛生管理を養鶏場並みに引き上げる必要があること等を歯切れ良く解説しました。



歯切れよく講演する  
北大・迫田義博先生

また、鳥取や広島でわが国トップの繁殖成績と生産性を誇るファロスファーム(株)・竹延哲治社長が、アメリカ・オランダとのデータ比較を基に生産性向上の必要性を講演。日本の養豚の課題として疾病のコントロールができていないことも指摘し、疾病管理システムの構築や繁殖と肥育の分業化等を提唱しました。

引き続き、同会場で“北海道ポークの夕べ”が開催され、枝肉共励会受賞農場の豚肉をホテルの一流シェフが料理したステーキやしゃぶしゃぶが振る舞われ、盛会の中、道産豚肉の消費拡大を誓い合いました。



にこやかに解説する  
ファロスファーム(株)・  
竹延哲治社長



会場風景

# 「家畜を薬剤耐性から守る」をテーマに最新の抗菌剤治療を研鑽

～最優秀学術賞は畜産研・芳賀聡先生、大会長賞はNOSAI宮城・松田敬一先生～

昨年12月6～7日、札幌市北海道大学農学部で開催された第9回家畜感染症学会・学術集会に取材参加しました。本学会の会長は酪農大・加藤敏英先生、事務局長は麻布大・佐藤礼一郎先生、毎年6月にシンポジウム、12月に学術集会が開催されています。今回は鈴木定彦大会長（北海道大学人獣共通感染症リサーチセンター長）のもと、「家畜を薬剤耐性から守る」をテーマに、臨床獣医師や大学教官など約160名が参集。1日目は、酪農大・臼井優先生が「獣医療や環境における薬剤耐性問題の実態とその対策」と題して教育講演し、抗菌剤開発後まだ百年の歴史しかなく新薬開発してもすぐ耐性菌出現していること、日本では豚を主体に食用動物への抗菌剤使用量はヒトの2倍と多いが諸対策により2001年以降25%減少していること、ハエや



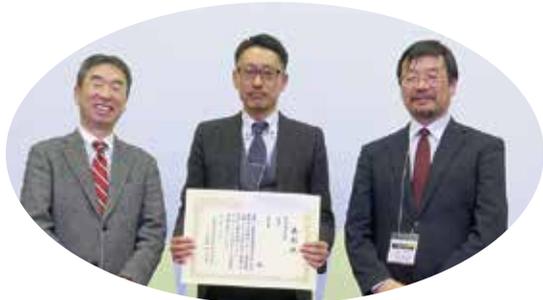
教育講演する臼井優先生



教育講演の座長を担当した酪農大・田村豊先生



推奨研究の成果を発表した、左から加藤敏英先生、河合一洋先生、伊藤貢先生、高橋佐和子先生



最優秀学術賞を受賞した芳賀聡先生（中）と加藤敏英会長（左）、鈴木定彦大会長（右）

が行われました。NOSAI道東・加藤肇先生は子牛の感染症対策は分娩から始まるとの持論から、自作の模擬分娩台を用いた実践的な農家指導例を紹介、宮崎大・大澤健司先生は分娩により子宮内感染のリスクが高くなることや悪露の性状が子宮疾患の診断ツールとして有効であることを提唱、根室農業改良普及センター・宿澤光世先生は分娩直後から哺乳期に留意すべき子牛の飼養管理と具体的な作業の要点を紹介しました。

両日とも途切れることなく活発な質疑が行われ、同学会を挙げて薬剤耐性対策を推進することを確認しあいました。また、従来の講演や発表内容は牛と豚が主体でしたが、今回は馬臨床の立場からの関連質疑も多く、今後、同学会が多面的な広がりを持ち一層発展していくことを予感させながら閉会しました。

（「第10回家畜感染症学会シンポジウム」は15周年記念行事と併せて6月13日～14日に東北大学で、「第10回家畜感染症学会学術集会」は12月5日～6日に東京大学で夫々開催予定）

病院・畜産の排水により耐性菌がヒト・動物・環境で循環していること、未だ家畜において抗菌剤の慎重使用が徹底していないことから国が家畜毎の抗菌剤治療ガイドブックを作成したことなど、薬剤耐性菌対策を論説しました。次いで、4名の先生による推奨研究が行われ、加藤敏英先生は編集に携わった立場から抗菌剤治療ガイドブックの内容を解説、麻布大・河合一洋先生は薬剤耐性を考慮した牛乳房炎治療法の考え方を、アカバネ動物クリニック・伊藤貢先生は養豚管理獣医師が目指すべき抗菌剤適正使用方策を、高橋とんとん診療所・高橋佐和子先生は自身が嫁いだ家族経営養豚場での抗菌剤使用低減に向けた取り組み事例を夫々紹介しました。

2日目には、一般口演13題の発表が行われ、参加者全員投票の結果、最優秀学術賞は、産褥期の乳牛低VE血症は肝臓のVE体内循環機能低下が一因と推察した農研機構・畜産研・芳賀聡先生が、次点となる大会長賞は、生後14日からの早期ワクチンプログラムが子牛呼吸器病予防に有効としたNOSAI宮城・松田敬一先生が受賞しました。最後に「牛の異常産と分娩事故による感染症を科学する」と題したシンポジウムも特別企画され、3名の先生からの話題提供の後、活発な質疑



シンポジウムで話題提供した、左から加藤肇先生、大澤健司先生、宿澤光世先生



大会長賞を受賞した松田敬一先生



学会事務局長の佐藤礼一郎先生



閉会挨拶する加藤敏英会長

## 経済損失が甚大な牛乳房炎の防除に向けて 垣根を越えた総合討議

昨年12月20日、東京都のMeji Seikaファルマ(株)で開催された家畜衛生フォーラム2019に取材参加しました。同フォーラムは日本家畜衛生学会(理事長は麻布大・河合一洋教授)主催で毎年開かれ、今回は農水省、大学、家保、臨床獣医師など全国の家畜衛生関係者約100名が参集しました。

フォーラムの前に開催された日本家畜衛生学会第91回大会では7題の発表があり、世界初のイノシシからサポウイルス検出(麻布大・長井誠先生)、外来生物ヌートリアのレプトスピラ浸潤状況(酪農大・村田亮先生)、酪農主産地の乾乳軟膏使用状況と乳房炎発症率(酪農大・北野菜奈先生)等が関心を引きました。



主催者として開会挨拶する河合一洋理事長(麻布大教授)



共催者として挨拶する(一財)生物科学安全研究所・演岡隆文理事長



フォーラム座長の河合一洋理事長(左)と動衛研・林智人先生(右)

フォーラムでは、冒頭、理事長であり座長の河合一洋先生と、同じく座長の動衛研・林智人先生から、今回のテーマを「牛乳房炎の診断、治療及び予防の最前線」としたことの企画趣旨が説明された後、5名の先生が講演の上、活発な総合討議が行われました。

まず、河合先生が「乳房炎の診断と治療の考え方」と題して基本的考え方を論説。乳房炎治療の97%が乳房炎軟膏等の抗菌剤に頼っており、薬剤感受性検査結果と使用抗菌剤のアンマッチも少なくないので、薬剤耐性対策上からも原因菌の正確な同定が必要であることを強調しました。

次いで、麻布大・篠塚康典先生が「Coliform 乳房炎の病態と治療戦略」

と題して大腸菌性乳房炎治療に対する抗菌剤使用の基本を講演。菌発育陰性の場合、海外では抗菌剤を投与せず自然治癒を待つのが一般的であるのに対し、日本では取り敢えず抗菌剤投与が行われており、エンドトキシン(LPS)コントロール上からも好ましくないことを指摘。続いて、酪農大・樋口豪紀先生が「マイコプラズマ・ボウシスの病原因子とその対策」と題してお得意とするマイコプラズマ性乳房炎の特性と対策を講演。発症前なら治る可能性があるが



総合討議で質問に答える、左から検崎真司先生、菊佳男先生、樋口豪紀先生、篠塚康典先生

発症後は治らず治療対象外であること、本病は子牛のマイコプラズマ性の肺炎や中耳炎が深く関連していることから、農場における総合的な対策が必要であることを提唱。動衛研・菊佳男先生は「サイトカインを用いた牛の乳房炎防除技術の開発と展望」と題して開発中のサイトカイン療法について講演。抗菌剤ではないバイオ医薬品のサイトカインについて<sup>かいこ</sup>を用いて人工的に作成し投与する乳房炎防除法と体細胞数減少等の試験成績を紹介。最後に、かごしま中部農業共済組合・検崎真司先生が「乳房炎ワクチンとその効果」と題して日本で販売されている唯一の乳房炎ワクチンの効果試験について講演。Klebsiella 乳房炎多発農場に対し年4回のワクチン一斉接種により乳房炎の発生率と死産率が低減し費用対効果も認められたことを紹介。



日本家畜衛生学会で発表する麻布大・長井誠先生



熱心な総合討議が行われた会場

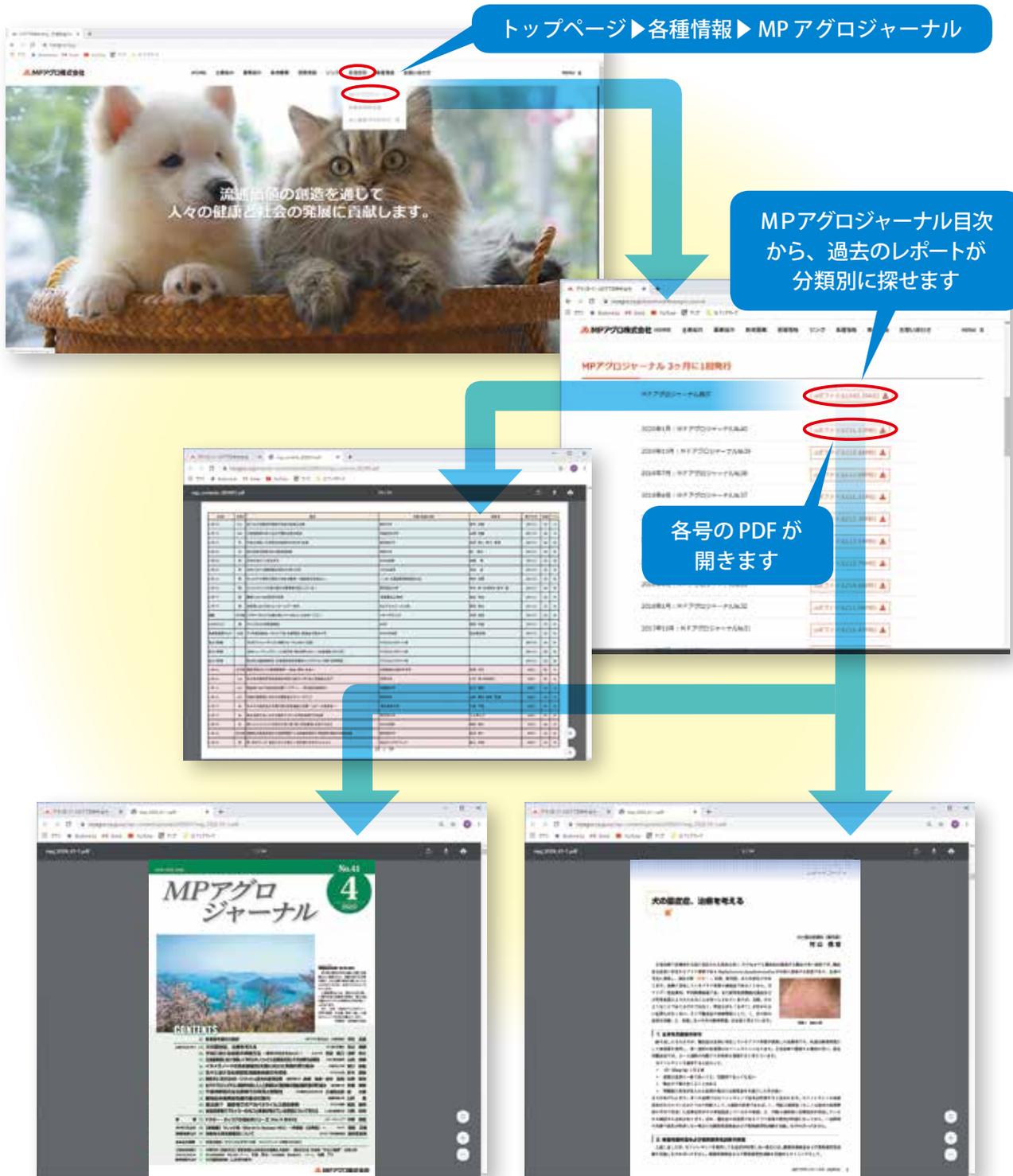
フォーラムの座長と講演した諸先生はいずれも日本乳房炎研究会の中核メンバーでもあることから、乳牛の疾病の中で最も経済損失の大きな乳房炎について最新の情報が提供されるとともに、感染症に携わる専門家が各分野を越えて意見交換できたことは、今後の乳房炎防除に向けて意義深いものと思料されました。



日本家畜衛生学会で発表する紅一点の酪農大・北野菜奈先生

# 「MP アグロジャーナル」の バックナンバーが閲覧できます。

2019年11月にリニューアルした MPアグロ(株)のホームページ から、「MPアグロジャーナル」のバックナンバーが閲覧できます。  
分類や、レポート名の目次も掲載しておりますので、ぜひご活用ください。



函館支店の巻

歴史を感じさせる文化遺産と大自然

～ロマンいっぱいの“道南”編～



ライトアップされた▲カトリック教会

北海道・道南地区には、「歴史を感じさせる文化遺産」が多数現存します。江戸幕府が、対外貿易港の一つとして函館を開港したため、多くの外国人が居留した名残で、「教会」や「洋館」が今でも街並みに溶け込み、異国情緒たっぷりです。また、幕末、戊辰戦争最後の戦いとなった箱館戦争の激戦地・星形要塞「五稜郭」は、現在は公園として一般開放され、春の桜が満開の季節には、約1600本のソメイヨシノが咲き誇るなど、四季折々の情景を楽しむことができます。



桜が満開の五稜郭公園▲(五稜郭タワーから)



▲紅葉の大沼国定公園

また、函館近郊にある「大沼国定公園」、「駒ヶ岳」、「恵山」などの大自然を満喫し、函館の奥座敷と呼ばれる温泉郷「湯の川温泉」で、世界三大夜景の一つと称される函館の夜景や、津軽海峡に浮かぶイカ釣り船の漁火を眺めながらの湯浴みが旅情をかき立て、旅の疲れを癒すこと間違いなしです！！

当然、グルメも豊富ですよ。「イカ・ウニ・ホタテなどの多彩な海鮮」、「道南ブランド豚肉・牛肉・牛乳」、「はこだてビール」、「はこだてワイン」etc…挙げきれないほどです。

本州からは、飛行機とフェリーはもちろん、北海道新幹線が2016年3月開業し、アクセス抜群です。

ぜひ、北海道の海の玄関口として発展した道南地区を堪能してみてください。

(函館支店長 田久保 貴之 記)



▲函館山天然水で作ったサイダー

高松支店の巻

日本の“ウユニ塩湖”・父母ヶ浜

～香川県三豊市の絶景スポット～

今回紹介する香川県の名物は三豊市にある父母ヶ浜です。毎年、夏になると多くの海水浴客で賑わう約1kmにおよぶロングビーチです。

さらに夕方の方角には、一層美しい風景が広がり、その美しい夕陽は「日本の夕陽百選」にも選ばれたことがあるそうです。



▲赤が映える日没の絶景



▲日没1時間前

この父母ヶ浜は最近、南米ボリビアの天空の鏡とも呼ばれる「ウユニ塩湖」のような写真が撮れるとInstagramなどのSNSで人気になっています。

干潮時に砂浜に大きな潮だまり(水たまり)ができます。その水面に天空を映し出す鏡のような光景を見ることができます。

その奇跡のような光景を写真に収めるには風が止まりやすい夕暮れ時がおすす。カメラを地面スレスレに構えて撮りましょう。

近くにはハンバーガーショップやかき氷店など人気のショップもあります。空港からのシャトルバスもありますので、遠方からのアクセスも良好ですよ。

ぜひ、奇跡の1枚を撮りに来られてはいかがでしょうか。

(高松支店長 山田 雅彦 記)



日本の夕日100選に選ばれたことがある夕日の一場面



日没30分前



▲水面ギリギリで撮影するのがポイント

北海道営業部 帯広支店1チーム 計良 亮太



2008年度年間チャンピオン認定証と計良さん

## 仕事も趣味も猪突猛進！！

～十勝の大空に華麗なジャンプ！～

皆さん、まずはネットで「計良 亮太」と検索してみてください。出てきた画像を見ればこの人がどんな経歴の持ち主かすぐに分かるでしょう。今回紹介する帯広支店の計良亮太さんは、“プロ”のスノーモービル選手なのです！



十勝管内池田町出身の計良さんは知人のオススメでスノーモービルを始め、広い雪原を猛スピードで疾走するマシンの魅力にどんどん染まり、プロ転向後は「全日本スノーモービル選手権」の常連として活躍していました。2008年には同選手権の年間チャンピオンにも輝き、モービル界のレジェンドとして歴史に名を刻んでいます。動画サイトでは華麗なジャンプを決める計良さんの



の勇姿を見ることもできるので、是非一度ご覧になってみて下さい（当時このジャンプができるのは日本で数名しかいなかった！）。



入社5年目の計良さんは、モービルで培った勝負根性を武器に、今ではビッグビジネスを次々と成功させる帯広支店の大黒柱に成長してくれました。勝ちにこだわる気力と冷静な判断力を兼ね備える計良さん。帯広支店のトップセールスから北海道のトップセールスになることを目標に掲げ、今日も広大な十勝の雪原を爆走中！！

鹿児島支店 鹿児島1チーム 佐藤 了介

## 新天地で仕事もプライベートもチャレンジ中

佐藤了介さんは入社13年目の34歳。宮崎県出身で東海大学農学部を卒業後、当社に入社しました。初めての配属先・鹿屋支店で12年間の勤務を経て、昨年10月に鹿児島支店へ赴任したばかりです。

鹿屋支店では新入社員の頃から産業動物を担当し、お得意先の皆様に支えられながら成長してきました。常にお得意様のニーズに沿う提案型営業を行い、お得意様の方々に頼りにされる営業社員へとなることを目指し、日々の業務に励んできたとのことです。

そんな佐藤さん、学生時代から運動が大好きで、今でもランニングを日課とし、週に10kmほどは走っているそうで、元旦のニューイヤー駅伝と箱根駅伝のテレビ中継は毎年欠かさず観ており、それを観ることで新年を迎えたことを実感するそうです。まだマラソンに挑戦したことはないそうですが、いつか鹿児島マラソンにチャレンジしたいという夢を抱いているとのことです。

▼冬眠中のカメ

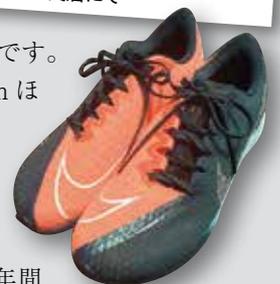


また、幼少時よりカメを飼育しており、写真のカメは30年間連れ添ってきた相棒だそうです。カメの飼育のコツは、冬場の冬眠時期に向け、秋口に給餌量を増やしておくことと暑い口調で語ります。

新天地の鹿児島支店でも、鹿屋で学んだことを活かし業務に励んでいきたいと意気込んでいますので、薩摩半島のお得意先の皆様、佐藤了介 MS をよろしくお願いたします。



支店にて



▲愛用のランニングシューズ（箱根駅伝モデル）

# EXCENEL RTU EZ



マンヘミア性肺炎の治療に有効な  
新しいセフトリオフル製剤

## エクセネル® RTU EZ

セファロスポリン系抗菌剤 動物用医薬品 要指示



※本剤は要指示医薬品であるので、獣医師等の処方箋・指示により使用してください。※第一次選択薬が無効の症例に限り使用してください。



最前線の疾病対策情報をWEBで公開!  
会員登録するだけで、すべての動画をご視聴いただけます。

[www.zoetis.jp/ls/cattle/index.aspx](http://www.zoetis.jp/ls/cattle/index.aspx)

ゾエティス 牛



検索



ゾエティス・ジャパン株式会社  
〒151-0053 東京都渋谷区代々木3-22-7

zoetis®

# Nobivac

Essential protection for essential bonds

劇 動物用医薬品 [要指示医薬品]  
**ノビバック®**

守りたい絆。  
 ワクチンにできること。



犬用



**ノビバック®DHPPi+L**

犬用7種混合ワクチン



**ノビバック®DHPPi**

犬用5種混合生ワクチン



**ノビバック®PUPPY DP**

犬用2種混合生ワクチン



**ノビバック®LEPTO**

犬レプトスピラ菌不活化ワクチン

- 犬パルボウイルスおよびジステンパーウイルスがハイタイターのワクチンです。
  - ☑ 移行抗体の影響を受けにくく、優れた免疫誘導で効果的に感染症を防御します。
- 犬パルボウイルスの野外株(2a、2b、2c)に対する防御効果が攻撃試験で確認されています。
- ヨーロッパ、アメリカをはじめ世界各国(110か国以上)で販売されている信頼あるワクチンブランドです。
- 必要な抗原のみを含んだ動物に負担の少ないワクチンです。

製造販売元(輸入)

MSDアニマルヘルス株式会社 ノビバック®に関する技術的なお問い合わせ

**Nobivac®LINE ☎0120-807-220**

(月～金 9:00～12:00 13:00～17:00 土日祝日を除く)

 **MSD**  
 Animal Health

22.11.30 JP/NOV/1119/0008



# 40年目のイーサック YEA-SACC®

イーサックの他に類を見ないpH安定作用に目をつけて、一つの実験を試みてみました。日本の酪農の現場で日々アミノアシッドで与えられている重曹との置き換えです。毎日例えば一頭につき200g与えている重曹を10gのイーサックで置き換えたらどうでしょう、もしかして重曹よりもイーサックがよい働きをしたら...昨年私たちが行った試験の結果、イーサックは重曹よりも有意にpHを下ろす働きを抑制したことが確認されました。しかも先にシロカオリを伝えた通り、イーサックは生産成績もサポートしてくれています。

「イーサック?聞いたことあるけど、もう古い商品でしょ?もっと新しいのがあるじゃない?」いえいえ、そんなことおっしゃらず!発売以来、イーサックは500以上の農場試験でその働きを実証され続けています。イーサック1026は一日一頭10gで乳牛のpHを安定させ、歴史と実績を支えられたイーサックを今こそお試しください!

## ぐるりと見方を改めてみました。

サックをもちと日本の酪農に役立てる方法はないものか、40年の節目に私たちは...

献する商品として英国のカーボントラスト社にも認証を受けています。そんなイーサックは、牛の温室効果ガス排出抑制に影響をもち、持続可能な畜産に貢献します。飼料効率アップを支えるイーサックは、その優れた特性を認め、

**後押しします。飼料効率アップを支えるイーサックは、その優れた特性を認め、**

**め、④ 乳量増加や増体をサポートし、⑤ 空胎期間の短縮を通じて繁殖成績を**

**面の両者が整い、③ 乾物摂取量の増加を促し、栄養の利用効率が高まるた**

**抑えてアミノアシッドの予防に貢献します。また、繊維分解菌と乳酸利用**

**れ、嫌気環境が整い、② 糖が利用されるため、急激なpHの変動を**

**そんなイーサックがルーメンに取り込まれると① 酸素が利用さ**

作用する特別な菌を使用しています。

イーサックは乳酸利用/ケナリアと繊維分解/ケナリアの両者に母、繊維分解/ケナリアのみに作用する酵母も多岐にわたります。乳酸利用/ケナリアだけに作用する酵母の特徴を持っています。

物と同じ、個性も、ヒトや他の動物と異なり、わけではありませらみんな同じ働きをするのをご存知ですか?酵母はその両方を産生するものがある育を促す「ベジチド」のみ、そして乳酸利用種のルーメン微生物の生育を促す「ベジチド」のみ、微生物の生育を促す「ベジチド」のみ、

ここで、これらの酵母細胞はルーメン微生物を最適化するものがあります。これが特定の酵母にだけ、ルーメンのpHが急激に変化するのを防ぎ、

ぐるりと見方を改めてみました。

「ぐるり」としていただきありがとうございます。

ここで少し、今年で誕生40周年の私たちの特別な商品、『イーサック1026』のごと、酵母のことをお話しさせていただきます。

私たちオリエックは、酵母菌を酪農に生かす「オリエック」。イーサックの主成分である酵母菌、サッカロマイセスセルビシエ1026株は、数千もの候補となった酵母をひとつひとつ試し、牛のpHを最も引き出すものとして選び抜かれた独自の菌株です。

イーサックの1026株を始めとする酵母菌にはルーメンに取り込まれると、嫌気性環境を好む繊維分解菌と乳酸利用菌が活動するの助けとなる酸素と糖を利用し、それらの活動環境を母を牛に与えるメソバシドです。

母を牛に与えるメソバシドという物質も産生します。

の二つ目ですが、その中にも繊維分解菌のルーメン物の育成を促す「ベジチド」という物質も産生します。



オールテック・ジャパン合同会社  
福岡県福岡市中央区天神3-3-5 天神大産ビル4階 電話：092-718-2288 FAX：092-781-6355



## ささえあ製薬株式会社

FUJITA PHARM ×  KYOTOBIKEN

動物用医薬品メーカーのフジタ製薬と動物用ワクチンメーカーの京都微研は、両社の営業機能を統合した新会社ささえあ製薬を設立しました。ささえあ製薬では、予防ワクチンから治療薬まで両社の製品を一貫してご提供できる営業体制を構築することで、長年築き上げてきた代理店様との友好的・協力的な関係を一層強固なものとし、より多くのエンドユーザー様に対する製品と情報のご提供を実現してまいります。



**Sasaeah**

**Resonance with You**

動物と人が奏でる暮らしのために



効果、浸透中。

お



安心が毎日続けば、“飼い主の幸せ”も続いていきます。

守る力が続くフィラリア症予防薬

**アドボケート®**

製品名：アドボケート® 犬用  
アドボケート® 猫用



- アドボケート®は、お薬を背中にとらすだけのスポットタイプなので、どんな犬猫にも簡単に投薬できます。
- 定期的な投薬により効果が持続。アドボケート®の駆虫はくプロアクティブ。
- フィラリア症予防だけでなくノミ成虫・おなかの虫まで1本で効く。

犬用 猫用 劇 指定 要指示医薬品 動物用医薬品

ノミ成虫、おなかの虫まで1本で効く



犬系状虫



ノミ



回虫



鉤虫



ニキビタニ  
※犬用製品のみ



ヒゼンタニ  
※犬用製品のみ



ミミヒゼンタニ  
※猫用製品のみ

バイエル薬品株式会社 動物用薬品事業部

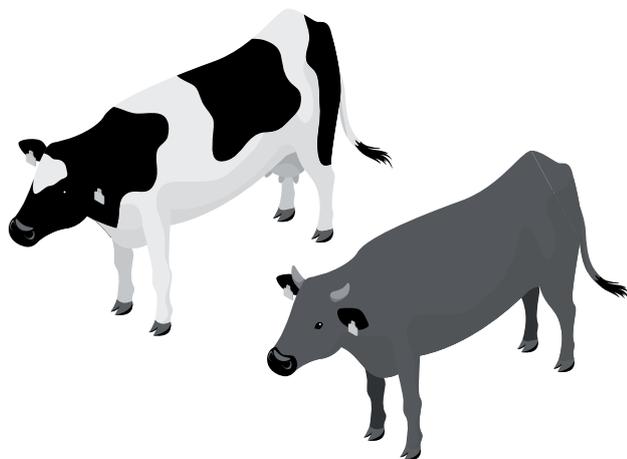
www.bayer-ah.jp

【お問い合わせ先】0120-126-471

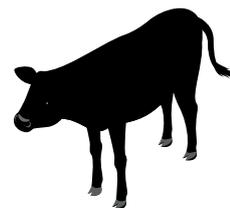
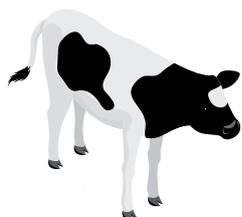
TOA BIOPHARMA CO., LTD.



新処方



ビオスリーエースが、  
新しく生まれ変わります。



3種の生菌はそのままに、  
嗜好性と品質が向上しました。  
遺伝子組換え原料未使用です。

(NON-GMO)



生菌入り混合飼料

**ビオスリーエース<sup>®</sup>**  
Bio-three<sup>®</sup> Ace



東亜薬品工業株式会社

〒151-0073 東京都渋谷区笹塚 2-1-11 TEL 03-3375-0511 <http://www.toabio.co.jp>

動物用医薬品 要指示 指定 使用基準

# 牛用コクシックス®

牛用トルトラズリル製剤

## 1 大容量

牛用トルトラズリル製剤で国内初となる 250mL ボトルを新発売しました。多頭飼育における子牛への投与を考え、投薬のコストダウンを実現しました。

## 2 残量の明瞭化

半透明ボトルに目盛がついているので、一目で残量を把握することができます。



## 3 計量カップ

計量カップが添付されています。簡単に投与量を量ることができるので、用法及び用量の遵守に繋がります。



注意—獣医師等の処方箋・指示により使用すること 注意—使用基準の定めるところにより使用すること

動物用医薬品 要指示 指定 使用基準

# 豚用コクシックス®

豚用トルトラズリル製剤

使いやすい計量ポンプ付きの抗コクシジウム製剤が登場！

## 1 衛生設計

ポンプ先端にソフトノズルを装着することで、液だれを避け、薬剤をこぼすことなく、衛生的に取り分けることができます。

## 2 品質にこだわった国内製造

豚用コクシックスは、国内工場で製造しています。国内製造をすることで、獣医師の先生方や養豚家の皆さまへ「安心」と「信頼」をお届けいたします。



A 飼料

# セルコ-pH

有機酸混合飼料

使いやすい液体有機酸  
飲水ですばやく添加できます！

\* 数種類の有機酸を独自のバランスで配合

\* 飲水ラインに添加することで、飲用水の pH を低下させます

\* 胃やそ嚢（鶏）上部消化管の健康を維持し、消化をサポート

\* 腸内細菌叢のバランスを整え、腸管健康を維持



対象動物：豚、鶏  
包装：25 kg ポリタンク

**共立製薬株式会社**  
東京都千代田区九段南 1-5-10

お問い合わせ先 / TEL 03-3264-7559



私たちは人と動物の健康を向上することで人類に奉仕するという目標を掲げています。

そして、多くの動物・飼い主・生産者・獣医療関係者のため

「Value through Innovation—イノベーションによる価値—」を創出します。



Boehringer  
Ingelheim

ベリンガーインゲルハイム  
アニマルヘルスジャパン(株)  
東京都品川区大崎2-1-1

# Meiji Seika ファルマの 殺虫剤・消毒剤シリーズ

清浄な環境を  
バックアップ!



殺虫剤シリーズ

ネオニコチノイド系ハエ成虫駆除剤

**フラッシュベイト®-WP**

包装: 10g×10、25g×10

ピレスロイド系殺虫剤

**ラピタ®**

包装: 1kg、5kg

有機リン系・ピレスロイド系配合殺虫剤

**エスミック®**

包装: 1kg、5kg、10kg

カーバメイト系吸血害虫駆除剤

**バリゾン®** 乳剤

包装: 17L

消毒剤シリーズ

リニアC10・カチオン系消毒薬

**アストップ®**

包装: 1L、18L、180L

**アストップ® 200**

包装: 18L、50L、180L

殺ウイルス・殺菌消毒薬

**パコマ®**

包装: 1L、18L、180L

**パコマ® L**

包装: 1L、5L、18L

**パコマ® 200**

包装: 18L、180L

塩素系殺ウイルス殺菌消毒薬

**クレンテ®**

包装: 1kg、50kg

**スミクロール®**

包装: 2.5kg (発泡性錠剤)

殺オーシスト消毒薬

**ゼクトン®**

包装: 20kg、200kg

動物用医薬品

使用の際は製品のラベルをよくお読みください

Meiji Seika ファルマ株式会社

東京都中央区京橋 2 - 4 - 16

新発売

ポイントケアならこの形



DS PHARMA  
ANIMAL HEALTH



(動物用医薬品) 副腎皮質ホルモン外用剤

**アレリフローション®**

■製造販売  
DSファーマアニマルヘルス株式会社 <https://animal.ds-pharma.co.jp>

# 予防を科学し、人と動物を健やかに

## 鶏用ワクチン

日生研ニューカッスル生ワクチンS  
 日生研C-78-IB生ワクチン  
 日生研MI-IB生ワクチン  
 ガルエヌテクトS95-IB  
 日生研NB生ワクチン  
 日生研ILT生ワクチン  
 日生研IBD生ワクチン  
 AE乾燥生ワクチン  
 日生研芽利用鶏痘ワクチン  
 日生研乾燥鶏痘ワクチン  
 ガルエヌテクトCBL  
 日生研MG不活化ワクチンN  
 日生研ACM不活化ワクチン  
 日生研NBAC不活化ワクチン  
 日生研EDS不活化ワクチン  
 日生研EDS不活化オイルワクチン  
 日生研鶏コクシ弱毒3価生ワクチン(TAM)  
 日生研鶏コクシ弱毒生ワクチン(Neca)

## 馬用ワクチン

日生研日本脳炎TC不活化ワクチン  
 エクエヌテクトFLU  
 エクエヌテクトERP  
 馬蹄肺炎不活化ワクチン“日生研”  
 日生研日脳・馬ゲタ混合不活化ワクチン  
 エクエヌテクトJIT  
 日生研馬ロタウイルス病不活化ワクチン  
 破傷風トキシイド「日生研」

## 豚用ワクチン

日生研日本脳炎生ワクチン  
 日生研日本脳炎TC不活化ワクチン  
 日生研PED生ワクチン  
 日生研TGE・PED混合生ワクチン  
 日生研豚丹毒生ワクチンC  
 日生研豚丹毒不活化ワクチン  
 スワインテクト-SER-ME  
 日生研AR混合ワクチンBP  
 日生研ARBP混合不活化ワクチンME  
 日生研ARBP・豚丹毒混合不活化ワクチン  
 日生研グレーサー病2価ワクチン  
 日生研豚APワクチン125RX  
 スワインテクトAPX-ME  
 日生研MPS不活化ワクチン  
 日生研豚APM不活化ワクチン

## 牛用ワクチン

アカバネ病生ワクチン“日生研”  
 日生研牛異常産3種混合不活化ワクチン

## 魚用ワクチン

オーシャンテクトVNN

## 犬・猫用ワクチン

日生研狂犬病TCワクチン  
 (共立製薬株式会社販売です)



日生研株式会社

〒198-0024 東京都青梅市新町9丁目2221番地の1

TEL 0428-33-1009 (営業部)

URL <http://www.jp-nisseiken.co.jp>

# 動物たちの健康をサポートします。

動物用医薬品



## 鶏用製剤

オイルバックス®7R  
 オイルバックス®6R  
 オイルバックス®5R  
 オイルバックス®NB2  
 オイルバックス®SETi  
 オイルバックス®MG  
 オイルバックス®EDS-76  
 オイルバックス®NB2G  
 オイルバックス®NB2GR  
 オイルバックス®Reo  
 ND生ワクチン「KMB」S  
 鶏伝染性気管支炎生ウイルス予防液  
 IB TM生ワクチン「KMB」  
 アビテクト®IB/AK1000  
 アビテクト®IB/AK  
 ニューカッスル・IB混合生ワクチン「KMB」  
 アビテクト®NB/TM  
 ILT生ワクチン「KMB」  
 IBD生ワクチン「KMB」L  
 アビテクト®IBD/TY2  
 ニューカッスル病ウイルス赤血球凝集素\*

## 豚用製剤

スイムジェン®rART2/ER  
 スイムジェン®rART2  
 スイムジェン®TGE/PED  
 動物用日脳TCワクチン「KMB」  
 日本脳炎・豚バルボ混合生ワクチン「KMB」  
 豚バルボワクチン「KMB」  
 豚バルボ生ワクチン「KMB」  
 レスピフェンド®MH  
 豚丹毒生ワクチン「KMB」

## 牛用製剤

牛異常産ACA混合不活化ワクチン「KMB」N  
 アカバネ病生ワクチン「KMB」  
 炭そ予防液「KMB」  
 ツベルクリン\*  
 プルセラ急速診断用菌液\*

## 馬用製剤

馬インフルワクチン「KMB」  
 動物用日脳TCワクチン「KMB」  
 馬インフル・日脳・破傷風3種混合ワクチン「KMB」  
 炭そ予防液「KMB」

## 犬猫用製剤

狂犬病TCワクチン「KMB」

\*印以外のワクチンには要指示医薬品  
 ©使用前には必ず使用説明書を読み、注意事項を守って使用してください。

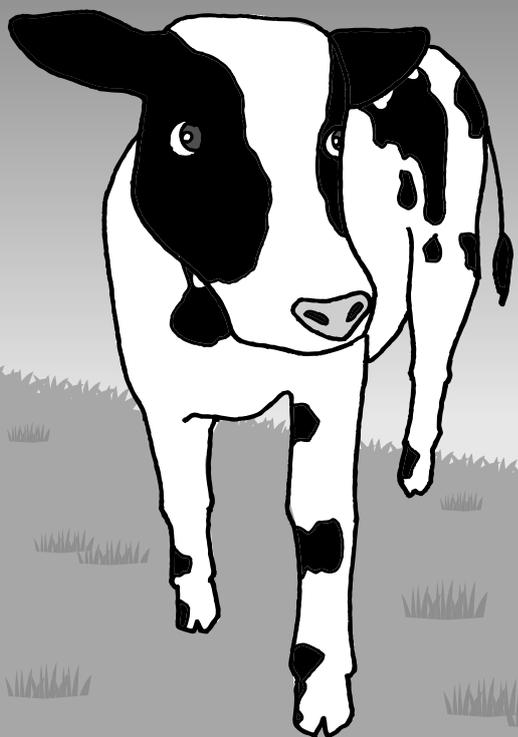
kmb

KMバイオロジクス株式会社  
 ☎(096) 345-6505 (営業直通)  
 ☎(03) 3443-0177 (東京営業所)

KM1904-4

動物用医薬品  
要指示医薬品

# あすかアニマルヘルスの牛繁殖用ホルモン剤



腔挿入プロゲステロン・エストラジオール安息香酸エステル配合剤

## プリッド® デルタ

性腺刺激ホルモン放出ホルモン製剤

## コンサルタン® 注射液

【劇】プロスタグランジン F<sub>2α</sub>類縁体製剤

## レジプロン®-C

注射用血清性性腺刺激ホルモン

## 動物用セトロピン®



製造販売元

あすかアニマルヘルス株式会社

東京都港区芝浦二丁目15番6号  
TEL. 03-5439-4188 FAX. 03-5439-4191

### ■取扱製品リスト

- マレック病生ワクチン
- MD生ワクチン (CVI)
- バックスオンMD (CVI)-N
- バックスオンMD (HVT+CVI)-N
- 2価MD生ワクチン (HVT+SB-1)
- イノボ鶏痘/2価MD生ワクチン (H+S)
- NB(C) 混合生ワクチン
- NB生ワクチン (B1+H120G)
- IB生ワクチン (H120G)
- IBD生ワクチン (パーシ2)
- 鶏痘生ワクチン (チック・エヌ・ボックス)
- 鶏痘生ワクチン (ポキシン)
- Mg生ワクチン
- AE生ワクチン
- Mg不活化ワクチン (MG-Bac)
- アビプロSE



japan

## va:ino:va

veterinary prevention strategies

### ワクチノーバ株式会社

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

105-0013 東京都港区浜松町1丁目24-8オリックス浜松町ビル4階  
Tel 03-6895-3710 Fax 03-6895-3711

事業内容: 動物用医薬品、動物用医薬部外品及び動物用医療機器の開発、製造、販売及び輸入  
EWグループ: ワクチノーバインターナショナル(オランダ)、アビアージェン(Aviagen)、  
ハイライン(HyLine)、ローマン(Lohman Tierzucht)、アクアジェン(AquaGen)

# 予防対策は ワクチノーバ



エサから一滴でも絞り出せ！



レブセルSC

飼料から得られる利益を最大に

*Saccharomyces cerevisiae* CNCM I-1077は、ルーメン用の特別な酵母として、INRA(フランス国立農業研究所)で選抜された菌株です。

- 乳量の増加: +1.1\*~2.4 Kg/頭/日
- 飼料効率の向上: 乾物摂取量1Kgあたり50g\*~120gの乳量増
- ルーメンpHの安定化と繊維消化率の向上

\* 1菌株 (I-1077)、1つの推奨添加量(100億CFU/日)で実施した試験のメタ解析の結果 (De Ondarza et al., 2010)



レブセルSC  
ルーメン用に開発された生きた酵母

\* レブセルSCはEUにおいて、乳肉牛の生産成績を向上させ、乳用ヤギ、雌羊、ラム、馬に使用できることが認められています。(E1711/4a1711/4b1711)

ラレマンドバイオテック株式会社 ■ SPECIFIC FOR YOUR SUCCESS  
Tel: 03-5418-8181 Mail: Kikaku-LBIO-JP@lallemand.com  
〒105-0014 東京都港区芝2丁目3番3号 芝2丁目大門ビルディング

www.lallemandanimalnutrition.com



NEW! 自社製造を開始しました

マンノクリーンβ

酵素処理やし油かす

私たちが  
つくっています。

「畜産の生産性改善へ、ユニーク且つ安心安全なソリューションを提供したい」  
マンノクリーンβはそんな思いから開発され、  
日本ニュートリションが初めて酵素処理製造する機能性飼料です。



日本ニュートリション株式会社

東京都港区南青山1-1-1 新青山ビル西館22階  
Tel. 03-5771-7890 HP: <https://www.jnc.co.jp/>

おなかの中から健康管理  
酵母・枯草菌・乳酸菌を利用して

有用微生物配合  
混合飼料

# NB-10

NET20kg

乳牛用

- 1) 繊維分の消化が促進され、餌食いが向上します。
- 2) 消化率が良く、牛の唾液の分泌とともにルーメン内のpHの安定化に役立ちます。
- 3) 糞の臭気低減効果が期待できます。
- 4) 泌乳量の増加が期待できます。

使用上の注意

添加量：全飼料に対して0.15~0.2%  
保管場所：直射日光を避けて冷暗所に  
保存



日本微生物化学株式会社

群馬県安中市板鼻字中川原2459-124  
TEL 027-380-5040(代) FAX 027-382-6292

お詫び  
と訂正

本誌 2020 年 1 月号で、下記の 2 箇所にて誤りがありましたので、お詫び方々修正させていただきます。

- ① P20 レポート：乳牛の分娩前後の栄養代謝と卵巣機能の回復（帯広畜産大学 川島 千帆先生）  
はじめに 下から 1 行目 誤）成長因子-I ⇒ 正）成長因子-1
- ② P46 みみより情報：「令和元年度日本家畜臨床学会総会・第 50 回学術集会（盛岡）」  
写真のコメント 誤）挨拶する NOSAI 岩手・菊池一男組合長 ⇒ 正）挨拶する NOSAI 岩手・菊池一男組合長

本誌発刊から本号（No41号）で11年目を迎えることができました。執筆寄稿していただいた先生方をはじめ、作成に携わっていただいたすべての方々に感謝いたします。この節目を機に、表紙のデザインとレイアウトをリニューアルさせていただきました。今後ともこの業界にとって有益な情報をご提供していきたいと思っていますので、どうかよろしく願っています。

さて、新型コロナウイルス感染症が国内外で大変なことになるにつれて、WHOも世界的な大流行となっており「パンデミック」になっていると評価しました。約100年前に発生したインフルエンザによる「スペイン風邪」はH1N1という人類が初めて経験する血清型により、激甚な被害が発生し、世界で5000万人の死者が出たとされています。その当時に比べて医療も免疫力も格段の差があり、そこまでの被害にはならないと思いますが、個人的には今言われている予防策を実施しながら、抵抗力をつけていきたいと思っています。

（編集長：アニマルヘルスサポートセンター 菊畑 正喜）

編

集

Editor's  
Voice

後

記

WHOがパンデミック宣言した新型コロナウイルスが世界を席巻していますが、一刻も早く終息に向かうことを願わずにはられません。

新型コロナ感染拡大で自粛ムードが一気に高まり始めた頃、私事ですが2月中旬から前立腺癌摘出手術のため3週間入院しました。幸い術後の経過も良く、退院翌日から本誌の編集作業に復帰することができました。開腹手術は43年前の交通事故以来でしたが、ロボット支援手術で最新医療の恩恵を受け、骨シンチ検査では他部位への転移や別の癌も認められず、身体のオーバーホールとリニューアルができた次第です。

本誌も創刊10周年を記念し、4月号から表紙をリニューアルしました。今後とも、お得意様ファーストの目線を忘れず、獣医療の発展に向けて、より有益かつ正確な情報を発信していきたいと意を新たに「北のよろず相談獣医師」です。

（編集主幹：本社 佐藤 時則）

## MPアグロジャーナル 2020年4月号 No. 41

2020年4月1日発行

ISSN 2185-2499

発行 MPアグロ株式会社

〒061-1274 北海道北広島市大曲工業団地6丁目2-13

TEL: 011-376-3860(代) FAX: 011-376-3450

発行人 木村 友彦

編集 菊畑 正喜、佐藤 時則、植田 昌明、佐藤 信幸、谷村 寛志

印刷 株式会社 i プランニング KOHWA

〒700-0942 岡山県岡山市南区豊成3丁目18-7

TEL: 086-264-5888(代) FAX: 086-262-1525

■本誌のバックナンバーは、MPアグロ株式会社のウェブサイト (<http://www.mpagro.co.jp/>) からダウンロードできます。

■本誌に関するお問い合わせは、下記にお願いいたします。

執筆者へのお問い合わせ・照会等  
編集事務局(アニマルヘルスサポートセンター)  
E-mail: 770215kikuhata@mediceo-gp.com  
TEL: 086-902-2200 FAX: 086-264-2500

広告掲載に関するお問い合わせ  
東京本部 営業推進部: 佐藤 信幸  
E-mail: 770158sato@mediceo-gp.com  
TEL: 03-6706-7505 FAX: 03-6706-7558


**MPアグロ株式会社 事業所一覧**

支店名	住所	電話番号	FAX
本社	061-1274 北海道北広島市大曲工業団地6丁目2番地13	011-376-3860	011-376-3450
東京本部	114-0013 東京都北区東田端1-17-42	03-6706-7505	03-6706-7558
岡山オフィス	709-2122 岡山県岡山市北区御津吉尾1番地1	086-724-9724	086-724-3361
福岡オフィス	814-0132 福岡県福岡市城南区干隈2丁目44-3	092-407-1452	092-873-6170
札幌支店	061-1274 北海道北広島市大曲工業団地6丁目2番地13	011-376-2500	011-376-2600
旭川支店	070-0040 北海道旭川市10条通13丁目24番地98	0166-26-0281	0166-25-3532
函館支店	041-0807 北海道函館市北美原1丁目4番11号	0138-47-2451	0138-47-2454
帯広支店	080-0028 北海道帯広市西18条南1丁目2番地37	0155-41-2700	0155-41-2600
帯広(北見エリア)	080-0028 北海道帯広市西18条南1丁目2番地37	0155-66-7647	0155-34-3365
釧路支店	084-0906 北海道釧路市鳥取大通4丁目18番24号	0154-51-9207	0154-51-9206
青森支店	039-1121 青森県八戸市卸センター2丁目2の13	0178-20-2011	0178-28-5811
秋田支店	019-2625 秋田県秋田市河辺北野田高屋上上前田表77番1	018-881-1550	018-881-1551
盛岡支店	020-0891 岩手県紫波郡矢巾町流通センター南3丁目4の17	019-638-3291	019-638-3294
山形支店	990-2339 山形県山形市成沢西4丁目4番16	023-688-3121	023-688-3138
仙台支店	982-0036 宮城県仙台市太白区富沢南2丁目8番9号	022-245-4306	022-245-4391
東京支店	114-0013 東京都北区東田端1-17-42	03-6706-7510	03-6706-7622
北関東支店	337-0004 埼玉県さいたま市見沼区卸町1丁目20	048-748-5230	048-685-8200
大阪第一支店	571-0043 大阪府門真市桑才新町22-1	06-6530-1100	06-6916-7322
大阪第二支店	571-0043 大阪府門真市桑才新町22-1	06-6530-1177	06-6916-7330
兵庫支店	673-0005 兵庫県明石市小久保5丁目7番地の9	078-926-1103	078-926-1106
岡山支店	709-2122 岡山県岡山市北区御津吉尾1番地1	086-724-4880	086-724-4889
広島支店	739-0036 広島県東広島市西条町田口3435-7	082-420-2030	082-425-6155
山口支店	754-0896 山口県山口市江崎2919番地1	083-989-5551	083-989-6355
鳥取支店	689-2303 鳥取県東伯郡琴浦町徳万451番地1 榎田ビル1階	0858-52-6151	0858-52-6155
島根支店	699-1113 島根県雲南市加茂町東谷97番地2	0854-47-7380	0854-47-7335
高松支店	761-0301 香川県高松市林町2534番地1	087-815-3103	087-815-3105
徳島支店	771-1220 徳島県板野郡藍住町東中富字東傍示1番1	088-693-4131	088-693-4132
松山支店	791-2111 愛媛県伊予郡砥部町八倉158番地1	089-969-0252	089-969-0253
宇和島支店	798-0085 愛媛県宇和島市宮下甲1375番地1	0895-26-2710	0895-26-2730
福岡第一支店	814-0132 福岡県福岡市城南区干隈2丁目44-3	092-407-1455	092-873-6522
福岡第二支店	814-0132 福岡県福岡市城南区干隈2丁目44-3	092-407-1465	092-873-6527
熊本支店	862-0967 熊本県熊本市南区流通団地1丁目10番地2号	096-377-2716	096-379-6345
宮崎支店	885-0021 宮崎県都城市平江町28号3-2	0986-25-8900	0986-25-8931
鹿児島支店	891-0131 鹿児島県鹿児島市谷山港2丁目3番地12	099-284-2510	099-284-2512
鹿屋支店	893-0065 鹿児島県鹿屋市郷之原町15104番地1号	0994-44-3456	0994-44-3457
AHSC	702-8032 岡山県岡山市南区福富中2丁目6-18	086-902-2200	086-264-2500
札幌物流センター	061-1274 北海道北広島市大曲工業団地6丁目2番地13	011-376-3811	011-376-3755
帯広物流センター	080-0028 北海道帯広市西18条南1丁目2番37	0155-41-2705	0155-41-2602
盛岡物流センター	020-0891 岩手県紫波郡矢巾町流通センター南3丁目4の17	019-638-9947	019-638-3294
関東物流センター	337-0004 埼玉県さいたま市見沼区卸町1丁目20	048-720-8309	048-681-0752
御津物流センター	709-2122 岡山県岡山市北区御津吉尾1番地1	086-724-4816	086-724-4882

※AHSCはアニマルヘルスサポートセンターの略称です。