

MPアグロ ジャーナル

2020

1

No.40

CONTENTS

レポートコーナー

連載

AHSCだより
みみより情報

ご当地名物紹介

この人にスポット

動物病院だより

八戸えんぶり (青森県八戸市)

えんぶりとは、初春の神事として青森県八戸市一円でおこなわれます。発祥には様々な説がありますが、鎌倉時代の初め、南部氏の祖・南部光行が奥州の地にやってきた頃に始まったと言われていいます。奥州で迎える初めての正月に、酒の勢いで抜刀乱舞となった家来たちの騒ぎを、機転を利かせた農民・藤九郎がにぎやかに田植歌を歌い、農具を手を持って踊ることで収めた出来事が起源だと言われています。明治時代にいったん途絶えますが、当時の有力者・大沢多門によって長者山新羅神社の「豊年祭」という形で復活を遂げ、現在に至ります。ことしは2月17日から八戸一帯で開催されます。

写真提供：公益財団法人 青森県観光連盟

1	新年のご挨拶	MPアグロ株式会社 代表取締役 木村 友彦
2	LDCAデルモセント® マイビューベットコレクション® 商品のお知らせ	MPアグロ株式会社
4	国家資格となった動物看護師 ～過去・現在・未来～	日本獣医生命科学大学 石岡 克己
8	犬の粘液腫様変性性僧帽弁疾患の進行に伴う左心房機能の低下	宮崎大学 川元 誠・中村健介
12	獣医療における放射線治療アップデート ～定位放射線照射～	北海道大学 出口 辰弥
16	犬猫の腸疾患に対する栄養療法ネクスト・ステップ	宮崎大学 山本 集士・鳥巢 至道
20	乳牛の分娩前後の栄養代謝と卵巣機能の回復 ～IGF-1の重要性～	帯広畜産大学 川島 千帆
24	黒毛和種子牛に対する細菌ワクチンの呼吸器病予防効果	鹿児島大学 乙丸孝之介
28	固いルーメンマットは子牛の死亡率(特に呼吸器病)を低下させる	NOSAI宮崎 阿部 信介
32	微酸性次亜塩素酸水の空間噴霧による飼養環境及び馬運車内環境の改善効果	鹿児島大学 帆保 誠二
36	馬(サラブレッド)産地における馬の二次診療の今までとこれから	社台ホースクリニック 田上 正明
40	豚コレラ(CSF)撲滅に向けた第2ステージが始まる	共立製薬株式会社 西 英機
27	ドクター・タッコブの埋め草シリーズ【No.11 膝の中の夢】	リサーチタッコブ 中野 良宣
44	【連載①】マレック病 (Marek's disease-MD)	AHSC 菊畑 正喜
45	～第40回動物臨床医学会年次大会(大阪)～	営業企画部
46	～第61回競走馬調査研究発表会・第32回日本ウマ科学会学術集会(東京)～	テクニカルサポート部
46	～令和元年度日本家畜臨床学会総会・第50回学術集会(盛岡)～	テクニカルサポート部
47	～第24回日本乳房炎研究会・学術集会(仙台)～	テクニカルサポート部
47	～第10回北海道農場HACCP研究会(北海道江別)～	テクニカルサポート部
48	第23回【盛岡物流センター】みちのくの小京都と称される盛岡 ～美しい街で自然がいっぱい～ 【鹿屋支店】大隅半島絶景フォトスポット“荒平天神” ～鹿児島県・鹿屋市の名所～	
49	仕事・子育て・趣味に奮闘中の翼さん!!! ～岩手の冬の寒さも楽しんでいます～ 盛岡物流センター 商品チーム 齊藤 翼 歴史の街・山口で中堅社員として奮闘中～仕事に趣味に頑張っています～ 中国営業部 山口支店 木下 裕之 エフ・筑紫通りペットクリニック(福岡県福岡市)	



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

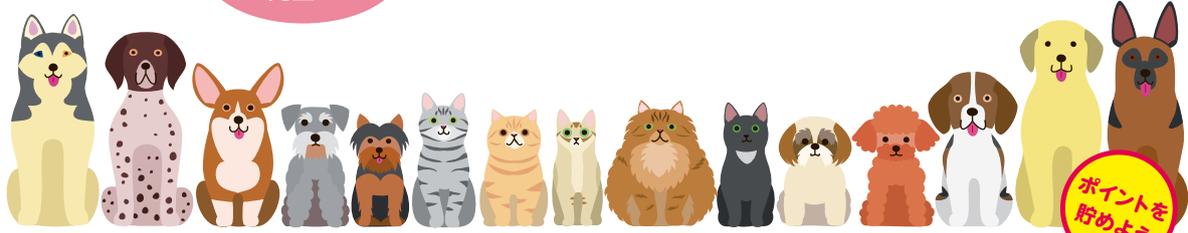
小さくて与えやすい

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)

新年のご挨拶



『行動革新』で新たな流通機能をお届けいたします。

MPアグロ株式会社
代表取締役社長 木村 友彦

皆様、新年明けましておめでとうございます。
お得意様の皆様におかれましては、良き新年をお迎えのこととお慶びを申し上げます。
日頃より、皆様には弊社に対し格別のご高配を賜り、ありがたく厚くお礼を申し上げます。

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、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、昨年も、台風15号、19号、21号の相次ぐ来襲など甚大な自然災害が続発しました。被災された方々に心よりお見舞い申し上げるとともに、一刻も早い復興をお祈り申し上げます。

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1日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こともあって、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（豚コレラ）を始め、近隣諸国で発生が拡大中の口蹄疫やアフリカ豚コレラなど、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年の節目を迎えた弊社は、時代の変化に即応し皆様から必要とされる企業として『行動革新』を基本に、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ACE阻害剤のワンハート錠、犬猫のスキンケアで名高いデルモセント製品、ジェルタイプサプリメントのマイビュー製品を夫々専売品とし、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。

最後に、本年が皆様にとって益々のご繁栄の年になりますよう衷心よりお祈り申し上げますとともに、弊社に対し、一層のご理解とご支援をお願い申し上げ、新年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

Dermoscent®
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[™]



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

国家資格となった動物看護師 ～過去・現在・未来～

日本獣医生命科学大学 獣医保健看護学科
石岡 克己

はじめに

2019年6月、愛玩動物看護師法が国会で可決され、長年の祈願であった動物看護師の国家資格化が実現しました。日本で動物看護師の制度はどのような歴史を経てきたのか、国家資格化はどのように実現したのか、そして次の時代に動物看護師はどこへ向かうのか、教育や試験制度を振り返りながら述べてみたいと思います。

黎明期 ～動物看護師の誕生～

1960～1970年代頃、ほとんどの動物病院は院長である獣医師1人によって運営され、家族がその手伝いに当たっていました。最初の動物看護師は、そういった家族達ということになるかもしれません。やがて家族以外にも人手を求め、雇用した人達の実務教育を獣医師が自ら行うようになります。犬や猫の獣医療そのものにも言えますが、動物看護師の育成は現場主導で始まった一面がありました。

そんな状況に呼応するように、犬のスペシャリストの育成が、シブヤ・スクール・オブ・ドッグ・グルーミング（現、ヤマザキ学園）によって1967年に開始されました。その後も多くの専修学校が開校され、高度化の波に乗り始めた動物医療現場はその卒業生達を迎えるようになります。当時、統一されたカリキュラムは存在せず、教育レベルも学校によって大きな差がありました。しかし、動物医療に関心を寄せる人達にこれらの学校は学びの場を与え、卒業生達は現場を支える戦力となっていきました。

1980年代に入ると、複数の団体が動物看護に関わる民間資格を発行するようになります。これらは、現場で働く動物看護師の学習目標となっただけでなく、今日で見れば国家資格化に向けた最初の一歩であったともいえます。

動物看護教育の発展 ～大学の参戦～

1996年、動物看護の学術団体である日本動物看護学会が設立されました。その第1回大会のシンポジウムでは、動物看護師の在り方や公的資格化の可能性など、今に通じる議論が既になされています。この学会は動物看護領域における本邦唯一の学術団体として、毎年大会や例会の開催、学術誌（日本動物看護学会誌；Veterinary Nursing）の発行を現在に至るまで続けています。

21世紀に入って2005年、日本獣医畜産大学（現、日本獣医生命科学大学）の獣医学部に獣医保健看護学科が設置され、4年制の学士教育が開始されました（その年、筆者も教員として着任）。2008年には動物看護系大学

の教育団体である全国動物保健看護系大学協会（現、日本動物保健看護系大学協会）が活動を始め、4年制の動物看護系学科を持つ大学は現在（2019年）9校にまで増えています。大学協会は最初の仕事として動物看護教育に必要なカリキュラムの策定に当たり、科目ごとの到達目標を記した「動物看護学教育標準カリキュラム」を公開しました。続いて2011年、専修学校の教育団体である全国動物教育協会も活動を始め、専修学校のための「動物看護師養成モデルコアカリキュラム」を発表します。これらのカリキュラムは、次項で述べる認定動物看護師試験の受験条件として採用され、資格の質保証に貢献しました。

認定動物看護師 ～国家資格化に向けて～

日本獣医師会の小動物部に「AHT制度検討委員会」が設置され、動物看護師の公的資格化に向けた検討が開始されたのは1987年のことでした。しかし当時は時期尚早との見方が強く、本格的な活動開始は21世紀に入ってからとなります。

2009年、動物看護師の職能団体として日本動物看護職協会（JVNA）が設立されました。その目的は動物看護師の知識・技能を高め、待遇・環境を改善することなどで、具体的な活動目標の一つが国家資格化の実現でした。獣医師会に新たに設置された「動物看護職制度在り方検討委員会」では、2011年の会合で動物看護師公的資格化の方向性が議論され、複数存在する民間資格を一つにまとめ、内容の高位平準化を実現することが必要とされました。民間資格の統一は困難でしたが、公共の利益を尊重した各団体の理解により数年のうちに実現に漕ぎつけることとなります。2011年には、統一された試験の実施機関として動物看護師統一認定機構が設立され、機構が授与する資格は「認定動物看護師」と名付けられました。この名称について、機構では“小動物、産業動物分野等の獣医療現場に従事する動物看護師で、適切な知識と技能を持つことが動物看護師統一認定機構により認められた者に対して、国際的にも広く知られた呼称として「認定動物看護師」を用いる”としています。認定動物看護師は国家資格ではありませんが、限りなくそれに近い物として完成度を高めていきました。そのカリキュラムや試験制度は、国家資格化実現の布石となりました。

愛玩動物看護師 ～国家資格化の実現～

2018年、JVNAが中心となって動物看護師国家資格化推進委員会（委員長はヤマザキ学園の山崎薫理事長）が結成され、活動を開始しました。同委員会は関連団体や企業から多くの賛同署名を集め、同年5月に自由民主党、6月には公明党の会議で動物看護師の法整備・国家資格創設に関する要請を行います。これを受けて翌2019年には超党派「愛がん動物を対象とした動物看護師の国家資格化を目指す議員連盟」が結成され、議員立法を目標とした活動を開始しました。最終段階での合意に向けて、超党派連盟の結成は重要なポイントであったと言えます。委員会では4月までの間に総会が3度開かれ、活発な意見交換が行われました（筆者も関係団体の代表として参加）。そこでは業務範囲に関する議論にとどまらず、現職の動物看護師への配慮・対応をしっかり行うようにという現実的な問題にも触れられています。そして同年6月、各政党内での調整も完了し、環境委員長によって「愛玩動物看護師法案」が国会に提出されました。公益性を重視する獣医師法との関係において、動愛法の目指す人と動物の共生は公益と見なされます。6月13日の衆議院本会議、6月21日の参議院本会議において「愛玩動物看護師法案」は全会一致で可決（法律第五十号）、動物看護師の国家資格化はついに現実のものとなりました。

愛玩動物看護師の資格は、農林水産省と環境省の両省所轄となりました。本資格は名称独占（愛玩動物看護師又はこれに紛らわしい名称の使用制限）に加え、一部の業務について業務独占も含まれます。業務の対象となる動物は犬、猫、その他政令で定める動物（愛玩鳥）であり、その名が示すように産業動物は含まれません。それについては、畜産業者等が一定の知識・経験を有しており、具体的な要望が上がっていないことが理由に挙げられています（実験動物や特定動物についても同様）。ただし将来要望が出てくれば、業務範囲の拡大や新資格の設立も可能性のあることが意見として示されました（6月7日；衆議院環境委員会）。

愛玩動物看護師の業務は、獣医療現場における診療補助と社会における適正飼養の指導です。愛玩動物看護師は、獣医師法第十七条の規定に関わらず、診療の補助を業とすることが認められます。診断や治療方針の決定は獣医師の役割ですが、動物の世話や看護、診察室での検査や一部の処置、飼い主とのコミュニケーションなど、診療に関連する様々な業務が期待されています。また、愛玩動物看護師法は動物の愛護及び管理に関する法律（動愛法）の改正と同時に設立されました。動愛法では終生飼育の努力義務が課せられていますが、飼い主は必ずしも専門的な知識・経験を持つわけではありません。そのため、日常的な飼育環境の整備やライフステージに合わせた栄養指導など、飼い主の適正飼養を支援する専門家が動物愛護の観点から必要とされました。愛玩動物看護師には、マイクロチップの普及啓発、動物介在活動への参加なども期待されています。

日本における動物看護師制度化の歴史

- 1967 専修学校による動物看護教育 開始
- 1987 日本獣医師会 AHT 制度検討委員会 設置
- 1996 日本動物看護学会（JSVN）設立
- 2005 4年制大学による動物看護教育 開始
- 2008 全国動物保健看護系大学協会 設立（2019年より日本動物保健看護系大学協会）
- 2009 日本動物看護職協会（JVNA）設立
日本獣医師会動物看護職制度在り方検討委員会 設置
- 2011 動物看護師統一認定機構 設立
全国動物教育協会 設立
- 2012 認定動物看護師制度 開始
- 2017 認定動物看護師教育新コアカリキュラム 公開
- 2018 動物看護師国家資格化推進委員会 活動開始
- 2019 愛がん動物を対象とした動物看護師の国家資格化を目指す議員連盟 結成
愛玩動物看護師法 制定



動物看護師国家資格化の瞬間

2019年6月21日の参議院本会議において、愛玩動物看護師法案は全会一致で可決された。動物看護師の国家資格化が実現した瞬間であった。

おわりに ～動物看護師の未来～

動物看護師の国家資格化が動物看護師自身の手で達成されたことは、大きな意味があります。我々獣医師も業務内容の素案作りなどサポートはしていますが、議員の方々への働きかけや各種委員会の設立など、実現に関わる本件の主役は間違いなく動物看護師の方々です。

JVNA では当初、「愛玩」という言葉を避けたいという思いがありました。家族の一員としての犬や猫は今日では「伴侶動物」と呼ばれ、「玩」という言葉は玩具を連想させて命を軽んじるイメージがあるからです（これは筆者も同意見です）。しかし、法制化にあたっては既に法律で使われている用語を用いることから、やむなくこの名称となった経緯があります。議員連盟が当初「愛がん」とひらがなを使っていたのも一つにはこの思い

を反映するものでしたが、現在の法令には常用漢字を用いる規則があり、これも叶わなかったようです（規則改正前に作られた別の法律には「愛がん」の文字を見ることもできます）。

愛玩動物看護師の教育カリキュラムは2020年に作成予定で、この原稿を書いている2019年現在、どのような物になるか未定です。現行の認定動物看護師資格保有者をそのまま愛玩動物看護師に移行できないことは、大学・専修学校関係者がともに胸を痛めている部分です。国家資格を取得するには再受験が必要ですが、その受験資格を得るためのサポートはしっかり行っていきたいと思っています。同時に、大学に勤める立場としては目の前の問題だけでなく10年後、20年後を見据えていかなければなりません。少子化とともに犬の飼育頭数は減少傾向にあり、産業動物や実験動物の管理体制も年々変化しています。日本の獣医療がどのような方向に向かっていくか、予想することは困難かもしれません。愛玩動物看護師の対象は、前述のように愛玩動物に限定されています。しかし国家資格を得た彼ら、彼女らがこれから様々な分野で活躍し、専門家としての能力を評価されるようになれば、改めて他の分野からも専門職として求められる可能性があります。「愛玩動物看護師」から「愛玩」の2文字を外すことが、次の10年の目標ではないかと個人的には感じています。

動物看護師の名称

動物看護師の名称は、最近まで「動物看護師」と「動物看護士」の両方が存在しました。しかし「看護士」は、人医療で女性が看護婦であったのに対し男性に使用されていた用語で、現在は男女とも「看護師」に統一されています。動物看護の世界でも、職能団体である日本動物看護職協会をはじめ多くの団体がこれに準じて「動物看護師」を使用しています。英語名称は、英国および英連邦諸国では“Veterinary Nurse”、米国では“Veterinary Technician”が用いられますが、近年米国でも少しずつ“Veterinary Nurse”が使われ始めています。

動物病院だより No.21 エフ・筑紫通りペットクリニック (福岡県福岡市)



病院外観



病院内観

院長／船越 徳和 先生 (日本大学卒業)
▶ 看護師 3名

〒812-0892 福岡県福岡市博多区東那珂
3丁目1-4

TEL. 092-432-4400

▼ 船越院長



▲ 正面入り口



福岡市博多区博多駅南に開業以来、14年目となる令和元年10月19日に現在地へ新築移転いたしました。当院では3つのことを大切にしています。

1. 気持ち 気持ちに寄り添った診察
2. 性格 個性に合わせた診療
3. 健康 健康維持のための習慣

人間もペットも日々楽しく、皆さまが楽しく触れ合える病院を、これからも目指していきます。

HP ▶ <https://www.fpet-clinic.com>

犬の粘液腫様変性性僧帽弁疾患の進行に伴う 左心房機能の低下：LA strainを用いた検討

宮崎大学 大学院医学獣医学総合研究科
川元 誠¹⁾・中村 健介
1) 松原動物病院 (大阪市)

はじめに

左心室は、全身に血液を運搬し酸素供給をする極めて重要な心腔ですが、その上流に存在する左心房もダイナミックに収縮と拡張を繰り返すことが知られており、そのサイズや機能の評価が注目されています。例えば、犬の粘液腫様変性性僧帽弁疾患（以下、MMVD）において、左心室機能指標（左室内系短縮率、FSなど）が十分に維持されているにも関わらず、左心房サイズの指標であるLA/Aoは疾患の重症度に応じて拡張していくように、疾患によっては左心房の機能指標が左心室の機能指標をみるよりも重症度や予後を反映していることが報告されています。今回はその左心房の機能評価における近年の知見を、我々が取り組んできた研究とともに誌面をお借りしてご紹介します¹⁾。

左心房の3つの機能とその評価方法

左心房の機能は、心周期において大きく3つの機能に分類されます。1つめはリザーバー機能と呼ばれ、収縮期に僧帽弁が閉鎖し肺静脈からの血液を受容することで左心房内に圧力としてエネルギーを溜め込みます。2つめは導管機能と呼ばれ、拡張早期に肺静脈から還流した血液を左心室へ導きます。3つめはブースターポンプ機能と呼ばれ、拡張末期に左心房自体が収縮することで左室の拡張を補助し、適切な左室充満と心拍出量を維持しています（**図1**）^{2・3)}。中でもブースターポンプ機能は、心拍出量の20 - 30%に影響するとされておりその重要性が注目されています⁴⁾。

左心房のサイズや機能の評価方法として、非侵襲的に心臓の動きをリアルタイムに評価できる心エコー図検査が広く用いられ、従来よりパルスドプラ法、組織ドプラ法、容積変化率を用いた方法が主に検討されてきました。しかしながら、パルスドプラ法は前負荷・後負荷の影響や左心室機能の影響を強く受ける点から、組織ドプラ法は角度依存性が強く再現性が低い点から左心房機能評価の方法としては課題が残りました。一方で、容積変化率を用いた評価方法は角度依存性がない事に加えて機種依存性の少ない汎用的な方法ですが、各時相において複数回の容積算出が必要であるため検査が煩雑で普及するには至りませんでした。そこで近年、B-modeエコー画像上の輝度（スペckル, speckle）のパターンをソフトウェアによって認識・追跡することで、角度依存性を克服しつつ心筋の変形解析を可能としたスペckルトラッキング法が左心房機能の新規評価方法として着目されています^{5・6)}。

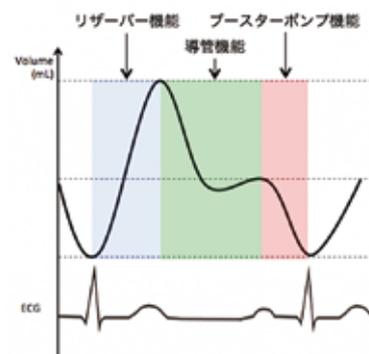


図1：左心房容積の時間変化曲線

スペックルトラッキング法による左心房心筋の動きの評価

スペックルトラッキング法は、白黒のエコー画像からエコー輝度のパターンを認識し、追跡することで心筋の伸び縮みを評価するという新しい方法です。この方法では、左心房心内膜が自動で経時的に追跡されるため容積変化率を容易に測定することができることに加えて、左心房心筋自体に関心領域が設定されているため心筋壁の伸縮率 (strain)、伸縮速度 (strain rate) を評価する事が可能となりました。左心房に適用した場合は left atrial (LA) strain, strain rate と呼ばれ、角度非依存性で包括的な新規心機能指標として着目されており、医学領域では容積に基づく評価方法よりも優れた心血管イベントの予測因子であることが報告されています^{5,6)}。今回、スペックルトラッキング法を用いて得られた LA strain、strain rate と従来の心エコー図検査指標ならびに断面積変化率より求めた左心房機能を粘液腫様変性性僧帽弁疾患 (MMVD) の犬において比較検討したためご紹介します。

MMVD 犬の重症度に応じた左心房機能の変化 (材料と方法)

北海道大学附属動物病院に来院した MMVD 犬 52 頭を対象としました。症例の重症度の内訳は ACVIM Consensus Statement 2009 に基づき Stage B1、B2、C、D の順に 24、15、10、3 頭でした。統計解析をするにあたって Stage D の症例数が非常に少なかったため C、D 群を合わせて C/D 群 (13 頭) として統計解析を実施しました。心エコー図検査には TOSHIBA Artida のセクタ型プローブ (PST-25BT、東芝メディカルシステムズ) を用いました。左心房機能指標として LA strain、LA strain rate を図 2・3 のように算出しました。また、解析に用いた動画から左心室拡張末期、左心室収縮末期、心電図上の P 波発生時点の左心房断面積を測定し、それぞれ LA Amin、LA Amax、LA Ap と設定しました。また、リザーバー機能指標として Total Fractional Area Change (以下、FAC) ($= 100 \times (LA Amax - LA Amin) / LA Amax$)、導管機能指標として Passive FAC ($= 100 \times (LA Amax - LA Ap) / LA Amax$)、プースターポンプ機能指標として Active FAC ($= 100 \times (LA Ap - LA Amin) / LA Ap$) を算出しました。従来より実施されている心エコー図検査指標ならびに各左心房機能指標と MMVD 重症度との関連性を評価しました。

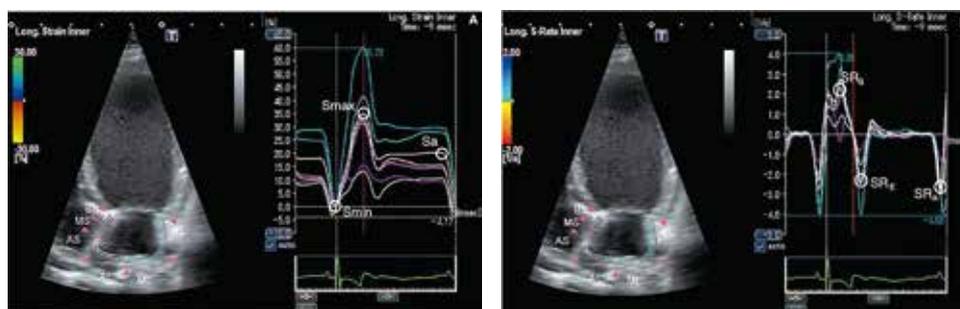


図 2 : LA strain(左)、LA strain rate(右)の時間変化曲線

収縮末期における左心房の心内膜表面を手動的にトレースし、解析ソフトにより自動的に設定される心外膜を、関心領域が左心房心筋全体を覆う様に手動的に調節し解析を実行した。左心房は自動的に6分割され、各部位における左心房長軸方向のstrainならびにstrain rateと、それらの平均値であるglobal strainならびにglobal strain rateの時間変化曲線が描出される。

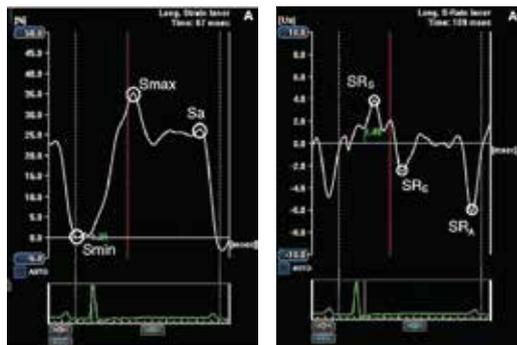


図3：LA global strain(左)、global strain rate(右)曲線

LA global strain 曲線から、左心室拡張末期、左心室収縮末期、心電図上のP波発生時点のLA strainをそれぞれSmin、Smax、Saと設定し、リザーバー機能指標として ϵ_s (Smax - Smin)、導管機能指標として ϵ_e (Smax - Sa)、プースターポンプ機能指標として ϵ_a (Sa - Smin)を算出した。LA global strain rate 曲線から、収縮期の陽性波形、拡張早期の陰性波形、左心房収縮期の陰性波形をそれぞれSRs、SRa、SRcと設定し、リザーバー機能指標、導管機能指標、プースターポンプ機能指標とした。

MMVD 犬の重症度に応じた左心房機能の変化（結果）

性別、体重、心拍数において各群間に有意な差は認められませんでした。年齢はStage B2、C/D群がStage B1群と比較して有意に高値でした。

各臨床ステージ毎の心エコー図検査指標では、LA/Ao、EはStage B1、B2、C/D群と重症度が進行するにつれて段階的に有意に増加していくのに対し、左心房機能指標のうちリザーバー機能を表す ϵ_s 、Total FACならびにプースターポンプ機能を表す ϵ_a 、SRa、Active FACは、Stage B1とB2の間に有意差は認められず、Stage C/D群においてStage B1、B2群と比較して有意に低いという結果となりました（図4）。

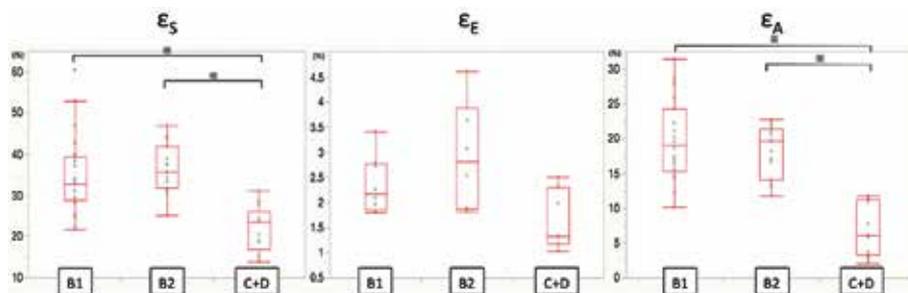


図4：各臨床ステージにおける左心房機能指標の変化

LA longitudinal strainによって評価したリザーバー機能指標 (ϵ_s 、左)、導管機能指標 (ϵ_e 、真ん中)、プースターポンプ機能指標 (ϵ_a 、右)。リザーバー機能指標、プースターポンプ機能指標は重症例 (C/D) において低値を示した。

次に、心不全発症群 (Stage C/D) と非発症群 (Stage B1/B2) の2群の鑑別における心エコー図検査指標の精度の評価のためにROC解析を実施しAUCを算出した結果、 ϵ_a のAUCが最も高く (AUC 0.990)、続いてE (0.982)、Active FAC (0.967)、LA/Ao (0.963)、SR-A (0.959) となりました。

また、単変量解析においてCHFの発症と強い関連が認められた5項目 (ϵ_a 、E、LA/Ao、LVIDd inc%、E/A)について多変量ロジスティック解析を行ったところ ϵ_a とEが他の指標と独立して有意に発症群と関連しました。

まとめ

今回の研究から、犬の MMVD において LA strain によって評価したブースターポンプ機能指標は左心房サイズや他の従来指標と独立して心不全と関連していました。また、ブースターポンプ機能は非兆候性の間は維持され、心不全に至る重症例において低下していることが示唆されました。

ブースターポンプ機能指標は、左心房の能動的な収縮を表す指標であり、前負荷・後負荷・左心房心筋固有の収縮能の3つによって規定される指標です。前負荷は、正常な水和状態であれば僧帽弁逆流量が増えるにつれて増加するため、フランクスターリングの法則に則り左心房心筋の収縮力は増加しブースターポンプ機能指標は増加しますが、前負荷が過剰な状態においては逆に収縮力が低下しブースターポンプ機能指標は低下します。後負荷は、左心房においては左室拡張末期圧と肺静脈圧にあたりますが、これらが増加することで左心房心筋の収縮力が維持されていたとしてもブースターポンプ機能指標は低下します。左心房心筋固有の収縮能は、左心房の拡張に伴い左心房心筋の線維化が生じることで低下していくと考えられます。今回の結果から、非兆候性の MMVD におけるブースターポンプ機能指標は、逆流量の増加による前負荷の上昇や神経体液性因子の活性化による増強作用と、後負荷の増大や左心房心筋の線維化や慢性的な炎症に伴う収縮能の低下による減弱作用が打ち消し合うことによって見かけ上変化は認められず、それらの代償機構が破綻した重症例においてブースターポンプ機能指標が低下したと考えられました。

ブースターポンプ機能指標である ε_A 、Active FAC が、左心房最大径の指標を表す LA/Ao よりも、重症例の鑑別においては精度の高い検査であり、1時点のみの左心房サイズの評価ではなく左心房のダイナミックな動きを評価することが重要であると考えられました。その評価法として特に LA strain は従来法では捉えられない重症度の変化を捉えた可能性があり有用と考えられました。一方、大きな弱点として、測定可能な機器やソフトウェアが十分に普及していないことが挙げられます。しかしながら本研究の結果から、汎用機で測定可能な断面積変化率に基づくブースターポンプ機能指標も、左心房サイズより高い精度で重症例を鑑別する事が可能であり、左心房機能評価の重要性を支持する所見と考えられました。

本研究から、左心房収縮期における LA global longitudinal strain が、MMVD の重症例において顕著に低下し、うっ血性心不全の発症や既往を高い精度で検出する有用な検査であると考えられました。今後は、左心房機能による予後の階層化や治療方針の決定、ならびにこれからの MMVD 治療の主流となり得る心臓外科手術との関連性について検討していきたいと考えています。

【参考文献】

- 1) Nakamura K. *et al.* Left Atrial Strain at Different Stages of Myxomatous Mitral Valve Disease in Dogs. *J Vet Intern Med.* 2017 ; 31 : 316-325.
- 2) Hoit B. D. *et al.* Left atrial size and function : role in prognosis. *J Am Coll Cardiol.* 2014 ; 63 : 493-505.
- 3) Rosca M *et al.* Left atrial function : pathophysiology, echocardiographic assessment, and clinical applications. *Heart.* 2011 ; 97 : 1982-9.
- 4) Matsuda Y. *et al.* Importance of left atrial function in patients with myocardial infarction. *Circulation.* 1983 ; 67 : 566-71.
- 5) Cameli M. *et al.* Left atrial deformation analysis by speckle tracking echocardiography for prediction of cardiovascular outcomes. *Am J Cardiol.* 2012 ; 110 : 264-269.
- 6) Roşca M. *et al.* Left atrial dysfunction as a correlate of heart failure symptom in hypertrophic cardiomyopathy. *J Am Soc Echocardiogr.* 2010 ; 23 : 1090-1098.

獣医療における放射線治療アップデート ～定位放射線照射～

北海道大学 附属動物病院
出口 辰弥

はじめに

2014年に北海道大学附属動物病院に高精度放射線治療装置が導入されて以降、本邦のいくつかの施設においても同様のスペックをもつ放射線治療装置が続々と導入され、従来の放射線治療装置では実践できなかった様々な治療方法が獣医療において応用可能となってきています。その中でも定位放射線照射は、少ない照射回数（1～5回）で実践できる有効な治療方法として治療時に全身麻酔が必要な獣医療において特に有望視されています。本稿では、獣医療における定位放射線照射の現状と本学附属動物病院において実践している定位放射線照射の一端を紹介したいと思います。

定位放射線照射とは

歴史的に定位放射線照射は、1 cm以下の脳腫瘍に高線量を集中的に照射し、腫瘍細胞を手術で切り取るような治療効果を得たことから定位手術的照射（stereotactic radiation surgery：SRS）として発展しました。その後、放射線治療機の技術革新によって定位放射線照射の適応となる腫瘍は拡大していき、正常組織への線量付与を最小限にすることで、従来では不可能であった1回大線量（通所分割照射の3～10倍）を用いて腫瘍を治療する照射方法として、近年は認識されています（図1）。

定位放射線照射は高い画像誘導精度と急峻な線量減衰を中心とした以下6つの重要な要素が満たされることで、実現可能となります^[1]。

- (1) 適応判断のための臨床評価
- (2) 患者の固定と呼吸運動を最適化した再現可能なポジショニング
- (3) 画像による腫瘍と非腫瘍の正確な描出
- (4) 正常組織と標的間の急峻な線量減衰を達成した治療計画
- (5) 画像誘導による正確な患者のポジショニングの検証
- (6) 正確な線量照射（Quality Assurance）

定位放射線照射は、1回の照射で終わるものをSRS、分割照射するものを定位放射線治療（stereotactic radiation therapy：SRT）と呼び、厳密には体幹部腫瘍に対するSRTを体幹部定位放射線治療（stereotactic body radiation therapy：SBRT）と呼びます。定位放射線照射を行うための装置には、直線加速器を利用した

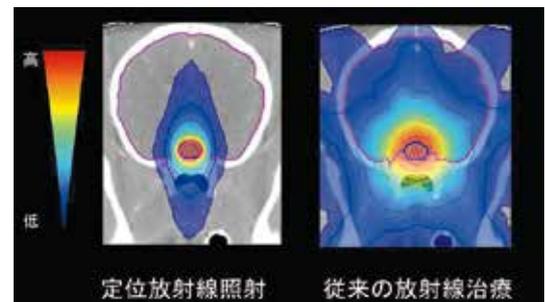


図1 犬の下垂体微小腺腫に対する定位放射線照射の線量分布

従来の放射線治療と比較して下垂体領域に高線量（赤色）を処方し、かつ線量の急峻な減衰が可能。

C-arm型の装置と、極細ビームを用いたサイバーナイフ、および⁶⁰Co線源を使用したガンマナイフとがあります。本学において使用しているC-arm型の直線加速器は、cone beam CTを用いた高精度の画像誘導を可能にし、強度変調放射線治療（intensity modulated radiation therapy: IMRT）、回転式強度変調放射線治療（volumetric modulated arc therapy: VMAT）、ならびに3次元原体照射（3 dimensional conformal radiation therapy: 3D-CRT）などの照射方法を用いて標的への高線量ならびに正常組織への低線量を達成することで、定位放射線照射を実施しています（図2）。



図2 北海道大学附属動物病院の放射線治療機 Elekta社のC-arm型の直線加速器（Synergy[®]）。付属のcone beam CT（XVI[™]）、および6軸補正が可能な寝台（HexaPOD[™]）によって高度な画像誘導放射線治療が可能。

獣医療における定位放射線照射

近年、小動物に対する定位放射線照射が様々な部位の腫瘍に対して実施されてきています。主な適応としては、犬の四肢の骨腫瘍に対するSRS、犬の脳腫瘍に対するSRT、犬の鼻腔腫瘍、心基底腫瘍、および副腎腫瘍に対するSBRTがあります。

犬の骨腫瘍: 犬の四肢の骨腫瘍に対する定位放射線照射は、IMRTが獣医療において主流になる前の2000年代から実施されており、患肢温存を目的として様々なプロトコルのSRSおよびSBRT（分割回数1～3回、総線量30～52.5Gy）が報告されています^[2-4]。治療成績として定位放射線照射+化学療法の中央生存期間（275～363日）は、外科+化学療法（207～345日）と同等の成績が得られているものの、半数以上の症例で最終的に断脚術が実施されています^[5-7]。定位放射線照射後の断脚術が必要になる理由としては、再発、骨折、および照射部位の感染などがあげられます。患肢温存を達成するためには、再発を防ぐためには腫瘍に対してより高線量を照射し、骨折、感染に対しては正常組織への線量を可能な限り低減する必要があり、今後、照射技術の発展によるプロトコルの再検討が期待されています。本学においても、犬の四肢の骨肉腫に対して1回照射のSRSを実施しており、VMAT法を用いて可能な限り病変部に高線量を集中させ、皮膚および正常骨への線量付与を回避した照射を実践して、より効果的かつ安全性の高い定位放射線照射のプロトコルの検討を行っています。また、米国においては、放射線照射時に最小侵襲手術を（minimally invasive osteosynthesis: MIPO）を用いて照射範囲の骨を固定することで、放射線照射後の骨折を未然に防ぐ試みも実施されています^[3]。

犬の脳腫瘍: 犬の脳腫瘍に対する定位放射線照射は、ここ数年においてエビデンスが増加しており、三叉神経腫瘍^[8-10]、神経膠腫^[11]、および髄膜腫^[12-14]において報告されています。これまでに報告のある症例数、照射プロトコル、治療成績、および有害事象を表1に纏めますが、定位放射線照射は、いずれの腫瘍の全生

表1 犬の脳腫瘍の定位放射線照射^[1]

著者	腫瘍タイプ	症例数	処方線量	全生存期間中央値（日）	有害事象
Hansen et al, 2016	三叉神経腫瘍	27	8 Gy × 3 = 24 Gy	324 (99-975)	記載なし
Swift et al, 2017	三叉神経腫瘍	7	8 Gy × 3 = 24 Gy 10 Gy × 3 = 30 Gy	441 (260-518)	数例のfacial pain
Dolera et al, 2018	三叉神経腫瘍	8	7.4 Gy × 5 = 37 Gy	952 (543-1361)	記載なし
Dolera et al, 2018	神経膠腫	42	4.2 Gy × 10 = 42 Gy 5.3 Gy × 7 = 37 Gy 6.6 Gy × 5 = 33 Gy 7 Gy × 5 = 35 Gy	放射線治療単独： 1年生存率50%、2年生存率41% 放射線治療+Temozolomide： 1年生存率65%、2年生存率40%	最小限
Griffin et al, 2016	髄膜腫	30	8 Gy × 3 = 24 Gy	561 (423-875)	神経症状悪化37%、死亡（13%）
Kelsey et al, 2018	髄膜腫	32	16 Gy × 1 = 16 Gy	519 (330-708)	神経症状悪化31%、死亡（10%）
Dolera et al, 2018	髄膜腫	33	6.6 Gy × 5 = 33 Gy	2年生存率74.3%	中程度の神経症状（1/33頭）

存期間においても従来の15~20回の分割照射（総線量：45~60Gy）と比較して同等もしくはそれらを上回る成績を残しています。有害事象については、1回線量を高線量にすることで脳壊死などの重篤な晩期障害の発生が懸念されます。髄膜腫においては、3分の1の症例において重篤な神経症状の悪化を観察したとする二つの報告がありますが、再発時の画像検査ならびに死後剖検についての情報が欠落しており、腫瘍の再発によるものなのか定位放射線治療の有害事象なのかは結論には至っていません。このように脳腫瘍に対する定位放射線照射における有害事象に関しては未だに議論の残る部分ではあり、今後のエビデンスの集積が必要になると考えられます。本学においては、3連日計3回のSRTを様々な犬の脳腫瘍（髄膜腫、下垂体腫瘍、神経膠腫、および三叉神経腫瘍など）に対して実施しています。また、通常のマルチリーフコリメータ（MLC）よりもさらに小さく細かい照射野が形成可能なmicro MLC（図3）、および3D-CRTを用いることで、1cm以下の小さな腫瘍に対しても高線量を処方しかつ、正常脳組織を避けた照射を行っています。

犬の鼻腔腫瘍: 犬の鼻腔腫瘍は外部放射線治療が基本治療となり、放射線治療プロトコルと予後が相関するとされています。治療成績として、緩和的な少分割照射、および分割照射の全中央生存期間は、それぞれ8.5ヵ月、および14.0ヵ月とされています^[15]。近年、鼻腔腫瘍に対する定位放射線照射は、論文および学会において数多く発表されてきています。論文として報告されている3つの報告について表2に纏めます^[16-18]。これまで分割照射において必発する急性障害については、定位放射線照射では重篤な急性障害は認められておらず、正常組織への障害は分割照射よりも低い可能性があります。治療成績は、3回照射のSRTにおいて多分割照射と比較しても同等もしくはより長期の生存期間が得られています。一方で、1回照射のSRSにおいては緩和照射よりも短い生存期間となっており、晩期障害として骨壊死も症例の10%程度において認められています。これらの論文では治療プロトコルだけではなく、腫瘍のタイプ、症例のステージ、および標的範囲の決定に差異が大きく結論には至りませんが、犬の鼻腔腫瘍に対する定位放射線照射は、SRSよりも分割照射するSRTがより有効性が高い可能性があります。本学においては、犬の鼻腔腫瘍に対して3連日計3回のSRTを、VMAT法を用いて可能な限り鼻腔領域全域に高線量を分布し、脳および眼球への線量付与を回避した照射を実践しています（図4）。

表2 犬の鼻腔腫瘍に対する定位放射線照射^[1]

著者	症例数	処方線量	治療反応	全生存期間中央値（ヵ月）	有害事象
Glasser et al, 2014	19	24-36 Gy（3回）	95%	13.1	発作（6）、口鼻瘻（1）
Kubicek et al, 2016	57	12.5-28 Gy（1回）	記載なし	8.5	骨壊死（6）、発作（2）
Gieger et al, 2018	29	30Gy（3回）	95%	19.3	口鼻瘻（3）、神経症状（2） 真菌性鼻炎（1）

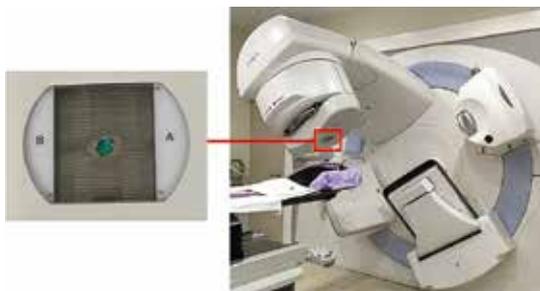


図3 Micro MLC

小さい標的（1cm以下）に対して、従来のMLCよりも細かいコリメーションをかけることができる。また、リニアックガントリの先端に取り付けるため、標的への距離が短縮されることで急峻な線量減衰が可能。

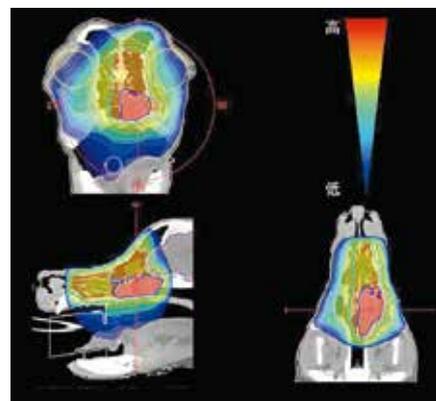


図4 犬の鼻腔腫瘍に対する定位放射線照射

VMAT法を用いて鼻腔領域全域に高線量を分布し、脳および眼球への線量付与を回避した照射を実践。

犬の体幹部腫瘍：体幹部に対する照射は心臓の拍動、呼吸運動、蠕動運動などの影響を受けてしまうため、高精度な画像誘導が困難であり、定位放射線照射においては挑戦的な分野であるといえます。犬の心基部腫瘍に対しては、これらの呼吸運動の管理として、筋弛緩薬または高頻度ジェット換気（180回/分）を実施した報告がなされていますが、治療成績および安全性に関しては症例数が少なく、治療のスタンダードになるにはエビデンスが少ないと考えます^[19]。また、犬の副腎腫瘍に対してはSBRT（週3～5回、総線量3～36.25 Gy）が、治療計画時に体内臓器の動きに対してインターナルマージンを含めた標的体積を設定して実施されています^[20]。生存期間中央値は1030日であり、これは周術期死亡率が10%を超える副腎腫瘍の外科療法の代替療法として期待されます。本学においても、犬の体幹部の腫瘍（心基部腫瘍、肺腫瘍、肝臓腫瘍、前立腺腫瘍）に対して3連日計3回のSRTを、過換気を利用した呼吸管理を用いてVMAT法にて実践しています（図5）。

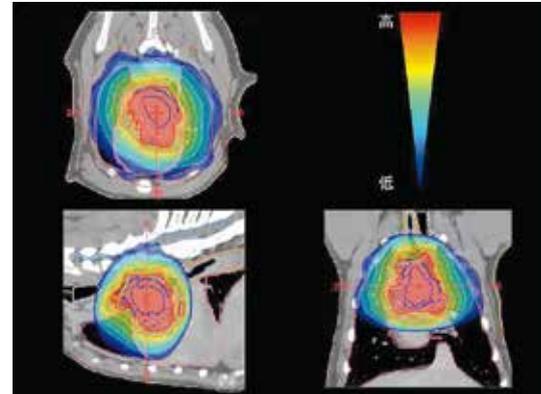


図5 犬の心基部腫瘍に対する定位放射線照射
過換気を利用した呼吸管理を用いたVMAT法にて実践。

おわりに

近年、獣医療における定位放射線照射は急速な発展を遂げています。一方で、多分割照射の半分程度の線量で同等の治療成績を示す定位放射線照射は、高い治療効果を十分に説明し得る放射線生物学的な機序解明には未だ至っておらず、研究課題を多く残す分野でもあります。放射線治療において全身麻酔が必要な獣医療では、定位放射線治療は伴侶動物とその飼い主のニーズに非常に適合した治療方法であると考えます。今後、定位放射線治療がさらに獣医療において発展すれば、医学分野を追い越し、獣医療から医療にエビデンスを還元できうる分野であることを信じて、エビデンスの集積、およびそれらの積極的な情報提示を継続していきたいと思っています。

【参考文献】

- [1] M.W. Nolan, T.L. Gieger, Update in Veterinary Radiation Oncology Focus on Stereotactic Radiation Therapy, *Veterinary Clinics of North America-Small Animal Practice*, 49 (2019) 933-937.
- [2] A. Coomer, J. Farese, R. Milner, J. Liptak, N. Bacon, D. Lurie, Radiation therapy for canine appendicular osteosarcoma, *Veterinary and Comparative Oncology*, 7 (2009) 15-27.
- [3] S.E. Boston, A. Vinayak, X.M. Lu, S. Larue, N.J. Bacon, J.A. Bleedorn, C.H.M. Souza, N.P. Ehrhart, Outcome and complications in dogs with appendicular primary bone tumors treated with stereotactic radiotherapy and concurrent surgical stabilization, *Veterinary Surgery*, 46 (2017) 829-837.
- [4] J.P. Farese, R. Milner, M.S. Thompson, N. Lester, K. Cooke, L. Fox, J. Hester, F.J. Bova, Stereotactic radiosurgery for treatment of osteosarcomas involving the distal portions of the limbs in dogs, *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 225 (2004) 1567-72.
- [5] D.M. Vail, I.D. Kurzman, P.C. Glawe, M.G. O'Brien, R. Chun, L.D. Garrett, J.E. Obradovich, R.M. Fred, C. Khanna, G.T. Colbern, P.K. Working, STEALTH liposome-encapsulated cisplatin (SPI-77) versus carboplatin as adjuvant therapy for spontaneously arising osteosarcoma (OSA) in the dog: a randomized multicenter clinical trial, *Cancer Chemotherapy and Pharmacology*, 50 (2002) 131-136.
- [6] B. Phillips, B.E. Powers, W.S. Dernell, R.C. Straw, C. Khanna, G.S. Hogge, D.M. Vail, Use of Single-Agent Carboplatin as Adjuvant or Neoadjuvant Therapy in Conjunction With Amputation for Appendicular Osteosarcoma in Dogs, *Journal of the American Animal Hospital Association*, 45 (2009) 33-38.
- [7] J. Berg, M.C. Gebhardt, W.M. Rand, Effect of timing of postoperative chemotherapy on survival of dogs with osteosarcoma, *Cancer*, 79 (1997) 1343-1350.
- [8] K.S. Hansen, A.L. Zwingenberger, A.P. Theon, I. Pfeiffer, M.S. Kent, Treatment of MRI-Diagnosed Trigeminal Peripheral Nerve Sheath Tumors by Stereotactic Radiotherapy in Dogs, *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 30 (2016) 1112-1120.
- [9] K.E. Swift, S. McGrath, M.W. Nolan, M. Young, M. Reese, S. Rao, E. Randall, D. Leary, S. LaRue, Clinical and imaging findings, treatments, and outcomes in 27 dogs with imaging diagnosed trigeminal nerve sheath tumors: A multi-center study, *Veterinary Radiology and Ultrasound*, 58 (2017) 679-689.
- [10] M. Dolera, L. Malfassi, S. Marcarini, G. Mazza, N. Carrara, S. Pavesi, M. Sala, S. Finesso, G. Urso, High dose hypofractionated frameless volumetric modulated arc radiotherapy is a feasible method for treating canine trigeminal nerve sheath tumors, *Veterinary Radiology and Ultrasound*, 59 (2018) 624-631.
- [11] M. Dolera, L. Malfassi, C. Bianchi, N. Carrara, S. Finesso, S. Marcarini, G. Mazza, S. Pavesi, M. Sala, G. Urso, Frameless stereotactic radiotherapy alone and combined with temozolomide for presumed canine gliomas, *Veterinary and Comparative Oncology*, 16 (2018) 90-101.
- [12] M. Dolera, L. Malfassi, S. Pavesi, S. Marcarini, M. Sala, G. Mazza, N. Carrara, S. Finesso, G. Urso, Stereotactic Volume Modulated Arc Radiotherapy in Canine Meningiomas: Imaging-Based and Clinical Neurological Posttreatment Evaluation, *Journal of the American Animal Hospital Association*, 54 (2018) 77-84.
- [13] L.R. Griffin, M.W. Nolan, L.E. Selmic, E. Randall, J. Custis, S. LaRue, Stereotactic radiation therapy for treatment of canine intracranial meningiomas, *Veterinary and Comparative Oncology*, 14 (2016) 158-170.
- [14] K.L. Kelsey, T.L. Gieger, M.W. Nolan, Single fraction stereotactic radiation therapy (stereotactic radiosurgery) is a feasible method for treating intracranial meningiomas in dogs, *Veterinary Radiology and Ultrasound*, 59 (2018) 632-638.
- [15] M.W. Nolan, J.M. Dobson, The future of radiotherapy in small animals - should the fractions be coarse or fine?, *Journal of Small Animal Practice*, 59 (2018) 521-530.
- [16] S.A. Glasser, S. Charney, N.G. Dervisis, M.R. Witten, S. Ettinger, J. Berg, R. Joseph, Use of an Image-Guided Robotic Radiosurgery System for the Treatment of Canine Nonlymphomatous Nasal Tumors, *Journal of the American Animal Hospital Association*, 50 (2014) 96-104.
- [17] L. Kubicek, R. Milner, Q. An, K. Kow, M.R. Chang, K. Cooke, L. Fox, J. Farese, N. Bacon, D. Lurie, Outcomes and prognostic factors associated with canine sinonasal tumors treated with curative intent cone-based stereotactic radiosurgery (1999-2013), *Veterinary Radiology and Ultrasound*, 57 (2016) 331-340.
- [18] T.L. Gieger, M.W. Nolan, Linac-based stereotactic radiation therapy for canine non-lymphomatous nasal tumours: 29 cases (2013-2016), *Veterinary and Comparative Oncology*, 16 (2018) 68-75.
- [19] L.M. Magestro, T.L. Gieger, M.W. Nolan, Stereotactic body radiation therapy for heart-base tumors in six dogs, *Journal of Veterinary Cardiology*, 20 (2018) 186-197.
- [20] M. Dolera, L. Malfassi, S. Pavesi, S. Finesso, M. Sala, N. Carrara, S. Marcarini, G. Mazza, C. Bianchi, G. Urso, Volumetric-modulated arc stereotactic radiotherapy for canine adrenocortical tumours with vascular invasion, *Journal of Small Animal Practice*, 57 (2016) 710-717.

犬猫の腸疾患に対する栄養療法ネクスト・ステップ ～栄養補助食品を活用してみよう!～

宮崎大学 附属動物病院

山本 集士・鳥巢 至道

はじめに

犬猫の腸疾患に対する治療といえば、市販療法食を用いた食事療法が中心ではないでしょうか？そこに乳酸菌などの生菌製剤を追加しますか？もし原因が細菌性腸炎であれば抗菌薬、炎症性腸疾患であればプレドニゾロンを選択するだけではないでしょうか。しかしながら、疾患の多様性や重篤度により、それだけでは対応できないケースは数多く存在します。獣医療における栄養療法の中心は確かに療法食ですが、栄養療法自体はもっと奥が深く、そこからもう一歩進むだけで治療の幅が広がります。これまで我々は肝胆膵疾患と胃腸疾患を中心に、手作り食や栄養補助食品などを用いて、各症例に応じた栄養療法の実施、検討を独自に行ってきました。その中で、治療促進と栄養不足分の補充を目的に開発した動物用栄養補助食品 Vercure (写真) を以前に紹介しました。Vercureは野菜を原料にしていることから、アミノ酸やビタミン、ミネラル、食物繊維が豊富であり、さらに犬猫が消化吸収しやすいように特殊な低温乾燥で粉末化された栄養補助食品です。現在3種類（肝臓用、腸用、エキゾチックアニマル用）が販売されている中で、今回は日々遭遇する腸疾患の治療に適した Vercure Bow. について概説します。



写真 Vercure Bow.のパッケージ

Vercure Bow. とは

様々な腸疾患に対応できるよう調製された犬猫用の栄養補助食品です。腸の‘栄養’となる水溶性食物繊維やグルタミン酸を高配合しています。そこに酪酸菌が加わることで、より腸内環境、腸管免疫を整備する働きがあります。また、嗜好性が良く、好みに合わせて使い分けられるように小粒の錠剤（カツオ入り）と粉の2種類が販売されています。

Vercure Bow. の特徴

① 水溶性食物繊維の強化

食物繊維は、不溶性と水溶性食物繊維に分類されます。不溶性食物繊維は腸管内容物を増加して蠕動運動を亢進させる働きがあることから、便秘改善に役立つことが知られています。また、体重管理用や糖尿病用フード

にも不溶性食物繊維は豊富に含まれています。水溶性食物繊維もそれらのフードに含まれており、便秘改善や急な血糖変動の抑制など同様の働きをします。しかし、水溶性食物繊維の働きはそれだけではありません。水溶性食物繊維は腸内細菌により発酵され、短鎖脂肪酸（酢酸、プロピオン酸、酪酸など）を生成することで様々な機能を発揮します。まず、短鎖脂肪酸により腸内pHが低下することで、病原性のある *Clostridium* 属菌や大腸菌の増殖を抑制し、代わりに善玉菌と言われるビフィズス菌や乳酸菌の増殖を促すため、腸内細菌叢の乱れを整えるといわれています。さらに、短鎖脂肪酸のうち酪酸に関しては、腸粘膜上皮細胞の重要な栄養源となることから、傷害された腸管粘膜の修復、増殖作用を有しています。腸内細菌叢のバランス異常や粘膜構造の破綻は、下痢症状により引き起こされるだけでなく、それ自体が腸炎など病気の要因にもなります。そのため、一時的な下痢症状だけでなく、腸内環境の悪化が関与している慢性腸症（抗菌薬反応性腸症、食物反応性腸症、IBD）や、再発を繰り返す細菌性腸炎にも水溶性食物繊維は有効的です。また近年では、制御性T細胞を誘導して、炎症抑制や抗アレルギー作用の働きがあることも分かってきました¹⁾。

② 酪酸菌の添加

酪酸には腸内環境の整容化、粘膜バリアーの強化、抗炎症作用があることから、酪酸菌は古くからプロバイオティクスとして抗菌薬投与時の下痢などに用いられています²⁾。犬猫の炎症性腸疾患（IBD）の腸内細菌叢では酪酸産生菌が減少しているといった報告³⁾もされており、酪酸菌を補充することは症状改善、予防につながると考えられます。

③ グルタミン酸の配合

食物中のグルタミン酸は、うま味成分の一つとして知られており、嗜好性を高めるのに役立っています。消化管における機能としては、グルタミン酸は小腸上皮細胞の主要なエネルギー源になります。さらに、粘液分泌を高めることにより小腸の粘膜保護効果を示すことが、モデル動物を用いた実験で証明されています⁴⁾。また、胃腸運動を高める効果もあるため、外科手術後の消化管運動改善にも期待できます。

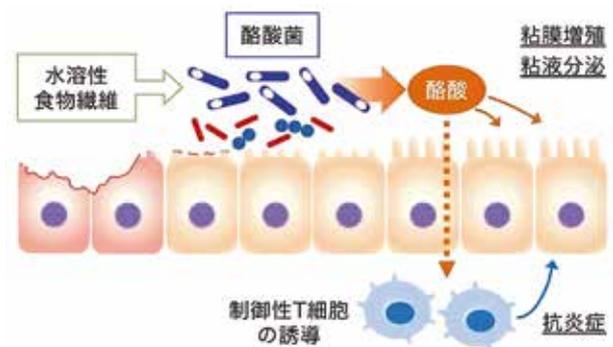


図1 水溶性食物繊維、酪酸菌の腸内環境に対する作用

【Vercure Bow. が奏功した蛋白漏出性腸症の犬の1例】

▶ 症 例

チワワ、6歳齢、避妊雌、体重 1.54 kg ボディコンディションスコア 2/5

▶ 主 訴

3週間前からみられる間欠的な軟便～水様性下痢。現在、食欲元気は正常。食事は市販のドライフードと犬用おやつでした。投薬治療に反応がなく、紹介来院されました。

▶ 検査所見

一般身体検査では脱水もなく問題ありませんでした。血液検査では、低蛋白、低アルブミン、低コレステ

ロール血症が認められました(表1)。CBCや凝固系に異常はみられませんでした。尿検査も正常でした。超音波検査では、小腸粘膜において高エコー性の線状像(リンパ管拡張の所見)が認められ、腹水も少量みられました(図2・3)。内視鏡検査の肉眼所見は著変ありませんでしたが、得られた生検組織はリンパ球形質細胞性腸炎と診断されました。

表1 血液化学検査所見

BUN (mg/dl)	26.5	TP (g/dl)	3.1
Cre (mg/dl)	0.5	ALB (g/dl)	1.2
ALT (U/l)	18	T-Chol (mg/dl)	84
AST (U/l)	67	TG (mg/dl)	79
ALP (U/l)	67	Na (mEq/l)	150
GGT (U/l)	1	K (mEq/l)	4.3
CRP (mg/dl)	0.7	Cl (mEq/l)	116



図2 小腸の超音波検査所見
粘膜層に高エコー性の縦縞像が認められます

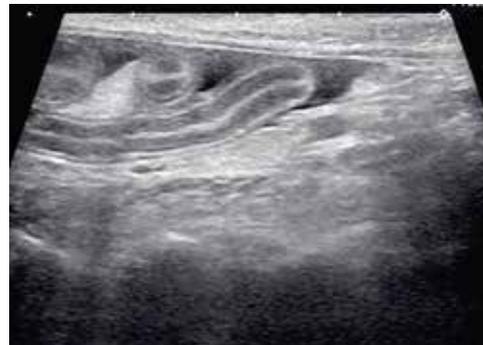


図3 腹水の少量貯留

▶治療

各検査所見からIBDによる蛋白漏出性腸症と診断し、食事を手作りによる超低脂肪食への変更とVercure Bow.を処方しました。しかしながら、手作り食を食べなかったことから、結果的に食事変更はできずVercure Bow.のみ追加継続となりました。

▶経過

Vercure Bow.開始10日後には良便となりました。血液検査でも総蛋白、アルブミン、コレステロール共に上昇していました(表2)。腹水は、まだわずかに認められたものの、初診時から減少していました。良化傾向であったことから、以降もVercure Bow.を継続することで、症状の再発なく現在も維持できています。

表2 血液検査結果の推移

	初診日	2週間後	7週間後
TP (g/dl)	3.1	4.1	4.3
ALB (g/dl)	1.2	1.7	1.9
T-Chol (mg/dl)	84	136	—
犬慢性腸症 活動性指標	7 (中等度)	3 (無症候)	3 (無症候)

▶ポイント

リンパ管拡張を起こすIBDの治療は、低脂肪食への変更とプレドニゾロンの投与が基本とされています。しかし、本症例では食事変更が叶わなかったにもかかわらず、Vercure Bow.の追加だけで症状改善がみられました。さらにプレドニゾロンも不要であったことは、Vercure Bow.による抗炎症作用や腸内環境の改善などが効果的であったと考えられます。

おわりに

今回ご紹介したVercure Bow.は、プレバイオティクスとプロバイオティクス両方の働きを兼ね備えていることで消化器疾患に有用だと考えられました。そのため、本稿の症例のようにVercure Bow.だけで治療できる例もあります。また、プレドニゾロン投薬が必要な症例においても、抗炎症作用があるVercure Bow.を併用することで、投薬量の減量が可能になることもしばしば経験しています。栄養組成としてはビタミンやミネラルが豊富であるため、手作り食で維持する時に陥りやすい栄養不足の予防として用いることも可能です。その他、水溶性食物繊維や酪酸には糖・脂質代謝改善効果の報告⁵⁾もあり、現在は消化器疾患以外の有用性についても検討中です。

参考文献

1. 福田真嗣. 腸内細菌叢由来酪酸と炎症制御. 実験医学 35 (10) : 1702-1707, 2017.
2. Peng L, Li ZR, Green RS, et al. Butyrate enhances the intestinal barrier by facilitating tight junction assembly via activation of AMP-activated protein kinase in Caco-2 cell monolayers. J Nutr 139 : 1619-1625, 2009.
3. Suchodolski JS. Companion animals symposium : microbes and gastrointestinal health of dogs and cats. J Anim Sci 89 (5) : 1520-30, 2011.
4. Akiba Y, Kaunitz JD. Luminal chemosensing and upper gastrointestinal mucosal defenses. Am J Clin Nutr 90 (3) : 826S-831S, 2009.
5. 青山薫英, 白川仁, 駒井三千夫. 消化管内で生成する短鎖脂肪酸による糖代謝調節. ビタミン 88 (8) : 432-434, 2014.



乳牛の分娩前後の栄養代謝と卵巣機能の回復 ～IGF-1の重要性～

帯広畜産大学 畜産フィールド科学センター
川島 千帆

はじめに

我が国の乳牛の乳量は、過去数十年間の育種改良の成功や飼養管理技術の発展により飛躍的に増加し、過去40年間で3,500kg以上も増えています。その一方で、分娩間隔や空胎日数はともに延長し、酪農経営において深刻な問題となっていました。平成23年度をピークに現在は短縮傾向になっています。しかし、一般社団法人畜産改良事業団が公表しているデータでは、平均産次数は平成に入ってから3産を常に下回り、現在も全国平均で2.6産付近に留まり未だ改善されていません。また、公益社団法人北海道酪農検定検査協会のデータにおいて、除籍される頭数が最も多い疾病は、初産牛と経産牛ともに繁殖障害となっており、平成15年度と16年度の経産牛を除き過去15年間以上もトップを維持しています。この要因の一つとして、分娩後の乳生産に必要なエネルギーに比べて、飼料からの摂取エネルギーが不足する負のエネルギーバランス（NEB）が過度になっていることが挙げられます¹⁾。また、NEBの程度には分娩前のエネルギー状態が関与していることが報告されています²⁻⁴⁾。本稿では高泌乳牛における分娩前後のエネルギーおよび栄養代謝状態の変化と分娩後の卵巣機能回復、特に分娩後最初の主席卵胞の排卵へのインスリン様成長因子-I（IGF-1）の関わりについて解説します。

分娩に向けた乾乳牛の変化と分娩後のNEB

乾乳期は乳腺細胞の退行や更新、初乳分泌の準備、胎子成長のためのエネルギーを必要とする一方で、妊娠期の最後の1ヶ月間で胎子の体重は約2倍に成長するため、物理的に消化管が圧迫されて採食量は減少します。胎子の栄養源は主にアミノ酸とグルコースですが、アミノ酸が能動輸送であることに対し、グルコースは促進拡散であり、母体の血中濃度に依存して取り込まれます⁵⁾。そのため、摂取したエネルギーをより効率的に胎子の成長に利用できるように同化から異化代謝にシフトします。この時期の特徴的な血液性状の変化として、ほとんどの乳牛では、成長ホルモン（GH）や遊離脂肪酸（NEFA）濃度の上昇、グルコースやIGF-1、インスリン濃度の低下がみられます⁶⁻⁹⁾。さらに高泌乳牛は、乳生産に必要なエネルギーが非常に大きく、摂取エネルギーでは賄えずにNEBがより過度になるため、これらの血液性状の変化が顕著に起こり、分娩後も異化代謝が継続します。また、これらの生理的变化に加えて、分娩前後では牛舎間の移動や牛のステージに合わせた飼料の変更が行われるため、牛やルーメンへのストレスも加わります。乳牛において、IGF-1産生に関わるGH受容体が生殖器官に存在することや¹⁰⁾、IGF-1およびインスリンが顆粒層細胞の増殖やステロイドホルモン産生を刺激することから^{11・12)}、これらのホルモン動態が分娩後の卵巣機能に強く影響するといえます。そのため、過度なNEBであり、その期間が長い牛では、分娩後の初回排卵が遅延することや^{1・13)}、分娩後最初の卵胞波の主席卵

胞が排卵した牛は、排卵しなかった牛より血中 IGF-1 濃度が高いこと¹⁴⁻¹⁶⁾が明らかとなっています。一般的に子宮の回復などに問題がない限り、分娩後の初回排卵が早い方が、その後の正常な卵巢機能回復が早く、早期受胎が可能になるといわれていることから¹⁷⁻¹⁹⁾、分娩後最初の主席卵胞を排卵させることは乳牛の繁殖性改善につながると考えられます。

分娩後最初の主席卵胞の発育・排卵とホルモン動態

分娩後の NEB 下における卵巢動態の模式図を図 1 に示します。多くの牛では分娩後 5 日目前後から卵胞波が出現し、その後主席卵胞が選抜されます^{20・21)}。約半数の牛ではこの主席卵胞が排卵するため、分娩後 3 週間以内に初回排卵を迎えることとなりますが、残りの牛は排卵せずに閉鎖または囊腫化します^{18・22)}。この主席卵胞が発育していく過程は、排卵の有無に関わらず形態的には同様であり、どちらも主席卵胞選抜後は日数の経過とともに直径は大きくなり¹⁴⁾、図 2 で示したようにカラードップラー超音波画像診断装置で観察すると、しっかりと血液が供給されていることが確認できます³⁾。このように排卵の有無に関わらず卵胞が発育する理由は、FSH の分泌がエネルギー状態に左右されないためです¹⁵⁾。一方、他の生殖ホルモンや代謝ホルモン分泌は分娩

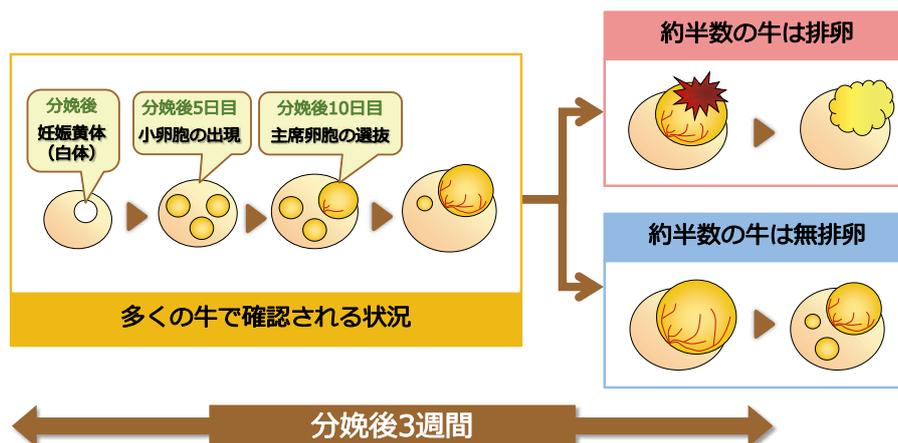


図 1 分娩後 3～4 週間の卵巢の模式図

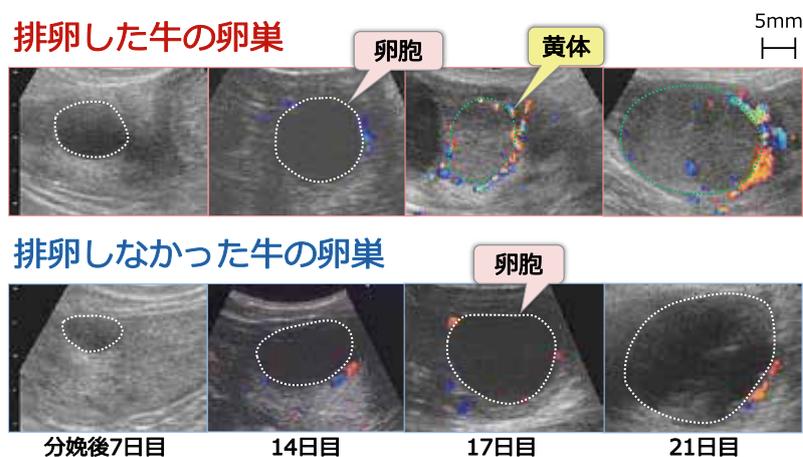


図 2 カラードップラー超音波画像診断装置で観察した分娩後最初の主席卵胞が排卵した牛（上）と排卵しなかった牛（下）の主席卵胞または黄体の様子（文献 3 の改訂）
白点線は卵胞周囲、緑点線は黄体周囲、カラーは 2 mm/秒以上の血液を表す

後最初の主席卵胞の排卵の有無で異なります³⁾。図3に分娩後最初の主席卵胞が排卵した牛の排卵前の血中エストラジオール (E2) 濃度のピークに対するホルモン濃度変化 (左) と排卵しなかった牛の分娩後の血中ホルモン濃度変化 (右) を示しました³⁾。排卵した牛ではNEBに伴う血中IGF-1濃度の低下が遅く、比較的高い濃度のIGF-1濃度に主席卵胞が曝されたことで、E2産生や細胞の増殖が促進されたと推察されます。その後、高められたE2はインスリンとの相互作用によりさらに増加し、LHサージを引き起こし、排卵に至ったことが考えられました。また、排卵後は図2で示したようにしっかりとした血流を伴う黄体が形成され、血中プロジェステロン濃度も増加しました³⁾。一方、排卵しなかった牛は当然ながら血中E2濃度のピークはありません。そこで、排卵した牛のE2ピークの平均日数である分娩後16日目 (図3中の点線) の前後でホルモン動態をみると、血中IGF-1濃度は分娩後11日目頃にすでに低値であること、E2濃度はほぼ変化がなく、インスリン濃度もほとんど増加しないことが確認されました。もちろんLHサージも起きませんでした。これまで、主席卵胞の発育・成熟にはIGF-1もインスリンも同様の役割を持ち、排卵を促進させると考えられていました。しかし今回、通常の卵巣周期に比べて、卵胞発育や成熟に時間のかかる分娩後のNEB下での調査を行うことで、IGF-1は主席卵胞の発育にインスリンは成熟に強く関与していることがわかりました (図4)。つまり、分娩後最初の主席卵胞の排卵には、ある程度高い濃度のIGF-1に卵胞が曝されることが必要条件であるといえます。

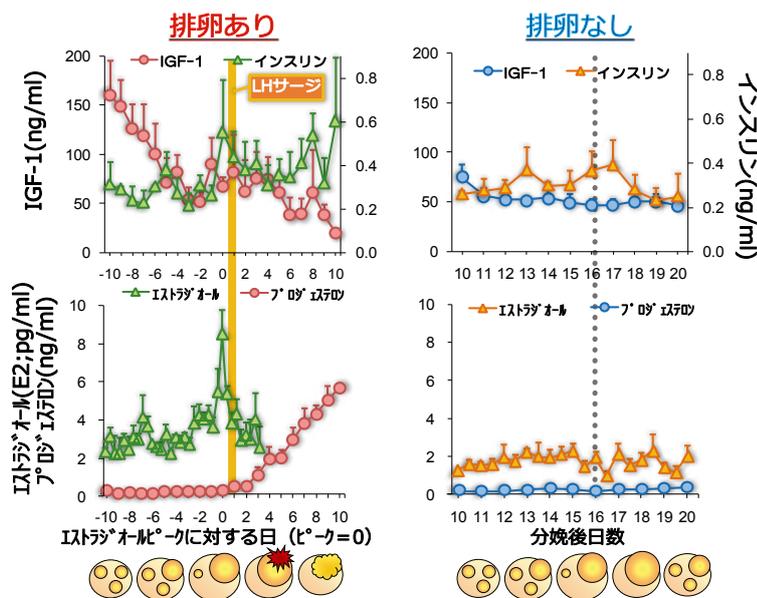


図3 分娩後最初の主席卵胞が排卵した牛 (左) と排卵しなかった牛 (右) の血中代謝および生殖ホルモン濃度の推移 (文献3の改訂)
黄太線はLHサージが確認された範囲、灰点線は排卵した牛のE2ピークの平均分娩後日数を示す

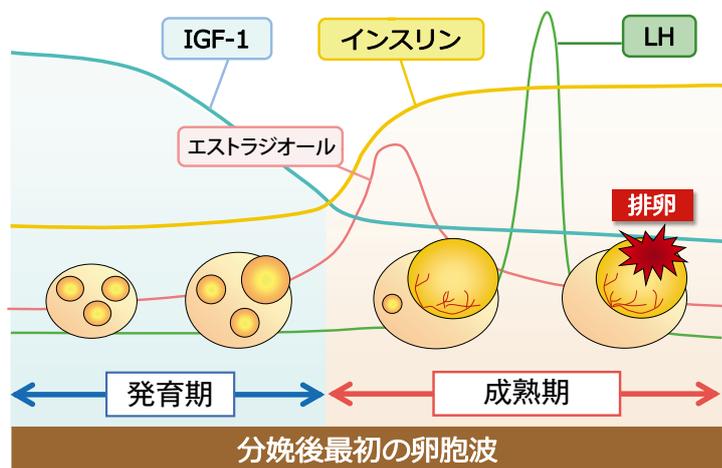


図4 分娩後最初の主席卵胞が排卵した牛の主席卵胞の発育期および成熟期のホルモン動態の模式図 (文献3の改訂)
NEBに伴う血中IGF-1濃度の低下は主席卵胞の発育期以降に起こり、その結果、E2産生とともにインスリン分泌が高まり、その後LHサージが引き起こされて排卵に至る

分娩後の血中IGF-1濃度に影響を及ぼす要因

前述したように排卵の有無による血中IGF-1濃度の違いは明らかであり、血中IGF-1濃度を高めるもしくは分娩後の血中濃度の低下を最小限にする飼育管理が重要であるといえます。乾乳期から泌乳初期のエネルギーバランスと肝臓における糖新生関連酵素および代謝ホルモン受容体の遺伝子発現について調べた研究では、分娩後最初の主席卵胞が排卵した牛は排卵しなかった牛に比べて、全ての遺伝子発現に差はありませんでしたが、乾乳前期から分娩までのエネルギーバランスが常に正の値で高く推移する傾向にあり、血中IGF-1濃度も高かったことを報告しています⁴⁾。つまり、乾乳期の採食量が多く、エネルギーバランスが高い牛は血中IGF-1濃度が高まり、分娩後最初の主席卵胞の排卵につながると考えられます。しかし一方で、給与飼料中のエネルギー含量を高めても血中IGF-1濃度は高くないことが示されています¹⁵⁾。また、血中IGF-1濃度を高めるためにソマトトロピンを分娩前に投与した研究では、対照群と比較して投与群の血中および卵胞液中のIGF-1濃度が高くなり、E2産生も高めましたが、排卵割合は増加しなかったことが報告されています²³⁾。さらにGH受容体やIGF-1の一塩基多型(SNP)の調査では、SNPタイプにより血中IGF-1濃度が異なることが示されています^{24・25)}。したがって、現状では飼料設計等の飼育管理方法の変更によって分娩前後の乳牛の血中IGF-1濃度を高めることは難しく、分娩後最初の主席卵胞の排卵は個々の牛の潜在的なIGF-1産生能に左右されてしまうということになります。しかし、酪農場ごとに分娩後最初の主席卵胞の排卵割合が異なることや、同じ農場でも飼料の変更や季節によって排卵割合が異なる場合もあり、ある程度は人為的にコントロールできるのではないかと考えています。近い将来、血中IGF-1濃度を高め、分娩後最初の主席卵胞の排卵につながるような飼育管理方法を提案できるように引き続き研究を行っていきたいと思います。

参考文献

- 1) Beam SW and Butler WR. 1999. J Reprod Fertil, Suppl 54, 411-424.
- 2) Butler WR and Smith RD. 1989. J Dairy Sci, 72, 767-783.
- 3) Kawashima C, *et al.* 2007. Reproduction, 133, 155-163.
- 4) Castro N, *et al.* 2012. J Dairy Sci, 95, 5804-5812.
- 5) 西田武弘. 2009. 子牛の科学, 31-33.
- 6) Kunz PL, *et al.* 1985. Anim Prod, 40, 219-231.
- 7) Ronge H, *et al.* 1988. Anim Prod, 47, 165-183.
- 8) Spicer LJ, *et al.* 1990. J Dairy Sci, 73, 929-937.
- 9) Diskin MG, *et al.* 2002. Domest Anim Endocrinol, 23, 211-228.
- 10) Lucy MC. 2000. J Dairy Sci, 83, 1635-1647.
- 11) Spicer LJ, *et al.* 1993. J Anim Sci, 71, 1232-1241.
- 12) Butler ST, *et al.* 2004. Reproduction, 127, 537-545.
- 13) Lucy MC. 2001. J Dairy Sci, 84, 1277-1293.
- 14) Beam SW and Butler WR. 1997. Biol Reprod, 56, 133-142.
- 15) Beam SW and Butler WR. 1998. J Dairy Sci, 81, 121-131.
- 16) Kawashima C, *et al.* 2007. J Reprod Dev, 53, 113-120.
- 17) Senatore EM, *et al.* 1996. Anim Sci, 62, 17-23.
- 18) Darwash AO, *et al.* 1997. Anim Sci, 65, 9-16.
- 19) Kawashima C, *et al.* 2006. J Reprod Dev, 52, 479-486.
- 20) Savio JD, *et al.* 1990. J Reprod Fertil, 88, 569-579.
- 21) Savio JD, *et al.* 1990. J Reprod Fertil, 88, 581-591.
- 22) Lucy MC, *et al.* 1992. Anim Prod, 54, 323-331.
- 23) Acosta DAV, *et al.* 2017. Theriogenology, 104, 164-172.
- 24) Kawashima C, *et al.* 2016. J Anim Physiol Anim Nutr, 100, 1037-1040.
- 25) Silveira PAS, *et al.* 2019. Anim Reprod Sci, 211, 106206.



黒毛和種子牛に対する 細菌ワクチンの呼吸器病予防効果

鹿児島大学 共同獣医学部

乙丸 孝之介

はじめに

Pasteurella multocida、*Mannheimia haemolytica* および *Histophilus somni* はグラム陰性の短桿菌であり、健康牛の上部気道に常在し、呼吸器病などさまざまな疾病を引き起こします。牛呼吸器病は、多くの肉用牛農場で見られ、その損害は非常に大きく、治癒したとしても発育不良の大きな要因となっています。子牛の呼吸器病は、一般的に離乳後、摂取飼料の変化や群編成によりストレスのかかる3～6カ月齢の時期に多発します。この呼吸器病の原因の1つとして、*P. multocida*、*M. haemolytica* および *H. somni* などによる日和見感染が示唆されています。これら細菌の感染症の治療には一般的に抗菌剤が使用されていますが、近年、抗菌剤の慎重使用が提唱され、これら細菌による疾病の予防には、抗菌剤よりもワクチネーションに重点を置いた対策が望まれています。このような状況の中、*P. multocida*、*M. haemolytica* および *H. somni* に対するワクチンが開発され、実用化されていますが、その効果についての報告は、海外のホルスタイン種子牛、交雑種子牛における報告のみであり、国内においては報告されていません。

また子牛は、成牛と比較し免疫機能が未熟であり、呼吸器疾患や消化器疾患などを発症しやすく、さらに黒毛和種は、日本固有の肉用種牛であり、黒毛和種子牛はホルスタイン種子牛と比較し、免疫機能が未熟です。それゆえ、黒毛和種子牛において、ワクチネーションにより免疫を獲得することは、疾病発症のリスクを軽減する上で、特に重要であると考えられます。そこで、本研究では、野外において、①哺乳中の黒毛和種子牛に対して1カ月齢および2カ月齢時の2回、あるいは②離乳後に農場導入された黒毛和種子牛に対して2回、*P. multocida*、*M. haemolytica* および *H. somni* を抗原とする不活化ワクチンを投与し、呼吸器病の予防効果について検討しました。

材料および方法

調査① 哺乳子牛へのワクチン投与

鹿児島県の1繁殖農場で飼養されていた黒毛和種子牛295頭をワクチン投与群（147頭）、対照群（148頭）の2群に分けました。ワクチン投与群には1カ月齢および2カ月齢で市販の *Pasteurella multocida*、*Mannheimia haemolytica* および *Histophilus somni* 不活化ワクチンを投与しました。子牛は、出生後4日齢で、母子分離され、その後約10週齢になるまで個別に人工哺乳で飼養されました。また、*P. multocida*、*M. haemolytica*、および *H. somni* に対する抗体価を測定するために、ワクチン接種群と対照群からそれぞれ18頭の子牛を無作為に選択しました。また、出生から5カ月齢までの治療を要した呼吸器病発生頭数を比較しました。

調査② 離乳後子牛へのワクチン投与

鹿児島県の1子牛育成農場で飼養されていた黒毛和種子牛1,058頭をワクチン投与群(524頭)、対照群(534頭)の2群に分けました。農場では、鹿児島県内にて飼養された3~4カ月齢の離乳後の子牛をトラック輸送により導入していました。投与群には、導入日(3~4カ月齢)及び導入1カ月後(4~5カ月齢)に*P. multocida*、*M. haemolytica* および*H. somni*不活化ワクチンを投与しました。1回目ワクチン投与日から4カ月後までの治療を要した呼吸器病発生頭数を比較しました。

結果

図1-3は、それぞれ哺乳子牛へのワクチン投与における*P. multocida*、*M. haemolytica* および*H. somni*に対する抗体価の変化を示しました。いずれの抗体価もワクチン投与群で有意に上昇しました。また、呼吸器病の発生率は、ワクチン投与群では147頭中38頭(25.9%)、対照群では148頭中105頭(70.9%)であり、ワク

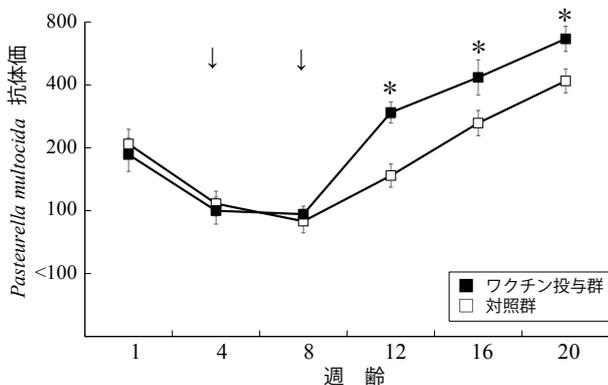


図1: *Pasteurella multocida* の抗体価の推移
ワクチン投与群(n=18)と対照群(n=18)。
矢印は、*Pasteurella multocida*、*Mannheimia haemolytica*、*Histophilus somni* 不活化ワクチンの投与を示す
同一週齢において、群間に有意差あり(* P < 0.05)。

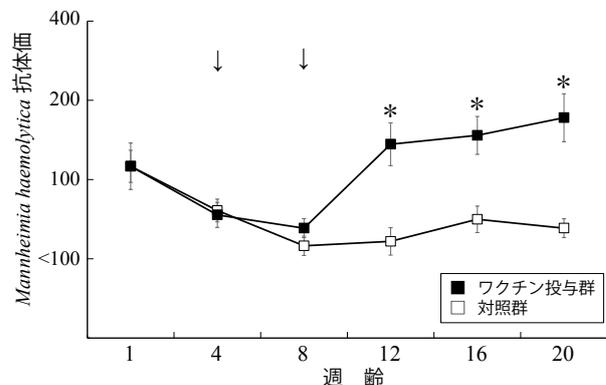


図2: *Mannheimia haemolytica* の抗体価の推移
ワクチン投与群(n=18)と対照群(n=18)。
矢印は、*Pasteurella multocida*、*Mannheimia haemolytica*、*Histophilus somni* 不活化ワクチンの投与を示す
同一週齢において、群間に有意差あり(* P < 0.05)。

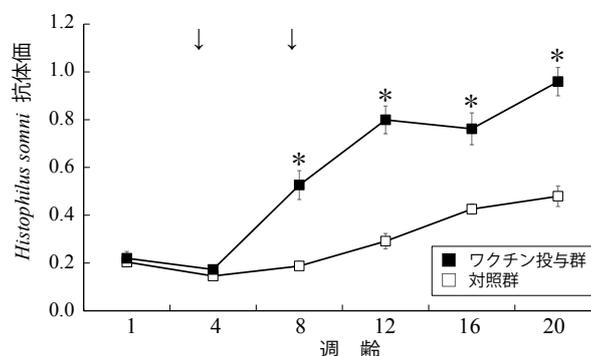


図3: *Histophilus somni* の抗体価の推移
ワクチン投与群(n=18)と対照群(n=18)。
矢印は、*Pasteurella multocida*、*Mannheimia haemolytica*、*Histophilus somni* 不活化ワクチンの投与を示す
同一週齢において、群間に有意差あり(* P < 0.05)。

チン投与群では有意に減少しました（表1）。

表2は、離乳後子牛へのワクチン投与における呼吸器病の発生状況を示しました。呼吸器病の発生率は、ワクチン投与群では524頭中242頭（46.2%）、対照群では534頭中341頭（63.9%）であり、ワクチン投与群では有意に減少しました。

表1：哺乳子牛へのワクチン投与による呼吸器病発症状況

群	発症頭数	未発症頭数	発症率 (%)
ワクチン投与群	38	109	25.9 *
対照群	105	43	70.9

投与群には1カ月齢および2カ月齢時の2回ワクチンを投与
発症率に有意差あり (*: P < 0.01)。

表2：離乳後子牛へのワクチン投与による呼吸器病発症状況

群	発症頭数	未発症頭数	発症率 (%)
ワクチン投与群	242	282	46.2 *
対照群	341	193	63.9

投与群には3～4カ月齢および4～5カ月齢時の2回ワクチンを投与
発症率に有意差あり (*: P < 0.01)。

考察

子牛のほとんどの呼吸器疾患は、細菌、マイコプラズマ、およびウイルス感染によって引き起こされます。*P. multocida*、*M. haemolytica* および *H. somni* は、呼吸器病を引き起こす主要な細菌であり、これらの細菌感染と牛RSウイルスまたは牛伝染性鼻気管炎ウイルス-1などが組み合わされると、呼吸器病はさらに重症になります。しかしながら、*P. multocida*、*M. haemolytica* および *H. somni* は多くの農場において子牛の常在菌であり、感染イコール呼吸器病を発症させる細菌ではありません。子牛に何らかのストレスあるいはその他の病原体などが感染して、これらの細菌の関与する呼吸器病を発症させます。もちろん、子牛にストレスがかからないように飼養管理することは重要ですが、現実的には、餌の充足度、飼養スペース、気候の変化、離乳、子牛の移動、群への馴致など、子牛にはさまざまなストレスがかかります。したがって、*P. multocida*、*M. haemolytica* および *H. somni* に対する予防は、とても重要です。調査①では、1カ月齢と2カ月齢で子牛にワクチン投与し、抗体反応と呼吸器疾患の発生率を評価しました。その結果、呼吸器疾患の発生率は、ワクチン投与群では対照群と比較して有意に減少しました。また、調査②では、離乳後の子牛にワクチン投与し呼吸器疾患の発生率を評価しました。その結果、こちらもワクチン投与群では対照群と比較して有意に減少しました。

以上のように、哺乳期あるいは離乳後のいずれの時期においても黒毛和種子牛に対する *P. multocida*、*M. haemolytica* および *H. somni* 不活化ワクチンの投与は、呼吸器疾患の効果的な予防の1つであり、呼吸器病の発生を低減することが示唆されました。

ところで、今回、示させていただいたようにワクチンを用いても子牛の呼吸器病は、低減するのみで、ゼロにすることはできません。ですので、その効果についての評価には、一定程度の頭数や期間が必要かもしれません。また、今回、紹介させていただいた調査では一部抗体価を測定いたしましたが、抗体価の測定がなくても現場においては、呼吸器病の発症を比較することで、その効果を検討することは十分に可能だと考えています。むしろ抗体価の応答が良くても呼吸器病が減少しないようでは本末転倒です。また、予防と称して画一的にワ

クチンを含めて考えられるすべての予防対策を行うことは、個人的にはお勧めしません。あくまで費用対効果に見合った対策およびそれぞれの農場に見合った対策が必要だと考えています。それが可能であるのは、農家さんや農場の実状を良く把握している現場の獣医師ではないかと考えています。

最後に、本稿が、読者の皆様にとって、子牛の呼吸器病予防のささやかな一助となっただけであれば幸いです。なお、本稿は、掲載論文 (Nagai and Otomaru et. al. *J. Vet. Med. Sci.* 2019. および、乙丸ら. *日獣会誌*. 2012) を基に、執筆させていただきました。

夢という字はなぜ草冠なのでしょう。書初め (かきぞめ) の定番としてこの字が使われ優秀作品が並ぶ新聞発表などには必ずと言っていいほど登場します。形も美しいし、希望に満ちた明るい未来を予福する文字としてこの文字が選ばれるのでしょうか。その文字が草冠だとは？

夢は草の下で見るとでもいうのでしょうか。こんな時には白川静さん (フィギアスケートのアラカワシズカさんと一字違いの文字学者、文化勲章受章者) に聞くに限ります。そして白川さんが言うにはあれは草冠ではなく太い眉毛なのだそうです。草冠の下にあるのは靈力を備えた太眉の巫女の目で、その靈力で人々に神のお告げを伝えるらしいのです。夕の字は人が寝入る夜を表わして、私たちが寝床の中でたまに見てしまう、あの「夢」そのものの意味です。

もう私たちの年齢になると夢はほぼ悪夢に限られ、にっちもさっちもいかなような困りごとの場面ばかりで、しかも同じような夢を何回も繰り返す始末です。「Dreams come true.」なんてとんでもない。い

ドクター・タッコブの
埋め草シリーズ
NO. 11

膝の中の夢

夢



くら神様のお告げでも、あんな夢は絶対に本当になっただけありません。

先日、本棚の隅から「動物は夢をみるか？」というタイトルの本が転げ出てきて、それによると哺乳類には皆REM睡眠があり、ほぼ夢を見ているらしいとのこと。とするとハツカネズミもクジラもきよろきよろ目を動かしながら夢を見ているのでしょうか。

ところで我が家の猫は確かに夢を見ます。膝の中で熟睡する猫がほんの2、3秒手足を小刻みに動かし小さな鳴き声をあげたりします。そんなときと夢を見ているに違いありません。膝の中の猫が、今、スズメかネズミを捕まえたんだろうと思うとおじさんの体内にも「幸せホルモン」がどっと溢れ出て、一時、夢の中にいるようです。

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フ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。

固いルーメンマットは 子牛の死亡率（特に呼吸器病）を低下させる

NOSAI宮崎 生産獣医療センター

阿部 信介

はじめに

牛の呼吸器病対策は従来、細菌や抗体価の検査、ワクチネーション、換気や牛床管理などの環境改善、寒冷・暑熱や過密・輸送などのストレス緩和を主体に実施されてきました。近年では、妊娠中の母牛の栄養管理や、良質な初乳の確実な摂取、液状飼料の増量など、母子の栄養管理や免疫を取り入れる事例紹介も多く、対策の着眼点は非常に多岐にわたります。一方で多発農場では、これらのうち一つだけが決定打となることは少なく、どんなに綿密な対策を実施したとして激減することも少なく、さらに発生が一時的に減ってもしばらくすると再び増加したりすることから、お困りの方も多いのではないのでしょうか。

本稿は、そのような呼吸器病対策に子牛のエサの管理（ルーメンマットを固く厚くする）を取り入れてみてはいかがでしょうか、という提案をしたいと思います。

ルーメンマットの特性とルーメンマットスコア

ルーメンマットとは第一胃内で粗飼料が層状の塊になった部分です。食下量や粗濃比をよく反映しますが、草を多く食べさせると厚く固くなり、草不足や濃厚飼料過剰では薄く柔らかくなります。また、ルーメンマットが厚く固い牛は、薄く柔らかい牛と比べて一日の総反芻時間が長いことが知られています。一方、群飼育下では給与量の不足や社会的序列などによって、同じ部屋の中でルーメンマットが不揃いになる（固い牛と柔らかい牛が混在する）ことは茶飯事です。

私はこの点に興味を持ち、ルーメンマットをスコア化する基準を作ってルーメンマットスコア（以下、RMS）とし、データを取り溜めることにしました。RMSの判定を簡単に説明すると、ルーメンマットが薄くて柔らかい場合、ルーメンを反復圧迫（繰り返し強く押す）すると、タップ・ポヨン・ポヨンのような擬音で表現できる「波動感」を認めることを利用します。判定方法の詳細は [図1] に示します



図1 ルーメンマットスコア（RMS）の判定方法

反復圧迫部位：

左膝部の膝関節の高さで、膝関節と最後肋骨を結ぶ線の中央よりやや頭側とする。

- ①上記の反復圧迫部位に、拳または掌底を当てたまま^{注1)}、
- ②（圧迫の回数を数えながら）10回強く反復圧迫する^{注2)}。
強さ・・・牛を軽く動かしてしまう程度の強さ
リズム・・・10～15秒/10回
- ③波動感を認める場合、何回目の反復圧迫で認めたか、波動感を認めない場合、内容物が粘土状で固いか否かを、右表に従ってスコア判定する。

注1) 押す拳を体表面から離さない。（殴ってはいけない）

注2) 反復圧迫部位は最後まで変えずに判定する。（手を左膝上部などに変えない）

が、マットが薄くて柔らかいRMS1から、厚くて固いRMS5の5段階で評価します。

そのような中、私が懇意にする農場（以下、モデル農場）から、子牛の発育のばらつきをなくしたいとの相談を受けました。であればルーメンマットを固く揃えてみてはどうか、ということを取り組みを続けた結果をまずご紹介します。

モデル農場と「ルーメンマットの積極的なコントロール」の概要

モデル農場は、約55日齢の交雑種雌子牛を年間約450頭導入して肥育する形態で、常時頭数は約1,000頭の農場です。「ルーメンマットの積極的なコントロール」は、次のように実施しました。毎月導入する約40頭から測定対象牛として8頭を無作為に選び、胸囲120cmを超える（約160日齢）までRMSを毎月測定します。これによって55日齢から160日齢まで約30頭のRMSの分布を毎月得ますが、ルーメンマットが柔らかい牛が多い日齢帯の牛群に対し、粗飼料の増給や濃厚飼料の減給、あるいは粗飼料の品質や草種の変更などを組み合わせ、ルーメンマットが厚くて固い子牛の割合を増やすことを「積極的なルーメンマットのコントロール」とし、毎月実施しました。

ルーメンマットの積極的なコントロールが、死亡率（特に呼吸器病）に与える影響

【表1】はモデル農場において、「ルーメンマットの積極的なコントロール」の有無によって、生後365日齢までの死亡率に差があるかを検討した表です。対照は、同じ農場でルーメンマットを意識せずに飼養していた6年間のデータです。

病類区分ごとの集計では、呼吸器病が2.0%から0.2%（1/10）、消化器病が1.4%から0.3%（1/5）、循環器病が0.6%から0.2%（1/3）へと、それぞれ有意に低下しました。呼吸器病とは気管支炎と肺炎、消化器病とは急性鼓張症と腸炎、循環器病とは心不全という病名をそれぞれ指します。これらは胎児死を除けば子牛の三大死因といって

も過言ではありませんが、ルーメンマットを固く厚くするというたった一つの方法で、これらすべての死亡事故が減ること、またそれが一時的なものではなく5年間にもわたって維持できるという発見に私自身非常に驚きました。しかし何より驚いたのは、死亡率が最も低下したのが呼吸器病だったことでした。モデル農場は、様々な条件で育てられた若齢牛を導入する経営形態から、特に呼吸器病の死亡事故については宿命であり、どう頑張ってもある程度は出てしまうものだと考えていました。その呼吸器病を減らす方法が見つかったのです。半信半疑でモデル農場以外の、呼吸器病の死亡や治療が多く、ルーメンマットが柔らかい牛が多いいくつかの農場でも試しました。すると同じ結果が出るのです。ですから、牛の呼吸器病はただ単なる感染症ではなく、第四胃変位や蹄葉炎などのような生産病の性格もかなりあると考えるべきであり、そうであればまずは給餌管理によって防ぐことが合理的であると現在は考えるようになりました。

表1 積極的RMSコントロールの有無による死亡率の比較

項目	積極的RMSコントロール[頭] ([%])	
	なし 2006年～2011年	あり 2012年～2016年
スモール導入総数	2644	2331
生存	2530 (95.7)	2311 (99.1) **
死亡	114 (4.3)	20 (0.9) **

病類区分による集計		
呼吸器病	53 (2.0)	4 (0.2) **
消化器病	36 (1.4)	7 (0.3) **
循環器病	17 (0.6)	4 (0.2) *
その他	8 (0.3)	5 (0.2)

X² 検定：* $p<0.05$,** $p<0.01$
阿部ら 家畜診療 66 (2), 87-96 (2019) を改編

自家調製 TMR の粗飼料割合と RMS および死亡率の関係

TMR とは、粗飼料と濃厚飼料を混合した飼料のことです。給餌作業を省力化できるため、飼養頭数の多い場合これを農場内で調製（自家調製 TMR）する農場もあります。この取り組みの期間中、モデル農場が自家調製する TMR に占める粗飼料の割合もモニターしていたのですが、RMS の分布および死亡率とともに並べてみると [表 2] のようになりました。TMR 中の粗飼料割合は、2013 年に高く 2015 年にかけて 10% 近く低下しています。この TMR 中の粗飼料割合の低下に対応するよう

表 2 自家調製 TMR の粗飼料割合と RMS の分布および死亡率の関連

	2013年	2014年	2015年	
RMSの分布 (χ^2 検定) ** $p<0.01$ * $p<0.05$	50.0%**	31.2%	21.4%**	■ RMS 5
	13.9%**	34.0%	39.3%*	■ RMS 4
	26.4%	25.3%	30.8%	■ RMS 3
				■ RMS 2
				■ RMS 1
TMR粗飼料割合の平均 (DM%)	45.0±0.4%	41.5±2.6%	36.3±2.8%	
死亡率 (%)	0.2% (1/434頭)	0.7% (4/579頭)	1.0% (5/489頭)	

に、マットが厚くて固い RMS 5 の牛の出現率は 2015 年で有意に低くなり、同時に死亡率は 0.2% から 1.0% へとやや増加しました。ルーメンマットの特性でも述べたとおり、マットが柔らかくなる原因は、粗飼料の食下量不足と濃厚飼料の過剰です。したがって、粗飼料の割合を少なくしたことで、ルーメンマットが厚くて固い牛の割合が減り、死亡率が増加したと解釈できます。

そもそも、なぜモデル農場の粗飼料割合が下がったかという点、濃厚飼料を増やして発育を良くしたいという期待が理由でした。もちろんこの期間中も、ルーメンマットの積極的なコントロールを実施していましたが、2015 年は RMS 5（厚くて固いルーメンマット）の牛がなかなか出ないため追究したところ、このような原因が見つかりました。仮にルーメンマットの積極的なコントロールを実施していなかった場合、マットが薄くて柔らかい子牛の出現頻度が増え、死亡率は元の水準に戻っていたかもしれません。表には示していませんが、2016 年は TMR の粗飼料割合を 40% にしてもらったところ、死亡率は 0.7% となりました。

RMS の高低が発育に与える影響

ルーメンマットを固くするためには、必要以上の濃厚飼料を与えず、粗飼料をしっかりと食べさせる必要があります。この話をすると必ず質問されるのが、発育性を犠牲にしないかという点です。結論を先に述べると、生後 6 か月以下では、柔らかいルーメンマットのほうが発育は悪いのです。この検証を [図 2] に

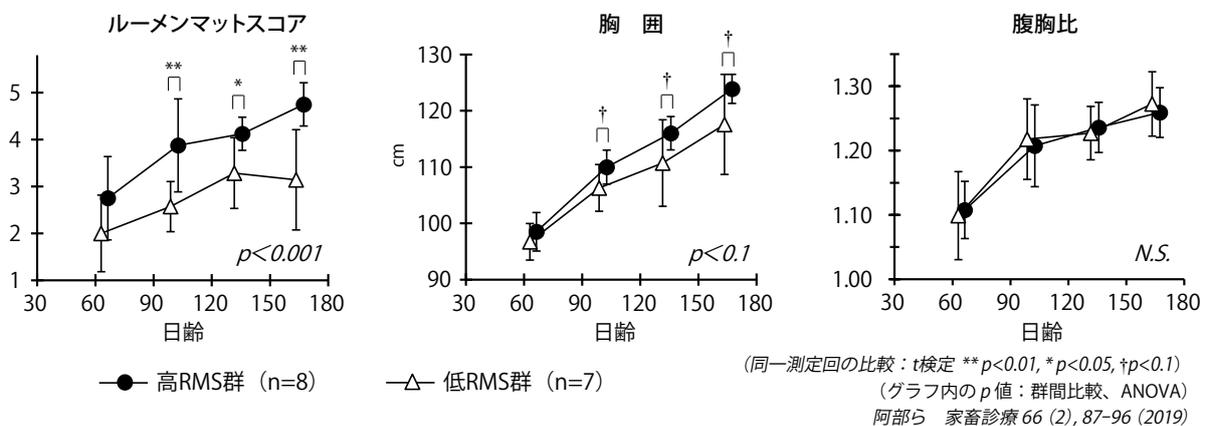


図 2 高RMS群と低RMS群のRMSの推移と、離乳後平均RMSの高低による胸囲と腹胸比の経時変化 (Mean±SD)

示しました。モデル農場でも、積極的なルーメンマットのコントロールを行っているにもかかわらず、ルーメンがなかなか固くならない牛が見られます。群飼育ですので、粗飼料よりも濃厚飼料を優先的に食べる牛と解釈されます。そのような牛と、ルーメンがいつも固い牛の発育性を、胸囲の発育を指標に比較しました。RMSが低く推移する牛（△）は、発育不良牛の出現が足を引っ張ることによって、高く推移する牛（●）と比べて、発育の平均値が悪いことが分かりました。それに対してRMSが高く推移する牛は、発育のばらつきが非常に小さいことも分かります。では、濃厚飼料を多く与えた方が、牛が大きくなる気がするのは何故でしょうか。それは粗飼料が良質か、そうでないかによるのです。つまり粗飼料が良質で嗜好性が高い場合、濃厚飼料が多少多くてもルーメンマットは固さを維持でき、発育も期待通りです。反対に粗飼料が品質不良で嗜好性が低い場合、濃厚飼料が多ければルーメンマットが柔らかくなりやすく、発育が悪い上に疾病が多発します。多くの場合、まず呼吸器病が増えるため、その対策がうまくいけば発育はよくなると考えがちですが、呼吸器病を単なる感染症と考える限り、草の品質不良がそもそもの原因と断じられることは多くはありません。ですから、呼吸器病対策を試行錯誤するの思うように結果が出ない場合、ルーメンマットに目を向けてみてはいかがでしょうかとご提案する次第です。

おわりに

牛の呼吸器病は、経済損失が大ききことはご存知の通りですが、慢性的に発症が多い場合、獣医師や生産者あるいは農場スタッフの疲弊を招くという点でも大変厄介な病気です。早期発見・早期治療だけでは限界があるうえ、発症が多いほど治療するかの線は悪い方に引かれがちです。さらに近年では、薬剤耐性（AMR）対策のアクションプランに基づき、以前にも増して抗生剤の適正・慎重使用が求められています。このアクションプランは日本独自の取り組みではなく、世界保健機関（WHO）が加盟各国に課した世界的な取り組みの一環です。内科や小児科で、以前ほど抗生剤を処方してもらえないのもこのためです。つまり畜産においても、病気が出れば注射で治せばよい、という時代ではなくなってきているのです。農場経営のために呼吸器病を減らすのはもちろんのことですが、獣医師自身や農場スタッフそして消費者のために、今後はどうやって治すかではなく、どうすれば抗生剤を使わずに病気をコントロールできるかを考えていく必要があります。そういった意味で、私が今回提案した方法はわが国の畜産に必ず役に立つと思っています。

本稿では紙面の都合で、ルーメンを厚く固くする方法まで述べることはできませんでしたが、緑書房さんの「臨床獣医 別冊」にも寄稿予定ですので、そちらで述べたいと思います。

微酸性次亜塩素酸水の空間噴霧による 飼養環境及び馬運車内環境の改善効果

鹿児島大学 共同獣医学部
帆保 誠二

はじめに

我々や動物の生活空間には、ほこり（塵埃）、ウイルス、細菌、カビ（真菌）、あるいはアンモニア等の悪臭物質をはじめとした様々な異物が存在します。このような異物を排除するために我々は、頻繁な掃除や換気を行なうとともに、空気清浄機の設置を行なったりして生活環境の改善維持を図っています。このような健康に害を及ぼす物質は、「可能な限り少ないに越したことはない！」とする考えに異をとなえる方は皆無だと思えます。それでは、動物、とりわけ大動物が飼養されている環境はどのような状況でしょうか。牛や馬のような大動物が飼養される環境中には、敷料、飼料、被毛、糞尿に由来する粉塵、アンモニアガス等の悪臭物質、さらにはウイルスや細菌をはじめとした様々な病原微生物が存在します。このような異物は、肺炎を主病態とする呼吸器疾患を誘発し、動物の生活の質（QOL）を低下させます。さらには、動物飼養施設内の作業従事者にも悪影響を及ぼしかねません。結果的に、動物は肺炎を悪化させ死廃用に至ったり、成長不良による生産性の低下が引き起こされたりしますし、動物飼養施設内の作業従事者は健康を害することも否定できません。

「大動物は人と違って強いから、環境が悪くても大丈夫！」と発言される方も少なくありません。果たしてその考えは正しいのでしょうか。飼養する大動物には、生後間もない幼弱な動物も含まれており、飼養環境からのストレスのみならず、他の動物からのストレスや生産性もしくは運動能力の向上を目指したストレスを常に負荷されています。大動物を飼養する上で、経済性は極めて重要な事項であることから、飼養環境の改善は蔑ろにされ、ある程度の死廃用や成長不良は許容範囲とする考えもあるように聞いています。しかし、100万円近い子牛から数億円もする競走馬の生産者には「許容範囲」という考えは無いのではないのでしょうか。もちろん生命の尊さは最も重要です。

我々は、環境内の異物や病原微生物をはじめとした様々なマイナス要因のうちのいくつかを可能な限り減少させれば、大動物の健康は維持されるものと考えています。例えば、空間除菌のような比較的簡便な手法で飼養施設や馬運車内の環境を改善すれば、死廃用や成長不良が減少し、結果的には相当の経済的な利益に結びつくのではないのでしょうか。

一方、肺炎は人の死因の第3位に位置しており、大動物においても死廃用の主要原因であったり、成長不良による生産性の低下に直結したりすることが知られています。牛の肺炎による死廃用頭数は年間13,000頭を上回り、その経済的な損失は牛の価格のみでも100億円以上と試算されています。さらに、牛が重症の肺炎に罹患した場合、回復しても完治することは少ないため、肺炎の後遺症を含めた経済的な損失は数百億円に達するものと考えられています。また、馬においては個体の価格が相当に高額であることや伴侶動物としての考えも強いことから、日常の飼養や輸送においても、その生命が失われることが無いように様々な対策が試みられています。

本稿では、大動物の死廃用の主要原因である肺炎について概説するとともに、これまでに我々が大動物飼養施設や馬運車内で実施し、良好な環境改善効果を得ている「微酸性次亜塩素酸水による空間除菌」について紹介します。

肺炎とは

肺炎は、肺に炎症が起こっている状態であり、牛や馬の死廃用に直結するのが「細菌性肺炎」です。細菌性肺炎は、ウイルスの気管支肺胞領域への感染の結果、肺の組織がダメージを受け、細菌が同領域に感染することにより発症することが主病態です（図1）。その結果、肺炎発症動物は、発熱、呼吸数の増加、発咳をはじめとした臨床症状を発現し、体力を消耗していきます。

肺炎は、早期に発見し適切な加療を実施すれば完治する場合があります。しかし、牛の場合は多くの症例で発見が遅れるため、その病態は診療初期から比較的重症であることが多いようです。これは、牛が多くの場合において集団的に飼養されているため、肺炎の病態が発見されにくいことなどが要因として挙げられます。これらの結果、肺炎の病態が進行してから発見されることが多く、肺炎が完治しない症例も少なくありません。一方、馬の肺炎は、強運動、長時間の輸送、環境悪化をはじめとした様々なストレス要因に暴露された結果、連鎖球菌が気管支肺胞領域に感染し、早期に胸膜肺炎を併発させることが証明されています。現在は、馬の肺炎の予防法、治療法が確立されたため肺炎の発症数も死亡数も著しく減少しました。しかし、いったん肺炎を発症すると死に直結しかねない重要な感染症であると認識されています。

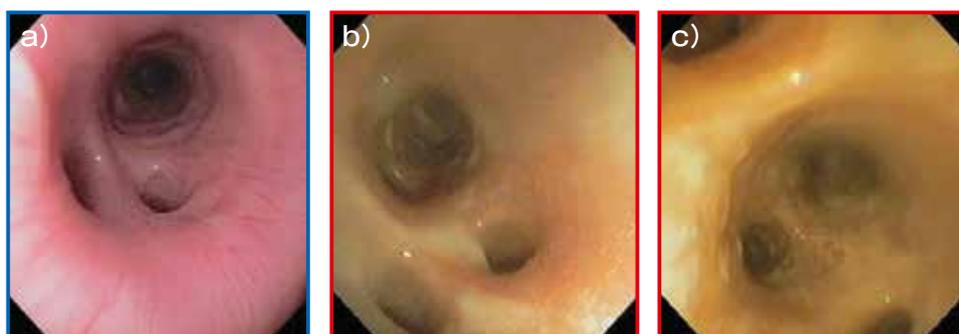


図1 健康牛、肺炎発症牛の内視鏡所見

- a) 健康牛：粘液等の増量は全く観察されません
- b) 肺炎発症牛：気管支に細菌を含んだ多量の粘液が観察されます
- c) 肺炎発症による廃用牛：腐敗様の粘液が観察され、呼気にも腐敗臭があります

肺炎発症を少なくするには？

微酸性次亜塩素酸水は、本来アルカリ性である次亜塩素酸ナトリウム水溶液（食品添加物）を塩酸（食品添加物）等で中和し弱酸性（pH 6程度）に調整した液体です。これにより、有効な塩素量が増加し殺菌力が高まります（図2）。これまで、粘膜への刺激性が強いことから空間噴霧することができなかった次亜塩素酸ナトリウム水溶液を、極めて希薄な水溶液（20～50 ppm）として安全に空間噴霧

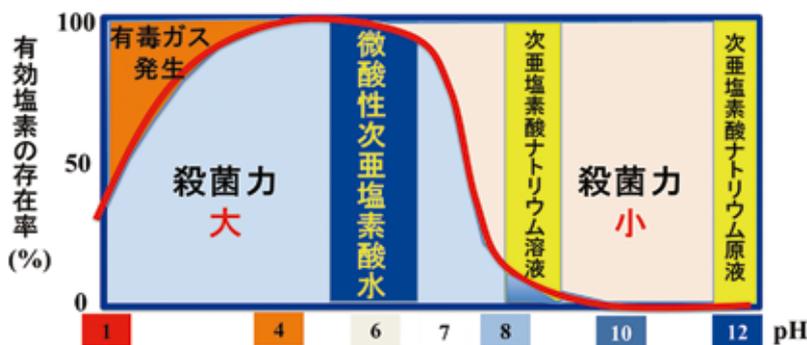


図2 次亜塩素酸ナトリウムは弱酸性付近（微酸性次亜塩素酸水）で効果を発揮
微酸性次亜塩素酸水は、本来アルカリ性である次亜塩素酸ナトリウム溶液を塩酸等で中和し、弱酸性（pH 6程度）に調整することにより殺菌力を高めた液体です。これまで、粘膜刺激性が強いことから空間噴霧できなかった次亜塩素酸ナトリウム水溶液を、極めて希薄な水溶液（20～50 ppm）として空間噴霧することが可能となりました。これにより、空間除菌とともに消臭が可能になりました。

することが可能となりました。ここで注意しなければならないことは、従来のアルカリ性の次亜塩素酸ナトリウム水溶液を低濃度（20～50 ppm）で使用しても殺菌効果は殆どないこと、独自にアルカリ性の次亜塩素酸ナトリウム水溶液を、塩酸等を用いて微酸性に調整しようとする有毒ガスが発生し死に至るような重大事故につながる可能性があること、一般的な加湿器で微酸性次亜塩素酸水を噴霧すると火災等の原因となり兼ねないことです。よって、これらの危険な行為は絶対に実施しないでください。

なお、微酸性次亜塩素酸水は、人医療、食品衛生等の様々な分野において広く普及しており、生体や食品への安全性も確認されています。また、競走馬への使用を考慮し、禁止薬物陰性が証明された微酸性次亜塩素酸水も販売されています（取扱先：榑丸昇八田／札幌市，Tel. 011-827-8862）。現在は、小児科や歯科をはじめとした多くの医療機関、福祉施設、食品加工業者、観光バス、オフィス、一般家庭等、様々な場所で日常的に使用されています。私自身も職場や家庭内で年中使用しています。

微酸性次亜塩素酸水による飼養環境の改善

我々は、まず子牛や馬への安全性試験及び学内動物飼養施設での予備試験を実施した後、九州の一般的な形態の飼養施設内で微酸性次亜塩素酸水の空間噴霧試験を実施しました。

安全性試験では、微酸性次亜塩素酸水の空間噴霧に違和感を示す動物は存在せず、その健康状態に対する悪影響は臨床的にも血液生化学検査的にも全く観察されませんでした。一方、学内動物飼養施設で実施した予備試験では、微酸性次亜塩素酸水の約30分間の空間噴霧により、空気中の浮遊細菌数が10分の1以下に減少することや空間噴霧の継続により空気中の細菌数が限りなくゼロに近づくことが証明されました（図3）。さらに、微酸性次亜塩素酸水の空間噴霧を牛の飼養施設内5年間以上に渡って実施していますが、動物や作業従事者に対する安全性に関する問題は全く発生していません。

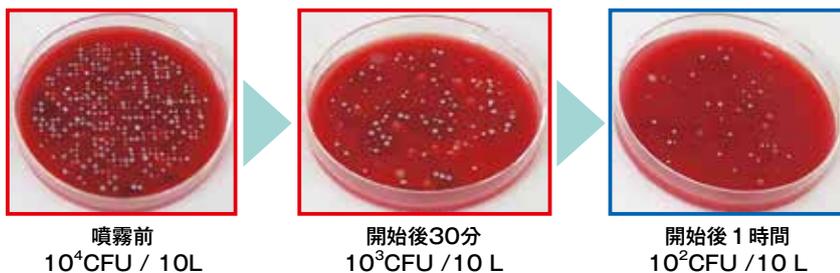


図3 微酸性次亜塩素酸水の空間噴霧は空気中の細菌数を激減させる

牛飼養施設での微酸性次亜塩素酸水の空間噴霧により、空気中の細菌数は30分で約10分の1に、1時間で約100分の1にまで減少しました。噴霧を継続すると空気中の細菌数は限りなくゼロに近づきました。白色等の点の一つが、細菌の集落（コロニー）です。

これらの結果を受けて、九州の一般的な牛飼養施設で微酸性次亜塩素酸水の空間噴霧試験を実施しました（図4）。その結果、空気中に存在する細菌数を著しく減少させるとともに、アンモニアガス濃度を低下させることが証明されました。具体例としては、開放型の牛飼養施設で応用した結果、わずか1時間の微酸性次亜塩素酸水の空間噴霧により空気中の細菌数を100分の1以下に減少させること、アンモニアガス濃度を半減させることを証明しました。また、直接的な効果であるかは不明ですが、4ヶ月間の間欠的な微酸性次亜塩素酸水の空間噴霧（1分間噴霧6分間休止）により、試験実施前年同時期の子牛



図4 牛飼養施設内での超音波噴霧器による微酸性次亜塩素酸水の噴霧

九州の開放型の牛飼養施設内での噴霧風景です。1台で約300m²の範囲をカバーできます。（取扱先：榑丸昇八田／札幌市）

の肺炎発症率（81.6 % → 33.3 %）や肺炎の再発率（84.0 % → 20.0 %）が著しく低下しました。当該農場では、その後も継続的に微酸性次亜塩素酸水の空間噴霧を実施しており、現在では肺炎の発生は殆どありません。これらの試験結果を受けて、現在では多くの牛飼養施設で微酸性次亜塩素酸水の空間噴霧が実施されており、その安全性や効果が確認されています。また、微酸性次亜塩素酸水の空間噴霧の安全性や有効性は、競走馬においても確認されており、競走馬の飼養施設、診療施設、馬運車にも普及しています。さらに、豚飼養施設においても普及が進んでおり、環境中の浮遊細菌数の減少のみならず悪臭対策にも活用されています。

微酸性次亜塩素酸水による馬運車内環境の改善効果

馬運車内での効果を検証するために、以下の試験を日本中央競馬会との共同研究で実施した結果、微酸性次亜塩素酸水は馬体に悪影響を及ぼすことはなく、馬運車内の環境を改善することが明らかとなり、輸送熱の予防に繋がる可能性が示されました。

このような結果を受けて、現在は競走馬専用の馬運車に微酸性次亜塩素酸水の噴霧装置が設置され、輸送熱の予防に貢献しています（図5）。



図5 馬運車内での超音波噴霧器による微酸性次亜塩素酸水の噴霧

競走馬用の馬運車に設置した結果、輸送熱が減少しています。

以下、鷹野運送株式会社代表取締役鷹野衛氏のコメントです。

「微酸性次亜塩素酸水壁掛け加湿器について」お客様が出走へ向け100%の状態へと仕上げた競走馬の状態を崩さずに競馬場へ送り届け、無事に帰ってくるのが当たり前の競走馬輸送業務。その中で課題の一つが輸送熱でした。10年前、お得意様の競走馬をお預かりし新潟競馬場への輸送中に輸送熱を発症し、出走取消となってしまいました。その際、調教師から“あのレース絶対に勝てたんや。”と耳にした時は、申し訳ない気持ちと悔やみきれない気持ちが溢れたことは今でも鮮明に残っています。一勝の重み、一つでも多くの勝鞍へ貢献したいという思いから、輸送熱対策へ取り組むこととなります。

輸送熱の原因を本格的に学び、空気清浄機→マイナスイオン発生機→プラスマクラスターを馬室へ搭載という進行中でした。そんな中、微酸性次亜塩素酸水加湿器に出会い試行することとなりましたが、最初に感じたことは、競走馬から排泄される糞尿の臭気が大幅に軽減されたことでした。臭気が軽減されるということは浮遊する菌も殺菌されていると考えています。また、輸送中の競走馬は緊張状態にあり呼吸回数が多く喉が乾燥しやすい状態の為、加湿という部分でも大きな効果があると考えています。

今後の競走馬輸送において、輸送熱問題の解決となる大きな前進になると感じています。引き続き、導入及び検証統計を進めてまいります。

（取扱先：楸丸昇八田／札幌市）

最後に

一般的に、獣医師の仕事は「病気を治すこと」と考えられがちですが、「病気を予防すること」も同等以上に重要であり、その需要は極めて高いものと思われます。動物、特に大動物は、病気になっても温かい部屋で看護されることは殆どなく、従来通りの環境で病気を治していかなければなりません。そのことを自分自身に当てはめてみると、病気になった後も厳しい環境の中で生活することは極めて辛いことです。このような思いを動物にさせずにQOLを維持し動物福祉に貢献するためにも、動物に関わる多くの方が動物の病気を予防することに焦点をあてる時期が来たのだと思います。人も動物も快適な環境の中で生活できることを切に願います。

馬(サラブレッド)産地における馬の二次診療の今までとこれから ～全身麻酔下の外科手術後にG1競走に優勝した26頭の優駿たち～

社台ホースクリニック・帯広畜産大学臨床獣医学研究部門

田上 正明

馬産地における馬の二次診療の今まで

我が国においても小(伴侶)動物臨床においては以前から、大学の附属病院ならびに民間(開業)の二次診療施設が全国的に多数展開され、多くの専門的な獣医師とスタッフ(獣医師・動物看護師)により、最先端の小動物獣医療(二次診療)が行われてきています。

海外では欧米を中心に、極めて多数の伴侶動物(競技/競走馬も含めて)としての馬に対する二次診療が、本邦の小動物の二次診療を大きく上回る規模で行われてきていますが、馬の飼養頭数の圧倒的な違いから、残念ながら我が国ではそのような状況は、将来的にも望めそうにない現況と思われれます。

馬産地における馬の二次診療は、1976年に旧日高地区農業共済組合「家畜診療センター」、現NOSAIみなみ日高支所「家畜高度医療センター」(新ひだか町三石)において、故池本安夫先生が所長として馬の吸入麻酔下の外科手術に着手されたことが、その端緒となります。その後、仙波裕之所長の時代を経て、現在の樋口徹所長を中心に、従来救命が難しかった開腹手術や困難な骨折の内固定手術などが多数行われ、素晴らしい業績を上げてきています。

1989年(平成元年)には日高軽種馬農業協同組合「エクワインメディカルセンター」(新ひだか町静内)が、故大和康夫先生を所長として開業し、生産地における馬獣医療の向上に貢献しましたが、残念ながら諸般の事情により現在は業務休止中です。

我々が馬の全身麻酔下の外科手術を始めようとしていた約30年前、ちょうど「平成」が始まったころには、わが国の馬(競走馬)社会では、「馬に麻酔(鎮静)をかけると馬がボケテ走らなくなる」「馬の全身麻酔は危険で事故はつきものだ」「馬の骨折、骨片摘出、のどなり、疝痛の手術はやってもうまくいかない」と獣医師を含めた多くの馬関係者が考えていた時代でした。

現在のように関節鏡手術(国内では1992~3年から開始された)が日常的に行われ、開腹手術や困難な骨折の内固定手術を実施された多くの馬の命を救うことができるようになり、腹腔鏡手術や内視鏡下レーザー手術などの様々な高度獣医療が実施される状況を想像できた馬関係者(獣医師)は私自身を含めて、当時、ほぼ皆無だったと言ってもいいでしょう。

筆者らが立ち上げ、社台グループ(社台コーポレーション)が運営する「社台ホースクリニック」は、生産地では最後に1992年(平成4年)9月にスタートし現在に至っています。

以上の流れを見ると、馬産地での馬の二次診療は「平成」という時代の中で大きく発展してきたといってもいいのかもしれませんが。

しかし残念ながら、今でも、十分な経験を積んだ馬外科医と複数の馬専門の獣医師が常駐し24時間・365日



関節鏡手術



腹腔鏡補助下卵巣顆粒膜細胞腫摘出手術

体制で、生まれて間もない子馬から競走馬・高齢な馬などの様々な症例の受け入れが可能な馬の二次診療施設は、国内でも前述の家畜高度医療センターと社台ホースクリニックの2か所だけで、主要な馬（サラブレッド）産地である日高と胆振地方にしかないのが現状です。

我々の社台ホースクリニックは、私を含めて獣医師2名の体制でほぼ0からスタートしました。誰にも教えてもらえない（誰もやったことがない）状況のもと、今では簡単な関節鏡手術がうまく出来ずに苦労したりしましたが、幸運にも多くの方々に支えていただき、主に社台グループの牧場の優秀なサラブレッドを対象に、現在までに13,000頭を超える全身麻酔下での様々な外科手術を行ってきました。

その多くの馬たちの中で、育成期あるいは競走馬になってから全身麻酔下の各種の外科手術を受け、その後競馬の最高峰のレースであるGI競走に優勝した優駿たちを、幸運にも26頭輩出することができましたので、その概要をご紹介します。

全身麻酔下の外科手術後にGI競走に優勝した26頭の優駿たち（50音順）

アヴェンチュラ・アドマイヤコジーン・アドマイヤジュピタ・アドマイヤマックス・イスラボニータ・
 ヴィクトワールピサ・エピファネシア・キングカメハメハ・サトノクラウン・シーザリオ・ジュエラー・
 ショウナンパンドラ・シンハライト・スクリーンヒーロー・ストロングリターン・ダイワメジャー・
 ダンスパートナー・テストマッタ・デュランダル・ハットトリック・ベルシャザール・
 メジャーエンブレム・メジロドーベル・メジロベイリー・レインボーライン・レッドディザイア

いずれも綺羅星のごときスターホースたちで、読者の皆様もよくご存じのように、のちに優秀な種雄馬や名牝といわれる繁殖雌馬となった馬たちも多くいます。

外科手術の概要

手術時の年齢は、当歳が6頭、1歳が9頭、2歳が3頭、3歳が7頭、4歳が1頭、5歳が2頭で、育成馬が17頭、競走馬が9頭でした。性別は雄が18頭、雌が8頭でした。実施した外科手術の種別は、整形外科手術が21頭、軟部組織外科手術が7頭でした。2回手術を行った馬が2頭いて、延べ28頭になります。

整形外科手術21頭の内訳は、関節鏡手術が16頭、骨折の内固定手術が2頭、肢軸矯正手術が3頭でした。

そのうち、関節鏡手術の16頭の内容について表1・2に示しました。

骨折の内固定手術2頭は、第3足根骨の板状骨折と脛骨遠位外果骨折に対する螺子固定術、各1頭でした。

肢軸矯正手術3頭は、球節の内反に対するSingle Screw手術2頭、腕節の外反（12.7度）に対するScrew & Wire手術1頭でした。

表1 関節鏡手術16頭の内訳（1）

競走馬の関節鏡手術・すべて関節内剥離骨折（7頭）	
○手根関節（5頭）	
・ 橈側手根骨遠位	（1頭）
・ 第3手根骨近位	（1頭）
・ 橈骨遠位外側	（1頭）
・ 橈骨遠位内側・中間手根骨近位	（1頭）
・ 橈骨遠位外側・同内側・中間手根骨近位	（1頭）
○球節（2頭）	
・ 外側種子骨近位	（1頭）
・ 第1指骨近位背側	（1頭）

表2 関節鏡手術16頭の内訳（2）

育成馬の関節鏡手術（9頭）	
○飛節のOCD（3頭）	
・ 脛骨遠位内果のOCD	（2頭）
・ 脛骨遠位中間稜のOCD	（1頭）
○球節の骨折（4頭）	
・ 第1趾骨近位底側	（2頭）
・ 内側種子骨遠位	（1頭）
・ 内側種子骨近位	（1頭）
○その他（2頭）	
・ 脛骨遠位中間稜のOCDと第1趾骨近位背側の骨折	（1頭）
・ 大腿膝蓋関節の感染性関節炎	（1頭）

軟部組織外科手術7頭の内訳は、喉頭片麻痺に対する喉頭形成手術2頭、Nephrosplenic Entrapmentに対する開腹手術1頭、重度裂傷縫合手術1頭、Epiglottic Entrapment 切開術1頭、臍ヘルニア形成術2頭でした。

2回手術を行った馬は、同じ橈骨手根間関節の関節鏡手術を2回行った1頭と手根間関節の関節鏡手術とEpiglottic Entrapment 切開術を行った1頭でした。

病気やケガを克服し頑張った優駿たちとそれを支えていただいた関係者に心から感謝

その時には、「これから手術をする馬が将来GI レースを勝つかも说不定」などとは夢にも思わずに、目の前にいる馬の病気やケガを何とかしようと、貧弱な知識とわずかな経験をもとに必死に外科手術をやってきたように思います。

ここに紹介した優駿たちは全身麻酔下の手術を要するような様々な疾患を見事に克服して、本来自分の持つ素晴らしい競走能力をフルに発揮できた最高に幸運な馬たちだと思います。

残念ながら、そうではなかった、そうならなかった数えきれないくらいの馬たちがいたことを決して忘れてはならないと思います。

しかし、彼ら（彼女ら）を頂点とする何らかの外科手術を実施された多くの馬たちの頑張りが、わが国における馬の外科手術（二次診療）の普及と進歩に大きく貢献したことは間違いのないことだと確信します。

30年という時間は決して短い時間とは言えませんが、あっという間だったという気もします。前述した「平成」はじめの頃の日本の馬の外科手術を取り巻く状況を思い起こせば、隔世の感を禁じ得ないところです。

全身麻酔下の外科手術後にGI競走に優勝した26頭の優駿たちが、45のGI競走に優勝してくれました。

その内訳は、フェブラリーステークス、高松宮記念、桜花賞、皐月賞2回、天皇賞（春）2回、NHKマイルカップ2回、オークス4回、日本ダービー、安田記念3回、宝塚記念、スプリンターズステークス、秋華賞4回、菊花賞、天皇賞（秋）、エリザベス女王杯3回、マイルチャンピオンシップ5回、ジャパンカップ3回、ジャパンカップダート、阪神ジュベナイルフィリーズ、阪神3歳牝馬ステークス、朝日杯3歳ステークス、有馬記念で、

海外では香港マイル、香港ヴァーズ、アメリカンオークス、ドバイワールドカップでした（一部、旧競走名）。

親子で優勝してくれたシーザリオ号とエピファネイア号、東日本大震災直後にドバイワールドカップに優勝して日本中を元気づけてくれたヴィクトワールピサ号、喉頭形成手術後に8億円を超える賞金を獲得し優秀な種雄馬となったダイワメジャー号、関節鏡手術を始めて間もない未習熟な時代に手術をしたダンスパートナー（ダンシングキイ1992）号やメジロドーベル（メジロビューティー1994）号や、橈骨手根関節内での三か所の剥離骨折の関節鏡手術後にジャパンカップに優勝したスクリーンヒーロー号、2回の橈骨手根関節の関節鏡手術後に高松宮記念に優勝したアドマイヤマックス号、1歳時の開腹手術後に秋華賞とジャパンカップに優勝したショウナンパンドラ号などなど・・・。

様々な物語を持つ素晴らしい優駿たちに巡り合えたことは、自分のような浅学非才な「自称馬外科医」には分不相応なことだとは思いますが、同時に馬外科医冥利に尽き、とても幸運なことだったとも思います。

これまで支えていただいたクリニックの現役・歴代の獣医師とスタッフならびに多くのすべての関係者の皆様のご厚意に心より深謝いたします。

馬の二次診療のこれから

現在、馬産地の二つの二次診療所は、大学や民間（開業）が運営している海外の大きな馬病院に比べてかなり特殊な運営形態で診療を行っている現状です。「家畜高度医療センター」は海外にはほとんどない農業共済組合が運営、「社台ホースクリニック」は社台グループという巨大なサラブレッド生産牧場がその運営のバックグラウンドになっています。

そこでは限られたスタッフたちが、馬を救おうという使命に燃え、馬の二次診療のレベル向上を目指して、自己犠牲的？に必死に頑張っ24時間・365日の症例の受け入れ体制とレベルアップを支えています。

また、生産地での馬の二次診療は、幼弱な子馬から育成馬・繁殖雌馬を中心に、競走馬・種雄馬など多様な症例が対象となるため、広くかつ深い専門的知識と経験が求められ、それを担う人材を養成するには長い時間と多くの手間（労苦）が必要になります。

サラブレッドの生産頭数が減り、以前のレベルまで回復する可能性は低く、乗馬・競技馬・ペットとしての馬たちの頭数の大きな増加も見込めない現状において、国内（馬産地）での馬の二次診療が、欧米のレベルに追いつき追い越すのは難しいかもしれません。

とはいえ、現在のわが国の馬の二次診療の技術レベルは、着実に進歩し少しずつではありますが、海外のレベルに追いつきつつあるように思われます。

時代は「令和」となり、生産地の馬外科医の世代も三代目に移行しつつあり、ここでは「将来」に対する具体的なことは何も言えませんが、次世代の馬臨床獣医師（外科医）の皆さんの頑張りにおおいに期待します。

また、読者の皆様にも馬の二次診療についてご理解をいただき、何かと苦勞の多い二次診療を担っている獣医師たちのさらなる活躍のためのご支援とご助力をいただければ幸甚です。



重種馬の巨大卵巣に対する立位・
腹腔鏡補助下摘出手術
帯広畜産大学動物医療センター

*田上正明先生は、現在、社台ホースクリニックの技術顧問ですが、2018年10月から帯広畜産大学の特任教授も兼任されています。

豚コレラ (CSF) 撲滅に向けた 第2ステージが始まる

共立製薬株式会社 先端技術開発センター

西 英 機

はじめに

2018年9月9日、26年ぶりに岐阜県で発生した豚コレラは、その後発生県が拡大し、2019年12月2日までに1府8県50の養豚場で発生が確認され、15万頭以上の豚が殺処分され、わが国の豚コレラ防疫史上最大の規模となっています。本病のまん延には感染した野生いのししによる伝播が示唆され、2019年12月6日現在12県で1,580頭の陽性例が確認されています。農林水産省（以下：国）は、養豚場の飼養衛生管理基準の強化に加え、野生いのししへの経口ワクチンの投与による防疫対策を実施してきたところですが、発生の拡大を受けて豚への予防的ワクチン接種を加えた第2ステージに移行することを判断しました。本稿では、接種が始まった豚コレラワクチンの紹介と有効性、安全性、使用上の注意、そして養豚場に本病を侵入させないための対策などを紹介します。

なお、国から、人の細菌感染症である「コレラ」と混同され、生産者及び消費者等に不要な不信や不安を招くおそれがあるとして「豚コレラ」の表記を「CSF (Classical swine fever)」とするよう関係者に依頼があったため、一部の固有名称を除き本稿では、以降「CSF」として記載します。

国内で発生が認められている CSF の特徴

岐阜県のCSF分離ウイルスは国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構動物衛生研究部門の解析によると、ウイルスの遺伝子型は現在アジアやヨーロッパで発生の中心となっている遺伝子型2であり、分子系統解析によると、近年中国とモンゴル国で分離されているウイルスと近縁であることが確認されています。また、実験的に分離ウイルスを豚に接種し、病原性を確認したところ、過去の国内発生の大半を占めていた高病原性のウイルスとは異なり、発熱や白血球減少は認められるもののウイルス接種14日後まで生存することが判明しており¹⁾、慢性感染に近いと言われていています(図1)。そのような理由もあり養豚場では、本病の早期発見が難しくなっています。

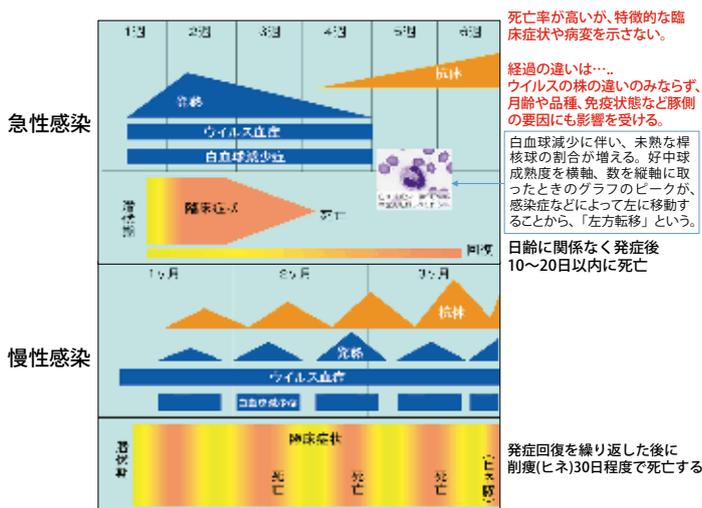


図1 CSFの病態

接種が開始されたCSF ワクチン

1 ワクチン接種の基本的考え方

国は、発生県の拡大を踏まえ、2019年9月20日、豚への予防的ワクチン接種の判断を下し、家畜伝染病予防法に定める「豚コレラに関する特定家畜伝染病防疫指針」の改正に踏み切りました。本指針によれば、適切に接種されれば発症を防御することはできるが、無計画かつ無秩序なワクチンの使用は、感染畜の存在を分かりにくくし、早期発見を困難にし、発生の拡大防止や清浄確認の際に支障をきたすおそれがあるとしています。

そのため、国が豚等（豚及びいのしし）への感染のリスクの高い地域をワクチン接種推奨地域として設定し、都道府県知事による命令で接種を行うこととしました。なお、接種に先立ち農場は、飼養頭数、年間出荷計画等を都道府県に届け出ることとなっています。また、接種豚は、標識（写真1）を付すとともに、移動や流通は、と畜場出荷を除き、原則として接種区域内の農場等に限るとされ、精液、受精卵、豚等の死体、豚等の排せつ物等、敷料、飼料、家畜飼養器具も適用されます。

- 豚コレラワクチンを接種した豚等をと畜場や他農場へ輸送するためには全頭への標識の塗装が義務です。
- 標識は、豚等の背部に蛍光ピンク又は蛍光赤のスプレー等で「V」の字の形に、輸送する前（輸送車への積み込み時又は積み込みの直前を推奨）に塗装してください。
- 標識は、背部であれば、頭側、尻側等のどこに塗装しても構いません。

○ 標識を付す場所（赤枠内）



○ 標識の例



○ 塗装の方法

- ・「V」の字の上部を豚の頭側にして塗装します。
- ・可能な限り、左右対称な「V」としてください。

写真提供：農林水産省消費・安全局動物衛生課

写真1 豚コレラワクチン接種豚の標識について

2 弱毒豚コレラ生ワクチン（GPE⁻株）：GP生ワクチン

今回、国内で使用されるワクチンは、2006年まで使用されていた弱毒豚コレラ生ワクチン（GPE⁻株）です。本ワクチンは、旧家畜衛生試験場の熊谷らによって開発され、1969年に実用化されたものです²⁾。開発には、GPE⁻株（注1）作出までに9年を要し、さらに各種の *in vitro* 及び *in vivo* 試験、野外応用試験、ワクチンウイルスとしての増殖試験、安定性試験や各種試験、製造法の検討、シードロットシステム（注2）によるワクチンウイルス原株の製造及び供給方法などの検討に14年もの年月を要したものです。

- 注1) ワクチンウイルスと野外ウイルスとを区別できる安全性の指標となる3つの遺伝的指標（E、G、Tマーカー）を持つ。
- 注2) ワクチンウイルスの原種を作成し、実験室内と野外試験で、その安定性と効力を確認し、同じ品質のワクチンを製造し続けることが可能なシステム。

3 GP生ワクチンの安全性

生ワクチンは、もともと強毒株を細胞で継代等を重ねることにより弱毒化したものですので、最も心配され

1. 接種豚にほとんど病原性を示さない
2. 接種豚は臨床症状を全く示さない
3. 接種豚は白血球減少を示さない
4. 幼齢豚以外ではウイルス血症を示さない
5. 接種豚から感受性豚への同居感染は起こらない
6. 接種豚から接触・水平感染は起こらない
7. 接種妊娠豚で垂直（胎子）感染は起こらない
8. ウイルスの病原性復帰は起こらない
9. 1969年～2000年までの31年間で、約4億頭の豚に使用したが、接種事故やクレームは全くない
10. GP生ワクチン（GPE⁻株）は安全性の指標である3つのマーカー：E、G、Tマーカーを持っている

豚コレラ防疫史p100（2009年）より抜粋

図2 豚コレラGP生ワクチンの安全性

妊娠豚及び娩出子豚における安全性試験			
	接種群	対照群	計
妊娠豚	749	103	852
娩出子豚	7,792 (10.4頭)	1,137 (11.0頭)	8,922
死産	151 (1.95%)	28 (2.46%)	180
黒子	102 (1.30%)	6 (0.53%)	108
生産子数	7,538	1,103	8,641
死亡	68 (0.90%)	9 (0.91%)	77
異常	141 (1.87%)	15 (1.36%)	156
その他	75 (1.00%)	27 (2.45%)	102
圧死	269 (3.57%)	62 (5.62%)	331
同腹子豚	5,968	5,388	11,356
異常頭数	331 (5.55%)	253 (4.50%)	584
死亡頭数	10 (0.17%)	9 (0.18%)	19

豚コレラ防疫史p111（2009年）より抜粋

図3 豚コレラGP生ワクチンの野外応用試験

ることは、病原性の復帰です。そこでGP生ワクチンを豚で10代継代して病原性の復帰を調べていますが、病原性の復帰・増強はほとんど認められず、その安全性が立証されています（図2）^{3) 4) 5)}。さらに、野外試験では、33都道府県26,118農場332,332頭で安全性試験が行われ、妊娠豚の安全性試験ではワクチン接種群と対照群を設け、生産子数と異常産子数の割合、子豚の安全性試験では同腹子豚の生後の異常豚の発生率についての比較試験で安全性が確認されています（図3）⁶⁾。なお、豚コレラは人へは感染しませんし、豚コレラにかかった豚の肉が市場に出回ることはありません。

4 GP生ワクチンの有効性とワクチン接種プログラム

ワクチンの免疫効果は、接種後のワクチンウイルスの体内での増殖能、中和抗体の産生と持続性、接種時の移行抗体に左右されます。旧家畜衛生試験場で実施した成績によるとGP生ワクチン接種豚では、ワクチンウイルスは接種後3日後から扁桃及び2～3の体表リンパ節等に局限して増殖、検出されています。また、ワクチン接種後、毎日、強毒ウイルスで攻撃すると接種後3日後から強毒ウイルスの攻撃に耐過生存することがわかっています。また、2019年4月に発生した岐阜県18例目の分離ウイルスを用い農林水産省動物医薬品検査所が行った試験でも、現行ワクチンの接種後、3日目、5日目、28日目に野外株で攻撃したところ3日目からワクチン効果が認められ、発熱などの臨床症状、白血球減少、ウイルス血症、糞便からのウイルスの排泄が抑制されることが確認されています⁷⁾。よって、現在国内で流行しているCSF株にもワクチンは効果があることが確認されています。

ワクチン接種による抗体の上昇は、中和抗体が、10～14日以降に検出され、64～128倍をピークに正規分布の形をとります。CSFの防御には、中和抗体価が16倍以上必要であり、8倍以下では防御しないと言われていいます。ワクチンの子豚へのテイクは、移行抗体価が32倍以下で100%、64～512倍で50%、1,024倍以上で0%となっています⁸⁾。これらの実験データに基づき2000年までワクチン接種プログラムが作成されており、80%以上の豚に能動的に免疫を付与することが可能とされています（図4）⁹⁾。接種に当たっては、製品添付文書に記載されている用法・用量に従い行います（乾燥ワクチンを添付の溶解用液で溶解し、1mLを皮下又は筋肉内に接種）。なお、初回接種時には、原則として哺乳豚を除き全頭に接種し、同じ個体への接種は、原則4回までとされています¹⁰⁾。

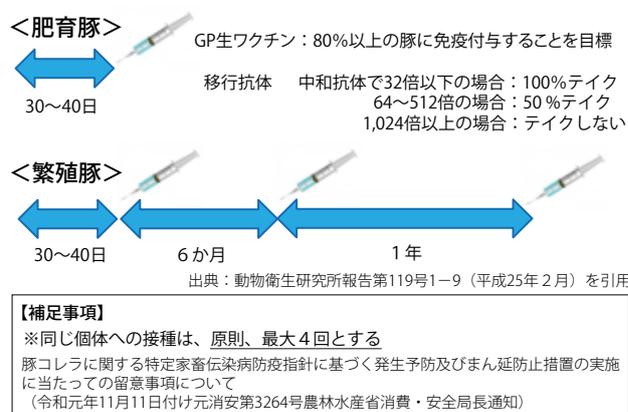


図4 CSFワクチン接種プログラム

今後も農場にウイルスを侵入させないための対策

国では、今般の発生及び感染拡大の要因の情報収集、分析を進めるため、ウイルス学、疫学、野生動物等の専門家で構成する「拡大豚コレラ疫学調査チーム」を設置しました。調査チームは令和元年8月8日、28例目までの、科学的な分析、評価、感染経路の究明や、今後の防疫措置等について、「豚コレラの疫学調査に係る中間取りまとめ」を報告しました。報告書では、(1)野生いのししでの感染が継続している現状において農場及び豚舎内へのCSFウイルスの推定侵入ルートを遮断するため、以下の対策を確実に実行することが重要 (①毎日の健康観察と早期通報・相談、②野生動物対策、③適切な洗浄・消毒の履行、④農場内での豚の移動時の対策、

⑤適切な飼料の給与、⑥感染リスクがある地域の農場から豚を出荷する場合の対策の徹底、⑦適切な水の使用の7項目)としています。さらに、(2)と畜場への出荷車両への対策、(3)畜産資材の対策、(4)海外からの肉製品等の持ち込み対策等が提言されています。これらすべては、農場が守るべき遵守事項の飼養衛生管理基準に定められているもので、確実な実行が求められています(図5)。なお、国では、養豚農家が守るべき4つのポイントを次のサイトで動画配信しています(図6)。<http://www.maff.go.jp/j/syouan/douei/csf/index.html>



図5 予防対策の重要ポイント



農林水産省消費・安全局ホームページより

図6 養豚農家が守るべき4つのポイント

おわりに

2019年10月25日から、豚へのCSFワクチン接種の第2ステージが開始されました。現在、CSFワクチンは、共立製薬株式会社と松研薬品工業株式会社の2社のみが製造(写真2)しており、需要に対応できるよう増産体制に入っています。しかしながら、CSFの感染リスクの低減には、まず、第一に飼養衛生管理基準の遵守が極めて重要です。ワクチンを接種したからもう大丈夫と思わず、日頃の衛生管理を「やっているつもり」、「出来ているはず」ではなく、「やれているか」、「出来ているか」を、関係する方々が再確認し、衛生管理の水準をさらに高める必要があります。今、東アジア諸国では、CSFとは異なり予防ワクチンのないASF(アフリカ豚コレラ)が猛威を振るっています。いつ何時国内の農場に侵入してくるかわかりません。CSFの発生していない地域でも日頃の衛生管理に細心の注意を払い、安心した養豚経営に努めてください。



写真2 CSFワクチン

引用文献

- 1) 深井克彦：総説：豚コレラ 2018年～2019年にわが国で発生した豚コレラの原因ウイルスの性状 家畜感染症学会誌 8巻3号(2019)
- 2) 古内進：豚コレラ防疫史(豚コレラ防疫史編集委員会), 悠書館 東京(2009)
- 3) 熊谷哲夫：豚コレラ撲滅への道 養豚界7月号, 9月号, 10月号(1965)
- 4) 熊谷哲夫：豚コレラ撲滅への道 養豚界2月号(1966)
- 5) 原田熊幸：総説：豚コレラ生ウイルス予防疫, 日本獣医師会雑誌 第22巻, 503-510(1969)
- 6) 笹原次郎：豚コレラ生ウイルス予防疫の野外応用試験. 家畜衛生試験場研究報告 別冊, 61, 34-52(1970)
- 7) 農林水産省 2019.9.30 令和元年度越境性動物疾病防疫推進会議 動物医薬品検査所提供資料
- 8) 清水悠紀臣：日本における豚コレラの撲滅 動衛研研究報告 第119号 1-9(2014)
- 9) 福所秋雄：動物用ワクチン—その理論と実際— p119-121 文永堂出版(2011)
- 10) 農林水産省：豚コレラに関する特定家畜伝染病防疫指針(平成25年6月26日農林水産大臣公表)

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① マレック病 (Marek's disease-MD)

本病はマレック病ウイルスの感染により全身にリンパ球の腫瘍性増殖を引き起こす届出伝染病です。本ウイルスはヘルペスウイルス科アルファヘルペスウイルス属のエンベロープを持つ2本鎖のDNAウイルスです。MDVの病原性は株により、非病原性株、弱毒株、病原性株、高度病原性株に分類されています。マレック病はCD4陽性のヘルパーT細胞の腫瘍で、末梢神経に病変を作る神経型、内臓に病変を作る内臓型、および眼病変で虹彩の変形を伴う眼型、皮膚の羽包に腫瘍を形成する皮膚型など、種々の病型が存在します。弊社に持ち込まれた病性鑑定においてMDと診断された、あるいはMDが疑われた事例の写真を中心に数回に分けて連載していきたいと思っております。

▶▶マレック病の歴史

本病は1907年Marekにより報告されたのが初発とされています。その後、1961年大流行し、Bigsらにより「マレック病」と命名されました。1967年「ヘルペスB群」として病原体が発見され、1970年Witterにより「HVTワクチン」が実用化されました。日本で実用化されたのは1972年であり、その後、MDの発生は激減し、MDは完全に「コントロール」されたかに思われました。同時に1967年ハイライン社では血液型を利用し、MDの抵抗性育種の作成に成功し野外での実績で高い評価を得ました。しかし、1978年頃からHVTワクチン接種済みの鶏から、MDの発生が世界的にみられるようになりました（ワクチンブレイク）。この原因は、強毒MDV（vMDV）に代わってHVTのワクチンが効かない超強毒MDV（vvMDV）が流行していることをWitterらによって1982年証明されました。vvMDVに有効なワクチンがオランダで、CVI988株のワクチンとしてRispenらにより1973年に（日本では1985年）、およびアメリカでSB-1株とHV T株を用いた2価ワクチンがWitterらにより1982年に開発・実用化されました（日本では1988年）。その後、MDの発生は沈静化しています。しかし、1990年代になり、ワクチンを投与した鶏にでもMDが発症する病原性のさらに強いvv + MDVが、欧州や米国で出現し、いわゆる「ワクチンブレイク」が問題となってきていますが、我が国での発生はないとされています。

MDは育成期のひなに発生する感染症として認識されており、5週齢から産卵開始前に発病し、それ以降は殆ど発生しないのが常識でした。その後に同様の所見が認められれば「リンパ性白血病」の疑いとして考えられていました。しかし、近年育成期には全く問題がなく順調な経過をたどりながら成鶏編入した鶏が、成鶏舎において死亡率の増加を伴ったMDの発生が認められる事例が散発されるようになりました。

成鶏期の発病のメカニズムについては十分には解明されていませんが、成鶏期に入ってから感染により腫瘍性病変が発現する可能性、CAV、IBDなど免疫抑制ウイルスの感染による抵抗力の低下がMDウイルスを活性化させ腫瘍性病変が発現、および、病原性の強いウイルスの出現によることなどが考えられます。

▶▶ワクチンブレイクの原因について

原因として考えられる要因としては、1. 孵化場における原因として①ワクチンの取り扱いミス。②ワクチンの接種ミス。これは注射時の液漏れ、0.5~0.2ドーズ接種することによるウイルス量の不十分など。③孵化場内でのMDVの感染（MD汚染者が雛に接触した場合）。などがあげられます。2. 農場における原因として①感染防御成立以前の早期感染。②免疫抑制因子であるCAV、IBD、REOウイルスの関与とストレスなどの影響③農場におけるMDVの汚染濃度が高い場合、および、MDウイルスの病原性のレベルの上昇。などが考えられます。

▶▶改善策について

孵化場での対策としては、ワクチン接種漏れのないように1ドーズを確実に接種することです。次に、ワクチンブレイクの主要な原因と考えられる農場での感染対策です。ワクチン接種後感染防御に至る時間は5日間とされています。ですから少なくとも7日間はひなに対して隔離飼育を実施することです。育成舎、成鶏舎と離れた場所で、最初の一週間だけでも育雛することでこの問題を解決できると思っています。最近、プロイラーでマレック病が減少傾向である原因は、MDワクチンの卵内接種の普及が考えられます。ふ卵器に入卵後18日卵に接種するので、初生雛で接種するより3日間早くなり5日間の隔離飼育が2日間できるようになります。もう一つの要因としてプロイラーの出荷日齢が短縮され発症する前に出荷してしまうと考えられます。

自社企画品のラインナップが3製品となり、展示ブースも大盛況！

～「ワンハート」「マイビュー」「デルモセント」～

昨年、11月16日～17日の2日間、大阪国際会議場（グランキューブ大阪）で第40回動物臨床医学会年次大会が開催されました。今回でMPアグロ（株）は3回目の出展になります。

今回は、動物薬卸業界としては初めての独占展開となるワンハート錠「MP+」（ベナゼプリル製剤）を中心に、ジェルタイプのサプリメントのマイビュー製品とスキンケアのデルモセント製品を夫々PRしました。

動物薬卸がこれだけの自社企画品を展示しているということで、獣医師の先生やスタッフさんをはじめ、他メーカーの方々や、他卸の方々も興味深々の様子でブースに立ち寄っていただきました。

今回の展示ブースには、2日間で約120名の方々に立ち寄っていただいたことから、弊社の営業担当者も昨年よりさらに自信を持って自社企画品をPRすることができ、たくさんの先生方にご興味を持っていただくことができたと思います。

ワンハート錠「MP+」については、「パッケージが分かりやすく良い！」「錠剤も割りやすそうですね！」との声や、マイビュー製品については実際にサンプルを手にとってもらい、嗜好性や価格などの質問をたくさんいただく中で、院内セミナー開催の要望の声もありました。



デルモセント製品は発売から3年目を迎え、すでに使用している先生達からさまざまな使用報告を伺い、製品の認知度も上がってきていることを肌で感じることができました。

弊社一丸となって製品関連知識の習得に努め、来年の41回大会に向けてお得意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決意を新たにしました。



～第61回競走馬調査研究発表会・第32回日本ウマ科学会学術集会（東京）～

テクニカルサポート部

馬臨床を研鑽しながら オリンピック馬術競技の楽しみ方も学ぶ



鋭い質疑が飛び交った
JRAの調査研究発表会



開会挨拶する
日本ウマ科学会の
青木修会長

昨年、11月25日～26日、東京・両国KFCホールで第61回競走馬調査研究発表会と第32回日本ウマ科学会学術集会が合同開催されました。この研究発表会と学会は、日本で唯一のウマ専門学会であることから、全国の馬臨床獣医師、JRA関係者、大学研究者等の約250名が一堂に参集し、2日間にわたって講演や研究発表により熱心に研修しました。日本ウマ科学会に先立ち、JRA主催の調査研究発表会が開催され、JRA、社台ホースクリニック、大学等から30題の研究発表がありました。引き続き、ウマ科学会では、過去最大の演題数となった50題の研究発表のほか、学会賞及び奨励賞の受賞講演も行われました。発表内容は、最新機器と遺伝式工学等を駆使し、スポーツ医学も参考にした高度な馬の診断治療例が多く、鋭い質疑が飛び交っていましたが、競走馬を診療対象としていることから、単なる治験例にとどまらず、手術後のリハビリテーションや競走復帰の可否に至るまでの疫学的考察が多いのも特徴的でした。

さらに、オリンピック開催年に当たり「馬術競技をもっと知ろう - 2020年東京オリンピック馬術競技を楽しむ

ために-」をテーマとしたシンポジウムが行われ、馬術競技の歴史と競技概要等が紹介されました。

また、企業展示会場では、ウマ科学会所属の画家有志による「ブチ絵画展」が初めて開設されて関心と呼び、獣医療だけでなく人文科学も含めた馬学全般を幅広く研鑽する同学会の特色が垣間見られました。



にぎわう企業展示コーナー



日本ウマ科学会学術集会の
会場は満員で立ち見席も



初めて開設された学会所属の
画家による「ブチ絵画展」

記念講演や特別講演で設立50周年を祝う!

～牛の飼養管理、繁殖、感染症対策など幅広い家畜臨床を研鑽～



来賓挨拶する岩手県獣医師会・佐々木一弥会長



来賓挨拶するNOSAI岩手・菊地一男組合長

昨年、11月14日～15日、盛岡市つなぎ温泉・湯守ホテル大観で日本家畜臨床学会の総会と学術集会在開催されました。同学会は、産業動物臨床の研究と発展を図ることを目的に1969年(昭和44年)設立され、今年で50周年を迎えました。東北主体に約350名の会員を擁し、東北6県の持ち回りで開催されています。学会誌も共同刊行している大動物臨床研究会及び九州・沖縄産業動物臨床研究会とタイアップ開催しているため、北海道から九州まで多彩な顔ぶれの臨床獣医師、大学等研究者、企業など約130名が参集しました。

今回は設立50周年記念式典が行われ、会員歴の長い苦米地隆先生と後藤太一先生のお二人が特別表彰されるとともに、名誉会員である内藤義久先生(岩手大名誉教授)が「日本家畜臨床学会黎明期の先達を偲んで～50年を振り返りながら～」と題して記念講演しました。内藤先生は、元々馬臨床が盛んだった東北地方が牛臨床への転換期を迎えた時に同学会が設立された経緯や、歴代の会長を始めとした主要な先達の先生方のエピソードを紹介したうえで、家畜が多頭化しても個体の異常を生前診断できるよう常に自分の五感を使って考えること、それを培うために学位取得が有効であること、及び獣医学の対象は人



記念講演する内藤義久先生

以外のすべての動物なので今後は豚・鶏・魚病等の研究にも関心をもつことなど、これからの産業動物獣医師へ期待する熱い想いを具体的に提言してくれました。

さらに、会員による特別講演も企画され、本年3月に74歳で岐阜大学から学位を授与された谷津実先生(エム動物病院、㈱共済薬事取締役)が学位取得論文「展示飼育下のアカキツネにおける繁殖成績の向上に関する研究」の概要を講演。キツネの繁殖に係る論文が世界でもほとんどない中、NOSAI退職後10年間をかけノルウェーまで出向いて研究を続けた谷津先生の情熱に一同感銘を受けた次第です。

一般講演23題の中からは、牛白血病の臨床病型分類を考察した帯畜大・前澤誠希先生の「ホルスタイン種乳用牛におけるB細胞マーカーの発現を伴うT細胞性リンパ腫の1症例」が最優秀発表賞に選考されたほか、5題が優秀発表賞に選考されました。

また、バイエル薬品(株)とMPアグロ(株)の協賛によるランチョンセミナーも行われ、NOSAIオホーツクの橘泰光先生が講師となり、牛の大腸菌性乳房炎の治療をテーマに、エンドトキシンショックに対する個々の治療法について賛否の文献も添えて実践的に解説してくれました。

役員改選では、酒井淳一会長(元NOSAI山形参事)と高橋透理事長(岩手大教授)等が再選されました。

その後の情報交換会では、盛岡の地酒を酌み交わし、みちのくの名湯にも浸かりながら、夜が更けるまで懇親し、来年は青森県で元気に再会することを誓って閉会しました。



左から、高橋透理事長、一條俊浩事務局長、酒井淳一会長、松田敬一理事の各役員



特別表彰された苦米地隆先生(中左)と後藤太一先生(中右)



特別講演する谷津実先生



ランチョンセミナーで講演するNOSAIオホーツク・橘泰光先生



会場風景

乳房炎の早期診断法と予防に係る最新知見が続々

～麻生久会長は勇退、後任に林智人先生を選出～

昨年、10月26日、仙台市の東北大学青葉山新キャンパスで開催された第24回日本乳房炎研究会・学術集会に取材参加しました。同研究会は、牛乳房炎の防除を目的として1997年に設立され、今回は臨床獣医師や大学教官、関係企業など約130名が参集し、乳房炎に係る最新の研究成果や治験を研鑽しました。

一昨年から企画されたポスターセッションは過去最高の18題となり、一般講演の後のポスターディスカッションも大いに盛り上がりました。そのうち臨床・



力強く最後の基調講演を行う麻生久会長

基礎の分野から各1題の優秀発表として、全頭全分房への乾乳期治療から感染分房への選択的治療への見直しを提唱した菊佳男先生（動衛研）と、NHR（小型パルス核磁気共鳴装置）を用いて非侵襲的に乳房炎分房の異常乳を見極める診断法の可能性を明らかにした田島右副先生（理研）が選ばれ、2013年創設された高居百合子（前共立製薬会長）学術賞を授与されました。

また、今回で勇退を表明した麻生久会長（東北大）が基調講演を行い、乳房炎牛の乳腺上皮細胞から産生される炎症因子シクロフィリンAが乳房炎早期診断マーカーとして有用であること、枯草菌を給与した乳牛は乳房炎になりにくいこと等の最新の研究成果を開陳してくれました。

特別企画として、「日本列島縦断！地域における乳房炎が抱える問題と対応」と題したシンポジウムも行われ、各地方乳房炎協議会の代表の諸先生が取り組み実態を紹介し合いました。

役員改選では、新会長に林智人先生（動衛研）が選出されました。



左から、麻生久会長、受賞した菊佳男先生と田島右副先生、共立製薬(株)・中原学営業本部長、新会長の林智人先生



シンポジウムで各地方乳房炎協議会の取り組みを紹介した代表の諸先生



賑わうポスターセッション会場

農場HACCPは農場経営の発展に有効であることを実証

昨年、9月17日、江別市・酪農学園大学で開催された第10回北海道農場 HACCP 研究会を取材しました。本研究会は、畜産立国北海道における農場 HACCP 認証制度の普及に資するため、管理獣医師や生産者を主体に関係機関、企業等も交えて構成され、毎年1回開催しているもので、年々参加者が増えています。

通算10回目となる今回は180名（とわの森三愛高校の生徒を含めると約260名）が参集し、冒頭、2名の講師が基調講演しました。まず、全国的に名高い赤松ファームクリニックの赤松裕久先生（前静岡県畜産技術研究所、元NOSAI紋別）が「農場 HACCP～発展の要因と今後の展望～」と題して講演し、農場 HACCP による農場経営発展の要因は、ISO22000を取り入れた①審査と認証による「見える化」と②マネジメントシステムによる「管理能力向上」にあること、今後の課題は「安定した生産性向上」であることなどを解説。



満席の会場風景

次いで、日本の酪農場で初めて認証取得した藤井牧場の藤井雄一郎代表が、認証取得後の7年の歩みを振り返り、数々の困難に直面する都度、農場 HACCP の考え方に立ち返り克服してきたこと、従業員教育や技術伝達には動画マニュアルが有効であることなどを紹介しました。

その後、事例発表が3題あり、雪印種苗(株)の龍前直紀氏が農場 HACCP 取得の標茶町酪農研修センター・TACS しべちやを、二番手の長沼ファーム・森崎陸博代表が農場 HACCP と JGAP の両方を取得したブランド和牛「長沼和牛」を、三番手は、おおやファーム・太矢智彰代表で同じく JGAP も取得したブランド豚「う米豚」をそれぞれ紹介し、認証取得で経営が成長発展していることを披露しました。



農場 HACCP は農場を
発展させると基調講演
する赤松裕久先生



基調講演で藤井牧場の
取り組みを紹介する
藤井雄一郎代表



総合質疑の講師陣と鈴木正会長（右から二人目）、西村雅明前会長（右端）

盛岡物流センターの巻

みちのくの小京都と称される 盛岡

～美しい街で自然がいっぱい～



▲盛岡支店建屋から見た岩手山の風景



▲盛岡八幡宮

岩手県の県庁所在地である盛岡市は南部藩の城下町として栄え、「みちのくの小京都」と言われ、歴史的建物やクラシカルなカフェが点在し、石川啄木や宮沢賢治が青春時代を過ごした文学の街でもあり、古き良き街並みが今も残っています。北西に岩手県の最高峰であり、日本百名山にも名を連ね、南部富士とも呼ばれる岩手山の雄姿を望み、市街地には雫石川、中津川、北上川の清流を有する自然の美しい地域です。弊社の事務所から正面に岩手山が綺麗に見え、繁忙期で余裕が無いときは雄大な景色を見て気持ちを落ち着かせています。

また、盛岡市のグルメで欠かせない「盛岡三大麺」と言われる、わんこそば、盛岡冷麺、盛岡じゃじゃ麺、他にもおいしい食べ物が盛りだくさんありますが、今回は盛岡市民のソウルフード「福田パン」を紹介します。福田パンは1948年に創業の老舗、岩手県民なら存在を知らない人はいない、と言っても過言ではないほど厚い支持を得るコッペパン専門店です。スーパーでも販売していますが、お店に行けばメニューが豊富で60種類近くの具材やクリームがあり、対面式の店内はその場で好きな物を選べます。2種類までの組み合わせが可能で、オリジナルのコッペパンを作ることが出来ますので、バリエーションは数え切れません。こちらに来る機会がありましたら、是非、おいしいコッペパンを食べて見て下さい。



▲岩手銀行赤レンガ館



▲福田パンは具材・クリームの種類が豊富



◀福田パン監修：あんバターサンドクッキーのお菓子もあります

(一番人気はあんバターです)
(盛岡物流センター長 遠藤 浩 記)

鹿屋支店の巻

大隅半島絶景フォトスポット“荒平天神”

～鹿児島県・鹿屋市の名所～

鹿屋市は牛肉・豚肉・鶏肉・かんぱち・鰻・さつまいもなど有名な食べ物が数多くありますが、今回は“荒平天神”を紹介します。荒平天神は建設されて400年以上の歴史ある神社、また学問の神様として有名な菅原道真公が祀られている



▲夕日に映える神秘的な荒平天神の鳥居



▲青空と朱色の鳥居とのコントラストが美しい日中の荒平天神

ことから別名“菅原神社”とも呼ばれ、受験シーズンには、多くの受験生がお参りに訪れています。

荒平天神の一番の特徴は、「海に突き出た岬の上にある神社」ということでしょうか。海と海の間に砂浜があり、砂浜を奥のほうに歩いていくと、勾配の急な階段がありその頂上に神社があります。

そのような立地に建つ荒平天神ですが、時間帯によって風景がガラッと変わります。もちろん朝・昼の風景も絶景ですが、一番のおすすめは日が沈んだ夕暮れ時、木と木の間から差す光がとても神秘的で絶景フォトスポットとして有名です。荒平天神は、ドライブや気分をリフレッシュしたいときに最適です。

皆さんもぜひ荒平天神を訪れてみてはいかがでしょうか。

(鹿屋支店長/上村 勝博・業務/石垣 花菜 共記)

盛岡物流センター 商品チーム 齊藤

つばさ
翼

仕事・子育て・趣味に奮闘中の翼さん!!!

～岩手の冬の寒さも楽しんでます～



暇があればとにかくキャンプへ!!

岩手県といえば、食、自然、観光などの多種多様な自慢がたくさんあります。「夏は暑く、冬は寒い!?そんな岩手県を楽しむには、1年を通して美味しい食べ物や各種アミューズメントは欠かせない」と話す齊藤翼さん。盛岡物流センター・商品チームの中で、直接お客様である運送会社ドライ

名前が「翼」なので、こんな技も簡単に決めます!!▼



バーの方と接する機会が多い入荷担当責任者です。そこでの人と人との繋がりを誰よりも大切にしており、お互いがWIN・WINとなることをモットーに日々精進しているそうです。毎日全力で作業している翼さん、自分が入荷・管理した商品が、無事お客さんに届けられることが何よりもやりがいになるとのこと。特に、夏はフォークリフトの運転で汗だくつゆだくになり大変ですが、炭酸水やレッドブル(エナジードリンク)を飲み笑顔で毎日頑張っています。

岩手県民にとって、冬の雪や寒さは天敵ですが、翼さんにとってはスノーボードなど、一年で一番楽しめる時期でもあるそうです。「一芸は道に通ずる」そんなことわざが翼さんの生き方を表しているようです。

翼さん、これからも、笑顔を絶やさず人当たりの良い性格で、仕事に趣味に全力で楽しみながら取り組んでくださいね。でも疲れたときには、やはりいつものレッドブルでエナジーチャージ!!



▲どこに行くにもいつも家族と一緒に!!

中国営業部 山口支店 木下 裕之

歴史の街・山口で中堅社員として奮闘中

～仕事に趣味に頑張っています～

山口支店で奮闘中の木下裕之さんの紹介です。

木下裕之さんは、岡山県出身です。東京農業大学を卒業後、2007年4月に旧エバルスアグロテック(株)に入社。入社後は山口支店に配属され12年間勤務しております。山口支店では、養豚、養鶏、養牛など産業動物全般と小動物、水産も含めて様々な業種を担当しています。そのため、毎日が勉強でお得意様やメーカー様、先輩社員に教えを受け支えられながら、日々業務に励んでいます。

プライベートでは、趣味の一つがサッカー観戦で、時間をこじ開け好きなジュビロ磐田を応援しにスタジアムに向かっているそうです。そのほかにもスポーツ全般に興味があり好きなので、オリンピックのチケットに応募しているそうですが、当たっていただければいいですね。もう一つの趣味が、「一人飲み歩き」だそうです。友人とにぎやかに飲むのが嫌いではないそうですが、店を転々としながら一人でのんびりと飲むのが「最高のひと時」だそうです。奥さんの許可が下りればですが、博多、小倉、大分など北九州へも「ふらっと」足を運ぶこともあるとか。たまには二人で行ってください。

昨年10月に担当変更があり、さらにチャレンジすることも多いと思いますが、お得意様の力になれるように頑張ってください。

◀ワイルドバンチフェス山口にて

▶送別会での一コマ▶



◀昨年のラグビーワールドカップ観戦



母校東京農業大学の名物大根踊りをイメージ



3

HAPPY 3 MONTHS.
1回投与で、効き目3か月。

MSD
Animal Health

ねこは隠れるのが大好き。
それは、ノミ・マダニも同じ。

ノミ・マダニ駆除は3か月に1回の新時代へ。

ブラベクト[®]
スポット 猫用

動物用医薬品

BRAVECTO[®]

3か月持続型スポットタイプ
猫用ノミ・マダニ駆除薬



MSDアニマルヘルス株式会社 〒102-8667 東京都千代田区九段北1-13-12 TEL 03-6272-0860 FAX 03-6238-9080

JP/BRV/0718/0057

一秒でも長く、
痒みから解き放つ。



犬アトピー性皮膚炎の新たな治療薬

～1回の注射で1ヵ月間の効果、痒みが管理された快適な日々を～



革新的な抗体医薬テクノロジー

ロキベトマブは、イヌ化抗イヌインターロイキン (IL)-31モノクローナル抗体で、主要な掻痒誘発サイトカインであるIL-31を特異的に中和します。



速効性と持続性の両立

投与後24時間以内に効果を発現し、1ヵ月間痒みを抑制、症状を緩和します。飼い主による投薬が不要で、獣医師が治療を主導できます。



安全性の追求

ロキベトマブがIL-31に特異的に作用することで、副作用リスクを軽減させます。併発疾患を持つ犬や、年齢による投薬制限はありません。正常な免疫機能への影響も最小化されています。



サイトポイント[®]
ロキベトマブ

Ⓜ 動物用医薬品 要指示 指定 1mL×2バイアル

FOR ANIMALS. FOR HEALTH. FOR YOU.

zoetis[®]

meiji

〈乳房炎にもマルボシル〉

牛乳房炎[※]の効能追加

※大腸菌、クレブシエラ・ニューモニエによる甚急性及び急性乳房炎(第一次選択薬が無効の場合)

動物用医薬品

要指示医薬品

指定

第二次選択薬

マルボシル[®] 10%

1mL中 マルボフロキサシンとして100mg含有



50mLバイアル

100mLバイアル

●マルボフロキサシンとして2mg/kg

1日1回、2~3日間 静脈内投与

●静脈内投与により有効成分が速やかに

高濃度に乳汁中に分布

●投与者と牛への負担を軽減

少ない投与量 50kg当たり
製剤として1mL

●短い使用禁止期間

(牛:4日間 乳:48時間)



meiji Meiji Seika ファルマ株式会社

〒104-8002 東京都中央区京橋2-4-16

<https://www.meiji-seika-pharma.co.jp/animalhealth/index.html>



令和2年
元旦始動

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。



Resonance with You

動物と人が奏でる暮らしのために



価値ある選択、 枯草菌QST713

*米国特許取得 (US9,247,757 B2)

枯草菌入り混合飼料

グロビック® BS

High Value Probiotics Bacillus subtilis QST713

新発売

A飼料、20kg包装

対象動物: 鶏・豚・牛

枯草菌QST713の特徴

- バイエルのユニークな菌株
- 野菜・果樹などの病害予防でも活躍
(バイエルクロップサイエンス社 製品)
- 動物の健康に貢献



バイエル薬品株式会社

動物用薬品事業部 東京都千代田区丸の内1-6-5 www.bayer-ah.jp

[詳しくはこちらから...](#)

バイエル FAP

検索



生きた酵母がルーメンを最適化

YEA-SACC®

イーサックシリーズ

酵母株が違えば 結果も違う

飼料を生産に最大限活かし、無駄を削減！

オルテックのイーサックは、牛のパフォーマンスへの影響の大きさに基づいて選び抜かれたサッカロマイセス・セルビシエ 1026 株の生きた酵母で、他の酵母株とは異なり、繊維消化微生物と乳酸利用微生物の両者に働きかける独自の特徴を持っています。イーサックはルーメン内の環境をより安定させ、乾物摂取量や TMR・配合飼料等各種飼料の摂取と消化に影響を及ぼします。

イーサックは、市販されている中で最も数多くの研究に裏付けられた酵母製品であり、38 年に及ぶ歴史の中で行われてきた試験では下記の結果が認められています。

- 乳量が 1.6 l アップ¹
- 空胎期間が 5 ~ 7 日間短縮²
- 飼料効率が最大 6% 改善³

1 Hohenheim, Germany, Steingass, 2006
2 Tartu, Estonia, Kaske, Kasmus, 2007
3 UCDC, Ireland, Mulligan, 2007

酵母なら何でも同じではありません。株によって機能や特性が違います。詳細はお問合せ下さい。

オルテック・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 4F
電話：092-718-2288 FAX：092-781-6355

Alltech®
Alltech.com AlltechNaturally

” 謹賀新年 ”

昨年、格別のお引き立てを賜り厚く御礼申し上げます。
本年もご支援賜りますようお願い申し上げます。

代表取締役社長 増田 智英

動物用医薬品

■生菌製剤

動物用 **ビオスリー**[®]

■解熱・鎮痛・抗アレルギー剤

ネオアス 注射液

■下痢止め

ビオエンヂ[®]

■消化機能障害治療剤

ビオパコ[®]

■解熱・鎮痛・抗アレルギー剤

ネオアスP

畜産用混合飼料

ビオスリー[®]-**エース**

ビオスリー[®]-**P8**

ビオスリー[®]-**プラコ**

イムノリッチ[®]

アビチーム[®]

水産用混合飼料

トアラーゼ[®] **AQUA**

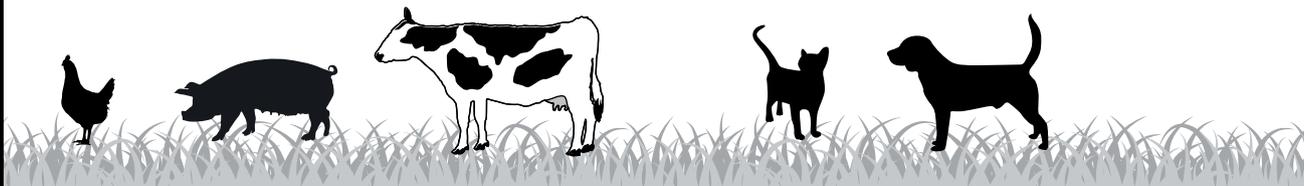
イグサイン

豚用精液希釈剤

ビタセムZ

コンパニオンアニマル製品

イスプレスH61 犬用 猫用



” 健康の源は腸にあり ”



東亜薬品工業株式会社
TOA BIOPHARMA CO., LTD.

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

Heart TAB SERIES

ハート錠シリーズ



ワンちゃんへ、ネコちゃんへ
そして、ペットオーナーへの配慮がうれしい。

動物用医薬品 要指示 指定

ベナゼハート®錠5 新発売



100錠 (10錠×10シート)

【成分及び分量】

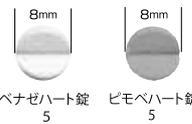
有効成分	含量
ベナゼプリル塩酸塩	1錠(180mg)中5mg

【効能又は効果】

犬: 僧帽弁閉鎖不全による慢性心不全の症状の改善
猫: 慢性腎不全における尿蛋白の漏出抑制

小型の錠剤

ベナゼハート錠5は、ピモベハート錠5と同じサイズで、従来品よりも小型です。猫や小型犬に投与しやすいサイズです。



美味しく簡単投与

ワンプッシュで簡単に、均等に分割できます。嗜好性の高いお魚味そのまま生かされた、風味豊かな美味しいブリッジバラタブル錠です。



動物用医薬品 要指示 指定

ピモベハート®錠1.25 / ピモベハート®錠2.5 ピモベハート®錠5

【効能又は効果】犬: 僧帽弁閉鎖不全による慢性心不全に伴う症状の改善

【成分及び分量】本品1錠中

品名	有効成分	含量
ピモベハート錠1.25	ピモベンダン	1.25mg
ピモベハート錠2.5	ピモベンダン	2.5mg
ピモベハート錠5	ピモベンダン	5mg



販売元 **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. 03-3264-7556 (学術)

製造販売業者 **リケンベッツファーマ株式会社**
埼玉県川口市元郷 4-1-8

開発元 **VMDP** Veterinarian Medical Development CO.LTD
獣医医療開発株式会社
埼玉県さいたま市大宮区吉敷町1-133-1



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

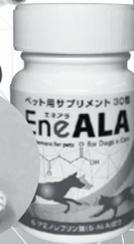
犬猫で世界初の 5-ALA[※] 配合サプリメント 脂質代謝・糖代謝・体重の 健康管理をサポート

※5-ALA (5-アミノレブリン酸)

燃焼系サプリメント

エネアラ
EnēALA

Supplement for pets for Dogs & Cats



neopharma Japan



DSファーマアニマルヘルス

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*
ブ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」

*印以外のワクチンは要指示医薬品
©使用前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

要指示医薬品

動物用医薬品

注射不要のウェーブコントロール

プリッド® デルタ

PRID DELTA

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

【成分・分量】本品1個中、プロゲステロン1.55g (トライアングル部) 及び
エストラジオール安息香酸エステル10mg (カプセル部)

【効能・効果】牛：発情周期の同調



ハンドリング解説の
動画はこちら



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



製造業者 Ceva Santé Animale
10 Avenue de la Ballastière
33500 Libourne-FRANCE

Future With Vaccine



ストレスフリーの
ワクチンには
やさしい未来が
詰まっている。



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>

■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
vaxxinoa
 veterinary prevention strategies
ワクチノーバ株式会社
<http://www.vaxxinoa.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

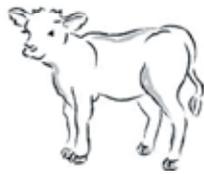


LALLEMAND ANIMAL NUTRITION

- 私たちは酵母や細菌を用いた微生物発酵のグローバルリーダーであり、産業動物の栄養と健康に貢献します。
- 自然由来の特別な微生物製品とソリューションの提供によって、動物のパフォーマンスと健康を最適化することをコミットします。

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 東京都港区芝二丁目3番3号芝二丁目大門ビルディング
www.lallemandanimalnutrition.com/ja/japan/

胃腸の乱れは、生産性の乱れ 健康第一、サングロビットWS



・タネニグサ混合飼料
・ミルクに溶かして給与
・子牛の健康を、
植物由来の物質でサポート



↓詳しくはこちらまでお問合せ下さい↓
日本ニュートリション株式会社
〒107-0062
東京都港区南青山一丁目1番1号
Tel: 03-5771-7890
E-mail: yoiesajnc.co.jp

新年あけましておめでとうございます。

「MPアグロジャーナル」も創刊から10年が経過し、No. 40号を発刊できる運びとなりました。原稿を執筆いただきました先生方、いろんご意見をいただいた読者の皆様方をはじめ、ご協力いただきましたすべての皆様に感謝いたします。これからも業界の皆様方に有益な情報をお届けできますように努力したいと思っていますので、どうかよろしく願いいたします。子年の今年が大きな「災害」のない「平穏」な年になりますように願ってやみません。そして、「50年」・「100年」に一度の災害が起きたとしても、「想定外」などと言わないように、できる限りの準備をしておきたいものです。昨年末も、野鳥から鳥インフルエンザウイルスが分離されています。平成30年1月以降HPAIの発生はないですが、今できることをすべてやり切り、悔いのない一年にしたいものです。

(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

新年明けましておめでとうございます。おかげさまで、創刊後10回目となる新年号（通算40号）を発刊することができました。

私事ですが、合併半年前の2009年10月に旧丸善薬品(株)に再就職し少し経った頃、突然、お得意様向けの獣医療情報誌刊行の命を受けました。広報分野は全くの素人のため、菊畑編集長とともに手探りで編集作業を始めた結果、2010年4月の新会社設立に合わせて何とか本誌創刊号を発刊することができました。

前職がNOSAI獣医師採用等だったため全国に知己の先生がいたこともあり、その後の10年間、号を追うごとに執筆層が充実してきた次第です。小職がモットーとしてきたことは、極力宣伝色を抑え、一方的に「お得意様へ向けた」ではなく、「お得意様のためになる」情報を掲載することです。

創刊10年の節目に当たり、今後ともお得意様にとって有益な情報発信に努めたいと念じる「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1月号 No. 40

2020年1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
北見支店	090-0056 北海道北見市卸町1丁目8番地2	0157-36-7555	0157-36-7785
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字上前田表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。