

MPアグロ ジャーナル

2015

10

No.23

CONTENTS

巻頭企画	1	あすなる猫の夢を繋げて【第1回 イントロダクション】	(公社)福岡県獣医師会	中岡 典子
レポートコーナー	2	心不全に対する新しい治療薬 -エプレレノン-	鳥取大学	日笠 喜朗・有田 申二
	6	トラマドールを用いた犬の周術期疼痛管理	北海道大学	伊丹 貴晴
	10	犬の前十字靭帯断裂	藤井寺動物病院	是枝 哲彰
	15	小動物における超音波検査用診療マット“エコソフトマット”の開発	まえたに動物病院	前谷 茂樹
	18	牛の体外受精：卵子固有の発生能に関係する要因と今後の研究課題	北海道大学	永野 昌志
	23	牛肺炎の病態把握と原因菌の特定 一気管支肺胞洗浄によるアプローチを中心に	鹿児島大学	帆保 誠二
	27	海外における馬の核医学検査の実際と日本の将来展望	帯広畜産大学	山田 一孝
	31	豚流行性下痢ウイルス(PEDV)血症母豚から生まれた新生子豚もPEDV血症	鹿児島大学	出口栄三郎・山口 幹夫・山口 貴一
	35	中型動物(子牛・豚)を対象とした手術台の開発	麻布大学	佐藤礼一郎・伊東 正吾
	38	養鶏場におけるネズミ対策(シリーズ第2回：駆除編)	㈱防除研究所	梅木 厚生
AHSC日より	42	プロイラーの化膿性脊椎炎	AHSC西日本	山瀬砂知子
魚病検査室より	43	海産養殖魚の白点病について	AHSC九州 宇和島分室	迫田真由美
みみより情報	44	～化血研・家畜衛生講習会並びに研究協議会(熊本市)～ 豊富な講師陣が家畜感染症の最新知見と防疫対策を講演	営業支援部	
	44	～HORIBA小動物学術セミナー(札幌市)～ 犬猫の血液感染症の最前線を紹介	営業支援部	
ご当地名物紹介 この人にスポット	45	第6回【旭川支店】旭川市・旭山動物園 / 【松山支店】もう一つの甲子園		
	46	富士山に魅せられて 東京支店 東京チーム 三好 仁		
		火の国熊本・肥後もっこす営業マン 福岡第一支店 CA1チーム 相馬 正明		
新製品紹介 / 動物病院日より		【新製品紹介】5メーカー / 【動物病院日より】カツラ犬猫病院(札幌市)		

佐賀インターナショナル
バルーンフェスタ

佐賀インターナショナルバルーンフェスタは、佐賀県佐賀市嘉瀬川河川敷をメイン会場として開催される熱気球の国際的な競技大会です。

澄み渡った佐賀平野の空に約100機の色とりどりのバルーンがぶかぶかと浮かぶ幻想的なシーンで80万人の観客を魅了する、アジア最大級の規模を誇る熱気球イベントです。

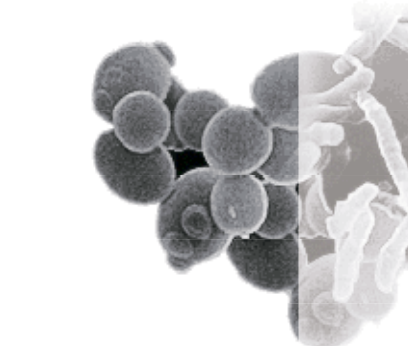
今年は10月30日(金)～11月3日(火・祝)に開催されます。

(本誌最終頁にも関連写真を掲載)

写真提供：(一社)佐賀県観光連盟



LALLEMAND ANIMAL NUTRITION



SPECIFIC FOR YOUR SUCCESS



ラレマンド アニマル ニュートリションは、自然由来の特別な微生物製材と解決策によって、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。私たちはこれを果たすため、健全な科学技術と実証された結果、経験に基づく知識を使用して参ります。

- 高機能酵母やプロバイオティクス、サイレージ調整材、酵母派生物といった微生物製材を製造し、発展させていきます。
- 私たちのパートナーがこれからも進化していくために、深い専門知識と高いリーダーシップ、そして業界へのコミットとして、長期に渡り有益なソリューションを提供して参ります。

Lallemand Animal Nutrition
Specific for your success

あすなる猫の夢を繋げて

第1回 イントロダクション

(公社)福岡県獣医師会 過剰繁殖問題対策委員長
マリーナ動物病院 (福岡市) 中岡 典子

犬猫の過剰繁殖は全国で大きな問題となっていますが、この度、(公社)福岡県獣医師会のご協力をいただき、本誌MPアグロジャーナルの中で、犬猫の過剰繁殖問題対策について連載を組むことといたしました。この企画は全4回を予定し、第1回は、(公社)福岡県獣医師会 過剰繁殖問題対策委員会の概要について、また、第2回からは具体的な取り組みについてご紹介していただきます。(編集部)

全国殺処分数ワースト1からの脱却を目指して、(公社)福岡県獣医師会が過剰繁殖問題対策委員会を立ち上げて5年が経ちました。そして、ここ3年間で約2000匹の飼い主のいない猫の不妊去勢手術を、市民ボランティアと賛同獣医師の協力で行いました。

冬は寒さでふるえ、事故や病気にあっても治療も受けられず亡くなっていく、折角の世に生まれた命は路上や管理センターで数日の間になくなって逝く、「一匹でも多くの猫達がいつかはお家のある猫達ばかりになりますように」。この事業はそんな願いを込めて「あすなる猫方式」という名前で殺処分数を減らすためにスタートしました。

(公社)福岡県獣医師会 過剰繁殖問題対策委員会では検討を重ね、多数の悲しい命の行く末の原因を追究し、それを基に獣医師として自らが動く事業を選定しました。

それが以下の3つの柱となりました。

- 1 あすなる猫方式 (飼い主のいない猫の不妊去勢事業)
- 2 おやいぬおやねこ方式 (管理センターに、こいぬ、こねこの引き取りを依頼に来た飼い主に、そのおや犬おや猫の不妊手術を勧め助成する)
- 3 譲渡犬猫方式 (県の愛護センターで飼育中の犬猫の去勢、不妊手術の実施)

保護されて大きくなった猫たち

我々は、実際に上記の方式を行うことにより、次なるステップへの課題や根底の問題も見えてきました。実際に、あすなる猫事業や地域猫事業(詳細は今後)を継続することにより、獣医師やボランティアの方は、スタート地点ではねこ側からの立場で行動していたのが、近隣住民同士の関係改善も図れ、一つの社会貢献として行動できていることに気が付きました。

また、お家のない猫の大多数は子猫ですが、今後、社会が人間高齢化の道を辿るにあたり、高齢者が家族として飼育していた犬や猫の飼育放棄の対策も重要課題のひとつであり、「命のリレーシステム」を早急に模索していく必要があると思われまます。

そして、事業自体知らない県民が大多数であり、啓蒙や広報など今後も様々な活動を継続して行き、獣医師の集団として社会に働きかけ、我々が獣医師になった所以である動物への愛情の心と行動を継続して持ち続けたいと願っています。



マハトマ ガンジーが言った言葉を胸に

「國の偉大さと道徳的發展は
その國の動物の扱い方で判る」

心不全に対する新しい治療薬

—エプレレノン—

鳥取大学 農学部共同獣医学科

日笠 喜朗・有田 申二*

*有田総合動物病院

■ 心不全とアルドステロン

アルドステロンはレニン・アンジオテンシン・アルドステロン系（RASS）の最下流に位置し、腎臓のミネラルコルチコイド受容体を介する水やナトリウムの再吸収により体液貯留を起こす一方、カリウムとマグネシウムを喪失させます。アルドステロンは心血管系に直接的に影響を及ぼし、心筋線維化、血管内皮障害、腎障害、圧受容体機能障害などを引き起こすことが知られています¹⁻³⁾ (図1)。

また、ミネラルコルチコイド受容体は腎臓だけでなく、心筋細胞や血管内皮細胞にも存在しており、心不全ではミネラルコルチコイド受容体の活性化が起こります⁴⁻⁶⁾。さらに、血中アルドステロン濃度が低くてもその受容体の活性化により臓器障害が起こることが報告されています³⁾。従って、RASS 亢進による心不全ではこのアルドステロンの作用とミネラルコルチコイド受容体の活性化を抑制することが重要です。

アルドステロン(ALDO)の有害作用

Struthers et al : Cardiovasc Res, 61, 663-70, 2004

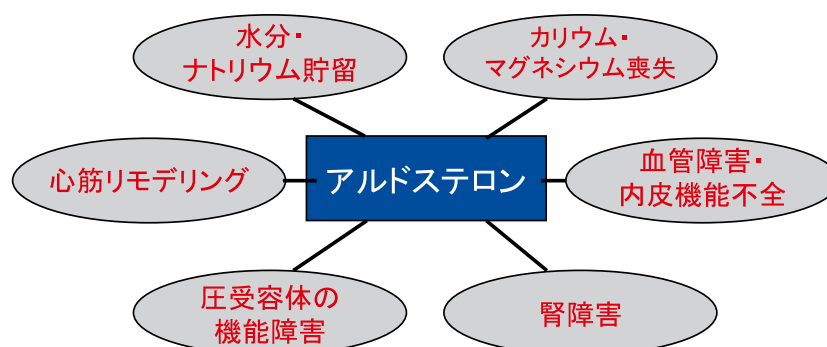


図1：アルドステロンの有害作用

■ エプレレノンとは

エプレレノンは、抗アルドステロン薬・選択的ミネラルコルチコイド受容体遮断薬であり、ミネラルコルチコイド受容体と結合し、アルドステロンの結合を直接ブロックすることによりアルドステロンの有害作用を抑制します⁷⁾ (図2)。エプレレノンには腎臓と心筋保護作用、心筋線維化の改善作用、心肥大の抑制作用、血管内皮傷害改善作用が報告されています⁸⁻¹¹⁾。日本ではヒトの高血圧治療薬として、アメリカでは心不全治療薬として認可されています。人医領域では、エプレレノンが心房細動発生率を低下されとの報告があります¹²⁾。また、エプレレノンはNYHA III～IVの重症心不全患者のみならず、NYHA IIの軽症心不全患者においても、心血管傷害による死亡や心不全による入院日数を減少し、予後を改善します^{13・14)}。イヌでは、虚血性心不全モデルにエプレレノンを使用し、心筋線維化抑制作用と血管新生促進作用を示したとの報告があります¹⁵⁾。さらに、エプレレノンはスピロラクトン非感受性である血管におけるアルドステロンの非ゲノム効果を阻害することから^{16・17)}、スピロラクトンとは異なる心血管系への効果が期待されています。しかし、獣医領域では、エプレレノンの効果に関する詳しい循環動態や実際の臨床応用の報告はありませんでした。

そこで今回、我々が犬におけるエプレレノンの各種循環パラメータに及ぼす影響と僧帽弁閉鎖不全症 (MI) 犬に対するエプレレノンの治療効果を初めて報告した成績の概要を紹介します。

エプレレノン (EP) の特性と作用機序

Delyani et al : Cardiovasc Drug Rev, 19, 185-200,2001

- 選択的アルドステロンブロッカー
- 高血圧治療薬 (日本)
- 心不全治療薬 (アメリカ)



図2：エプレレノンの特性と作用

■ 犬におけるエプレレノンの心エコー循環パラメータに及ぼす影響

(有田・日笠：犬におけるエプレレノンの心エコー循環パラメータに及ぼす影響、平成26年度日本獣医師会獣医学術学会年次大会、小動物獣医学会 地区学会長賞受賞講演より一部抜粋)

健康犬において、エプレレノン 2.5、5 および 10 mg/kg を 24 時間毎、4 週間経口投与しました。身体検査、血液生化学検査、血圧測定および心エコー検査はエプレレノン投与前、投与 1、2 および 4 週間後に実施しました。心エコー検査ではパルスドプラ法、連続波ドプラ法および組織ドプラ法を用い、各種循環パラメータを

計測しました。

エプレレノン投与により平均血圧 (MAP)、左心房大動脈径比 (LA/Ao)、左室内径短縮率 (FS)、収縮末期左室自由壁厚 (LVPWs)、左室流入拡張早期波 (E 波)、E 波と左室流入心房収縮期波の比 (E/A)、E 波と僧帽弁輪運動速拡張早期波の比 (E/Em)、左室と右室 Tei index、心拍出量 (CO)、1 回拍出量 (SV) および収縮中期心筋速度勾配 (MVGs) は有意に低下しました。一方、E 波減速時間 (DecT)、Em、Em と僧帽弁輪運動速心房収縮期波の比 (Em/Am) および拡張早期心筋速度勾配 (MVGe) は有意に増加しました。血液生化学検査では顕著な変化はありませんでした。

■ 犬の僧帽弁閉鎖不全症に対するエプレレノンの効果

American College of Veterinary Internal Medicine (ACVIM) ステージ C を呈し、エナラプリルとピモベンダンにて治療中でした僧帽弁閉鎖不全症 (MI) 症例 (マルチーズ、雌、12 歳) に発咳の悪化と運動不耐性がみられたため、エプレレノン 4.2 mg/kg SID を追加投与し、エプレレノン投与前と投与 8 週間後に上記の健康犬と同様の検査を実施しました。また、エプレレノン投与前と投与中における併用薬は、用法・用量とも全く変更しませんでした。その結果、エプレレノン投与後、LA/Ao と E/Em の低下、CO と SV の増加および ANP 値と NT-proBNP 値の減少が認められ、発咳や運動不耐性などの心不全症状が明らかに改善しました。尚、健康犬と症例のいずれも、エプレレノン投与中にその副作用と思われる所見は認められませんでした。

■ まとめ

我々の研究において、健康犬のエプレレノン投与後にみられた LA/Ao、E 波および E/Em の低下は左房圧の低下を示唆します。また、E/Em の低下、DecT、Em および MVGe の増加は左室拡張能亢進作用を示唆します。従って、エプレレノンは、左室拡張不全や左房圧上昇した心不全犬に効果を発揮する可能性が考えられました。そこで、さらに MI 犬へのエプレレノンの効果を検討しましたところ、MI 治療中のエプレレノン追加投与により左房圧低下などの循環パラメータと症状の改善が認められました。MI の病態では左房圧の上昇を抑えることおよび左室拡張能障害を改善する治療が非常に重要と考えられます。このようなエプレレノンの MI 症例への有効性は、エプレレノンの血管拡張作用、心筋リモデリング抑制作用および抗アルドステロン作用によると推察されます。また、エプレレノン投与後の健康犬における CO と SV の減少は心不全の悪化を危惧させますが、MI 犬では逆に CO と SV が増加しました。これは実際の心不全犬では RAAS 亢進により後負荷が増大していますが、エプレレノンの抗アルドステロン作用と動脈拡張作用による後負荷の軽減が、心筋収縮を容易にしたことに起因すると考えられます。

エプレレノンは左室拡張不全や左房圧上昇の心不全犬への治療薬として有効と考えられます。さらに、既存の治療薬を投与中の MI 犬にエプレレノンを追加投与した場合、さらなる心不全改善効果が期待できると考えられます。今後は、より多くの MI 症例におけるエプレレノン長期投与の影響やその他の原因の心不全に対する治療効果を調べる必要があると考えています。

【参考文献】

1. Weber KT, et al. Am J Cardiol 65, 1G-7G, 1990.
2. Struthers AD, et al. Cardiovasc Res 61, 663-670, 2004.
3. Nagata K, et al. Hypertension 47, 656-664, 2006.

4. Lombes M, et al. Circ Res 71, 503-510, 1992.
5. Yoshida M, et al. Congest Heart Fail 11, 12-16, 2005.
6. Young MJ, et al. Clin Sci (Lond) 112, 467-475, 2007.
7. Delyani JA, et al. Cardiovasc Drug Rev 19, 185-200, 2001.
8. Rudolph AE, et al. Mol Cell Endocrinol 217, 229-238, 2004.
9. Nishioka T, et al. J Cardiovasc Pharmacol 49, 261-268, 2007.
10. Qin W, et al. Circ Res 93, 69-76, 2003.
11. Rajagopalan S, et al. Circulation 105, 2212-2216, 2002.
12. Swedberg K, et al. J Am Coll Cardiol 59, 1598-1603, 2012.
13. Pitt B, et al. N Engl J Med 348, 1309-1321, 2003.
14. Zannad F, et al. N Engl J Med 364, 11-21, 2011.
15. Suzuki G, et al. Circulation 106, 2967-2972, 2002.
16. Losel RM, et al. Physiol Rev 83, 965-1016, 2003.
17. Michea L, et al. Endocrinology 146, 973-980, 2005.

動物病院だより No.3

カツラ犬猫病院（札幌市）



スタッフ集合写真
(2段目中央が院長です)

一般診療の他に、犬猫の整形外科・関節外科を専門とした病院です。猫好きスタッフが多いこともあり、猫の外来が多いのも特徴です。

院長／桂 太郎先生

北海道大学医学部・運動機能再建医学講座で博士号取得し、
犬猫の整形外科・関節外科を専門としている

〒063-0866 北海道札幌市西区八軒6条東1-1-1

TEL 011-613-3322



第一手術室：整形外科・関節鏡検査・
腹腔鏡手術を中心に行う手術室です

病院外観▶



子猫の時に
両前肢と後肢のパッドを
失った大根くん。
現在、義足に挑戦中!

トラマドールを用いた犬の周術期疼痛管理

北海道大学 大学院獣医学研究科 附属動物病院

伊丹 貴晴

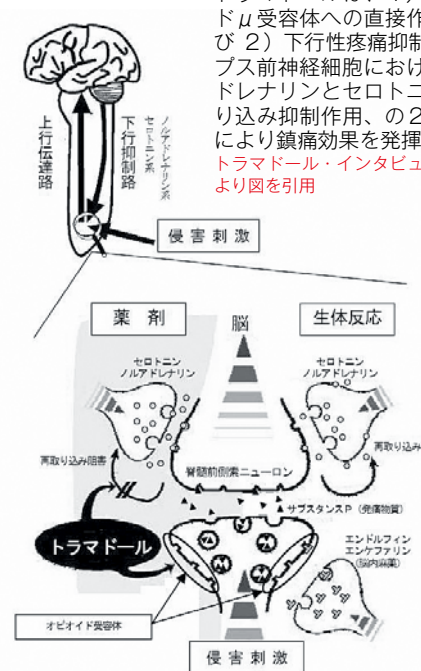
はじめに

トラマドールは、1977年にドイツで開発されたコデインの合成アナログであり、日本でも注射薬として1978年より発売されています。トラマドールはオピオイドの特性と非オピオイドの特性の双方を有することが知られており、様々な種類の疼痛緩和が期待されています^[13]。日本でも人医療で2010年に「軽度から中等度の疼痛を伴う各種癌における鎮痛」を効果・効能として内服薬が発売され、2013年6月にさらに適応範囲を「慢性疼痛における鎮痛」と広げ、再評価されている鎮痛薬です。獣医療においても食餌や医療技術の発展に伴い伴侶動物の寿命は延長し、高齢化による腫瘍性疾患や関節性疾患が増加してくることが考えられます。このような背景を踏まえ、本稿では今後使用範囲の拡大が考えられているトラマドールを用いた犬の周術期（術前-術中-術後）疼痛管理について解説します。

トラマドールの分類

トラマドールはオピオイドの1種であり、オピオイドは、オピオイド作動薬（モルヒネ、フェンタニルなど）、作動-拮抗薬（ブトルファノール、ペンタゾシンなど）、部分的作動薬（ブプレノルフィン）および拮抗薬（ナロキソンなど）に分類されます。トラマドールはこれらオピオイドの分類とは異なり、「非定型オピオイド」に分類され、「麻薬」には指定されておられません。トラマドールの鎮痛作用は、1) オピオイド μ 受容体への直接作用、および2) 下行性疼痛抑制系のシナプス前神経細胞におけるノルアドレナリンとセロトニンの再取り込み抑制作用、の2つの作用（図1）により発揮され、その代謝産物であるO-desmethyiltramadol (M1) も μ 受容体に活性をもち、かつ高い親和性を有することが示されています^[13]。

図1：トラマドールの作用機序
トラマドールは、1) オピオイド μ 受容体への直接作用、および2) 下行性疼痛抑制系のシナプス前神経細胞におけるノルアドレナリンとセロトニンの再取り込み抑制作用、の2つの作用により鎮痛効果を発揮します。
トラマドール・インタビューフォームより図を引用



トラマドールの薬物動態

犬のトラマドール静脈内投与（IV）における薬物動態は2-コンパートメントモデルが当てはめられます。半減期約1.5時間、分布容積約3L/kg、および全身クリアランスは約40mL/分/kgと報告されています^[6]。内服製剤（注；外国製剤）では、服用後、約1時間で最高血中濃度に達することも明らかとなっており、生物学的利用能（バイオアベイラビリティ）は約65%とされています^[6]。

トラマドールは主に肝臓で代謝され、そのグルクロン酸抱合体や硫酸抱合体はトラマドールの未変化体と

もに腎臓から排出されます^[13]。トラマドールの分子量（263）は小さく、血管内から組織へ移行しやすく、また、脳や胎仔への移行性も示されています。しかしながら、トラマドールが2014年8月に米国でスケジュールⅣの管理薬剤となったため、今後世界的にトラマドールの輸入が困難となる可能性が出てきました。外国製剤の薬物動態パラメータを国内製剤にそのまま外挿できるかどうかは今後の報告が必要となります。

■ 伴侶動物の疼痛管理指針

痛みが創傷治癒や免疫など様々な生体反応に悪影響を及ぼすことが明らかになり、バイタルサインの一つとして痛みを評価し適切に緩和すること（疼痛管理）が強く求められるようになってきました。2007年には犬および猫の疼痛管理指針が提案され、持続時間による痛みの分類（急性痛と慢性痛）に加え、Adaptive pain/Maladaptive painという分類を定義し、その治療アプローチ法が示されました^[1]。Adaptive painとは、組織侵襲に対する通常の疼痛反応であり、侵害性と炎症性に分類されます。外科手術や外傷による侵害受容器刺激により発生する急性痛や、骨関節炎などの慢性痛も含まれます。Maladaptive painとは、Adaptive painが適切に管理されなかった場合に生じ、神経因性、神経障害性疼痛などに分類されます。臨床的に疼痛管理に苦慮する患者では、Maladaptive painに移行している可能性があり、これには炎症時に発生するメディエーターが脊髄や脳内の神経路の感受性を高め、痛みの認知を増加させることがわかっています。

Adaptive painは一般的に非ステロイド系消炎鎮痛剤（NSAIDs）やオピオイドに良好な反応を示すことが報告されておりますが、Maladaptive painの治療には、炎症メディエーターに修飾された末梢および中枢神経の変化による疼痛閾値の低下に対し、正常な神経伝達への回復を目的として、NMDA（N-methyl-D-aspartate）受容体遮断薬、GABA（gamma-aminobutyric acid）受容体作動薬、およびノルアドレナリン/セロトニン再取り込み阻害薬が有効であることが報告されています。前述のようにトラマドールの鎮痛作用は、自身のオピオイド μ 受容体への作用のほかに、代謝産物であるM1の μ 受容体への作用およびノルアドレナリンやセロトニンの再取り込み抑制作用によって得られます^[11]。人医療でも、トラマドールは単剤で2つの鎮痛作用を発現する薬剤として、神経障害性疼痛や神経因性疼痛の治療にも有効として再評価されています。欧米の獣医療においても、トラマドールは犬のみならず様々な動物種への鎮痛薬として注目されており、近年トラマドールを用いた周術期疼痛管理の報告が増加しています。

■ トラマドールの術前投与としての効果

外科手術に起因する痛みの防止には鎮痛薬の投与時期が重要であり、痛みの刺激が加わる前に鎮痛薬を投与する「先取り鎮痛」が効果的です。また、作用機序の異なる鎮痛薬を併用する「マルチモーダル鎮痛」によって、鎮痛薬の大量投与による副作用を増大することなく鎮痛効果を増強できます。先取り鎮痛としてトラマドールを麻酔前投与薬として使用することで、周術期の疼痛管理を有効に行うことができます。去勢手術においてトラマドール3mg/kg皮下投与（SC）とモルヒネ0.5mg/kg SCの先取り鎮痛では同様の術後鎮痛効果が期待できます^[5]。また、整形外科手術においてトラマドール単独もしくはNSAIDs単独とトラマドール-NSAIDsを併用した検討では、両薬剤を併用した方が術後疼痛を軽減できたことから^[2]、マルチモーダル鎮痛により相加効果もしくは相乗効果が期待できます。

■ トラマドールの術中 / 術後鎮痛としての効果

鎮痛薬を投与した時の鎮痛効果の評価には吸入麻酔薬の最小肺胞濃度（MAC）の要求量減少効果を検討することで可能とされています。MACは吸入麻酔薬の麻酔力価を示す単位であり、疼痛刺激に対して50%の動物が

反応せず、残りの50%が反応を示す時の吸入麻酔薬の肺胞濃度であり、終末呼気麻酔薬濃度として測定できます。犬でトラマドール4 mg/kg 静脈内投与（IV）によってセボフルラン要求量が約22%減少することが報告されています（図2）^[3]。モルヒネはエンフルラン要求量を用量依存性に減少させます（0.5mg/kg IV：17%、2 mg/kg IV：32%、7 mg/kg IV：63%、および27mg/kg IV：67%）^[8]。したがって、トラマドール4 mg/kg IVはモルヒネ0.5mg/kg IVに匹敵する比較的強い鎮痛効果を期待できます^[3]。また、犬においてトラマドールを持続静脈内投与（CRI）することも可能であり、トラマドール1.5mg/kg IV後-1.3mg/kg/時間CRIすることでセボフルラン要求量を26%減少できます。一方、3.0mg/kg IV後-2.6mg/kg/時間CRIはセボフルラン要求量を約36%減少させることができますが、その減少効果には統計学的に有意な差はなく、トラマドールによる吸入麻酔薬減少効果には天井効果の存在が指摘されています^[12]。したがって、急性痛に対するトラマドールの適応は、外科手術に対する予想される術後疼痛レベル（表1）が軽度～中等度もしくは中等度～重度の処置への使用が適当と考えられ、それ以上の最大の術後疼痛が予想される外科手術に対しては麻薬性オピオイドの使用が推奨されます。

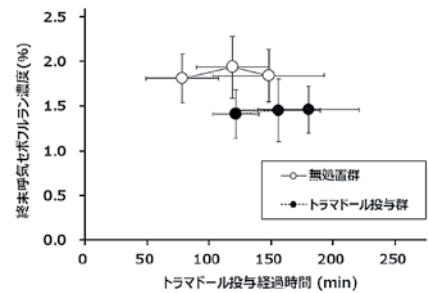


図2：トラマドールのセボフルラン要求量減少効果
横軸にはトラマドール投与後の経過時間を、縦軸には終末呼気セボフルラン濃度を示しています。トラマドール4mg/kg IV投与群では無処置群と比較して約22%セボフルラン要求量を減少させ、投与後3時間まではその効果が確認されました^[3]。

トラマドールの周術期での投与量および特徴を表2に示します。

表1：予想される術後疼痛のレベル

疼痛のレベル	外科手術の例
最大	開胸術、断脚術、全耳道切除術、骨盤骨折整復術、頸部椎間板手術、腎臓摘出術
中等度～重度	乳腺切除術、下顎骨切除術、胸腰椎椎間板手術、大腿骨/上腕骨の骨折整復術、前腹部の手術
軽度～中等度	気管切開術、耳水腫手術、後腹部の手術、歯石除去、抜歯、橈骨/尺骨/脛骨/腓骨の骨折整復術

トラマドールの周術期の使用は、予想される術後疼痛のレベルが軽度～中等度もしくは中等度～重度の外科手術への適用が推奨される

表2：犬のトラマドール投与量および特徴

	IV / IM	PO
投与量	4mg/kg (2-10mg/kg)	2-10mg/kg (少ない量から使用)
作用持続 / 投与間隔	3時間	1日2～3回
特徴および有用性	呼吸器系：抑制しない 循環器系：わずかに全身血管抵抗を増加させる 胃腸管系：腸管運動の抑制は少ない まれに悪心・嘔吐を認める 中枢神経系：高用量で痙攣を誘発することがある 疼痛管理：NSAIDsとの併用が推奨される	

■ トラマドールの呼吸循環器系への影響

すべてのオピオイド鎮痛薬は、脳幹の呼吸中枢抑制によって呼吸抑制を引き起こす可能性があります。一方、麻酔前投薬としてのトラマドールの使用では術中の呼吸抑制は引き起こされませんでした^[7]。また、トラマドールの循環器系への影響として、覚醒時の犬にトラマドール5 mg/kg IVしたところ、投与後5および10分目に心収縮力が減少した報告があります^[10]。セボフルラン1.3MAC麻酔下の犬の循環系機能への影響として、投与後に全身血管抵抗の上昇による一過性の血圧上昇が認められますが、臨床範囲内の軽度の上昇であり、心拍出量にも影響することはありません^[4]。吸入麻酔薬には用量依存性の呼吸循環抑制があるため、前述のトラマドールの吸入麻酔薬の要求量減少効果と併せて、麻酔中に良好な呼吸循環系機能を維持できる可能性があります。

■ トラマドールのその他の臓器への影響

モルヒネ同様、トラマドールは大量投与した場合、Oddi括約筋を収縮するため、胆道疾患のある患者では慎重に投与すべきです^[9]。オピオイド作動薬とは異なり、腸管運動を抑制することは少なく、また、嘔吐や便秘

などもほとんどありません。しかしながら、痙攣発作の閾値を下げる可能性があるため、痙攣発作の既往歴のある患者に対して使用した場合には、投与中は観察を十分に行うべきです。トラマドールはセロトニンの再取り込みを抑制するので、三環系抗うつ剤（TCA）や選択的セロトニン再取り込み阻害剤（SSRI）などと併用すると、相加的に作用が増強される恐れがあるため、相互作用には注意が必要です。

■ 最後に

伴侶動物の飼い主による疼痛緩和に対する関心は高くなってきています。我々獣医師は、『獣医師の誓い-95年宣言』の中で「動物の生命を尊重し、その健康と福祉に指導的な役割を果たすこと」を社会に宣言しました。中でも動物の痛みや苦痛からの解放は、今後の獣医臨床に課せられた重大な使命と考えます。近年、人医療においてトラマドールが癌性痛や神経障害性疼痛などへの使用が再評価されていることから、今後、犬においても周術期の疼痛管理にトラマドールの適応が広がると考えられます。

引用文献

1. AAHA/AAFP Pain Management Guidelines Task Force Members, Hellyer P, Rodan I, Brunt J, Downing R, Hagedorn JE, Robertson SAA. AAHA/AAFP pain management guidelines for dogs and cats. *J Feline Med Surg*. 2007. **9** : 466-480.
2. Davila D, Keeshen TP, Evans RB, Conzemius MG. Comparison of the analgesic efficacy of perioperative firocoxib and tramadol administration in dogs undergoing tibial plateau leveling osteotomy. *J Am Vet Med Assoc*. 2013. **243** : 225-231.
3. Itami T, Kawase K, Tamaru N, Ishizuka T, Tamura J, Miyoshi K, Umar MA, Inoue H and Yamashita K. Effects of a single bolus intravenous dose of tramadol on minimum alveolar concentration (MAC) of sevoflurane in dogs. *J Vet Med Sci*. 2013. in press
4. Itami T, Tamaru N, Kawase K, Ishizuka T, Tamura J, Miyoshi K, Umar MA, Inoue H and Yamashita K. Cardiovascular effects of tramadol in dogs anesthetized with sevoflurane. *J Vet Med Sci*. 2011. **73** : 1603-1609.
5. Kongara K, Chambers JP, Johnson CB and Dukkupati VS. Effects of tramadol or morphine in dogs undergoing castration on intra-operative electroencephalogram responses and post-operative pain. *N Z Vet J* 2013. **28** : Epub.
6. KuKanich B and Papich MG. Pharmacokinetics of tramadol and the metabolite O-desmethyltramadol in dogs. *J Vet Pharmacol Ther*. 2004. **27** : 239-246.
7. Mastrocinque S and Fantoni DT. A comparison of preoperative tramadol and morphine for the control of early postoperative pain in canine ovariohysterectomy. *Vet Anaesth Analg*. 2003. **30** : 220-228.
8. Murphy MR and Hug CC Jr. The enflurane sparing effect of morphine, butorphanol, and nalbuphine. *Anesthesiology*. 1982. **57** : 489-492.
9. Nakayama S, Neya T, Yamasato T, Takeda M. Effects of 1- (m-methoxyphenyl) -2-dimethylaminomethyl cyclohexanol (1) hydrochloride (K-315) on the motility of the small intestine and the sphincter of oddi. *Jap J Smooth Muscle Res*. 1973. **9** : 151-160.
10. Nishioka K. The effect of non-narcotic analgesic, tramadol, on cardiac contractility in dog. *Tohoku J Exp Med*. 1979. **128** : 401-402.
11. Raffa RB, Friderichs E, Reimann W, Shank RP, Codd EE and Vaught JL. Opioid and nonopioid components independently contribute to the mechanism of action of tramadol, an 'atypical' opioid analgesic. *J Pharmacol Exp Ther*. 1992. **260** : 275-285.
12. Seddighi MR, Egger CM, Rohrbach BW, Cox SK and Doherty TJ. Effects of tramadol on the minimum alveolar concentration of sevoflurane in dogs. *Vet Anaesth Analg*. 2009. **36** : 334-340.
13. Wu WN, McKown LA, Gauthier AD, Jones WJ and Raffa RB. Metabolism of the analgesic drug, tramadol hydrochloride, in rat and dog. *Xenobiotica*. 2001. **31** : 423-441.

犬の前十字靭帯断裂

藤井寺動物病院・動物人工関節センター（大阪府藤井寺市）

是枝 哲彰

はじめに

前十字靭帯断裂は発生頻度の高い整形外科疾患で、1歳齢を超えた殆どの犬種において後肢跛行の原因として多く経験されます。前十字靭帯は膝関節を安定化させているロープの様な構造で、脛骨の前方変位の抑制および膝関節の過伸展の防止、脛骨の内旋を制限しています（図：1・2・3）。



図1：前十字靭帯（黒矢印）

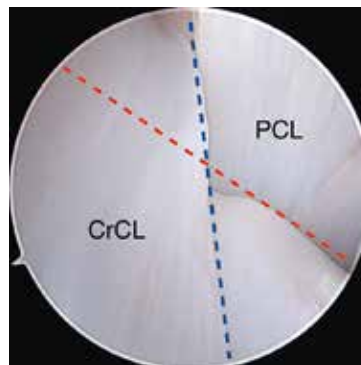


図2：健康犬関節鏡像—前十字靭帯（CrCL）、後十字靭帯（PCL）、前内側帯（赤線）、後外側帯（青線）



図3：健康犬関節鏡像、内側半月（medial meniscus）

前十字靭帯断裂の診断

前十字靭帯断裂の原因に統一見解はありませんが多因子性と考えられており、靭帯のコラーゲン線維の加齢性変化による変性や化生による張力、強度の低下が証明されています。変性、化生により脆弱化した前十字靭帯に力学的ストレスが加わることで、多くは通常の生活の中で発症することが知られています。前十字靭帯の部分断裂もしくは完全断裂が起こると、種々の程度の膝関節の不安定性、疼痛、滑膜炎が発現し、不安定性の放置は二次性の変形性関節症や半月板損傷を招きます。前十字靭帯の部分断裂では、運動制限やNSAIDsの投与などの保存療法で、一次的な機能回復を示す症例も多く経験されます。しかしながら、部分断裂が起きた症例は完全断裂へ移行する期間には個体差があるものの、全てにおいて完全断裂へ移行することが知られています。また、前十字靭帯断裂が発症した犬の37%が17ヵ月以内に反対側も発症することが報告されています。

前十字靭帯断裂における主訴

- 歩き方がおかしい、おかしい時がある
- 左右不明であるが、歩き方がおかしい
- 最近、散歩を嫌がる
- 散歩中やボール遊び中などに、急にキャンと鳴いてから後肢挙上、後肢を引きづる
- 庭などで遊ばしていたら、気がついたら後肢挙上
- 膝が腫れてきた
- 若齢時よりCHDで、中・高齢になり急に歩き方がおかしくなった

診 断

- 主訴、歩様の確認、触診
- お座り試験 (sit test)
- 前方引き出し検査 (cranial drawer test)
- 脛骨圧迫試験 (tibial compression test)
- 関節包内側の線維性肥厚 (medial buttress)
- 膝関節過伸展検査
- 関節液細胞診 (単核細胞の増加)
- X線検査 (関節液増量像、脛骨の前方変位、骨増殖体などの変性変化)

前十字靭帯断裂は、常に上記項目の全てを満たすものではなく、1つないし複数、全て満たす例と差異がみられます。上記の項目は特殊な機器を必要とせず、誰もが可能な検査とされます。しかしながら、触診は慣れや、経験によって判断が異なり、「前方引き出し検査が陰性」と言うことで、前十字靭帯断裂が誤って除外されている事例が多く経験されます。このため、近年では、X線検査による関節液増量所見や脛骨の前方変異像が最も客観性の高い検査と考えられるようになってきました。X線検査はローテーションしていない適切なポジションで、患肢のみではなく左右の両側を撮影し比較することが重要で、症例によっては鎮静を必要とすることも経験されます。上記項目を満たさない初期病変の場合には、一般的ではありませんがフォースプレート（床反力計）による歩行解析検査（図4）や関節鏡検査が診断の一助となります。



図4：フォースプレートによる歩行解析

【症例1】

症例はボーダー・コリー、1歳齢、雌（避妊済み）、14.3kg。右後肢跛行を主訴に主治医より紹介・来院。X線検査では、右膝関節に関節液の増量、脛骨の前方変位所見がみられました（図5）。関節鏡では前十字靭帯の完全断裂および半月板損傷が確認され（図6・7）、関節鏡視下で断裂靭帯の除去、部分的半月板除去を行い脛骨高平部水平骨切り術（TPLO）を施術しました（図8）。フォースプレートによる歩行解析では、右後肢の最



図5：術前X線、関節液の増量と脛骨の前方変位がみられます。



図6：関節鏡像、完全に断裂した前十字靭帯が認められます。

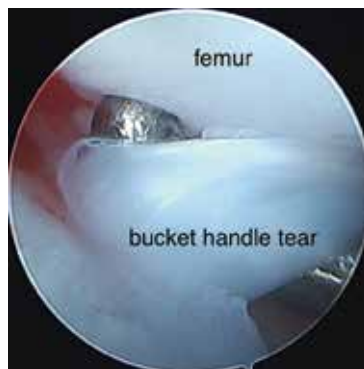


図7：関節鏡像、損傷した内側半月が観察されます。



図8：FixinプレートによるTPLO。脛骨の前方変位が矯正されています。

大床反力 (PVF) は術前 39.7%BW から術後 71 日 71.7% BW (健常犬の PVF、約 70%BW) と早期に良好な機能回復を示しました (図9)。なお本症例では、フォースプレート検査後から術後2週間まで、アンチノールと NSAIDs を内服し、術後2週間以降はアンチノールのみを内服しています。他府県からの来院で、術後19日間入院されており、退院までは CCRP (Certified Canine Rehabilitation Practitioner) を取得した獣医師、動物看護師によるリハビリテーションを施術しています。

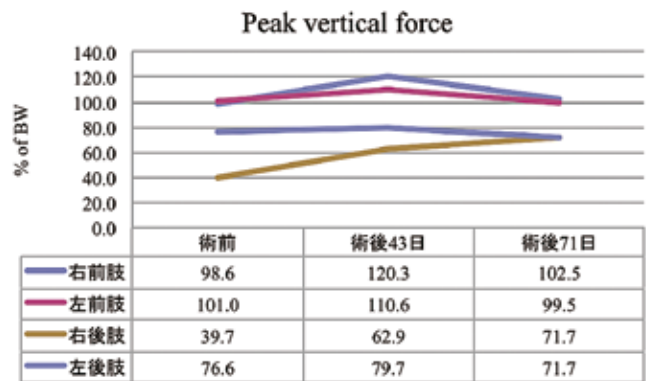


図9：術後71日で健常犬と同等のPVFに回復しています。

【症例2】

症例はバーニーズ・マウンテンドッグ、9歳齢、雌、30.8kg。左後肢の跛行を主訴に主治医と某二次診療施設を受診、両側性の前十字靭帯断裂と診断され、TPLO を推奨され紹介・来院しました。膝関節の X 線検査では、左右両側性に前十字靭帯断裂を示唆する所見がみられました。胸部の X 線 (図10) では、右側に無気肺像が認められ、CT 検査では右側中葉に限局性の腫瘤が観察され (図11)、針吸引による細胞診検査では組織球性肉腫と診断しました。治療法として、胸腔鏡視下による右肺中葉の切除 (図12) および左右両膝の関節鏡、TPLO に同意を得て3期に分けて施術しました。肺中葉腫瘤の術後の病理組織学検査は細胞診同様に組織球性肉腫と確定診断されました。なお本症例では、当院来院後よりアンチノールを内服しており、術後2週間のみ NSAIDs を併用しています。現在、当院初診から5カ月を良好に経過しています。



図10：胸部X線像、右側に無気肺像がみられます。



図11：CT像、右肺中葉に腫瘤 (赤丸内) が認められます。

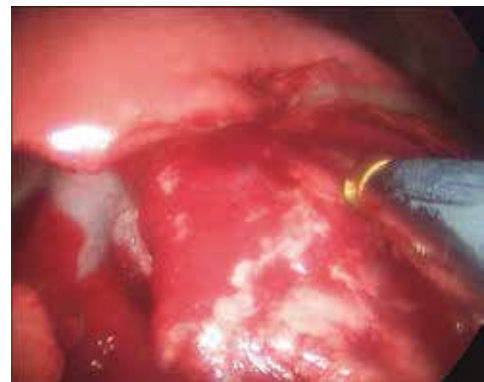


図12：胸腔鏡視下での肺葉切除術中

【症例3】

症例はパピヨン、8歳齢、避妊雌、3.7kg。1ヵ月前から左側後肢挙上を示し、NSAIDs による保存療法、運動制限に反応を示さず、膝蓋骨脱臼として主治医より紹介・来院しました。左側膝関節には、膝蓋骨内方脱臼グレード2がみられ、脛骨前方引き出し試験、脛骨圧迫試験ともに陽性でした。右側では膝蓋骨内方脱臼グレード1が認められたものの、脛骨前方引き出し試験、脛骨圧迫試験ともに陰性でした。X 線検査では、左側に関

節液増量所見と脛骨の前方変位が認められ (図 13)、右側にも軽度の関節液増量所見と脛骨の前方変位が観察されました (図 14)。左側、前十字靭帯断裂 (完全断裂疑診)、右側前十字靭帯断裂 (部分断裂疑診) と診断し、左側に関節鏡および TPLO に同意を得ました。関節鏡では完全断裂および半月板損傷がみられました (図 15・16)。関節切開により断裂靭帯、部分的半月板切除を行なった後、滑車ブロック形造溝術、TPLO を施術しました (図 17・18)。術後5日目には着地を示し、術後2週では良好な歩様を示し、フォースプレートによる歩行解析においても良好な機能回復を示しました。術後約6カ月では、施術した左側が右側の PVF を超えています (図 19)。



図 13 : 左後肢



図 14 : 右後肢



図 15 : 関節鏡像、完全に断裂した前十字靭帯



図 16 : 関節鏡像、損傷した内側半月板



図 17 : 術後、LCPプレートによる TPLO、脛骨の前方変位は矯正されています。



図 18 : 術後、膝蓋骨脱臼は整復されています。

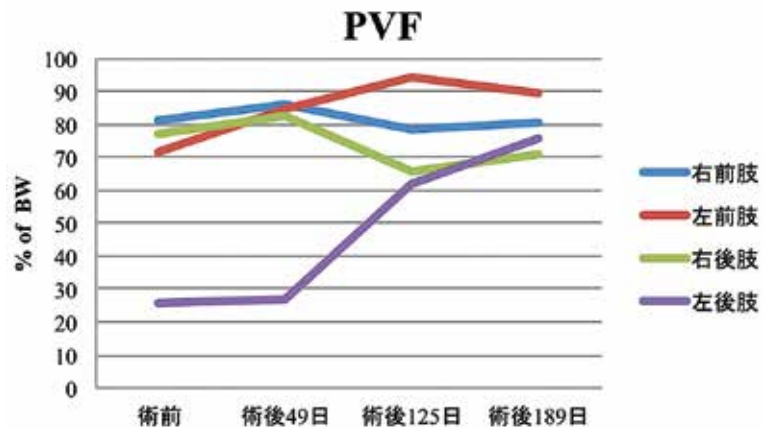


図 19 : 術後125 ~ 189日で健常犬と同等の PVF に回復しています。

■ おわりに

前十字靭帯断裂は、本邦でも発生頻度の高い整形外科疾患ですが、中・大型犬では股関節形成不全と混同されている症例、小型犬では膝蓋骨脱臼と混同されている症例が多く、適切な診断・治療が施されていない事例が経験されます。診断において、従来は前方引き出し検査などの触診が重要視されていましたが、近年ではX線検査が最も客観性が高く診断精度が高いと考えられるようになっています。X線検査では、ローテーションしている画像の場合、初期の関節液増量像や脛骨の前方変位は正確に評価できないため、症例によっては鎮静が必要になります。中・高齢の症例では、腫瘍性疾患が多いため、治療前には胸部・腹部の詳細な画像検査を行い腫瘍の除外も望めます。前十字靭帯断裂は完全断裂より部分断裂、半月板損傷があるよりない方が早期の機能回復を示すため、早期の診断とアンチノールやNSAIDsなどの内科療法、外科療法、リハビリテーションによる総合的な治療が推奨されます。

左後肢跛行の診断から治療の一例

藤井寺動物病院・動物人工関節センター 是枝哲彰先生

犬 : アメリカン・コッカー・スパニエル、10歳齢、雌、15.4kg。

経過 : 左後肢跛行を主訴に主治医より紹介・来院。前方引き出し検査および脛骨圧迫試験は陽性、X線検査では関節液増量所見と脛骨前方変位がみられ、前十字靭帯断裂と診断しました。関節鏡では完全断裂と半月板損傷が認められ、断裂靭帯の除去と部分的半月板切除を行いTPLOを施術し、術後2週間、リハビリテーションを実施しました。フォースプレートによるPVFは、術前19.38%BWから術後約3カ月で64.05%BWと良好な機能回復を示し経過観察中です。

投与方法 : アンチノールを規定通り（最初の2週間1日2粒、その後1日1粒）フォースプレート検査後より継続しており、術後2週間のみNSAIDsを併用。

コメント : 前十字靭帯断裂による骨関節炎を完全に抑制する治療方法は現在のところ公刊されていないため、長期にわたって安心して投与できるアンチノールの有効性に期待しています。本例ではフォースプレートにおける歩行解析でも、早期の機能回復が確認されました。



小動物における超音波検査用診療マット “エコーソフトマット”の開発

まえたに動物病院(札幌市)

前谷 茂樹

1. はじめに

この度、小動物の超音波検査の時に使用する診療マットを開発しましたので、その開発経緯および製品の特徴をご説明します。

2. 開発に至る背景

現在、小動物臨床において超音波検査は診断治療に欠かせない重要な検査となっており、多くの動物病院に超音波検査機器が導入され、日常の診療の中でエコー検査は頻繁に行われています。

私も超音波検査に興味を持ち、心エコー検査や腹部エコー検査を行ってきました。

当初、心エコー検査には診察台に乗せて使う心エコー用テーブルを使っていましたが、診察台にテーブルを乗せて、さらにそれに動物を乗せ保定するのが不安定で心配でした。

このような中、当時は適当なマットが見あたらなかったため、自分でマットを作成したのが始まりです。そして試行錯誤の上、出来上がったのが、今回のエコーソフトマットでした。

このように必要に迫られ製作した商品ですので、実際に使っていただくとその使いやすさやを実感していただけるものと思います。

3. エコーソフトマットについて

1) マット材質

ソフトエコーマットを作るにあたり、まずマットの柔らかさを検討しました。大きな動物でも完全に沈み込まないで柔らかさを追求、また厚すぎないように、マットの厚さは10cmとしました。内部には10cmのウレタンスポンジを入れています。これを合成皮革の生地で覆っています。合成皮革の生地を選定について当初は触り心地のソフトな物も検討しましたが、動物による引っ掻き傷などの耐久性に問題があったため、現在は耐久性のあるものを使用しています。

また、ある程度の防水性もありますので、消毒剤を噴霧しての拭き取りなども可能です。(図1、2)



図1



図2

ただ、どんな頑丈な合成皮革でも猫の爪は刺さり込んでしまいます。猫を乗せる場合には爪に注意してください。万が一、猫の爪で穴が開いた場合にはその部分から水分がしみ込みますので、穴の部分をテープなどで補修してください。

2) 切り抜き部分の形状

エコーソフトマットには心エコー検査時に使用する切り抜き部分を設けています。(図3)

切り抜きの位置を検討しましたが、犬の心臓の位置は頭から臀部までの長さの丁度中間にあるため、切り抜き部分はマットの中央に1ヶ所作りました。この1ヶ所の切り込みでラブラドル犬でも右下左下の両方からの心エコー検査が可能です。(図4)

切り抜き部分の大きさも検討しました。切り抜き形状はU字型よりV型の方が手が入り込みやすく、また、切り込みが大きすぎてもプローブを持つ手がマットに接触できなく不安定になるので、手がいろいろな角度で動かせるように接触できる適度な大きさとしています。

エコーソフトマットはマット自体柔らかいことから、切り抜き部分周囲のマット部からもプローブ操作が可能ですので、心臓の位置が多少ずれていても検査が可能です。

近年の心エコー検査では、ドプラー検査を用いた量的診断が多くなってきていますが、プローブ操作が安定しサンプルボリュームが的確な位置に固定されないと信頼性のある検査ができません。このエコーソフトマットを用いるとプローブを持つ手がマットに沈み込むようにも固定できるため、プローブ操作がとても安定してきます。(図5、6)

3) 固定ベルト

大型犬をマットに乗せる時や動物が暴れたりした時にもマットが診察台からずれないように長さの調整が可能な2本のベルトが付いています。これが不要でない場合には2ヶ所から外すこともできます。(図7)

4) ファスナー部のフラップ

検査時に動物が尿をしてしまう事があります。そんな時も

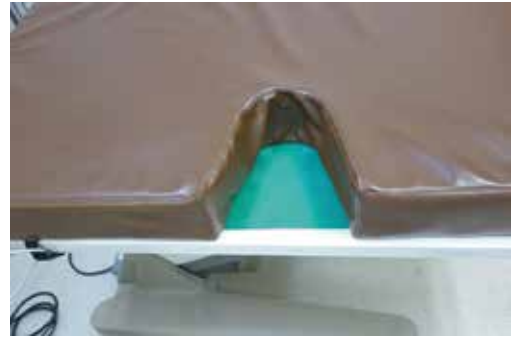


図3



図4



図5



図6



図7

ファスナー部から尿が簡単にしみ込まないようにファスナーを隠すようにフラップを設けています。(図8)



図8

5) 大きさ

通常の診察台をカバーできる大きさとして105 × 50 × 10cmとしています。

また、重量は1.6kgと軽く、使用しない時には診察室の片隅に立てかけておけます。(図9)

6) 使用方法

エコーソフトマットは柔らかく動物の背中が沈み込むので、腹部検査も可能です。また、表面が平らですので、このマットの上で診察も可能です。

当院ではエコーの置いてある診察室の診察台にこのエコーソフトマットを常に取り付け、診察後にそのままエコー検査が出来るようにしています。

検査時にはバスタオルなどは使用せず、動物をそのままマットに寝かせて検査を行い、終了後には消毒薬を噴霧した後、ペーパータオルで拭き取っています。



図9

4. おわりに

現在、小動物の診療の中では超音波検査は欠かせない重要な検査となっており、その使用頻度も多くなってきています。当院でも多くのエコー検査を行いますが、このマットを使用するようになってから、検査がスムーズに行え、また動物がおとなしく寝る事が多いため、検査時間が短くてすみ、エコー検査がストレス無く行えるようになってきました。

ぜひ、このエコーソフトマットをご使用いただき、動物にやさしくストレスないエコー検査を実感してください。

*本マットにご興味のある方は、最寄りのMPアグロ(株)の営業担当(MS)までお問い合わせください。

牛の体外受精：

卵子固有の発生能に関する要因と今後の研究課題

北海道大学 大学院獣医学研究科

永野 昌志

はじめに

体外受精技術はヒトにおいては不妊治療法として広く使用されています。また、家畜においても特に牛では一般的に使用される技術となっています。日本国内では（一社）家畜改良事業団が作製した体外受精胚が販売されていますし、卵巣割去術後の卵巣から、あるいは超音波ガイド経膈採卵法（OPU:Ovum-pick up）によって卵子を採取し、体外受精による産子作出も行われるようになってきています。OPUについては本誌⁽¹⁾にタケダ繁殖クリニックの武田先生が詳しい手技を寄稿されていますのでご参照ください。

当研究室では20年以上に亘って牛体外受精の研究を続けるとともに、農家の依頼に応じて体外受精産子の生産にも助力してまいりました。本稿では、それらの経験を踏まえ、身近になったものの意外と知られていない牛の体外受精の現状、主に卵子固有の発生能について御紹介するとともに、牛体外受精の今後の課題について述べたいと思います。

牛卵子の発生能に影響する要因

ヒトの体外受精ではホルモン処理によって体内で卵子を成熟させ、それを体外受精に用いるのが一般的です。一方、牛では未成熟な卵子を採取し、体外で成熟培養することによって受精能および胚への発生能を獲得させています。卵胞内で卵子は顆粒層細胞によって覆われており、卵子の周囲にあるものを卵丘細胞、卵子と直接的に接していない細胞を壁顆粒層細胞と呼びます（図1）。卵丘細胞の細胞質は透明帯を貫通して卵子とギャップ結合を介して接し、様々な物質のやり取りを行っています。この結合は排卵を誘起するLHサージが起こるまで続きます。また、直径3～4 mmの超音波装置で確認できる小卵胞が卵胞発育ウェーブに動員されてから排卵にいたるまで（LHサージの影響を受けるまで）およそ1週間を要します⁽²⁾。すなわち、卵胞発育の間、卵子は自身を取り囲む卵丘細胞や壁顆粒層細胞から直接的あるいは間接的に影響を受けて発生能を高めていると考えられます。このようにして体内で発育・成熟した卵子は、小卵胞から取り出した体外成熟卵子に比べて発生能の高いことが良く知られています⁽³⁾。体内で発育・成熟した卵子と体外成熟卵子の違いや体外受精に利用される小卵胞由来卵子の特徴について当研究室の研究から分かったことを御紹介いたします。

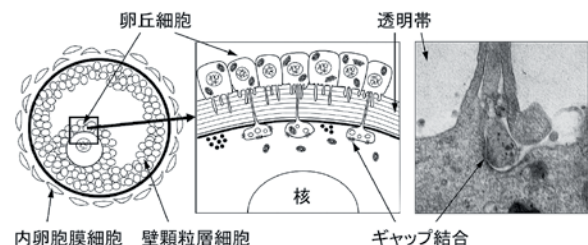


図1：卵胞の構造と卵丘細胞-卵子複合体

1) 卵子直径と発生能

一般的に牛の体外受精に使用される卵子は直径2 mm以上の卵胞から採取されています。これはとたい卵巣由来あるいはOPU由来の卵子を使用する場合であっても、世界共通と思われます。一方、大きな卵胞から採取した卵子の発生能は高いことはよく知られています⁽⁴⁾。卵胞が発育する過程で卵子自身も発育し、その直径は増大します。卵子の核成熟能は直径（透明帯を除く）と密接に関係しており、110~<115 μm で65%、115~<120 μm で85%、120 μm 以上ではほとんど全ての卵子が核成熟に達すると報告されています⁽⁵⁾。これらの卵子の体外受精後の移植可能胚（胚盤胞）への発生率は、それぞれ10%、15%および25~30%と報告されています⁽⁶⁾。**図2**はとたい卵巣から採取した卵丘細胞-卵子複合体です。どちらも均質な卵細胞質を有し、緊密な卵丘細胞層に覆われていることから発生能の高い卵子であると考えがちです。しかし、卵子の直径を計測すると右側は112 μm しかなく、核成熟能および胚盤胞への発生能は低くなります⁽⁶⁾。卵子直径は良い体外受精成績を得る上で非常に重要です。

卵子はいびつな形をしていることがありますので、実体顕微鏡下で卵子を回転させるなどして、様々な角度で直径を確認して下さい。直径を毎回計測することは面倒ですが、常に卵子直径を意識して周囲の卵子と比較する習慣をつけると、同じ拡大倍率で卵子を観察するだけで大体の大きさ（直径）が分かるようになります。一方、臨床現場で実施するOPU-IVFにおいては、直径が小さいから培養しないという選択肢はなく、採取できた卵子のほとんど全てを使用することになります。しかし、体外受精後の発生率が悪かった場合の原因の一つとして考えることもできますので、常に意識していただきたいと思っています。

2) 卵細胞質の形態と発生能

体外受精に相当と考えられるのは、一般的に「緊密な数層以上の卵丘細胞に覆われ、卵細胞質が均質で褐色に見える卵子」といわれています。卵丘細胞の変性や剥離が見られる卵子は体外受精に用いませんが、緊密な卵丘細胞が付着していたとしても卵子の細胞質は卵胞の発育あるいは変性の度合いによって様々な形態を呈します⁽⁶⁾。私たちは卵丘細胞が数層以上付着した卵子を卵細胞質の形態で分類し、その発生能について検討を行いました。**図3**上に示した卵丘細胞-卵子複合体では、左卵子の卵細胞質は均質であり右は内部に黒色顆粒を有することが分かります。この黒色顆粒は細胞質内に貯留した脂肪滴です。牛や豚などの家畜卵子は細胞質内に多くの脂肪滴を貯留し、卵細胞質が全体的に黒っぽく見えます。ヒトやマウス卵子では脂肪滴の貯留はほとんどなく、卵細胞質は透明で内部の核を直接顕微鏡下で観察することも可能です。すなわち、卵細胞質の見え方の違いは脂肪含有量の違いと脂肪滴のサイズや部分的な偏りの違いと考えられます。**図4**に示した電子顕微鏡写真は、黒色顆粒を有する卵細胞質内に比較



図2：直径2 mm以上の卵胞から吸引採取した牛の卵丘細胞-卵子複合体
卵子直径（透明帯を除く）：左123 μm 、右112 μm 。
Bar = 100 μm

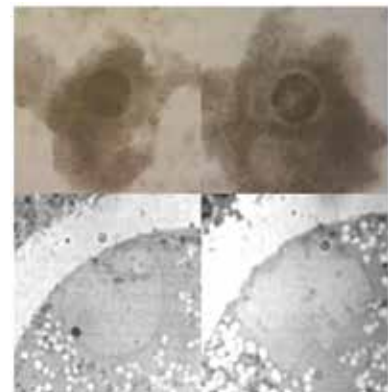


図3：卵細胞質が均質な卵子（左）と内部に黒色顆粒を有する卵子（右）
均質卵子の滑らかな卵核胞（左下）、顆粒を有する卵子の核膜が波打った卵核胞（右下）

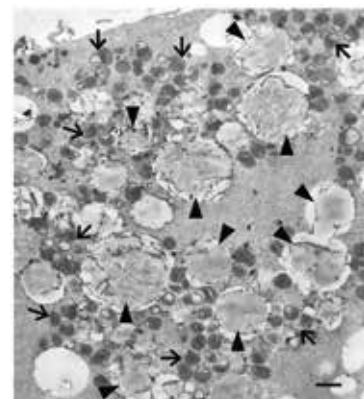


図4：卵細胞質内に黒色顆粒を有する卵子の電子顕微鏡写真
卵細胞質内に貯留した脂肪滴（矢頭）とその周囲に集簇するミトコンドリア（矢印）
Bar = 1 μm

的大きな脂肪滴が貯留し、その周囲にミトコンドリアが集簇している像です。このような形態は牛卵子の成熟過程でも観察され、ATP産生が活発に行われていることを示します。体外成熟培養の前後で卵細胞質内のATP含有量が増加する⁽⁷⁾ことから、卵細胞質内のミトコンドリア活性は卵子の発生能を示す指標の一つと考えられています。私たちの研究室で卵子の成熟培養（IVM：in vitro maturation）を行うと、卵丘細胞が数層以上附着して、卵細胞質の直径が120 μm程度あれば核成熟率は80~90%となります。しかし、実体顕微鏡下で観察される卵細胞質の形態によって受精後の発生能が異なり、これは卵子の細胞質成熟に違いがあるためと考えられます。

卵細胞質成熟の指標の一つとして、表層顆粒の分散が用いられています。表層顆粒は多精子侵入の防御に関する細胞小器官で、卵子成熟前には図5上のように細胞膜近傍にクラスターを形成してい

ます。しかし、成熟後は図5下のように細胞膜全体に分散し、1個の精子が卵子に侵入した際に困卵腔内に放出されて別の精子が卵子内に侵入するのを防ぎます。体内成熟卵子では表層顆粒が細胞膜全体に分散するのに対し、体外成熟卵子は表層顆粒の分散が不十分で、図5上のように大きなクラスターを形成したままとなり、多精子侵入が高率に発生すると考えられます。多精子侵入した卵子は卵割しても胚発育の途中で死滅してしまいます。図3左上の均質・褐色の卵細胞質を有する卵子の表層顆粒はIVM前には大きなクラスターを形成し、IVM後も多くのクラスターが残ったままとなっています。一方、図3右上の黒色顆粒を有する卵子では、IVM前に一部の表層顆粒は既に分散を始め、IVM後には表層顆粒クラスターのサイズは小さく、その数も少なくなっており、より体内成熟卵子に近い形態を示します。その結果、顆粒を有する卵子における体外受精後の多精子侵入率は、均質な卵細胞質の卵子よりも低い傾向を示します⁽⁸⁾。

また、卵細胞質形態の違いは卵核胞形態の違いとも関係しています。通常、LHサーージ前の主席卵胞内卵子の卵核胞は図3左下のように滑らかです。しかし、黒色顆粒を有する卵子の核は図3右下のようにいびつな形態を示します。卵核胞の形態変化は、成熟分裂が再開する際にみられる現象です。すなわち、これらの卵子はLHサーージの影響を受けずに卵子成熟と同様な形態を示していることとなります。このような現象はpseudomaturation（偽成熟）と呼ばれています。厳密な意味でのpseudomaturationは卵核胞崩壊を伴ったものであり、卵子の変性を示しますが、これらの卵子は卵核胞崩壊までは至っておらず変性の初期段階にあると推察されます。体内での卵子成熟ではLHサーージによって卵丘細胞と卵子の結合は消失し、卵子の核成熟が始まります。同時に卵細胞質内で合成される蛋白質も変化し、細胞質成熟も進行します。体外成熟卵子は細胞質成熟が不十分であるため体内発育・成熟卵子に比べて発生能が劣ると考えられており、黒色顆粒を有する卵子にみられるpseudomaturation様の変化は部分的に細胞質成熟を補完していると考えられます。退行過程にある卵胞の内容液には高い濃度のプロゲステロンが含まれており、これがLHサーージ後に壁顆粒層細胞の黄体化が始まった状態と類似することによってpseudomaturation様の変化が誘起されることが考えられています⁽⁹⁾。

3) 卵胞発育ウェーブと発生能

上述のとおり変性過程にある卵子は一時的に高い発生能を獲得することから、体外受精で効率的に移植可能胚を生産するため、卵胞発育ウェーブと卵子性状の関係についてたい卵巣を用いて調べました。その結果、リクルート期とセレクション期にほぼ同数の発生能の高い卵子を多く採取できることが分かりました⁽¹⁰⁾。しかし、リクルート期には直径3 mm以下の卵胞が多く存在し、そこには28%しか発生能の高い卵子が含まれてい

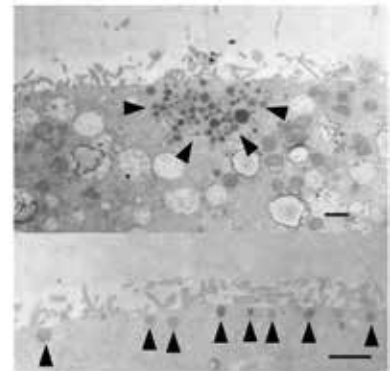


図5：成熟培養後の卵細胞質辺縁に観察される表層顆粒
クラスターを形成する表層顆粒（矢頭）と分散した表層顆粒
Bar = 1 μm

ないことも分かりました。すなわち、リクルート期あるいはセレクション期の卵子を使用すると多くの胚盤胞を作出することが出来ると思われませんが、直径が3 mm以下の卵胞が多く存在した場合は培養した卵子全体から胚盤胞へ発生する割合は低下することになります。これら一連の研究^(6,7,10)から推察された卵子発育と変性および発生能の変化を図6に要約しました。小さな卵胞に含まれる①卵子は卵胞発育とともに直径を増大し、その発生能を高めます。LHサージ前の主席卵胞に含まれるものと同様の形態を示す②卵子のうち少なくとも一つはこの状態のまま発育を継続し、発情期まで待機していると思われま。その他の卵胞内卵子では、発育の初期段階で直径が小さなまま変性していくものがある一方、ある程度卵胞が発育してから退行過程に進むものもあります。そうすると卵細胞質縁に小さな脂肪滴が散見される③卵子になり、徐々に脂肪滴の数とサイズを増大させ、④卵子のように大きくなった脂肪滴が卵細胞質の中心に移動します。この間に表層顆粒分布や卵核胞の形態は、卵子成熟過程に似たpseudomaturatation様状態になります。その後さらに変性が進むと卵細胞質の色調が薄い⑤⑥卵子や、脂肪滴の貯留が著しく全体的に黒色に見える⑦卵子も現れます。細胞質が褐色に見える②③④卵子や脂肪滴を多く含む卵子は卵細胞質内でATPを多く産生しています⁽⁷⁾。ヒトにおいてATP産生能の高い卵子は体外受精後の発生率や産子率が高くなるとの報告⁽¹¹⁾があり、私たちの研究においても細胞質が均質で色調が薄い脂肪含有量の少ない⑤卵子ではATP産生能が低く、核成熟能や受精後の発生能が低いことを確認しています。しかし、黒色の⑦卵子は脂肪含有量が多く、ATP産生量が多いにもかかわらず発生能は低くなることから、胚発生には適量のATPは不可欠であるものの、その産生や消費を制御する機能が胚発生能を高めるために重要であると考えられます。

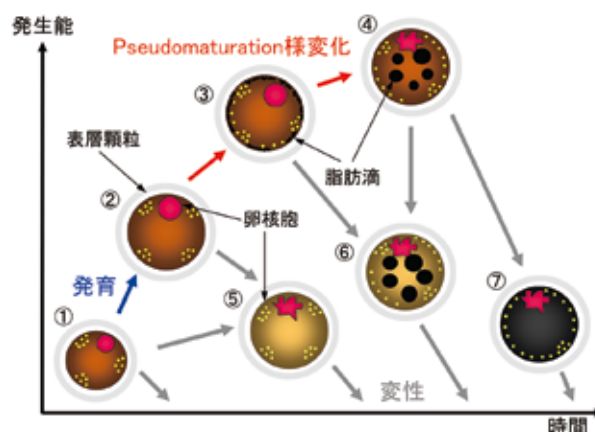


図6：卵細胞質の形態と卵子発生能の関係（模式図）

■ 卵子の細胞質成熟を改善するための取り組み

牛卵子の核成熟は容易に得られるものの、卵細胞質成熟の達成は難しいため、様々な薬品によって核成熟の再開を抑制し、その間に卵細胞質成熟を促して胚発生能を高めようとする試みがなされてきました⁽¹²⁾。しかし、胚盤胞発生率が向上したという報告とそうでなかったという報告が混在しているのが現状です。核成熟の再開を抑制する経路として、卵丘細胞から卵子へcAMPを供給するギャップ結合があります（図1）。ギャップ結合の強さは卵細胞質の形態の差異、すなわち卵子の変性度合いによって異なることから⁽⁶⁾、どの様な卵子に対して処置を行ったかにより研究者ごとの報告に差異が生じると考えられます。すなわち、安定的に移植可能胚を作出するには、卵子性状とそれに適した培養方法を開発する必要があります。現在、私たちは牛の卵胞発育を体外で再現できる実験系の開発を行っており、昨年には、発育途上にある小さな卵子（直径約90 μm）を体外で2週間程度発育させてから体外受精を行って世界で3例目の産子を得ることに成功しました⁽¹³⁾。その研究において、成熟分裂再開を抑制するIBMXを添加した培地で体外発育卵子を10時間培養（pre-IVM）することによって、卵子内のミトコンドリア活性が高まり、胚盤胞への発生率が向上することを明らかにしました。また、長期間の卵子発育培養において、顆粒層細胞機能が非常に重要であることが少しずつ明らかになって来ました。現在は体外発育卵子と体内発育卵子の性状を比較するため、OPUによって様々な状態の卵胞から卵子を採取し、その発生能について検討を行っています。

■ おわりに

本稿では体外受精による胚発育成績の大部分は卵子固有の発生能に依存していることを紹介しました。しかし、ご紹介しました多くの実験的な体外受精では数10個の卵子を同時に培養することを前提としています。OPU-IVFで採取できる卵子数は様々で、常に同じ条件で培養することは難しいと思われます。すなわち、体外受精によって常に高い胚発生能を得るためには、発生能の高い卵子の作出法あるいは採取時期を詳細に検討するとともに、卵子固有の発生能を最大限に引き出す培養法の開発が必要となります。今回はご紹介できませんでしたが、当研究室では少数卵子の体外成熟、受精、発生培養に関する研究も行っています。また、異なる雄牛由来精子の受精能が異なることから、様々な雄牛の精子を用いる臨床現場では安定した受精率を得ることが難しくなります。たとえ発生能の高い卵子が得られたとしても受精が成立しないのでは移植可能胚を作出することは出来ません。この問題を解決するため、どんな雄牛の精子を使っても安定した受精率を得られる体外受精系の開発も行っています。以上のように、牛体外受精には問題がまだまだ山積しています。このような基本的な問題を解決し、臨床現場において安定した胚生産が可能となるよう今後も研究を続けて行きたいと思っています。

参考文献

- 1) 武田哲男, 武田倫英. MPアグロジャーナル 2014 ; 2014.04 : 16-19.
- 2) Adams GP et al. Theriogenology 2008 ; 69 : 72-80.
- 3) Sirard MA, Blondin P. Anim Reprod Sci 1996 ; 42 : 417-426.
- 4) Lonergan P et al. Mol Reprod Dev 1994 ; 37 : 48-53.
- 5) Otoi T et al. Theriogenology 1997 ; 48 : 769-774.
- 6) Nagano M et al. Zygote 2006 ; 14 : 53-61.
- 7) Nagano M et al. Zygote 2006 ; 14 : 299-304.
- 8) Nagano M et al. J Vet Med Sci 1999 ; 61 : 531-535.
- 9) Ireland JJ, Roche JF. Endocrinology 1983 ; 112 : 150-156.
- 10) Nagano M et al. J Reprod Dev 2007 ; 53 : 953-958.
- 11) Van Blerkom J et al. Hum Reprod 1995 ; 10 : 415-424.
- 12) Bilodeau-Goeseels S. Reprod Domest Anim 2012 ; 47 : 687-693.
- 13) Huang W et al. Reprod Fertil Dev 2014 ; [http : //dx.doi.org/10.1071/RD14023](http://dx.doi.org/10.1071/RD14023).

牛肺炎の病態把握と原因菌の特定

—気管支肺胞洗浄によるアプローチを中心に—

鹿児島大学 共同獣医学部

帆保 誠二

■ 呼吸と肺炎

外界に存在する空気から酸素を体内に取り入れるとともに、体内から二酸化炭素を排出する“外呼吸”は、人や動物の生存と密接に関わる極めて重要な生理現象です。呼吸には、“外呼吸”と組織レベルで行われる“内呼吸”とがあります。このうち気道を介して肺胞で行われる外呼吸は、肺の最も奥深い場所である肺胞にまで様々な異物（塵埃、ウイルス、細菌、真菌など）を侵入させてしまう危険性があります。一方、体内の血液循環を考えてみますと、血液は1回の循環のうちに必ず1回は肺内をめぐり、肺胞毛細血管という極めて微細な箇所を通過します。そのため、血液中に侵入した細菌やウイルスなどの異物は、頻繁に肺を通過し、ときに肺に定着することにより様々な疾患を発症させます。このように、肺は外界開放型の臓器として様々な異物に暴露されるとともに、血液内に侵入した異物が必ずめぐってくる器官でもあるため、様々な疾患に罹患する可能性があります。このことから、動物の飼養者や獣医師は、常に肺疾患の存在を考慮して日常観察や診療を行うことが重要であると思います。実際、動物の廃用原因あるいは死因は、その飼養目的や用途により異なりますが、肺炎は牛の廃用原因あるいは死因の主要因になっています。

■ 肺炎はどのような病気？

肺炎は、様々な原因によって肺に炎症が存在する病態です。動物の場合はウイルスや細菌のような病原微生物の感染が原因となることが多く、その主な病態は外界に位置する肺胞の炎症（肺胞性肺炎）です。すなわち、呼吸により気道経由で末梢気道や肺胞に取り込まれた病原微生物は、生体の浄化能や免疫能をかいくぐり、本来は無菌状態が維持されている気管支や肺胞へ侵入し感染します。その結果、気管支や肺胞領域に炎症が引き起こされ、動物は気管支炎や肺炎といった感染性の呼吸器疾患を発症します。

牛の肺炎の多くは、輸送や群飼をはじめとした様々なストレスにより、ウイルス感染やマイコプラズマ感染が引き起こされた後、病原性細菌の気管支肺胞領域への侵入、感染により発症すると考えられています。牛の肺炎に伴う発咳や鼻漏等の呼吸器症状は、他の動物に比較して発現あるいは発見されにくいようです。そのため、牛の肺炎は発見され難く、治療期間が長期化することも少なくありません。結果的に肺炎は、牛の成長に影響を及ぼしたり、ときにその生命をも奪ったりして、多大な経済的損失をもたらしかねません。また、加療により生存したとしても長期間にわたって飼養環境中に病原微生物を排出し続け、他の牛の肺炎発症要因となることもあります。さらに、抗菌薬の長期間使用により耐性菌が出現することも危惧されます。

■ これまでの肺炎の診断と治療

従来の肺炎の診断は、体温を含めた臨床症状、胸部聴診をはじめとした身体検査、末梢血中の白血球数計数等の血液検査、鼻腔スワブを用いた細菌検索を主体として実施されてきました。肺炎の診断において、臨床症状や身体検査の結果は重要な判断材料ですが、肺炎の病態をこれら診断法のみで十分に把握することは困難な場合も少なくありません。また、胸部聴診による呼吸音の聴取は、聴診器と被毛との摩擦音、心臓の拍動音あるいは腸管の蠕動音により呼吸音の異常が打ち消されることもあります。さらに、末梢血中白血球数は、あくまでも血液循環中の白血球数を反映しているに過ぎないことから、肺炎の病態によっては正確にその状態を把握できないこともあります。

一方、牛肺炎の抗菌薬治療におけるその選択は、臨床経験に基づく知見や鼻腔スワブから分離された細菌の薬剤感受性試験結果に基づいて実施されることが多いようです。しかし、健常牛の鼻腔から気管にわたる気道には様々な細菌が恒常的に存在しています。このことは、後述する我々の試験結果からも明らかです。そのため、肺炎を発症した牛の鼻腔スワブからの分離細菌が、肺炎発症領域の情報を正確に反映しているかは多くの場合において疑問です。

■ これからの肺炎の診断と治療

従来の肺炎の診断法や治療法により、多くの牛が肺炎から救命されたことは事実です。しかし、肺炎が完治せず、その生産性の低下に結びついたり、廃用となったりした症例も少なくありません。この原因のひとつとして、肺炎の発症や病態の悪化に関与した病原微生物の特定が不十分であった可能性が挙げられます。これは、従来の肺炎に関与する病原微生物の特定が、鼻腔スワブや廃用もしくは死亡した牛の肺病変から分離された細菌の検索結果を中心になされてきたことが主要因であると考えられます。これは、肺炎発症牛の病態が個体によって異なること、初期病態や発症に関与する病原細菌は同様でも抗菌薬の使用により原因菌が交代し病態が変化したこと、死廃用牛からの採材は肺炎の末期の病態であるため肺炎原因菌以外の細菌も分離されることなどが関与しているためと考えられます。

これらの問題点を改善するためには、肺炎原因菌の特定を必要とした時点において肺炎発症部位から直接的に肺炎原因菌を分離し、その同定とともに当該細菌の薬剤感受性を明らかにすることが重要であると考えられます。対象とする動物の肺炎発症部位から直接的に肺炎原因菌を分離する方法として、馬医療では気管支肺胞洗浄法が臨床応用され、肺炎の診断や治療促進に大きく貢献しています。

■ 気管支肺胞洗浄法 (Bronchoalveolar lavage : BAL) とは

肺炎症例に対する気管支肺胞洗浄法 (BAL) は、20年以上前に競走馬医療に応用され、その有用性が報告されています。特に、BALにより得られる気管支肺胞洗浄液 (BAL fluid : BALF) の細菌学的な解析により、肺炎原因菌の特定とともに同菌の薬剤感受性試験に基づく抗菌薬の選択が功を奏し、肺炎の治療率の改善 (従前の92.9%から98.3%に)、治療期間の短縮 (従前の平均19.8日から14.7日に) および競馬競走への復帰率の改善 (従前の66.7%から89.9%に) につながっています。また、BALによる気管支肺胞領域の洗浄効果も大きく、肺炎病態の改善に大きく貢献したと考えられています。すなわち、BALにより洗浄液1 mLあたり $10^3 \sim 10^5$ CFU程度の細菌やエラスターゼをはじめとした炎症起因为物質が病巣部から洗浄回収されることにより、肺炎病巣部に存在するバイオフィルム (菌膜: 細菌等の塊) が排除され、全身投与された抗菌薬が効率的に同部位へ移行することが大きな要因であると考えられています。

■ 牛臨床への気管支肺胞洗浄法の応用

我々は、競走馬医療で確立された BAL に関する知見を牛医療に応用し、牛肺炎の治癒率向上や治療期間の短縮を目指して調査、研究を推進しています。現在は、以下の手順で BAL を実施しています。

1. 保定：鉄柵等に牛を保定します。特に鎮静剤は必要ありません。
2. 気管支鏡の挿入：殺菌消毒された気管支鏡を牛の鼻孔から挿入します（図1）。
3. 気道粘膜の表面麻酔：鼻孔から挿入した気管支鏡を、鼻腔、喉頭部、気管、気管支へと進め、必要に応じて2%リドカインによる粘膜面の表面麻酔を実施します。
4. 気管支への楔入：肺炎や気管支炎に伴う滲出液が観察される病巣部へと気管支鏡を進め、気管支鏡の先端部直径と同径の気管支に楔入します（図2・3）。
5. 気管支肺胞洗浄：気管支鏡の鉗子孔から注射用シリンジを用いて37℃に加温した生理食塩水30～50 mLをゆっくりと注入し、即座に同シリンジにより吸引を行い洗浄液を回収します（図4）。

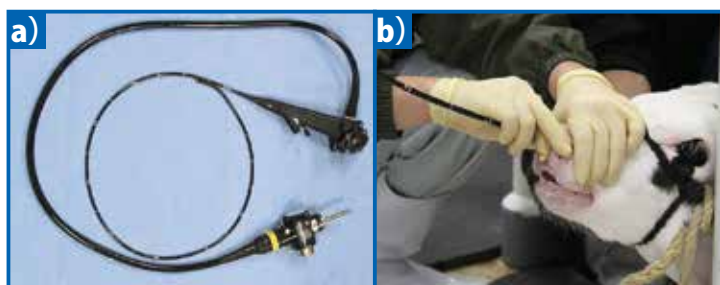


図1：気管支鏡と牛鼻孔からの挿入風景
a) 先端部直径5.5mm、有効長1.1mのフレキシブル電子内視鏡
b) 保定された牛の鼻孔から気管支鏡を挿入

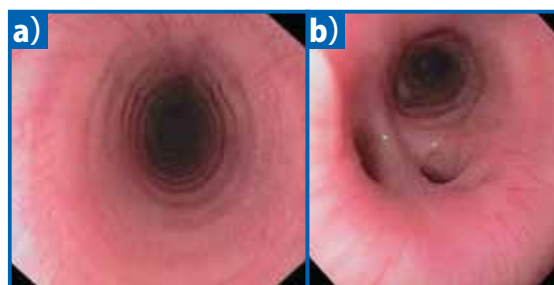


図2：呼吸器症状が認められない健常牛の気管支鏡所見
a) しずく型でピンク色を呈した気管が観察されます
b) 中葉、副葉及び右後葉への気管分岐部が観察されます



図3：肺炎発症牛の気管支鏡所見
a) 気管内に多量の膿性滲出液が観察されます
b) 中葉、副葉及び右後葉からの多量の膿性滲出液が観察されます



図4：回収された気管支肺胞洗浄液
a) 呼吸器症状が認められない健常牛からの回収液は透明な液体として観察されます
b) 肺炎発症牛からの回収液には多量の膿性滲出液が観察されます

■ 健常牛から得られた気管支肺胞洗浄液の解析

呼吸器症状が認められない健常牛の BALF から 88% 以上の割合で細菌やマイコプラズマ属が分離されたとの報告があります。しかし、呼吸器の構造が類似している競走馬では、健常時の BALF からは細菌は分離されません。そこで我々は、呼吸器症状が認められない健常子牛 19 頭（黒毛和種 3 頭、ホルスタイン種 16 頭）に対して BAL を、期間を開けてそれぞれ 2 回実施し、その回収液から細菌およびマイコプラズマ属の分離を試みました。その結果、呼吸器症状が認められない健常子牛の BALF からは、細菌およびマイコプラズマ属はまっ

たく分離されませんでした。すなわち、呼吸器症状が認められない健常子牛の気管支肺胞領域には細菌やマイコプラズマ属が存在する可能性が極めて低いことが示されました。なお、BALF と同時に採取した同供試牛の鼻腔スワブおよび気管吸引液からは、牛の主要肺炎原因菌 (*Mannheimia haemolytica*, *Pasteurella multocida*, *Histophilus somni*, *Mycoplasma* 属) をはじめとした様々な細菌が多数分離されました。このことから、呼吸器症状が認められない健常子牛の気道のうち、鼻腔～気管領域には主要肺炎原因菌をはじめとした様々な細菌が多数存在するが、気管支肺胞領域には細菌やマイコプラズマ属は存在しないことが明らかとなりました。

肺炎発症牛から得られた気管支肺胞洗浄液の解析

肺炎を発症した牛（黒毛和種）12頭に対して、BAL を実施するとともに鼻腔スワブを採取し、様々な検査を実施しました。その結果、12頭中7頭（58.3%）のBALF および12頭中3頭（25.0%）の鼻腔スワブから *P. multocida* が、12頭中1頭（8.3%）のBALF から *M. haemolytica* が、12頭中12頭（100%）のBALF および12頭中2頭（16.7%）の鼻腔スワブから *Mycoplasma bovis* が分離されました（表1）。なお、BALF と鼻腔スワブから分離された各種細菌の分離陽性一致率は、*P. multocida* が16.7%、*M. haemolytica* が0.0%、*M. bovis* が16.7%でした。これらのことから、肺炎の主要原因菌として *P. multocida* および *M. bovis* が強く関与していることが明らかとなりました。しかし、鼻腔スワブからの分離細菌とBALFからの分離細菌との分離一致率が低かったことから、鼻腔スワブによる肺炎原因菌の推定には限界があることが示されました。以上より、より確実な肺炎治療法を確立するためには、可能な限りBALFを採取し真の肺炎原因菌を特定するとともに、その薬剤感受性を明らかにすることにより、治療方針の決定や変更をタイムリーに実施することが重要であると考えられました。

表1：肺炎発症牛の鼻腔スワブおよび気管支肺胞洗浄液からの細菌分離結果

供試牛 番号	<i>P. multocida</i>		<i>M. haemolytica</i>		<i>H. somni</i>		<i>M. bovis</i>	
	鼻腔スワブ	BALF	鼻腔スワブ	BALF	鼻腔スワブ	BALF	鼻腔スワブ	BALF
1	—	—	—	—	—	—	—	+
2	—	—	—	—	—	—	—	+
3	—	+	—	—	—	—	—	+
4	—	—	—	—	—	—	—	+
5	+	+	—	—	—	—	—	+
6	—	—	—	—	—	—	—	+
7	+	—	—	—	—	—	+	+
8	—	+	—	—	—	—	—	+
9	—	+	—	+	—	—	—	+
10	+	+	—	—	—	—	—	+
11	—	+	—	—	—	—	+	+
12	—	+	—	—	—	—	—	+
分離率 (%)	25.0	58.3	0.0	8.3	0.0	0.0	16.7	100.0
分離陽性一致率 (%)	16.7		0.0		0.0		16.7	

BALF: Bronchialveolar lavage fluid (気管支肺胞洗浄液)
 +: 分離陽性、—: 分離陰性
 分離率: 各細菌が各個体の検体から分離された割合
 分離陽性一致率: 各細菌が鼻腔スワブおよびBALFともに分離された割合

最後に

牛の肺炎をはじめとした呼吸器疾患の病態把握に気管支鏡を利用することにより、科学的根拠に基づいた治療法の確立や、それに伴う治療期間の短縮につながることを切に願います。

参考資料：帆保 誠二、馬呼吸器疾患の診断と治療 - 牛臨床での応用に向けて -、2015、臨床獣医、33 (3)、32-36、緑書房

海外における馬の核医学検査の実際と 日本の将来展望

帯広畜産大学 臨床獣医学研究部門

山田 一孝

皆さんは、核医学検査と聞いてどのような印象を持たれますか。核兵器や原子力発電所の事故を連想して、何か「危ないもの」というイメージが先行してしまうかもしれません。しかし、医学で利用されている核医学検査は、有用性が高く、しかも安全な検査であることが知られています。筆者は、核医学検査を、核の平和利用の象徴と考えています。本稿では、日本ではまだ実施されていない馬の核医学検査について、海外の事情を交えて紹介します。

核医学検査とは

核医学検査は、PET (Positron Emission Tomography) や SPECT (Single Photon Emission Computed Tomography、[図1](#)) の名前でご存知の方も多いと思います。世間では、PETの方が有名ですが、PET装置(509台)よりも、SPECT装置(1576台)の方が普及しています([新医療](#), 2015)。これは、使用する核種の半減期(^{15}O : 2分、 ^{13}N : 10分、 ^{11}C : 20分、 ^{18}F : 110分)が短いPETより、半減期($^{99\text{m}}\text{Tc}$: 6時間)が長いSPECTの方が、使い勝手がよい事情があります。

放射性同位元素(RI)と放射線の関係を、灯りのついた懐中電灯と光にとどえてみます。懐中電灯からは、光が出ます。RIからは放射線が出ます([図2](#))。X線撮影が、撮影装置を使って外から動物に向かって放射線を照射するのに対し、核医学検査は体の中に入れたRIから出る放射線を検出

図2: 放射性同位元素と放射線の関係を、灯りのついた懐中電灯と光にとどえてみます。懐中電灯からは、光が出ます。放射性同位元素からは放射線が出ます。懐中電灯から出る光は、電池の消耗とともに暗くなります。いつまでも光り続けるわけではありません。放射性同位元素から出る放射線は、物理学的半減期によって減衰します。



図1: ヒトの病院に導入されているSPECT装置(帯広協会病院)。この装置では断層画像と平面像を撮影することができます。馬の核医学検査は、断層画像を撮影するのではなく、白枠のγカメラを使って立位のまま平面像を撮影します。



器でキャッチする検査です (図3)。X線撮影は形態観察が目的であるのに対し、核医学検査はRIの分布を観察します。RIの分布は、血流や代謝を反映するので、機能画像とも呼ばれます。



図3：X線撮影が外から動物に向かって放射線を照射するのに対し、核医学検査は動物の中に入れた放射性同位元素から放出される放射線を検出器（γカメラ）で捉えます。

核医学検査で使用される放射性医薬品は、RIで標識された化合物で、血流やブドウ糖の消費の観察といった診断の目的によって、使い分けられます。馬の核医学検査で使用される放射性医薬品は、 ^{99m}Tc で標識されたリン酸化合物 ($^{99m}\text{Tc-HMDP}$, $^{99m}\text{Tc-MDP}$) で、骨芽細胞の活動が活発な部位に集積します。 ^{99m}Tc は半減期6時間で ^{99}Tc に壊変し、同時に141 keVのγ線を放出します (図4)。 ^{99m}Tc は静脈内投与後、全身の軟部組織と骨に分布します。軟部組織に分布した ^{99m}Tc は速やかに尿中に排泄され、骨のみに集積する約3時間後が撮影のタイミングです。

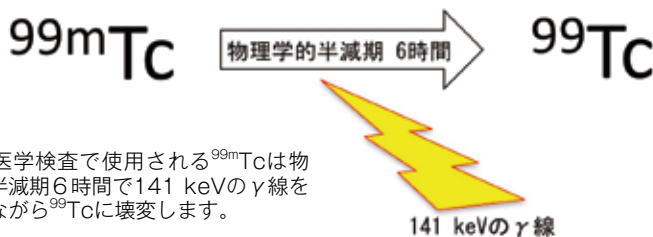


図4：馬の核医学検査で使用される ^{99m}Tc は物理学的半減期6時間で141 keVのγ線を放出しながら ^{99}Tc に壊変します。

RIは物理学的半減期とともに減衰します (図5)、動物に投与した場合は、物理学的半減期とともに生物学的半減期 ($^{99m}\text{Tc-MDP}$ のヒトにおける生物学的半減期は92分。Blake et al. *Nuclear Medicine Communications*, 2003)も加わって減衰するので、投与後に動物から放出される放射線は、物理学的半減期よりもずっと早く少なくなります。

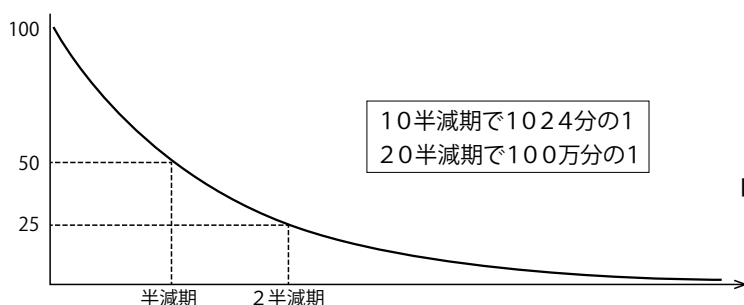


図5：放射性医薬品を標識しているRIは、物理学的半減期で減衰します。馬における一般的な投与量5GBqの放射能は、33半減期で理論上1Bq以下になります。

海外における馬の核医学検査

馬の核医学検査は、歩様異常の症例に対する骨疾患の診断に利用されます（図6・7）。「ここが痛い」と言わない動物の場合、客観的な診断が必要となります。核医学検査は感度が高く、微細な骨折、特に、過剰な運動負荷による疲労骨折の診断に優位です。疲労骨折の診断ができることは、競技中、競走中の骨折事故を未然に防ぐことができます。骨折は馬にとって致命的ですが、選手や騎手にとっても落馬事故に遭遇する可能性があります。つまり、この検査は馬の生命だけではなく、人命を救うことにもつながります。また、検査には全身麻酔を必要とせず、麻酔のリスクや覚醒時の転倒事故がない安全な検査です。

検査の適応は、

1. 歩様検査、身体検査、診断麻酔で部位を特定できなかった症例に対し、X線撮影の前に撮影部位を決定する場合。
2. X線撮影が困難な部位に起因すると考えられる跛行の症例。
3. X線や超音波で異常がみつからなかった跛行の症例。

で、精密検査ではなくスクリーニング検査（病変の検出）の位置付けです。核医学検査によってX線撮影部位を絞り込み、無駄な撮影を減らし、結果として従事者に対する外部放射線被曝を低減する狙いもあります。

馬の核医学検査の最初の報告は1977年（Ueltschi. *Veterinary Radiology*, 1977）にあり、海外では既に30年以上の歴史があります。検査施設が最も普及している国は、アメリカで、次いで、イギリス、ドイツの順です。その他、フランス、オーストラリア、カナダ、デンマーク、アイルランド、スペイン、イタリア、ニュージーランド、中国（香港）、シンガポール、ベルギー、オランダ、ノルウェー、スウェーデン、オーストリア、チェコ、スイス、ドバイ、クウェート、南アフリカ共和国、モロッコに導入されています。私が調べた中で検査件

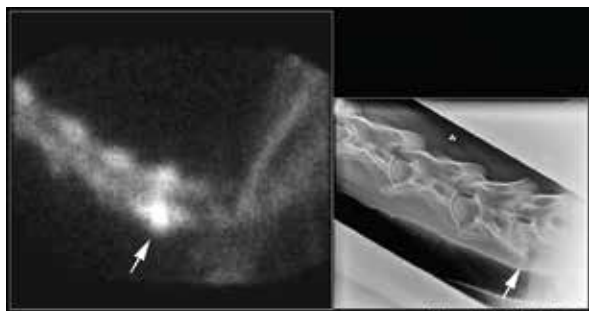


図8：身体検査で頸部の硬直感が認められた症例（16歳、Morgan種）の検査画像。第6-7頸椎間（矢印）にRIの異常集積を認めました。この部位を、X線撮影で精査した結果、第6-7頸椎の椎間板脊椎炎と診断されました。



図6：検査中γカメラを動物の体表に近づけて、骨に集積したRIから出る放射線を検出します。撮影時間は、一部位1～2分です。この写真は、右の腸骨を撮影しています。



図7：検査後、動物は翌日まで放射線管理区域馬房に收容され、体表面の空間線量率が $20\mu\text{Sv}/\text{時}$ 以下であることを確認してから退出します（UC Davis）。日本のガイドラインでは、安全域を充分にとつて、退出は投与後48時間と定められています。

数が多かったのは、ドイツにあるプファードクリニックというプライベートの馬の病院で、年間500件の核医学検査が実施されています。

核医学検査が有用であった1例を示します。身体検査で頸部の硬直感が認められ、核医学検査で第6-7頸椎間にRIの異常集積を認めました。この部位に対して、据置型装置で高電圧X線撮影を実施したところ、第6-7頸椎の椎間板脊椎炎と診断されました（図8）。

■ 現在の日本の課題

原子力発電所の使用済み核燃料からは γ 線が出ますが、 ^{99m}Tc で汚染された後、一定時間経過した敷き藁からは、 γ 線は出ません。(馬における一般的な投与量5GBqの放射能は、33半減期の198時間で理論上1Bq以下になります。)つまり、核のゴミと ^{99m}Tc がしみ込んだ敷き藁は、根本的に異なります。しかし、獣医療法施行規則では、敷き藁は放射性廃棄物として焼却あるいは保管と定められています。大量の敷き藁を未来永劫、管理区域内で保管することは、衛生面でも、スペース的にも現実的ではありません。敷き藁を放射線管理区域内で安全に焼却して減量する工夫、液状化して液体廃棄物として扱う工夫が必要です。

■ 日本の将来展望

日本に馬の核医学検査が導入されることによるメリットを紹介します(図9)。

鳥インフルエンザや口蹄疫の発生を受け、公衆衛生のグローバル化が進んでいます。そのため、国際社会で通用する獣医師の人材育成が喫緊の課題です。ヨーロッパ各国では、国際獣疫局の提言を受け、一定水準以上の獣医学教育をもって獣医師として認める国際認証制度を取り入れました。日本でも、平成24年度国立大学改革強化推進事業が採択され、北海道大学・帯広畜産大学共同獣医学課程、山口大学・鹿児島大学共同獣医学部は、国際認証申請の準備を進めています。また、実践的な獣医師

養成のため、臨床、公衆衛生分野の「参加型臨床実習」が開始します。参加型臨床実習の行う学生の質の確保と保証のため獣医学共用試験が導入されます。さらに、モデル・コア・カリキュラムに全ての獣医学生が卒業までに習得しなければならない学習項目として、「RIを用いた画像診断」が含まれています。馬の核医学検査施設を使ってRIを用いた画像診断を教えることができれば、国際水準の獣医学教育が実現します。

2020年の東京オリンピックで馬術競技が開催され、海外から多くの馬関係者、獣医師が来日されます。その際、日本に核医学検査施設が1つもないことがわかると、驚かれることと思います。ちなみに、北京オリンピックは、核医学検査施設のある香港で開催されました。東京オリンピックの開催にあたり、日本の馬の獣医療は核医学検査ができる水準にあることが理想です。競技馬が練習中に歩様異常を示したときに、核医学検査が検査の選択肢に入るよう、準備しておく必要があります。馬の核医学検査について、真剣に議論する時期が来ています。

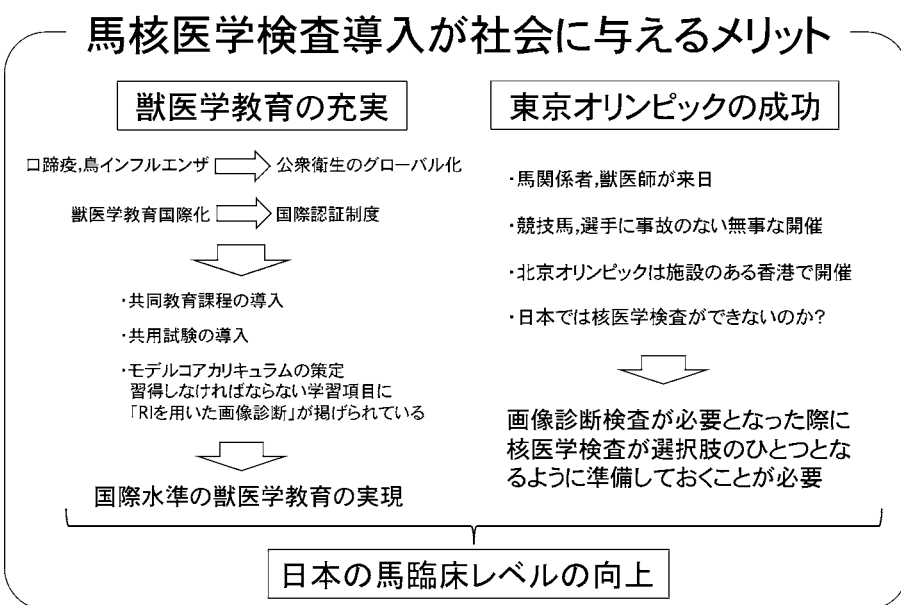


図9

豚流行性下痢ウイルス (PEDV) 血症母豚から 生まれた新生子豚も PEDV 血症

鹿児島大学 共同獣医学部

出口 栄三郎・山口 幹夫*・山口 貴一*

* (有) 山口畜産 (鹿児島県)

はじめに

豚流行性下痢 (PED) 発症母豚は、分娩時に PED ウイルス (PEDV) 血症であり、初乳や口腔液 (唾液) を介した PEDV の母子垂直感染と豚間の水平感染が存在することは既に明らかにしてきました。今回、PED 初発生の農場における RT-PCR による PEDV 遺伝子検出結果から、農場における母豚群の PEDV 血症期間とその時の PEDV 動態、特に PEDV 血症母豚から生まれた新生子豚は胎盤を介した母子垂直感染により PEDV 血症となっていること、また、哺乳子豚における PEDV の防御免疫は常乳であると確信したので報告します。

I. 発生農場

南九州に位置する母豚 1200 頭 (ハイブリッド:ハイポ)、年間肉豚出荷約 25,000 頭の一貫生産農場で、GGP、GP を有し、母豚は全て自家育成し、生体での種豚導入はなく、完全 AI/AO の“完全閉鎖型生産ピラミッド”を構築しています。AD 陰性、PED 生ワクチン (PED/TGE 2 種混合) は妊娠中に 2 回接種、PRRSV と PCV2 はワクチン接種しコントロールされています。毎週ははじめ母豚約 50 腹の一斉分娩により子豚が生産され、哺乳期間 24 日、35 日齢に去勢雄と雌は別々に肥育前期豚舎に移動 (10 頭/豚房) 後、100 日齢に肥育後期豚舎へ移動 (5-6 頭/豚房)、出荷は 170 日齢です。

本年 2 月上旬、突然、分娩舎で生後 1~3 日齢のほとんどの新生子豚で激しい黄色水様性下痢、脱水、削瘦による死亡がみられ、2 月 4 日 PED 発生農場と認定されました。

II. 母豚からの採血

PED 発生から毎週、分娩前 2~3 日の産次が異なる母豚 6 頭の前大静脈から採血し、得られた血清は、RT-PCR による PED ウイルス (PEDV) 遺伝子検出の有無を検査し、また、PED 発生後の子豚の臨床症状および死亡率を記録しました。

III. 分娩前 2~3 日の母豚血清における PEDV 遺伝子検出の結果 (図 1)

- 1) 発生 0 週 (2015/2/8) から第 10 週 (2015/4/20) まで、毎週 6 頭全頭の母豚血清から PEDV 遺伝子が検出され、本農場では PED 初発生から

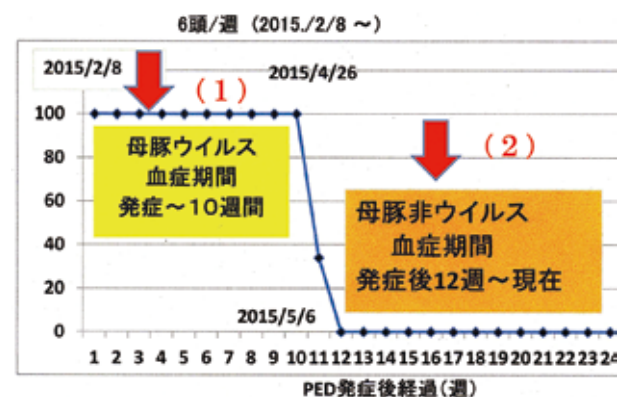


図 1 : 分娩前 2~3 日母豚血清の RT-PCR による PEDV ウイルス遺伝子の検出率 (%) の推移

ほぼ70日間、母豚群は分娩時 PEDV 血症でありました。

- 発生後第11週（2015/ 4/27）になると、母豚6頭の内4頭の血清から PEDV 遺伝子は検出されなくなりました。
- 発生後第12週（2015/ 5/ 3）になると6頭全頭の血清から PEDV 遺伝子は検出されなくなり、この状態は現在も続いています。

■ IV. 新生子豚～哺乳子豚の臨床症状と死亡率の推移 (図2)

初発生からほぼ7日間、出生当日から新生子豚の激しい黄色水様性下痢がみられ激しい脱水と削瘦に陥り、数日で死亡し、死亡率は100%でした。

その後、新生子豚と哺乳子豚の下痢発生は暫時低下し散発的となり、PED 発症は5日齢以降となり、死亡率は、50%台～40%台/月へと低下し、発生後第12週（2015/ 5/ 3）になると、PED 発症前の通常死亡率である4～6%/月に急激に低下しました。

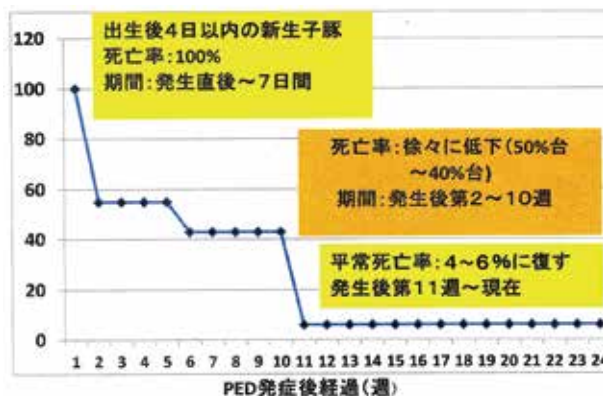


図2: PED発症後の哺乳子豚死亡率の推移 (週)

■ V. 母豚群が PED 発症後における哺乳子豚の死亡率の推移

分娩前2-3日の母豚血清 PEDV 血症と強く関係していました:

図1および図2に示すように、母豚群で PEDV 血症が認められた期間（2015/ 2/ 8～2015/ 4/27）は哺乳子豚の死亡率は著しく高かったが、母豚群の PEDV 血症を認めなくなると、哺乳子豚の死亡率は劇的に低下し、PED 発症前の平常時の値4～6%に復しました。

■ VI. PEDV の胎盤を介した母子垂直感染経路の確認

母豚群血清から PEDV 遺伝子が検出された“PEDV 血症期間”（図1の(1)）と検出されなかった“非 PEDV 血症時”（図2の(2)）の分娩時に、それぞれ母豚4頭の耳静脈血液および分娩中の初乳、これらの母豚からの分娩直後で初乳未吸飲24頭の新生子豚（6頭/母豚×4頭）から採血し（採血方法は図3に示しました）、また、初乳吸飲後、1日齢の子豚の血液も採取しました。得られた血清、初乳乳清は、RT-PCRにより PEDV 遺伝子検出の有無を検討しました。

自然分娩、誘起分娩：看護分娩必須

新生子豚体の一部、母豚外陰部近くに出てきた滅菌済ラテックス製手袋、新品滅菌タオルを用いて子豚取り上げ、臍帯ゆっくり引き、自動切断口、鼻、頸前部周囲を綺麗に拭く（羊水除去）自家製子豚保定箱、仰臥位、滅菌済24G注射針、滅菌済5ml溶注射器、前大静脈採血（採血量2～3ml/頭：全血）

採血所要時間：7～10秒/頭

滅菌済血清分離剤入真空採血管：遠心後、血清分離

図3: 分娩直後・初乳未吸飲の新生子豚からの採血方法

- 母豚が PEDV 血症である時:出生直後で初乳未吸飲の新生子豚全頭の血清から PEDV 遺伝子が検出されました（表1、写真1左）。この結果は、PEDV 血症母豚から生まれた新生子豚は既に PEDV 血症であることを示しています。即ち、PEDV の胎盤を介した母子垂直感染経路が存在することを初めて明らかにしました。また、分娩当日の初乳乳清からも PEDV 遺伝子が検出され（写真1左）、初乳を介した PEDV の母子感染経路も再確認されました。

一昨年から全国で発生がみられている今回の PED は、新生子豚の発症が出生当日と過去の発生時期に比較

しても極めて早く、このため、PED 発症新生子豚の死亡率は100%と著しく高いのが特徴です。

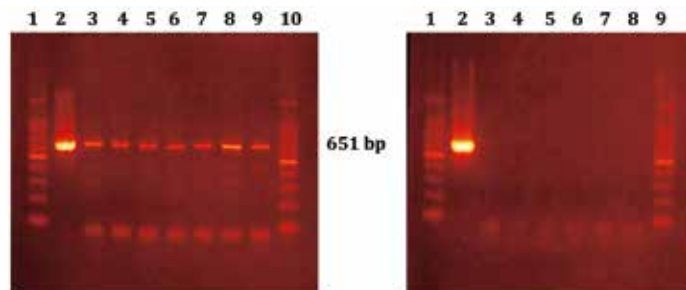
おそらく、PEDV 血症母豚から生まれた新生子豚も PEDV 血症であることから、新生子豚の血中 PEDV は速やかに小腸粘膜上皮細胞に移行し、ここで増殖し、新生子豚の激しい水様性下痢を発症させているものと推察されます。また、このとき初乳中 PEDV も新生子豚に吸飲された後、直接小腸粘膜上皮細胞に達するかあるいは小腸での高分子取込み能を受けた後、小腸粘膜上皮細胞に達し増殖し、水様性下痢を起こしているものと推察されます。

表1：分娩2-3日前母豚PEDウイルス血症(+)時 RT-PCRによるPEDウイルス遺伝子検出

図1(1)

母豚血清	
分娩2-3日前	+
分娩時	+
新生子豚血清	+
出生直後・初乳未吸飲前	
母豚初乳(分娩時)	+
新生子豚血清	
初乳吸飲後24時間	+
PEDウイルスの胎盤経路による 母子垂直感染経路の存在を確認	

写真1：母豚と出生直後の新生子豚血清および初乳における RT-PCRによるPEDV遺伝子検出



左写真：母豚PEDV血症である時

- 1・10：100-bp DNAラダー
- 2：陽性コントロール (PED生ワクチン) 651bp
- 3・4：母豚血清 (+)
- 5-7：出生直後で初乳未吸飲の新生子豚血清 (+)
- 8・9：分娩時初乳 (+)

右写真：母豚PEDV血症でない時

- 1・9：100-bp DNAラダー
- 2：陽性コントロール (PED生ワクチン) 651bp
- 3・4：母豚血清 (-)
- 5・6：出生直後で初乳未吸飲の新生子豚血清 (-)
- 7・8：分娩時初乳 (-)

2) 一方、母豚が PEDV 血症でなくなった時：分娩時の母豚血清、出生直後で初乳未吸飲の新生子豚血清さらに初乳から、PEDV 遺伝子は検出されていません (表2、写真1右)：PEDV 血症がみられなくなった母豚では、胎盤と初乳を介した PEDV の母子垂直感染経路は存在しないことは明らかです。

■ VII. しかし、PEDV 血症でない母豚から出生した1日齢の新生子豚血清から PEDV 遺伝子が検出されました

母豚と出生直後の新生子豚は、いずれも PEDV 血症ではなかったため、1日齢新生子豚から検出された PEDV は、胎盤および初乳いずれの由来でもないことは明らかです (表3、写真2左)。分娩豚舎内環境の綿棒 Swab を用いた拭き取り検査から、PEDV 遺伝子が検出されたことから環境中由来と判断されます。

PED 発生農場で、母豚では PEDV 血症がみられず、また、哺乳子豚の PED による症状と死亡がみられなくなっても、PEDV は豚舎内に潜み、これが PED 再発要因のひとつかも知れません。再度、気を引き締め、豚舎の徹底した洗浄、消毒、乾燥を怠らず、特に殺 PEDV 対策に努めることが重要と考えます。

表2：分娩2-3日前母豚非PEDウイルス血症(-)時 RT-PCRによるPEDウイルス遺伝子検出

図1(2)

母豚血清	
分娩2-3日前	-
分娩時	-
母豚初乳(分娩時)	-
新生子豚血清	
出生直後・初乳吸飲前	-

母豚の PED ウイルス血症がなくなると胎盤を介した PED ウイルスの母子垂直感染経路は無くなった。また、初乳を介した感染経路もない。

■ VIII. “哺乳子豚におけるPEDVの防御免疫は母豚からの常乳である”と確信

母豚が PEDV 血症でなくなった時、生後 1、2、3 日齢の新生子豚血清から PEDV 遺伝子が検出されました。しかし、4、5、7、15 および 20 日齢になると、哺乳子豚血清から PEDV 遺伝子は全く検出されなくなりました (表 3、写真 2 右)。

すなわち、哺乳子豚にとって PEDV 防御に重要な免疫は、初乳より“常乳”であることは明らかであり、その本体は、母豚乳腺で生成される分泌型 IgA であると実感し、確信しました。

分泌型 IgA は分解され難く、小腸での高分子取込み能も既に終わっているため、哺乳子豚が常乳を 20～30 分間隔で吸飲すると分泌型 IgA は、小腸粘膜上皮細胞表面の全体を覆い、PEDV が増殖できないようにしているものと考えられます。

哺乳子豚には、初乳ばかりでなく常乳もしっかり飲ませることが重要であります。これは PED に限ったことではなく豚疾病の全てに言えることです。

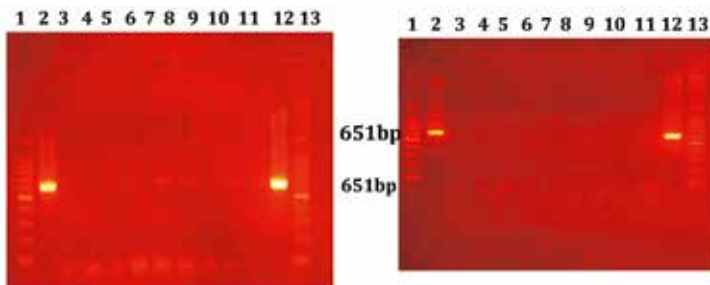
表 3：分娩 2～3 日前母豚非 PED ウイルス血症 (－) 時 RT-PCR による PED ウイルス遺伝子検出

母豚血清		
分娩 2～3 日前	—	胎盤と初乳を介した PEDV の母子垂直感染経路なし
分娩時	—	
母豚初乳 (分娩時)	—	
新生子豚血清		
出産直後・初乳吸飲前	—	
初乳吸飲後 24 時間	+-	* 1
出生後		
2 日	+-	
3 日	+-	
4 日	—	* 2
5 日	—	* 2
7 日	—	* 2
12 日	—	* 2
20 日	—	* 2

* 1 分娩舎環境内に PED ウイルスが存在している可能性大：徹底した殺 PED ウイルス対策が重要

* 2 哺乳子豚での PED ウイルス増殖阻止は常乳である = PED ウイルス防御免疫は、常乳による分泌型 IgA であると実感し確信した

写真 2：母豚非 PEDV 血症 (－) 期間：新生～哺乳子豚の 13 日間の血清中 PEDV 遺伝子検出結果



左写真：母豚 PEDV 血症 (－) 時
 1・13：100-bp DNA ラダー
 2・12：陽性コントロール (生ワクチン) 651bp
 3-5：出生直後、初乳未吸飲 (－)
 6・7：生後 1 日 (+)
 8・9：生後 2 日 (+)
 10・11：生後 3 日 (+)

右写真：母豚 PEDV 血症 (－) 時
 1・13：100-bp DNA ラダー
 2・12：陽性コントロール (生ワクチン) 651bp
 3-5：生後 4 日 (－)
 6・7：生後 5 日 (－)
 8・9：生後 7 日 (－)
 10・11：生後 12 日 (－)

謝 辞：本研究費の一部は、一般財団法人 松岡科学研究所および南九州養豚会からの奨学寄付金によりました。

参考資料

1. 出口栄三郎 (2014)：日本 SPF 豚研究会. 東京
2. 藤又千晶、江口修、香川光生、高木光博、出口栄三郎 (2014)：日本産業動物獣医学会 (九州). 鹿児島.
3. 出口栄三郎 (2014)：All about SWINE (日本 SPF 豚研究会報). 45：32-37.
4. 出口栄三郎 (2014)：MP アグロジャーナル. 19 (10)：1-3.
5. 出口栄三郎、江口修、香川光生、高木光博 (2015)：平成 26 年度獣医学術年次大会. 岡山.
6. Kim SY, Song DS, Park BK. (2001)：J Vet Diagn Invest. 13 (6)：516-520.

中型動物（子牛・豚）を対象とした手術台の開発

麻布大学 獣医学部

佐藤 礼一郎・伊東 正吾

はじめに

牛の臨床現場で手術室を備えている診療所は一部の地域に限られており、外科手術（処置）の多くは農場の庭先で行われることが多いのが現状です。牛で行われる外科手術として、成牛では第四胃変位整復術や帝王切開術、第一胃切開術など、子牛では臍ヘルニアや臍部膿瘍、臍帯膿瘍（臍静脈膿瘍・臍動脈膿瘍・尿膜管膿瘍）などの臍部疾患が多くみられます。北海道など診療所に手術室を備えている地域もありますが、ほとんどの地域では成牛はもちろんのこと、子牛や育成牛の外科手術は牛舎の通路や屋外で軽トラックの荷台を使用して行っており、本来ならば無菌操作が求められる環境としては決して好ましい環境とは言えません。さらに、中腰や跪ついた姿勢での手術は手術時間の延長につながり、術者にとって大きなストレスがかかるだけでなく、動物にとっても大きな負担がかかっています。手術時のストレスは術後経過に大きな影響を与えることが知られていますので、できる限り術者と動物双方にとって快適な環境をつくる必要があります。

一方、豚の臨床現場では開腹手術を施術することはほとんどありませんが、近年、研究機関や民間企業では生産性向上を目的とした胚移植技術の実用化が進められており、胚移植やSPF豚作出のための帝王切開などの場面で、豚の外科手術に対応できる手術台の需要が増えています。さらに、ヒト医療における腹腔鏡下手術の技術トレーニングにも豚が活用されており、今後さらにさまざまな保定体位に対応可能な手術台の需要がふえそうです。

そこで、今回、牛や豚の外科手術時に求められる機動性（可搬式）と機能性を有し、さらに廉価な手術台を開発しましたので、その概要をご紹介します。



写真1：長野畜試式豚用手術台

開発経緯

国内で豚を対象とした市販の手術台については、共同開発者である伊東准教授が1990年代に開発した長野畜試式豚用手術台（写真1）とその市販型（写真2）があるだけです。可搬性で機動性はあるものの重量が120kgほどあり、さらに体躯を保定する側板の立上げ角度が1段階で、側板の固定を兼ねた四肢保定用支柱が処置する際に邪魔になるといった実用上の課題がありました。



写真2：長野畜試式豚用手術台「市販型」

上記課題を解決し、より機動性と機能性を高めるため、今回、①軽トラックの荷台や普通車バンの荷台に積載可能な大きさと重量にする（目標 100kg 未満）。②省スペース化を図るため、昇降機能をパンタグラフ式にする。③体躯を保定する側板の立上げ角度を可変式とし、動物の大きさに合わせて良好な保定状態が確保できようにする。④できるだけ廉価に抑える、以上のことを開発基本構想としました。

■ 概 要

①機動性（可搬式）

軽量化にあたり、強度の必要に応じてアルミやステンレス等の軽量素材を採用しました。その結果、メインテーブルは重量約 95kg、全長 147cm、全幅 63.5cm、高さ 38～101cm と軽トラックや普通車バンの荷台に積載可能な仕様となりました（写真3）。



写真3：軽量・省スペースの手術台

②昇降方式

従来機は片持ち軸方式であったため、昇降する際に手術台テーブルの前後方向への移動が生じていました。今回の目的の一つであった省スペース化を実現するため、パンタグラフ式にすることで前後方向への移動がない昇降を実現しました（写真4）。



写真4：パンタグラフ式昇降機能

③作業性

メインテーブルの耐荷重は 500kg ですが、牛であれば 200kg 以上の個体となるとメインテーブルでははみ出てしまいます。そこで、サブテーブル（全長 95cm、全幅 40cm、高さ 37～81cm）をメインテーブルに連結することで、より大きな動物まで対応可能となります（写真5）。

保定用側板の角度は体幅に応じて 45° と 60° の 2 段階に設定可能で、体の大きさに合わせて良好な保定状態を確保できるようにしました（写真6）。



写真5：サブテーブルとの連結



写真6：側板の角度調節金具

四肢保定用ステーは、上下方向の2パターンあり、目的とする処置に応じて術野を確保しやすいように四肢の保定を変えることが可能です（写真7）。また、手術台全て水洗可能なため衛生的です（写真8）。

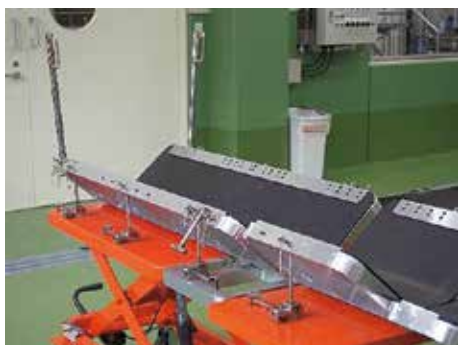


写真7：四肢保定ステー



写真8：水洗可能で衛生的

最後に

今回開発した手術台の最大の目的は、術者と動物双方にとって安全でかつ衛生的に手術ができるものを作りたいということから始まり、実際に出来上がったものを使用してみると（写真9・10）、予想以上に使い易かったというのが本音の感想です。これで、しばらくは術後の腰痛からも開放されそうです。

（特願 2015-104605）



写真9：子牛の手術での使用イメージ



写真10：経産豚（185kg）の保定状態

養鶏場におけるネズミ対策

シリーズ第2回：駆除編

株式会社 防除研究所

梅木 厚生

前回、ネズミ駆除に必要な調査方法、調査箇所などを紹介しましたが、今回は適切な駆除方法（ネズミ駆除の基本、畜体アウト時の駆除方法、定期的に行う駆除方法）を紹介します。駆除に当たっては、調査の結果を踏まえて対策をとることが重要になりますので、まずは調査結果をしっかりと把握した上で準備を始めます。

■ 駆除方法

鶏舎での防除方法は大きく分けて3つあります。

- ① 科学的防除方法 薬剤を用いて駆除する方法で主に殺鼠剤、忌避剤があります。殺鼠剤は、成分と効き方によって使用箇所などを使い分けます。
- ② 物理的防除方法 ネズミを捕獲する方法（粘着トラップ、捕獲ゲージ、捕獲器など）と、ネズミの穴を塞いだり、侵入を遮断したりして防ぐ方法があります。
- ③ 環境的防除方法 ネズミは、餌などこぼれや、汚いところ好む習性がありますので、鶏舎内の整理整頓、清掃、外周に関しては除草、廃棄物の処分などネズミの隠れ場をなくすことが重要です。

『科学的防除方法』

ケミカル法・・・殺鼠剤を用います。ネズミは環境によって好む餌は変わってきます。餌テストを行い、主餌選定し配置するとより効果が得られます。餌のこぼれや、埃等が多いと効果が低減します。ネズミは警戒心が強く新しいものはなかなか食べてくれません。常に同じ場所に配置し、警戒心を解くことが重要です。（写真1、写真2）



写真1：天井裏への殺鼠剤散布



写真2：ベイトボックス

忌避法・・・ネズミの嫌がる臭いの忌避剤を用います。固形型や液剤型などがあります。

『物理的防除方法』

捕獲法・・・粘着トラップ、捕獲ゲージ、筒型捕獲器（製品名：防研パイプ / 防除研究所）、全自動捕獲器など、目で見える駆除法です。（写真3、写真4）



写真3：トラップボックス



写真4：筒型捕獲器防研パイプ

忌避法・・・ネズミの通り道を遮断したり、建屋の特定の場所にネズミを近寄らせないようにするために、ネズミの嫌がる高周波をランダムに発生させる装置（製品名：弾性振動波変動装置スーパーハヤブサ / 防除研究所）（写真5）を設置します。



写真5：弾性振動波変動装置スーパーハヤブサ

塞ぎ法・・・ネズミの侵入口、生息しやすい箇所を塞ぎ、ネズミの住みにくい状況にします。（写真6）



写真6：侵入防止

『環境的防除方法』

清掃法・・・整理整頓をして施設内外の埃などを除去することで、薬剤の効果アップ、捕獲率のアップ、形跡（ラットサイン）の有無を把握しやすくします。

■ 具体的な駆除方法

天井裏での処理（写真7）は畜体に直接触れる可能性は低いいため殺鼠剤の使用は有効になります。急性毒性殺鼠剤（表1）は食べてから死鼠するまでに時間がかからない分ネズミが警戒して食べなくなり、継続使用が出来なくなる場合が多いです。慢性毒性殺鼠剤は、毎日数日間致死量を食べ続けなければ効果はありませんが、警戒されることなく自然死するので主に使用されています。

鶏舎での駆除は、オールアウト時に行う方法、定期的に行う方法の2通りを紹介いたします。



写真7：天井裏への殺鼠剤配置

表1

性質	成分例	特徴
慢性毒性	ワルファリン クマテトラリル	●連続して4～5日の摂取が必要 ●不摂取があると効果が半減 ●抵抗性獲得多い
急性毒性	プロマジオロン ジフェチアロール	●1～2回の摂取で効果 ●抵抗性獲得少ない

1. オールアウト時の駆除方法

アウト時に使用する薬剤は、主に急性毒の殺鼠剤を使用します。畜体をアウトしても一時的に餌などが残っている場合、ネズミは生息しています。清掃・洗浄などを行った場合は、隣の鶏舎（アウトしていない鶏舎）に移動して繁殖、生活を続けます。全棟オールアウトを一斉に行ってネズミ駆除を実施すると高い効果を見込めますが、現実は無理なのでアウト時の1週間が勝負ということになります。

鶏舎に生息しているネズミは畜体と同じ餌を食べているのが基本になります。ネズミと畜体との違いは、ゲージ内で生活しているか鶏舎内全体で生活しているかの違いです。畜体は餌箱のみで餌を食べます。ネズミは餌箱、餌のこぼれた箇所、ホッパーなど餌がある箇所すべてで食べることが出来ます。水も同様です。したがってアウト時には、餌箱内、ホッパーや餌がこぼれた箇所などに殺鼠剤を配置することが大切です。薬剤を配置するので、駆除が終わったらしっかり洗浄・清掃を行うことが必要になります。薬害が残らないように餌箱にシートなどを敷いて殺鼠剤を配置するようにしましょう。殺鼠剤の量は、ネズミの『生息数』×2倍の量、たとえば500匹の場合は50g×1000匹分（50Kg）を目安にしましょう。粘着トラップ、捕獲ゲージも有効になりますので3種の防除、①殺鼠剤を配置（写真8）、②粘着トラップを配置（写真9）、③捕獲ゲージ（写真10）を配置を行うとより効果が得られます。



写真8：通路の駆除



写真9：粘着トラップ



写真10：捕獲ゲージ

2. 定期的なネズミ駆除

鶏舎内での、モニタリング形跡調査（表2）の情報からネズミの行動ルートに駆除剤を配置します。

表2

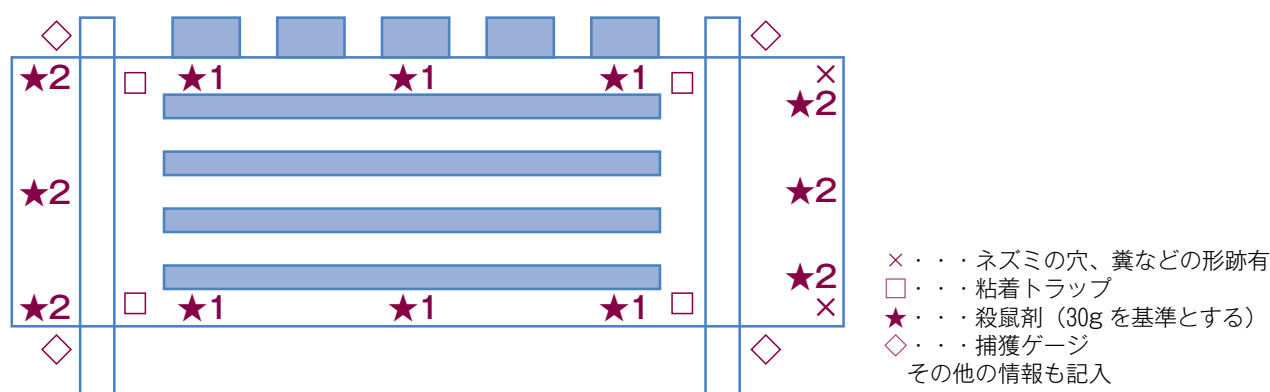
観察状況	生息数目安
形跡がまったくない	ほとんど生息していない
ネズミは見ないが脱フンが時々見られる	100匹程度生息
昼間に時々、夜間はさらに多くのネズミの姿を見かける	100～500匹生息
昼間でも頻繁に姿を見る	1,000匹以上生息

駆除剤は急性毒、慢性毒をうまく組み合わせることが重要です。また、ネズミの一日の喫食量は、30 g から 60 g なのでそれを踏まえた量、配置数、場所を決定します。ここで注意が必要なのは、チェックがし易く交換しやすい場所に配置ばかりすると死角が出来る場合があります。大事なのは生息数よりも多めの殺鼠剤を配置する事です。

粘着トラップの使用は、埃などが多いため無駄になることが多いので、ポイントを押さえて配置することが望ましいです。

必ず捕獲数、薬剤使用情報を図面や表でまとめて管理をしてください。(図面1)

図面1：図面による管理例



※殺鼠剤の配置量は、30g なら★1、60g なら★2などと記載しましょう。

『駆除対策を実施するにあたり』の注意事項』

- 1) 畜体に影響のない場所に駆除薬剤、資材を配置すること。
- 2) 環境汚染などが無いよう配慮した薬剤などを使用する。
- 3) 薬剤の使用量、配置箇所などを図面、表にしてデータ保存する。
- 4) 殺鼠剤を使用する際は、手袋、マスクなどを必ず使用し、露出部分を少なくする。
- 5) 高所作業に関しては必ず2名以上で行い、安全対策をとる。

さいごに

今回は①科学的防除法のお話をしました。次回は②物理的防除法及び③環境的防除法をうまく使用し、それらを同時に行う方法など、総合的ネズミ駆除について紹介いたします。

*本レポートおよびネズミ対策についてのご質問・ご相談がございましたら、以下へお問い合わせ願います。

株式会社 防除研究所

本社／岐阜県大垣市長沢町6-17

TEL 0584-71-8811 FAX 0584-71-8777

E-mail : info@bouken7.com

HP : http://www.bouken7.com/

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西日本
獣医師 山瀬 砂知子

ブロイラーの化膿性脊椎炎

鶏が脚弱症状を呈する疾病は、原因が明らかなものや不明なものを含めて、数多く知られています。当センターに病性鑑定として持ち込まれる検体の中にも様々な脚弱症状が見られます。肉用鶏における脚弱の中に「化膿性脊椎炎」と診断されるものがあり、一時は頻繁に見られることがありましたが、最近では散発的になっています。数ヶ月前にこの事例に遭遇しましたので、ご報告させていただきます。

▶▶発生状況

肉用鶏において、26日齢～出荷時にかけて発生が見られます。多くの場合は出荷直前に見られるようで、最近、当センターで見られた事例も45日齢の肉用鶏でした。

特徴的な症状は対麻痺で（写真①）、これは第6胸椎椎体の化膿病巣に伴う腫大による脊髄の圧迫の結果で、「脊椎すべり症」と同様の症状を呈し、外見上では区別が付きません。

▶▶剖検所見

第6胸椎において陳旧性の化膿病巣が認められ、この病巣による脊髄に圧迫がみられます（写真②③）。脊椎における化膿病巣以外、内臓その他に著変が認められないこともしばしばあります。

▶▶細菌分離

当センターにおいて「化膿性脊椎炎」と診断された鶏の脊椎の化膿病巣からは、サルモネラの07群の分離率が非常に高く認められます。その他、黄色ブドウ球菌、大腸菌、グラム陽性球菌が分離されたこともありました。

少し前の文献には、黄色ブドウ球菌等の関与が報告されていましたが、最近では *Salmonella Infantis* の分離も報告されています（鶏病研究会報第 49巻2号、112～117（2013））。また、海外では *Enterococcus* 属の関与も報告されています。

▶▶対 策

化膿性脊椎炎では、病変は脊椎のみに限局されていることが多く、感染経路は不明です。また、解剖時病変は陳旧性であり、感染時期についても不明です。よって、有効な予防策についても明確ではありませんが、気嚢などを介した経気道感染の可能性が考えられるため、鶏舎環境の衛生対策が重要との報告もあります。



写真①：脚麻痺を呈した鶏。化膿性脊椎炎。



写真②：脊椎における化膿病巣。陳旧性の化膿病巣により、脊髄の圧迫が認められる（矢印）。



写真③：脊椎における化膿病巣（矢印）。45日齢。肉用鶏。

海産養殖魚の白点病について

はじめに

秋口になると海産養殖魚に白点病が発生することがあります。時に大きな被害をもたらす怖い病気ですので、原因と対策について紹介します。

原因

繊毛虫の *Cryptocaryon irritans* (クリプトカリオン・イリタンス) (写真1)

本虫は魚から離脱した後、海底でシストとなり、その中で細胞分裂を繰り返して遊泳能力をもった感染幼虫(セロント)を放出します。1つのシストから100~200個体のセロントを放出しますので、爆発的に本虫が増え被害の増加に繋がります⁽¹⁾⁽²⁾。

症状

体表やヒレに針頭大の白点が見えるのが特徴的です(まれに、エラにも針頭大の白点が見えることがあります)。ひどくなると上皮組織が剥離するため、体表の潰瘍が見られます。そして浸透圧不全や呼吸困難となって死に至ります⁽²⁾⁽³⁾。

発生時期

本虫の至適水温は25~30℃ですが、実際に養殖場で被害をもたらすのは、もう少し後の水温下降期である秋口です。

対策

最も重要なことは感染の早期発見です。白点虫が肉眼で確認できるのは夕方から早朝の時間帯だと言われています⁽²⁾。一日対応が遅れると重大な被害に繋がる可能性がありますので、秋口には、特に魚の観察に注意を払い、万が一、感染が確認されましたら速やかに潮通しの良い場所へ漁場移動を行ってください。この方法は環境的に本虫の感染環を遮断すること、そして強制的に水流を鰓蓋内に通し白点虫を洗い流すことで魚の呼吸を助けることに繋がります⁽²⁾。

また、マダイの白点病に対しては、塩化リゾチーム製剤(商品名:水産用ポトチーム)の経口投与が承認されています。この薬は、魚の粘液を増加させ、エラや体表への白点虫の付着抑制や寄生部位の組織修復作用により、白点病による死亡率を低下させます。投与後、粘液が増加するまでのタイムラグを考えると、感染初期にどれだけ早く投与するかが鍵になります。本剤は経口投与のため、魚が摂餌しなければ効果はありません。そのため、重度寄生による極度の摂餌低下からの投与では手遅れになります。あくまで予防薬的位置づけになります。

最後に、本症の予防対策事例、この時期にオススメの栄養剤などにつきましては最寄の弊社営業担当社員またはA H S C九州・宇和島分室までお気軽にご相談ください。

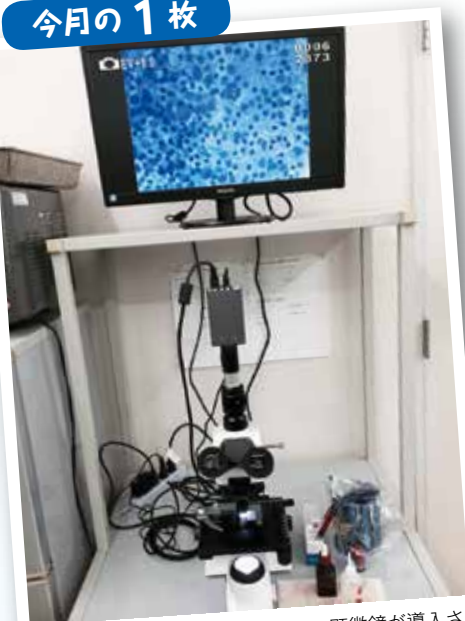
【参考文献】

- (1) 堅田昌英 (2010) : アクアネット2010.4, 湊文社, 35-38
- (2) 江草周三・若林久嗣・室賀清邦 (2004) : 魚介類の感染症・寄生虫病, 恒星社厚生閣, 295-303
- (3) 石谷大・村田修・那須敏朗・和泉健一・宮野茂一・熊井英水 (1996) : 海水養殖魚における白点病の発生状況. Bull.Fish.Lab.Kinki Univ., No5, 131-137



写真1 : 顕微鏡(×40)では、ヒラメのエラに白点虫が寄生している様子がわかります。

今月の1枚



AHSC九州宇和島分室に新しい顕微鏡が導入されました。顕微鏡の映像をモニターに映し出すことが出来るようになりましたので、エラムシ等の寄生状況や臓器への細菌侵入などをお得意様ご自身の目で見て確認して頂けます。



盛やかな開講式の風景

豊富な講師陣が家畜感染症の最新知見と防疫対策を講演

8月3～5日、熊本で開催された化血研・家畜衛生講習会並びに研究協議会取材しました。同講習会は、化血研主催、熊本県共催により隔年開催されており、今回初めて化血研施設以外の場所を会場とし、全国の家畜保健衛生所等の行政や大学等研究者および関係獣医師等の約180名が参集し、盛大に開催されました。



講演する動物衛生研究所の山根逸郎先生

冒頭、農水省動物衛生課家畜防疫対策室の石川清康室長が、口蹄疫、鳥インフルエンザ、豚流行性下痢等を話題とした最近の家畜衛生事情と防疫対策のポイントを基調講演。引き続き動物衛生研究所の諸先生を主体とした豊富な講師陣が、動物薬事や越境性動物疾病等に係る最新知見や情報の提供を行い研鑽しました。



力説する酪農学園大学の田島誉士教授

中でも、動物衛生研究所の早山陽子主任研究員が、2010年に宮崎で発生した口蹄疫の疫学解析により開発された「口蹄疫の伝播シミュレーター」を紹介し、注目を集めました。

また、動物衛生研究所の山根逸郎先生が、得意とする養豚のベンチマーキングを解説し、他の家畜での応用を提唱。酪農学園大学の田島誉士教授は、牛ウイルス性下痢ウイルス（BVDV）の清浄化について、ワクチン接種だけでは解決できず、PI牛の摘発淘汰しかないことを力説しました。

1日目には、懇談会も催され、職域を越えた情報交換と交流が行われました。特に、全国から鶏病専門の女性獣医師が集まり、化血研の有吉理佳子先生が幹事となって有志による女子会も開催されたことは、意義深いことと思料されましたので、本紙面で紹介させていただきます。



女子会に参加した有志の一部（左から、MPアグロ(株)・山瀬砂知子センター長、(株)十文字チキンカンパニー・岡本花子獣医師、化血研・有吉理佳子主任部員、MPアグロ(株)・香島洋美獣医師）

犬猫の血液感染症の最前線を紹介



講演する遠藤先生

8月2日、札幌で(株)堀場製作所主催による小動物学術セミナーが開催されました。講師には、鹿児島大学教授の遠藤泰之先生（日獣大卒、東大で博士号取得）を迎え、土曜日の夜にもかかわらず、40名余りの小動物臨床の先生達が参集し、熱心に受講研鑽しました。

遠藤先生は、「犬と猫の血液感染症」と題し、世界的に問題となっている犬猫の血液感染症について、豊富な臨床経験を織り交ぜ、最新の知見を講演しました。今回取り上げられた血液感染症は、①犬のパベシア症、②犬のヘパトゾーン症、③猫のヘモプラズマ症、④猫白血病ウイルス感染症（FeLV）、⑤エールリヒア症、⑥アナプラズマ症の6疾病です。そのうち、⑤エールリヒア症は日本での感染例はなく、⑥アナプラズマ症も沖縄以外の感染例はないものの、両疾病はマダニが媒介することから、基本的な疾病情報を把握しておく必要があること、また、同じくマダニが媒介し、かつては箱根より東には発生ないと言われていた犬パベシア症も、マダニの分布拡大に伴い、最近では東日本でも散見されていることを指摘し、注意喚起を訴えました。

疾病ごとの治療予防に当っては、効果的な治療薬の選択や使用上の留意事項等を念入りに教示するとともに、現行のFeLVワクチンは外国株なので日本株で作るべき等の提言もありました。

*遠藤先生を講師とした本セミナーは、引き続き仙台市でも開催されました。



会場の受講風景

旭川支店の巻

旭川市・旭山動物園

～行動展示で王道を行く～

オランウータンの空中散歩
(営業支援部・佐藤時則撮影)

旭川市近郊だけでもご紹介したい名物が、盛りだくさんです。富良野のラベンダー・美瑛のパッチワーク丘陵などは、映画やドラマのロケ地としても有名ですよ！また道産米産地で近年大評判の酒蔵もあり、塩ホルモンに旭川ラーメンなどなど美味しい物が沢山ありますが、ご当地名物となれば“旭山動物園”を外す訳にはいかないでしょう。

一時は閉園の危機もありましたが、知恵を出し合い、行動展示という動物園の王道を歩みながら、年間来場者はかつての20万人台から300万人余となったことは、あまりにも有名です。既にご承知のこととは思いますが、ペンギンが頭上を飛び交い、地上16mをオランウータンが空中散歩！シロクマが狙いすましジャンプで襲いかかって来て、横を見ると真横に立つアザラシと目が合う。そして期間限定ですが、昼間はゴロゴロしている猛獣達の本来の姿を見ることのできる夜間展示も行われており、オオカミの遠吠え



▲マリンウェイ(円空水槽)のアザラシ(旭山動物園提供)

を聞きながらその勇姿を観ることができます。冬になるとペンギンの大群が園内をお散歩し、雪の中のシロクマはやっぱり最高です。

国内外からの来園者が絶えず、まだまだ混雑する日もありますが、以前のよ様な5～6km交通渋滞や入園まで3～4時間待ちなどは解消されました。でも、あまり遅く来園すると「もぐもぐタイム」を見逃す可能性がありますよ。

開園以来、当支店も大変お世話になっている旭山動物園は、2017年に開園50周年を迎えます。この機会に、未だ来園されていない方はもちろん、前回混雑のため十分に見学できなかったという方も再園いただき、日々進化する旭山動物園を体験ください！新たな発見と感動を味わうこと間違いなしです！！

(旭川支店・支店長 堀 義樹 記)



▲水中ダイビングしたシロクマ(旭山動物園提供)

松山支店の巻

もう一つの甲子園

～俳句甲子園～

甲子園と言えば高校野球となりますが、“俳句甲子園”もあることをご存知でしょうか。毎年8月、愛媛県松山市で開催されている高校生対象の俳句コンクールです。当地が正岡子規や高浜虚子など著名な俳人の出身地であることにあやかって1998年に始まりました。

俳句は、現在を生きる人々の心を「五・七・五」という十七音に凝縮されたわずかな言葉の空間に解き放ち、またひとつの作品が読者との間にさまざまな読み方の回路を開き、色々に読むことができるという、自在な活力に満ちています。

各地から俳句に親しむ高校生が一同に参集し俳句を楽しみ交流することは、本来「座」に集う人々の共同の文芸であった俳句にふさわしい光景です。そこから生まれる人間的な交流は、高校生にとって国語教育の一環としてのみならず、新鮮で貴重な社会的経験となり、豊かな人間性を育むと考えられています。

「あるがままの姿をあるがままに詠む」という、正岡子規が一貫して重要視した表現理念は、全国の若者を対象とした“俳句甲子園”により、この地で受け継がれています。明るく伸び伸びとしたもう一つの甲子園児達の応援に、皆さんも是非一度、愛媛を訪れて下さい。

(松山支店・支店長 日野 裕昭 記)



決勝戦の様様。優勝は名古屋高等学校。準優勝旭川東高等学校でした。



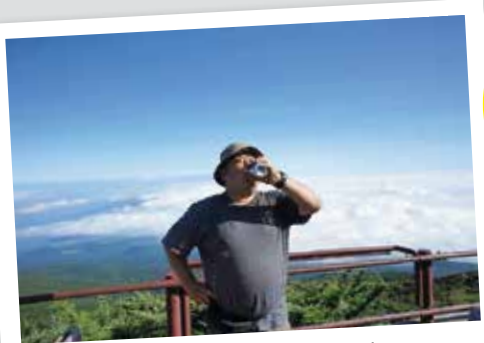
開会式。北は北海道から、南は沖縄まで全国36校が参加されています。



▲松山市大街道商店街で行われる予選会の様子。

東京支店 東京チーム

三好 仁 やすし



やっぱりビールで乾杯うまい!

～富士山に魅せられて～

～「くまもん」「ぐんまちゃん」的な
愛されるキャラクター～

三好さんは、スキー、ゴルフ、ウェイクボードなどの各種スポーツを色々かじってきたようですが、どれもこれも趣味

味の域まで達しているものはないとか。目的はスポーツというより、むしろ“飲みに行く”と言った方が早いかもしれません。

そんな中で15年ほど前からどっぷりはまっているもの、それが「富士山!」だそうです。

最初に登頂してからは毎年のように富士山を訪れているそうです。今までは、前任地の四国・高松から出向いていたため、チャンスは年に一度きりだったそうで、さらに天候の都合もあり2年に1度くらいの確率でしかアタックできなかったとのこと。それでも7回挑戦で7回とも山頂まで登頂成功!とはすばらしいですね。

さて、今年は東京支店に移動したため、東京から8回目の登頂を目指した結果、もちろん成功!「結構つらいけど、何回登ってもすばらしい景色。ああ、やっぱり山頂でもビールで乾杯うまい!」と、必ずしも登山が趣味というわけではなく、単に富士山頂でビールが飲みたいだけらしいので、あしからず。

支店では、「くまもん」「ぐんまちゃん」的な愛されるキャラクターで人気者の三好さん、よく間違われますが、築地の「すしざんまい」の社長では、ありません。



富士山頂にて
ビールで乾杯!



福岡第一支店 CA1チーム

相馬 正明

火の国熊本・ 肥後もっこす営業マン

～蹴球で繋がる日々～

福岡第一支店の相馬さん(熊本県出身)は、福岡県福岡市内・糸島市内の動物病院を担当している入社6年目の営業マンです。

これまで赴任した地域は鹿児島県と福岡県で、主に動物病院を担当しています。

お客様や社内の仲間を支えられ、日々安全運転を心掛けながら営業活動に取り組んでいます。

そんな相馬さんの趣味はサッカーとフットサルです。1993年に日本でプロサッカーリーグのJリーグが開幕し、ブームに流されてサッカー部に入部したのがサッカーを始めるきっかけだった由。

サッカー歴は今年で20年目、その中でたくさんの人と出会うことができ、様々な友人ができていくとのことです。最近では当社の畜産担当や物流担当など接点のなかった先輩達、動物病院の先生、動物薬メーカーさん、学校の先生や20歳前後の学生さん等、幅広い年齢層とサッカーやフットサルをする機会が多いとのこと。その時間は、仕事上の関係などは意識せず、純粋にスポーツや雑談を楽しむことができ

ており、仕事と趣味の切り替えができていく分、仕事が充実していると相馬さんは満面の笑みで話してくれました。

また、これからもサッカーやフットサルの時間を大切にしながら、仕事を頑張っていきたいと張り切る、肥後もっこす営業マンの相馬さんです!!



写真中央が相馬社員



写真中央が相馬社員▲

※肥後もっこす…熊本弁で頑固者、強情者、偏屈者などの意味で、男性気質を指す言葉です。頑固一徹で一本気、反骨精神に溢れ、義理人情に厚いと言われています。

New Product

新製品紹介

子豚用たんぱく・ビタミン混合飼料

アーリースタート

「アーリースタート」は生まれたその日から与えることができ、離乳までの子豚の効率的な発育をサポートする革新的な混合飼料です。

■使用方法

トレイは分娩房の母豚の顔付近の床に置きます。
トレイが空になったら新しいトレイに交換するか、エコフレンドリーパウチで空のトレイに再充填してください。
10日間の母豚1腹当たりの平均摂取量は、6トレイ（1.2kg）です。



フジタ製薬株式会社

■包装単位

トレイ…200g
エコフレンドリーパウチ
…5kg



犬用外耳炎治療薬 劇薬 指定医薬品

オスルニア®

- 点耳後1週間、効果が持続するので、たった2回の点耳で治療完了！
- 自宅での点耳が不要！オーナーさまの負担を軽減
- 動物病院での獣医師による治療で完結！

■包装単位

ジェル状製剤・ソフトノズル：2本入り/12本入り



エランコジャパン株式会社

シチュータイプの特別療法食/ヒルズのプリスクリプション・ダイエット

シチューシリーズ（犬用・猫用）

まったく新しい「ごちそう体験」おいしさ、見た目どおり。ペットオーナー様にうれしい、科学的に証明された「栄養バランス」で、愛犬・愛猫の栄養管理が、簡単になります。

- 犬用/156g（尿ケアc/d、消化ケアi/d、腎臓ケアk/d、消化・体重・糖尿w/d）
- 猫用/82g（尿ケアc/d、消化ケアi/d、腎臓ケアk/d）



DSファーマアニマルヘルス株式会社

獣医師専用 犬用ストルバイト尿石症対応療法食「ジェーピースタイル/ダイエティクス」

ストルバイトブロック（ドライタイプ）

- 従来の尿石症対応療法食以上の嗜好性を実証
- 低脂肪で代謝エネルギーが低いので、体重管理に最適
- ミネラルバランスを適切に調整し、「フマル酸」配合
- 高ナトリウム含有のフードでないため、長期給与に最適

■規格/1kg、3kg（1.5kg×ジッパー付き2分包）

■賞味期間/製造より1年6ヶ月

※賞味期間とは、常温未開封の状態でおいしく食べられる期間のことです。

■原産国/日本



日清ペットフード株式会社
バイエル薬品株式会社

動物用体外診断用医薬品

猫白血病ウイルス（FeLV）抗原/猫免疫不全ウイルス（FIV）抗体検出用キット

キャットラボ® FeLV / FIV

イムノクロマトグラフを用いた抗原・抗体検出キットです。現在、26カ国で販売されており、優れた検出感度と簡便性により愛用されています

■効能または効果

猫の血中における猫白血病ウイルス抗原および猫免疫不全ウイルス抗体の検出



アリスタヘルスアンド
ニュートリションサイエンス株式会社

子豚用たんぱく・ビタミン混合飼料

アーリースタート EARLYSTART

産まれて
すぐから
10日間



小さな子豚も
大きく
強く
いきいきと!



エコフレンドリーパウチ (5kg)



トレイ (200g)

アーリースタートで アーリーグッツェ!

アーリースタートは産まれたその日から与えることができ、
離乳までの子豚の効率的な発育をサポートする革新的な混合飼料です。

- 1 子豚にとってなじみやすい母乳に近いクリーム状のジェル
- 2 子豚が好むバニラフレーバー
- 3 離乳前の給与で小腸の絨毛の発育をサポート
- 4 大部分の原料をクリーム状のジェル化、優れた消化・吸収
- 5 子豚の発育をサポートする成分をバランス良く配合
- 6 pH3.9の酸性のジェル

海藻抽出物 (DHA)	酪酸カルシウム
発酵ポテトたんぱく	緑茶抽出物 (ポリフェノール・カテキン)
濃縮ホエイたんぱく	

細菌の増殖をコントロール
たんぱく質の消化を助ける消化酵素 (ペプシン)を活性化

FUJITA PHARM

<輸入業者の名称及び住所>
フジタ製薬株式会社 東京都品川区上大崎2丁目13番2号
<http://www.fujita-pharm.co.jp>

新発売!

犬猫用健康補助食品



急な時に!

日頃から!



お腹を素早く整える。
キューテックTM
ペーストタイプ 犬・猫用



- お腹を素早く整えて、臭いも低減
- プレバイオティクスとプロバイオティクスを兼ね備えたシンバイオティクス製品
- 2種のプレバイオティクスで大腸を広範囲にサポート
- 美味しいビーフフレーバー

お腹を毎日整える。
キューテックTM
メンテナンス パウダータイプ 犬・猫用



- お腹を毎日整えて、いつも元気
- 機能に優れた成分が効果的に配合
- 腸の粘膜上皮のターンオーバーをサポート
- 美味しいポーク&チキンフレーバー

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...

Bayer-pet 検索

ビオスリーって どのように使ってるの?!

ビオスリーは、様々な養牛現場で使われています。

おなかの調子を整えるのはもちろんのこと、体細胞を減らしたい、乳質を改善したい、乳量を増やしたい、廃棄乳量を減らしたい等生産性向上を目的とした使い方や牛の健康状態を良くして乾乳期の状態を良くしたり、病気に罹りにくい体作りにも使ってもらっています。

ビオスリーに含まれる乳酸菌、酪酸菌、糖化菌から産生される有機酸が、腸内のpHを酸性にし悪玉菌が増えないようにしたり、腸を修復をしたり、善玉菌が増殖しやすいように餌になったりして、腸内フローラのバランスを整えます。腸には免疫をつかさどる器官が90%あるといわれています。安全で安心な畜産物をつくるに腸の健康は欠かせません。

”健康の源は、腸にあり”

生菌入り混合飼料

ビオスリー[®]エース



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>

ドラクシンは1回投与で2週間持続*。
3種の細菌性肺炎に有効な治療薬です。

*肺組織内濃度

豚向け抗菌性
注射剤売上

お客様満足度

No.1

*1 *2



※本剤は要指示医薬品であるので獣医師の処方せん・指示により使用ください。※第一次選択薬が無効の症例に限りお使いください。

新しいタイプの
マクロライド系抗生物質

ドラクシンの主成分ツラスロマイシンは、ユニークな
特長と利点によって従来の呼吸器病の治療スタ
イルを大きく変革させる可能性を秘めています。

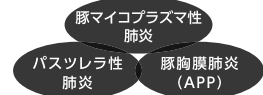
豚向け
抗菌性注射剤
売上No.1^{*1}

お客様
満足度
No.1^{*2}

*1 *2 2004年度から2013年度実績・2014年実績(畜土経済調べ)

3つのポイント

- ① ツラスロマイシンの炎症部位への高い分布
- ② 1回の投与による確実な効果
- ③ 細菌性肺炎に優れた効果



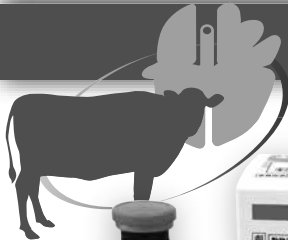
Draxxin
ドラクシン



zoetis

牛呼吸器複合病(肺炎)の治療に効果を発揮。

新発売



劇 動物用医薬品 要指示 指定 使用基準

チルミコシン注300「KS」

チルミコシン注射液

有効成分	チルミコシン
含量	本品1mL中に300mg(力価)含有

【包装】100mL *プラスチックバイアル入り

簡単・安全に、低濃度～高濃度の二酸化塩素水を生成。

二酸化塩素発生剤
クイック・クリーン・タブ™

- 水に溶解すると、二酸化塩素(ClO_2)を発生。
- あらゆるシーンで、除菌・消臭に利用できます。



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

人と動物と環境の共生をになう
共立製薬

東京都千代田区九段南1-5-10
お問合せ先/TEL 03-3264-7559

主力製品

動物用医薬品

CA

セミントラ[®]4mg/mL 経口液猫
 ベトメディン[®]1.25mg/2.5mg/5mg
 メタカム[®]0.5%注射液 10mL
 メタカム[®]0.2%注射液 10mL
 メタカム[®]チュアブル錠 1.0mg/2.5mg
 メタカム[®]0.15% 経口懸濁液 10mL/32mL
 メタカム[®]0.05%経口懸濁液猫 3mL/15mL

サプリメント(犬猫用)

CA

ビアクタン[®]プラス ポンプ/カプセル
 セラクイン[®]800mg/2g
 カニクール[®]プロ 15mg/30mL

動物用医薬品

牛

メタカム[®]2%注射液

消毒剤

※豚・鶏・牛を対象とする

PEDの車両消毒には、金属腐食性の少ないクリアキルを！
 クリアキル[®]100/200
 トライキル[®]

動物用医薬品(生物学的製剤)

豚

インゲルバック[®]フレックスコンボミックス
 インゲルバック[®]マイコフレックス
 インゲルバック[®]サーコフレックス
 インゲルバック[®]PRRS 生ワクチン
 エンテリゾール[®]イリアイティス

動物用医薬品

豚 鶏

タイロシン水溶解BIVJ[Ⓢ]
 タイロシン-20BIVJ/200BIVJ[Ⓢ]
 動物用シノラル[®]液[Ⓢ]
 動物用シノラル[®]散2ST/4ST/8ST[Ⓢ]

動物用医薬品(生物学的製剤)

鶏

ND・IB・コリーザAC型オイル「NP」
 オイルバスターMG
 BURSA-M生ワクチン「NP」
 エルティボックス[®]

水質安定剤

カストバック[®]D

私たちは革新による価値の創造を通じてこれを実現いたします。

ベーリンガーインゲルハイムは
 疾病の研究と価値の高い
 製品の開発を通じて
 皆様に貢献致します。



Boehringer
 Ingelheim

ベーリンガーインゲルハイム
 ベトメディカ ジャパン株式会社
 東京都品川区大崎2丁目1番1号

信頼に応える meiji ブランド

マルボシル[®] 10%

1mL中 マルボフロキサシン 100mg含有



50mL

100mL



マルボシル[®] 2%

1mL中 マルボフロキサシン 20mg含有



100mL

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

製造販売元 **Meiji Seika ファルマ株式会社**
 (輸入) 東京都中央区京橋 2-4-16

動物用医薬品 要指示医薬品

※効能・効果、用法・用量、使用禁止期間、
 その他ご使用の際は製品の添付文書をよくお読みください。

動物用医薬品 指定医薬品 劇 要指示

オイルバックスは、
立ち止まらない。

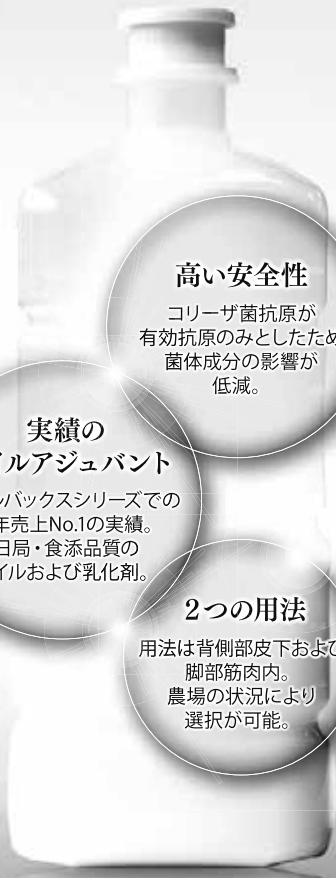
オイルバックス®5R・7R 新発売

オイルバックス®6R 近日発売

製造販売



本 所 ☎(096)345-6505(営業直通)
東京営業所 ☎(03)3443-0177



高い安全性

コリーザ菌抗原が
有効抗原のみとしたため
菌体成分の影響が
低減。

実績の オイルアジュバント

オイルバックスシリーズでの
20年売上No.1の実績。
日局・食添品質の
オイルおよび乳化剤。

2つの用法

用法は背側部皮下および
脚部筋肉内。
農場の状況により
選択が可能。



インドハーブとヨーロッパハーブの融合

ハーブのちから



KOHKIN
ayur & herbs



コーキン化学株式会社

本社 〒579-8014 東大阪市 中石切町3丁目7番49号
TEL.072-988-2501(代) <http://www.kohkin.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)
- パックスオンMD (CVI)-N
- 2価MD生ワクチン (HVT+SB-1)
- 2価MD生ワクチン (H+C)
- 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 (バーシン)
- IBD生ワクチン (バーシン2)
- バーサバック V877
- 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
- タロバックEDS
- タロバックNBEDS



japan
vaxxino
 veterinary prevention strategies
ワクチノーバ株式会社
<http://www.vaxxino.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GmbH (ドイツ)、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

(動物用医薬品) (劇) 犬用抗てんかん剤 (要指示)
コンセーブ錠
CONSAVE (ゾニサミド錠)



てんかん発作から守りたい

犬 特発性てんかんにおける
てんかん発作のコントロールに!



※使用上の注意および詳細は、添付文書を必ずご確認ください。

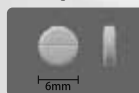
■製造販売元

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

お客様相談窓口 ※携帯電話・PHSからもご利用いただけます。
 ☎ 0120-511022 (平日: 9:00~12:00, 13:00~17:00)

25mg錠 (原寸)

100mg錠 (原寸)



※素錠、割線入りで分割が容易



動物たちの健康を、技術と品質で支えていく
日生研は、先進のバイオテクノロジーを取り入れた、
動物たちの健康を支える各種製品をラインナップしています。



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
 ガルエヌテクトCBL
 日生研NBBAC不活化ワクチン
 日生研NBBEG不活化オイルワクチン
 日生研コリーザ2価ワクチンN
 日生研ACM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MG不活化ワクチンN
 日生研MGオイルワクチンWO
 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
 日生研穿刺用鶏痘ワクチン*
 日生研乾燥鶏痘ワクチン*
 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)



日生研ARBP混合不活化ワクチンME
 日生研AR混合ワクチンBP
 日生研ARBP・豚丹毒混合不活化ワクチン
 日生研豚APM不活化ワクチン
 日生研豚APワクチン125RX
 日生研MPS不活化ワクチン
 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TGE生ワクチン
 日生研豚TGE濃縮不活化ワクチン
 日生研グレーサー病2価ワクチン
 日生研豚丹毒生ワクチンC
 日生研豚丹毒不活化ワクチン



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
 ポビエヌテクト5



日生研日本脳炎TC不活化ワクチン
 馬鼻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
 日生研馬口タウウイルス病不活化ワクチン
 日生研馬JIT3種混合ワクチン08
 日生研馬インフルエンザワクチン08
 破傷風トキソイド「日生研」
 エクエヌテクトERP



日生研狂犬病TCワクチン
 (共立製薬株式会社販売です。)



オーシャンテクトVNN*

*印以外のワクチンは要指示医薬品です。獣医師の処方せん・指示により使用して下さい。

日生研株式会社 <http://www.jp-nisseiken.co.jp>

〒198-0024 東京都青梅市新町 9-2221-1 **0120-31-5972**

▲飼料 牛用混合飼料

アミノプラス®・K

「アミノプラス®・K」は
新生子牛の成長をサポートするために、
 不足しがちなアミノ酸を
 バランスよく配合しています。

哺乳ロボット
 にも使える!

あすかアニマルヘルス株式会社

〒163-0541 東京都新宿区西新宿1-26-2 新宿野村ビル41階
 TEL:03-5909-0450 FAX:03-5909-0470



カビ毒を高テクノロジーで
素速くつかんで離さない!

吸着速度
迅速な吸着

3つの信頼

表面活性
優れた吸着力・
結合力

分散性
高い接触率

Calibrin A
Calibrin Z

新世代カビ毒吸着剤
「カリブリンA」「カリブリンZ」

Calibrin A Calibrin Z

カリブリンは、鉱物系カビ毒吸着剤の分野で長い歴史を誇り、
世界をリードするアムラン社からの新世代カビ毒吸着剤です。
畜産動物で問題となるカビ毒に照準を合わせて、独自の熱処理、活性化プロセスと精製が
施された吸着剤で、単純なクレイ及びカビ毒不活化剤よりも優れた特性を持っています。

表面活性 吸着速度 分散性
優れた吸着力・結合力 迅速な吸着 高い接触率

カリブリンA 新世代カビ毒吸着剤 カリブリンZ

【製造元】 Amlan International (米国) エランコ株式会社
【販売元お問い合わせ】 日本イーライリリー株式会社
エランコアニマルヘルス事業部
〒651-0086 神戸市中央区東上町1丁目1番5号
TEL:078-242-9176 FAX:078-242-9209
ホームページ http://www.elanco.jp

健康的な発育を目指すあなたに

大ヒット御礼!
大好評発売中!

豚用混合飼料
アイジガードS

豚用混合飼料
アイジガードS-200

豚用混合飼料
NEW アイジガードE

豚用混合飼料・液体タイプ
アイジトツポ

牛用混合飼料 シリンジタイプ
NEW アイジペースト

田村製薬株式会社

本社
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1丁目6番地
TEL:03-3291-2111 (代) FAX:03-3295-9098

ビタミン ミネラル プレミックス



日本ニュートリション株式会社

本社 〒107-0062 東京都港区南青山一丁目1番1号
Tel:03-5771-7890 Fax:03-5771-7894
鹿島工場 〒314-0102 茨城県神栖市東和田20番地5
志布志工場 〒899-7103 鹿児島県志布志市志布志町志布志3304番地4
ホームページ: www.jnc.co.jp お問い合わせ: yoies@jnc.co.jp

ディスプレイザブル 動物用エコー針

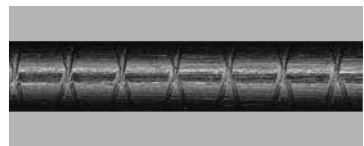


超音波画像下での施術において 視認性を追求した 動物用エコー針がユニシスから登場。

針の表面にエングレーション加工を施し、超音波画像下における針の視認性を追求しました。螺旋状に刻まれたエコーマークの反射により安全な穿刺をサポートします。

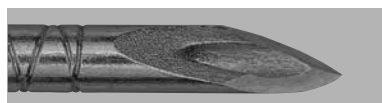
■ ユニシスのエングレーション

エングレーションとは、針の表面に微細な溝を施す加工方法で、針管の針先付近から密な2本の螺旋を刻みました。この溝による超音波の反射が超音波画像下に白陰として現れ、針管のコントラストが針の行方を失わせず、安全な穿刺をサポートします。



■ ランセットポイント SB (ショートベベル)

針先は切れ味の良いランセットポイントを採用。エングレーション加工を施してありながら、滑らかに加工されている針先は、動物の皮膚に対して抵抗がなくスムーズな穿刺を実感できます。先端にシリコーンを塗布することにより、皮膚の硬い動物へのスムーズな穿刺をサポートします。



ランセットポイントSB(ショートベベル)

■ 標準提供サイズ

[製品名称] 動物用エコー針

太さ(ゲージ)	23G
長さ	35mm/50mm/70mm
包装単位	10本/箱、25本/箱

・販売名:動物用注射用針
・E.O.G.滅菌済
・動物用一般医療機器

※その他のサイズ及び製品の詳細につきましては、営業担当までお問い合わせください。



株式会社 ユニシス

〒110-0016 東京都台東区台東4-11-4 三井住友銀行御徒町ビル7F
営業推進部直通: 03-5812-7766 FAX: 03-5812-8831

ユニシスウェブサイト
<http://www.unisis.co.jp>



Cica Geneus[®] KIT Series

シカジーニアズ[®] キットシリーズ

バイオとケミカルので、様々な産業に貢献します!!

- 遺伝子検出キット群
- 遺伝子精製キット群
- 遺伝子抽出キット群
- 電気泳動関連製品群

遺伝子解析に!!



関東化学株式会社
試薬事業本部 試薬部

〒103-0022 東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号 (03)6214-1090
 〒541-0048 大阪市中央区瓦町2丁目5番1号 (06)6231-1672
 〒812-0007 福岡市博多区東比恵2丁目22番3号 (092)414-9361
<http://www.kanto.co.jp> e-mail: reag-info@gms.kanto.co.jp

X線検査をとことん身近にする、どこでもCR

Vita Flex CR V システム





- **Easy**
初めての方でも簡単操作
電源入力から画像表示までシンプル
- **High Quality**
大型機種同等の高画質を実現
- **Flexible**
カセット挿入口を水平にも垂直にも設置可能
- **Compact**
収納に便利な専用架台もご用意
頑丈な設計で車載にも対応




ケアストリームヘルス株式会社

東京 〒135-0041 東京都江東区冬木11-17 ☎(03)5646-2500
 札幌 ☎(011)252-8072 仙台 ☎(022)292-1667 名古屋 ☎(0561)64-2755
 大阪 ☎(06)6534-7090 福岡 ☎(092)413-8460
<http://www.carestream.jp>



佐賀インターナショナルバルーンフェスタ (写真提供：(一社)佐賀県観光連盟)

最近、鶏卵・鶏肉相場が堅調に推移しております。8月卵価は25年ぶり、鶏肉相場も7年ぶりの高値で展開しています。要因としてはいろいろな指摘がされておりますが、健康的な栄養食材としての「科学的実証」がなされ、それを消費者に発信し多くの人に注目されつつあることが、大きな要因の一つではないかと思われます。

たとえば、鶏胸肉に多く含まれる疲労回復物質であるイミダペプチド。たまごの卵黄に多く含まれるコリン・レシチンというリン脂質は、脳の活性化や老化防止に効果があるといわれています。たまごとコレステロールの誤解も払拭され、栄養学的価値が再確認されつつあります。高齢化が急速に進行している日本で、鶏卵・鶏肉を多く摂取することで健康寿命が伸びることも期待されます。

(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

女性獣医師の活躍がめざましい昨今です。8月の化血研・家畜衛生講習会の概要をみより情報の記事に載せましたが、その中で開催された女子会も紹介させていただきました。鶏病を専門とする女性獣医師の有志10名ほどが参集したとのことで、鶏病の最新情報はもとより、女性獣医師の就業環境改善に向けても率直な意見交換があったそうです。

9月には、全国の獣医師の1割近い2,900名余が加入する北海道獣医師会の地区3学会に会員として参加しました。女性会員が年々増える中、今年は幼児を伴った女性獣医師が夫とともに参加していました。私が前職の時、彼女のNOSAI採用に関わったことからとても嬉しく思うとともに、女性獣医師がより活躍するためには、学会にも臨時保育所を設置するなどの措置が必要な時代に入ったことを痛感した「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 2015年10月号 No. 23

2015年10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 松谷 隆司

編集 菊畑 正喜、佐藤 時則、植田 昌明、佐藤 信幸、香島 洋美

印刷 広和印刷株式会社

〒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：086-270-9510 FAX：086-270-8371

広告掲載に関するお問い合わせ

東京本部 営業企画部：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
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
AHSC 東北	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
一関支店	029-0132 岩手県一関市滝沢字鶴ヶ沢 7 の 7	0191-23-2756	0191-23-6559
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	982-0032 宮城県仙台市太白区富沢 2 丁目 20-18	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
東京食品支店	114-0013 東京都北区東田端 1 - 17 - 42	03-6706-7900	03-6706-7902
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
岡山オフィス	700-0822 岡山県岡山市北区表町 3 丁目 5 番 1 号	086-224-1811	086-224-1819
AHSC 西日本	703-8256 岡山県岡山市中区浜 1 丁目 10 番 5 号	086-270-9510	086-270-8371
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	699-0505 島根県出雲市斐川町上庄原 1320 番地	0853-31-4000	0853-31-4321
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
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
福岡オフィス	812-8502 福岡県福岡市博多区半道橋 2 丁目 2 番地 51 号	092-451-8700	092-451-8710
福岡第一支店	812-8502 福岡県福岡市博多区半道橋 2 丁目 2 番地 51 号	092-451-8707	092-451-8715
福岡第二支店	812-8502 福岡県福岡市博多区半道橋 2 丁目 2 番地 51 号	092-451-8703	092-451-8723
福岡食品支店	812-8502 福岡県福岡市博多区半道橋 2 丁目 2 番地 51 号	092-451-8708	092-451-8716
AHSC 九州	810-0023 福岡県福岡市中央区警固 1 丁目 15 番地 38 号	092-711-2746	092-711-2747
食品検査センター	810-0023 福岡県福岡市中央区警固 1 丁目 15 番地 38 号	092-737-6807	092-711-2747
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
宮崎食品支店	885-0021 宮崎県都城市平江町 28 号 3 - 2	0986-46-5336	0986-21-1551
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
唐津食品支店	847-0022 佐賀県唐津市鏡字才三町 2525 番 1 号	0955-77-3322	0955-77-3443
鳥栖食品支店	841-0048 佐賀県鳥栖市藤木町字若桜 1 番地 20 号	0942-81-3161	0942-84-6508
鳥栖食品物流センター	841-0048 佐賀県鳥栖市藤木町字若桜 1 番地 20 号	0942-84-6509	0942-83-5642
福岡物流センター	812-8502 福岡県福岡市博多区半道橋 2 丁目 2 番地 51 号	092-451-8709	092-451-8717

※AHSC はアニマルヘルスサポートセンターの略称です。