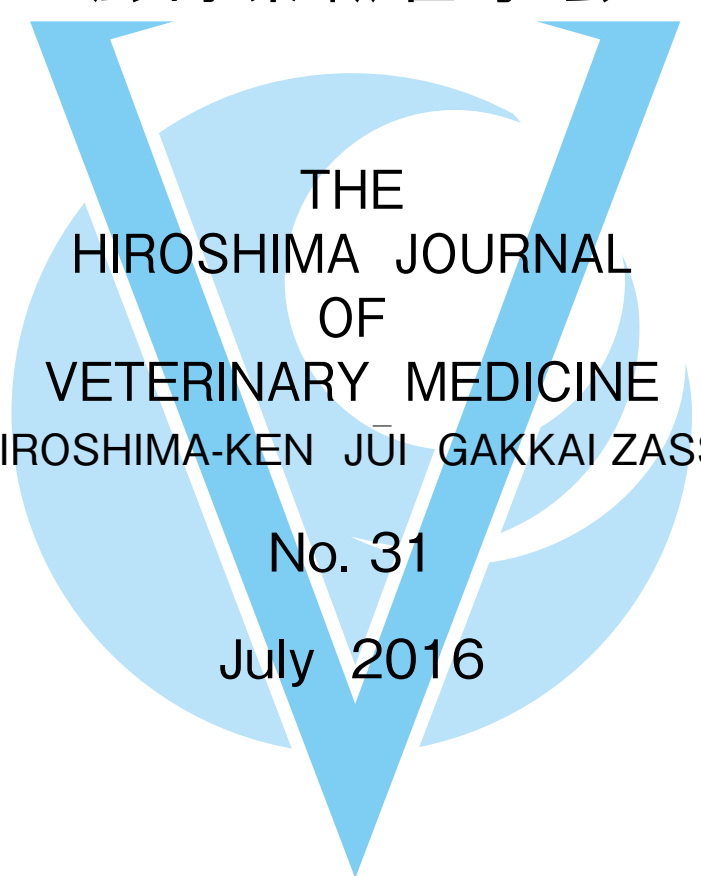


広島県獣医学会雑誌

第 31 号

平成 28 年 7 月

広島県獣医学会



THE
HIROSHIMA JOURNAL
OF
VETERINARY MEDICINE
(HIROSHIMA-KEN JŪI GAKKAI ZASSI)

No. 31

July 2016

THE
HIROSHIMA PREFECTURAL ASSOCIATION
OF
VETERINARY MEDICINE

目 次

総 説

家畜衛生における危機管理と獣医疫学の役割

筒井 俊之…………… 1

産業動物

白線病から波及した乳牛の末節骨髄炎に行った断趾術についての検討

大下 克史, 柄 武志…………… 7

ジャージー種乳用牛に発生したらせん菌の関与が疑われた重度蹄骨炎の一症例

堀 香織, 大下 克史, 鈴木 直樹, 金子 宗平, 市場 聖治, 伊藤 忠則,
片山 孝, 森田 剛仁, 寸田 祐嗣, 柄 武志…………… 11

屈腱切断術を適応した屈曲性肢変形症の交雑種2症例

森本 優, 竹内 泰造…………… 15

栄養状態の改善を目的とした哺乳仔牛に対する代用乳給与量の検討

玉川 朋治, 前田 陽平…………… 19

黒毛和種肥育牛の肥育後期における亜鉛給与の効果

黒瀬 智泰, 玉川 朋治, 秋田 真司, 前田 陽平, 森本 優…………… 23

黒毛和種肉用牛におけるレプトスピラの浸潤状況と対策

石井 敏治…………… 31

搾乳牛におけるロタウイルス病の発生事例

迫田 菜摘, 福原理映子, 長澤 元, 植松 和史…………… 35

広島県内で飼育された牛が保有する牛白血病ウイルスの *tax* 遺伝子に関する検討

清水 和, 横山 由起, 桑山 勝…………… 41

小 動 物

化学物質アレルギーが疑われた猫の3例

黒川 大介, 佐野 博子, 瀬戸林政宜, 門下 伸也, 平野 健…………… 47

炎症性腸疾患と診断した犬の13例

浅野 舞, 園田 康広…………… 51

ミニプタの指の扁平上皮癌に断趾術を施した一症例

菅 里美, 向井 康彦, 石川 智史, 柳井 徳磨…………… 55

Wobbly Hedgehog Syndrome が疑われたヨツユビハリネズミの5例

秋田 征豪, 秋田咲樹子…………… 61

広島土砂災害でのペット救護の現状とその課題

園田 康広, 浅野 舞, 濱崎 亮一…………… 65

マイトマイシンC点眼で治療を行った角膜扁平上皮癌の1例

上岡 尚民, 上岡 孝子, 鈴木 絢子, 佐々木雄祐…………… 71

CT検査が診断治療に有用であった腹部に発生した巨大脂肪腫の3症例

谷浦 督規, 加藤 達也, 川上 正, 谷浦 直美…………… 75

広島夜間救急動物病院で発生した胃拡張捻転症候群 (GDV) における危険因子の検討

幸 辰憲, 和田 安弘, 橋本愛加奈, 岸本 祐也, 宮地 良…………… 81

腹膜心膜横隔膜ヘルニアに対して外科的整復を行った猫の一例

川上 正, 川上 志保, 荒蒔 義隆…………… 85

Plate-Rod 固定法において癒合不全を引き起こした猫の大腿骨粉碎骨折の1例

櫻田 晃, 大村 琴枝, 田丸 尚道, 大村 齊…………… 89

大動脈-肺動脈間に動静脈瘻を認めた犬の1例 山路 健, 山路 朋子, 今川 智敬	93
犬の左前大静脈遺残を伴った動脈管開存症の1例 山路 健, 山路 朋子, 岡田 光司	97
肺水腫改善後にアイゼンメンジャー化した犬の動脈管開存症 (PDA) の1例 荒蒔 義隆, 荒蒔すぐれ, 川上 正, 松本 明彦	101
犬の聴覚スクリーニング検査の音源と実施法の検討 中山 舞香, 長谷川 純, 古本 彩花, 田丸 尚道, 田丸 政男	105
犬の聴覚障害に関する飼い主の認識調査 古本 彩花, 長谷川 純, 中山 舞香, 田丸 尚道, 田丸 政男	113
公衆衛生	
犬からのメチシリン耐性コアグララーゼ陰性ブドウ球菌の検出 増田加奈子, 秋田 裕子, 平塚 貴大, 上岡 尚民, 高尾 信一	121
カキ (<i>Crassostrea gigas</i>) の栄養成分分析による亜鉛循環の考察 新田由美子, 三木由美子, 中原 周作, 中前 光照, 原田 俊英, 石崎 文子	125
カンピロバクター食中毒低減に向けた食鳥処理事業者への衛生指導について 田原 綾香, 湯藤 亜里, 本田 祐美, 大谷 義孝, 久保田早苗	131
譲渡講習会の理解度調査 森中 重雄, 池上絵理子, 坂田 佳英	135
核酸クロマト型チップを用いた地方型牛白血病 PCR 迅速診断の一考察 中川 剛志, 兼重裕美子, 村田 清香	139
肝膿瘍が認められた牛の肝実質の細菌検出状況 西田 博史, 中西 崇, 岩井 徹, 藤野 美江, 辻 正康, 山根 伸久	143
投稿記事	
広島県獣医師会に関する追憶 瀧口 次郎	147
女性会事業報告 上川真希佳	153
会 報	156
関連学会案内	
編集後記	
投稿規程	157

Hiroshima Journal Veterinary Medicine (ISSN : 0913-1418)

本学会雑誌 (年刊) の既刊号 (20 ~ 30 号) は, 広島県獣医師会のホームページ (<http://www.hiro-vet.or.jp/>) の「学術情報」で閲覧・印刷できます。

収録している論文については, 発行者あるいは著者に著作権が帰属します。

論文の一部または全文の転載については, 原著者の許諾が必要です。

家畜衛生における危機管理と獣医疫学の役割

筒井 俊之

(受付：平成 28 年 5 月 30 日)

Role of veterinary epidemiology in crisis management on animal health

TOSHIYUKI TSUTSUI

Division of Viral Disease and Epidemiology, National Institute of Animal Health, NARO3-1-5, Kannondai, Tsukuba, Ibaraki, 305-0856

1 はじめに

近年、日本のみならず世界的に越境性家畜疾病といわれる口蹄疫、高病原性鳥インフルエンザ (HPAI) などの家畜の重要感染症が頻発している。特に、これまでに発生がなかった清浄国での発生が相次ぎ、関連産業に大きな経済的被害を与えている。例えば、口蹄疫については、2001年に英国をはじめとする欧州で大流行し、英国で650万頭、オランダで30万頭の動物を殺処分するという未曾有の被害を与えた。長年清浄国であった韓国では2000年以降たびたび口蹄疫が侵入し、2010年には撲滅淘汰による封じ込めが困難となり、恒常的なワクチン接種による防疫対策に移行した。2000年以降、韓国で口蹄疫のために殺処分された家畜は累計で390万頭にも及ぶとされている。また、かつて口蹄疫の発生がなかった台湾も1997年に発生した口蹄疫が瞬く間に全土に拡大し、380万頭の豚が殺処分された。しかしながら、撲滅を達成できず、以降継続的なワクチン接種を実施している。その後、韓国及び台湾ともに口蹄疫の再発生が認められ、ワクチン接種の中止までには至っていない。世界的に見れば多くの国で口蹄疫の発生は継続しており、特に、アフリカ、中東、東南アジアでは口蹄疫が常在化し、新たに変異した口蹄疫ウイルスが出現する温床となっていると考えられている。

一方、HPAIについても、1997年に香港でH5N1亜型のウイルスによる人への感染事例が報告されて以降、国際機関を中心に世界的にその監視体制が整備さ

れ、対策が強化されてきたが、依然として世界的な発生は続いており、また、一部の国では常在化している。日本を含む東アジアにおいても2000年代に入り、度々発生があり、発生の度に大規模な封じ込め措置が講じられ、多くの家畜が殺処分されている。特に、2014年から2015年にかけての冬には、東アジア、欧州、北米で遺伝学的に近縁なウイルスによるHPAIが発生し、北半球に広がる大規模な流行となった。シベリアやアラスカなど渡り鳥の営巣地に持ち込まれたウイルスが、感染したカモなどを介して秋から冬の渡りの時期に北半球の広い地域に広がったと考えられている。

このような家畜感染症の世界的流行は、地球規模での環境の変化、家畜の飼育密度や飼育地域の変化、国際的な人と物の移動状況や移動形態の変化などが複雑に絡みあって起こっていると考えられる。今後、家畜感染症の侵入機会の増大に対応するためには、疾病の侵入・発生リスクを低減させるためのリスク管理措置を徹底すること、また、万が一の発生時に直ちに疾病を封じ込めることができる危機管理体制を整備することが重要となっている。特に、疾病発生時の流行防止対策を検討するには、流行の様相を解析し、伝播要因を分析する獣医疫学のアプローチが有用となる。ここでは、米国で発生したHPAIと日本で発生した口蹄疫を取り上げ、その流行状況と防疫対策を解説するとともに、疫学手法を用いた解析例を紹介し、家畜衛生における危機管理に獣医疫学が果たす役割について述べたい。

2 家畜感染症の流行事例

(1) 米国における高病原性鳥インフルエンザの流行

2014年12月にオレゴン州にある100羽の鶏とホロホロチョウを飼育する小さな農場においてHPAIの発生が確認された。その原因ウイルスはH5N8亜型のウイルスであったが、その後、米国においてHPAIの大流行の原因となったウイルスはH5N2亜型のウイルスによるものであり、この亜型による発生は数件のみであった。遺伝子解析の結果から、大流行を起こしたH5N2亜型のウイルスは、日本や韓国など東アジアで流行していたHPAIの原因ウイルス(H5N8亜型)と北米に由来から存在していた低病原性のインフルエンザウイルスの間の遺伝子再集合によって生まれたと考えられている。また、東アジアで流行していたHPAIの原因ウイルスは、アラスカ経由でカモなどの渡り鳥によって北米に持ち込まれたと推察されている。米国では2015年6月に終息するまでに15州(他6州で野鳥の感染が摘発)に発生地域が拡大し、232戸の家きん飼養農場で発生が確認された(図1)。その防疫対策のために、4,210万羽の鶏と750万羽の七面鳥が殺処分された。その対策に要した政府予算は約1千億円とも言われ、さらには多くの国が米国からの家きん肉の輸入を停止するなど輸出産業にも大きな影響を与えた。このため、米国の家畜衛生史上最も深刻な発生事例であったと言われている。

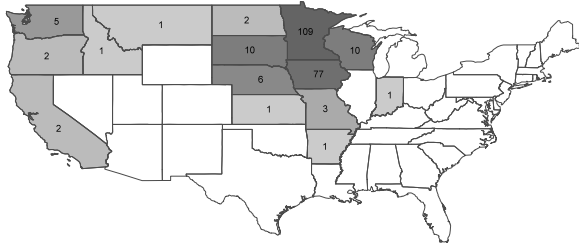


図1 2014年12月から2015年6月までの家きん農場でのHPAIの発生(数字は発生農場数)

米国では、HPAIが発生した場合にはガイドラインに基づき、原則24時間以内に発生農場の家きんを殺処分することとなっている。殺処分には水性の泡や二酸化炭素ガスが用いられるが、場合によってはベンチレーションを止めることによって死亡させることも認められている。農場での清掃・消毒方法や汚染物品の処理方法についてはマニュアルが定められ、原則48時間以内に実施することが求められている。発生農場を中心として半径3km以内に感染区域、10km以内に緩衝区域が設定され、最終発生後21日間まで家きんや関連物品の移動が制限される。

このような対策を講じているにもかかわらず、大流行が起こった原因を明らかにするため、被害の大き

かった州を中心に詳細な疫学調査が行われている。七面鳥農場81戸の発生事例についての調査結果によれば、発生農場の94%が飼料運搬トラックやホイールローダーなどの機械を他の農場と共有し、また、89%の農場が糞を、47%の農場が死亡鳥を農場外に搬出しており、これらが発生原因となった可能性が高いと指摘している。その報告書では、個々の農場への侵入経路は明らかではなかったとしながらも、後に発生が確認される農場から機械や車両を借りていた農場で発生した事例、死亡鳥を入れる容器を共用していた農場で続発した事例、同じレンタル会社を使っていた5農場が10日以内に次々と発症した事例があったと報告している。一方、家きん農場6戸(鶏農場3戸、七面鳥農場3戸)において、空気中の飛沫サンプルを用いたPCR検査が行われた。その結果、家きん舎内とそのすぐ外でウイルス遺伝子が検出された。生きたウイルスは舎内のサンプルでしか検出されなかったが、低いレベルではあるものの農場の風下70~1000mの地点でも遺伝子が検出された。また、家きん舎周辺の環境サンプルからも遺伝子が見つかったことから、これら飛沫中のウイルスによって伝播した可能性もあると指摘している。

米国では2015年6月に一連の発生が終息したが、その年の冬の時期にも再度渡り鳥によってウイルスが持ち込まれる可能性があったため、厳重な警戒が行われた。その一貫として、米国農務省は以下のような対策の強化を打ち出した。

- ・発生防止のために農場バイオセキュリティの向上を推進すること
- ・早期警戒情報を提供するために野鳥のサーベイランスを強化すること
- ・連邦政府、州政府、事業者の発生時の対応能力(処分や処理のための人員、機材の確保など)を向上させること
- ・環境中のウイルス量を低減させ、まん延を防止するために、早期発見と24時間以内の殺処分を実施するための能力を向上させること
- ・発生農場が生産を再開するための補償金を早期に受け取れるよう必要な手続きを迅速化すること
- ・発生に関する情報を生産者、消費者、メディアなどに適時効果的な方法で伝達できるようにコミュニケーション能力を強化すること
- ・ワクチン接種が費用対効果の優れた追加措置となる場合を想定し、効果的な鳥インフルエンザワクチンの選定と配備のための準備を行うこと

米国においては、その後2015年冬から2016年の春にかけてH7N8亜型やH5N1亜型のウイルスによる鳥インフルエンザが七面鳥農場などで数件確認されているが、流行には至っておらず、野鳥から採取した

サンプル4万検体の検査においても鳥インフルエンザウイルスは分離されていない。

(2) 日本の口蹄疫

2000年3月にわが国で92年ぶりとなる口蹄疫が宮崎県の肥育牛農場で確認された。発生確認後直ちに半径20kmの移動制限と半径50kmの搬出制限が設定されるとともに、発生農場で動物の殺処分が行われた。その後、宮崎県の移動制限区域内の牛飼養農場2戸と北海道の牛飼養農場1戸で感染が確認されたが、それ以降の発生はなく、6月に全ての移動制限措置が解除された。この発生により、4戸740頭の牛が殺処分された。この発生の原因となった口蹄疫ウイルスに感染した牛の臨床症状は弱く、臨床検査のみでの確実な摘発が困難であったため、清浄性確認のため抗体検査も実施された。その結果、清浄化を達成するまでに発生地域を含む全国で53,000検体という膨大な数の抗体検査が行われた。

10年後の2010年4月に発生した口蹄疫は、宮崎県内のみでの発生ではあったものの、感染が確認された農場数が292戸に及ぶ、大流行となった。防疫対応においては、わが国で初めてとなる緊急ワクチンが採用され、1,066戸の約12万5千頭の動物へのワクチン接種が実施された。ワクチン接種の結果、ワクチン接種区域内の発生件数は減少し、終息に向かっていった。接種区域外の周辺地域でも発生が確認されたが、いずれも殺処分・埋却が迅速に行なわれたため、周辺農場に感染が拡大することなく、散発的な発生にとどまった。ワクチン接種動物はその後全て殺処分となったため、流行期間の3ヵ月間にワクチン接種動物も含めて約29万頭の家畜が殺処分された。

同じ宮崎県での発生でありながら、2010年に感染が拡大した要因として、病原体である口蹄疫ウイルスの伝播力が強かったこと、口蹄疫の摘発までに多くの日数を要したこと、豚農場に感染が及んだこと、感染農場の増加に殺処分が間に合わなかったことが考えられる。緊急ワクチン接種は口蹄疫の封じ込めに有効であったと考えられるが、ワクチン接種動物を殺処分することについては大きな議論を引き起こすこととなった。口蹄疫の終息後に農林水産省によって開催された口蹄疫対策検証委員会では、以下のような問題点が指摘され、その後に改正される家畜伝染病予防法や口蹄疫の防疫指針の中にこれらの指摘事項が反映されることとなった。

- ・国と宮崎県・市町村などとの役割分担が明確でなく、連携も不足していた。
- ・緊急ワクチンの決定のタイミングが遅かった。
- ・国際空港での検疫措置の徹底が不十分であった。
- ・農場のバイオセキュリティが不十分であった。
- ・異常動物発見の見逃しや通報の遅れがあった。

- ・発生農場での迅速な殺処分と埋却処理ができなかった。
- ・ワクチン接種動物の殺処分に対する経済的補償の法的裏づけがなく、決定及び実行までに時間がかかった。
- ・農場規模の拡大に見合う防疫体制が準備できていなかった。

3 獣疫学の役割

疫学は個体ではなく集団を対象として疾病の発生パターンや発生に関わるリスク要因を研究する学問であり、疾病対策に貢献することを目的としている。実際に家畜疾病が発生し、流行した場合、その発生・流行パターンを時間的、空間的に分析し、疾病の流行に影響を与える要因を推定することに疫学手法が用いられる。これらの解析結果は、その後の危機管理体制の見直しや強化を検討する上で極めて重要な情報となる。疫学において疾病の発生パターンを詳細に観察し、データを集めて分析する手法を記述疫学という。記述疫学は野外における疾病の発生頻度や地理的分布など、疾病の流行の特徴や全体像を把握する上で最も重要な手法であり、疾病発生時の初期段階に最初に行われる。記述疫学によって疑われた発生要因はさらに詳細に分析されることとなる。

2010年の宮崎県での口蹄疫流行時の記述疫学分析において、近隣伝播(Local Spread)とよばれる狭い地域内での農場間伝播が、畜産密集地帯での発生農場の増加の原因となったと考えられた。近隣伝播は狭い地域での特定できない、あるいは複数のルートによる伝播であり、隣接する施設での家畜の接触やエアロゾルによる感染、人、機材、道路などを介した狭い範囲内での感染が含まれる。2001年に英国で発生した口蹄疫の伝播ルートの調査結果では、この近隣伝播による感染が農場間伝播全体の78%を占めたと報告されている。宮崎県での口蹄疫の流行に関して、特に近隣伝播に着目して口蹄疫伝播の特徴を分析した²⁾報告がある。宮崎県でも特に発生が集中した地域において、発生農場を38戸抽出し、その農場を起点とする半径500m以内の周辺農場への伝播の特徴を分析した。その結果、豚農場が感染した場合、牛農場の場合と比較してより周辺の農場を感染させやすいことが明らかになった(図2)。一般に、豚が感染すると呼気中に大量のウイルスを排出し、周辺の感染源となることが知られているが、今回の宮崎県での発生が集中した地域においても、豚農場が周辺農場への感染源となるリスクが高かったことが示された。また、周辺にある農場では、規模の大きい牛農場でより感染を受けるリスクが高かったことも明らかになった。このことも、牛は豚に較べて感受性が高いと考えられていることと一致しており、多くの牛が飼養されている大規模

農場でよりリスクが高かったと推定された。

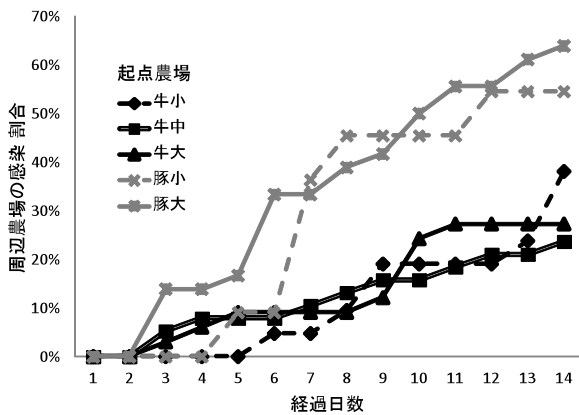


図2 感染農場の違いによる周辺農場の感染割合 (Hayama et.al, 2010)

記述疫学における地理的解析に関しては、近年、地理情報システム (GIS) と呼ばれる位置情報と他の情報を関連付けて分析を行うシステムが、家畜伝染病の流行状況の分析に広く活用されている。例えば、このシステムを活用することによって、2010年に宮崎県で発生した口蹄疫が流行した原因の一つとして、発生した地域が牛と豚の飼養農場の密度が高い地域であったことが明らかとなっている。

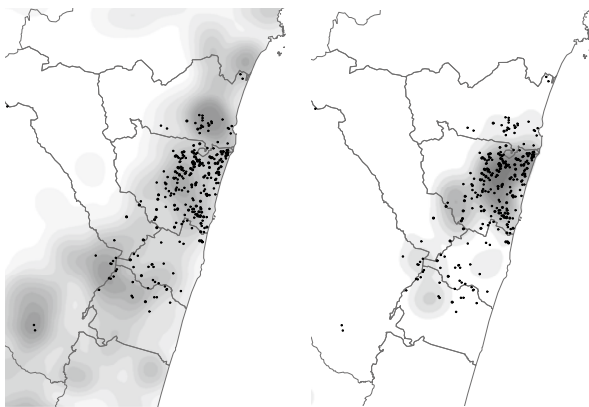


図3 2010年に宮崎県で発生した口蹄疫の発生場所 (黒点) と牛農場 (右) と豚農場 (左) の密度 (灰色の濃淡) の関係

また、疫学手法の一つとして分析疫学研究というものがあり、疾病の発生に関わるリスク要因を推定するために用いられる。症例対照研究は、分析疫学研究の一手法であり、疾病発生例 (症例) と非発生例 (対照) それぞれの集団について、過去にさかのぼって各種要因を調査することにより、疾病発生に影響したリスク要因を推定する。2014年の米国でのHPAI発生時には、アイオワ州とネブラスカ州において採卵鶏農場を対象に症例対照研究 (発生農場28戸、非発生農場31戸) が行われた。その結果、農場が他の発生農場の移動制限区域内にあること、死亡鳥を収集するレンダリング業者のトラックやごみ収集車のトラックが

鶏舎近くまで侵入していること、過去2週間以内に関連会社のサービスマンが訪問したことが、農場の発生リスクを高める要因であったと推定している (表1)。また、訪問者に服を着替えさせることはリスクを下げる要因であったが、手指消毒、ブーツカバーなどのバイオセキュリティ対策も同様の効果があったと推察している。

2010年の宮崎での口蹄疫発生時にも同様に症例対照研究が行われ、発生が集中した川南町を中心とする地域で、発生農場として肉用牛48戸、豚59戸、非発生農場として肉用牛49戸、豚15戸の調査が行われた。また、比較的発生が少なかった高鍋町や新富町を中心とする南の地域でも同様に、発生した肉用牛農場37戸、非発生の肉用牛農場73戸を対象に調査が行われた。その結果、発生が集中した地域では、肉用牛では農業用作業機械の共有が、また、豚では肥育農場ではなく繁殖又は一貫農場であること、従業員が外部から通勤していることが発生につながる要因であったと推定された (表2)。また、同地域においては畜舎周辺に塀や生垣などの物理的障壁があることが発生を抑制する要因であったことが推察された。一方、発生が比較的少なかった地域では畜産関係者や飼料運搬車の訪問がリスク要因であったと推察された。これらの結果から、発生集中地域では、発生当初から移動制限が行われていたにもかかわらず、農場が密集した地域での発生であったため、環境中にウイルスが高濃度に存在することにより、近隣の農場に伝播していったことが考えられた。一方で、南の地域は発生が集中した地域に比べて農場密度は低く、また、発生が確認される以前は区域内の移動は制限されていなかったため、人や車両の移動を介して感染が広がったものと考えられた。

このような農場間伝播に関わるリスク要因の分析は、今後の発生に備えるために非常に重要であり、疫学的手法が最も有効に活用される目的の一つである。したがって、多くの先進国ではこのような大規模な流行が起こった場合は、詳細な分析を行った上で疫学報告書としてとりまとめ、広く周知するとともに、その結果を発生時の対応マニュアルなどに反映させている。日本においては口蹄疫のみならず、鳥インフルエンザや豚流行性下痢の流行についても疫学調査や症例対照研究が実施され、その結果が農林水産省の疫学調査報告書として公表されている。

さらに、記述疫学で得られた野外データなどに基づいて疾病の感染拡大をモデル化して再現する数理モデルやシミュレーションモデルを用いた解析も、疾病の発生時に備え、より有効な対策を検討する上で有用となる。これらは理論疫学研究と呼ばれ、コンピュータの処理能力の飛躍的向上もあり、近年その発展が著しい。特に、口蹄疫については、2001年の英国での大流行を契機にその流行メカニズムに着目し、モデル化

表1 米国における高病原性鳥インフルエンザの農場間伝播のリスク要因

要 因	発生農家のうち該当する農場の割合	非発生農家のうち該当する農場の割合	オッズ比	P 値
移動制限区域内にある	50%	10%	28.8	0.002
鶏舎近くへのゴミ収集車の侵入	61%	23%	14.0	< 0.001
鶏舎近くへの死亡鳥収集車の侵入	29%	3%	21.4	< 0.001
訪問者の服の着替え	77%	93%	0.1	0.01
過去2週間以内の関係会社の人の訪問	50%	19%	4.3	< 0.001

(USDA, 2015)

表2 2010年の日本における口蹄疫の農場間伝播のリスク要因

要 因	発生農家のうち該当する農場の割合	非発生農家のうち該当する農場の割合	オッズ比	P 値
中心地域 (肉用牛)				
農業用作業機械の共有	20%	2%	9.6	0.04
中心地域 (豚)				
繁殖又は一貫農場	78%	40%	13.1	< 0.01
従業員が外部から通勤	37%	7%	20.0	0.02
畜舎周囲に物理的障壁	51%	80%	0.1	< 0.01
南部地域 (肉用牛)				
畜産関連業者の訪問	35%	1%	20.4	0.04
飼料運搬車の訪問	70%	19%	5.1	0.01

(Muroga et al., 2013)

する研究が盛んに行われるようになった。日本においても、2010年の宮崎での流行について、数理解析などの手法を用いて感染確率などを推定し、流行状況を再現するシミュレーションモデルを構築する研究が行われている。このモデルを用いて、防疫対策を評価し、初発農場の早期摘発、周辺農場での早期殺処分などの対策が口蹄疫対策として有効であることを検証している。米国においても2014年から2015年のHPAIの大流行を受け、翌冬での再発生に備えるため、シミュレーションモデルによって対策の検討が行われている。一般に、これらのモデルは新たに疾病が発生した場合の疾病の広がりや正確に予測することはできないが、対策の有効性の相互比較や確率的に広がりやすい地域の特定など一定の目的のための有益なツールとなる。例えば、全国の口蹄疫が広がりやすい地域を探索した口蹄疫のリスク評価マップが作成されている。これによって、仮に発生した場合に広がりやすい地域を推定することができ、防疫担当者が危機管理対応などの準備を強化すべき地域として認識できる。また、現在、都道府県や国の防疫関係者が地域内での口蹄疫流行拡大をシミュレーションし、防疫対策の比較分析ができるソフトウェアとして、伝播シミュレーター (JSMIN-FMD) の開発が行われており、近々に実用化される予定である。伝播シミュレーターのベースは、上述した2010年の口蹄疫流行事例の伝播モデルであり、この他、英国やオランダの口蹄疫流行事例から推定した伝播確率を用いることもできる。さらに、地域内における人や車両の移動に伴う伝播のメカニズムも再現できるようになっている。モデルのア

ウトプットは、口蹄疫の対策に役立てるため、感染拡大をグラフと地図で把握できることに加え、口蹄疫発生に伴う被害額や必要人員数の推定値をグラフで表示することができる。このようにシミュレーションモデルなどの危機管理上有用な疫学ツールは身近なものになりつつあり、今後もさらに進化していくものと思われる。

4 おわりに

近年、家畜感染症の世界的流行がしばしば起こっているが、従前は英国や台湾などの海で囲まれた島国や半島の国は、これらの侵入防止に有利とされてきた。多くの国境を陸上に有する大陸の国に比較して、国境での検疫が容易であることや野生動物などの国境を越えた移動がないことなどがその理由であった。しかしながら、そのように家畜防疫上有利であった日本、英国、台湾、韓国などの国でも多くの家畜感染症が発生するようになってきている。近年は、輸送手段の発達や流通インフラなどの整備が進んだこともあり、以前とは比較にならないほど、ヒトや物の国際的な移動がスピーディかつ頻繁に、さらには広域に行われている。また、中国や東南アジアのような急速に都市化が進んでいる地域では、食肉や乳製品の消費が急激に増大しており、飼育頭数の増加や生産効率の追求が急速に進んでいる。畜産規模の増大に対して衛生管理技術や施設整備が追いついていない場合、疾病の発生や流行リスクは高くなり、そのことは周辺国に伝播するリスクの増大に直結することとなる。このような状況に対応

するためには、疾病の侵入防止対策の強化や周辺国との協力関係の構築はもちろんのこと、疾病発生時に備え、危機管理としての防疫体制の維持・強化が重要となる。一方で、近年、日本も含め世界各国で公的支出に関わる予算は削減される傾向にあり、少ない人員と予算の中で効率的かつ効果的な防疫対策を立案し、実行することが求められている。そのような中で、家畜衛生や公衆衛生分野において対策の立案に貢献する獣医学の役割は益々重要になってくると考えられる。

modeling-alternative-control-strategies.pdf (2015)

13. Yang, et al.: Epidemiological characteristics and financial costs of the 1997 foot-and-mouth disease epidemic in Taiwan. *Vet. Rec.* 145, 731-734 (1999)

参考文献

1. 農林水産省：米国の高病原性鳥インフルエンザに関する情報（平成 27 年 7 月 31 日現在）。（2015）
2. 高病原性鳥インフルエンザ疫学調査チーム：平成 26 年度冬季における高病原性鳥インフルエンザの発生に係る疫学調査報告書，農林水産省（2015）
3. Animal and Plant Quarantine Agency: 2014/2015 Epidemiological investigation analysis report on Foot-and-Mouth Disease in the Republic of Korea. Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs (2016)
4. Muroga, N. et al.: The 2010 Foot-and-Mouth disease epidemic in Japan. *J. Vet. Med. Sci.* 74 (4), 399-404 (2012)
5. Muroga, N. et al.: Risk factors for the transmission of foot-and-mouth disease during the 2010 outbreak in Japan: a case-control study. *BMC Vet. Res.* 9, 150 (2013)
6. Hayama, Y. et al.: Risk factors for local spread of foot-and-mouth disease, 2010 epidemic in Japan. *Res. Vet. Sci.* 93, 631-635 (2012)
7. Hayama, Y. et al.: Mathematical model of the 2010 foot-and-mouth disease epidemic in Japan and evaluation of control measures. *Prev. Vet. Med.* 112, 183-193 (2013)
8. Hayama, Y. et al.: Evaluation of the transmission risk of foot-and-mouth disease in Japan. *J. Vet. Med. Sci.* 77 (9), 1167-1170 (2015)
9. USDA: Biosecurity factors and the introduction and spread of HPAI: Finding from epidemiological studies (2015)
10. USDA : Epidemiologic and other analysis of HPAI-affected poultry flocks: September 9, 2015 Report.
11. Veterinary Service, APHIS: 2016 HPAI Preparedness and Response Plan, USDA (2016)
12. USDA: Modeling alternative control strategies for HPAI, https://www.aphis.usda.gov/animal_health/downloads/animal_diseases/ai/hpai-

白線病から波及した乳牛の末節骨骨髓炎に行った 断趾術についての検討

大下 克史¹⁾ 柄 武志²⁾

(受付：平成 27 年 12 月 24 日)

Treatment with digital amputation for osteomyelitis of the distal phalanx expanding from white line disease in a milk cow

KATSUFUMI OOSHITA¹⁾ and TAKESHI TSUKA²⁾

- 1) Hatsukaichi Branch of Kitahiroshima Veterinary Clinical Center,
Hiroshima A.M.A.A 10-14 Honmachi, Hatsukaichi, Hiroshima 738-0015
- 2) Veterinary Diagnostic Imaging, Joint School of Veterinary Medicine,
Faculty of Agriculture, Tottori University 4-101, Koyama-Minami, Tottori,
Tottori, Japan, 680-8553.

SUMMARY

Digital amputation is indicated for chronic purulent arthritis of the coffin joint. It is inexpensive and rapidly applicable, and cows immediately return to milk production, as advantages of the procedure. However, in actual practice sites, we often encounter cases for which we wonder whether or not it should be applied. Weight-bearing on the right hind limb became difficult on September 30, 2014 (day 1) in a Holstein cow born on May 30, 2012 maintained in a farm in HA city, and white line disease was noted near the sole-heel bulb junction on the abaxial side of the lateral claw. On day 7, the weight was loaded on the hoof block-applied limb, but marked swelling and pain extended to the region near the dewclaw. Radiograms were acquired on day 14, suspecting deep infection, osteolysis and bone resorption of the abaxial distal phalanx of the lateral claw were observed for which digital amputation was performed on day 21. Osteolysis had occurred in the abaxial region of the distal phalanx, and 1/4 of the distal phalanx width had been lost. Healing of the surgical region was favorable on day 58. The milk yield was maintained at 20 kg/day after digital amputation. Artificial insemination was performed on December 26, 2014, and pregnancy was confirmed by rectal palpation on February 23, 2015. Although it was necessary to investigate whether or not digital amputation was indicated for osteomyelitis of the distal phalanx expanding from white line disease in this cow, we decided to perform it in the early phase because progression of emaciation and reduction of the milk yield by uselessly prolonging the treatment period were of concern

1) NOSAI 広島北広島家畜診療所廿日市分室 (〒 738-0015 広島県廿日市市本町 10-14)

2) 鳥取大学農学部 (〒 680-8553 鳥取市湖山町南 4 丁目 101)

for conservative treatment. It prevented further reduction of the milk yield and improved nutritional condition, and led to conception early after treatment, showing that digital amputation was effective.

— Key words: digital amputation, osteomyelitis of the distal phalanx

要 約

断趾術の適応は蹄関節の慢性化膿性関節炎などで、その利点は、迅速で安価、牛が生産に直ちに復帰することである。しかし、実際の現場では断趾術を実施するか否か判断に迷う症例にしばしば遭遇する。HA市酪農家で飼育される平成24年5月30日生まれのホルスタイン種雌牛が平成26年9月30日(第1病日)右後肢負重困難で外蹄反軸側蹄底蹄球接合部付近に白線病を罹患した。第7病日蹄ブロックで負重はしているものの副蹄付近まで腫脹、疼痛著しいため深部感染症を疑い、第14病日X線写真を撮影したところ外蹄末節骨反軸側の骨融解、骨吸収像を認めたため第21病日断趾術を実施した。末節骨の反軸側部分は骨融解を起こし、末節骨幅の1/4が欠損した状態であった。第58病日には術部良好治癒とした。乳量は断趾術実施後20kg/日を維持し、平成26年12月26日人工授精実施し平成27年2月23日直腸検査にて妊娠を確認した。白線病から波及した末節骨骨髓炎を発生した本牛に対して行った断趾術は、適応であるのか検討を必要としたが、温存療法ではいたずらに治療期間を延長することで消瘦の進行や乳量の低下さらには泌乳停止が懸念されたため早期実施に踏み切った。結果として乳量のそれ以上の低下を防ぎ栄養状態も改善し早期に受胎させることに結びついたため、断趾術は有効であったものと判断する。

— キーワード：断趾術，末節骨骨髓炎

はじめに

断趾術の適応は、蹄関節の慢性化膿性関節炎、過剰の肉芽組織形成を伴う縦裂蹄、部分的脱蹄のような重度の外傷、過剰の肉芽形成を反復する白帯病などであるとされる¹⁾。その利点は、迅速で安価であり、すべてまたはほとんどの感染組織が除去され、通常牛が生産に直ちに復帰することである²⁾。しかし、実際の現場では断趾術を実施するか否か判断に迷う症例にしばしば遭遇する。今回、白線病から波及した末節骨骨髓炎に遭遇し断趾術の適応について検討したのでその概要を報告する。

材料及び方法

HA市酪農家(タイストール牛舎 10頭飼育)で飼育される平成24年5月30日生まれのホルスタイン種雌牛(平成26年5月29日 初産分娩)。X線検査:TOSHIBA医療用X線装置TR-20(出力70kV20mA)を用い撮影した。エコー検査:蹄底を平らに削切した後、病変部の処置を行う前に携帯型超音波画像診断装

置(HONDA HS-101V 本多電子株式会社)のプローブにエコーゼリーを塗布し蹄底より走査した。断趾術術式:キシラジン(0.75mL/100kg)静脈内注射にて鎮静、横臥させ、四肢をロープで保定。患肢に駆血帯を施し、塩酸プロカインにて神経ブロックを行い趾間から副蹄の下に向かって線鋸で切断した。Computed tomography(CT)検査:摘出した趾に対し、ヘリカルCT装置(Pronto SE, 日立メディコ, 東京)を用い、肢の蹄関節部をガントリー中心部に入れ、その蹄底面がX線照射方向に対してほぼ垂直になるように固定し撮像した。撮像条件は100Kv 100mAで、骨描出ウィンドウ(WL:1000, WW:+200~300)で観察した。乳量調査:ミルクメーターの数値について畜主からの聞き取りを行った。人工授精:常法により行った。妊娠鑑定:直腸検査にて行った。

成 績

平成26年9月30日(第1病日)右後肢負重困難で外蹄の蹄球腫脹し疼痛著しかった。反軸側蹄底蹄球接合部付近に白線病発生(写真1)、エコー検査にて

蹄底角質下反軸側に膿瘍と思われる高エコー部を認め
た(写真2)。蹄底角質広範囲に遊離, 坑道形成, 膿・
ガス貯留し, 蹄底真皮一部壊死するため遊離した蹄底
角質を除去し, 内蹄に蹄ブロックを装着した。第7
病日: 蹄ブロックで負重はしているものの副蹄付近ま
で腫脹, 疼痛著しいため深部感染症を疑う。第14病
日: X線写真を撮影したところ外蹄末節骨反軸側の骨
融解, 骨吸収像を認め, 末節骨幅の1/4が欠損してい
た(写真3)。第21病日: 断趾術実施した。断趾時の

病変部は悪性肉芽が広範囲に突出し疼痛が著しかった
(写真4A)。摘出した趾のCT検査では, 末節骨の反
軸側部分は骨融解を起こし壁溝付近までが欠損した状
態であった(写真4B, C)。術創は洗浄後, 白色ワセ
リンを塗布, 局所の抗生物質投与は行わず, 市販のポ
リエチレンラップを用いて湿潤療法を実施したが, 第
27病日に細菌感染を認め患肢腫脹し, 腐敗臭発生す
るため, 湿潤療法を中止し脱脂綿と局所に抗生物質を
用いた処置に切り替えた。抗生物質は術後1週間は



写真1 右後肢外蹄の白線病

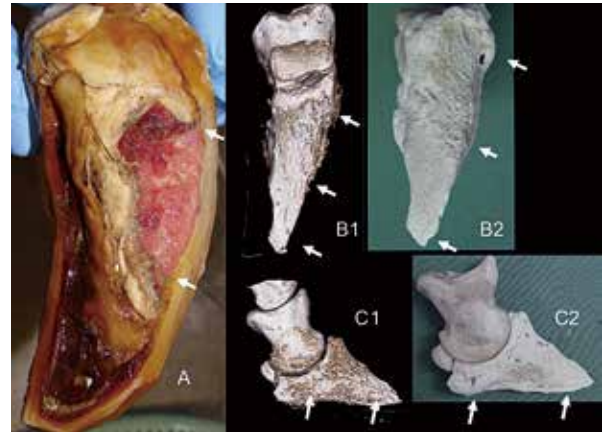


写真4 断趾時の患部(A), 末節骨底面(B)と末節骨側面(C)のCT検査結果(1)と骨標本(2)

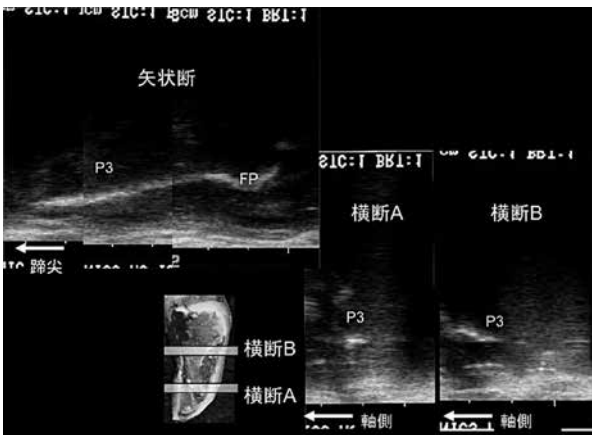


写真2 超音波検査結果 (P3: 末節骨, FP: 屈筋結節)



写真5 第41病日と第58病日の術創の状態



写真3 X線検査結果



写真6 第83病日の起立状態

ペニシリン, さらに1週間はセファゾリンを全身投与した. 第41病日: 基節骨骨髓より悪性肉芽が突出するため結紮し除去した(写真5). 第58病日: 術創は縮小し負重良好となるため開放処置とし(写真5), 第83病日治癒した(写真6). 乳量は分娩2ヶ月後最高乳量30kg/日であったが, その後低下し, 初診時である分娩4カ月後には20kg/日以下であった. しかし, 断趾術実施後乳量はそれ以上の低下を認めず20kg/日を維持した. 平成26年12月26日発情したため人工授精を実施し, 平成27年2月23日直腸検査にて妊娠を確認した.

考 察

今回の症例は白線病からの深部感染症であり, 末節骨の骨髓炎を起こし骨融解を認めた. 外蹄蹄球は腫脹し疼痛は著しく負重困難であったが, 内蹄を含めた趾全体の腫脹は見られず, 全く負重できない状態でもなかった. これは感染が蹄関節に及んでいなかったためと推察する. そのため断趾術の適応であるのか検討を必要としたが, 本牛が初産分娩後4カ月であり将来が見込まれること, 罹患蹄を温存するためにいたずらに治療期間を延長することで削瘦の進行や乳量の低下さらには泌乳停止が懸念されたため手術実施に踏み切った.

本農場は足下環境が劣悪であり, 湿潤療法は不適であったと思われる. 治癒までの期間ならびに抗生物質投与期間が延長した. 今後, 湿潤療法の適応環境についての判断指標が必要となるかもしれない.

結論としては白線病から波及した末節骨骨髓炎を発生した本牛に対して行った断趾術は, 乳量のそれ以上の低下を防ぎ栄養状態も改善した結果, 早期に受胎させることに結びつき有効であったと判断する.

文 献

- 1) Amstel, S., Shearer, J.: Manual for Treatment and Control of Lameness in Cattle. 牛の跛行マニュアル-治療とコントロール, 田口清訳, 106-110, チクサン出版社, 東京(2008)
- 2) Desruchers, A., Anderson, D.E., et al.: 跛行の外科治療. ウシの跛行, 田口清訳, 147-148, 獣医輸液研究会, 北海道(2004)

ジャージー種乳用牛に発生したらせん菌の関与が疑われた 重度蹄骨炎の一症例

堀 香織¹⁾ 大下 克史²⁾ 鈴木 直樹³⁾ 金子 宗平¹⁾ 市場 聖治¹⁾
伊藤 忠則⁴⁾ 片山 孝¹⁾ 森田 剛仁⁵⁾ 寸田 祐嗣⁵⁾ 柄 武志⁵⁾

(受付：平成 27 年 1 月 11 日)

A case study of serious pedal osteitis which is thought to be caused by spirillum in a Jersey cow for milk production

KAORU HORI¹⁾, KATSUFUMI OOSHITA²⁾, NAOKI SUZUKI³⁾, SOHEI KANEKO¹⁾, SEIJI ICHIBA¹⁾,
TADANORI ITO⁴⁾, TAKASHI KATAYAMA¹⁾, TAKEHITO MORITA⁵⁾, YUJI SUNDEN⁵⁾ and TAKESHI TSUKA⁵⁾

- 1) Fuchu Veterinary Clinic Center, Hiroshima P.F.A.M.A.A., 396-1, Fukae, Jyoge-cho, Fuchu, Hiroshima 729-3421
- 2) Hatsukaichi Abaranch of Kitahiroshima Veterinary Clinic Center, Hiroshima P.F.A.M.A.A., 10-14, Honmachi, Hatsukaichi, Hiroshima, 738-0015
- 3) Kitahiroshima Veterinary Clinic Center, Hiroshima P.F.A.M.A.A., 461-1, Haruki, Kitahiroshima, Yamagata, Hiroshima 731-1531
- 4) Shoubara Veterinary Clinic Center, Hiroshima P.F.A.M.A.A., 2-21-20, Nishihonmachi, Shoubara, Hiroshima 727-0013
- 5) Tottori University

SUMMARY

These days incurable hoof disease which causes pedal osteitis carrying the resolution of hoof bone and necrosis of hoof top has been reported to be caused by spirillum that is main cause of digital dermatitis.

We found a Jersey cow for milk production reared in free barn having necrosis of hoof top and hoof bone resolution at inner hoof in left side rear leg. On initial medical treatment, the bottom of whole hoof was shown to have serious ulcer and necrosis of the dermis. The spirillum was found in the specimen prepared by impression preparation from granulation at the diseased part. Although we continued the treatments, such as

1) NOSAI 広島 府中家畜診療所 (〒 729-3421 広島県府中市上下町深江 396-1)
2) NOSAI 広島 北広島家畜診療所廿日市分室 (〒 738-0015 広島県廿日市市本町 10-14)
3) NOSAI 広島 北広島家畜診療所 (〒 731-1531 広島県山県郡北広島町春木 461-1)
4) NOSAI 広島 庄原家畜診療所 (〒 727-0013 広島県庄原市西本町 2-21-20)
5) 鳥取大学 (〒 680-8550 鳥取県鳥取市湖山町南 4-101)

ointment application, injection of medicines, hoof trimming and heelless treatment etc. for about four months, due to observation of no cure, we conducted digital amputation. The examination of X-ray and CT scanning of the leg cut revealed that serious resolution, destroy and hyperostosis of the distal phalanx had been taken place.

This is the case of inflammation of tissue in deep area, carrying serious falling of horny substances, bone destruction, bone resolution and tissue destruction. In this case involvement of spirillum has been strongly suggested and this case is thought to be one of incurable hoof disease caused by *Treponema* sp. belongings to spirillum group.

— Key words: spirillum, incurable hoof disease, resolution of hoof bone, digital amputation hairy attack

要 約

近年、趾皮膚炎の主原因菌とされるらせん菌による感染が蹄骨の骨融解や蹄尖壊死を伴う蹄骨炎を引き起こす難治性蹄病が問題となっていると報告されている。

今回、フリーバーン牛舎で飼養されるジャージー種乳用牛の左後肢内蹄に、蹄尖壊死・骨融解を伴う蹄骨炎を発症した症例に遭遇した。初診時、蹄底全体に重度潰瘍病変を認め、真皮の壊死を確認した。患部に増殖した肉芽病変のスタンプ標本からはらせん菌が検出された。薬剤塗布・薬剤注射・削蹄・ヒールレス処置など長期にわたり複数回治療を行ったが治癒せず、罹患蹄の断趾術を行った。摘出した罹患蹄のレントゲン検査、CT検査より末節骨の著しい骨融解・骨破壊・骨増生を確認した。

本症例は重度の角質欠損や骨破壊・骨融解・組織破壊を伴う深部感染症であり、その発生にはらせん菌の関与が強く疑われ、これは近年世界的に問題となっているらせん菌群のトレポネーマによる難治性蹄病であると考えられた。

— キーワード：らせん菌，難治性蹄病，骨融解，断趾術，ヘアリーアタック

序 文

近年、らせん菌であるトレポネーマ属菌による感染が蹄角質真皮に波及し¹⁾、末節骨の骨融解や骨髄炎を引き起こす難治性蹄病が報告されている²⁻⁴⁾。患部からは趾皮膚炎の病変部に存在するトレポネーマと同じタイプのものが検出されている^{3), 5)}。露出した真皮にトレポネーマが病原性を発揮するのか、トレポネーマにより真皮まで波及する病変が形成されるのか、発症のメカニズムはいまだ解明されておらず不明な点が多いが、複合的な原因により発症すると思われる。また、治療法も確立されておらず、非常に難治性である⁵⁾。

今回、らせん菌の関与が疑われた蹄尖壊死・骨融解を伴う重度蹄骨炎を発症した症例に遭遇したので報告する。

材料及び方法

1. 材料

1) 供試牛：広島県内農家の飼養するジャージー種経産牛。平成20年12月13日生まれ、治療前最終分娩日平成26年6月21日。

2) 飼養形態：フリーバーン牛舎で、ホルスタイン種35頭、ジャージー種15頭飼養。ホルスタイン育成牛は北海道で預託育成。ジャージー育成牛は預託されていない。削蹄間隔はおよそ1年。

3) 初診日：平成26年11月10日

4) 罹患蹄：左後肢内蹄

2. 方法

1) 薬剤治療：削蹄による免重処置、蹄ブロック装着、セフェム系軟膏・オキシテトラサイクリン製剤・硫酸銅・モクタールの患部への塗布、セフチオフル製剤筋肉内投与。

2) 臨床検査：①スタンプ標本の作製：患部をぬ

ぐった綿棒をスライドガラスへ塗布し、メチレンブルーで染色し、顕微鏡で観察した。

② X線検査：TOSHIBA 医療用 X線装置 Calneo SmartG-47 (出力 70kV20mA) を用い、0.5sec, 10mA, 60cm の条件下で撮影した。

3) 断趾術術式：キシラジン (0.75ml/100kg) 静脈内注射にて鎮静、横臥させ、四肢をロープで固定した。患肢に駆血帯を施し、塩酸プロカインにて神経ブロックを行い趾間から副蹄の下に向けて線鋸で切断した。

4) 画像診断学的検査 (CT 検査)：摘出した趾に対し、趾の蹄関節部をガントリー中心部に入れ、その蹄底面が X線照射方向に対してほぼ垂直になるよう固定し撮影した。撮影条件は 100kV100mA で、骨描写ウィンドウ (WL:1000, ww: +200 - 300) で観察した。

5) 病理組織学的検査：10%中性緩衝ホルマリンで固定後、ギ酸で脱灰、常法によりパラフィン包埋、薄切、ヘマトキシリン・エオジン染色し顕微鏡で観察した。

成 績

1. 経過と臨床検査：

1) 第 1 病日：治療の削蹄を行ったところ、重度潰瘍病変が露出し、悪臭膿汁が排出されたため、壊死組織を除去し、蹄ブロックを装着した (写真 1)。その後数日おきに薬剤塗布等の治療を行った。



写真 1 初診時の重度潰瘍病変



写真 2 形成された疣状の肉芽

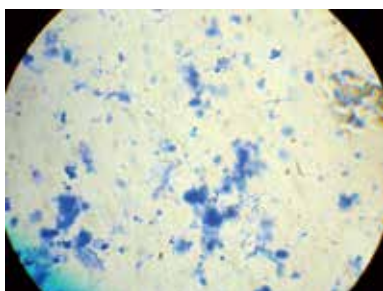


写真 3 スタンプ標本で確認したラセン菌

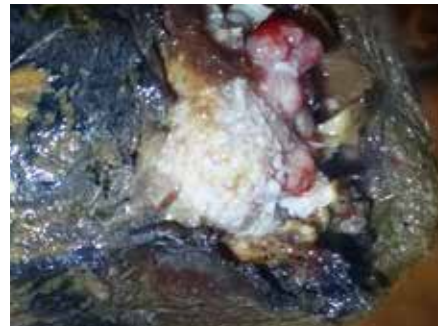


写真 4 増生した疣状肉芽



写真 5 中節骨遠位と末節骨の仮骨形成と骨吸収像



写真 6 線鋸にて断術実施

2) 第 22 病日：患部に疣状の肉芽形成を確認。この病変部のスタンプ標本検査結果より、ラセン菌を多数確認した (写真 2・3)。X線検査により、末節骨の炎症を認めた。

3) 第 30 病日：各種薬剤塗布、注射を行うも、趾皮膚炎で形成される疣状病変に類似した疣状肉芽の増殖が進んだ (写真 4)。

4) 第 42 病日：オキシテトラサイクリン製剤・硫酸銅・モクタル塗布等の治療を行った。

5) 第 46 病日：疣状肉芽・遊離角質除去、削蹄によるヒールレス処置を行った。

6) 第 60 病日：再び疣状肉芽の増殖を確認した。この後も数日おきに、薬剤塗布等の治療を行った。

7) 第 114 病日：X線検査により、中節骨遠位と末節骨に骨吸収像と、著しい仮骨の形成を確認したため、断趾手術の実施を決定した (写真 5)。

2. 断趾術：X線検査結果より、切断部位を中節骨の中心部と決定し、線鋸で断趾した (写真 6)。断趾後は順調に肉芽形成が進み、断趾後 42 日目には跛行も軽減し、負重も正常となった (写真 7)。断趾後 3 か月目 (平成 27 年 6 月 18 日) に分娩し、この時点で跛行は完全に消失、姿勢も正常、日量 35L の泌乳を認めた。

3. 画像診断学的検査：断趾により摘出した内蹄の CT 画像、CT3D 画像において、屈筋結節部から下方向および後方への重度骨増生、蹄尖部では蹄鞘の高度欠損と肉芽形成が認められ、末節骨先端部における腹背方

向の骨折および骨吸収が確認できた。(写真8・9)

4. 病理組織学的検査：蹄壁の潰瘍・壊死および肉芽の形成，炎症細胞の著明な浸潤を認め，病理組織学的には潰瘍性化膿性蹄葉炎と診断された。



写真7 断趾後42日目

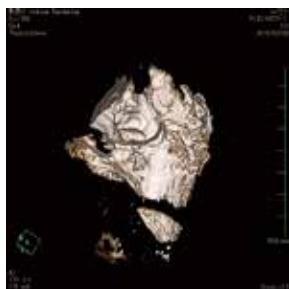


写真8 摘出した内蹄の骨3D画像



写真9 摘出した内蹄のCT3D画像

考 察

本症例は、重度の角質欠損や、骨破壊、骨融解、組織破壊を伴う深部感染症であり、その発生には、スタンブ標本検査結果にも見られたように、らせん菌の関与が強く疑われた。これは近年世界的に問題となっているらせん菌群のトレポネーマによる難治性蹄病であると考えられた。

本症例の治療として、蹄角質の削切や遊離角質除去、ヒールレス処置や蹄ブロックによる免重処置を行ったが効果が薄く、抗生物質などによる薬剤の長期連続投与、患部への薬剤塗布にも反応しなかった。最終的に行った断趾術により跛行が消失した。このような症例に対して行った断趾術は、牛を疼痛から速やかに開放し、治癒へ至る唯一の方法だと思われた。

当牧場は趾皮膚炎の発生が多く、今後もこのような疾病が発生することが危惧される。今後は病原菌を減少させるため、趾皮膚炎の有病率を下げる蹄浴や消毒の実施、削蹄間隔短縮の励行、また削蹄時のモニタリングを続けていくことが必要であると考えられた。

本症例のような深部感染による難治性蹄病に遭遇した場合、特に趾皮膚炎の発生や導入牛の存在のある牧

場では、らせん菌関与の蹄病も疑い治療を行う必要があると思われた。その際、薬剤治療や削蹄による治療では効果が低い可能性も踏まえ、必要に応じて、画像診断などによる深部感染の判断を行い、断趾術も含めた早期の治療方針の決定が重要であると考えた。

参 考 文 献

- 1) 浜田将臣：悩ましい蹄病の症例報告，第11回護蹄研究会講演要旨集(2008)，
- 2) Cook, N., Burgi, K.: Proceedings. 15th Symposium and 7th Conference on Lameness in Ruminant, Kuopio, Finland, 9-13th, 214-215 (2008)
- 3) 吉谷一紀：ヘアリーアタックについて，臨床獣医 16-19, 26(12) (2008)
- 4) 田口 清：ヘアリーアタックとソールフラクチャーをめぐる話，臨床獣医 23-26 vol.26, No.12 (2008)
- 5) 吉谷一紀：乳牛の趾皮膚炎に関連した難治性蹄病のトピックス，第18回護蹄研究会講演要旨集(2015)

屈腱切断術を適応した屈曲性肢変形症の交雑種 2 症例

森本 優 竹内 泰造

(受付：平成 28 年 1 月 27 日)

Two cases of flexural limb deformity in calf adapted division of flexural tendon

YU MORIMOTO and TAIZO TAKEUCHI

Fuchu Livestock Clinic Fukuyama Branch, 546-10, oazashimoyamamori,
Ekiya-cho, Fukuyama, Hiroshima 720-1143

SUMMARY

In flexural limb deformity (FLD), normal extension of the anterior limb fetlock is disturbed by atrophy and contracture of the superficial and deep digital flexor tendons, and the animal is unable to land with the heel, showing dysstasia and abnormal gait. Regarding the severity, limbs with an angle formed by the hoof wall and ground of 90° , smaller than 90° , and greater than 90° are judged as moderate, mild, and severe, respectively. For treatment, generally, medical therapy and fixation with casting and splint are employed for mild cases, and when deformity is not corrected by these, division of the flexor tendon (DFT) is indicated. However, DFT has not recently been performed in Hiroshima Prefecture. We encountered 2 crossbred cows diagnosed with severe FLD and treated them with DFT. Based on their treatment course, it was clarified that extension by external fixation becomes difficult as the course of flexion prolongs, and long-term fixation with insufficient extension causes pressure ulcer formation and loading on the joint, being disadvantageous. Therefore, the point of surgical treatment of FLD may be 'early extension and straight fixation'. It was also clarified that DFT is a simple surgery which can be performed within a short time causing almost no bleeding, and early application of DFT should be considered when severe FLD persists or no change is observed after one-week casting.

— Key words: Division of the flexor tendon, flexural limb deformity,
contracted flexor tendons

要 約

屈曲性肢変形症（以下 FLD）とは、浅指屈腱および深指屈腱の委縮や拘縮により前肢球節の正常な伸展が妨げられ、蹄踵での着地ができず起立困難や歩様異常を示す疾患である。重症度は、蹄壁と地面のなす角度が 90 度となるものを中程度、それ以下のものを軽度、それ以上のものを重度とされている。治療法は、軽度なものでは内科療法、ギプスや副木などによる固定が一般的に行われており、それでも矯正されないものは屈腱切断術（以下 DFT）が適応されている。しかしながら、近年広島県内で DFT の実施例はない。今回、重度 FLD と診断し DFT を行った交雑種 2 症例に遭遇した。その治療経過から、屈曲の経過が長くなると外固定による伸張が難しくなること、また伸張が不十分な状態での長期的な固定は、褥瘡形成や関節に負荷がかかるデメリットがあることがわかった。よって、FLD の外科的治療ポイントは、『早期に伸張させ、まっすぐ固定する』ことであると考えられた。さらに DFT は出血もほとんどなく、短時間でできる簡便な手術であることもわかり、重度 FLD の状態が続く症例や 1 週間のギプス固定後変化の見られない症例には、早期の DFT 適応を考慮すべきことが考えられた。

—キーワード：屈腱切断術，屈曲性肢変形症，屈腱短縮症

はじめに

屈曲性肢変形症（以下 FLD）とは、浅指屈腱および深指屈腱の委縮や拘縮により前肢球節の正常な伸展が妨げられ、蹄踵での着地ができず起立困難や歩様異常を示す疾患である¹⁾。重症度は、蹄壁と地面のなす角度が 90 度となるものを中程度、それ以下のものを軽度、それ以上のものを重度とされている²⁾。治療法は、軽度なものでは内科療法、ギプスや副木などによる固定が一般的に行われており、それでも矯正されないものは屈腱切断術（以下 DFT）が適応されている^{1,4)}。今回、重度 FLD と診断し DFT を行った交雑種 2 症例に遭遇し、その治療経過から若干の知見を得たので報告する。なお、FLD という共済カルテ上の広義的な診断名で表記しているが、本症例では屈腱短縮症についてとする⁴⁾。

症例の概要

1. 症例 1

平成 26 年 11 月 10 日生まれの交雑種、雄。生後 10 日経過しても足が伸びず歩様困難との稟告であった。初診時、両前肢球節以下が屈曲し蹄尖で接地、起立維持が不安定で歩様困難な状態であり、重度 FLD と診断した。

2. 症例 2

平成 26 年 12 月 2 日生まれの交雑種、雄。昨日生

まれたが、足が曲がり起立できないという稟告であった。初診時、自力での起立不能であり、介助にて起立させると両前肢屈曲し蹄尖で接地、起立維持不安定で歩様困難な状態であり、重度 FLD と診断した。

治療経過

1. 症例 1

初診時（10 日齢）、1 週間のギプス固定を行った。1 週間後、変化なく重度 FLD の状態であったため（図 1）、DFT を実施した。DFT の方法は^{3, 4)}、キシラジン（0.2mg/kg）鎮静下にて、中手骨掌面中位の皮膚を 10cm ほど切開し、腱鞘に包まれた浅指屈腱と深指屈腱を鈍性分離した（図 2, 3）。浅指、深指、両屈腱



図 1 症例 1（生後 17 日齢）



図 2 分離前の浅指・深指屈腱外観所見

に緊張が見られたため、両屈腱を切断した。腱鞘と皮膚を縫合し終了した。術後は、起立不安定であったため、ギプス固定を行った。術後7日目、14日目、22日目に徐々に伸張させギプスをまき直した。術後39日目(56日齢)、伸張および歩様良好であるため、治癒とした(図4)。



図3 分離後の浅指(太い矢印)・深指屈腱(細い矢印)



図4 症例1(術後39日目:治癒判断日)外貌所見



図5 症例2
(第8病日:9日齢)
右前肢:中程度FLD
左前肢:重度FLD



図6 症例2
(第16病日:17日齢)
右前肢:伸張
左前肢:重度FLDに変化見られず、内蹄のみでの負重



図7 症例2 DFT実施後、伸張がみられた左前肢



図8 症例2 X線検査所見 球関節内側に見られる骨融解像、関節腔の拡大



図9 症例2 解剖所見 右前肢(左)と比べ、左前肢(右)は化膿、骨膜壊死、滑車間切痕の離開が認められた。

2. 症例2

初診時(2日齢)、1週間のギプス固定を行った。第8病日(9日齢)、右前肢は中程度まで改善が見られたが、左前肢は重度の状態に変化なく(図5)、両前肢とも再びギプス固定を行った。第16病日(17日齢)、右前肢は伸張し蹄底での良好な負重がみられたため治癒とした。左前肢は主に内蹄で負重し球節の外転が見られ、中枢性筋弛緩薬であるメトカルバモール(5g/日)の投与と再度ギプス固定を行なった(図6)。第34病日(35日齢)、左前肢球節以下はさらに外転し、内蹄の反軸側背側蹄壁のみでの負重を認めた。また、ギプスによる褥創が形成され疼痛、腫脹著明な関節炎となったため、抗生剤およびNSAIDsの投与を行なった。第48病日(49日齢)、症例1と同様の方法でDFTを実施し、浅指、深指屈腱を切断した。術後、球節の屈曲は軽減したが(図7)、関節炎による疼痛著明により負重不能が続き、第58病日(59日齢)、予後不良と判断し治療を中止した。なお、第58病日、医療用X線装置(TR-20:TOSHIBA)およびデジタルラジオグラフィ(DR-ID1200:富士フィルム株式会社)を用いてX線検査を実施し、67日齢で死亡した後、前肢の解剖を行った。

検査所見

1. X線検査所見

球関節内側に骨融解壊死像，関節腔の拡大が認められた(図8).

2. 解剖所見

両前肢の解剖所見から，左前肢には関節炎，滑車間切痕の離開，骨の変形が見られた(図9).

考 察

重度FLD2症例の治療経過から，屈曲の経過が長くなると外固定による伸張が難しくなること，また伸張が不十分な状態での長期的な固定は，褥瘡形成や関節に負荷がかかるデメリットがあることがわかった．さらに，DFTは出血も少なく短時間でこなえる容易な手術であり，2症例とも球関節の伸張が認められた．以上より，FLDの外科的治療ポイントは『早期に伸張させ，まっすぐ固定する』ことであると考えられ，重度の状態が続く症例や1週間のギプス固定後変化の見られない症例には，早期DFTの適応を考慮すべきと考えた．

近年広島県においてDFT適応例はない．その理由として，重度のFLDの発生が少ないこと，ギプスなどの外科的固定がより簡便であること，またDFTによる屈腱の過剰な伸張を懸念することが考えられる．本2症例は肉用交雑種であり飼養期間が短いためDFTを適応した．症例1は現時点までの肥育期間に問題は生じていないが，今後の予後追跡は必要である．

文 献

- 1) 家畜感染症学会：子牛の医学，422-424，緑書房，東京(2014)
- 2) 森田稔，後藤洋：屈腱切断術を実施した屈曲性肢変形症子牛2例の予後からみた治療法の検討．日本家畜臨床学会誌，32(2)，66-67(2009)
- 3) 田口清，鈴木一由：牛の外科マニュアル，292-295，緑書房，東京(2008)
- 4) 石山 大：ワンポイント質問，先天性屈腱短縮症の治療法，家畜診療，60(7)，437-439(2013)

栄養状態の改善を目的とした哺乳仔牛に対する 代用乳給与量の検討

玉川 朋治 前田 陽平
(受付：平成 28 年 2 月 13 日)

A dose of substituted milk improving the nutritional status in milk-fed calves

TOMOHARU TAMAGAWA and YOUHEI MAEDA

Higashi-Hiroshima Veterinary Clinical Center, Hiroshima P.F.A.M.A.A, 284-1,
Inaki, Takaya-cho, Higashi-hiroshima, 739-2106

SUMMARY

Nutritional management in considering the growth of calves is very important. In this study, we compared a dose of substituted milk given to calves in disease prone farms. To minimize the work of farmers, the examination was conducted by changing the dilution ratio of substituted milk, instead of changing quantity. In conclusion, a nourishment state of the calf was improved, and the head count of calves that pneumonia and enteritis were treated decreased.

— Key words: Milk-fed calves, substituted milk, dilution ratio

要 約

哺乳期の栄養管理は、子牛の発育を考える上で非常に重要である。今回、疾病が多発していた農家に対して哺乳仔牛の代用乳給与量を検討した。農家の作業上の負担を最小限にするため、哺乳量の変更ではなく代用乳給与量を変更するという方法で試験を実施した。結果として哺乳仔牛の栄養状態の改善が認められ、肺炎及び腸炎の治療頭数も減少した。

— キーワード：哺乳仔牛，代用乳，給与量

はじめに

哺乳期の栄養管理は、子牛の発育を考える上で重要である。しかし、この時期は呼吸器病や下痢を発症するリスクが高く、これらの疾病に罹患すると子牛は発育不良を生じる¹⁾。疾病予防の対策は、農家の労力及び精神的、経済的負担も大きい。

今回は、子牛の順調な発育を促すため、哺乳子牛に対する代用乳給与量を検討したところ、良好な結果が得られたので報告する。

農家の概要

肥育仔牛 220 頭、肥育牛 260 頭を飼育する肥育農家で、1 カ月に 50 頭程度の交雑種 (F1) および ET 子牛導入がある。導入後は単房飼育され哺乳は 3 カ月齢まで実施される。導入時にチルミコシン製剤とビタミン剤の投与を実施している。導入 7 日後と 28 日後には呼吸器系ウイルス不活化 5 種・嫌気性細菌 3 種ワクチンの接種を実施している。

平成 25 年度は 577 頭の子牛導入があり、平成 25 年度哺乳子牛の肺炎及び腸炎による初診件数は 243 件あった。肺炎および腸炎の罹患率が 42.1% と非常に高い疾病多発農家である。

子牛導入時に抗生物質・ビタミン剤投与やワクチン接種等による疾病予防対策を実施しているにも関わらず、その効果が認められていない。

飼育方法

生後 10 から 35 日齢の子牛が市場および契約農家から導入される。導入後は単房で飼育され、自由飲水で粗飼料と人工乳は不断給餌である。哺乳量は代用乳量 200g を 1.8 l に溶解し、1 日 2 回給与を行っている。この代用乳量は非常に少ないが規定の範囲内であった。代用乳の成分は粗蛋白 24% 以上・粗脂肪 25% 以上・TDN112% 以上であった。

導入子牛の日齢にばらつきが大きいにも関わらず、代用乳量がすべて一定で哺乳量も多くない。現在の代用乳量が適正であるかを検証するため子牛の血液性状検査を実施した。

試験 1 の材料と方法

代用乳 200g 群として平成 26 年 9・10 月に導入された F1 子牛 40 頭を用いた。平均日齢は 26.5 ± 8 日。哺乳量は代用乳量 200g を 1.8 l に溶解し、1 日 2 回給与 (希釈率 9 倍)。採血は導入後 7 日目と 35 日目の 2 回実施。栄養状態の評価をするための血液検査項目は、Glu、T-Chol、Ht、Alb、HGB、BUN、Ca、 γ -Glb、VitA を測定した²⁾。各検査項目における有意

差の検定は t 検定を用いて実施した。

試験 1 の結果

代用乳 200g 群は導入 7 日後に比べ 35 日後では、Alb、Glu、Ht が有意 ($p < 0.05$) に低下し、BUN、VitA は有意 ($p < 0.01$) に増加した。このことから導入後 1 ヶ月間で哺乳子牛の栄養状態の低下が認められ、代用乳給与不足によるエネルギー低下が示唆された (表 1)。

表 1 試験 1 の結果 (代用乳 200g 投与群)

	導入7日後	導入35日後	有意差
Ht (%)	28.2 ± 6.4	26.2 ± 5.1	*
HGB (g/dl)	10.7 ± 1.8	10.4 ± 1.1	
Alb (mg/dl)	3.02 ± 0.22	2.94 ± 0.21	*
T-Chol (mg/dl)	100.9 ± 29.6	102.6 ± 24.9	
Glu (mg/dl)	96.5 ± 14.6	89.0 ± 17.6	*
Ca (mg/dl)	10.0 ± 0.7	9.9 ± 0.5	
BUN (mg/dl)	9.4 ± 2.5	10.7 ± 3.8	*
γ -Glb (g/dl)	0.80 ± 0.38	1.16 ± 0.29	
VitA (IU/dl)	48.7 ± 11.3	58.3 ± 20.4	*

* : $p < 0.05$

そこで栄養状態の改善を目的として代用乳給与量を変更した。哺乳量は変更せず、9 倍希釈であった代用乳量 200g 給与を 6 倍希釈の代用乳量 300g 給与に変更して試験 2 を実施した³⁾。

試験 2 の材料と方法

代用乳 300g 群として平成 26 年 11・12 月に導入された子牛 32 頭を用いた。平均日齢は 29.8 ± 10 日。哺乳量は試験 1 と同様で代用乳量 300g の 1 日 2 回給与 (希釈率 6 倍) とした。採血時期、血液検査項目及び各項目における有意差の検定については試験 1 と同様に実施した (表 2)。

表 2 試験 2 の結果 (代用乳 300g 投与群)

	導入7日後	導入35日後	有意差
Ht (%)	28.7 ± 4.7	29.7 ± 3.5	
HGB (g/dl)	10.6 ± 1.5	10.9 ± 1.0	*
Alb (mg/dl)	2.96 ± 0.28	2.95 ± 0.24	
T-Chol (mg/dl)	98.8 ± 24.9	108.0 ± 24.9	*
Glu (mg/dl)	102.4 ± 19.5	100.3 ± 17.7	
Ca (mg/dl)	10.1 ± 0.4	10.3 ± 0.7	
BUN (mg/dl)	9.9 ± 3.4	9.9 ± 2.7	
γ -Glb (g/dl)	0.82 ± 0.3	1.13 ± 0.35	*
VitA (IU/dl)	53.3 ± 13.3	62.0 ± 14.0	*

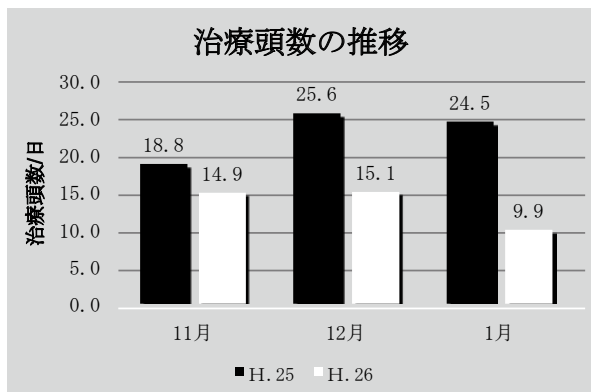
* : $p < 0.05$

試験 2 の結果

代用乳 300g 群では導入 7 日後に比べ 35 日後で、Alb、Glu、Ht の低下は認められず、T-Chol、HGB、

α -Glb は有意 ($p < 0.05$) に増加した. VitA については試験 1 と同様に有意 ($p < 0.05$) に増加していた. このことから代用乳量を増加したことで, 栄養状態が改善しエネルギー不足の解消が認められた.

平成 25 年度と平成 26 年度の, 11 月から 1 月の 1 日当たりの平均治療回数を比較した. 代用乳量を増加した平成 26 年度の治療頭数がすべての月で有意 ($p < 0.01$) に減少した (図 1).



* : $p < 0.01$

図 1 平成 25・26 年度 1 日当たりの平均治療頭数の比較

考察とまとめ

従来の投与量である代用乳 200g 群では, 導入後 1 カ月で栄養状態の低下が認められ給与エネルギー不足が示唆された. 代用乳量を 1.5 倍にした代用乳 300g 群では, 給与エネルギー不足が解消された. 栄養状態の改善により 1 日当たりの平均治療回数も昨年度と比較して有意に減少した. 代用乳量の増加により子牛の栄養状態が改善し, 免疫力が増強され抗病性が増加したものと考ええる.

今回は農家の作業上の負担を最小限にするため, 哺乳量の変更は行わず代用乳量のみの変更で対応した. この方法でも十分な栄養状態の改善が認められた.

子牛の栄養状態の改善は飼養管理の重要なポイントである. 低栄養の子牛は免疫力が低下し感染症に罹患しやすく, 生産性の阻害要因となる²⁾. 代用乳給与量を変更させ哺乳子牛の栄養改善をする今回の方法は, 臨床現場ですぐにでも応用可能な方法であり, 今後も更なる検討を行い牛群の疾病予防に利用していきたいと考えている.

参考文献

- 1) 上村俊一, 後藤久美子ほか: 発育不良を生じた子牛の血液生化学所見と肝機能検査値, 鹿大農報, 47, 9-14 (1997)
- 2) 小岩政照, 小形芳美ほか: 子牛の科学, 家畜感染症学会編, 第 1 版, 111-134, チクサン出版社,

東京 (2009)

- 3) 農業・食品産業技術総合研究機構編: 日本飼料標準・肉牛用 (2008 年版), 57-63, 中央畜産会, 東京 (2009)

黒毛和種肥育牛の肥育後期における亜鉛給与の効果

黒瀬 智泰¹⁾ 玉川 朋治²⁾ 秋田 真司²⁾
前田 陽平³⁾ 森本 優⁴⁾
(受付：平成 28 年 1 月 4 日)

Effect of zinc supplementation on growth and carcass characteristics at fattening late stage of Japanese Black Cattle

TOMOYASU KUROSE¹⁾, TOMOHARU TAMAGAWA²⁾, MASASHI AKITA²⁾,
YOHEI MAEDA³⁾ and YU MORIMOTO⁴⁾

- 1) Hatsukaichi Branch of Kitahiroshima Veterinary Clinical Center, Hiroshima A.M.A.A, 10-14 Honmachi, Hatsukaichi-shi, Hiroshima 738-0015
- 2) Clinical Training Center for Animals, Hiroshima P.F.A.M.A.A, 284-1 Inaki Takaya-cho, Higashi Hiroshima-shi, Hiroshima 739-2106
- 3) Higashihiroshima Veterinary Clinical Center, Hiroshima A.M.A.A, 284-1 Inaki Takaya-cho, Higashihiroshima-shi, Hiroshima 739-2106
- 4) Fukuyama Branch of Fuchu Veterinary Clinical Center, Hiroshima A.M.A.A, 546-10 Shimoyamamori Ekiya-cho, Fukuyama-shi, Hiroshima 720-1143

SUMMARY

Continuous feeding of zinc to fattening bullocks from the middle phase to shipment improves meat production. In this study, we verified the effect of periodic addition of low-dose zinc limited to the late fattening period. In the test group, bullocks were fed zinc additive at 50 g/day/head (zinc content: 500 mg) for 10 day monthly from 19 months old to shipment. Periodic DG was significantly higher at 22-23 months old in bullocks and tended to be high at 24-27 months old in cows. On blood testing, the serum urea nitrogen, total cholesterol, zinc, and vitamin A levels decreased at 23-25 months old in the control group in both bullocks and cows, and this may have been due to loss of appetite in the high-temperature and high-humidity season in June-August when they were at this age. In contrast, in the test group, the serum zinc level did not decrease, and periodic DG was maintained and higher than that in the control group, suggesting that promotion of muscle protein metabolism by zinc improved body gain even though the dose was low,

1) 広島県農業共済組合北広島家畜診療所廿日市分室 (〒 738-0015 廿日市市本町 10-14)
2) 広島県農業共済組合家畜臨床研修所 (〒 739-2106 東広島市高屋町稲木 284-1)
3) 広島県農業共済組合東広島家畜診療所 (〒 739-2106 東広島市高屋町稲木 284-1)
4) 広島県農業共済組合府中家畜診療所福山分室 (〒 720-1143 福山市駅家町大字下山守 546-10)

being effective measures against stress. No difference was noted in meat quality, but the ratio of monounsaturated fatty acid was significantly higher in the female test group, suggesting that it may improve the texture and flavor of beef.

— Key words: Zinc, low dose, improvement of weight gain, monounsaturated fatty acid, Japanese Black fattening cows

要 約

亜鉛給与は肥育去勢牛における中期から出荷までの継続的な添加による産肉成績の改善効果が知られるが、今回、肥育後期に限定した定期的な添加による低用量の亜鉛給与の効果を検証した。試験区は亜鉛添加物 50g/日/頭（亜鉛量 500mg）を 19 カ月齢から出荷まで毎月一度 10 日間のみ添加した。期間 DG は去勢牛で 22 ～ 23 カ月齢に試験区が有意に多く、雌牛では 24 ～ 27 カ月齢に多い傾向が認められた。血液性状では去勢牛、雌牛ともに対照区の 23 ～ 25 カ月齢で血清中尿素窒素濃度、総コレステロール濃度、亜鉛濃度およびビタミン A 濃度のすべてで低下を認め、その月齢は 6 ～ 8 月の高温多湿期にあたるため食欲低下が原因と考えられた。しかし、試験区は血清中亜鉛濃度の低下を認めず期間 DG も維持され、対照区に比べ高いことから、亜鉛の筋肉蛋白質の代謝促進作用により、低用量添加でも増体改善効果があり、ストレス対策として有効であると示唆された。肉質成績に差は認めなかったが、雌牛では一価不飽和脂肪酸割合が試験区で有意に多く、牛肉の食感や風味を向上させる可能性があると考えられた。

— キーワード：亜鉛、低用量、増体改善効果、一価不飽和脂肪酸、黒毛和種肥育雌牛

序 文

亜鉛は生体内における微量元素の一つであり、各種酵素やホルモン等の重要な構成成分で、生体維持、免疫システムに関与し、ヒトでは味覚の維持や子供の発育などにも関与するとされる¹⁾。近年では畜産分野においても摂取不足が危惧されており注目されてきた。肥育牛における亜鉛給与試験は国内でもいくつか報告され、去勢牛へ肥育中期から仕上げ期までの毎日、亜鉛を一日当たり 400 ～ 800mg 給与することで、体重や枝肉重量が増加、肉質が向上するとされる²⁻⁴⁾。し

かし、これは亜鉛の一日必要量である飼料 1kg (DM) あたり 30mg⁵⁾ からすると高用量で、およそ 10 ～ 15 カ月間と長期にわたり給与することとなる。そこで、本研究は給与量、給与時期、性別の違いという課題を検討する目的で、ビタミン A 欠乏の影響が少ない肥育後期に一日当たり低用量の亜鉛を給与し、その効果や必要時期、性別の違いについて検証した。

材料と方法

調査期間は 2014 年 2 月～2015 年 3 月とし、供試

表 1 供試牛の概要

性別	区分	n	試験開始時*		出荷月齢 (カ月)
			月齢 (カ月)	体重 (kg)	
去勢	試験区	3	19.6 ± 0.2	579.3 ± 39.3	28.4 ± 0.1
	対照区	5	19.5 ± 0.3	580.0 ± 10.9	28.4 ± 0.2
雌	試験区	4	18.9 ± 0.3	450.3 ± 44.6	32.0 ± 0.3
	対照区	5	19.3 ± 0.2	505.0 ± 16.7	31.6 ± 0.4

平均 ± 標準偏差, * : p<0.05

※ : 2014 年 2 月時点

表2 飼料給与量

月齢	成分 (現物/kg)	去勢						雌					
		濃厚飼料				粗飼料		濃厚飼料			粗飼料		
		育成飼料	配合飼料1	配合飼料2	大豆粕	チモシー	稲わら	麦稈	育成飼料	配合飼料1	大豆粕	チモシー	稲わら
CP (%)	14.2	12.0	7.5	46.1				14.2	12.0	46.1			
TDN (%)	68.2	73.0	76.0	76.6				68.2	73.0	76.6			
VA (IU)	1674	200						1674	200				
10		1.0	2.0*1		1.0	3.0	1.0	1.0	2.0*1		1.0	3.0	1.0
11			4.5*1		1.0	1.5	2.0		3.5*1		1.0		4.0
12			5.5		1.0		2.5	1.0	4.5		1.0		3.0
13~15			6.5~8.0		1.0			2.5	5.5~8.0				2.5
16~22			9.0					1.5	8.5~9.0				1.5
23~26			8.0~6.5	1.5~2.0				1.5	8.5~8.0				1.5
27~			6.5*2	1.5~1.0				1.5	8.0~7.5*2				1.5

単位：kg (現物)
 ※1：成分変更前 CP13.0%，TDN72.0%
 ※2：ビタミンA含有量 500IUに変更

表3 供試亜鉛添加物の成分含量

有効成分名	含量*1	亜鉛量*1	1日当たりの亜鉛量*2
硫酸亜鉛メチオニン	40,000mg	8,000mg	133.3mg
炭酸亜鉛	4,000mg	2,000mg	33.3mg
炭酸マンガ	10,000mg		
硫酸鉄 (乾燥)	5,440mg		
硫酸銅 (乾燥)	502mg		
ヨウ素酸カルシウム	61mg		
ビタミンD3	500,000IU		
硝酸チアミン (ビタミンB1)	600mg		
シアノコバラミン (ビタミンB12)	10mg		

※1：添加物 1kg 中
 ※2：試験期間中に給与した添加量を 1日あたりに換算

牛は 2013 年 5 月の導入後より一農場で群飼，同一の飼料が給与された黒毛和種肥育去勢牛 8 頭，雌牛 9 頭とした。試験は 2014 年 2 月時点の 19 カ月齢から出荷されるまでの間に亜鉛添加物，一日当たり 50g を毎月一度 10 日間連日添加した試験区と無添加の対照区に分けて比較した。

供試牛の概要を表 1 に示した。雌牛の試験開始時の月齢は，対照区に比べ試験区が有意に若く，低体重であったが，出荷月齢には差は認めなかった。なお，調査期間中，疾病に罹患した牛および屠畜所見において明らかに産肉成績に影響する慢性疾患に罹患していた牛は除外した。

供試飼料は表 2 に示した。ビタミン A は 12 カ月齢から給与を制限し，21 カ月齢以降は 2 カ月に 1 度 100 万 IU を飼料とは別に補給した。また，供試した亜鉛添加物の成分を表 3 に示した。50g 中硫酸亜鉛メチオニン 2g，炭酸亜鉛 0.2g を含んでおり，亜鉛量は一日あたりに換算すると 166.6mg で，過去の報告に比べ低用量に設定した。

調査内容は発育状況と栄養状態を知る目的で，体重

計による体重測定と血液検査を試験期間中毎月 1 回実施した。血液検査は臨床化学自動分析装置 TBA-120FR ((株) 東芝メディカルシステムズ) を用いて血清中尿素窒素濃度 [酵素法 (クイックオートネオ BUN: (株) シノテスト)]，総コレステロール濃度 [酵素法 (クイックオートネオ T-CHO II : (株) シノテスト)]，亜鉛濃度 [直接法 (アキュラスオート Zn: (株) シノテスト)] を，超高速液体クロマトグラフ ((株) 島津製作所) を用いて血清中ビタミン A 濃度を測定した。枝肉成績は格付明細書より枝肉重量，ロース芯面積，バラ厚，皮下脂肪厚，歩留基準値，BMS No.，BCS No.，BFS No.，枝肉価格を調査した。脂肪酸組成の測定は供試牛の第 6 - 7 肋骨部の僧帽筋を試料とし，分析に供するまで密封，-30℃以下で凍結保存した試料約 100mg からクロロホルム：メタノール (2:1) で抽出し，m- (トリフルオロメチル) フェニルトリメチルアミニウム-ヒドロキシド (m-TFPTAH) で脂肪酸をメチルエステル化したものをガスクロマトグラフ GC-2010 ((株) 島津製作所) で測定した。各脂肪酸割合は，ラウリン酸 (C12:0)，

トリデシル酸 (C13:0), ミリスチン酸 (C14:0), ミリストレイン酸 (C14:1), ペンタデシル酸 (C15:0), パルミチン酸 (C16:0), パルミトレイン酸 (C16:1), マルガリン酸 (C17:0), ヘプタデセン酸 (C17:1), ステアリン酸 (C18:0), オレイン酸 (C18:1), バクセン酸 (C18:1n7), リノール酸 (C18:2), リノレン酸 (C18:3), ツベルクロステアリン酸 (C19:0), アラキジン酸 (C20:0), エイコセン酸 (C20:1), アラキドン酸 (C20:4), エイコサペンタエン酸 (C20:5) をそれぞれ同定し, 各ピーク面積を合算したものを 100% とした時の割合で表した。

統計処理として区間の比較は Student の t 検定を, 対応のあるデータ比較は対応のある t 検定を用いて分析した。

成 績

1. 増体成績の推移, 試験期間中増体量および期間増体量の比較 (表 4, 表 5)

各調査月における体重差は去勢牛ではなく, 雌牛で

は 21 カ月齢以降で差がなくなった。試験期間中の増体量は去勢牛, 雌牛ともに試験区が多い傾向にあった。2 カ月間隔の期間増体量 (期間 DG) は去勢牛では 22 ~ 23 カ月齢で試験区が有意 ($p < 0.05$) に多く, 雌牛は 24 ~ 25, 26 ~ 27 カ月齢で試験区が多い傾向が認められた。

2. 血液性状の推移 (表 6 ~ 9)

血清中亜鉛濃度は試験開始時, すべての区において不足は認められなかった。試験区の亜鉛添加による明確な上昇は認めなかったが, 去勢牛の対照区で 24, 25, 27 カ月齢に有意 ($p < 0.05$) に低下した。

血清中ビタミン A 濃度は去勢牛, 雌牛ともに対照区で 23 カ月齢に有意 ($p < 0.01$) に低下し, 雌牛では対照区に比べ試験区が有意に高い値で推移した。

血清中尿素窒素濃度はすべての区で 24 カ月齢に有意に低下したが, 去勢牛, 雌牛とも試験区は翌月には回復し対照区に比べ有意 ($p < 0.01$) に高い値を示し, 対照区は低値のまま推移した。

血清中総コレステロール濃度は血清中尿素窒素濃度と同様に, 去勢牛, 雌牛とも対照区で 24 カ月齢に有意な低下を認めた。

表 4 増体成績の推移および試験期間中増体量

採血月	月齢	去勢		雌	
		試験区	対照区	試験区	対照区
2014-2	19	579.3 ± 39.3	580.0 ± 10.9	450.3 ± 44.6 *	505.0 ± 16.7
3	20	596.0 ± 31.4	595.2 ± 19.3	470.0 ± 43.5 *	520.8 ± 19.3
4	21	616.0 ± 38.6	616.8 ± 20.4	491.0 ± 46.6	545.6 ± 24.6
5	22	639.3 ± 39.7	634.4 ± 19.8	515.0 ± 49.4	570.0 ± 26.2
6	23	664.7 ± 39.7	654.4 ± 23.2	537.5 ± 50.2	596.4 ± 29.4
7	24	676.0 ± 34.9	677.6 ± 25.7	547.8 ± 51.1	604.8 ± 31.9
8	25	700.7 ± 40.1	687.6 ± 21.9	570.0 ± 55.9	620.0 ± 32.8
9	26	720.7 ± 47.3	716.0 ± 25.8	591.5 ± 52.6	638.8 ± 37.4
10	27	742.7 ± 50.3	732.0 ± 26.1	588.0 ± 40.6	650.0 ± 40.7
11	28			615.5 ± 58.6	658.8 ± 39.3
12	29			636.0 ± 66.2	679.6 ± 39.1
2015-1	30			643.5 ± 66.2	675.2 ± 52.4
期間中増体量		163.3 ± 11.0	152.0 ± 21.3	193.3 ± 23.2	170.2 ± 38.9

単位: kg, 平均 ± 標準偏差, * : $p < 0.05$

表 5 期間増体量の比較

月齢	去勢		雌	
	試験区	対照区	試験区	対照区
- 19	0.96 ± 0.13	0.93 ± 0.03	0.78 ± 0.16	0.86 ± 0.09
20 - 21	0.62 ± 0.02	0.62 ± 0.17	0.69 ± 0.14	0.67 ± 0.18
22 - 23	0.75 ± 0.11 *	0.58 ± 0.09	0.72 ± 0.16	0.83 ± 0.10
24 - 25	0.59 ± 0.09	0.54 ± 0.12	0.53 ± 0.11 †	0.33 ± 0.12
26 - 27	0.65 ± 0.16	0.68 ± 0.19	0.66 ± 0.08 †	0.42 ± 0.26
28 - 29			0.41 ± 0.18	0.53 ± 0.08

単位: kg, 平均 ± 標準偏差, * : $p < 0.05$, † : $p < 0.1$

表6 血清中亜鉛濃度の推移

採血月	月齢	去勢		雌	
		試験区	対照区	試験区	対照区
2014-2	19	114.1 ± 13.0	115.9 ± 19.3	109.2 ± 11.4	115.1 ± 19.6
3	20	122.1 ± 7.0	113.5 ± 14.5	118.5 ± 9.7 †	113.1 ± 16.1
4	21	108.8 ± 5.0	108.0 ± 14.1	96.7 ± 8.3	109.0 ± 11.3
5	22	106.4 ± 14.9	102.4 ± 7.0	118.3 ± 10.0	104.9 ± 17.0
6	23	104.4 ± 17.0	96.2 ± 9.3	119.7 ± 8.8	109.2 ± 16.9
7	24	116.2 ± 8.2	102.3 ± 17.6 ‡	110.9 ± 15.7	117.0 ± 14.0
8	25	120.2 ± 10.1	98.1 ± 14.5 †	112.3 ± 7.3	105.5 ± 13.7
9	26	120.8 ± 4.8	100.4 ± 23.3	118.3 ± 6.1	112.6 ± 17.7
10	27	116.5 ± 9.4	99.7 ± 17.3 †	125.8 ± 9.4	110.6 ± 17.0
11	28			126.6 ± 7.2 †	113.1 ± 15.7
12	29			129.2 ± 8.5	110.5 ± 23.6
2015-1	30			114.6 ± 16.1	115.3 ± 22.4

単位：μg/dl, 平均±標準偏差, 区間比較* : p<0.05, ** : p<0.01, 試験開始時との比較† : p<0.05, ‡ : p<0.01

表7 血清中ビタミンA濃度の推移

採血月	月齢	去勢		雌	
		試験区	対照区	試験区	対照区
2014-2	19	31.3 ± 18.0	23.2 ± 3.4	26.0 ± 9.6	26.0 ± 11.7
3	20	59.3 ± 9.1	66.2 ± 13.4 ‡	58.5 ± 9.3 †	57.6 ± 9.4 ‡
4	21	38.7 ± 14.0	37.2 ± 12.0	31.8 ± 8.2 ‡	34.8 ± 17.8 †
5	22	17.0 ± 5.7	18.6 ± 12.1	53.5 ± 4.2 ‡ *	20.4 ± 10.3 †
6	23	18.0 ± 21.0	10.0 ± 5.7 ‡	76.5 ± 7.1 ‡ **	10.6 ± 10.1 ‡
7	24	55.7 ± 5.7	69.8 ± 23.5 †	53.5 ± 16.9 †	56.2 ± 16.6 ‡
8	25	41.0 ± 15.9	43.8 ± 9.8 †	121.0 ± 5.0 ‡ **	35.6 ± 23.6
9	26	76.3 ± 4.6 **	30.4 ± 6.0	86.5 ± 7.6 ‡ **	26.8 ± 17.1
10	27	48.7 ± 8.5	67.4 ± 12.4 ‡	112.0 ± 17.7 ‡ **	49.8 ± 10.5 ‡
11	28			80.0 ± 1.2 ‡ **	42.6 ± 10.7 ‡
12	29			102.5 ± 7.9 ‡ **	58.6 ± 15.7 ‡
2015-1	30			76.8 ± 11.7 † *	42.0 ± 24.3

単位：IU/dl, 平均±標準偏差, 区間比較* : p<0.05, ** : p<0.01, 試験開始時との比較† : p<0.05, ‡ : p<0.01

表8 血清中尿素窒素濃度の推移

採血月	月齢	去勢		雌	
		試験区	対照区	試験区	対照区
2014-2	19	18.2 ± 2.1	19.0 ± 3.9	20.2 ± 1.3	20.5 ± 1.8
3	20	19.0 ± 1.0	18.4 ± 3.2	19.3 ± 2.0	18.6 ± 0.8
4	21	19.8 ± 0.6	20.4 ± 2.7	19.0 ± 1.2	20.1 ± 1.6
5	22	19.5 ± 3.0	17.9 ± 3.1	19.5 ± 2.1	16.8 ± 2.3 ‡
6	23	18.3 ± 1.1	18.5 ± 3.9	19.7 ± 2.0	17.3 ± 2.3 ‡
7	24	12.5 ± 1.4 †	11.6 ± 2.5 ‡	14.1 ± 2.4 ‡	13.2 ± 2.9 †
8	25	15.2 ± 0.3 *	12.6 ± 1.5 ‡	17.7 ± 2.1 *	14.0 ± 1.2 ‡
9	26	17.2 ± 0.9	15.0 ± 2.6 †	18.4 ± 2.3	15.4 ± 2.3 †
10	27	15.7 ± 1.3	15.3 ± 2.6	18.8 ± 3.2	16.1 ± 1.4 †
11	28			15.9 ± 2.3	14.8 ± 1.8 ‡
12	29			17.8 ± 2.9	16.5 ± 1.9 ‡
2015-1	30			16.7 ± 2.3	15.2 ± 3.9 ‡

単位：mg/dl, 平均±標準偏差, 区間比較* : p<0.05, ** : p<0.01, 試験開始時との比較† : p<0.05, ‡ : p<0.01

表9 血清中総コレステロール濃度の推移

採血月	月齢	去勢		雌	
		試験区	対照区	試験区	対照区
2014-2	19	145.7 ± 6.8	148.4 ± 21.5	148.3 ± 21.8	156.4 ± 20.1
3	20	132.7 ± 11.9	139.0 ± 19.4	154.5 ± 29.5	160.8 ± 11.4
4	21	144.0 ± 4.6	147.0 ± 21.1	147.5 ± 33.3	161.0 ± 16.1
5	22	136.7 ± 20.8	142.2 ± 17.3	150.0 ± 31.3	156.8 ± 16.4
6	23	129.7 ± 20.2	121.4 ± 7.1 †	144.8 ± 31.9	148.2 ± 16.9
7	24	124.7 ± 21.4	105.8 ± 12.1 ‡	140.0 ± 41.6	134.2 ± 14.1 †
8	25	147.3 ± 12.7	140.0 ± 26.9	147.0 ± 34.9	153.2 ± 15.2
9	26	143.7 ± 8.1	129.2 ± 30.8	159.5 ± 38.9	145.6 ± 11.9
10	27	158.3 ± 7.1	140.0 ± 35.7	145.0 ± 33.6	148.3 ± 12.1
11	28			156.5 ± 26.5	148.2 ± 24.6
12	29			165.5 ± 29.9	145.8 ± 23.6
2015-1	30			158.5 ± 32.3	148.5 ± 9.7

単位：mg/dl, 平均±標準偏差, 区間比較*：p<0.05, **：p<0.01, 試験開始時との比較†：p<0.05, ‡：p<0.01

表10 枝肉成績の比較

項目	(単位)	去勢		雌	
		試験区	対照区	試験区	対照区
枝肉重量	(kg)	485.0 ± 37.0	462.8 ± 21.5	427.5 ± 52.8	438.8 ± 38.6
ロース芯面積	(cm ²)	60.3 ± 5.0	57.6 ± 8.2	55.5 ± 10.4	51.2 ± 9.1
バラ厚	(cm)	7.5 ± 0.7	7.3 ± 0.5	7.7 ± 0.8	7.5 ± 0.7
皮下脂肪厚	(cm)	2.7 ± 0.5 *	1.8 ± 0.4	2.4 ± 0.9	3.3 ± 0.9
歩留基準値	(%)	73.7 ± 1.0	74.4 ± 1.3	74.3 ± 1.9	72.6 ± 1.4
BMSNo.		5.7 ± 2.5	5.6 ± 1.5	5.0 ± 1.6	6.8 ± 0.8
BCSNo.		3.3 ± 1.2	3.8 ± 0.8	4.0 ± 0.0	3.6 ± 0.5
BFSNo.		3.0 ± 0.0	2.8 ± 0.4	3.0 ± 0.0	3.0 ± 0.0
枝肉価格(税込)	(千円)	1018.2 ± 141.0	959.7 ± 64.8	894.1 ± 13.0	961.4 ± 125.0

平均±標準偏差, *：p<0.05

3. 枝肉成績の比較 (表10)

枝肉重量は去勢牛の試験区でやや重い傾向があり、雌牛では開始時有意に軽い体重であった試験区が対照区と同等の枝肉重量まで改善された。皮下脂肪厚は去勢牛の試験区が有意 (p<0.05) に厚かった。BMS No. は雌牛の試験区でやや低い傾向が見られたが有意な差は認められなかった。その他の項目にも有意な差は見られなかった。

4. 脂肪酸組成の比較 (表11)

飽和脂肪酸であるラウリン酸 (C12:0)、パルミチン酸 (C16:0)、アラキジン酸 (C20:0) は試験区に比べ対照区で有意 (p<0.05) に多い割合を示した。また、オレイン酸は去勢牛、雌牛ともに試験区で多い傾向がみられたが有意な差は認められなかった。脂肪酸組成を飽和脂肪酸、一価不飽和脂肪酸、多価不飽和脂肪酸に分類して比較したところ、雌牛において試験区で一価不飽和脂肪酸の割合が有意 (p<0.05) に多く、対照区では飽和脂肪酸の割合が多い傾向がみられた。

考 察

近年、家畜においても亜鉛の摂取不足が危惧されている⁵⁾が、本研究では、調査開始時に血清中亜鉛濃度に不足は認められなかったため、亜鉛の充足している牛群での試験であり、亜鉛の補給効果の判定となつたと推察された。

その給与成績として、調査期間中の増体量は試験区で多く、期間 DG は去勢牛 22～23 カ月齢、雌牛 24～27 カ月齢で対照区が低下したのに対し試験区は低下しなかった。血液性状については、去勢牛、雌牛ともに対照区で 23～25 カ月齢の期間、あるいはそれ以降で亜鉛不足及び栄養状態の異常が認められた。このように、対照区において増体成績と血液検査の異常値の現れた時期が一致していたが、これらは 6月～8月の高温多湿期にあたる。したがって、原因として季節変動による食欲低下が考えられ、試験区に比べて対照区では環境要因の影響が強く現れたことが示唆された。試験区の増体を維持させた要因は、亜鉛は脂肪前

表 11 脂肪酸組成の比較

脂肪酸組成		去勢		雌	
		試験区	対照区	試験区	対照区
ラウリン酸	C12:0	0.14 ± 0.01	0.15 ± 0.03	0.05 ± 0.03 *	0.27 ± 0.14
トリデシル酸	C13:0	0.01 ± 0.03	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
ミリスチン酸	C14:0	2.66 ± 0.17	2.67 ± 0.43	3.34 ± 0.38 †	2.75 ± 0.50
ミリストレイン酸	C14:1	2.00 ± 0.50	1.67 ± 0.36	1.93 ± 0.50	1.66 ± 0.45
ペンタデシル酸	C15:0	0.35 ± 0.06 †	0.46 ± 0.07	0.34 ± 0.05	0.32 ± 0.09
パルミチン酸	C16:0	24.36 ± 1.30	24.11 ± 1.94	22.30 ± 0.95 *	24.46 ± 1.59
パルミトレイン酸	C16:1	6.82 ± 0.64	6.57 ± 0.59	7.45 ± 1.54	6.96 ± 0.63
マルガリン酸	C17:0	0.61 ± 0.10 †	0.76 ± 0.10	0.58 ± 0.06	0.55 ± 0.08
ヘプタデセン酸	C17:1	1.15 ± 0.27	1.39 ± 0.18	1.21 ± 0.16	1.02 ± 0.19
ステアリン酸	C18:0	6.48 ± 0.78	6.57 ± 0.26	5.75 ± 1.16	6.64 ± 0.97
オレイン酸	C18:1	49.57 ± 0.43	48.95 ± 1.90	50.24 ± 1.61	48.93 ± 2.08
バクセン酸	C18:1n7	3.11 ± 0.41	3.63 ± 0.68	3.90 ± 0.77	3.51 ± 0.51
リノール酸	C18:2	2.11 ± 0.23	2.27 ± 0.41	2.05 ± 0.19	2.13 ± 0.34
ツベルクロスデアリン酸	C19:0	0.02 ± 0.00	0.02 ± 0.00	0.02 ± 0.00	0.02 ± 0.00
リノレン酸	C18:3	0.11 ± 0.02	0.11 ± 0.02	0.09 ± 0.01	0.10 ± 0.02
アラキジン酸	C20:0	0.03 ± 0.00	0.04 ± 0.01	0.03 ± 0.00 **	0.05 ± 0.01
エイコセン酸	C20:1	0.34 ± 0.12	0.52 ± 0.14	0.56 ± 0.16	0.51 ± 0.14
アラキドン酸	C20:4	0.09 ± 0.02	0.11 ± 0.03	0.15 ± 0.05	0.12 ± 0.01
エイコサペンタエン酸	C20:5	0.01 ± 0.02	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
飽和脂肪酸	SFA	34.67 ± 1.92	34.79 ± 2.32	32.41 ± 1.61 †	35.07 ± 2.09
一価不飽和脂肪酸	MUFA	63.00 ± 1.92	62.72 ± 2.37	65.29 ± 1.43 *	62.57 ± 1.86
多価不飽和脂肪酸	PUFA	2.32 ± 0.24	2.49 ± 0.41	2.30 ± 0.21	2.36 ± 0.37

単位：%，平均±標準偏差，**：p<0.01，*：p<0.05，†：p<0.1

駆細胞の脂肪分化を促進する⁶⁾ため、亜鉛濃度が高いことでビタミンAの極端な低下が抑えられたことと、亜鉛による筋肉蛋白質の代謝促進⁷⁾により筋肉量の増加が維持できたためと考えられた。

枝肉成績については明確な差は認めなかったが、雌牛で試験区が一価不飽和脂肪酸の割合が有意に多い結果となった。今回供試した雌牛の間で、不飽和脂肪酸を高めると考えられている出荷月齢や季節的要因の違いはなく、亜鉛給与が関与していると十分考えられたため、今後、亜鉛給与の成果として、一価不飽和脂肪酸割合が一般的に肉質評価の基準として用いられることが期待される。

本研究は肥育後期に限定した低用量の亜鉛給与を試みたが、環境的要因などによる食欲低下時期においても採食量を維持し、増体量を低下させない効果があると示唆された。しかし、産肉成績(等級)への効果はなかったため、コスト面からも増体を維持させることを目的とする期間を限定した給与がポイントとなると考える。また、特に雌牛肥育において亜鉛給与の効果が期待できると考えられた。本研究は去勢牛と雌牛の給与量が同量であったため、体重差を考慮すると、去勢牛では給与量の増量を検討する必要もあると推察された。

謝 辞

脂肪酸の測定および調査、情報提供に協力していただいた一般社団法人畜改良事業団の方々に深謝する。

文 献

- 1) 宮田 學：諸疾患における亜鉛測定の意義－内科領域を中心として－，亜鉛栄養治療論文集，1，7-27，京都（2013）
- 2) 岩井俊暁ほか：高品質牛肉「京都肉」の合理的生産技術の確立～有機亜鉛の飼料添加が黒毛和種去勢牛の増体と肉質に及ぼす影響，京都畜技セ試験研究成績，1，53-62（2004）
- 3) 柏木敏孝ほか：有機亜鉛給与による黒毛和種去勢牛の肥育成績に及ぼす影響，和歌山農林水技セ短報，6，143-153（2005）
- 4) 瀧澤秀明ほか：亜鉛添加が黒毛和種去勢牛の産肉性及び肉質に及ぼす影響，愛知農総試研短報，39，51-59（2007）
- 5) (独) 食品産業技術総合研究機構編，日本飼養標準・肉用牛（2008年版），初版，26-29，(社)中央畜産会，東京（2009）

- 6) Greene, L.W., et al.: Performance and carcass quality of steers supplemented with zinc oxide or zinc methionine., *J.Anim.Sci.*, 66, 1818-1823 (1988)
- 7) Engle, T.E., et al.: Zinc repletion with organic or inorganic forms of zinc and protein turnover in marginally zinc-deficient calves. *J.Anim.Sci.*, 75, 3074-3081 (1997)

黒毛和種肉用牛におけるレプトスピラの浸潤状況と対策

石井 敏治

(受付：平成 27 年 12 月 4 日)

Cattle Leptospirosis in Japanese Blackcow infiltration status and situation

TOSHIHARU ISHII

National Federation of Agricultural Cooperation Association Hiroshima
Prefectural Headquarter livestockdepartment 513, ookubo, Nisisakaya-cho,
Miyoshishi, Hiroshima, 728-0022

SUMMARY

To investigate the prevalence of *Leptospira* in Japanese Black beef cattle in December 2014, an antibody test was performed employing ELISA in a beef cattle breeding farm. Six (6.1%) of 98 animals were positive, and 5 (5.1%) were false positive. By year of introduction of the positive and false positive animals, 7 (63.6%) of the 11 animals were introduced in 2013. By the age, 7 (63.6%) were young, aged one year old, suggesting infection in this period. By region, 10 (90.9%) of the 11 animals were introduced from regions in the same prefecture and 9 (54.5%) were introduced from S region. No abortion or stillbirth occurred in any of the positive/false positive animals. Regarding countermeasures, most disinfectants are effective for this bacterium. It is necessary to prevent it by disinfection with invert soap and ortho agents and investigate the prevalence. Vaccination should be considered depending on the prevalence because an inactivated vaccine has been developed.

— Key words: Japanese black cow, leptospirosis, infiltration

要 約

平成 26 年 12 月、黒毛和種肉用牛におけるレプトスピラの浸潤状況を把握するため、肉用牛繁殖牧場の肉用繁殖牛を対象にエライザー法による抗体調査を実施した。抗体調査頭数 98 頭中陽性牛 6 頭 (6.1%)、疑陽性牛 5 頭 (5.1%) 認められた。陽性・疑陽性牛の導入年別では陽性・疑陽性牛 11 頭中平成 25 年導入の 7 頭 (63.6%)、年齢別では 1 歳牛 7 頭 (63.6%) と若齢牛で抗体陽性・疑陽性牛認められ、この時期での感染が疑われた。地域別では、陽性・疑陽性牛が県内導入牛 10 頭 (90.9%)、S 地域 11 頭中 6 頭 (54.5%) 認めら

れ、陽性、疑陽性牛から流死産牛からは流死産等の発生は認められなかった。対策は、本菌はほとんど消毒薬に効果あり、逆性石鹼、オルソ剤等の消毒、ネズミの駆除による予防対策と浸潤状況を把握し、浸潤状況の度合いによっては不活化ワクチンが開発されているので、ワクチン応用を検討する必要がある。

——キーワード：黒毛和種肉用牛、レプトスピラ症、浸潤状況

序 文

レプトスピラは、スピロヘータ目に属する病原性レプトスピラで菌種により人や動物に対して病原性を示し人獣共通感染症に指定されている¹⁾。

本菌は、ほとんどの哺乳類に感染し、特にネズミ等の齧歯類は高率に保菌していると言われ、豚への感染で異常産の発生が報告されている²⁾。

牛では、*Leptospira hardio* の感染で病原性が認められる。感染すると多くの場合臨床症状を示さず乳量低下のほか不妊・早期胚死滅・流産・死産等の繁殖障害を引き起こす³⁾。わが国では、乳用牛で全国的な調査が実施されているが、農場によっては抗体陽性が認められ、広く浸潤していることが確認されている⁴⁾。しかし、肉用牛では、これまで抗体調査されていなく抗体保有状況が明らかになってはいない。

今回、黒毛和種肉用牛で抗体調査を実施したので、その概要を報告する。

調査時期及び対象

1. 調査時期

平成 25 年 12 月

2. 調査対象牛及び頭数

対象農家：黒毛和種繁殖雌牛飼養農家 1 戸

飼養形態：フリーバーン

飼養頭数：155 頭 調査頭数：98 頭

調査方法

1. 材料

頸静脈から採血した血清

2. 検査方法

エライザー法による *Leptospira hardio* 抗体検査

3. 疫学調査

成 績

1. 抗体調査成績 (表 1)

黒毛和種肉用牛で *Leptospira hardio* 抗体調査を実施したが、調査頭数 98 頭中陽性牛 6 頭 (6.1%)、疑陽性牛 5 頭 (5.1%) 認められ、浸潤度は低かった。

表 1 抗体調査成績

調査頭数 (頭)	陽性	疑陽性	陰性
98	6	5	87
%	6.1	5.1	88.8

2. 陽性・疑陽性牛の年齢別内訳 (表 2)

陽性・疑陽性牛の年齢別では陽性 6 頭中 1 歳牛 5 頭 (83.3%)、疑陽性 5 頭中 2 頭 (40.0%) と陽性・疑陽性 11 頭中 7 頭 (63.6%) 認められた。5 歳牛は 2 頭 (18.2%)、6 歳、7 歳で各 1 頭 (9.1%) 認められ、1 歳牛で抗体陽性・疑陽性率が多く認められた。

表 2 陽性・疑陽性牛の年齢別内訳

項目	頭数 (頭)	年齢			
		1 歳	5 歳	6 歳	7 歳
陽性	6	5	0	1	0
疑陽性	5	2	2	0	1
計	11	7	2	1	1
%		63.6	18.2	9.1	9.1

3. 陽性・疑陽性牛の導入年内訳 (表 3)

陽性・疑陽性牛の導入年別では、平成 25 年導入で陽性 6 頭中 5 頭 (83.3%)、疑陽性 2 頭 (33.3%) と陽性、疑陽性牛 11 頭中 7 頭 (63.6%) で認められ、平成 25 年導入で多く認められた。

表 3 陽性・疑陽性牛の導入年内訳

項目	頭数 (頭)	導入年		
		H20	H21	H25
陽性	6	1	0	5
疑陽性	5	2	1	2
計	11	3	1	7
%		27.3	9.1	63.6

4. 25 年導入牛の月別陽性・疑陽性牛 (表 4)

陽性・疑陽性牛の 25 年導入の月別調査で 46 頭導入中調査頭数 11 頭うち 10 月 4 頭中陽性 (50.0%)、疑陽性 1 頭、11 月 7 頭中陽性 3 頭 (42.9%)、疑陽性 1 頭 (14.3%) 認められた。

表4 25年導入牛の月別陽性・疑陽性牛

項目	頭数 (頭)	導入月								
		1	3	4	5	7	8	10	11	
導入頭数	46	4	6	4	7	9	5	4	7	
調査頭数	11	0	0	0	0	0	0	4	7	
陽性	5	0	0	0	0	0	0	2	3	
疑陽性	2	0	0	0	0	0	0	1	1	
計	7	0	0	0	0	0	0	3	4	
%	63.6							75.0	57.1	

5. 陽性・疑陽性牛の導入後経過年数内訳 (表5)

陽性・疑陽性牛 11頭の導入経過後の年数では、陽性が1年以内6頭中5頭(83.3%)、疑陽性5頭中2頭(40.0%)と陽性・疑陽性11頭中7頭(63.5%)、3年以内1頭(9.1%)、4年以内3頭(27.3%)で、1年以内の牛で陽性率が高かった。

表5 陽性・疑陽性牛の導入後経過年数内訳

項目	頭数 (頭)	導入後経過年数		
		4年	3年	1年
陽性	6	1	0	5
疑陽性	5	2	1	2
計	11	3	1	7
%		27.3	9.1	63.6

6. 陽性・疑陽性牛の導入県内訳 (表6)

陽性・疑陽性牛の11頭の導入県別では、陽性牛で県内6頭(90.9%)、疑陽性4頭(36.4%)で陽性・疑陽性10頭、県外は疑陽性1頭(9.1%)で、ほとんど県内から導入された牛に認められた。

表6 陽性・疑陽性牛の導入県内訳

項目	頭数 (頭)	導入県	
		県内	県外
陽性	6	6	0
疑陽性	5	4	1
計	11	10	1
%		90.9	9.1

7. 陽性・疑陽性牛の導入地域内訳 (表7)

陽性・疑陽性牛 11頭の導入地域別では、S地域で陽性6頭中3頭(50.0%)、疑陽性3頭(50.0%)と陽性・疑陽性6頭(54.5%)、J地域2頭(18.2%)であった。

表7 陽性・疑陽性牛の導入地域内訳

項目	頭数 (頭)	導入地域				
		J	H	M	S	県外
陽性	6	1	1	1	3	0
疑陽性	5	1	0	0	3	1
計	11	2	1	1	6	1
%		18.2	9.1	9.1	54.5	9.1

8. 流死産等の発生状況 (表8)

陽性・疑陽性牛 11頭の受胎後は、全て正常産で流死産等の発生は認められなかった。

表8 流死産等の発生状況

項目	頭数 (頭)	流産	死産	正常
陽性	6	0	0	6
疑陽性	5	0	0	5
計	11	0	0	11
%		0.0	0.0	100.0

9. 抗体調査後の受胎成績 (表9)

抗体調査後、陽性・疑陽性牛 11頭が人工授精されたが、特に受胎成績に影響は認められなかった。

表9 抗体調査後の受胎成績

項目	頭数 (頭)	調査後の受胎成績				
		1回	2回	3回	4回以上	採卵
陽性	6	3	0	1	2	0
疑陽性	5	3	1	0	0	1
計	11	6	1	1	2	1
%		54.5	9.1	9.1	18.2	9.1

まとめ及び考察

本病は、牛の場合レストスピラ・ボルグピーターセニイ血清型ハージョの感染により発病するが、感染しても無症状で経過し乳用牛では乳量の低下、無乳などのほか不妊、流産、死産、虚弱子牛が生まれると言われている。感染すると血流によって腎臓に運ばれ、腎臓に定着・増殖し、一部は尿とともに排出され、尿や尿に汚染された水、土壌、敷きわら等と接触して表皮・粘膜から感染する。感染すると腎臓などの臓器に長期間定着し持続感染し、流産率は3~10%で30%を超えることもあると言われている。また、海外の文献では早期胚死滅、妊娠1期での胚死滅、流産等による受胎率低下への関与が指摘されている^{3,4)}。

わが国では、乳用牛において全国的な調査が実施されているが、農場によっては30%以上で抗体陽性が認められており、広く浸潤していることが報告されている⁴⁾。

今回、黒毛和種肉用牛でレストスピラ・ボルグピーターセニイ血清型ハージョの抗体調査を実施したが、調査頭数98頭中陽性牛6頭(6.1%)、疑陽性牛5頭(5.1%)認められ浸潤度は低かった。陽性・疑陽性牛の導入年別では、陽性、疑陽性牛11頭中平成25年導入で7頭(63.6%)、年齢別では1歳牛7頭(63.6%)で多く認められ、平成25年に感染したことが推察される。また、導入経過後年数では1年以内で陽性・疑陽性牛7頭(63.6%)と1年以内で多く認められたことから、1年以内に感染されたことが

推察される。年齢別の抗体陽性・疑陽性では、1歳牛で7頭(63.6%)、5歳牛2頭(18.2%)、6歳、7歳で各1頭(9.1%)認められ、1歳の若齢牛で多く認められた。地域別では、11頭中県内導入が10頭(90.9%)でほとんど県内から導入されている。地域別では、陽性・疑陽性牛がS地域11頭中6頭(54.5%)認められたが、当該地域からの導入頭数の多いことから多く認められたものと思われる。陽性・疑陽性牛は、全て正常産で流死産等の発生は認められず調査後の受胎成績も特に影響が認められなかった。

対策は、ほとんどの消毒薬に効果があり、通常の消毒、ネズミ等の嚙歯類の駆除等の発生予防対策を実施するほか、今後とも浸潤状況を把握し本病予防のための対策を進めたい。今回は陽性率が低かったため、ワクチン接種を実施しなかったが、浸潤の度合いによってはワクチン応用を検討する必要がある。ワクネーションは、未経産・経産未接種牛は授精・受胎前4週間間隔で2回、追加免疫(分娩後)は、授精・受胎前1回接種することが推奨されている⁴⁾。

謝 辞

抗体調査にご協力をしていただいたゾエティス・ジャパン株式会社および酪農学園大学に深謝する。

文 献

- 1) 増澤俊幸：レプトスピラ病，共通感染症ハンドブック，234-235，社団法人日本獣医師会（2004）
- 2) 中尾聡子：Leptospira interrogans serovarhebdomadisによる豚異常産事例，日本獣医師会雑誌：67(12)，908-912，（2014）
- 3) 藤倉孝夫：牛病学 leptospirosis, 595-695, 近代出版（1980）
- 4) 牛レプトスピラ症の感染予防ワクチン：ゾエティス・ジャパン株式会社（2013）

搾乳牛におけるロタウイルス病の発生事例

迫田 菜摘¹⁾ 福原理映子¹⁾ 長澤 元²⁾ 植松 和史¹⁾

(受付：平成 28 年 1 月 15 日)

Outbreak example of the rotavirus infection in the milking cow

NATSUMI SAKODA¹⁾, RIEKO FUKUHARA¹⁾, HAJIME NAGASAWA²⁾ and KAZUFUMI UEMATSU¹⁾

- 1) Western Center for Livestock Hygiene Service, Hiroshima Prefecture, 1-15, Saijogojo-Cho, Higashi-Hiroshima, Hiroshima 739-0013
- 2) Infectious Disease Control Center Hiroshima Prefecture 1-6-29, Minamimachi, Minami-ku, Hiroshima 734-0007

SUMMARY

Bovine rotavirus infection is classified into 3 serotypes: groups A, B and C rotaviruses (GAR, GBR, and GCR). GAR and GBR/GCR are reported to be the main causes of diarrhea in calves and adult cattle, respectively. In this study, episodes of rotavirus-associated diarrhea which occurred in 3 dairy farms in our jurisdiction from April 2014 to April 2015 were investigated.

Bacterial, viral, and biochemical tests were performed using feces and blood collected from animals which developed the disease on each farm. GBR was detected in 3/4 samples on a virus gene test (RT-PCR) in Farm 1. GAR was detected in 4/4 samples using a commercial GAR antigen detection kit (GAR kit) and RT-PCR in Farm 2, and all samples were positive on virus isolation. In Farm 3, GAR was detected in 2/4 samples using a GAR kit and RT-PCR, but all samples were negative on virus isolation. No significant bacteria were isolated in any of the 3 episodes.

The GBR gene detected in Farm 1 was analyzed. The base sequence of the VP4 gene region was partially different from that detected in 2 episodes which occurred in another jurisdiction in the same season in the same prefecture, suggesting a different origin of the strain. Close investigation of the developmental mechanism of transmissible diarrhea in adult cattle in Farms 2 and 3 may be necessary. In all farms, rapid contact from veterinary practitioners enabled rapidly taking hygiene measures and prevention of spread.

— Key words: groups A rotavirus, groups B rotavirus, adult cattle, diarrhea

1) 広島県西部家畜保健衛生所 (739-0013 東広島市西条御条町 1-15)

2) 広島県感染症・疾病管理センター (734-0007 広島市南区皆実町 1-6-29)

要 約

牛ロタウイルス病はA, B及びC群ロタウイルス (GAR, GBR, GCR) の血清型に分類され, 主にGARは子牛, GBR及びGCRは成牛の下痢の主要原因として報告されている. 今回, 管内の酪農家3戸で平成26年4月から平成27年4月にかけて発生した, ロタウイルスが関与する下痢症について報告する.

各農家とも発症牛の糞便及び血液を材料とし, 細菌, ウイルス並びに生化学的検査を実施した結果, 農家1はウイルス遺伝子検査 (RT-PCR法) で3/4検体からGBRを検出, 農家2は市販のGAR抗原検出キット (GARキット) 及びRT-PCR法で4/4検体からGARを検出, ウイルス分離は全検体陽性, 農家3はGARキット及びRT-PCR法で2/4検体からGARを検出, ウイルス分離は全検体陰性であった. なお, 3件とも有意菌は分離されなかった.

農家1から検出されたGBR遺伝子を解析した結果, VP4遺伝子領域において, 同シーズンに県内で発生した他の管内の2事例とは, 一部の塩基配列に相違が認められ, 今回の株とは異なる起源であることが示唆された. 農家2及び3ではGARにより成牛に伝染性の下痢が発生した機序について, 今後詳細な調査が必要と考える. いずれの農場も, 診療獣医師からの速やかな連絡により, 迅速な衛生対策等を行うことができ, まん延防止に繋がった.

—キーワード: A群ロタウイルス, B群ロタウイルス, 成牛, 下痢

序 文 方 法

ロタウイルスは, 牛や人を含む多くの哺乳類と, 鶏や七面鳥などの鳥類の糞便から検出され, いずれも主に若齢期における下痢の一要因である. 牛ではA, B及びC群が検出されており, A群では子牛 (特に5~30日齢の哺乳期前半), B及びC群では成牛が好発年齢とされている¹⁾. A群ロタウイルス (GAR) は日本でも全国的に発生が認められ, 成牛のほぼ100%が抗体を保有しているという報告¹⁾がある. 一方, B及びC群は散発的に発生し, 広島県では平成26年2月に初めてB群ロタウイルス (GBR) による下痢を確認した.

平成26年4月, 管内の酪農家 (農家1) においてGBR, 同年11月と平成27年4月に, 別の酪農家2戸 (農家2, 3) において成牛のGARが関与したと思われる下痢を確認したので, その概要について報告する.

材 料

検査対象牛はいずれもホルスタイン種の雌で, 発症牛の中から重篤な牛を選択し, 農家1では5頭, 農家2及び3では各4頭の, 糞便, 血液及び血清を採材した. また, 農家2のみ飼料検査を実施した. 各材料の検査実施状況は表1に示す.

1 発生状況

農場に立入り, 飼養牛の臨床症状を確認するとともに, 畜主から発生状況及び乳量の推移について聞き取りを実施した.

2 ウイルス学的検査

簡易検査は, GARについて実施した (ディップスティック“栄研”ロタ). 遺伝子検査は, RT-PCR法により, GAR, GBR及び牛コロナウイルス (BCV) について実施した. 遺伝子解析は, GBR陽性の検体について, 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所に依頼し, ダイレクトシーケンス法を実施した. ウイルス分離はGAR陽性検体について, 糞便10%乳剤を最終トリプシン濃度が10 µg/mlになるよう調整した乳剤を接種材料とし, MA104細胞にて3代継代した.

農家1のGAR簡易検査は5頭全頭, 遺伝子検査は検体量が少ないNo.1以外の4頭で実施した. 農家2と農家3はいずれの検査も採材した4頭全頭で実施した (表1).

3 血液検査

一般血液検査及び血清生化学的検査を実施した (表1).

4 細菌学的検査

糞便を用い, 5%羊血液寒天培地で嫌気培養, DHL寒天培地で好気培養を37℃24時間実施し, 分離菌のグラム染色を行った (表1).

表1 検査実施状況

No.	発症日	発症時月齢	GAR 簡易検査	遺伝子検査 (RT-PCR法)	ウイルス 分離	遺伝子解析	血液検査	細菌学的 検査	飼料検査
1-1	H26.4.18 ~ 21	86 ヲ月齢	○	-	-	-	○	○	-
1-2	H26.4.18 ~ 21	26 ヲ月齢	○	○	-	○	○	○	-
1-3	H26.4.18 ~ 21	48 ヲ月齢	○	○	-	○	○	○	-
1-4	H26.4.18 ~ 21	42 ヲ月齢	○	○	-	-	○	○	-
1-5	H26.4.18 ~ 21	48 ヲ月齢	○	○	-	○	○	○	-
2-1	H26.11.4	33 ヲ月齢	○	○	○	-	○	○	○
2-2	H26.11.6	27 ヲ月齢	○	○	○	-	○	○	○
2-3	H26.11.7	39 ヲ月齢	○	○	○	-	○	○	○
2-4	H26.11.7	28 ヲ月齢	○	○	○	-	○	○	○
3-1	H27.4.7	28 ヲ月齢	○	○	○	-	○	○	-
3-2	H27.4.7	37 ヲ月齢	○	○	○	-	○	○	-
3-3	H27.4.8	24 ヲ月齢	○	○	○	-	○	○	-
3-4	H27.4.9	12 ヲ月齢	○	○	○	-	○	○	-

※農家1は詳細な発症日は不明

○：検査実施 -：実施せず

表2 ウイルス学的検査結果 (農家1)

No.	遺伝子検査 (RT-PCR法)			
	GAR	GAR	GBR	BCV
1-1	-	ND	ND	ND
1-2	-	-	+	-
1-3	-	-	+	-
1-4	-	-	-	-
1-5	-	-	+	-

ND：実施せず

5 飼料検査

農家2については比色試験紙法(メルコクアント社製)による硝酸態窒素濃度測定, ローゼンガル染色によるエンドファイト菌糸の検出を行った(表1).

成 績

1 農家1

1) 発生状況

搾乳牛50頭規模の酪農家で, 過去5年間導入はなく, 全頭自家育成を行っていた. 牛舎は搾乳牛舎, 育成牛舎及び子牛舎の3棟からなっていた.

平成26年4月18日に搾乳牛1頭が水様性下痢を呈し, 農場立入り時の21日には搾乳牛舎にいる49頭のうち, 39頭が発症し, 牛舎全体に伝播した. 症状は泥状から水様性下痢, 乳量の低下, 食欲不振が認

められ, 最終的には全頭が下痢を発症した.

2) ウイルス学的検査

GAR簡易検査は5頭全頭が陰性, 遺伝子検査は4頭中3頭でGBR遺伝子が検出された(表2). GBRの遺伝子解析では, VP7遺伝子領域においては, 広島県内で発生したGBR(Hiroshima-RVB1 2014., Hiroshima-RVB2 2014.)と塩基配列が100%一致した. これは, GBRの国内代表株であるNemuro株と比較し, 35塩基の置換を認め, 核酸レベルで95.3%の相同性を示し, 分子系統解析によりG3型に分類された. 一方, VP4遺伝子領域においては, Hiroshima-RVB1 2014.と比較し5塩基配列の置換を認め, Hiroshima-RVB2 2014.と比較し7塩基の置換を認めた. また, アミノ酸配列において, Hiroshima-RVB1 2014.及びHiroshima-RVB2 2014.と比較し, それぞれ1カ所の相違を認めた.

3) 血液検査

全頭にリンパ球の減少が認められた(表3). 血清生化学的検査に異常は認められなかった.

4) 細菌学的検査

有意菌は分離されなかった.

5) 診断

以上の結果から, 牛B群ロタウイルス病と診断した.

2 農家2

1) 発生状況

表3 血液検査結果 (農家1)

項目 単位	RBC × 10 ⁴ /μl	WBC μl	リンパ球 μl	Ht %	TP g/dl	Alb g/dl	
	1-1	571	5,500	2,497	29	7.8	4.4
	1-2	ND	ND	ND	ND	7.1	4.1
No.	1-3	579	6,700	2,546	26	6.8	3.9
	1-4	568	6,000	2,262	26	7.7	4.2
	1-5	599	8,000	2,992	26	7.0	3.9

搾乳牛 17 頭の酪農家で、全頭自家育成である。牛舎は 1 棟のみで、同じ牛舎内に搾乳牛、育成牛、子牛が飼養されていた。

平成 26 年 11 月 4 日に搾乳牛 1 頭 (2-1) が水様性下痢を呈して起立不能となった。農場立入り時の 11 月 7 日には搾乳牛 5 頭に激しい水様性下痢が認められた。起立不能に陥ったのはこの 1 頭のみだった。

2) ウイルス学的検査

GAR 簡易検査、遺伝子検査、ウイルス分離のいずれも、4 検体から GAR が検出された (表 4)。ウイルス分離では MA104 細胞への接種 2 代目から細胞変性が認められ、GAR と同定した。

3) 血液検査

4 頭中 2 頭にリンパ球の減少傾向が認められた (表 5)。血清生化学的検査については No.2-1 に CPK と LDH の上昇が認められた (表 6)。

4) 細菌学的検査

有意菌は分離されなかった。

5) 飼料検査

硝酸態窒素濃度はスーダン 75ppm、チモシー 75ppm、オーツ 77ppm、イタリアン 371ppm で、いずれの飼料も給与ガイドライン (表 7) に示すとおり、安全濃度内であった。エンドファイト菌糸は検出されなかった。

6) 診断

以上の結果から、牛 A 群ロタウイルス病と診断した。

3 農家 3

1) 発生状況

搾乳牛 15 頭の酪農家で、全頭自家育成である。牛舎は 1 棟のみで、同じ牛舎に搾乳牛、育成牛、子牛が飼養されていた。

表 4 ウイルス学的検査結果 (農家 2)

No.	簡易検査		遺伝子検査 (RT-PCR 法)			ウイルス分離
	GAR		GAR	GBR	BCV	GAR
2-1	+		+	-	-	+
2-2	+		+	-	-	+
2-3	+		+	-	-	+
2-4	+		+	-	-	+

表 5 血液検査結果 (農家 2)

No.	項目	RBC	WBC	リンパ球	Ht
	単位	$\times 10^4/\mu\text{l}$	μl	μl	%
2-1		939	8,100	2,600	43.8
2-2		637	7,600	3,100	30.5
2-3		674	7,900	2,800	29.9
2-4		704	8,600	3,900	31.9

表 6 血液生化学的検査結果 (農家 2)

No.	項目	TP	Alb	GOT	GGT	T-Cho	T-Bil	BUN	CPK	LDH	Ca	P
	単位	g/dl	g/dl	IU/l	IU/l	mg/dl	mg/dl	mg/dl	IU/l	IU/l	mg/dl	mg/dl
2-1		8.4	4.1	664	66	207	0.4	14	1043	3937<	12.8	7.4
2-2		7.0	4.2	62	19	112	<0.2	21	<50	1842	10.5	6.9
2-3		7.2	3.7	47	17	150	<0.2	13	60	1738	11.3	2.7
2-4		8.5	4.0	161	55	327	<0.2	9	65	2437	9.9	4.7

表 7 飼料中硝酸窒素濃度のガイドライン

硝酸態窒素濃度 (乾物中 ppm)	飼料の給与
1,000 以下	給与しても安全.
1,000 ~ 1,500	妊娠していなければ安全.
1,500 ~ 2,000	乾物量で総飼料の 50% 以下なら安全.
2,000 ~ 3,500	乾物量で総飼料の 35% 以下なら安全.
3,500 ~ 4,000	乾物量で総飼料の 25% 以下なら安全だが、妊娠牛には給与しない.
4,000 以上	中毒の恐れがある.

表8 ウイルス学的検査結果 (農家3)

No.	簡易検査		遺伝子検査 (RT-PCR 法)			ウイルス分離
	GAR		GAR	GBR	BCV	GAR
3-1	+		+	-	-	-
3-2	-		-	-	-	-
3-3	-		-	-	-	-
3-4	+		+	-	-	-

表9 一般血液検査結果 (農家3)

No.	項目	RBC	WBC	リンパ球	Ht
	単位	$\times 10^4/\mu\text{l}$	μl	μl	%
3-1		737	9,100	5,341	30.0
3-2		615	9,200	4,581	29.7
3-3		633	3,000	1,419	26.5
3-4		841	14,800	9,309	36.9

平成 27 年 4 月 7 日に搾乳牛 5 頭が下痢を呈し、農場立入り時の 4 月 9 日には 7 頭に下痢が認められた。いずれも症状は軽く、軟便が数日続く程度であった。

2) ウイルス学的検査

GAR 簡易検査と遺伝子検査では 4 頭中 2 頭から GAR を検出し、ウイルス分離は全検体陰性であった (表 8)。

3) 血液検査

No.3-3 の白血球、リンパ球、ヘマトクリット値は低値を、No.3-4 の赤血球、白血球、リンパ球、ヘマトクリット値は高値を示した (表 9)。

4) 細菌学的検査

有意菌は分離されなかった。

5) 診断

以上の結果から、牛 A 群ロタウイルス病と診断した。

衛生対策

各発生農場に対して、衛生管理区域への部外者の立入制限の徹底とともに、消石灰による農場消毒、発生牛舎専用の長靴の設置及び塩素系消毒薬を用いた長靴消毒の励行を指導した。また、集乳業者へ情報提供を行い、集乳経路や順番の変更を図った。

まとめ及び考察

GBR は、広島県内では平成 26 年に初めて発生が認められ、本症例を含めてこれまで 3 件の報告があった。ロタウイルスの外層蛋白質をコードする遺伝子 (VP7 及び VP4 遺伝子) は変異しやすく、発生した地域間の疫学的な検討をおこなう際の情報として有効である。今回の分離株は VP7 遺伝子領域においては、他の広島県内発生株と 100% の相同性を得たものの、VP4 遺伝子領域においては塩基配列が異なる箇所があった。このことから、本ウイルスが他の県内発生株

とは起源が異なる可能性が示唆された。

平成 21 ~ 26 年の当所管内の GAR 発生状況を調査したところ、農家 2 と 3 を含めた 4 件で成牛の発生が確認された。このことから、成牛の下痢においても GAR の関与が疑われ、今後の病性鑑定においても考慮する必要があると考えられた。一般に子牛の下痢症として知られる GAR が成牛で発生した理由として、発生農場では導入もなく、GAR に対する抗体を保有していなかった可能性もある。また、子牛の下痢に関与する GAR と今回のように成牛の下痢に関与した GAR では遺伝子型が異なるという報告^{2, 3)}もあることから、異なる遺伝子型のため免疫応答が不十分であった可能性も考えられた。今後更なる検討が必要である。

なお、農家 2 で発生した起立不能は飼料による中毒も疑われたが、後日、滑走したという農家からの聞き取り及び血液生化学的検査結果から、股関節脱臼などの外傷によるものと思われた。

いずれの農場も早期通報と衛生対策の強化で他へのまん延防止が図れた。

発生農場のバルク乳量を調査したところ、いずれの農家も下痢の発生に伴って乳量が減少している (図 1)。1 日の乳量は農家 1 では通常よりも最大で 1 割程

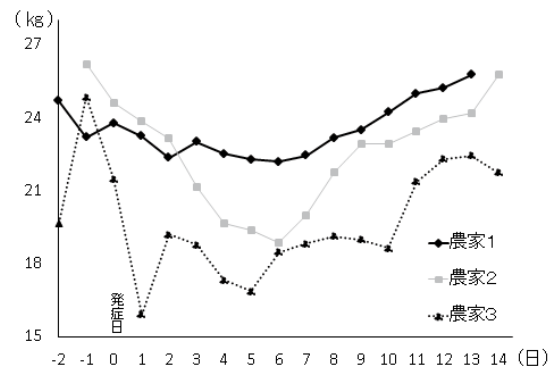


図 1 乳量の推移 (1 頭あたり)

度、農家2では3割程度、農家3では2割程度減少し、総計として、農家1ではおよそ1,300kg、農家2では910kg、農家3では560kg減少した。これをそれぞれ発症月のプール乳価で計算すると、農家1は140,000円、農家2は100,000円、農家3は60,000円の損失になった。今回の症例はGAR2例、GBR1例と症例数が少ないため比較は難しいが、GARの方が1頭当たりの乳量の減少が大きい結果となった。成牛においてロタウイルス病が発生した際には経済的に大きな打撃になり、今後、侵入防止の徹底と万一発症した場合には早期診断及び対症療法による損耗防止に更なる留意が必要と考えられる。

参 考 文 献

- 1) 家畜感染症学会：子牛の科学，第2刷，チクサン出版（2011）
- 2) 小沼成尚：A群ロタウイルスが関与した成牛下痢症，日獣会誌，56，245-248，（2003）
- 3) 増田恒幸：牛A群ロタウイルスによる搾乳牛の集団下痢症，平成25年度（第53回）家畜保健衛生業績発表会，68，（2012）

広島県内で飼育された牛が保有する牛白血病ウイルスの *tax* 遺伝子に関する検討

清水 和 横山 由起 桑山 勝
(受付：平成 28 年 1 月 15 日)

Analysis of the Bovine leukemia virus *tax* protein from dairy or breeding cattles in Hiroshima Prefecture

MADOKA SHIMIZU YUKI YOKOYAMA and MASARU KUWAYAMA

Western Center for Livestock Hygiene Service, Hiroshima Prefecture, 1-15,
Saijogojo-cho, Higashi-Hiroshima, Hiroshima, 739-0013

SUMMARY

The BLV *tax* gene was detected in masses and white blood cells collected from bovine leukemia virus (BLV) antibody-positive Holstein and Japanese Black between April 2011 and July 2015, and differences in amino acid at position 233 (leucine or proline), reported to be involved in lowering of the onset age, and the genotype were investigated. The amino acid in the *tax* gene was leucine (L233) in all samples of masses and white blood cells from Holstein. In Japanese Black, L233 and proline (P233) were detected in both masses and white blood cells in 50% of animals with a mass, respectively, and in white blood cells in 83.3 and 16.7% of animals without a mass, respectively. The geometric mean of the age of animals with a mass was 47.9 months old in the L233 type and 40.5 months old in the P233 type, showing no significant difference. The genotype was type 1 in all samples in Holstein. In Japanese Black, 75.0 and 25.0% were types 1 and 3, respectively. On comparison by the *tax* gene, all L233 samples were type 1 and all P233 samples were type 3. The BLV *tax* gene type was consistent with the genotype, and type 1, which is detected at a high rate in Holstein nationwide, was also detected at a high rate in Japanese Black, suggesting dissemination of L233-type BLV in Japanese Black in Hiroshima Prefecture. To investigate lowering of the onset age, it may be necessary to investigate the cause of the onset through various approaches including a search for the BLV *tax* gene utilizing materials used to diagnose the disease.

— Key words: Bovine leukemia virus, *tax* gene, L233 type, P233 type

要 約

平成 23 年 4 月から平成 27 年 7 月に採材した牛白血病ウイルス (BLV) 抗体陽性のホルスタイン種及び黒毛和種の腫瘍及び白血球から BLV の *tax* 遺伝子を検出し、発症月齢の若齢化に関与するといわれる 233 番目のアミノ酸の違い (ロイシンまたはプロリン) と遺伝子型別について検討した。 *tax* 遺伝子は、ホルスタイン種では腫瘍及び白血球で全検体がロイシン (L233 型) であり、黒毛和種では腫瘍を有した個体の腫瘍及び白血球で L233 型が 50%、プロリン (P233 型) が 50%、臨床症状の無い個体の白血球で L233 型が 83.3%、P233 型が 16.7%であった。腫瘍を有した個体の月齢は相乗平均値で L233 型が 47.9 ヶ月齢、P233 型が 40.5 ヶ月齢であり、有意差は認めなかった。遺伝子型は、ホルスタイン種では全検体が 1 型で、黒毛和種では 1 型が 75.0%、3 型が 25.0%であり、 *tax* 遺伝子と比較すると L233 型の検体は全て 1 型に、P233 型の検体は全て 3 型に分類された。今回、BLV の *tax* 遺伝子の型は遺伝子型と一致し、全国的にホルスタイン種で多い 1 型が黒毛和種からも高率に検出された。よって、広島県内の黒毛和種への L233 型の BLV の浸潤が示唆されたことから、発症牛の若齢化に関しては、病性鑑定材料を活用し、BLV の *tax* 遺伝子の検索を含めた多方面からのアプローチによる発症原因の究明が必要と考えられた。

—キーワード：牛白血病ウイルス、 *tax* 遺伝子、 L233 型、 P233 型

序 文

牛白血病ウイルス (以下 BLV) は、遺伝子のデルタレトロウイルスに特有な pX 領域に転写活性化因子である *tax* 遺伝子をコードする¹⁾。牛白血病は、通常 2 歳以上の成牛に多発するが²⁾、近年、2 歳未満の若齢牛において、BLV が関与する地方病性牛白血病 (EBL) の発生が増加しており^{3, 4)}、広島県においても、平成 27 年 1 月に肉用牛肥育農場で、EBL を疑う 17 カ月齢の黒毛和種が摘発された。そこで、広島県内における若齢牛での牛白血病の発症のリスクを検討するために、県内で BLV のまん延防止対策を目的に採材されたホルスタイン種及び黒毛和種の材料から BLV の *tax* 遺伝子を検出し、発症月齢の若齢化に関与するといわれる 233 番目のアミノ酸の違い (L233 型または P233 型) と遺伝子型の分布について検討したので、その概要を報告する。

材料と方法

1 材料

平成 23 年 4 月から平成 27 年 7 月に採材した BLV 抗体陽性の乳用牛及び肉用繁殖牛について、腫瘍を有し牛白血病と疑われた牛 (以下発症牛) 8 戸 8 頭 (ホルスタイン種 2 頭、黒毛和種 6 頭) の腫瘍 7 検体及び白血球 2 検体 (1 頭のみ腫瘍と白血球を供試)、臨床症状の無い牛 (以下未発症牛) 8 戸 39 頭 (ホルス

タイン種 19 頭、黒毛和種 20 頭) の白血球 39 検体を材料とした。腫瘍は生材料 5 検体、ホルマリン固定材料 2 検体で、ホルマリン固定材料は浸漬後 1 日または 11 日が経過していた。病性鑑定時の月齢は、腫瘍を有した個体は 13 ~ 170 カ月齢で (表 1)、臨床症状の無い個体は 0.5 ~ 127 カ月齢であった。

2 方法

EDTA 加血液から塩化アンモニウム法により白血球を分離した後、白血球または腫瘍から QIAmp

表 1 発症牛の概要

個体	品種	用途	臨床症状	採材年月	月齢
A	B	繁殖	初産分娩後、子宮に腫瘍物の確認、死亡	H23. 4月	30
B	B	育成	体表リンパ節の腫脹、鑑定殺	H25. 12月	13
G	H	搾乳	初産を人工授精後、眼球突出、リンパ節の腫脹、死亡	H26. 2月	23
D	B	繁殖	子宮角の腫脹、腹腔内に腫瘍物の確認、鑑定殺	H26. 2月	67
E	B	繁殖	食欲不振、頸部に腫瘍の形成、胸垂の浮腫、破行、死亡	H26. 5月	170
F	B	肥育	起立不能、体表リンパ節、内臓骨リンパ節の腫脹、鑑定殺	H27. 1月	17
G	H	搾乳	体表・内臓骨リンパ節の腫脹、子宮角の腫脹、死亡	H27. 4月	57
H	B	繁殖	削痕、体表リンパ節の腫脹、鑑定殺	H27. 7月	80

※品種 B:黒毛和種、H:ホルスタイン種

DNA Mini Kit (株式会社キアゲン) により DNA を抽出した。ホルマリン固定後 11 日が経過した腫瘍は、抽出キットに添付されたプロトコールに従い、プロテインキナーゼの処理時間を延長して DNA を抽出した。

tax 遺伝子の 233 番目のアミノ酸の違いは、Inoue らの方法⁵⁾ により行った。すなわち、*tax* 遺伝子の第 2 エクソンを含む領域 1213bp を増幅し、その産物を用いて、multiplex-PCR 検査⁵⁾ により、*tax* 遺伝子の 233 番目のアミノ酸がロイシン (L233 型) であるかプロリン (P233 型) であるかを決定した。multiplex-PCR 検査には 3 種類のプライマー (表 2) を用い、PCR 反応は KAPA2G Robust HotStart Ready Mix (日本ジェネティクス株式会社) を使用し、既報⁵⁾ と同様の条件で、95℃ 2 分間の初期変性の後、94℃ 30 秒、64℃ 30 秒、72℃ 30 分を 30 サイクル、72℃ 2 分間の最終伸長により行った。PCR 産物は、20bp DNA Ladder Makers (東洋紡ライフサイエンス事業部) を用い 4.0% アガロースゲルで電気泳動し、エチジウムブロマイド染色の後、目的とする遺伝子の増幅の有無を確認した。

遺伝子型は、*tax* 遺伝子が未検出であった検体を除いて、検索した。Fechner らの方法⁶⁾ に従い、*env* 遺伝子 gp51 領域を nested-PCR 検査により増幅し、Licursi らの方法⁷⁾ に従い、制限酵素断片長多型 (以下 RFLP) 法により決定した。すなわち、1stPCR 反応は、TaKaRa Ex Taq (タカラバイオ株式会社) を使用し、94℃ 9 分間の初期変性の後、95℃ 30 秒、62℃

30 秒、72℃ 60 秒を 30 サイクル、72℃ 4 分間の最終伸長により行い、その後、アニーリング温度を 70℃ に変更し 2nd PCR 反応を行った。PCR 産物は 1.5% アガロースゲルで電気泳動し、エチジウムブロマイド染色の後、目的とする遺伝子の増幅の有無を確認した。増幅後、2ndPCR 産物を制限酵素 *Bcl* I、*Hae* III、*Pvu* II により切断し、遺伝子型を決定した⁷⁾。

BLV 遺伝子量の測定は、分光光度計により DNA 濃度を測定し、DNA20ng/μL に希釈した後、Cycleave PCR BLV 検出キット (タカラバイオ株式会社) を用い、リアルタイム PCR 法により実施した。得られた BLV 遺伝子コピー数は DNA10ng あたりの値に標準化し、BLV 遺伝子量とした。

発症牛の月齢及び出生地は、牛の個体識別情報検索サービス (独立行政法人家畜改良センター) により、個体識別番号から検索した。L233 型及び P233 型に分布した個体の月齢は、t 検定により有意差の有無を比較した。

成 績

tax 遺伝子は、PCR 検査の結果、48 検体のうち 42 検体で 1213bp の産物が得られ、この PCR 産物を用いた multiplex-PCR 検査により 121bp の産物が得られた検体を L233 型、101bp の産物が得られた検体を P233 型に型別した (図 1)。その結果、ホルスタイン種では腫瘍 1 検体及び白血球 16 検体で全検体が

表 2 遺伝子検査に使用したプライマー

primer		塩基配列 (5'→3')	産物 サイズ
P233 -Tax	TaxF	GGC GAG CCC TTC TCT CCT AA	101bp
	TaxRP (reverse)	CCG GGC GTT TGI ATG G	
L233 -Tax	TaxF	同上	121bp
	TaxRL (reverse)	<u>TTAATTAATTATAATTACAG</u> CCG GGC GTT TGI A (5'末端に配列に関連の無い塩基を含む(下線部))	

表 3 被検査材料及び遺伝子型別検査の検体数

	被検材料	被検材料	腫瘍		白血球	
			<i>tax</i>	<i>env</i>	<i>tax</i>	<i>env</i>
発症牛	Hol	2	2	2		
			(1)	(1)		
	JB	5	5	5	2	2
未発症牛	Hol	19			19	16
					(3)	
	JB	20			20	18
					(2)	
計		46	7	7	41	36

Hol: ホルスタイン種, JB: 黒毛和種, (): 未検出

L233型であり、黒毛和種では発症牛の腫瘍または白血球でL233型が3検体(50.0%) (発症牛の白血球2検体のうち1検体は腫瘍と同型であったため、腫瘍1検体に含めた)、P233型が3検体(50.0%)、未発症牛の白血球でL233型が15検体(83.3%)、P233型が3検体(16.7%)であった(表3)。

tax 遺伝子が未検出であった1検体を除く7検体の腫瘍を有した個体の月齢は、L233型が17~80カ月、P233型が13~170カ月であった。相乗平均値でL233型が47.9カ月齢、P233型が40.5カ月齢であり、発症月齢に有意な差は認めなかった(p>0.1)。

env 遺伝子は、nested-PCR検査の結果、43検体のうち42検体から444bpの産物が得られた。これらのPCR産物を制限酵素により切断した結果、Bcl Iにより225bp/220bp及び220bp/120bp/105bp、Hae IIIにより200bp/100bp/85bp及び285bp/95bpの切断パターンを示し、Pvu IIについては切断されなかった(図2)。これらの切断パターンの組み合わせにより遺伝子型を決定したところ、ホルスタイン種では全検体

が1型で、黒毛和種では1型(75.0%)及び3型(25.0%)に分類された。tax 遺伝子と比較するとL233型の検体は全て1型に、P233型の検体は全て3型に分類された(表4)。

また、ホルマリンに浸漬後11日が経過していたホルスタイン種の腫瘍1検体、ホルスタイン種3検体及び黒毛和種2検体の白血球からはtax 遺伝子が検出されず、同様の腫瘍1検体からはenv 遺伝子も検出されなかった。

BLV 遺伝子量は、腫瘍では $3.3 \times 10 \sim 1.1 \times 10^4$ copies/DNA10ngであった(表5)。白血球では $0.2 \sim 1.7 \times 10^3$ copies/DNA10ngで(図3)、腫瘍を有した個体の白血球では 10^2 copies/DNA10ng以下であった。

出生地はホルスタイン種では全て自家産、黒毛和種では1型は自家産と熊本県、3型は広島県であった。熊本県での飼養期間は3カ月であり、広島県に導入後7カ月が経過していた。

表4 tax 遺伝子の型別検査結果

	発症牛 (腫瘍及び白血球)			未発症牛 (白血球)		
	P233	P233	ND	L233	P233	ND
Hol	1 (100%)		1	16 (100%)		3
JB	3 (50%)	3 (50%)		15 (83.3%)	3 (16.7%)	2

Hol:ホルスタイン種, JB:黒毛和種, ND:未検出(%に含めない)

env 遺伝子の型別検査結果

	発症牛 (腫瘍及び白血球)			未発症牛 (白血球)	
	P233	P233	ND	L233	P233
Hol	1 (100%)		1	16 (100%)	
JB	3 (50%)	3 (50%)		15 (83.3%)	3 (16.7%)

Hol:ホルスタイン種, JB:黒毛和種, ND:未検出(%に含めない)

表5 発症牛の検査成績

個体	品種 ^{※1}	BLV遺伝子量 (copies/DNA10ng)	遺伝子型		産地
			Tax遺伝子	Env遺伝子	
A	B	6.125-10.786 (腫瘍 ^{※2})	P	3型	広島県
B	B	116.6-276.1 (腫瘍 ^{※2}) 198.6 (白血球)	P	3型	広島県
C	H	32.5-67.4 (腫瘍 ^{※2})	未検出	未検出	自家産
D	B	677.8 (白血球)	L	1型	自家産
E	B	9964.0 (腫瘍)	P	3型	広島県
F	B	1560.0 (腫瘍)	L	1型	熊本県
G	H	1083.0 (腫瘍)	L	1型	自家産
H	B	123.9 (腫瘍)	L	1型	自家産

※1 B:黒毛和種, H:ホルスタイン種
※2 複数の部位について実施

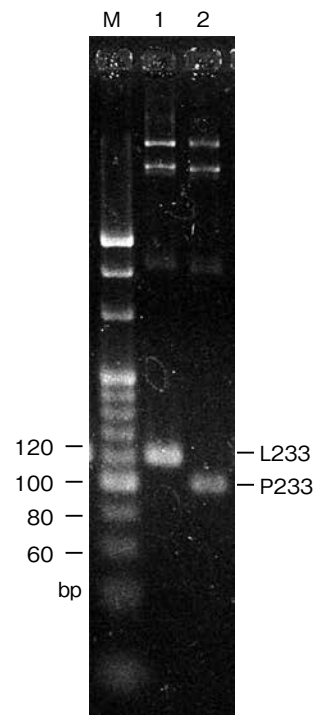


図1 tax 遺伝子 L233 型及び P233 型の電気泳動像 (1: L233 型, 2: P233 型, M: 20bp DNA Ladder Makers)

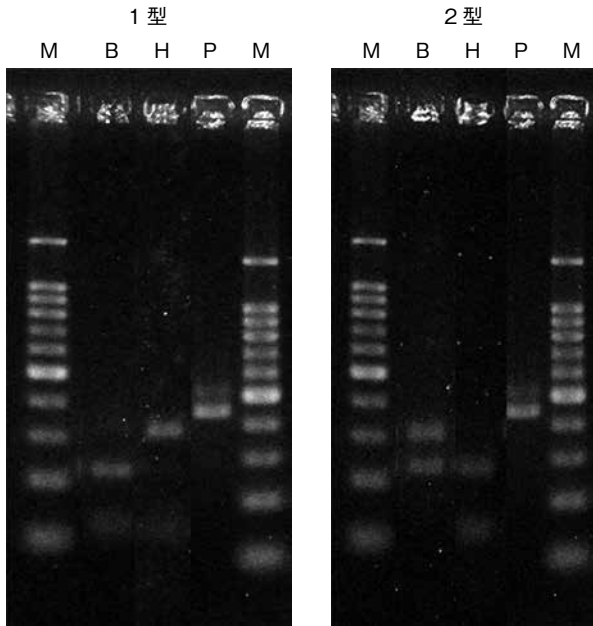


図2 *env* 遺伝子 1 型及び 3 型の制限酵素切断像 (B: *Bcl* I 処理後の増幅産物, H: *Hae* III 処理後の増幅産物, P: *Pvu* II 処理後の増幅産物, M: 100bp DNA Ladder Makers)

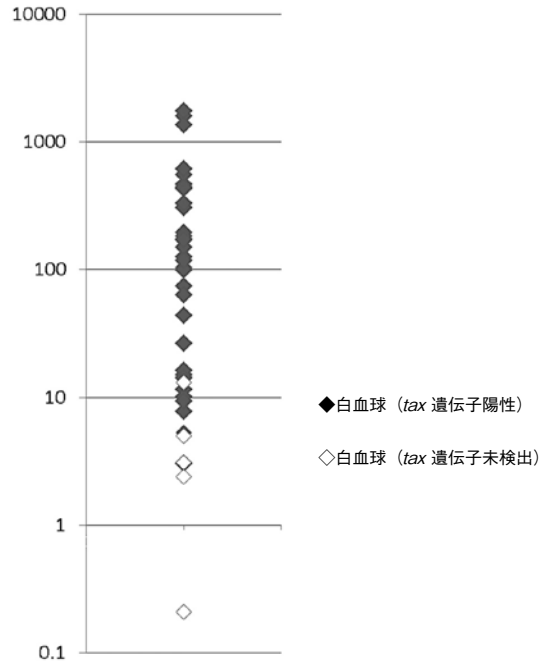


図3 白血球中の牛白血病ウイルス遺伝子量

考 察

今回、検索した個体の BLV の *tax* 遺伝子のアミノ酸配列には、L233 型が多く認められたが、L233 型保有個体と P233 型保有個体間の発症月齢には、既報のような有意な差は認められなかった。

tax 遺伝子が検出されなかった検体については、ホルマリン固定組織からのウイルス DNA の検出は標本のサイズや固定時間に影響を受けることが報告されている⁸⁾。今回、未検出であった腫瘍についても組織固定液の影響と推測され、固定時間の長い検体からは DNA が検出できない可能性があることから、検査材料としては生材料が最適と考えられた。*tax* 遺伝子が未検出であった白血球 5 検体は、BLV 遺伝子量が 0.2, 2.4, 3.1, 5.0, 13.1copies/DNA10ng (図3) であり、検体中の BLV が低コピーであったことが影響したと推測された。

env 遺伝子の遺伝子型については、国内における報告は地域により異なるが全国的に 1 型と 3 型が多く^{9, 10)}。今回、広島県では 1 型と 3 型のみが検出された。さらに、1 型は全国的にはホルスタイン種から多く検出される傾向にある¹¹⁾ が、広島県においては、黒毛和種からも高率に検出され、1 型が検出された材料の採材時期は、腫瘍は平成 26 年 2 月以降、白血球は平成 26 年 5 月以降であり、黒毛和種については、発症牛だけでなく、未発症牛にも 1 型の BLV が浸潤していることが判明した。さらに、今回、既報⁵⁾ と同様に、*tax* 遺伝子の L233 型が *env* 遺伝子の 1 型と一致したことから、広島県内の黒毛和種への L233 型の

BLV の浸潤が懸念された。

既報⁵⁾ では、L233 型の BLV による発症月齢は 6.3 歳と、P233 型と比較し約 2 年短縮する傾向にあり、特に黒毛和種に関しては、出荷月齢である 30 カ月齢未満で L233 型の BLV による発症の危険性が、P233 型と比較し約 4 倍高いことが報告されている。発症牛の若齢化に関しては、BLV の *tax* 遺伝子以外にも、母牛の BLV 遺伝子量や高い胎盤感染率の関与が報告^{3, 12)} されており、BLV の関与を確定するには、病理組織学的検索も不可欠である。よって、発症牛の若齢化に関しては、病性鑑定材料を活用した多方面からのアプローチにより発症原因の究明に努めていきたい。

文 献

- 1) 村上賢二：地方病性牛白血病の我が国における現状とその対策について、山口獣医学雑誌、第 36 号、5-30 (2009)
- 2) 小沼 操ら：牛白血病、牛病学、第 2 版、近代出版、211-215 (1988)
- 3) 平川素子ら：地方病性牛白血病の若齢発症に関する一考察、平成 25 年度全国家畜保健衛生業績抄録、21 (2013)
- 4) 成富英規ら：褐色和種の若齢子牛でみられた成牛型白血病の一症例、平成 26 年度全国家畜保健衛生業績抄録、18 (2014)
- 5) Inoue, E., et al.: L233P mutation of the *Tax* protein strongly correlated with leukemogenicity of bovine leukemia virus, *Vet.Micro.*167, 364-

371 (2013)

- 6) Fecher, H., et al.: Provirus variants of the bovine leukemia virus and their relation to the serological status of naturally infected cattle, *Virology*, 237, 261-269 (1997)
- 7) Licursi, M., et al: Genetic heterogeneity among bovine leukemia virus genotypes and its relation to humoral responses in hosts, *Virus Research*, 86, 101-110 (2002)
- 8) Rogers, B.B., et al.:Analysis of DNA in fresh and fixed tissue by the polymerase chain reaction, *Am J Pathol*, 136, 3 (1990)
- 9) Asfaw, Y., et al.:Distribution and superinfection of bovine leukemia virus genotypes in Japan, *Arch Virol*, 150, 493-505 (2005)
- 10) 須藤重寿佳ら：山形県で流行している Bovine Leukemia Virus の遺伝子型別及び病理学的検索, *日獣会誌*, 65, 883-887 (2012)
- 11) Minami, F., et al.: The genetic test of vovine leukemia virus for the epidemiological analysis, *J Vet Med*, 59, 9, 743-747 (2006)
- 12) 山本祐輔ら：牛白血病蔓延農家における感染状況の推移, *広島県獣医学会雑誌*, No.26, 33-36 (2011)

化学物質アレルギーが疑われた猫の3例

黒川 大介 佐野 博子 瀬戸林政宜 門下 伸也 平野 健

(受付：平成27年11月2日)

Three cases of cats suspected allergies to chemical substances

DAISUKE KUROKAWA, HIROKO SANO, MASANORI SETOBAYASHI, SHINYA KADOSHITA and TAKESHI HIRANO

Hirano Animal Hospital, 2-8-29, Aosaki, Minami-ku, Hiroshima, 734-0053

SUMMARY

The cats presenting respiratory symptoms or dermatitis were suspected allergies to chemical substances by the onsets and the clinical courses.

Only scarce improvements were seen by prednisolone due to low doses.

We treated a part of case with ADSC mesenchymal stem cells derived from adipose tissue had controls to allergies and anti-inflammatory actions.

— Key words: allergies to chemical substances, immunosuppression, isocyanate, ADSC

要 約

皮膚炎または呼吸器症状を呈する猫に対して、発症時期や臨床経過から化学物質アレルギーを疑った。主にプレドニゾロンを用いた治療をおこなったが改善は乏しく、その原因の一つとしてプレドニゾロンの投与量不足が考えられた。

一部症例にアレルギー反応の抑制作用と抗炎症作用を期待して脂肪組織由来の間葉系幹細胞である ADSC を用いた治療をおこなった。

— キーワード：化学物質アレルギー，免疫抑制，イソシアネート，ADSC

序 文

猫においてなんらかのアレルギーが疑われる皮膚炎や呼吸器症状に遭遇する機会は少なくない。ノミや蚊の刺咬などによる特徴的な皮膚症状を除くと原因となるアレルゲンの特定は困難なことが多い。アレルギー性の呼吸器症状として代表的な猫喘息の原因物質においてはエアゾールスプレー、ハウスダストやチリダニ、香水、タバコの煙、大気汚染物質などさまざまなものがあげられる¹⁾。

医学領域においてアレルギー症状を引き起こす化学物質の一つとしてイソシアネートという物質がある。イソシアネートはポリウレタンの材料となるなど、身の回りのさまざまな工業製品に用いられており(表1)、ペンキや車の塗装工などの職業性アレルギーや環境アレルゲンとして問題となっており、吸入および経皮的な侵入により皮膚、粘膜、眼、呼吸器などにアレルギー症状を呈するといわれている^{2,4)}。

今回、発症時期や臨床経過からイソシアネートなどの化学物質によるアレルギーが疑われた症例を経験したのでその概要を報告する。

また、一部症例において脂肪組織由来幹細胞(以下ADSC)を用いた治療をおこなった。ADSCは間葉系の幹細胞であり、種々のサイトカインを分泌することによる組織の修復作用や抗炎症作用(表2)、T細胞バランスを整えることによる免疫調節作用を利用し

て、さまざまな内科系疾患に対して近年その効果が期待されている⁵⁾。

材料および方法

若い健康猫の避妊および去勢手術時にオーナーの同意のもと、鼠径部皮下より約0.5gの皮下脂肪を採取した。ドナーに対しては猫エイズウイルス、猫白血病ウイルスを含んだ諸検査をおこないその選定をした。採取した脂肪はJ-ARM社のADSC培養キットを用い、同社のプロトコルに従い院内施設においてADSCを培養した。培養後はADSCの細胞数をカウントしたのち使用しやすい量に分割し、-80℃にて凍結保存した。投与時はADSCを随時解凍し、静脈点滴にて1時間かけて投与した。投与量は体重1kgあたりADSC 1.0×10^6 個を上限とし、投与間隔は1週間ごととした。今回の2症例は他個体由来のADSCを用いた他家移植による治療をおこなった。

症 例

症例1: エキゾチックショートヘア、未避妊雌、8歳、体重4.3kg。5歳時に耳介に初発の皮膚炎を発症した。発症の時期は飼い主の転居後とのことだった。他院にて抗真菌薬、抗生物質による治療を行うも改善がみられないとのことで当院を受診した。

表1 イソシアネートを利用した主な工業製品

建築材料	断熱材, 接着剤, 塗料, 改質アスファルト, セメント, モルタル, 窓枠, 浴槽水回りのシール, 屋根・外壁・水回りの防水工事, 室内床材, 集成材など
家具	絨毯裏ゴム, スポンジ・クッション等発泡剤, 表面塗料など
家電	洗濯乾燥機・貯湯式湯沸かし器などの断熱材, コード被覆, シーラントなど
自動車	タイヤ, バンパー, ワイパー, 内装材, シーリング材, トップコートなど
衣料	繊維, 保温繊維, 繊維加工剤(起毛・形状保持・防水)など
文具	印刷材料, 紙の表面加工, 製本背綴じ, 接着剤など
医療材料	歯科材料, ソフトコンタクトレンズ, 手袋, 弾力包帯, 医療機器ホースなど
一般材料	熱硬化性成型材料, シーリング材, ゴム

表2 ADSC から分泌される主なサイトカイン

主な役割	具体的な作用点	分泌されるサイトカイン
組織修復作用	血管新生	VEGF, FGF2, ANG-1, MCP-1, EPO, HGF
	細胞の増殖促進	SCF, LIF, M-CSF, SDF-1, FGF2, VEGF, IGF, PDGF, HGF
	弱った細胞の生存維持 抗アポトーシス	FGF2, IGF, ANG-1/IL-6, VEGF, MCP-1, G/M-CSF, STC-1, EPO, TGF- β , HGF
	神経細胞の保護	BDNF, NGF, GDNF
	肝線維化の抑制	IL-10, TNF- α , HGF, MMP-9
免疫抑制作用	癒痕形成の抑制	HGF, FGF2, ANG-1
	幹細胞のサポート	TPO, SCF, TGF- β
	目的部位への細胞動員	SDF-1, HGF, LIF, IGF, G/M-CSF, VEGF
抗炎症作用	免疫細胞の抑制	IDO, PGE2, sHLA-G5, TGF- β , IL-6, IL-10, HGF, LIF
抗炎症作用	炎症性因子の産生抑制	MCP-1, TSG-6, HO-1, M-CSF, NO, Gal-1, IL-1RA

初診時の血液検査では好酸球の軽度な増加がみられ、猫エイズウイルス (FIV) 抗体、猫白血病ウイルス (FeLV) 抗原ともに陰性だった。

症例 2: ロシアンブルー、未去勢雄、9 歳、体重 5kg、症例 1 の同居猫。8 歳時から季節を問わず咳をするようになり、発症の時期は症例 1 と同じく飼い主の転居後とのことだった。他院にて抗生物質、ステロイドによる治療を行うも改善がみられないとのことで当院を受診した。アレルゲン特異的 IgE 抗体検査はすべて陰性。犬糸状虫抗原および抗体検査ともに陰性。FIV 抗体、FeLV 抗原ともに陰性だった。

症例 3: アメリカンショートヘア、避妊済雌、13 歳、体重 3.4kg。12 歳時より発咳および努力性呼吸がみられるようになった。発症の時期は飼い主の居住マンションの外壁塗り替え工事と同時期とのことだった。初診時の一般血液検査では明らかな異常は認められなかった。犬糸状虫抗原および抗体検査ともに陰性。FIV 抗体、FeLV 抗原ともに陰性だった。

治療および経過

症例 1: 当院における皮膚パンチ生検実施日を第 1 病日とする。頭部、腹部、後肢などに粟粒性皮膚炎が



写真 1 症例 1 第 1 病日の皮膚の様子。腹部および後肢に粟粒性皮膚炎が認められた。

みられた (写真 1)。皮膚パンチ生検の結果は好酸球性皮膚炎であり、真菌などの感染は認められないとの結果だった。アレルギー性皮膚炎として、プレドニゾロン (1 ~ 4mg/kg SID)、シクロスポリン (7mg/kg SID)、ミコフェノール酸モフェチル (10mg/kg BID)、低アレルギー食などを用いて治療をおこなったが、皮膚病変は改善と悪化を繰り返した。第 332 病日からはプレドニゾロンを 4mg/kg SID から減量することが難しくなったため、ADSC による治療を開始した。ADSC を 1 週間ごとに投与し、皮膚病変がほぼ消失した第 481 病日からプレドニゾロンを隔日投与に減量したが、皮膚は良好な状態を維持していた。その後は不定期に ADSC を投与しながらプレドニゾロン 2mg/kg を隔日投与しているが、新しい病変がでてくるものの悪化はせずに状態を維持できている。

症例 2: 他院での治療の経過から、プレドニゾロン (0.25 ~ 1mg/kg) による治療を開始した (写真 2)。一時的に肺の状態が改善することはあったが、徐々に肺の状態は悪化し (写真 3) 第 546 病日に死亡した。

症例 3: 抗生物質、抗真菌剤による治療には反応せず (写真 4)、プレドニゾロン 1mg/kg SID の投与により肺の状態に改善がみられたこともあったが、全身状態は改善と悪化を繰り返した。第 405 病日には呼吸状態が悪化し、元気食欲も消失したが免疫抑制量のプレドニゾロン (3mg/kg SID) の投与によって全身



写真 3 症例 2 第 492 病日の胸部レントゲンラテラル像



写真 2 症例 2 第 1 病日の胸部レントゲンラテラル像



写真 4 症例 3 第 1 病日の胸部レントゲンラテラル像

状態の一時的な改善がみられた。第 495 病日 (写真 5) と第 502 病日には、抗アレルギー効果と抗炎症作用を期待して ADSC の投与もおこなったが明らかな改善は認められず、第 524 病日に死亡した。

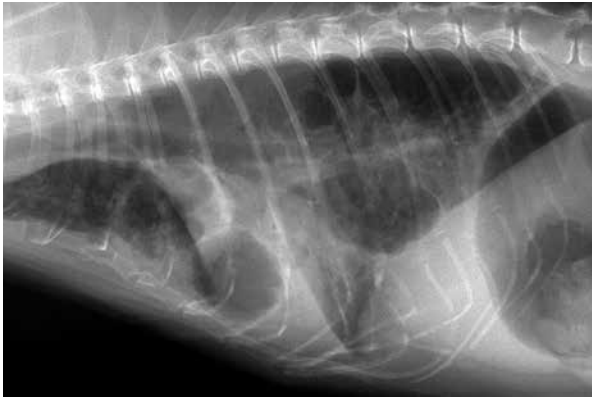


写真 5 症例 3 第 495 病日の胸部レントゲンラテラル像

考 察

症例 3 は発症時期より居住マンションの外壁塗り替え時の塗料による過敏性肺炎が疑われた。症例 1, 2 は飼い主の転居という同一の環境要因により皮膚と呼吸器という異なる器官にアレルギーが疑われる症状を発症した。症例 2, 3 は臨床症状が類似していた。症例 2, 3 においては一般的な猫の好酸球性肺炎、喘息との鑑別はできないが、これらの一連のアレルギー症状を発症させる原因物質の一つとして、医学領域で報告されている症状と類似することからイソシアネートの可能性を疑った。

症例 1 は接触皮膚炎と考えられ、抗原による繰り返しの刺激によってナイーブ T 細胞がメモリー T 細胞に活性化され、その後は微量な抗原の刺激によっても T 細胞を主体とした炎症反応が起こっていると考えられる⁶⁾。症例 1 においては、ADSC の投与によってプレドニゾロンの減量が可能となった。ADSC の抗炎症作用と免疫調節作用による効果であると考えられるが、持続する抗原の刺激によって新たな皮膚病変が出現していると考えられる。

症例 2 および 3 は過敏性肺炎と考えられ、吸入抗原との免疫複合体により炎症が惹起される III 型アレルギーと T 細胞を主体とした IV 型アレルギーが関与しているおり、IV 型アレルギーがヘルパー T 細胞を主体としたものにシフトすることによって組織の繊維化が強くなるといわれている⁶⁾。症例 2 および 3 は初期治療として低用量のプレドニゾロンを用いたことが、結果として予後を悪くしてしまったのではないかと反省している。初期から積極的に免疫抑制量のプレドニゾロンを投与することによって肺の器質的な変化を遅らせることができたのではないかと考える。ADSC 投与の必要性および投与のタイミングも今後

の検討課題である。

静脈内に投与された ADSC はその大部分が肺の微細血管に一過的にトラップされるといわれている。その後は患者の損傷・炎症部位から放出される SDF-1 因子に導かれ、その近傍へ移動する (ホーミング) が、実際に移動する ADSC はごく少量といわれる⁵⁾。肺にトラップされた状態でもサイトカインは分泌されるが、より多くの ADSC が患部に届くことによってより効果が期待できると考える。

今回の経験をふまえてできるだけ早期に可能な検査や除外によってアレルギーの診断をつけることが大切であり、アレルギーに対する治療は症状の緩和だけではなくアレルギー反応を抑制するために積極的に免疫抑制量のプレドニゾロンを用いる必要があると考える。それにより慢性的な炎症に移行することを防ぎ繊維化のような不可逆的な変化を抑制する必要性を痛感した。ADSC はまだ確立された治療法ではないが、今後症例を重ねてその効果と適用を検証していきたい。

文 献

- 1) 荒井延明：猫喘息における臨床と知見, CLINIC NOTE, 100, 56-65 (2013)
- 2) 津谷裕子ほか：環境に広がるイソシアネートの有害性, 臨床環境 21, 82-94 (2012)
- 3) 鈴木直人ほか：3 種のイソシアネートに対する特異的 IgG 抗体の検出された過敏性肺臓炎の 1 例, 日胸疾会誌, 30 (3), 478-484 (1992)
- 4) 松島秀和ほか：イソシアネートによる過敏性肺臓炎, 気管支喘息の 1 例, 日呼吸会誌, 41 (10), 760-765 (2003)
- 5) 横山篤司, 横関健昭：躍進する間葉系幹細胞療法, J-Vet, 11, 81-110 (2013)
- 6) 田中良哉：免疫・アレルギー疾患イラストレイテッド, 羊土社, 6286-353 (2013)

炎症性腸疾患と診断した犬の 13 例

浅野 舞 園田 康広

(受付：平成 27 年 12 月 25 日)

13 cases of canis that inflammatory bowel disease was diagnosed

MAI ASANO and YASUHIRO SONODA

Sonoda Animal Hospital 2-19-50, Yagi, Asaminami-ku, Hiroshima 731-0101

SUMMARY

We investigated 13 cases ; that diagnosed eosinophilic enteritis or lymphocyte plasma cell enteritis ; of frequent vomiting and diarrhea by blood test , sonography and endoscopic views. Then the degree of seriousness is not necessarily agree as the result.

— Key words: dog, inflammatory bowel disease, histopathologic examination

要 約

頻回嘔吐ならびに慢性下痢を呈した症例に対して、内視鏡下における病理組織検査を実施し、好酸球性腸炎またはリンパ球形質細胞性腸炎と診断した 13 例において、生検前の血液検査・超音波検査・内視鏡検査所見と病理組織検査結果を比較検討した。その結果、病理組織検査結果の重篤度といずれの検査項目も明らかな相関は認められなかった。

— キーワード：犬，炎症性腸疾患，病理組織検査

序 文

炎症性腸疾患 (Inflammatory Bowel Disease : IBD) とは、小腸または大腸の粘膜固有層における炎症細胞浸潤によって特徴づけられる原因不明の慢性腸障害を特徴とする症候群である。IBD の臨床症状は浸潤している炎症細胞の種類にかかわらず、慢性的な嘔吐、下痢、体重減少である。十二指腸の病変が重度である場合には嘔吐や小腸性の下痢が主症状となり、結腸炎が重度である場合には大腸性の下痢を呈するが、両方の症状が認められることもある。

病理組織学的所見は、絨毛粘膜固有層、陰窩間、粘膜下における炎症細胞の浸潤であり、IBD の診断は慢性持続性の臨床症状と他の腸炎を引き起こす基礎疾患の除外に基づいて行われる。浸潤している炎症細胞の種類によってリンパ球形質細胞性、好酸球性、好中球性、肉芽腫性腸炎、組織球性などに分類される。

本報告では、2010 年以降の病理組織検査において IBD と診断された 13 症例に対し、血液検査と超音波検査および内視鏡検査所見と、病理組織学的検査結果を比較し、生検前における IBD の診断および分類の指標となる項目の有無の回顧的検討を行った。

症 例

頻回嘔吐ならびに下痢を呈した症例に対して病理組織検査を行い、その結果、好酸球性腸炎またはリンパ球形質細胞性腸炎と診断された 13 症例に対して検討を行った (表 1)。

内視鏡検査は全身麻酔下において、FUJIFILM400 システム 530/590 シリーズで行った。組織の採取は PENTAX 内視鏡用軟性生検鉗子を用い、採取部位は、胃体部・幽門部・十二指腸・空腸でそれぞれ 1 回ずつ行った (写真 1)。採取した組織は、ホルマリン固定を行い、東京農工大学農学部病理学研究室に依頼した。

結 果

症例

症例の内訳は、好酸球性腸炎と診断されたものが 6 例、リンパ球形質細胞性腸炎と診断されたものが 8 例 (「好酸球性腸炎およびリンパ球形質細胞性腸炎」と診断を受けたものを 1 例含む) であった (表 2)。



写真 1 内視鏡：FUJIFILM400 システム 530/590 シリーズ生検鉗子：PENTAX 内視鏡用軟性生検鉗子
有効長：1800mm 適応チャンネル径：2.3mm 以上
挿入部位径：2.25mm 以下

表 1 症例内訳

犬種	年齢	性別	体重	診断名
パピヨン	10 歳 2 カ月	去勢雄	3.5kg	好酸球性胃腸炎
ビションフリーゼ	4 歳	未避妊雌	3.8kg	好酸球性腸炎
ミニチュア・シュナウザー	8 歳 10 カ月	去勢雄	9.5kg	好酸球性腸炎
ボーダーコリー	6 歳 6 カ月	避妊雌	11.5kg	好酸球性腸炎
ラブラドルレトリバー	2 歳 5 カ月	去勢雄	27.8kg	好酸球性腸炎
ミニチュア・ダックスフント	6 歳 7 カ月	未去勢雄	3.7kg	好酸球性腸炎およびリンパ球形質細胞性腸炎
マルチーズ	5 歳 3 カ月	避妊雌	2.2kg	リンパ球形質細胞性腸炎
トイ・プードル	7 歳 9 カ月	去勢雄	4.7kg	リンパ球形質細胞性腸炎
ワイヤーダックスフント	2 歳 5 カ月	避妊雌	5.0kg	リンパ球形質細胞性腸炎
ヨークシャーテリア	7 歳 6 カ月	去勢雄	5.4kg	リンパ球形質細胞性腸炎
柴	6 歳	未去勢雄	7.6kg	リンパ球形質細胞性腸炎
ボストンテリア	3 歳 9 カ月	未避妊雌	9kg	リンパ球形質細胞性腸炎
ボーダーコリー	1 歳 9 カ月	未避妊雌	11.7kg	リンパ球形質細胞性腸炎

表 2 病理組織検査を行った 13 例

		軽度	軽度～中等度	中等度	中等度～重度	重度
好酸球性腸炎	炎症細胞の浸潤の程度			2 例	4 例	
	水腫性変化		3 例	2 例	1 例	
リンパ球形質細胞性腸炎	炎症細胞の浸潤の程度		3 例	2 例	3 例	
	水腫性変化	1 例	4 例	1 例	2 例	

シグナルメント

診断時の年齢において、1歳未満の症例は認められなかったもののばらつきがあり(図1)、雌雄差は認められなかった。

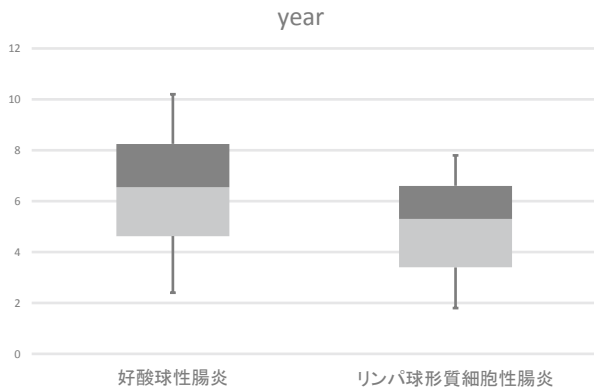


図1 診断時の年齢

グラフの上部は75パーセンタイル, 下部は25パーセンタイルをそれぞれ表す。

血液検査

CBCにおいて、好酸球性腸炎と診断された症例では6例中2例において好酸球の高値が認められたものの、他の4例では著変は認められなかった。リンパ球形質細胞性腸炎と診断された症例においても、著変は認められなかった。

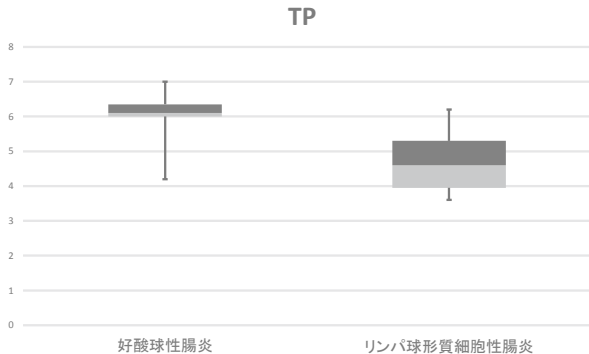


図2 血液生化学検査

グラフの上部は75パーセンタイル, 下部は25パーセンタイルをそれぞれ表す。

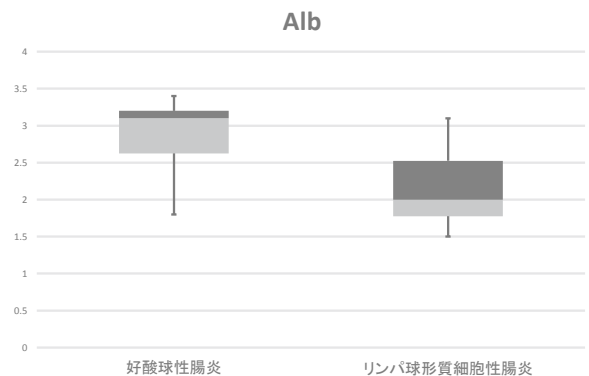


図3 血液生化学検査

グラフの上部は75パーセンタイル, 下部は25パーセンタイルをそれぞれ表す。

血液生化学検査において、IBDに特異的な検査項目は無く、蛋白漏出性腸症を伴っているものであれば低蛋白血症, 低アルブミン血症を認めるといわれており、当院での血液生化学検査においても特異的な数値を示す項目は確認されなかった(図2, 3)。CRPとIBDの臨床スコアが相関するとの報告もあるが、当院で診断した症例のCRPの値は正常範囲のものが多数を占めた。

超音波検査

超音波検査は消化管構造の評価に有用であり、IBDにおいて、粘膜固有層のび漫性の高エコー化, 腸壁の肥厚などが認められる場合がある(写真2)。好酸球性腸炎と診断された症例とリンパ球形質細胞性腸炎と診断された症例の十二指腸部分の肥厚の程度を比較しt検定を用い統計処理を行ったところ、有意差は認められなかった(図4)。

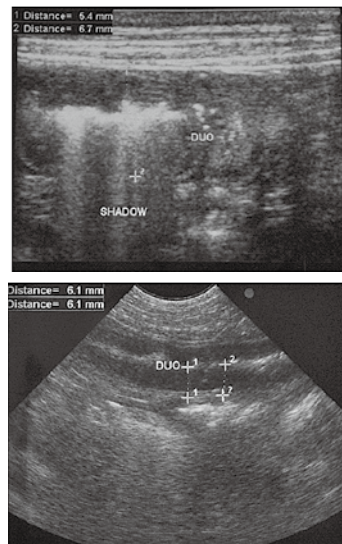


写真2 超音波検査において腸壁の肥厚が認められたもの

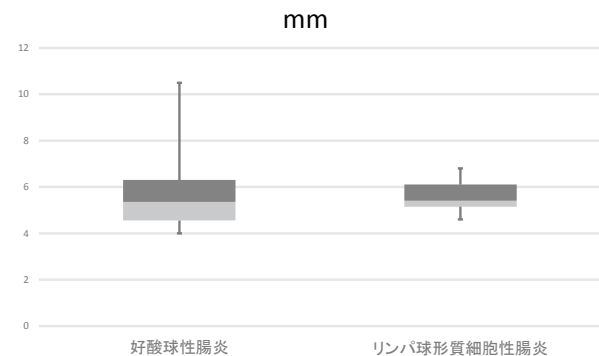


図4 十二指腸の壁厚

グラフの上部は75パーセンタイル, 下部は25パーセンタイルをそれぞれ表す。

内視鏡検査

内視鏡検査時の画像所見において、腸壁の色調や脆弱性と病理組織検査の診断結果は相互性がない症例が多数あり、相関関係はなかった(写真3)。

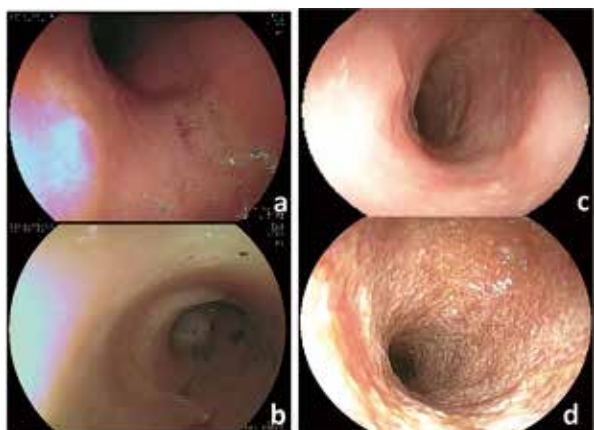


写真3 内視鏡検査所見.

- a : 炎症細胞浸潤および水腫性変化が中程度と診断されたもの.
- b : 炎症細胞浸潤および水腫性変化が中程度から重度と診断されたもの.
- c : 炎症細胞浸潤および水腫性変化が軽度から中程度と診断されたもの.
- d : 炎症細胞浸潤および水腫性変化が中程度から重度と診断されたもの.

考 察

いずれの検査項目においても、病理組織学的検査結果と相関を示すものは認められなかった。

IBDにおいては、低アルブミン血症を呈している症例が多く存在する。その原因として腸粘膜透過性の亢進や吸収不良が生じるためである。しかし、本症例のように血中アルブミン値が正常であったのは、低アレルギー食や副腎皮質ステロイド剤による治療中の症例が多く含まれていたことと、慢性症状を呈するが重篤な症例が多く含まれていなかったためと考えられる。

超音波検査において、粘膜層の高エコーは粘膜の炎症を反映したものであり、腸壁の肥厚は浮腫を反映した所見であるため、IBDに特異的ではないことがあるため、診断にあたっては注意が必要である。また、測定する上で誤差も生じるため、同一の症例で行った過去の検査結果と比較することや、一人の獣医が同一の症例を継続的に診ていくことが大切であると考えられる。

内視鏡検査所見においては、病理組織学的検査結果の重篤度必ずしも一致しなかった。このため、検査依頼をする上で画像所見のより詳細な記載と実際の画像を依頼先に提示することも重要であると考えられる。

嘔吐や下痢を繰り返す症例ではIBDを疑い、確定診断と重篤度を把握する方法の一つとして病理組織学的検査を行うべきである。しかし、生検を行わず診断的治療を選択する場合は、血液検査結果や画像検査所見にとらわれず、症例の状態の把握を確実にしていくことが大切であると考えられる。また、臨床症状と検査結果が一致しない場合は、診断が適当かどうか再評価もしくは再検査する必要があると考えられる。

今後は、消化器症状を示した症例におけるIBDと

診断された症例の割合や、その特徴となる検査項目の検討や、リンパ管拡張症などの蛋白漏出性腸症の併発の有無なども検討していく予定である。

参 考 文 献

- 1) 福島健次郎：消化器疾患, 8-12 CAP No.293 緑書房 (2013)
- 2) 石岡克己：一般臨床検査, 32-37 SA edicine No.91 インターズー (2014)
- 3) 松本浩毅：超音波検査, 69-86 SA edicine No.92 インターズー (2014)

ミニブタの指の扁平上皮癌に断趾術を施した一症例

菅 里美¹⁾ 向井 康彦¹⁾ 石川 智史¹⁾ 柳井 徳磨²⁾

(受付：平成 27 年 12 月 24 日)

A case of a digital squamous cell carcinoma using amputation in a miniature pig (*Sus scrofa domestica*)

SATOMI SUGA¹⁾, YASUHIKO MUKAI¹⁾, SATOSHI ISHIKAWA¹⁾ and TOKUMA YANAI²⁾

- 1) Fukuyama Municipal Zoo, 276-1, Fukuda, Ashida-cho, Fukuyama-shi, Hiroshima 720-1264, Japan
- 2) Faculty of Applied Biological Science, Gifu University, 1-1, Yanagido, Gifu-shi, Gifu 501-1193, Japan

SUMMARY

A lameness was noticed at the right front foot in a 14-year-old male miniature pig (*Sus scrofa domestica*). And an ulcer-like lesion was found on the sole of the right front foot. For 2 years, the necrotized sole tissue was debrided and the lesion was disinfected at intervals of several days. In spite of the treatments, the ulcer-like lesion was developed. At last, fourth and fifth fingers of the affected foot were amputated using wire saw at 848 days after the disease onset.

The surgical incision was opened and a moist wound healing was applied. The wound was covered by cuticle completely at 50 days after the amputation and the lameness was recovered completely at 67 days after the amputation. The amputated lesion was diagnosed as squamous cell carcinoma (SCC) by histopathologic examination.

— Key words: miniature pig, amputation, SCC

1) 福山市立動物園 (〒 720-1264 広島県福山市芦田町福田 276-1)

2) 岐阜大学応用生物科学部 (〒 501-1193 岐阜県岐阜市柳戸 1 番 1)

要 約

14歳4カ月齢の雄のミニブタが右前肢の跛行を呈し、右前肢第四指の蹄底に潰瘍状の病変が認められた。発症より約2年間、患部の消毒や壊死組織の除去などの蹄病処置を数日おきを実施したが、改善は認められず病状が進行した。そのため、第848病日に右前肢第四指、および第五指に対し線鋸を用いた断趾術を実施した。術創は開放創として湿潤療法を施した。術後50日目には術創は完全に表皮で覆われ、術後67日目には完全に正常な歩様に復した。断趾した病変部は、病理組織検査にて扁平上皮癌と診断された。

—キーワード：ミニブタ，断趾術，扁平上皮癌

序 文

ミニブタは、産業動物の豚に比べて小型の豚の総称で、成獣の体重は40～70kg、寿命は15歳前後と言われている。動物園などで飼育展示されているほか、家庭で愛玩動物として飼育されることも増えている。

豚の跛行は、脚弱を含めて昔から問題とされている症候であるが¹⁾、その治療報告例はミニブタを含めても極めて少なく、断趾術の報告も国内では見あたらない。

今回、筆者らは、ミニブタにおける難治性の蹄病に

よる跛行に遭遇した。そこで、全身麻酔下における断趾術を実施し、良好な結果を得たので、その麻酔、治療、および治療過程を報告する。

また、断趾した病変部は病理組織検査によって扁平上皮癌と診断されたため、その検討も考察に加えた。

症 例

症例個体はミニブタ、体重65kg、未去勢雄である。14歳4カ月齢時に右前肢第四指の蹄底に潰瘍状の病変を生じ(図1)、跛行を呈した。これに対し、壊死組織の除去や、0.05%クロルヘキシジン液による患部の洗浄消毒、モクタール軟膏や0.1%ゲンタマイシン軟膏を塗布した後の被覆処置、および抗生物質の全身投与を、数日おきに約2年間実施した。しかし、改善が認められないばかりか、病変は近位方向に少しずつ進行した(図2)。さらに、第827病日に行った単純X線検査により、右前肢第四指の末節骨と中節骨において不透過性の亢進が認められた(図3)。こ



図1 第3病日 右前肢第四指の蹄底



図2 第483病日 右前肢第四指(頭側から)



図3 第827病日の右前肢の単純X線検査所見 背側—掌側像

のため、細菌性骨髄炎を疑い、第 848 病日に断趾術を行った。なお、施術時における症例個体の年齢は 16 歳 8 カ月齢であった。

治療および経過

1. 麻酔

術前の絶食を、全身麻酔の予定時刻より約 20 時間前から行い、絶水を約 5 時間前から行った。全ての処置は動物病院ではなくミニブタ舎の寝室において行った。なお、施術日の外気温は 21°C であった。

塩酸メデトミジン（以下、メデトミジンと略す）46 $\mu\text{g}/\text{kg}$ とミダゾラム 228 $\mu\text{g}/\text{kg}$ を混合したものを、頸部深部に 18G \times 1 1/2" インチ針の基針部まで刺入して筋肉内投与²⁾したところ、投与後約 3 分で佇立したまま動揺し始め、投与後約 7 分で横臥した。横臥した約 1 分後に酒石酸ブトルファノール（以下、ブトルファノールと略す）228 $\mu\text{g}/\text{kg}$ を筋肉内投与²⁾したところ、疼痛反射が消失したため、不動化が完全に達成されたと判断した。この後、体重測定、および単純 X 線検査を行い、シリコン製マスクを装着し酸素 (3L/min) のみを吸入させた。

なお、これまでに 18G 未満の細い針を、ミニブタの体幹部の筋肉内投与に使用した際には、皮膚が厚く

て硬いため、針が容易に曲がり、その目的を達成できなかったことが多かったので 18G 針を使用した。

2. 術前準備

右前肢上腕部に駆血帯を施した後、切断予定線上の数カ所に 2% リドカイン液を計 20ml 筋肉内投与した。なお、この時の注射針の刺入時には、疼痛反射は全く認められなかった。

耳静脈に 22G の留置針を留置して静脈を確保した。術前にセフォペラゾンナトリウム 60mg/kg を静脈内投与し、術中は 1 号液 500ml に 50mg のカルバゾクロムスルホン酸ナトリウム水和物を混じた輸液剤を静脈内に点滴投与した。

3. 断趾術

定法に従って、術野を剃毛、および消毒した。疼痛反射は認めなかったが、断趾時の疼痛に備える目的で、酸素 (3L/min) —イソフルラン (1~2%) の吸入を開始した後、線鋸を用いて右前肢第四指の中手骨末端から遠位を鋸断した。この時、線鋸を進める方向の都合上、第五指の中手骨末端から遠位も同時に鋸断した (図 4)。鋸断時の疼痛反射は全く認めなかった。

出血はほとんど認められず、わずかに認められた滲出性の出血は、バイポーラ電気メスにより止血した。目視できた総背側指動脈、および第四指総掌側指動脈は、2-0 の合成吸収糸を用いて結紮止血 (二重) を行った。

4. 創の被覆とドレッシング材

創面は、生理食塩液 500ml に注射用ゲンタマイシン 20mg を混じた洗浄液を用いて洗浄し、0.1% ゲンタマイシン軟膏を塗布した後、人用生理用ナプキンで被覆し、台所用のポリエチレン製水切り袋を被せてドレッシング材とした³⁾。これらのドレッシング材は、ストッキネットと自着性弾力包帯を用いて固定した。

5. 覚醒

すべての処置は横臥してから約 115 分後に終了した。この終了時に、塩酸アチパメゾール 228 $\mu\text{g}/\text{kg}$ を筋肉内投与した。症例個体は、この投与から約 25 分後に覚醒し起立した。軽度の歩様蹠踉を呈したものの、起立から約 35 分後に摂餌を認めた。

6. 術後管理と経過

術後の疼痛管理として、1 週間の間、ブトルファノール (200 $\mu\text{g}/\text{kg}$, BID) を筋肉内投与した。予防投与としては、18mg/kg のアモキシシリン (アモスタック®LA 注, Meiji Seika ファルマ (株), 東京) を 37 日間にわたり、2 日おきに筋肉内投与した。ドレッシング材の交換は、3 日おきに無麻酔下で用手により患肢を挙上させて行った。

術創は術後 22 日目頃から急速に収縮し始め (図 5, 6), 50 日目に完全に表皮で覆われた (図 7)。重度の跛行が、断趾術の直後から長期間にわたり認められたが、術後 55 日目頃から軽減し始め、術後 67 日目には完全に正常な歩様に復した。



図 4 断趾後の創面 (外側)



図 5 術後 4 日目 (外側)



図 6 術後 22 日目 (外側)



図 7 術後 50 日目 (外側)

術後 103 日目に、単純 X 線検査を前述した麻酔方法で実施したが、断趾部の周囲に異常は認められなかった (図 8)。その後も跛行の再発は認めないまま、術後 212 日目に老衰で死亡した。



図 8 術後 108 日目の単純 X 線検査所見
背側一掌側像

7. 病理組織検査

断趾した病変部においては、円～卵円形の核と好酸性の豊かな細胞質をもつ扁平上皮様の細胞が、表皮から浸潤性に増殖しており、浸潤は骨髓にまで及んでいた。腫瘍細胞は明瞭な核仁を有しており、分裂像も多数認められた。細胞異型性は高く、繊維性結合織の増生も認められた。また、腫瘍細胞の角化によって形成されるケラチンパールが認められた (図 9)。

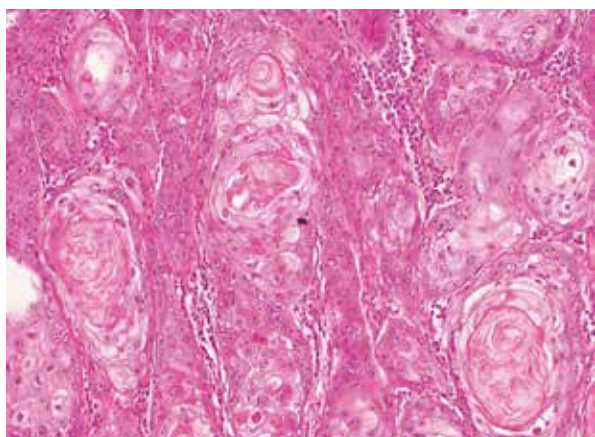


図 9 断趾部の組織像 ケラチンパールが認められる
(HE 染色)

マージンの十分な確保については、断趾した病変部に近接する組織における病理組織検査を実施していないため不詳であった。なお、死亡後に行った諸臓器の病理組織検査において、扁平上皮癌の転移は認められなかった。

考 察

近年、獣医療の進歩と向上によってミニプタの寿命が延びてきたことにより、ミニプタの腫瘍の報告例が増加している⁴⁾。

また、ミニプタを含んだ、豚における扁平上皮癌については、口腔内、下顎、および鼻腔などにおける発生が報告されている⁴⁻⁷⁾。

犬の爪床の扁平上皮癌は、しばしば報告されている⁸⁾。しかし、蹄の扁平上皮癌は、馬において数例が報告されているものの⁹⁻¹¹⁾、豚における報告例は見あたらなかった。

症例個体については、高齢 (14 歳) であったことが癌の発生に関与していると考えられたが、上述した理由から、極めてまれな症例であったと考えられた。

発症当初、筆者らは病変部を、「小石などの異物穿孔による感染に起因した蹄底、もしくは白線膿瘍」と仮診断していた。蹄底、および白線膿瘍は、牛においてしばしば見られるようであるが、排液や、坑道を形成した角質の除去、抗生物質の投与などにより、多くの場合、治癒に導くことができると言われている^{12, 13)}。

症例個体に対しても、壊死組織や病変部角質の除去、消毒、抗生物質の全身、および局所投与を継続的に行っていた。それにも関わらず病態が悪化した理由は、主たる病因が細菌感染症ではなく、扁平上皮癌であったためと考えられた。

また、断趾術以前の第 827 病日に得られた X 線検査所見について、筆者らは当時、細菌感染による骨髓炎を疑っていた。しかし、病理組織所見から、扁平上皮癌による骨破壊像であったと考えられた。細菌性骨髓炎における X 線検査所見は、腫瘍で認められる変化と類似していると報告されており¹⁴⁾、X 線検査所見のみによる鑑別は困難と云われている。したがって、症例個体に対しては、バイオプシー検査を早期に行うべきであったと考える。

病理組織所見では、病変部の腫瘍細胞は、表皮から浸潤性に増殖し、骨髓にまで及んでいた。この浸潤の方向から推察すると、蹄内部に癌による圧迫が生じていたものと考えられた。

このことから、腫瘍細胞による直接的な浸食が起こっていただけでなく、腫瘍細胞の増殖による圧迫が、蹄真皮や角質形成組織に損傷を与えていたと推察された。これらの損傷によって角質形成不全が起こることにより、発症時に認められた蹄底潰瘍状の病変が形成された可能性が高いものと考察した。

癌を含めたこれらの直接的、および間接的損傷部を、外科的に完全に鋸断 (切除) することによって、症例個体の QOL は向上し、健常時の状態に復すことができた。したがって、断趾術は最適な治療であったと考えられた。

また、症例個体については、術創を縫合せずに治癒

に導くことができたが、線鋸で組織を挫減させながら鋸断することで出血を最小限に抑えた点と、ドレッシング材を用いることで、創面を適切な湿潤状態に保てた点が奏功したものと考えられた。

ミニブタは皮下脂肪層が厚く、薬剤を筋肉内投与するためには、この厚い層を突き抜けなければならない。誤って脂肪層に投与されてしまうと、吸収量が減り、思わぬ偶発に遭遇する可能性があるとして報告されており¹⁵⁾、成獣に対しては1.5インチ針を用いて深くまで一気に刺入することが推奨されている¹⁵⁾。症例個体に対しても、1.5インチ(18G×1 1/2")の針を使用しており、適切な筋肉内投与を行うことができていたと考えられた。

また、ミニブタに全身麻酔を行う前には24時間の絶食と、4時間の絶水が必要であるとされ¹⁵⁾、症例個体に対しても、約20時間の絶食と、約5時間の絶水を実施していた。このことにより、麻酔導入時から覚醒にいたるまでに、嘔吐は認められなかった。

豚は、体の質量に対して体表面積が小さいこと、汗腺が少なく体温調節機構が相対的に乏しいことなどから、全身麻酔時に体温の上昇を伴う傾向がある^{16, 17)}。

また、全身麻酔による呼吸抑制もしばしば認められ、さらには、遺伝的に悪性高熱の素因を持つ個体もいる¹⁶⁾。

上述した理由から、豚は全身麻酔が難しく、さらには、豚が属するイノシシ科の動物の麻酔には、複数の薬剤を混合投与しなければ効果が得にくいと言われており¹⁸⁾、我が国の動物園においても、ミニブタを含むイノシシ科の全身麻酔は容易ではないと云われてきた。

十数年前から、犬猫などでは、十分な効果が得られ安全性に優れた麻酔法として、バランス麻酔が頻繁に用いられている。近年では、我が国の動物園のライオン、トラやシマウマなどの大型動物にもバランス麻酔が用いられているが、我が国におけるミニブタ、および豚における報告例はごくわずかであり¹⁹⁾、また、塩酸ケタミン(以下ケタミンと略す)を使用していない例も極めて少ない。

症例個体には、メドミジン、ミダゾラム、およびブトルフェノールによるバランス麻酔を用いたが、体温上昇や呼吸抑制などは認められず、これらの薬剤を投与した後、速やかに十分な麻酔深度に達した。

また、激しい疼痛を伴うことが予想された断趾術において、吸入麻酔、および局所麻酔を併用したものの、ケタミンを併用せずに、十分な鎮痛と意識の消失が得られた。さらに、覚醒も比較的スムーズであった。

上述した理由、および麻薬であるケタミンを併用しないことから、この方法はミニブタにおいて極めて有効で、かつ適用性の高いバランス麻酔法であると考察する。

謝 辞

稿を終えるにあたり、症例個体に関する頻繁な質問に対して、たいへん親切に御指導と御示唆をくださった公益社団法人 日本装蹄協会 装蹄教育センターの森達也博士、およびNOSAI広島 北広島家畜診療所 廿日市分室の太下克史先生に深く御礼申し上げます。

参 考 文 献

- 1) 堀北哲也：養豚場に行こう、豚の足を見よう—養豚場に獣医療サービスを提供できるツールとしての脚弱診断—。家畜診療, 512, 73-85 (2006)
- 2) 渡辺一夫：子豚の麻酔。家畜診療, 609, 171-172 (2014)
- 3) 梁瀬 博ほか：牛の趾皮膚炎の局所療法における湿潤療法(ラップ療法)の応用。家畜診療, 612, 361-365 (2014)
- 4) Newman, S.J. and Rohrbach, B.: Pot-bellied pig neoplasia: A retrospective case series (2004-2011). J Vet Diagn Invest, 24 (5), 1008-1013 (2012)
- 5) Kleinschmidt, S., et al.: Metastasizing oral squamous cell carcinoma in an aged pig. Vet Pathol, 43, 569-573 (2006)
- 6) Swenson, J., et al.: Oral squamous cell carcinoma in a Vietnamese pot-bellied pig (*Sus scrofa*). J Vet Diagn Invest, 21, 905-909 (2009)
- 7) von Altrock, A., et al.: Squamous cell carcinoma in an aged German Landrace sow (*Sus scrofa domestica*). Berl Munch Tierarztl Wochenschr, 126 (5-6), 264-268 (2013)
- 8) Vail, D.M. and Withrow, S.J.: Tumors of the skin and subcutaneous tissues. In Withrow and MacEwen's Small animal clinical oncology, Withrow, S.J. and Vail, D.M. editors, 4th ed., 375-401, Saunders, Philadelphia (2007)
- 9) Berry, C.R., et al.: Squamous cell carcinoma of the hoof wall in a stallion. J Am Vet Med Assoc, 199 (1), 90-92 (1991)
- 10) Durham, A.E. and Walmsley, J.P.: Squamous cell carcinoma of the epidermal laminae. Equine Vet Educ, 9 (1), 30-33 (1997)
- 11) Ritmeester, A.M., et al.: Primary intraosseous mast cell tumor of the third phalanx in a Quarter Horse. Equine Vet J, 29 (2), 151-152 (1997)
- 12) Weaver, D.A.: 跛行. In 牛の外科マニュアル(浜名克己・田口清訳), 初版, 181-233, 株式会社チクサン出版社, 東京 (1991)

- 13) Blowey, R.: 多発する蹄病. In 牛のフットケアガイド (播谷正明監訳, 田口清訳), 初版, 39-61, 株式会社チクサン出版社, 東京 (1997)
- 14) Fagin, B.D.: Tumor or infection? Distinguishing osteomyelitis from neoplastic boneLesions. Vet Med, 83, 1150-1153 (1988)
- 15) Braun, W.F. and Casteel, S.W.: ベトナムミニブタ. In The veterinary clinics of north America Vol. 23 / No. 6 エキゾチックペットの医学 I (増井光子監修), Quensenberry, K.E. and Hillyer, E.V.editors, 1-21, 株式会社学窓社, 東京 (1995)
- 16) Bednarski, E.M., et al.: ブタの麻酔法とテクニック. In 獣医麻酔ハンドブック (松原哲舟監, 中谷孝訳), Reinhardt, R.W.editor, 247-253, LLL セミナー, 鹿児島 (1997)
- 17) Padilla,L.R. and Ko, J.C.H.: Non-domestic suids. In Zoo animal and wildlife immobilization and anesthesia, West,G., et al. editors, 1st ed., 567-577, Blackwell, Ames, Iowa, (2007)
- 18) Morris, P.J. and Shima, A.L.: イノシシ科およびペッカリー科. In 野生動物の医学 5th ed. (中川志郎監訳), Fowler, M.E. and Miller, R.E.editors, 第1版, 577-587, 文永堂出版株式会社, 東京 (2007)
- 19) Nishimura, R., et al.: A balanced anesthesia with a combination of xylazine, ketamine and butorphanol and its antagonism by Yohimbine in pigs. J Vet Med Sci, 54 (4), 615-620 (1992)

Wobbly Hedgehog Syndrome が疑われた ヨツユビハリネズミの 5 例

秋田 征豪 秋田咲樹子
(受付：平成 28 年 1 月 17 日)

5 cases of African Pygmy hedgehogs which suspected Wobbly Hedgehog Syndrome

MASAHIDE AKITA and SAKIKO AKITA

Hachi Pet Clinic, 11-55, Nakayamanaka-machi, Higashi-ku, Hiroshima 732-0026

SUMMARY

Wobbly hedgehog syndrome (WHS) of four-toed hedgehogs is characterized by neurologic manifestations, such as progressive ataxia and incomplete paralysis of the four limbs. Clinical examination and diagnostic treatment were performed in 5 animals in which WHS was clinically suspected, although a definite diagnosis by post-mortem autopsy could not be made. Animals with this disease eventually die because no effective treatment is available, but the survival time was prolonged by nursing through forced feeding.

— Key words: hedgehog, Wobbly Hedgehog Syndrome

要 約

ヨツユビハリネズミの Wobbly hedgehog Syndrome (以下 WHS) は進行性の運動失調や四肢の不全麻痺などの神経症状を特徴とする¹⁻³⁾。確定診断として死後解剖は行えなかったが、臨床的に WHS が疑われた 5 症例に対して、臨床検査および診断的治療を行った。有効な治療方法が無いため最終的には死に至る疾患であるが、予後に関しては、徹底した強制給餌による看護を受けた症例に延長が見られた。

— キーワード：ヨツユビハリネズミ, WHS

序 文

ヨツユビハリネズミのWobbly hedgehog Syndrome (以下 WHS) は進行性の運動失調や四肢の不全麻痺などの神経症状を特徴とする。感染症や家族性疾患など疫学的調査がなされているが、現在のところ原因については分かっておらず、有効な治療方法が無く最終的には死に至る疾患である¹⁻³⁾。

近年、国内においても飼育人気が高まり、振戦、運動失調等の神経症状を主訴に来院するヨツユビハリネズミを診る機会が当院でも増えてきている。今回、検査や試験的治療から臨床的にWHSと診断した5症例において、その概要について報告する。

症 例

症例 1：2歳2ヵ月齢，雄，体重572g，BCS4
斜めに傾くとの主訴で来院。

症例 2：1歳9ヶ月齢，雌，体重262g，BCS3
振戦，眉毛がピクピクするとの主訴で来院。

症例 3：2歳3ヶ月齢，雄，体重330g BCS3
四肢麻痺にて他院より紹介。

症例 4：1歳6ヶ月齢，雌，体重255g，BCS2
立てない，痩せてきた，眼が飛び出しているとの主訴で来院。

症例 5：1歳11ヶ月齢，雄，体重324g，BCS3
ふらつき，四肢の不全麻痺を主訴に来院。

治療および経過

症例 1：初診時は傾く以外に症状は認められなかったため、無処置で経過観察とした。第32病日に起立不能となった。レントゲン検査において神経症状の原因になる明らかな異常は認められなかった。低カルシウム血症、感染性または変性性の椎間板疾患、ビタミン欠乏などの試験的治療としてグルコン酸カルシウム(50mg/kg/day sc)を第27病日、プレドニゾロン(2.5mg/kg sid po)を第37-44病日、エンロフロキサシン(5mg/kg po bid)を第27-36病日、タウリン(100mg/kg po bid)を第27-36病日、ウルソデオキシコール酸(10mg/kg po bid)を第37-44病日、総合ビタミン剤を第27-64病日、それぞれ投与した

が改善は認められなかった。自力での摂食ができず強制給餌を行った。第119病日、褥瘡を認め第150病日に死亡した。

症例 2：初診時、振戦および眉毛がピクピクするとの主訴で来院されたが、来院時には神経症状は無く無処置で経過観察とした。第39病日、後肢の不全麻痺が認められたため、イソフルラン鎮静下で血液検査(表1)およびレントゲン検査(図1)(図2)を行ったが、明らかな異常所見は認められなかった。試験的にグルコン酸カルシウム(50mg/kg/day sc)を第30病日、ビタミンEを第39-59病日、エンロフロキサシン(5mg/kg po bid)を第60-139病日、タウリン(100mg/kg po bid)を60-139病日、総合ビタミン剤を第60-139病日、プレドニゾロン(2.5mg/kg sid po)を第99-105病日、それぞれ投与したが改善は認められなかった。薬物治療に反応が認められなかったため、給餌の補助などの介護のみで経過観察とした。第79病日、起立および歩行が不能となった(図3)。その後、症状の改善はなかったが、給餌を中心とした献身的な介護により体重は維持された。第263病日、左側大腿部およびその周囲に褥瘡を生じたた



図1 症例2レントゲン写真VD像



図2 症例2レントゲン写真LR像

表1 症例2血液検査所見

項目	測定値	項目	測定値
PCV	39%	ALB	1.9mg/dl
TP	5.4mg/dl	NH3	61 μg/dl
GLU	106mg/dl	Ca	9.8mg/dl
BUN	27mg/dl	P	2.8mg/dl
CRE	0.4mg/dl	Na	136mmol/l
ALT	54 U/l		

め、エンロフロキサシン (5mg/kg po bid) の投与を行った。第 438 病日、嚥下障害により摂食ができなくなり第 454 病日に死亡した。



図 3 症例 2 四肢の麻痺により起立不能となった。

症例 3: 他院にて点滴、ステロイド剤等の内科治療により改善がないとのことで、本症例ではプレドニゾロンは投与せず、第 2 病日に皮下輸液を行い、エンロフロキサシン (5mg/kg po bid) を第 2-4 病日、ビタミン E を第 2-4 病日、それぞれ投与した。嚥下障害により強制給餌が出来なかった。治療には反応がなく、第 4 病日に死亡した。



図 4 症例 5 レントゲン写真 VD 像



図 5 症例 5 レントゲン写真 LR 像

症例 4: 初診時、四肢不全麻痺が認められた。試験的治療としてエンロフロキサシン (5mg/kg po bid)、プレドニゾロン (2.5mg/kg sid po) の投薬を指示し、処方した。その後、来院がなかったが、治療に反応はなく初診より約 1 カ月後に死亡したという報告を受けた。

症例 5: 初診時、四肢不全麻痺および小刻みな振戦が認められた。血液検査 (表 2)、レントゲン検査 (図 4) (図 5) を行ったが神経症状の原因となりうる明らかな異常は認められなかった。エンロフロキサシン (5mg/kg po bid) を指示し、処方したが初診以降、来院がなくその後の詳細は不明である。

表 2 症例 5 血液検査所見

項目	測定値	項目	測定値
GLU	96mg/dl	ALB	3.0mg/dl
BUN	46mg/dl	Ca	10.2mg/dl
CRE	0.7mg/dl	P	3.6mg/dl
ALT	50 U/l	Na	140mmol/l

考 察

1990 年より欧米にて WHS 様の症例の報告が出始めるようになった。2000 年から 2005 年にかけて行われた北米での調査では、飼育されているヨツユビハリネズミの約 10% に WHS の発症が認められた¹⁾。当院でも WHS が疑われる神経症状を呈するヨツユビハリネズミの診療機会は増えてきており、日本でも北米と同様の WHS の発生傾向があるのではないかと推測される。

今回の 5 症例の発症年齢は 1 歳 9 カ月から 2 歳 3 カ月 (平均 22.6 カ月齢) であった。平均発症年齢は 18.5 カ月という北米の報告と比較してやや高齢であったが、初期の軽微な神経症状を見逃している可能性も考えられた。

内科治療への反応は認められず、比較的長期に生存した症例においても症状は進行性だった。生存期間は発症あるいは初診時から 3 日から 454 日だった。今回の 5 症例において内科治療は効果が認められなかったが、食事等の介護を行った症例 1 と症例 2 は比較的長期生存した。対して嚥下障害が認められた症例 3 は早期に死亡した。このことから給餌を中心とした介護が最も重要な治療ならびに余命の延長につながるものと思われた。

今回は 5 症例とも臨床経過より WHS と仮診断したが、残念ながら全ての症例で病理検査を実施することができなかった。WHS の確定診断としては死後の病理検査が必須とされている。臨床的に WHS と診断されたヨツユビハリネズミの病理検査の結果、稀ではあるが椎間板疾患、腫瘍、ウイルス感染症であった症例の報告¹⁾もある。そのため、生前の鑑別診断は難し

いがこれらの試験的治療も行ってみる価値がある。

神経症状を呈する尿毒症、代謝性疾患などの基礎疾患の除外診断も必要である。食事内容は5症例とも適切なハリネズミフードが与えられており、本例が栄養性に発症した神経疾患である可能性は否定できると考えられた。またハリネズミは一般的に針を立てて丸まり、防御姿勢をとるため犬や猫で行う身体一般検査やレントゲン検査、血液検査の実施が難しい。検査の実施には鎮静が必要となることが、臨床データの集積を困難にしている。

確定診断のため死後の病理組織学的検査を実施できなかったことが悔やまれたが、今後は病理検査を行った上での確定診断を行っていききたい。

WHSの病理組織学的検査所見は非炎症性の脳脊髄神経白質の空胞変性および脱髄であり、発生機序は不明である^{1, 2)}。人では、カナバン病やペリツェウスメルツパッヘル病などのWHSと類似した疾患が存在し、その病理メカニズムや治療に対する研究がすすめられており¹⁾、WHSともに疫学調査が発展していくことが期待される。

WHSは進行性で著しくQOLを低下させ、長期生存できない症例も多く、長期生存できても最終的には死に至る。そのため強制給餌の介護を行わなければ余命の延長は出来ないこと、最終的には予後不良であることを含めた飼い主へのインフォームドコンセントが重要な疾患である。今後WHSの原因究明および有効な治療の確立が期待される。

文 献

- 1) Donnasue, G., et al.: Wobbly hedgehog syndrome in African pygmy hedgehogs (*Atelerix* spp.). *J. Exo. Pet. Med.*, 15(1), 59-65 (2006)
- 2) 鶴野 晋吉, 横須賀 誠: カラーアトラス エキゾチックアニマル哺乳類編-種類・生態・飼育・疾病- 270 緑書房 (2012)
- 3) 赤羽 良仁, 高見 義紀: はじめてみる動物のアプローチ①, エキゾチック診療, Vol.6 No1, 78, インターズー (2014)

広島土砂災害でのペット救護の現状とその課題

園田 康広 浅野 舞 濱崎 亮一

(受付：平成 27 年 10 月 27 日)

The current state of the pet aid and the problem by Hiroshima landslide disaster

YASUHIRO SONODA and MAI ASANO

Sonoda Animal Hospital 2-19-50, Yagi, Asaminami-ku, Hiroshima 731-0101

SUMMARY

Hiroshima landslide disaster occurred by the torrential downpour upon which I shower in late at night on August 20, 2014. Aid and the situation at the refuge place of the pet which has happened in the case will report the outline about the problem.

— Key words: Hiroshima landslide disaster, Pet aid

要 約

平成 26 年 8 月 20 日深夜に降り注ぐ豪雨により、広島土砂災害が発生した。その際に起こったペット救護や避難先での状態その課題について概要を報告する。

—キーワード：広島土砂災害、ペット救護

序 文

平成26年8月20日、午前3時20分から40分にかけて、局地的な短時間大雨によって広島市の安佐北区可部、安佐南区八木・山本・緑井などの住宅地後背の山が崩れ、同時多発的な土石流が発生した。安佐北区上原で総雨量287.0mmが観測された。この大規模土砂災害によって、死者74名・負傷者44名、家屋の全壊133棟・半壊122棟の被害が発生した。この土砂災害に伴って起きた動物の救護や避難先での状況、さらには今後の課題について概要を報告する。

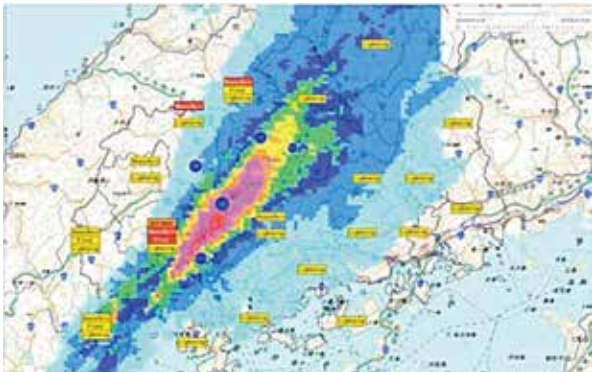


表1 WEBGISによるアメダス解析雨量より抜粋

被害状況

未明の大規模な土石流を起こしたアメダス解析雨量を示す(表1)。夜明けとともにその被害が判明していった。上流からの車は潰れた状態で下流に流された(写真1)。家屋、神社も跡形もなく流された(写真2, 3)。JRの路線も土砂で埋まった(写真3)。直ちに広島県は災害対策本部を設置し、自衛隊の援助を要請した(写真6)。また被災住民は各地に設置された避難所に収容された(写真5)。また、各被災地区から避難所までの移動距離は比較的短く、徒歩での移動が可能であった(写真1-6)。



写真1 被害状況
土砂が車を押し潰している



写真2 被害状況2
神社の入り口



写真3 被害状況3
ここに5棟あった



写真4 被害状況4
土砂で埋まったJR可部線



写真5 被害状況5
緊急物資で埋まった梅林小学校体育館



写真6 被害状況6
当院から確認できた自衛隊駐屯基地

ペットたちの被害状況

犬・猫の場合と、室内飼育・屋外飼育で状況が異なった。屋内飼育の犬猫の場合、多くが同行避難でき飼い主と被害にあったものが少なかった。ただその中でも土砂災害により崩壊したお宅の猫は崩壊した家屋から自ら出てくることがない猫が数頭いた。屋外飼育の犬の場合、災害によって行方不明になった雑種が2頭、飼い主が災害後に犬が被害にあったことに気づくことがあった。屋外飼育の猫の場合、多くが行方不明になり数日後に自宅周辺で生存発見される事が多かった(表1)。

表1 ペットたちの被害状況

	屋内飼育	屋外飼育
犬	<ul style="list-style-type: none"> ○飼い主と被害に遭遇 ○飼い主と寝食を共にしている為、同行避難により外傷が認められなかった 	<ul style="list-style-type: none"> ○行方不明(やむを得ず鎖を放す)雑種2頭 ○肩まで土砂につきり瀕死状態であったゴールデンレトリバー ○濁流に飲み込まれ誤嚥性肺炎で死亡したW. コーギ
猫	<ul style="list-style-type: none"> ○同行避難できた猫がほとんどで、崩壊した家屋の中から出てこない猫が数頭いた 	<ul style="list-style-type: none"> ○行方不明 ○数日後に自宅周辺で生存発見

避難場所

被災当日より、近隣の公民館小学校などの公共施設が待機・同行避難場所となった。



写真7 佐東公民館での様子
一室が簡易的にダンボールで仕切られている



写真8 その一区画
ペットシートや飲み物だけでケージ等見られない

公民館

公民館は一室動物を飼育されている方に解放されていたものの、その種類は関係なく1家族につき1区画を割り当てられ、簡易的に段ボールで仕切られていた。またケージがなくリードを柱や家具の足などにくりつけている犬猫も見られた(写真7, 8)。

段ボールで室内を仕切り、ここでは犬猫関係なく1区画を基準とし簡易的に世帯毎に分けている。

小 学 校

小学校の教室が待機・避難場所となり、一教室が動物を飼っておられる方に解放されていたが公民館同様、犬猫鳥獣など関係無い教室もあった。また、1教室には3~5世帯が入所し、四隅にそれぞれ区画を設けるようになっていたが、段ボールでの仕切りは認められなかった。その為、教室中央部に空間があったためそこで犬同士を遊ばしていた。体育館は支援物資がいっぱいで主に教室が待機・避難場所となった。1教室に3~5世帯が入所し、犬猫同室である部屋もあった(写真9)。



写真9 梅林小学校の体育館の様子
ステージの上まで支援物資がいっぱいである(被災後2週間後の状況)

動物病院

被災後3日目(8月22日)駐車場土砂撤去・安全確認した上で被災動物の受け入れ診察を開始した。犬14頭、猫16頭収容。(写真10)



写真10 動物病院駐車場の状況
泥流が駐車場壁面高さ約160cmまで侵入した跡が観察される(被災後2日目)

犬

犬は病院以外に別棟でしつけ指導を行うトレーニングセンターがあったので、犬はケージまたはサークルで生活し興奮ストレスが無い様、視界を遮る様にした。また、定期的にバックヤードで仲の良い犬同士で看護師が立ち会いのもと、ストレス軽減を目的とし自由にする時間を設けた(写真11-13)。



写真11 トレーニングセンターでの犬の状況1
クレーとの一つ一つにタオルを掛け興奮を避けた



写真12 トレーニングセンターでの犬の状況2
排便排尿はサークルで行わせた



写真13 トレーニングセンターでの犬の状況3
犬避難所のバックヤードで仲が良い犬同士を放しストレスコントロールの維持を図った

猫

猫は病院の入院室で預かった。凶暴性・神経過敏になっている猫が多かったため、一人の担当者のみの入室とし、できる限り物音を立て無い環境とした。入院ケージで仲の良い同居猫同士は部屋を大きくし同室とした。また大型犬を扱えるケージでは上下に移動できる様室内をメラミンラック等で段差をつけた(写真14, 15)。



写真14 動物病院入院室での猫の状況1
上下に移動できる様室内をメラミンラック等で段差をつけた



写真15 動物病院入院室での猫の状況2
仲の良い同居猫同士は部屋を大きくし同室とした

避難場所での問題と対応

公民館・小学校

学校や公民館へ動物と一緒に同行避難し居住しているため、以下の事例を報告する。

- 同行避難という言葉を知っているか否かは別として、動物を連れてきてはならないと注意する方がいる。
- 一部屋ごとに動物を飼っている方とそうでない方で分けられているが、完全に仕切られているのではないので鳴き声、動物臭が気になる方がいる。

○躰が行き届いていない動物に対しては動物を飼っていない方だけでなく、飼い主の間でも不穏感が漂っていた。

○動物たちはなれない食事（避難先でいつもと同じ食事が手に入らない）で消化器症状を呈す動物が多かった。

対応：避難所を定期的に見回り、話を聞く事で飼い主さんの精神衛生上の問題を軽減に努めた。そのうえで、動物の食事・生活指導を促し健康状態の安定化を図った。

結果：避難所の物理的な解決はできなかったが、傾聴するだけでもその場は和んでいた。

動物病院

○犬は、初期は食欲不振・下痢などの消化器症状であった。数頭ではあったが時間が経つにつれケージ、タオルを手又は鼻で搔いて出血する症状が認められた犬もいた。猫は凶暴化が顕著であった。

対応：飼い主と出来る限り面会できるようにした。入院ケージなど狭い中で日中いたので犬はしっかり散歩をする必要があった。猫はできる限り静かで暗い環境とした。

結果：飼い主と面会できない犬もいたが、散歩など運動時間を充分取る事で消化器症は薬剤をほとんど使用する事なく改善した。飼い主といないため擦過傷としてストレスを表す犬がいた。

猫は暗くする事と音をなるべく立てないようにした事で精神的安定が得られた。

総括

飼い主の精神衛生状態が安定しない限りは動物たちも症状の改善が認められにくかった。動物の症状・精神安定化を図るために薬物によるコントロールよりも、環境整備（犬、猫にあった環境づくり）が重要であった。

考 察

災害の程度に関わらず、同行避難をしている動物やオーナーは極度なストレス状態に陥っているので、避難所ではオーナーが安心する事で、動物の症状軽減につながるのではないかと感じた。また病院では動物たちにあった環境整備が重要であった。日ごろの躰（吠え、排泄、クレートトレーニングなど）が、一般診察において円滑に診療が行えるだけでなく、今回の様な災害があった際、動物や飼い主の精神的、肉体的負担軽減に役立つのではないかと考えられた。飼い主が避難所において適正な飼育管理を行えるように情報収集、適正な飼育指導・相談、フード・ケージなどのペット用品の提供・貸与が出来る様、動物病院はもちろん獣医師会、行政団体との円滑な連携が必要と感じた¹⁾。

謝 辞

ご指導いただきました、日本小動物獣医師会、広島県獣医師会、広島市動物管理センター、支援くださった多くの皆様方に感謝するとともに、お亡くなりになった多くの御霊に対し哀悼の誠を表します。

参 考 文 献

- 1) 東日本大震災における被災動物対応記録集 環境省 (2011)

マイトマイシン C 点眼で治療を行った角膜扁平上皮癌の 1 例

上岡 尚民¹⁾ 上岡 孝子¹⁾ 鈴木 絢子¹⁾ 佐々木雄祐²⁾

(受付：平成 27 年 12 月 25 日)

Topical mitomycin C as therapy for a corneal squamous cell carcinoma in a dog

NAOTAMI UEOKA¹⁾, TAKAKO UEOKA¹⁾, JUNKO SUZUKI¹⁾ and YUSUKE SASAKI²⁾

- 1) Ueoka Animal Clinic 2-18-11 Yoshijimahigashi Nakaku Hiroshima 730-0822
- 2) Noba Animal hospital 561-1 Higashisakayamachi Miyoshisi Hiroshima 728-0023

SUMMARY

In a 12-year-old male Shih Tzu being treated with cyclosporine eye drops for keratoconjunctivitis sicca for 7 years, a granulomatous mass with a 6-mm diameter developed in the center of the left cornea. The superficial layer of the cornea was resected and subjected to histopathological examination, and it was diagnosed as squamous cell carcinoma. Since the disease recurred 50 days after resection, surgery was repeated. After reoperation, 0.04% MMC eye drops were administered, and local recurrence in the same region was inhibited. However, it recurred in the lateral lower sclerocornea of the left eye 90 days after reoperation. In the second reoperation, the corneal and scleral lesions were resected, gauze impregnated with 0.04% MMC was applied to the resected regions for one minute, and administration of 0.04% MMC eye drops was continued. However, corneal ulcer was formed 50 days after the second reoperation, for which a conjunctival flap was applied. No recurrence has occurred for 5 months thereafter.

— Key words: Dog, corneal squamous cell carcinoma, mitomycin C

1) うえおか動物病院 (〒730-0822 広島県広島市中区吉島東 2-18-11)

2) のば動物病院 (〒728-0023 広島県三次市東酒屋町 561-1)

要 約

7年前から乾性角結膜炎の治療としてシクロスポリン点眼を継続中であった12歳齢、オスのシー・ズーの左眼角膜中央に直径6mmの肉芽様腫瘤病変を認めた。角膜表層切除を行い、病理組織学的検査に供した結果、角膜病変は扁平上皮癌であった。しかし切除後50日で再発をしたため、再手術を行った後0.04% MMCを点眼した。MMC点眼後、同部位での局所再発は抑えられた。しかし、再手術後90日目に左眼外側下方の強角膜に再発。再々手術では、角膜および強膜の病変を切除し、切除部位にガーゼにしみ込ませた0.04% MMCを1分間作用させ、0.04% MMC点眼を継続。しかし、再々手術50日目に角膜潰瘍を形成してしまったため、結膜フラップを施した。その後5か月間、再発兆候無く経過している。

—キーワード：犬、角膜扁平上皮癌、マイトマイシンC

序 文

犬の角膜腫瘍の発生はまれだが、扁平上皮癌（以下SCC）は慢性角膜炎を患っている中～高齢の短頭種でみられることが多い¹⁾。治療は病変部の角膜表層切除を基本に凍結療法、β線照射等を組み合わせる¹⁻³⁾。また、抗がん剤であるマイトマイシンC（以下MMC）を表層切除後に0.04%の濃度で局所点眼して治療を行った報告もある⁴⁾。今回、再発を繰り返す角膜SCCの症例にMMCを用いて治療を行った経験を得たので経過を報告する。

症 例

シー・ズー、オス、12歳齢。2か月前に左眼角膜上に腫瘤病変を認めたため紹介来院。既往歴として7年前から乾性角結膜炎の治療としてシクロスポリン点眼を継続中であった。初診時所見は、シルマーティアテスト右眼：0mm/分、左眼：5mm/分と重度の乾性角結膜炎および色素性角膜炎を起こしていた。左眼角膜中央部には直径6mm大の肉芽腫様腫瘤を認めた。また左上眼瞼に2カ所、腫瘤を認めた。角膜病変は腫瘍を疑い、組織検査に供するため角膜表層切除術を実施した後、瞬膜フラップを施した。同時に眼瞼腫瘤も摘出した。病理組織学的検査の結果、角膜病変はSCCであり、眼瞼腫瘤は扁平上皮性乳頭腫であった。SCCの切除縁には腫瘍細胞が認められ、マージンは不十分であった。

治療および経過

角膜表層切除後、レボフロキサシン（クラビット0.5%[®]）、ヒアルロン酸ナトリウム（ヒアレインミニ0.3%[®]）を4回/日点眼し、2週間目に瞬膜フラップ

を解除した。その結果、角膜周辺からの血管新生を認めるものの、切除部分の角膜中央は肉眼的にきれいになっていた。その後も同様の点眼を継続していたが、周辺からの血管新生が中央へ進行してきて、第50病日には初診時と全く同じような肉芽腫様病変が角膜中央に形成された。扁平上皮癌の再発と判断し、再手術を行った。再手術に際しては、角膜に入り込む血管を電気メスで凝固し、初回手術時よりも広範囲の角膜表層切除を行った。再手術時に摘出した病変も病理組織学的検査の結果、角膜SCCであった。再手術後2週目より0.04%に調合したMMCを左眼（3回/日）に局所点眼を開始した。MMC点眼後、角膜中央への血管、肉芽の新生は抑制されて同部位での局所再発は抑えられた。しかし、再手術後90日目には左眼外側下方の強角膜に肉芽腫様病変が新たに発現した。再々手術として、角膜および強膜の病変を切除し、切除した部位にガーゼにしみ込ませた0.04% MMCを1分間作用させた後、500mlの生理食塩液にて十分洗浄を行った。術後も0.04% MMC点眼（3回/日）を続けた。しかし、再々手術後50日目に左眼外側下方にデスメ膜に至る角膜潰瘍を形成してしまったため、結膜フラップを施した。その後はMMC点眼を休止しているものの、5か月間再発兆候は無く経過している。

考 察

犬の角膜SCCは、慢性の角膜刺激が腫瘍形成に寄与しているとされ、色素性角膜炎、乾性角結膜炎、眼瞼内反症、睫毛重生等の慢性角膜炎の既往歴のある中～高齢の短頭種で最も一般的に報告されている¹⁾。また、シクロスポリンやタクロリムスの様な慢性角膜炎の治療として使用する局所の免疫抑制剤が腫瘍の発育の役割を担っているとの見解もある⁵⁾。今回の症例も、高齢のシー・ズーで、長年乾性角結膜炎を患ってお



図1 初診時所見
角膜中央に直径6mm大の蛇行した血管に富む肉芽腫瘍病変を認める。

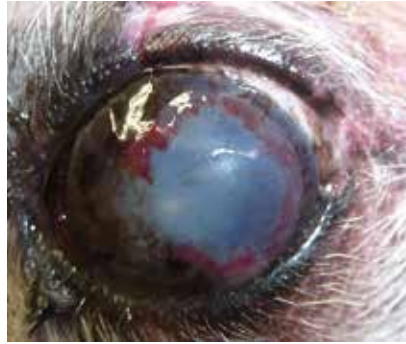


図3 表層切除後2週間目の所見
切除した部分の辺縁に血管新生を認めるものの、元々腫瘍の存在していた部分はクリアに見える。



図4 表層切除後50日目の所見
時間経過とともに角膜の血管が中央に向かって新生してきて、初診時と同じような病変を形成。



図5 再手術後、0.04%マイトマイシンC点眼を行って90日目の所見
角膜中央部への腫瘍の再発は防げていたものの、強角膜部分に腫瘍の再発を認める。



図6 再々手術後、50日目の所見
デスマ膜に至る角膜潰瘍を起こした。



図7 結膜フラップ後3カ月目の所見
0.04%マイトマイシンC点眼は中止しているが、腫瘍の再発は認められていない。

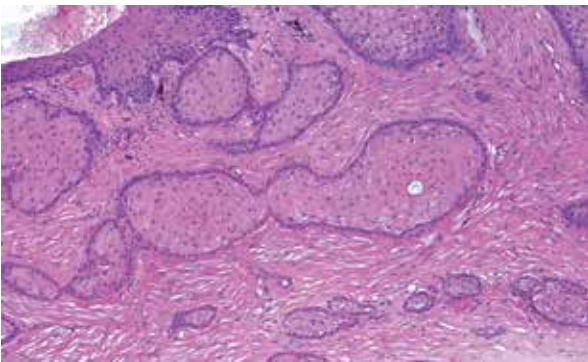


図2 病変部の病理組織検査所見(100倍)
角膜扁平上皮癌。扁平上皮は比較的均一で広い好酸性の細胞質を持ち、核は小さく、核のクロマチンは微細で核小体は不明瞭。核分裂像は稀。

り、シクロスポリンの点眼を継続している典型的な症例であった。

本症例では、初回手術時に肉芽様の腫瘍部分は肉眼的には角膜より完全に切除できたが、辺縁部分に腫瘍性病変が残って再発したと思われる。腫瘍の取り残しがあれば、その部分を中心に再発をするのが一般的であると考えられるが、本症例は角膜の中心へ向かって増殖した。この理由については不明であるが、角膜輪部より上皮細胞が中央に向かって成長する際、既存の角膜上皮を置換しながら腫瘍細胞が浸潤するよりは、表層

切除後に新しく形成される部分の角膜上皮内の方が腫瘍細胞の浸潤が容易であった可能性がある。Dreyfusらの報告によると、26例の角膜SCCのうち、フォローアップできた15例中9例(60%)で局所再発を認めており、さらにそのうちの7例は完全切除できていなかった⁵⁾。再発率の高い腫瘍であることから、顕微鏡下で確認して一見正常に見える部分にも腫瘍細胞は存在するものととらえ、皮膚等のできる腫瘍同様、十分なマージンを確保することが角膜でも必要であると考えられる。今回、表層切除術のみでは再発したため、追加の治療を考えた。過去に報告のある凍結療法、β線照射などが挙げられるが、施術のやりやすさから、0.04% MMCの局所点眼を選択した。切除部分での局所再発は認められず、一定の効果はあったと考える。しかし、再手術後90日目には左眼外側下方に肉芽腫様病変が新たに発現し、完全に再発を食い止めるまでには至らなかった。再々手術時には、切除部分への腫瘍細胞の浸潤を防ぐ目的で、0.04% MMCを1分間接触作用させ、その後も点眼を使い続けた。しかし、その50日目にデスマ膜に至る角膜潰瘍を発症した。3度にわたる角膜表層切除により脆弱化したため、角膜にMMCの角膜毒性が悪影響を及ぼしたと考えられ、MMCの使用にはより細心の注意を払わなければならないと考える。また、特に3度目は角

膜輪部を切除したため、幹細胞への障害も同時に起こったことが潰瘍化の一因であると思われ、輪部付近の病変切除には注意が必要である。

今回の一連の治療から、同様の症例に遭遇した場合、病変が小さいうちに切除することは当然のことではあるが、一度の手術で根治すべく初回の表層切除手術時には十分余裕をもったマージンの確保を行い、術後早期からのMMCの局所投与を行って局所再発を防ぐことが重要であると考ええる。本症例は治療期間中、全身への転移は見つかっていない。先にあげたDreyfusらの報告でも、26例中、転移を認めたものは1例もない⁵⁾。角膜には血管やリンパ管が無いため、腫瘍の転移は起こりにくいと考えられるが、本症例の様に再発を繰り返して角膜への血管浸潤が強くなったり、強膜付近での病変の発生には全身転移の危険性は高くなると思われ、注意深い経過観察が必要である。

参 考 文 献

- 1) Gelatt, N.: Disease and Surgery of the Canine Cornea and Sclera Vet Ophthalmol 4th 15 719-721 Blackwell Publishing Iowa (2007)
- 2) Karasawa, K., et al: Superficial keratectomy and topical mitomycin C as therapy for a corneal squamous cell carcinoma in a dog. J Small Anim Pract. 49(4), 208-210 (2008)
- 3) Latimer, K.S., et al: Corneal squamous cell carcinoma in a dog. J Am Vet Assoc. 190(11), 1430-1432 (1987)
- 4) Ward, D.A., et al: Squamous cell carcinoma of the corneoscleral limbus in a dog. J Am Vet Assoc. 200(10), 1503-1506 (1992)
- 5) Dreyfus, J., et al: Superficial corneal squamous cell carcinoma occurring in dogs with chronic keratitis. Vet Ophthalmol. 14(3), 161-168 (2011)

CT 検査が診断治療に有用であった腹部に発生した 巨大脂肪腫の 3 症例

谷浦 督規¹⁾ 加藤 達也²⁾ 川上 正³⁾ 谷浦 直美¹⁾
(受付：平成 28 年 1 月 29 日)

Three cases of lipomatosis gigantea arising in the abdominal region for which CT was useful for diagnosis and treatment

TOKUNORI TANIURA¹⁾, TATUYA KATOU²⁾, TADASHI KAWAKAMI³⁾ and NAOMI TANIURA¹⁾

- 1) Taniura Animal Hospital 1-3-30, Kairouen, Saeki-ku, Hiroshima 731-5135
- 2) Pet Doctor Animal Hospital 512-1, Nakashima, Takashima-cho,
Higashihiroshima, Hiroshima 739-2125
- 3) Kawakami Animal Hospital 6-1-201 Chuou, Yasuura-cho, Kure Hiroshima
737-2516

SUMMARY

For tumors arising in the abdominal region, the positional relationship with all organs can be judged using CT and the presence or absence of blood flow and qualitative diagnosis based on the hemodynamic pattern can be determined using contrast-enhanced CT. In addition, CT is advantageous in objectively assuming the composition of structures based on the CT values, not based on abstract visual contrast. Using CT, a large mass in the abdominal region was diagnosed as lipoma by CT in 3 cases, and the histologic type of the tumor and positional relationship with the surrounding organs could be identified, which was useful to decide on a treatment strategy.

— Key words: dog, CT, lipomatosis

要 約

腹部に発生する腫瘍において CT 検査はすべての臓器との位置関係が判断できる上、内部構造や造影 CT 検査を行うことで血流の有無の評価、血流動態パターンによる質的診断が可能である。また CT は抽象的な視覚コントラストによる判断ではなく、CT 値を用いること

1) 谷浦動物病院 (〒 731-5135 広島市佐伯区海老園 1-3-30)
2) ペットドクター動物病院 (〒 739-2125 広島県東広島市高屋町中島 512-1)
3) かわかみ動物病院 (〒 737-2516 広島県呉市安浦町中央 6-1-201)

で構造物の組成を客観的に推測できる利点がある。腹部に巨大腫瘍が発生した3症例においてCT検査により脂肪腫と診断したが、腫瘍の組織型の診断と周囲臓器との位置関係の把握ができたことで、治療方針の決定に有用であった。

—キーワード：犬, CT, 脂肪腫

はじめに

腹部に発生する腫瘍は様々な臓器に発生し、その部位を特定するために画像診断機器が使用される。第一選択としてX線検査が実施され、消化管ガスや腹部臓器の移動から腫瘍性病変の位置を推測し、続いて超音波検査でその内部構造を確認し、周囲や内部の血流の有無を確認する。腫瘍が巨大になればなるほど解剖学的位置関係の判断が困難になる。CT検査では投影像ではなく断層像なので、すべての臓器の位置関係や内部構造が判断できる上、造影することで血流動態パターンによる血流の有無に加え¹⁾、質的診断が可能である。また、CTは抽象的な視覚コントラストでの判断ではなく、CT値を利用することで構造物を数値で客観的に推測できる利点がある。今回、腹部に発生した腫瘍をCT検査で巨大脂肪腫として診断し、治療方針の決定にCT検査が有用であった3症例について報告する。

材料および方法

CT装置はOptima CT660 128 スライス (GE)、造影剤注入装置はA-300 (Nemoto) を使用した。ワークステーションは雷神 (AZE) と、VAZE (ペットコミュニケーションズ) を使用した。

症例1はミニチュア・ダックスフンド、15才、去勢オス、14.2kg、5日前からの嘔吐・下痢・食欲廃絶を主訴としていた。症例2はヨーキー、14才、5.26kg、避妊メス、多飲・多尿を主訴としていた。症例3はシェルティー、14才、避妊メス、13.2kg、

体表に大小の多数の脂肪腫があった。

3症例とも無麻酔での全身の単純CT撮像後、ダイナミックCTを実施した。腫瘍部位にROIを設定しCT値を測定し、3DCTから腫瘍の発生部位の特定、解剖学的位置関係を判断した。

成績

症例1はX線検査では、背側から腎臓を頭側方向へと変位させる巨大な腫瘍が存在し、X線のデンシティから腫瘍は脂肪組織であると推測された(図1)。超音波検査では、腹部左側矢状断で高輝度の境界不明瞭の腫瘍が存在した(図2)。CT検査では背側から逆U字状に脂肪腫が腹腔内を圧迫していた(図3)。

症例2はX線検査では胃内ガスが背側に、左腎が脊柱中央に、消化管が右側に変位していた(図4)。超音波検査では左側腹腔内に血流のほとんどない高エコー性の腫瘍が存在した(図5)。CT検査では腹腔内左側に広がる巨大な腫瘍により腹腔内臓器が右側に変位していた(図6)。

症例3はX線検査では腹腔内背側に巨大な腫瘍が見られた(図7)。CT検査では背側から逆U字状に腫瘍が腹腔内臓器を腹側に圧迫していた(図8)。

3症例とも腫瘍のCT値はダイナミックCT検査のどの相においても脂肪と同程度の-100HU前後で、造影剤による増強効果は見られなかった事より脂肪腫と判断した(図9, 10, 11)。

症例1, 3は最長筋周囲の皮下織から腹腔内臓器を挟み込むように発生し、腎臓を腹側に変位させ、左右両側から骨盤腔も圧迫していたので手術適応外と判断

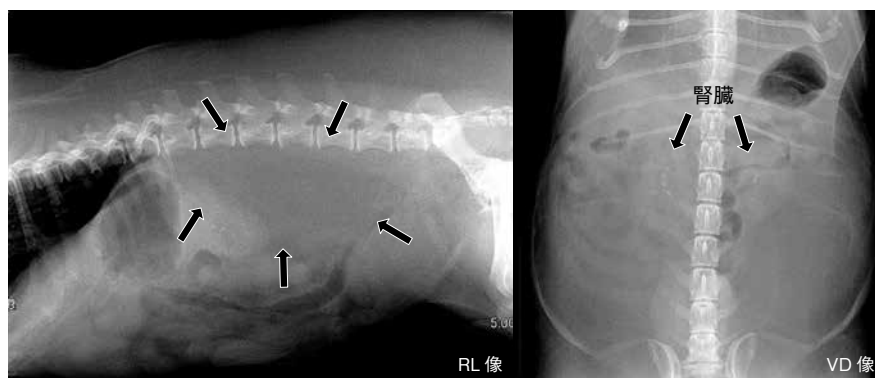


図1 症例1のX線画像
背側から腎臓を頭側部へと変位させる巨大な腫瘍が存在した

した(図12, 15)。症例2は腹腔内発生した脂肪腫と判断し、手術適応と判断した(図13, 14)。

考 察

脂肪はCT値では-100HU前後であり脂肪腫は造影前後の値は大きく変化しない。

最長筋付近の皮下織から発生し腹腔内臓器を圧迫する巨大な脂肪腫は、CTは他の画像診断より短時間で容易に判断できる。腹腔内に発生した臓器がない空間部分のCT値を計測することで、脂肪腫の存在を示唆

することが可能である。

解剖学位置関係や内部構造が正確に判断可能なCT検査は、このような腫瘍の鑑別に必要な検査であると思われる。

参 考 文 献

- 1) 谷浦督規: CT診断の有用性② 検査手順と画像処理, PRO VET 112,50, インターズー, 東京(1997)



図2 症例1の超音波検査
腹部左側矢状断で高輝度の境界不明瞭の腫瘍が存在した

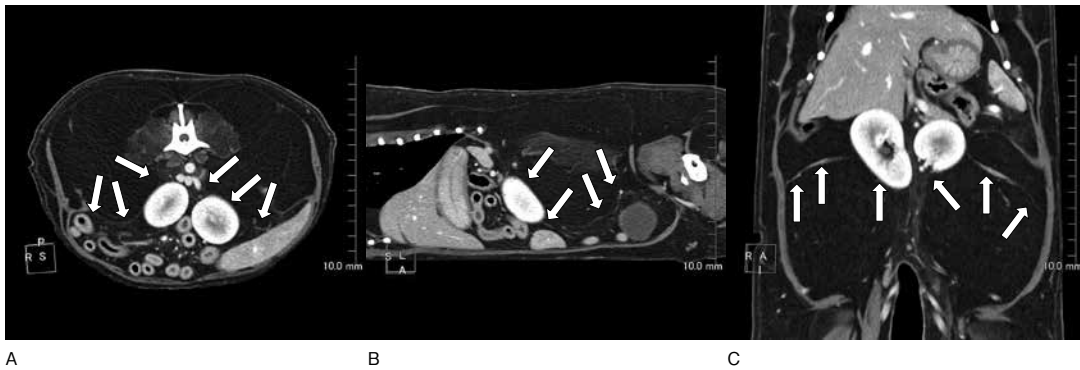


図3 症例1の造影CT検査
造影CT検査(A:アキシャル像 B:サジタル像 C:コロナル像)
背側から逆U字状に脂肪腫が腹腔を圧迫していた



図4 症例2のX線検査
胃ガスが背側に、左腎が脊柱中央に、消化管が右側に変位していた



図5 症例2の超音波検査（カラードプラー矢状断）
左側腹腔に血流のほとんどない高エコー性の腫瘍が見られた

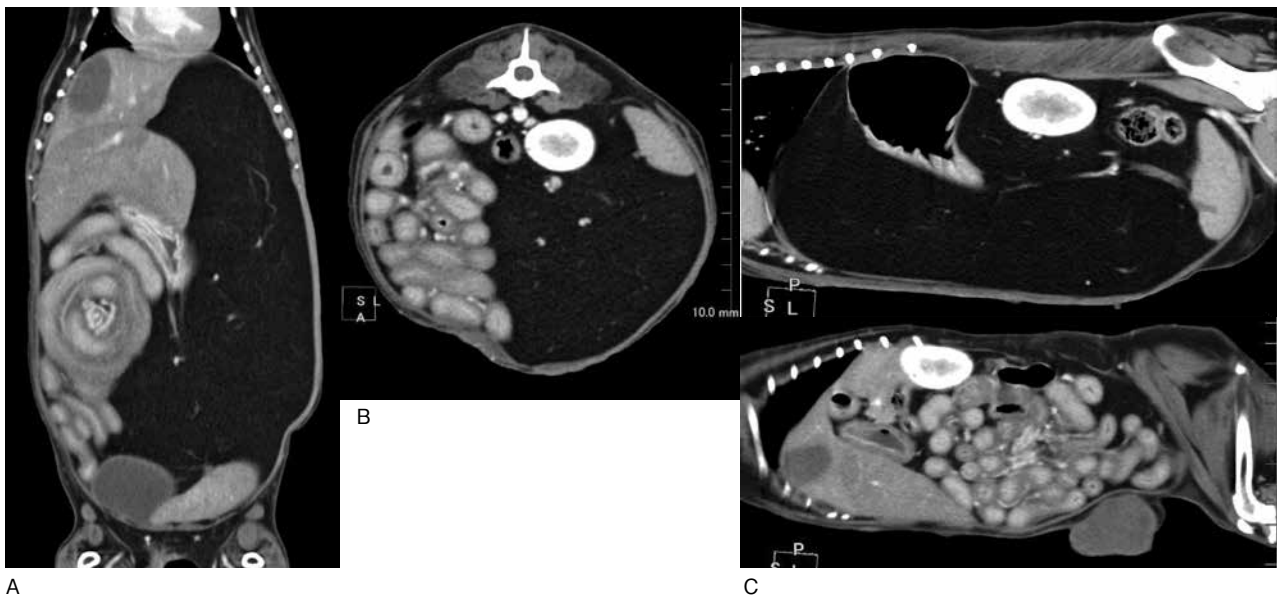


図6 症例2の造影CT検査（A：アキシャル像 B：サジタル像 C：コロナル像）
左側に広がる腫瘍により腹腔内臓器が右側に変位していた

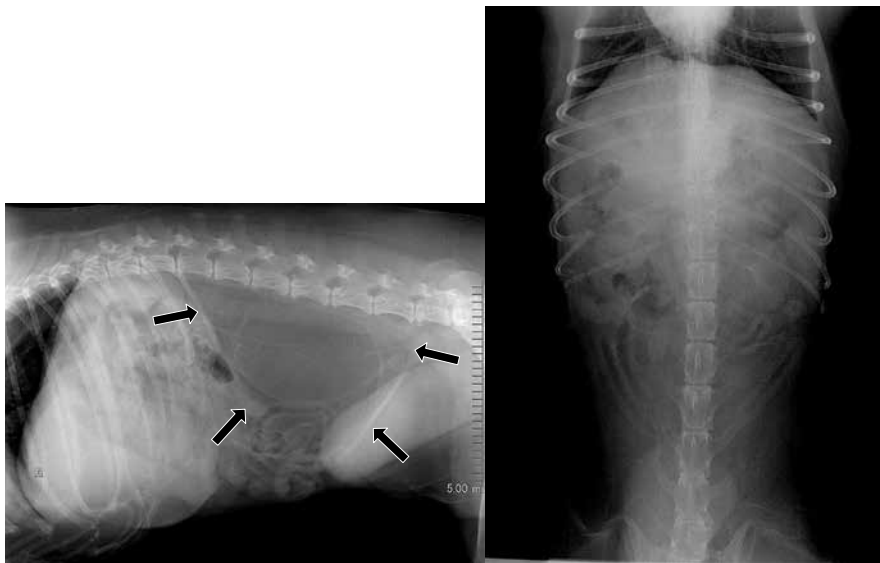


図7 症例3の造影X線検査
腹腔内背側に巨大な腫瘍が見られた



図8 症例3の造影CT検査 (A:アキシャル像 B:サジタル像 C:コロナル像)
背側から逆U字状に脂肪腫が腹腔を圧迫していた

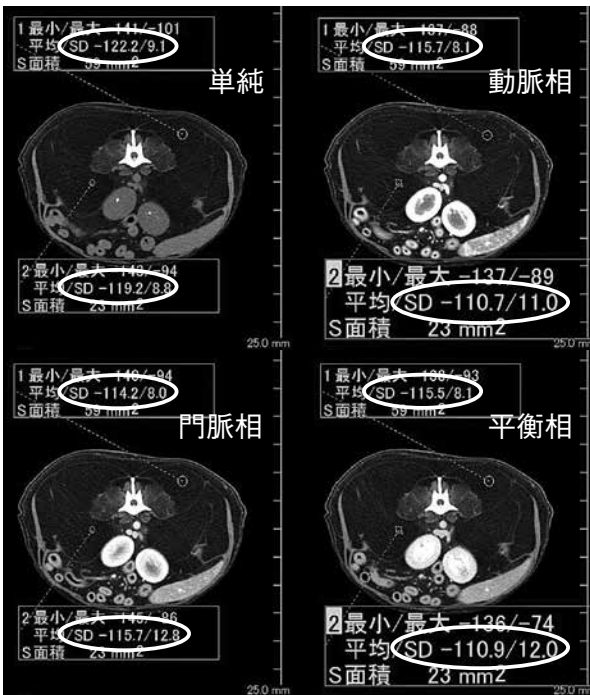


図9 症例1の各相におけるCT値の比較
ダイナミックCT検査のどの相においても脂肪と同程度の
-100HU前後で、造影剤による増強効果は見られなかった

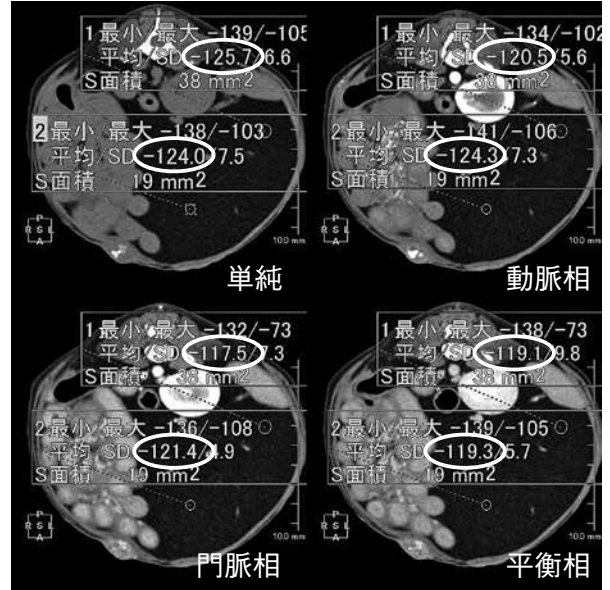


図10 症例2の各相におけるCT値の比較
ダイナミックCT検査のどの相においても脂肪と同程度の
-100HU前後で、造影剤による増強効果は見られなかった

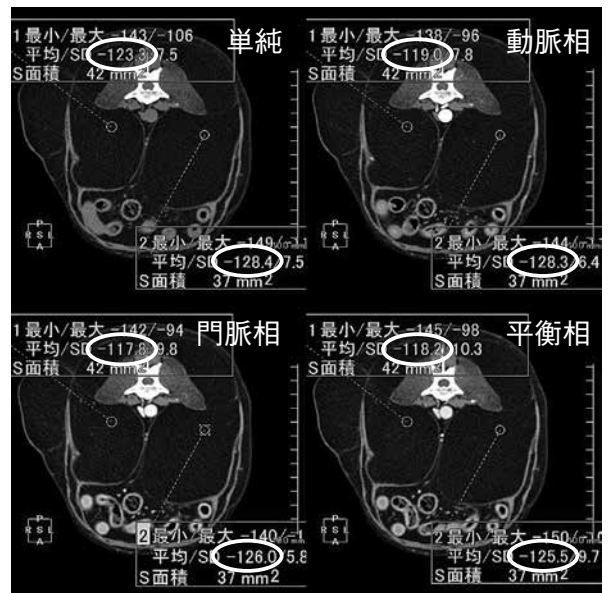


図11 症例3の各相におけるCT値の比較
ダイナミックCT検査のどの相においても脂肪と同程度の
-100HU前後で、造影剤による増強効果は見られなかった



図 12 症例 1 の CT 像

最長筋周囲の皮下織から腹腔内臓器を挟み込むようにして脂肪腫が発生していた

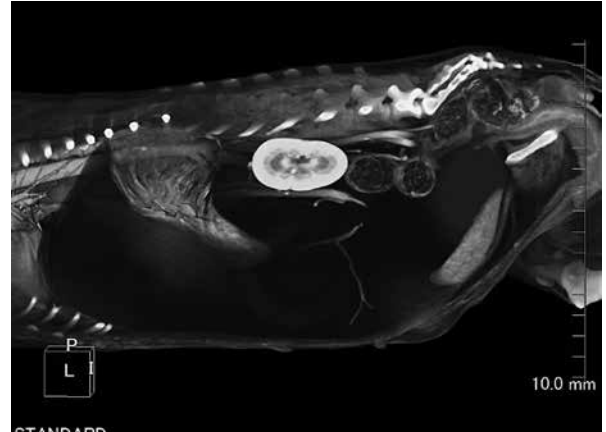


図 13 症例 2 の CT 像

胃と脾臓の間に発生した脂肪腫であり、消化管や血管を圧迫していた



図 14 症例 2 の術中写真

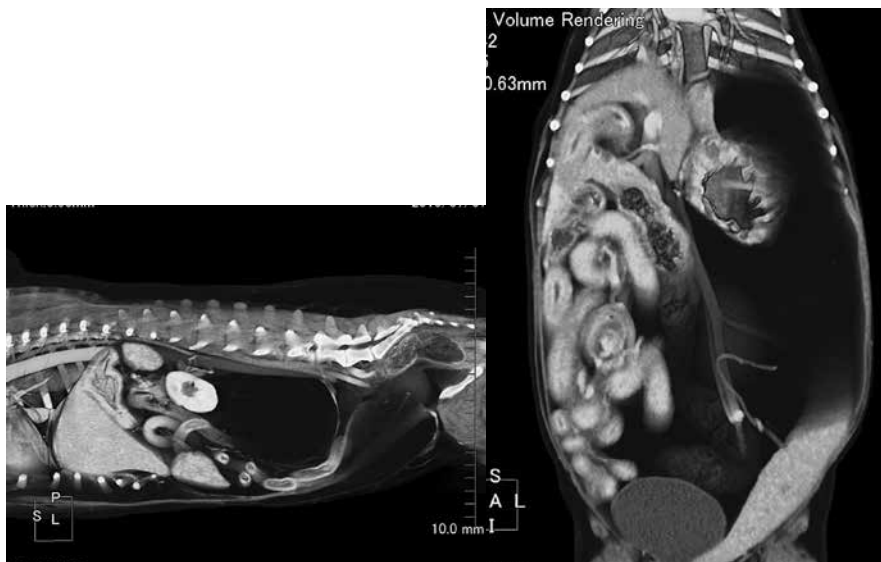


図 15 症例 3 の CT 像

最長筋周囲の皮下織から腹腔内臓器を挟み込むようにして脂肪腫が発生していた

広島夜間救急動物病院で発生した胃拡張捻転症候群（GDV） における危険因子の検討

幸 辰憲¹⁾ 和田 安弘²⁾ 橋本愛加奈¹⁾ 岸本 祐也¹⁾ 宮地 良¹⁾
(受付：平成 27 年 12 月 7 日)

Multiple risk factor for the gastric-dilatation-volvulus (GDV) in Hiroshima night animal clinic

TATSUNORI YUKI¹⁾, YASUHIRO WADA²⁾, AIKANA HASHIMOTO¹⁾, YUYA KISHIMOTO¹⁾ and MAKOTO MIYAJI¹⁾

- 1) Hiroshima night emergency animal hospital 2-8-40, Nukushina, Higashiku, Hiroshima 732-0033
- 2) Wada Pet Clinic 12-22 Sento-cho, Yamaguchi, 753-0076

SUMMARY

Risk factors were investigated in 13 dogs diagnosed with gastric dilation-volvulus syndrome (GDV) in Hiroshima Animal Night Clinic over 3 years and 6 months from opening of the clinic to June 2015. Previously reported risk factors include purebred, large-breed dogs, narrow and deep thorax, advanced age, low body weight, once-a-day feeding, and male. All animals with GDV were purebred in our clinic, and 10 of them were large-breed dogs. All of the relatively rare medium- and small-breed dogs with GDV met 3 of the known risk factors: advanced age, narrow and deep thorax, and purebred. The onset age was high (8 years old or older) in 10 dogs. Regarding the sex difference, 6 spayed females developed the disease, showing a high frequency. No consistency was noted in the month in which the animals were brought to the clinic. Three of 9 dogs treated with surgery died and the mortality rate was 33%. All animals not treated with surgery died excluding one.

— Key words: Dog, gastric dilation-volvulus syndrome

1) 広島夜間救急動物病院 (〒 732-0033 広島県広島市東区温品 2-8-40)
2) 和田ペットクリニック (〒 753-0076 山口県山口市泉都町 12-22)

要 約

開院から2015年6月まで3年6ヵ月の期間で広島夜間救急動物病院において胃拡張捻転症候群(GDV)と診断された13症例の危険因子について検討を加えた。過去に報告されたリスク因子には純血種、大型犬、狭く深い胸腔、高齢、低体重、食事が1日1回、雄等がある。当院でGDVを発症した症例は全て純血種であり、その内10例は大型犬であった。比較的珍しい中型犬・小型犬のGDV症例は、全頭で高齢、狭く深い胸腔、純血種の3点において既存のリスク因子に合致した。発生年齢については8歳以上の高齢個体が10例であった。雌雄差については避妊雌が6例と多く発生していた。来院月については来院傾向に一貫性を確認する事は出来なかった。手術を行った症例は9例中3例死亡で死亡率は33%であった。また手術を行わなかった症例は1例を除き全頭死亡した。

——キーワード：犬，胃捻転拡張症候群

序 文 症 例

GDVは、死亡率の高い緊急疾患で、主に胸の深い高齢の大型犬に多い¹⁻³⁾。今回、開院(2011年12月)から2015年6月まで3年6ヵ月の期間でGDVと診断された13例(その内9例で胃捻転整復・胃固定術を実施)について検討を加えた。

当院をGDVで受診した症例の犬種は、バーニーズマウンテンドッグ2例、ゴールデンレトリバー2例、フラットコートドレトリバー2例、ジャーマンシェパード1例、ウェルシュコーギー1例、パセットハウンド1例、イングリッシュスプリンガースパニエル1例、グレートピレネーズ1例、ミニチュアダックスフンド1例、グレートデン1例であった(図1)。発生年齢は0歳から3歳迄が1例、4歳から7歳迄が2例、8歳から11歳迄が7例、11歳以上が3例であった(図2)。雌雄差については雄4例、去勢雄0例、雌3例、避妊雌6例であった(図3)。来院月は2月から4月迄が3例、5月から7月迄が5例、8月から10月迄が2例、11月から1月迄が3例であった(図4)。

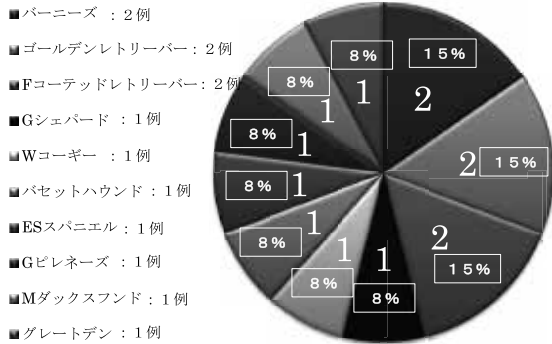


図1 犬種

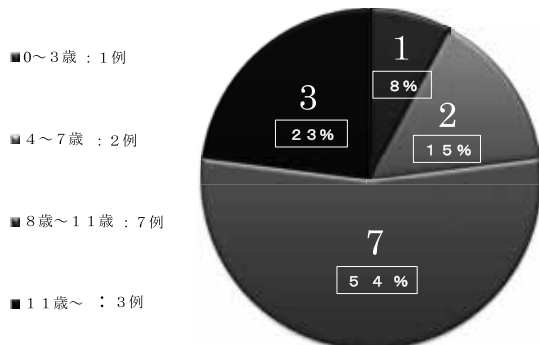


図2 年齢

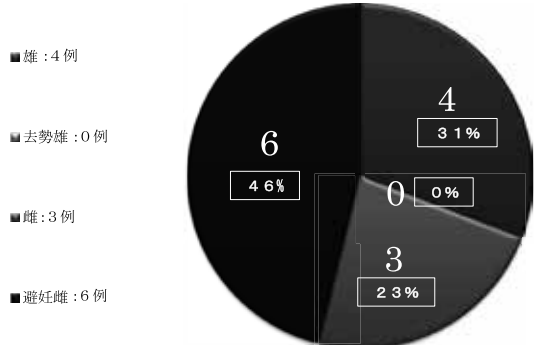


図3 雌雄差

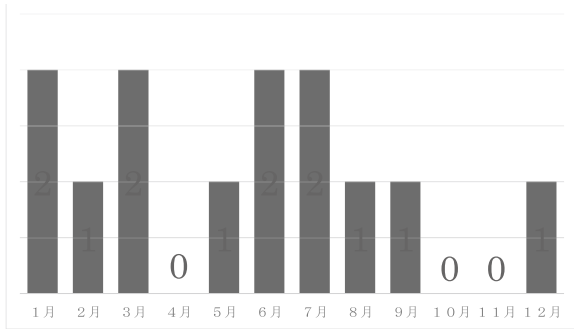


図4 来院月

結 果

胃捻転整復・胃固定術（以下手術）を行い、手術後回復が6例、手術後死亡が3例、手術を行わず生存が1例、手術を行わず死亡が4例であった（図5）。また手術を行った9例の内訳は随伴疾患無しで回復が5例、随伴疾患無しで死亡が1例、胃部分壊死又は穿孔ありで回復が1例、胃部分壊死又は穿孔ありで死亡が1例、脾臓壊死又は梗塞ありで死亡が1例であった（表6）。

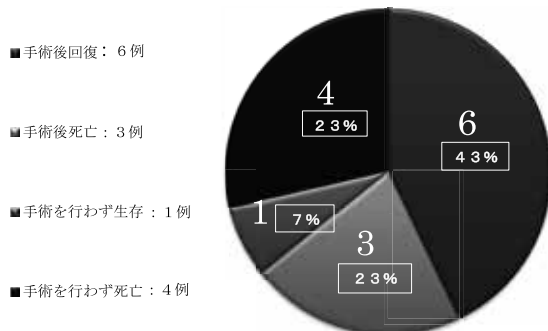


図5 死亡率

表6 手術時の随伴疾患の有無，死亡率

・ 随伴疾患無し回復	5例	83%
・ 随伴疾患無し死亡	1例	17%
・ 胃部分壊死・穿孔あり回復	1例	50%
・ 胃部分壊死・穿孔あり死亡	1例	50%
・ 脾臓壊死・梗塞あり死亡	1例	100%

考 察

過去の報告にあるリスク因子¹⁻⁵⁾には純血種、大型犬、狭く深い胸腔、高齢、家系にGDV既往歴がある個体がいる、低体重、食事回数が1日1食、完食までの時間が短い、臆病な性格、雄等がある。犬種については、当院を受診した症例は全て純血種であった。また概ね大型犬が占めるものの、中型犬及び小型犬に

も発生しており、珍しい例としてミニチュアダックスフンドも確認された。当院における中型犬・小型犬のGDV症例は、BCS、性格、家系、食事については判断出来なかったが、全頭で高齢、狭く深い胸腔、純血種の3点において既存のリスク因子¹⁻⁵⁾に合致しており、他の点でも合致すると考察した。発生年齢については、高齢な個体は発生頻度が高い¹⁾とされており、それと同様の結果となった。雌雄差についてはGlickmanらにより雄に多いとの報告⁵⁾があるものの、当院では避妊雌に多く発生していた。今回の報告では症例数が少ないため傾向がつかめなかった可能性が高い。来院月については、11月から1月に発生率が高くなるとの報告¹⁾があったが、当院の来院傾向では一貫性を確認する事は出来なかった。死亡率については、手術を行った症例において9例中3例死亡で死亡率は33%であった。報告によって死亡率は大きく異なり、手術を行った際の死亡率は10%から43%^{1-4, 5-8)}で当院の手術後死亡率は、その範囲内であった。胃壊死及び穿孔、脾臓捻転及び壊死を併発している症例は随伴疾患無しのGDV症例より死亡率が高いとの報告^{1-3, 5-8)}があり、当院でも同様の結果となった。また当院で手術を行わなかった5例は1例を除き後日全頭死亡、死亡率80%であった。手術を行わず生存した1例は当日全身麻酔下で内視鏡にて胃内ガスの抜気をしたものの、飼い主の希望により手術を行わず、翌日他院にて手術を行い、回復したとの報告を受けた。

参 考 文 献

- 1) Etienne, C.: クリニカル ベテリナリー アドバイザー - 犬と猫の診療指針 - (長谷川篤彦監訳), 39-41, 株式会社インターズー, 東京 (2010)
- 2) Plunkett, S.J.: 伴侶動物の為の救急医療 (ネオベッツ監訳), 119-122, チクサン出版社, 東京 (2008)
- 3) Ford, R.B., et al.: Kirk and Bister's エマージェンシー 第8版 (巨敏広監訳), 193-197, 株式会社ファームプレス, 東京 (2009)
- 4) 岡野昇三: 犬と猫の治療ガイド2012 私はこうしている (編集: 辻本元, 小山秀一, 大草潔, 兼嶋孝), 223-225, 株式会社インターズー, 東京 (2012)
- 5) Glickman, L.T., et al.: Multiple risk factor for the gastric dilatation-volvulus syndrome in dogs: a practitioner/owner case-control study. Journal of the American Animal Hospital Association, 33 (3), 197-204 (1997)
- 6) Brouman, J.D., et al.: Factors associated with perioperative mortality in dogs with surgically managed gastric dilatation-volvulus: 137 cases

(1988-1993). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 208(11), 1855-1858 (1996)

- 7) Glickman, L.T., et al.: A prospective study of survival and recurrence following the acute gastric dilatation-volvulus syndrome in 136 dogs. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 34, No. 3, 253-259 (1998)
- 8) Brockman, D.J., et al.: Canine gastric dilatation/volvulus syndrome in a veterinary critical care unit: 295 cases (1986-1992). USA. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 207(4), 460-464 (1995)

症例報告

腹膜心膜横隔膜ヘルニアに対して外科的整復を行った猫の一例

川上 正¹⁾ 川上 志保¹⁾ 荒蒔 義隆²⁾

(受付：平成 27 年 12 月 25 日)

One case of cats treated surgically for peritoneopericardial diaphragmatic hernia

TADASHI KAWAKAMI¹⁾, SHIHO KAWAKAMI¹⁾ and YOSHITAKA ARAMAKI²⁾

1) Kawakami Animal Hospital 6-1-20, Tyuo, Yasuura, Kure 737-2516

2) Bay Animal Hospital 5-6-7, Ujinanishi, Minami, Hiroshima 734-0014

SUMMARY

Surgical reduction was performed in a cat with asymptomatic peritoneal-pericardial diaphragmatic hernia. Invaginated organs were successfully reduced and a favorable outcome was achieved.

— Key words: asymptomatic peritoneal-pericardial diaphragmatic hernia

要 約

無症状の腹膜心膜横隔膜ヘルニアの猫に対して外科的整復を試み、陥入していた臓器の整復に成功し良好な結果が得られた。

— キーワード：腹膜心膜横隔膜ヘルニア

1) かわかみ動物病院 (〒 737-2516 呉市安浦町中央 6 丁目 1-20)

2) ベイ動物病院 (〒 734-0014 広島市南区宇品西 5-6-7)

序 文

腹膜心膜横隔膜ヘルニアは、犬と猫で認められる最も多い先天性心膜疾患である。先天性に心膜腔と腹腔腔が連絡することにより腹腔内の臓器が心嚢内に逸脱し、それに関連した臨床兆候が発現する。今回、我々は去勢手術の術前検査で偶発的に認められた猫の腹膜心膜横隔膜ヘルニアの症例に対して外科的に整復を試み、良好な結果が得られたので報告する。

症 例

症例 雑種猫 生後7か月齢 3.78kg (写真1)。去勢手術を目的に来院。術前検査の胸部レントゲン検査において、心陰影の拡大を認めた(写真2, 3)。心エコー検査の結果、右心室腔の拡大および心嚢内に肝臓の一部と思われる陥入した臓器を確認(写真4)し、腹膜心膜横隔膜ヘルニアと診断した。血液検査ではALTが122IU/lと若干高めであったがそれ以外は異常はなかった。診断の時点では無症状であったが、右心室腔の拡大が認められたことより、肝臓の心嚢内へ

の嵌入によって静脈血の鬱滞が起こっていると考えられ、将来的に腹水貯留などの症状発現の可能性が考えられた。症例は若齢であり早期の手術によって良好な予後が期待できることから^{1,2)}、診断から約3週間後、整復手術を実施した。麻酔は前投与薬としてブトルファノール・ミダゾラム・アトロピン・メロキシカム・エンロフロキサシンを使用した。プロポフォルにて導入し気管挿管後にイソフルレンで維持した。腹部正中切開にて開腹し、横隔膜の腹側にヘルニア孔と嵌入した肝臓と胆嚢を確認した。肝臓を牽引して腹腔内への返納を試みたが整復することはできなかった(写真5)。そのため胸骨を切開して開胸し、横隔膜および心膜も切開することで肝臓と心膜の癒着部分を目視にて確認することが可能となり(写真6)、心膜と肝臓の癒着を剥離することができた。その後、肝臓を腹腔内へと返納し、定法通り閉胸・閉腹し手術を終了した。術後は酸素室にて入院管理し、鎮痛剤としてフェンタニルパッチを貼付した。手術翌日には右心室腔の拡大は消失し、懸念していた再拡張性肺水腫や肝臓の返納に起因する再灌流障害を起こすことなく(写真7, 8)、良好な経過を経て5日後に退院とした。



写真1 外貌



写真3 手術前胸部レントゲン



写真2 手術前胸部レントゲン

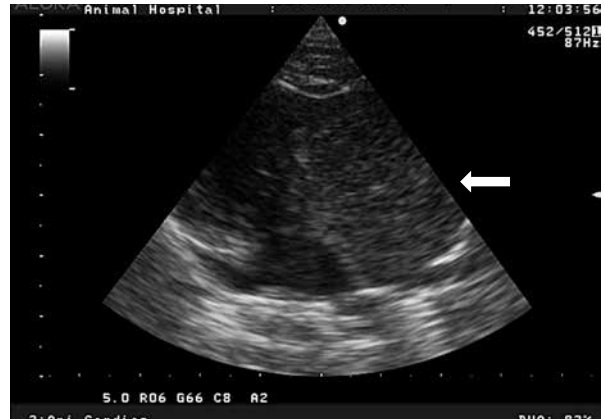


写真4 心嚢内の心臓および肝臓 (矢印)

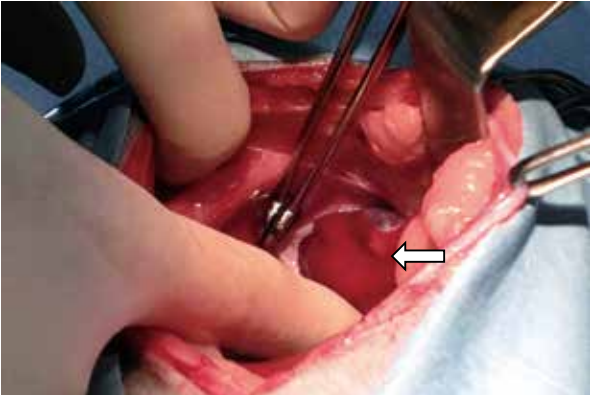


写真5 開腹後の所見 (矢印が肝臓)



写真7 手術後胸部レントゲン

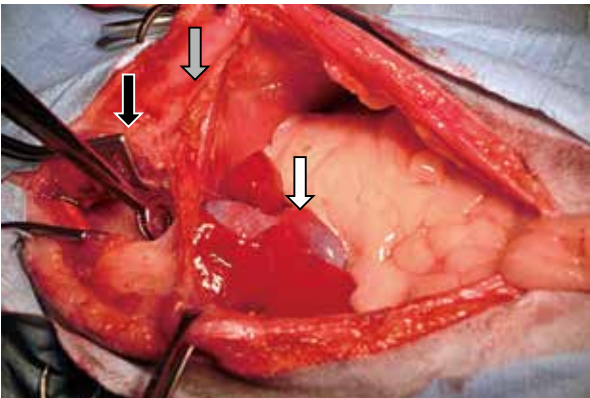


写真6 開胸・心膜切開後の所見
(◁が肝臓・◀が心膜・◁が横隔膜)



写真8 手術後胸部レントゲン

考 察

今回、偶発的に認められた腹膜心膜横隔膜ヘルニアの症例に対して外科的な整復を試み、良好な結果を得ることができた。手術にあたっては今回の症例のように嵌入した臓器が心膜と癒着している場合なども想定し、胸骨縦切開による胸腔アプローチや心膜切開なども考慮した術前計画が必要である。また腹膜心膜横隔膜ヘルニアには臍ヘルニアや胸骨の奇形、心奇形のような他の先天性疾患が付随して起こることもあり、付随する先天性疾患によっては手術が困難な場合も想定される。本症例はその他の先天性疾患がなく、若齢であったことも術中術後の経過が良好であった要因の一つであると考えられた。腹膜心膜横隔膜ヘルニアは臨床症状がないことも少なくないが、良好な予後が期待できる症例に関しては、積極的に整復手術に踏み切る必要があると考えられた。

参 考 文 献

- 1) Banz, A.C. and S. Gottfried, S. D.: Peritoneopericardial Diaphragmatic Hernia: A Retrospective Study of 31 Cats and Eight Dogs. *Journal of the American Animal Hospital Association*: November/December 2010, Vol. 46, No. 6, 398-404 (2010)
- 2) Reimer, S.B., Kyles, A.E., et al.: *Journal of the American Veterinary Medical Association* March 1, Vol. 224, No. 5, 728-732 (2004)

Plate-Rod 固定法において癒合不全を引き起こした 猫の大腿骨粉碎骨折の 1 例

櫻田 晃¹⁾ 大村 琴枝²⁾ 田丸 尚道³⁾ 大村 齊²⁾

(受付：平成 28 年 4 月 4 日)

A case of nonunion comminuted Femoral fracture of the cat which treated by Plate-Rod fixed

AKIRA SAKURADA¹⁾, KOTOE OMURA²⁾, NAOMICHI TAMARU³⁾ and HITOSHI OMURA²⁾

- 1) Sakurada Animal Hospital 1-6-17-1, Senzoku, Hesaka, Higashi-ku, Hiroshima 732-0009
- 2) Pal Animal Hospital 4-13-1F, Hijiyama-cyou, Minami-ku, Hiroshima 732-0817
- 3) Ciao Animal Hospital 41-33-1F, Toyotsu-cyou, Suita-shi, Osaka-fu 564-0051

SUMMARY

Plate-Rod fixed was used for comminuted Femoral fracture of the cat, but it wasn't healed and experienced. We considered the cause which was caused nonunion and handling of a comminuted bone.

— Key words: Femoral comminuted fracture, Plate-Rod fixed, nonunion

要 約

Plate-Rod 固定法を適応したが、架橋が成されず癒合不全に陥った猫の大腿骨骨折を経験し、癒合不全に陥った原因と粉碎骨片の取り扱いについて考察した。

— キーワード：大腿骨粉碎骨折, Plate-Rod 固定法, 癒合不全

1) さくらだ動物病院 (〒 732-0009 広島県広島市東区戸坂千足 1 丁目 6-17-1)
2) パル動物病院 (〒 732-0817 広島県広島市南区比治山町 4-13)
3) チャオ動物病院 (〒 564-0051 大阪府吹田市豊津町 41-33 リーベンベルク 1F)

序 文

大腿骨骨折は猫で最もよく遭遇する骨折で、骨折全体の約30%を占める¹⁾。骨折は大腿骨骨幹と遠位部に頻発し、多くの場合、大腿骨骨幹部骨折は粉碎骨折である²⁾。また、猫の骨皮質は薄く、重度に粉碎し易く、解剖学的整復が困難または不可能なケースが多いため³⁾、架橋プレートに髄腔径の40～50%を満たす髄内ピンを併用し、固定強度と疲労寿命が増すPlate-Rod固定法が頻用される⁴⁾。Plate-Rod固定法は生物学的治癒を目的とした治療法で、中和プレート法に代表される解剖学的整復による直接的治癒に比べると骨癒合は架橋仮骨の形成に依存するため、骨片への血液供給および軟部組織の付着の維持が重要であり、開創はしても出来るだけ骨折部に触れないことが推奨されているが⁵⁻⁸⁾、粉碎骨片の取り扱いについての明確なガイドラインはない。今回、我々はPlate-Rod固定法を適応し、癒合不全に陥った猫の大腿骨粉碎骨折を経験し、その原因と粉碎骨片の取り扱いについて考察したので、その概要を報告する。

症 例

症例は日本猫、メス、8歳齢、体重2.8kg、右側大腿骨粉碎骨折、輪禍による右側大腿骨粉碎骨折を主訴に紹介来院した(写真1)。受傷後、食欲不振、肝酵素の上昇があり一般状態の回復に時間を要したため、初回手術までに3週間以上経過していた。

治療および経過

塩酸メドミジン(50 μ g/kg)及び塩酸ケタミン(5mg/kg)を用いて導入後、気管チューブを挿管し、イソフルレンで麻酔維持した。術部の毛刈り消毒後、大腿部外側を大腿骨に沿って切皮し、大腿筋膜浅葉を大腿二頭筋の前縁で切開した後、外側広筋と大腿二頭

筋の筋間を鈍性分離し、大腿骨を露出した。粉碎骨片の状態から解剖学的整復は困難と判断し、Plate-Rod固定法にて手術した(写真2)。骨横径より1.8mmの髄内ピンと2.4mm ロッキングコンプレッションプレート(Locking Compression Plate:LCP)を使用した。受傷後、3週間以上経過しており、骨片は肉芽組織と結合織で大きな骨片塊を形成していたため、アライメントを正常に戻すため結合織を一部剥離したが、その他の粉碎骨片には極力触らぬ様努めた。近位骨折部は小転子レベルで骨折しており2穴のスクリーの使用が限界と判断し、まず、近位骨片の固定の鍵となる大腿骨頸に入るスクリーホールを作成するため2.4mm ロッキングヘッドスクリー(Locking Head Screw:LHS)の下穴径である1.8mmピンを第三転子から大腿骨径に向けて刺入した。刺入したままの状態に1.8mm 髄内ピンを骨折部より近位骨片に逆行性に刺入した後、順行性に遠位骨片に対して髄内ピンを刺入し、骨長を整えた。続いてX線写真を用いて正常側大腿骨の骨長を計り、使用するプレートの長さを決定した。初めに大腿骨頸に刺入しておいた1.8mmピンから逆算的にカウンタリングし、ロッキングスクリーにて固定した。



写真2 術直後の前後像と側面像
2.4mmLCPと1.8mm 髄内ピンにて整復固定。近位骨片塊と遠位骨片の間に間隙が確認される。



写真1 術前の前後像と側面像
骨片が結合織により骨片塊となっている。



写真3 術後17ヶ月、再(骨長短縮)手術前の前後像と側面像
近位骨片と遠位骨片は架橋していないのが確認できる。



写真4 再(骨長短縮)手術直後の前後像と側面像
骨短縮と整形し、骨節端同士を接触させた後、上腕骨および腸骨翼から自家海綿骨を移植充填した。



写真5 再手術の術中画像
腸骨翼と上腕骨から採取したグラフトと海綿骨を自家移植した。

術後すぐに運動機能は正常に回復したが、術後5カ月の時点でも架橋仮骨は見られず、固定強度の減弱による仮骨の増成に期待し、髓内ピンを除去したが、状況は好転しなかったため術後17カ月で再手術を実施した(写真3)。骨長短縮により遠位・近位骨片を接触させ、腸骨翼と上腕骨大結節から切り出したグラフトと自家海綿骨を移植し、2.4mmLCPにて固定した(写真4・5)。また、再手術後4カ月で架橋が確認され(写真6)、約1年経過した現在も架橋は維持されインプラントの破損もない。

考 察

大腿骨全体の長さの20%前後短縮しても臨床的には跛行を示さないとされているが⁹⁾、本症例では再手術後、約15%骨短縮したが運動機能は良好であった。

4A アセスメント (Alignment: アライメント整復, Apposition: 骨折部位の位置的相互関係, Apparatus: 固定器具, Activity: 骨の活性の4つのAを基にX線写真上で肢軸、骨整復、インプラントの設置を評価し、術後におけるX線写真全体評価を



写真6 再手術4カ月の前後像と側面像
架橋が形成されたことが確認できる。

確実に行うための評価法)のうち、AlignmentとApparatusに問題はなかったが、約8歳齢と高齢で高エネルギー外傷であったことによるActivityの低下に対して、十分な配慮をすべきであった。成書によると骨片間距離を骨横径の1.5倍以内に留めるべきとされているが¹⁰⁾、X線写真では評価できない骨膜の連続性や骨片間への筋肉等の軟部組織の入り込みの有無など様々な要素が関わるため粉碎骨折における骨片の取り扱いについての明確な指針はない。本症例の様にActivityの低下が予測され、受傷後長時間が経過し、周囲軟部組織の修復に伴う骨片の再配列が困難と予測される場合は注意が必要であり、骨長の維持とOBDNTだけにこだわるのではなく、Appositionをより重視し、「骨長を短縮して骨片間隔を狭く保つ方法」や「生物学的機能の温存を犠牲にしても結合織に取り巻かれた骨片をばらして再配列する方法」などと比較検討する必要があると考えられた。

参 考 文 献

- 1) Ness, M. G., Abercromby, R. H., et al.: A survey of orthopaedic conditions in small animal veterinary practice in Britain, Vet. Comp. Orthop. Traumatol, 9:43-52 (1996)
- 2) Lidbetter, D.A., Glyde, M.R.: Supracondylar femoral fractures in adult animals. Compend Continuing Educ 2000;22:1041-1049
- 3) Montavon, P.M., Voss, K. S., et al.: Feline Orthopedic Surgery AND Musculoskeletal Disease, p133-134, LLL PUBLISHER (2011)

- 4) Hulse, D.A., Hyman, W., et al.: Reduction in plate strain by addition of an intramedullary nail. *Vet surge*; 26(6):451-459 (1997)
- 5) Baumgaertel, F., Perren, S. M., et al.: Animal experimental studies of "biological" plate osteosynthesis of multi-fragment fracture of the femur. *Unfallchirurg*, 97, 19-27 (1994)
- 6) Bolhofner, B. R., Carman, B., et al.: The results of open reduction and internal fixation of distal femoral fracture using biologic (indirect) reduction techniques. *J. Orthop. Trauma*, 10, 372-377 (1996)
- 7) Gerber, C., Mast, J. W., et al.: Biological internal fixation of fractures. *Arch. Orthop. Trauma. Surge.*, 109 : 295-303 (1990)
- 8) Houlton, E.F., Dunning, D.: AO 法による犬と猫の骨折治療. 1章, 左近允巖訳, p18, Inter Zoo, 東京 (2009)
- 9) Franczski, D., Chalman, J. A., et al.: Postoperative effects of experimental femoral shortening in mature dog. *JAAHA*, 23, 429-437 (1987)
- 10) Weber, B.G., and Cech, O.P.: *Pathology, Biomechanics, Therapy, Results*. Berne, Switzerland, Hans Huber Medical Publisher; (1976)

大動脈－肺動脈間に動静脈瘻を認めた犬の1例

山路 健¹⁾ 山路 朋子¹⁾ 今川 智敬²⁾

(受付：平成28年1月30日)

A dog with an arteriovenous fistula between the aorta and pulmonary artery

KEN YAMAJI¹⁾, TOMOKO YAMAJI¹⁾ and TOMOHIRO IMAGAWA²⁾

1) Bingo Pet Clinic, 3-17-26, Kawaguchi-cho, Fukuyama, Hiroshima 720-0822

2) Tottori University, 4-101, Koyamaminami-cho, Tottori, Tottori 680-8553

SUMMARY

Continuous small heart murmurs were heard (Levine classification 1/6) in a 3-month-old mongrel. Patent ductus arteriosus was suspected based on various tests, but when cardiac angiography was performed before surgical treatment, inflow of contrast medium into the pulmonary artery through an abnormal blood vessel originating from the descending aorta near the 5th intercostal region was noted, based on which the dog was diagnosed with an arteriovenous fistula between the aorta and pulmonary artery. CT was also performed in consideration of surgical ligation of this abnormal blood vessel, and the shunt vessel distribution could be clearly visualized.

— Key words: patent ductus arteriosus, arteriovenous fistula,
bronchoesophageal artery

要 約

3カ月齢の雑種犬に小さな連続性心雑音（Levine分類1/6）が聴取された。各種検査より動脈管開存症を疑ったが、外科処置前に心血管造影検査を実施したところ、第5肋間付近の下行大動脈から発生した異常血管から肺動脈に造影剤が流入する所見が得られたため、大動脈-肺動脈間の動静脈瘻と診断した。また、本異常血管の外科的結紮を考慮してCT検査を実施したところ、明瞭に短絡血管の走行が描出可能であった。

—キーワード：動脈管開存症、動静脈瘻、気管支食道動脈

1) 備後ペットクリニック（〒720-0822 広島県福山市川口町3丁目17-26）

2) 鳥取大学農学部獣医画像診断学（〒680-8553 鳥取県鳥取市湖山町南4丁目101）

序 文

動静脈瘻は動脈管開存症 (patent ductus arteriosus : PDA) に類似した心雑音が聴取されること、体循環から肺循環への血液短絡により左室容量負荷を呈すこと、心エコー検査にて肺動脈内の乱流所見が認められることから PDA との鑑別診断が重要となる^{1,2)}。今回、心エコー検査を含めた各種検査より PDA を疑い外科的結紮術を目的に心血管造影検査を実施したところ、大動脈-肺動脈間の動静脈瘻が認められた犬 1 症例に遭遇したので、その概要を報告する。

材料と方法

材料

症例は 3 カ月齢の未去勢雄の雑種、体重 700g がワクチン接種後に食欲低下と下痢で来院した。聴診にて左側心基部より Levine1/6 の連続性雑音が聴取された。心エコー検査にて主肺動脈に向かう連続性の短絡血流が認められたため、PDA と仮診断したが、下痢の治療後に食欲低下も改善し臨床症状が明らかでなかったため、無治療で経過観察として第 58 病日に各種検査を実施した。

経過

1) 各種検査所見

5 カ月齢 (第 58 病日) の身体検査所見は体重 1.7kg、体温 38.2℃、呼吸は正常、心拍数は 258 回/分、血圧は SYS115mmHg、DIA72mmHg、MAP86mmHg

表 1 第 58 病日血液検査所見

WBC	18,800 (/μl)	ALT	33 (IU/l)
Band-N	0 (/μl)	TP	6.2 (g/dl)
Seg-N	12,220 (/μl)	Alb	3.5 (g/dl)
Lym	4700 (/μl)	CPK	326 (mg/dl)
Mon	940 (/μl)	T-Cho	357 (mg/dl)
Eos	940 (/μl)	BUN	17.4 (mg/dl)
Bas	0 (/μl)	Cre	0.5 (mg/dl)
RBC	6,900,000 (/μl)	Glu	125 (mg/dl)
Hb	14.5 (g/dl)	Na	147 (mmol/l)
PCV	45.1 (%)	K	4.6 (mmol/l)
Plat	582 (/μl)	Cl	105 (mmol/l)
NT-proBNP	749 (pmol/l)		

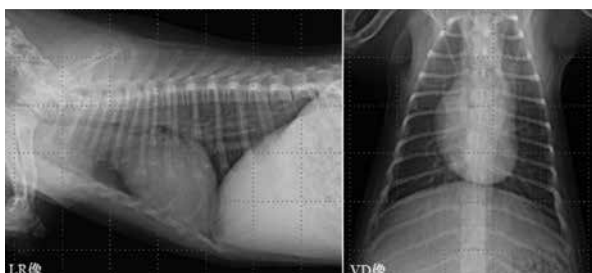


写真 1 第 58 病日胸部レントゲン検査所見

であった。血液検査において、特記すべき異常はなかった。心臓バイオマーカーの NT-proBNP は 749 (pmol/l) と正常値であった (参考基準値 < 900 pmol/l) (表 1)。胸部レントゲン検査において、心陰影の拡大は認められなかった (VHS : 9.3, CTR : 61.9%) (写真 1)。心電図検査において、不整脈は認められなかった。心エコー検査において、連続波ドプラにて肺動脈分岐部から主肺動脈に向かう最大流速 : 305.1cm/s の乱流が認められたが、動脈管の管腔構造を明瞭に描出することは出来なかった (写真 2)。以上より、PDA を疑ったが、確定診断が出来なかったため、動脈管の外科的結紮術前に心血管造影検査を実施した。

2) 心血管造影検査所見

全身麻酔下で右大腿動脈より 3.3Fr カテーテル (形状名 : VTA) を挿入し、下行大動脈の第 4 肋骨付近から造影剤 2.0ml (オイパロミン 300) を注入したところ、第 5 肋骨付近の下行大動脈から発生した異常血管から肺動脈に造影剤が流入する所見が得られた (写真 3)。動脈管の描出は不明瞭であったが、異常血管の視認結紮を目的として、左第 4 肋骨開胸術を実施した。

3) 術中所見

左第 4 肋骨開胸時に下行大動脈上に蛇行する複数の血管が認められた (写真 4)。触診にて肺動脈の動脈管開口部付近で弱いスリルを触知することは可能であったため、下行大動脈付近の縦隔胸膜を剥離して動脈管ならびに心血管造影検査で確認された異常血管の

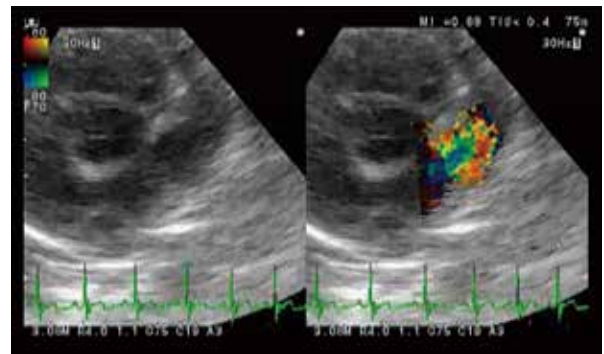


写真 2 第 58 病日心エコー検査所見

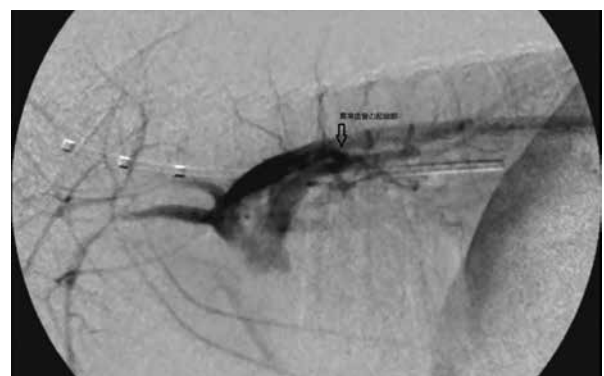


写真 3 心血管造影検査所見

確認を試みたが、視認出来る範囲では確認できなかったため、閉胸した。その後、経過観中の1歳齢時(第305病日)にNT-proBNPが2352 (pmol/l)と高値を示したため、1歳2カ月齢時(第342病日)にCT検査を実施した。

4) CT 検査所見

第5肋間付近の下行大動脈腹側から発生して食道と気管分岐部に挟まれた領域を頭側方向に走行し、気管の左側から肺動脈分岐部に流入する気管支食道動脈と思われる発達した異常血管が認められたほか、複数の蛇行する異常血管が認められた(写真5)。

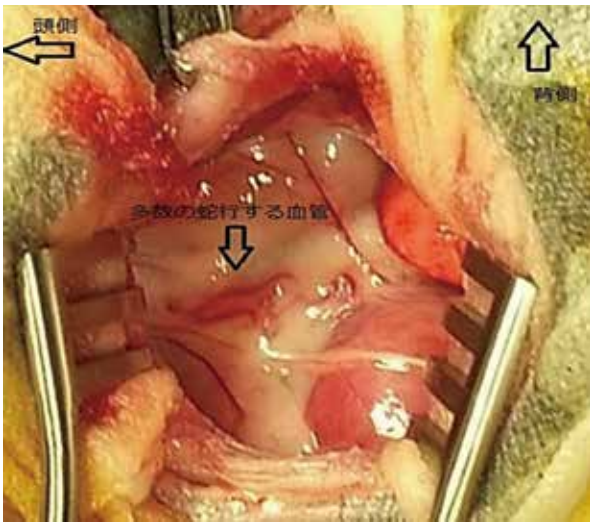


写真4 術中所見

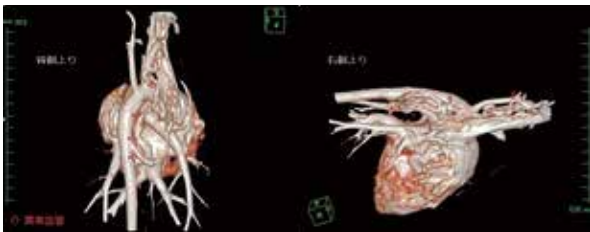


写真5 CT 検査所見

考 察

大動脈-肺動脈間の動静脈瘻はPDAに類似した連続性心雑音が聴取される、体循環から肺循環への血液短絡による容量負荷、心エコー検査にて肺動脈内の乱流所見が認められることからPDAと鑑別診断が特に重要となる。藤井らは心雑音の大きさがLevine分類3/6以下である場合心エコー検査にて肺動脈内の乱流は認めるが動脈管を描出出来ない場合ならびに肺高血圧症を合併せず肺動脈内への最大流速が4.0m/s未満の場合は本症が疑われるため、外科処置前の心血管造影検査の必要性を推奨している³⁾。本症例においても、合致する所見が得られたため動静脈瘻を疑い外科処置前に心血管造影検査を実施したところ、第5肋間付近の下行大動脈から発生した異常血管から肺循環への

血液短絡所見が認められた。大動脈-肺動脈間の動静脈瘻は非常に珍しい疾患であるが、本疾患が疑われた際はPDAとの鑑別診断に心血管造影検査は非常に有用であると考えられる。

また、本症例と同様に大動脈-肺動脈間の動静脈瘻の症例において、左室容量負荷を伴い鬱血性心不全に進行した報告もあるため⁴⁾、短絡血管を外科的に結紮することが理想的な治療と考えられる。しかし、多発性短絡である場合や外科難易度により制限されるため、本邦での報告は見当たらなかったため、経過観察とした。本症例においては、経過観中にNT-proBNPが高値を示したため、外科的処置を考慮してCT検査を実施したところ、心血管造影検査と同様の所見が得られたほか、3次的に明瞭に短絡血管の走行が描出可能であったことから、手術計画を立てる際には本検査は非常に有用であると考えられる。

本症例において、本疾患は年齢の点から先天性と考えられた。また、CT検査にて認められた気管支食道動脈から肺動脈分岐部に流入する異常血管が非常に発達していた。その発生原因は不明であるが、主に栄養血管として機能する気管支食道動脈が重度の肺疾患ならびに低酸素症により肺循環として発達する事が報告されていることから⁵⁻⁶⁾、出生前後に何らかの呼吸器異常から生じたものと考えられる。

今後、さらに経過観察をしていく必要があると考える。

文 献

- 1) Yamane, T., et al.: Aberrant branch of the bronchoesophageal artery resembling patent ductus arteriosus in a dog. *J.Vet. Med. Sci.*, 63, 819-822 (2001)
- 2) Malik, R., et al.: Aberrant branch of the bronchoesophageal artery mimicking patent ductus arteriosus in a dog. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, 30, 162-164 (1994)
- 3) Fujii Y., et al.: Arteriovenous shunts resembling patent ductus arteriosus in dogs. *J. Vet. Cardiol.*, 11, 147-151 (2009)
- 4) Culshaw, G.J.: Identification and surgical ligation of aortopulmonic vascular malformation causing left heart volume overload in 4 dogs. *J. Vet. Med.*, 27, 583-587 (2013)
- 5) Warren, R.L., et al.: Acute alveolar hypoxia increases bronchopulmonary shunt flow in the dog. *J. Clin. Invest.*, 77, 1515-1524 (1986)
- 6) Mordell, H.I., et al.: Functional aspects of canine bronchial-pulmonary vascular communications. *J. Appl. Physiol.*, 50, 1045-1051 (1981)

犬の左前大静脈遺残を伴った動脈管開存症の1例

山路 健¹⁾ 山路 朋子¹⁾ 岡田 光司²⁾

(受付：平成28年1月30日)

A dog with patent ductus arteriosus accompanied by persistent left cranial vena cava

KEN YAMAJI¹⁾, TOMOKO YAMAJI¹⁾ and KOUJI OKADA²⁾

1) Bingo Pet Clinic, 3-17-26, Kawaguchi-cho, Fukuyama, Hiroshima 720-0822

2) Okada Animal Hospital, 600-26, Kasaoka-cho, Kasaoka, Okayama 714-0081

SUMMARY

A 4-month-old mongrel was referred to our clinic for close examination of murmur. Based on various examinations, the dog was diagnosed with patent ductus arteriosus, and left 4th intercostal thoracotomy was performed, in which a blood vessel with an about 1.5-mm diameter crossing the left heart and running along the vagus nerve was observed. The blood vessel was retracted with the left vagus nerve to the abdominal side, exposed, and ligated employing the Jackson method. Persistent left cranial vena cava was suspected based on its anatomical distribution, but it was not visualized on postoperative angiography.

— Key words: Persistent left cranial vena cava, Patent ductus arteriosus

要 約

4カ月齢が雑種犬がし雑音の精査を目的に紹介来院した。各種検査より動脈管開存症と診断し、左第4肋間開胸術を実施した。その際、左側心臓を横断して左迷走神経と並走する直径約1.5mm程の血管が認められたため、左迷走神経とともに血管を腹側に牽引して動脈管を露出し、ジャクソン法にて結紮術を実施した。その解剖学的走行から左前大静脈遺残を疑ったが、術後の血管造影検査では本血管を描出することが出来なかった。

— キーワード：左前大静脈遺残，動脈管開存症

1) 備後ペットクリニック（〒720-0822 広島県福山市川口町3丁目17-26）

2) おかだ動物病院（〒714-0081 岡山県笠岡市笠岡600-26）

序 文

左前大静脈遺残 (Persistent Left Vena Cava : PLVC) は左前主静脈が胎生期の発育過程で退化消失せず残存したものである。PLCV は正常の右前大静脈と連絡し両側前静脈を形成するか、もしくは右前大静脈が存在せず、左前大静脈のみが生じる¹⁾。左総主静脈は冠循環として残存し、冠状静脈洞を形成するため、PLCV の診断は心エコー検査にて拡張した冠状静脈洞の観察をすることで疑われ、心血管造影検査もしくは CT 検査にて遺残血管を描出することで診断される。一般的には臨床的に顕著な血行動態異常は呈さないが、左頸静脈から右室へのアプローチが不可能となるため、犬糸状虫摘出術、心臓カテーテル検査ならびにペースメーカー埋め込み術等を実施する際には問題が生じる。また、遺残血管が左側心底部付近の外科手技、特に動脈管開存症において煩雑化したとの報告が多数されている²⁻³⁾。今回、動脈管の外科的結紮術を目的とした開胸時に PLCV を疑った幼齢犬 1 症例に遭遇したので、その概要を報告する。

治療および経過

症例

4 カ月齢の未避妊雌の雑種、体重 750g。心雑音の精査を目的に紹介来院した。各種予防済みで、来院時に臨床症状は明らかではなかった。

治療および経過

1) 初診時検査所見

体温 38.6℃、呼吸状態は正常、で心拍数は 157 回/分、

表 1 初診時血液検査所見

WBC	12,100 (/μl)	ALT	26 (IU/l)
RBC	6,130,000 (/μl)	TP	5.4 (g/dl)
Hb	13.1 (g/dl)	Alb	3.4 (g/dl)
PCV	40.9 (%)	CPK	218 (mg/dl)
Plat	600 (/μl)	T-Cho	357 (mg/dl)
		BUN	18.9 (mg/dl)
		Cre	0.3 (mg/dl)
NT-proBNP	484 (pmol/l)	Glu	157 (mg/dl)

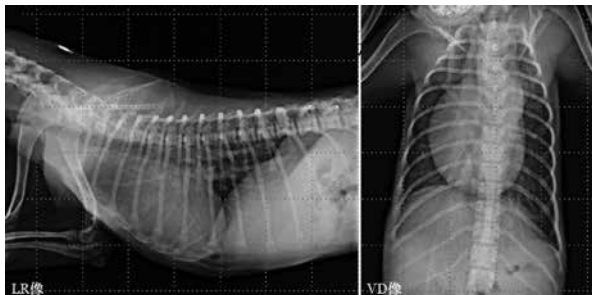


写真 1 初診時胸部レントゲン検査所見

血圧は SYS122mmHg, DIA86mmHg, MAP98mmHg であった。聴診にて左側心基底部より Grade4/6 の連続性機械様雑音が聴取された。血液検査において、特記すべき異常はなかった (表 1)。心臓バイオマーカーである NT-proBNP も正常値であった (484pmol/l)。胸部レントゲン検査において、心陰影の拡大が認められたほか (VHS : 11.2, CTR:69.1%)。動脈瘤の形成が認められた (写真 1)。心電図検査所見において、不整脈は認められなかった (写真 2)。心エコー検査所見において、動脈管の管腔構造が描出された。また、動脈管開口部から肺動脈内に連続性の血流が認められたため (最大流速 : 510.5cm/s)、動脈管開存症と診断した (写真 3) 心エコー検査による心機能検査において、軽度左室容量負荷の所見が認められた (FS : 32.8%, LA/AO : 1.5, E 波 : 95.2cm/s, A 波 : 104.7cm/s, E/A : 0.91)。

その後、飼い主と相談の結果、無治療で経過観察として、症例が 5 カ月齢となった第 36 病日に動脈管の外科的結紮術を実施した。第 36 病日の体重は 1.15kg であった。

2) 術中所見

麻酔は鎮痛剤としてメロキシカム (0.2mg/kg, SC)、前投薬としてミダゾラム (0.2mg/kg, IV)、ブトルファノール (0.2mg/kg, IV)、アトロピン (0.025mg/kg, SC)、導入薬としてプロポフォール (5mg/kg,

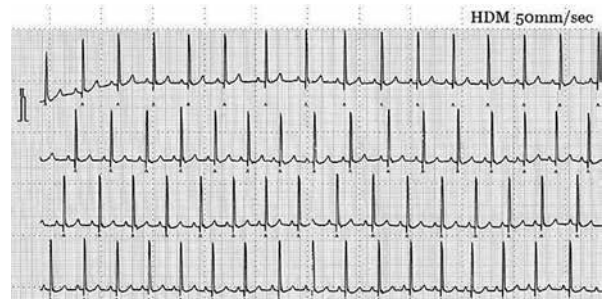


写真 2 初診時心電図検査所見

IV)を使用して気管挿管後、イソフルレンにて麻酔維持を行った。麻酔導入後は筋弛緩薬としてベクロニウム(0.1mg/kg, IV)を使用して、PEEP(2cmH₂O)、呼吸回数12回/分、気道内圧10cmH₂Oの人工呼吸下で管理した。

開胸時は左第4肋間開胸時に左側心臓を横断して左迷走神経と並走する直径約1.5mm程の血管が認め

られたため、左迷走神経とともに血管を絹糸(0号)を使用して腹側に牽引して動脈管を露出し、血管結紮用テロンテープ(幅2mm)と絹糸(0号)を使用してジャクソン法にて結紮術を実施した(写真4)。出血の確認後、常法により閉胸した。胸腔ドレーンの設置はしなかった。

3) 術後経過

経過は良好であり、術後3日目の第39病日に退院した。術後12日目の第48病日に抜糸で来院し、血管造影検査を含めた各種検査を実施した。胸部レントゲン検査において、心陰影の拡大の改善が認められた(VHS:9.9, CTR:61.4%)。心エコー検査所見において、肺動脈内の乱流は認められなかった。心エコー検査による心機能検査において、左室容量負荷の軽減所見が認められたほか(LA/AO:1.3, E波:77.3cm/s, A波:66.4sm/s, E/A:1.16)、左室内径短縮率の低下が認められた(FS:19.4%)。血管造影検査は覚醒下で左右の橈側皮静脈より造影剤を注入して実施した。左腕頭静脈は欠損しておらず右腕頭静脈と合流して前大静脈を形成し右心房に流入しており、左前大静脈遺残は描出されなかった(写真5)。

考 察

今回、幼齢犬で動脈管の外科的結紮術を目的とした開胸時に左側心臓を横断して左迷走神経と並走する異常血管が認められた。その解剖学的走行からPLVCを疑ったが、術前の心エコー検査にて拡張した冠状静脈洞の観察をすることは出来なかった。また、第48病日に実施した血管造影検査において、左腕頭静脈は欠損しておらず、右腕頭静脈と合流して前大静脈を形成し右心房に流入しており、異常血管を描出することは出来なかった。PLVCの診断は心エコー検査もしくは血管造影検査により可能であるとの報告もあるが⁴⁻⁵⁾、本症例において認められた異常血管は直径が約1.5mmと比較的細いものであったことが原因として考えられた。このことは発生過程で左前主静脈は消失しなかったが、退化した左前大静脈遺残であったと考えられる。本症例で認められた異常血管の鑑別診断として、左側胸部を走行する半奇静脈、副半奇静脈もしくはその他の静脈が挙げられる。臨床上、この異常血管の重要性は低いと考えられるが、確定診断を必要とした場合はCT検査の有用性も報告されているため⁶⁾、考慮する必要があると考える。

本症例において認められた異常血管は直径が約1.5mmと比較的細いものであったため、左迷走神経とともに腹側に牽引することで容易に動脈管の露出が可能であった。しかし、肋間開胸術では術野が狭いため、血管径によっては動脈管の露出が困難になる可能性も示唆されるため、また先天性心疾患に併発したPLCVは多数報告されていることから²⁻³⁾、左側心

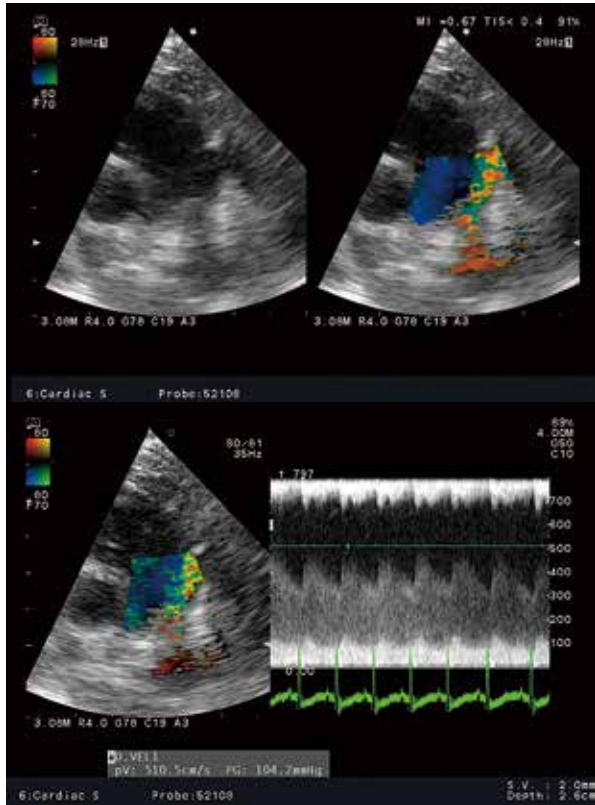


写真3 初診時心エコー検査所見

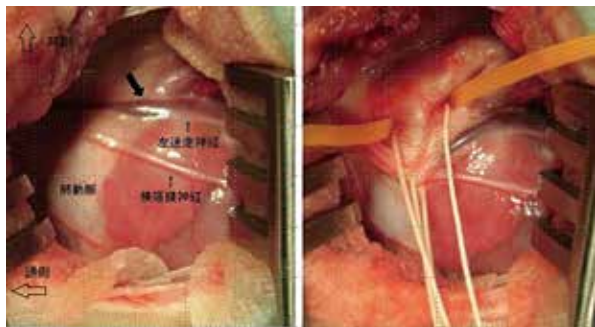


写真4 術中所見

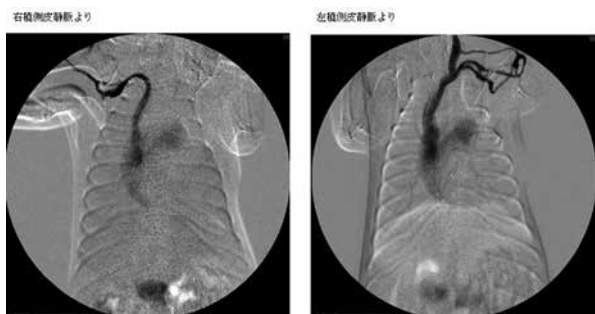


写真5 血管造影検査所見

底部付近の外科手技を実施する際は、検査側の技量不足ならびに被検査側の問題により PLVC を術前診断出来ない場合も考えられるため、注意が必要であると考える。

文 献

- 1) Kittleson, M.D., et al.: 小動物の心臓病学, 第1版, 351-352, 株式会社メディカルサイエンス社, 東京 (2003)
- 2) 平川 篤: 左前大静脈遺残を伴った動脈管開存症に外科的手術を実施した犬の1例, 北海道獣医師会雑誌, 52, 8, 423 (2008)
- 3) 石川泰弘: 術中に左前大静脈遺残と遭遇した動脈管開存症の犬1例, 獣医麻酔外科学雑誌, 43, Supplement 1, 252 (2012)
- 4) Jacobs, G., et al.: Echocardiographic features of dilated coronary sinus in a dog with persistent left cranial vena cava, J Am Vet Med Assoc, 182:407 (1983)
- 5) Sales, J. P., et al.: Pulmonic stenosis and persistent left cranial vena cava in a dog, Canine Pract, 20:24 (1995)
- 6) 米地謙介: 動脈管開存症に併発した左前大静脈遺残の CT 画像, 第33回動物臨床医学会年次大会プロシーディング, 33-34 (2012)

肺水腫改善後にアイゼンメンジャー化した 犬の動脈管開存症（PDA）の1例

荒蒔 義隆¹⁾ 荒蒔すぐれ¹⁾ 川上 正²⁾ 松本 明彦³⁾
(受付：平成28年1月25日)

A dog with patent ductus arteriosus (PDA) which progressed to
Eisenmenger's syndrome after improvement of pulmonary edema

YOSHITAKA ARAMAKI¹⁾, SUGURE ARAMAKI¹⁾, TADASHI KAWAKAMI²⁾ and AKIHIKO MATSUMOTO³⁾

- 1) Bay Veterinary Hospital, 5-6-7 Ujinanishi, Minami-ku, Hiroshima, Hiroshima 734-0014, Japan
- 2) Kawakami Animal Hospital, 6-1-20 Yasuuramatichuo, Kure, Hiroshima 737-2516, Japan
- 3) Matsumoto Animal Hospital, 3-4-2, Agacyuo, Kure, Hiroshima 737-0003, Japan

SUMMARY

We met with one case of the arterial duct probe patency symptom of the right and left short circuit complicated with pulmonary hypertension.

We were going to perform a surgical cure after treatment of the edema of the lungs, but became crampons men jar on the seventh day of illness.

— Key words: arterial duct probe patency symptom, crampons men jar, pulmonary hypertension

要 約

肺高血圧症を合併した左右短絡の動脈管開存症の1例に遭遇した。肺水腫の治療後に外科的矯正術を行う予定であったが、第7病日にアイゼンメンジャー化した。

— キーワード：動脈管開存症、アイゼンメンジャー、肺高血圧

1) ベイ動物病院（〒734-0014 広島市南区宇品西 5-6-7）
2) かわかみ動物病院（〒737-2516 広島県呉市安浦町中央 6-1-20）
3) 松本動物病院（〒737-0003 広島県呉市阿賀中央 3-4-2）

序 文

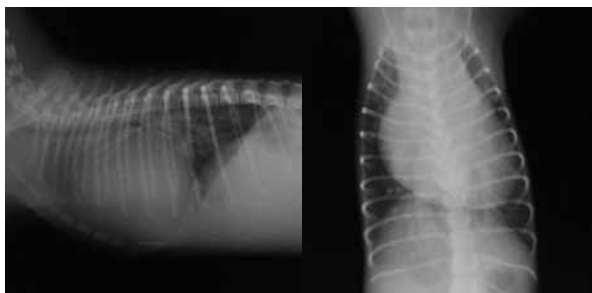
動脈管開存症 (PDA) などの先天性短絡心疾患では、重度の左右短絡血流が原因により肺高血圧症 (PH) を合併することがある¹⁾。しかし、PH を合併した PDA においても短絡血流が左右短絡であれば外科的矯正術の適応となる¹⁾。一方、PH がさらに進行し、右左短絡に移行してしまった症例においては、基本的には手術適応外となる¹⁾。我々は PH を合併した左右短絡 PDA に遭遇したが、手術実施までの数日間でアイゼンメンジャー化してしまった症例の概要を報告する。

症 例

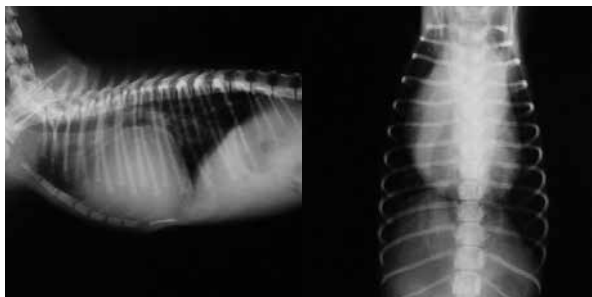
症例：トイプードル 1.1kg, メス, 4ヶ月齢。心雑音があり、呼吸状態が悪いとのことで紹介来院した。初診時左側前胸部にて Grade3/6 の連続性機械様雑音が聴取された。初診時レントゲン検査にて、心陰影の著しい拡大、特に左房および左室の著しい拡大が認められ、肺水腫を呈していた。心エコー検査にて、PDA であることが確認された。しかし、動脈管開存部の血流は連続性の左右短絡であったが、最大血流速は収縮期 3.1m/s, 拡張期 0.5m/s であり、PH を呈していることがわかった。

治療と経過

初診時よりフロセミド 2mg/kg TID およびピモベンダン 0.3mg/kg BID の投与を開始した。第 3 病日に肺水腫が改善し、一般状態も良くなったため、第 7 病



A: 初診時右ラテラル像 B: 初診時背腹像



C: 第 3 病日右ラテラル像 D: 第 3 病日背腹像

図 1 レントゲン検査所見

日に外科的矯正術を実施する予定を立てた。しかし、手術当日に超音波検査を実施したところ、動脈管部の血流は収縮期に右左短絡 1.4m/s, 拡張期に左右短絡 1.5m/s であり、アイゼンメンジャー化していることが確認され、外科的矯正術を断念せざるを得なかった。第 7 病日よりピモベンダンを中止し、ICU 管理下において内科的治療 (フロセミド 2mg/kg TID) を行うことにした。しかし第 10 病日に死亡した。

考 察

左右短絡 PDA の場合は、PH を合併していても外科的矯正術の適応となる。しかし PH を併発している PDA の場合は、急激にアイゼンメンジャー化が起ることを予期しておかなければならない。本症例は肺水腫が改善した第 3 病日は、まだアイゼンメンジャー化していなかったと考えられる。しかし、手術実施予定を、肺水腫が改善し手術可能となった第 3 病日ではなく、もう少し状態が安定したほうが手術リスクを軽減できると考えた第 7 病日まで先延ばしにしたことが、外科的矯正術の適期を逃すこととなったと考える。右左短絡 PDA は基本的には手術適応外となり、内科的治療によりうまく管理すれば 5 年前後生存可能と報告されている。また、近年の報告では右左短絡を内科的治療により左右短絡に戻してから外科的矯正術を行い根治を目指す試みがされている。本症例も、第 7 病日の時点では手術を断念したが、内科的治療により左右短絡に移行した時点で手術を実施することも考えていた。しかし、第 10 病日に斃死した。初診時よりフロセミドに加えてピモベンダンを投与した。初診時ですでに PH になっていることが確認されたが、肺水腫治療を積極的に行うためにフロセミドに加えて、ピモベンダンを処方した。ピモベンダンは強心作用に加えて、ホスホジエステラーゼ (PDE) III 阻害作用による血管拡張作用があり、軽度の肺動脈拡張



図 2 初診時心電図検査所見
II 誘導にて R 波の増高 (2.8mV) が認められる。
心拍数は 186bpm. 平均電気軸は 77°.

作用を有することから、本症例のようなPH時においても有効であると考えた。しかし、肺水腫が改善した第3病日以降もピモベンダンを使用し続けたことが、逆にPHを進行させ、結果的にアイゼンメンジャー化させてしまった可能性もある。これは、心不全状態でない病態に対して、ピモベンダンによる強心作用が過度に作用しすぎたため、循環動態を悪化させた可能性もあると考える。

文 献

- 1) Kittleson, M.D. and Kienle, R.D.: 小動物の心臓病学, 第1版, 263-278, メディカルサイエンス社, 東京 (2003)

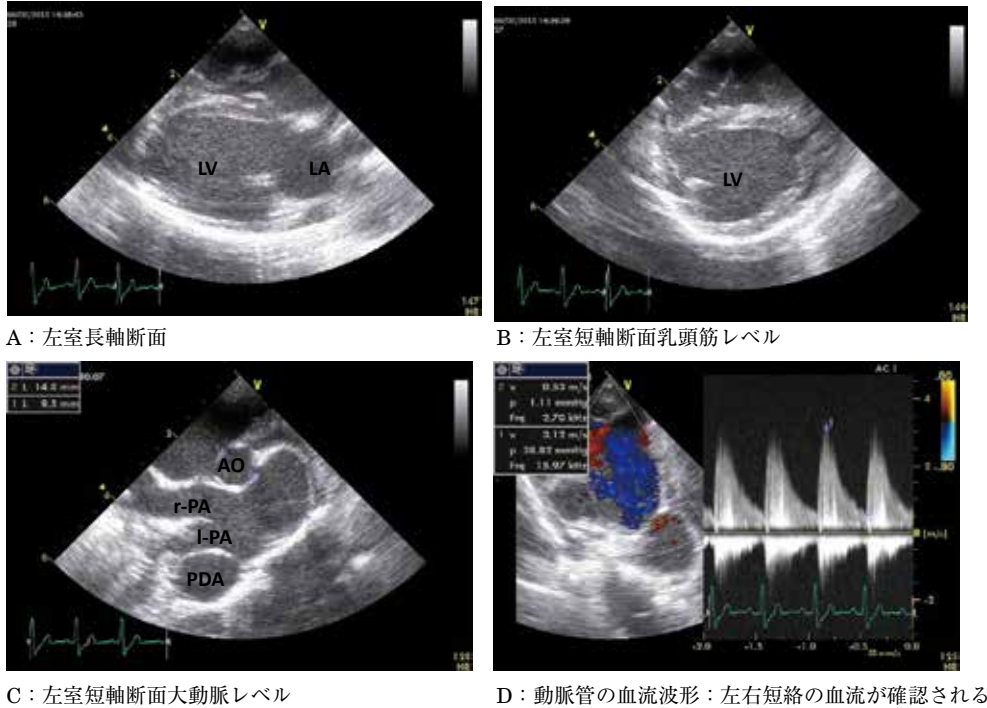


図3 初診時心エコー検査所見

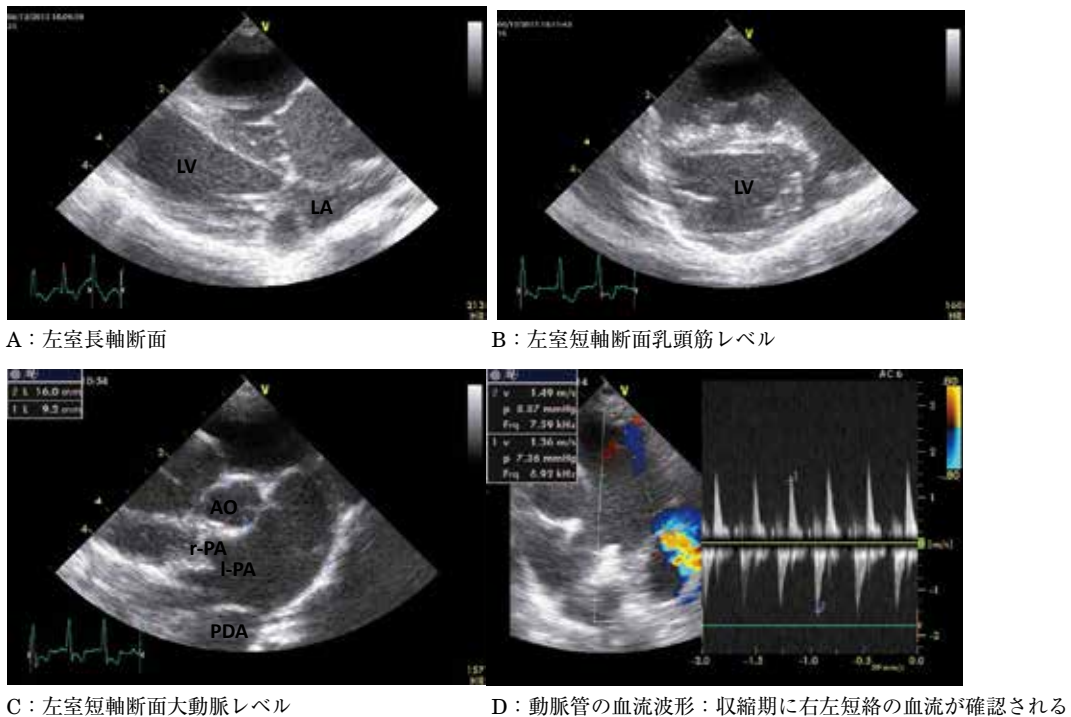


図4 第7病日心エコー検査所見

犬の聴覚スクリーニング検査の音源と実施法の検討

中山 舞香¹⁾ 長谷川 純¹⁾ 古本 彩花¹⁾ 田丸 尚道^{2, 3)} 田丸 政男^{4, 5)}

(受付：平成 28 年 1 月 25 日)

Examination of sound materials and procedures of a screening test for canine hearing loss

MAIKA NAKAYAMA¹⁾, JUN HASEGAWA¹⁾, AYAKA FURUMOTO¹⁾, NAOMICHI TAMARU^{2, 3)} and MASAO TAMARU^{4, 5)}

- 1) Department of Communication Sciences and Disorders, Faculty of Health Sciences and Welfare, Prefectural University of Hiroshima, Gakuen-cho 1-1, Mihara, Hiroshima 723-0053.
- 2) Sakurada Animal Hospital, Hesaka Senzoku 1-6-17-1, Higashi-Ku, Hiroshima 732-0009.
- 3) Ciao Animal Hospital, Toyotsu-Cho 41-33, Suita, Osaka 564-0051.
- 4) Department of Occupational Therapy, Faculty of Health Sciences and Welfare, Prefectural University of Hiroshima, Gakuen-cho 1-1, Mihara, Hiroshima 723-0053.
- 5) Department of Nursing, Faculty of Health Science, Hiroshima Cosmopolitan University, Ujisanishi 5-13-8, Minami-Ku, Hiroshima 734-0014.

SUMMARY

In this study, sound sources and methods were investigated to propose a simple test of hearing impairments in dogs. The subjects were 10 dogs aged 8 years old or older whose owners gave consent to hearing tests. For the sound source, 500, 1,000, 2,000, and 4,000 Hz daily life noises (drum, knocking, telephone, and boiling kettle sounds) and electronic sounds (warble tones) prepared using sound synthesis software (WaveGene) were used. The sound pressure was uniformed to 60 dB SPL using acoustic analysis software (Praat). Two sets each of 8 types of sound source were played at an about 1-m distance from the dog. The presence or absence of reactions and behavior in response to the sound were observed and video-recorded. The order of playing the sound sources was changed in each dog, the dogs were video-recorded during tests, and 2 raters evaluated these separately. Reactions were consistent between the daily life noises and electronic sounds

1) 県立広島大学保健福祉学部・コミュニケーション障害学科 (〒723-0053 広島県三原市学園町 1-1)

2) さくらだ動物病院 (〒732-0009 広島市東区戸坂千足 1 丁目 6-17-1)

3) チャオ動物病院 (〒564-0051 大阪府吹田市豊津町 41-33)

4) 県立広島大学保健福祉学部・作業療法学科 (〒720-0053 広島県三原市学園町 1-1)

5) 広島都市学園大学健康科学部・看護学科 (〒734-0014 広島県広島市南区宇品西 5 丁目 13-18)

and between the first and second test methods in more than half of the dogs. In dogs which showed inconsistent reactions, no tendency of better response to either was not noted, but when the animals were individually observed, it was suggested that responses to daily life noises were better with regard to the sound source, and those to the first test were better with regard to the test method. It was difficult to judge the presence or absence of behavioral reactions in response to the sounds in many cases. To accurately evaluate it, it may be necessary to repeat tests several times. If a simple test applicable at home is established, hearing impairments of pet dogs may be noticed and appropriate countermeasures may be taken earlier.

— Key words: dog, hearing loss, screening test

要 約

本研究は、犬の聴覚障害の簡易検査を提案するために、音源と実施方法について検討した。対象は8歳以上の犬で、飼い主が聴覚検査に同意した犬10頭とした。音源は、500Hz, 1,000Hz, 2,000Hz, 4,000Hzの生活音（太鼓、ノック、電話、やかんの沸騰音）と音声作成ソフト（WaveGene）で作成した電子音（ワーブルトーン）を使用した。音圧は音響分析ソフト（Praat）を使用し、60dB SPLにそろえた。8種類の音源を2セットずつ、犬から約1mの距離で再生し、反応の有無や音に対する行動を観察しビデオ記録した。音源の提示順は各々の犬で並び替えて再生し、検査時の様子はビデオで録画し、それを評価者2人が別々に見て評価した。その結果、音源については生活音と電子音への反応、検査法については1回目と2回目の反応の、いずれも半数以上は一致していた。一致していない場合はどちらが良いという傾向はなかったが、1頭ごとにもみると、音源については生活音が、検査法については1回目の方が良い可能性が示唆された。音に対する行動について、反応の有無の判断が難しい場合も少なくないことから、より正確な評価をするためには、検査を複数回実施することが必要であると考えられる。また、家庭でも実施可能な簡易検査法が確立できれば、飼い犬の聴覚障害に早期に気付くことになり、適切な対応策をとる可能性が示された。

— キーワード：犬、聴覚障害、難聴、スクリーニング検査

はじめに

犬の聴覚障害には、外耳・中耳の疾患によって引き起こされる伝音難聴や、被毛の色を決定する遺伝子などが原因となる先天性の感音難聴及び加齢に伴う後天性の感音難聴などがある¹⁾。特に、加齢性難聴は、9歳以上の犬の約30%にみられるという報告があり^{2, 3)}多くの高齢の犬にみられることから、犬の高齢化に伴う大きな問題である。犬の聴覚障害には、呼ばれても気づかない、口頭での命令が分からなくなり混乱するなど、人と犬とのコミュニケーションに大きな問題を引き起こすことが報告されている^{3, 4)}。犬の聴覚障害は前述のような飼い犬の反応から飼い主が認識することもあるが、これらの反応が聴覚障害と関連すること

を認識しない飼い主もいることから、家庭で簡単に実施できる聴覚検査が必要とされる。

犬の聴覚検査として、聴性脳幹誘発反応検査（brainstem auditory evoked response : BAER あるいは auditory brainstem response : ABR）が実施されている。聴性脳幹誘発反応検査は、聴覚経路の異常を疑う犬において、聴覚障害の診断のみならず、中・内耳疾患の診断補助や治療の指標として有用性が高いことが示されている⁵⁾。しかし、聴性脳幹誘発反応検査を実施するには、電極を刺入し特殊なコンピュータで脳内の電気活動反応をみるといった検査機器が必要であり、日本では普及しておらず、実施している病院は数少ない⁵⁾。そのため、家庭で実施可能な簡易検査が必要であるが、犬の聴覚障害の簡易検査は確立され

ていないのが現状である。

そこで本研究は、飼い主が飼い犬に対し自ら実施できる簡易検査法を提案するために、検査に用いる音源及び具体的な検査の実施方法について検討することを目的とした。

材料と方法

1. 簡易聴覚検査の対象の犬

古本ら³⁾が実施した高齢犬の聴覚障害に関するアンケートの対象者のうち、飼い犬に対しての簡易聴覚検査の実施について飼い主の承諾が得られた8歳以上の犬10頭を対象とした(表1)。年齢は、13.6 ± 2.0歳(平均±標準偏差)であった。

表1 対象とした犬の属性

犬の名称	犬種	性別	年齢
A	ラブラドル・レトリバー	オス	14
B	雑種(柴犬)	メス	16
C	柴犬	メス	15
D	シー・ズー	メス	13
E	四国犬	メス	15
F	四国犬	メス	10
G	ミニチュア・ダックスフンド	オス	15
H	柴犬	オス	13
I	ミニチュア・ピンシャー	オス	10
J	柴犬	メス	15

2. 聴覚検査に使用した音源

聴覚検査に使用した音源の種類は、500Hz, 1,000Hz, 2,000Hz及び4,000Hzの生活音と電子音を使用した。生活音の音源及び周波数は、表2に示したが、それぞれの音を音声記録レコーダー(Roland CD-2e)に外部マイク(SONY ECM-23F5)を接続し、マイクから5cm離れた距離で録音した。録音した音源は音響分析ソフト(Praat⁶⁾で周波数を確認した。電子音は音声作成ソフト(WaveGene⁷⁾で作成したワーブルトーンを使用した。変調周期は1秒間に8回、変調幅は5%とした。音の長さはそれぞれ2~3秒とした。音圧はPraat⁶⁾を使用し一定にした。

表2 生活音の音源及び周波数

周波数 (Hz)	生活音
約 500	太鼓をたたく音
約 1,000	ドアをノックする音
約 2,000	携帯電話の呼び出し音
約 4,000	笛付きやかんのお湯を沸かす音

3. 聴覚検査法

聴覚検査は主として飼い主宅で実施した。生活音及び電子音それぞれ4周波数、計8種類の音源を約1mの距離からICレコーダー(OLYMPUS DS-800)に接続したスピーカー(audio-technica AT-SPG50)から再生した。音源の提示順はそれぞれの犬で並び替え、また、8種類の音を1セットとし、原則として音は2セットずつ再生した。

各々の音源の音圧は、スピーカーから5cm離れた距離で60dB SPLになるようにそろえたところ、スピーカーから1m離れた距離では45dB SPL程度となっていた。音圧の設定は、犬が人と生活する上でこの程度の音圧が聞こえていないと困るのではないかと考えられる音圧を想定し、この音圧とした。

検査時の様子は、デジタルビデオカメラ(Panasonic HDC-HS100)で録画した。また、反応の有無や音に対する行動を観察し、記録した。検査時の様子を写真に示した。



写真 聴覚検査時の様子

4. ビデオ動画の評価方法

ビデオで録画した動画を評価者2名(著者)が別々に見て評価した。評価基準は、音源を再生した時に、明らかに反応がみられたものを「+」、反応の有無の判断が難しいものを「±」、明らかに反応がみられなかったものを「-」とした。2名の評価が一致しなかった場合は、2名でビデオを見直し再評価した。犬の反応の種類は、表3に示した。

なお、評価者2名の結果が不一致の場合の再評価は、記録している行動の内容とビデオを見比べながら、反応が小さく分かりにくい場合には、その犬の反応を全体的にみた上でこの場合は、「聞こえているのではないか」との協議を実施して評価者の評価を合わせた。また、2人のうちどちらかが見逃している行動もありお互いに補いながら再評価を実施した。

表3 音源に対する犬の反応

観察された犬の反応	各個体の反応の割合 (%)										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	頭数 (頭)
①耳が動く	20	50	0	18	33	53	0	67	65	27	8
②音源をみる・振り向く	0	50	80	36	44	0	67	0	25	53	7
③あたりを見回す	60	0	20	9	0	0	17	17	0	7	6
④動きが止まる	0	0	0	18	11	13	17	0	10	0	5
⑤鳴く, 吠える	0	0	0	18	0	13	0	17	0	0	3
⑥立ち上がる	20	0	0	0	0	0	0	0	0	7	2
⑦しっぽを振る	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	1
⑧小屋に入る	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1
1頭ごとの反応の種類 (個)	3	2	2	5	4	3	3	3	3	5	

注意: 上記の結果は, 今回分析の対象としていない 250Hz の電子音と人の声 (基本周波数約 250Hz) に対する反応も含んでる.

結 果

1. 音源に対する犬の反応の評価法

1) 音源に対する犬の行動

表3は, 犬が2セットの音源を提示した時に, 音に対して反応した行動についてまとめたものである. 音に対する行動は8種類みられたが, 今回の研究では, 周波数別の行動の違いについては検討しなかった. これは各犬の本当の聴力が, 予めBAERあるいはABRなどの検査で分かっていないと, 周波数別の検討はできないためである.

音に対する8種類の行動のうち最も多くの犬でみられた行動は「耳が動く」で, 10頭のうち8頭にみられ, 次いで「音源をみる・振り向く」は7頭, 「あたりを見回す」は6頭と, 多くみられた. また, 1頭ごとにみても, 1頭の行動の中で50%以上占めていたのはすべてこれらの上位3つの行動であった.

1頭ごとの行動の種類は2~5個あり, 10頭のう

ち8頭(D, E以外)は, ある行動に50%以上集中していた. そのうち4頭(B, F, H, I)は「耳が動く」が50%以上, 他の4頭(A, B, C, J)は「音源をみる・振り向く」が50%以上で, 耳での反応が多い犬と視線での反応が多い犬に分かれ, 1頭ごとに特徴的な行動があることが分かった.

2) 評価結果の一致率

表4は, 2名の評価者の評価の一致率を示したものである. 2名の評価者の評価が一致していたのは, 全体で75%であった. 不一致だったのは, 反応があるが動きが小さい, 音に反応したのか周りの人やものに反応したのかはっきりしない場合であった.

再評価については, 殆どの場合, 評価者双方が納得して評価を一致させることが可能であった. 不一致だった評価のうち「+, -」と評価が分かれたのは1回のみであり, 1名が「+」とし, もう1名が「-」とする正反対の評価になることは殆どなかった. 正反対であったのは, 音源を流した際に耳が動く反応が観

表4 評価の一致あるいは不一致の割合

2名の評価者の判定結果	割合 (%)		
	全体	内訳	
一致	75	+, +	17
		±, ±	7
		-, -	51
不一致	25	+, ±	7
		+, -	1
		±, -	18

表5 各犬に見られた反応の割合

判定結果及び反応数	各個体の反応の割合 (%)										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
+	0	0	12	23	19	100	10	0	63	18	
±	31	0	8	14	25	0	10	29	0	35	
-	70	100	81	64	56	0	80	71	38	47	
反応数 (回)	29	15	26	22	16	7	20	17	16	17	

察されたが、音源を流す前から耳が動く行動がみられていたため、1名は「-」とし、もう1名は反応があったと判断し「+」とした場合であった。

再評価の際の協議において評価者双方が意見を出し、「+」か「-」のどちらかに決定するのは難しいと判断した場合は、「±」とした。不一致だった評価のうち1例を除いては、2名のうちどちらかの評価に「±」が含まれていた。全評価の中で「±」が含まれていたものは32%あり(表4の「±, ±」「+, ±」「±, -」の合計)、反応の有無の判断が難しい行動も少なくなかった。

3) 各犬に見られた反応の割合

表5は各犬にみられた「+」「±」「-」それぞれの反応の割合を示したものである。「±」の反応は0~35%であった。そのうち4頭(A, E, H, J)は「±」の反応が25~35%あり、他の6頭(B, C, D, F, G, I)は、0~14%と低く、評価のしやすさがそれぞれの犬によって違うことが示された。

2. 音源に対する犬の反応の違いの割合

生活音あるいは電子音に対する犬の反応の違いについて表6に示した。各犬の反応数の割合を出し、10頭の平均を全体の割合として算出したものである。表中の「生活音の方が良い」とは、生活音の反応が+, 電子音の反応が-のように、電子音より生活音の方が反応の評価が良い場合である。また、「一致していた」とは、生活音の反応が+, 電子音の反応が+といったように、生活音と電子音の反応の評価が一致していた

場合である。

全体で生活音と電子音の評価が一致していたのは63%であった。一致していなかった場合は、「生活音の方が良い」が22%, 「電子音の方が良い」が15%で、「生活音の方がよい」が多かったものの、どちらの方がよいという一貫した傾向はみられなかった(表6)。

表7は、各犬の生活音と電子音に対する反応の違いを示したものである。生活音と電子音の反応に差がなかった犬は4頭(B, F, H, I)で、どちらかが良かった犬は6頭(A, C, D, E, G, J)であった。この6頭のうちA犬を除いた5頭では、生活音の方が電子音より多く反応した。更に、生活音の方が良かった5頭のうちC犬を除いた4頭(D, E, G, J)では、20%以上生活音の方が良いことが示された。

3. 1回目と2回目の再生時における犬の反応の違いの割合

音源を2セット再生したうちの1回目と2回目の反応の違いについて表8に示した。1頭ごとに反応数の割合を出し、10頭の平均を全体の割合として算出した。その結果、犬が吠え止まない、他のものに集中してしまうなど、音に集中し続けることが難しいという理由で2セット実施できたのは6頭であった。

全体で1回目と2回目の反応が一致していたのは、52%であった。一致していなかった場合は、「1回目の方が良い」が33%, 「2回目の方が良い」が15%で、「1回目の方が良い」が多かったものの、どちらの方が良いという一貫した傾向は示されなかった。

表6 生活音と電子音に対する犬の反応の違いの割合

反応が見られた音源 (生活音/電子音)	反応の判定結果	割合 (%)
(+/±) (+/-) (±/-)	生活音の方が良い	22
(±/+) (-/+) (-/±)	電子音の方が良い	15
(+/+) (-/-) (±/±)	一致していた	63

表7 各犬の生活音と電子音に対する犬の反応の違い

判定結果及び反応数	犬の名称									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
生活音の方が良く反応した割合 (%)	13	0	14	22	50	0	38	25	25	38
電子音の方が良く反応した割合 (%)	38	0	7	0	25	0	13	25	25	13
反応が一致していた割合 (%)	50	100	79	78	25	100	50	50	50	50
反応数 (回)	8	4	14	9	4	2	8	8	4	8

表8 1回目と2回目の再生時における犬の反応の違いの割合

判定結果及び反応数	各個体及び平均の反応の割合 (%)						
	A	C	D	E	G	I	平均
1回目の方が良い	38	40	50	33	38	0	33
2回目の方が良い	13	0	0	33	13	33	15
一致していた	50	60	50	33	50	67	52
反応数 (回)	8	5	2	3	8	3	

また、各犬の1回目と2回目の反応の違いを比べると、1回目と2回目の差がなかった犬は1頭(E)で、それ以外の5頭ではどちらかが良いことが示された。この5頭のうち4頭(A, C, D, G)では、1回目の方が2回目の方より多く示されていた。

考 察

1. 音源

犬の聴覚障害のスクリーニング検査方法を確立するにあたっては、適切な音源を選ぶ必要がある。本研究では、生活音と電子音に対する反応の違いについて、全体としてみると約6割の犬で反応が一致していたが、一致していない場合においては、生活音の方がやや多いものの、何れの音源が適当であるかの結果は示されなかった。

しかし、各犬別で示すと、6頭のうち5頭は、生活音に対する反応の方が良い結果であった。これらのことから、やはり犬も生活の中で聞く音の方が興味を持ちやすい可能性があると考えられた。また、聴覚のスクリーニング検査では、短時間で実施する必要があるため、各種の音源を用いることが困難であることから、生活音のみの音源で実施する方が望ましいことが示唆された。

2. 検査方法

1回目と2回目の検査に対する反応の違いについては、全体としてみると約半分の犬で一致した結果であった。一致していなかった場合では、1回目の反応が良かった犬は、2回目の反応の約2倍あり、また、各犬でみると、6頭のうち4頭が1回目の反応の方が良い結果であった。これは、2回目では犬が音に慣れたために、音に興味を持たなくなったり、あるいは他のものに気を取られた可能性がある。聴覚検査の実施の際には、犬の注意を持続させるために、可能な限り短時間で検査を終了する必要があることが示唆された。

しかし、2回目の方の反応が良い犬もいることから、音源を複数回流す必要もあると考えられた。これらのことから、聴覚検査を短時間で実施し、かつ音源を複数回流すために、1回目と2回目を別日で実施して結果を検討する必要がある。

3. 評価法

検査の中で、音に対する犬の行動は8種類示された。そのうち最も多く観察された行動は「耳が動く」で、10頭のうち8頭でみられ、次いで「音源をみる・振り向く」、「あたりを見回す」であった。これらの行動は、各犬でみても多い行動であり、10頭のうち4頭は「耳が動く」が50%以上、他の4頭は「音源をみる・振り向く」が50%以上を占めていた。

これらのことから、音源に対する反応においては、耳で反応する犬と、視線で反応する犬に分かれ、1頭ごとに特徴的な行動があることが示され、非常に興味深い結果であった。また、評価者が、検査の中で観察される音に対する犬の反応指標を予め知っておくことは、評価者が反応を見逃さず、正確な評価をするために必要であることも明らかになった。

評価の一致率については、2名の評価者の評価が一致していたのは、全体の75%であった。不一致だった評価25回のうち1回を除くと、他は評価者のどちらかが「±」をつけた反応であった。また、検査を実施する際には、犬が落ち着いている時に音源を再生するように気を付けたにもかかわらず、「±」の反応の割合が全体の32%と少なくなかった。前述のように聴覚検査は1回のみでなく、複数回検査を実施することで、より正確な聴覚障害の評価ができると考えられた。

4. 研究の意義と課題

獣医療において、BAERあるいはABRの検査は、聴覚検査や脳幹の機能検査に用いられ、先天性の難聴が起りやすい犬種では、繁殖前や飼い主へ渡す前にスクリーニングとして本検査を行うことが欧米では一般的であるといわれている³⁾。しかし、日本では聴性脳幹誘発反応検査を実施できる動物病院は数少ないため普及しておらず、認知度が低いのが現状である⁴⁾。

飼い主自らが飼っている犬の聴覚障害に早く気付くことができれば、それを機会に動物病院を受診し、適切な対応をとることも可能となる。そのことから、本研究で提案した簡易聴覚検査が必要である。本研究では、犬の聴覚障害の簡易検査を確立するために必要なことの一つとして、検査の音源や実施上の注意点を明らかにすることができた。

しかし、簡易検査の結果が実際の聴力と一致していることを確認する必要がある。今回は、音源に対する犬の反応をみることで適切な音源、実施法及び評価法を検討することを目的としており、実際の聴力との比較は実施しなかった。今後、犬の聴力を正確に判定できる聴性脳幹誘発反応検査の結果と比較することによって、簡易検査の結果の妥当性を検討することも課題であると思われる。

謝 辞

本研究にご協力くださった飼い主の皆様とその愛犬たち、音源作成にあたり丁寧にご指導してくださった県立広島大学名誉教授の今泉 敏先生に心より感謝申し上げます。

文 献

- 1) Strain, G.M.: Canine deafness, *Vet Clin Small Anim*, 42, 1209-1224 (2012)
- 2) Davies, M.: Geriatric screening in first opinion practice: results from 45 dogs. *J Small Anim Pract.*, 53, 507-513 (2012)
- 3) 古本彩花ほか：犬の聴覚障害に関する飼い主の認識の調査. *広島県獣医学術雑誌*, 31, 113-120 (2016)
- 4) Scheifele, L, Clark, J.G, et al.: Canine hearing loss management. *Vet Clin Small Anim.*, 42, 1225-1239 (2012)
- 5) 長村徹ほか：中／内耳疾患を疑う犬における聴性脳幹誘発反応の有用性の検討. *日本小動物獣医学会誌*, 63, 531-537 (2010)
- 6) Praat.: <http://www.fon.hum.uva.nl/praat/>(参照 2013. 10. 18)
- 7) Wave Gene.: <http://www.vector.co.jp/soft/winnt/art/se097634.html> (参照 2013. 10. 18)
- 8) Gonçalves, R. and Penderis, J.: Deafness in the dog and cat. *Companion Animal*, 13, 34-41 (2008)

犬の聴覚障害に関する飼い主の認識調査

古本 彩花¹⁾ 長谷川 純¹⁾ 中山 舞香¹⁾ 田丸 尚道^{2, 3)} 田丸 政男^{4, 5)}

(受付：平成 28 年 1 月 12 日)

A survey on the owners' recognitions of age-related hearing loss of their dogs

AYAKA FURUMOTO¹⁾, JUN HASEGAWA¹⁾, MAIKA NAKAYAMA¹⁾, NAOMICHI TAMARU^{2, 3)} and MASAO TAMARU^{4, 5)}

- 1) Department of Communication Sciences and Disorders, Faculty of Health Sciences and Welfare, Prefectural University of Hiroshima, Gakuen-cho 1-1, Mihara, Hiroshima 723-0053.
- 2) Sakurada Animal Hospital, Hesaka Senzoku 1-6-17-1, Higashi-Ku, Hiroshima 732-0009.
- 3) Ciao Animal Hospital, Toyotsu-Cho 41-33, Suita, Osaka 564-0051.
- 4) Department of Occupational Therapy, Faculty of Health Sciences and Welfare, Prefectural University of Hiroshima, Gakuen-cho 1-1, Mihara, Hiroshima 723-0053.
- 5) Department of Nursing, Faculty of Health Science, Hiroshima Cosmopolitan University, Ujinanishi 5-13-8, Minami-Ku, Hiroshima 734-0014.

SUMMARY

Problems with communication due to unawareness of calls by owners and accidents due to not hearing sounds in dogs with hearing loss have been reported in Western countries, but the current state of dogs with hearing impairment is unclear in Japan. In this study, a questionnaire survey of 8 years old or older dogs was requested through animal hospitals to investigate the actual state of hearing impairment in elderly dogs through owners' awareness. The following 5 items were surveyed: 'the presence or absence of hearing impairment in dogs', 'behavior associated with hearing impairment in dogs', 'troubles that owners have', 'methods to communicate with dogs', and 'disease of the ear'. Replies collected from owners of 182 8-year-old or older dogs were investigated (the number of owners was unclear because the survey was unsigned and some owners had several dogs). Hearing loss was suspected in 30-40%, and dogs with hearing loss recognizable by owners increased from about 12 years old. Recognition of hearing loss by owners was mostly consistent with recognition of hearing loss-related behavior, but some

1) 県立広島大学保健福祉学部・コミュニケーション障害学科 (〒723-0053 広島県三原市学園町 1-1)

2) さくらだ動物病院 (〒732-0009 広島市東区戸坂千足 1 丁目 6-17-1)

3) チャオ動物病院 (〒564-0051 大阪府吹田市豊津町 41-33)

4) 県立広島大学保健福祉学部・作業療法学科 (〒720-0053 広島県三原市学園町 1-1)

5) 広島都市学園大学健康科学部・看護学科 (〒734-0014 広島県広島市南区宇品西 5 丁目 13-18)

owners who recognized hearing loss-related behavior may not have been aware of the fact that the behavior was due to hearing impairment. Dogs with hearing impairment may increase with their aging, for which enlightenment of recognition of and countermeasures against hearing impairment of dogs may be necessary for both humans and dogs to have a good life.

— Key words: age-related hearing loss, dogs, survey, owners

要 約

聴力低下がある犬は、飼い主の呼びかけに気付かないなどのコミュニケーション上の問題や、音が聞こえないため危険な目に遭うなどの問題が欧米では報告されているが、本邦における犬の聴覚障害の現状は明らかでない。本研究では、高齢犬の聴覚障害の実態について、飼い主の認識を通して検討することを目的として、8歳以上の犬を対象として、動物病院等を通じてアンケート調査を依頼した。調査内容は、「犬の聴覚障害の有無」、「聴覚障害に関連する犬の行動」、「飼い主が困っていること」、「犬とのコミュニケーション方法」、「耳の病気について」の5項目で、回収された8歳以上の犬182頭の飼い主（調査は無記名で複数頭飼育があるため飼い主の実数は不明）の回答を検討した。その結果、3～4割に聴力低下が疑われ、12歳頃から飼い主にも認識できるほどの聴力低下が増えてくることが明らかになった。飼い主による聴力低下の有無と聴力低下に関連する行動との認識はおおよそ一致していたが、聴力低下に関連する行動は認識していながら、それを聴覚障害によるものと認識していない飼い主がいる可能性が示された。今後、犬の高齢化に伴い聴覚障害の増加が示唆されるが、人と犬の双方にとって良好な生活が送れるよう、犬の聴覚障害の認識や対策を啓発することが必要と思われる。

— キーワード：高齢犬，聴覚障害，実態調査，コミュニケーション，対策

はじめに

人と動物との触れ合いが人に対して精神的及び身体的に良い効果をもたらすことは、誰もが感ずるところであり、動物のもつ大きな魅力の一つである。近年、犬や猫が家族の一員としての意味を強調して「コンパニオン・アニマル（伴侶動物）」と呼ばれるようになり、「人と動物の絆」が人の生活に重要な役割を持つことが認識されてきた^{1, 2)}。例えば、犬の名前を呼ぶと近づいて来る様子や、外出から帰ってきた時の車や人の足音に気付いて玄関まで迎えに来る様子は、人の生活に潤いを与えているが、そのための感覚情報としての聴力が果たす役割は非常に大きい。

Scheifele³⁾は、聴力が低下すると飼い主の呼びかけに気付かないなどの人とのコミュニケーション上の問題や、音が聞こえないため危険な目に遭うなどの問題が生じることを報告している。特に、高齢犬におい

ては約3割に聴力低下が見られるという報告⁴⁾があり、犬の高齢化に伴うことから今後大きな問題となる。

しかし、人とのコミュニケーションのためや身の安全を守るために必要である犬の聴力の低下については、日本ではあまり研究されておらず、現状も明らかにされていない。そこで、本研究では、加齢性の聴力低下が起こるとされる8歳以上の犬を対象に、犬の聴覚障害の実態について、飼い主の認識を通して検討することを目的として、アンケート調査を行った。

方 法

1. アンケート調査の対象者数

8歳以上の犬182頭の飼い主を対象とし、1頭につき1枚のアンケートへの回答を依頼したために、1人の飼い主が複数頭分を回答した場合があった。また、

アンケートの記名は任意だったが、記名があった中で複数回答したのは5名であり、実人数は多くて172名であった。しかし、記名のなかった中でも同様に複数回答していた可能性もあるため、実際にアンケートに回答した正確な人数は不明であった。

2. アンケート調査方法及び調査期間

アンケート用紙の配布は、動物病院17施設、ペットショップ6店、動物関係の大学・専門学校2校に対して実施し、8歳以上の犬の飼い主へ依頼した。配布を依頼したアンケート数は合計約230通で、回答されたアンケート用紙の回収は、郵送で行った。また、調査期間は、平成25年9月上旬～10月中旬で実施した。

3. 調査項目

1) 聴覚障害に関連する犬の行動についての質問

聴覚障害に関連する犬の行動として、「名前を呼んでも気付かないことがある」「真後ろから(犬から見えないように)音を立てて近付き、体を触ると驚くことがある」「急に触ると噛んだり吠えたりすることがある」「熟睡している時に大きな物音をさせても、寝たままのことがある」「以前は従っていた命令に従わないということがある」の5項目を質問した。

質問には、「よくある」「時々ある」「ない」「分からない」の4回答から選択して回答してもらった。また、それぞれに「ご意見」という欄を設け、自由記述できるようにした。項目内容は、文献³⁾などを参考に、一般的に聴覚障害の犬に起こりそうな行動を選択し作成した。

2) 聴覚障害の認識の有無についての質問

「“自分の飼っている犬は耳が聞こえにくいのではないか”と感じたことがあるか」という質問に対しての回答は、「はい」「いいえ」から選択させた。また、「はい」の場合、「どのようなときに“自分の飼っている犬は耳が聞こえにくいのではないか”と感じたか」に関しては、自由記述するよう求めた。

3) 飼い主が困っていること及びその解決方法について

項目(2)で「はい」と答えた人のみに次の回答を求めた。5項目の質問に対して用意された選択肢から選択させ(複数回答可)、「その他」を選んだ場合は具体的に記述するよう求めた。

I 「耳が聞こえにくいことで、どんな危険な目に遭ったことがあるか」の質問

この質問に対する回答としては、「車の音が聞こえず、ひかれそうになった」「呼び戻す声が聞こえず、遠くに行った」「他の犬の嫌がる鳴き声が聞こえないため、力加減ができずケンカになった」「ない」「その他」の5つの選択肢とした。

II 「耳が聞こえにくいことで、困っていることがあるか」の質問

この質問に対する回答としては、「名前を呼んでも気付かない」「攻撃的(噛む、吠える)である」「しつけが難しい」「他の犬より行動がワントempo遅い」「ない」「その他」の6つの選択肢とした。

III 「聞こえにくさに気付いたときは、どこに相談したか」の質問

この質問に対する回答としては、「動物病院」「ペットショップ」「ブリーダー」「インターネット」「相談していない」「その他」の6つの選択肢とした。

IV 「コミュニケーションをとるときに、聞こえにくさをどのような方法で補っているか」という質問

この質問に対する回答としては、「ジェスチャー(身振り)」「アイコンタクト(目で合図)」「触れる」「光で合図(例:懐中電灯)」「特になし」「その他」の6つの選択肢とした。

V 「聞こえにくいことで、気を付けていることがあるか」という質問

この質問に対する回答としては、「後ろから近付かないようにする」「外に出るときは、必ずリード(引き綱)をつける」「急に触らないようにする」「特になし」「その他」の5つの選択肢とした。

4) 耳の病気

この質問については、項目(2)で「はい」と答えた人のみから回答を求めた。想定した耳の病気とは、主に伝音性難聴の原因となる外耳炎・中耳炎・内耳炎などの感染症やこれらの部位の腫瘍などで、耳に違和感があるため、以下のような犬に特徴的な行動があるかどうかについて回答を求めた。5項目の質問としては、「耳をしきりに気にする様子が、しばしばあるか」「頭を振ることが、しばしばあるか」「床に耳(顔)をすりつけることが、しばしばあるか」「足で耳をかくことが、しばしばあるか」「耳から膿が出るのが、しばしばあるか」を用意し、「はい」か「いいえ」での回答を求めた。また、それぞれに「ご意見」という欄を設け、自由記述できるようにした。

その他、犬の難聴の原因としては、感音性難聴である突発性難聴や遺伝性難聴がある。前者は、人においては耳に水が溜まった違和感や、めまい・吐き気等の症状が報告されているが、一過性であり継続性が少ないとされている。後者については、ダルメシアンなどの特定の犬種に現れる場合が多く、また、幼犬時より症状が明らかなため、いずれも今回の「耳の病気」としては想定しなかった。

5) 全体に対する意見

犬の聴覚障害についての意見を自由記述する欄を設けた。

結 果

182頭について回答があったが、そのうち「聴覚障

害の認識の有無」の項目に記入がなかった14頭分のデータを除外し、168頭について以下の分析を行った。168頭中、雄83頭雌84頭(未記入1頭)で、ほぼ同じ頭数だった。年齢は11.8 ± 2.8歳(平均 ± 標準偏差)だった。

1. 聴力低下が疑われる頻度

飼い主が「自分の飼っている犬は耳が聞こえにくいのではないかと」感じている割合を、ここでは「聴力低下が疑われる頻度」とした。168頭中聴力低下が疑われたのは65頭であり、全体の36%だった。その内訳は雄46%、雌54%であり、性別に大きな差はなかった。

聴力低下が疑われる犬の頭数とその割合を年齢群ごとに示したものが表1である。8～11歳で約6%、12～14歳で55%、15～18歳で約82%であり、年齢が上がるにつれて、聴力低下が疑われる割合は有意に増加していた(コクラン・アーミテージ検定, p < 0.01)。また、12～14歳で急激に増加していることから、12歳頃から飼い主も気付くような聴力低下が増えるということが分かった。

表1 高齢犬における聴力低下が疑われる頭数とその割合

犬の年齢及び頭数		聴力低下が疑われる犬	
(歳)	(頭)	頭数	割合 (%)
8～11	87	5	5.7
12～14	60	33	55.0
15～18	33	27	81.8

2. 聴力低下に関連する犬の行動についての質問

飼い主が、飼犬が聞こえにくいと感じている犬を「認識あり群」、感じていない犬を「認識なし群」とし、飼い主の回答の割合を図1に示した。

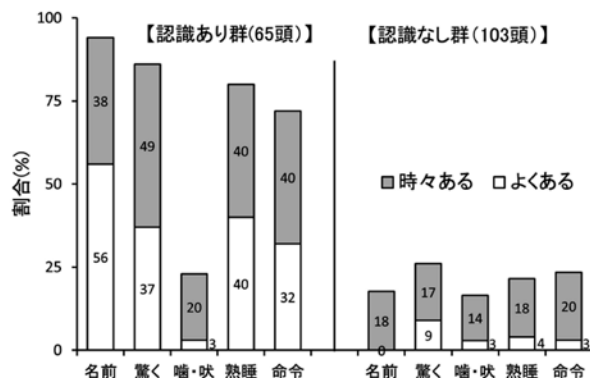


図1 犬の聴力低下に関連する行動の「ある」と回答した割合

1) 犬の聴力低下に関連する行動の頻度について

I 認識あり群

認識あり群の場合、「名前を呼んでも気付かない(図1では名前)」「真後ろから近付き、体を触ると驚く(図1では驚く)」「熟睡しているときに大きな物

音をさせても、寝たままである(図1では熟睡)」「以前は従っていた命令に従わない(図1では命令)」の4項目で、「ある」「よくある」または「時々ある」の回答が65頭中72～94%と多く、そのうち約半数は「よくある」という回答だった。

II 認識なし群

認識なし群の場合は、「ある」の回答は103頭中18～26%で、「よくある」の頻度もわずかだった。「急に触ると噛んだり吠えたりする(図1では噛・吠)」という項目に関しては、認識あり群では23%、認識なし群では17%といずれも少なかった。

2) どのような時に耳が聞こえにくいのではないかと感じたかの自由記述(表2)

認識あり群の飼い主への「どのような時に耳が聞こえにくいのではないかと感じたか」についての質問に対する自由記述の回答では(表2)、物音などの環境音に関するもの、飼い主からの呼びかけなどの言語音に関するものがあった。中でも「名前を呼んでも気付かなかったとき」という記述が最も多かった【記入があった54名中28名(51%)】。

聴力低下に関連する行動についての5項目の質問においても「名前を呼んでも気付かない」が94%と最も多く、呼名に対する反応は聴力低下を示す行動として最も気付かれやすいものであった。その他に、「外出から帰っても玄関まで迎えに来なくなったとき」「散歩」と言っても喜ばなくなったが、リードを持つと喜ぶとき」などの回答があった。

表2 犬の聞こえにくさに気付いたきっかけ(自由記述)

音の分類	コメント
環境音	玄関の呼び鈴が鳴っても気付かない
	雷や花火の音に全く反応しない
	おやつを袋を開ける音がしても食べに来ない
言語音	外出から帰ってきて玄関まで迎えに来ない
	名前を呼んでも気付かない(28名が回答)
その他	食事の際、「よし」の号令が分からず待ち続ける
	「散歩」と言っても喜ばないが、リードを持つと喜ぶ

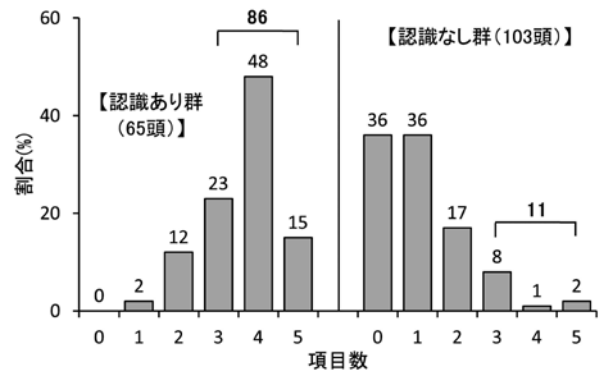


図2 犬に聴力低下に関する行動が「ある」と回答した項目数の割合

3) 聴力低下に関する犬の行動とそれの認識の一致度

図2は、聴覚障害に関する行動の5項目のうち、それぞれの犬で何項目に「ある」が付いていたかを示したものである。図の横軸の0～5は、例えば1であれば5項目のうち1項目に「ある」と付けていた、というように項目数を表している。認識あり群では、すべての飼い主が1項目以上で付けており、3項目以上付けていたのは86%だった。

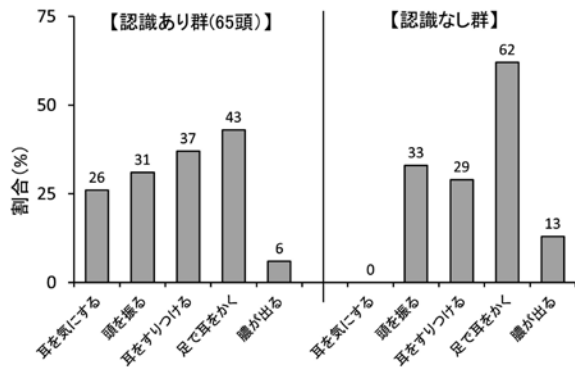


図3 犬に耳の病気を疑わせる行動あるいは徴候がある割合
 (注) 認識なし群については、この項目に回答した頭数は、「耳を気にする」は3頭、他の4項目は13～15頭回答があった中で、徴候が「ある」とした回答の割合を示したものである。

一方、認識なし群では、全体の64%で1項目以上付けていたが、5項目のうち3項目以上付けていたのは11%とわずかだった。

認識の「あり」「なし」と項目数をクロス集計したところ、5項目のうち3項目以上「ある」としているか否かで、聴力低下についての飼い主の認識の有無をかなりの確実さで分けることができると分かった(感度0.83, 特異度0.91)。

3. 犬に耳の病気を疑わせる行動あるいは徴候の割合

図3は、認識の有無ごとの、耳の病気を疑わせる行動あるいは徴候があった割合を示している。この項目は、本来認識あり群のみまたはありと回答していた場合のみを対象としていたが、認識なし群の中でも回答者がいたため、回答者数は少ないが参考のため結果を示した。認識なし群については、この項目に回答した頭数は、「耳を気にする」は3頭、他の4項目は13～15頭回答があった中で、徴候が「ある」とした回答の割合を示したものである。「足で耳をかき」は認識の有無に関わらず多く、また、「膿が出る」はいずれの場合も少なかった。

表3 犬の聴力低下の問題点とその対策に関する回答

質問項目	回答	割合 (%)
危険な目に遭ったことがあるか	遠くに行った	15
	車にひかれそうになった	5
	他の犬とケンカになった	5
	その他	6
困っていることがあるか	呼んでも気付かない	52
	行動が遅い	14
	攻撃的	6
	しつけが難しい	6
	その他	6
コミュニケーションをとる時、聞こえにくさをどのような方法で補っているか	触れる	69
	ジェスチャー	44
	アイコンタクト	36
	光で合図	0
	その他	20
聞こえにくさに気付いた時は、どこに相談したか	動物病院	33
	ペットショップ	2
	インターネット	2
	ブリーダー	0
	その他	2
気を付けていることはあるか	急に触らない	43
	リードをつける	37
	後ろから近付かない	16
	その他	16

4. 犬の聴力低下による問題点とその対策 (表3)

表3は犬の聴力低下による問題点とその対策についての回答をまとめたものである。

1) 「危険な目に遭ったことがある」の質問

この質問に対していずれか1つ以上の項目で「ある」と回答したのは、全体の23%であった。その内訳(複数回答あり)は、「呼び戻す声が聞こえず遠くに行った」は15%、「車にひかれそうになった」「他の犬の嫌がる鳴き声が聞こえないため、ケンカになった」はそれぞれ5%であった。また、その他として「家族の接近に気付かず、蹴飛ばされる」という回答であった。

2) 「困っていることがあるか」という質問

この質問に対していずれか1つ以上の項目で「ある」との回答は59%であった。その内訳(複数回答あり)は、「名前を呼んでも気付かない」が最も多く52%で、次いで「他の犬に比べて行動がワンテンポ遅い」が多く14%、「攻撃的である」「しつけが難しい」はそれぞれ6%であった。その他として、「指示が伝わらない」という回答があった。

3) 「聞こえにくさに気付いたときは、どこに相談したか」という質問

この質問に対して相談したことが「ある」との回答は35%であった。そのほとんどは動物病院(33%)であり、少ないが「ペットショップ」「インターネット」(それぞれ2%)という回答もあり、その他として、「美容院」という回答があった。

4) 「気を付けていること」という質問

この質問に対しての回答は、何か「ある」と答えたのは67%であった。その内訳は、「急に触らない」43%、「外出時はリードを付ける」37%、「後ろから近付かない」16%などがあった。

5. 犬の聴覚障害に関する自由記述

表4には、犬の聴覚障害に関する自由記述の内容を示した。認識あり群では、「加齢なので仕方ないと思っている」「特に問題とは思わないようにしている」など大きな問題として受け止めていない傾向が見られた。その他として、「高い声の方が聞こえやすい」「性格が荒くなった」などの意見があった。

一方、認識なし群では、「今はまだ聞こえているが、

将来のことを考えたら気になる」「これから聞こえなくなってくるのが心配」など、今後のことを不安に思っている傾向があった。その他として、「考えたことがなかった」「今までの犬に聴覚障害がなかったから驚いた」などの意見があった。

考 察

1. 聴覚障害の頻度

今回、8歳以上の犬の飼い主に、「飼っている犬は耳が聞こえにくいと感じたことがあるか」と聞いたところ、36%が感じたことがあると回答していた。高齢の犬の聴覚障害の頻度に関する研究は、本邦での報告はない。一方、米国のDavies⁴⁾は、クリニックに来院した9歳以上の犬45頭の飼い主に、問診を行った。その結果、29%の犬で聴力が低下していたことを報告している。

今回の調査結果は、この結果とほぼ一致しており、8歳以上の犬の3~4割に人との生活の中で影響するほどの聴力低下が疑われることが示された。また、Ter Haarら⁵⁾は、聴性脳幹誘発反応検査を横断的・縦断的に行った結果、8~10歳頃から聴覚が低下してくることを報告している。

本研究の結果では、8~11歳までは6%と低く、12~14歳で55%と増えていたが、これらの結果をあわせると、加齢による聴力低下は8~10歳頃から始まり、12歳頃から飼い主にも認識できるほど聴覚が低下してくると考えられた。また、15歳以上では82%と、殆どの犬にこのような聴力低下が起きている可能性が示唆された。

Goldston⁶⁾は、高齢犬の定義として、小型犬は11.5歳以上、中型犬は10.9歳以上、大型犬は8.9歳以上と報告しており、加齢によって聴力が低下してくる時期は、犬の体格によって異なると報告している。本研究ではゴールデン・レトリバーなどの大型犬は5頭のみで、ほとんどは小・中型犬だった。今後、犬種別の聴力低下の検討が必要と考えられた。

2. 聴覚障害に関する行動・徴候と飼い主の認識

図1のように、認識あり群(飼い主が聞こえにくさを感じている犬)の場合、聴覚障害に関する犬の行

表4 犬の聴覚低下に関する自由記述

	認識あり群	認識なし群
聴力低下を受け入れている	不自由かもしれないが、加齢なので仕方ない犬も不安感が増すと思うので、飼い主が気持ちを考え、受け入れていく	聴覚も大切だが、空間的感覚や波長で人を見分けていると思う
心配・不安	老化現象が気になる	将来を考えたら気になる 聞こえなくなったときが心配
その他	低い声より高い声の方が聞こえているような気がする 性格がかなり荒っぽくなった気がする	考えたことがなかった 今までの犬に聴覚障害が出たことがなかったから驚いた

動あるいは徴候についての質問の4項目で「ある」の回答が72～94%と多く、そのうち約半数は「よくある」という回答だった。一方、認識なし群（飼い主が聞こえにくさを感じていない犬）の場合は、「ある」の回答は18～26%で、「よくある」の頻度もわずかだった。このように、認識あり群では行動に関する項目で「ある」と答えた率が高く、認識なし群では低かったことから、飼い主による聴力低下の有無の認識と聴力低下に関連する行動との認識はおおよそ一致していると考えられた。

図2のように、聴力低下に関連する行動について「ある」と回答した項目数では、認識あり群では全ての飼い主が1項目以上で付けており、約9割は3項目以上付けていた。一方、認識なし群では、1項目以上付けていたのは全体の約2/3に留まり、しかも3項目以上付けていたのは約1割に過ぎなかった。これらのことから、飼い主が、犬に聴覚障害があると認識するのは、5項目中3項目以上というラインを目安とすることができると考えられた。

また、自由記述でも犬の聴力低下に気付いたきっかけとして「名前を呼んでも気付かないとき」が多く挙げられ、Scheifeleらの報告³⁾とも一致していた。一方、「外出から帰ってきてでも玄関まで迎えに来ない」「散歩」と言っても喜ばないが、ひもを持つと喜ぶ」などアンケートで項目に入れていなかったものも自由記述にはあり、このような遠くの音に対する反応や、音に対する反応と動作に対する反応の違いなどは、聴覚障害に気付くための指標となる可能性が示唆された。

しかし、3項目以上「ある」と回答しているにも関わらず認識なし（飼い犬が耳が聞こえにくいと感じていない）と回答した人が約1割いたことから、犬の聴覚障害に関連する行動があると認識していながら、それが聴力低下によって起こったのだと認識されていない可能性がある。このようなことから、飼い主が聴力低下に気づき適切な対応ができるよう、犬の加齢にともなう聴覚障害についての情報を広く普及することの重要性が示唆された。

聴力低下に関連する行動の質問項目は、近くの音に対する反応を中心としているが、「外出から帰っても玄関まで迎えに来なくなったとき」というのは遠くの音に対する行動の変化であり、「散歩」と言っても喜ばなくなったが、リードを持つと喜ぶとき」は、音に対する反応と動作に対する反応の差についてのものであり、このようなことから、犬の聴力低下に気付くことがあるということが示された。

3. 犬に耳の病気を疑わせる行動あるいは徴候の割合

聴覚障害を示す可能性のある病気については、「膿が出る」のように明らかな病気の徴候の割合は少なかった。「頭を振る」「耳をすりつける」「足で耳をか

く」は認識の有無に関わらずみられ、これらの徴候が「ある」とした回答の割合も29～62%と幅があった。中耳・外耳の炎症などがあればこうした徴候の頻度は増えると考えられるが、これらは日常でも聴覚障害がない場合においても比較的多く見られる行動でもあり、これだけでは耳の病気に直接結び付けるのは難しいと考えられた。

高齢の犬での聴力低下の多くは加齢によるものであり、痛みや痒みを伴うような病気によるものは少ないと考えられるため、加齢性の聴覚障害を見落とさないためには、こうした症状ばかりではなく今回の調査で得られたような聴覚障害に関連する行動の変化や徴候を見ることが重要であると示唆された。

また、犬の聴覚障害を疑わせる行動あるいは徴候には、認知症があると同じような結果を示すことが知られている⁷⁻⁸⁾。今回のアンケート調査では、認知症の有無についての質問が設定されていなかったことから、今後は認知症の有無の質問を設けて、正確な聴覚障害の割合を出す必要性が示唆された。

4. 飼い犬の聴覚障害による問題点とその対策

飼い主が犬の聞こえにくさに気付いて動物病院などで相談している人は約1/3と少なく、自由記述では加齢による聴力低下は仕方のないという意見もあった。また、前述のように、聴力低下に関連する犬の行動を飼い主が認識していても、その行動が聴覚障害によるものとは思っていない可能性もある。今回の調査においても、聴力が低下している犬は実際に危険な目に遭ったことや、飼い主が困っていることが少なからずあるということが示されていることから、犬の聴覚障害に関する情報や聴力が低下したときの対策を普及していく必要があると考えられる。

例えば、聴覚障害に関連する行動である「名前を呼んでも気付かない」「以前は従っていた命令に従わない」などは、ただ無視をしているだけではなく聴覚障害の可能性があると飼い主が意識することで、コミュニケーション方法を変えたり危険回避ができると考えられる。また、幼犬のころから言葉と動作の両方を併せた合図でしつけることや、市販されている振動を用いたコミュニケーションデバイスで訓練を行うことなどが挙げられる。

このような手段を用いることで、たとえ聴力が低下しても飼い主の意思を伝えることが可能となる。今後、犬の高齢化に伴う人と動物とのコミュニケーション障害が小動物医療においても重要な課題となることから、獣医師及び飼い主がこれらの課題を十分に認識することで、人と犬がより良い共存生活を送ることができるのではなかと考えられた。

また、犬の聴覚低下に関する自由記述の結果において、認識なし群では「今後のことを不安に思う傾向がある」のに対して、認識あり群では「大きな問題とし

て受け止めていない傾向」が示された。このことは、認識あり群では、前述のように犬の聴覚低下を十分に認識し、犬に急に触れないことや、コミュニケーション手段として、飼い主がいろいろな対策を講じている可能性があるためと示唆された。

謝 辞

本研究を行うにあたり、アンケートに回答していただきました飼い主の皆様、アンケートの配布にご協力いただきました広島県獣医師会小動物部会委員（学会幹事：櫻田晃先生）・（株）矢野橋ペット商事代表取締役で獣医師の沖本秀和先生・前倉敷芸術科学大学教授古川敏紀先生・広島アニマルケア専門学校（橋本昭先生）をはじめとする皆様、アンケート作成においてご助言いただきました日本獣医生命科学大学動物看護学科の水越美奈准教授、アイラ動物病院長の森田芳治先生及びデータ解析の方法についてご助言いただきました県立広島大学の瀧川 厚名誉教授、および、ご協力いただきました方々に深く感謝申し上げます。

文 献

- 1) 田丸政男：アニマルセラピー，医学のあゆみ 197 (8)，622-623 (2001)
- 2) 田丸政男，戸塚裕久，補完・代替医療 アニマルセラピー，南山堂，京都 (2006)
- 3) Scheifele, L., Clark, J.G., et al.: Canine hearing loss management. *Vet Clin Small Anim*, 42, 1225-1239 (2012)
- 4) Davies, M.: Geriatric screening in first opinion practice: Results from 45 dogs. *J Small Anim Pract.*, 53, 507-513 (2012)
- 5) Ter Haar, G., et al.: Effects of aging on brainstem responses to toneburst auditory stimuli: A Cross-Sectional and Longitudinal Study in Dogs. *J Vet Intern Med*, 22, 937-945 (2008)
- 6) Goldston R.T.: Introduction and overview of geriatrics. In: Goldston R.T., Hoskins JD, eds. *Geriatrics & Gerontology of the Dog and Cat*, 1-9, WB Saunders Company, Philadelphia, PA (1995)
- 7) 内野富弥ら：高齢の痴呆犬と診断基準。基礎老化研究, 19, 24-31 (1995)
- 8) 内野富弥：脳神経の老化－イヌの痴呆の診断基準－, *PROVET*, 10, 24-30 (1997)

犬からのメチシリン耐性コアグララーゼ陰性 ブドウ球菌の検出

増田加奈子¹⁾ 秋田 裕子¹⁾ 平塚 貴大¹⁾
上岡 尚民²⁾ 高尾 信一¹⁾
(受付：平成 28 年 2 月 12 日)

Detection of the methicillin-resistant coagulase-negative staphylococci from dogs

KANAKO MASUDA¹⁾, HIROKO AKITA¹⁾, TAKAHIRO HIRATSUKA¹⁾,
NAOTAMI UEOKA²⁾ and SINICHI TAKAO¹⁾

- 1) Hiroshima Prefectural Technology Research Institute, Public Health and Environment Center, Minami-machi 1-6-29, Minami-ku, Hiroshima 734-0007
- 2) Ueoka Animal Clinic, 2-18-11 Yoshijimahigashi, Nakaku, Hiroshima-shi, Hiroshima 730-0822

SUMMARY

Isolation of Staphylococci from 18 samples collected from dogs and cats (17 animals in total) brought to our animal hospital was attempted to investigate carrying resistant bacteria, and coagulase-negative staphylococci (CNS) were isolated from 5 samples of 4 dogs. No *Staphylococcus* was isolated from any of 4 samples of 4 cats. Four of the 5 strains isolated from dogs were methicillin-resistant CNS (MRCNS) and these tended to be resistant to various antimicrobial agents.

Since MRCNS is problematic, such as causing postoperative infection, in the medical field, it may also be important for the veterinary field to comply the standard measures to prevent transmission of resistant bacteria.

— Key words: Coagulase-negative staphylococci, Methicillin-resistant, dogs

1) 広島県立総合技術研究所保健環境センター (〒 734-0007 広島市南区皆実町 1-6-29)
2) うえおか動物病院 (〒 730-0822 広島市中区吉島東 2-18-11)

要 約

動物病院に来院した犬及び猫計 17 頭 18 検体からブドウ球菌 (*Staphylococci*) の分離を試み、耐性菌の保有状況を調査したところ、犬 4 頭 5 検体からコアグララーゼ陰性ブドウ球菌 (CNS: Coagulase-negative staphylococci) を分離した。猫からは 4 頭 4 検体全てで分離されなかった。犬から分離した 5 株うち 4 株がメチシリン耐性 CNS (MRCNS) であり、それらは各種抗菌薬に耐性を示す傾向があった。

MRCNS は、医学領域において術後感染などで問題となっているため、獣学領域においても耐性菌を伝播させないために、標準予防策を遵守することが重要であると考えられる。

—キーワード: コアグララーゼ陰性ブドウ球菌, メチシリン耐性, 犬

序 文

ブドウ球菌はヒトや動物の常在菌であるが、抗菌薬の使用等による薬剤耐性化及び環境中への拡散が問題となっている¹⁾。医学領域では、特にメチシリン耐性黄色ブドウ球菌 (以下、MRSA) が院内感染起因菌として問題視されている。一方、獣医学領域においても、実際に、犬及び猫からメチシリン耐性 *Staphylococcus pseudintermedius* (以下、MRSP) が分離され²⁾、犬の咬傷によりヒトが MRSP に感染した事例もあることから³⁾、MRSA と同様な耐性菌の出現が危惧されている。そこで今回、我々は犬及び猫から分離されたブドウ球菌について、薬剤感受性、メチシリン耐性遺伝子 (以下、*mecA*) 保有状況、*mecA* を持つ可動性遺伝子カセット *Staphylococcal cassette chromosome mec* (以下、SCC*mec*) 型を調査したので、その概要を報告する。

材料及び方法

1. 対象

2015 年 4 月から 5 月に動物病院に来院した犬 13 頭及び猫 4 頭から病変部スワブ (シードスワブ 2 号、栄研化学) あるいは尿を計 18 検体採取した。

2. 菌分離及びコアグララーゼ試験

検体を 7.5% NaCl 加 TSB 培地で 36°C 24 時間増菌培養後、卵黄加マンニット食塩寒天培地 (マンニット食塩培地、日水) に塗抹した。培養後、1 試料あたり 3 コロニーを分離し、グラム染色 (フェイバー G、日水) 及びウサギ血漿 (ウサギプラズマ、栄研化学) を用いた試験管法によりコアグララーゼ試験を行い、コアグララーゼ陰性株について以下の検査を実施した。

3. 薬剤感受性試験

自動細菌検査装置 (VITEK2, シスメックス・ピオメリユー) でペニシリン G (PCG)、アンピシリン・

スルバクタム (ABPC/SBT)、セファゾリン (CEZ)、ゲンタマイシン (GM)、レボフロキサシン (LVFX)、バンコマイシン (VCM)、ミノサイクリン (MINO) 及びホスホマイシン (FOM) の 8 薬剤を測定した。

4. *mecA* の検出及び SCC*mec* 型別

Lysostaphin を 1ug/100ul 濃度に溶かした TE バッファーに菌を懸濁し、37°C で 10 分間インキュベートした後、100°C で 10 分間加熱し、上清を DNA テンプレートとし、PCR 法^{4, 5)} により行った。

5. 菌種同定及び塩基配列の決定

菌種の同定は、16S rRNA シークエンスにより行った。16s rRNA の増幅にはプライマー 10F (5'-GTTTGATCCTGGCTCA-3') 及びプライマー 800R (5'-TACCAGGGTATCTAATCC-3') を使用した⁶⁾。塩基配列の決定は Big Dye Terminator v3.1 (ABI) を用いて ABI3500 にて実施した。得られた塩基配列から BLAST 解析にて菌種を同定した。

結果及び考察

対象とした 18 検体のうち、犬 5 検体からブドウ球菌が分離された。それらのブドウ球菌陽性例の概要を表 1 に、また、分離株の *mecA* 保有状況、SCC*mec* 型別及び薬剤感受性試験結果を表 2 に示した。

18 検体中、犬 5 検体からブドウ球菌が分離され、それらは全てコアグララーゼ陰性ブドウ球菌 (以下、CNS) であった。分離株のうち、PCG, ABPC/SBT, CEZ, GM, LVFX, FOM の 6 薬剤耐性が 2 株、PCG, ABPC/SBT, CEZ, FOM の 4 薬剤、PCG, GM, LVFX の 3 薬剤、PCG の 1 薬剤耐性がそれぞれ 1 株であった。*mecA* は 3 薬剤以上耐性の 4 株から検出され、SCC*mec* 型別では 3 株が V 型、1 株が型別不能であった。

16s rRNA シークエンスの結果、菌種は 4 株が *Staphylococcus* spp., 1 株が *Staphylococcus schleiferi*

表1 コアグラウゼ陰性ブドウ球菌 (CNS) が分離された犬患者の概要

菌株 No.	検体名	品種	年齢	性別	疾患名	罹患期間	基礎疾患, 併発症	薬歴
1	耳垢スワブ	T・ブードル	16y	去勢オス	外耳炎	3y	僧房弁閉鎖不全	ミミビュア
2	皮下膿瘍スワブ	A・C・スバニエル	12y	オス	耳垢腺腫	不明	緑内障	オーグメンチン
3*	口唇皮膚～膿	A・C・スバニエル	6y	オス	膿瘍	3m	緑内障	セファレキシン・ミノサイクリン
4*	皮下膿瘍	A・C・スバニエル	6y	オス	膿瘍	1w	緑内障	ミノサイクリン・ファロベナム
5	耳垢スワブ	W・コーギー	12y	避妊メス	外耳炎	5m	アトピー性皮膚炎	ゼナキル

※菌株 No.3 及び No.4 は同一犬から分離

表2 *mecA* 保有状況, *SCCmec* 型別及び薬剤感受性試験結果

菌株 No.	1	2	3*	4*	5
<i>mecA</i>	+	+	+	-	+
<i>SCCmec</i> 型	V	V	UT	-	V
ペニシリン系	PCG	R	R	R	R
	ABPC/SBT	S	R	R	S
セフェム系	CEZ	S	R	R	S
アミノグリコシド系	GM	R	R	R	I
キノロン系	LVFX	R	R	R	S
グリコペプチド系	VCM	S	S	S	S
テトラサイクリン系	MINO	S	S	S	S
ホスホマイシン系	FOM	S	R	R	S

UT: 型別不能, S: 感受性, I: 中間, R: 耐性
 ※菌株 No.3 及び No.4 は同一犬から分離

表3 シークエンスによる同定結果

菌株 No.	BLAST 解析結果	相同性
1	<i>Staphylococcus</i> spp.	99.7%
2	<i>Staphylococcus</i> spp.	99.1%
3*	<i>Staphylococcus</i> spp.	99.4%
4*	<i>Staphylococcus</i> spp.	99.5%
5	<i>Staphylococcus schleiferi</i>	100%

※菌株 No.3 及び No.4 は同一犬から分離

と同定された. *S. schleiferi* は動物に常在し, 時にヒトに病原性を示すとの報告もある⁷⁾.

そして, 5 株中 4 株から *mecA* 遺伝子が検出され, *mecA* 保有株では各種の抗菌薬に耐性を示す傾向があった. *SCCmec* 型別では, 市中感染型 MRSA に多い V 型が検出された. この V 型はサイズが 28.6kb と小さく, メチシリン感受性ブドウ球菌に挿入される頻度が高いと考えられるため⁸⁾, メチシリン耐性菌が広がりやすい可能性が示唆される.

CNS は医学領域においてカテーテル関連血流感染症, 心内膜炎, 術後感染を含む創部感染など, 多彩な感染症の原因となっている⁹⁾. 加えて, メチシリン耐性 CNS (以下, MRCNS) は市中において増加しているとの報告もあり¹⁰⁾, 警戒が必要である.

今回の調査では, 犬 17 頭中 4 頭から MRCNS が分離された. CNS はヒトにも定着しやすいため, MRCNS がヒトに伝播する可能性は高いと考えられる. MRCNS は MRSA と同様に感染経路は接触感染であり, 易感染動物及び易感染者に伝播, 感染させな

いたためには, 獣医学領域においても, 手指衛生などの標準予防策を遵守することが重要であると考えられる.

文 献

- 1) 泉谷秀昌: 食品を介した抗生物質耐性菌の世界的感染拡大について. 日食微誌, 31 (2), 57-62 (2014)
- 2) Bardiau, M., et al.: Characterization of methicillin-resistant *Staphylococcus pseudintermedius* isolated from dogs and cats. Microbiol Immunol., 57, 496-501 (2013)
- 3) Borjesson, S., et al.: *Staphylococcus pseudintermedius* can be misdiagnosed as *Staphylococcus aureus* in humans with dog bite wounds. Eur J Clin Microbiol Infect Dis., 34, 839-844 (2015)
- 4) Hiramatsu, K., et al.: Analysis of borderline-resistant strains of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* using polymerase chain reaction. Microbiol Immunol., 36, 445-453 (1992)
- 5) Zhang, K., et al.: Novel multiplex PCR assay for characterization and concomitant subtyping of staphylococcal cassette chromosome *mec* types I to V in methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. J Clin Microbiol., 43, 5026-5033 (2005)
- 6) The Japanese Pharmacopoeia 15th edition :

- Rapid identification of microorganisms based on molecular biological method. The MHLW Ministerial Notification., 285, 1741-1742 (2006)
- 7) Kloos, W.E. and Bannerman, T.L.: Update on clinical significance of coagulase-negative staphylococci. Clin Microbiol Rev., 7, 117-140 (1994)
 - 8) 山田達男ほか：メチシリン耐性黄色ブドウ球菌 (MRSA). モダンメディア, 54, 95-103 (2008)
 - 9) 平潟洋一：コアグララーゼ陰性ブドウ球菌感染症. 化学療法の領域, 25, 1717-1720 (2009)
 - 10) Jamaluddin, T.Z., et al.: Extreme genetic diversity of methicillin-resistant *Staphylococcus epidermidis* strains disseminated among healthy Japanese children. J Clin Microbiol., 46, 3778-3783 (2008)

カキ (*Crassostrea gigas*) の栄養成分分析による亜鉛循環の考察

新田由美子¹⁾ 三木由美子¹⁾ 中原 周作²⁾
中前 光照³⁾ 原田 俊英⁴⁾ 石崎 文子⁵⁾

(受付：平成 27 年 10 月 27 日)

An evidence of high concentration of zinc at the habitat of oysters in the northern part of Hiroshima Bay

YUMIKO NITTA¹⁾, YUMIKO MIKI¹⁾, SHUSAKU NAKAHARA²⁾,
MITSUTERU NAKAMAE³⁾, TOSHIHIDE HARADA⁴⁾ and FUMIKO ISHIZAKI⁵⁾

- 1) Suzugamine Women's College, Inokuchi 4-6-18, Nishi-ward, Hiroshima 733-8623
- 2) Hiroshima City Agriculture, Forestry and Fisheries Promotion Center, Shoukou-center 8-5-1, Nishi-ward, Hiroshima 733-0833
- 3) Hiroshima Oyster Farming Liaison Council, Deshio 2-3-1, Minami-ward, Hiroshima 734-0001
- 4) Hiroshima Prefecture University, Gakuenmachi 1-1, Mihara 723-0053
- 5) Hiroshima Cosmopolitan University, Ujina5-13-18, Minami-ward, Hiroshima 734-0014

SUMMARY

Oyster contains a large amount of zinc. We have been analyzed nutritional components of the oysters (*Crassostrea gigas*) cultured at the northern part of Hiroshima Bay and monitored their sea environment for three years : from November in 2012 to May in 2015. The cultured oysters were found to accumulate zinc in an age dependent manner. Meat of the immature oysters were larger in total energy than those of the mature oysters ($p<0.01$), on the other hand, the component ratio of zinc in the total mineral was lower in immature than mature oysters ($p<0.01$). The amount of zinc in meat increased along with month in the winter season. In order to estimate amounts of zinc in cultivation environment, we collected wild oysters (*Crassostrea gigas*) and mud from their natural habitats at Hiroshima Bay, the mouth of the Takahashigawa River and Kagoshima Bay, and we measured the zinc in meat and shell of the wild oysters and in mud. The mud

1) 鈴峯女子短期大学 (733-8623 広島市西区井口 4 丁目 6-18)
2) 公益財団法人広島市農林水産振興センター (733-0833 広島市西区商工センター 8 丁目 5-1)
3) 広島市かき養殖連絡協議会 (734-0001 広島市南区出汐 2 丁目 3-1)
4) 県立広島大学 (723-0053 三原市学園町 1-1)
5) 広島都市学園大学 (734-0014 広島市南区宇品西 5 丁目 13-18)

at the mouth of the Otagawa River in Hiroshima Bay contained zinc with the amount of $240 \pm 10\text{mg/kg}$, which was larger than that at the mouth of the Takahashigawa River ($p < 0.01$). However, there was no difference in the amounts of zinc of the meat of wild oysters of between the mouth of Otagawa River and the mouth of the Takahashigawa River. As wild oyster meat contained larger amounts of zinc than cultured oysters by 6.8~7.2 times/shellfish, values of zinc in wild oyster meat could show the seriousness of the zinc pollution of the environment of habitat more directly than those in cultured meat of oysters.

— Key words: oyster, amino acid composition, Zn, farming environment

要 約

通常出荷カキ (*Crassostrea gigas*) の栄養成分の経時的分析を行った。広島湾、高梁川河口および鹿兒島湾に棲息する野生カキの生身、殻および底質について亜鉛 (Zn) 濃度を測定し、カキ養殖環境の Zn 循環を考察した。【材料と方法】2012年11月～2015年5月に広島北部海域で養殖・出荷された通常出荷カキと、2012、2013 および 2014 年の7月に採苗し各々7カ月間の直吊育成した幼若カキとを材料とし、栄養成分とアミノ酸の組成および Zn 含有量を測定した。太田川放水路河口、高梁川河口および永田川河口のテトラポットに付着・棲息する野生カキと周辺底質とを材料とし、生身、殻および底質の Zn を ICP 発光分析法等で測定した。【結果】①栄養成分のシーズン内別変動：Zn 含有割合が他の栄養成分に先行して増加した。②カキの成長と栄養成分：総エネルギーは幼若カキが通常出荷カキより高いが ($p < 0.01$)、ミネラルに占める Zn の含有割合は通常出荷カキが高かった ($p < 0.01$)。③環境中の Zn 濃度：底質 Zn 濃度は太田川放水路河口が高梁川河口より 7.2 倍高かった ($p < 0.01$)。一方、太田川放水路河口と高梁川河口の野生カキが含有する Zn 量に有意差はなく、いずれも高値であった。また、カキ生身の Zn 含有量では、野生カキの方が養殖カキより高かった。【考察】太田川放水路河口および広島湾北部海域の底質の Zn 濃度は高く、野生カキの Zn 含有量は棲息環境の汚染度を反映し、また、調査した野生カキは底質 Zn を最大限蓄積する状態にあると考えられた。

— キーワード：カキ、アミノ酸組成、亜鉛、養殖環境

序 文

ヒトは亜鉛 (Zn) を必須元素とする生物であるが、ヒトの体内には Zn を貯蔵する仕組みがなく、毎日の食事から Zn を摂取する必要がある。一般に、高齢者では摂食量が減るために血清 Zn 値が低下傾向となり、欠乏すると食思不振、活動性低下、抑うつ、味覚障害などを発症する。他方、後天的な Zn 代謝異常ががん患者に認められ、血清 Zn 濃度異常は糖尿病患者の乳がん、小児の白血病あるいは成人男性の前立腺がんの進展と相関することが明らかにされている¹⁻³⁾。

カキ (*Crassostrea Gigas*) は進化の過程で Zn を構成要素にもつ酵素群をゲノム上に重複させ、汽水域で潮汐のある環境に適応棲息する^{4, 5)}。Zn 含有量の高

いカキは高齢者の食材として優れているが、がん患者等で Zn 代謝異常を示す場合には摂取する際に慎重さを要する。

著者らはこれまでに、広島湾北部海域で養殖したカキの Zn 含有量を他食材と比較して報告した^{6, 7)}。本研究では、野生カキの Zn 含有量を測定して海域環境を推察し、広島湾北部海域で養殖したカキが Zn を高濃度に含有する要因を考察した。

材料と方法

1 材料

1) 養殖カキ：2012～2014年度のカキシーズン (2012年11月～2015年5月) に広島湾にて収穫さ

れたマガキ(カキ)を材料とした。このカキは、2010～2014年の各7月に広島湾北部海域にて植苗、広島湾南部黒神海域で15カ月間の抑制育成、続いて広島湾北部海域にて9カ月間の直吊育成を経て出荷、という海域移動歴で養殖された(通常出荷カキ)。幼若カキには、2012～2014年の各7月に広島湾北部海域にて植苗、広島湾北部海域にて7カ月間直吊育成したものを用いた。

2) 野生カキ：広島湾、高梁川河口および鹿児島湾の野生カキを材料とした。広島湾の太田川放水路河口草津、水島灘の高梁川河口黒崎、鹿児島湾の永田川河口谷山の各地点で、テトラポットに付着した野生カキを、2014および2015年の各1月に採集した。

2 方法

- 1) 栄養成分分析：カキむき身の水分、タンパク質、脂質、灰分、炭水化物、Znおよび鉄を測定した^{6,7)}。タウリンおよび遊離アミノ酸量を自動分析機で測定した(日本電子, JLC-500/V2)。
- 2) 養殖環境調査：広島湾、高梁川河口および鹿児島湾の野生カキと底質を採取し、生身、殻および底質のZn濃度をICP発行分析法にて測定した。
- 3) 統計学的処理：量的データへStudent's *t*-testを実施した。

結 果

1 カキの栄養成分

通常出荷カキの栄養成分を分析した(表1)。3シーズンとも文科省標準値より、炭水化物で48.9～78.7%、タンパク質で25.8～36.4%、総エネルギー量で37.5～51.7%高かった。Zn含有量では文科省標準値より69.7～84.8%高かったが、一方で、ミネラル含有量は文科省標準含有量の47.8～60.8%にとどまった。その結果、ミネラルに占めるZnの割合が文科省標準割合の2.7～3.5倍であった。

遊離アミノ酸組成では、ヴァリン、システインのモル濃度比率が中国産カキより有意に高かった。魚類と比較して、糖原アミノ酸(アラニン、プロリン、グリシン)の含有割合が高かった(表2)。

シーズン内の月別栄養成分の変化では、3シーズンともZn濃度はシーズン前半に高く、その後低下した(表3)。

カキの成長に伴った栄養成分構成を比較した(表4)。幼若カキは通常出荷カキより総エネルギー量が有意に高く($p<0.01$)、水分含有率が有意に低かった($p<0.05$)。Zn含有量は両者で有意差はなかったが、総ミネラルに占めるZnの割合は幼若カキで有意に低かった($p<0.01$)。

表1 広島湾北部海域で育成・出荷される通常出荷カキの栄養成分

材料	エネルギー (kcal)	水分 (g)	タンパク質 (g) a)	脂質 (g)	炭水化物 (g)	ミネラル (g)	Zn (mg)	Zn/ミネラル	タウリン (g)	タウリン/タンパク質
通常出荷カキ 2014 シーズン (n=4)	82.5 ± 9.7	81.1 ± 2.4	8.6 ± 0.9	2.2 ± 0.2	7.0 ± 1.6	1.1 ± 0.1	23.5 ± 4.1	0.021 ± 0.002	n.t.	-
通常出荷カキ 2013 シーズン (n=7)	91.0 ± 1.4	79.0 ± 2.2	9.0 ± 0.9	2.4 ± 0.3	8.4 ± 1.8	1.3 ± 0.1	24.4 ± 5.4	0.0188 ± 0.004	0.58 ± 0.06	0.069 ± 0.007
通常出荷カキ 2012 シーズン (n=7)	88.3 ± 6.3	80.4 ± 1.0	8.3 ± 0.4	2.4 ± 0.2	7.5 ± 0.8	1.4 ± 0.1	22.4 ± 4.0	0.016 ± 0.003	0.74 ± 0.03	0.089 ± 0.002
マアジ (n=2)	111 ± 5.0	75.4 ± 0.8	17.6 ± 0.2	3.9 ± 1.2	0.1 ± 0.0	3.1 ± 0.2	n.t. c)	-	n.t.	-
イカナゴ (n=1)	127	75.3	15.8	6.4	0.1	2.4	n.t.	-	n.t.	-
カキ (文科省食品標準 2010)	60	85.0	6.6	1.4	4.7	2.3	13.2	0.006	n.s.	-
USDA Mollusks, oyster, Pacific b)	81	82.1	9.5	2.3	5.0	n.s. d)	16.6	n.s.	n.s.	-
マアジ (文科省食品標準)	121	74.4	20.7	3.5	0.1	1.3	0.7	0.001	n.s.	-
イカナゴ (文科省食品標準)	125	74.2	17.2	5.5	0.1	3.0	3.9	0.0013	n.s.	-

値は平均±標準偏差で表記。a)：含窒素量として測定するためタウリンを含む(窒素タンパク質変換係数：6.25)； b)：USDA National Nutrient Database for Standard Reference 26 Software v.1.4； c)：not tested； d)：not shown.

表2 広島湾北部海域で育成・出荷される通常出荷カキのアミノ酸組成

カキおよび対照魚		アミノ酸 (mol/100gmeat)																計	
		Glu	Asp	Ala	Pro	Gly	Ser	Tyr	Cys	Thr	Leu	Val	Ile	Met	Phe	His	Lys		Arg
通常出荷カキ (n=3) a)	平均	0.81	0.34	1.66	1.40	0.87	0.24	0.14	0	0.32	0.14	0.11	0.09	0.08	0.07	0.17	0.06	0.20	6.7
	標準偏差	0.01	0.16	0.25	0.06	0.22	0.05	0.04	0.00	9.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.04	0.01	
中国産カキ (n=3) b)	平均	0.92	0.53	2.34	0.76	1.68	0.25	0.13	0.09	0.41	0.13	0.41	0.08	0.05	0.06	0.12	0.05	0.04	8.1
	標準偏差	0.05	0.03	0.11	0.04	0.24	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	
マアジ c)		0.70	0.89	0.29	0.50	0.44	0.25	0.00	0.29	0.08	0.16	0.10	0.15	0.98	0.46	0.30	0.15	2.54	7.4
イカナゴ d)		0.89	0.32	0.57	0.79	0.43	0.44	0.04	0.40	0.18	0.23	0.17	0.13	0.71	0.36	0.57	0.34	0.79	8.3

アミノ酸の略号と分子量は分子量の昇順に、グリシン (Gly, 75.07)、アラニン (Ala, 89.09)、セリン (Ser, 105.09)、プロリン (Pro, 115.13)、バリン (Val, 117.15)、スレオニン (Thr, 119.12)、シスチン (Cys, 121.16)、ロイシ (Leu, 131.17)、イソロイシ (Ile, 131.17)、アスパラギン (Asp, 132.12)、アスパラギン酸 (Asp, 133.10)、リジン (Lys, 146.19)、グルタミン酸 (Glu, 147.13)、メチオニン (Met, 149.21)、ヒスタミン (His, 155.15)、フェニルアラニン (Phe, 165.19)、グルタミン (Gln, 146.15)、アルギニン (Arg, 174.20)、チロシン (Tyr, 181.19)、トリプトファン (Trp, 204.23)を用いた。表中では、含有量(モル数)の多い順に記載した。タウリン分子量を125.15とした。
a)：2014年シーズンの通常出荷カキを分析に供した； b)：参考文献8； c)：参考文献9； d)：参考文献10。

表3 通常出荷カキのZn含有量 (mg/100g) の月別変動

年	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	平均±標準偏差
2012～2013	23.5	27.1	30.5	21.7	21.0	16.3	16.4	22.4 ± 5.2
2013～2014	21.0	29.0	30.6	29.0	25.0	19.0	17.0	24.4 ± 5.4
2014～2015	n.t. a)	28.0	24.0	24.0	18.0	n.t.	n.t.	23.5 ± 4.1

単位はmg/100g. 3シーズン (n=18) の平均±標準偏差は23.4 ± 4.9であった. a) : not tested.

表4 通常出荷カキと幼若カキの栄養成分比較

カキ	エネルギー (kcal)	水分 (g)	タンパク質 (g) a)	脂質 (g)	炭水化物 (g)	ミネラル (g)	Zn (mg)	Zn / ミネラル	タウリン (g)	タウリン / タンパク質 a)
通常出荷カキ (n=3)	94 ± 2.0	78.4 ± 0.6	8.9 ± 0.8	2.3 ± 0.0	9.2 ± 0.2	1.2 ± 0.2	21.3 ± 3.5	0.018 ± 0.004	0.705 ± 0.078	0.084 ± 0.009
幼若カキ (n=3)	107 ± 3.6*	73.6 ± 0.9**	10.6 ± 0.5	2.4 ± 0.2	10.6 ± 0.8	2.8 ± 0.8	17.7 ± 3.2	0.007 ± 0.007**	0.880	0.086

2013, 2014 および 2015 年 3 月のカキを用いた. 値は平均±標準偏差で標記.

a) : 含窒素量として測定するためタウリンを含む (窒素タンパク質変換係数: 6.25); * : p<0.01; ** : p<0.05.

表5 太田川放水路河口, 高梁川河口および永田川河口に棲息する野生カキのZn含有量

カキ生身	重量 (g/個)	野生カキ			養殖カキ		
		太田川放水路河口 (n=240)	高梁川河口 (n=68)	永田川河口 (n=87)	広島湾北部海域 (n=18)	高梁川河口海域 (n=26)	鹿児島湾 (n=0)
カキ生身	Zn含有量 (mg/100g)	43.7 ± 3.7	35.5 ± 0.5	80.7 ± 5.6**	16.6	12.0	-
カキ生身	Zn含有量 (mg/個)	7.5	7.9	18.8	1.1	1.1	-
カキ殻	Zn含有量 (mg/100g)	0.7 ± 0.3	0.9 ± 0.3	0.7 ± 0.1****	0.6	0.6	-
底質	Zn含有量 (mg/kg)	240.0 ± 10.0*	42.0 ± 10.0	325.0 ± 125.0***	n.t. a)	n.t.	-

鹿児島湾ではカキ養殖は実施されていない. a) : not tested; * : p<0.01; ** : p<0.005; *** : p<0.0005; **** : p<0.0001.

2 カキの養殖環境

太田川放水路河口の底質 Zn 濃度は高梁川河口より 7.2 倍 ($p<0.01$), 永田川河口より 1.2 倍 ($p<0.0005$) 高かった (表5). 太田川放水路河口野生カキと高梁川河口野生カキとを比較し, 生身の Zn 濃度に有意差はなかった. 一方, 永田川河口野生カキの Zn 濃度は高梁川河口野生カキのそれより高かった (生身: $p<0.005$; 殻: $p<0.0001$). 太田川放水路河口の野生カキ重量は高梁川河口のそれより大きかった ($p<0.0001$).

野生カキと養殖カキを比較すると, 生身の Zn 含有量が太田川放水路河口野生カキでは 2.6 倍, 高梁川河口野生カキでは 3.0 倍高かった. 野生カキより養殖カキの方が個体重量で大きいことから, 個体当たりの生身の Zn 含有量を比較すると, 野生カキで太田川放水路河口: 7.5mg; 高梁川河口: 7.9mg; 永田川河口: 18.8mg を, 養殖カキでも広島湾北部海域: 1.1mg; 高梁川河口海域: 1.1mg を, それぞれ示した.

考 察

通常出荷カキを, 11～5月の7か月間を1シーズンとする3シーズンにわたり栄養成分分析した. その結果, 広島湾北部海域で育成するカキにシーズンを通した高い Zn 含有量を認めた.

養殖カキの高い Zn 含有量は, どのようなメカニズ

ムによりもたらされるのだろうか. 先ず, 生物学的要因が考えられる. 著者らは, 単位重量当たりの Zn 含有量が幼若カキより成熟カキで高いことを, 3シーズンの観察値として得た. 養殖カキの Zn 蓄積には年齢依存性があった.

次に, 環境要因が考えられる. 瀬戸内海水域は Zn 濃度が高い^{11, 12)}. 2013 および 2014 年に測定したカキ筏直下の底質の垂鉛濃度は高かった ($275.0 \pm 25.0\text{mg/kg}$)⁷⁾. 今回, 2014 および 2015 年に測定した太田川放水路河口底質の Zn 濃度も高く ($240.0 \pm 10.0\text{mg/kg}$), 生息生物種の多様性を著しく損なうとされる値 (150mg/kg) を超えていた¹³⁾. 高 Zn 濃度を認めるようになった時期や Zn 源を特定する調査は, 現在までのところ実施していない. また, 2014 年 8 月 20 日には太田川上流で豪雨があったが, 河口底質の Zn 濃度と豪雨との関連は明らかでなかった¹⁴⁾.

三つ目に, 栄養要因が考えられる. 著者らは, 広島湾北部海域の植物性プランクトンが 2009 年以降に倍増し, この増加が南部海域へも波及していることを報告した⁷⁾. しかも, プランクトン量が倍増しても, カキ生身 1 個あたりの重量は増加していなかった. カキの重量へ, プランクトン量のみならず Zn 濃度が関与するかどうかの問題は興味深い¹⁵⁾. 著者らは野生カキの Zn 含有量を比較し, 底質 Zn 濃度の異なる太田川放水路河口と高梁川河口の野生カキ生身において Zn 含有量が同程度であったことから, この測定値

(7.5～7.9mg/個)は野生カキが蓄えることのできる限界値ではないかと推察した。一方、鹿児島湾では底質 Zn 濃度が最も高く、そこに棲息する野生カキが最大の生身亜鉛含有量を示したので、この値(18.8mg/個)は野生カキにとって含有できるが成長抑制する値と推察した。以上より、カキ重量へは、プランクトン量のみならず Zn 濃度が関与すると考える。

文 献

- 1) Takatani-Nakase, T., et al.: High glucose level promotes migration behavior of breast cancer cells through zinc and its transporters. PLoS One., 9, e90136, doi: 10.1371/journal.pone.0090136. eCollection (2014)
- 2) Sgarbieri, U.R., et al.: Nutritional assessment and serum zinc and copper concentration among children with acute lymphocytic leukemia: a longitudinal study. Sao Paulo Med J., 124(6), 316-320 (2006)
- 3) Clark, M.S., et al.: Identification of molecular and physiological responses to chronic environmental challenge in an invasive species: the Pacific oyster, *Crassostrea gigas*. Ecol Evol., 3(10), 3283-3297 (2013)
- 4) Zhang, G., et al.: The oyster genome reveals stress adaptation and complexity of shell formation. Nature, 490(7418), 49-54 (2012).
- 5) Medarova, Z., et al.: Risk stratification of prostate cancer patients based on EPS-urine zinc content. Am J Cancer Res., 4(4), 385-393 (2014)
- 6) 新田由美子ほか：広島湾北部海域で育成されたカキの栄養成分分析からみた養殖環境と公衆衛生, 広島県獣医学会雑誌, 29, 93-95 (2014)
- 7) 新田由美子ほか：広島湾北部海域で育成されたカキの栄養成分分析からみた養殖環境. 広島県獣医学会雑誌, 30, 121-125 (2015)
- 8) Zhang, Z., et al.: Monthly changes of glycogen, lipid and free amino acid of oyster. Journal of Ocean University of China, 5, 257-262 (2006).
- 9) Toppe, J., et al.: Chemical composition, mineral content and amino acid and lipid profiles in bones from various fish species. Comparative Biochemistry and Physiology, Part B, 146, 395-401 (2007).
- 10) Njaa, L.R. and Utne, F.: A comparison of the amino acid composition of fifteen species of whole fish. Fisk Dir Skr Emaring, 11, 25-33 (1982).
- 11) 陸と海の地球化学図：独立行政法人産業技術総合研究所地質調査総合センター(編集・発行), pp157-170, 東京(2007)
- 12) 中西準子ほか：環境中濃度の把握, Zn, 丸善, pp81-97, 東京(2008)
- 13) 内藤了二ほか：港湾域の底泥中化学物質濃度と底生生物叢の関係, 港湾空港技術研究所資料 No.1174, pp1-32 (2008)
- 14) Palter, J.: Storms bring ocean nutrients to light. Nature, 525(7570), 460-461 (2015)
- 15) Hanna, S.K., et al.: Impact of engineered zinc oxide nanoparticles on the individual performance of *Mytilus galloprovincialis*. PLoS One., 8(4), e61800 (2013)

カンピロバクター食中毒低減に向けた 食鳥処理事業者への衛生指導について

田原 綾香¹⁾ 湯藤 亜里¹⁾ 本田 祐美²⁾

大谷 義孝²⁾ 久保田早苗²⁾

(受付：平成 28 年 1 月 8 日)

Hygiene instruction to poultry processing employers for the reduction of food poisoning caused by *Campylobacter*

AYAKA TAHARA¹⁾, ARI YUTOH¹⁾, YUMI HONDA²⁾,
YOSHITAKA OHTANI²⁾ and SANAE KUBOTA²⁾

- 1) Hiroshima Prefectural Meat Sanitation Inspection Station 1911-1, Awaya-cho, Miyoshi, Hiroshima 728-0025
- 2) Hiroshima Prefectural Western Center for Public Health Hiroshima Branch 10-52, Motomachi, Naka-ku, Hiroshima 730-8511

SUMMARY

On sampling inspection performed by a local government, *Campylobacter jejuni* was detected in 'seared chicken' for raw consumption prepared in a meat-processing facility attached to a large-scale poultry slaughterhouse in our jurisdiction. The further manufacturing and selling of the product were advised against, but the corporation wanted to continue. Thus, the product's manufacturing process was inspected and hygiene guidance was given, particularly for processes which may be contaminated with *Campylobacter*. In addition, the manufacturing method of *Campylobacter*-negative 'seared chicken' was discussed and a new bactericidal process was added. However, when bacterial contamination was investigated in raw meat and the product after the addition of the bactericidal process, *Campylobacter jejuni/coli* was detected in 6 (60.0%) of 10 raw meat samples and 4 (40.0%) of 10 product samples. Thus, the *Campylobacter*-related risk was explained to the corporation and the manufacturing and selling of 'seared chicken' were discontinued.

— Key words: *Campylobacter*, seared chicken, hygiene guidance

1) 広島県食肉衛生検査所 (〒 728-0025 三次市粟屋町 1911-1)

2) 広島県西部保健所広島支所 (〒 730-8511 広島市中区基町 10-52)

要 約

他自治体が行った取去検査により、管内の大規模食鳥処理場に併設される食肉処理施設で製造された生食用の「鶏のたたき」からカンピロバクター・ジェジュニ (*Campylobacter jejuni*) が検出された。そのため、事業者に対し、製品の製造販売自粛を要請したが、事業者は継続を希望した。そこで、製品の製造工程を調査し、特にカンピロバクターに汚染される可能性のある工程について衛生指導を行った。また、カンピロバクター陰性の「鶏のたたき」の製造方法について協議し、新たに殺菌工程を追加することとした。しかし、原料肉及び殺菌工程を追加した製品の細菌汚染状況について調査したところ、原料肉で10検体中6検体 (60.0%)、製品で10検体中4検体 (40.0%) からカンピロバクター (*Campylobacter jejuni/coli*) が検出された。そのため、事業者に対し、カンピロバクターに係るリスクを説明し、「鶏のたたき」の製造販売を中止することとなった。

——キーワード：カンピロバクター、鶏のたたき、衛生指導

序 文

カンピロバクターを原因物質とする食中毒事件は全国的にも多発しており、原因食品として鶏肉に起因するものが多いと推定されている。特に、生あるいは加熱不十分な状態での喫食が感染リスクを高めると考えられている¹⁾。

平成26年、他自治体が行った取去検査により、管内の大規模食鳥処理場に併設される食肉処理施設で製造された生食用の「鶏のたたき」からカンピロバクター・ジェジュニが検出された。そのため、事業者に対し、製品の製造販売自粛を要請したが、事業者は継続を希望したため、意見交換を行いながら、衛生指導及び殺菌工程を追加した製造方法によるカンピロバクターの制御について検討を行ったので、その概要を報告する。

材料及び方法

1 調査期間

平成26年7月～平成27年3月

2 調査対象施設

管内の食鳥処理場及び併設される食肉処理施設

3 調査内容

1) 「鶏のたたき」の製造工程の調査及び衛生指導

食肉処理施設において、実施されている「鶏のたたき」の製造工程を図1に示した。衛生指導に際しては、この製品の製造工程を調査し、特にカンピロバクターに汚染される可能性のある工程について、事業者と制御方法を検討した。

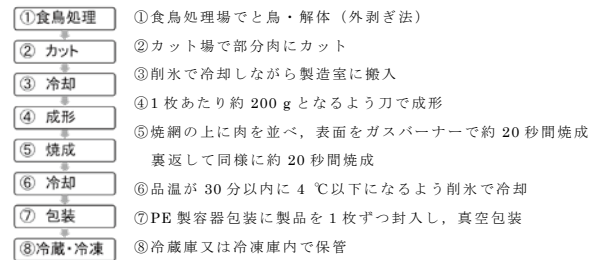


図1 「鶏のたたき」の製造工程

2) 殺菌工程を追加した製造方法によるカンピロバクター制御の検討

工程ごとの衛生指導に加え、事業者と協議し、成形と焼成の間に鶏肉を約860ppmの次亜塩素酸ナトリウム溶液 (食塩0.9%添加) に3分間浸漬する工程を追加し、その効果について調査した。

成形後の胸肉を原料肉、次亜塩素酸ナトリウム溶液への浸漬工程を追加し製造した「鶏のたたき」を製品とし、一般細菌数及びカンピロバクターについて検査した。

なお、原料肉及び製品の各5ないし10枚の表面から25gずつ無菌的に切り取ったものを検体とした。

4 検査方法

一般細菌数は食品衛生検査指針 (2004)²⁾ に準じ、カンピロバクターは図2に示す方法で検査した。

5 統計処理

殺菌工程を追加した製造方法における原料肉及び製品の一般細菌数については、平均菌数の差について、t検定を行った。

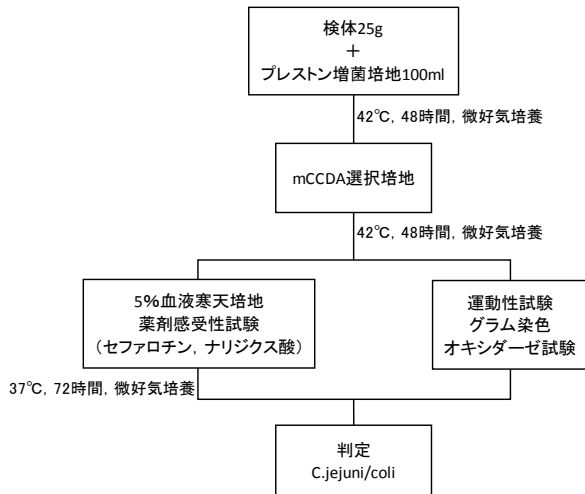


図2 カンピロバクター属菌検査方法

成 績

1 製造工程における指導事項

製造工程におけるカンピロバクター汚染防止対策として、①解体処理時の腸管内容物による汚染防止、②と体への腸管内容物付着の有無の目視点検、③「鶏のたたき」用原料肉の優先的な解体処理、④処理ライン及び機械器具類の塩素消毒、⑤「鶏のたたき」を皮なしにすること、⑥焼成時間の延長について指導した。

2 殺菌工程を追加した製造方法によるカンピロバクター低減の検討

表1及び表2に示したように、殺菌工程を追加し調査した結果、原料肉5検体の一般細菌数は69～1,100cfu/g（平均429.9cfu/g）であり、一方、製品10検体の一般細菌数は0.2～210cfu/g（平均26.5cfu/g）であった。

また、表3及び表4に示したように、カンピロバクターは、原料肉では10検体中6検体、製品では10検体中4検体から検出された。

なお、次亜塩素酸ナトリウム溶液に浸漬することによる製品への影響について、事前に事業者による官能試験が行われた。浸漬後は肉辺縁部の若干の白変及び肉全体の褐色化がみられたが、焼成後の外観は問題なく、水っぽさや塩素臭も感じられず、商品としての問題は認められなかった。

表1 殺菌工程を追加した製造方法における原料肉の一般細菌数

検体番号	部位	菌数 (cfu/g)
1	皮面	140
	肉面	1100
2	皮面	170
	肉面	890
3	皮面	69
	肉面	240
4	皮面	270
	肉面	420
5	皮面	280
	肉面	720
平均	皮面	185.8
	肉面	674.0
	両面	429.9

表2 殺菌工程を追加した製造方法における品の一般細菌数

検体番号	部位	菌数 (cfu/g)
1	皮面	ND (0.2)
	肉面	8.6
2	皮面	ND (2.5)
	肉面	ND (0.7)
3	皮面	15
	肉面	210
4	皮面	ND (2.7)
	肉面	21
5	皮面	52
	肉面	33
6	皮面	ND (0.3)
	肉面	63
7	皮面	12
	肉面	31
8	皮面	15
	肉面	32
9	皮面	ND (0.4)
	肉面	20
10	皮面	ND (0.6)
	肉面	9.1
平均	皮面	10.1
	肉面	42.8
	両面	26.5

ND : 3.0cfu/g 未満

表3 殺菌工程を追加した製造方法における原料肉のカンピロバクター検出状況

検体番号	判定
1	+
2	+
3	-
4	+
5	+
6	+
7	-
8	-
9	-
10	+
陽性検体数	6

表4 殺菌工程を追加した製造方法における品のカンピロバクター検出状況

検体番号	判定
1	-
2	-
3	+
4	+
5	+
6	+
7	-
8	-
9	-
10	-
陽性検体数	4

考 察

取去検査結果を受けた当初、事業者は衛生対策を講じた上で当該製品の製造販売を継続することを希望したため、カンピロバクター汚染の少ない原料肉とするために、食鳥処理工程における衛生指導を行った。しかし、その後の細菌汚染状況調査の結果、原料肉で10検体中6検体と高率にカンピロバクターが検出されており、対策が不十分であることが示唆された。

また、次亜塩素酸ナトリウム溶液への浸漬工程を追加し製造した製品では、一般細菌数は有意に低下した($p<0.05$)が、カンピロバクターは10検体中4検体から検出された。

このことから、今回試行した製造方法ではカンピロバクター陰性の製品を製造することはできないため、事業者に対し、現在の製造方法で「鶏のたたき」を提供することのリスクを説明し、製造販売を中止することとなった。結果として、本件の発端となった取去検査を行った自治体より、当該事業者の製品が関与した食中毒事件は、製造販売中止から平成27年12月現在まで発生していないとの報告を受けている。

現在、食鳥肉の生食については、法的規制が設けられていないため、カンピロバクター食中毒の未然防止のためには、事業者に対する丁寧かつ根気強いリスク説明が重要となる。本件においては、事業者と意見交換を行いながら、科学的根拠に基づく指導・助言を行ったことにより、事業者のカンピロバクターのリスクに対する理解が深まり、製造販売中止に至ることができたと考える。

また、カンピロバクター陰性の食鳥肉製品を製造するためには、食肉処理工程での製造方法の検討を行うとともに、食鳥処理工程での衛生管理や鶏群毎に保菌状況を把握し区分処理を行うことや、農場での適切な管理も重要である。今後も、カンピロバクター食中毒の低減に向け、関係機関と連携しつつ取り組むことが必要である。

文 献

- 1) 食品安全委員会：微生物・ウイルス評価書「鶏肉中のカンピロバクター・ジェジュニ／コリ」(2009)
- 2) 小久保彌太郎：食品衛生検査指針(微生物編)、厚生労働省監修、初版、116-123、社団法人日本食品衛生協会、東京(2004)

譲渡講習会の理解度調査

森中 重雄¹⁾ 池上絵理子¹⁾ 坂田 佳英²⁾

(受付：平成 28 年 1 月 4 日)

A survey of the degree of new owner's understanding about care and management of transferred dogs after course

SHIGEO MORINAKA¹⁾, ERIKO Ikegami¹⁾ and KAE SAKATA²⁾

- 1) Hiroshima Prefectural Animal Management and Welfare Center 8915-2, Minamigata, Hongo-cho, Mihara, Hiroshima 729-0413
- 2) Hiroshima Prefectural Northern Center for Public Health 4-6-1, Tokaichihigashi, Miyoshi, Hiroshima 728-0013

SUMMARY

A follow-up survey was performed in owners to whom dogs were transferred in 2013 and 2014 to compare their understanding of the training session with the results of the survey performed in 2011. The license and rabies shot label attachment rates and rate of taking infertility measures markedly increased from those in the previous survey, and this may have been due to the introduction of visually appealing methods using photographs and demonstration, in addition to lecture in the training session. However, the rate of taking infertility measures was lower in males than in females, as it was so in the previous survey, showing that some owners did not duly understand the content of the session. When owners who did not take infertility measures were followed, understanding of infertility measures improved, suggesting that repeating enlightenment is important.

— Key words: Animal, transfer, appropriate care

1) 広島県動物愛護センター（〒 729-0413 三原市本郷町南方 8915-2）
2) 広島県北部保健所（〒 728-0013 広島県三次市十日市東四丁目 6-1）

要 約

平成 25, 26 年度に犬を譲渡した飼い主を対象に、追跡調査を行い、平成 23 年に行った調査結果と比較して講習内容の理解度を確認した。鑑札・狂犬病予防注射済票の装着率、不妊措置の実施率は前回調査時より大幅に上昇していた。これは講習会で話すだけでなく、写真や実演をまじえて、受講者の視覚に訴える方法を取入れたためと考えられた。しかし、前回調査時と同様に、雌に比べ雄の不妊措置実施率が低く、講習内容が十分に理解できているとは言えない飼い主も見られた。また、不妊措置未実施者に対し追加調査を行った結果、不妊措置への理解が向上したことから、何度も啓発を続けることが重要であると考えられた。

——キーワード：動物，譲渡，適正飼養

序 文

広島県動物愛護センターでは、犬の譲渡希望者に対して、譲渡講習会の受講後に譲渡を行っている。譲渡講習会は、地域で模範的な飼い主になることを目的に、関係法令（狂犬病予防法（昭和 25 年法律第 247 号）及び動物の愛護及び管理に関する法律（昭和 48 年法律第 105 号））、終生飼養、不妊措置及びしつけの重要性を中心に講習を実施している。

今回、平成 25, 26 年度に犬を譲渡した飼い主を対象に、譲渡後の飼養状況について調査を行い、平成 23 年に行った追跡調査の結果と比較することにより講習内容の理解度を確認し、今後の課題を検討した。

調 査 方 法

1 期 間

平成 27 年 2 月～ 6 月

2 対 象 者

平成 25, 26 年度に犬を譲渡した飼い主 203 名を対象とした。犬の性別は雄 110 頭、雌 93 頭である。

3 調 査 内 容

登録・狂犬病予防注射（以下「注射」という。）実施状況、鑑札・注射済票装着状況、不妊措置実施状

況、問題行動等の有無について調査した（表 1）。不妊措置未実施者に対し、措置未実施時に起こりうる事態について、知識の有無を調査した（表 2）。

4 方 法

郵送によるアンケート調査

成 績

1 回 答 状 況

譲渡犬雄 77 頭、雌 71 頭に対する 148 名から回答を得た。回答率は 72.9%であった。

2 狂 犬 病 予 防 法 に 基 づ く 登 録 ・ 注 射 実 施 状 況

登録は 141 頭、95.3%（図 1）、注射は 134 頭、90.5%（図 2）が実施済であった。

3 鑑 札 ・ 注 射 済 票 装 着 状 況

鑑札及び注射済票は 141 頭中 73.0%にあたる 103 頭（図 3）が装着していた。未装着 38 頭に対する理由は、「特に理由なし」8 頭、「かじって使用不能になった」7 頭、「嫌がる・気にする」6 頭、「無くなるといけないから」、「紛失」が各 5 頭等であった（図 4）。

4 不 妊 措 置 の 実 施 状 況

不妊措置実施済は 82 頭、未実施だが今後実施予定のもの 25 頭、未実施で実施予定の無いもの 37 頭、未回答 4 頭であった。また、不妊措置未実施者 66 名

表 1 アンケート調査

1	登録はされましたか？（はい・いいえ） 大鑑札番号（ ） 登録年月日（ ）（未実施の場合は予定日を記入してください）
2	狂犬病予防注射は済みましたか？（はい・いいえ） 狂犬病予防注射番号（ ） 注 射 年 月 日（ ）（未実施の場合は予定日を記入してください）
3	鑑札・注射済票は装着していますか？（はい・いいえ） 「いいえ」と答えた方へお聞きします。 装着しない理由を教えてください。（ ）
4	不妊去勢手術を受けましたか？ はい・いいえ・今後実施予定（ 年 月頃） 「いいえ」と答えた方へお聞きします。不妊去勢手術をしない理由を教えてください。 （ ）
5	動物の近況や困っていること等があれば教えてください。 （ ）

表 2 アンケート調査

1	不妊去勢手術は済みましたか？ はい・いいえ・今後実施予定（ 年 月頃）
2	「いいえ」と答えた方へお聞きします。 (1) 不妊去勢手術をしない場合、以下のような事態が起こることがあるのをご存知ですか？知らなかったものに <input checked="" type="checkbox"/> の記入をお願いします（複数回答可）。 <input type="checkbox"/> 繁殖期に交尾がでず多大なストレスがかかる。 <input type="checkbox"/> ストレスにより遠吠え等の問題行動を起こす。 <input type="checkbox"/> 年齢を重ねるにつれ生殖系の病気が増える。 <input type="checkbox"/> 知らない間に妊娠し、子犬の里親が見つからなくて困る。 <input type="checkbox"/> 飼い犬と交尾をした野良犬の雌が妊娠して、家の近くで子犬を産んでいる。
	(2) (1) のようなことが起こると、犬との幸せな生活が続かなくなることがあります。必ず不妊去勢手術を受けさせてください。また、手術が完了しましたら、当所まで御連絡くださるようお願いいたします。
3	動物の近況や困っていること等があれば教えてください。 （ ）

に追加調査し、37名から回答があった。追加調査では、「病気が増えることを気にしていなかったが実施することにした」「動物病院を予約した」と回答するなど飼い主の意識に不妊措置が必要だとする変化が見られた(図5)。

追加調査の結果、実施予定を含む不妊措置の状況は雄77頭中58頭、75.3%(図6)、雌71頭中63頭、88.7%(図7)となった。

不妊措置未実施の理由は、雄の飼い主からは「雄だから」4頭、「かわいそう」3頭、「自然体がよい」、
「忙しくて手術ができなかった」、
「柵内で飼育しているため」、
「放さず繋いで飼っているため」が各2頭、

「その他」3頭、雌の飼い主からは「野良犬がないので」、
「子供を産ませたい」が各2頭、「その他」3頭であった。

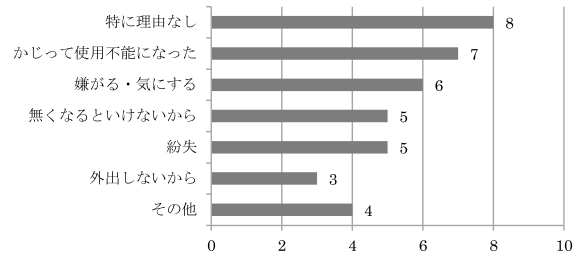


図4 未装着理由

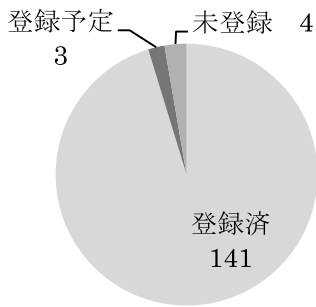


図1 登録実施状況

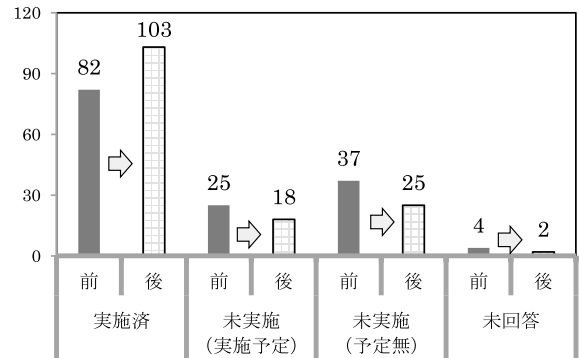


図5 不妊措置状況の追加調査前後の変化

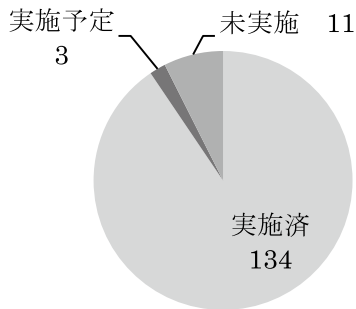


図2 注射実施状況

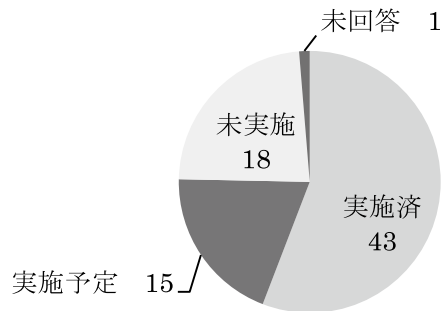


図6 雄の不妊措置実施状況

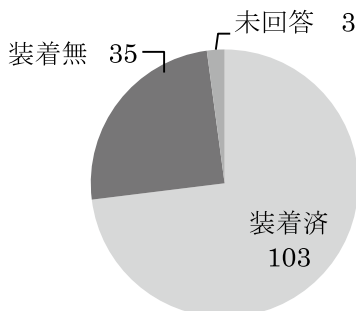


図3 装着状況

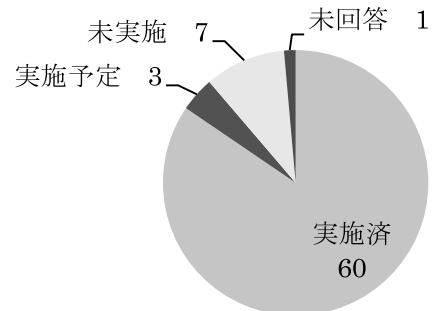


図7 雌の不妊措置実施状況

5 問題行動等

44頭、29.7%の飼い主が一つまたは複数の問題行動等に困っていた。項目別では「甘噛み」に悩む飼い主が16件と最も多かった(表3)。当所では、性格形成に大きな影響を与える社会化期にある6か月未満の子犬の飼い主を対象に、しつけ方教室を平成22年7月から毎月実施している。問題行動で困っている飼い主の参加率は18.2%、8名であり、問題行動に悩む飼い主の多くは不参加であった。

表3 問題行動について

困っていること	件数	しつけ方教室参加者
甘噛み	16	7
他人や環境を怖がる(臆病)	11	1
引っ張る	6	
飛びつき	6	1
無駄吠え、遠吠え	4	
拾い食い	3	
トイレのしつけ	2	
異食	2	
犬が離れたとき捕まらない	1	
エサを守る	1	

考 察

登録及び注射の実施率は90%を超え、前回調査時と同様に登録等の必要性は認識されていた。鑑札等の装着は73.0%が実施しており、前回調査時の装着率(30.6%)より大幅に上昇していた。これは、前回調査後に譲渡講習会で鑑札等を首輪に取り付ける実演を加えた効果であると考えられた。

しかし、未装着の理由に「かじって使用不能になった」、「嫌がる・気にする」と回答した飼い主がおり、装着していたが、これらの理由のために装着をやめたと考えられた。犬が小さい時は、口と鑑札等の距離が近くかじってしまうこと、ぶら下げることで金属音が気になること等を考慮し、装着方法を改善し、飼い主が簡単に首輪に固定する方法を講習会で実演することとした。また、「特に理由なし」「無くなるといけない」等と回答した飼い主もいるため、装着することが飼い主の義務であることを引き続き粘り強く説いていく必要がある。

不妊措置の実施率は実施予定を含むものであるが全体で81.8%となり、前回調査時の実施率54.9%を大きく上回っていた。前回調査後から生殖器疾患の症例写真を講習会テキストに追加し、視覚に訴える講習に切り替えた効果であると考えられた。また、不妊措置が済んでいない66名に追加調査を実施した結果、14名が不妊措置を予定しているとしたことから、一度だけでなく、何度も啓発を続けることが重要であると考えられた。雄雌別の実施状況をみると、雄では75.3%の58頭、雌では88.7%の63頭であり、前回調査時

の雄の実施率33.3%(8頭/24頭)、雌の実施率74.1%(20頭/27頭)より雄雌ともに上回っていたが、いずれの調査時も雌に比べ雄の実施率が低かった。

雄の飼い主が不妊措置をしない理由は「雄だから」、「かわいそう」、「自然体が良い」というものであった。雌の飼い主には無い理由が挙がった。雄の生殖器疾患の症例写真だけでは不妊措置の重要性が十分伝わっていないことが推測された。一般的に雄犬は不妊措置を施すことにより穏やかな性格になりしつけしやすくなると言われている。そこで、今後は不妊措置の重要性は健康面や繁殖面に加え犬の扱いやすさ等を総合的に説明し、より多くの飼い主が不妊措置を実施しようと思える説明を行うこととした。

前回の調査後、譲渡講習会ではしつけのデモンストレーションに加え、配布するテキストに写真を多用し、飼い主が犬のしつけ方を理解しやすい講習に改善してきた。その結果、前回調査時に多かった「無駄吠え」、「引っ張り」等の問題行動で悩む飼い主の割合が減少したと考えられた。しかし、最も多い「甘噛み」の対策については譲渡講習会のカリキュラムには入れていなかったため、甘噛みの基本的な対策をリーフレットで周知し、相談があれば個別に対応することとした。

昨年度の調査研究²⁾で、終生飼養啓発の最重要課題として「新しい飼い主を探す対策」が挙げられた。問題行動をもつ犬では、万一の時に新しい飼い主が見つかる可能性は低くなる。そこで今後は、譲渡講習会においても飼育していく上で起こりうる問題行動を飼い主に伝え、譲渡後もしつけ方教室へ参加してもらい、心身ともに健康な犬に育てていくこととした。

ま と め

譲渡事業は、致死処分頭数の減少に向けた重要な事業であるが、譲渡動物と飼い主が地域の模範となってもらうことで収容頭数の削減につなげる取り組みでもある。終生飼養につなげるためには、譲渡希望者が講習会の内容を理解することが重要であり、その方法として視覚に訴える説明、具体的な説明は飼い主の理解を助けるのに効果的であった。一方で、講習内容が十分に理解できているとは言えない飼い主も見られた。そのため、今回の調査結果を譲渡講習会に反映させるとともに、今後も追跡調査を継続して、よりよい譲渡事業になるよう充実させていきたい。

文 献

- 1) 広島県動物愛護センター業務概要(平成23年度)
- 2) 広島県動物愛護センター業務概要(平成26年度)

核酸クロマト型チップを用いた 地方型牛白血病 PCR 迅速診断の一考察

中川 剛志 兼重裕美子 村田 清香

(受付：平成 28 年 1 月 7 日)

A study of a method for quick diagnosis of
enzootic bovine leukemia using the chip for nucleic acid chromatography

TAKESHI NAKAGAWA, YUMIKO KANESHIGE and SAYAKA MURATA

Hiroshima City Meat Inspection Office 1-11-1, Kusatsuko, Nishi-ku, Hiroshima
733-0832

SUMMARY

The chip for nucleic acid chromatography is product capable of visually detecting several PCR amplification products simply and rapidly.

When we used the chip for nucleic acid chromatography in the visual judgment process of PCR amplification products in a PCR test, which is a diagnostic method of enzootic bovine leukemia, not only the detection sensitivity was equivalent or superior to that of electrophoresis, but also it improved the work efficiency and markedly shortened the testing time, demonstrating its usefulness.

— Key words: enzootic bovine leukemia, the chip for nucleic acid chromatography

要 約

核酸クロマト型チップは、特別な装置を用いることなく、複数の PCR 増幅産物を簡便・迅速に目視検出することができる製品である。

地方型牛白血病の診断法の一つである、PCR 検査における PCR 増幅産物の目視判定工程で、核酸クロマト型チップを用いたところ、検出感度は電気泳動と同等もしくはそれ以上の結果を示すだけでなく、作業効率を向上させ、試験時間の大幅な短縮が可能となり、有用性が実証できた。

— キーワード：地方型牛白血病，核酸クロマト型チップ

序 文

牛白血病は、牛白血病ウイルス (BLV) が関与する地方型 (成牛型) と、BLV が関与しない散発型 (子牛型, 胸腺型, 皮膚型) に分類される¹⁾。近年, 全国的に地方型牛白血病の発生数が増加しており²⁾, 当所における診断頭数も急増している³⁾ (図1)。診断法の一つである PCR 検査にかかる負担を軽減するため, 平成 25 年度より PCR の各工程を検証しているところであるが⁴⁾, 今回, PCR 終了後の増幅産物の目視判定工程で, 従来のゲル電気泳動よりも簡便・迅速に検出できる核酸クロマト型チップ (以下, 「核酸クロマト」とする。) を用いたところ, 有用性が認められたので概要を報告する。

材料と方法

1. 核酸クロマト

核酸クロマト型チップ (株式会社カネカ) は, 特殊プライマーを用いて増幅反応を行い, その反応液と展開バッファーをチップ上に滴下すると, 約 5 分で目的の遺伝子の増幅産物を目視で確認できるという製品である。

特殊プライマーは, 5' 末端にそれぞれ着色用と捕捉用の 1 本鎖タグを付加したものである。それを用いて得た増幅産物を核酸クロマトに滴下し, 展開させることで, タグを介した 1 本鎖 DNA のハイブリダイゼーションにより, 増幅遺伝子に着色用の金コロイドが結合する。さらに検出ライン上に配置された捕捉 DNA と捕捉用タグが結合することで, 効率的なライン検出が可能となる (図2)。そして, 捕捉用タグの塩基配列を標的遺伝子ごとに変更しておくことで, 複数の標的遺伝子の同時検出が可能である。今回はレトロウイルス科に属する BLV の検出を目的としたため, Env 遺伝子及び Gag 遺伝子⁵⁾ の 2 種類を標的遺伝子とした。

2. 検体

平成 26 年 3 月から平成 27 年 4 月に広島市と畜場に搬入され, と畜検査において地方型牛白血病と診断された牛 18 頭の血液及び肉眼所見を認めた病変部組織 86 検体を用いた。

3. ウイルス遺伝子の抽出

各検体からのウイルス遺伝子の抽出は, Simple Prep reagent for DNA (TaKaRa) を用い, 使用説明書に従って定法どおり行った。

4. PCR

遺伝子抽出処理した検体を 94℃ 5 分でプレヒート後, Gag 遺伝子及び Env 遺伝子を標的とした特殊プライマーを用いて Multiplex Nested PCR を行い, BLV プロウイルス DNA の検出を試みた。1st PCR は 95℃ 1 分, 45℃ 1 分, 60℃ 2 分を 25 サイクル行い, 2nd PCR は 1st PCR と同じ条件で実施した。

5. DNA ラインの検出

Gag 遺伝子及び Env 遺伝子の各 PCR 増幅産物 7 μ l と展開バッファー 70 μ l を混合して, 核酸クロマトに滴下し, 5 分後にラインの検出を確認した。同時に, PCR 増幅産物を 2.5% アガロースゲル電気泳動にかけてバンドを検出し, 両者を比較した。

成 績

目視により, 核酸クロマトによるラインと電気泳動によるバンドの検出状況を比較したところ, 血液由来の 2 検体において, 共に不検出となった他, 9 検体で核酸クロマトの検出感度が高く, 75 検体で感度が同等であり, 電気泳動の感度が高かったのは 0 検体であった (表1)。

特に血液由来の検体では, 電気泳動ではバンドが検出されなかった検体でも, 核酸クロマトでは薄いながらもラインが検出されるなど (写真1), 核酸クロマトの検出感度が高い傾向を認めた。

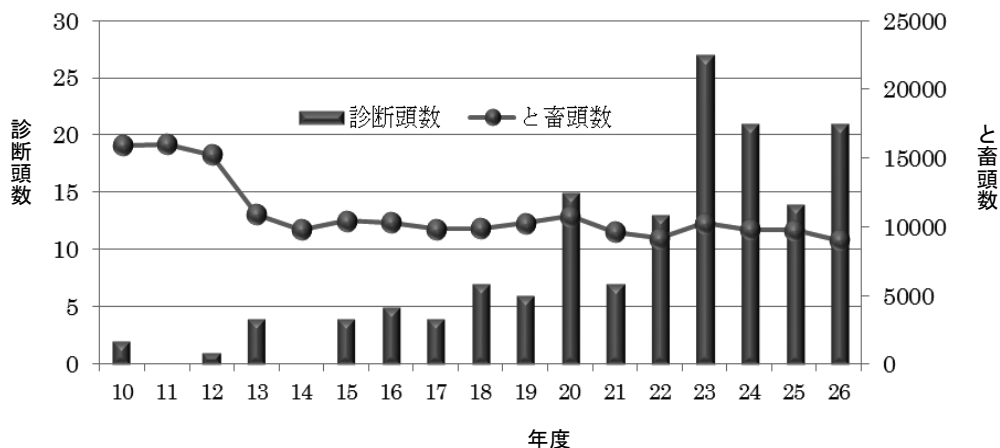


図1 広島市と畜場におけると畜頭数と地方型牛白血病診断頭数の推移

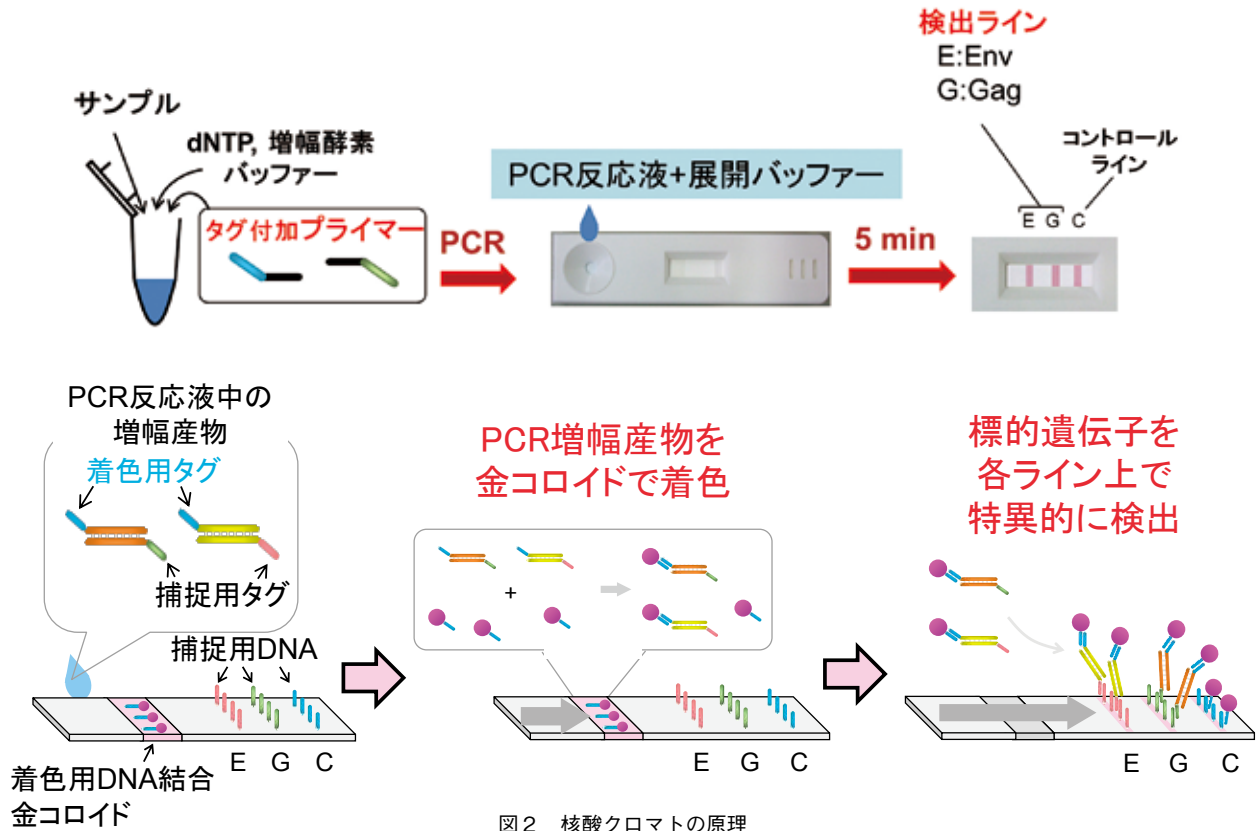


表1 検体部位別のライン/バンド検出状況の比較

検体	目視によるライン/バンド検出状況の比較			計
	クロマト 優位	同等	電気泳動 優位	
血液	7	11*		18
リンパ節	2	27		29
脾臓		17		17
心臓		9		9
子宮		7		7
胃		3		3
腎臓		2		2
肝臓		1		1
計	9	77	0	86

*ライン/バンド共に不検出の2検体含む。

表2 核酸クロマトと電気泳動の長所・短所の比較

	核酸クロマト	電気泳動
経費	高価	安価
手技	簡便	煩雑
所要時間	約5分	1時間以上
装置	不要	複数必要
汎用性	なし	あり

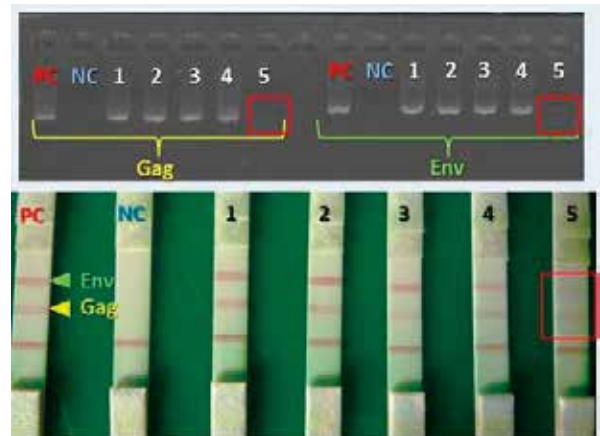


写真1 核酸クロマトのラインと電気泳動によるバンドの比較
 上段：電気泳動 下段：核酸クロマト
 PC：陽性対照 NC：陰性対照 1：腎臓 2：子宮
 3：脾臓 4：内腸骨リンパ節 5：血液
 赤四角：上段：バンド検出なし 下段：ライン検出あり

考 察

核酸クロマトは特殊な装置を必要とすることなく、迅速・簡便に結果が得られ、さらに、複数の標的遺伝子を同時に検出できるメリットがある(表2)。これまで、複数の遺伝子を一度に検出するには、マルチプレックスPCRで増幅した検体を、電気泳動にかけて、

染色，紫外線照射という過程を経てバンドの識別を行うため，検出までに少なくとも1時間は要していたことを考えると，核酸クロマトの使用により作業効率を向上させ，試験時間の大幅な短縮が可能となる。

一方で，専用との特殊プライマーとクロマト型チップを使用するため，電気泳動と比較すると検査コストは高価である。今後，核酸クロマトが普及すればこの点は解消されると予想される。

また，本法は検出感度も電気泳動と同等もしくはそれ以上の結果を示し，電気泳動では不鮮明であったバンドも核酸クロマトでは明瞭に検出できた検体もあった。なお，核酸クロマト及び電気泳動の両方で，血液由来の検体において，ライン及びバンドが検出できなかった検体がある点は，血液に多く含まれるタンパク質，糖類，色素などのPCR阻害物質の影響が考えられる^{6,7)}。このため，血液での検出感度向上のために，更なる検体使用量の増減やプロトコルの改変を検討していきたい。

以上のことより，核酸クロマトは高価格であることやプロトコルに検討の余地があるものの，作業効率を向上させ，試験時間の大幅な短縮が可能となり，本検証により有用性が実証された。今後は，敗血症の原因菌の特定といった，本法を用いた他の遺伝子の検出法についても検討してゆきたい。

文 献

- 1) 莊村明彦：新・食肉衛生検査マニュアル，全国食肉衛生検査所協議会，171-177，中央法規出版株式会社，東京（2011）
- 2) 小沼操：BLV伝播とその清浄化，臨床獣医，22（3），15-19（2004）
- 3) 阿部恵子ら：地方病性牛白血病の発生状況と抗体保有状況の推移，広島市食肉衛生検査所平成17年度事業概要（2005）
- 4) 兼重裕美子ら：簡易DNA抽出キットを用いた牛白血病ウイルスのDNA調整に関する検討，広島県獣医学会雑誌，29，89-92（2014）
- 5) Kelly, E. J., Jackson, M.K., et al.: Early detection of bovine leukemia virus in cattle by use of the poly-merase chain reaction., *Am J Vet Res.*, 54（2）, 205-209（1993）
- 6) Akane, A., et al.: Identification of the heme compound copurified with deoxyribonucleic acid (DNA) from bloodstains, a major inhibitor of polymerase chain reaction (PCR) amplification. *J Forensic Sci.*, 39, 362-372（1994）
- 7) Al-Soud W.A., et al.: Identification and characterization of immunoglobulin G in blood as a major inhibitor of diagnostic PCR. *J Clin Microbiol.*, 38, 345-350（2000）

肝膿瘍が認められた牛の肝実質の細菌検出状況

西田 博史 中西 崇 岩井 徹
藤野 美江 辻 正康 山根 伸久

(受付：平成 28 年 3 月 24 日)

Bacterial detection situation in the liver parenchyma of the cattle suffering liver abscess

HIROSHI NISHIDA, TAKASHI NAKANISHI, TORU IWAI,
MIE FUJINO, MASAYASU TUJI and NOBUHISA YAMANE

Fukuyama City Meat Sanitation Inspection station 1685-1, Nakatsuhara,
Miyuki-cho, Fukuyama, Hiroshima

SUMMARY

Ten bovine liver samples collected from animals with solitary liver abscesses noted on examination after slaughtering and dismantling at Fukuyama Meat Center were bacteriologically investigated. Each lobe of the liver, hepatic hilar lymph nodes, pus, and lesions around the pus were stumped on 5% sheep blood agar plates and cultured under aerobic and anaerobic conditions for 48 hours. Hemolytic gram-negative rods were detected in all purulent lesions cultured under anaerobic condition, but not in any purulent lesion cultured under aerobic condition. From the liver parenchyma, bacteria were detected in all samples, but no bacteria similar to those detected in the purulent lesions were detected. No bacteria similar to those detected in the purulent lesions were detected in macroscopically normal regions in the bovine livers with solitary abscesses without systemic infection, but other bacteria were detected in all samples.

— Key words: bovine, liver abscesses, bacteriologically investigation

要 約

福山市食肉センターでと畜解体され、解体後検査により孤立性肝膿瘍が認められた牛の肝臓 10 検体の細菌学的調査を行った。肝臓各葉、肝門リンパ節、膿および膿周囲の病変部を 5% ヒツジ血液寒天培地にスタンプし、48 時間好気および嫌気培養した。嫌気培養した膿病巣すべてから溶血性のあるグラム陰性桿菌が検出されたが、好気培養した膿病巣からは検出されなかった。一方、肝実質からはすべての検体で細菌が検出されたが、膿病巣から検出されたものと同様な細菌は検出されなかった。今回の調査の結果、全身性の感染がなく、孤立性の肝膿瘍が認められた牛の肝臓において、膿病巣から検出された細菌と同様な細菌は肉眼的に正常な部分からは検出されなかったが、それとは別の細菌がすべての検体から検出された。

—キーワード：牛、肝膿瘍、細菌学的調査

序 文

牛の肝膿瘍は、飼養効率の低下をもたらし、と畜場において肝臓の廃棄につながる牛の代表的な疾病の一つである。原因は、主に壊死桿菌 *Fusobacterium necrophorum* の感染であり¹⁾、孤立性または伝播性の大小の膿瘍を形成する¹⁾。

平成 26 年度福山市食肉衛生検査所においても、と畜検査頭数のおよそ 8% にあたる 876 頭で肝膿瘍が発見された。膿瘍は化膿性の炎症であり、と畜場で発見された場合、「当該病変部分及び炎症産物により汚染された部分並びに多発性化膿（のう）性の炎症にあっては血液を廃棄すること」とされている。しかし孤立性の肝膿瘍は肉眼的に正常な部分が大半を占めるケースもある。そこで今回、孤立性の肝膿瘍が認められた牛の肝臓において、肉眼的に正常な部分における細菌の検出状況を調べるために細菌学的調査を行ったので報告する。

材料および方法

平成 27 年 6 月 4 日から 6 月 30 日までに福山市食肉センターに一般畜として搬入され、解体後検査で肝

膿瘍が認められた牛を対象とした。そのうち肝膿瘍以外に特に病変が認められず、膿瘍が 1 ないし 2 か所に限局し、肉眼的に正常な部分が肝臓全体の容積の半分以上を占める肝臓（例：写真 1, 2）10 検体を材料とした（表 1）。

検体は速やかにビニール袋に入れ、あらかじめ保冷剤を詰めたクーラーボックス内で、細菌検査を始めるまで 5℃ 以下を保持した。

肝臓側面の各葉（左葉、方形葉、右葉、尾状葉）、横隔面（横隔面の中でも膿瘍部分からできるだけ離れた肉眼的に正常な部分）、膿瘍周囲の肉眼的病変部、肝門リンパ節および膿（膿瘍の内容物）を採材部位とした。焼烙ゴテで採材部位の表面を十分に焼烙滅菌し、メスで 1cm 角に無菌的に切り出し、焼いた面の裏側を 5% ヒツジ血液寒天培地（BBL 培地、日本ベクトン・ディッキンソン（株））にスタンプした。膿も同様に膿瘍部分の表面を焼烙滅菌し、滅菌注射器で吸引し、同培地に塗布した。37℃ 孵卵器で 48 時間好気および嫌気培養（アネロメイト -P、日水製薬（株））した。培養後、発育したコロニーについてその性状および溶血性を調べ、グラム染色を行った。

表 1 検体データ

番号	と畜月日	品種	性別	生年月日	月齢	生産者
1	6 月 4 日	ホルスタイン種	去勢	H25.9.26	20	A 農場
2	6 月 5 日	ホルスタイン種	去勢	H25.11.3	19	B 農場
3	6 月 5 日	ホルスタイン種	去勢	H25.11.12	18	B 農場
4	6 月 8 日	黒毛和種	雌	H24.10.3	32	C 農場
5	6 月 11 日	交雑種	雌	H25.8.15	21	D 農場
6	6 月 11 日	ホルスタイン種	去勢	H25.9.16	20	D 農場
7	6 月 16 日	交雑種	雌	H25.6.4	24	D 農場
8	6 月 18 日	ホルスタイン種	去勢	H25.10.7	20	A 農場
9	6 月 18 日	ホルスタイン種	去勢	H25.10.7	20	A 農場
10	6 月 30 日	交雑種	雌	H25.7.25	23	B 農場

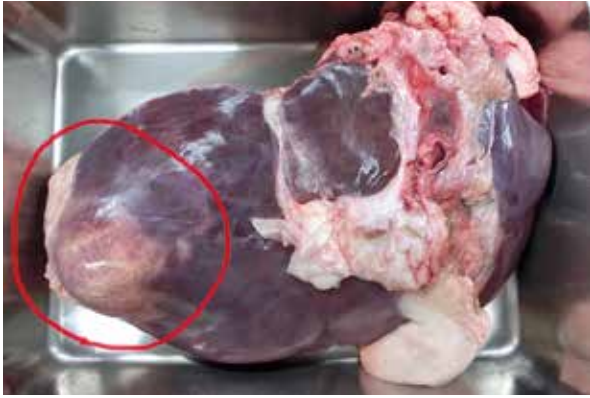


写真1 検体10の肝臓（臓側面）



写真2 検体10の肝臓（横隔面）

表2 細菌検出状況

		グラム陽性球菌	グラム陰性球菌	グラム陰性桿菌	グラム陽性短桿菌	グラム陰性短桿菌
		肝実質	好気 8/10 (80)	2/10 (20)	2/10 (20)	2/10 (20)
	嫌気 8/10 (80)	3/10 (30)	3/10 (30)	1/10 (10)	2/10 (20)	
肝門リンパ節	好気 3/10 (30)	1/10 (10)	0/10 (0)	1/10 (10)	1/10 (10)	
	嫌気 4/10 (40)	0/10 (0)	0/10 (0)	0/10 (0)	0/10 (0)	
膿	好気 0/10 (0)	0/10 (0)	0/10 (0)	0/10 (0)	0/10 (0)	
	嫌気 0/10 (0)	0/10 (0)	10/10 (100)	0/10 (0)	0/10 (0)	

検出数/検体数 (%)

表3 肝実質および肝門リンパ節における細菌検出状況

検体番号	条件	左葉	方形葉	右葉	尾状葉	横隔面	※膿周囲の病変部		肝門リンパ節	
1	好気	+	+		+	-	+	-	-	+
	嫌気		+	+	+	-	+	-	-	+
2	好気		+	+	-	-				
	嫌気				-	-	+			
3	好気				+	-	+	+	-	
	嫌気		+		+	-		+	-	
4	好気		+		+	+		-	-	
	嫌気	+	+	+	+	+	+	-	-	
5	好気	+	+					-	-	
	嫌気	+			+		+	-	-	
6	好気	+	+		+		+	-	-	+
	嫌気	+					+	-	-	+
7	好気	+			+			-	-	+
	嫌気	+			+			-	-	+
8	好気		+		+			-	-	
	嫌気		+		+			-	-	
9	好気	+	+				+		-	
	嫌気	+	+				+		-	+
10	好気		+	+	+	+		-	-	
	嫌気			+	+	+		-	-	
細菌検出率 (%)		6/10 (60)	9/10 (90)	4/10 (40)	8/9 (89)	2/7 (29)	8/14 (57)		4/10 (40)	

※膿周囲の病変部は、検体によって採材数が異なる。+；…検出されたことを示す，-；…採材していないことを示す

結 果

嫌気培養した膿の辺縁には溶血性のある菌の発育が認められ (写真3, 矢印), グラム陰性桿菌がすべての検体から検出された。肝実質からも4検体でグラム陰性桿菌が検出されたが, 1検体は溶血性が認められたものの膿から検出された菌とは形態が異なっており, 3検体は溶血性が認められなかった。また, 好気培養した膿の辺縁ではすべての検体で菌の発育は見られなかった。一方, 肝門リンパ節からはグラム陰性桿菌は検出されなかった。

肝実質各部位の細菌検出割合は, 左葉で60% (6/10), 方形葉で90% (9/10), 右葉で40% (4/10), 尾状葉で89% (8/9), 横隔面で29% (2/7) および膿周囲の病変部で57% (8/14) であった。また肝門リンパ節の細菌検出割合は40% (4/10) であった。

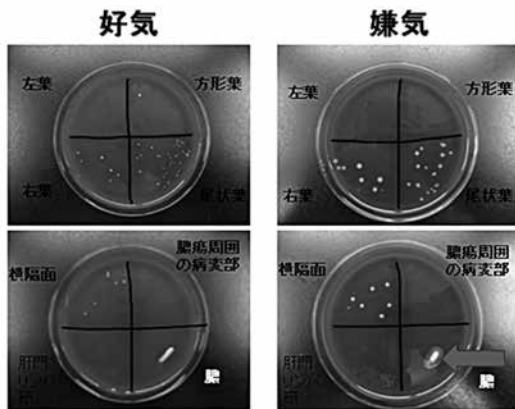


写真3 検体10のコロニー

考 察

嫌気培養で膿から検出された溶血性グラム陰性桿菌は, 嫌気条件下においてすべての検体で発育を認めた。一方, 肉眼的に正常な肝実質各葉および肝門リンパ節からも細菌は検出されたが, 10検体中6検体では同様のグラム陰性桿菌は検出されなかった。またグラム陰性桿菌が検出された4検体中1検体は形態が異なっており, 3検体では溶血性が見られなかった。以上のことから肉眼的に正常な肝実質および肝門リンパ節から検出された細菌は, 肝膿瘍の起原菌ではないと考えられた。

本来哺乳動物の内臓 (腸管外臓器) は無菌状態である。ところが何らかの病原体の感染やストレスにより, 腸管内細菌が腸管粘膜を越え, 腸管外臓器に移行する現象があり “腸管内細菌の生体内移行: bacterial translocation (以下: BT)” と言われている²⁾。

今回の調査の結果, 全身性の感染がなく, 孤立性に膿瘍が認められた肝臓において, 肉眼的に正常な部分

から肝膿瘍の起原菌ではないと考えられる細菌が検出された理由の一つとして, このBTが関与している可能性が推察される。

参 考 文 献

- 1) 其田三夫ほか: 主要症状を基礎にした牛の臨床. 改訂増補第6版, デーリイマン社, (1993)
- 2) 村上覚史ほか: 廃用牛における腸管内細菌の生体内移行に関する調査. 日獣会誌, 66, 65-69 (2013)

広島県獣医師会に関する追憶

瀧口 次郎（広島県獣医師会会長）

（受付：平成 28 年 3 月 10 日）

戦後、広島県獣医師会は県畜連の中にあり、名こそあれ組織的にも何等なく、事業はあっても行うこともなく名ばかりであった。

当時は行政区別で県下 16 の郡があって、各郡毎に郡名を冠した獣医師会があり、これは郡内獣医師の親睦団体として存在していた。昭和 24 年獣医師法が制定され、行政としての主管は県農林部畜産課にあり、その掌に当たっていたのは畜産課衛生係であり、その担当者として私とその任に当たることになった。

先ずこの法の解釈について周知する必要があるが、各郡獣医師会長を招集のうえ法を説明をし、県獣医師会を設立することを提案したものの、この元老達はその必要性について理解を得られず、難航していたところ昭和 25 年狂犬病予防法が制定され、局面は大きく変化してきたのである。

この法律の特色としては、結核病予防法と相並んで伝染病の単行法とされた極めて重要な意味を持ち、またこの本法の中に、獣医師が自ら予防注射を行うよう職種を限定して制定されたことは、極めて重要なことで異例のことであった。

この法制定に当たっては、熊本県天草地域から選出された衆議院議員の原田雪松先生が、獣医師の立場から立案されたのである。

先生はこの法律によって獣医師会の組織強化につながり、加えて防疫体制が整備され、狂犬病は勿論、各種伝染病の防疫に寄与することを念願されていたと聞いている。

広島県としては、この法律に獣医師が実施するよう規定されていることを重く受け止め、獣医師会が事業主体となって、県下一円組織的に実施する計画を策定し、各会長に対し県獣医師会の組織体制の整備と狂犬病予防注射体制の一体化について理解を求めたうえで、県の衛生部食品衛生課と協議を重ね、県と県獣医師会とで契約を締結し、狂犬病予防注射事業を推進することとなったのである。

注射料金の決定においては、当時の各資材・物価・労働賃金等を積算のうえ、更に過疎地域及び離島等県下一円を実施することを勸案のうえ、県と協議し一定料金を決定したところである。

実施計画においては、国が示す毎年 4 月から 6 月

の間、実施日時場所等を県公報に登載し、実施者については開業者を中心とするが、当時 4 名の者であったので勤務獣医師を指定しその管内を受け持たせ、実施に当たっては、各市町村担当者は立会支援し、その際犬の登録の鑑札及び注射済票等の交付について実施してきたのである。

初めてのことであって事務的に大変苦勞であったが、その後紆余曲折を経て改善され、今日まで組織的防疫の実をあげてきたが、現在注射済犬が多くなってきている傾向にあり、過去において郵便局に依頼し、犬飼育状況調査や、ハガキで注射促進について督促したこともあり、あらゆる努力を払ってきたが、今日ではこの点が欠けているように思われる。

昭和 26 年頃漸く組織体制において整備し、狂犬病予防注射事業は円滑に進み、その財源をもって事業活動も出来ることとなり、法人として整備するよう努力し、県獣医師会としての方針として、次の二項目に重点を置いて推進する方針を定めてきたところである。

第一に、全員参加による組織強化

第二に、社会的地位の向上

第一のことについては、各部獣医師会を中心とし情報交換と親睦を図り、相互理解に基づき協力体制を強化すること、第二としては、先ず自らの姿勢を正すことであり、服装は端正に保ち、清潔感のあること、言動においても注意し、専門的技術をもって社会貢献を旨とし行動することにより、動物飼育農家は勿論のこと、地域住民から信頼されるよう努めることを定めたのである。

次に求められたことは、会の所在する場であり、昭和 27 年全国和牛登録協会主催による共進会が、現在県庁所在地である軍用地で更地であった所において開催され、そのときに秩父宮殿下が御来場されるため、迎賓館を設置されたものを、この会が終了後無償払い下げするよう交渉の末、移転設置したのである。

その経過は次の沿革に示す通りである。

獣医畜産会館の沿革

現在の広島県獣医畜産会館の設置に至るまでの推移について、年代を追い記述するものである。

戦前牛馬においては、農耕用及び運搬用とし一部軍馬として徴用されていたもので、当時の獣医師はドイツ医学に学び治療を行い、広島県においては16郡があり、その郡の一カ所に獣医師会を創設した。

県獣医師会は、五日市競馬場の一角に広島県畜産組合連合会が設置され、その事務所内にあり、会長も県畜連会長牛尾克馬氏が兼務されていた。

昭和22年競馬法が制定されたことに伴い、福山市多治米町に新競馬場が設置され、年間福山市が二回、広島市及び呉市が各一回開催権を与えられ、戦災復興及び教育振興のため開催することとなり、五日市競馬場は売却され、その換地として県畜連は西地方町（現土橋町7-1）に新築し移転したことに伴い、県獣医師会は従来通り県畜連の中に事務を置いていた。

昭和27年9月、全国和牛登録協会が、全国和牛能力共進会を広島市基町、五師団歩兵十一連隊練兵場跡（現在広島県庁所在地）で開催された。

その際、秩父宮殿下が御来場となるため、迎賓館を設置されたのである。

この共進会が終了し建物を撤去することとなり、当時獣医師会のことについては、県畜産課衛生係が所掌し、この迎賓館を広島県獣医師会が無償払い下げられるよう要望し、これを西地方町（前述）の一角に設置したのである。

この施設には、簡易宿泊所を設け会員が利用されていた。管理人は公衆衛生課OBの小亀万十郎氏が従事していた。

時代の情勢変化に伴い、県畜連は他に移転することとなり、現在の「ますやみそ」・サンクス一带に県畜連が移転し設置された。

この際、県畜連が西地方町の土地を中国新聞社に売却した代金3億3千万円のうち、県獣医師会は3千万円を割愛するよう運動し、県畜連の用地の一角を占有し、現在の所に設置されたのである。

旧獣医師会館は老朽化し各所が雨漏りするため、県獣医師会において4千万円余りの建設基金を基とし、新たに会館を設置することを決め、この場合残余の資金を、地方競馬全国協会の特認事業を適用するよう要望したところ、県が助成する場合に限り助成するということであった。当時、私は県議会自民党の幹事長の任にあり、県予算審議に臨んでいたため、当時久保副知事と折衝したところ、獣医師会は会員のためのものであるので助成することは出来ないと言う、しかし、県教育会館は助成しているのではないかと反論すると、これは教育振興の拠点であるので助成したと言うので、それではこの獣医師会館は、県段階で畜産関係である小団体を収容し、畜産振興を拠点とすることとし、再度要請し、3,390万円の助成を受けることができ、また地方競馬全国協会からも同額の特認助成を得て、現在の建築は鴻池組の落札により、平成2年新築落成したものである（写真1）。



写真1



写真2

以来、県獣医師会及び県家畜畜産物衛生指導協会が主体で、会館の運営に務めてきているところである。

この頃似島にある馬魂碑の処分問題があつて、これは戦前軍において、宇品に船舶輸送司令部を設置され、国内から海外に出入りする場合は、この司令部の指揮下による似島検疫所で、人馬物件すべて検疫を受けなければならなかった。馬においては伝染病に炭疽・鼻疽・破傷風・馬パラチフスなどを指定され、これらに罹患した馬は直ちに殺処分されたので、これらの霊を慰めるため陸軍中將の名をもって馬魂碑が建てられていた。この陸軍中將の名のあるものは許可することは出来ないと言う米軍進駐軍からの指摘を受け、これは歴史的建造物で獣医師としては存続すべきであると、私ども軍籍にあつた者、開業者の藤村勇・池田一美・私の三名の者が協議し、移転計画を協議し、市役所に設置場所をお願いする一方、県獣医師会において予算化や業者選考等奔走し、移転経費は10万円であつたが、当時公務員賃金平均ベースは4千円程度で、約2か年分相当であり大変なことであつた。その結果、比治山公園の一面に移転が実現したのである（写真2）。

昭和30年代に入り、池田内閣によって所得倍増論の政策により社会構造は変化し、農村からは若い労働力は鉄鋼、造船、自動車などの重厚長大産業へと流出し、農村地域は衰退する状況にあつた。昭和36年農業基本法制定され、選択的拡大・近代化・省力化のた

め装置化を推進することとし、農畜産業は構造的に変化し、これがため環境は汚染し各種の流行性疾病が多発し、そのうえ糞尿公害が社会問題となり、獣医師の役割は多岐に亘り、獣医師会としても産業動物に重点をおいた施策をとってきたところである。

一方では、高度経済成長に伴い、小動物が家庭用飼育も多くなり、必然的に開業獣医師が次第に多くなってきたのである。

従ってこれまで産業動物に対する施策について批判が高まってきた。

昭和53年県職員を定年前に退職し、農林業振興を図り農村地域のため、また、獣医師の社会的地位の向上を目指し、県議会議員に立候補することを決意したのである。

その年に森原会長が勇退されることを受け、県職員達が私を後任に推挙したところ、開業者達からの抵抗があったが、私が第三代広島県獣医師会長に就任したのである。

まず会の運営方針を樹立し、過去を検証すると共に組織の見直しをするため、第一に支部組織の確立であり、現在16郡の獣医師会を中心としているものを二重看板になるが、16支部それに加え広島市・呉市・福山市及び三原市、尾道市を一つとして尾三支部とする4支部を編成の上、20支部をもって組織化を図った。更に獣医師の職域は広範であり、異なった業務活動を行っている実態を踏まえ、部会編成を図るため、産業動物・公衆衛生及び開業部会の三部会を設置し、それぞれ業種の特性を生かした活動を促進するため、各部会に予算を分配して積極的な活動を促進してきたのである。

次いで平成10年代に入り、女性獣医師が急激に増加してきた状況において女性会を設置し、女性自らの感性をもって活動するよう要請して現在に及んでいるところである。

狂犬病予防注射を巡る問題として、岡山県夜間病院グループが福山地方を初め、年々県内に侵入し現在では県下一円に及び、その注射頭数は明らかでないが、彼らは注射料金を安価に設定し、他の薬品資材を販売する営利を目的とするもので、防疫を目的とするものではなく、将来的には防疫体制の崩壊につながると憂慮しているが、会員の動揺はなく一貫して全体防疫を貫いている現状である。

国は平成25年において、公益法人の見直しを政策とし、これに従って公認会計士を委嘱し、平成27年度より新制度による公益社団法人として発足したが、その予算内容においても公益事業を50%とすることを原則としており、これまで就任以来会員中、産業動物及び公衆衛生等に従事する会員は殆ど組織の中であって、身分は保護されているが開業獣医師は個々の営体で、すべて自己責任であるので、これらを勘案の

うえ予算費目も殆ど小動物関連する予算内容とし、弾力的に魅力ある運営が出来ていたが、新公益法人会計によると、極めて窮屈となってきている実態において、新公益法人の認定で良かったのか疑問に思っている。

今一つには最近公正取引委員会の職員が文書ではなく、口頭や電話で現地調査に行くと言ってやってくる。

各地方支部にもまた市役所等へも同様に、会の狂犬病予防注射事業が県下一円で、事業主体で行っていること。また、料金も一定料金で行っていることは、受益者にとっては不当な措置であるという。

県獣医師会としては、狂犬病予防法制定以来、県当局と協議し予防注射事業の事業主体として、県下一円の飼育犬を対象として、法的手続きによって毎年定期的実施してきているところである。一方、この法に基づき伝染病の防疫体制を構築し、全ての感染症予防まん延措置に努めてきているものであり、公取での指摘事項は、経済合理性から受益者が自由選択できず、不利益を被っているという経済合理性の観点であり、県獣医師会の感染症防疫のための措置とは全く立場が異なるものであり、申し入れ事項について容認できない。是正すべき点があれば、文書をもって貰いたいと申し入れているが何等これに対し回答はない。

近年国をはじめ防疫において、全体防疫でなく、自己責任において対処すべく、飼養衛生管理基準を徹にわたり細に法規制し、これを遵守することが金科玉条としているが、現在世界的経済グローバルの社会情勢にあり、殊に温暖化・気候の急変等によりウィルスは変異し、また、口蹄疫や鳥インフルエンザ、狂犬病など、いつ何時侵入するか判らない状況にあって自己責任のみにて侵入防止・発生予防や、まん延防止に努めるだけで出来るとは考え難いことである。

この家畜衛生については多くの課題がある。

家畜防疫体制の確立

家畜衛生は、一般疾病対策と伝染性疾病対策と大別し措置されているが、一般疾病対策にあつては、農業災害補償法の定めるところによる家畜共済制度に基づき、家畜の損害防止、疾病治療及び傷病死廃事故に対する評価基準に基づき損害を補償し、畜産経営の安定を図っているところである。

一方、伝染性疾病対策としては、海外悪性伝染病の侵入を防止し、国内で発生している各種伝染病疾病を指定し、これらの発生予防およびまん延防止撲滅することによって、畜産経営の安定を図ることを目的とするため、昭和26年家畜伝染病予防法が制定され、この二法に基づき獣医師は深く関与してきているところである。

家畜防疫においては、この家畜伝染病予防法の立法精神に基づき国家防疫の見地から、農水省家畜衛生課

を司令塔とし、各県の衛生主任人事にも関与し、法に示すところにより民間獣医師を家畜防疫員に任命し、全国一貫した防疫組織体制を構築して、日常衛生思想の啓発に努めると共に情報を共有のもと、発生予防・まん延防止措置に対する検査・注射・消毒・薬浴及び投薬に対する予算は、国及び地方自治体で丸抱えのうちに実施し、国家防疫の実を挙げてきたところである。

昭和30年代高度経済成長時代を迎え、昭和36年6月法律第一二七号をもって農業基本法が制定され、選択的拡大・近代化及び省力化により高位生産を図る政策を取り、畜産においても多頭化・飼育規模の拡大が図られ、流通においても広域的となり大きく変化してきた。一方、国民の食生活は多様化し蛋白食品の供給のため、畜産は我が国の基幹作物として重要であり、これらの安定のためには家畜衛生が極めて重要視されてきたところである。この飼育環境の変化によりこれまで発生したことの無い各種の流行性疾病が多発し、これまで家畜保健衛生所が所掌する総合的家畜衛生行政丸抱えで対処することは困難となり、国においては全国衛生主任者会議において議論を重ね、「自らの産業は自ら護る」という精神により、予防衛生については飼育者自らの責において分担することとし、次のとおり予防法は改定されたところである。

法律第六十二条の二

家畜の所有者は、その飼養している家畜につき家畜伝染性疾病的の発生を予防し、当該家畜に起因する家畜の伝染性疾病的のまん延防止することについて重要な責任を有していることを自覚し、「家畜の伝染性疾病的の予防のために必要な消毒その他の措置を適切に実施するよう努めなければならない。」とされている。

しかしながら、国家防疫体制を堅持するため、国及び県において係わる必要があることから、第六十二条の二の次の項を付け加えられた。

第六十二条の二の2においては、「国及び地方公共団体は、家畜の所有者またはその組織する団体が行う家畜伝染性疾病的の予防のための自主的措置を助長するため、これらの者に対し、必要な助言及び指導を行うように努めるものとする。」ということを加えられたところである。

防疫体制の再構築

家畜伝染病予防法の一部改正に伴い、予防衛生について飼育者自らの責任において措置することから、国家防疫体制を堅持するための一環として自衛防疫の組織化を必要とし、昭和47年5月31日で定められた家畜畜産物衛生指導協会整備事業実施要領（四七畜A二三八四号農林事務次官依命通知）および家畜畜産物衛生指導協会整備事業費補助金交付要綱（四七畜A二三八三号農林事務次官依命通達）に基づき、全国都

道府県において自衛防疫組織を設立し、明治29年法律第八十九号で制定された民法等関係規定に基づき、規約等を制定し全国的に家畜衛生の組織化され、これらを中心とし自衛防疫と防疫体制の強化を図り、防疫体制の再構築を図ってきたところである。

根拠なき政策転換

平成13年千葉県において発生したBSEは初発でもあり、初動防疫及び行政的対応においても不手際があつて、マスコミの誇大な放映及び動物の伝染性疾病的にも拘わらず、医師が出て不安を増幅する発表などにより住民不安を助長し、風評被害として社会問題まで発展してきたところである。

この時にあたり、風評被害を沈静化し払拭するためか、BSEの病性からも科学的根拠もなく、しかも畜産物の安全性確保についても従来から生産者においては、健全なる経営のもと健康な家畜から安全な生産物を安定的に供給する目的をもって努めてきた。獣医師においては、医薬品使用に当たっても人体移行に留意し、安全性を確保するため不断に留意してきているにも拘わらず、時の農林水産大臣武部勤氏が「これまでの生産に置いてきた軸足を消費者に置く」と宣言したところである。

この農林水産大臣の発言を受け、平成15年行政組織改革において、農林水産省に生産局と消費・安全局を分離し、本来農業の振興を図る目的とする同省は、厚生労働省における所掌事務を混入し、しかも獣医師専門的技術を必要とする生産衛生をなくし、消費・安全局に動物衛生課を所属し、しかも動物衛生課長は必ずしも獣医師を充当することなく、一般事務職を充当するなど産業動物獣医師の活動分野を排除され、加えて家畜伝染病予防法は捻じ曲げられ、これまで永々として築いてきた防疫体制は逐次崩壊させる方向にあり不条理な法改正である。

畜産経営の安全性を護るため、各種の伝染性疾病的を予防防圧するための法律であったものの、全国一律の飼養衛生管理基準を定め、飼育者に対し遵守すべきことを制約し、これに従わない者に対し勧告及び命令、更に懲役又は罰金を科する罰則を設けた取締法となっていることは、立法精神にもとるものである。

飼養衛生管理基準制定の矛盾

平成16年京都において高病原性鳥インフルエンザの発生を機とし、法第十二条の三に飼養衛生管理基準を制定し、次いで平成22年宮崎県で口蹄疫の発生状況により、口蹄疫対策検討委員会の報告書を基に、平成23年3月4日閣議決定までされた飼養衛生管理基準において、牛をはじめ偶蹄類・馬・豚及び鶏の各家畜別の飼養衛生管理基準は極めて微に入り細かく制定されている。このことは法に馴染むものではなく、農林次官通知による指導要領とすべきである。

この矛盾点は次のことが挙げられる。

同法六十二条の二において、家畜の所有者における自己責任として規定しているにも拘わらず、改めて飼養衛生管理基準に規定することは理解し難いことである。改めて同法に規定していることの整合性について疑問がある。

国及び地方公共団体の助言指導についてであるが、法第六十二条の二の2において、国及び地方公共団体は、家畜の所有者またはその組織する団体が行う家畜の伝染性疾患の予防のための自主的措置を助長するため、これらの者に対し必要な助言及び指導を行うように努めるものとする。

従来この規定するところにより各県ごと家畜衛生指針を定め、それぞれ農家指導に努めると共に衛生プログラムを定めて各伝染性疾患に対する抗体調査を実施し、各疾患の好発次期により予防注射を励行してきたところであるが、飼養衛生管理基準のなかには検査及び注射の実施などの積極的予防手段については、管理のなかに規定されず、獣医専門技術を排除されている。

飼養衛生管理基準を遵守することは、法自治国として国民等しく法を遵守する義務があるが、この基準は全国一律適用されることとなるが、家畜の飼養環境は、北は北海道から南は沖縄まで千差万別であり、これら家畜制定されている条項を遵守することは極めて困難である。

改善すべき事項についてであるが、行政組織の改革をすべきである。

伝染病予防法の立法精神に立ち帰り、行政組織においては生産段階においての生産衛生により危機管理体制を維持するため、従来から積み上げられてきた家畜防疫体制を堅持し、日常の衛生管理指導に努めると共に一朝ことある時直ちに対応出来るよう、加えて獣医専門技術が生産現場から駆使できる体制として農林水産省生産局に動物衛生課を設け、責任者は当然獣医職を充当すべきである。

次に、防疫体制を崩壊に導く公募方式を廃止することである。

家畜の伝染性疾患のまん延を防止し撲滅を図る鉄則は、一に初動防疫にあり、この初動防疫は早期発見・早期届出である。早期発見には飼育者に対し獣医師が各種感染症の症状やその特性について教示することであり、それを受けまん延防止措置を行うことであるが、まん延防止には迅速適確な対応が必須の条件である。迅速適確とは、各関係機関及び団体が情報を共有し、夫々の分担する役割を忠実に措置することである。

これらを堅持し危機管理をしているものに対し、不特定多数の意欲ある組織集団が所定の手続きにより事業採択され、防疫体制の如何によらず事業を実施することは、この体制を機能するところでなくなり、防疫

の阻害となるので廃止すべきである。

獣医師の任務は、獣医師法の第一条に定めるところにより、飼育動物の診療及び保健衛生を推進することである。またその他の獣医事をつかさどることによってであるこの獣医事の文間には感染症の防疫について大きな意を内蔵しているもので、時の無責任な発言や捻じ曲げた行政政策に振り回されることなく戦後歩んできた衛生について検証し、現在のグローバルな世界経済情勢や将来的の諸条件を勘案予察のうえ確固たる理論のもと毅然とし本来の任務を遂行すべきであり、獣医師会の運営はこれを助長することにある。

女性会事業報告

上川真希佳

広島県獣医師会女性会事務局

女性会では、獣医師会会員の知識向上や職域の理解、会員同士の親睦を図るため、毎年度、市民公開講座や様々なイベントを開催しています。

女性会の役員は8名で、3部会（小動物開業部会、産業動物部会および公衆衛生部会）の会員で構成されています。

平成26・27年度の事業内容は次のとおりです。平成28年度は、3部会それぞれの業務内容を理解し会員相互の親睦を深めることを目的としたイベントを計画しています。会員の皆様方や御家族の方々など、ふるって御参加ください。

【平成26年度事業内容】

1 市民公開講座

日時：平成26年8月31日（日）午後1時から

場所：穴吹動物専門学校（福山市東町2-3-6）

参加者：39名

演題①：「犬とともに快適に生活するために知っておきたいこと」

講師①：藤井光子先生
（広島県動物愛護センター所長）

演題②：「犬のクリッカートレーニング」

講師②：ピア美香子先生（カレン・プライヤーアカデミー認定トレーナー）

藤井光子先生から、県動物愛護センターの業務内容や犬猫の引取り状況等について講演していただきました。

ピア美香子先生は「おりこうさん」という犬のしつけトレーニング等を行う組織の代表者で、日本では数少ない「カレン・プライヤーアカデミー認定トレーナー」です。ピア美香子先生からは、クリッカー（音の出る道具）を用いて動物に行動を教える方法について講演・実演していただきました。

2 八天堂工場見学

日時：平成26年11月30日（日）午前10時から

場所：八天堂広島みはら臨空工場

（三原市本郷善入寺用倉山10064番189）

参加者：23名

八天堂の職員の方から、八天堂の歴史について説明を受け、DVDを鑑賞した後、くりーむパン製造ライン

を見学しました。見学の後に、くりーむパンの包装を体験し、包装したくりーむパンはおみやげとして各自が持ち帰りました（無料）。参加者からは、「家族で楽しむことができて良かった。」「製造工程を丁寧に説明してもらったので良かった。」といった感想が寄せられました。



写真1 藤井光子先生



写真2 ピア美香子先生



写真3 クリッカー



写真7 スタッフによる実演



写真4 クリッカーを握った様子



写真8 出席者も体験!



写真5 ビア美香子先生による実演①



写真6 ビア美香子先生による実演②

【平成 27 年度事業内容】

1 市民公開講座 (第 1 回)

日 時：平成 27 年 9 月 6 日 (日) 午後 1 時から

場 所：穴吹動物専門学校 (福山市東町 2-3-6)

参加者：16 名

演題①：「犬を家族に迎える心がまえ」

講師①：古賀聖得先生

(福山市動物愛護センター所長)

演題②：「犬のしつけ教室」(参加者体験型)

講師②：木村智子先生

古賀聖得先生から、福山市動物愛護センターの業務内容や犬猫の引取り状況等について講演していただきました。

木村智子先生には、参加者体験型の「犬のしつけ教室」を行っていただき、参加者からは「分かりやすかった。」「楽しかった。」といった感想が寄せられました。

2 市民公開講座 (第 2 回)

日 時：平成 27 年 11 月 8 日 (日) 午後 1 時から

場 所：学校法人英数学館広島アニマルケア専門学校
(広島市中区小町 8-33)

参加者：20 名

演題①：「犬を家族に迎える心がまえ」

講師①：鈴木裕子先生

(広島市動物管理センター所長)

演題②：「犬を家族に迎え入れる時」

講師②：持田佳奈先生 (ペットビヘイビアリスト
(行動カウンセラー))

鈴木裕子先生から、広島市動物管理センターの業務内容や犬や猫を取り巻く現状などについて講演していただきました。

持田佳奈先生は、動物の行動の多くには意味があり、犬と暮らすには「土台づくり」(=環境整備やルールづくり、「イヌ」を知ることなど)が重要であると講演されました。また、クリッカーを用いて犬に行動を教える実演もしていただきました。

3 広島市安佐動物公園におけるオオサンショウウオの飼育に関する講演及び繁殖施設の見学

日 時：平成 27 年 12 月 6 日 (日) 午後 1 時から

場 所：広島市安佐動物公園

(広島市安佐北区安佐町大字動物園)

参加者：13 名

広島市安佐動物公園におけるオオサンショウウオの飼育に関する取組についての講演を聞いた後、オオサンショウウオの繁殖施設や附属動物病院を見学しました。参加者からは、「大人も子供も楽しむことができた。」「日ごろ見ることのできない施設を見ることができて良かった。」「家に帰ってもしばらくオオサンショウウオの話でもちきりだった。」といった感想等が寄せられました。

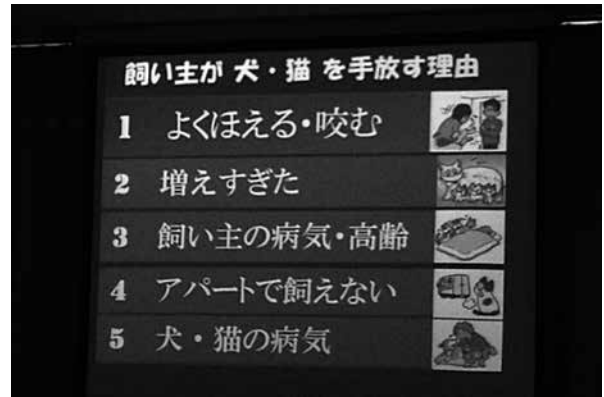


写真 2 鈴木先生の講義風景②

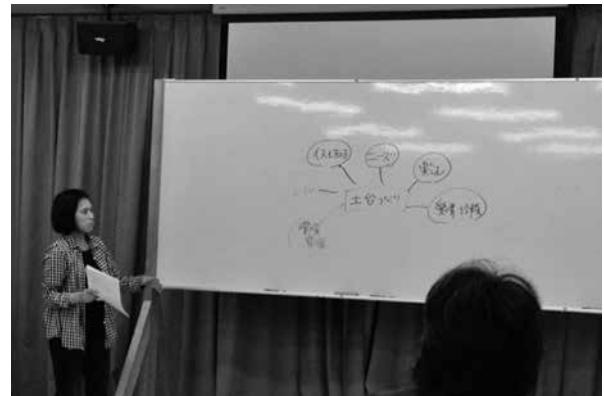


写真 3 持田先生の講義風景①

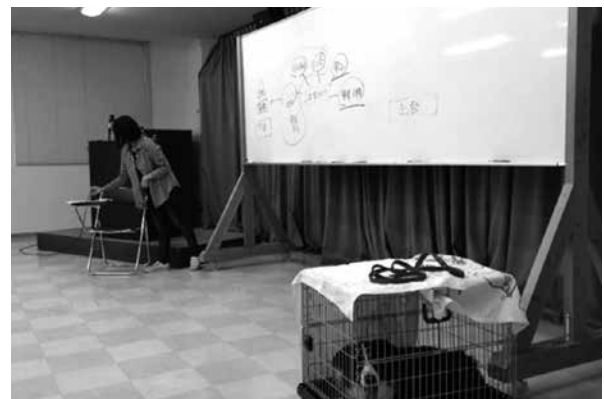


写真 4 持田先生の講義風景②



写真 1 鈴木先生の講義風景①

〈学会開催のご案内〉

1) 平成28年度獣医学会中国地区学会

(第59回広島県獣医学術学会を兼ねて開催)

日 時：平成28年10月22日(土)～23日(日)

第1日目 11時30分～ 第2日目 8時30分～

場 所：ホテルグランヴィア広島

広島市南区松原町1-5 ☎082-262-1111

2) 平成28年度獣医学術年次大会(石川)

日 時：平成29年2月24日(金)～26日(日)

場 所：■石川県立音楽堂；金沢市昭和町20-1

☎076-232-8111 FAX 076-232-8101

■ホテル日航金沢；金沢市本町2丁目15-1

☎076-234-1111 FAX 076-234-8802

■金沢市アートホール；金沢市本町2丁目15-1

☎076-224-1660 FAX 076-224-1668

■ホテル金沢；金沢市堀川新町1-1

☎076-223-1111 FAX 076-223-1110

お問合わせ先

●(公) 日本獣医師会事務局；東京都港区南青山1-1

☎03-3475-1601 FAX 03-3475-1604

●(公) 石川県獣医師会事務局

☎076-257-1400 FAX 076-257-1404

編 集 後 記

平成28年4月、熊本県で大きな地震が連続発生し、多くの尊い生命が失われました。その生命には、動物も含まれていますが、そのことが報道で取り上げられることは多くありません。しかし、我々獣医師の仲間は、過去の災害対応経験を活かし、間接的な被害を最小限に留めるために奔走されました。普段、フットワーク軽くその使命を全うすることができない私のような獣医師は、直接的に活躍する仲間の労苦を思うことしかできません。

しかし一方で、獣医師は、直接、動物を相手にするだけでなく、動物を通して人を思い量る職業だとも思っております。このことは、論文を通じ、読み手の視点を考えた表現や構成になっているか、ということ

を考えることに役立つのではないのでしょうか。論文を書くことは、とても力の必要なことで、大変な作業ですが、その分、自分のスキルアップには大きく寄与します。会員の皆様には、今後とも積極的な学会発表や論文投稿をお願いしたいと思います。

終わりに当たり、平成27年10月10日及び11日には、岡山市の「岡山コンベンションセンター」で獣医学術中国地区学会が開催され、産業動物部門から大下克史先生の「白線病から波及した乳牛の末節骨髄炎に行った断趾術についての検討」、小動物部門から田村慎司先生の「皮膚生検と遺伝子解析によりラフォラ病と生前診断されたチワワの1例」が優秀演題に選出されましたことを御報告申し上げます。おめでとうございます。

(筆耕担当：産業動物部門 小川 寛大)

公益社団法人広島県獣医師会

広島県獣医学術学会雑誌投稿規程

(目的)

第1条 この規程は、公益社団法人広島県獣医師会（以下「本会」という。）に所属する広島県獣医学術学会（以下「学会」という。）が発行する広島県獣医学術学会雑誌（以下「学会誌」という。）の投稿に関する事項を定める。

第2条 学会誌は、獣医学に関する領域での臨床、公衆衛生、畜産及びこれらと関連のある諸問題に関する論文、報告その他関連記事を掲載するものとする。

なお、各原稿の内容における、症例及び実験動物の取り扱い、「動物の愛護及び管理に関する法律」に照らし、動物の取り扱いに関し、倫理上の問題がある原稿は、採択しない。

(投稿)

第3条 学会誌への投稿者は、本会の会員でなければならない。ただし、会員外であっても本会編集委員会が認めたものはその限りでない。

第4条 各年学会で発表され、学会幹事会において審議決定されたもの（以下「推薦投稿」という。）を掲載するものとする。

第5条 学会規程第12条第2項による編集委員会が必要と認めるときは、特に依頼して投稿（以下「特別投稿」という。）を求められることができる。その場合には、第4条の適用を受けない。

第6条 会員で投稿（以下「一般投稿」という。）を希望する場合、その採否は、編集委員会で決定する。その場合、投稿に関する規定は、本規程の適用を受けるものとする。

(編集)

第7条 学会誌は、原則として次の区分により編集される。「総説」、「原著」、「報告」、「技術研究レポート」、「症例報告」等推薦投稿及び一般投稿は、他誌に未発表であることが望ましい。ただし、他誌掲載論文の場合は、掲載された雑誌名、巻、号、頁と邦文、英文の要約のみを本誌に掲載する。

また、学会誌には、推薦投稿、特別投稿及び一般投稿のほか、学会案内及び編集委員会が必要とする学会会務を掲載することができる。

第8条 すべての投稿の掲載順序等は、編集委員会において決定する。また、推薦投稿、一般投稿については、編集委員から原稿の加除、変更を求めることがある。

第9条 原稿は、パーソナルコンピュータを使用して原稿を作成し、A4判用紙を使用し、1頁を25字×24行として行間をあげ横書きとする。また、やむを得ない場合は、A4判400字詰め25字×16行の原稿用紙を用いて作成する。

推薦投稿及び一般投稿についての最大制限頁数は、刷り上がり5頁以内（A4判図表を含む。）と

する。ただし、特別投稿については、この限りでない。

（刷り上がり1頁は、400字詰め原稿用紙の約6枚に相当する。）

(費用)

第10条 すべての投稿の掲載料及び学会誌発行に関する費用は、本会が負担する。ただし、別刷り30部までは無料配布とし、それを越えるものは、実費を徴収する。別刷りを希望しない場合は、投稿時その旨を原稿に記載する。

第11条 特別投稿については、相当する額の謝金を支払うことが出来る。謝金の有無及び額は、編集委員会が決定し、学会幹事会の承認を受けるものとする。

(執筆要領)

第12条 推薦投稿及び一般投稿の執筆要領は、次のとおりとする。

(1) 原稿用紙は、第9条による。

(2) 新かなづかいを用い、横書きで簡潔に記述する。

(3) 原稿第1枚目に標題、著者名、所属（〒住所）を邦文及び英文で書き、次いで、要約（邦文原稿で600字以内、英文要約で500語以内）、序文、材料と方法、成績、考察、結語、
和文要約及び英文要約の末尾に、5語以内でキーワードを記載するものとする。

(4) 初回原稿の提出は正副各1部をA4版用紙の印刷物で提出するものとする。受理、査読が完了後は、修正された完全原稿の印刷物（1部）と編集可能なデジタルデータ（CDなど）を添付して提出するものとする。

原稿の提出にあたっては、別紙「投稿論文チェック表」を添付するものとする。

(5) 外来語は、カタカナで書く。外国人名や適当な日本語訳のない術語あるいは地名、薬剤名等は、原綴りを用いる（なるべくタイプ）。学名は、イタリック体を用い朱のアンダーラインで示す。

(6) 特殊な、あるいは特定分野のみで用いられている単位、符号、略号及び表現等には、必ず簡単な説明を付けること。

(7) 図、表、写真には、図1、表1及び写真1などの番号を付け、本文とは別に添付し、本文原稿の欄外にそれぞれの挿入希望部位を指定（朱書）する。図、表及び写真は、明瞭なものでなければならない。カラー写真等を希望する場合は、その旨明記（朱書）する。ただし、費用については、原則として実費を徴収するものとする。

なお、編集委員会が、カラー印刷が必要と認められた写真については、学会誌発行費の予算の範囲内において本会が負担する。

(8) 章節のはじめかたは、なるべく 12---, 1) 2) ---, i ii --- の順にする。

(9) 文献は、本文の引用箇所(肩)に 1), 2), 3) などの番号で引用順に示す。

なお、末尾文献表は、本文中に引用したものに限り必要最少限に止どめる。著者名は、2名までは列記し、3名以上の場合は、筆頭者のみを記し、以下は、ほか(et al.)とする。

文献の記載方法は、次の例による。

[雑誌]

著者名：論文表題(原則として記述する。), 誌名, 巻, 頁(西暦年)

《例》

1) 清水亀平次：牛の非定型抗酸菌感染について、日獣雑誌, 36, 507-514 (1983)

2) Yuasa, N., et al.: Maternal antibody and its effect on the susceptibility of chicks to chicken anemia agent. Avian Dis., 24, 197-201 (1980)

[単行本]

著者名：書名, 編集者名, 版, 頁, 発行所, 発行地(西暦年)

《例》

1) 笹原次郎：最新家畜伝染病, 越智勇一編, 第1版, 209-212, 南江堂書店, 東京(1970)

2) Senll, E.S. and Atkins, E.: fever. In The Inflammatory process, Grant, L. and Mc-Cuskey, R.T. editors, 465-506, Academic Press Inc., New

York (1965)

第13条 初校は、著者が原稿の控えを用いて行う。ただし、校正の際の新たな加筆は、認めない。再校以降は、筆者校に基づいて編集委員会が行う。

第14条 投稿は、封筒の表に「原稿在中」と朱書き書留で郵送する。持参の場合は、受付証を手交する。

宛て先 〒734-0034 広島市南区丹那町4番2号
公益社団法人広島県獣医師会
TEL (082) 251-6401

(著作権)

第15条 学会誌に掲載された原稿の著作権は、本会に帰属する。

(原稿の処理等)

第16条 学会誌に掲載した原稿は、返却しない。

(雑則)

第17条 前各条に規定するもののほか、編集委員会に必要な事項は編集委員会の議決を経て編集委員長がこれを処理する。

附則

1 この規程は、一般社団法人及び一般財団法人に関する法律及び公益社団法人及び公益財団法人の認定等に関する法律の施行に伴う関係法律の整備等に関する法律第106条1項に定める公益法人の設立の登記の日から施行する。

2 この規程は、平成27年8月30日に一部改正し、平成27年8月30日から施行する。

編 集 委 員 会

荒 蒔 義 隆	上 岡 尚 民	小 川 博 美*
小 川 寛 大	大 丸 秀 士	柴 崎 文 男
高 尾 信 一	竹 中 雅 彦	田 村 慎 司
前 田 陽 平	森 本 和 秀	山 岡 弘 二**

*委員長 **副委員長
(あいうえお順)

広島県獣医学会雑誌

第 31 号

2016年7月発行

発 行 所 公益社団法人 広島県獣医師会

広島市南区丹那町4番2号(〒734-0034)

電 話 広島 (082) 251-6401

F A X 広島 (082) 255-3424

E-mail: hiro-vet@atlas.plala.or.jp

http://www.hiro-vet.or.jp

発行責任者 瀧口 次郎 編集責任者 小川 博美

印 刷 所 株式会社ユニバーサルポスト

広島市南区大州5丁目1-1(〒732-0802)

電 話 広島 (082) 281-4221

「広島県獣医学雑誌」投稿論文チェック表 (A4)

必要事項を記入し、論文投稿時に添付してください。(投稿年月日 年 月 日)

1. 筆頭著者名: _____ (連絡先 電話 _____ F A X _____)

2. 論文題目: _____

3. 論文の種類: 総説, 原著, 報告, 症例報告, 研究紹介 (他誌掲載論文) ○印

4. 下記項目を確認し、不備がないかチェックして下さい。

- 表題は簡潔で内容をうまく表現できていますか。
- 原稿は A4 用紙ですか。原稿は書式通り (余白 25mm, 25 文字×24 行, 12 ポイント明朝体) 記載されていますか。正副 2 通の原稿が同封されていますか。(CD は査読後の修正原稿に添付)
- 全ての共著者が論文の内容および投稿することについて了解していますか。
- ほかの出版物 (研究所報, 解説誌など) に、すでに同一の内容で報告されていませんか。
- 原稿にはページ番号 (最下部中央) が記載されていますか。
- 表紙頁に必要事項 (1. 標題, 2. 希望する論文区分 (総説, 原著, 報告, 症例報告, 技術研究レポートなど), 3. 英文標題, 4. 英文要約 (獣医師会依頼も可), 5. 和文要約, 6. 本文ページ数, 図表, 写真枚数が赤字で記載されていますか。
- 本文中に図表, 写真の挿入カ所を明記し, 写真はカラー印刷希望の旨記載がありますか。
- 図表, 写真はそれぞれ別番号を取り, 本文中にもれなく説明が加えられていますか。
- 著者欄に必要事項 (1. 著者名, 2. 所属, 3. 英文著者名, 4. 英文所属名) がありますか。
- 和文要約の文字数および英文の要約 (SUMMARY) の語数は適切ですか。
- 和文および英文の要約は, 構造化して記載されていますか。
- 英文要約は獣医師会編集委員会に依頼します。(専門語句等は, 校正時に確認します。)
- 英文要約は, 専門家のチェックを済ませています。
- 著者の氏名, アルファベットに誤りはありませんか。
(全て大文字で先頭文字以外は 2 ポイント下げていますか。(例 TAROU HIROSHIMA))
- 漢字は略字, あて字を使用せず, 現代かな使いに従いましたか。
- 句点, 読点は, 「,」 「.」 で統一してありますか。
- 文献の記載方法は「投稿規定」に準じていますか。
- 有意検定を行った場合, 検定方法を記載し, p 値は小文字, イタリックで統一しましたか。
- 測定単位は国際単位 (SI) を使用しましたか。(g, μ g, ml, dl, l(L), kg, %, °C)
- 個人情報保護に留意し, 患者さんを特定できるような記載は避け, インフォームドコンセントが十分行われているか確認しましたか。
- 菌名, 学名, 遺伝子記号は, 大文字, 小文字を確認しイタリックにしましたか。
- キーワードは適切であり, 5 個以内で記載されていますか。
- 必要 不要 ↔ 別刷 30 部 (無料) は必要ですか。

**動物と人間の関わりの領域を中心に、
より良い社会環境、生活環境の構築の為に
働くことの出来る人材の養成を目標に・・・！**



**HIROSHIMA
ANIMAL CARE
COLLEGE**

動物看護学科

動物看護コース

- ・飼育技術専攻 3年課程
- ・動物看護専攻 2年課程

動物管理学科

グルーミングコース

ドッグトレーニングコース

動物管理学科専攻科

アニマルセラピー専攻（2年課程）

ペットケアマスター専攻（1年課程）

学校法人 英数学館

広島アニマルケア専門学校

〒730-0041 広島市中区小町 8-33

TEL 082-546-1195

FAX 082-546-1199

URL <http://animal.ac.jp>

獣医師の皆さまとご家族に 大きな安心を!!



獣医師の皆さまを取り巻く様々なリスクの備えに

「獣医師会のほけん」

一家の大黒柱の獣医師ご本人が病気やケガで働けなくなったら……

ご本人やご家族が病気やケガで入院や通院をされたら……

動物病院の従業員の皆さまがお仕事中にケガをされたら……

動物病院の什器・備品・医療機器が偶然な事故で損害を被ったら……

病気やケガに備える

所得補償保険

ご本人やご家族(就業者)が
病気やケガで働けなくなった
ときの補償
(支払対象外期間7日の後
最長1年間補償)

団体長期障害 所得補償保険

ご本人やご家族(就業者)が
長期に渡り、病気やケガで
働けなくなったときの補償
(支払対象外期間372日の後
最長70歳まで補償)

新・団体医療保険*

ご本人やご家族が
病気やケガにより
入院・通院・手術
したときの補償

傷害総合保険

ご本人やご家族が
ケガにより
入院・通院・手術
したときの補償

動物病院従業員補償 傷害総合保険

動物病院の従業員が
仕事中にケガをして
入院・通院・手術
したときの補償

*医療保険基本特約、疾病保険特約、傷害保険特約、がん保険特約セット団体総合保険

動物病院の「什器・備品・医療機器」の損害に備える

動物病院 「什器・備品・医療機器」総合補償 (ショップオーナーズ保険)

下記損害に関する補償がセットされています。

- ①火災・爆発・風災・盗難・破損等の「偶然な事故」による動物病院の動産(設備・什器・備品等)の損害
- ②火災・爆発・破裂などの事故による動物病院やユーティリティ設備の損害による動物病院の休業損害
- ③火災・爆発・風災・盗難・破損などが原因で建物オーナーに対して負担する賠償責任
(③は借用店舗の場合に補償対象となります)

日本獣医師会福祉共済事業各保険の資料は下記幹事代理店までご請求ください。
なお、携帯電話からもご請求いただけます。右のQRコードからアクセスしてください。



保険契約者 公益社団法人 日本獣医師会

詳しい内容につきましてはパンフレットをご請求いただき、取扱代理店または損保ジャパン日本興亜営業店までお問い合わせください。

問い合わせ先

幹事代理店

株式会社安田システムサービス

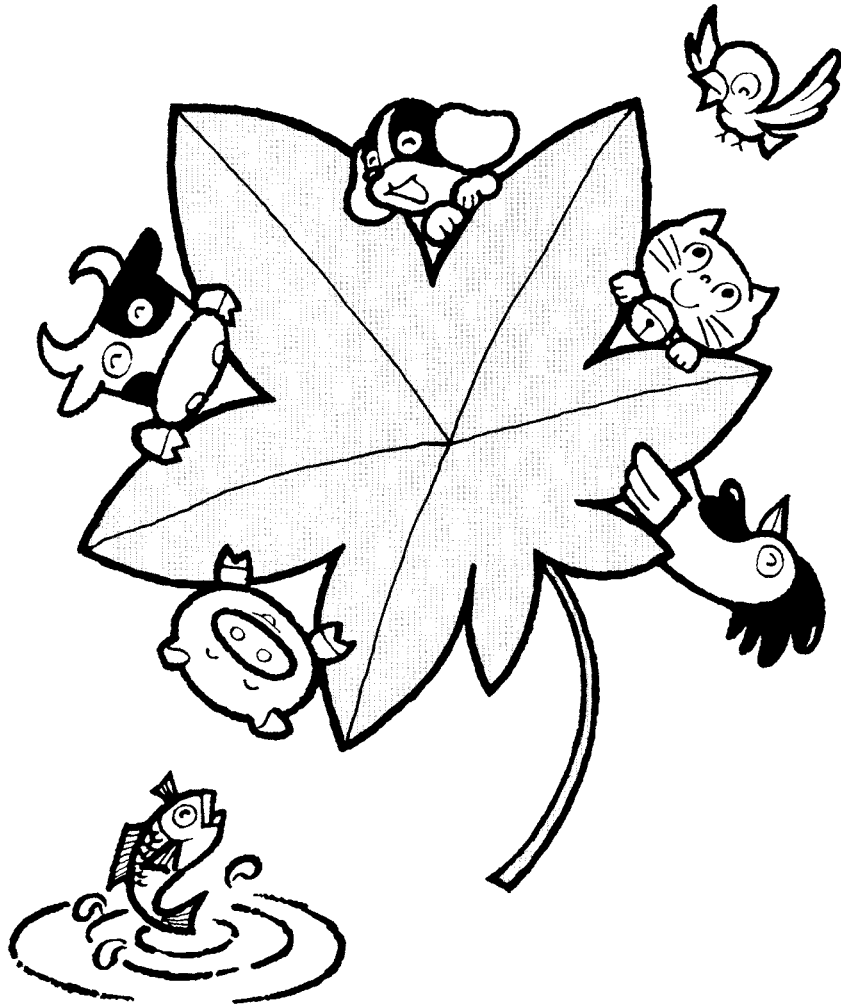
〒163-1529 東京都新宿区西新宿1-6-1 新宿エルタワー29F
TEL:03(3340)6497 FAX:03(3340)5700
受付時間 9:00~17:30(土・日・祝休)

引受保険会社

損害保険ジャパン日本興亜株式会社

団体・公務開発部第二課
〒100-8965 東京都千代田区霞が関3-7-3
TEL.03-3593-6453 FAX.03-3593-6751
受付時間 9:00~17:00(土・日・祝休)

あらゆる動物医療の お役に立つ動薬協



広島県動物用医薬品一般販売業者協議会
(略称：広島県動薬協)

株式会社 ア ス コ
M P ア グ ロ 株式会社
ヒカリサカモト株式会社
広島県薬業株式会社
(アイウエオ順)



獣医師の誓い－95年宣言

人類は、地球の環境を保全し、他の生物と調和を図る責任をもっている。特に獣医師は、動物の健康に責任を有するとともに、人の健康についても密接に関わる役割を担っており、人と動物が共存できる環境を築く立場にある。

獣医師は、また、人々がうるおいのある豊かな生活を楽しむことができるよう、広範多岐にわたる専門領域において、社会の要請に積極的に応えていく必要がある。

獣医師は、このような重大な社会的使命を果たすことを誇りとし、自らの生活をも心豊かにすることができるよう、高い見識と厳正な態度で職務を遂行しなければならない。

以上の理念のもとに、私たち獣医師は、次のことを誓う。

1. 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とともに、人の健康と福祉の増進に努める。
2. ヒューマン・アニマル・ボンド 人と動物の絆を確立するとともに、平和な社会の発展と環境の保全に努める。
3. 良識ある社会人としての人格と教養を一層高めて、専門職としてふさわしい言動を心がける。
4. 獣医学の最新の知識の吸収と技術の研鑽、普及に励み、関連科学との交流を推進する。
5. 相互の連携と協調を密にし、国際交流を推進して世界の獣医界の発展に努める。



日本獣医師会・獣医師会活動指針

－ 動物と人の健康は一つ。そして、それは地球の願い。－

- 1 地球的課題としての食料・環境問題に対処する上で、生態系の保全とともに、感染症の防御、食料の安定供給などの課題解決に向け、「人と動物の健康は一つと捉え、これが地球環境の保全に、また、安全・安心な社会の実現につながる。」との考え方（One World-One Health）が提唱され、「人と動物が共存して生きる社会」を目指すことが求められている。
- 2 一方、動物が果たす役割は、食料供給源としてのほか、イヌやネコなどの家庭動物が「家族の一員・生活の伴侶」として国民生活に浸透するとともに、動物が人の医療・介護・福祉や学校教育分野に進出し、また、生物多様性保全における野生動物の存在など、その担うべき社会的役割は重みを増すとともに、一層多様化してきている。
- 3 他方、国民生活の安全・安心や社会・経済の発展を期する上で、食の安全性の確保や口蹄疫、トリインフルエンザ、狂犬病等に代表される新興・再興感染症に対する備えとともに、家庭動物の飼育が国民生活に普及する中で動物の福祉に配慮した適正飼育の推進が、更には、地球環境問題としての生物多様性の保全や野生鳥獣被害対策を推進する上での野生動物保護管理に対する関心が高まってきている。
- 4 我々、獣医師は、「日本獣医師会・獣医師倫理綱領 獣医師の誓い－95年宣言」が規定する専門職職業倫理の理念の下で、動物に関する保健衛生の向上と獣医学術の振興・普及を図ること等を通じ、食の安全性の確保、感染症の防御、動物疾病の診断・治療、更には、野生動物保護管理や動物福祉の増進に寄与するとの責務を担っている。
- 5 獣医師会は、高度専門職業人としての獣医師が組織する公益団体として、獣医師及び獣医療に対する社会的要請を踏まえ、国民生活の安全保障、動物関連産業界の発展による社会経済の安定、更には、地球環境の保全に寄与することを目的に、「動物と人の健康は一つ。そして、それは地球の願い。」を活動の理念として、国民及び地域社会の理解と信頼の下で、獣医師会活動を推進する。

【参 考】

「One World-One Health」とは、動物と人及びそれを取り巻く環境（生態系）は、相互につながっていると包括的に捉え、獣医療をはじめ関係する学術分野が「ひとつの健康」の概念を共有して課題解決に当たるべきとの考え。2004年に野生生物保全協会（WCS）が提唱した。また、国際獣疫事務局（OIE）は、2009年に「より安全な世界のための獣医学教育の新展開」に関する勧告において、動物の健康、人の健康は一つであり生態系の健全性の確保につながるとする新たな理念として「One World-One Health」を実行すべきである旨を提唱している。

The Hiroshima Journal of Veterinary Medicine

No.31 July 2016

CONTENTS

REVIEW

Role of veterinary epidemiology in crisis management on animal health TOSHIYUKI TSUTSUI	1
--	---

FARM ANIMAL

Treatment with digital amputation for osteomyelitis of the distal phalanx expanding from white line disease in a milk cow KATSUFUMI OOSHITA	7
A case study of serious pedal osteitis which is thought to be caused by spirillum in a Jersey cow for milk production KAORU HORI	11
Two cases of flexural limb deformity in calf adapted division of flexural tendon YU MORIMOTO	15
A dose of substituted milk improving the nutritional status in milk-fed calves TOMO HARU TAMAGAWA	19
Effect of zinc supplementation on growth and carcass characteristics at fattening late stage of Japanese Black Cattle TOMOYASU KUROSE	23
Cattle Leptospirosis in Japanese Blackcow infiltration status and situation TOSH HARU ISHII	31
Outbreak example of the rotavirus infection in the milking cow NATSUMI SAKODA	35
Analysis of the Bovine leukemia virus <i>tax</i> protein from dairy or breeding cattles in Hiroshima Prefecture MADOKA SHIMIZU	41

SMALL ANIMAL

Three cases of cats suspected allergies to chemical substances DAISUKE KUROKAWA	47
13 cases of canis that inflammatory bowel disease was diagnosed MAI ASANO	51
A case of a digital squamous cell carcinoma using amputation in a miniature pig (<i>Sus scrofa domestica</i>) SATOMI SUGA	55
5 cases of African Pygmy hedgehogs which suspected Wobbly Hedgehog Syndrome MASAHIDE AKITA	61
The current state of the pet aid and the problem by Hiroshima landslide disaster YASUHIRO SONODA	65
Topical mitomycin C as therapy for a corneal squamous cell carcinoma in a dog NAOTAMI UEOKA	71
Three cases of lipomatosis gigantea arising in the abdominal region for which CT was useful for diagnosis and treatment TOKUNORI TANIURA	75
Multiple risk factor for the gastric-dilatation-volvulus (GDV) in Hiroshima night animal clinic TATSUNORI YUKI	81
One case of cats treated surgically for peritoneopericardial diaphragmatic hernia TADASHI KAWAKAMI	85
A case of nonunion comminuted Femoral fracture of the cat which treated by Plate-Rod fixed AKIRA SAKURADA	89
A dog with an arteriovenous fistula between the aorta and pulmonary artery KEN YAMAJI	93
A dog with patent ductus arteriosus accompanied by persistent left cranial vena cava KEN YAMAJI	97
A dog with patent ductus arteriosus (PDA) which progressed to Eisenmenger's syndrome after improvement of pulmonary edema YOSHITAKA ARAMAKI	101
Examination of sound materials and procedures of a screening test for canine hearing loss MAIKA NAKAYAMA	105
A survey on the owners' recognitions of age-related hearing loss of their dogs AYAKA FURUMOTO	113

PUBLIC HEALTH

Detection of the methicillin-resistant coagulase-negative staphylococci from dogs KANAKO MASUDA	121
An evidence of high concentration of zinc at the habitat of oysters in the northern part of Hiroshima Bay YUMIKO NITTA	125
Hygiene instruction to poultry processing employers for the reduction of food poisoning caused by <i>Campylobacter</i> AYAKA TAHARA	131
A survey of the degree of new owner's understanding about care and management of transferred dogs after course SHIGEO MORINAKA	135
A study of a method for quick diagnosis of enzootic bovine leukemia using the chip for nucleic acid chromatography TAKESHI NAKAGAWA	139
Bacterial detection situation in the liver parenchyma of the cattle suffering liver abscess HIROSHI NISHIDA	143

ANNOUNCEMENT

Schedule of Allied Meetings	156
Contribution Rules	157