

## 目次

### 総説

放射線の被曝線量評価とその意義

—広島・長崎, セミパラチンスク, チェルノブイリ, 福島での放射線被曝の調査から—

星 正治…………… 1

### 産業動物

黄色ブドウ球菌性乳房炎への乾乳期治療効果と血中ビタミン濃度との関連

金子 宗平, 明見 高三, 大田 哲夫, 中谷 啓二, 秋田 真司, 河野 俊朗,  
竹内 泰造, 篠塚 康典, 江口 佳菜…………… 7

BLV 感染牛の凍結初乳給与による新生子牛の感染状況について

山本 祐輔, 日高 健雅, 今井 佳積, 尾形 康弘, 吉上 渉, 間 陽子,  
竹嶋伸之輔, 松本 有生…………… 11

蹄癒合を伴うファロー五徴症を呈した一症例

伊達麻衣子, 岩瀧 功, 河野 俊郎, 高橋 康雄, 神岡 康博, 山形 光正,  
金子 宗平…………… 15

肺炎症状を呈した子牛の口蓋裂の3症例

秋田 真司, 沖田 美紀, 竹内 泰造, 森下 政憲, 上川 美鶴, 伊藤 直…………… 19

和牛受精卵産子のほ育苗成技術の検討

松雪 暁子, 日高 健雅, 横田 文彦, 吉上 渉…………… 25

経膈採卵・性別別技術を用いたホルスタイン種雌牛生産の実証

日高 健雅, 尾形 康弘, 今井 佳積, 松重 忠美, 吉上 渉…………… 31

### 小動物

犬の前十字靭帯断裂に対する脛骨高平部水平化骨切り術 (TPLO) の応用

櫻田 晃, 上垣内俊介, 大村 琴枝, 大村 斉…………… 37

神経型 FIP の猫の1例

土井 翔子, 田村 慎司, 田村由美子, 上岡 尚民, 内田 和幸…………… 41

デスマプレシンの口腔内投与で治療した中枢性尿崩症の犬の1例

山路 健, 山路 朋子…………… 47

嘔吐を主訴とした犬の脾臓変位症の1症例

谷浦 督規, 谷浦 直美, 伊藤 大, 日笠 喜朗…………… 51

### 公衆衛生

広島市と畜場において認めた豚白血病の免疫組織化学的検索

兼重裕美子, 鈴木 康仁, 吉村奈津子, 児玉 実, 鈴木 裕子…………… 55

譲渡を行った犬の追跡調査 ～致死処分頭数の減少に向けて～

長澤 元, 森中 重雄, 湯藤 恵悟…………… 59

---

---

広島市内の保育園を中心とした麻疹集団感染事例

阿部 勝彦, 田中 寛子, 藤井 慶樹, 井澤 麻由, 山本美和子, 橋本 和久…………… 63

麻しんの確定診断と鑑別診断が可能となる TaqMan real-time PCR パネルの開発と, その臨床応用

高尾 信一, 重本 直樹, 島津 幸枝, 谷澤 由枝, 福田 伸治, 松尾 健…………… 71

と畜場における牛枝肉の衛生対策について

大原 祥子, 前田貴容子, 正岡 亮太, 大原佳世子…………… 79

**他誌掲載論文**

フタコブラクダの重度跛行に対するグルコサミンの効果

南 心司, 渡邊舞菜弥, 野々上範之, 野田亜矢子, 畑瀬 淳, 森田不二子

黒住 誠司, 高森 吉守, 有福 一郎, 南 三郎…………… 83

管内一酪農家における子牛クリプトスポリジウム症の発生状況分析と対策

黒瀬 智泰…………… 85

タイストール牛舎で多発するまきづめに関する研究

大下 克史, 柄 武志…………… 87

ホルスタイン牛における好銀性グラム陽性分節性フィラメント状細菌が関連した多病巣性肉芽腫性空腸炎

茨木 義弘, 芝原 友幸, 小林 秀樹, 伊藤 直美, 篠塚 康典, 粕谷 和史

村越奈穂子, 竹馬 工, 久保 正法…………… 89

神経症状を呈した新生仔牛の真菌性脳炎

玉川 朋治, 川村美登里, 玉野 光博…………… 91

犬の肺高血圧症に対する低用量イマチニブ療法の改善効果

有田 申二, 有田 昇, 日笠 喜朗…………… 93

犬の肺高血圧症の急性増悪に対する検討

荒蒔 義隆, 長谷川孝寿, 川野 悦生, 荒蒔すぐれ…………… 95

会 報…………… 97

関連学会案内

編集後記

投稿規程…………… 98

Hiroshima Journal Veterinary Medicine (ISSN : 0913-1418)

本学会雑誌 (年刊) の既刊号 (20 ~ 27 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。

# 犬猫の遺伝性神経変性疾患における臨床獣医師の役割： ライソゾーム病症例の経験に基づいた考察

田村 慎司<sup>1)</sup> 大和 修<sup>2)</sup>

(受付：平成 23 年 1 月 28 日)

## The role of veterinary clinicians in the hereditary degenerative disease of the dogs and cats: based on the experience of examinations of lysosome disease patients

SHINJI TAMURA<sup>1)</sup>, OSAMU YAMATO<sup>2)</sup>

1) Tamura Animal Clinic, 7-16, Yoshimien, Saeki-ku, Hiroshima 731-5132

2) Laboratory of Clinical Pathology, Departments of Veterinary Medicine,  
Kagoshima University, 1-21-24 Kohrimoto, Kagoshima 890-0065

### はじめに

ライソゾームは、細胞内外から取り込まれる物質を分解する細胞内小器官であり、約 60 種類の分解酵素を持っている。ライソゾーム病は本来分解されるべき物質がこれらの酵素の欠損によって細胞内に蓄積し、細胞機能が破綻する遺伝性疾患である。ライソゾーム病のほとんどは単一遺伝子の異常に基づく常染色体劣性遺伝病であり、3 疾患（ファブリ病、ハンター病、ダノン病）のみ X 染色体性劣性遺伝病である<sup>1-4)</sup>。

ライソゾーム病罹患動物では全身の組織で酵素が欠損するが、通常の組織では細胞のターンオーバーにより古い細胞、つまり異常物質が蓄積した細胞はアポトーシスを起こし若い細胞と入れ替わっていく。これに対して中枢神経組織では、細胞分裂しないため異常物質は蓄積していく。しかし一方では、細胞がどんどん死んでいくためその結果、組織が萎縮していく。このような理由のため、一部を除いてライソゾーム病罹患動物では一般的な臨床症状として中枢神経症状が目立つことになる<sup>1-4)</sup>。このような神経型のライソゾーム病の多くは致死的である。

人では、欠損酵素によって約 50 種類のライソゾー

ム病が知られており、犬では約 60 家系（約 20 疾患）、猫で約 30 家系（十数疾患）が報告されている。国内でも、柴犬の GM1 ガングリオシドーシス、ゴールデンレトリバーの Sandhoff 病、ボーダーコリーのセロイドリポフスチン症、チワワのセロイドリポフスチン症、日本猫の GM1 ガングリオシドーシス、Sandhoff 病等が報告されている<sup>1-5)</sup>。しかし、一般臨床家に広く知られているとは言い難い。そこで、世界で初の家系として発見されたトイプードルの Sandhoff 病<sup>6)</sup>を含めて、これまでに当院で遭遇した 3 種類の犬ライソゾーム病の臨床像を紹介する。これらの疾患の診断に至る経過を基に、すでに生前に遺伝子診断可能な疾患、過去に報告はあるが遺伝子変異が判明していない疾患、過去に報告のない新しい疾患の 3 パターンに対する臨床的アプローチの違いを解説し、ライソゾーム病などの遺伝性神経変性疾患が疑われる症例に遭遇した場合の臨床獣医師の果たすべき役割について考察する。

### 1. 当院で遭遇したライソゾーム病症例

当院で実際に遭遇した 3 種類の犬のライソゾーム病について、その診断過程について紹介する。

1) たむら動物病院（〒 731-5132 広島県広島市佐伯区吉見園 7-16）

2) 鹿児島大学獣医学科臨床病理学分野（〒 890-0065 鹿児島県鹿児島市郡元 1 丁目 21-24）

### 1) ボーダーコリーのセロイドリポフスチン症 (以下 Neuronal Ceroid Lipofuscinosis:NCL)

おそらく世界的に一番良く知られた犬のライソゾーム病である。Web 上でキャリアのリストが公表されており国内でもボーダーコリーの飼い主の間では広く知られている。当院では1症例(症例1)に遭遇している。症例1は、16カ月齢から盲目、振戦、運動失調がみられた。典型的な臨床像からボーダーコリーのNCLが疑われた。後に末梢血から得たDNAを用いた遺伝子診断により病原性変位をホモで持つことが示されNCL発症犬と確定診断された(図1)。MRI検査では大脳、小脳、脳幹の萎縮が認められた(図2)。症例1はその後、臨床症状が徐々に進行して攻撃性がみられ始めたため25カ月齢で安楽死となった。病理組織検査では神経細胞、マクロファージ内に色素沈着が認められた。沈着した色素はルクソールファーストブルー陽性、自家蛍光性を有し沈着物質がセロイドリポフスチンであることが証明され、病理組織学的にもNCLと診断された。(図3)。

### 2) チワワのNCL

チワワのNCLは2症例(症例2, 3)に遭遇している。両症例とも16カ月齢から盲目、振戦、運動失調などが徐々に進行し24カ月齢時に死亡した。MRI検査では、脳実質の萎縮と増強効果を伴う髄膜の肥厚が認められた(図4)。網膜電図(ERG)検査では、フラッシュERG、フリッカーERG共に両側性にフラットであり網膜機能障害が示唆された(図5)。病理組織検査では、神経細胞内に著明な色素の沈着が認められNCLと診断された。また、炎症を伴う髄膜の肥厚が認められた(図6)。症例2, 3を繁殖させたブリーダーの協力が得られたので現在関連個体からDNAの採取を行い、原因遺伝子および病原性変位を解析中である。少なくともこれまでに報告された犬のNCLの病原性変位とは異なることが判明している。本症例の詳細は、他施設との共同研究で上記の2症例を含めた3症例について、*Journal of American Animal Hospital Association* 誌に報告した<sup>4)</sup>。

### 3) トイプードルのSandhoff病

トイプードルのSandhoff病は、血縁関係にある2症例(症例4, 5)で経験し、7-8カ月齢から盲目、振戦、運動失調などが徐々に進行し後肢の開脚姿勢、頭部の振戦、運動失調、起立困難、角膜潰瘍などが認められた。トイプードルでは過去に報告の無い疾患であった。症例4は22カ月齢で安楽死となり、症例5は23カ月齢で死亡した。臨床病理学的検査においてリンパ球細胞質内に軽度の異常空胞が認められた(図7)。同様の所見は一部のライソゾーム病でも観察される。MRI検査では、脳実質の萎縮が認められた。また、大脳白質や基底核のT2強調像における高信号

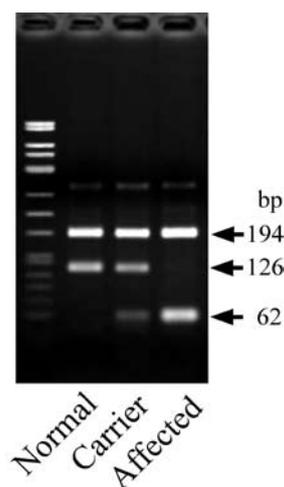


図1 症例1の末梢血液を用いた電気泳動像。126 bpのバンドが消失しており、疾患ホモと診断された。

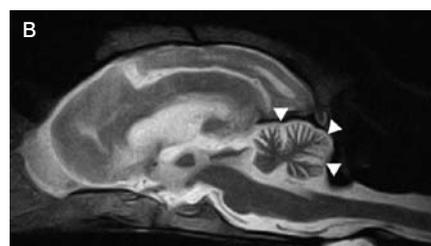
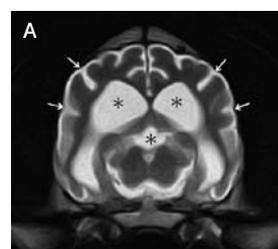


図2 症例1のMRI所見。A: T2強調横断像。B: T2強調正中矢状断像。実質の萎縮に伴う脳室系の拡張(\*)と、脳溝(矢印)や小脳活樹(矢頭)の明瞭化が認められた。

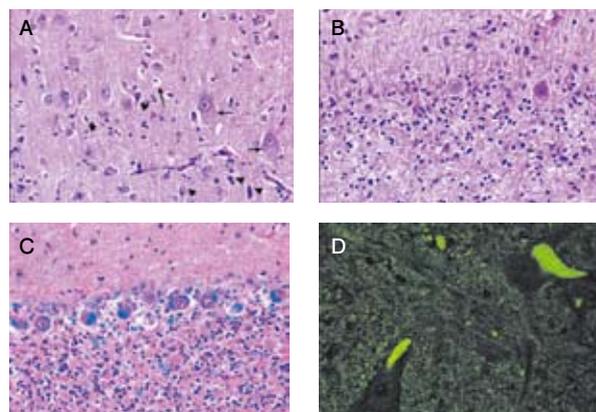


図3 症例1の病理組織所見。A: 大脳皮質。HE染色, 400倍。神経細胞およびマクロファージ内色素沈着(矢印)。一部の神経細胞は虚血性変化を示す(矢頭)。B: 小脳皮質。HE染色, 400倍。著明なプルキンエ細胞・顆粒細胞の脱落と星状膠細胞増殖。C: 小脳皮質。LFB-HAE染色, 400倍。神経細胞へのLFB陽性物質の沈着が認められる。D: 脳幹神経核。蛍光顕微鏡観察, 1000倍。細胞質内色素の自家蛍光が認められる。

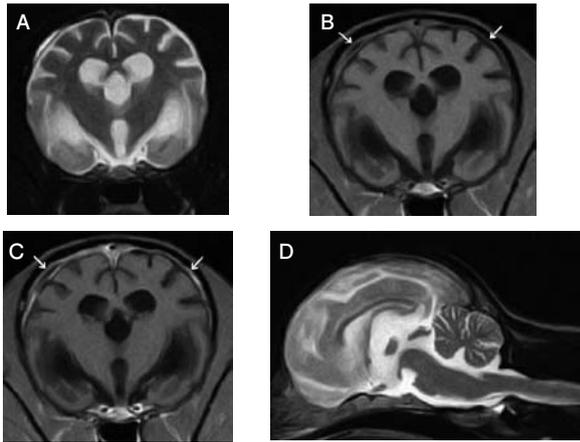


図4 症例3のMRI所見。A: T2強調横断像。B: T1強調横断像。C: 造影後T1強調横断像。D: T2強調正中矢状断像。症例1と同様の脳の萎縮とそれに伴う脳室系の拡張、脳溝の拡大が認められた。また、増強効果を伴う髄膜の肥厚(矢印)が認められた。

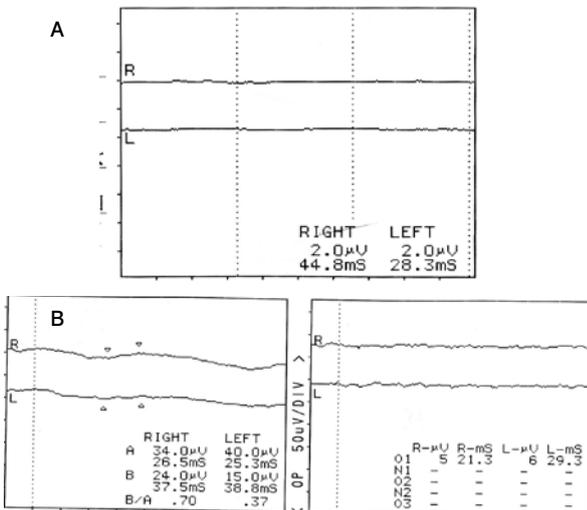


図5 症例3のERG所見。A:フリッカーERG。B:フラッシュERG。ともにフラットであった。

病変が認められた(図8)。病理組織検査では、神経細胞の細胞質内における脂質の蓄積が確認された(図9)。細胞質内への脂質の蓄積により本症例はライソゾーム病の中でもスフィンゴリピドーシスのカテゴリーに入ることが強く疑われた。また、電子顕微鏡による検索の結果、membranous cytoplasmic bodyが顕著に認められたため、さらにGM1ガングリオシドーシス、GM2ガングリオシドーシス、Niemann-Pick病に候補が絞られた。次に、症例5の凍結生標本を用いてそれぞれの疾患で特異的に蓄積するGM1ガングリオシド、GM2ガングリオシド、スフィンゴミエリンのいずれであるのかを検索した。その結果、組織中GM2ガングリオシドの著しい増加が確認された(図10)。この段階でGM2ガングリオシドーシスであることが判明した。蓄積物質が同定されたので次

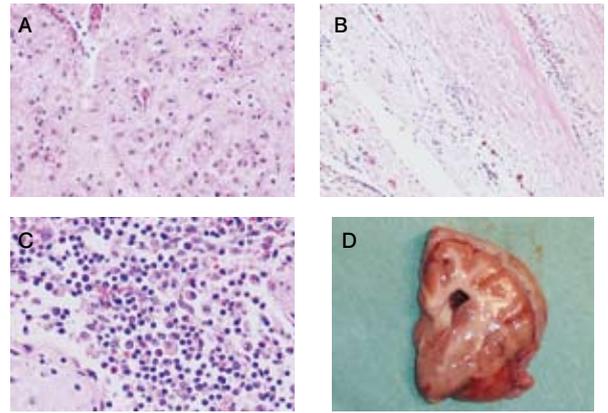


図6 症例3の病理組織所見。A: 大脳。HE染色, 400倍。皮質はび漫性にうっ血および疎鬆化し, 神経細胞の細胞質内には淡黄~好酸性物質が多量に沈着し, 萎縮・濃染する細胞を多数認める。同部では星状膠細胞が増殖し, 同細胞にも同様の物質の蓄積を認める。海馬の錐体細胞では, 他の部位の神経細胞と比較して多量の蓄積物質を認め, 細胞質は蓄積物質によって置換される。B: 髄膜。HE染色, 200倍。髄膜は著明に肥厚し, 肥厚髄膜の直下には軽度のリンパ球およびMφの浸潤を認め, 一部のMφの細胞質内には上記物質を認めるが, 肥厚した髄膜内には認められない。C: リンパ節。HE染色, 400倍。リンパ洞内に黄色色素を貪食したマクロファージを少数散見する。D: 髄膜の肉眼所見。著大な肥厚が認められた。

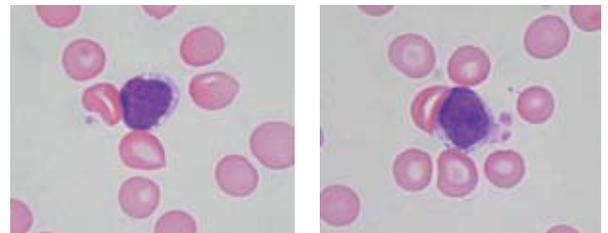


図7 症例5の血液塗抹所見。ライトギムザ染色, 1000倍。全リンパ球の10%程度で, 細胞質内にアズール顆粒を含む空胞が認められた。

の段階として欠損酵素の同定を行った。GM2ガングリオシドの代謝に関与するβ-ヘキソサミニダーゼ(Hex)には、Hex AおよびHex Bという2つのアイソザイムがある。GM2ガングリオシドーシスはHex Aの活性を欠くがHex Bは正常なB型(Tay-Sachs病)、Hex AおよびHex Bの両活性を欠く0型(Sandhoff病)、Hex AおよびHex Bは正常だがGM2活性化蛋白質を欠くAB型の3種類に大まかに分類される。Hex AおよびHex Bの測定を症例5の大脳と肝臓を使って行い、両組織でHex AおよびHex Bの活性が著しく低いことが確認された。これによりSandhoff病(GM2ガングリオシドーシス0型)と確定診断された。血統書の調査により当院で遭遇した2症例は同腹仔ではないものの両親が共通であった。また他院(山口大)において、家系内の個

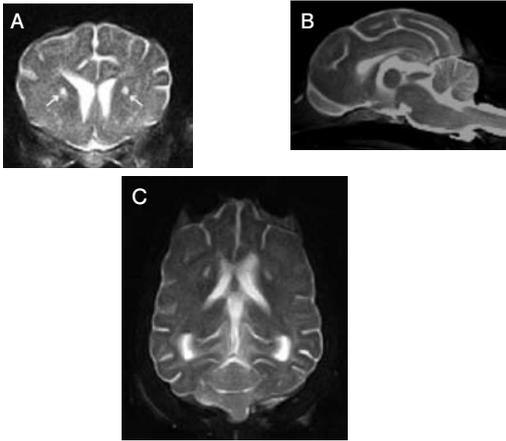


図8 症例4のMRI所見. A: T2強調横断像. 尾状核に高信号病変(矢印)が認められた. B: T2強調正中矢状断像. 小脳の萎縮とそれに伴う周囲の脳脊髄液の明瞭化が認められた. C: T2強調背側断像. 大脳白質の高信号化により, 皮質と白質のコントラストが逆転していた. また, 小脳全域が高信号に描出された.

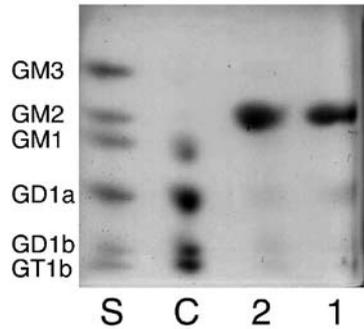


図10 症例4, 5の大脳組織中のガングリオシドの薄層クロマトグラフィー. 2: 症例5, 1: 症例4, C: 2歳のコントロール犬, S: 標準ガングリオシド. 蓄積物質はGM2ガングリオシドと同定された.

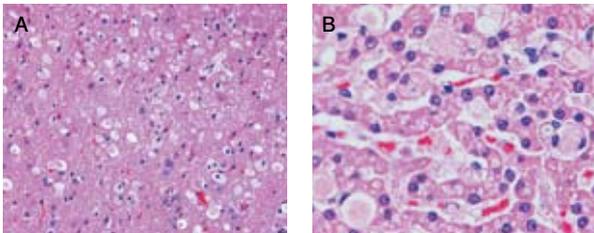


図9 症例5の病理組織所見. A: 大脳. HE染色, 100倍. 皮質領域においては, ほとんど全ての神経細胞が著大な膨化を示し, 細胞室内には淡明な顆粒状物質あるいは好酸性顆粒状物が大量に貯留していた. B: 肝臓. HE染色, 400倍. 幹細胞の細胞室内にはびまん性に好酸性滴状物を1から数個認めた. また, クッパー細胞の細胞質も泡沫状に腫大し淡明となっていた.

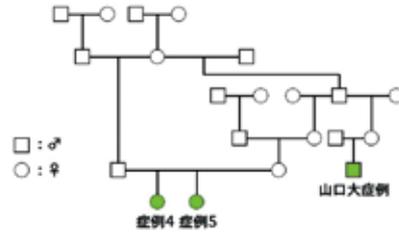


図11 症例4, 5の家系図. 症例4, 5は同腹ではないが両親が同一であった. また, 他院(山口大)において, 類似した臨床症状を呈した症例が診察を受けており, 血統書の調査により同一家計であることが判明した.

体で同様の臨床症状が観察されている事実が判明した(図11). 犬の Sandhoff 病としてはゴールデンレトリバーの孤発症例に次いで世界で二番目の報告となり, 家系としては最初の報告となった. ブリーダーの協力を得られたので現在関連個体から DNA の採取を行い, 病原性変異を解析中である. 現時点ではトイプードルの本疾患に関わる遺伝子型が決定でき, DNA レベルでの診断をサポートする検査が鹿児島大学において可能となっている.

本症例の詳細については, *Journal of Veterinary Internal Medicine* 誌に報告した<sup>6)</sup>.

## 2. 臨床獣医師の役割

上記の症例に遭遇した経験に基づいて, ライソゾーム病を含めた遺伝性神経変性疾患が疑われる症例に遭遇した場合の臨床獣医師の役割について考察する.

神経疾患の診察手順として一般的には稟告聴取と神経学的検査をもとに, DAMNIT-V 分類(動物の神経疾患で用いられる原因別カテゴリー分類: D;

degenerative 変性性, A; anomalous 奇形性, M; metabolic 代謝性, N; neoplastic 腫瘍性, I; inflammatory 炎症性, idiopathic 特発性, infectious 感染性, T; toxic 中毒性, V; vascular 血管障害性)と病変部位の局在を判断し, プロフィールをもとに好発疾患を考慮して鑑別診断リストを作成する. ライソゾーム病は, 多くの場合誕生時には正常だが典型的には比較的若齢で緩徐な進行性の神経症状が認められ(6歳などの成犬発症の疾患も一部には存在する), DAMNIT-V 分類では D すなわち変性性に分類される. また, 臨床症状としては特に, 振戦・運動失調などの小脳症状が目立ち, 詳細な神経学的検査では大脳, 脳幹や脊髄の症状もみられる.

ライソゾーム病は, 誕生時にすでに異常が認められる奇形性疾患とは異なり遺伝性・先天性疾患としては比較的遅い時期から臨床症状が発現する. そのためブリーダーは発症している事実すら知らない場合が多く, 飼い主も獣医師も遺伝性・先天性疾患であるとの認識を持ち難いと考えられる. ライソゾーム病の一般

的な認知度が低かったことが、これまであまり症例報告されてこなかったことの理由と考えられる。ライソゾーム病のほとんどは治療法が無く、そう宣告された飼い主の精神的ダメージは大きく、臨床家の立場では飼い主に対する精神的ケアが第一に重要となる。また、ライソゾーム病を疑った場合には飼い主に遺伝性疾患の疑いがあると説明しなければならないが、遺伝性疾患に悪い先入観を持っている飼い主の場合には、ブリーダーやそれ以前に診察していた獣医師に対して不信感を抱くことがある。また、獣医師がブリーダーに対して遺伝性疾患の疑いを指摘したとき、理解が得られない場合にはブリーダーから敵意をもたれる危険性もある。見落とされやすい疾患であるという背景を飼い主に確実に理解してもらわないと、その後の家系調査などが不可能となる。そのためインフォームドコンセントには非常にデリケートな配慮が必要である<sup>1-3)</sup>。

診察の過程としては、先に述べたような臨床症状がみられた場合、DAMNIT-V分類の変性性疾患を疑いライソゾーム病を鑑別診断リストに加える事が診断の第一歩として重要である。前述のようにライソゾーム病のほとんどは治療法が無い。そのため脳炎等の治療可能な疾患との鑑別診断が临床上重要である。鑑別診断にはDAMNIT-V分類と神経学的検査の結果が特に重要と考えられる。その過程において変性性疾患が疑われた場合、中枢神経系のMRI検査で左右対称性の脳や脊髄の萎縮やT2強調像における異常信号を検出するとともに脳炎、奇形性疾患、腫瘍などを除外する<sup>7)</sup>。また、脳脊髄液検査で炎症像が検出されないことも確認する必要がある。ライソゾーム病のうち柴犬のGM1ガングリオシドーシスやトイプードルのSandhoff病などの一部の疾患では、末梢血中のリンパ球の細胞質に空胞が認められるため血液塗抹標本のチェックも重要である。

以上の過程を経てライソゾーム病が疑われた場合における、診断に至るまでの手順を以下に記す。手始めに可能であれば飼い主から親犬や兄弟犬に関する情報を聞き出し、血統書のコピーも入手することも重要である。そして、犬種名とライソゾーム病などのキーワードを用いて成書やPub Med (オンライン上で医学論文が検索できるサービスでabstractまで読め、雑誌によっては全文へリンクされている：<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=pubmed>)で該当する疾患の報告の有無を検索する。ライソゾーム病では、同一の診断名であっても変異遺伝子によって臨床像が異なることがある。今回の症例1(ボーダーコリーのNCL)と症例2,3(チワワのNCL)を比較すると判るように、同じNCLであっても犬種(家系)が異なると臨床経過や画像所見などにおいて別の疾患として扱った方が良い場合がある。そのため、犬種あるいは猫種情報は重要である。論文を発見したら、発症年齢や臨床経過などに共通点がないかを吟味する。

まず特定の犬種の特定の疾患では、生前の確定診断が可能である。現在、ボーダーコリーのNCL、柴犬のGM1ガングリオシドーシスなど幾つかの疾患では病原性変位が特定されており、臨床症状からその疾患が疑われた場合には、血液や口腔粘膜(唾液)、さらには染色済みの血液塗抹のみでもDNA検査で確定診断可能である。今回の症例1はこのパターンに当てはまり、現在では初診時の診察と採血のみでボーダーコリーのNCLであると確定診断可能な疾患である。

次に病原性変位はまだ特定されていないが過去に報告がある疾患については、臨床症状や画像所見などを比較することによって、当該疾患を強く疑うことが可能である。ライソゾーム病では、同一犬種(家系)の同一疾患において罹患個体はかなり似通った臨床経過をたどるため、症例の年齢(月齢)と臨床症状を詳細に記録し、記載されている臨床症状、血液塗抹所見や画像所見などと比較することが有用となる。今回の症例2,3(チワワのNCL)は、このパターンに当てはまり初診時にプロフィール、臨床経過、MRI所見から、チワワのNCLの可能性が極めて高いと暫定診断出来た。

しかし、過去に報告のない疾患ではこのように簡単にはいかない。まず臨床獣医師は変性性疾患、特にライソゾーム病である可能性が高いことを前述の通り細心の注意を払って飼い主に告げて、対症療法をしながら死亡するまで経時的に臨床症状、臨床検査所見の変化を記録するという地道な努力が必要である。そして、死後なるべく早い時間での病理解剖によって、脳のホルマリン標本と凍結生標本を作製する。ホルマリン標本を用いて検索した病理組織像からライソゾーム病の疑い濃厚となれば(NCL以外の疾患では通常のホルマリン標本を用いた病理組織検査のみでは診断出来ない)、凍結生標本を用いた蓄積物質の同定、その代謝に関わる酵素活性の測定、これらの酵素をコードする遺伝子変異のシーケンスという過程が必要である。ここまで判明すれば次の症例からは生前に遺伝子診断が可能になる。今回の症例4,5(トイプードルのSandhoff病)はこのパターンに当てはまるが、最初に症例4に遭遇してから確定診断に至るまでに約4年の歳月を要した。現在も病原性変異の同定作業が続いているが、暫定的にはDNAレベルでの遺伝子型検査によって診断に限りなく近い検査が可能となってきている。

ところで筆者は当初、全身の組織に異常物質の蓄積が認められるなら皮膚、リンパ節や肝臓などの生検しやすい組織、あるいは末梢血中のリンパ球細胞質内空胞の蓄積物質を同定すれば生前診断出来るのではないかと考えていたが、実際はそう単純ではなかった。ライソゾーム病の本質はライソゾーム内の酵素活性の異常であるが、当該酵素が全身で単一物質のみの代謝に関与しているわけではない。身体の別の部位では、当

該酵素は異なる基質分子上の同一糖鎖の切断などに関わっている。例えば、リンパ球の空胞や肝臓組織に蓄積する物質はGM2 ガングリオシドではないようである。ライソゾーム病の分類、命名は主に中枢神経系に蓄積する物質によってなされているため、現状では遺伝子診断が出来ない疾患を生化学的に診断するためには中枢神経組織が必要である。

変性性疾患に含まれる疾患は、ライソゾーム病以外にも存在する。実際に、広島県内で変性性疾患であるパピヨンの神経軸索ジストロフィーの症例も報告されており<sup>8, 9)</sup>、その他にも筆者は確定診断には至っていないが、変性性疾患を疑った症例を複数経験している。しかし、いずれも一般臨床家にとって馴染みの薄い疾患であり必ずしも他疾患との鑑別が容易でない場合が多い。そのため変性性疾患が疑われた場合は、症例情報をなるべく集積した方が良いと考えられる。国内では、鹿児島大学(大和)にライソゾーム病の、また東京大学の内田和幸先生の元に神経軸索ジストロフィーや脊髄小脳変性症の情報や検体がそれぞれ集積されているが、その前段階として当施設のような各地の二次診療施設において臨床検査が実施されている。(大和、内田両先生や全国の二次診療施設とも活発に情報交換をしながら紹介症例に対する診療を実施しているので、県内及び近県で変性性疾患を疑った場合は、当施設(田村)にご連絡いただければ、臨床検査およびその後の死後検査なども実施可能である。)

最後に、ライソゾーム病と診断された場合、あるいは強く疑われた場合は、遺伝性疾患でかつ治療法がないという性格上、キャリアを繁殖に使用しない事が重要である。そのためには、血統書をコピーして情報を収集し、我々臨床家がブリーダーを指導していくべきであると考えられる。その際には、前述したようにブリーダーから誤解に基づく敵意をもたれないように、慎重に接する必要がある。また、人患者の治療法開発が希求されている医学的現状を考慮すると、然るべき機関に人の疾患モデル動物としてコロニーを形成することも必要なことなのかもしれない。

## 文 献

- 1) 大和 修: ライソゾーム蓄積病. SA Medicine, 7(6), 49-63 (2005)
- 2) 大和 修: DAMNIT-V で学ぶ神経病学各論. 第4回「ライソゾーム病」Companion Animal Practice, 231, 51-62(2008)
- 3) 大和 修: 犬の先天代謝異常症 —ライソゾーム病・スフィンゴリピドーシス—. J-VET, 289, 59-70 (2011)
- 4) Skelly, B.J. and Franklin, R.J.: Recognition and diagnosis of lysosomal storage diseases in the cat and dog, J. Vet. Intern. Med., 16(2), 133-

- 141(2002)
- 5) Nakamoto, Y., et al. Neuronal ceroid-lipofuscinosis in long-haired Chihuahuas: clinical, pathological and magnetic resonance imaging findings, J. Am. Anim. Hosp. Assoc., 47, e64-e70 (2011)
- 6) Tamura, S., et al. : GM2 Gangliosidosis variant 0 (Sandhoff-like disease) in a family of toy poodles, J. Vet. Intern. Med., 24(5), 1013-1019 (2010)
- 7) 田村慎司: 変性脳疾患について—変性脳疾患のMRI 所見について—, パネルディスカッション, 第29回動物臨床医学会プロシーディング, 344-347 (2008)
- 8) Tamura, S., et al. : Magnetic resonance imaging findings of neuroaxonal dystrophy in a papillon puppy, J. Sm. Anim. Pract., 48(8), 458-461 (2007)
- 9) Nibe, K., et al. : Clinicopathological features of canine neuroaxonal dystrophy and cerebellar cortical abiotrophy in Papillon and Papillon-related dogs, J. Vet. Med. Sci., 69(10), 1047-1052(2007)

# ホルスタイン種における後期胚死滅の発生状況と プロジェステロン製剤による防止効果

秋 田 真 司

(受付：平成 23 年 1 月 31 日)

## Occurrence of late embryonic deaths in Holsteins and preventive effects of progesterone preparations

MASASHI AKITA

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

### SUMMARY

The author focused on late embryonic death (LED), which occurs at least 25 days after conception, and investigated the occurrence of LED in Holsteins in Higashi-Hiroshima Veterinary Clinical Center over three years from the 1st of January, 2007. The total number of fertilizations during the investigation period was 1,485, of which there was a potential for LED in 169 (11.4%). A study to prevent LED was conducted between the 1st of January and the 31st of December, 2009, and 200 mg of progesterone ( $P_4$ ) was intramuscularly injected in 29 of 32 Holsteins, in which mucus leakage, relaxation of the vulva and cervical canal, maldevelopment of the embryo, and flat mucosal folds of the uterus were found at the time of diagnosing pregnancy. During the study period, the total number of fertilizations was 263, and LED occurred in 26 (including eight Holsteins in which maldevelopment of the embryo was found) of 96 Holsteins in which LED was confirmed. About 70% of LED occurred between 25 to 30 days after AI. Pregnancy diagnosis and injection  $P_4$  was performed at 30 days after AI. then LED occurred on the average 33 days after AI. Incidence of LED excluding maldevelopment of the embryo was 16.7% in the prescription group, and 31.4% in the control group. Although injection  $P_4$  was possible hold half rate of incidence LED.

## 要 約

今回、著者は受胎後 25 日以降に発生する後期胚死滅に着目し、東広島家畜診療所管内におけるホルスタイン種の後期胚死滅（以下 LED）の発生状況を調査した。調査期間は 2007 年 1 月 1 日からの 3 年間であった。3 年間における総授精回数 1,485 回の内、LED の可能性は 169 回（11.4%）であった。後期胚死滅の防止試験の試験期間は 2009 年 1 月 1 日から 2009 年 12 月 31 日までの 1 年間で、妊娠診断時に、粘液漏出、外陰部や子宮頸管の弛緩、胚発育不良、子宮粘膜襞が扁平であった 32 頭中 29 頭に対してプロジェステロン（以下 P<sub>4</sub>）200mg を筋肉内注射した。総授精回数 263 回のうち受胎が確認されたのは 96 頭であり、このうち LED の発生は 26 例であった。このなかには全て LED となった 8 例の胚発育不良を含んでいる。LED の約 70% が授精後 25 日から 35 日で発生していた。妊娠診断と P<sub>4</sub> 投与は授精後平均 30 日で行い、LED 発生は平均 33 日であった。胚異常を除く P<sub>4</sub> 投与群の LED 発生率は 16.7%、対照群の LED 発生率は 31.4% であった。P<sub>4</sub> 投与により LED 発生を 1/2 に抑えることが出来た。

## はじめに

近年乳牛は高泌乳などの能力向上により、受胎率が低下しており、世界的な問題になっている。<sup>5), 11), 14), 24)</sup> そのうち胚死滅は繁殖性を悪化させる大きな原因になっている。今回、著者は受胎後 25 日以降に発生する後期胚死滅に着目し、東広島家畜診療所管内におけるホルスタイン種の後期胚死滅の発生状況を調査した。また、プロジェステロン製剤投与による後期胚死滅の防止を試み、若干の知見を得たので報告する。

## 材料と方法

### 1. 後期胚死滅の発生状況について

- 1) 調査期間：2007 年 1 月 1 日から 2009 年 12 月 31 日
- 2) 調査対象：東広島家畜診療所管内で人工授精（AI）を実施したホルスタイン種 735 頭。
- 3) 調査方法：人工授精台帳と繁殖診療カルテから受胎状況を調査し、受胎と推定された個体のうち胚死滅が強く示唆された症例を精査した。

### 2. 後期胚死滅の防止試験について

- 1) 試験期間：2009 年 1 月 1 日から 2009 年 12 月 31 日
- 2) 試験対象：東広島市内の酪農家 3 戸のホルスタイン種 138 頭。
- 3) 試験方法：授精後 25 日から 35 日で受胎していた個体について、それぞれ約 2 週間後の授精後 35 日から 50 日で再確認した。発情などの後期胚死滅（以下 LED）の兆候があった場合はその都度確認した。
- 4) 防止試験：妊娠診断時に、粘液漏出、外陰部や

子宮頸管の弛緩、胚発育不良、子宮粘膜襞が扁平であった 32 頭中 29 頭に対してプロジェステロン（以下 P<sub>4</sub>）200mg を筋肉内注射した。

## 結 果

### 1. 後期胚死滅の発生状況

2007 年から 2009 年の 3 年間における総授精回数 1,485 回の内、LED の可能性のあった症例は 169 回（11.4%）であった（図 1）。1 年ごとの LED の発生の可能性は 2007 年が 49 例（8.8%）、2008 年が 58 例（11.8%）、2009 年が 62 例（14.2%）であった。毎年 LED の発生頭数、発生率ともに増加の傾向が見られた（図 2）。

### 2. 後期胚死滅の防止試験

2009 年の LED 防止試験においては、総授精回数 263 回のうち受胎が確認されたのは 96 頭であり、このうち LED の発生は 26 例であった（図 3, 4）。このなかには全て LED となった 8 例の胚発育不良を含ん

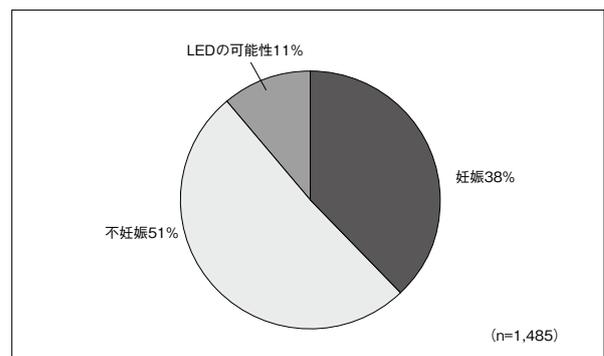


図 1 2007～2009 における LED の発生状況

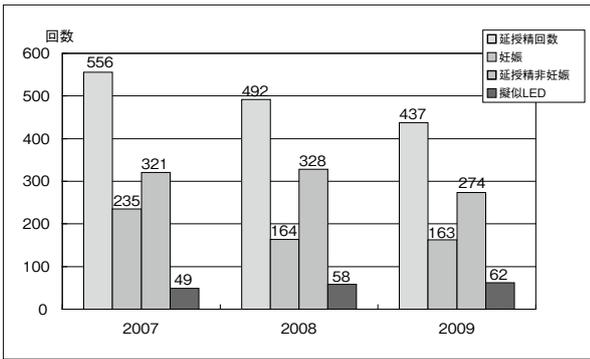
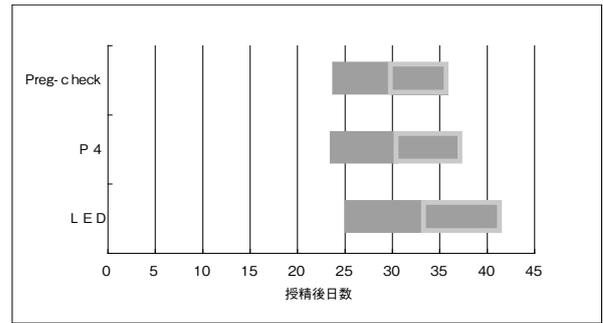


図2 各年の受胎とLEDの状況



識されたが、P<sub>4</sub>を投与しなかった5例は全て死滅した(図7)。このことから、P<sub>4</sub>投与はLEDの83%(20/24)を防除する効果があったと推測した(図8)。

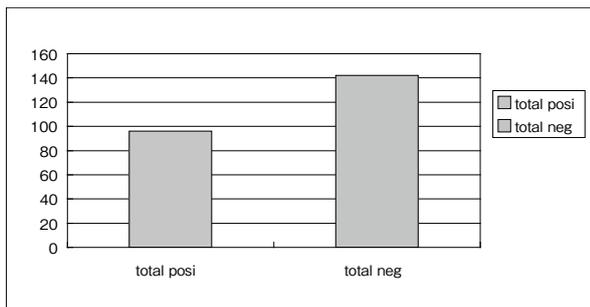


図3 防止試験対象農家の受胎状況

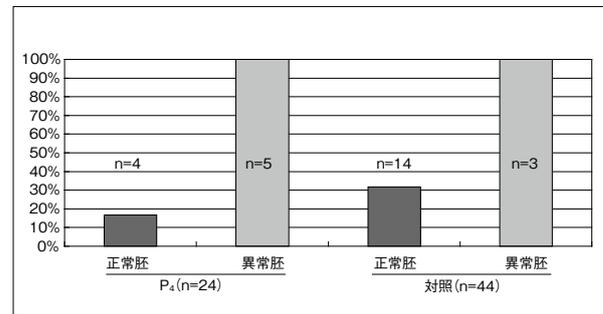


図7 胚の状態とP<sub>4</sub>投与によるLED発生への影響

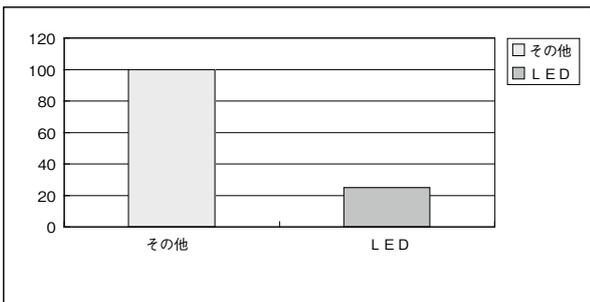


図4 不受胎の内訳

でいる。LEDの約70%が授精後25日から35日で発生しており、P<sub>4</sub>を投与した29頭中LEDは9頭であった。このうち5頭は既に胚に異常があった。妊娠診断とP<sub>4</sub>投与は授精後平均30日で行い、LED発生は平均33日であった(図5, 6)。胚異常を除くP<sub>4</sub>投与群のLED発生率は16.7%(4/24)であり、胚異常を除いた対照群のLED発生率は31.4%(14/44)であった。P<sub>4</sub>投与は対照群と比較すると、約半分の発生に抑えることが出来た。対照群の内、LEDの危険性が認

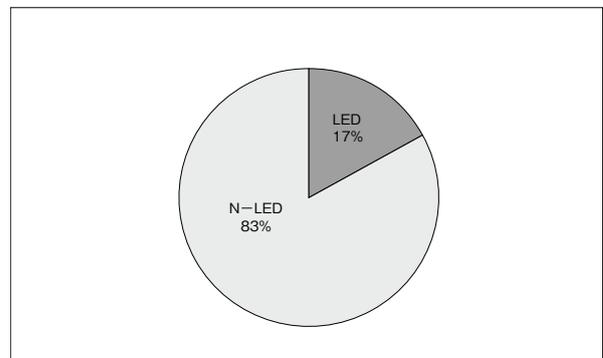


図8 P<sub>4</sub>投与によるLED防止効果(胚異常無し)

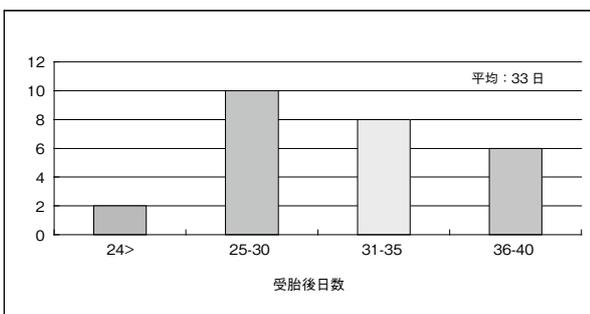


図5 LED発生時期の分布

## 考 察

LEDの発生は5%から20%と報告されているが、<sup>6)</sup> 17-19), 25, 26) 今回の調査でも8.8%から14.2%の発生あったことが確認された。再授精や繁殖障害治療が遅れることから、LEDは早期胚死滅(以下EED)以上に牛の繁殖性を著しく悪化させているとも言える。それは早期胚死滅では発情回帰は21日から25日に起こり、もし、発情不明であってもエコーによる妊娠診断により25日前後で空胎を発見することが出来る。これに対してLEDは発情回帰が30日から40日と遅れ、発情不明の場合は通常の妊娠診断時期である40日前後

まで待たなければならない。そのため、早期胚死滅に比べて発情周期1回分の空胎延長となり、経済的損失が大きくなる。胚死滅の原因はウイルス、細菌、原虫などの感染、暑熱などのストレス<sup>1, 2), 13)</sup>、給与飼料アンバランス<sup>7, 8), 12), 20)</sup>、ホルモンアンバランス<sup>10), 16), 22)</sup>など多岐にわたっている。本研究の防止試験では、多様なLED発生要因の1つであるホルモンアンバランスを是正する目的でプロゲステロン製剤を投与した。これにより、その発生率を1/2程度に抑えることが出来、一定の防止効果を得ることが判明した。これはプロゲステロン製剤を投与したことが、血中P<sub>4</sub>濃度を上昇させ、子宮内環境を整えたことにより妊娠が維持できたと推察された。過去3年間でのLEDの発生が増える傾向があったが、これはエコーの応用によって早期の妊娠が診断できたことで、LEDと診断できる頭数が増えていることも一因であると考えられた<sup>6)</sup>。また、この調査は早期妊娠診断を行っていないものが大部分であるため、実際のLED (EEDを含む)の発生はこれ以上であると推察された。また、LEDの発生時期が35日以内の確率が高いことから、エコーによる早期の妊娠診断とLED防止策を試みるのが重要と考えられた。人工授精時のGnRHや授精後5日でのHCG製剤投与、CIDR装着などにより、受胎率向上が試みられているが、その評価はまだ一定でない。<sup>2-4), 6), 9), 15), 17), 23)</sup> 今回のLED防止試験でも、プロゲステロン製剤を投与したにも関わらず、16.7%の症例でLEDが発生しており、これ以外の要因を究明していく必要があると思われた。

## 文 献

- 1) Bech-Sabat, G., et al, *Theriogenology*, 69, 426-432 (2008), 上村俊一訳, *臨床獣医*, 26(5), 74-75 (2008)
- 2) Beltman, M.E., et al, *Theriogenology*, 71, 1173-1179 (2009), 上村俊一訳, *臨床獣医*, 27(5) 68-69 (2009)
- 3) 堂地 修, *家畜診療*, 58(2), 77-84 (2011)
- 4) 下司雅也, *家畜診療*, 55(3), 171-175 (2008)
- 5) 伊集院正敏, *家畜人工授精*, 262, 16-21 (2011)
- 6) 石井一功, *家畜診療*, 55(3), 183-188 (2008)
- 7) 角川博哉, *家畜診療*, 56(9), 523-532 (2009)
- 8) 角川博哉, *家畜診療*, 56(10), 585-594 (2009)
- 9) 加茂前秀夫, *家畜診療*, 58(1), 19-25 (2011)
- 10) 金子一幸, *家畜診療*, 57(10), 579-583 (2010)
- 11) 川島千帆, *家畜診療*, 55(6), 375-380 (2008)
- 12) 小島敏之, *家畜人工授精*, 248, 12-18 (2008)
- 13) 中尾俊彦, 最新「乳牛の繁殖管理指針」中尾俊彦著, 酪農総合研究所, 札幌 (2000)
- 14) 中尾俊彦, *臨床獣医*, 29(1), 10-15 (2011)
- 15) 西貝正彦, *臨床獣医*, 28(2), 62-66 (2010)

- 16) 奥田 潔ら, *家畜診療*, 54(12), 713-723 (2007)
- 17) 大澤健司: 子牛の科学 - 胎子期から出生育成期まで, 日本家畜臨床感染症研究会編, 17-25, チクサン出版社, 東京 (2009)
- 18) Santos, J.E.P., et al, *Anim.Reprod.Sci.*, 110, 207-221 (2009), 上村俊一訳, *臨床獣医*, 27(2) 72-73 (2009)
- 19) Silva-dei-Rio, N., *Theriogenology*, 71, 1462-1471 (2009), 上村俊一訳, *臨床獣医*, 27(8), 56-57 (2009)
- 20) 鈴木保宣, *臨床獣医*, 29(1), 21-27 (2011)
- 21) 高橋昌志, *家畜診療*, 56(8), 451-465 (2009)
- 22) 高橋俊彦, *臨床獣医*, 26(3), 33-39 (2008)
- 23) 武中慎治, *家畜診療*, 57(10), 629-631 (2010)
- 24) 田中知己, *臨床獣医*, 29(1), 16-20 (2011)
- 25) 渡辺哲也ら, *紫葉*, 54, 63-69 (2009)
- 26) 渡辺哲也, *家畜診療*, 58(2), 85-92 (2011)

# まきづめ牛に発生した蹄底潰瘍に対する傾斜つき 蹄ブロックによる治療方法の検討

大下 克史<sup>1)</sup> 柄 武志<sup>2)</sup>

(受付：平成 23 年 1 月 19 日)

## Evaluation of the treatment of sole ulcers that occur in cattle with ingrown toenails using a hoof block with a tilt

KATSUFUMI OOSHITA<sup>1)</sup> and TAKESHI TSUKA<sup>2)</sup>

1) Hatsukaichi Veterinary Clinic, Hiroshima P.F.A.M.A.A., 10-14 Honmachi,  
Hatsukaichi, Hiroshima 738-0015

2) Veterinary Diagnostic Imaging, School of Veterinary Medicine, Faculty of  
Agriculture, Tottori University, 4-101, Koyama-Minami, Tottori, Japan, 680-  
8553.

### SUMMARY

In cattle with ingrown toenails, it is difficult, even with the conventional method, to achieve a sufficient weight-free effect in the outer hooves of the hind legs, the most common sites for diseases of the horn of the hooves. Occasionally, granulation tissues protrude in the sites, which are sometimes difficult to heal. The characteristic of cattle with ingrown toenails is the appearance of the outer hooves, which are markedly engulfed from outside, and poor inner hooves, and CT revealed that the length from the pastern joint to the boundary between the horn of the hoof and sensitive structures was significantly shorter in the inner than in the outer hooves compared with normal cattle. In cattle with ingrown toenails, much of the weight is put on the outer heels when normally standing up, and a free-weight effect was poorly achieved in the sole-bulb junctions in the outer hoof axis, with a hoof block placed on the inner hooves. It was considered that the weight put on the sole-bulb junctions in the outer hoof axis can be reduced and that beneficial effects on sole ulcers can be expected, if a hoof block with a tilt is placed on the inner hooves of cattle with ingrown toenails.

---

1) NOSAI 広島廿日市家畜診療所 (〒 738-0015 広島県廿日市市本町 10-14)

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

## 要 約

まきづめを呈する牛は蹄角質疾患が最も多く発生する後肢外蹄において、既存の方法を用いても十分な免重効果を得ることが難しく、ときには肉芽が突出し治癒させることが困難な場合にも遭遇する。まきづめ牛の蹄の外観は貧弱な内蹄と外側から大きく巻き込んだ外蹄が特徴的で、CT 検査結果から、冠関節から蹄角質と蹄真皮の境までの長さが外蹄側よりも内蹄側が正常牛に比べて有意に短かった。また、まきづめ牛の場合は、通常の起立状態で外蹄踵側に多くの負重がなされており、内蹄に蹄ブロックを装着しても外蹄軸側蹄底蹄球接合部における免重効果は乏しかった。このまきづめ牛の内蹄に傾斜つき蹄ブロックを装着した場合、外蹄軸側蹄底蹄球接合部にかかる負重を減少でき、まきづめ牛が蹄底潰瘍を発症したときに用いることで治療効果が期待できるものと考えられた。

## はじめに

蹄角質疾患に対する治療方法は、遊離角質の除去による排液、排膿に加え、ヒールレステクニック<sup>1)</sup>や蹄ブロックを利用した免重、減圧法がある。これらの方法を用いることで、患部に加わる荷重を物理的に大幅に軽減することにより、早期治癒に結びつけることができる。しかし、まきづめを呈する牛は蹄角質疾患が最も多く発生する後肢外蹄において、前述の方法を用いても十分な免重効果を得ることが難しく、ときには肉芽が突出し治癒させることが困難な場合にも遭遇する。

今回まきづめ牛の肢の特徴を解析するとともに、これらの牛が蹄底潰瘍を発症した際に効果的な治療方法について検討したので概要を報告する。

## 材料および方法

### 1. CT 検査

平成 20 年 9 月から平成 22 年 4 月までに廃用になったホルスタイン種雌牛のうち、まきづめ牛 (59.2 ± 17.8 ヶ月齢、平均値 ± 標準偏差、以下同じ) 4 頭の後肢 8 本、正常牛 (50.0 ± 11.9 ヶ月齢) 6 頭の後肢 12 本を材料に供した。ヘリカル CT 装置 (Pronto SE, 日立メディコ) を用い、患肢をガントリーを中心に固定し撮像した。撮像条件は 120Kv, 100mA であり、骨描出ウィンドウ (WL: 1000, WW: +200 ~ 300) で観察した。

### 2. 画像解析

CT 検査で得られた画像をパソコン画面上で画像解析ソフト (ImageJ1.42) を用いて解析した。各肢の蹄底蹄球接合部付近における横断面画像で、内外蹄の冠関節を結んだ直線から蹄角質と蹄真皮の境まで垂線を下ろし、外蹄側の長さに対する内蹄側の長さの比を求めた (写真 1)。得られた数値については正常牛とまきづめ牛で *t* 検定を行った。

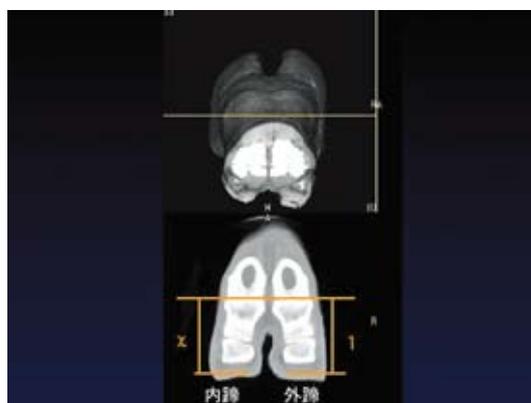


写真 1 CT 検査で得られた画像の解析方法

### 3. 蹄底足型の作成

正常牛 (50 ヶ月齢、削蹄後 17 日) とまきづめ牛 (58 ヶ月齢、削蹄後 36 日) 各 1 頭ずつを材料に、左後肢を挙上させ、ポスターカラーを蹄底にローラーで塗布した後、ダンボールの台紙の上に静かに下ろし、しっかりと負重させ作成した。

### 4. 傾斜つき蹄ブロックの作成

市販されている蹄ブロック (Cowslips<sup>TM</sup>Plus, Giltspur Scientific Ltd.) の底面を軸側から反軸側にむかってグラインダーで研磨し、16 度の傾斜をつけたものを使用した (写真 2)。



写真 2 市販の蹄ブロック (左) と傾斜つき蹄ブロック (右)

## 成 績

### 1. 蹄の外観

まきづめ牛の蹄の外観は貧弱な内蹄と外側から大きく巻き込んだ外蹄が特徴的であった (写真3)。



写真3 まきづめ牛の蹄の外観

### 2. CT 検査

外蹄において冠関節から蹄角質と蹄真皮の境までの長さを1としたときの内蹄における長さは、まきづめ牛  $0.911 \pm 0.032$ 、正常牛  $1.028 \pm 0.089$  であり、正常牛に比べてまきづめ牛では有意に短かった ( $p < 0.01$ )。

### 3. 蹄底足型の作成

正常牛の場合、通常起立状態時内蹄外蹄ほぼ均等に負重されており、内蹄に蹄ブロックを装着することで蹄底潰瘍の好発部位<sup>2)</sup>である外蹄軸側蹄底蹄球接合部における免重効果は充分であることが確認された (写真4)。しかし、まきづめ牛の場合は、通常起立状



写真4 蹄底足型 (正常牛)

態で外蹄踵側に多くの負重がなされており、内蹄に蹄ブロックを装着しても外蹄軸側蹄底蹄球接合部における免重効果は乏しかった (写真5)。同じまきづめ牛の内蹄に傾斜つき蹄ブロックを装着した場合、外蹄軸側蹄底蹄球接合部にかかる負重を減少できることがわかった (写真6)。

### 4. 症例

63ヶ月齢のホルスタイン種雌で両側後肢がまきづ

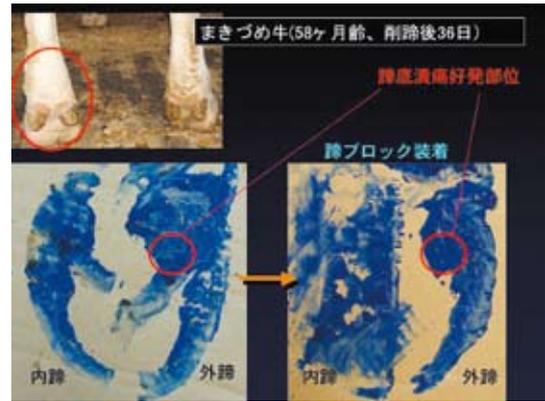


写真5 蹄底足型 (まきづめ牛)

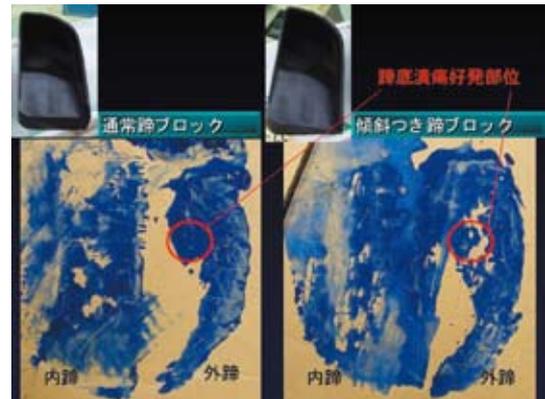


写真6 傾斜つき蹄ブロック装着時の蹄底足型 (まきづめ牛)

めを呈する。第1病日、定期的削蹄にともない右後肢外蹄に蹄底潰瘍の発生が確認され、削蹄師により処置が行われる。第14病日、右後肢の負重状態が改善されないため診療依頼あり。潰瘍病変部肉芽突出し疼痛激しくヒールレス処置施すが、免重効果ほとんどないため内蹄に蹄ブロックを装着する (写真7)。第27病日潰瘍病変部角化不良であり、同様に肉芽突出するため周囲角質をさらに薄切する。第33病日蹄ブロック脱落、病変部変化ないため、傾斜つき蹄ブロックを装着する。第40病日包帯除去、病変部は硬結縮小する。第48病日病変部は自然に脱落、肉芽の突出認められず、疼痛もないため経過観察としその後治癒した (写真8)。



写真7 右後肢外蹄の蹄底潰瘍病変

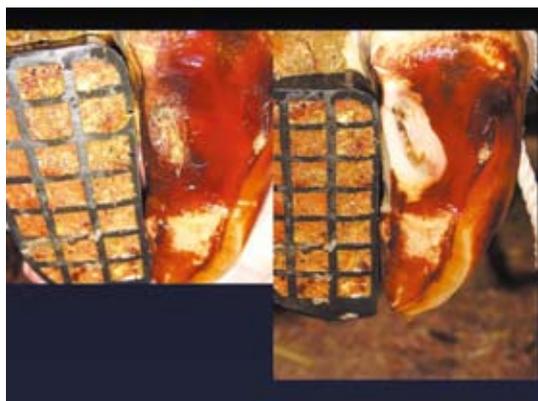


写真8 傾斜つき蹄ブロック装着15日後の病変部

## 考 察

まきづめの原因は遺伝的なものなのか環境によるものなのかははっきりしない。また、遺伝的に末節骨が回転しているコルク栓抜き蹄<sup>3)</sup>や傾蹄と同種なものなのかどうかも不明である。しかし平成19年度NOSAI広島損害防止グループ研究会による広島県内全域の調査では、軽度なものも含めると13.2 ± 14.9% (平均値 ± 標準偏差, n=25) の乳牛の後肢にまきづめが確認されている<sup>4)</sup>。今回の調査でもまきづめの原因を究明するにはいたらなかったが、まきづめ牛は、蹄の外見的な観察では内蹄が小さく貧弱で、冠関節から蹄角質までの長さが外蹄に比較して内蹄が正常牛よりも短い牛であると言える。これは遺伝的なものなのかもしれない。そのため、蹄角質疾患の多くが発生する後肢外蹄<sup>5)</sup>と健康な内蹄で段差をつけるヒールレステクニックは思うような効果が得られにくいと考えられた。また、蹄底足型によるとまきづめ牛は、内蹄に蹄ブロックを装着しても外蹄軸側蹄底蹄球接合部の負重を避けることができないことがわかった。

これらの牛が蹄底潰瘍が発生した場合、既存の治療方法では十分な免重効果が得られず、治癒までに時間がかかる、あるいは治癒に至らない場合もあると思われる。

今回作成した傾斜つき蹄ブロックは内蹄の反軸側方向に体重が偏るため、外蹄の蹄底潰瘍好発部位の負重を減少させることができ、まきづめ牛において発生した蹄底潰瘍に対して治療効果が期待できるものと考えられた。

## 謝 辞

最後になりましたが検査材料の採材に御協力いただきました広島市食肉衛生検査所の諸先生方に深謝いたします。

## 文 献

- 1) 吉谷一紀, 田口 清: 削蹄師と獣医師のフットケアのためのウシの蹄病図譜, 14-17, 護蹄研究会, 社会福祉法人北海道リハビリ, 北海道 (2008)
- 2) Blowey, R.: Cattle lemniness and hoofcare, 牛のフットケアガイド, 幡谷正明監訳, 45-48, (株)チクサン出版社, 東京 (1997)
- 3) Hobble, K.H., and Weiss, W.: Lameness, A. ed., Vet. Clin. North. Am. Food. Anim. Pract., 17, (2001) ウシの跛行, 田口 清訳, 77-80, 獣医輸液研究会, 北海道 (2004)
- 4) 大川雄三ら: 紅襪, 第4号, 44-46, 広島県農業共済組合連合会, 広島 (2009)
- 5) Raven, E.T.: Cattle footcare and claw trimming, 牛のフットケアと削蹄, 幡谷正明監訳, 13-34, (株)チクサン出版社, 東京 (1999)

## めん羊飼養農家における羊ヨーネ病の1例

茨木 義弘<sup>1)</sup> 兼廣 愛美<sup>1)</sup> 田村 和穂<sup>1)</sup>

岸本 加奈子<sup>1)</sup> 酒井 亮<sup>2)</sup>

(受付：平成23年4月8日)

### A case of ovine Johne's disease reported by a farmer raising sheep

YOSHIHIRO IBARAKI<sup>1)</sup>, MEGUMI KANEHIRO<sup>1)</sup>, KAZUO TAMURA<sup>1)</sup>,  
KANAKO KISHIMOTO<sup>1)</sup> and RYO SAKAI<sup>2)</sup>

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

2) Yamagata Veterinary Clinical Center, Hiroshima P.F.A.M.A.A., 461-1,  
Haruki, Kitahiroshima-cho, Yamagata-gun, Hiroshima 731-1531

#### SUMMARY

In 2009, a 2-year-old ewe for breeding, owned by a farmer raising sheep, had hypodynamia, anorexia, and soft stools, and became unable to stand up, for which the prognosis was viewed as poor, and disease assessment was conducted. The clinical findings included a body weight of 25.3 kg, indicating that the ewe was severely underweight, but diarrhea was not noted. Blood and biochemical findings suggested that the ewe had anemia, malnutrition, and hepatopathy. Anatomical findings were thickening of the jejunal and ileac mucosa, which formed folds, and swelling of the mesenteric lymph nodes. Rectal feces were in a cluster. Histological findings were granulomatous enteritis associated with the growth of acid-fast bacteria, granulomatous mesenteric lymphadenitis, and perilobular degeneration of the liver. Bacteriological examinations with direct microscopy revealed many clusters of acid-fast bacteria in the contents of the small intestine, and genetic testing of a section of small intestine lesions confirmed the IS900 gene of Johne's bacillus. (*Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis*) Subsequently, Johne's bacillus was isolated from the small intestine and mesenteric lymph nodes. Therefore, a diagnosis of Johne's disease was made. Because ovine Johne's disease, as seen in this case, is unlikely to be associated with watery diarrhea (which is common in bovine Johne's disease), it was deemed that disease assessment, in consideration of the possibility of Johne's disease, in underweight sheep without evident diarrhea is necessary.

---

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

2) 広島県農業共済組合連合会山県家畜診療所 (〒731-1531 広島県山県郡北広島町春木461-1)

## 要 約

平成 21 年にめん羊飼養農家で、2 歳齢の繁殖用雌羊 1 頭が活力低下、食欲不振及び軟便を呈して起立不能に至ったため、予後不良と判断し、病性鑑定を実施した。臨床所見では体重が 25.3kg と重度に消瘦していたが、下痢は認められなかった。血液・生化学所見は貧血、栄養不良、肝臓障害を示唆していた。解剖所見では空腸、回腸の粘膜が肥厚し、雛壁を形成し、腸間膜リンパ節が腫大していた。直腸便は団子状であった。組織所見では抗酸菌の増殖を伴った肉芽腫性小腸炎、肉芽腫性腸間膜リンパ節炎及び肝臓の小葉周辺性の変性が認められた。細菌検査は直接鏡検で小腸内容物に多数の抗酸菌の集塊が認められ、小腸病変部切片の遺伝子検査によりヨーネ菌 (*Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis*) の IS900 遺伝子を確認した。また後日、小腸及び腸間膜リンパ節からヨーネ菌が分離された。以上のことから本症例をヨーネ病と診断した。本症例のように、羊のヨーネ病は、牛のヨーネ病のような水様性の下痢便を示すことが少ないことから、著明な下痢を呈していない消瘦した羊の原因検索においても、ヨーネ病を考慮した病性鑑定が必要であると考えた。

## 序 文

羊のヨーネ病の臨床症状は消瘦、脱毛、下顎の浮腫などを主徴とし、牛のような下痢を呈することは多くない<sup>1-3)</sup>。今回、消瘦し起立不能を呈しためん羊について病性鑑定を実施した結果、ヨーネ病と診断したので、その概要について報告する。

## 材料と方法

当該羊は平成 19 年 2 月生、2 歳齢の雌、サフォーク種であった。疫学調査は、農家の聞き取り及び診療記録を基に実施した。臨床検査は体重、体温測定及び外貌観察を行った。

### 1. 血液学的検査

自動血球計数装置、F-300 (シスメックス株式会社) を用いて赤血球数、ヘマトクリット値及び白血球数について実施した。生化学的検査は臨床化学自動分析装置、SP-4410 (アークレイ株式会社) を用いて総蛋白、総コレステロール、GOT 及び BUN について実施した。

### 2. 病理学的検査

解剖後、定法に従って、パラフィン切片を作成し、ヘマトキシリン・エオジン (H・E) 染色及びチール・ネルゼン染色を実施した。

### 3. 細菌学的検査

直接鏡検及び細菌分離を行った。直接鏡検は小腸内容物を用いてチール・ネルゼン染色を行い鏡検した。細菌分離は一般細菌を目的として、脳、主要臓器乳剤を 5% 羊血液寒天培地、DHL 寒天培地を用いて 37℃、24 から 48 時間、好気及び嫌気培養を実施した。ヨーネ菌を目的とし小腸及び腸間膜リンパ節乳剤をマイコバクチン加ハロルド培地、Lowenstein-

Jensen (LJ) 培地を用いて 37℃ で、それぞれ 5 カ月、7 カ月間密栓培養した。

### 4. 遺伝子検査

小腸病変部の組織切片を用いて Restriction Fragment Length Polymorphism 法 (PCR-RFLP) により、ヨーネ菌の IS900 遺伝子の検出を実施した。遺伝子の抽出はヨーネブレップ (共立製薬) を用いた<sup>4)</sup>。

伝染性海綿状脳症 (TSE) 検査は延髄を採材し、動物衛生研究所に依頼した。

## 成 績

### 1. 疫学調査

発生農家は繁殖用雌 20 頭と子羊 15 頭を飼養するめん羊飼養農家であった。繁殖用雌羊は平成 19 年 5 月 21 日に 3 カ月齢の子羊 20 頭を北海道から業者を介して導入していた。当該羊の臨床経過は平成 21 年 2 月 8 日に分娩後、活力低下となったが、自然に回復した。その後、5 月 1 日頃、再び活力低下、食欲不振を呈したが、治療により回復した。同月 22 日に再度、食欲不振、軟便を呈したため治療したが、29 日に起立不能に至り、予後不良と判断し、病性鑑定を実施した。

### 2. 臨床検査

体重は 25.3kg、体温は 40.3℃ であった。外貌は重度に消瘦し、下痢は認められなかった。(写真 1)。

### 3. 血液・生化学的検査

1) 血液検査 白血球数は  $91 \times 10^2/\mu\text{l}$ 、赤血球数は  $571 \times 10^4/\mu\text{l}$  及びヘマトクリット値は 21% であった。

2) 生化学検査 総蛋白は 4.5g/dl、総コレステロールは 50mg/dl、GOT は 1,000IU/l 及び BUN は 20mg/dl であった。

#### 4. 病理学的検査

- 1) 解剖所見 空腸, 回腸は粘膜が肥厚し, 皺壁を形成していた. また, 腸間膜リンパ節が腫大していた. 直腸便は団子状であった (写真2, 3).
- 2) 組織所見 抗酸菌の増殖を伴った肉芽腫性小腸炎, 肉芽腫性腸間膜リンパ節炎が認められた (写真4).  
肉芽腫性小腸炎の粘膜は類上皮細胞の増殖により高度に肥厚していた (写真5). 肉芽腫性炎のチール・ネルゼン染色では類上皮細胞の細胞質内に赤く染まった抗酸菌の増殖が認められた

(写真6).

腸管の肉芽腫性炎は小腸に局限していた. その他, 肝臓の小葉周辺性の変性が認められた (写真7).

肝細胞の細胞質には透明に抜ける空胞が形成され, 肝障害を示唆した.

#### 5. 細菌学的検査

- 1) 直接鏡検 小腸内容物に赤色に染色された多数の抗酸菌の集塊が認められた (写真8).
- 2) 細菌分離
  - i 一般細菌: 分離陰性であった.
  - ii ヨーネ菌: 小腸材料からハロルド培地及び



写真1 被毛剥取後の外観



写真2 腸間膜リンパ節の腫大, 団子状の直腸便

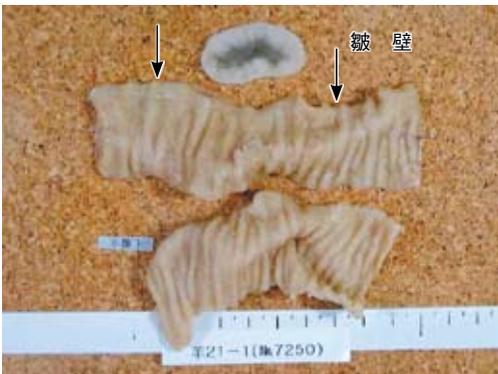


写真3 回腸粘膜の肥厚 (ホルマリン固定後)

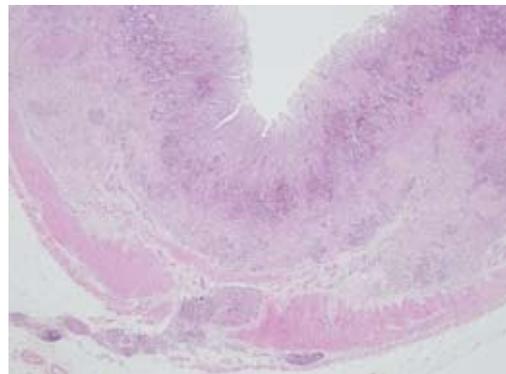


写真4 肉芽腫性小腸炎 (HE染色×20)

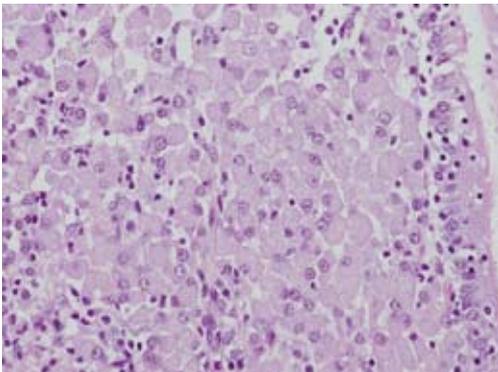


写真5 小腸粘膜固有層における類上皮細胞の増殖 (HE染色×400)

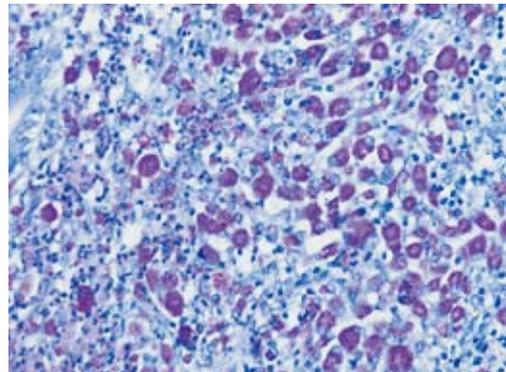


写真6 類上皮細胞の細胞質内における抗酸菌の増殖 (チール・ネルゼン染色×400)

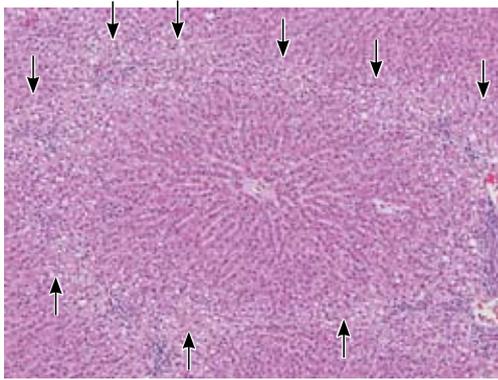


写真7 肝臓の小葉周辺性の変性 (HE 染色×20)

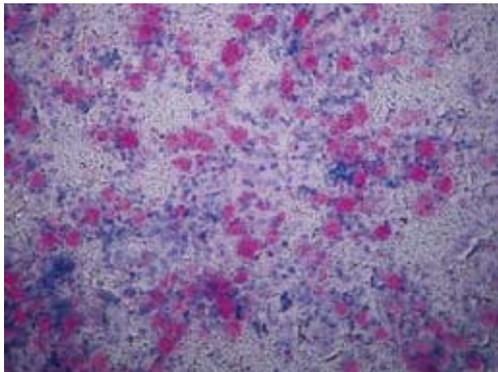


写真8 小腸内容物の直接鏡検像 (×1000)

LJ 培地における培養で分離陽性であった。腸間膜リンパ節材料からは LJ 培地で分離陽性であった。

6. 遺伝子検査

ヨーネ菌特異的遺伝子 (IS900 遺伝子) を標的とした PCR により、363bp の PCR 産物が得られた。この PCR 産物で RFLP を行った結果、191bp 及び 172bp に切断されたことから、ヨーネ菌と確認された (写真9)。

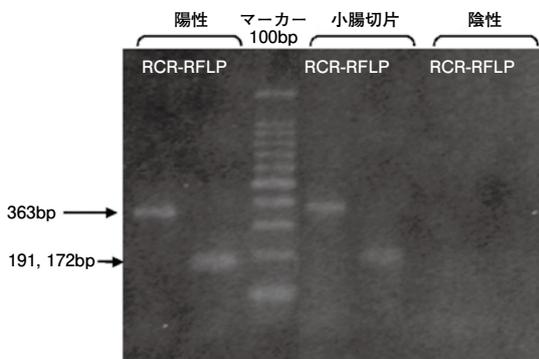


写真9 遺伝子学的検査結果 (PCR-RFLP 法)

7. 伝染性海綿状脳症 (TSE) 検査

陰性であった。

まとめ及び考察

今回の羊は、抗酸菌の増殖を伴った肉芽腫性腸炎、直接鏡検による集塊状の抗酸菌を確認したことから、ヨーネ病を強く疑った。しかし、診断法としてもっとも確実な検査法である分離培養には、判定までに長時間を要するため、今回、我々は特異的遺伝子の検出と病理学的検査結果を総合的に判断したうえで早期にヨーネ病と診断し、後日腸管からヨーネ菌を分離した。

当該羊に認められた消瘦はヨーネ病による腸管の栄養吸収不良と生化学検査、組織所見から示唆された肝臓の障害に起因したものと考えられた。なお、肝臓の小葉周辺性の変性、壊死は、リンなどの中毒によって生じることが報告<sup>5,6)</sup>されているが、疫学調査では有機リンなどの使用や直近の放牧はされておらず、肝障害の原因については特定できなかった。

牛のヨーネ病においては腸病変が軽度でも下痢を発症するが、羊は病変が小腸から大腸に拡大して、初めて下痢を発症することが報告<sup>1)</sup>されており、今回の肉芽腫性炎も小腸に局限していたことから、下痢を発症しなかったと考えられた。羊のヨーネ病は牛のような水様性下痢を示すことは少なく、犬のような便が続くことが多いとの報告<sup>1)</sup>がある。今回の事例も同様な経過を示していたことから、羊の消瘦の原因究明を行う場合、下痢が認められない症例においても、ヨーネ病を考慮した病性鑑定が必要であると考えられた。

文 献

- 1) 横溝祐一：めん羊・山羊の特定疾病手引書 (スクレイピー・ヨーネ病), 28-33, (社)日本綿羊協会, 東京 (1998)
- 2) Aiken, I.D. : Diseases of Sheep, Sharp, J.M. Fourth Edition, 168-169, Blackwell Publishing, Iowa (2007)
- 3) Hindson, J.C. and Winter A.C. : Manual of Sheep Diseases, Hindson, J.C. and Winter, A. C. Second Edition, 111, Blackwell Publishing, Iowa (2002)
- 4) 三木隆広：臨床獣医, 14, 28-34, チクサン出版, 東京 (1996)
- 5) 日本獣医病理学会：動物病理学各論, 249, 文永堂, 東京 (2001)
- 6) Cullen J. M. : Pathologic basis of Veterinary disease, McGavin, M.D. and Zachary, J.F., Fourth Edition, 404-405, MOSBY, Missouri (2007)

# 搾乳牛から分離された *Salmonella* Give 及び *S. Stanley* の性状解析

河村 美登里<sup>1,2)</sup> 兼廣 愛美<sup>1)</sup> 上川 真希佳<sup>1,3)</sup>

(受付：平成 23 年 1 月 20 日)

## Characterization analysis of *Salmonella* Give and *Salmonella* Stanley isolated from dairy cows

MIDORI KAWAMURA<sup>1,2)</sup>, MEGUMI KANEHIRO<sup>2)</sup> and MAKIYO KAMIKAWA<sup>1,3)</sup>

- 1) Western Center of Livestock Hygiene Service, Hiroshima Prefecture, 1-15, Saijogojo-cho, Higashi-Hiroshima, Hiroshima 739-0013, Japan
- 2) Present address: Center for Public Health and Environment, Hiroshima Prefecture Technology Research Institute, 1-6-29, Minami-machi, Minami-ku, Hiroshima 734-0007, Japan
- 3) Present address : Northern Center of Livestock Hygiene Service, Hiroshima Prefecture, 1-4-1, Higashihon-machi. Shoubara, Hiroshima 727-0011, Japan

### SUMMARY

In 2009, bovine salmonellosis caused by serotypes Give and Stanley was reported by a dairy farmer in the prefecture. Characterization analyses of the isolates revealed similar characteristics in each serotype, which suggested that the disease was caused by a single strain of each serotype. On the other hand, these strains had different characteristics from those previously reported, which suggested that various strains are spread in the field. Although this test did not confirm the *invA* gene in serotype Stanley, careful examinations need to be continued because this gene is an important factor in *Salmonella* infections.

### 要 約

平成 21 年度に県内の一酪農家において、血清型 Give 及び Stanley による牛サルモネラ症が発生した。分離株について性状解析を実施したところ、血清型毎に同一性状を示し、単一株に起因した発生であったことが示唆された。一方、これらの株は既報とは異なる性状を呈しており、野外には多様な株が浸潤していることが示唆された。血清型 Stanley において、今回の検査法では *invA* 遺伝子が確認されなかったが、本遺伝子はサルモネラ属菌感染において重要なファクターであるため、引き続き精査が必要であると考えられる。

---

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

2) 現在の所属：広島県立総合技術研究所 保健環境センター (〒 734-0007 広島県広島市南区皆実町 1-6-29)

3) 現在の所属：広島県北部家畜保健衛生所 (〒 727-0011 広島県庄原市東本町 1-4-1)

## 序 文

サルモネラ属菌は細胞内寄生性細菌の一種で、マクロファージ内で増殖可能であるとともに、腸管上皮細胞などにも侵入でき、この特性により起病性を発揮している。現在 2,500 種類以上の血清型に分類されており、家畜においては血清型 Dublin (牛), Choreaesus 及び Typhisuis (豚), 多様な家畜に病原性を有す Typhimurium 等が良く知られている。

近年、本県で発症した牛サルモネラ症の多くは血清型 Typhimurium によるものであったが、平成 21 年度に一酪農家の搾乳牛群において、血清型 Give (SG) 及び Stanley (SS) による牛サルモネラ症が発生した。これらの血清型による発生報告は非常に少なく、獣医学的に希少な株であることから、農場に流行した株の傾向を把握することを目的として性状解析を実施したので報告する。

## 材料と方法

### 1. 発生概要

平成 21 年 7 月下旬に、対尻式つなぎ牛舎で乳用牛約 50 頭を飼養する酪農家で、搾乳牛群に水様性又は泥状下痢及び発熱が散発した。病性鑑定の結果、4 頭の下痢便と、流産を併発した別の 1 頭の胎子腹水からサルモネラ属菌が分離された。一連の発生は 8 月上旬まで続き、約 50 頭中 24 頭に下痢を主とした症状が認められた。サルモネラ症終息後の 9 月と翌年 1 月に清浄性確認検査を実施したところ、無症状牛 1 頭の直腸便からサルモネラ属菌が分離された。なお、疫学調査から、サルモネラ症の発生した直前に、スズメ等野生動物の牛舎内への侵入や、各種関係者の立ち入りがあったことが確認された。

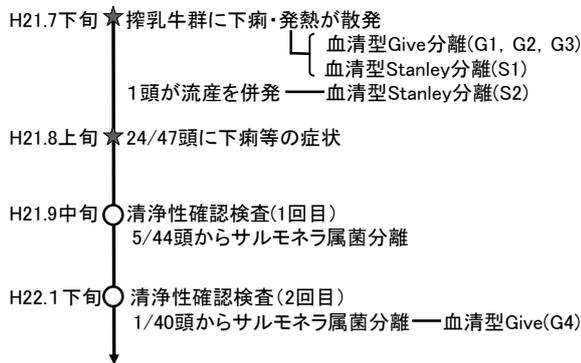


図 1 発生概要と検査材料  
注：( ) 内は菌株番号

### 2. 検査材料

SG は、病牛の下痢便由来 3 株 (菌株番号 G1 ~ 3) 及び清浄性確認検査で分離された 1 株 (G4) を用いた。また SS は、病牛の下痢便 (S1) 及び流産胎子由来 (S2) の各 1 株を検査に供した。

### 3. 方法

1) 薬剤感受性試験：微量液体希釈法または一濃度ディスク拡散法 (BD 社) により、AMX (アモキシシリン), DSM (ジヒドロストレプトマイシン), KM (カナマイシン), OTC (オキシテトラサイクリン), TC (テトラサイクリン), TMP (トリメトプリム), SXT (スルファメトキサゾール+トリメトプリム), ERFX (エンロフロキサシン), NA (ナリジクス酸), CP (クロラムフェニコール) の 10 薬剤について実施した。なお、微量液体希釈法におけるブレイクポイントは、米国臨床検査標準協会 (CLSI) のガイドラインにより判定した。

2) プラスミドプロファイル：関崎の変法に準じ実施した。

3) 病原性遺伝子検査：Swamy らの報告<sup>1)</sup>に基づき、細胞内での増殖性に関与する *spvC* 及び組織侵入に関与する *invA* 遺伝子の検出を、PCR 法により実施した。

4) パルスフィールドゲル電気泳動法 (PFGE)：制限酵素は *Xba* I, *Bln* I 及び *Spe* I を用い、泳動条件は電圧 6 V/cm, パルスタイム 2 ~ 50 秒, 泳動時間 22 時間, 泳動バッファの温度を 14°C とした。

## 検査成績

### 1. 薬剤感受性

供試した 6 株すべてが、DSM 及び TC の 2 薬剤耐性を示した。

### 2. プラスミドプロファイル

供試した 6 株すべてがプラスミドを保有していなかった。

### 3. 病原性遺伝子検査

SG 4 株すべてが、*spvC* 遺伝子を保有しておらず、*invA* 遺伝子のみ保有していた。SS 2 株は、*spvC* 及び *invA* 遺伝子のどちらの病原性遺伝子も確認できなかった。

表 1 薬剤感受性

血清型	薬剤						ブレイクポイント (CLSI)
	Give				Stanley		
薬剤	G1	G2	G3	G4	S1	S2	
DSM	128	64	128	128	64	64	32
KM	8	8	4	8	8	8	64
TMP	0.5	0.5	0.25	0.5	0.5	0.5	16
OTC	1	1	1	1	2	2	16
ERFX	≤0.06	≤0.06	≤0.06	≤0.06	0.12	0.12	2
CP	8	8	8	8	8	8	32
TC	R	R	R	R	R	R	
AMX	I	I	I	I	I	I	
NA	S	S	S	S	S	S	
SXT	S	S	S	S	S	S	

上段：微量液体希釈法、CLSIのガイドラインにより判定 単位：μg/ml  
下段：一濃度ディスク拡散法 S：感受性 I：中間 R：耐性

4. PFGE :

SG 4 株は, 制限酵素 *Xba* I では明瞭な切断像を得

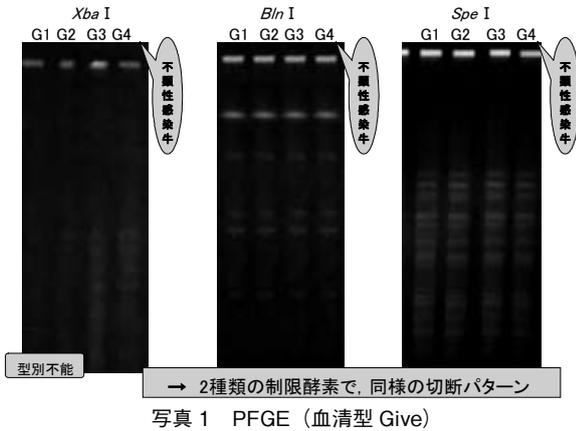


写真1 PFGE (血清型 Give)

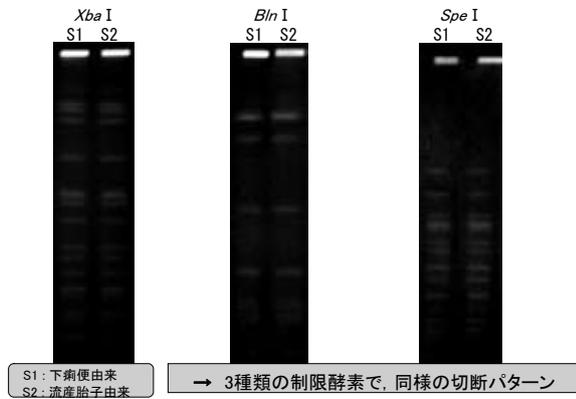


写真2 PFGE (血清型 Stanley)

られず, 判別できなかった. *Bln* I 及び *Spe* I では 4 株とも同様の切断像を示し, 病牛と保菌牛由来株に違いは認められなかった. また, SS 2 株は, すべての制限酵素で同様の切断像を示した.

考 察

近年, 本県における牛サルモネラ症発生は減少傾向にあったが, 平成 21 年の夏に, 血清型 Give 及び Stanley に起因した搾乳牛のサルモネラ症が発生した. 牛では, これらの血清型の分離報告例は少なく, SG は北米等で数例<sup>2,3)</sup>, 国内では 1995 年の渡辺ら<sup>4)</sup> による山形県での報告一例のみである. SS は, ヒトの食中毒患者からの報告は多いものの家畜では少ない<sup>5)</sup>. それゆえ, これらの血清型の詳細な性状解析は進められておらず, 野外での湿潤状況や家畜に対する病原性については解明されていない.

今回我々が, 県内で分離した株について詳細な性状解析を行ったところ, SG 4 株並びに SS 2 株は血清型毎に同一性状を示し, 平成 21 年の発生はそれぞれが単一の株に起因したものと考えられた. また SG は, 病牛と無症状牛由来株で同一性状を示したことから, 起病性には菌株の病原性よりも, 搾乳, 暑熱及び関係者の出入りによる環境の変化等, 宿主側のストレス要因が影響した可能性が高いと考えられた. 中村<sup>6)</sup> は, 成牛のサルモネラ症発生要因として, 「生乳の過度な生産を目的とした高蛋白の濃厚飼料やバイパス蛋白の過給が, ルーメン内の生理機能失調をおこし, サルモ

表 2 既報との比較 (血清型 Give)

検査項目	由来	本報	病牛 (渡辺ら)	病牛 (米 (Douglasら))	病牛 (加 (Robertら))	飼料 (草間)	患者 (松下ら)	環境・食品 (中 (Ling))
耐性薬剤		DSM・TC	耐性無	NT	耐性無	NT	NT	NT
プラスミドプロファイル 病原性遺伝子		-	80, 32MD	-	NT	NT	NT	NT
<i>spvC</i>		-	NT	NT	NT	-	NT	-
<i>invA</i>		+	NT	NT	NT	+	+	+
PFGE		4株同一	NT	NT	13株同一( <i>Xba</i> I)	NT	NT	NT

- : 陰性 NT : none test

表 3 既報との比較 (血清型 Stanley)

検査項目	由来	本報	病牛 (Dahshanら)	病牛 (米 (Douglasら))	患者 (長田ら)	患者 (松下ら)	環境・食品 (中 (Ling))
耐性薬剤		DSM・TC	ABPC・SM・KM OTC・Su・TMP・CP	NT	DSM・TC CP・SXT・SA	NT	NT
プラスミドプロファイル 病原性遺伝子		-	210kb	-	-	NT	NT
<i>spvC</i>		-	NT	NT	NT	NT	-
<i>invA</i>		-	NT	NT	NT	+	+
PFGE		2株同一	2株同一( <i>Xba</i> I)	NT	NT	NT	NT

- : 陰性 NT : none test

ネラ菌に対する感受性が高くなった状態の牛に、分娩・搾乳等のストレス要因が加わることで発症する」と報告している。今回の結果からも、このことが再認識されるとともに、発生予防にはストレスコントロールが重要であると考えられた。

我々の解析結果を既報<sup>4, 5), 7-12)</sup>と比較したところ、両血清型とも既報と異なる性状を認め、野外には多様な株が浸潤していると考えられた。血清型 Give において、今回我々の分離した4株はプラスミド未保有株であり、渡辺ら<sup>4)</sup>の報告した搾乳牛群の下痢症由来株とは異なる株による発生であったと考えられた。血清型 Stanley は、Dahshan ら<sup>5)</sup>や長田ら<sup>7)</sup>により多剤耐性株が国内に浸潤していると報告されていたが、我々の分離した2株の耐性は既報ほど進んでいなかった。この理由として、SS 2株が抗菌剤を使用していない搾乳牛群から分離されたことが関係すると考えられる。安全安心な畜産物の供給のため、今後も引き続き適切な動物用医薬品の使用を順守していくことが重要である。

今回、試験した病原性遺伝子検査のうち、組織侵入に関与する *invA* 遺伝子は、ほぼすべての血清型のサルモネラ属菌が保有していると考えられていることから、サルモネラ属菌同定の指標として活用されている<sup>10, 11)</sup>。また、Christine ら<sup>13)</sup>は培養細胞を用いた試験で、*invA* 遺伝子未保有株が *invA* 遺伝子保有株に比べて細胞侵入性が顕著に低いことを確認しており、この組織侵入因子 *invA* が、サルモネラ属菌における生体感染のための重要なファクターであることを示唆している。しかし、今回我々が病牛から分離した SS 2株は、*invA* 遺伝子を確認できなかった。この2株が患畜へ感染する以前から *invA* 遺伝子を保有していなかったと仮定すると、本遺伝子以外のファクターにより感染が成立したことになるが、このような報告例は確認できなかった。一方、分離菌株の継代等により、*invA* 遺伝子が脱落または部分的変異等が起り検出できなかった可能性も考えられる。そのため、再度菌分離を試みると共に、PCR 法より感度の高いリアルタイム PCR 法や、検出部位の異なるプライマーを用いた検出法を検討し、*invA* 遺伝子保有状況について精査する必要があると考えられた。

サルモネラ属菌は前述したように多数の血清型に分かれており、血清型 Typhimurium や Enteritidis 等、一部の血清型については詳細な解析が進められ、病原性が解明されつつある。しかし、今回我々の分離した血清型 Give 及び Stanley をはじめとする分離頻度の低い血清型については、ほとんど精査されておらず、病原性等の解明が進んでいない状況にある。そのため、希少な血清型を分離した際には詳細な性状検査を実施し、データを蓄積する必要があると考えられた。

## 文 献

- 1) Swamy, S.C. et al. : Virulence Determinants *invA* and *spvC* in *Salmonellae* isolated from poultry products, wastewater and human sources. *Appl. Environ. Microbiol.*, 62, 3768-3771 (1996)
- 2) Rene, R., et al. : *Salmonella* Give infection in 2 dairy herds. *Can. Vet. J.*, 42, 468-470 (2001)
- 3) Sato, K. et al. : Spatial and temporal clustering of *Salmonella* serotype isolated from adult diarrheic dairy cattle in California. *Vet. Diagn. Invest.*, 13, 206-212 (2001)
- 4) 渡辺一博ほか：牛サルモネラ症湿潤調査で確認された *Salmonella* Give (SG) 感染症とその防除対策。山形県家畜保健衛生業績発表会集録, 81-84 (1995)
- 5) Dahshan, H., et al. : Genetic analysis of multidrug-resistant *Salmonella enterica* serovars Stanley and Typhimurium from cattle. *Vet. Microbiol.*, 28, 76-83 (2010)
- 6) 中村政幸：生体側の要因から見た搾乳牛のサルモネラ症。臨床獣医, 18, 24-27 (2000)
- 7) 長田美母衣ほか：山梨県における散発下痢症患者由来サルモネラの血清型と薬剤感受 (1997～2006年)。山梨衛公研年報, 50, 28-33 (2006)
- 8) Douglas, M.H., et al. : Human *Salmonella* clinical isolates distinct from those of animal origin. *Appl. Environ. Microbiol.*, 74, 1757-1766 (2008)
- 9) Robert, H., et al. : Outbreak of *Salmonella* Give in the province of quebec. *Can. Vet. J.*, 38, 780-781 (1997)
- 10) 草間豊子：PCRによる飼料中のサルモネラの検出。飼料研究報告, 31, 163-171 (2006)
- 11) 松下 秀ほか：腸管感染症における LAMP 法の応用。モダンメディア, 50, 293-299 (2004)
- 12) Ling, J.M.L. : Rapid detection of food-borne pathogens in clinical specimens, food and environmental samples. *Hong Kong Med. J.*, 15, 26-29 (2009)
- 13) Christine, C.G. et al. : Naturally occurring deletions in the centisome 63 pathogenicity island of environmental isolates of *Salmonella* spp.. *Infection and Immunity*, 65, 1267-1272 (1997)

# 乳用牛における超音波画像診断装置を用いた エコーレベル差による黄体評価の検討

酒井 亮<sup>1)</sup> 前田 陽平<sup>2)</sup> 木下 啓三<sup>1)</sup> 河野 俊朗<sup>3)</sup>  
山形 光正<sup>3)</sup> 石川 生夫<sup>4)</sup> 岡本 誠<sup>5)</sup>

(受付：平成 23 年 1 月 7 日)

## Yellow Body Evaluation by Checking Echo Level Differences with a Diagnostic Ultrasound Device in Dairy Cows

RYO SAKAI<sup>1)</sup>, YOUHEI MAEDA<sup>2)</sup>, KEISO KINOSHITA<sup>1)</sup>, TOSHIRO KOUNO<sup>3)</sup>  
MITSUMASA YAMAGATA<sup>3)</sup>, IKUO ISHIKAWA<sup>4)</sup> and MAKOTO OKAMOTO<sup>5)</sup>

- 1) Yamagata Veterinary Clinical Center, Hiroshima Agricultural Mutual Relief Association, Haruki 461-1, Kita-hiroshima, Hiroshima 731-1531
- 2) Hatsukaichi Veterinary Clinical Center, Hiroshima Agricultural Mutual Relief Association, Honmachi 10-14, Hatsukaichi, Hiroshima 738-0015
- 3) Shoubara Veterinary Clinical Center, Hiroshima Agricultural Mutual Relief Association, Nishihonmachi 2-21-20, Shoubara, Hiroshima 7311-531
- 4) Akitakata Veterinary Clinical Center, Hiroshima Agricultural Mutual Relief Association, Hongo 1775, Midori-cho, Akitakata, Hiroshima 731-0612
- 5) Fuchu Veterinary Clinical Center, Hiroshima Agricultural Mutual Relief Association, Fukae 687-3, Joge-cho, Fuchu, Hiroshima 729-3421

### SUMMARY

The touch of a pregnant yellow body differs from that of a non-pregnant yellow body during rectal palpation, and evaluation of the yellow body's level of functioning in recipient cows at the time of fertilized egg transplantation depends on subjective judgment. Bearing these in mind, in the present study, we attempted to analyze echo level differences on yellow body images numerically, using a diagnostic ultrasound device, and examined whether or not the ultrasonographically assessed yellow body function level can be utilized as an objective indicator. Ultrasound images of yellow bodies were

---

1) NOSAI 広島 山県家畜診療所 (〒 731-1531 山県郡北広島町春木 461-1)  
2) NOSAI 広島 廿日市家畜診療所 (〒 738-0015 廿日市市本町 10-14)  
3) NOSAI 広島 庄原家畜診療所 (〒 727-0013 庄原市西本町 2-21-20)  
4) NOSAI 広島 安芸高田家畜診療所 (〒 731-0612 安芸高田市美土里町本郷 1775)  
5) NOSAI 広島 府中家畜診療所 (〒 729-3421 府中市上下町深江 687-3)

taken, saved, and input into a personal computer, and a certain area of each yellow body image was selected for image analysis. Image analysis employed two methods: (1) numerical analysis through calculation of the percentage of the area depicted in black, and (2) numerical calculation through calculation of the mean density. The percentage of the black area did not differ significantly between pregnant and non-pregnant cows. The mean density significantly differed between pregnant yellow bodies and non-pregnant functioning yellow bodies, and between pregnant yellow bodies and non-pregnant recessive yellow bodies. The mean density tended to be low in functioning yellow bodies, suggesting that the density on ultrasound images can be used as an objective indicator of yellow body function levels.

## 要 約

直腸検査における妊娠黄体と非妊娠黄体の感触は明らかに異なり、また、受精卵移植時の受卵牛の黄体の充実度の評価は主観的である。今回、超音波画像診断装置を用いて、黄体画像のエコーレベル差の数値化を試み、黄体の充実度を客観的な評価として利用できるか検討した。超音波画像診断装置を用い黄体を撮影、保存、PCに取り込み、黄体画像から一定の面積を抽出し、画像解析を行った。画像解析方法は黒面積比率の算出による数値化と、平均輝度の算出による数値化の2つの方法で実施した。黒面積比率は妊娠牛と非妊娠牛に有意差は認められなかった。平均輝度は妊娠黄体と非妊娠機能性黄体の間、妊娠黄体と非妊娠退化期黄体の間で有意な差が認められた。機能性の黄体では平均輝度は低い傾向にあり、黄体の充実度の客観的な評価として利用できると考えられた。

## 序 文

受精卵移植 (ET) の際、受卵牛の黄体の充実度を直腸検査で評価しているが、その評価は主観的である。また、直腸検査における妊娠黄体と非妊娠黄体の感触は明らかに異なる。エコー画像で卵巣実質はやや白く、黄体はやや黒く、卵胞は黒く映る<sup>1)</sup>(図1)。黄体は排卵後の血管新生、栄養供給により、黄体細胞が充実することで機能性黄体となる。また、黄体の、血流量が減少し、低酸素状態になることが、黄体退化要因のひとつとされている<sup>2)</sup>。カラードップラーでは人工授精 (AI) 後 17 日目には、黄体の血流量が妊娠否で異なるという報告があることから<sup>3)</sup>、妊娠黄体や機能性黄体では血管の新生や、充実した黄体細胞によりエコーレベルが低くなり、より黒くうつると予測できる。黄体はステージによってエコーレベルが異なると予測し、超音波画像診断装置 (以下エコー) 画像にうつる黄体の色合いを客観的な数値に変換して評価できれば、黄体機能や受卵牛選定の指標になりうると考え、エコーレベル差による黄体評価を検討した。

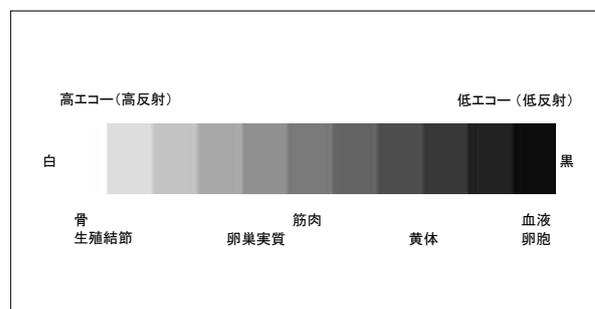


図1 エコーレベルの変調による表示

## 材料と方法

### 1. 材料

県内で飼養される乳用牛 34 頭を供試牛として、うち妊娠牛が 19 頭、直腸検査により機能性黄体と退化期黄体に判定された、各 7 頭と 4 頭、ET 時の黄体を想定した AI 後 7 日目の 4 頭について調査した。調査期間は 2009 年 12 月から 2010 年 2 月までとした。

### 2. 調査方法

調査方法は、同じ条件で撮影できるようにリニア型エコーを用い、深さなどの設定を統一 (G: 8, R:

6, STC: 3, BRT: 8) して、撮影、保存し、PCに取り込んだ。描写された黄体画像から一定の面積をランダムに抽出し、画像解析を行った。解析はエコーレベルを2つの方法で数値化し、黄体評価を比較検討した。

1) 黑白画像解析 (黒面積比率)

ひとつめは、エコー画像は黒と白の2色で成立していると考え、その面積比率を数値化に利用した。しかし、実際には画像に使用されているのは黒と白だけでなく、さまざまな濃淡の灰色も混在しているため、黒か白かに区分する2値化処理を行った後、黒面積比率を算出した。黄体画像から25×25ピクセルの大きさをランダムに抽出した後、画像を2値化処理し、白黒面積比率を計算、黒面積比率を値とした(図2)。

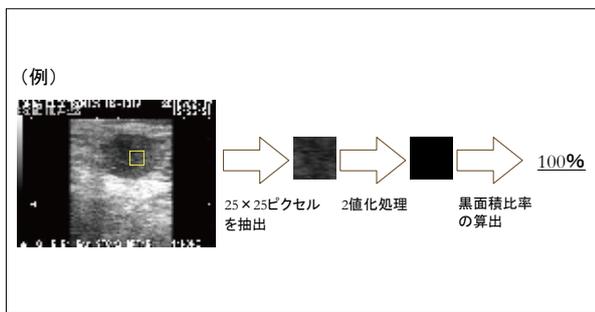


図2 2値化後の黒面積比率の算定

2) RGB画像解析 (平均輝度)

ふたつめは平均輝度を用いた。色は、赤、緑、青の3原色を混ぜて表現されている。色を表現する方法として、3原色の明るさである輝度を表す、3色の頭文字をとったRGBがあり、色を数値で表すことができる。黒はRが0、Gが0、Bも0となるので(0.0.0)と表すことができる。白なら(255.255.255)となる。さらに3つの数値を平均してひとつの数値にすると、平均RGBとなる。今回、一定面積の画像の平均RGBを算出することが可能なソフトを用いて数値化し、これを平均輝度として使用した(図3)。

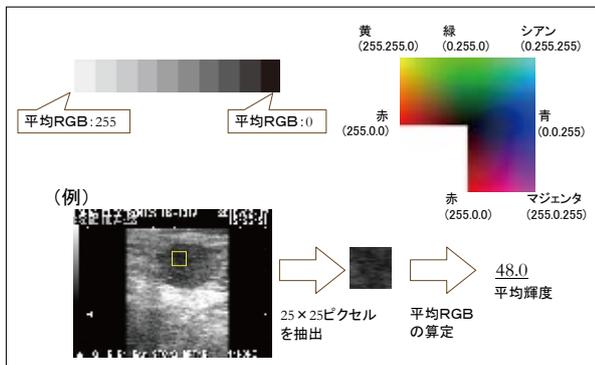


図3 平均輝度の算定

併せて血漿中プロジェステロン(以下P4)濃度も測定し、関連性を調査した。

成績

1. 黒面積比率

黒面積比率は妊娠黄体で最も高く、次いで機能性黄体、退化期黄体で最も低くなったが、有意な差は認められなかった。どのステージの黄体も、2値化により総じて黒面積比率が高くなりすぎ、実用性に乏しかった。黒面積比率と、P4濃度に、関連性は認められなかった(図4)。

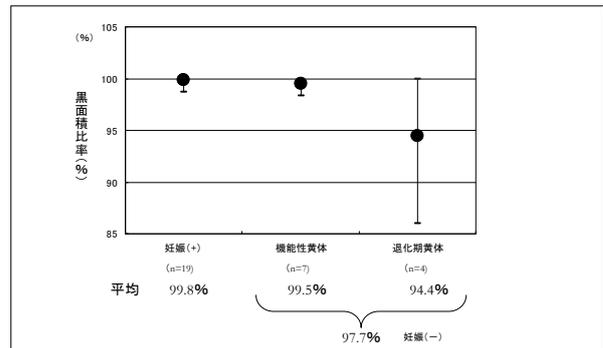


図4 2値化後の黒面積比率の比較

2. 平均輝度

平均輝度は妊娠黄体で最も低く、次いで機能性黄体、退化期黄体で最も高くなり、妊娠黄体と機能性黄体および退化期黄体の間でそれぞれ有意差が認められた。また、平均輝度と、P4濃度に、関連性は認められなかった(図5)。

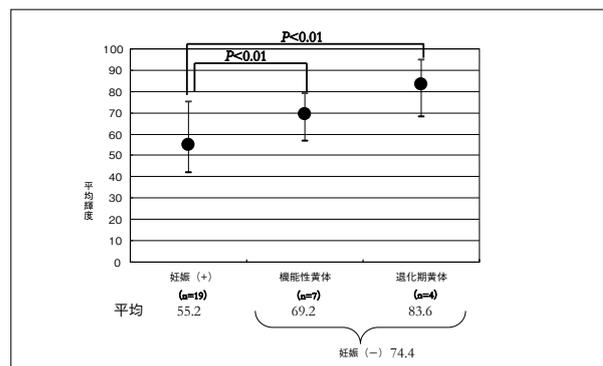


図5 平均輝度の比較

ET時の黄体を想定したAI後7日目の4頭の黄体については、No.3はP4濃度が1.8ng/mlとやや低かったが、黒面積比率は100%と高く、平均輝度が68.1と低かったため、黄体機能としては最も充実しているのではないかと予測された。後の妊娠診断の結果、No.3のみが受胎していることが確認された(図6)。

	黒面積比率	平均輝度	P4濃度	妊娠
No.1	91.9%	97.0	NT	(-)
No.2	94.3%	96.6	4.1ng/ml	(-)
No.3	100%	68.1	1.8ng/ml	(+)
No.4	88.3%	90.5	1.5ng/ml	(-)

図6 人工授精後7日目の黄体評価と妊否

## 考 察

同じ条件下でエコー撮影すれば、妊娠黄体や、機能性黄体では、エコーレベルが低くなることが判明した。エコーレベルの数値化は、黄体機能の評価に十分利用できるものであり、黄体機能や受卵牛選定の指標になりうると考える。また、平均輝度の算出が黒面積比率に比べてより有効な診断指標となると考える。

しかし、エコー画像は、撮影時の角度によって反射が生じたり、プローブと卵巣の間の直腸壁や糞塊などの交雑物により、エコーレベルが変化する可能性があるため、今後も、さらなる評価の検討が必要と考える。

## 文 献

- 1) DoCôteaux, L., et al., Navetat, H. and Schelcher, F. Ed.:Ultrasonography of the reproduction system of the cow, 303-314, 24<sup>th</sup> World buiatrics congress, Nice, France (2006)
- 2) 奥田 潔：平成20年度中国・四国家畜診療技術講習会テキスト (2008)
- 3) 暁 伸吾：家畜診療講習会テキスト (2009)

# エストラジオール投与が発情同期化処置に与える影響について

日高 健雅<sup>1)</sup> 尾形 康弘<sup>2)</sup> 山本 祐輔<sup>1)</sup>  
今井 佳積<sup>1)</sup> 吉上 渉<sup>1)</sup> 磯部 直樹<sup>3)</sup>

(平成 22 年 12 月 24 日)

## Effects of estradiol on estrus synchronization procedure

TAKEMASA HIDAKA<sup>1)</sup>, YASUHIRO OGATA<sup>2)</sup>, YUUSUKE YAMAMOTO<sup>1)</sup>,  
KAZUMI IMAI<sup>1)</sup>, WATARU YOSHIGAMI<sup>1)</sup> and NAOKI ISOBE<sup>3)</sup>

- 1) Hiroshima Prefectural Technology Research Institute Livestock Technology Research Center, 584, Nanatuka-cho, Shobara, Hiroshima 727-0023
- 2) Hiroshima Prefectural Technology Research Institute, 10-52, Naka-ku, Hiroshima 730-8511
- 3) Hiroshima University, 1-4-4, Kagamiyama, Higashi-hiroshima, Hiroshima 739-8528

### SUMMARY

We set up three groups with different estrus synchronization procedures (Ovsynch [OV], Heatsynch [HE], and Heat-Ovsynch [HE-OV], which is a combination of Ovsynch and Heatsynch), and investigated the characteristics of each group. The time between 48 hours after PG and ovulation was measured as the ovulation time. The ovulation rate until 78 hours after PG was not significantly different between the groups for both heifers and delivered cows. The P4 levels eight days after ovulation were  $1.76 \pm 0.61$  ng/ml ( $n=20$ ) in OV,  $2.13 \pm 0.70$  ng/ml ( $n=24$ ) in HE, and  $2.28 \pm 0.90$  ng/ml ( $n=10$ ) in HE-OV for heifers, while those of delivered cows were  $1.51 \pm 0.55$  ng/ml ( $n=24$ ) in OV,  $1.88 \pm 0.43$  ng/ml ( $n=9$ ) in HE, and  $1.90 \pm 0.50$  ng/ml ( $n=11$ ) in HE-OV, meaning that those of delivered cows in HE and HE-OV showed a tendency to be high. The conception rate of heifers was 56.3% in OV, 58.8% in HE, and 54.5% in HE=OV, while that of delivered cows was 43.0% in OV, 38% in HE, and 50% in HE-OV, meaning that the conception rate of delivered cows in HE-OV showed a tendency to be high. These results suggested that the use of estradiol at the time of estrus synchronization may functionally aid luteinization.

---

1) 広島県立総合技術研究所 畜産技術センター (〒 727-0023 広島県庄原市七塚町 584)  
2) 広島県立総合技術研究所 (〒 730-8511 広島市中区基町 10-52)  
3) 広島大学大学院生物圏科学研究科 (〒 739-8528 広島県東広島市鏡山 1-4-4)

## 要 約

発情同期化処置法であるオブシンク法 (OV), ヒートシンク法 (HE) 及び両者の併用法であるヒートオブシンク法 (HE-OV) の3種類の区を設定し, 各区の特性について調査した. 排卵時間は, 各試験区とも PG 投与 48 時間後を 0 と設定し, 排卵するまでの時間を調査した. また, 排卵 8 日後の P4 濃度を測定した. 30 時間までの排卵率は, 未経産牛及び経産牛ともに各試験区間に有意差はなかった. 排卵後 8 日目の P4 濃度は, 未経産牛では OV 区  $1.76 \pm 0.61\text{ng/ml}$  ( $n=20$ ), HE 区  $2.13 \pm 0.70\text{ng/ml}$  ( $n=24$ ), HE-OV 区  $2.28 \pm 0.90\text{ng/ml}$  ( $n=10$ ), 経産牛では OV 区  $1.51 \pm 0.55\text{ng/ml}$  ( $n=24$ ), HE 区  $1.88 \pm 0.43\text{ng/ml}$  ( $n=9$ ), HE-OV 区  $1.90 \pm 0.50\text{ng/ml}$  ( $n=11$ ) と HE 区及び HE-OV 区が高い傾向を示した. 受胎率は, 未経産牛では OV 区 56.3%, HE 区 58.8%, HE-OV 区 54.5%, 経産牛では OV 区 43.0%, HE 区 38%, HE-OV 区 50% と, 経産牛では HE-OV 区で高くなる傾向が認められた. これらの結果から, 経産牛において発情同期化時のエストラジオール (EB) の投与が黄体形成に機能的に寄与する可能性が考えられた.

## 序 文

受精胚移植の受胎率に影響する要因の一つとして, 胚の発育ステージと発情周期の同調がある.

供胚牛と受胚牛間の発情日差では, 0 日の場合に最も高い受胎率が得られ,  $\pm 1$  日以内での受胎率の低下は少ないが,  $\pm 2$  日以上では著しく低くなることから,  $\pm 1$  日以内を超えないように供胚牛と受胚牛の発情周期を同期化することにより高い受胎率が得られることが報告されている<sup>1-3)</sup>.

近年, オブシンク法などの卵胞波を利用した発情同期化法が考案され<sup>4)</sup>, 人工授精や受精胚移植に広く用いられているが, 画期的な受胎率改善には至っていない.

また, 受胎率に影響する要因のうちもう一つ重要なものは, 移植時の黄体の状態あるいは血中プロゲステロン (P4) 濃度である<sup>5,6)</sup>. 血中 P4 濃度と受胎率の関係に関しては, 移植時の血中 P4 値が  $2\text{ng/ml}$  以下で 20%,  $2 \sim 5\text{ng/ml}$  で 74%,  $5\text{ng/ml}$  以上で 60% と血中 P4 値によって受胎率が異なり<sup>6)</sup>, また未経産牛では  $1\text{ng/ml}$  以下で, 凍結胚移植では  $3\text{ng/ml}$  以下で受胎率が低いとの報告がある<sup>7)</sup>. このように黄体機能は受精胚移植において受胚牛の重要な選定基準の一つにあげられていることから, 今回発情同期化と黄体機能の向上を目指して発情同期化処置方法の調査を行った.

## 材料と方法

### 1. 供試牛

当センターに繋養しているホルスタイン種未経産牛 (13 ~ 17 ヶ月齢) 延べ 59 頭, 経産牛延べ 64 頭を用

いた.

### 2. 発情同期化処置方法

発情同期化処置は, 性腺刺激ホルモン放出ホルモン (GnRH) (ボンサーク注  $1\text{ml/頭}$ : 第一製薬) 投与から開始し, 1 週間後の発情予定日 2 日前の 9:00 にプロスタグランジン F  $2\alpha$  製剤 (PG) (プロナルゴン F  $6\text{ml/頭}$ : ファイザー製薬またはダルマジン  $2\text{ml/頭}$ : 川崎三鷹製薬) 投与し, 発情を誘起した. オブシンク (OV) 区は PG 投与 48 時間後に GnRH を筋肉内投与, ヒートシンク (HE) 区は PG 投与 30 時間後にエストラジオール (EB) (オバホルモン  $1\text{ml/頭}$ : あすか製薬) を筋肉内投与, またヒートオブシンク (HE-OV) 区は PG 投与 30 時間後に EB を, 更に PG 投与 48 時間後に GnRH を筋肉内投与し, 発情を同期化した. 未経産牛では全頭膈内留置型黄体ホルモン製剤 (CIDR) を併用した. 経産牛では一部 CIDR を併用していないものも含まれるが, PG 投与時に黄体がある牛のみを試験に供した.

### 3. 調査方法

排卵確認は, PG 投与 48 時間後を 0 と設定し, 6 時間後 (発情日の 15:00), 24 時間後 (発情日翌日の 9:00), 30 時間後 (発情日翌日の 15:00) に超音波画像診断により行った. なお, 超音波画像診断には HS-1500 (本多電子) を用いた.

黄体形成については発情後 8 日後に超音波画像診断により行い, 同時に血漿中のプロゲステロン濃度測定用サンプルを頸静脈から採血した. 採取血液は水中で保管し,  $0^\circ\text{C}$  に設定した冷却遠心器で  $3,400\text{rpm}$ , 30 分間分離を行い, 血漿を分離した. 分離血漿は測定まで  $-30^\circ\text{C}$  で保管した. 血漿中のプロゲステロン濃度の測定は, 酵素免疫測定法 (競合法) で  $450\text{nm}$  の吸光度測定により行った.

4. 受精胚移植

供試胚は、体外受精後7日目の新鮮胚及びガラス化保存胚を用いた。

受胎牛は、発情後8日目のホルスタイン種未経産及び経産を用い、移植は黄体側子宮内に頸管経由法により行った。

妊娠診断は、妊娠30日目前後に超音波診断装置を用いて胎仔心拍の確認により行った。

5. 調査内容

発情期における排卵時間、黄体の形成率、血漿中のプロゲステロン濃度及び受胎率を比較調査した。

成 績

3種類の発情同期化処置法の排卵時間は、未経産牛の場合、OV区では、6時間以内5.0% (1/20頭)、24時間以内40.0% (8/20頭)、30時間以内50.0% (10/20頭)及び48時間以内5.0% (1/20頭)であった。HE区では、6時間以内0.0% (0/24頭)、24時間以内50.0% (12/24頭)、30時間以内29.2% (7/24頭)及び48時間以内16.7% (4/24頭)であった。HE-OV区では、6時間以内6.7% (1/15頭)、24時間以内60.0% (9/15頭)、30時間以内13.3% (2/15頭)及び48時間以内13.3% (2/15頭)で

あった(表1)。経産牛の場合、OV区では、6時間以内0.0% (0/26頭)、24時間以内19.2% (5/26頭)、30時間以内69.2% (18/26頭)及び48時間以内7.7% (2/26頭)であった。HE区では、6時間以内0.0% (0/10頭)、24時間以内20.0% (2/10頭)、30時間以内40.0% (4/10頭)及び48時間以内40.0% (4/10頭)であった。HE-OVシンク区では、6時間以内0.0% (0/28頭)、24時間以内14.3% (4/28頭)、30時間以内64.3% (18/28頭)及び48時間以内17.9% (5/28頭)であった(表2)。

黄体形成率は、未経産牛ではOV区100.0% (20/20頭)、HE区91.7% (22/24頭)及びHE-OV区93.3% (14/15頭)、経産牛ではOV区96.2% (25/26頭)、HE区100.0% (10/10頭)及びHE-OV区96.4% (28/28頭)で各区間に有意差は見られなかった(表3, 4)。

排卵後8日目の血漿中プロゲステロン値は、未経産牛では、OV区(20頭)1.76 ng/ml ± 0.61, HE区(24頭)2.13 ng/ml ± 0.70, HE-OV区(10頭)2.28 ng/ml ± 0.90であった。経産牛では、OV区(24頭)1.51 ng/ml ± 0.55, HE区(9頭)1.88 ng/ml ± 0.43, HE-OV区(11頭)1.90 ng/ml ± 0.50であった。未経産牛、経産牛ともにOV区と比較し、HE-OV区が高くなる傾向を示した(表5, 6)。

表1 発情同期化法と排卵時間の関係(未経産牛)

試験区	供試頭数	排卵頭数	排卵時間			
			~6hr	~24hr	~30hr	~48hr
OV	20	20	1(5.0%)	8(40.0%)	10(50.0%)	1(5.0%)
HE	24	24	0(0.0%)	12(50.0%)	7(29.2%)	4(16.7%)
HE-OV	15	14	1(6.7%)	9(60.0%)	2(13.3%)	2(13.3%)

表2 発情同期化法と排卵時間の関係(経産牛)

試験区	供試頭数	排卵頭数	排卵時間			
			~6hr	~24hr	~30hr	~48hr
OV	26	25	0(0.0%)	5(19.2%)	18(69.2%)	2(7.7%)
HE	10	10	0(0.0%)	2(20.0%)	4(40.0%)	4(40.0%)
HE-OV	28	27	0(0.0%)	4(14.3%)	18(64.3%)	5(17.9%)

表3 発情同期化方法と黄体形成率(未経産牛)

試験区	供試頭数	形成頭数	黄体形成率
OV	20	20	100.0%
HE	24	22	91.7%
HE-OV	15	14	93.3%

表4 発情同期化法と黄体形成率(経産牛)

試験区	供試頭数	形成頭数	黄体形成率
OV	26	25	96.2%
HE	10	10	100.0%
HE-OV	28	28	96.4%

表5 各発情同期化法と発情8日後の血漿中P4値(未経産牛)

試験区	供試頭数	平均P4値±S.D.
OV	20	1.76ng/ml±0.61 <sup>a</sup>
HE	24	2.13ng/ml±0.70
HE-OV	10	2.28ng/ml±0.90 <sup>b</sup>

※異符号間で傾向差あり(p<0.1)

表6 各発情同期化法と発情8日後の血漿中P4値(経産牛)

試験区	供試頭数	平均P4値±S.D.
OV	24	1.51ng/ml±0.55 <sup>a</sup>
HE	9	1.88ng/ml±0.43
HE-OV	11	1.90ng/ml±0.50 <sup>b</sup>

※異符号間で傾向差あり(p<0.1)

受胎率は、未経産牛ではOV区56.0%(9/16頭), HE区59.0%(10/17頭), HE-OV区55.0%(6/11頭), 経産牛ではOV区43.0%(6/14頭), HE区38.0%(3/8頭), HE-OV区50.0%(11/22頭)であり, 各区間に有意差は見られなかった(表7, 8).

表7 発情同期化法と受胎率(未経産牛)

試験区	供試頭数	受胎頭数	受胎率
OV	16	9	56.0%
HE	17	10	59.0%
HE-OV	11	6	50.0%

表8 発情同期化法と受胎率(経産牛)

試験区	供試頭数	受胎頭数	受胎率
OV	14	6	43.0%
HE	8	3	38.0%
HE-OV	22	11	50.0%

## 考 察

発情同期化法における排卵時間の調査では, 未経産牛ではOV区の排卵時間のピークが24~30時間までであったのに対し, HE区及びHE-OV区の排卵時間のピークが6~24時間までにあり, EB投与により排卵時間が早まる結果となった. エストロジェンには副生殖器に働いて発情兆候を発現させる働きがあるとともに, 卵巣に直接働いて小卵胞の発育を促進させる働きがあることが知られている<sup>8)</sup>. 未経産牛において, EBを投与することで主席卵胞の発育を促進させ, 排卵を早めた可能性が考えられた.

一方経産牛では, OV区及びHE-OV区の排卵ピークが24~30時間までにあり, HE区の排卵ピーク

は24~30時間及び30~48時間と明確な排卵時間のピークはなく, 40%の牛が30時間以降に排卵していた. 未経産牛でみられたようなEB投与により排卵時間が早まる傾向は認められないとともに, GnRHを投与した区の排卵ピークが24~30時間であった. PG投与後の2回目のGnRHを投与した場合, 排卵時間を揃えることができ, GnRHを投与せずEB単独の場合では排卵時間がバラつき延長する個体も出る結果となった.

近年, ホルスタイン種の経産牛の受胎率の低下が著しく大きな問題となっているが, その大きな原因の一つに負のエネルギーバランスが指摘されている<sup>9, 10)</sup>. 肝臓による代謝更新により発情ホルモンの代謝が早まるため, 性ホルモンの分泌を抑制, 卵巣の正常な働きを阻害し, 繁殖機能に悪影響を及ぼしていると報告されている.

今回, 経産牛では, 2回目のGnRHを投与しなかった場合, 排卵時間が延長する個体が認められたことから, EBの投与だけでは, 排卵を早めるのに十分な血中エストロジオール濃度の上昇及びLHサージの誘起には至らなかった可能性が考えられた.

黄体機能では, プロゲステロン濃度は未経産牛が経産牛より高い値を示した. 経産牛では泌乳量の増加に伴い肝臓によるホルモン代謝を高めたため, 血中プロゲステロン濃度の低下を招いたと考えられた.

また, 未経産牛, 経産牛共に血中プロゲステロン濃度はHE-OV区がもっとも高く, ついでHE区, OV区の順となり, EBを投与したHE及びHE-OV区のプロゲステロン濃度が高くなる傾向を示した. 黄体の大きさは, 卵胞内壁の顆粒層細胞の量によってその大きさが変化し, 大きな卵胞で多くの顆粒層細胞を含むと大きな黄体になりやすいといわれている<sup>11)</sup>. エストロジェンは小卵胞の発育を促進する働きがあることから, EB投与により卵胞の発育が促進され, 顆粒層細胞数を増加し, 黄体機能を促進させた可能性が考えられた.

受胎率は, 未経産牛では各試験区においてほぼ同等で高く, HE及びHE-OV区で用いたEB投与を実施しなくても十分な受胎率が得られた.

経産牛の受胎率は, HE区がやや低く, HE-OV区が高い傾向を示した. HE区の受胎率の低下は排卵時期のバラつきによるものと考えられた.

以上のことから, 排卵時期を揃えるためにGnRHの投与が必要であり, またEB投与により黄体機能が高まったことと併せて, 受胎率についてはHE-OV区が高い傾向を示したことから, EB投与が経産牛の受胎率の改善に寄与すると考えられた.

文 献

- 1) Coleman, D.A., et al. : Estrous synchronization and establishment of pregnancy in bovine embryo transfer recipients. *J. Dairy Sci.*, 70, 858-866 (1987)
- 2) Hasler, J.F., et al. : Effect of donor-embryo-recipient interactions of pregnancy rate in a large-scale bovine embryo transfer program. *Theriogenology*, 27, 139 (1987)
- 3) Rowson, L.E.A., et al. : Egg transfer in the cow: Synchronization requirements. *J. Reprod. Fertil*, 28, 427-431 (1972)
- 4) Brueul, K.F., et al. : First-service pregnancy rate in beef heifers as influenced by human chorionic gonadotropin administration before and/or after breeding. *Theriogenology*, 34, 139-145 (1990)
- 5) Britt, J.H. and Holt, L.C. : Endocrinological screening of embryo donors and embryo recipients and embryo transfer recipients: A review of research with cattle. *Theriogenology*, 29, 189-202 (1988)
- 6) Remsen, L.G. and Roussel, T.D. : Pregnancy rates relating to plasma progesterone levels in recipient heifers at day of transfer. *Theriogenology*, 18, 365-372 (1982)
- 7) Stubbings, R.B. and Walton, J.S. : Relationship between plasma progesterone concentration and pregnancy rates in cattle receiving either fresh or previously frozen embryos. *Theriogenology*, 26, 145-155 (1986)
- 8) 星 修三, 改訂新版家畜臨床繁殖学, 改訂新版, 54-55, 朝倉書店, 東京 (1995)
- 9) Demetrio, D.G.B., et al. : Factor affecting conception rates following artificial insemination or embryo transfer in lactating Holstein. *J. Dairy Science*, 90, 5073-5082 (2007)
- 10) 木村嘉孝ほか: 代謝プロファイルテスト成績から検討したホルスタイン種初産牛の胚移植成績に及ぼす影響について. 第29回北海道牛受精卵移植研究会研究発表会 (平成22年8月18日)
- 11) Milvae, R.A., et al. : Bovine corpus luteum function after removal of granulosa cells from the preovulation follicle. *Domest. Anim. Endocrinol.*, 8, 439-443 (1991)

## 牛白血病蔓延農家における感染状況の推移

山本 祐輔<sup>1)</sup> 日高 健雅<sup>1)</sup> 今井 佳積<sup>1)</sup>

尾形 康弘<sup>2)</sup> 吉上 渉<sup>1)</sup>

(受付：平成 22 年 12 月 24 日)

### Changes in the infection status in farmers among which bovine leukemia is spread

YUSUKE YAMAMOTO<sup>1)</sup>, TAKEMASA HIDAKA<sup>1)</sup>, KAZUMI IMAI<sup>1)</sup>,

YASUHIRO OGATA<sup>2)</sup> and WATARU YOSHIGAMI<sup>1)</sup>

1) Hiroshima Prefectural Technology Research Institute Livestock Technology  
Research Center, 584, Nanatuka-cho, Shobara, Hiroshima 727-0023

2) Hiroshima Prefectural Technology Research Institute, 10-52, Motomachi,  
Naka-ku, Hiroshima 730-8511

#### SUMMARY

We investigated the risk of mother-to-offspring transmission, changes in the prevalence, and the risk of developing bovine leukemia in seropositive cattle on farms A and B, among which bovine leukemia was spread, in the prefecture. The prevalence was 69.3% (52 in 75) on farm A and 62.5% (25 in 40) on farm B. Antibody tests were conducted twice a year to examine changes in the prevalence. Twenty-seven seropositive cows on farm A and 14 seropositive cows on farm B were examined to assess the positive rate of mother-to-offspring transmission, and eight seropositive cows on farm A were examined to evaluate the rate of placental infection. As a result, the seropositivity rate in the offspring of seropositive cows was 74.1% (20 in 27) on farm A and 92.9% (13 in 14) on farm B. The rate of placental infection was 50% (4 in 8) on farm A. The seropositivity rate on farm A markedly increased from 63.2% (48 in 76) in June 2009 to 87.7% (64 in 73) in December 2009. The proportion of seropositive cattle on farm A with a leukocyte count of 12,000/ $\mu$ l or higher, which may represent a high risk of developing bovine leukemia, was 50% (23 in 46), and two of these cattle developed bovine leukemia. It was suggested that the high seropositivity rates on farms A and B were caused by mother-to-offspring transmissions through breast milk or the placenta, and that the rapid increase in the seropositivity rate on farm A was associated with other transmission routes than the route involving blood sucking insects. It was considered that seropositive cattle with a leukocyte count of 12,000/ $\mu$ l or higher are likely to develop persistent lymphocytosis and are at risk of developing bovine leukemia.

1) 広島県立総合技術研究所 畜産技術センター (〒727-0023 広島県庄原市七塚町 584)

2) 広島県立総合技術研究所 (〒730-8511 広島市中区基町 10-52)

要 約

県内A, B 2戸の牛白血病蔓延農家で, 母子間の感染リスク, 感染率の推移, さらに抗体陽性牛の発症リスクについて調査した. A農家の感染率は69.3% (52/75頭), B農家は62.5% (25/40頭)であり, 感染率の推移として年2回の抗体検査を実施した. 母子間の感染リスクとして, 母子間の陽性率についてはA及びB農家の陽性牛27頭, 14頭について, 胎盤感染率についてはA農家の陽性牛8頭について調査を実施した. その結果, 陽性牛から生まれた産子の陽性率はA農家74.1% (20/27頭), B農家92.9% (13/14頭)であった. また, A農家の胎盤感染率は50% (4/8頭)であった. 特にA農家の陽性率は平成21年6月の63.2% (48/76頭)から半年後の12月には87.7% (64/73頭)と急増した. 抗体陽性牛の発症リスクとして, A農家の陽性牛の白血球数は12,000/ $\mu$ l以上を示す牛が50% (23/46頭)であり, そのうち2頭が牛白血病を発症した. A及びB農家の高陽性率の原因は, 経乳感染及び胎盤感染による母子感染であることが, さらにA農家の陽性率の急増は吸血昆虫以外の感染経路の存在が考えられた. 白血球数12,000/ $\mu$ l以上を示す陽性牛は, 持続性リンパ球増多症の可能性が高く, 発症リスク牛と考えられた.

序 文

地方型牛白血病は, 牛白血病ウイルスの感染により引き起こされ, 体表リンパ節および体腔内リンパ節の腫大などの異常を示す疾病である. 平成10年から家畜伝染病予防法に基づく届出伝染病に指定され, 全国的に発生頭数が増加<sup>1)</sup>し, 広島県においても近年増加傾向にある. (図1)

牛白血病感染の特徴は経乳感染, 胎盤感染, 水平感染と多様であることから, 現場では蔓延防止対策が進んでいないのが現状である<sup>2)</sup>. そこで今回, 効果的な対策を実施するために, 牛白血病蔓延農家で感染のリスク評価を母子間での感染リスク, 陽性率の推移, 抗体陽性牛の発症リスクの3項目について調査した.

材料と方法

1. 農家概要

A農家は経産牛50頭の繋ぎ牛舎, 育成牛は25頭で数頭の牛房での飼養, ほ育はロボットほ乳による一群飼育であり, 初回時の牛白血病の抗体検査では陽性率69.3% (52/75頭)であった. B農家は経産牛27頭の繋ぎ牛舎, 育成牛は13頭で数頭の牛房での飼養, ほ育は単房による1頭飼育であり, 初回時の同検査では陽性率62.5% (25/40頭)であった. (表1)

2. 抗体検査

受身赤血球凝集反応法(牛白血病抗体アッセイキット「日生研」)を用い, 定性試験により抗体価16倍以上を陽性と判定した.

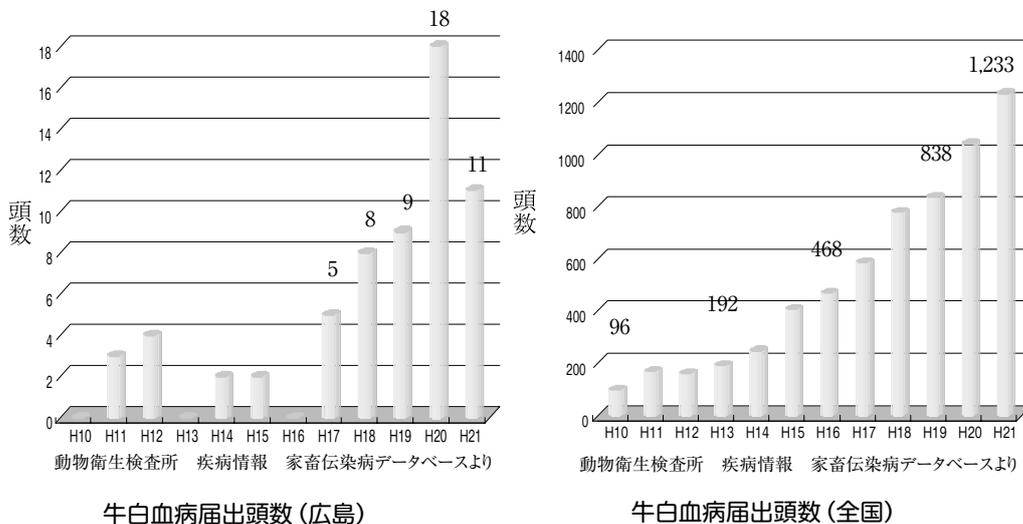


図1 牛白血病の発生状況

表1 農家概要

	A農家		B農家	
	経産牛	育成牛(哺育)	経産牛	育成牛(哺育)
飼養頭数	50頭	25頭(ロボット哺育)	27頭	13頭(マス飼い(単房))
飼養形態	繋ぎ牛舎		繋ぎ牛舎	
陽性率	69.3%		62.5%	
調査期間	H20.6月~H22.6月		H21.12月~H22.6月	

3. 調査内容

1) 母子間の感染リスク

A及びB農家の陽性牛27頭及び15頭の母子間での陽性率(感染経路は不明)を調査した。また、A農家では胎盤感染率を調査するため、陽性牛8頭において、分娩直後の子牛から血液を採材した。

2) 陽性率の推移

A農家では平成20年6月から平成22年6月まで、2回/年(6月、12月)の抗体検査を実施した。

3) 抗体陽性牛の発症リスク

A農家では3ヶ月間隔で2回、平成20年6月と9月に全自動血球計数器(セルツタクα「日本光電」)を用いて、陽性牛の白血球数の測定を実施した。

成 績

1. 母子間での感染リスク

A農家では、陽性牛産子74.1%(20/27頭)で陽性を認めた。B農家では、陽性牛産子93.3%(14/15頭)で陽性を認めた。なお、分娩子牛の飼養状況では、A農家は初乳やバルク乳を一週間給与し、その後は乳ロボットで、B農家は母牛の初乳を搾りきり、全量を数日間かけて給与していた。(図2)

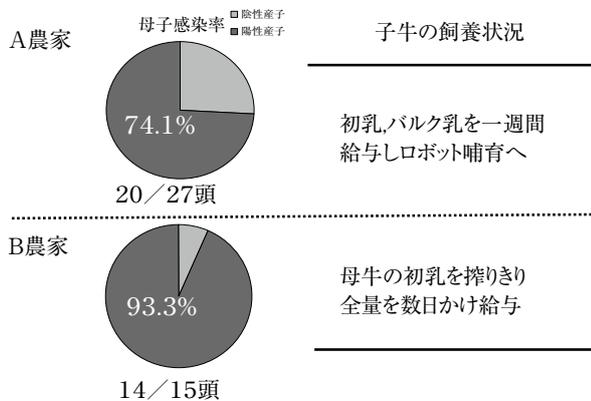


図2 母子間での感染リスク

また、B農家での母子関係の詳細を調査すると、陽性牛産子の9割が陽性を認め、陰性牛の産子は33.3%(1/3頭)だけが陽性を認めた。(表2、表3)

A農家の胎盤感染率は50%(4/8頭)で、生まれた時点ですでに抗体を保有していた。

表2 陽性母牛からの陽性産子

陽性母牛	生年月日	抗体	抗体	産子	生年月日
1	H13.4.17	+	→	+	1 H16.8.27
			→	+	2 H19.12.7
			→	+	3 H21.1.13
			→	+	4 H21.1.13
2	H13.7.20	+	→	+	5 H18.8.3
3	H14.6.17	+	→	+	6 H18.8.6
			→	+	7 H19.7.2
4	H15.10.17	+	→	+	8 H19.5.8
			→	+	9 H20.5.7
			→	+	10 H21.5.21
5	H16.5.6	+	→	+	11 H19.12.1
6	H16.8.27	+	→	+	12 H21.10.2
7	H16.9.1	+	→	-	13 H21.6.7
8	H17.1.6	+	→	+	14 H21.2.7
9	H18.11.23	+	→	+	15 H21.12.9

陽性率93.3%(14/15頭)

表3 陰性母牛からの陽性産子

陰性母牛	生年月日	抗体	抗体	産子	生年月日
1	H15.4.8	-	→	-	1 H21.1.26
2	H17.1.6	-	→	+	2 H20.2.4
3	H18.10.19	-	→	-	3 H21.10.6

陽性率33.3%(1/3頭)

2. 陽性率の推移

A農家での陽性率は平成20年6月が69.3%(52/75頭)、平成20年12月が65.8%(50/76頭)、平成21年6月が63.2%(48/76頭)、平成21年12月が87.3%(62/71頭)、平成22年6月が79.5%(66/83頭)であった(図3)。

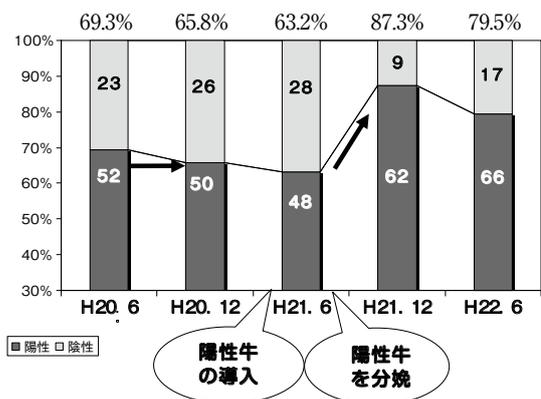


図3 陽性率の推移 (A農家)

平成21年6月から12月にかけて急激に陽性率が上昇したことから、畜主に状況を聞き取ったところ、平成21年5月に抗体陽性牛を導入していたことが判明した。また、その陽性導入牛が平成21年の7月に陽性の子牛を分娩していた。その他、飼養管理等の変更はなかった。

3. 抗体陽性牛の発症リスク

A農家の陽性牛では、平成20年6月または9月に白血球数12,000/μl以上を示すものが50%(23/46頭)

で認められた。そのうちの2頭が牛白血病を発症した(表4)。

表4 牛白血病発症牛

	白血球数		発症月	発症年齢
	平成20年6月	平成20年9月		
1	11,100/μl	14,500/μl	平成21年4月	5歳齢
2	12,400/μl	13,900/μl	平成21年5月	7歳齢

牛白血病の好発年齢は3歳以上(特に5歳齢から8歳齢)といわれている<sup>3)</sup>。今回発症した2頭とも、5歳齢及び7歳齢であり、3歳以上の好発年齢であった。

## 考 察

母子間の感染リスク評価では、A及びB農家ともに抗体陽性牛の産子は高い陽性率を示していた。田中ら<sup>4)</sup>の調査も同様に母娘間で高い抗体陽性率を示したと報告している。聞き取り調査の結果、抗体陽性牛の産子はA農場ではバルク乳を1週間給与し、B農場では初乳を搾りきり数日間かけて産子に給与していたことから、産子への生乳の給与が大きな感染要因であることが示唆された。

また、母子感染の重要な感染経路の一つに胎盤感染があるが、一般的に胎盤感染率は数%と言われている<sup>5)</sup>。しかし、今回我々は胎盤感染牛を50%確認しており、既存の報告とは異なる結果を得た。このことから、農場の陽性率、陽性牛群全体の病態、陽性妊娠牛の病態などが胎盤感染の発生に関与していると推測され、今後更なる調査が必要と考えられた。

今回の調査では、A農場においてアブの発生は少なく、直腸検査時には1頭1枚ずつ直腸検査手袋を用い、同一針による連続注射も実施しないなど、疫学調査から感染拡大に影響を及ぼしたと考えられる行為は認められなかったにもかかわらず、急激な陽性率の上昇が認められた。

A農場では、急激な陽性率の上昇前に陽性牛の導入があった。牛白血病ウイルスには、複数のウイルス型が確認<sup>6,7)</sup>されており、新たな陽性牛導入による異なる型のウイルスを農場内に持ち込み、水平感染を起こした可能性が考えられた。

また、その導入牛は導入後に分娩し、産子は胎盤感染を受けていることから高い抗体価を保有し、重度のウイルス感染を受けていることが推察された。

血液を介した感染拡大に影響する要因がないにも関わらず、急激な陽性率の上昇があったことから、違う型のウイルスが存在する場合や、濃厚に感染した牛や発症牛が存在した場合、粘液等から高率にウイルスを体外に排出し、血液を介さず接触等により感染の拡大を引き起こす可能性が考えられた。

牛白血病の病態は、①未発症健康牛、②持続性リンパ球増多症牛(PL牛)、③白血病発症の3つに分類

される。

今回のような高濃度感染農家において白血球数12,000個/μl以上の個体が50%存在しており、山岡らによると、白血球数が12,000個/μl以上ある陽性牛の割合が高い農家では、高率にPL牛の存在が示唆されるという報告がなされている<sup>8)</sup>。

A農場で発症した2頭はいずれも高い白血球数を示していたことから、PL牛の病態把握として血液検査の実施が牛白血病発症リスク牛の摘発に有効な手がかりになると思われる。

今回の調査により、牛白血病蔓延農家では育成牛の陽性率が高いことから、陽性牛の初乳やバルク乳給与を禁止することで母子感染の確実な遮断が効果的であると考えられた。また、性別別精液や受精卵移植の利用、陽性牛から後継をとらない等の交配計画の検討を行うことが陰性後継牛を確保でき、さらに外部からの牛の導入を回避することが牛群内のまん延防止につながると思われる。次に、抗体検査や白血球数を計測することで、発症リスク牛を摘発し、淘汰の優先順位をつけることが重要であると考えられた。

## 文 献

- 1) 小沼 操: BLV感染と病態発現, 臨床獣医, 22(3), 10-14 (2004)
- 2) 村上賢二ほか: 我が国の地方病性白血病の発生動向と対策, 日獣会誌, 62(7), 499-502, (2009)
- 3) 小山弘之: 獣医伝染病学, 第3版, 104-106, 近代出版, 東京 (1999)
- 4) 田中義信, 黒田洋二郎: 一酪農家における牛白血病ウイルス(BLV)の伝播様式, 第49回全国家畜保健衛生業績発表会集録 (2011)
- 5) 清水悠紀臣ほか: 動物の感染症, 初版, 115-117, 近代出版, 東京 (2002)
- 6) Asfaw, Y., et al.: Arch Virol, 150, 493-505 (2005)
- 7) Licursi, M., et al.: Virus Research, 86, 101-110 (2002)
- 8) 山岡達也ほか: 館内酪農家における牛白血病ウイルス(BLV)抗体浸潤状況と蔓延防止に向けた一考察, 平成17年度大分県畜産関係業績発表会講演要旨

## 乳用子牛に発生した大脳皮質壊死症

植松 和史 細川 久美子 日高 英子

(受付：平成 23 年 1 月 24 日)

### Cerebrocortical necrosis that developed in a dairy calf

KAZUFUMI UEMATU, KUMIKO HOSOKAWA and HIDEKO HIDAKA

Hokubu Livestock Health & Hygiene Service Center Hiroshima Prefecture, 1-4-1,  
Higasihonmati, Shyobara, Hiroshima 727-0011

#### SUMMARY

On the 13th of March, 2009, a 4-month-old dairy heifer calf, owned by a farmer in the area, developed neurological symptoms such as nystagmus, head turning, and astasia, and a poor prognosis was made by a veterinarian, for which disease assessment was conducted. Biochemical examination revealed a decrease in blood thiamine levels, and histopathological examination revealed extensive cerebrocortical necrosis. Physical and chemical examination with ultraviolet radiation showed autofluorescence of the cerebral cortex, and a diagnosis of cerebrocortical necrosis was made. Bacteriological tests were negative for the isolation of clinically significant bacteria. Abnormalities in the tripe or gastrointestinal disorders were not found in this case. It was estimated that this calf developed cerebrocortical necrosis caused by severe thiamine deficiency, because the calf had been well fed since birth, the amount being equivalent to 1.46 times that designated by a manufacturer on a TDN (total digestible nutrients) basis, and because the calf had been eating feed for other calves in the herd as well.

#### 要 約

平成 21 年 3 月 13 日、管内の酪農家で、約 4 ヶ月齢の乳用雌子牛が眼球振とう、頭部の旋回、起立不能等の神経症状を呈し、診療獣医師により予後不良と診断されたため、病性鑑定を実施した。生化学的検査では血中チアミン濃度の低下、病理組織学的検査において広範な大脳皮質壊死を認めた。また、理化学的検査では紫外線照射による大脳皮質の自家蛍光を認め、大脳皮質壊死症と診断した。なお、細菌学的検査では有意菌分離陰性だった。今回の症例は第一胃に異常は無く、消化管障害も認められなかった。発症牛は生後から飼料給与量が TDN 換算で製造業者指定量の 1.46 倍と、飼料多給状態であったため、チアミン要求量が高く、更に群飼する事で、同居牛分の飼料も余分に採食したことで、決定的なチアミン欠乏を引き起こし、大脳皮質壊死症を発症したと推察した。

## はじめに

子牛に神経症状を呈する疾患には、破傷風、リステリア症及びヒストフィルス・ソムニ感染症などの感染症や、鉛中毒などがある。

大脳皮質壊死症はその一つで、チアミン欠乏を原因とする非伝染性の神経疾患であり、育成牛に多くの発生が認められる<sup>1)</sup>。

平成21年3月13日、管内の酪農家において、4ヶ月齢の乳用雌子牛が眼球振とう、頭部の旋回、起立不能等の神経症状を呈し、診療獣医師により予後不良と診断された。病性鑑定の結果、大脳皮質壊死症が認められ、その発生要因についても検討した。

## 材料と方法

### 1. 材料

材料はホルスタイン種の4ヶ月齢（平成20年11月18日生まれ）の雌子牛で、鑑定殺し、病性鑑定を実施した。

### 2. 方法

#### 1) 疫学調査

発生状況及び当該牛の飼養給与状況を農場に立入、畜主から聞き取り調査した。

#### 2) 生化学的検査

鑑定殺前に採血し、赤血球数等の測定及び血清を材料として一般的な血液生化学13項目について測定した。血中チアミン濃度測定は（独）動物衛生研究所に依頼し、ポストカラム HPLC 法で実施された。

#### 3) 細菌学的検査

当所の解剖施設において鑑定殺した後、脳、脊髄及び主要臓器を無菌的に採材し、5%羊血液寒天培地を用いたローソク培養及び嫌気培養並びに DHL 寒天培地を用いた好気培養を、37℃ 24 時間実施し、細菌分離状況を観察した。

#### 4) 病理学的検査

麻酔下放血殺後、剖検し、脳、脊髄及び実質臓器をホルマリン固定後、定法に従いパラフィン切片を作成し、ヘマトキシリン・エオジン染色をし、鏡検した。

#### 5) 理化学的検査

ホルマリン固定後の大脳の前頭断面に紫外線（365nm）を照射し、肉眼で観察した。

## 成 績

### 1. 疫学調査

発生農家は搾乳牛85頭をフリーストールで飼養する酪農家で、基本的に導入はせず、育成牛を常時15～20頭を保持し、4ヶ月齢までは哺育牛舎で飼養、

4ヶ月令からは育成牛舎で飼養していた。また、施設が収容可能頭数を超えた場合は預託育成も実施していた。

### 1) 発生状況

患畜は平成20年11月18日に正常に生まれ、哺育牛舎で平成21年3月9日まで単独で飼養されていた。通常は、同程度の大きさの子牛を同居させていたが、空き牛房がなかったため、3月10日から約1.5ヶ月齢の子牛を患畜の牛房に同居させた。

牛舎の構造から、餌は同じ飼槽を用いて2頭分まとめて給与していた。

3月13日朝、患畜が起立不能、眼球震とう等の神経症状を呈しているところを畜主が発見し、診療獣医師に通報した。診療獣医師により、予後不良と診断され、畜主から病性鑑定の依頼があった。なお、患畜には同居後、食欲不振や元気消失といった症状は認められず、また、抗生剤投与などの治療は発症まで実施されず、発症後も治療はされなかった。一方、同居牛に異常は認められなかった。

### 2) 飼料給与状況

患畜には出生後、3日齢まで母牛の初乳を給与、4日齢から6週齢まで代用乳を250g×2回/日、人工乳及びチモシー乾草を給与、7週目から死亡時の4ヶ月齢まで人工乳を2～3kg、育成用前期配合飼料及びチモシー乾草を給与していた（表1）。

表1 飼料給与状況

日齢	給与状況(1日量)
0～3日	自家初乳
4日～6週	代用乳(250g/温湯2L×2回) 人工乳(～2kg) チモシー乾草(不断)
7週～4ヶ月	人工乳(2～3kg) 育成用配合飼料(～1.6kg) チモシー乾草(不断)

1日あたりの飼料給与量を TDN 換算し、製造業者の指定量と比較した。給与量は常に過剰であり、1～2ヶ月齢までは1～2kgと約2倍、3ヶ月齢～同居までは1.5～2.7kgと約1.3倍であった。同居後、患畜が月齢の若い子牛を押しつけて飼料を独占したと推察すると、1日あたりの飼料給与量は5kgと約2.4倍にのぼっていた（図1）。

### 2. 生化学的検査

血中チアミン濃度は標準の20～50ngに比べ、4.3ng/mlと著しく低下しており、CPKは1,014IU/L、Gulは174mg/dlとそれぞれ上昇が認められた。その他の項目に著変は認められず、正常範囲内であった（表2）。

### 3. 細菌学的検査

脳及び実質臓器は細菌分離陰性であった。

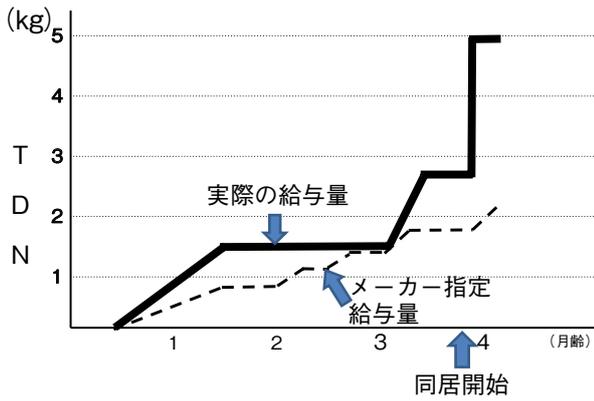


図1 給与量の推移

表2 血液及び生化学的検査

項目	成績
RBC	1,108万/ $\mu$ l
WBC	9000/ $\mu$ l
Ht	35%
チアミン	4.3ng/ml ↓
CPK	1,014IU/L ↑
Glu	174mg/dl ↑
T-cho	80mg/dl
TP	6.3mg/dl
Alb	4.3g/dl
BUN	10g/dl
GOT	58IU/L
GGT	15IU/L
T-Bil	<0.2mg/dl
Ca	12.1mg/dl
IP	7.7mg/dl
Mg	1.8mg/dl
LDH	1,296IU/L

※↓: 低値 ↑: 高値

#### 4. 病理学的検査

##### 1) 臨床所見

患者は体高 102cm で、同月齢の標準である 92 ~ 97 cm (ハーズ デイリーマン, 1995) に比べ高く、発育は良好であった。外ぼうは腹囲膨満し、第一胃には波動感が認められた(写真1)。臨床症状としては起立不能、眼球振とう、頭部旋回等の神経症状を呈していたが、筋肉の痙攣様強直等は認められなかった。



写真1 腹囲膨満

##### 2) 剖検所見

第一胃内に粗飼料は無く、黄白色水様液が大量に貯留していたが、粘膜面に異常はなかった。また、肝臓の一部に退色を認めたものの、大脳及びその他臓器に著変は認められなかった。

##### 3) 組織所見

脳では、広範囲に及ぶ大脳皮質層状壊死、淡明化が認められた。

壊死層には、血管周囲腔の拡張、神経網の空胞化及び神経細胞の乏血性変化、変性、壊死が認められた(写真2)。肝臓では、うっ血及び小葉中心性に肝細胞腫大・混濁が認められた(写真3)。また、第三胃の粘膜上皮細胞層には変性炎症性細胞の浸潤が認められた。その他臓器には著変が認められなかった。

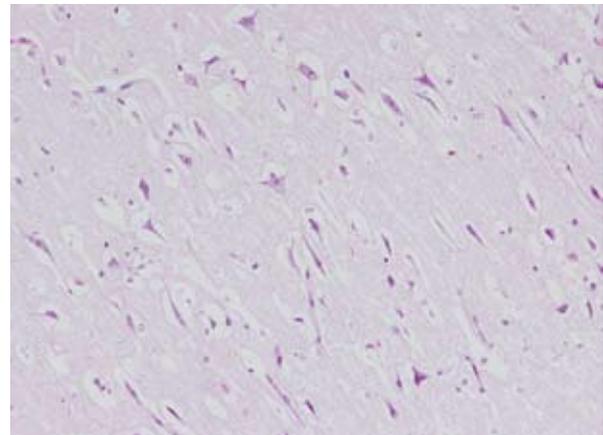


写真2 神経網の空胞化・神経細胞の乏血性変化 (ハマトキシリン・エオジン染色:  $\times 200$ )

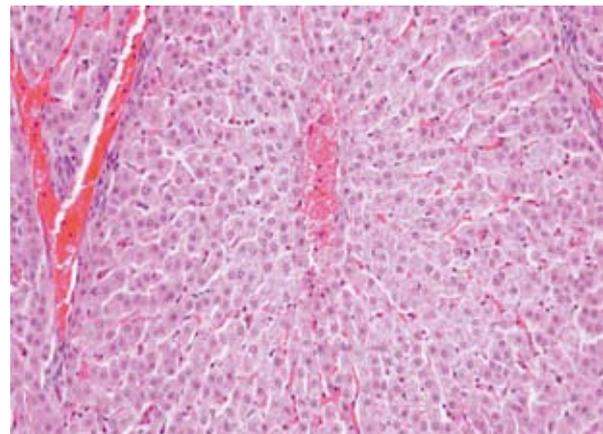


写真3 肝臓のうっ血・小葉中心性肝細胞腫大・混濁 (ハマトキシリン・エオジン染色:  $\times 100$ )

##### 5. 理化学的検査

365nm の紫外線照射で、大脳皮質壊死症に特異的な層状の自家蛍光を、大脳の一部に確認した(写真4)。

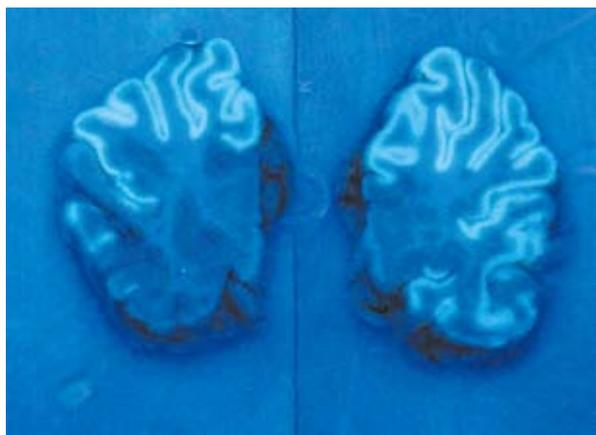


写真4 層状の自家蛍光

## 考 察

今回の神経症状を呈した子牛は、細菌学的検査において細菌分離陰性、生化学的検査において血中チアミン濃度の低下、病理組織学的検査において広範な大脳皮質壊死を認め、理化学的検査において紫外線照射による大脳皮質の自家蛍光を認めたことから、大脳皮質壊死症と診断した。

大脳皮質壊死症の発生要因には、①濃厚飼料の多給により、第一胃が未発達な子牛では微生物叢が変化しチアミン合成能の低下及びチアミン消費が促進され、要求量に対し合成量が不十分となる。②ルーメンアシドーシスによるチアミナーゼ産生菌の増加によってチアミンの不活化を招く。③消化管障害によりチアミンが吸収できない等が挙げられる<sup>1)</sup>。

今回の症例は、第三胃に軽度炎症性変化が認められたもの、第一胃に異常は無く、消化管障害も認められなかった。

発症牛は生後から飼料給与量がTDN換算で製造業者指定量の1.46倍と飼料多給状態であったため、チアミン要求量が高かった。更に群飼する事により、同居牛分の飼料も余分に採食し、決定的なチアミン欠乏を引き起こし、大脳皮質壊死症を発症したと推察した。

本症発生時には、フルスルチアミン投与による治療が行われる。神経細胞は骨格筋などと異なり再生能が非常に低いため、食欲低下等がみられる早期のチアミン投与では効果的だが、運動失調を起こした後の投与では、症状の改善に長時間を要したり、効果のない場合があるとされる<sup>2, 3)</sup>。今回の症例は、剖検前には起立不能、大脳皮質の層状壊死が認められたため、治療による回復は困難であったと思われる。しかし、同居後2日間で発症しており、前日夜には異常を認めず、早朝発見されているため、早期投薬による回復の可能性も否定できない。いずれにせよ、いったん発症した場合の回復は困難と思われる。

近年、初期発育を良好にするため、高タンパク飼料が推奨されているが、第一胃細菌叢が未成熟な状態ではチアミン合成能が低く、このような事故が起こる可能性があると考えられる。一見良好に育成しているように見える農家でも、飼料給与状況に注意が必要と考えた。

発生農家に対し、①飼料は適正量を摂取させること、②群飼する場合には、日齢、大きさをそろえて群編成することを指導した。その後、大脳皮質壊死症の続発は認められていない。

終わりにあたり、病理組織学的検査、理化学的検査していただいた広島県西部家畜保健衛生所病性鑑定グループの諸先生方に深謝します。

## 文 献

- 1) 清水高正ほか：牛病学第2版：ビタミン欠乏症, 578-581, 近代出版, 東京 (1988)
- 2) 堀野理恵子：反芻動物におけるチアミン欠乏症, 特に子牛およびめん羊の実験的大脳皮質壊死症に関する臨床病理学的研究, 動衛研研究報告, 第108号, 94-95 (2002)
- 3) 富下義文ほか：牛大脳皮質壊死症の死廃例と回復例の病理学的所見, 日獣会誌, 45, 75-78 (1992)

## 症例報告

# 猫の肥大型心筋症に対してカルベジロールが有効であった1例

荒蒔 義隆<sup>1)</sup> 荒蒔 すぐれ<sup>1)</sup> 谷浦 督規<sup>2)</sup> 谷浦 直美<sup>2)</sup>

(受付：平成23年1月24日)

## A case of effective treatment with carvedilol for feline hypertrophic cardiomyopathy

YOSHITAKA ARAMAKI<sup>1)</sup>, SUGURE ARAMAKI<sup>1)</sup>, TOKUNORI TANIURA<sup>2)</sup> and NAOMI TANIURA<sup>2)</sup>

1) Bay veterinary Hospital, 5-6-7, Ujinanishi, Minami-ku, Hiroshima, Hiroshima 734-0014, Japan

2) Taniura Animal Hospital, 1-3-30, Kairouen, Saeki-ku, Hiroshima, Hiroshima 731-5135, Japan

### SUMMARY

We encountered a cat in which a diagnosis of hypertrophic cardiomyopathy (HCM) was made based on various tests. Treatment with carvedilol, a  $\beta$ -adrenergic blocking agent, was associated with an improvement in the general condition and cardiac function.

### 要 約

各種検査により、肥大型心筋症（HCM）と診断した猫の1症例に遭遇した。 $\beta$ 遮断薬であるカルベジロールによる治療を行ったところ、一般状態ならびに心機能の改善が認められた。

### 序 文

猫の肥大型心筋症（HCM）は、内腔狭小化を伴う著明な原発性の左室肥大を形態的特徴とし、左室充満に対する抵抗性の増大、すなわち拡張不全をきたす心筋症と定義されている。原因は、常染色体優性遺伝（サルコメア遺伝子変異）と考えられているが詳細は不明である<sup>1)</sup>。

HCMに対する治療として、カルシウム拮抗薬や $\beta$ 遮断薬が用いられる。従来猫のHCMに用いられる $\beta$ 遮断薬は、第2世代といわれる $\beta$ 1選択性のアテノロールが主であった<sup>1,2)</sup>。また、医学領域における

HCMの治療としても $\beta$ 遮断薬は使用されており、特に第3世代といわれる $\beta$ 1、 $\beta$ 2非選択性で血管拡張作用等の付加的特徴を有するカルベジロールの効果は、大規模研究にて予後改善効果が認められている<sup>3,4)</sup>。今回我々は、猫のHCMに対して、第3世代といわれるカルベジロールを用い、有効な結果が得られたのでその概要を報告する。

### 症 例

症例は、1歳10ヶ月齢の雑種猫、雌、体重5.0kgであった。他院にて、肺水腫による呼吸状態悪化のた

1) ベイ動物病院（〒734-0014 広島市南区宇品西5-6-7）

2) 谷浦動物病院（〒731-5135 広島市佐伯区海老園1-3-30）

め、酸素室管理下にて利尿薬による治療を受けていた。その後、呼吸状態の改善が認められたが、心疾患の精査を勧められ当院に来院した。

## 検査成績

### 1. 一般検査

来院時、呼吸状態は落ち着いており、食欲ならびに活動性も正常であった。聴診にて左側前胸部にて、Levine IV / VIの収縮期性雑音を聴取した。初診時の血圧は、SYS:146mmHg, MAP:110 mmHg, DIA:80 mmHgであった。血液一般検査ならびに生化学検査において異常は認められなかった。甲状腺ホルモン(T4)は2.4 $\mu$ g/dlであり正常範囲(0.6-3.9 $\mu$ g/dl)であった。

### 2. 胸部レントゲン検査

肺野の陰影は正常であり、肺動静脈の陰影も正常であった。また、胸水の貯留も確認されなかった。左心房領域の軽度拡大があり、心陰影の拡大が認められた。Vertebral Heart Size (VHS)は8.8v, 心胸郭比(CTR)は70.9%であった(写真1)。

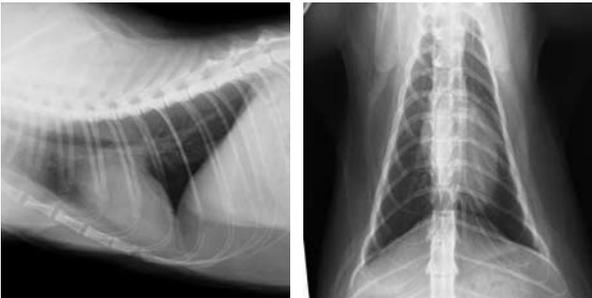


写真1 胸部レントゲン検査(左:ラテラル像, 右:背腹像)  
ラテラル像ならびに背腹像において、肺野ならびに血管の陰影は正常であった。背腹像において心陰影の軽度拡大が認められた。VHS:8.8v, CTR:70.9%。

### 3. 心電図検査

心拍数225回/分。II誘導にてR波が1.4mVと高値を示していた。QRS群平均電気軸は+55°であり、不整脈は認められなかった(写真2)。

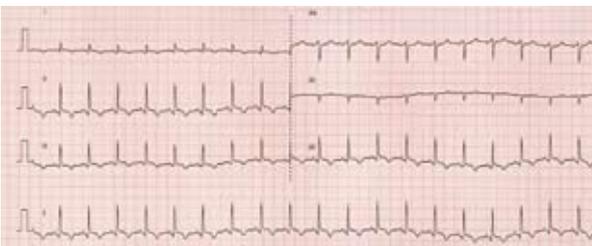


写真2 初診時心電図検査所見  
II誘導にてR波は1.4mVと増高していた。QRS群平均電気軸は+55°。心拍数は225回/分であった。各誘導において、S-T分節の上昇が認められ心筋の酸素供給の低下が疑われた。

### 4. 超音波検査

右側傍胸骨長軸断面像において、左室心筋は全体に高エコー所見が認められ、心筋壁の肥厚に伴い、左室

内腔の狭小化(左室拡張末期径:11.4mm)が認められた(正常範囲15 $\pm$ 2mm)。左室自由壁拡張期厚は8.6mmと肥厚していた(正常範囲3.7 $\pm$ 0.8mm)。さらに僧帽弁逆流が認められ、左房の軽度拡張が認められた。求心性左室肥大ならびに僧帽弁収縮期前方運動(SAM)により、左室流出路の血流速が4.6m/sに上昇していた。左心房の拡大を示す左心房/大動脈(LA/AO)比は1.4であった(写真3)。

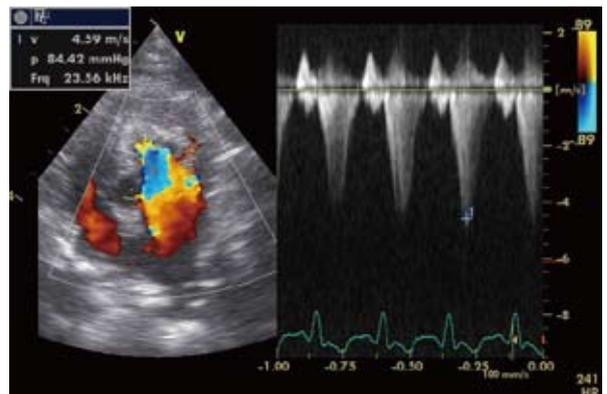
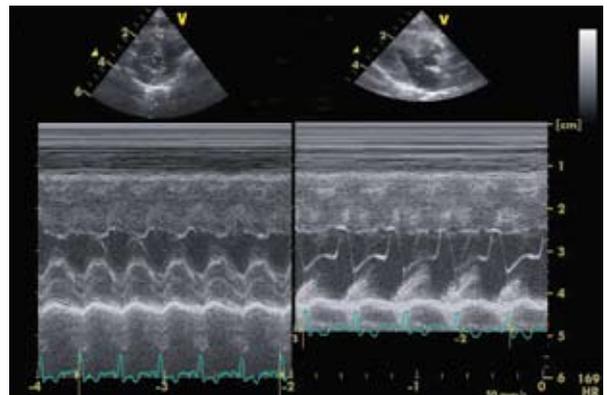


写真3 初診時超音波検査  
上):右側傍胸骨左室長軸像(拡張期):左室自由壁ならびに心室中隔の肥厚が認められる。  
中):(左図)右側傍胸骨左室短軸断面Mモード像。左室自由壁拡張期厚(LVPWd):8.6mm, 心室中隔拡張期厚(IVSd):11.2mm, 左室拡張末期径(LVIDd):11.4mm。  
(右図)右側傍胸骨左室長軸断面僧帽弁のMモード像。僧帽弁前尖における僧帽弁収縮期前方運動(SAM)が確認された。僧帽弁前尖が左室流出路をふさぐように引き寄せられている。  
下):左室流出路連続波ドプラー像:左室流出路の最大血流速は4.6m/sであり、圧較差は84mmHgと推察された。

## 治療と経過

各種検査所見より左室流出路障害を呈する HCM と診断した。頻脈の改善, 左室拡張能の改善, 動的な左室流出路障害の改善, 心筋リモデリングの抑制ならびに血栓予防を目的として, ACE 阻害薬であるラミプリル 0.125mg/kg:SID,  $\beta$  遮断薬であるカルベジロール 0.25mg/kg:SID ならびに血栓予防サプリメント (ビガープラス: (株) ハピナル) を処方した。第 20 病日には, 安静時の呼吸も落ち着き, 活動後の開口呼吸も見られなくなった。心拍数は 186 回/分に減少していた。また, 心エコー検査においては, 初診時と比較して左室内腔の拡大 (左室拡張末期径:13.1mm), 左室自由壁拡張期厚の減少 (7.2mm) が認められ, 左室流出路の血流速は 3.6m/s に減少していた (表 1)。第 20 病日以降も同様の投薬を継続しており, 経過観察中である。

表 1 治療前後の心機能評価の推移

	初診時	第20病日
左室自由壁拡張期厚: LVPWd	8.6 mm	7.2 mm
心室中隔拡張期厚: IVSd	11.2 mm	10.5 mm
左室拡張末期径: LVIDd	11.4 mm	13.1 mm
左室流出路の血流速: AOF	4.6 m/s	3.6 m/s
圧較差	84 mmHg	53 mmHg
左室内径短縮率: FS	59.0 %	52.6 %
心拍数: HR	225 回/分	186 回/分

第20病日には, 心拍数の減少, 左室壁ならびに心室中隔壁の肥厚が改善し, 左室拡張末期径の拡大が観察された。また, 左室流出路の最大血流速の改善が認められた。

## 考 察

第 3 世代の  $\beta$  遮断薬は,  $\alpha 1$  遮断作用を併せ持つため血管拡張作用を有する。その中でもカルベジロールは, その他の付加的特徴であるカルシウム拮抗作用や抗酸化作用により,  $\beta$  遮断薬でありながら血行動態への悪影響が少ないといわれている。さらに, カルベジロールの抗酸化作用は, 末梢血管の内皮細胞保護効果を有する。また, カルベジロールは, 肝代謝型であるため腎機能が低下している場合においても比較的安全に使用できるとされている<sup>5)</sup>。

左室流出路障害を呈している猫の HCM の症例に対してカルベジロールを使用したところ, 心拍数減少作用ならびに軽度の陰性変力作用により拡張能が改善され, 心筋壁厚の改善もならびに左室流出路狭窄の軽減につながった。肥大型心筋症の病態では, 心筋の過収縮が問題となり, 頻脈ならびに拡張不全や心筋虚血が起こっている。このため, 陰性変力作用のある  $\beta$  遮断薬により心筋収縮力を抑えることは, 左室内圧較差を軽減させるのに有用である<sup>5)</sup>。また, カルベジロールは, 抗酸化作用や心筋リモデリング抑制効果を併せ持っているため, 心筋虚血を生じた病態においても有

効であると考えられる。

副作用として考えられる血圧の低下に関しても, カルベジロール投与後も変化はなく, ふらつき等の症状もみられなかった。さらに呼吸状態に関しても投与後も安定している。投与量に関しては, 他の報告によると最大 0.4mg/kg までは心機能抑制が軽度であるとされているが<sup>6)</sup>, 本症例における投与量は 0.25mg/kg とした。さらなる増量に関しては経過をみて判断し, 副作用の発現に注意を払いながら増量していく必要があると考える。

また, 僧帽弁前尖が収縮期に左室流出路に吸い込まれる病態の SAM に加えて僧帽弁逆流が認められたが, 左心房の大きさの指標となる LA/AO 比は 1.4 であり, 左心房の拡大が軽度のことから, 現段階では血栓発生の可能性は低いと考えている。しかし, さらなる左心房の拡大に伴い, 血栓発生の可能性が高まればワルファリン等の抗血栓薬の投与も必要であると考えている。

## 文 献

- 1) Kittleson, M. D. and Kienle, R. D.: 小動物の心臓病学, 第1版, 421-438, メディカルサイエンス社, 東京 (2003)
- 2) 園田康広, 長谷川孝寿:  $\beta$  ブロッカーが有効であった猫の閉塞性肥大型心筋症の1例. 広島県獣医学会雑誌. 第 23 号, 37-40 (2008)
- 3) Frank, M. J., et al. : Longterm medical management of hypertrophic cardiomyopathy: Usefulness of propranolol. Eur. Heart J, 4, S155-S164 (1983)
- 4) Why, H. J. F. and Richardson, P, J. : Effect of carvedilol on left ventricular function and mass in hypertension. J. Cardiovasc. Pharmacol., 19 (Suppl 1), S50-S54 (1992)
- 5) 荻原俊男ほか:  $\beta$  遮断薬のすべて, 第1版, 50-55, 240-241, 先端医学社, 東京 (2000)
- 6) Uechi, M., et al. : Cardiovascular and renal effects of carvedilol in dogs with heart failure. J. Vet. Med. Sci., 64 (6), 469-75 (2002)

## 症例報告

# コイル塞栓術を行った犬の動脈管開存症の1例

園田 康広<sup>1)</sup> 横山 貴之<sup>1)</sup> 長澤 裕<sup>2)</sup> 長澤 晶子<sup>2)</sup>

(受付：平成22年10月27日)

## A case of treatment with coil embolization for canine patent ductus arteriosus

YASUHIRO SONODA<sup>1)</sup>, TAKAYUKI YOKOYAMA<sup>1)</sup>, HIROSHI NAGASAWA<sup>2)</sup> and MASAKO NAGASAWA<sup>2)</sup>

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

2) Aki Pet Clinic, 1-21-29, Yahata, Saeki-ku, Hiroshima 731-5116

### SUMMARY

We encountered a dog in which a diagnosis of patent ductus arteriosus (PDA) was made during inoculation with the rabies vaccine, and conducted coil embolization for the disease. Loss of the murmur was confirmed on auscultation immediately after placing a coil, and loss of the shunt blood vessel was confirmed on cardioangiography. Coil migration or displacement has not occurred for five years without recanalization, and the clinical course is benign.

### 要 約

狂犬病ワクチン接種の際に動脈管開存症（PDA）と診断した犬に遭遇し、コイル塞栓術を試みた。コイル留置直後の聴診では雑音の消失、心血管造影では短絡血管の消失が確認された。翌日から食欲元気もあり、抗生剤の投与のみとした。現在もコイルの脱落変位もなく、5年が経過しているが、再疎通もなく経過良好に推移している。

### 序 文

猫 PDA は、よく遭遇する先天性心疾患の一つで、その外科的治療法は開胸下で行う結紮法と非開胸下で行われる心臓インターベンショナルがある<sup>1)</sup>。近年の獣医療においても数多くの心臓インターベンショナル報告例があり、従来のものと比較して手術侵襲なども極めて低く、多くの利点を有していることで発展している<sup>2,3)</sup>。今回、狂犬病ワクチン接種の際に PDA と診

断した犬に遭遇し、コイル塞栓術を試み、長期間経過を観察することが出来たので、その概要を報告する。

### 症 例

犬 コーギー、雌、8カ月齢、体重 6.1kg、心拍数 140。狂犬病ワクチン接種時にオーナーが運動不耐性を訴えた。左前胸部より連続性心雑音を聴取。口腔粘膜色・CRT は正常であった。

1) そのだ動物病院（〒731-0101 広島市安佐南区八木 2-19-50）

2) 安芸ペットクリニック（〒731-5116 広島市佐伯区八幡 1-21-29）

## 各種検査

### 1. 血液検査

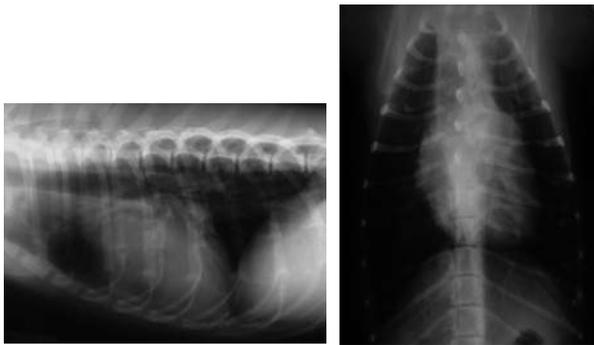
血液検査では一般血液検査, 生化学検査とも, 特に問題は認められなかった. (表1)

表1 治療前後の心機能評価の推移

PCV	52.5	%	AST	22	IU/l
RBC	744	$\times 10^4/\text{dl}$	ALT	36	IU/l
Hb	17.2	g/dl	BUN	20.4	mg/dl
TP	7.0	g/dl	Cre	0.8	mg/dl
II	2		Ca	10.5	mg/dl
WBC	13,600	$/\mu\text{l}$	Glu	106	mg/dl
Band	136	$/\mu\text{l}$	CPK	131	IU/l
Seg	9,656	$/\mu\text{l}$	Cho	260	IU/l
Lym	2,856	$/\mu\text{l}$	Na	147	mmol/l
Eo	816	$/\mu\text{l}$	K	5.1	mmol/l
Mon	136	$/\mu\text{l}$	Cl	111	mmol/l
Bas	0	$/\mu\text{l}$			
PLT	20.2	$\times 10^4/\text{dl}$			

### 2. 胸部X線検査

胸部X線検査では左心系の拡大・肺血管紋理の明瞭化が認められた. (写真1)



ラテラル像

VD像

写真1 胸部X線検査  
心胸郭比65% VHS10.5

### 3. 心電図検査

P波 0.4mv, R波 1.8mv, 平均電気軸 65であった. (写真2)

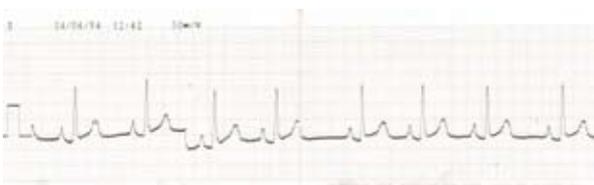


写真2 心電図検査

### 4. 心エコー検査

左室内径収縮率 (FS) は 45.45% と若干上昇しており, 左室への容量負荷が考えられた. (写真3)

また, 別の左側横臥位肺動脈流出路短軸像では, 測定動脈管直径が肺動脈側 3.0mm 大動脈側 3.3mm と計測された. (写真4)

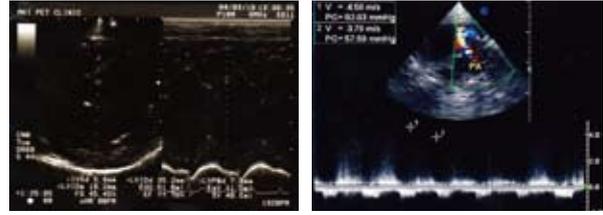


写真3 心エコー検査

FS (左室内径収縮率) 45.45%  
連続波にて収縮期最大逆流速 4.58m/s  
拡張期最大逆流速 3.79m/s  
圧較差が左右57~84mmHgの  
PDAと診断

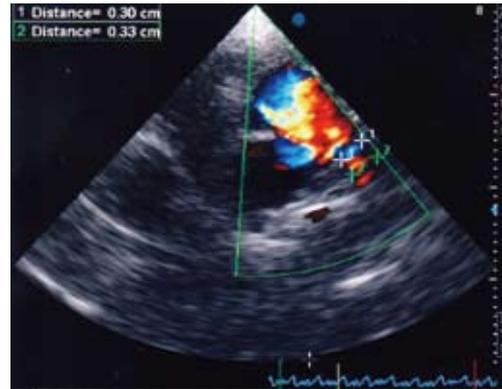


写真4 心エコー検査

測定動脈管直径 肺動脈側 3.0mm 大動脈側 3.3mm

描出された動脈管タイプは, コイル塞栓術が可能なロングコングタイプであると推測された. <sup>1) 4)</sup> (図1)

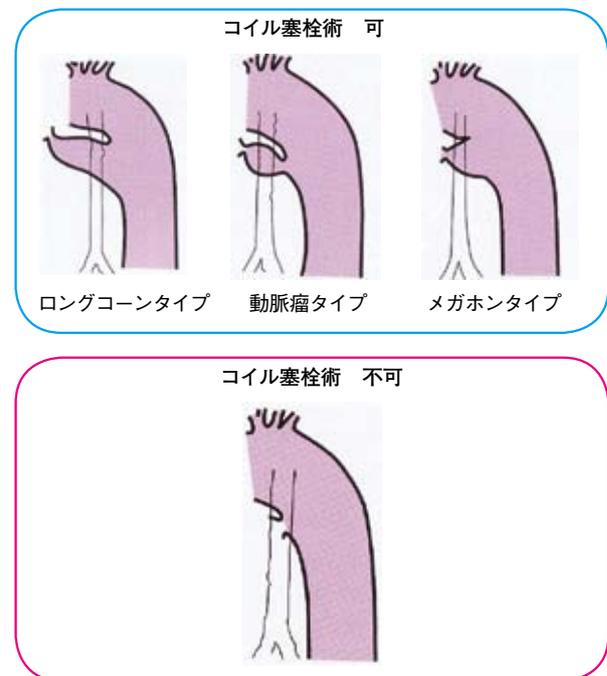


図1 動脈管タイプ分類

以上, 各種検査より心臓インターベンショナルに対応した動脈管と診断し, コイル塞栓術を行うこととなった.

## 手術と経過

麻酔は、アトロピン・ブレンロフィン、ジアゼパムにて前処置後、ケタミンで導入・挿管し、イソフルランの吸入麻酔にて維持した。また術中の呼吸管理は、ミオブロックの間欠的投与にてIPPV（間欠的陽圧換気）を行った。

手術は、右大腿動脈を露出し、5Fr カテーテルを挿入しカテーテル先を大動脈弓部に固定した上で、造影剤を注入した。大動脈側から肺動脈への短絡血管が認められた。（写真5）

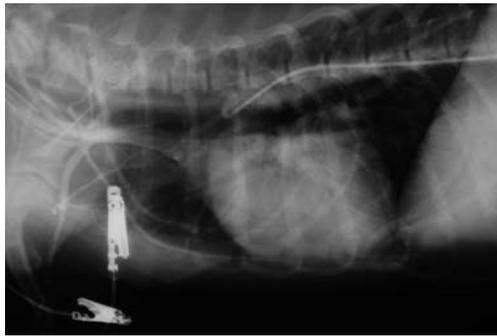


写真5 心臓カテーテル検査（心血管造影検査）  
大動脈から動脈管を通じ肺動脈が造影されているのが確認される。  
造影動脈管直径 ☆大動脈側 3.5mm ○肺動脈側 3.0mm  
造影動脈管タイプ ロングコーンタイプ

続いて右大腿動脈から挿入したカテーテルを、動脈管内へ慎重に侵入させる。ここで、デタッチャブルコイル（コイル径8mm・5巻）をデリバリワイヤーに伸展させた状態で装着準備し、カテーテル内へ挿入させる。このデタッチャブルコイルの特徴は、完全にコイルを切り離さなければ何度でも再留置が出来る事である。（写真6）

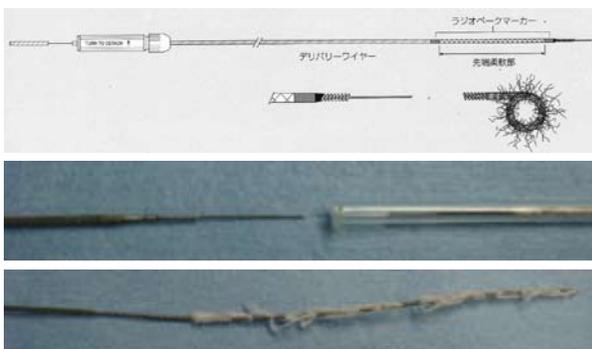


写真6 使用器具  
COOK 社製デタッチャブルコイル&フリッパー TM PDA 閉鎖用デリバリーシステム  
(上) デタッチャブルコイルはらせん形状を保つ性質がある。  
(中) デタッチャブルコイルが入った透明な筒にデリバリワイヤーのマンダリンを挿入。  
(下) 右回転連結後、透明筒から抜去したところ。

続いて、カテーテルの先端を動脈管を通過した部位

に置き、マンダリンを少しずつ引きながらコイル先を肺動脈内にコイルが1～1.5巻かかる様に送り出す。コイルが肺動脈側に固定されたことを確認後、マンダリンとカテーテルを引きながら残りのコイルを動脈管内に押し出しループを形成させる。コイル固定が確認された後、デリバリワイヤーを左回転させコイルを引き離した。（写真7）



① カテーテルを動脈管内に進める。 ② カテーテルを肺動脈内に進める。 ③ コイルを肺動脈内に送り出す。  
④ マンダリンを少しずつ引きながらコイル先を肺動脈内に1～1.5巻かかる様に送り出す。 ⑤ コイルが肺動脈側に固定されたことを確認後、マンダリンとカテーテルを引きながら残りのコイルを動脈管内に押し出しループを形成させる。 ⑥ コイル固定が確認された後、デリバリワイヤーを左回転させコイルを引き離した。

写真7 コイル留置方法

コイル留置後、聴診では雑音の消失、心血管造影では短絡血管の消失が確認された。術後の胸部X線検査でも動脈管内に留置されているコイルが確認された。（写真8）

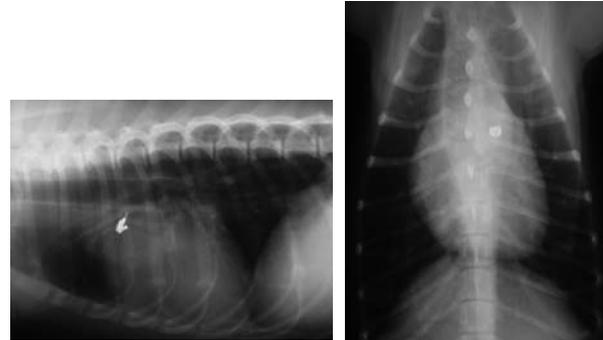


写真8 術後胸部X線検査  
動脈管内に留置されているコイルが確認される。

術後1日目はエコーでは短絡血管は認められなく、FSも23.93%と術前の45.45%と比較し低下していた。（写真9）



写真9 術後心エコー図検査（術後1日目エコー検査）  
左：短絡血管は認められない。  
右：FS 23.93%（術前FS 45.45%と比較し低下）

術後翌日までは徐脈頻脈を繰り返していたが、安定していた。翌日から食欲元気もあり、抗生剤の投与のみとした。術後から現在までのエコー検査で、FSは25～30%前後を維持している。現在もコイルの脱落変位もなく、5年が経過しているが、再疎通もなく経過良好に推移している。

## 考 察

コイル塞栓術の適応判定には、1.動物の体格、2.カテーテル挿入部位の血管径のサイズ、3.動脈管径のサイズとその形態がポイントとなる。<sup>1)</sup> 1.においては1.5kgのパピヨンで報告があり<sup>1)</sup>、今回の症例では体重6.1kgBCS3と申し分なかった。2.においては最低カテーテル径が4Fr(外形1.35mm)以上であれば対応可との報告<sup>1)</sup>があり、今回の症例では、5Frを使用した。また、3.においては動脈管径(肺動脈側3mm大動脈側3.5mm)のロングコンタイプより選択コイルは動脈管最少径の2倍以上のコイルとなっている<sup>1)</sup>ことから、8mm 5巻を使用した。また、心エコー検査による測定動脈管形態と、造影動脈管形態とが完全一致と至らなかったが、コイル塞栓術を術前に考慮する際、心エコー検査は充分参考になるものと考えられた。術前にはFSが45.45%であったが術後から低値を示した。これは動脈管を遮断することで左心室の容量負荷が増したことによるものと推測している。本症例では実施しなかったが、肺動脈や大動脈内の血管内圧や血液ガスを測定し、更なる経験を重ね、より安全に手術を進める必要があると思われた。

## 文 献

- 1) 山根義久：小動物 最新外科学大系4 循環器系 1, 90-97, インターズー (2004)
- 2) 田中 綾ほか：デタッチャブルコイルを用いた犬の動脈管開存症の試験例, 動物臨床医学, 18(1), 29-34 (1999)
- 3) Rashkind, W.J. and Cuaso, C.C. : Transcatheter closure of patent ductus arteriosus successful use in a 3.5kg infant, Pediatric. Cardiology, 1, 3-7 (1979)
- 4) Krichenko, A., et al. : Angiographic classification of the isolated, persistently patent ductus arteriosus and implications for percutaneous catheter occlusion, Am. Jour. Cardio., 3, 877-880 (1989)

## 症例報告

# ティビアボルト用いた骨盤結合拡張術が奏功した 狭窄性排便障害の猫の6症例

櫻田 晃<sup>1)</sup> 大村 齊<sup>1)</sup> 大村 琴枝<sup>2)</sup> 和田 安弘<sup>3)</sup>

(受付：平成22年10月27日)

## Six cases of successful treatment with pelvic symphysis dilatation using a tibia bolt for feline stenotic dyschezia

AKIRA SAKURADA<sup>1)</sup>, HITOSHI OMURA<sup>1)</sup>, KOTOE OMURA<sup>2)</sup> and ASUHIRO WADA<sup>3)</sup>

1) SakuradaAnimal Hospital, 1-6-17-1, Senzoku, Hesaka, Higashi-ku,  
Hiroshima 732-0009

2) Pal Animal Hospital, 4-13-1F, Hijiyama-chou, Minami-ku, Hiroshima 732-  
0817

3) Wada Animal Hospital, 3-1-19, Doyomaru, Saijyou, Higashi-Hiroshima,  
Hiroshima 739-0007

### SUMMARY

Pelvic symphysis dilatation by securing the ala of the ilium with a tibia bolt (pin) for six cats with stenotic dyschezia, which developed subsequently to the malunion of pelvic fracture, was associated with a stable fixation and favorable results.

### 要 約

猫の骨盤骨折の変形癒合に続発した狭窄性排便障害に対し、ティビアボルト（ピン）を用いて腸骨翼を締め付けることによる骨盤結合拡張術を実施したところ、簡素な術式で安定した固定を得られ、良好な結果が得られたので報告する。

---

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) わだ動物病院 (〒739-0007 広島県東広島市西条土与丸3-1-19)

## 序 文

骨盤骨折に起因する障害の中で長期にわたり動物を苦しめる合併症として、骨盤狭窄による巨大結腸症が挙げられる。一般に骨盤骨折の手術はアプローチの難しさや無処置でもしばらくすると歩き始めるなどの理由から敬遠されやすい。痛みが軽減し、猫が負重し始めると大腿骨頭が寛骨臼を押しこむことで骨盤が内側に落ち込みV字に変形狭窄する(写真1)。変形狭窄位での仮骨形成が進み巨大結腸症を発症した時点での手術による解剖学的整復は不可能に近い。今回我々は骨盤狭窄により続発性の巨大結腸症を発症した猫6症例に対し、ティビアボルト<sup>1)</sup>を用いた骨盤結合拡張術により良好な結果が得られたので報告する。

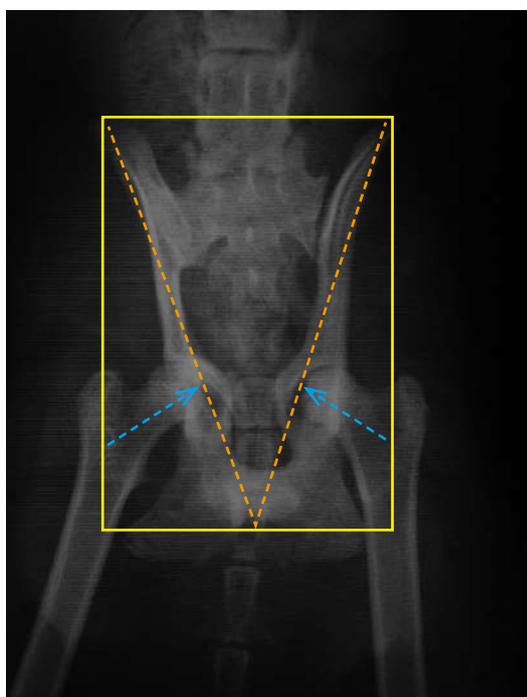


写真1 骨盤狭窄の模式図

## 症 例

いずれも日本猫で骨盤骨折後の変形癒合と思われるが、飼い始めた時点ですでに受傷しており、受傷時期等の詳細は不明。全頭において骨盤腔は変形狭窄し、巨大結腸症による排便障害を起こしていた。(症例1) 1歳齢、去勢オス、体重4.3kg。(症例2) 8ヶ月齢、避妊メス、体重3.0kg。(症例3) 10ヶ月齢、避妊メス、体重3.6kg。(症例4) 3歳齢、避妊メス、体重3.0kg。(症例5) 1歳齢、去勢オス、体重3.1kg。(症例6) 年齢不明、メス、体重3.5kg。(表1)

**治療および経過:** 6症例とも術前の治療としては、ラクツロースの経口投与とヒルズ w/d の給餌が試行されていたが慢性的な宿便は解消されず不定期に浣腸と摘便が実施されていた。しかし、浣腸・摘便は原因

表1 供試した症例

症例	種類	年齢	性別	体重
1	日本猫	1歳齢	去勢オス	4.3kg
2	日本猫	8ヶ月齢	避妊メス	3.0kg
3	日本猫	10ヶ月齢	避妊メス	3.6kg
4	日本猫	3歳齢	避妊メス	3.0kg
5	日本猫	1歳齢	去勢オス	3.1kg
6	日本猫	不明	メス	3.5kg



写真2 骨盤結合切離の術中写真

治療が行われない限り繰り返し猫に苦痛を強いるうえ生涯に渡り継続するため、この手術法に踏み切った。全頭に同じ麻酔法を選んだ。麻酔薬および麻酔方法として、ドミトールおよびケタミンで導入後、気管チューブを挿管し、イソフルンで麻酔維持した。術部の毛刈り消毒後、まず、仰臥位で骨盤結合部を切皮し、骨ノミにて骨盤結合を切離後(写真2)、スプレイダーにて十分に分離・拡張し、皮膚を仮縫合した。続いて伏臥位で両側腸骨翼を露出し、直腸の触診にて骨盤腔の拡張状態を確認しながら左右の腸骨翼を骨把持鉗子(膝蓋骨持鉗子)を用いて鉗圧し、排便に必要な骨盤腔を確保できた拡張位でティビアボルト(瑞穂医科製のロングボルト)またはティビアピン(1.6mmキルシュナーワイヤー)で固定した(写真3, 4, 5)<sup>2,3)</sup>。拡張固定後、再度、仰臥位に戻し、0号エチボンドにて骨盤結合の過剰拡張とズレを防止するため縫合した後、皮膚縫合した。症例1で術後、骨盤腔拡張による股関節の角度変化に伴うと思われる軽度の歩様異常が認められたが1週間程ほど無処置で改善した。全症例において手術時の宿便は翌日には排便され、排便障害は消失した。QOLは著しく改善した。



写真3 両側腸骨翼に貫通させたキルシュナーワイヤー

## 考 察

ティビアボルトによる骨盤結合拡張術は、拡張後に十分な便の通過スペースを確保できない変形形態の症例と両側または片側の腸骨翼の腹側への落ち込みなどでティビアピンが利用できない症例（写真6, 7）に対しては適応ではないため、術前のレントゲン評価と手術計画が重要である。

拡張用の専用プレートや自家移植骨での固定術<sup>1)</sup>では、変形癒合した骨盤結合の切離後の形態が手術の

成否に大きく影響したが、本法は骨盤結合切離後、ティビアボルトにて腸骨翼を締め付けることで拡張を行うため、切離後の骨盤結合の形態に結果が左右されず手技が簡素であることと、安定した固定強度が得られることから有効な骨盤腔拡張術の1つであると思われる。

現在、2年9ヶ月が最長経過であるが、今後も引き続き骨盤の形態と排便障害の再発の有無をモニターして行く予定である。



写真4 術前の前後像



写真5 術後の前後像



写真6 術前の前後像



写真7 術後の前後像

## 文 献

- 1) Wade, O.B. 編, 泉沢康晴, 種子島貢司訳: 小動物骨折内固定マニュアル～AO/ASIF テクニック～, 170-174 (2001)
- 2) Donald, L.P., et al. ed., 原 康監訳: 小動物の整形外科・骨折治療ハンドブック, 第4版, 443-469, Inter Zoo (2010)
- 3) 川又 哲: 猫の巨大結腸の手術法, Technical Magazine for Veterinary Surgeons, 4 (2), 28-46, Inter Zoo (2000)

## 症例報告

# 内視鏡検査により診断された鼻腔内腫瘍の2例

山路 健<sup>1)</sup> 山路 朋子<sup>1)</sup> 佐々木 雄祐<sup>2)</sup> 下江 俊光<sup>2)</sup>

(受付：平成21年12月25日)

## Two cases of intranasal tumor diagnosed by endoscopy

TAKESI YAMAJI<sup>1)</sup>, TOMOKO YAMAJI<sup>1)</sup>, YUUSUKE SASAKI<sup>2)</sup> and TOSIMITU SIMOE<sup>2)</sup>

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

2) Shimoe Animal Hospital, 1003-1, Sinichi-cho tode, Fukuyama, Hiroshima  
729-3101

### SUMMARY

Rostral biopsy and endoscopy through the choanae were conducted in two cases (one dog and one cat) with suspected intranasal tumors on X-rays and clinical symptoms including sneezing, pituita, and epistaxis. Mass lesions were visible, and a differential diagnosis was possible after endoscopic biopsy of the lesions.

### 要 約

くしゃみ、鼻汁および鼻出血等の臨床症状ならびにX線検査所見より鼻腔内腫瘍を疑った2症例（犬1例、猫1例）に、吻側からの生検と同時に後鼻孔より内視鏡検査を実施した。腫瘍病変の観察が可能であった。同時に腫瘍病変からの内視鏡下生検を実施したところ、鑑別診断が可能であった。

---

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) 下江動物病院（〒729-3101 広島県福山市新市町戸手1003-1）

## 序 文

小動物領域における鼻腔内疾患として、腫瘍、細菌性鼻炎、真菌性鼻炎、ウイルス性鼻炎、アレルギー性鼻炎、異物、外傷、歯牙疾患および凝固障害等があげられる。鼻腔内疾患は、くしゃみ、鼻汁、鼻出血など共通した臨床症状を呈するため、また鼻腔は骨に囲まれているため、一般検査でのそれらの鑑別診断が非常に困難となる。また、鼻腔内腫瘍に伴う感染は抗生物質や他の薬剤に反応する事もあり確定診断を遅延させる。

鼻腔内疾患の鑑別診断にはX線検査、内視鏡検査、CT検査およびMRI検査を行い、細胞診あるいは病理組織学的検査が必要となる。

今回、臨床症状ならびにX線検査より鼻腔内腫瘍を疑う猫1例、犬1例に吻側からの生検と同時に後鼻孔より内視鏡検査を実施した。腫瘍病変の観察が可能であった。また、同時に内視鏡下生検を実施したところ、鑑別診断が可能であったため、その概要を報告する。

## 材料と方法

### 1. 材料

#### 1) 症例1

症例1は6歳2ヶ月齢の避妊済みの雑種猫、体重5.22kgが左側の鼻出血ならびに鼻骨の隆起を主訴に来院した。既往症として、9ヶ月前に猫ウイルス性鼻気管炎と診断され、3ヶ月間治療を実施。初期治療として抗生物質等で1ヶ月間治療を行ったところ、症状の改善が認められた。しかし、第194病日に食欲低下で再来院されたため、各種検査を実施した。

#### i) 血液検査所見 (表1)

FIVならびにFeLVは陰性であった。また、K値の上昇が認められたため、生理食塩水の静脈点滴により補正を行った。

表1 血液検査所見 (第194病日)

WBC (/ $\mu$ l)	6,900	ALT (IU/l)	48
Band-N (/ $\mu$ l)	0	TP (g/dl)	7.2
Seg-N (/ $\mu$ l)	3,335	Alb (g/dl)	4.5
Lym (/ $\mu$ l)	1,725	T-Bil (mg/dl)	0.3
Mon (/ $\mu$ l)	460	T-Chol (mg/dl)	117
Eos (/ $\mu$ l)	230	BUN (mg/dl)	25
Bas (/ $\mu$ l)	0	Cre (mg/dl)	1.2
RBC ( $\times 10^6$ / $\mu$ l)	12.47	Glu (mg/dl)	155
Hb (g/dl)	16.2	Ca (mg/dl)	11.8
PCV (%)	55.4	Na (mmol/l)	159
Plat ( $\times 10^3$ / $\mu$ l)	279	K (mmol/l)	6.7
FIV/FeLV	(-)	Cl (mmol/l)	118

#### ii) レントゲン検査所見 (写真1)

鼻中隔の偏位、前頭洞領域の不透過性の増加が観察されたほか、鼻腔両側にわたる腫瘍病変を疑

う所見が得られた。



写真1 頭部レントゲン写真：鼻中隔の偏位、前頭洞領域の不透過性の増加ならびに鼻腔両側にわたる腫瘍病変を疑う所見が確認された。

### 2) 症例2

症例2は11歳8ヶ月齢の未去勢雄の柴犬、体重11.34kgが左側の鼻出血とくしゃみを主訴に来院した。外観上に異常は認められなかった。初期治療として抗生物質等を適宜使用し治療を行ったが、間欠的な鼻出血の継続が認められた。第208病日に飼主の同意が得られたため、各種検査を実施した。

#### i) 血液検査所見 (表2)

ALT上昇、ALP上昇がみられた。

表2 血液検査所見 (第208病日)

WBC (/ $\mu$ l)	1,6300	ALT (IU/l)	205
RBC ( $\times 10^6$ / $\mu$ l)	78.7	ALP (IU/l)	773
Hb (g/dl)	16.4	TP (g/dl)	7.2
PCV (%)	50	Alb (g/dl)	4
Plat ( $\times 10^3$ / $\mu$ l)	315	T-Bil (mg/dl)	0.3
Na (mmol/l)	145	T-Chol (mg/dl)	303
K (mmol/l)	4	BUN (mg/dl)	13.9
Cl (mmol/l)	111	Cre (mg/dl)	0.6
		Glu (mg/dl)	111

#### ii) レントゲン検査所見 (写真2)

左側鼻腔の不透過像の増加が観察されたほか、異物または明らかな腫瘍病変は確認出来なかった。



写真2 頭部レントゲン写真：左側鼻腔の不透過像の増加が確認された。

症例1, 2共に初期治療として抗生物質等を使用したところ, 一時的に症状の改善が認められたが, 再発ならびに症状悪化のため各種検査を実施した. 各種検査より鼻腔内腫瘍を疑い確定診断および類症鑑別として, 症例1は第194病日および症例2は第208病日に内視鏡検査を選択した.

**2. 方法**

症例1, 2共にオリンパス社製の内視鏡装置(光源CLV-U20D, ビデオ装置CV-200)と内視鏡スコープ(GIF-XP-260 先端径:5mm, 有効長:1,030mm)を使用し, 全身麻酔下で同様の手技で実施した. 内視鏡による後鼻孔の観察(写真3)は, 腹臥位の状態で舌を前方に引き出し, 口腔咽頭部からスコープを挿入し, スコープの先端を軟口蓋の尾側縁で180度曲げて行った<sup>1,2)</sup>. また, 腫瘍が観察された場合は出来る限り血管を避けて生検鉗子(適応チャンネル2.0mm)を使用し採材を行った. 生検後は生検部位からの出血の程度を確認した.

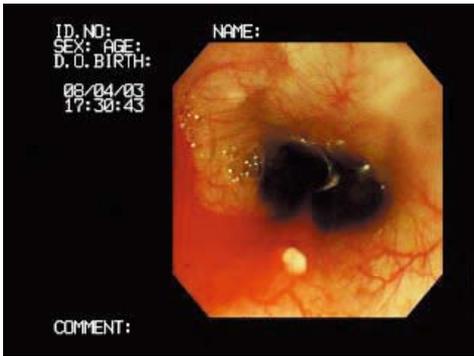


写真3 内視鏡像: 正常な後鼻孔.

**治療経過**

**1. 症例1**

**1) 内視鏡検査所見 (写真4)**

後鼻孔の観察を行ったところ, 左右鼻道を占拠する腫瘍の突出が確認されたため生検を実施した.

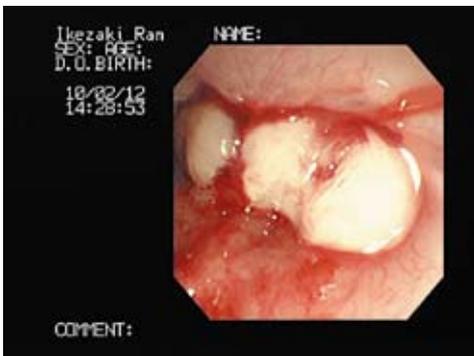


写真4 内視鏡像: 左右鼻道を占拠する腫瘍の突出が確認された.

**2) 病理組織学的所見 (写真5)**

中細胞型の悪性リンパ腫が認められた. また, 追

加で行った免疫染色の結果から, B細胞由来と考えられた.

病理組織学的検査の結果より, 多剤併用化学療法, 放射線療法を提示したが, 第211病日にロムスチン 60mg/m<sup>2</sup>による化学療法を実施したところ, 一時的に症状の改善がみられたが, 徐々に呼吸状態が悪化し第257病日に飼い主の希望により減容積的外科手術を実施した(写真6). 鼻腔内の先端から篩骨まで腫瘍, 鼻甲介組織ならびに骨浸潤が疑われたため鼻骨を切除したところ, 呼吸状態は改善したが, 第271病日に全身状態の悪化に伴い死亡した.

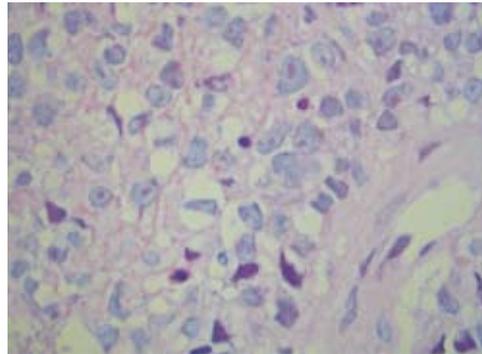


写真5 病理写真: 悪性リンパ腫 (×400)

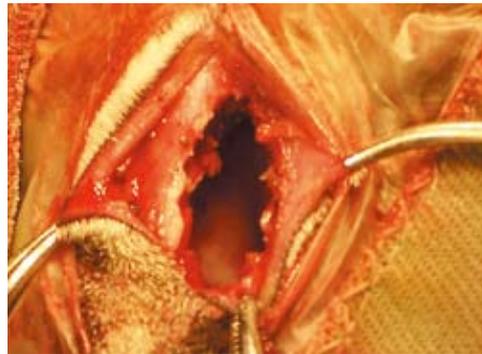


写真6 術中写真: 鼻腔への背側アプローチにより減容積的外科手術を行った.

**2. 症例2**

**1) 内視鏡所見 (写真7)**

後鼻孔の観察を行ったところ, 鼻腔腫瘍の突出が確認されたため生検を実施した.

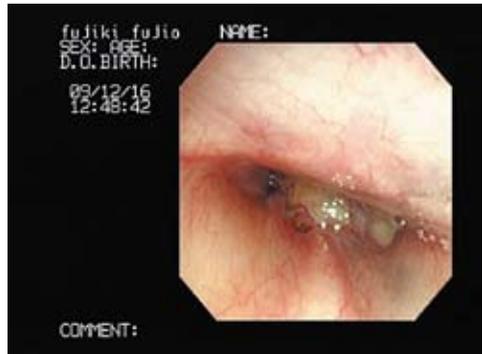


写真7 内視鏡像: 左鼻道より腫瘍の突出が確認された.

**2) 病理組織学的所見 (写真8)**

間葉系の悪性腫瘍性病変が認められた。吻側から採材した塗抹標本でも卵円形異型核とやや広い細胞質を有する接着性にもやや乏しい腫瘍細胞塊が得られた。

病理組織学的検査の結果より、ピロキシカム 0.3mg/kg を使用したところ、鼻詰まりはあるものの鼻出血は改善したため経過観察とした。以降、来院が途絶えていたが、第 478 病日入院時には重度の顔面変形が認められたが、現在生存中である。

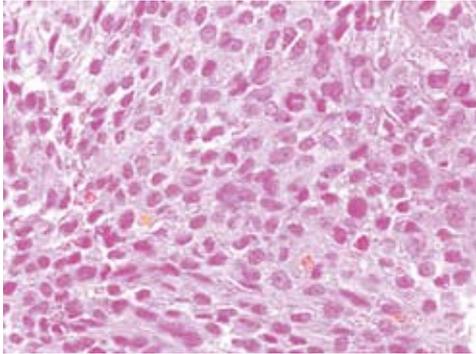


写真8 病理写真：間葉系系の悪性腫瘍 (×400)

## 考 察

鼻腔内腫瘍の臨床徴候の持続期間は様々であるが、1ヶ月以上の病歴をもち、たいていの動物は確定診断までに6ヶ月以上かかる<sup>2)</sup>。本症例においても共に初診時より鼻出血など鼻腔内腫瘍を疑う所見が得られたものの、抗生物質等の初期治療で一時的に臨床症状の緩和が認められたため、飼い主の同意が得られず長期にわたり対症療法を行ったのは反省すべき点である。

鼻腔内疾患の鑑別診断にはX線検査、内視鏡検査、CT検査およびMRI検査を行い、細胞診あるいは病理組織学的検査が必要となる。鼻腔内腫瘍の有無や広がりの評価、生検部位の特定あるいは腫瘍のステージの決定にはCT検査の実施が推奨されている<sup>3)</sup>。本症例においては臨床症状ならびにX線検査より鼻腔内腫瘍を疑ったが、飼い主の時間的あるいは経済的な制約により当院で実施可能な内視鏡検査を選択した。

鼻腔内の内視鏡検査では吻側から観察する方法と、鼻咽頭から後鼻孔を観察する方法がある。本症例においては内視鏡スコープ(GIF-XP-260 先端径：5mm, 有効長：1,030mm)を使用したところ、共に吻側からの挿入が不可能であったため、鼻咽頭のみから観察を行った。共に鼻腔腫瘍の突出が確認され、生検を実施し確定診断に至った。

本検査の利点として、短時間で比較的容易に実施可能な点、病変を目視可能な点、同時に生検実施が可能な点ならびに重度の出血時に止血可能な点が挙げられる。また、本検査は鼻腔内腫瘍の生検診断ほか、異物

の摘出、真菌性鼻炎あるいはアレルギー性鼻炎の確定診断において有用性が報告されている<sup>4,5)</sup>。

本検査の欠点として、全身麻酔が必要な点、鼻腔内腫瘍の初期病変で後鼻孔への腫瘍突出がない症例では診断が困難である点、ならびに猫および小型犬では先端径5mm程の内視鏡スコープが必要な点が挙げられる。

適応症例としては確定診断に至らず内科治療を継続している鼻腔内疾患、特に臨床症状ならびにX線検査より鼻腔内腫瘍を疑う症例において、本検査は今後の治療方針を決定するうえで非常に有意義な方法であると考えられた。

## 文 献

- 1) Ogilvie, G.K. and Moore, A.S. : 犬の腫瘍, 桃井康行監訳, 第1版, Inter Zoo, 69-71(2008)
- 2) Fossum, T.W. 監修 : Small Animal Surgery, 若尾義人ほか監訳, 第3版, Inter Zoo, 963-964(2008)
- 3) 石川剛司 : 鼻腔内腫瘍, J-VET, 283, 9-19(2008)
- 4) 高橋雅弘ほか : 内視鏡を用いた鼻腔および鼻咽頭検査が有用であった20例, 第28回動物臨床医学会年次大会(2007)
- 5) 末松正弘ほか : 鼻腔内視鏡を行い鼻腔内アスペルギルス症と診断した犬の3症例, Clinic note, 37, 61-68(2008)

# 筋肉・腱疾患における CT 検査の有用性

谷浦 督規<sup>1)</sup> 谷浦 直美<sup>1)</sup> 下江 俊光<sup>2)</sup> 日笠 喜朗<sup>3)</sup>

(受付：平成 23 年 2 月 8 日)

## The usefulness of CT in muscle or tendinous disease

TOKUNORI TANIURA<sup>1)</sup>, NAOMI TANIURA<sup>1)</sup>, TOSHIMITU SHIMOE<sup>2)</sup> and YOSHIAKI HIKASA<sup>3)</sup>

1) Taniura Animal Hospital, 1-3-30, Kairouen, Saeki-ku, Hiroshima 731-5135

2) Shimoe Animal Hospital, 1003-1, Tode Shinichi-cho, Fukuyama, Hiroshima  
729-3101

3) Tottori University, 4-101, Minami, Koyama-cho, Tottori 680-8550

### SUMMARY

CT was conducted to diagnose bruises and/or distortion (pulled muscles) associated with muscular hemorrhage or the rupture of muscle fibers. Diagnosis was possible on non-enhanced CT, and blood retention in and edema of ruptured muscle fibers were confirmed on contrast-enhanced CT. The healing process of the muscles was also confirmed. CT appeared to be highly useful as bones, muscles, and blood vessels could be visualized on multiple layers after taking images.

### 要 約

筋肉内の出血・線維の断裂を伴う挫傷や捻挫（肉離れ）の診断に CT 検査を実施した。単純 CT では存在診断を、造影 CT では断裂した線維間の血液貯留や浮腫などが確認できた。また筋肉などの治癒経過も確認できた。

撮像後にマルチレイヤーで骨と筋肉・血管など様々な描出方法ができ有用性が高い診断法と思われた。

---

1) 谷浦動物病院 (〒 731-5135 広島市佐伯区海老園 1-3-30)  
2) 下江動物病院 (〒 729-3101 福山市新市町戸手 1003-1)  
3) 鳥取大学 (〒 680-8550 鳥取市湖山町南 4-101)

## 序 文

挫傷は様々な程度の出血と線維の断裂を伴う。捻挫は筋肉の線維や線維群の縦方向への伸長や断裂で間質の浮腫、出血、あるいは過剰な伸びに続発する筋肉-腱単位の正常構造の破壊を生じる。

臨床症状は軽度の挫傷では、わずかな跛行しか示さず、検査時に痛みの原因を調べるのが困難なことがあり、重度の挫傷では、疼痛と腫脹が存在する。X線検査は急性の外傷では軟部組織の腫脹が認められる。超音波検査では間質への液体貯留が認められると言われているが、人医と異なり前肢や後肢全域を剃毛して跛行診断をルーチンで実施することは実際的ではない。

今回、跛行を主訴として来院した犬の筋肉および腱疾患におけるCT装置および他の診断装置の画像所見を比較検討し、CT検査は同症例の画像診断法について有用性が高いと思われたので報告する。

## 症例と検査方法

### 1. 症例

跛行を主訴とした犬の6症例に対し、歩行検査・触診・X線検査・CT検査を実施した。

症例1. シェパード、メス、3歳、30kg。訓練中に右後肢が痛みを伴う跛行となる。

症例2. 雑種犬(猟犬)、メス、3歳、18kg。2日前より右後肢の跛行となる。

症例3. ゴールデン・レトリバー、オス、5歳、28kg。前日より右後肢跛行。

症例4. グレート・デン、メス、1歳、58.5kg。山中で自由運動中に右後肢跛行となる。起立時足根部に過剰屈曲し、負重が困難で膝関節を伸展していた。

症例5. ゴールデン・レトリバー、8歳、メス、35kg。散歩の途中に、溝に落下して、左後肢跛行。

症例6. プロットハウンド、6歳、オス、25.6kg。猪猟の最中、戻ってきた時には、右後肢に負重がかけられなくなっていた。

### 2. 検査方法

CT検査では、単純CTと造影CTを撮像し、4D作成対象に対しては1点のみの稼働として2つのポジションを撮像し、ネットワーク型ワークステーションで3DCT、4DCTなどの診断支援画像を作成した。

X線検査をA群、超音波検査をB群、CT単純検査をC群、CT造影検査をD群とし、各群における場所の特定(存在診断)および部分・完全断裂の質的診断(治療方針)評価を行った。存在診断および質的診断では、スコア化を実施した。スコア化は、0を診断不良、1を若干、2を判る、3を良く判るとした。さらに、存在診断および治療方針評価について、存在診断では病変部の場所の特定がスコア1以上と判定

された症例数/検査頭数とし、治療方針ではスコア1以上の部分的か完全断裂の質的診断ができた症例数/検査頭数として、それぞれ頻度を求めた。

### 3. 統計処理法

頻度については、 $\chi^2$ 検定(Fisher-Yates検定)により、各群間の有意差を評価した。スコア値の統計解析では、各群間の有意差をMann-WhitneyのU検定により評価した。いずれの検定でも、 $p < 0.05$ を有意差ありと判定した。

スコア判定は、スコア判定は、0を診断不良、1を若干、2を判る、3を良く判るとし、2群間の順位統計(Mann-WhitneyのU検定)と、多群の順位統計(Dunnの多重比較検定)を実施した。

## 結 果

症例1において、触診ではドロアー兆候はなかった。X線検査では、若干右大腿部の筋肉の腫脹が見られた(写真1)。CT検査では、半膜様筋の挫傷が確認された(写真2)。治療は投薬による保存療法とした。経過は良好で、3ヶ月後の再検査では半膜様筋の腫脹の消失が確認された(写真3、4)。

症例2において、触診では膝蓋腱の緊張低下であった。X線検査では、右患肢では膝蓋骨の上方移動が見られた(写真5)。3DCT検査では、膝蓋腱の上部は炎症と周囲に浮腫が認められ、膝蓋腱部分断裂が確認された(写真6)。外科的処置を行なったが、膝蓋腱が過度に伸長し部分断裂が確認できた(写真7)。

症例3において、右後肢の薄筋の捻挫(肉離れ)が確認された。

症例4において、X線検査では骨折の除外や浮腫などの判断は可能であった(写真8)。3DCT検査では、正常肢と比べアキレス腱終止部の密度低下及び浮腫が明瞭でアキレス腱の部分断裂が確認された(写真9)。

症例5において、左後肢の縫工筋の捻挫(肉離れ)が確認された。

症例6において、エコー検査では低エコー領域が認められ液体貯留が確認された。CT検査で右腓腹筋と内転筋断裂が確認された(写真10)。外科的処置を行い、筋断裂と周囲の著しい出血を確認した。断裂した筋肉の縫合と足根関節の創外固定を行った(写真11、12)<sup>1)</sup>。術後2ヶ月目でCT検査を行ったが、経過は良好であった(写真13)。

各検査項目における存在診断と治療方針についての各症例のスコア値を表1に示した。各検査項目間の頻度およびスコアを比較した統計データをそれぞれ表2および表3に示した。頻度については、病変部の場所の特定が判定された頻度(検出頭数/検査頭数)を $\chi^2$ 検定したところ、例数が少ないため、頻度の有意差は各群間で認められなかったが、部分的か完全断裂の質的診断ができる頻度は、CT単純およびCT造影群の



写真1 症例1の大腿部のX線VD像  
X線検査では、若干右大腿部の筋肉の腫脹が見られた。



写真2 症例1の大腿部の3DCT像  
CT検査では、半膜様筋の挫傷が確認できた。

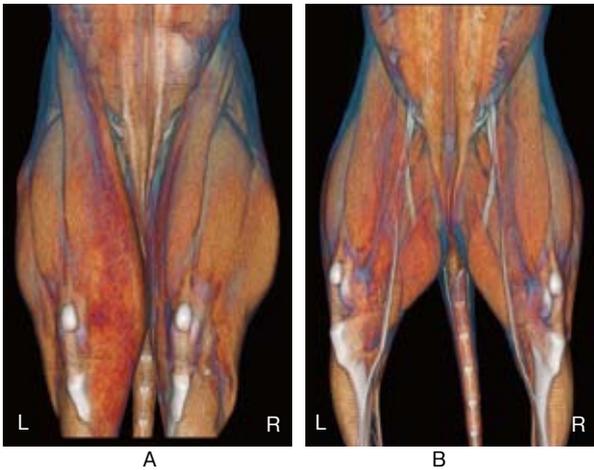


写真3 症例1の治癒経過のCT画像  
Aは初診時、Bは3ヵ月の画像。半膜様筋の腫脹はかなり消失していた。

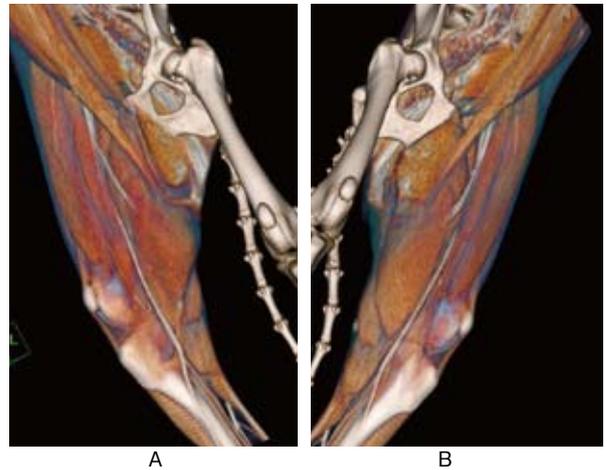


写真4 症例1の3ヵ月後のCT画像  
A 患肢 B 正常肢

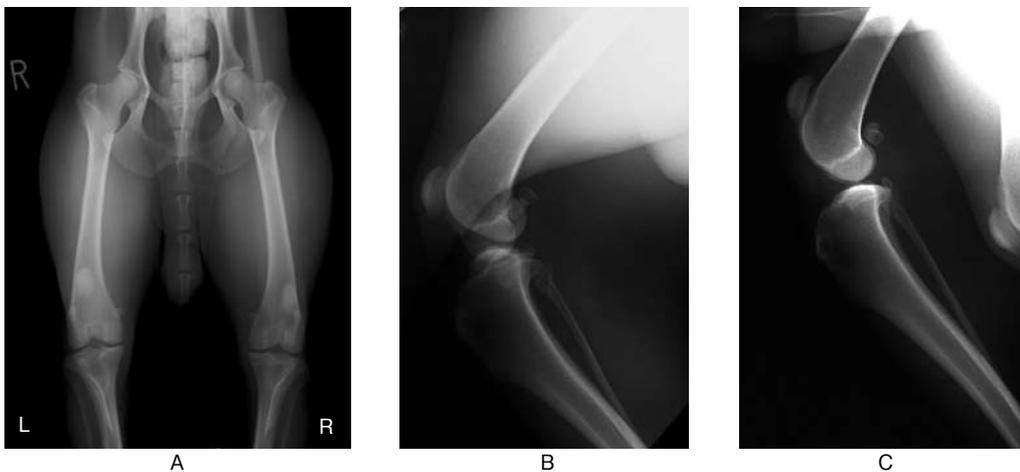


写真5 症例2の患肢のX線像  
AはVD像、Bは正常左肢、Cは右患肢のレントゲン画像 右患肢では膝蓋骨の上方移動が見られた。

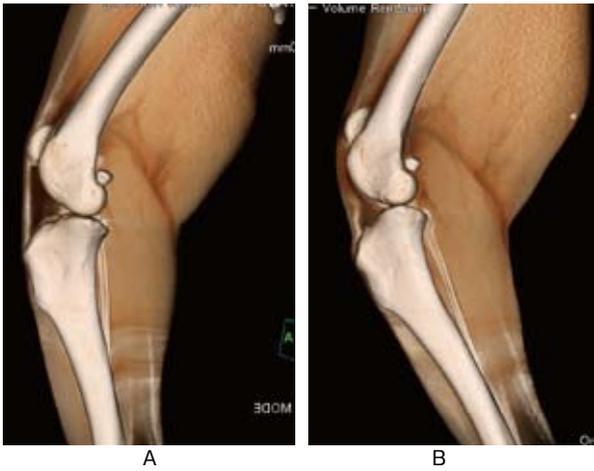


写真6 症例2の後肢のCT像  
CT検査では、Aの正常肢と比べ、Bの患肢の膝蓋腱の上部の炎症と浮腫が認められ、膝蓋腱の部分断裂と診断した。

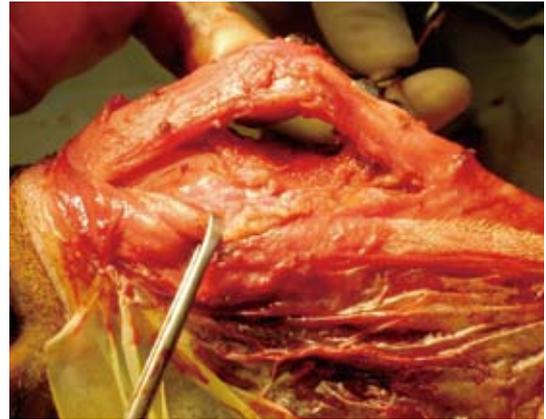


写真7 症例2の術中写真  
膝蓋腱が伸長していた。



写真8 症例4のX線像  
レントゲン検査では、アキレス腱終止部の不明瞭と同部位の骨折除外した。

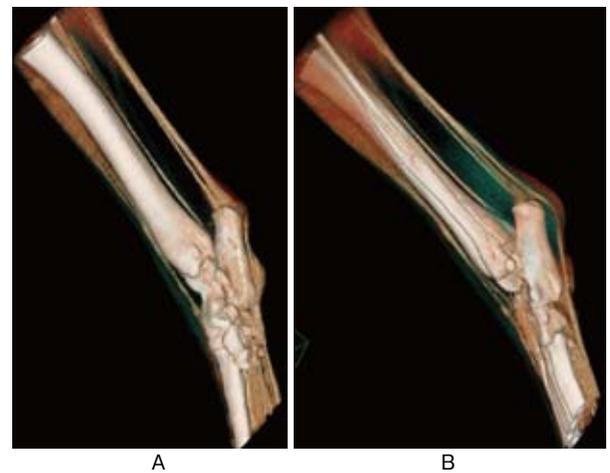


写真9 症例4の3DCT像 (アキレス腱強調画像)  
A 右正常肢 B 左患肢

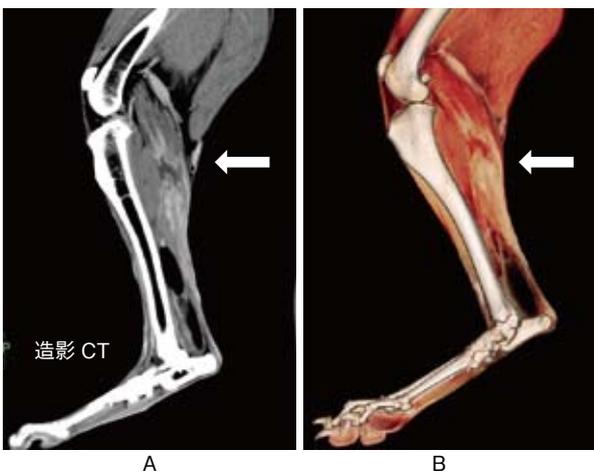


写真10 症例6のCT画像  
A 造影3DCT画像サジタル像 B 造影3DCT画像  
VR像+サジタル像プレート挿入  
筋肉の部分断裂と出血、浮腫が確認された。



写真11 症例6の術中写真  
筋断裂と周囲の著しい出血を確認した。



写真12 症例6の術後のX線像  
足根関節の創外固定を行った。



写真13 症例6の3DCT画像  
A 術前のCT画像 B 術後2ヶ月目のCT画像

表1 各検査項目における存在診断と治療方針についての各症例のスコア値

症例	A群 (X線)		B群 (超音波)		C群 (CT単純)		D群 (CT造影)	
	存在診断	治療方針	存在診断	治療方針	存在診断	治療方針	存在診断	治療方針
No.1	0	0	2	0	2	2	3	3
No.2	1	0	2	0	2	2	3	3
No.3	0	0	1	0	2	2	3	3
No.4	1	1	1	1	2	3	3	3
No.5	0	0	1	0	2	2	3	3
No.6	1	1	2	0	2	2	3	3

表2 各検査項目における存在診断と治療方針についての頻度統計

	A群 (X線)		B群 (超音波)		C群 (CT単純)		D群 (CT造影)	
	存在診断	治療方針	存在診断	治療方針	存在診断	治療方針	存在診断	治療方針
頻度*	3/6	2/6	6/6	1/6	6/6	6/6	6/6	6/6
$\chi^2$ 検定**						$p < 0.05$ vs B群		$p < 0.05$ vs B群

\* スコア 1 以上と判定された症例数 / 検査頭数

\*\* Fisher - Yates 検定

表3 各検査項目におけるスコア値の統計

	A群 (X線)		B群 (超音波)		C群 (CT単純)		D群 (CT造影)	
	存在診断	治療方針	存在診断	治療方針	存在診断	治療方針	存在診断	治療方針
平均スコア値	0.5	0.3	1.5	0.2	2.0	2.2	3.0	3.0
Mann-Whitney の U 検定 (2群間の順位統計)			$p < 0.001$ vs A群		$p < 0.001$ vs A群	$p < 0.001$ vs B群	$p < 0.001$ vs B群	$p < 0.001$ vs B群
					$p < 0.001$ vs B群	$p < 0.001$ vs B群	$p < 0.001$ vs C群	$p < 0.001$ vs C群
Kruskal-Wallis の H 検定	$p < 0.001$ (A ~ D群の多群間比較)							
多重比較 (Dunn 法) (多群の順位統計)					$p < 0.05$ vs A群	$p < 0.05$ vs A群	$p < 0.001$ vs A群	$p < 0.001$ vs A群
							$p < 0.05$ vs B群	$p < 0.05$ vs B群

方が超音波群より有意に高かった(表2)。病変部の存在診断に関するスコア値は、CT造影、CT単純、超音波、X線群の順に有意に高値を示した。即ち、CT造影、CT単純、超音波、X線群の順に場所の特定がしやすい結果を示した(表3)。部分的か完全断裂の質的診断に関するスコア値も存在診断に関するスコア値と同様の順位であり、CT造影とCT単純群の方が、超音波とX線群に比べ有意に高値を示した。さらに、CT造影はCT単純に比べ有意に高値を示した。即ち、CT造影、CT単純、超音波とX線の順に部分的か完全断裂の質的診断が行いやすい結果であった。超音波とX線群のスコア値から、部分的か完全断裂の質的診断に両者の優劣はなかった(表3)。

## 考 察

超音波検査では存在診断(病変部位の特定)は可能な症例があったが、超音波プローブと対象部位の形状が合わない場合もあり検出困難な症例があった。

腱・靭帯などの部分断裂の診断について、CT検査は他の検査に比べ明らかに診断可能であった。筋断裂・挫傷などは単純CTでも確認できたが、造影CTではその周囲の浮腫の低吸収域や断端部の増強部分が認められた。CT画像はアキシャル・コロナル・サジタル像だけでなく3D画像の診断支援画像では評価は高い。手術適応症例での画像所見と肉眼所見は同一であった。病変部の存在診断の頻度の有意差は認められなかったが、存在診断に関するスコア、および質的診断に関する頻度およびスコアは、いずれもCT検査が有意に高かった。

腱・靭帯などの部分断裂の症例はX線検査よりも明らかに診断可能であった。

筋断裂・挫傷などは、単純CTで確認できたが造影CTでその周囲の浮腫の低吸収域や断端部の増強部分が認められた。

X線検査などでストレス撮影などを何枚も撮影することなくCTは、一度の撮像で様々な情報は得られた。

手術適応症例での画像所見と肉眼所見は同一であった。

## ま と め

CT検査は短時間に、全域のボリュームデータを得るので左右の比較・障害部位の全域が確認できた。単純CTでは、病変部位の存在診断が可能であり、造影CTを撮像することで断裂した線維間の血液貯留や浮腫などが確認できた。撮像後にマルチレイヤーで骨と筋肉・血管など様々な描出方法が可能で手術前計画や飼主、獣医師にとって診断・治療方針を決定することが簡単である。歩行検査などの視覚的評価でなく客観的に筋肉などの治癒経過を確認できる。

以上のように、筋肉・腱疾患の診断方法として、CT検査はX線と超音波検査に比べ有用性が高い診断法と思われた。

## 文 献

- 1) Theresa Welch Fossum ed. : Small animal surgery, 1th Edition, 999-1008, Mosby, USA (1997)

# 外因性ぶどう膜炎を除いた犬のぶどう膜炎 162頭（230眼）の回顧的研究

上岡 尚民 上岡 孝子 柴崎 桃子

（受付：平成23年1月13日）

A retrospective study of 162 dogs (230 eyes) with uveitis,  
excluding exogenous uveitis

NAOTAMI UEOKA, TAKAKO UEOKA, MOMOKO SHIBAZAKI

Ueoka Animal Clinic, 2-18-11, Yoshijimahigashi, Nakaku, Hiroshima 730-0822

## SUMMARY

Between 2000 and 2010, 162 dogs (230 eyes) with uveitis, excluding uveitis caused by external causes (e.g., intraocular surgery, cornea injury, etc.), were investigated. Uveitis that developed secondary to another eye disease was the most common, with a high rate of blindness. For uveitis that developed secondary to a systemic disease, the prognosis depended on treatment of the primary disease, and the rate of vision maintenance was high. Idiopathic uveitis is associated with a high rate of blindness, and resulted in sudden death in some cases. If symptoms of uveitis are confirmed, it is necessary to investigate the causes thoroughly before systemic anti-inflammatory therapy, instead of focusing only on the treatment of the eye.

## 要 約

2000年から2010年までの10年間、眼内手術および角膜外傷などによる外因性ぶどう膜炎を除いた犬162頭（230眼）のぶどう膜炎を調査した。他の眼疾患から二次的に起こったぶどう膜炎が最も多く失明率も高かった。全身疾患から起こったぶどう膜炎の予後は原疾患の治療次第であり、視覚維持率が高かった。特発性ぶどう膜炎は失明率も高いが、突然死をする例もあった。ぶどう膜炎症状を認めた場合は、眼の治療だけに捉われるのではなく、全身的な抗炎症療法を始める前に徹底した原因究明を行わなければならない。

## 序 文

ぶどう膜炎とは虹彩、毛様体および脈絡膜の単独もしくは複合した炎症を指し、特発性すなわち原発性の場合もあるが、他の眼疾患および全身疾患から二次的に引き起こされることが多い。<sup>1-4)</sup> 原因や症状は多岐にわたるので、診断には詳細な眼科学的検査に加え、全身状態の把握が重要である。また治療方法も画一的なものではなく、原疾患に合わせたアプローチが必要である。今回我々は、ぶどう膜炎症状を示した犬の原因疾患をまとめ、またそれらの経過を調査したので報告する。

## 材料と方法

対象は2000年5月から2010年5月までの10年間、眼内手術および角膜外傷などによる外因性ぶどう膜炎を除いた犬162頭(230眼)である。ぶどう膜炎の症状は、毛様充血、房水フレア、前房内フィブリン、眼圧低下、前房出血、前房蓄膿、虹彩の腫脹、角膜後面沈着物、縮瞳、虹彩後癒着、脈絡膜滲出、網膜剥離、脈絡網膜炎、視神経炎、硝子体炎のいずれかを認めたものである。それらに対し各種検査を行い、他の眼疾患が原因でぶどう膜炎を起こしているものを眼疾患群 (Eye Disease: 以下 ED 群)、全身的な疾患から二次的にぶどう膜炎を起こしているものを全身疾患群 (Systemic Disease: 以下 SD 群)、原因が特定できなかったものを特発性群 (Idiopathic Disease: 以下 ID 群) に分けて、それぞれ年齢、性別、犬種、原疾患の比較検討を行った。治療はステロイドの点眼療法を基本に、原因疾患の分かっているものに対しては、それに対する治療を行った。各群間の視覚喪失率、死亡率に関しては、 $\chi^2$  検定を行い比較した。

## 成 績

全体における平均発症年齢は6歳9カ月であった。性別はオス57頭、去勢オス14頭、メス51頭、避妊メス35頭でメスの方が多い傾向にあった。犬種別

は、シー・ズー22頭、柴犬18頭、アメリカン・コッカー・スパニエル(以下 A・C・Spa)14頭、雑種14頭が多い犬種で、全34犬種において観察された。原因別に、ED群が162頭中95頭(58.7%)で、他のID群41頭(25.3%)、SD群26頭(16%)に比べ有意に多かった。

### 1. 眼疾患群

ED群の内訳を表1に示した。水晶体の変位は33頭(20.4%)であり、柴犬、雑種、A・C・Spaに多く、76%の症例が視覚喪失をした。白内障由来(水晶体誘発性ぶどう膜炎:以下 LIU)は32頭(19.8%)であり、A・C・Spa、ミニチュア・シュナウザー、トイ・プードルに多く、68%の症例で視覚は維持できた。網膜剥離は14頭(8.6%)で、特にシー・ズーに多くみられた。鈍的外傷は5頭(3.1%)で、チワワやポメラニアン、パグなどの小型犬種でみられ、視覚維持は40%にとどまる。眼球内腫瘍も5頭(3.1%)であるが、ゴールデン・レトリバー、グレート・ピレニーズ、フラット・コートド・レトリバーなど大型犬にみられた。色素性ぶどう膜炎は4頭(2.5%)でゴールデン・レトリバーに、また強膜炎は2頭(1.2%)でA・C・Spaに特異的であった。

### 2. 全身疾患群

SD群の内訳を表2に示した。腫瘍随伴性は8頭(4.9%)で、リンパ腫、肝臓の腫瘍性病変、膀胱移行上皮がんのみられ、すべて両眼にぶどう膜炎が観察された。脳脊髄疾患は7頭(4.3%)で、脳脊髄炎、水頭症において観察された。これらは、ぶどう膜炎が両眼(3頭)にみられることもあれば、片眼(4頭)にしか症状を示さない場合もあった。また、高血圧4頭(2.5%、両眼2頭、片眼2頭)、子宮蓄膿症4頭(2.5%、両眼4頭)、免疫介在性疾患3頭(1.8%、両眼1頭、片眼2頭)においてもぶどう膜炎が観察された。

### 3. 特発性群

ID群は表3に示すように41頭(25.3%、両眼17頭、片眼24頭)で、柴犬、シー・ズー、ミニチュア・ダックスフンドなど全17犬種で観察された。平均年齢は8歳で、44%のものが失明した。また、ぶどう

表1 他の眼疾患から起こったぶどう膜炎 眼疾患群:95頭(58.7%)

疾患	頭数	%	平均年齢(歳)	視覚維持	失明	不明	死亡	発症犬種内訳
水晶体変位	33	20.4	6.5	13%	76%	11%	0%	柴犬(10頭:30.3%), 雑種(5頭:15.2%), A・C・Spa(4頭:12.1%), 他9犬種(12頭:36.4%)
白内障由来	32	19.8	3.5	68%	30%	2%	0%	A・C・Spa(9頭:28.1%), M・シュナウザー(7頭:21.9%), T・プードル(5頭:15.6%), 他9犬種(11頭:34.4%)
網膜剥離	14	8.6	5.8	-	92%	8%	0%	シーズー(11頭78.6%), チン, M・ダックス, ボストン・テリア(各1頭:7.1%)
鈍的外傷	5	3.1	4.6	40%	60%	-	0%	チワワ(2頭:40%), ポメラニアン, パグ, 雑種(各1頭:20%)
眼内腫瘍	5	3.1	5.8	-	100%	-	0%	G・レトリバー(2頭:40%), G・ピレニーズ, F・C・レトリバー, 雑種(各1頭:20%)
色素性ぶどう膜炎	4	2.5	9.5	25%	50%	25%	0%	G・レトリバー(4頭:100%)
強膜炎	2	1.2	7	50%	50%	-	0%	A・C・Spa(2頭:100%)

表2 全身疾患に関連して起こったぶどう膜炎 全身疾患群：26頭 (16%)

疾患	頭数	%	罹患眼：両眼/片眼	平均年齢(歳)	視覚維持	失明	不明	死亡	内訳
腫瘍	8	4.9	8/0	10.3	-	-	3頭	5頭	リンパ腫：4, 肝臓腫瘍病変：3, 膀胱移行上皮がん：1
脳脊髄疾患	7	4.3	3/4	4.6	4頭	2頭	-	1頭	脳脊髄炎：5, 水頭症：2
高血圧	4	2.5	2/2	6	4頭	1頭	-	-	
子宮蓄膿症	4	2.5	4/0	8	4頭	-	-	-	
免疫介在性疾患	3	1.8	1/2	6.5	2頭	1頭	-	-	

表3 原因が特定できなかったぶどう膜炎 特発性群：41頭 (25.3%)

疾患	頭数	%	罹患眼：両眼/片眼	平均年齢(歳)	視覚維持	失明	不明	死亡	発症犬種内訳
原因疾患不明	41	25.3	17/24	8	25%	44%	26%	5%	柴犬 (8頭：19.5%), シーズー (6頭：14.6%), M・ダックス, 雑種 (各4頭：9.8%), その他全12犬種 (19頭：46.3%)

膜炎の鎮静化に伴いステロイドの全身投与を中止した後、2頭 (5%) の症例が突然死をした。

4. 視覚喪失率と死亡率

ぶどう膜炎から回復して視覚が温存できた症例は78眼、最終的に視覚喪失した症例は114眼 (ED群63.6%, ID群45.6%, SD群13.6%), 死亡した例は8頭 (SD群6頭, ID群2頭), 経過不明27頭であった。ED群は死亡した症例は無いものの、視覚喪失率が高かった。SD群は他群に比べ視覚喪失率が有意に低い結果であったが、死亡率は他群に比べ有意に高かった。ID群はSD群に比べ視覚喪失率が高く、突然死をする症例もあった。(図1)

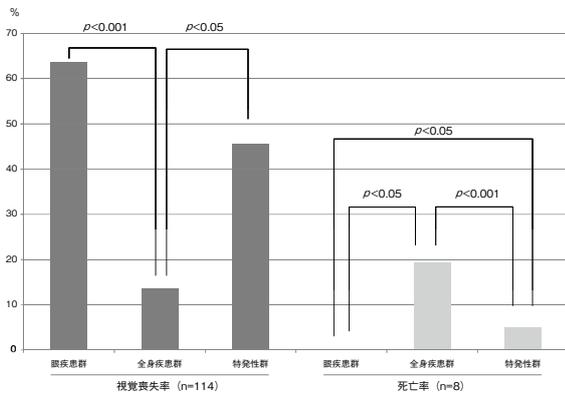


図1 最終的視覚を喪失した確率、および死亡した確率 全身疾患群は原疾患の治療次第で失明を免れる率が高くなる一方、ぶどう膜炎を発見した段階で予後不良の状態に至っている場合が多い。特発性群は失明率も高いが突然死をする症例もあった。

考 察

今回の調査で、ぶどう膜炎の原因となったものはED群が他の2群に比較して有意に多く、視覚喪失率もSD群に比べ有意に高い結果であった。失明に至る原因で最も多かったのは、ぶどう膜炎から引き起こされる続発性緑内障であり、炎症が重篤なものや慢性化したものほど眼圧のコントロールが難しくなる傾向にあった。Johnsenらは、続発性緑内障の原因で44.9%のものが非外傷性前部ぶどう膜炎であったと報

告している<sup>5)</sup>。このことから、早期にぶどう膜炎兆候を発見して対応することが、続発性緑内障を回避し視覚の温存につながるといえる。また、ED群においては、A・C・Spa, ミニチュア・シュナウザー, トイ・プードルなどのLIU<sup>6)</sup>, シーズーの裂孔原性網膜剥離<sup>7)</sup>といったこれまで報告されている犬種好発性眼疾患に伴うぶどう膜炎が多かった。また、柴犬の水晶体変位も多かった。日本における柴犬は隅角の形態異常を伴う原発性緑内障が多く<sup>8, 9)</sup>, 眼圧の上昇に伴い眼球の腫大を引き起こし、毛様小体が伸展、断裂した結果、二次的に水晶体の変位を起こしたものが多かったのではないかと考えられる。いずれにしても、これらの犬種の診察に当た際には、好発する眼疾患を把握した上でぶどう膜炎の有無を確認すれば、その原因を掴みやすくなると考えられた。

一方SD群は、血液検査やレントゲン検査では診断がつかない疾患、特に腫瘍や脳脊髄疾患などは、ぶどう膜炎を手掛かりに超音波検査, CT, MRIを行うことで確定診断に導かれることが多々あった。全身疾患を特定し、その治療を行うことによってぶどう膜炎も速やかに改善し、視覚の予後もED群に比較して良好であった。一方、腫瘍や脳脊髄疾患では死亡した例も多く認められた。このことから、ぶどう膜炎を呈した全身疾患は切迫した状況にあると捉えるべきであり、一般身体検査にぶどう膜炎のチェックを加えるべきであると考えられる。また、今回のSD群では感染性疾患によるぶどう膜炎が認められなかった。Massaらは、102頭中18頭の犬 (17.6%) が感染症によるぶどう膜炎を起こしていたと報告している<sup>4)</sup>。しかし、それらの多くはエールリヒアなど日本に常在しない感染症であるので、一概に参考にはできない。特に日本の場合、飼育環境の向上やワクチンの普及により、様々な感染症が減ったことなどが今回の要因と捉えられるが、見過ごしてしまっている可能性も否めない。原因不明のぶどう膜炎には、疑わしい疾患の抗体検査を積極的に取り入れていくことで、潜在的な感染症を診断できる可能性が高くなると考えられる。

ID群は、ED群に次いで失明する確率が高かったが、それより注目すべきは突然死をした症例が2例

存在したことである。この2症例に関しては、致死  
 的疾患に罹患していた。すなわち、SD群に分類され  
 るものであったが、原因疾患が特定できなただけ  
 と考えられる。また、これらはステロイドの全身投与  
 を行い、ぶどう膜炎症状が改善したので投薬を休止し  
 た後、間もなく死亡している。ぶどう膜炎を発見した  
 場合は、原因が判明するまで徹底的に原因究明をすべ  
 きであり、原因疾患に対しての適切な治療が必要であ  
 る。眼の症状を訴えていなくても詳細な眼科学的検査  
 を行うことも必要であるが、逆に眼の症状にとらわれ  
 て全身疾患を見落としたりすることが無いよう注意を  
 払うことが何より重要である。

## 文 献

- 1) Gelatt, K.N. : Veterinary Ophthalmology 4th ed, Dian V. H. Hendrix., Diseases and surgery of the canine anterior uvea, 818-858, Blackwell, Iowa (2007)
- 2) Townsend, W.M. : Canine and feline uveitis, Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract., 38(2), 323-346 (2009)
- 3) Crispin, S.M. : Uveitis in the dog and cat, J. Sm. Anim. Pract., 29, 429-447 (1988)
- 4) Massa, K.L., et al. : Causes of uveitis in dog ; 102 cases (1989-2000), Vet. Ophthalmol, 5, 93-98 (2002)
- 5) Johnsen, D.A., et al. : Evaluation of risk factors for development of secondary glaucoma in dogs : 156 cases (1999-2004), J. Am. Vet. Med. Assoc., 15, 229(8), 1270-1274 (2006)
- 6) Woerdt, A., et al. : Lens-induced uveitis in dogs : 151 cases (1985-1990), J. Am. Vet. Med. Assoc., 15, 201(6), 921-926 (1992)
- 7) Itoh, Y., et al. : Investigation of fellow eye of unilateral retinal detachment in Shih-Tzu, Vet. Ophthalmol, 13(5), 289-293 (2010)
- 8) Kato, K., et al. : Incidence of canine glaucoma with goniodysplasia in Japan : a retrospective study, J. Vet. Med. Sci., 68(8), 853-858 (2006)
- 9) Kato, K., et al. : Possible association of glaucoma with pectinate ligament dysplasia and narrowing of the iridocorneal angle in Shiba Inu dogs in Japan, Vet. Ophthalmol, 9(2), 71-75 (2006)

# 皮膚に激しい石灰化を伴う副腎皮質機能亢進症の犬の 1 例

佐野 博子 黒川 大介 松林 裕樹  
加藤 紗季 三浦 沙也 平野 健

(受付：平成 23 年 03 月 15 日)

## A case of canine hyperadrenocorticism associated with severe calcification in the skin

HIROKO SANO, DAISUKE KUROKAWA, HIROKI MATSUBAYASHI  
SAKI KATO, SAYA MIURA and TAKESHI HIRANO

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

### SUMMARY

A 9-year-and-9-month-old male pug with a weight of 8.32 kg presented with severe lesions of the skin. Diagnoses of adrenal hyperadrenocorticism and hypothyroidism were made based on general clinical, hematological, blood biochemical, and cutaneous histopathological findings. Treatment was conducted, but subsequent imaging examinations significantly suggested pituitary hyperadrenocorticism. Trilostane and sodium levothyroxine have been used for the treatment. The severe cutaneous lesions have resolved, and the clinical course is benign.

### 要 約

皮膚に激しい病変を伴った 9 歳 9 ヶ月齢、雄、体重 8.32kg のパグが来院した。一般臨床所見、血液検査、血液生化学検査、皮膚病理組織学的検査所見から副腎性副腎皮質機能亢進症、甲状腺機能低下症と診断され、治療を行ったが、その後の画像検査から下垂体性副腎皮質機能亢進症が強く示唆された。治療に関しては、トリロスタン、レボチロキシンナトリウムを投与している。現在は激しい皮膚の病変は消失し、良好に維持している。

## 序 文

副腎皮質機能亢進症は、副腎皮質から分泌される過剰なグルココルチコイドに慢性的に暴露されることにより起こる内分泌疾患であり、その症状は、多飲多尿、食欲亢進、腹囲膨満等を始め、さまざまなものがある。今回、これら典型的な症状を示し、中でも激しい皮膚の石灰化や、その他の臓器にも石灰化を伴った副腎皮質機能亢進症の犬に遭遇したので、その概要を報告する。

## 症 例

犬、バグ、去勢オス、9歳9ヶ月齢、BW 8.32 kg。健康診断として来院時、頸部皮膚の肥厚、滲出が認められた。その外観から急性湿性皮膚炎を疑い、抗生物質（アモキシシリン 20mg/kg 1日2回）、抗プラズミン剤（トラネキサム酸 20mg/kg 1日2回）、ステロイド（プレドニゾロン 0.5 mg/kg 1日1回）の投与を開始した。第9病日、皮膚の肥厚が悪化し掻痒も認められたため、ステロイドの投与を中止した。第13病日、皮膚の肥厚、掻痒はさらに悪化し、皮膚搔把検査、スタンプ検査を行ったが特に異常は認められず、抗生物質を変更（エンロフロキサシン 7mg/kg 1日1回）した。またこの頃から多飲多尿（飲水量1日1L以上）、異常な食欲亢進がみられるようになった。第21病日、皮膚病変は広がり、頸部だけでなく背側、腋窩下、肛門周囲にも認められるようになったため（写真1）、血液検査、皮膚病理検査を行った。血液生化学検査で白血球の上昇、ALT、ALPの上昇（表1）、ACTH刺激試験でACTH製剤（テトラコサクチド 0.25 mg/head im）投与1時間後のコルチゾール値の顕著な上昇{投与前 2.8 μg/dl（基準値 1.7-6.5）、投与後 34.11 μg/dl（基準値 5.2-15.6）}、甲状腺ホルモンの低下 { $T_4 < 0.47 \mu\text{g/dl}$ （基準値 0.6-2.9）、 $fT_4 < 1.00$



写真1 第21病日 背側皮膚の肥厚

学検査で白血球の上昇、ALT、ALPの上昇（表1）、ACTH刺激試験でACTH製剤（テトラコサクチド 0.25 mg/head im）投与1時間後のコルチゾール値の顕著な上昇{投与前 2.8 μg/dl（基準値 1.7-6.5）、投与後 34.11 μg/dl（基準値 5.2-15.6）}、甲状腺ホルモンの低下 { $T_4 < 0.47 \mu\text{g/dl}$ （基準値 0.6-2.9）、 $fT_4 < 1.00$

表1 第21病日 血液生化学検査

項目	測定値	項目	測定値
WBC	43,600/μl ↑	BUN	11.4 mg/dl
RBC	631 万 /μl	CRE	0.9 mg/dl
HGB	14.9 g/dl	GLU	140 mg/dl
HCT	45.7%	TP	6.3 g/dl
MCV	72.4 fl	ALB	3.4 g/dl
MCH	23.6 pg	AST	46U/l
MCHC	32.6 g/dl	ALT	177U/l ↑
PLT	47.5 万 /μl	ALP	1136 U/l ↑
		TCHO	318 mg/dl
Na	147mEq/l	GGT	13U/l
K	4.9 mEq/l	Ca	8.9mg/dl
Cl	98 mEq/l	LDH	158U/l
		CRP	0.65mg/dl

pmol/l（基準値 1.87-8.4）が認められ、皮膚組織学的検査では石灰沈着が認められた。また高用量デキサメサゾン抑制試験で、デキサメサゾン（0.1mg/kg iv）投与4時間後、8時間後のコルチゾールの抑制が認められなかったため{投与前 3.28 μg/dl（基準値 1.7-6.5）、4時間後 6.19 μg/dl、8時間後 5.31 μg/dl（4、8時間後ともに抑制があれば、投与前コルチゾール値の50%未満）}、本症例は副腎性副腎皮質機能亢進症（以下AT）であり、甲状腺機能低下症も併発していると考え、第41病日からo, p'DDD（25mg/kg 1日1回）、レボチロキシナトリウム（0.025mg/kg 1日2回）の投与を開始したが、副作用等を考慮し、第48病日、o, p'DDDをトリロスタン（7 mg/kg 1日1回）に変更した。以降症例の状態は落ち着いていたが、下垂体の大きさの確認など精査を目的とし、第58病日、CT検査、超音波検査、レントゲン検査を行った。その結果、左右副腎の腫大{右短軸 9.5mm、左短軸 8.3mm。（正常値 7.5mm 以下）}（写真2-4）、脳下垂体の腫大（8.1 × 6.7mm）（写真5）、左右腎臓の石灰化、膀胱結石、胆泥、気管および気管支の石灰化が認められた。また、ACTH値も 52.4pg/mlと上昇（基準値 5-36）していた。同時に再度行った高用量デキサメサゾン抑制試験では、やはりデキサメサゾン（0.1mg/kg iv）投与4時間後、8時間後のコルチゾールの抑制が認められなかったが（投与前 17.5 μg/dl、4時間後 14.89 μg/dl、8時間後 9.92 μg/dl、基準値は前述に

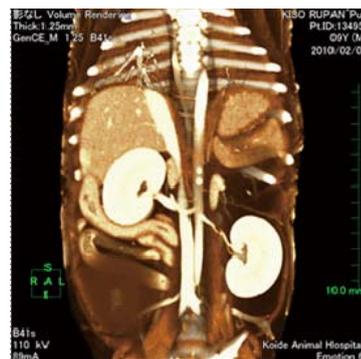


写真2 第58病日 副腎 CT像



写真3 第158病日 右副腎超音波像 (短軸9.5 mm)



写真4 第158病日 左副腎超音波像 (短軸8.3 mm)

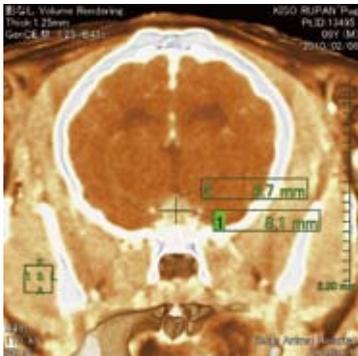


写真5 第158病日 脳下垂体CT像 (8.1×6.7 mm)

同じ), 画像検査, ACTH 値から, 本症例は下垂体性副腎皮質機能亢進症 (以下 PDH) であり, 皮膚以外の他臓器にも石灰化を伴っているものと考えられた. 治療は引き続きトリロスタン, レボチロキシナトリウムの投与の継続, さらに胆泥に対してウルソデオキシコール酸の投与を行っている. 現在, 治療を始めて 200 日以上経つが, 多飲多尿や異常な食欲亢進などの症状も改善し, 皮膚の石灰化も徐々に消失してきている (写真 6). また, 臨床症状以外にも ACTH 刺激試験と甲状腺ホルモン値測定を治療モニターとして行い, それによってトリロスタン投与量, レボチロキシ



写真6 左より第21病日, 81病日, 151病日 背部皮膚

ナトリウム投与量を増減しているが, ACTH 刺激試験では, 第 151 病日, ACTH 製剤投与前  $0.77 \mu\text{g}/\text{dl}$ , 投与 1 時間後  $3.35 \mu\text{g}/\text{dl}$  (基準値はそれぞれ前述に同じ), 甲状腺ホルモン値も第 240 病日,  $T_4$   $1.33 \mu\text{g}/\text{dl}$ ,  $fT_4$   $6.1 \text{ pmol}/\text{l}$  (基準値は前述に同じ) と安定してきている.

## 考 察

本症例は初めは皮膚症状のみであったが, 第 13 病日頃から多飲多尿, 食欲亢進など他の症状も現れてきた. 第 9 病日までは短期間ながらステロイドを投与していたため医原性副腎皮質機能亢進症の可能性も考慮しないといけないが, その後の検査結果や現在までの治療への反応から判断して, 医原性のものではないと考えている.

初めは AT として治療を開始したが, 飼い主が外科的療法でなく内科的療法を希望したこと, また以前飼育していた犬も副腎皮質機能亢進症で o, p'DDD での治療経験があったことから o, p'DDD での治療を開始したが, トリロスタンの方が副作用が発現する可能性も低く, コントロールもし易いことから, 第 48 病日には o, p'DDD からトリロスタンに変更した.

また, 本症例は甲状腺機能低下症を併発していたと考えられるが, これは副腎皮質機能亢進症による高コルチゾールが TSH 分泌を抑制し, 血清  $T_3$ ,  $T_4$ ,  $fT_4$  濃度を低下させ, 続発性甲状腺機能低下症を引き起こす Sick Euthyroid Syndrome<sup>1, 4)</sup> によるものと考えられる. しかし治療開始後コルチゾール値が低下してもまだ  $T_4$ ,  $fT_4$  濃度は低く現在もレボチロキシナトリウムの投与が必要であることから, Sick Euthyroid Syndrome だけでなく, 甲状腺機能低下症も併発していると考えた.

本症例に特に激しく見られた皮膚の石灰化は, 副腎皮質機能亢進症の 33% 以上で認められるとされており<sup>3)</sup>, その機序は不明であるが, 過剰なグルココルチコイドにより皮膚構成蛋白, コラーゲン, エラスチンに変化が起り, 異栄養性に石灰沈着が起きると推測されている<sup>5)</sup>. また, 異栄養性石灰化により, 腎, 気管, 気管支への石灰化が, グルココルチコイドによる尿へのカルシウムの排泄量増加により膀胱結石が認められたものと考えられる<sup>4)</sup>.

症例は高用量デキサメサゾン抑制試験の結果からは AT であると考えられたが, CT 検査等の結果から, PDH であることが強く示唆された. AT の犬のほぼ 100% と PDH の犬の約 25% では高用量デキサメサゾン抑制試験でコルチゾールの抑制が認められず, 本症例もこれに含まれると考えられるが, PDH の犬で抑制が認められない理由は, はっきりとは分かっていない<sup>4)</sup>.

現在 PDH の治療法としては放射線療法, 外科的療法, 内科的療法があり<sup>4)</sup>, 本症例のように下垂体の腫

大が認められるものでは放射線療法が推奨されるが、飼い主の希望から内科的療法を選択し、現在までトリロスタンの投与を行っている。トリロスタンは酵素阻害剤であり、副腎皮質機能亢進症の症例の最大85%で改善が認められ、その作用は可逆的であり、副作用も比較的稀であるといわれている<sup>6)</sup>。しかし負のフィードバックの低下により下垂体がさらに腫大し、視床下部など周りの中枢神経組織を圧迫する可能性や、投与過剰により副腎皮質機能低下症に陥る可能性もある。また、本症例は他臓器にも症状、病変が認められることから、今後も定期的に治療モニターをしつつ、経過を追っていかねばならないと思っている。

## 謝 辞

本症例の精査及び治療への御助言を下さった岡山県小出動物病院の小出和欣先生に深謝します。

## 文 献

- 1) Feldman, E.C. and Nelson, R.W., 本好茂一訳：犬猫の内分泌学, 89, LLL セミナー, 鹿児島 (1991)
- 2) Feldman, E.C. and Nelson, R. W., 岡 公代訳：新・犬猫の内分泌病学, 125, LLL セミナー, 大阪 (2002)
- 3) Scott, D.W. : Histopathologic findings in endocrine skin disorders of the dog. *J. Am. Animal Hosp, Assoc.*, 18, 173-183 (1982)
- 4) Feldman, E.C. and Nelson, R.W., 岡 公代訳：新・犬猫の内分泌病学, 229-314, LLL セミナー, 大阪 (2002)
- 5) Lversen, L., et al. : Development and validation of an improved enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of thyroglobulin autoantibodies in canine serum samples. *Domest. Anim. Endocrinol.*, 15, 525 (1998)
- 6) 石田卓夫：副腎皮質機能亢進症 3, *CAP*, Sep., 37-42 (2006)

## 症例報告

# 子宮卵巣摘出により血糖コントロールが 容易となった糖尿病の犬の一例

川上 正 川上 志保

(受付：平成 22 年 12 月 20 日)

## A case of canine diabetes in which blood-glucose control became easier following hysterio-oophorectomy

TADASHI KAWAKAMI and SHIHO KAWAKAMI

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

### SUMMARY

The insulin dose could be reduced by hysterio-oophorectomy in a diabetic dog with insulin resistance, which was possibly caused by an increase in progesterone levels.

### 要 約

プロジェステロン濃度の上昇が原因と思われるインスリン抵抗性を示す糖尿病の犬に対して、卵巣および子宮を摘出することでインスリン投与量を減少させることができた。

### 序 文

糖尿病は膵臓のランゲルハンス島β細胞から分泌されるインスリン作用不足によって引き起こされる疾患である。糖尿病にはインスリン依存性と非インスリン依存性糖尿病があるがイヌではそのほとんどがインスリン依存性であるといわれている<sup>1,2)</sup>。今回、インスリン抵抗性を示す症例に遭遇し、卵巣及び子宮を摘出することでインスリン投与量を大幅に減少させることができたので報告する。

### 症例と治療

症例はアイリッシュセッター、未避妊メス、年齢は

11歳9ヶ月齢。ノミ・ダニ・フィラリア予防・混合ワクチン接種済み。体重は29.6kgでやや痩せ気味であった。(写真1) 症例は当院来院の7日前に多飲多



写真1 症例の外貌

尿を主訴に他院を受診し、精査の結果糖尿病の診断をうけており、その日を第一病日とした。来院時にはすでにインスリン投与が始められており、食餌は r/d を処方されていた。

第一病日の血糖値は 482mg/dl であったが、当院初診時（第七病日）には血糖値は 600mg/dl 以上で重度の高血糖を示していた。インスリンは約 0.3U/kg sid で投与されていた。この時点での高血糖がインスリン作用不足によるものかソモギー効果によるものか判断が付かなかったため、血糖値曲線の作成を提案したが同意が得られなかった。

症例は全身状態がよく食欲もあったため 0.2U/kg bid の投与を指示しオーナーの了解が得られたため第十二病日に経時的に採血を行い血糖値曲線を作成した。当日の朝の空腹時血糖は 595mg/dl、尿検査ではケトン 2 プラス、尿糖 3 プラスであった。

この日よりオーナーの都合の許す限り血糖値曲線を作成した。インスリンの投与量は 0.5U/kg から徐々に増量していったが 1.6U/kg の投与でも最低血糖は 248mg/dl までしか下がらなかった。（図 1）この時点で 50U/head のインスリンを投与していることとなり、インスリン抵抗性疾患を疑い再び精査を行った。

血液検査では軽度の貧血と ALP および血糖値の上昇が認められた。尿検査ではケトン陰性であった。レントゲン検査および超音波検査においても特筆すべき異常は認められなかった。

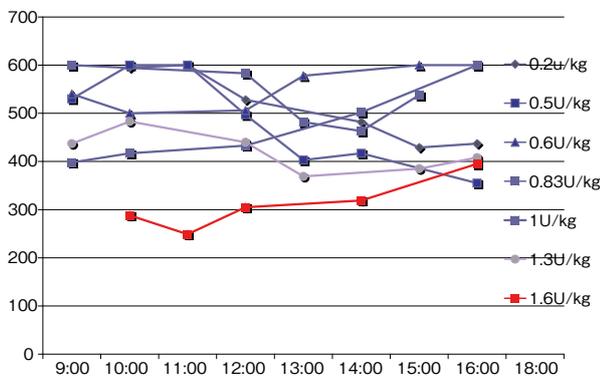


図 1 手術前の血糖値曲線（1.6U/kgの投与でも最低血糖値が 248mg/dl までしか低下しなかった。）

さらに、追加検査として甲状腺ホルモンの測定および ACTH 刺激試験を行った。検査の結果、甲状腺機能低下症およびクッシング症候群は除外されたためプロゲステロン濃度の上昇がインスリン抵抗性と関連していると考えた。

血中プロゲステロン濃度を低下させるためには黄体を形成した卵巣を摘出することが必要と考え、第 25 病日に卵巣および子宮の摘出手術を実施した。

腹部正中切開にて子宮及び卵巣を確認。左卵巣には嚢胞状の構造が見られ、子宮は充血し腫脹していた（写真 2）。卵巣動静脈および子宮頸管を VICRYL に

て結紮し、腹壁は MAXON にて閉腹した。



写真 2 摘出した卵巣および子宮

手術当日の空腹時血糖値は 267mg/dl であった。術後に血糖値の上昇が認められたため 1.6U/kg のインスリンの投与を行った。手術後に受け取ったホルモン測定の結果では、エストラジオール（88pg/ml）およびプロゲステロン（10.38ng/ml）の上昇が認められた。病理検査の結果、左卵巣には多発性の卵巣嚢胞、右卵巣には複数の卵胞および一つの黄体が認められた。子宮にはびまん性、嚢胞状の子宮内膜過形成が認められ、過剰および長期にわたるエストロゲンおよびプロゲステロンの影響が示唆された（写真 3, 4）。

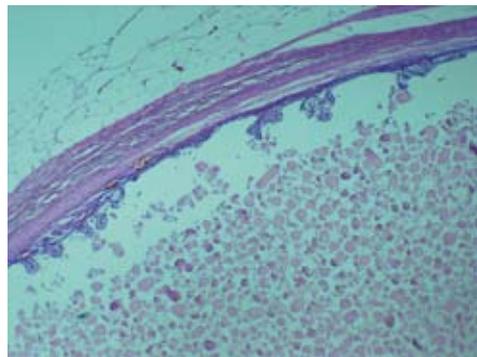


写真 3 病理所見

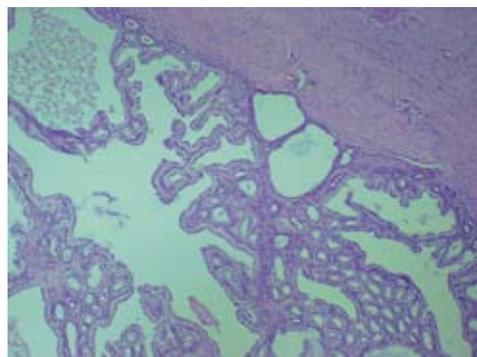


写真 4 病理所見

## 経 過

手術後の血糖値曲線は 0.5U/kg から作成した。食事は体重の減少が認められたため r/d からシニアフー

ドに変更した。術後はインスリン量が安定せずコントロールに苦慮したが、術後23日で0.3U/kgの投与で比較的安定した血糖値を維持することができるようになった。(図2)

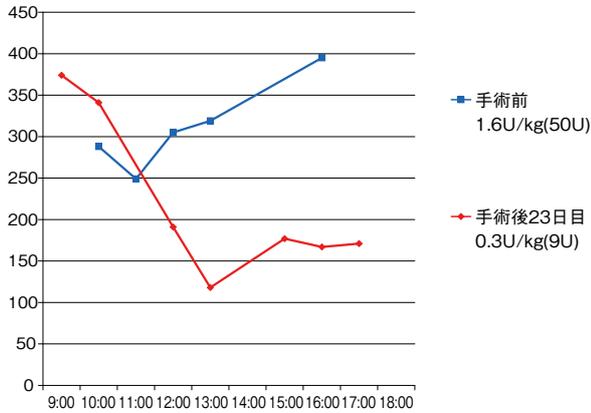


図2 術後23日目の血糖値曲線 (0.3U/kgの投与で安定した血糖値を維持することが出来た.)

## 考 察

インスリン抵抗性を示す疾患としては副腎皮質機能亢進症、甲状腺機能低下症、発情休止期、腎不全などがある<sup>1-3)</sup>が本症例では除外診断の結果、発情休止期におけるプロジェステロン濃度の上昇が原因であったと考えられた<sup>1-4)</sup>。本症例では除外診断の結果、卵巣・子宮摘出手術をおこないインスリン抵抗性が改善された。このことからプロジェステロン濃度の上昇がインスリン抵抗性の原因となっている可能性が高い症例では、積極的に子宮・卵巣摘出手術を実施することが重要であると考えられた。

## 文 献

- 1) Nelson, W. and Couto, C. G.: Small Animal Internal Medicine 長谷川篤彦, 辻本元 監訳 761-795, 893-899, インターズー, 東京(2005)
- 2) Tilley, L.P. and Smith, Jr. F.W.K. 監修 長谷川篤彦: 動物臨床のための5分間コンサルト, 第3版: 1296-1301, インターズー, 東京(2006)
- 3) Engelking L. R. ed., 竹村直行 監訳: 小動物のホルモン・代謝テキスト, 28, 29, 34, 35, 104, 105, 108, 109, 112, 113, ファームプレス, 東京(2003)
- 4) Torrance A. G. ed., 竹村直行 監訳: 犬と猫の内分泌疾患診療マニュアル, 25-30, 83-96, ファームプレス, 東京(2001)

# 抗全血血清を用いたゲル内沈降反応による 肉種鑑別法の検討

大藏 信亮 池田 義文 児玉 実 佐伯 幸三

(受付：平成 23 年 1 月 28 日)

## Evaluation of a procedure to determine sarcoma with precipitin reaction in gel using anti-whole serum

SHINSUKE OKURA, YOSHIFUMI IKEDA, MINORU KODAMA, and KOUZOU SAIKI

Hiroshima City Meat Inspection Office, 1-11-1, Kusatsuko, Nishi-ku,  
Hiroshima 733-0832

### SUMMARY

A procedure to determine sarcoma with precipitin reactions in gel using anti-whole serum was evaluated. In this investigation, it was considered that the mixing ratio could be roughly estimated based on the intensity of the precipitate line, and that its application in health care settings is possible without having to introduce specific equipment.

### 要 約

抗全血血清を用いたゲル内沈降反応により、肉種鑑別の可能性を検討した。今回の調査では、沈降線の濃さにより大まかな混合割合の推定が出来ると考えられた。また、特別な装置の導入の必要が無く現場での応用が可能であると考えられた。

### 序 文

最近、食品の安全安心性の関心が高まる中で、食肉の肉種鑑別の要望も増加しており、最近では DNA 判別法を用いた検査キットも販売されている<sup>1)</sup>。DNA 判別法を用いた検査は、判定が確実で感度も高く、利用価値も高い反面、使用頻度の割には、手間を取られるという難点もある。また、DNA 判別法では感度が高すぎるため、食肉加工業者が意図していなくても、

異畜種食肉を連続して加工する際に、機器の洗浄不足から付着した微量な前原料肉残渣の混入により間違った判断がくだされることもみられる。

今回、当所に精肉の畜種の確認検査について相談を受けた際、試験室で使用していた抗血清でゲル内沈降反応を試みたところ、現場で応用可能な結果が得られたので、その概要を報告する。

## 材料と方法

### 1. 材料

抗原は、広島市と畜場で処理された牛、馬、豚の比較的筋線維の多い頸部筋肉を使用した。抗体は、市販の抗牛、抗豚、抗馬および抗鶏の抗全血血清（フナコシ）を用いた。検査は、スライドグラスを使用した平板法で実施し、精製寒天 Agar Noble (Difco) を使用した。

### 2. 方法

試料は、BSE 検査で使用していた細胞破碎機チューブに、リン酸緩衝食塩水で5倍希釈とした筋肉を入れ、トメネジを加えてホモジネートし、12,000回転で5分間遠心して、その上清を使用した。

ゲル内沈降反応は、寒天を1%溶解したリン酸緩衝食塩水を約4mlずつ、水平に置いたスライドグラス上に分注し固めて使用した。スライド平板の中央とその周辺部にピペットチップの先を切って直径約3mmの円柱状の穴を約5mm間隔に配置し、中央に抗原試料、周囲に各抗血清を毛細ピペットで注入し単純免疫拡散法<sup>2)</sup>を行った。

## 成績

### 1. 抗原試料と各畜種抗体の反応

各畜種に対する抗全血血清で、各抗原試料との反応は明確に形成された（図1、表1）。今回使用した抗全血血清は、抗血清のなかでも多くの抗原に対する抗体を含む複合抗体であるため沈降線は様々な反応を呈したが、3種の畜種間で交差は認められなかった。

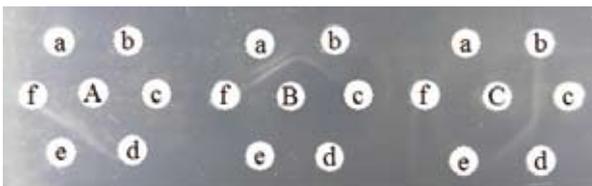


図1 抗原試料と各畜種抗体の反応

表1 図1各試料の詳細と反応結果

抗体	抗原		
	A 馬抗原試料	B 牛抗原試料	C 豚抗原試料
a 抗牛抗体	-	++	-
b 2倍希釈抗牛抗体	-	+	-
c 抗豚抗体	-	-	++
d 2倍希釈抗豚抗体	-	-	+
e 抗馬抗体	++	-	-
f 抗鶏抗体	-	-	-

牛、豚の単一の筋肉材料を牛、豚、馬の抗全血血清で反応させたところ、当該畜種の抗原は、それぞれの当該抗体にのみ反応した（図2、表2）。また、混合抗原試料においても牛、豚両方の抗全血血清に対して

それぞれの沈降線を形成し、畜種間の抗体反応は阻害されず、各々の沈降線を形成した。

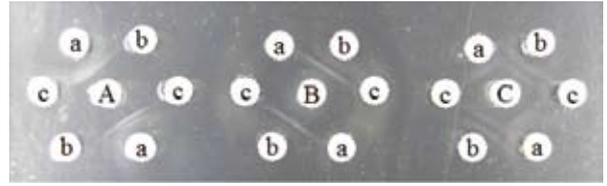


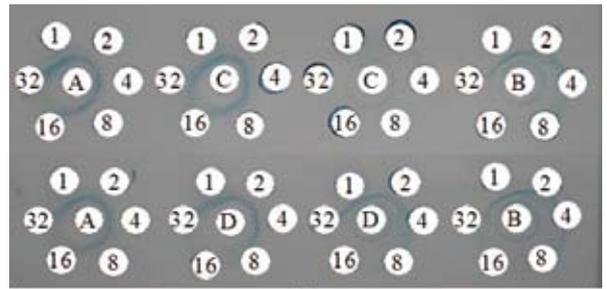
図2 抗原抗体反応の阻害・交差の検討

表2 図2各試料の詳細と反応結果

抗体	抗原		
	A 牛抗原試料	B 豚抗原試料	C 混合抗原試料 牛:豚=80:20
a 抗牛抗体	++	-	+
b 抗豚抗体	-	++	+
c 抗馬抗体	-	-	-

### 2. 混合試料と各畜種抗体の反応

混合抗原試料を牛対豚が20対80、もしくは80対20の割合になるように調整した。抗原試料の混合割合により、沈降線の濃さに差がみられた（図3、表3）。図は、判定をより見やすくするため、反応後のスライド平板を乾燥させ、アミドブラックにより染色したものである。



I (抗牛抗体)

II (抗豚抗体)

図3 混合割合による反応の差

表3 図3各試料の詳細と反応結果

抗体	抗原	混合抗原試料		混合抗原試料	
		A 牛抗原試料	C 牛:豚=80:20	C 牛:豚=80:20	B 豚抗原試料
抗牛抗体	1	+++	+++	++	+++
	2	++	++	+	++
	4	++	++	+	++
	8	++	++	±	+
	16	+	±	-	+
	32	±	-	-	+
抗豚抗体	抗原	A 牛抗原試料	D 混合抗原試料 牛:豚=20:80	D 混合抗原試料 牛:豚=20:80	B 豚抗原試料
		1	+++	++	+++
	2	++	+	++	++
	4	++	+	+	++
	8	++	±	+	+
	16	+	-	±	+
32	±	-	-	+	

(数値は希釈倍率)

### 3. ドリップと各畜種抗体の反応

解凍時に滲出する肉のドリップを抗原試料として各畜種の抗原試料と反応させたところ、細胞破碎装置を用いて作成した抗原試料と同様の結果が得られた(図4, 表4)。

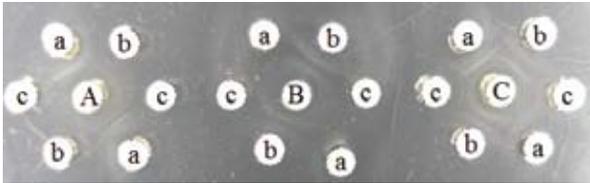


図4 ドリップ試料と各畜種抗体の反応

表4 図4各試料の詳細と反応結果

抗体	抗原		
	A 牛抗原試料	B 豚抗原試料	C 混合抗原試料 牛:豚=50:50
a 抗牛抗体	+	-	+
b 抗豚抗体	-	+	+
c 抗馬抗体	-	-	-

### 4. 抗原抗体反応の検出感度の検討

ゲル内沈降反応はPCR等のDNA判定と比較すると、検出感度が低い欠点がある。そこで抗原として牛:豚肉の混合液を相互に1.25~5%となるよう作成し、ゲル内沈降反応を行った。その結果、抗牛抗体では牛肉2.5%混入まで検出可能で、抗豚抗体では豚肉5%混入まで検出可能であった(図5, 表5)。

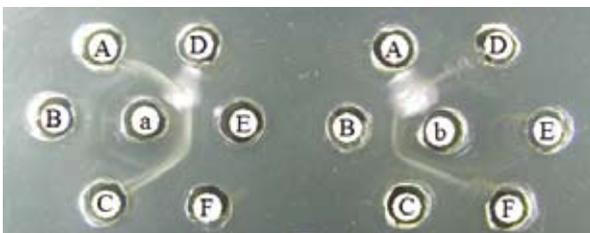


図5 抗原抗体反応の感度の検討

表5 図5各試料の詳細と反応結果

抗原	抗体	
	a 抗牛抗体	b 抗豚抗体
A 牛:豚= 5:95	+	+++
B 牛:豚= 2.5:97.5	+	+++
C 牛:豚= 1.25:98.75	±	+++
D 牛:豚= 95:5	+++	+
E 牛:豚= 97.5:2.5	+++	-
F 牛:豚= 98.75:1.25	+++	-

## 考 察

ミンチ肉偽装事件に端を発した、食への不安は、それに続いて起きたさまざまな不適切な取扱いや偽装の発覚、さらには、輸入食品の毒物混入事件が追い打ちをかけ、食への不信感は非常に高まりにある。不信や不安からさまざまな項目の検査が行われ、検査センターでも依頼検査が増えている。

そんな折、広島市内の業者で牛肉のミンチから豚肉の成分が検出され、偽装商品かとの騒動が持ち上がった。しかし調査の結果、その実態は、食肉卸業者が牛ミンチを製造する際に、前に豚ミンチの製造直後に行ったことによる原料肉残渣の混入と判明した。多くの商品の加工処理をする際に、その都度機械を洗浄しなかったことによりDNA検査が陽性となった。

DNA鑑定が一般的に普及してからは、その精度の高さや、微量な検体でも検査可能な点等から、さまざまな分野でその手法が取り入れられ、従来の検査法にとってかわってきている<sup>1)</sup>。しかし、食肉加工業者が仕入れや、製造等の作業現場での確認検査にDNA鑑定を応用するには、手技の煩雑さや経費が高くつく等の観点からも厳しいのではないかと考え、より手軽な検査法を検討した。

今回、市販の抗全血血清を用いたゲル内沈降反応法を検討した。各畜種に対する抗血清と、抗原試料との特異的な反応が確認できた。また、抗原試料が複数の抗原を含んでいても、各々の抗体反応は阻害されず沈降線を形成することが認められた。

さらに、混合抗原試料の割合を調整したところ、抗原試料の混合割合により、沈降線の濃度に差がみられた。対照となる単一抗原試料の反応像と比較することで、沈降線の濃さにより大まかな混合割合の推定が出来るものと考えられた。

また、ドリップを抗原試料とした反応でも、細胞破碎装置を用いて作成した抗原試料と同様の結果が得られた。このことから、抗全血血清を用いたゲル内沈降反応で、肉種鑑別や混合割合の推定が出来ることが示唆された。

ゲル内沈降反応はPCR等のDNA判定と比較すると、感度が低いという欠点がある。今回、肉の混入5%程度ならばPCR等の特別な装置が無くとも本法で判別可能という結果が得られた。この数値は作業現場で確認作業として検査を行う上では十分な判定範囲であると考えられる。また、抗血清は少量ずつ分注して凍結保存しておけばその都度使用できて便利である。さらに、その際に均質な沈降線が生じるように調整しておくことで、使用の際の組み合わせ方で利用の幅が広がる可能性もある。

仕入れや、製造等の作業現場での利用を考えるとDNA検査設備を導入しての検査や、その都度依頼検査を行うことは現実的には難しい場合がある。しかし、市販の抗全血血清や、肉汁ドリップを用いたゲル内沈降反応で、細菌検査のフードスタンプの様な手軽さで利用できるものとして、現場での応用が可能であると考えられた。

今回の方法は、タンパク質の反応を利用しているため、加熱等のタンパク変性を伴う加工をしたものには使用できない。また、抗全血血清という大雑把な抗血清のため、混合割合の正確な判定も難しい面もあり、

感度の低さなどの点からも食餌性アレルギー事例や、宗教上の禁食事例などには対応できない等の欠点はあるが、調理現場サイドにおける、豚肉あるいは牛肉の肉種鑑別には、特別な機器や技能も必要としないため、充分役立つものと思われる。今後は、使用血清や使用抗原の選択を行うなど、より利便性の高い方法を検討したい。

## 文 献

- 1) 松永孝光ほか：マルチプレックス PCR 法による食肉及び食肉製品の肉種鑑別，日本食品科学工学会誌，46，187-194（1999）
- 2) 追手 巍ほか：基礎免疫学，初版，169-170，西村書店（1990）

## ブロイラーの蜂窩織炎の発生と高率に分離される大腸菌

前田 貴容子 大原 祥子 井上 佳織

(受付：平成 22 年 12 月 17 日)

### Occurrence of Cellulitis in broilers and *Escherichia coli* isolated with a high likelihood

KYOKO MAEDA, SACHIKO OHARA, and KAORI INOUE

Hiroshima Prefectural Meat Sanitation Inspection Station,  
1911-1, Awaya-cho, Miyoshi, Hiroshima 728-0025

#### SUMMARY

We investigated the occurrence of cellulitis in broilers brought into a large poultry treatment facility in the area, and the detection of *Escherichia coli* from the lesions.

Cellulitis was found in 48 (0.17%) of 28,448 broilers investigated. Most lesions were formed proximally to the cloaca, and those that were distinctive showed a yellow cheese-like discharge formed in the subcutaneous tissues. *Escherichia coli* was detected from the lesions with a high likelihood (42 [87.5%] of 48 specimens), and classified into seven serotypes, including those that could not be classified. O115 was responsible for a large proportion of the specimens (31 [73.8%] of 42), and *astA* was detected in O6 and other serotypes as a pathogenic factor.

Based on this investigation, we are adopting thorough hygiene measures in poultry treatment facilities, and considering a method to diagnose cellulitis rapidly when testing poultry.

#### 要 約

管内大規模食鳥処理施設に搬入されたブロイラーの蜂窩織炎の発生状況及び病変部からの大腸菌 (*Escherichia coli*) 検出状況について調査を実施した。

本病は調査した 28,448 羽中 48 羽 (0.17%) で認められた。病変は大半が総排泄腔に近い部位に形成され、特徴的病変として皮下組織の黄色チーズ様滲出物の形成等がみられた。病変部からは大腸菌が 48 検体中の 42 検体 (87.5%) と高率に分離された。これらは 7 種類 (型別不能を含む) の血清型に型別され、O115 が 42 検体中 31 検体 (73.8%) と大部分を占めた。また、病原因子は O6 等から *astA* が検出された。

今回の調査から、食鳥処理施設内の衛生対策の徹底を図るとともに、食鳥検査における本病の迅速な診断方法を検討した。

## 序 文

ブロイラーの蜂窩織炎は、ブロイラーの胸部、腹部、大腿部及び総排泄腔周囲等の皮下組織における水腫や黄色チーズ様滲出物の形成を特徴とする。病変部からブドウ球菌、連鎖球菌及び大腸菌等種々の病原体の分離が報告されているが、とりわけ大腸菌が高率に分離されている<sup>1)</sup>。

本病は、臨床症状が認められない発育良好なブロイラーにおいて、脱羽後検査等で初めて病変が確認されることが多い。その発生は20数年前から認められ、近年増加傾向にあるが、発生状況等に関する報告は少なく<sup>1)</sup>、当所でも本病を詳細に調査した報告はない。

そこで今回、管内大規模食鳥処理施設に搬入されるブロイラーの蜂窩織炎の発生状況及び病変部からの大腸菌検出状況並びにその性状について調査を実施したので、その概要を報告する。

## 材料と方法

### 1. 供試検体と採取方法

平成22年5月に管内大規模食鳥処理施設（外剥ぎ方式、処理羽数約95万羽/年）に搬入されたA農場（a1～a5鶏舎）のブロイラー28,448羽（雌雄無鑑別飼育、46～55日齢）について、肉眼的に本病の特徴的病変が皮下組織等に認められたものを検査した。

病変部皮下の滲出物を検査キット（ふきふきチェック（栄研化学））を用いて無菌的に拭き取り検体とした。

### 2. 分離大腸菌の鑑別方法と血清型別

大腸菌の鑑別試験は1検体につき、赤色の典型的コロニー5株（発育不良の場合1～4株）を釣菌し行った。グラム陰性桿菌、運動性又は非運動性、ブドウ糖発酵・ガス産生、乳糖発酵、硫化水素非産生、リジン脱炭酸陽性、インドール陽性、クエン酸塩利用陰性、VP反応陰性にに基づき判定を行った（図1）。分離株の同定にはIDテストEB-20（ニッスイ）、大腸菌の血清型別試験には病原大腸菌診断用免疫血清（デンカ生研）を使用した。

### 3. PCR法による病原因子遺伝子の検査

病原大腸菌の分類やその病原遺伝子は多岐にわたることが報告されている<sup>2)</sup>。今回はその代表的な次の病原遺伝子について検査した。①EHEC/VHECを対象としてベロ毒素遺伝子（VT1, VT2）を検査し、検出にはPrimer Set EVC-1, EVC-2（TaKaRa）を使用した。②ETECを対象にLT, STh, STpの検査を行った。③EPEC/EHECを対象として*eaeA*遺伝子の検査を行った。④EIECを対象として*ipaH*遺伝子の検査を行った。⑤EAECを対象に*aggR*, *astA*遺伝子の検査を行った。

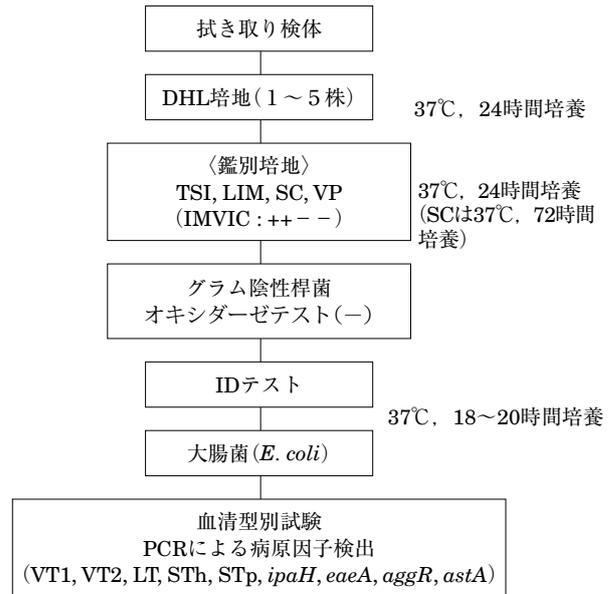


図1 検査の流れ

なお、②～⑤の検査は広島県立総合技術研究所保健環境センターに依頼し、用いたプライマーや検査条件は桑山らの報告<sup>3)</sup>に従って実施された。

## 成 績

### 1. 蜂窩織炎の発生状況及びその所見

調査したブロイラーの蜂窩織炎の発生率は0.17%（28,448検体中48検体）であった。

肉眼所見は、黄色チーズ様滲出物が45検体（93.8%）と最も多く、次いで水腫及び外傷が21検体（43.8%）、出血が11検体（22.9%）、皮膚肥厚が7検体（14.6%）であった（図2）。

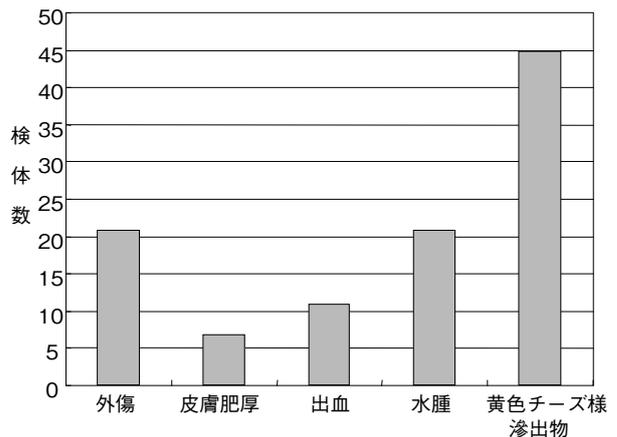


図2 肉眼所見

病変部位は、総排泄腔周囲が29検体（60.4%）と最も多く、次いで内股部が13検体（27.1%）、胸部が5検体（10.4%）、大腿部が4検体（8.3%）、腹部が2検体（4.2%）であった（図3）。中でも、総排泄腔周囲及び内股部は41検体（85.4%）と大部分を占めており、これらの部位の肉眼所見は、黄色チーズ様

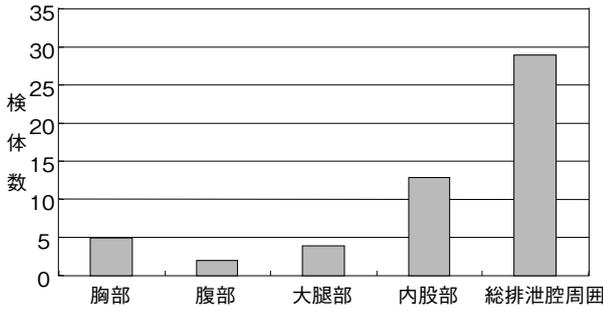


図3 病変部位

滲出物が 41 検体 (100%) と最も多く、外傷が 20 検体 (48.8%), 以下、水腫が 16 検体 (39.0%), 出血が 10 検体 (24.4%), 皮膚肥厚が 7 検体 (17.1%) であった。

## 2. 大腸菌分離状況とその性状

大腸菌は 48 検体中 42 検体 (87.5%) から分離された。これらについて血清型別試験を実施したところ、7 種類 (型別不能を含む) の血清型が検出され、O115 が 31 検体 (73.8%) と最も多く、次いで O6 が 5 検体 (11.9%) から検出された (表 1)。これを

表 1 分離された大腸菌の血清型

血清型	検体数
O6	4( 9.5%)
O78	1( 2.4%)
O114	2( 4.8%)
O115	29( 69.0%)
O6及びO119	1( 2.4%)
O8及びO115	1( 2.4%)
O115及びO119	1( 2.4%)
型別不能	3( 7.1%)
計	42(100.0%)

鶏舎別にみると、O115 は大腸菌が分離されたすべての鶏舎の検体で確認され、特に a5 鶏舎で多く、19 検体から検出された (表 2)。

表 2 鶏舎別にみた大腸菌の血清型

鶏舎	大腸菌分離検体数	血清型
a1	2 [ 2]	O6(1), O115(1)
a2	1 [ 2]	O115(1)
a1及びa2	8 [11]	O78(1), O114(2), O115(4), O115及びO119(1)
a3	0 [ 1]	—
a4	1 [ 1]	O115(1)
a5	24 [25]	O6(1), O115(19), O6及びO119(1), 型別不能(3)
a4及びa5	6 [ 6]	O6(2), O8及びO115(1), O115(3)
計	42 [48]	

注: [ ] 内は各鶏舎の検体数, ( )内は大腸菌分離検体数

病原因子では、*astA* (EAEC heat-stable enterotoxin) が 42 検体中 11 検体 (26.2%) から検出され、その血清型は O6, O114, O8, 型別不能であった。

なお、その他の病原因子は検出されなかった。

## 考 察

今回の調査では、ブロイラーの蜂窩織炎は 0.17% に認められ、検体の多くから大腸菌が高率 (87.5%) に分離された。このことから、当所の食鳥検査で炎症として取り扱ってきた疾病には、本病が含まれることが確認された。また、発生率は、岩手県獣医師会食鳥検査センターの平成 15 年度における同時期の発生率 (0.15%) と同程度であった<sup>1)</sup>。

病変の大半は総排泄腔に近い部位に形成され、これらの検体のうち約半数に外傷が認められたこと、さらに、大腸菌が高率に分離されたことは、他の報告のとおり、床面に接する機会が多い部位に外傷が生じ、ここから大腸菌が感染して本病を発症させることが考えられた<sup>1)</sup>。また、ブロイラーを急速に増体させる飼育法により、床敷に座っている時間が長くなる等がいわれており<sup>1)</sup>、近年、本病が増加傾向にあることの一因となっていることが推察された。

42 検体から分離された大腸菌の血清型は O115 が最も多く、O78 及び型別不能が多いとする他の報告とは異なっていた<sup>1)</sup>。また、O115 は大腸菌を分離したすべての鶏舎の検体から検出されたことから、A 農場の a5 鶏舎には O115 が常在化し、蜂窩織炎の起原菌となっていることが推察された。さらに、病原因子で *astA* が O6 等から検出されたことは、近年、*astA* 遺伝子を保有する大腸菌による集団食中毒の報告があることから<sup>4,5)</sup>、食中毒の原因になり得る可能性が考えられた。

以上のことから、本病に罹患した食鳥の取り扱い及び当該食鳥による処理場内の汚染等が危惧された。そのため、衛生対策として、作業従事者及び食鳥検査員等に対し、当該食鳥の衛生的な取り扱いについて今まで以上に留意すること、そして万一、処理ライン等を汚染させた場合には、作業台、機械器具及び手指等の洗浄消毒等を徹底することを周知した。

また、衛生対策を適正に実施するためには、迅速な本病の診断が要求される。そこで、今回の調査結果から、所内で診断方法を統一することとし、その診断の指標として、皮膚表面の外傷や皮膚肥厚、皮下組織の黄色チーズ様滲出物の形成、及び触診による皮下組織の滲出物の形成を確認することとした。

ところで、平成 15 年度食鳥検査検討委員会承り事項の回答によると、食鳥検査における本病の捉え方は自治体により様々であることが分かる。したがって、今後、本病の診断及び廃棄等の措置等について、統一した基準を確立することが必要であると考えられる。

## 謝 辞

病原因子遺伝子検査を実施し、ご助言をいただいた  
広島県立総合技術研究所保健環境センターの諸先生方  
に深謝致します。

## 文 献

- 1) 御領政信ほか：プロイラーの蜂窩織炎，鶏病研  
報，42(1)，15-24 (2006)
- 2) 厚生労働省：食品衛生検査指針微生物編，168-  
179，社団法人日本食品衛生協会，東京 (2004)
- 3) 桑山 勝ほか：蛍光標識プライマーを用いた  
Multiplex PCR 法による病原大腸菌遺伝子の検  
出，第 54 回広島県獣医学会，15 (2010)
- 4) 杉谷和加奈ほか：*astA* 保有大腸菌が原因と考え  
られた食中毒事例，平成 18 年度熊本市環境総合  
研究所報，39-42 (2006)
- 5) 石畝 史ほか：*astA* 遺伝子保有大腸菌 O169：  
HNM が原因と考えられた食中毒事例－福井県，  
病原微生物検出情報，25, 262-263 (2004)

# 広島市における犬ねこの殺処分数減少に向けた 取組みについて

久保 盛恵 兼重 裕美子 中尾 芳浩 城仙 哲宣

(受付：平成 22 年 11 月 29 日)

## Efforts to reduce the culling of dogs and cats in Hiroshima City

MORIYOSHI KUBO, YUMIKO KANESHIGE, YOSHIHIRO NAKAO, and TETSUNOBU JOSEN

Hiroshima City Animal Control Center,  
11-27, Fujimi-cho, Naka-ku, Hiroshima City 730-0043

### SUMMARY

In order to reduce the rate of culling dogs and cats accommodated in Hiroshima City Animal Control Center, efforts were made to return a larger number of lost dogs and cats to their owners and re-home a larger number of those accommodated in the center. As a result, the rate of returning dogs increased from 31.4 to 49.2%, and the rate of re-homing dogs was significantly increased from 11.3 to 42.0%. The rate of culling dogs could be decreased from 70.2 to 37.0%, and the rate of culling accommodated cats, predominantly stray cats, could be decreased from 98.8 to 84.6%.

### 要 約

広島市動物管理センターへ収容される犬ねこの殺処分率を減少させるために、飼い主不明犬ねこの返還数を増加するとともに、収容された犬ねこの譲渡数を増加する取組みを行った。その結果、取組み前と現在では、犬で返還率が 31.4% から 49.2%、譲渡率が 11.3% から 42.0% と大幅に増加し、殺処分率 70.2% から 37.0 に減少させることができた。飼い主のいない野良ねこの割合の多い収容されたねこでも殺処分率を 98.8% から 84.6% に減少させることができた。

## はじめに

少子高齢化、核家族化が進行する中で、動物飼養への志向が高まっており、動物は単なる愛玩の対象から、「家族の一員」あるいは「人生のパートナー」となり、飼い主と動物は深い関わりを持つようになってきた。その反面、動物飼養に関する知識や理解の不足又は飼養マナーの欠如などにより、当センターに収容され、殺処分となる犬及びねこは後を絶たない。

当センターは、昭和56年に建築面積約550㎡、鉄筋コンクリート2階建の施設として建設された。所有者不明の犬ねこを公示期間、収容することを目的とした施設である。動物とふれあう施設等もなく、唯一動物を収容するスペースこのため動物の収容スペースは90㎡と狭隘で、動物の収容力が少なく、収容期限を延長させることは容易ではない。また、犬ねこを譲渡するために健康管理し、しつけをする場所、譲渡希望者がしつけされた動物とふれあいをを行う場所がないため、収容動物は譲渡させる機会を逸して処分されている現状がある。

こうした状況の中において、現在の業務を再度見直し、1頭でも多くの命を救うため、収容動物の殺処分数を減少させる取組みを種々実施した結果、その効果が認められたので報告する。

## 材料と方法

当センターに収容された動物の殺処分数を減らすためには、飼い主が不明な動物（以下、飼い主不明動物という）の返還数を増加させる対策や、収容動物の譲渡数を増加させる対策の2つの対策が必要であり、以下の取組みを実施した。

### 1. 飼い主不明動物の返還数増加対策

#### 1) ホームページによる飼い主探し

平成19年2月から当センターに収容された飼い主不明犬の写真付き情報を本市ホームページに掲載した。（広島市ホーム>市民生活>ペット）

#### 2) ポスターによる飼い主探し

平成19年8月から飼い主不明犬の飼い主探しを熱心に行っている市民が、当センターに収容された飼い主不明犬のポスターを作成し、保護された場所付近に複数掲示することで飼い主への呼び掛けを強化した。平成19年11月には「広島市犬及びねこの譲渡に関する実施要領」<sup>1)</sup>が全面改正された。団体譲渡制度が開始されその登録者もポスター作成に参加し、飼い主探しの活動が拡大した。なお、ポスター掲示期間は1ヶ月とした。

#### 3) 台帳の統合

平成19年11月からペットの迷子情報を記録する台帳と当センターの収容動物情報や警察からの拾得情報、更には市民自らが保護している保護

情報と照合できるよう台帳を全面的に改めた。

## 2. 収容動物の譲渡数増加対策

### 1) 団体譲渡制度の実施

平成19年11月から開始した団体譲渡制度（本市が収容した動物を一時的に保護し終生飼養者を見つける制度）により、登録された団体への譲渡が可能となった。団体は独自の広告や人脈などを通じて譲渡希望者に動物を譲り渡すことができる。団体から譲渡する相手は市内の住民に限られないので、市外の希望者への譲渡も可能となった。

平成22年4月12日に新たに1団体の登録があり、ねこの譲渡について活発な活動を始めた。

### 2) ホームページによる譲渡希望者の募集等

平成21年6月から譲渡対象動物の写真付き情報を本市ホームページに掲載した。さらに、本市の譲渡制度を利用した飼い主の譲渡体験談を写真付きで掲載し、譲渡制度の広報を行った。

### 3) 譲渡対象動物の健康管理としつけの実施

譲渡希望者が衛生的にも安心して動物を譲り受けて飼育できるように、平成21年6月から、譲渡対象動物の健康管理のために施設の消毒、ワクチン接種等を徹底して実施した。譲渡対象の成犬では、譲渡希望者と早く交流が持てるようにスワレ・マテやリーダーウォークなど、最低限のしつけ・訓練を始めた。

### 4) 譲渡手続きの簡素化

ねこの譲渡については、本市が決めた日時に開催する譲渡講習会受講後の譲渡から譲渡希望者の都合に応じた形で譲渡講習会を開催し、同日に希望者へねこを引き渡す等、市民がより譲渡を受けやすい形に譲渡手続きを簡素化した。

## 3. 収容施設の運用改善

当センターの収容場所は動物をまとめて収容する方法で、動物を個別に管理することが困難であった。そこで殺処分までの収容期限を出来る限り延長させ譲渡・返還の機会を増やすこと、動物の精神的な安定や健康管理のために、動物保護スペースを分割するとともに、独自の個別ケージを作成するなど個別収容数を増加する工夫を実施した。

## 成 績

### 1. 返還数増加対策

犬では、平成14年度から平成18年度の5年間の返還頭数は平均60頭であったが、返還数増加の取組み後は平成19年度76頭、平成20年度96頭、平成21年度97頭、平成22年7月末現在29頭と増加した。返還率でも、平成18年以前5年間は26.0%から36.6%であったが、平成19年度42.0%、平成

20年度50.5%、平成21年度51.3%、平成22年7月末現在49.2%と大幅に増加した(図1)。

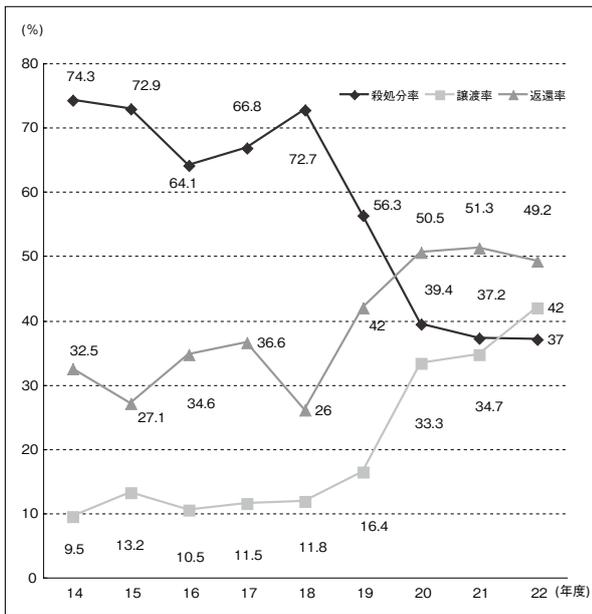


図1 犬の収容後の処分状況の推移

\*平成22年度は7月現在

殺処分率=殺処分数÷全収容数×100

譲渡率=譲渡数÷全収容数×100

返還率=返還数÷(全収容数-飼養放棄数)×100

個々の返還数増加対策を見てみると、まずホームページ掲載により飼い主へ返還された頭数は、平成20年度6頭、平成21年度5頭であった。団体譲渡制度登録者が飼い主不明犬のポスター掲示を行った結果では、インターネットを利用していない飼い主からの問い合わせによる返還頭数が平成19年度3頭、平成20年度11頭、平成21年度10頭と増加した。ポスター掲示による返還の方が、ホームページによる返還より約2倍多い結果となった。

次に保護収容関係の台帳を大幅に改善し、飼い主からのペット迷子情報と、当センターの収容動物情報や警察からの拾得情報、更には市民自らが保護している保護情報を迅速かつ容易に照合できるようにしたが、その結果、平成21年度は、迷子情報268件中167件が飼い主判明となり、判明率は62.3%であった。平成22年度は7月末現在、迷子情報49件中31件が飼い主判明となり、判明率は63.3%となっている。

また平成19年12月の遺失物法改正により「所有者が判明しない犬又はねこ」については、遺失物法が適用されずに都道府県等がこれを引き取るようになった。その結果、警察から収容した犬において飼い主のもとに返還される割合は、法改正前が36.4%であったのに対し、法改正後は58.3%に増加した。

## 2. 譲渡数増加対策

犬の譲渡率では、平成14年度から平成18年度の5年間は9.5%から13.2%であったが、対策をはじめた平成19年度は16.4%、平成20年度33.3%、平成

21年度34.7%、平成22年7月末現在42.0%と大幅に増加した。

団体譲渡制度に登録した団体が実施した譲渡頭数は、平成19年度10頭、平成20年度63頭、平成21年度51頭、平成22年7月末現在19頭と著しく増加した(図2)。平成20年度においては、全譲渡頭数の半分以上にあたる54.8%を占めた。

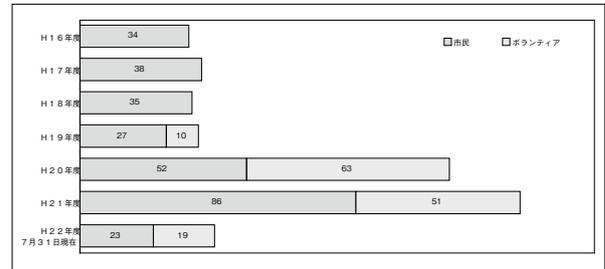


図2 当センターから市民及び団体譲渡制度登録者(ボランティア)への譲渡頭数(犬)

さらに、譲渡先の見つかりにくい成犬の譲渡について団体譲渡制度登録者の譲渡率は平成20年度84.1%、平成21年度72.5%、平成22年7月末現在68.4%であった。このため、譲渡頭数全体に対する成犬の譲渡率は、団体譲渡制度を導入するまでは、平均29.6%(平成14年度から平成18年度の5年平均)であったが、平成19年度64.9%、平成20年度61.7%、平成21年度48.9%、平成22年7月末現在54.7%と大幅に増加した。

本市ホームページに掲載している不明犬情報へのアクセス件数は、平成19年度2,120件/月であったが、平成20年度4,812件/月、平成21年度5,048件/月と大幅に増加し、不明犬への関心が高まるとともに、公示期間が過ぎた犬についての譲渡希望が高まり、結果として犬の譲渡数の増加にもつながった。

ねこでは、返還率は収容されるねこの大半が飼い主のいない野良ねこであるため、1%以下で横ばい状態であった。譲渡率は平成20年度までは1%以下であったが、平成19年11月から団体譲渡制度を導入したこと、平成22年4月より団体譲渡制度登録者の新たな登録があったこと、平成21年度からは譲渡希望者自宅の事前調査等譲渡手続きを簡素化したことや、団体譲渡制度登録者が活発に飼い主探しの活動を始めたことから、平成21年度4.7%、平成22年7月末現在8.8%と大幅に増加した(表1)。

表1 ねこの引取後の処分状況の推移

年度	16	17	18	19	20	21	22(※)
殺処分数 (殺処分率)	1,915 (98.3%)	1,635 (99.8%)	2,005 (98.8%)	1,537 (97.2%)	1,440 (99.7%)	1,403 (95.1%)	805 (84.6%)
譲渡数 (譲渡率)	15 (0.8%)	11 (0.7%)	16 (0.8%)	6 (0.4%)	15 (1.0%)	69 (4.7%)	61 (8.8%)
返還数 (返還率)	15 (0.9%)	7 (0.5%)	12 (0.8%)	7 (0.5%)	5 (0.4%)	10 (0.8%)	4 (0.5%)

(※) 平成22年度は7月末までを集計殺処分率等の計算式は犬と同じ

### 3. 殺処分率減少

犬の平成14年度から平成18年度の5年間の殺処分率は、64.1%から74.3%と高かったが、平成19年度以降、返還率・譲渡率ともに改善された結果、殺処分率は平成19年度56.7%、平成20年39.4%、平成21年度37.2%、平成22年7月末現在37.0%と大幅に減少した(図1)。

犬の1頭当たりの平均収容日数は、平成17年度9.3日/頭であったが、平成20年度14.9日/頭、平成21年度15.6日/頭まで延長することができた。

ねこでは、平成16年度から平成20年度の5年間では97.2%から99.8%であったが、平成21年度は95.1%、平成22年度7月末現在84.6%と減少した(表1)。

## 考 察

犬において返還率、譲渡率が増加した大きな要因は、団体譲渡制度登録者の協力がある。なかでもポスターによる飼い主探しは、インターネットによる動物の写真情報掲載よりも効果があった。動物が迷子になった場所付近を重点的に働きかけることが高い効果があり、当センターでも同様の取組みを開始した。また譲渡率の増加対策として健康管理やしつけを実施したことで、伴侶動物としての犬の価値を高めたことも譲渡につながったと推察される。

センターの狭隘な施設を工夫し個別収容能力を増加させたことは、収容日数を増加させ返還・譲渡の機会を増加させ、殺処分率を減少させる直接的な効果があった。近年、高まってきた動物福祉の概念からも個別収容と十分な数、健康管理やしつけをする設備、譲渡希望者と譲渡対象動物との見合いの場を整備し、収容動物が譲渡される機会を増加させる必要がある。

一方ねこにおいては、飼い主のいない野良ねこが多いことから、犬ほど成果があがっていない。このことは今回発表したような収容されてからの取組みのほかに、飼い主の安易な飼養放棄への説得や、野良ねこへの無責任な給餌をやめ繁殖のサイクルをたつことなど、不幸な動物を増やさない対策が必要なことが示唆された。

本市も参画して広島県が平成20年3月に策定した「広島県動物愛護管理推進計画」<sup>2)</sup>において平成29年度までに殺処分数を半減する目標が定められた。この目標を達成するためには、団体譲渡制度登録者との協力をこれまで以上に拡充し、今回発表した取組みを徹底していくとともに、不幸な動物を増やさない入口対策が重要と考えられる。飼い主の責任ある適正な飼いや終生飼養等について積極的な広報、定時定点数(センター以外で時間・場所を決めて犬ねこを収容すること)の削減や引取手数料の導入を推進していきたい。

## 文 献

- 1) 広島市動物管理センター：広島市犬及びねこの譲渡に関する実施要領(2007)
- 2) 広島県：広島県動物愛護推進計画, 14(2008)

## 広島県における犬の紅斑熱群リケッチアの 浸潤状況調査について（第2報）

長澤 元<sup>1)</sup> 森中 重雄<sup>1)</sup> 正岡 亮太<sup>1)</sup> 湯藤 恵悟<sup>1)</sup> 菊池 和子<sup>1)</sup>  
藤井 光子<sup>1)</sup> 松本 修<sup>1)</sup> 島津 幸枝<sup>2)</sup> 高尾 信一<sup>2)</sup>

（受付：平成 22 年 12 月 6 日）

### Investigation of the spread of spotted fever group rickettsia among dogs in Hiroshima Prefecture (Second report)

HAJIME NAGASAWA<sup>1)</sup>, SHIGEO MORINAKA<sup>1)</sup>, RYOUTA MASAOKA<sup>1)</sup>, KEIGO YUTO<sup>1)</sup>, KAZUKO KIKUCHI<sup>1)</sup>,  
MITSUKO FUJII<sup>1)</sup>, OSAMU MATSUMOTO<sup>1)</sup>, YUKIE SHIMAZU<sup>2)</sup> and SHINICHI TAKAO<sup>2)</sup>

- 1) Hiroshima Prefectural Animal Management and Welfare Center, 8915-2, Minamigata, Hongo-cho, Mihara, Hiroshima 729-0413
- 2) Health and Environment Center, Hiroshima Prefectural Technology Research Institute, 1-6-29, Minami-machi, Minami-ku, Hiroshima 734-0007

#### SUMMARY

In order to clarify the spread of spotted fever group rickettsia among dogs in Hiroshima Prefecture, serum antibodies were examined in 300 dogs accommodated in this center between September 2008 and December 2009. As a result, 51 dogs (17.0%) were positive for spotted fever group rickettsia, and these dogs were from 8 of 11 cities and 4 of 9 towns. This suggested that ticks, which are a vector for spotted fever group rickettsia, were widespread in Hiroshima Prefecture. Since the seroprevalence for spotted fever group rickettsia was higher in domestic (23.1% [18 in 78]) than in stray (15.5% [9 in 58]) and wild (14.6% [24 in 164]) dogs, it is important to adopt measures to avoid bringing ticks into the living environment of humans through domestic dogs, and, so, we are working to disseminate accurate knowledge regarding vectors such as ticks..

---

1) 広島県動物愛護センター（〒 729-0413 広島県三原市本郷町南方 8915-2）

2) 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）

要 約

広島県の犬における紅斑熱群リケッチアの浸潤状況を把握するため、平成20年9月から平成21年12月に当センターに収容された犬300頭の血清を用い、抗体調査を実施した。その結果、51頭(17.0%)が抗体陽性であり、20市町(11市9町)中12市町(8市4町)で抗体陽性個体が認められ、紅斑熱群リケッチアを保有するマダニは、県内広範囲に分布していると考えられた。また、飼い犬では78頭中18頭(23.1%)が抗体陽性であり、放浪犬58頭中9頭(15.5%)、野犬164頭中24頭(14.6%)と比べて高かったことから、飼い犬を介して人の住環境にマダニ類を持ち込ませない対策が重要であるため、マダニ類など媒介動物の正しい知識の普及啓発に努めている。

序 文

*Ricketts japonica* を病原体とする日本紅斑熱は、マダニを媒介者とする節足動物媒介感染症であり、人において高熱、発疹、刺し口の硬結を主な症状とする<sup>1)</sup>。

広島県では県東部で毎年数名の患者が確認されており、平成22年には初めて県西部の広島市で患者の発生が確認された<sup>2)</sup>。平成16年に徳島県で入院中の日本紅斑熱患者の飼い犬が急死し、当該犬からリケッチア抗原が検出されたことから<sup>1)</sup>、前回我々は、県内全域(広島市、呉市及び福山市を除く)から200頭の採血を行い調査したところ、県東部に抗体陽性率の犬が多く認められた<sup>3)</sup>。今回第2報として合計300頭分の紅斑熱群リケッチアの浸潤状況調査を実施した結果、県北部にも抗体陽性率の犬が多く認められるなど、若干の知見が得られたので報告する。

調 査 方 法

1. 検査対象

平成20年9月から平成21年12月に当センターに収容された犬300頭(内訳は飼い犬78頭、放浪犬58頭、野犬164頭)。首輪がしてあり、飼い主不明として引き取った犬を放浪犬とした。

2. 検査方法

犬の血清を検査材料とし、抗原には日本紅斑熱リケッチアの広島分離株H12株を用いて、間接蛍光抗体法(以下IFAという。)により抗体価を測定した。抗体陽性基準は、IgG抗体価が40倍以上のものを抗体陽性とした。なお、IFAによる抗体測定法では、リケッチア種間の交差反応が認められることから、抗体陽性は紅斑熱群リケッチア抗体陽性とした。

結 果

1. 紅斑熱群リケッチアに対する抗体保有状況

300頭中51頭(17.0%)が抗体陽性であり(図1)、

陽性抗体価は40倍から320倍までの範囲であった。

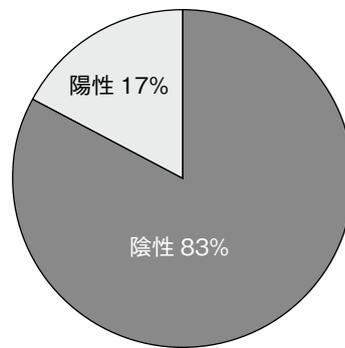


図1 収容犬の抗体陽性状況 (n=300)

性別では、雄は160頭中31頭(19.5%)、雌では140頭中20頭(14.3%)が抗体陽性であった。

年齢別の抗体保有状況は図2のとおりであり、前回の調査結果<sup>3)</sup>と同様に、どの年齢にもマダニによる感染の危険性があると考えられた。

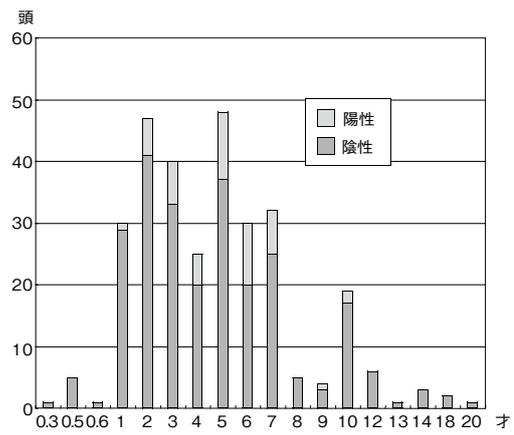


図2 年齢別抗体陽性状況

2. 生育環境別にみた抗体保有状況

飼い犬78頭中18頭(23.1%)、放浪犬58頭中9頭(15.5%)、野犬164頭中24頭(14.6%)が抗体陽性であった(図3)。飼い犬の抗体陽性率(以下陽性率)が高かったが、飼い犬、放浪犬及び野犬の陽性率に有意差は認められなかった。

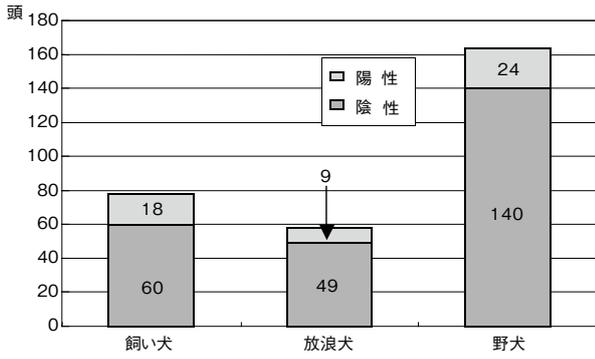


図3 生育環境別抗体陽性状況

### 3. 地域別結果

市町別では、今回検査を行った20市町(11市9町)中12市町(8市4町)で抗体陽性個体が認められた。(表1)

表1 市町別にみた紅斑熱群リケッチアの抗体陽性率(%)

市町	飼育環境			合計
	飼い犬	放浪犬	野犬	
廿日市市	33.3 (2/6)	0 (0/4)	0 (0/3)	15.4 (2/13)
大竹市	-	0 (0/1)	-	0 (0/1)
安芸高田市	33.3 (3/9)	42.9 (3/7)	0 (0/4)	30 (6/20)
安芸太田町	66.7 (2/3)	0 (0/3)	100 (1/1)	42.9 (3/7)
北広島町	0 (0/2)	0 (0/2)	0 (0/3)	0 (0/7)
海田町	-	0 (0/2)	50 (1/2)	25 (1/4)
熊野町	0 (0/1)	-	-	0 (0/1)
坂町	0 (0/2)	-	-	0 (0/2)
府中町	-	-	0 (0/1)	0 (0/1)
江田島市	0 (0/5)	-	0 (0/13)	0 (0/18)
東広島市	40 (2/5)	0 (0/6)	12.5 (6/48)	13.6 (8/59)
大崎上島町	-	-	0 (0/2)	0 (0/2)
竹原市	-	0 (0/2)	27.3 (3/11)	23.1 (3/13)
三原市	20 (1/5)	0 (0/7)	15 (3/20)	12.5 (4/32)
尾道市	33.3 (2/6)	25 (1/4)	16.1 (5/31)	19.5 (8/41)
神石高原町	33.3 (1/3)	50 (1/2)	0 (0/3)	25 (2/8)
府中市	20 (1/5)	0 (0/3)	37.5 (3/8)	25 (4/16)
世羅町	16.7 (1/6)	25 (1/4)	11.1 (1/9)	15.8 (3/19)
三次市	0 (0/7)	0 (0/4)	0 (0/4)	0 (0/15)
庄原市	23.1 (3/13)	42.9 (3/7)	100 (1/1)	33.3 (7/21)
計	23.1 (18/78)	15.5 (9/58)	14.6 (24/164)	17 (51/300)

(陽性頭数 / 検査頭数)

市町別検査結果の状況から、県内広範囲に抗体陽性個体が認められた(図4)。

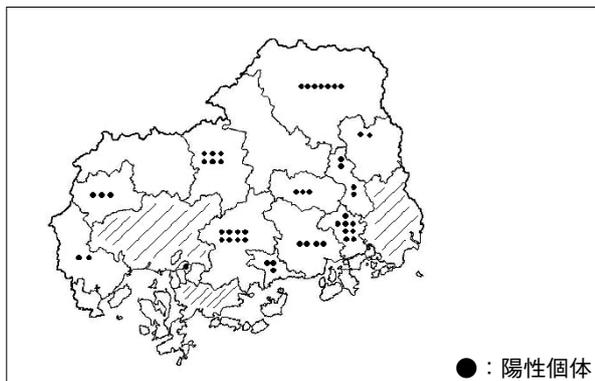


図4 抗体陽性個体分布状況(広島市、呉市、福山市を除く)

県内の日本紅斑熱患者30名中28名の推定感染地域である、三原市、尾道市及び府中市内<sup>3)</sup>で拾得又は飼育されていた犬では、89頭中16頭(18.0%)が、その他の地域の犬では211頭中35頭(16.6%)が抗体陽性であったが、陽性率に有意差は認められなかった(図5)。

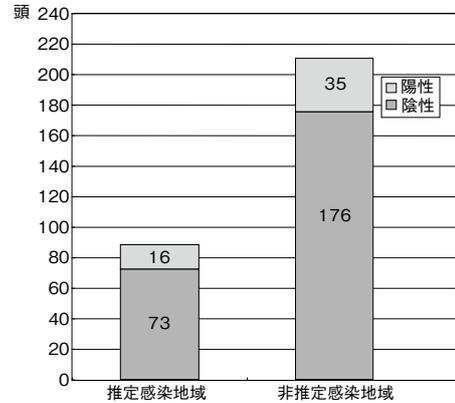


図5 地域別抗体陽性状況1

また、西部地域で拾得または飼育されていた犬では、148頭中23頭(15.5%)が、東部地域の犬では152頭中28頭(18.4%)が抗体陽性であったが、陽性率に有意差は認められなかった(図6)。

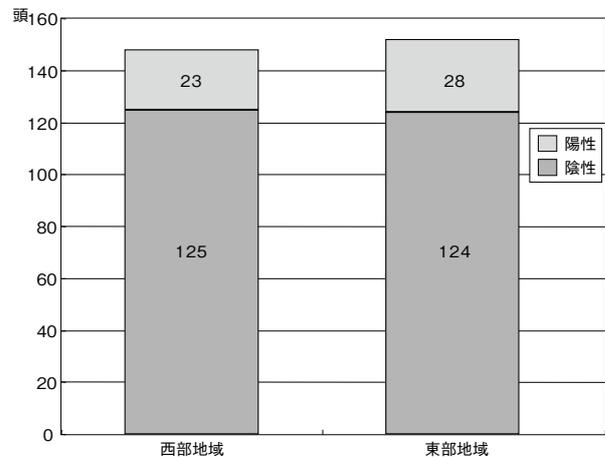


図6 地域別抗体陽性状況2

## 考 察

広島県内では、少なくとも県東部から北部にかけて、広範囲な地域で*R. Japonica*を保有するダニ類が生息している可能性が考えられるとの報告がある<sup>4)</sup>。今回の調査により、東部地域から北部地域にかけて抗体陽性犬が多く存在しており、これは上記の報告を追認するものと考えられた。西部地域と東部地域の犬の間で陽性率に有意差はなく、また患者の推定感染地域で拾得又は飼育されていた犬とその他の地域の犬の間にも陽性率に有意差はなかったことから、少なくとも犬において、マダニ類による感染は、県内全域で発生

文 献

していると考えられた。

人への感染予防のためには、マダニ類に吸血されないように、草むらや藪の中に入るときは長袖、長ズボンを着用すること。そして現在のところ飼い犬の陽性率が放浪犬及び野犬と比較して有意差がないとはいえ、高かったことから、飼い犬を介して人の住環境にマダニ類を持ち込ませない対策が重要であると考えられた。そのためには、①定期的に薬剤を投与し、犬に寄生したマダニ類を駆除する。②常に犬舎周囲を清潔に保ちマダニ類の生活環を断ち切る。③ノーリード及び放し飼いの禁止を徹底し、草むらに好んで入るのを防ぎマダニ類の寄生を防止すること。が重要であると考えられる。

当センターでは今回の調査結果を踏まえ、リーフレットを犬の飼育講習会受講者や見学者へ配布し、ノミ・マダニなど媒介動物の正しい知識の普及啓発に努めている。(図7)

- 1) 馬原文彦：日本紅斑熱の発見と臨床的疫学研究，モダンメディア，54(2)，29-41 (2007)
- 2) 島津幸枝ほか：広島県における日本紅斑熱患者の発生状況，病原微生物検出情報月報，31(5)，131-132 (2010)
- 3) 森中重雄ほか：広島県における犬の紅斑熱群リケッチアの浸潤状況調査について，広島県獣医学会雑誌，25，71-74 (2010)
- 4) 高尾信一：広島県における日本紅斑熱の現状について，広島県保健環境センター第16回業績発表会要旨集 (2008)

**犬やねこに寄生するノミ・マダニを知っていますか？**

**Q1 ノミ・マダニとはどのような生き物ですか？**  
**A1** 犬やねこなどの皮膚に寄生し吸血する節足動物です。吸血された動物(宿主)といえます。は。かゆみによるストレスや皮膚炎を起こすことがあります。ノミは吸血しなくても長期間生存し(1年以上)、宿主を待ちます。マダニは山藪に生息し、吸血した血液を栄養とし、発育期が長く産卵がこなわれます。マダニは吸血によって宿主から多量の血液を奪い、唾液とともにウイルス、リケッチア、細菌、寄生虫などの病原体を注入することがあります。



吸血中(左)と吸血後(右)のマダニ イヌノミ(体長1.5-2mm) マダニ(体長3mm-1cm)

**Q2 ノミ・マダニが人に寄生するとうなりますか？**  
**A2** 犬やねこと同様にかゆみや皮膚炎を起こすことがあります。また、日本紅斑熱、ダニ媒介性脳炎、ツツガムシ病、ライム病、ペストなどノミ・マダニが媒介する病気にも感染することがあります。

**Q3 ノミ・マダニによる犬や人の被害を防ぐにはどうしたらよいですか？**  
**A3** 日ごろからブラッシングなどで犬やねこの体に触れて異常がないか確認しましょう。ノミ・マダニなどが寄生していることがわかったら駆除が重要ですが、吸血しているマダニを無理に引き離そうとすると、皮膚を傷つけることがあります。駆除の方法についてはかかりつけの動物病院に相談しましょう。また、人がマダニに吸血された場合は、早期に皮膚科を受診しましょう。定期的に小屋や敷物を清掃しましょう。飼育場所を清潔に保ちノミ・マダニが生活しにくい環境を作りましょう。



**広島県動物愛護センター**  
 〒729-0413 三原市本郷町南98915-2  
 電話：0848-86-6511 FAX：0848-86-3720  
 HP：http://www.pref.hiroshima.lg.jp/apc/

図7 普及啓発用リーフレット

# 広島県におけるペットが関係した 人の転倒事故についての予備調査

田 丸 政 男

(受付：平成 22 年 1 月 5 日)

## Preliminary investigation of fall-related accidents of people involving a pet in Hiroshima Prefecture

MASAO TAMARU

Department of Occupational Therapy, Faculty of Health and Welfare,  
Prefectural University of Hiroshima, Gakuen-cho 1-1, Mihara, Hiroshima 723-  
0053, Japan

### SUMMARY

It is well-known that pets have beneficial effects on the quality of life of humans, but, negative effects, primarily those concerning infections, have also been reported. On the other hand, several cases of fall-related accidents of people involving a pet have been reported overseas, while such a case has not been reported in Japan. In this study, a preliminary investigation of fall-related accidents involving a pet was conducted over 6 months from April 2009, with the cooperation of 26 animal hospitals in regions (e.g., Bisan) of Hiroshima Prefecture. The subjects, including pet owners, were injured in a fall and presented to a medical center. As a result, the number of accidents involving pets was four, two of which occurred in 2009.

### 要 約

ペットは人の生活の質に良い効果を及ぼすことは周知の事実であるが、negative な影響については、感染症等の事例が主に報告されている。一方、ペットが関係した人の転倒事故については、海外での数件の報告があるのみで、本邦では全くない。本研究では、尾三地域等の県内の 26 動物病院の協力のもと、ペットが関係した人の転倒事故の発生の予備調査を、2009 年 4 月から半年間実施した。対象者は転倒事故によって負傷し、医療機関に受診した飼主等とした。その結果、ペットが関係した転倒事故で医療機関に受診した回答事例は 4 件で、そのうち同年度の発生が 2 件であった。転倒者は全て飼主で、男性 1 名（46 歳）、女性

3名(平均64歳)であった。関係したペットは全て犬であり、散歩中に犬に引っ張られて転倒し骨折した事例が3例(男性1名、女性2名)、1例が打撲・捻挫(女性)で、2女性では腕の関節痛や腰痛の後遺症がみられた。これらの犬のうち3匹のしつけや性格は普通であった。今回の調査では、実施対象の動物病院数が26施設と少なく、更に、各病院の平均的な診療頭数が不明のため、正確な1年間の推定発生数を算出することは不可能であった。今後は、全国的な転倒事故の調査を実施し、その状況の把握が更に必要となる。また、このような転倒事故による負傷の防止に向けて、犬のしつけ等を含めた正しいペットの飼育方法の啓発活動が重要となる。

## はじめに

ペットが人の生活に良い影響をもたらすことは、「アニマル・セラピー」等の多くの総説書<sup>1,2)</sup>に書かれている通りで、周知の事実である。我が国における犬の家屋内飼育率が、約70%を越えている現在では、ペットが人の生活に深く関係することから、これらを「コンパニオン・アニマル(伴侶動物)」と呼ぶようになってきている。

2006年の日本におけるペットの飼育頭数(第13回日本ペットフード協会調査報告)<sup>3)</sup>の推計は、犬が約1,200万頭、猫が約960万頭と報告されている(表1)。一方、同年における米国のそれらは、犬が約4,300万匹頭、猫が約3,750万頭と報告<sup>4,5)</sup>されており、我が国における犬及び猫の飼育頭数は、米国の約

1/4の状況であるが、何れも1,000万頭前後であり急速にそれらの頭数が増加している(表1)。

このようにペットの飼育頭数が増加するなか、ペットによるnegativeな影響については、主に動物と人の共通感染症<sup>6)</sup>や、ペット飼育による人のアレルギー疾患の報告<sup>7,8)</sup>が多くみられおり、その他のペットが関係した事故等に関する調査報告は殆どみられない。近年、ペットが関係した人の転倒事故については、オーストラリア<sup>9)</sup>とアメリカの全米疾病対策センター(CDC)の2001~2006年の調査を基にした推定発生数の報告<sup>4,5)</sup>があり、後者の調査では、ペットによる転倒事故が原因による救急外来治療が、推計で年間約87,000件近くあることが報告<sup>4,5)</sup>されている(表2)。しかし、本邦においては、このような調査が全く行われていないので不明であるが、CDCの転倒事故

表1 2006年における日米の人口と犬猫の飼育頭数及び人口10万人あたりの飼育頭数の日米の比率(文献<sup>4,5)</sup>から作成)

	人口(千)	犬・猫		犬		猫	
		(千頭)	(頭数/10万人 当たり)	(千頭)	(頭数/10万人 当たり)	(千頭)	(頭数/10万人 当たり)
米国(A)	291,680	80,500	27,599	43,000	14,742	37,500	12,857
日本(B)	127,464	21,685	17,013	12,089	9,484	9,596	7,528
(B)/(A)	0.44	0.27	0.62	0.28	0.64	0.26	0.59

表2 米国における人の転倒に関係した動物種と負傷者の状況(文献<sup>4,5)</sup>から作成)

転倒に関係した動物種と負傷者の状況		推定発生数/年	(%)	発生数(10万人当たり)
転倒に関係したペット	総数*	86,629	100	29.7
	犬	76,223	88.0	26.1
	猫	10,130	11.7	3.3
負傷者の性別	男	27,086	31.3	18.9
	女	59,520	68.7	40.1
負傷者の年齢	0-14	13,484	15.6	22.2
	15-24	6,380	7.4	15.5
	25-34	9,253	10.7	23.2
	35-44	12,648	14.6	28.6
	45-54	13,746	15.9	33.3
	55-64	10,104	11.7	35.6
	65-74	8,755	10.1	47.3
	75-84	8,853	10.2	68.8
	85以上	3,396	3.9	70.6
負傷の種類	骨折	26,609	30.7	9.1
	打撲・擦過傷	22,713	26.2	7.8
	捻挫・脱臼	16,283	18.8	5.6
	裂傷	11,124	12.8	3.8
	その他	9,739	11.0	1.7

\*総数は、犬及び猫で転倒に関係した件数を含むので、犬と猫の数値の合計は100%にならない。

発生の推定数と我が国のペットの飼育頭数から推測すると、ペットが関係した転倒事故による負傷数は、相当数あると予測される。

そこで本研究では、尾三地域等の県内 26 の動物病院の協力を得て、ペットが関係した転倒事故の発生状況についての予備調査を実施したので、その結果について報告する。

## 材料と方法

### 1. 対象者

広島県内の動物病院（尾三地域 16、豊田支部 5、その他県内 5 施設）に受診している飼主あるいはその家族とし、ペットが関係した転倒事故等によって負傷し、医療機関に受診した人を対象者とした。

### 2. 調査方法とその期間

上記の動物病院の協力のもとで、院内に「ペットが関係した転倒事故に関するアンケート調査へのご協力」のポスターを掲示し、転倒事故の心当たりがある飼主等に、アンケート調査用紙を配布した。回収は、記入者本人あるいは動物病院からの郵送により行った。また、調査期間は、2009 年 4 月～2009 年 10 月の半年とした。

### 3. アンケート質問事項

#### 1) 対象者の個人情報

性別・生年月・居住市町のみを記述する方法で、個人を特定できる氏名等は調査対象外としたことから、研究の実施に関しての研究倫理委員会の承認の必要性はないと判断し、承認は得ていない。

#### 2) 転倒事故に関係したペット情報

動物種・年齢（転倒事故が発生した時点）・飼

育方法（屋内・屋外）・しつけの程度・性質などの特記事項等についての情報を収集した。なお、しつけの程度は、良い（常に飼主の指示に従える）、普通（興奮時には飼主の指示に従わない）、悪い（常に飼主の指示に従わない）とした。

### 3) 転倒事故の発生状況

転倒事故が発生した年月日、転倒事故の場所として、屋内あるいは屋外について、また、転倒時にペットと何をしていたか、例えば散歩中・遊び中・訓練中等について質問した。また、転倒の誘因として、引っ張られた・飛びつかれた・まわりつき等について回答を求めた。

### 4) 負傷状況

転倒者の負傷部位・負傷の種類および程度（入院・通院期間）・後遺症の有無などについて質問した。なお、負傷部位については、人体図にその位置を示すように、人体図を添付した。

## 調査結果

### 1. 負傷し医療機関に受診した事例の回答数

ペットが関係した転倒事故で負傷して医療機関に受診した回答数は 4 件あり、このうち同年度発生の事例は 2 件であった。

### 2. 転倒事例の回答内容（表 3）

転倒事例の報告内容は表 3 の通りである。

#### 1) 転倒者の状況

転倒者はいずれも飼主で、男性 1 名（46 歳）、女性 3 名（58～71 歳、平均 64 歳）であり、女性が 75% を占めた。

#### 2) 転倒事故に関係したペットの種類

表 3 ペットが関係した人の転倒事故の調査結果のまとめ

転倒状況		事例 1	事例 2	事例 3	事例 4
転倒者	ペットとの関係	飼主	飼主	飼主	飼主
	性別	男性	女性	女性	女性
	年齢（転倒時）	46	58	64	71
転倒に関与した ペット	動物種	犬	犬	犬	犬
	種類	ボーダーコリー	雑種	雑種	雑種
	性別	雌（不妊済）	雄	雄（去勢済）	雄
	年齢	7	13	3	約 10
	しつけ	良い	普通	普通	悪い
	性格	—	怖がり	お腹を触ると怒る	—
	飼育形態	屋内	屋外	屋外	屋外
転倒状況	年月	2008 年 5 月	2008 年 10 月	2006 年 11 月	2002 年 4 月
	場所	自転車散歩中	散歩中	散歩中	散歩中
	原因	犬に引っ張れる	犬に引っ張れる	他人の大声に驚き 引っ張られる	犬に引っ張れた
負傷状況	負傷の種類	骨折	打撲・捻挫	複雑骨折	圧迫骨折
	負傷の部位	肩（鎖骨）	尻・腕・頭・首	腕（肘関節）	腰椎
	入院	1 週間	なし	3 週間	2 ヶ月
	通院加療期間	16 ヶ月	10 ヶ月以上	6 ヶ月	不明
	回数	1～2 回/月	1～2 回/週	1～2 回/月	不明
	後遺症	無し	有（腕の関節痛）	今後出ると予想	有（腰痛）

全ての事例は、犬によって発生した転倒事故であった。3頭は雑種で、1頭がボーダーコリーであった。これらの犬のうち3頭のしつけは良いか普通であったが、うち1頭は悪い状況であった。

3) 転倒した環境と誘因

全ての事例は屋外で発生しており、散歩中に犬に引っ張られて転倒した事例や、他人の大声に驚いて引っ張られて転倒した事例などであった。男性の事例は、自転車での散歩中であった。

4) 転倒者の負傷の状況

受傷者4名のうち、骨折した事例が3例(男性1名、女性2名)で、女性の1例が打撲・捻挫で、女性では2例で関節痛や腰痛の後遺症がみられている。なお、打撲・捻挫の女性においても、将来的に後遺症がでると予想された。

考 察

県内の26動物病院の今回の予備調査では、ペットが関係した転倒事故によって医療機関に受診した事例が4例あり、全てが犬による転倒事故で、そのうち同年度発生の事例として2例の報告があった。本調査の実施対象の動物病院数が26施設と少なく、更に各病院の平均的な診療頭数が不明であることから、正確な推定発生数を算出することは不可能であった。

米国の66病院の救急部のデータからサンプリングしたCDCの調査<sup>4,5)</sup>では、ペットが関係した転倒事故により2001～2006年の6年間に治療を受けた総数が7,456件であり、この数値から推定発生した年間の発生数が約87,000件で、推定年間発生率が人口10万人当たり29.7と高率になっている(表2)。

そこで、米国の推定発生数あるいは人口10万人当たりの発生率から、日本のこれらの数値を推測し作成したものが表4である。表4は、表1の人口10万人当たりのペット飼育頭数の総数、犬あるいは猫の日米比が、それぞれ「0.62」、「0.64」あるいは「0.59」であることから、この数値を表2の米国の年間発生数と発生率にそれぞれ掛けて算出し作成した。表4から、日本における年間の推定の総発生数が約54,000

件で、その年間発生率が人口10万人当たり18.4と高率となるが、この推定発生数等の真偽については、今後の全国的な調査等を実施しないと明らかにされないと推測された。

CDCの調査<sup>4,5)</sup>においても約90%の転倒事故が、犬に関係したものと報告しており、また、女性が約70%を占めて、男性に比べて2倍以上多くある点も、本調査と類似した調査結果であった。負傷の種類であるが、本調査では3例(75%)が骨折で、1例(25%)が打撲・擦過傷であった。CDCの報告<sup>4,5)</sup>でも1位が骨折であり、次に多いものが打撲・擦過傷であり、この点も本調査と同様の傾向であった(表2,3)。

また、負傷者の年齢であるが、今回の調査では、女性の平均年齢が64歳と高齢であり、3例中2例で後遺症があり、その負傷も重症化の傾向であった。高齢化に伴いその発生率が著しく高まることは、CDCの調査<sup>4,5)</sup>で明らかになっており(表2)、今後、ペットが関係した転倒事故による危険性の啓発には、高齢者、特に女性を対象者とすべきことが示唆された。

一方、オーストラリアにおける18ヶ月間の調査<sup>9)</sup>は、対象者が75歳以上の高齢者であること、全ての動物種が関係した転倒事故で、その負傷を骨折に限定し救急外来に収容された調査データ(16例)であることから、本調査とサンプリング方法が異なるので、直接的な比較はできないが、これを参考データとして比較してみると、負傷者の女性が占める率が13例の約80%と高率である点は、本調査およびCDCの調査と同様の傾向であった。

犬による転倒事故の原因としては、本研究の全ての事例は散歩中の犬に引っ張られたものであった。この転倒原因については、CDC<sup>4,5)</sup>やオーストラリア<sup>9)</sup>の調査においても、半分以上が、犬に引っ張られたり、つまずいたりしたもので、本調査と同様の傾向であった。従って、このようなペットが関係した人の転倒事故等による負傷を防止するためには、犬のしつけ等を含めた正しいペットの散歩や飼育方法の啓発活動が重要であると考えられる。

本研究の調査は、広島県内の26動物病院を対象とした予備調査であり、調査件数が少ないことから、今後は、全国的な規模によるペットが関係した人の転倒事故の調査を実施し、その発生状況の詳細な把握が更に必要となる。また、ペットが人の生活や健康に多く

表4 米国における転倒事故の年間推定発生数から推測した日本の発生数

転倒に関係したペット	米 国		日米の人口10万人 当たりのペット飼育 数の比 (C)*	日 本	
	推定発生数/年 (A)	発生数(10万人当たり) (B)		推定発生数/年 (A) × (C)	発生数(10万人当たり) (B) × (C)
総 数	86,629	29.7	0.62	53,710	18.4
犬	76,223	26.1	0.64	48,783	16.7
猫	10,130	3.3	0.59	5,977	1.9

\* (C)の比は、表1の数値である。

総数は、犬及び猫で転倒に関係した件数を含むので、犬と猫の数値の合計にはならない。

の役割を担っていることは周知の事実ではあるが<sup>1,2)</sup>、ペットが人の転倒事故に関係すること、特にペットを飼育する高齢女性においてはこの危険性が非常に高いことなどの事実を広く啓発し、その発生の予防に努める必要があると考える。

## 謝 辞

アンケート調査にご協力頂いた、広島県内の動物病院の院長先生に感謝致します。なお、本研究の一部は、尾三地域獣医師会公衆衛生部会の2008年度事業費で行われた。

## 文 献

- 1) 田丸政男, 戸塚裕久, 補完・代替医療 アニマルセラピー, 金芳堂, 京都 (2006)
- 2) 田丸政男, アニマルセラピー (医療従事者のための補完・代替医療改訂2版, 今西二郎編), 215-223, 金芳堂, 京都 (2009)
- 3) ペットフード協会第13回犬猫飼育率全国調査 : <http://www.petfood.or.jp/data/chart2006/> (2006)
- 4) Centers for Disease Control and Prevention (Morbidity and Mortality Weekly Report) : Nonfatal fall-related injuries associated with dogs and cats --- United States, 2001-2006. MMWR, 58(11), 277-281 (2009).
- 5) Stevens, J.A., et al. : Dogs and cats as environmental fall hazards. J. Safety Res., 41, 69-73 (2010)
- 6) 浅野隆司, 浅野妃美 : ペットから病気がうつる! 知っていますか?ズーノーシス (人畜共通感染症), 国書刊行会, 東京 (1995)
- 7) Mandhane, P. J., et al. : Cats and dogs and the risk of atopy in childhood and adulthood. J. Allergy Clin. Immunol., 124(4), 745-50 (2009)
- 8) Simpson, A. and Custovic, A. : Early pet exposure : friend or foe?, Curr. Opin. Allergy Clin. Immunol., 3(1), 7-14 (2003)
- 9) Kurrle, S.E., et al. : The perils of pet ownership : a new fall-injury risk factor. Med. J. Aust., 81, 682-683 (2004)

## 技術研究紹介

# 広島市安佐動物公園

## Asa Zoological Park

大丸 秀士 (広島市安佐動物公園長)

広島市安佐動物公園は市街地から45分の距離にあり、50haの所有地の半分を利用している。標高200m、周囲は赤松林に囲まれ自然豊かで、動物の居住空間が広く、今求められている動物福祉や環境エンリッチメントに配慮された動物園であるといえる。アフリカの動物に加えて日本産動物の展示も充実している。

### 1. 動物園と動物公園

なぜ動物園といわずに動物公園なのかとしばしば訊ねられる。世界で最初の科学的動物園といわれるロンドン動物園は直訳すれば動物学庭園(London Zoological Gardens)である。王侯貴族が所有していた庭園のイメージをまだ引きずっていたのだと思われる。動物園(zoo)という言葉が一般的になったのはイギリスの音楽劇場で"Walking in the Zoo on Sunday"という歌が人気を博してからだという。動物公園(zoological park)は1890年代に設立されたアメリカの2つの動物園の名称に用いられた。parkはgardenに比べて広さを言いあらわしたものだ。

では安佐動物公園は全国でも広い動物園だから「動物公園」なのかというと、そうではなくzoologicalという言葉にこだわったのだと聞き及ぶ。高度成長期の中で動物園が次々に建設されたのは、人々のゆとりの場や楽しみの場を広げる意味合いが強かったと思われる。そんな中で、生体を展示する博物館として学究的な役割をzoologicalという言葉に込めたのだと推察する。

### 2. 人員体制

獣医師は飼育課の動物診療係に配置されている。日常的に臨床に携わっているのは係長1名を含む4名の獣医師だが、365日の仕事で2名体制と言った方が的確である。また飼育動物は1,500頭と少なく、診療件数は多くはない。大動物の治療や手術、解剖などは複数でないことなせないこと、野生動物の場合、少し変わった症例に出会うたびに他の動物園に尋ねるなど情報収集が必要なことなどからこの体制をとっている。そこで日常的には獣医師でありながら動物飼育や餌の仕分け作業、事務などもこなしているのが現状である。管理職である園長、飼育課長も動物診療を経験した獣医師である。

ちなみに、動物公園の総勢は63名と臨時職員17名の80名である。

### 3. 動物病院

現在の動物病院は1991年3月29日に改築された。鉄筋コンクリート2階建て441㎡で、診療・治療の他に検査室、入院室、検疫室、解剖室を備える。個室の入院室は2室に分けている。運動や日光浴、掃除のために動物を移動させるため、その扉が上下に遠隔でスライドするなど野生動物ならではの仕掛けがある。

予算の厳しい中、医療機器は古いものが多く紹介に値しないが、野生動物ならではの器具は多い。麻酔銃・吹き矢、ヘビを保定するスネークトング、大型のスクイージングケージ、さらには動物用の焼却炉も併設される。

焼却炉はダイオキシンの検査料が高いため取り壊し、遺体はゴミとして収集委託することも考えた。しかし最近の口蹄疫、高病原性鳥インフルエンザの発生状況を見ると自前の焼却炉があることで、発生時には感染拡大の防止に役立つと思う。

検死解剖はネズミからゾウまですべて実施する。野生動物は症例が少なく、一例一例が貴重で診療の参考になる。病理検査室、細菌検査室もあり獣医師の専門性が生かせる基本的な設備が整えられている。

### 4. 人工繁殖

チンパンジーとアフリカゾウの繁殖はなかなかうまくいかなかった。幼いときから人間が育てた安佐動物公園のチンパンジーは、チンパンジー社会のルールを知らず交尾もできなかった。そこで繁殖経験のある雄を導入したが、突然死した。すぐさま精巣を神戸大学に送付し凍結精液として保存できた。のちに人工授精を実施し日本の動物園では珍しく受精に成功した。発情周期の把握や麻酔技術、神戸大学農学部との連携などが功を奏した。



神戸大学楠准教授の指導によるチンパンジーの人工授精

## 5. 麻酔技術

来園者の要望で一番多いのは「動物にさわりたい」、「餌をやりたい」というものである。しかし野生動物はまず触れない。血液データも麻酔をしないととれないことが多く、麻酔技術は非常に重要である。

大方は吹き矢や麻酔銃を用いた筋注となるので、解剖した動物の体重記録が役に立つ。シカのサクシンによる不動化などは、推定体重がいかに正確に係り見事な熟練技といった感があったが、最近では塩酸メドミジンとケタミンの混合で実施している。ツキノワグマの奥山放獣でもまずは麻酔である。幸い動物公園のクマでの麻酔データをかなり持っていたので、最適な投薬量で対処できた。市外の捕獲グマは原則出動しないので吹き矢の製作方法や投薬量など広島県の獣医師に伝達した。

キリンなど大型動物では市販薬を筋注すると大容量になるので、高濃度のものを作製して投薬量を減量していたが、最近では10倍濃度のザロピンを入手した。シマウマの麻酔はよく使用する塩酸メドミジンとケタミンの混合では効果がなく、試験的に許可を得て塩酸エトルフィン(M99)を使用したところ絶大な効果があった。大型動物へ試用しデータを蓄積したいと考えている。

吸入麻酔ではハロタンを使用していた時にはインコの突然死など麻酔事故もあったが、イソフルランが登場してからはかなり安心して使えるようになった。

## 6. 骨格標本

死んだ動物も骨格を標本に残せば動物のレクチャーに使える。とくに頭骨はよく残す。頭骨では肉食動物と草食動物の歯の違いや目の位置などを体験的に理解させることができるし、食物連鎖など生態系の話にまで言及することができる。

標本製作の第一歩は除肉であるが、以前はタンパク分解酵素を利用するなど細かな管理が必要であった。最近では小型の動物では、電気炊飯器で長時間煮込み除肉をするようになって手間が省けている。

積極的な動物遺体の利用という趣旨で、骨格標本を全国の学校の教材に貸し出すことを20年以上継続しており、年間70件もの利用がある。

## 7. 共同研究

野生動物では外見上性別の判定が付かないものが多い。初代飼育課長の尾村氏は性染色体による性判別で学位を取得した。現代ではDNA判別が主流となったが手法が確立していない動物種も多いので大学と連携して研究中である。将来的には動物病院でDNA分析による性別判定が実施できるようにしたい。すべての共同研究には応じきれないが資料の提供は可能な限り協力しており、多くの研究者が成果をあげている。

また安佐市民病院病理部にはゴリラの心臓の刺激伝導系の疾患やカワウソの皮下脂肪織炎など診断してい

ただいた。

## 8. 傷病鳥獣の保護

現在は飼養許可の問題などから広島市内の傷病鳥獣だけを対象としている。多いときで年間300件にも上ったが、とくに鳥類の雛は元に戻すことを推奨したり、放鳥を前提として短期間の飼養をお願いしたりし、引き取り件数を減らす対策を実施している。傷病鳥獣の野生復帰率はきわめて低い。発見者が一時的に飼養し野生動物に触れることは体験的に命を考えるよい機会だと考えている。現在は年間150件程度を扱っている。

野生復帰できないことが明らかな野生動物は安楽死することが多い。飼育下での繁殖の試みや展示に使うこともあるが数は限られる。ハヤブサでは飼育下で産卵には成功しており、なんとか繁殖を成功させたいと願っている。

最近では高病原性鳥インフルエンザや口蹄疫など畜産に大きな打撃を与える伝染病が流行しているので、発生時は展示動物の防疫のためにも傷病鳥獣の保護を中止している。

## 9. オオサンショウウオ

安佐動物公園といえばオオサンショウウオといわれるくらいに有名になった。国内で初めて繁殖に成功した施設であるし、いまだ水族館でも繁殖に成功していない。オオサンショウウオの研究では世界に評価されている。最近の問題として両生類のツボカビ症が、とくにカエルを絶滅に追いやるなど世界的な問題となっている。それに反してオオサンショウウオのツボカビ菌は親和的でオオサンショウウオに固有のものであることが麻布大学の宇根教授の調査で判明した。この試料提供に安佐動物公園は大きな貢献している。

オオサンショウウオは水生動物で水質の変化などで死亡することも多いが、検死しても内臓は極めて単純、目立った病変もなくいつも頭をかしげている。こうした状況を打開しようと、まずオオサンショウウオ解剖図譜を作成しようとしている。基本的な知見を一つ一つ形にしていくことで、よりよい飼育法や病因の解明につながると思われる。



動物病院を背景に獣医師の写真

他誌掲載論文

*Salmonella* Give 及び *Salmonella* Stanley による  
乳用牛のサルモネラ症

上川 真希佳 清水 和

Salmonellosis in dairy cows caused by *Salmonella* Give and *Salmonella* Stanley

MAKIYO KAMIKAWA, MADOKA SHIMIZU

Western Center of Livestock Hygiene Service, Prefecture of Hiroshima, 1-15,  
Gojo, saijo, Higashi-Hiroshima, Hiroshima 739-0013

**SUMMARY**

In late July 2009, fever and muddy or watery diarrhea were found in a few of approximately 50 cattle, which were raised by a dairy farmer. In early August, these conditions spread throughout the whole group of cattle, and the milk yield per day decreased by approximately 20%. Disease assessment confirmed the isolation of *Salmonella* Give (SG) from three of four cows and *Salmonella* Stanley (SS) from another cow, and, hence, it was determined that diarrhea found in these cases resulted from salmonellosis caused by SG and SS, which are reportedly transmitted to cattle at a low frequency. The use of probiotics and hygiene measures involving regular cleaning and disinfection could prevent the infection of calves and bleeding cows with *Salmonella*. Inspection for cleanliness confirmation did not lead to the identification of any cattle with clinical symptoms, but *salmonella* was isolated from five of 44 cattle in mid-September and one of 40 cattle in late January, which reminded us of the difficulty of killing *salmonella*.

— Key words: *Salmonella* Give, *Salmonella* Stanley, hygiene measures, cleanliness confirmation

Journal of the Veterinary Medicine, 64 (4), 303-307 (2011)

## 要 約

平成 21 年 7 月下旬，成牛約 50 頭を飼養する酪農家において，成牛数頭に発熱並びに泥状又は水様性下痢を認め，8 月上旬には，牛群全体に拡大し，1 日当たりの乳量が約 20% 減少した。病性鑑定の結果，4 頭中 3 頭から *Salmonella Give* (SG)，別の 1 頭から *Salmonella Stanley* (SS) を分離したため，今回の下痢症は，これまで牛への感染報告が少ない SG 及び SS によるサルモネラ症と診断した。また，生菌製剤の投与，定期的な清掃・消毒等による衛生対策を実施した結果，サルモネラのまん延を防止し，子牛や育成牛へのサルモネラ感染を阻止することができた。清浄性確認検査では，臨床症状を呈した牛は認められなかったが，9 月中旬に 44 頭中 5 頭から，1 月下旬に 40 頭中 1 頭からサルモネラ属菌が分離され，サルモネラの清浄化の難しさを再認識した。

——キーワード *Salmonella Give*, *Salmonella Stanley*, 衛生対策, 清浄性確認

獣医畜産新報, 64(4), 303-307 (2011)

他誌掲載論文

## 蛍光標識プライマーを用いた Multiplex PCR 法による 病原大腸菌遺伝子の検出

桑山 勝<sup>1)</sup> 大原 祥子<sup>2)</sup> 谷澤 由枝<sup>1)</sup> 重本 直樹<sup>1)</sup> 竹田 義弘<sup>1)</sup>  
山田 裕子<sup>1)</sup> 妹尾 正登<sup>1)</sup> 福田 伸治<sup>1)</sup> 松尾 健<sup>1)</sup>

Simultaneous detection of virulence factors from a colony in diarrheagenic  
*Escherichia coli* by a multiplex PCR assay with alexa fluor-labeled primers

MASARU KUWAYAMA<sup>1)</sup>, SACHIKO OOHARA<sup>2)</sup>, YUKIE YAZAWA<sup>1)</sup>, NAOKI SHIGEMOTO<sup>1)</sup>, YOSHIHIRO TAKEDA<sup>1)</sup>,  
HIROKO YAMADA<sup>1)</sup>, MASSATO SENOO<sup>1)</sup>, SHINJI FUKUDA<sup>1)</sup>, TAKESHI MATSUO<sup>1)</sup>,

- 1) Center for Public Health and Environment, Hiroshima Prefectural  
Technology Research Institute, 1-6-29, Minami-machi, Minami-ku,  
Hiroshima 734-0007, Japan
- 2) Hiroshima Prefectural Meat Sanitation Inspection Station, 1911-1,  
Awaya-cho, Miyoshi, Hiroshima 728-0025, Japan

### SUMMARY

Diarrheagenic *Escherichia coli* (DEC) is mainly divided into five major categories, namely, enterohemorrhagic *E. coli*, enterotoxigenic *E. coli*, enteropathogenic *E. coli*, enteroaggregative *E. coli*, and enteroinvasive *E. coli*. However, these five categories of DEC cannot be distinguished by colony formation on agar media. Thus, it is necessary to carry out further tests to detect each specific virulence factor. In this study, we have developed simultaneous detection of eight genes (*stx1*, *stx2*, *elt*, *estA2*, *eae*, *ipaH*, *aggR*, and *astA*) associated with the five categories of DEC using a multiplex polymerase chain reaction (PCR) assay with Alexa Fluor-labeled primers. This PCR assay is specific and sensitive in detecting eight genes without gel staining. In addition, this assay can easily distinguish eight genes based on the size and fluorescent color of amplified products. Therefore we expect that our assay will be useful for routine work in most laboratories and will also be applied to other pathogens because it is more convenient to perform.

---

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) 広島県食肉衛生検査所 (〒728-0025 三次市粟屋町1911-1)

## 要 約

下痢原性大腸菌は大きく5つのカテゴリー（腸管出血性大腸菌，毒素原性大腸菌，腸管侵入性大腸菌，腸管病原性大腸菌，腸管凝集接着性大腸菌）に分類されるが，コロニーからこれらを区別することはできず，その判別には特異的な病原因子を検出するために様々な検査を行う必要がある。そこで今回我々は，5つのカテゴリーの下痢原性大腸菌に関係のある8つの病原因子 (*stx1*, *stx2*, *elt*, *estA2*, *eae*, *ipaH*, *aggR* 及び *astA*) を Alexa 蛍光標識プライマーを用いた Multiplex PCR 法で同時に検出する方法を確立した。本法はゲルを染色することなしに8つの遺伝子を増幅産物の大きさと色で特異的に感度良く検出できる。それ故，本法が多くの検査室でのルーチン検査に役立つとともに，他の病原体にも応用されることを期待する。

Journal of Microbiological Methods, 86, 119-120 (2011)

他誌掲載論文

牛の急性疾患における簡易ラテックス試験法を用いた  
血清ハプトグロビン濃度測定の有用性

黒 瀬 智 泰

The usefulness of measuring serum haptoglobin levels of cattle  
with acute diseases using straightforward latex method

TOMOYASU KUROSE

Livestock Clinical Training Center, Hiroshima P.F.A.M.A.A.,  
284-1, Takayacho, Higashi-hiroshima, Hiroshima 739-2106

**SUMMARY**

Serum haptoglobin (Hp) levels can be utilized to clarify the conditions of inflammatory diseases, but reports that have evaluated the usefulness of measuring serum Hp levels are limited. Serum Hp levels of cattle with acute diseases were measured at the first medical examination using a latex agglutination method (the latex method) on an abbreviated basis, which were compared with levels of serum Hp,  $\alpha_1$  acid glycoprotein ( $\alpha_1$ AG), and ceruloplasmin (Cp), measured by single radial immunodiffusion (SRID), to evaluate the clinical usefulness of the latex method. Hp levels were markedly increased compared with  $\alpha_1$ AG levels in peracute mastitis and hemorrhagic enteritis, but Hp levels were not increased and  $\alpha_1$ AG and Cp levels were high in hepatitis. Hp levels of cattle with peracute mastitis, measured using the latex method, were significantly higher in deceased or disused cases than in cured cases. There was a positive relationship between Hp levels and the treatment cost for cured cases, which suggested a difference in the severity and progression of disease conditions.

The Latex method is fast and simple way, with a reactivity similar to SRID, furthermore since the largest variation in Hp than in  $\alpha_1$ AG and Cp. We thought that HP measured by Latex method can now be applied to medical treatment. By measuring the Hp in the field, we can understand the exact condition, and enables appropriate and effective treatment choice during the fast medical examination. Further, we think it is possible to improve the cure rate.

## 要 約

ハプトグロビン (Hp) は炎症性疾患の病態把握に利用できるが, Hp 測定の実用性を評価した報告は少ない. 今回, 牛の急性疾患における初診時の血清 Hp 濃度をラテックス凝集反応法 (Latex 法) で簡易的に測定し, 一元放射免疫拡散法 (SRID 法) で測定した血清 Hp,  $\alpha_1$ 酸性糖蛋白 ( $\alpha_1$ AG), セルロプラスミン (Cp) 濃度と比較することでその臨床面における有用性について検討した. 甚急性乳房炎および出血性腸炎では  $\alpha_1$ AG に比べて Hp が著しく上昇していたが, 肝炎では Hp の上昇はなく,  $\alpha_1$ AG と Cp が高値であった. 甚急性乳房炎における Latex 法で測定した Hp は治癒例に比べて死亡廃用例で有意に高値を示した. また, 治癒例では Hp と治療費との間に強い正の相関が認められ, 病態の強さ, 進行具合の違いが推察された. Latex 法は迅速かつ簡便な方法で SRID 法と同等の反応性があり, また,  $\alpha_1$ AG, Cp に比べて Hp の変動が最も大きいことから, Latex 法による Hp 測定はすぐに臨床応用ができると考えられた. 現在, ポジティブリスト制度導入により臨床現場では積極的な治療が難しくなったと感じているが, 現場での Hp 測定により正確な病態が把握でき, 初診時に適切で有効な治療選択が可能となれば, 治癒率の向上につながると考えられる.

——キーワード 急性疾患, 初診時, 甚急性乳房炎, ハプトグロブリン

家畜診療, 58 (9), (2011) 投稿中

〈学会開催のご案内〉

1) 平成23年度獣医学術中国地区学会（県獣医学会を兼ねる）

- (1) 開催日時：平成23年10月15（土）～16日（日）  
 (2) 開催場所：ホテルグランヴィア広島（広島駅新幹線口）  
 〒732-0822 広島市南区松原町1番5号 TEL 082-262-1111  
 (3) 開催日程（初日受付 11時30分、開会13時10分）

- 1日目（15日）市民公開講座（開会前12：20～13：00）  
 産業動物獣医学会（13：10～17：00）  
 公衆衛生獣医学会（13：10～17：00）  
 2日目（16日）産業動物獣医学会（9：00～14：30）  
 小動物獣医学会（9：00～16：00）  
 公衆衛生獣医学会（9：00～14：00）

※慣例により、平成23年度広島県獣医学会は、この中国地区学会として開催されますので、積極的に参加、発表をお願いいたします。

※演題締切：8月19日

2) 平成23年度日本獣医学術学会年次大会（北海道）

- (1) 開催日時：平成24年2月3日（金）～5日（日）  
 (2) 開催場所：札幌コンベンションセンター  
 〒003-0006 札幌市白石区東札幌6条1丁目1-1 TEL 011-817-1010

編 集 後 記

まずは、3月11日の東日本大震災並びに福島原発事故の被災者の方々にお見舞いと、無念にも亡くなられた皆様方に心よりお悔やみ申し上げます。今回のような未曾有な自然災害を目にするにつれて、日頃高度な科学技術の発展を享受している我々人類の非力さを改めて痛感させられます。特に人災とも言える福島原発事故について、まだまだ原発は人類がコントロール出来るものではないことを、ここ広島の地において、よりいっそう被曝の悲惨さを実感させられます。

獣医畜産分野では、全国各地で発生した鳥インフルエンザや宮崎県で発生し口蹄疫で甚大な被害が発生しました。県内でもその防疫対策、指導に奔走された関係の緒先生方に敬意を表します。

さて、今年2月、長年にわたり広島県獣医学会を牽引していただいた武井直己先生がご逝去されました。先生は獣医学会長並びに本誌編集委員長としての重責を果たされ、本誌が今日、26号まで無事発刊出来ましたことも一重に先生のご尽力の賜物です。この場をお借りし厚く御礼申し上げるとともに、ご冥福をお

祈りします。

明るい話題としては、平成22年度広島県獣医学会の獣医学術奨励賞に産業動物部門の太下克史先生の「まきづめ牛に発生した蹄底潰瘍に対する傾斜つき蹄ブロックによる治療方針の検討」、小動物部門で田村慎司先生の「犬の環軸椎不安定症9例の外科手術成績」、公衆衛生部門で桑山 勝先生の「蛍光標識プライマーを用いた Multiplex PCR 法による病原大腸菌遺伝子の検出」、また、尾村特別賞には公衆衛生部門の谷澤由枝先生の「広島県の小児感染症胃腸炎患者における下痢症ウイルス検出状況と流行型、2002/03～2008/09」の受賞が決定しました。

平成22年度岡山市で開催された獣医学術中国地区学会において、産業動物部門の太下克史先生の「同上」、同じく産業動物部門の篠塚康典先生の「黒毛和種繁殖農家で発生した *Clostridium hemolyticum* による細菌性血色素尿症」、小動物部門で谷浦督規先生の「筋肉・腱疾患における CT 検査の有用性」が優秀発表者に選考されましたことをお知らせするとともに、ここに各受賞者の栄誉を称えるとともに、今後のご活躍を祈念します。

(山岡弘二 記)