


## 満腹感サポートに4つの特徴が加わった 小型犬向けのフードが新発売。

### 満腹感サポート スペシャル SATIETY SUPPORT SPECIAL

犬用  
VETERINARY  
EXCLUSIVE  
動物病院  
取扱品

- ✓ より高い嗜好性 (当社比)
- ✓ 尿路結石に配慮 
  - | アミノ酸等の成分を調整し、
  - | 尿路結石(ストルバイト(S)およびシュウ酸カルシウム(O))に配慮
- ✓ 歯の健康維持に配慮
  - | ポリリン酸ナトリウムを配合
- ✓ 小型犬が食べやすい粒のサイズ

- 高タンパクかつ低カロリーで健康的に減量
- 高食物繊維で食事量を確保し、満腹感が持続



新発売

【規格:1kg/3kg】  
代謝エネルギー:267kcal/100g



犬用 満腹感サポート スペシャルは、減量のために摂取カロリーを制限した場合でも、食事量を確保するために食物繊維を増量し、また必要なタンパク質やビタミン・ミネラルなどが十分に摂取できるように特別に調製された食事療法食です。

#### 粒のサイズ



製品群の栄養に関するご質問は  
0120-761-101  
受付時間 10:00~17:00 (土日、祝日を除く)

www.royalcanin.co.jp

ロイヤルカナン ジャパン Inc.  
〈販売者〉  
共立製薬

VETERINARY

Animal Nursing (アニマル・ナーシング)

Vol.18 No.1 (第18巻 第1号) 2013



日本動物看護学会

販売者

# ペットフード販売士認定制度

「ペットフード販売士」の資格は、販売や相談に携わる方が、お客様の質問に的確な回答をするために有益な知識および情報を習得していただき、店頭や商談及び動物病院での相談等にお役に立てる内容となっており、ペットの適正な発育と健康維持・増進に寄与することとしています。  
尚、講習会ではペットフード安全法およびペットフード、ペット用サプリメントに関する薬事法についての最新の情報を農林水産省の御担当者様よりご説明頂きます。

講習会・試験

年1回～  
平日1日間開催予定

ペットフード販売士には在籍するショップや病院等に掲示していただく認定サインパネルをお送りします。

お申し込み・詳細は <http://petfood-kentei.jp/pro>

## ペットフード安全管理者認定制度

事業者

「ペットフード安全管理者」の資格は、ペットフード安全法を推進するため、輸入・製造・販売現場等に当協会認定の安全管理者を配置し、もってペットフードの安全性を確保に寄与することを目的としております。なお講習会では、ペットフード安全法、およびペットフード、ペット用サプリメントに関する薬事法についての最新の情報を農林水産省のご担当者様よりご説明いただきます。

講習会・試験 年1回 平日2日間開催予定

- 専門テキスト項目
- ①ペットフード安全法と関連法規
  - ②成分規格とリスク評価
  - ③安全なペットフードの製造に関する実施基準の概論
  - ④安全なペットフードの製造に関する実施基準の各論  
(ドライフード/ウェットフード/中間水分のフード)
  - ⑤衛生管理 ⑥表示基準
  - ⑦行政による立入検査 ⑧リスク管理

お申し込み・詳細は▶<http://www.petfood.or.jp/examination/>

## ペットフード/ペットマナー検定制度

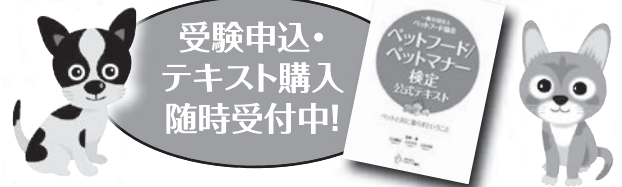
一般

ペットの健康管理の基本となる「食」の大切さ、家族としての義務、またペットがもたらす心と体の健康について等、ペットと一緒に暮らす上で必要な正しい知識を網羅しました。

- ・インターネット上での試験のみとなります。
- ・受験コース【犬コース】  
【猫コース】  
※両コースを受験する方は、個別にお申し込みください。

・検定内容は「ペットフード/ペットマナー検定公式テキスト」  
定価(本体1,429円+税)から出題します。

検定試験実施日時 年6回 奇数月1日～14日実施



お申し込み・詳細は▶<http://www.petfood-kentei.jp/>



一般社団法人ペットフード協会では、毎月20日を「ペットフードの日」と制定いたしました。

2×10=20。「フー」×「ド」で、毎月20日はフードの日。この日は家族同様である犬、猫、その他ペット全般の食事を改めて考える日です。

ペットと暮らすご家族および業界関係者の方々に、ペットの体を作る大切な「ペットフード」をより深く理解していただき、「ペットフード」を販売する店舗や、動物病院等でペットと生活するすべての皆様に告知できるよう発信いたします。店頭や病院等でご使用いただけるデータ素材を各月2ヶ月前の20日よりWEBサイトにご用意いたしますので、ダウンロードしていただき是非ご活用いただけると幸いです。

詳細は当協会のホームページをご参照ください。 <http://www.petfood.or.jp/pet20/index.html>

Andrew U. Luescher/Manual of Parrot Behavior

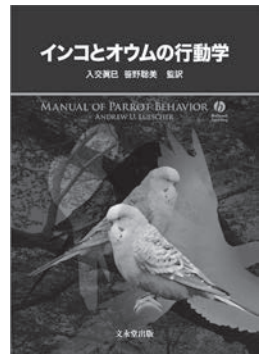
# インコとオウムの行動学

入交眞巳 笹野聡美 監訳

B5判, 406頁 定価(本体16,000円+税) 送料510円

**特価 本体14,000円+税 2014年7月15日まで**

**インコとオウムの行動学, 行動治療学を詳述  
扱いに困ったら本書を!!**



ISBN 978-4-8300-3247-9

略目次: 1. インコとオウムの分類学的位置 / 2. 野生のボウシインコ属およびハシブトインコ属の行動特性, および他のオウム目との比較 / 3. インコ・オウムの保護, 商取引, 再導入 / 4. オウム目の知覚的能力 / 5. オウム目の鳥の社会行動学 / 6. オウム目の飼育栄養学: 解剖学, 生理学, 行動学との関係 / 7. 安心行動と睡眠 / 8. オウム目の繁殖行動, 誰が関与・交尾・世話をするのか / 9. 巣箱の好み / 10. 人工育雛: 飼育インコ・オウム類の福祉における行動上の影響と示唆 / 11. オウム目の伴侶動物の行動学的発達: 初生雛, 巣内雛, そして巣立ち雛 / 12. 飼育者の姿勢および雛の発達 / 13. ヨウムの認知力とコミュニケーション / 14. 行動分析とインコ・オウム類の学習 / 15. 動物病院における行動学級: 問題行動を予防するために / 16. インコ・オウム類の問題行動の臨床評価 / 17. 問題行動が窺われる場合の診断的精密検査 / 18. 愛玩鳥の攻撃行動 / 19. インコ・オウムの発声 / 20. インコ・オウム類と恐怖 / 21. 伴侶動物として飼われているインコ・オウム類の問題となる性行動 / 22. つがいの相手による外傷 / 23. 飼い鳥における毛引き症 / 24. オウムの行動薬理学 / 25. 繁殖舎における飼育下インコ・オウム類の行動 / 26. 問題行動を防ぐための飼育舎と飼育管理に関する考察 / 27. 飼育下のオウムインコ類のためのアニマルウェルフェア

●ご注文は最寄の書店, 取り扱い店または直接弊社へ



文永堂出版

〒113-0033 東京都文京区本郷 2-27-18

<https://buneido-shuppan.com/>

TEL 03-3814-3321

FAX 03-3814-9407

## 1st Announcement

# 日本動物看護学会 第23回大会

会場 倉敷芸術科学大学 大会長 古川敏紀

開催日 2014年7月12日(土)・13日(日)

## 申込締切

事前参加: 2014年6月 7日(土)

一般演題発表: 2014年5月10日(土)

## 参加料

### 事前申込

会員: 4,000円 非会員: 6,000円 学生\*: 1,000円

### 当日申込

会員: 5,000円 非会員: 7,000円 学生\*: 1,000円 (\*要学生証)

※上記の料金で2日間の参加が可能です

※申込方法は2014年1月頃ホームページにてお知らせします

## プログラム

2014年7月12日(土)

大会企画シンポジウム: 『動物医療におけるインシデント』

一般講演発表: ポスター発表

その他: 第20回定時総会/理事会/評議員会/

編集委員会/在り方検討委員会/企業展示

2014年7月13日(日)

学会企画シンポジウム: 『動物のための保定』

一般講演発表: 口頭発表

その他: 懇親会/企業展示

特別企画 7月11日(金) ※大会前日

ウェットハンドラボ 『動物看護師にとっての動物眼科検査』

(実際の動物と眼科検査器具を用いての実技セミナー)

定員: 20名 対象: 動物看護職 (資格は問いません)

参加費: 2000円 (申込方法の詳細は後日)

大会事務局

倉敷芸術科学大学 生命科学部 生命動物科学科

〒712-8505 岡山県倉敷市連島町2640

TEL 086-440-1130 / 086-440-1017

**投稿論文**

目次には筆頭発表者だけを表記しています。

- 原 著 犬の水中運動における異なる水温下での身体反応からの適正水温の検討  
後藤優志 (帝京科学大学) 1
- 原 著 犬のデンタルケアに対するアンケートと市販犬用歯ブラシの使用感調査  
蒔田成美 (日本獣医生命科学大学) 7
- 資 料 金属イオンおよび光触媒反応における銀イオンと活性酸素種の抗菌作用過程  
石田恒雄 (ヤマザキ学園大学) 15
- 症例報告 レッグペルテス病により大腿骨頭骨頸切除術を行った  
異なる性格の犬2頭に対するリハビリテーションの有効性  
高橋類 (帝京科学大学) 21
- 短 報 「動物看護者の倫理綱領」の授業後のレポート～学生の学びの分析～  
小林真歩 (日本獣医生命科学大学) 27

本学会則	31
本会役員	35
投稿規程	37

原著

## 犬の水中運動における異なる水温下での身体反応からの適正水温の検討

後藤優志、菊地沙莉、小坏麻奈美、関美貴子、高橋類、幡野沙愛耶、三井七花、村田緑、山本幸、渡邊絵未、川村和美、藤永徹

Examination of the appropriate water temperature based on the physical reactions under the different water temperature on the canine underwater exercise

Yushi Gotoh, Saori Kikuchi, Manami Koakutu, Mikiko Seki, Rui Takahashi, Saaya Hatano, Nanaka Mitui, Midori Murata, Miyuki Yamamoto, Emi Watanabe, Kazumi Kawamura, Toru Fujinaga

帝京科学大学

〒120-0045 東京都足立区千住桜木2-2-1

### 要約

犬のリハビリテーションの一つである水中運動療法は水の特性により、多くの効果が期待されている。しかし、関連文献における水中運動時の適性水温についての記述は明確ではない。

そこで本研究では、犬に異なる水温下で水泳を行なわせ、一般身体所見、体温および心拍数の推移から、水中運動療法における適正な水温について考察した。

4頭の犬を用い、5分間の水泳時間とその後の休憩3分間を1セットとし、連続して8セット行った。

25℃の水温ではすべての犬の心拍数が上昇し、体温は低下して休息時には震えがみられた。30℃では1頭を除き、心拍数は上昇したが、体温の変動は少なかった。35℃ではすべての犬で心拍数および体温ともに変動は少なかった。

以上の結果から、25℃の水温では心肺機能への負荷がかかり、リハビリテーションに利用する水温としては適切ではないと考えられた。35℃の水温では、体温および心拍数の変動も他温度と比べて少なく、初めて水に入る犬の馴化や体力が不十分な犬に適温であると考えられた。30℃では、高い運動効果が得られるものの、個体によっては水温が低い場合があると考えられた。

キーワード：犬、水中運動、水温、心拍数、体温

### SUMMARY

Underwater exercise which is one of canine

kinesitherapy is expected much effectiveness owing to the characteristic of water. However, there are a few descriptions about the suitable water temperature of the underwater exercise.

In this report, therefore, the suitable water temperature for dog was discussed that based on the results of the changes of general physical conditions, heart rate and body temperature after exercise under the different water temperature.

Under 3 different water temperature using 4 dogs, the underwater exercise repeated 8 sets as one set of 5-minutes swimming and 3-minutes rest. In all dogs at the water temperature of 25℃, the heart rates increased and the body temperature decreased and shook at the time of the rest. A heart rate increased except 1 dogs at 30℃, but there were few changes of the body temperature in all dogs. At 35℃, heart rate and body temperature had little change with all the dogs.

The swimming at the water temperature of 25℃ burdened the cardiopulmonary function of the dog, and it was considered to be unsuitable for the underwater exercise of rehabilitation.

At the water temperature of 35℃, there was little influence on heart rate and body temperature and dogs were settled down. Therefore it was thought to be suitable temperature for acclimation to the water

of the dog which enters the water for the first time and the dog with insufficient physical strength.

The water temperature of 30°C was considered to be low depending on some dogs, although the effect of the improvement in a cardiopulmonary function was expected.

**Key words:** dog, body temperature, heart rate, underwater exercise, water temperature,

## はじめに

犬におけるリハビリテーションは術後の機能回復を早めるだけではなく、高齢や肥満動物の運動機能低下を改善するためにも大変有効である。動物におけるリハビリテーションの方法として、理学療法である徒手療法、運動療法、および物理療法があり、症例の病態や経過、そして回復の目標に応じて治療法が選択されている。

なかでも運動療法に含まれる水中運動療法は相対密度、浮力、静水圧、粘性および水流といった水の特性を利用したリハビリテーションである<sup>1)</sup>。水中運動には、水遊び、水中歩行、水中ダンス運動および水泳（遊泳）があり、病態に応じた方法を選択することにより、関節の負荷を低減し、浮腫の軽減と循環改善、および四肢の筋肉量や筋力の増進などの効果が期待されている<sup>1)</sup>。さらに、水中で運動することによって運動量が増し、心肺機能の向上を計ることができる。そのため水中運動療法は犬のリハビリテーションにおいて有効性の高い理学療法の一つとなっている<sup>1~3)</sup>。しかしながら、我々の施設での水中運動療法の際に、水温の違いによって症例犬に震えがみられ、同じ水温でも日によって泳ぎ方に違いや休息中に落ち着きがないなど、動きに違いがみられた。しかし、水中運動時における適正水温に関する記述は少なく、最適水温が25~35°C<sup>1)</sup>と曖昧である。

以上のことから、本研究では25°C、30°Cおよび35°Cの異なる水温下での水泳後の一般身体所見、心拍数および体温の推移を比較・検討し、水中運動療法の有効性をさらに高めることを目的に、水中運動時の適正水温について考察した。

表1：実験に用いたビーグル犬のプロファイル

実験犬	年齢	性別	体重 (kg)
A*	3	避妊済みメス	8.90
B*	3	同上	10.10
C	3	同上	8.95
D*	3	去勢済みオス	10.30

\*：水泳に非常になれている

## 実験材料と方法

### 1. 実験材料と環境条件

帝京科学大学（千住）アニマルサイエンス学科で飼育実習用として管理されている犬4頭を使用した（表1）。なお、実験は本学動物実験委員会の許可を得て行った。

水泳は、本学アニマルケアセンターの動物ハイドロセラピー室内（室内広さ：縦4.9m、横4.1、高さ3.0m）に設置されているプール（内寸：縦1.4m、横2.9m、深さ0.9m）を使用した。

プールには水道水を加温した温水を用い、水深は約80cmとした。実験中室内温度は25°Cに設定し、湿度は設定しなかった。なお、水温は、市販の湯温計（おふろ用湯温計ぶかぶか<sup>®</sup>、榊佐藤計量器製作所、東京）を水深約5cmと約65cmの2箇所に設置し、水道水と温湯の追加により目的温度に維持した

### 2. 実験方法

実験は、トレーニング効果や馴れといった影響が出ないように、同一犬に対して連続的または定期的ではなく、予めランダムに立てた計画に従って行い、1日の体温の変動を考慮してすべての日程で午後1時からおこなった。

実験犬には体格に合った犬用ライフジャケットのみを着用させ、水泳を行った。各犬が水泳を行う際は、ウェットスーツを着用した実験者1名がプール内に入り、犬の方向転換を補助した。

水中運動は、水温25°C、30°Cおよび35°Cでそれぞれ5分間の水泳と3分間の休憩を1セットとし、8セット行った。

観察項目は、一般身体所見、心拍数、直腸温および皮下温であり、後三者は水泳が終了してプールから出した直後に計測した（1分以内）。その後、タオルで身体を拭き、残りの時間を25°Cの室内で自由にさせた。一般身体所見は、水泳中の泳ぎ方や緊張度合いなどの

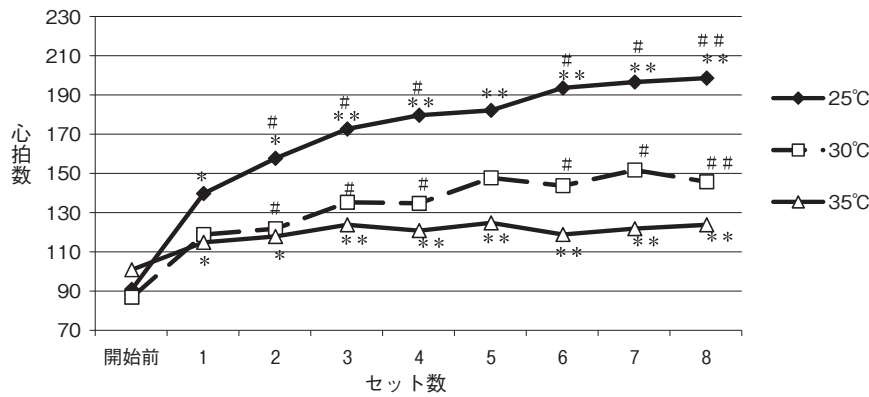


図1：異なる水温下における水泳直後の平均心拍数（回/分）の推移。

\*、#：同一符号間に有意差あり（2符号 P<0.01%、1符号 P<0.05%）

様子、休息中の呼吸様式、震え、その他全体の様子を視覚的に評価した。

心拍数は聴診器で15秒間の心拍を測り、その値を4倍して1分間の心拍数とした。

直腸温は動物用直腸体温計（サーモフレックス<sup>®</sup>、株式会社アステック、茨城）を用いて測定した。

皮下温は、体温測定器付きマイクロチップ（ライフチップバイオサーモ<sup>®</sup>、DSファーマアニマルヘルス株式会社、大阪）を専用の読取り器を用いて、犬をプールから出した直後の数秒以内に計測した。

### 3. 統計学的解析

実験によって得られた各水温における心拍数、直腸温および皮下温について、セットごとに分散分析を行い、帰無仮説が棄却されるセットを検定した。さらに、Scheffe法とTukey法を用いた多重比較によって有意差を検定した。

## 結果

### 1. 運動量

犬は、方向転換時に弧を描いて泳ぐため、泳ぐ距離は短くならず、プールの横幅とほぼ同じ片道約2.9mの距離を泳いだ。したがって水泳距離は、5分間で片道20~25回泳ぐことから5分間で58~72.5m、1実験8セットで約464~696mであった。

### 2. 一般身体所見

水泳中、水温が低いと犬は緊張した面持ちで泳ぎ、水温35度ではゆったりとした表情で泳いでいた。

水温25℃では、すべての犬でいずれのセットの休息

中にも全身的な震えと呼吸促迫がみられた。さらに、実験犬Bでは、30℃においても震えがみられた。しかし、35度では全頭でそのような様子はみられず、ゆったりとした様子で休息していた。

### 3. 心拍数の推移（図1）

心拍数は、水温35℃より30℃、そして25℃と水温が下がるに伴い、さらにセット数が増えるに従って増加した。

分散分析と多重比較検定の結果、1回目の水泳後の25℃では35℃に比べて有意（P<0.05%）に多く、2回目では30℃に比べても有意（P<0.05%）に多かった。3回目には、25℃では35℃に比べて心拍数がさらに増加した（P<0.01%）。

### 4. 直腸温の推移（図2）

水温25℃では、4回目の水泳後まで徐々に低下して最終的には開始前の直腸温よりも約1℃低下した。水温30℃では、実験犬B（図3）を除いてそれほど変化せず、最終8回目の水泳後の直腸温は開始前に回復した。水温35℃ではすべての犬でわずかな増加傾向がみられ、最終的に開始前の直腸温よりも約0.6℃高くなった。

分散分析と多重比較検定の結果、1回目の水泳後から8回目の水泳終了後まですべてで25℃では35℃に比べて有意（P<0.01~0.05%）に低かった。4および7回目では3水温間でそれぞれ有意差が認められた。

また、実験犬Bにおける水温35度での水泳後の直腸温には変化がみられなかった（図3）。しかし、水温25℃と30℃とではほぼ同様に漸減しながら推移した

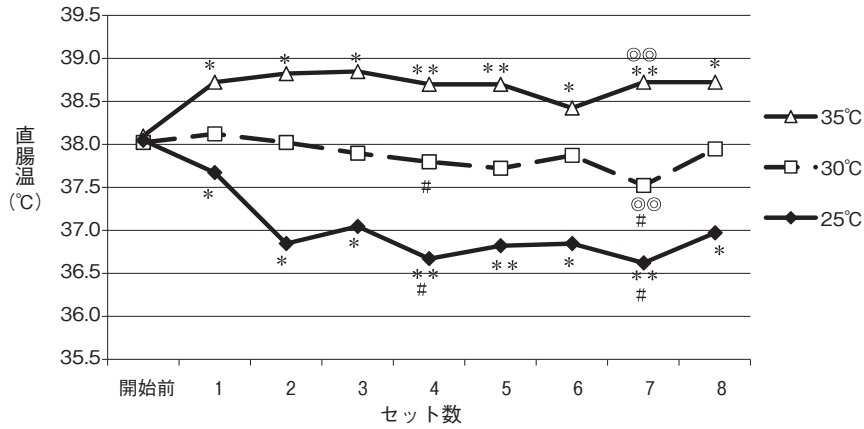


図2：異なる水温における水泳直後の平均直腸温の推移。

\*、#、◎：同一符号間に有意差あり（2符号 P<0.01%、1符号 P<0.05%）

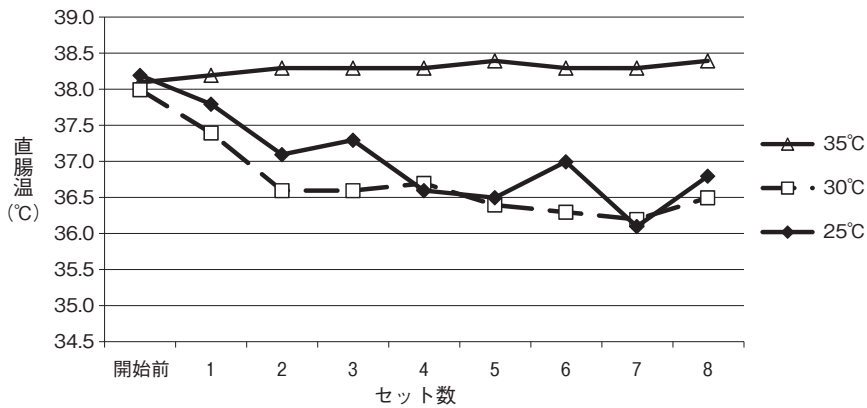


図3：実験犬Bの異なる水温における水泳直後の直腸温の推移。変動幅が大きく、いずれの温度間にも有意差は認められなかった。

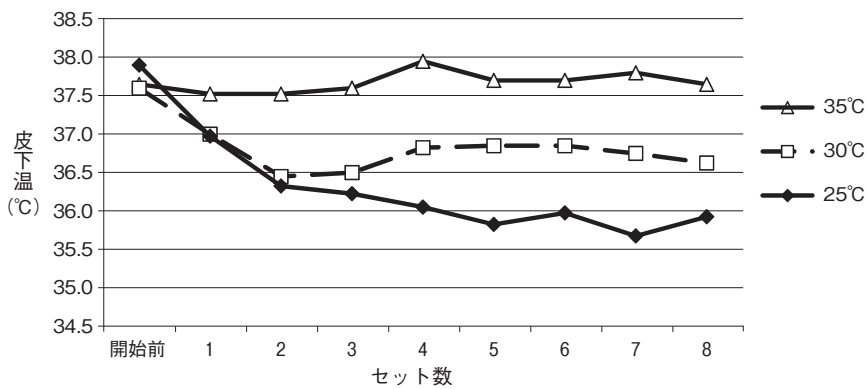


図4：異なる水温における水泳直後の平均皮下温の推移。変動幅が大きく、いずれの温度間にも有意差は認められなかった。

が、このような低下は他の3頭ではみられなかった。

#### 5. 皮下温の推移 (図4)

水温35°Cでは、皮下温はほとんど変化せずに推移したが、25°Cと30°Cの2回目の水泳後まではほぼ同じように低下した。その後30°Cでは若干回復したが、25°C

ではさらに漸減して推移した。分散分析と多重比較検定の結果、変動幅が大きいことから、すべてのセット後において統計学的に有意差は認められなかった。

#### 考察

犬のリハビリテーションにおける水中運動療法の有



用性については広く知られている。しかし、水温の適正温度について明確に示されているわけではない。そこで、異なる水温下で水泳を行った場合の犬の心拍数、直腸温、皮下温および一般所見の推移を比較・検討し、水中運動療法における水温の影響と適正温度について考察した。

我々の施設において、水中運動療法を適応しても特に問題がないと思われる症例犬では、水に慣れた後の初期の水泳はライフジャケットを着けて1回1～3分間から開始している。水泳は、泳ぎに慣れるに従って3分間の休息を挟んで5分間とし、体力がついてくると1回のリハビリテーションで6～10回行っている。犬が泳ぎに慣れ、なお一層の運動負荷を課したい場合には、ライフジャケットを外して水泳をさせている。

そこで、本研究における運動量を水泳時間5分、休憩時間3分、そして回数を8回と設定した。

犬の水泳による運動量について、泳ぎの早さを規定することはできないが、泳ぎが下手な犬の水泳距離は短く、上手い犬は距離が長い。しかし、ヒトと同じで下手な犬は四肢の動きに無駄が多くてばたつかせて泳ぐため、運動量は長距離を上手に泳ぐ犬に比べてかえって多いのではないかと考えられた。

一般身体所見の変化は主観的評価ではあるが、実験に用いた健常な犬においても特に水温25℃での水泳中の緊張した面持ちや、休息中の全身的な震えや呼吸促進などが認められた。したがって水温25℃では、病態動物に対する水中運動療法には低すぎると考えられた。一方、水温35℃での水泳中はゆったりとした表情で泳いでおり、休息中には周りにも興味を示す余裕のある状態であった。呼吸数は、当初から観察項目としていたが、犬が時々示すパンティングのために、結果的に客観的・経時的に評価できなかった。

心拍数は、水から上げて休息に入ると急速に低下するため、運動後休息に入った直後から15秒間の値を4倍して1分間の計測値とした。心拍数の推移(図1)をみると、平均最大心拍数と平均最小心拍数の差は35℃が最も小さく、逆に25℃が最も大きかった。心拍数は水温が低くなるにつれて増加することから、低すぎる水温は心肺機能へ負荷をかけることになると考えられた。

直腸温の推移(図2)においては、水温25℃では、運動しているにも関わらず、運動開始前の体温よりも

1℃低下しており、水泳時の水温としては明らかに低いものと考えられた。一方、30℃では後半に若干低下したのみであり、35℃では体温の蓄積から0.6℃の上昇がみられた。

体温を超える水温で運動させると心血管系の消耗が優位に増加する<sup>2)</sup>といわれることから、体温に近い36℃を超える水温は避けた方がよいものと思われる。さらに、水温35℃では体温の若干の蓄積があることから、本実験以上の運動負荷をかける場合、例えばライフジャケットを外して泳がせるなどのようなトレーニングとして水泳をさせる場合には、水温を数度下げた方が適温ではないかと考えられた。

皮下温は、環境の影響を受けやすいといわれるため、休息のためにプールから出した直後にリーダーで読み取った。室温は25℃に設定したが、湿度は設定していない。湿度計(プールから2m、床から約1mの位置に設置)によると、室内温度25度で湿度は概ね60%～80%であり、高水温時には高い傾向がみられた。この湿度が、皮下温の測定にどの程度の影響を与えたか検証が必要ではあるが、皮下温は犬を水から出して約10秒未満で測定し、かつ実験中同様に測定したことから、その推移はほぼ信頼できるものと考えている。

皮下温の推移をみると、水温25℃と30℃では2回目の水泳終了後までともに同じ様に低下するのに対し、3回目から25℃では低下を続け、30℃では若干回復した(図4)。このことから、水温30℃では運動によって発生した熱を十分ではないが体内に留めることができ、25℃では発生よりも水中で奪われる熱量が多いため、運動を続けているにも関わらず、皮下温は低下し続けたと考えられた。

実験犬BとDは実習などのデモンストレーションでも用いられるほど水や泳ぐことになれていた。しかし、25℃という水温では、これらのよく馴れた犬においても馴れない犬と同様に心拍数は増加し、直腸温および皮下温はともに低下した。特に実験犬Bにおいては、成績には示していないが、いずれの水温においても実験終了後にも体温の低下が続いた。特に、水温25℃と30℃では実験終了の1時間後においても直腸温および皮下温が回復せず、震えていることがあった。また、実験犬Bは泳ぎになれていることから(表1)、泳ぎに無駄があつて他の犬に比べて疲れたとは考えられず、しかも日常生活では異常がみられないことから、

実験犬Bは冷たさや寒さに弱いのではないかと考えられた。

したがって、水温に対する震えなどの生体反応には個体差があり、個体それぞれで適温が異なるものと考えられた。そのため、水温設定は最終的には犬に震えがみられない水温を目安とするのが適切ではないかと考えられる。

一方、26～28℃の低い水温は、水中で静止している場合には血圧と心拍数を低下させるため、リハビリテーションよりは、トレーニングとして行う水泳時の適当な温度である、と記載されている<sup>2)</sup>。

水温35℃では、水泳中の表情に緊張感はなく、心拍数、直腸温および皮下温の変動が小さく、さらに水から上がった後の震えもなく落ち着いた雰囲気であった。したがって、初めて水に入る犬の馴化や体力が不十分な犬に対して行う水中治療として、あるいは本実験における運動負荷程度であれば、若干の直腸温の上昇がみられるものの、水温35℃が適温と考えられた。

一方、持久力向上やいっそうの筋力強化を計るための水中運動には、30℃の水温の方が適温と考えられた。水中運動中では、水温で筋肉が温められるために、あまり高い温度ではなく、28～30℃の水温がよい<sup>2)</sup>とされている。本研究においては、1頭で直腸温が下がったものの、実験範囲の中間である30℃は心拍数の上昇と直腸温の変動が少なく、かつ心肺機能の向上が期待されるものと考えられた。

水中運動における最適水温は、水から出たあとの高体温や震えがみられないなどの生体反応が指標になるものと考えられた。

本実験の結果から、犬のリハビリテーションにおける水中運動時の水温は30℃～35℃の間が適正であると考えられた。さらに、この幅の範囲で病態や個体差および運動量などの要素を加味して水温を設定すべきであると考えられた。

水中運動療法は水を大量に使用し、場所や設備の面においてコストがかかるため、プールが設置されている動物病院は少ない。しかし陸上での運動とは異なる特性により、さまざまな効果が得られることから、本研究の結果が今後動物に対する水中運動療法の発展に繋がることを期待したい。

## 引用文献

- 1) 角野弘幸、北尾貴史：水治療、犬のリハビリテーション、274-286、インターズー、東京、2007
- 2) 長谷川篤彦監訳：水治療法、犬と猫におけるリハビリテーション、支持療法および緩和療法、126-135、(株)学窓社、東京、2012
- 3) 枝村一弥、佐野忠士：水治療法、犬と猫のリハビリテーション実践テクニック、109-118、インターズー、東京、2010

原著

## 犬のデンタルケアに対するアンケートと市販犬用歯ブラシの使用感調査

蒔田成美、小泉紫織、小林真歩、灘山真未、室伏利美、百田豊、松原孝子

Usability study of commercially available toothbrush and questionnaire for dog dental care

Narumi Makita, Siori Koizumi, Maho Kobayasi, Mami Nadayama, Rimi Murohusi, Yutaka Momota, Takako Matubara

日本獣医生命科学大学

〒180-8602 東京都武蔵野市境南町1-7-1

### 要約

歯ブラシによる歯垢除去は、イヌの歯周病予防において最も有効である。しかしヒトとは異なり、イヌの歯磨きは飼主により行われる。そのため動物看護師の役割として、飼主が歯磨きを長期的に行えるような支援と使いやすい歯ブラシの選択への援助があげられる。そこでデンタルケアにおける動物看護師の役割と飼主との関係を把握するため、動物看護師にアンケート調査を行った。その結果、治療を受ける動物に対する援助には関わっているものの、予防支援は、飼主の要求が動因であることが明らかになった。次に使いやすい歯ブラシの提案にむけて、市販歯ブラシ3本とイヌ3頭を用いて使用感調査を行った。歯磨きは日本獣医生命科学大学獣医保健看護学科生40名が、各々の方法で行った。調査開始前後に歯肉状態を評価し、2分間の歯磨き後、使用感アンケートを行った。その結果、実施者が最も使用感があると回答した歯ブラシと歯肉の状態が最も改善した歯ブラシは一致せず、2つを満たす新たな歯ブラシの必要性が明らかとなった。

**キーワード：**犬用歯ブラシ、犬のデンタルケア、動物看護

### SUMMARY

Plaque removal by toothbrush is the most effective in the prevention of periodontal diseases in dogs. But unlike people, dog toothbrush is carried out by owners.

The role of veterinary nurse could be to support pet (dog) owners to brush the teeth for long term

and also in the selection of easy-to-use toothbrush. So in order to understand the relationship between the owner and the role of the nurse in animal dental care, we conducted a questionnaire based survey. As a result, Nurse is involved in the assistance to the animal treatment. Pet (dog) owners are actively motivated to take (disease) prevention measures. Performed investigation using three dogs and three commercially available toothbrushes in the market, to find an easy-to-use toothbrush. 40 School of Veterinary Nursing and Technology, Faculty of Veterinary Science, 40 students from Nippon Veterinary and Life Science University have carried out (casual) studies (evaluation) of washing teeth. They gave feedback about their feelings after brushing 2 times a day and 2 minutes each time. On the first day and on the last day they performed a 4 layer evaluation about the state of bloating and gems. As a result there was a mismatch between the brush that was actually was elected after using on the studies mentioned and the brush that actually improved the gems of the teeth. So the factors that really influence are owners brushing style, type of brush, body characteristics and also the type of dog.

Based on these studies and evaluations it is observed to be very important for the veterinary nurse to be aware that the type of brush and situation are very important factors for the animal dental care.

**Key words:** veterinary nursing Dental care of dogs  
Dog toothbrush

## 序文 (Introduction)

近年、イヌの口腔内疾患は増加傾向にあり、中でもその発症率が最も高い疾患が歯周病である<sup>[1]</sup>。

イヌの歯周病は、家庭犬の約8割が罹患していると言われる。この疾患は予防が可能であり、特に家庭での継続したケアが重要である。その際、歯ブラシによる歯垢除去が最も有効とされている<sup>[1]</sup>。

しかし人と異なり、イヌの歯磨きは飼主によって行われる。そのため継続したケアを行うには飼主のモチベーションが大きく影響し、歯の磨き方を指導するばかりでなく、歯科予防の重要性を認識させることが求められる<sup>[2]</sup>。そのため、正しい知識と技術をもった動物看護師による、イヌのデンタルケアを長期的に行える飼主への支援と使いやすい歯ブラシの選択への援助が必要であると推測される。

そこでまず、動物病院に勤務している動物看護師が実際に受けたイヌのデンタルケアについての相談内容、対象年齢・犬種等を把握することで今後のデンタルケアにおける動物看護師の役割を考察する。

また同時に市販の歯ブラシを用いて、歯磨きを行ったイヌの口腔内衛生を保つことができ、飼主にとっての使いやすさとは何かを調査する。そこから新たな歯ブラシの提案に向けての示唆を得ることを目的とした。

## 方法 (Method)

### 1. 動物看護師へのデンタルケアにおけるアンケート調査

1) 動物看護師100名にデンタルケアに関するアンケート調査を行った。質問は、デンタルケア製品に関してヤスケーリングに関わった経験の有無、患者動物に対する援助内容、デンタルケアの相談内容についてであった。アンケート回答様式は選択回答式と自由記述式とした(複数回答可)。選択回答は単純集計を行った。

2) 調査期間は2013年3月7日～4月22日であった。

### 2. 市販歯ブラシの使用感調査

1) 日本獣医生命科学大学で飼育する、ビーグル犬3頭(犬1、2、3)に対して、市販歯ブラシ3種

(歯ブラシA、B、C)を用いた。犬1に歯ブラシA、犬2に歯ブラシB、犬3に歯ブラシCを対応させ行った。また犬への歯磨きを実施した同大学獣医保健看護学科4年生には歯ブラシの形状と磨きやすさに関する使用感アンケート調査を実施した。

2) 歯磨き方法は、特に規定せず実施者各々の方法とし、2分間行った。歯磨きは食後30分以内に1日1回行い、歯磨き時には同学科生1名がイヌの体を後ろから支える様に保定した(図1)。1回につき学生3名(ランダム交代式)で行い、計40名が行った。なお40名中39名が右利きであり、1名が左利きであった。また調査前までのイヌに対する歯磨き経験は全員が1年以上であった。また日頃から対象犬は歯磨きを習慣としていた。

3) 各歯ブラシの正面写真を図2-aに、側面写真を図2-bに示した。また、各歯ブラシの形状については表1に、歯ブラシの対象犬については表2に示した。さらに本実験に使用した3種とは異なるが、普段イヌ3頭に使用している幼児用歯ブラシ(歯ブラシD)についても図1-a、bおよび表1に示した。市販される犬用歯ブラシにはヘッドに傾斜が有るものや無いもの、ハンドル部を手を持つものから指にはめるものなど様々な形状がある。そこで歯ブラシの形状が全く異なるタイプの市販歯ブラシ3種を今回は選択した。

4) 選択回答式の質問では実施者が最も近いと思う項目を選択した。磨きやすさに関する判定基準は、良い、やや良い、普通、やや悪い、悪いとし、それぞれ5点、4点、3点、2点、1点と数値化し、項目ごと



図1：対象犬への歯磨きの様子再現

に平均値を算出した。対象部位は、外側（頬側）の歯、内側（舌側）の歯、前歯（切歯）、奥歯（臼歯）とした。調査開始前後の歯周状態は、歯肉充血・腫脹の程度により特開2009-173558「抗イヌ歯周病組成物」ゲンコーポレーションを参考に4段階評価とした。前後での炎症程度の評価が1段階の改善では+1、2段階では+2、3段階では+3とし、悪化した場合にはそれぞれ-1、-2、-3として結果に示した。変化の無い部位は0とし歯の欠損部位は×とした。また今回無麻酔下であり、後臼歯において一部評価できなかったため、その部位においては△とした。

5) 調査期間は2013年3月8日～4月4日であった。



図2-a 方法2に用いた歯ブラシの正面写真。  
左から歯ブラシA、B、C、D

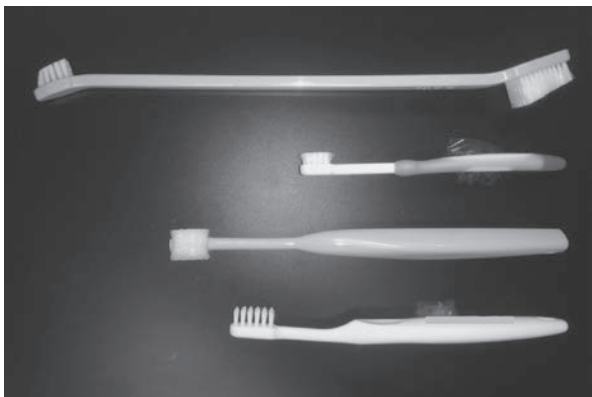


図2-b 方法2に用いた歯ブラシの側面写真。  
上から歯ブラシA、B、C、D  
図2：方法2に用いた歯ブラシ写真

表1：歯ブラシの形状について

	ブラシ毛直径(mm)	ヘッドの大きさ(mm)	柄の長さ(mm)	その他特徴
歯ブラシA	0.2	15	190	15°の外向きヘッド
歯ブラシB	0.07	11	75	柔らかいブラシ毛
歯ブラシC	0.07	(直径) 12.7 (高さ) 15	120	立体的な柄 360°植毛(密毛)
歯ブラシD	0.3	15	100	小児用ブラシ

表2：各歯ブラシの対象犬について

歯ブラシ	名前	年齢	性別	体重(kg)	BCS	犬種
A	犬1	6才10ヶ月	去勢♂	11.5	3/5	ビーグル犬
B	犬2	7才2ヶ月	避妊♀	7.6	3/5	ビーグル犬
C	犬3	1才4ヶ月	去勢♂	12.7	3/5	ビーグル犬

## 結果 (Result)

### 1. イヌのデンタルケアに関するアンケート調査

1) デンタルケア製品の薦め方、デンタルケア指導の仕方については、どちらの質問に対しても、「飼主が気になる様子があれば行う」が、45%以上で最も多かった(図3-a、b)。

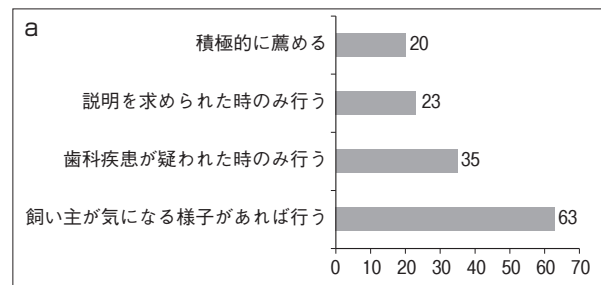


図3-a 販売製品の薦めについて(延べ数) n=141  
縦軸は選択回答の項目、横軸は選択した人数を示す

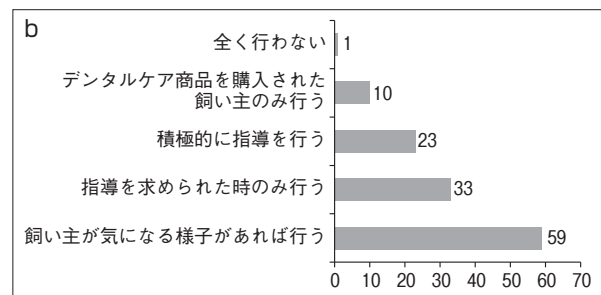


図3-b デンタルケア指導内容について(延べ数) n=126  
縦軸は選択回答の項目、横軸は選択した人数を示す。

図3：動物看護師に対するイヌのデンタルケアについてのアンケート結果

2) スケーリングに関わった経験の有無においては80%が「はい」と答えた。その回答者を対象にスケーリング時の援助内容を尋ねると、処置に関する介入が多く、その後の家庭でのケアについては少ないという回答であった(図4-a、b)。

3) 「犬のデンタルケアに関する相談を受けたことがあるか」の質問に対して、81%が「はい」と答えた。また犬種はミニチュアダックスフンドが最も多く挙げられた(図5-a、b)。その傾向として小型犬種が主であり、年齢では7歳以上の中・高齢犬が30人中23人(60%)であった(図5-b、c)。受けた相談内容では、ケア商品やホームケアに関する悩みが110件中69件(63%)であった(図5-d)。

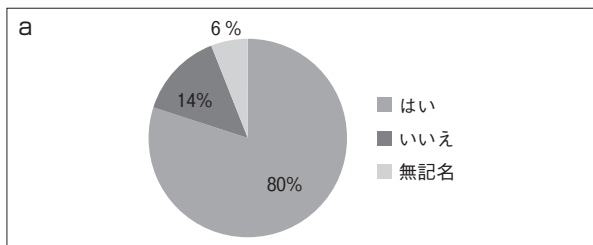


図4-a スケーリングに関わった経験の有無(人) n=100

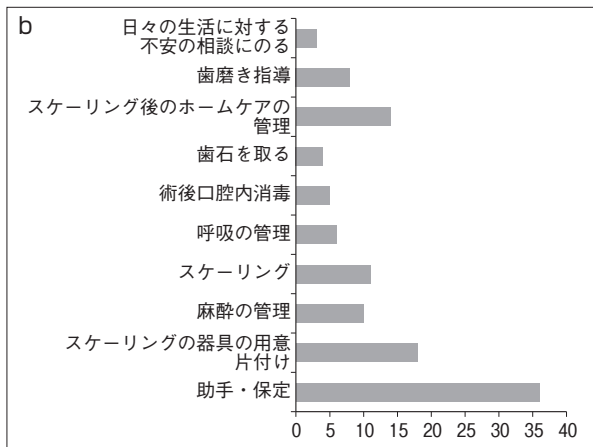


図4-b スケーリング時における動物看護師の援助内容(延べ数) n=115  
縦軸は自由記述欄の回答内容、横軸は回答した人数を示す  
図4: 動物看護師に対するイヌのスケールングについてのアンケート結果

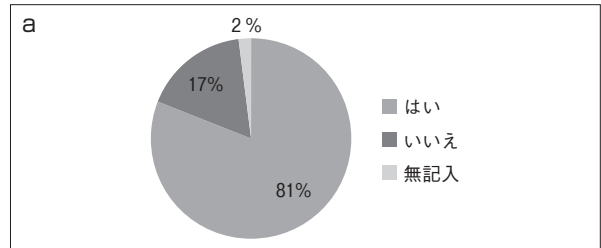


図5-a デンタルケアの相談を受けた経験の有無(人) n=100

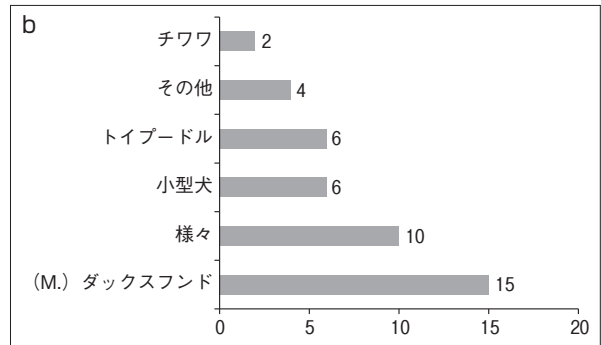


図5-b よく相談を受ける犬種(延べ数) n=43  
縦軸は自由記述欄の回答内容、横軸は回答した人数を示す  
その他: 雑種・柴犬・シーズー・ラブラドルレトリバー

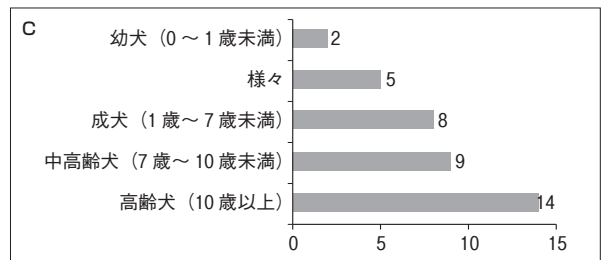


図5-c よく相談を受けるイヌの年齢(延べ数) n=38  
縦軸は自由記述欄の回答内容、横軸は回答した人数を示す

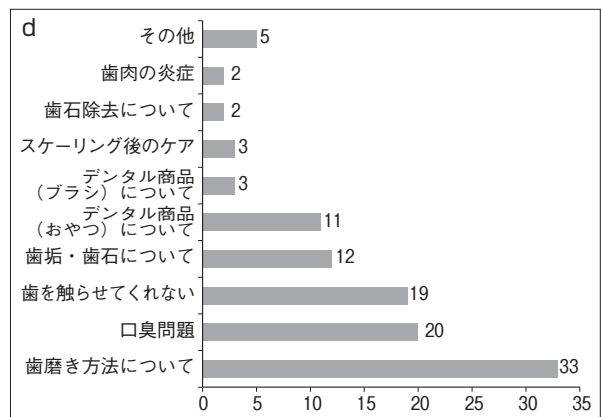


図5-d よく受ける相談内容(延べ数) n=110  
縦軸は自由記述欄の回答内容、横軸は回答した人数を示す  
図5: 動物看護師に対するイヌのデンタルケアについてのアンケート結果

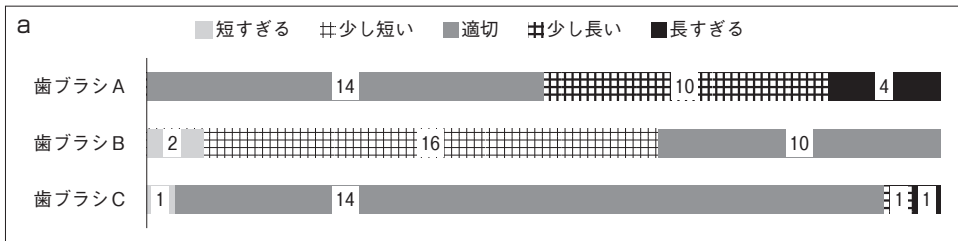


図 6-a 柄の長さ (人) n=28

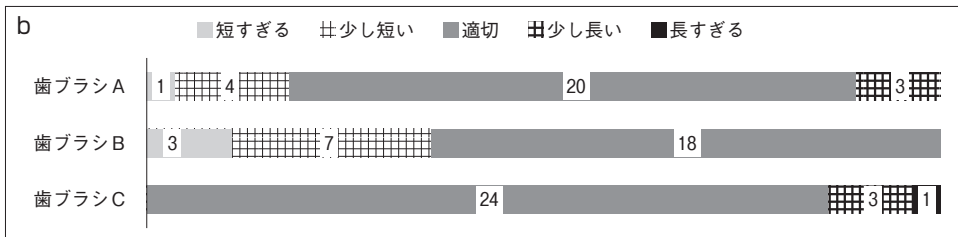


図 6-b 柄の太さ (人) n=28

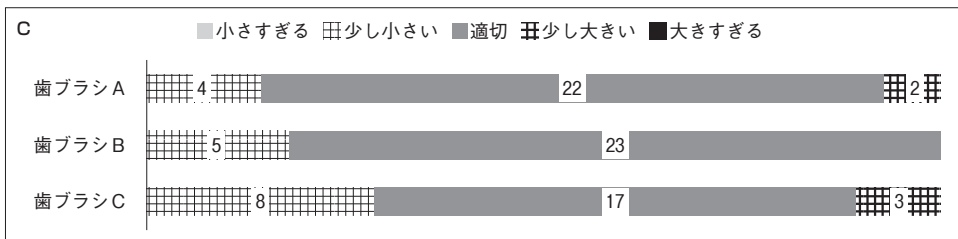


図 6-c ヘッドの大きさ (人) n=28

## 2. 市販歯ブラシの使用感アンケート

1) 歯ブラシの形状について、歯ブラシCが適切であると選択した実施者が、柄の長さでは28人中25人(89%)、柄の太さでは28人中24人(86%)であった。ヘッドの大きさに関しては、歯ブラシAが適切であると選択した実施者が28人中22人(79%)であった(図6-a、b、c)。

2) 各部位の使用感について、内側の歯・外側の歯・前歯・奥歯の磨きやすさにおいては、歯ブラシBが高得点であった。外側の歯の磨きやすさにおいてのみ、歯ブラシAが最も良いとされた(図6-d)。

3) 各ビーグル犬の歯肉の炎症状態の変化について、調査初日と最終日の各歯ブラシを使用したイヌの歯周の炎症評価を比較すると、歯ブラシAにおいて、下顎臼歯の歯周組織に改善がみられ、また歯周組織の状態変化に左右差があった(表3)。

歯ブラシBにおいては、主に切歯に状態の改善が見られたが、臼歯においてはほぼ状態の改善は見られな

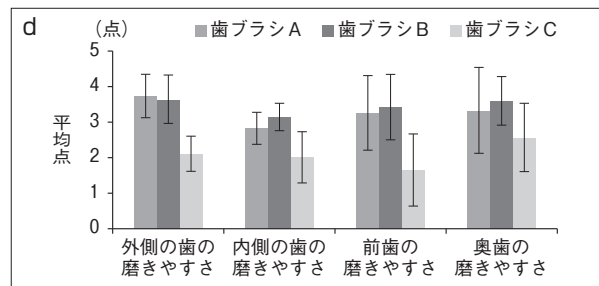


図 6-d 磨く部位別評価 (人) n=28

縦軸は平均点、横軸は対象部位を示す

図 6: 各歯ブラシの型における使用感アンケート

かった(表3)。

歯ブラシCにおいて、主に下顎臼歯に歯周組織の状態の改善が見られ、下顎において左右差があまり見られなかった(表3)。

表3：各歯ブラシの調査初日と最終日での歯肉状態の変化  
表3-a 歯ブラシAを用いたビーグル犬の歯肉状態の変化

A	I1	I2	I3	C	P1	P2	P3	P4	M1	M2	M3
右	上	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0
	下	0	0	+2	+2	0	+1	+1	0	+2	+2
左	上	0	0	0	+2	0	0	0	0	0	+2
	下	0	0	-1	-1	0	0	0	0	0	+1

表3-b 歯ブラシBを用いたビーグル犬の歯肉状態の変化

B	I1	I2	I3	C	P1	P2	P3	P4	M1	M2	M3
右	上	×	×	+1	-1	×	×	+1		0	0
	下	0	0	0	0	-2	+1	-1	×	0	0
左	上	0	-1	0	0	0	0	+2		0	-1
	下	+1	+2	0	0	×	0	0	0	0	-1

表3-c 歯ブラシCを用いたビーグル犬の歯肉状態の変化

C	I1	I2	I3	C	P1	P2	P3	P4	M1	M2	M3
右	上	0	0	0	0	0	0	+1	0	0	△
	下	0	0	0	0	0	+1	+1	+2	+1	△
左	上	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	△
	下	0	0	+1	-1	0	0	+1	+1	+1	△

## 考察 (Discussion)

### 1. イヌのデンタルケアに関するアンケート調査

結果より、治療を受ける動物への援助は積極的に行われているものの、予防支援は飼主のはたらきかけにより行う者が多かった。一方、飼主は身近な専門的援助者として動物看護師に期待している<sup>[3]</sup>。だからこそ予防が重要視される歯科疾患において<sup>[1]</sup>、予防支援は必要不可欠であり、今後動物看護師は、積極的な飼主へのはたらきかけが期待されるのではないかと考えられる。

次によく相談を受けるイヌの年齢では中・高齢犬が半数であり、その犬種は主に小型犬であった。この背景として、飼育犬の高齢化<sup>[4]</sup>や、トイプードルやチワワ等の小型犬が飼育数上位犬種である（一般社団法人JKC）ことが考えられる。さらに歯周病は大型犬よりも小型犬の方が高い発症率であり<sup>[2]</sup>、1歳未満より7歳以上のイヌにおいてそのリスクが2倍以上高い<sup>[5]</sup>。そのため、中高齢期、歯科疾患になって初めて歯磨きの必要性を理解する飼い主が多いと考えられる。よって、今後中高齢以上の歯ブラシ開始や、小型犬に適するもののさらなる要望が考えられる。

### 2. 市販歯ブラシの使用感アンケート

歯ブラシBが内側の歯・前歯・奥歯で最も磨きやすいと評価された。この歯ブラシは、柄が最も短く、ヘッドの小ささが主な型の特徴である。ヒトにおける歯垢除去効果において、ヘッドがより小型であることは操作性の向上に繋がり、磨きやすいとされている<sup>[6]</sup>。小型であることが、操作性を向上させ、磨きやすさに繋がったと考えられる。さらに、3つの型の歯ブラシのうち、日頃実施者が自分に用いている歯ブラシの形状と同様な型であることも使いやすさと関係している可能性もある。

また、歯ブラシAはBに次いで使用感評価が高く、外側の歯に関しては最も磨きやすいという評価であった。この歯ブラシは外向きヘッドと長い柄が特徴である。臼歯頬側に対し、ブラシの曲面が異なる平面とドーム状とでは歯垢除去効果に著しい効果の違いが認められたという報告がある<sup>[7]</sup>。歯ブラシAにおいて外側の磨きやすさが最も高評価であったことから、ヘッドの角度が湾曲している歯列と頬側に対して挿入し易かったと考える。

歯ブラシCは、使用感においてどの部位も最も磨きづらいとされた。また型に関するアンケートでは柄の長さや太さが適切であるとの評価が多くあった。歯ブラシCは普段対象犬の歯磨きに使用している歯ブラシDの柄の長さや最も近く、また柄も他の2つの歯ブラシが平面的で幅がないのに対し、立体的で幅があるため実施者が握りやすかったと考えられる。

ヘッドの大きさに関して、歯ブラシAと歯ブラシCは同じ大きさであるが、アンケートでは歯ブラシAの方が評価は高かった。一方で歯ブラシCはヘッドがむしろ少し小さいと感じる人が多かった。このことから円柱型歯ブラシはヘッドの大きさが小さく感じる傾向があると考えられる。

各ビーグル犬の歯肉の炎症状態の変化において、歯周の炎症状態でも最も改善が見られたものは歯ブラシAであり、また最も見られなかったものは歯ブラシBであった。一方で実施者が全体的に歯をよく磨けたと評価したのは歯ブラシBであり、したがって今回の調査では口腔内の衛生を最も保てた歯ブラシと実施者が最も使いやすいと感じた歯ブラシは一致しなかった。

また歯ブラシAは今回の調査した歯ブラシの中で最もブラシ毛の直径が太い。清掃効果において、ブラッ



シング圧と歯垢除去効果には密接な関係があり、圧が高い方が、効果が現れると言われている<sup>[8]</sup>。歯ブラシAのブラシ毛の太さが、最も歯肉の炎症改善が見られた理由と考える。しかしブラシ毛が太いことで歯肉溝の中まで挿入できず、改善が見られない可能性もある。そのため適度なブラシ毛の太さの検討も必要であると考えられる。

また全顎において、炎症の改善に下顎での偏りがみられた。歯磨きによる機械的刺激の効果について、下顎のブラッシングは上腕が体に接触し安定性がよいと言われる<sup>[9]</sup>。イヌの歯磨きを行う際にも、磨く体制や、位置が関係する可能性が考えられた。

また3つの歯ブラシのうち、炎症状態の改善が多かった歯ブラシAとCでは、歯ブラシAの対象犬において、下顎での状態改善は右側に集中していたが、一方で歯ブラシCの対象犬では下顎の右側・左側で改善が見られた。

人における歯磨きでは右利きは右側、左利きは左側に磨き残しがあるといわれ、利き腕が磨き残し部位に関係することが知られている<sup>[10]</sup>。今回の調査においても、利き腕による改善部位の差が考えられた。一方歯ブラシCでは左右差が特に見られなかったことから、360°植毛は利き腕による差が現れにくい可能性も考えられた。

今回は、一般家庭でのイヌの歯磨きを想定し、歯磨き法は特に規定しなかったが、比較的イヌの扱いに慣れている動物看護を学ぶ学生による調査であった。しかし以上の結果により各歯ブラシを使用したイヌの歯周の炎症改善には大きなばらつきが出ている。清掃効果と関係のあるブラッシング圧は歯ブラシ、歯磨き法、歯ブラシを操作する力や癖に影響される<sup>[8]</sup><sup>[11]</sup>ことから、イヌの歯磨きにおいても、操作しやすい歯ブラシ、そしてその操作法が大きく影響すると考えられる。今回用いた犬はビーグル犬であり、ビーグル犬は中型犬のため、中型犬における評価に用いた歯ブラシにおける使用感であった。しかし、犬の大きさは、様々であり1kgから80kgぐらいまでの犬種が存在し、それぞれ歯の大きさも異なる。したがって、犬の大きさ、さらには頭蓋の形態によって歯列も異なるために、今後は、これらの点も考慮して検討を重ねていく必要があると思われる。具体的には、歯の大きさや歯列に応じた歯ブラシはどのようなものかをさらに追求していく

ことが大切である。このことから今後動物看護師による各犬種に応じた、歯磨きにおける飼主への介入の必要性が示唆された。

## 結論 (Conclusion)

今回のイヌのデンタルケアについてのアンケート結果から、飼主からの相談の傾向として、歯科予防に関するものが多くあり、対象は中高齢以上または小型犬で、歯ブラシに不慣れなイヌとその飼主に対する、今後の動物看護師の介入の必要性が考えられた。

方法2の結果の考察から、小さなブラシヘッドによる操作性の向上、外向きブラシによるイヌの歯列に対する動かし易さ、プラスチック面の少ないことで使用頻度の高い機能歯を中心とした歯磨きが行えることが分かった。さらに歯科疾患予防を見越した、歯肉の炎症状態がより改善することを踏まえ、歯面に対して適度なブラッシング圧がかかるような適度なブラシ毛の太さの検討も必要であると考えられた。

またどの歯ブラシにおいても、操作法による影響が考えられることから、歯ブラシをどのように使用することで歯周状態が改善できるのか検討し、操作法における飼主教育への介入の必要性も明らかとなった。

イヌの歯磨きを行う場面において、イヌの個体差、飼主による歯ブラシ操作法、歯ブラシの形状等が関連因子としてあげられ、互いに影響していることが推測された。これらは今後動物看護師としてデンタルケアでの介入すべき場面や使いやすい歯ブラシを形にする上で、重要な鍵になるかもしれない。

## 参考文献

- [1] 藤田桂一：デンタル・ケア、InfoVets、164、16(4)、78～84、2013
- [2] 藤田桂一：コンパニオンアニマル口腔疾患30症例+1、第1版、14～21、株式会社メディカルサイエンス社、2003
- [3] 太田光明：わが国の獣医療の発展のために 動物看護師のために、日獣会誌、65、396～398、2012
- [4] 小倉啓子：ペット飼主の動物看護師に対する専門的ケア支援者認識に関する質的研究(1)－比較的問題の少ないペット飼主の体験から－、Animal Nursing、14(1)、2009
- [5] 須田沖夫：家庭動物(犬猫)の高齢化対策－飼育者にその死をどう受け入れさせるか－、日獣会誌、64、22～26、2011
- [6] アニコム損害保険株式会社による、「どうぶつ健康保険共済制度」契約始期日が2004年4月1日から2008年3月31日の

681,039頭の請求データの集計結果

- [7] 遠藤和俊、余吾益弘、林聰、金子憲司、小島緑、齊藤邦男ほか：小型ヘッドとスリムネックを有する混合歯列期用歯ブラシのプラーク除去効果、口腔衛生学会雑誌、45、215～223、1995
- [8] 村岡宏祐、中島啓介、横田誠：改良型歯ブラシを用いたプラーク除去効果についての検討・日歯周誌、53(2)、133～140、2011
- [9] 長谷部はるか、金子潤：ブラッシングにおける利き手による磨き残し部位の比較、明倫紀要、15(1)、70～75、2012
- [10] 嶋野浪江、渡部恵子、山口和美、片岡あい子、鈴木幸江、神部芳則ほか：歯肉血流におよぼすブラッシングの影響、湘南短期大学紀要、15、19～24、2003
- [11] 苗代明、兼坂ゆきの、大崎忠男、澤田麻子、長弘謙樹、鴨井久一：グリップ位置を規定した小型歯ブラシのプラーク除去効果—親指ストッパー歯ブラシのプラーク除去効果、日本歯科人間ドック学会誌、4(1)、25～30、2004
- [12] 泉澤勝憲、立花智子、宮川みほ、小林誠、福田光男、野口俊英ほか：ブラッシング時の個人差が歯垢除去効果に及ぼす影響について、日歯周誌、25(4)、817～822、1983

資料

# 金属イオンおよび光触媒反応における 銀イオンと活性酸素種の抗菌作用過程

石田恒雄

The antibacterial function processes of the silver-ion and the reactive oxygen species producing in the titania-photocatalysis reaction with the bacterial cell

Tsuneo Ishida

ヤマザキ学園大学 動物看護学部

〒192-0364 東京都八王子市南大沢4-7-2

## 1. 序文

小動物診療において、抗菌剤は最も広く用いられる薬物の一つである。薬物とは、薬理作用を有する化学物質(有効成分)そのもののことで、それを加工して製剤化し、臨床現場でそのまま投与できるようにしたものを薬剤という。抗菌剤と抗菌薬は、それぞれ薬剤と薬物に該当する<sup>1)</sup>。抗菌剤は化学的に合成された主に微生物細菌や細菌感染症に使用される薬剤として使用される。抗菌剤は金属無機系抗菌剤と有機系抗菌剤とに分類されるが<sup>2)</sup>、殺菌的か、静菌的かの作用様式による分類や作用機序による分類もなされている<sup>3)</sup>。

薬力学、薬物動態学、臨床薬理学、および病気における管理や生理的機能を回復させる上で合理的かつ適切な薬の使用方法に関する知識は、動物医療・看護においても重要である。他方、動物の感染症に対する化学療法剤としても、広く抗菌剤が使用されており<sup>4)</sup>、また、動物衛生に対しても、洗浄、消毒および滅菌に一部抗菌剤が使用されている<sup>5)</sup>。従って、動物医療・看護領域においても、動物治療に使用する抗菌剤の薬理作用を深く理解することは重要である。

金属無機系の銀イオン・酸化チタン光触媒は、高い抗菌活性を発揮することが認められている<sup>6)、7)</sup>。これを利用し、有機系抗菌薬(経口ニューキノロン系)に鉄、カルシウム、マグネシウムなどの金属を入れて、体内動態に及ぼす金属イオン含有製剤の影響に関する報告もなされている<sup>8)</sup>。また、銀イオン・酸化チタン光触媒は銀を利用した農業・抗菌資材・養液栽培培養液殺菌への病害防除技術開発<sup>9)</sup>、光触媒の医療への応用と実用化<sup>10)</sup>、光触媒酸化チタンコート剤の抗菌効果

による保健福祉施設と病院における環境衛生対策<sup>11)</sup>などへの貢献が期待されている。特に酸化チタン光触媒ナノ粒子を抗癌剤として人および動物医療へ適用するための開発が注目されている。この手法は、光照射可能な内視鏡を使って、悪性腫瘍に微粒子酸化チタンを注射し、その癌細胞を殺すというものである<sup>12)</sup>。

本稿では、これら様々な応用が展開されている銀イオン( $Ag^+$ )と酸化チタン( $TiO_2$ )光触媒の抗菌剤ならびに抗菌作用機序を取りまとめる。

## 2. 抗菌作用とは

抗菌とは、最も広義に使われる言葉であり、微生物細胞を殺菌、除菌、滅菌、静(制)菌、増殖阻害する状態と定義される<sup>2)</sup>。抗菌作用は細菌の増殖曲線と増殖阻止曲線によって表される。抗菌作用に対しては抗菌剤の添加による増殖曲線の低下を示す増殖抑制作用、増殖の停止で生菌数が一定となる静菌(抗菌)作用、生菌数が急速に低下する場合の殺菌作用、最終的に微生物を全て殺すという滅菌作用などがある。微生物細胞への抗菌剤の攻撃による抗微生物作用の直接的原因となる必須の構造や機能を「一次作用点」と呼ぶ。抗菌薬がその作用部位で起こる現象には、細胞壁合成阻害、タンパク質合成阻害、細胞膜障害などがあり<sup>13)</sup>、それぞれの作用部位に作用する抗菌薬がある。

## 3. 二つの物質透過のバリアを有するグラム陰性菌の表層構造

グラム陽性菌とグラム陰性菌の細胞表層構造を図1に示す<sup>14)</sup>。微生物細胞の表層構造は、グラム陽性菌の

細胞壁では、細胞質膜の外側にペプチドグリカンのシートが厚く多重層（最大25層程度）を形成している。ペプチドグリカンが細胞壁の構成成分の重量の40～80%を占め、ときには90%にまで達することがある。グラム陽性菌は壁タイコ酸やリボタイコ酸、細胞質膜の外側に厚い多重層ペプチドグリカンが存在し、細胞質膜のみが物質透過のバリアを形成している。

それに対して、グラム陰性菌の表層構造において、グラム陰性菌の細胞壁は、細胞質膜の外側に単層のペプチドグリカンシートが存在し、さらにその外側を生体膜である外膜が覆っている。グラム陰性菌は外膜と細胞質膜内膜の二つの物質透過のバリアが存在しているのが特徴である。

グラム陽性菌に対する抗菌実験結果のデータは不足しており、その場合の抗菌作用過程を明確に解説することは現時点ではできない。対して、グラム陰性菌を対象としての定量的な抗菌実験結果のデータは多く輩出されており、その抗菌作用過程の検証が可能であることから、本稿では、グラム陰性菌に対する抗菌作用機構を考察する。

#### 4. 銀イオン抗菌剤の抗菌作用過程

金属が陽イオンとして溶出することによって抗菌作用を示す抗菌剤に、 $Ag^+$ 、 $Cu^{2+}$  などを用いたものがある。 $Ag^+$  と細菌細胞との抗菌作用機構は明確に解明されていないのが現状であるが、図2にグラム陰性の細菌細胞への  $Ag^+$  の攻撃の抗菌作用過程を模式化した。グラム陰性菌細胞と  $Ag^+$  の生体内相互反応の

定量的解析から、それらの抗菌剤の薬効成分(金属イオンや有機官能基など)が細胞壁を破壊し、タンパク質合成を止め、細胞膜の傷害を起こし、核酸の合成を止めるなどの一連の抗菌作用過程を実測的に説明することが可能である。

$Ag^+$  の細菌細胞への侵入過程は次のようである。

①  $Ag^+$  は呼吸鎖酵素のチオール基(-SH基)と反応して、細菌細胞を不活化する。-SH基の化学修飾で、タンパク質は重金属イオンと反応し金属との結合体を形成する性質のあることが知られており、特に  $Ag^+$  とシステインのチオール基との反応性は非常に高いとされている<sup>15)</sup>。

②  $Ag^+$  は細菌の外膜・細胞質膜を一部破壊し、菌体内部まで攻撃・侵入し、タンパク質合成機能不全を起こす。一方、 $Ag^+$  は菌体内移動でアミノ酸配位子を持つ  $Ag(I)$  錯体を外膜・細胞質膜・細胞質で各々形成する<sup>16)</sup>。

$Ag^+$  は、最初に外膜と細胞質膜の一部を損傷し、外膜と細胞質膜(内膜)の間のペリプラズム空間を通り抜けて、菌体中央部まで侵入し、細胞質を攻撃していく。最終的には、細胞質が菌体外に溶出され、外膜と細胞質膜も消失、細胞質にあるリボソームのタンパク質合成機能が不全となる。その結果、生体エネルギーであるアデノシン三リン酸(ATP)合成のために必要なATP合成酵素の生産が停止し、細胞膜のペリプラズマ空間で行われるATP合成も阻害されて、細胞形態の維持が不可能となる<sup>17)</sup>。

③  $Ag^+$  は細胞中央部にあるDNAの二重鎖塩基対と

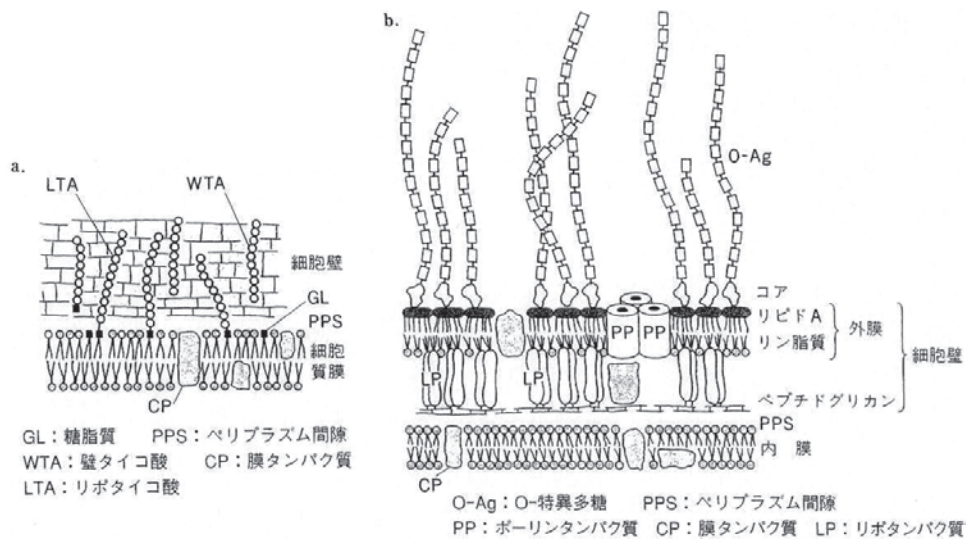


図1 a グラム陽性菌と b グラム陰性菌の細胞表層構造<sup>14)</sup>

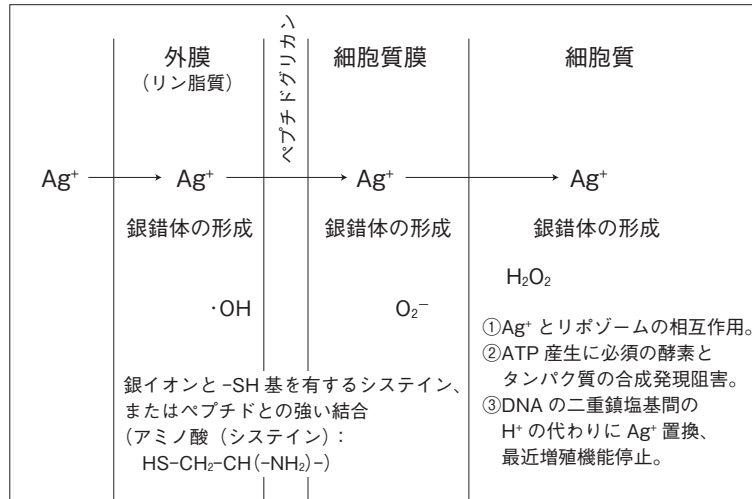


図2 グラム陰性菌への銀イオンの殺菌作用過程

相互に反応し、強固な銀錯体を形成する。この Ag<sup>+</sup>-DNA 錯体は、図3に示すように、GC (G: グアニン, C: シトシン) 塩基対および AT (A: アデニン, T: チミン) 塩基対からのプロトン(H<sup>+</sup>)放出に伴って形成される。その要因は、Ag<sup>+</sup>はd<sup>10</sup>電子を持つためDNAの塩基と相互反応し、直線型の安定した錯体を形成することによって、それぞれの塩基対のNH...Nの水素結合を切断し、その代わりに直線型2配位であるN-Ag-Nの強い結合が形成されるというものである<sup>18)</sup>。その結果、細菌の遺伝子の複製や転写(蛋白質発現)等が停止し、細菌を死に至らし

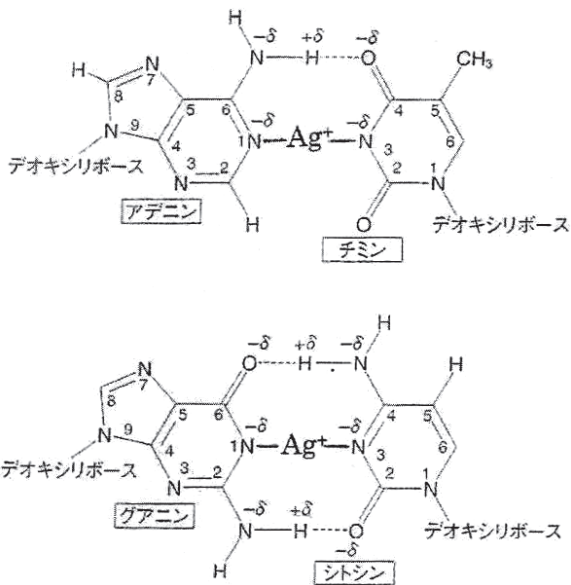


図3 AT (A: アデニン、T: チミン) と GC (G: グアニン、C: シトシン) 塩基対のプロトン放出に伴う Ag<sup>+</sup>-DNA 錯体の形成

める。

④ Ag<sup>+</sup>は菌体の表層に接触すると、呼吸鎖の酸素が代謝の過程から活性酸素種(ROS)が発生する。菌体内で発生する活性酸素種が菌体内のDNAの損傷や蛋白質の変性などを引き起こす。その活性酸素種としてヒドロキシルラジカル(OH<sup>·</sup>)、スーパーオキシドアニオンラジカル(O<sub>2</sub><sup>-·</sup>)、過酸化水素(H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)などがある。活性酸素種は菌体の外膜・内膜・細胞質膜を通り、抗菌活性を起こす。O<sub>2</sub><sup>-</sup>の還元から生成したH<sub>2</sub>O<sub>2</sub>は細胞質膜を速やかに透過し、OH<sup>·</sup>を生成する。また、2価鉄(Fe<sup>2+</sup>)の抗菌過程の場合では、一次作用点は菌体表層または外膜にあるとし、反応が進行すると、細胞質膜を透過した酸素分子と2価鉄によって、細胞内で活性酸素が生成される。この活性酸素種が細胞内膜に結合する、あるいは膜近くに局在する染色体DNAに作用して損傷を与える。Fe<sup>2+</sup>の殺菌機構は酸素活性種が関与するフリーラジカル反応機構によるとされている<sup>19)</sup>。

### 5. 酸化チタン光触媒反応による抗菌作用過程

通常の抗菌剤は薬効成分の溶出による抗菌・殺菌であるのに対し、TiO<sub>2</sub>光触媒物質は光照射により生成する活性酸素による反応であるため薬効成分の溶出はない。酸化チタンの持つ強い酸化力は、大腸菌や緑膿菌などの菌内の捕酵素(CoA-SH)や呼吸系に作用する酵素を破壊し、菌の増殖を抑える。さらに、TiO<sub>2</sub>光触媒物質は、たとえば、大腸菌から出る毒素やウイルスそのものも分解できるのが特徴である。

酸化チタン光触媒に光照射すると、励起された電子(-)と電子が抜けた正孔(+)とが生成する。その両者が再結合する直前に、触媒物質表面で発生する活性酸素種の強力な酸化還元反応によって生体高分子・有機物を分解して、強い抗菌作用を起こす。

①触媒表面に拡散した励起電子は表面に吸着した酸素と反応し、 $O_2^-$ を生成する。この活性酸素  $O_2^-$  は  $H^+$  と反応して、より活性の高い  $HO_2 \cdot$  ラジカルを形成し、 $H_2O_2$  を経て酸化反応に関与する。電子は強い還元力を持つ。

過酸化水素はリン脂質膜やタンパク質などの酸化を介して二次的にも生成し、DNA 損傷に関与する。

②一方、正孔は表面に存在する吸着水や表面-OH基を酸化し、酸化力の高い  $\cdot OH$  を生成する。あるいは、 $O_2^-$  と反応して原子状酸素 ( $\cdot O$ ) を生成する。有機化合物が正孔と反応して酸化分解して、最終的には二酸化炭素や水に分解する。正孔は強い酸化力を持つ。結局、励起電子の酸素還元による生成の  $O_2^-$  と正孔の水の還元による生成の水酸基ラジカル ( $\cdot OH$ ) との強い酸化力によって殺菌作用を起こし、生体有機物を分解する。

$TiO_2$  光触媒反応による殺菌作用過程の模式図を図4に示す。グラム陰性菌の細胞壁成分が活性酸素種  $OH\cdot$  や  $O_2^-$  を捕捉して細胞壁が酸化分解されることによって外膜が損傷され、次いで  $OH\cdot$  や  $O_2^-$  が細胞質膜のりん脂質から電子を奪い酸化させて過酸化脂質となり細胞機能の障害を起こし、さらに活性酸素種の

細胞内部への直接的攻撃を可能としている。細胞壁と細胞質膜が酸素活性種によって破壊され、その結果細胞内物質の  $Ca^{2+}$ ,  $Na^+$  などが溶出され、細胞を死に至らしめる。その際に、細胞壁の外膜は障壁としての役割を果たすが、ペプチドグリカン層はその障壁とはならない。グラム陰性菌の場合、ペプチドグリカン層は外壁の内側に薄くあり、生成した活性酸素種の攻撃の対象になっていない<sup>20)</sup>。その理由として、光触媒による大腸菌の殺菌の場合、殺菌にペプチドグリカンの低分子化は関与していないこと、障壁となるペプチドグリカン層ではなく外膜に作用すること、などが挙げられる。生成した  $H_2O_2$  は、細胞膜、核膜を構成するリン脂質膜を透過し、DNA 損傷作用に働く。生成した活性酸素種が DNA 塩基とどのような機構で反応するか、詳しくは分かっていない。また、酸化チタンの粒径が小さいほど、細胞内の損傷を速く起こすことが明らかにされている。励起電子と正孔とは再結合して細胞内に残存する。細胞内のどの部分に再結合した酸化チタンが残るかまだ分かっていない。

医療現場において、酸化チタンカテーテルと銀を付着させた酸化チタンカテーテルの生体内での安全性については動物実験や毒性試験の結果から問題ないことが報告されている<sup>21)</sup>。

## 6. ナノ粒子型銅と酸化チタンの創製

抗菌剤粒子をナノサイズにすると、量子サイズ効果による抗真菌活性を示す。ナノ粒子銀の場合、その径を平均約 5 nm と極限まで小さくすると、強い抗真菌

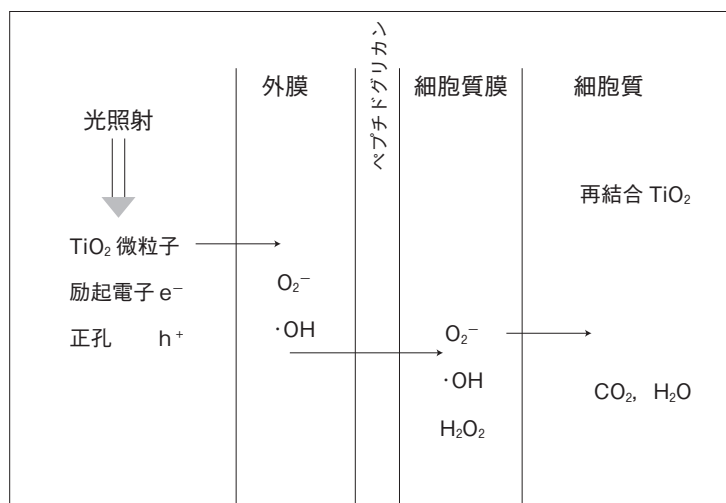


図4 酸化チタン光触媒によるグラム陰性菌に対する殺菌過程

活性を示す<sup>6)</sup>。一方、粒径の小さな酸化チタンは表面積・表面結晶面の活性点の増加や量子サイズ効果による酸化力の増大の要因によって、光触媒反応の向上と触媒能の高活性化に寄与し、抗菌性が増す<sup>22)</sup>。

ナノ粒子型銅・酸化チタンの創製は、強圧縮加工作用のあるメカニカルミリング (MM、ボールミル、機械的攪拌)法<sup>23)</sup> によって行われ、微粒子銅と微粒子酸化チタン含有複合高分子のナノ複合形態が得られるものである<sup>24)</sup>。その銅粒子、または酸化チタン粒子の大きさは約100 nm 以下である。ナノ粒子型銅・酸化チタンに対する生体内の安全性について確認されつつある<sup>25)</sup> もの、ナノ粒子酸化チタンの表面の用量に応じて、肺の炎症や組織の損傷などを起こすという報告例もある<sup>26)</sup>。

## 7. 結 言

Ag<sup>+</sup> 抗菌剤の抗菌作用は、Ag<sup>+</sup> が最初に外膜・細胞質膜を破壊、次いで菌体中央部まで侵入し、いずれも銀錯体を形成し、タンパク質合成機能不全を起こす。さらに、細胞質における核酸内の二重鎖塩基間の水素結合に代わり、Ag<sup>+</sup> が橋渡しの形をとる直線型の Ag<sup>+</sup>-DNA 錯体形成による細菌分裂機能停止によって、微生物細菌の死に至らしめる。

一方、酸化チタン光触媒反応による強い抗菌作用は、酸化チタンへの光照射によって生じた励起電子と正孔が、触媒物質表面で発生する活性酸素種の強力な酸化還元反応によって生体・有機物を分解するというものである。励起電子の酸素還元によって発生した O<sub>2</sub><sup>-</sup> と正孔の水の還元によって発生した OH<sup>·</sup> の活性酸素種をトラップし、細胞壁が活性酸素種によって酸化分解して損傷され、次いで細胞質膜が酸化阻害され、さらに活性酸素種が細胞内部へ直接的に攻撃する。その際、外膜は障壁としての役割があるが、ペプチドグリカン層は活性酸素種の攻撃の対象とはならない<sup>25)</sup>。細胞質内の核酸における活性酸素種の挙動について、特に、生成した H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> が、細胞膜、核膜を構成するリン脂質膜を透過し、DNA 損傷作用を起こす。

## 引用文献

- 1) 動物用抗菌剤研究会編：動物用抗菌剤、14-20、株式会社インターズー、(2004)。
- 2) 高麗寛紀・河野雅弘・野原一子：わかりやすい殺菌・抗菌の基礎知識、91-101、オーム出版局、平成12年 (2000)。
- 3) 田中吉紀：医科薬理学、化学療法学 I、530-533。改訂4版、南山堂、(2005)。
- 4) 足立伊佐夫、阿部和史、阿部宏子、神田進、木津純子、牧村瑞恵：ナースのための薬理学、化学療法薬、226-230。南山堂、(2001)。
- 5) 岡本有史：動物看護のための小動物衛生学、57-66、ファームプレス、(平成14年)
- 6) 矢口貴志・滝沢香代子・田口英昭・田中玲子・窪田規・窪田宣昭・窪田正明・福島和貴：ナノ銀粒子を電吸着させたコラーゲン水解ペプチド (GX-95) の高真菌活性、真菌誌、Vol.48, No.2, 97-100, (2007)。
- 7) 山本則幸・杉浦晃治：銀系無機抗菌剤「ノバロン」の特長と応用、東亜合成研究年報、創刊号、28-33 (1998)
- 8) 柴孝也：STFX の体内動態に及ぼす金属イオン含有製剤の影響、日本化学療法学会雑誌、Vol.56 S-1, 25-31 (2005)。
- 9) 草刈眞一：銀を利用した病害防除技術開発、大阪府立環境農林水産総合研究所、食の安全研究部、平成18年度
- 10) 窪田吉信：光触媒の医学・医療への応用と実用化、神奈川県地域結集型共同事業 研究成果報告書、平成15年9月。
- 11) 横山久美、武井泰、長谷川秀隆、：光触媒銀系酸化チタンコート剤による抗菌効果、東海大学健康学部紀要第12号 (2006)、2007年発行。
- 12) 橋本和仁・渡部俊也：光クリーン革命、シーエムシー、p.105-113 (1998)。
- 13) 石田恒雄：抗菌剤の特性と抗菌メカニズム、マテリアルライフ学会誌、21-32, 23 (2011)。
- 14) 柳原保武・多村憲編：微生物学、p.14, p.280-281, 南江堂 (2008)。
- 15) 河野賢太郎・吉永鉄太郎・谷村俊史：銀イオン選択性電極による卵アルブミンの定量、分析化学、p.308-313, Vol.32 (1983)。
- 16) 野宮健司・小田宗宏：抗菌抗カビ活性を有する水溶性銀 (I) 錯体の分子設計と合成、神奈川大学総合理学研究所、共同研究報告書 (年報) p.127. (1999)。
- 17) 山中幹宏・松井紀江・原圭太・工藤惇：プロテオーム解析による銀イオンと生体との相互作用メカニズム解析、シャープ技報、p.30-34, 94, 8 (2006)。
- 18) 曾根弘昭・古月文志・田中俊逸：有害化学物質吸着のための二重らせん構造を保持した複合材料の開発、分析化学、p.7-13, 58, No.1 (2009)。
- 19) 村田晃・日高敏勝・神田康三・加藤富民雄：2価鉄の殺菌作用と作用機構、佐賀大学 農学研報告書、p.141-155, 93 (2008)。
- 20) 砂田香矢乃・橋本和仁：角田光雄監修：防汚・抗菌の技術動向、CMC 出版、p.53-54. (2004)。
- 21) 野坂芳雄・野坂篤子：入門光触媒、東京図書、p.94-95, p.223-225 (2004)。
- 22) 野坂芳雄・野坂篤子：入門光触媒、微粒子化による高活性化、東京図書、p.120-124, (2004)。

- 23) 石田恒雄：高分子学会、第22回無機高分子研究討論会、特別講演、p.17-20, (2003).
- 24) 石田恒雄：微粒子銅・酸化チタン光触媒抗菌ナノ複合体の形態、日本銅学会誌、Vol.52, No.1, 1-4 (2013).
- 25) 石橋賢一・窪田吉信：身近なナノテク酸化チタン・酸化亜鉛を知る、酸化チタンの生体影響研究、p.129-235, 日経BP社 (2007).
- 26) 環境省・ナノ材料環境影響基礎調査検討会：ナノ材料の有害性情報について、平成20年度, 第2回資料, p.1-15 (2008).



## 症例報告

# レッグペルテス病により大腿骨頭骨頸切除術を行った異なる性格の犬2頭に対するリハビリテーションの有効性

高橋類、幡野沙愛耶、後藤優志、山本幸、中山久仁子、藤永徹

The effect of the rehabilitation after femoral head and neck excision on the two dogs of the different character affected with Legg-Calvé-Perthes disease

Rui Takahashi, Saaya Hatano, Miyuki Yamamoto, Emi Watanabe, Yushi Gotoh, kuniko Nakayama, Toru Fujinaga

帝京科学大学 生命環境学部 アニマルサイエンス学科 動物リハビリテーション学研究室

〒120-0045 東京都足立区千住桜木2-2-1

## 要約

本報告は、レッグペルテス病に罹患した異なる性格の犬2症例に行われた大腿骨頭骨頸切除術後のリハビリテーションの効果についてまとめたものである。

大腿骨頭骨頸切除術後は当該関節周囲の軟部組織や筋肉を補強するリハビリテーションが重要となる。

症例Aは術後27日目、および症例Bは10日目の初診時に2頭とも患肢を除く3本の肢で歩行をしていた。患肢の筋肉量と正常歩行の回復を目標として、マッサージなどの徒手療法と水中運動などの運動療法を実施した。その結果、それぞれリハビリテーション開始後第85日目および第75日目には正常歩行に回復した。しかしながら、両者の回復過程には違いがみられ、症例Aの落ち着きのない性格とBののんびりとした性格や年齢の差が影響したものと考えられた。したがって、障害からの回復のためのリハビリテーションは犬の性格や年齢も考慮してプログラムを組み立てる必要があるものと考えられた。

**キーワード：**犬、大腿骨頭骨頸切除術、リハビリテーション

## Summary

This report summarized the effect of the rehabilitation after femoral head and neck excision on the two dogs affected with Legg-Calvé-Perthes disease. At the first visit on the 27th day after surgery in Case A and on the tenth day in Case B, they were walking with three limbs except the operated one. The rehabilitation treated after

surgery is important to reinforce the surrounding soft tissue of hip joint and the femur muscles of the affected leg. With the goal of the recoveries of muscle quantity of the operated limb and of the normal walk, we carried out exercise such as the underwater exercise, massage and etc. The normal gait in Case A recovered at the 85th day after the start of rehabilitation and in Case B recovered at the 75th day. However, there is a difference in the recovery process of the both cases, which was thought that it was due to the difference of a restless character of Case A and a leisurely character of Case B. Therefore, it was considered that the rehabilitation for recovery from physical handicap need to design of its program based on character of each patient.

## はじめに

犬のレッグ（・カルベ）ペルテス病は大腿骨頭部の血流障害の結果、大腿骨頭の軟骨および軟骨下組織が壊死する疾病である。成長期の小型犬に多く、一度壊死した大腿骨頭が再生することはない。また、股関節の血管が障害を受けて血液不足となる原因は明らかになっていないが、遺伝的素因があるとされている<sup>1,2)</sup>。

多くは後肢の片側で発症し、突然後肢に疼痛や跛行が現われる。発症初期や症状が軽度の場合には内科的治療により疼痛管理を行って経過を観察する。内科的治療でのコントロールが難しくなった場合、外科的治療として大腿骨頭骨頸切除術が行われる<sup>1,2)</sup>。術後は

切除後の股関節を安定化させるため、当該関節周囲の軟部組織や筋肉を補強するリハビリテーションが重要となる<sup>3,4,5)</sup>。

本報告では、ほぼ同時期に行った手術後の2症例のリハビリテーションの結果、犬の性格がその回復過程に影響を及ぼしたと考えられたことから、その概要を報告する。

## 症例および方法

1. 症例 A (図1): トイ・プードル、9カ月齢のオス、ボディーコンディションスコア (BCS) は5段階評価で3であった。右後肢の挙上と触診時に疼痛がみられ、他施設で右側のレッグペルテス病と診断され、29日後に同施設で大腿骨頭骨頸切除術が実施された。

本症例は、活発でやんちゃな性格であった。

2. 症例 B (図2): チャイニーズ・クレステッド・ドッグ、4歳6か月齢の去勢済みオス、BCS 4、抗てんかん薬服用中。

歩くのを嫌がり、他施設でX線検査により左側大腿骨頭頭部の変形、X線透過度の亢進が認められ、また筋肉量の低下および疼痛もあり、左側のレッグ

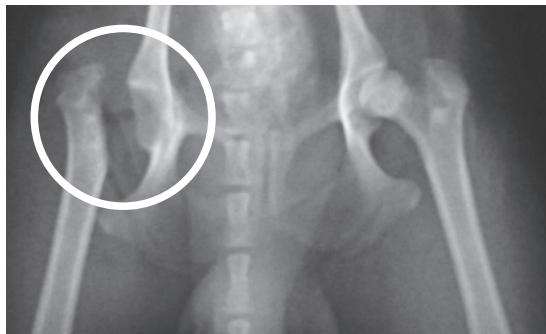


図1 症例 A: 手術後のX線画像



図2 症例 B: 手術後のX線画像

ペルテス病と診断された。6日後に同施設で大腿骨頭切除術が実施された。

本症例は、幼少期から歩行に違和感がみられ、非活動的でおっとりした性格であったが、抗てんかん薬を服用し始めてからさらに非活動的となっていた。

## 3. リハビリテーションの目標およびプログラム

本2症例の共通の目標は、正常な歩行と患肢の筋肉量の回復であり、患肢の筋肉量を増加させるため、水中トレッドミル、水中歩行および水泳、患肢に負荷を与え、正常な歩行へ戻すために歩行訓練、斜面歩行および坂道歩行を行った。リハビリテーション前後には温熱および冷却療法とマッサージを行った。

それぞれのプログラムの詳細は以下の通りである。

### 1) 症例 A

本症例は、術後27日目からリハビリテーションを開始し、週1回の頻度で85日間にのべ11回実施した。発育期であり、BCSが3であることから、食餌制限は行わなかった。なお、最後まで水泳の馴化ができなかった。

#### (1) 水中トレッドミル

水位は肩関節として、速度は0.4~0.5km/hr、1セットを2~3分間とし、3~8セット行った。28日目頃からは慣れのためか集中して行えないため、1セットを1分30秒間に変更して10セット行った。いずれもセット間の休憩は2分間とした。

#### (2) 水中歩行

水位は肩関節としてプール内の水中を歩行した。10分間を1セットとして2~3セット行った。また、セット間の休憩は5分間とした。

#### (3) 歩行訓練

中期から取り入れた歩行訓練は、机やマットなどを用いて、階段や坂道 (傾斜角度7度) などの障害物を作ったコースでの歩行を行った。

### 2) 症例 B

本症例は、術後10日目でリハビリテーションを開始し、週2回の頻度で78日間にのべ16回実施した。BCSが4であることから、若干の減量を指示した。

#### (1) 水泳

症例 B は馴化により水泳が出来るようになったため、2週目から水泳中心のメニューを行った。ライフジャケットを着用し、前期は1セット3分間を

4セット、25日目頃の中期および50日目頃の後期は1セット3分間を5～6セット行い、セット間の休憩は2分間とした。

#### (2) 水中歩行

水位は肩関節として水中を歩行した。1セットを10分間として3セット行い、セット間に5分間の休憩をとった。

#### (3) 水中トレッドミル

前期から行う予定であったが、患肢を挙上するためメニューから外して後期から再度取り入れた。水位は肩関節として、水流を作り水の性質である粘性と抵抗を利用することでより負荷のかかる方法で行った。速度は0.3～0.5km/hrで、1セット2～3分間とし、4～10セット行った。セット間の休憩は2分間とした。

#### (4) 斜面歩行

症例Bは陸上で患肢を着地しての歩行がある程度可能になった後も患肢への負荷が少なかったため、折りたたみ式長机を用いて作った傾斜のある道（傾斜角度は7度）の上で患肢を下側にして歩行する斜面歩行を中期から取り入れた。体の重心を傾け、歩くと自然に患肢に負荷がかかるようにすることで筋肉量の増加を図った。中・後期ともに、5往復を1セットとして6～8セット行った。

#### (5) 坂道歩行

後期からは野外の坂道を利用して後肢により負荷のかかる坂道歩行（高さ約5m、傾斜角度20度）を行った。犬の状態に合わせて休憩を取りながら12往復行った。

### 4. 評価法

#### 1) 一般身体検査

臨床的に体温などの一般臨床所見から診察日の身

体所見を評価した。

#### 2) 体重

診察台に併設された体重計を用いて10g単位で計測した。

#### 3) ボディーコンディションスコア（BCS）

目視および触診により肥満の程度を数値化して判定した。側方および上方からの観察に加えて肋骨、背部、腰部および腹部の皮下脂肪の付き具合により、5段階で評価する評価法で行った。

#### 4) 大腿周囲長

後肢筋肉量を客観的に評価するため、バネばかりとメジャーを用いて張力（200g）を一定にし、立位持の大腿股部（大腿内側の股部の最上位）の水平周囲を測定して大腿周囲長とした。

#### 5) 歩様所見

歩様所見は、臨床学的に行われている跛行診断法に従って判定した。

## 結果

### 1. 症例A

#### 1) 体重およびBCS

初診時の3.20kgから0.25kg増加して終了時には3.45kgとなった。症例Aは発育期にあり体重は増加したが、BCSは3で初診時と変化なかった。

#### 2) 大腿股部周囲長（図3）

初診時は患肢である右が12.2cm、左が16.3cmであった。終了時には、右は4.8cm増加して17.0cm、左は1.7cm増加して18.0cmとなった。また、初診時では左右差が4.1cmあったが、終了時には1.0cmの差まで縮まった。

#### 3) 歩様の変化

初診時は、患肢を着地することは可能であったが、挙上していることが多く、患肢以外の3肢で歩く様

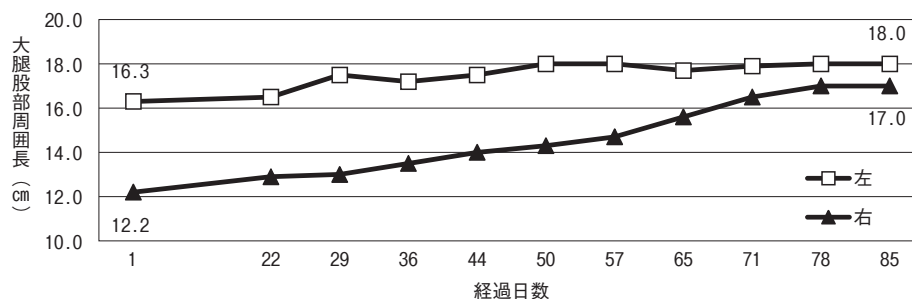


図3 症例A：大腿股部周囲長の推移（患肢右側）

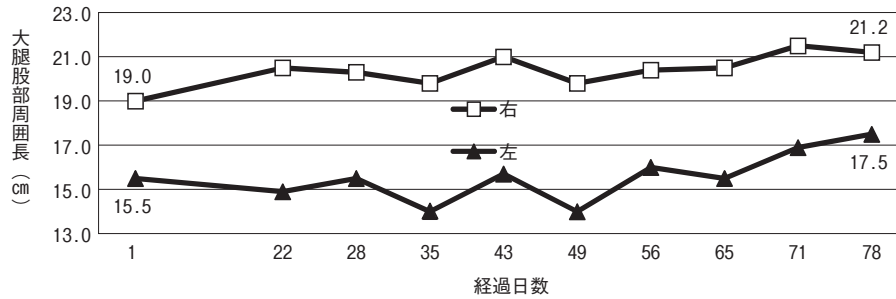


図4 症例B：大腿股部周囲長の推移（患肢左側）

子がみられた。中期（30～57日目）には患肢を着地するようになり徐々に負重し始めた。終了時には、患肢にしっかりと負重して正常な歩行が可能になった。

## 2. 症例 B

### 1) 体重および BCS

初診時の5.60kg、BCS 4 から、終了時に体重は0.35kg減少して5.25kgとなり、BCSは若干低下(3.5)した。

### 2) 大腿股部周囲長（図4）

初診時は患肢である左が15.5cm、右が19.0cmであった。終了時には、左は2.0cm増加して17.5cm、右は2.2cm増加して21.2cmとなった。また、初診時では左右差が3.5cmあったが、終了時は3.7cm差と、0.2cm増加した。

### 3) 歩様の変化

初診時は患肢を拳上して患肢以外の3肢で歩行していた。当初は症例Aよりも患肢の拳上が多くみられていたが、60日目頃には患肢にほぼきちんと負重して歩行し始め、終了時には患肢にしっかりと負重して正常な歩行が可能となった。

## 考察

大腿骨頭骨頸切除術後にリハビリテーションを行わない自然治癒の場合、手術時間までの経過にも因るが完治するまでに約3～12カ月を要するとされている<sup>1)</sup>。一方、リハビリテーションによって正常歩行までの目標は4週間<sup>2)</sup>とする報告もあるが、手術までの経過やリハビリテーション開始までの期間など、さまざまな要因が関係することから、すべての症例において4週間で正常歩行を回復するのは難しいのではないかと考えている。

整形外科的疾患では、手術直後から行うリハビリテーションは急性炎症期であるため、第1段階として、冷却療法を含む疼痛管理下で関節包などの縫合創の破綻を回避するため、軽い関節可動域運動から開始し、癒着の防止と組織のリモデリングを促すことを目的とする。第2段階として、急性期が終わり炎症や疼痛の鎮静化に伴って運動時間や強度を段階的に強化し、関節周囲の軟部組織の強化と安定化を図る。第3段階として、その後患肢での負重が可能となり、正常な歩様に近づいてくる頃に合せて運動量をさらに増加し、筋肉量増加のためのプログラムに切り替えるという、3段階のプログラムが実施されるのが一般的である<sup>2, 3, 4)</sup>。

本2症例は、体重のコントロールも良好で患肢に過重な負荷を与えることもなく、術後約2.5カ月で完治し、術後のリハビリテーションが有効であったと考えられた。

しかしながら、リハビリテーション開始後に患肢が着地可能となるまでの期間と、その後着地して正常歩行ができるまでの期間の二つの段階の経過においては、2症例で大きく異なっていた。

症例Aでは、リハビリテーション開始後症例Bと比べてより早期に患肢をある程度着地して歩行できるようになった。しかしその後、患肢を負重して正常な歩行が可能になったのは症例Bが早かった。

この間、症例Aの大腿股部周囲長は大きく増加したが、症例Bはそれほど増加しなかった。

症例Bはてんかんを有することから抗てんかん薬の影響もあって家庭内では寝ていることが多く、また活動性が低いため予定していたプログラムが十分に行えないこともあった。そのため、週2回のリハビリテーションを行ったにもかかわらず、大腿部の筋肉量が予想に反して増加しなかったものと考えられた。一

方、症例 A は年齢も若くて成長期であり、活発な性格で退院後から患肢の痛みをあまり恐れることもなく動き回っており、知らず知らずのうちに患肢を使用していたと思われた。

リハビリテーションの頻度が週 1 回であった症例 A では、活発な性格と成長期であるという二つの要因が、非活動的な症例 B と比べて大きく筋肉量が回復し、より早期に着地できるようになったのではないかと考えられた。

しかしながら、患肢に自重を乗せて正常に歩けるようになったのは症例 B の方が早かった。

症例 A は活発で落ち着きがなく、直ぐに遊ぼうとして走ったり飛んだりすることが多く、自重を乗せてゆっくり歩いて患肢へ負荷をかけることが難しい性格であった。このような集中力が続かない性格の犬には、エクササイズの前に T タッチやマッサージによってリラックスさせ、あるいはトリーツやおもちゃなどを使用して犬を上手に誘導するなどの工夫が必要と考えられた。また、症例 A の体重の軽さも患肢への負荷の負荷が少なかったものと考えられた。

症例 B は落ちついた性格でゆっくり歩いて患肢に負荷をかけることができ、さらに肥満気味なことも患肢への自重の十分な負荷ができたものと考えられた。

歩行トレーニングで最も重要なことは、ゆっくり歩かせて患肢の趾底側（負重面）にきちんと自重を乗せることであり、少しでもスピードが速いと肢を挙げたり引きずったりしてトレーニングの意味をなさないので注意が必要である。

また、患部周囲の冷却・温熱療法、マッサージ、関節可動域運動やストレッチは手術直後から実施することが可能であり、特に股関節の伸展は有効な徒手療法<sup>3, 4, 5)</sup>である。しかし、発症時の疼痛のトラウマのために、患肢に触れることを忌避する症例も認められる。

以上のように、年齢や体重および性格の違いが治療過程に影響を及ぼすことがあり、同じ疾患に対するリハビリテーションであっても、犬の状態や性格を考慮したプログラムを実施することが重要であると考えられた。

## 引用文献

1. 高橋 貢・佐々木伸雄 監訳：ペルテス病、小動物の外科

手術-2-, 2146-2150、文永堂出版(株)、東京、2000

2. 北尾貴史・角野弘幸 翻訳：一般的な整形外科疾患とリガクリハビリテーション、犬のリハビリテーション、367-399、(株)インターズー、東京、2007
3. 川崎安亮・大渡昭彦・藤木 誠 監訳：切除関節形成術、リハビリテーションと理学療法、114-115、(株)インターズー、東京、2006
4. 枝村一也・佐野忠士 翻訳：股関節：大腿骨頭切除術、犬と猫のリハビリテーション 実践テクニック、161-166、(株)インターズー、東京、2010

短報

## 「動物看護師の倫理綱領」の授業後のレポート ～学生の学びの分析～

小林真歩、蒔田成美、灘山真未、室伏利美、松原孝子

Analysis of reports after the lesson of 「Code of ethics of animal nurses」

Maho Kobayasi, Narumi Makita, Mami Nadayama, Rimi Mrihusi, Takako Matubara

日本獣医生命科学大学

〒180-8602 東京都武蔵野市境南町1-7-1

### 要約

日本の動物看護において、2009年に「動物看護を実践する専門職の行動指針であり、自己の実践を振り返る際の基盤を提供するもの」として、『動物看護師の倫理綱領』が公表された。このような現状過程の中で、『動物看護師の倫理綱領』についての授業を受けた動物看護学生が記載したレポートの内容から、学びの内容を明らかにした。

最も多くの学生が考えていたことは、〈看護を行う対象動物の気持ちに寄り添う〉ということであった。学生は常に動物の求めているものを考え、動物の気持ちに沿って看護を提供することの重要性を理解している。学生は動物看護師よりもむしろ対象である動物や飼い主の立場に近く、より対象の立場に立って看護する必要性を理解できたのであろうと考えられる。そしてこれらの結果から、今後臨床現場で倫理問題に直面した時、動物看護師は第一に動物のことを考えて行動することが重要であると示唆された。

キーワード：動物看護倫理、動物看護学生、授業の学び

### SUMMARY

The aim of this study is to reveal what the veterinary nurse students have thought since they began to take some lessons on 'Animal Nurse Code of Ethics'. By examining what they have learned, we have thought what nursing animal ethics is and obtained suggestions on how to address the ethical issues that we will face in the future.

The number of the students who have written the sentences meaning that the important thing is to

think about animals' feelings is larger than that of the students who have written other sentences. The students put themselves in animals' place and try to understand what they feel. They find it important to offer the care to animals understanding their feelings while they try to think about what animals need and consider what the best choice is. This is because most students have never experienced the real animal hospital work. And also, the reason is that they find it necessary to take care of animals in the place of animals and their owners. Finally, this conclusion shows that it is essential for veterinary nurses to think about animals first and take care of them when they face ethical problems at hospitals in the future.

**Keywords:** Code of ethics of animal nurses, veterinary nurse students, Learning of a lesson

### 背景および目的

2009年に「動物看護を実践する専門職の行動指針であり、自己の実践を振り返る際の基盤を提供するもの」として、動物看護師の倫理綱領が公表された。「倫理」とは、「道徳の規範となる原則」、「人として守るべき道」を意味する。現在、動物看護師は法的な裏付けがない職業であり、認定試験の統一化やカリキュラムの平準化が進められている。このような現状の中で、自らの行動を律する職業倫理規定を持つことは、人医療の看護師が倫理規定をもって発展してきたように、専門職として飛躍するために非常に重要であるといえる。

先行する研究において、人医療の看護教育では、看

護学生の倫理の授業後のレポート分析はあるが<sup>[1]</sup>、動物看護学生を対象とした研究はされていない。そこで本研究では、確立する過程にある動物看護学を学ぶ学生たちが「動物看護者の倫理綱領」についての授業を受けて何を考えたのか、その学びの内容を明らかにすることを目的とした。そしてその学びの内容を考察し、今後専門職業人として進んでいく中で、倫理的問題に直面した際の姿勢について示唆を得たため、ここに報告する。

## 研究方法

### 1. 研究対象

「動物看護者の倫理綱領」の選択授業を受けた日本獣医生命科学大学獣医保健看護学科3年生のうち、授業後にレポートを提出した学生67名を対象とした。

### 2. 授業の内容と方法

授業は90分の講義と演習の全2回で、動物看護者の倫理綱領についての解説と、グループワークによる事例の分析を行った。グループワークは、ランダムに選ばれた6～7人1組の12グループで行われた。用いた事例は、日本動物看護職協会の「動物看護倫理事例集」から、【家族が決定した、理由がある安楽死の選択。犬の代弁者として動物看護師ができることは？】であり、動物看護師がとるべき行動選択について、倫理綱領に照らし合わせて検討を行った。レポートのテーマは「私の考える動物看護者の倫理綱領」であり、個人単位での提出とした。

## 結果

学生のレポートより学びが記載されている記述を抽出して、類似するものをサブカテゴリーとし、さらにカテゴリーへと抽象化した。その結果、14のサブカテゴリーが抽出され、それを4つのカテゴリーに分類した。カテゴリーは【 】、サブカテゴリーは〈 〉として示す。

カテゴリーは【動物看護とは何かを考える】が54%、【専門職としての能力を高める】が26%、【倫理綱領について考える】が14%、【その他】が6%となった(図1)。

カテゴリー【動物看護とは何かを考える】において、以下6つのサブカテゴリーが抽出され、〈看護を行う

対象動物の気持ちに寄り添う〉が、最も多く30%、次に〈飼い主との信頼関係を築く〉は21%、〈社会的認知向上の必要性〉は20%、〈獣医師との信頼関係を築く〉は16%、〈職域の確立の必要性〉は9%、〈動物看護学生が担うこと〉4%であった(図2)。

カテゴリー【専門職としての能力を高める】において、以下3つのサブカテゴリーが抽出され、〈知識・技術を身につける〉が最も多く56%、また〈コミュニケーション能力を高める〉は31%、〈看護を考える〉は13%であった(図3)。

カテゴリー【倫理綱領について考える】において、以下2つのサブカテゴリーが抽出され、〈倫理綱領への提案〉が74%と多く、〈綱領文の解説〉が26%となった(図4)。サブカテゴリー〈倫理綱領への提案〉には、「動物福祉という考えの普及に努める」、「動物看護者は対象となる動物にとって、心理身体面で不利益となることを減らし、動物の利益に転じられるよう改善に努める」などの4つの提案があった。

また【その他】のカテゴリーでは、〈獣医療に対する提案〉、〈安楽死を考える〉、〈動物の生命について考える〉の3つのサブカテゴリーが抽出された。

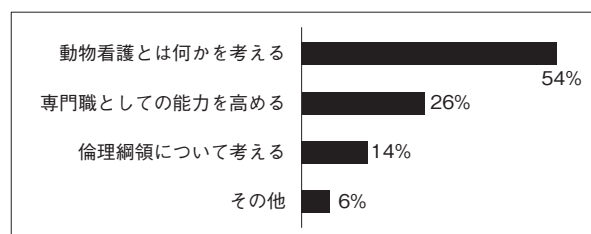


図1 授業「動物看護倫理」での学びの内訳

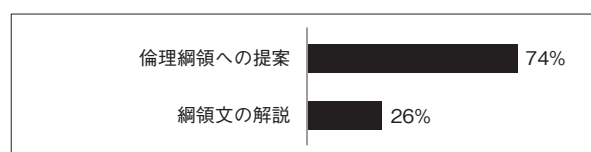


図2 カテゴリー【動物看護とは何かを考える】の内訳

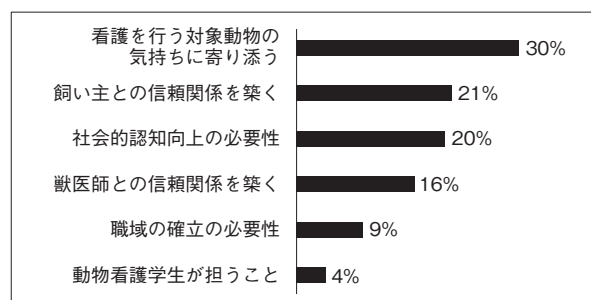


図3 カテゴリー【専門職としての能力を高める】の内訳

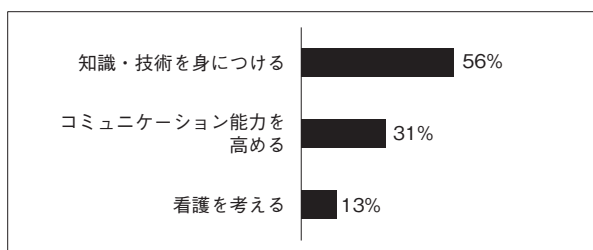


図4 カテゴリー【倫理綱領について考える】の内訳

### 考察

今回分析したレポートの記述は、「動物看護者の倫理綱領」に対するものより、「動物看護学」や「動物看護者」の本質を問う内容のものが多くみられた。レポートには〈倫理綱領への提案〉はあったものの倫理そのものに対する探求はなく、その代わりに「動物看護学」や「動物看護者」について不明確な部分を探求し、発展させていくべきといった記述が多く見られた。2回の講義では、倫理綱領について理解するまでには至らなかったものの、それがきっかけとなり動物看護の在り方について考えたのではないと思われる。このような結果が出た背景には、「動物看護学」という学問や「動物看護者」の職域が未だはっきりとされていないという背景も理由のひとつとして考えられる。

まずカテゴリー【動物看護について考える】において、30%と最も多かった学びは〈看護を行う対象動物の気持ちに寄り添う〉であった。学生は、動物看護者は常に動物の立場に立って考え、動物の気持ちに沿って看護を提供することの重要性を理解している。習田らは<sup>[2]</sup>、「学生は初学者であるため、看護者よりはむしろ対象の立場に近く、彼らの尊厳や権利に対して感受性が高く、看護倫理について熟考する能力に優れている」と述べている。そのため、動物看護者よりもむしろ対象である動物や飼い主の立場に近く、より対象の立場になって看護する必要性を理解できたのだと考えられる。

次にカテゴリー【専門職としての能力を高める】において最も多かったサブカテゴリーは〈知識や技術を身に付ける〉であり、続いて〈コミュニケーション能力を身に付ける〉となった。小西らは<sup>[3]</sup>、患者から見た「よい看護師」の特質とは、「人として患者と関わる事ができる」と「専門職、プロである」とことの二つの大きな要素をもつ看護師であると述べている。初学者である学生は動物看護の受け手側により近い存

在であるため、「よい動物看護師」とは「人として」と「プロとして」の両面で優れている必要がある、と理解していると考えられる。そのために学生は今、動物看護学を学ぶ立場にあるからこそ、知識や技術とコミュニケーション能力を身につけることに重要性を感じていると考える。

またカテゴリー【倫理綱領について考える】においては、倫理綱領へ提案をする意見があった。今回、講義のグループワークで検討した事例は、飼い主が安楽死を選択したという事例であったため、動物の不利益となることを減らすよう努める、動物福祉の普及などについての提案が出されたのだと考えられる。

学生の学びを分析し考察した結果、より良い動物看護を行うために専門職としての知識や技術・コミュニケーション能力を高めることが必要であり、その学習を継続していかなければならない、と考えていることが推測された。さらに、動物看護学生は今後専門職として進む中で直面するであろう倫理的問題に対して、第一に動物のことを考えて行動する必要性があると示唆された。

また今回は2回の授業の中で、一つの事例をもとにグループワークを行った後のレポートであったため、用いる事例によって学びの内容に違いがある可能性がある。そのため、今後は異なる事例を用いた場合の検討も必要であると考えられる。

### 引用文献

- [1] 福田明美、林初美、伴藤典子：「看護倫理」の授業後のレポートからみた学生の分析、中国四国地区国立附属看護学校紀要、2、18～26（2006）
- [2] 習田明裕、志自岐康子：看護倫理教育のカリキュラムをどう立てるか、看護展望、30（8）、884（2005）
- [3] 小西恵理子、和泉成子：患者からみた「よい看護師」その探求と意義、生命倫理、16、1、46～51（2006）



---

## ●日本動物看護学会 会則

1995年12月9日制定  
1997年11月29日改正  
1999年6月6日改正  
2008年7月13日改正  
2010年7月25日改正  
2012年5月1日改正

### 第1章 総則

#### 第1条 (名称)

本会の名称は、日本動物看護学会 (The Japanese Society of Animal Nursing) とする。

#### 第2条 (事務局)

本会の事務局は、東京都港区南青山1丁目1番1号におく。

### 第2章 目的と活動

#### 第3条 (目的)

本会は動物看護に関する研究を中心として、会員相互の情報交換の場を設け、この分野における研究の進展を図ることを目的とする。

#### 第4条 (活動)

本会は前条の目的を達成するために、次の活動を行う。

1. 大会・例会・講座 (講演・研究発表・シンポジウム・セミナーなどを含む) の開催。
2. 学会誌・書籍などの企画・編集・発行。
3. その他、本会の目的を達成するために必要な諸活動。

### 第3章 会員

#### 第5条 (入会資格)

本会の目的に賛同する者であれば、誰でも本会に入会することができる。

#### 第6条 (種別)

会員の種別は次のとおりとする。

正会員：本会の目的に賛同する個人。

名誉会員：本会の活動において格段に功労のあった正会員、もしくはこれ以外から、理事会が推薦し総会において承認された個人または法人・団体。

賛助会員：本会の目的に賛同し、本会への財政的援助を申し出た個人または法人・団体。

#### 第7条 (会費)

会員は年会費を納入しなければならない。年会費の金額は次のとおりとする。

正会員：5,000円

賛助会員 (個人)：10,000円

賛助会員 (法人・団体)：30,000円

役員：10,000円

名誉会員からは年会費を徴収しない。

#### 第8条 (会員の資格喪失)

会員が次のどれかに該当した時は、会員資格を喪失する。

1. 退会した時。
2. 死亡もしくは失踪宣告を受けた時。
3. 会費を2年以上滞納した時。
4. 除名された時。本会の名誉を著しく損なう行為があった場合は、総会における承認を経て、該当者を除名することができる。
5. 本会が消滅した時。

#### 第9条 (退会)

会員は本会事務局へ届け出た上で、任意に退会することができる。

### 第4章 役員

#### 第10条 (種類・定数)

本会役員は次のとおりとする。

会長：1名 理事長：1名 副理事長：2名

常任理事：若干名 理事：若干名

---

監事：1～2名

#### 第11条（選出・職務）

##### 1. 会長

- ①総会において、本会員の中から互選で選ばれる。
- ②本会を代表し、本会会務を統括する。

##### 2. 理事長

- ①理事会において、理事の中から互選で選ばれる。
- ②本会会務を運営する。
- ③会長に事故があった時、または会長が欠けた時は、その職務を代行する。

##### 3. 副理事長

- ①理事長の任命によって、理事の中から選ばれる。
- ②会長・理事長を補佐して、本会会務を運営する。

##### 4. 常任理事

- ①理事会において、理事の中から互選で選ばれる。
- ②会長・理事長を補佐して、本会会務を執行する。

##### 5. 理事

- ①総会において、本会員の中から互選で選ばれる。
- ②会長・理事長を補佐して、本会会務を運営する。

##### 6. 監事

- ①総会において、本会員の中から互選で選ばれる。
- ②本会の会計と会務の執行状況を監査する。

##### 7. 名誉会長

- ①本会には名誉会長を置くことができる。
- ②本会の会長若しくは理事長経験者又は特に顕著な功績のあった者のうちから理事会の議を経て理事長が推薦し、総会で決定する。
- ③名誉会長は役員ではないものとする。

#### 第12条（任期）

役員任期は2年間とし、再任を妨げない。

1. 役員任期の2年間とは、選出された定時総会終了月の翌月1日から、2年後の定時総会終了月の末日までとする。

2. 役員は、辞任または任期満了後においても、後任者が就任するまではその職務を行う必要がある。

#### 第13条（解任）

役員が次のどちらかに該当する時は、総会において、

出席数3分の2以上の議決によって解任することができる。この場合、その役員は議決前に弁明の機会を得る。

1. 心身の故障のため、職務の執行に堪えないと認められる時。
2. 役員としての義務違反、その他、役員としてふさわしくない行為があると認められる時。

#### 第5章 委員

##### 第14条（種類・定数）

本会委員は次のとおりとする。

- 評議員：若干名
- 編集委員：若干名
- 動物看護師認定試験委員：若干名

##### 第15条（選出・職務）

###### 1. 評議員

- ①理事会において本会員の中から選ばれる。
- ②本会活動に関する意見交換や議論を行うことにより、本会活動に寄与する。

###### 2. 編集委員

- ①理事会において本会員の中から選ばれる。  
編集委員長は編集委員の中から互選で選ばれる。
- ②学会誌・書籍などの企画・編集を行うことにより、本会活動に寄与する。

###### 3. 動物看護師認定試験委員

- ①理事会において本会員の中から選ばれる。  
動物看護師認定試験委員長は、理事長が任命し常任理事会の承認を経て選ばれる。
- ②本会主催「動物看護師資格認定試験」の実施により、本会活動に寄与する。

##### 第16条（任期）

委員の任期は2年間とし、再任もあり得る。

1. 委員任期の2年間とは、選出された定時総会終了月の翌月1日から、2年後の定時総会終了月の末日までとする。

2. 委員は、辞任または任期満了後においても、後任者が就任するまではその職務を行う必要がある。

---

---

### 第17条 (解任)

委員が次のどちらかに該当する時は、総会において、出席数3分の2以上の議決によって解任することができる。この場合、その委員は議決前に弁明の機会を得る。

1. 心身の故障のため、職務の執行に堪えないと認められる時。
2. 委員としての義務違反、その他、委員としてふさわしくない行為があると認められる時。

## 第6章 会議・委員会

### 第18条 (常任理事会)

1. 理事長が必要と判断する時に、随時招集する。
2. 理事長・副理事長・常任理事によって組織される、本学会の執行機関である。
3. 開催定足数は出席該当者数の1/2以上とする。ただし、開催前に委任状を提出した者、および、審議事項について開催前に書状にて意見を表明した者は出席とみなす。
4. 本学会の執行に関する諸事項を審議・議決する。議決は出席者の過半数をもって行い、同数の場合は理事長がこれを決する。
5. 理事会での審議・議決が必要とする事項については、これを理事会へ提議する。
6. 開催後、次の事項を記載した議事録を作成しなければならない。
  - ①開催日時・開催場所
  - ②出席者数・出席者名
  - ③審議事項・議決事項

### 第19条 (理事会)

1. 理事長が必要と判断する時に、随時招集する。
2. 理事長・副理事長・常任理事・理事によって組織される、本学会の運営機関である。
3. 会長は必要と判断する時に、随時招集および出席することができる。
4. 開催定足数は出席該当者数の1/2以上とする。ただし、開催前に委任状を提出した者、および、審議事項について開催前に書状にて意見を表明した者

は出席とみなす。

5. 本学会の運営に関する諸事項を審議・議決する。議決は出席者の過半数をもって行い、同数の場合は理事長がこれを決する。
6. 総会での審議・議決が必要とする事項については、これを総会へ提議する。
7. 開催後、次の事項を記載した議事録を作成しなければならない。
  - ①開催日時・開催場所
  - ②出席者数・出席者名
  - ③審議事項・議決事項

### 第20条 (総会)

1. 会長が、毎会計年度終了後4か月以内に招集する。
2. 会長が必要と認める時は、臨時総会を招集することができる。
3. 正会員によって組織される、本学会の最高議決機関である。
4. 次の事項を審議・議決する。議決は出席者の過半数をもって行う。
  - ①活動報告・収支決算報告
  - ②活動計画案・収支予算案
  - ③他に理事会が、総会での審議・議決が必要であると認めた事項
  - ④その他
5. 議長1名(本学会員)を、出席者の中から互選で選ぶ。
6. 開催後、次の事項を記載した議事録を作成しなければならない。
  - ①開催日時・開催場所
  - ②出席者数
  - ③審議事項・議決事項
  - ④議長によって選任された議事録署名人2名(本学会員)の署名と押印

### 第21条 (評議員会)

1. 会長または理事長が必要と判断する時に、随時招集する。
2. 評議員によって組織され、本学会活動に関する意見交換を行う。

---

#### 第22条 (編集委員会)

1. 編集委員長が必要と判断する時に、随時招集する。
2. 編集委員によって組織され、学会誌・書籍などの企画・編集を行う。

た動議に基づき、総会での議決を経て変更できる。

2. 本会則は1995年12月9日に制定されたものを、2010年7月25日の総会において改訂したものである。
3. 本学会誌の投稿規定は別途定める。

#### 第23条 (動物看護師認定試験委員会)

以上

1. 動物看護師認定試験委員長が必要と判断する際に、随時招集する。
2. 動物看護師認定試験委員によって組織され、本会主催「動物看護師資格認定試験」を実施する。
3. 開催定足数は出席該当者数の1/2以上とする。  
ただし、開催前に委任状を提出した者、および、審議事項について開催前に書状にて意見を表明した者は出席とみなす。
4. 理事会での審議・議決が必要な事項を発案した時は、これを提議することができる。
5. 開催後、次の事項を記載した議事録を作成しなければならない。
  - ①開催日時・開催場所
  - ②出席者数・出席者名
  - ③審議事項・議決事項

#### 第24条 (会議・委員会の設置)

会長または理事長が必要と認める時は、理事会の承認を経て、新たな会議・委員会を設置することができる。

### 第7章 会計

#### 第25条 (概要)

会計は次のとおりとする。

1. 本会の経費は、会費・その他の収入をもってこれに充てる。
2. 本会の会計年度は、4月1日～翌年3月31日とする。
3. 収支決算報告・収支予算案は、総会の議決を要する。

#### 付則

1. 本会則は、正会員3名以上の賛成を経て提出され
-

---

## ●日本動物看護学会 役員

敬称略・五十音順・2014年2月28日現在

### 会長代行・理事長

桜井富士朗（帝京科学大学 アニマルサイエンス学科  
教授）

### 副理事長

杉山 尚子（星槎大学大学院 教育学研究科 教授）

松原 孝子（日本獣医生命科学大学）

### 常任理事

長田 久雄（桜美林大学大学院 教授）

小松 千江（新ゆりがおか動物病院、認定動物看護師）

種市康太郎（桜美林大学 准教授）

中俣由紀子（かしま動物病院、認定動物看護師）

村中 志朗（広尾動物病院、東京都獣医師会 会長）

遊座 晶子（つくば国際ペット専門学校 教諭）

渡辺 茂（慶応義塾大学 文学部 教授）

渡辺 隆之（帝京科学大学 アニマルサイエンス学科、  
東京都獣医師会 理事）

### 理事

阿部 令子（アニマルサポートオフィス・ミーチョ、  
認定動物看護師）

五十嵐江梨子

井田 竜馬（井田竜馬行政書士事務所）

近江 俊徳（日本獣医生命科学大学 獣医保健看護学  
科 教授）

大和田一雄（山形大学 准教授、独立行政法人産業技  
術総合研究所）

金山 喜一（日本大学 獣医生理学教室）

栗野 悟（動物病院モルム）

齋藤みちる（七里ガ浜ペットクリニック、認定動物看  
護師）

崎山 法子（王寺動物病院、認定動物看護師）

佐藤 克（佐藤獣医科）

高橋 和明（日本獣医生命科学大学 名誉教授）

多川 政弘（帝京科学大学アニマルサイエンス学科  
教授）

廣田 順子（アリスどうぶつクリニック）

若尾 義人（ヤマザキ学園大学 動物看護学科 教授）

### 監事

竹内 吉夫（編集者）

高見澤重昭（高見澤法律事務所）

---

---

## ●投稿規程

1997年11月1日施行  
2002年9月10日改正  
2010年10月1日改正  
2012年5月1日改正  
2013年7月6日改正  
2014年3月10日改正

### (目的)

規定は「Animal Nursing」の投稿論文の投稿方法を定めたものである。

### (投稿内容)

本誌への投稿論文は、原則として動物看護領域に関する未公開のものとし、動物看護学に貢献しうることの内容とする。

### (投稿資格)

筆頭著者は、本会会員でなければならない。

### (原稿の採否)

投稿論文の採否は、編集委員または編集委員会が委嘱した論文審査員が審査し、編集委員会が採否を決定する。審査には査読制を採用し、論文内容、論文形式、論文の長さ、図表数などを含めて審査する。編集委員会は原稿の訂正を求めたり、返却したりする場合があります。掲載は原則として原稿採択順とする。尚、査読中の論文で著者が6カ月以内に委員会に再び送って来ない場合は、受理しないことがある。対象の福祉面・倫理面に問題のある論文は採択しない。

### (投稿区分)

原稿の区分は次の通りとする。

#### 1. 総説、特別寄稿

動物看護領域において認められた業績や最近の内外の研究とその動向等を解説したもの。

#### 2. 原著

論文にオリジナリティーがあり、動物看護およびそれに関連のある理論的または技術的な内容のもの。

#### 3. 短報

動物看護に関するオリジナルな研究、工夫、仮説、貴重な事例報告等の速報的なもの。

#### 4. 事例報告

主として動物看護に関しての事例報告とする。

#### 5. 技術講座

動物看護に関する技術的および検査等について解説したもの。

#### 6. 資料、報告、意見、トピック

動物看護および、それに関連のある薬物、機器の紹介、国内外の研究施設の紹介、国内外の動物看護学における文献のサマリーの紹介。

#### 7. その他編集委員会において掲載が認められたもの。

### (投稿要領)

投稿要領は次のとおりとする。

1. 投稿原稿は、正1部、副2部の計3部を提出するものとする(写真、表はいずれも添付する)。正原稿には、全項目を記入した所定の「原稿添付用の表紙」と「投稿論文チェックリスト」を添付する。送付する封筒の表面には、赤字で「Animal Nursing 投稿原稿」と明示する。
2. 原著は、和文または英文とし、他の論文は外国人による解説などを除き、原則和文とする。和文原稿は新仮名遣いとし、なるべく当用漢字を用い、外来語と生物名はカタカナ表記とする。英文は十分に推敲し、かつ英文論文の作成に習熟した者による校閲を受けたものであること。英文校閲を学会に依頼する場合、および編集委員会が英文校閲を必要と判断した場合、その費用は著者負担とする。
3. 原稿はA4判用紙に、パソコンまたはワープロを用いて横書きで作成する。和文原稿は約1cmの行間をとり、英文原稿はダブルスペースとする。上下左右に2.5cm以上の余白を設けること。
4. 原稿の枚数(表題、図、表、写真等すべてを含む)  
総説、特別寄稿一刷り上がり頁数5頁以内(A4判ワープロ等(25字×24行)20枚以内)  
原著一刷り上がり頁数5頁以内(A4判ワープロ等(25字×24行)20枚以内)

短報一刷り上がり頁数3頁以内 (A4判ワープロ等 (25字×24行) 12枚以内)

事例報告一刷り上がり頁数4頁以内 (A4判ワープロ等 (25字×24行) 16枚以内)

技術講座一刷り上がり頁数4頁以内 (A4判ワープロ等 (25字×24行) 16枚以内)

資料、報告、意見、トピック一刷り上がり頁数3頁以内 (A4判ワープロ等 (25字×24行) 12枚以内)

原著、短報、事例報告、技術講座、資料、報告、意見、トピックにあつては、図、表は合計10枚以内とする。それ以上の場合は編集委員の判断に委ねる。

5. 原稿の第1ページは、上から順に論文題目、著者名、所属機関およびその所在地 (郵便番号を含む) を和文および英文の順に記載する。著者名はカタカナでフリガナを付し、著者の所属は研究実施時の所属機関とする。ただし、第1著者にあつては、所属の移動があつた場合、著者が希望すれば現所属機関名を付記することができる。また連絡責任者の所属、住所および電話番号 (ファックス番号、E-mailアドレス) を記入する。

6. 原著、短報、事例報告にあつては、第2ページに英文SUMMARY (いずれも250語以内) およびKey words (ABC順で原著は5語以内、事例報告その他は3語以内) をダブルスペースで上下左右十分な余白をとり記載する。また英文校閲のためにその和訳も添付する。第3ページに和訳要約 (400字以内) および日本語のキーワード (英文Key wordsと同一の順) を記載する。

7. 原著にあつては、第4ページ以降からは、原則として序文 (Introduction)、方法 (Method)、結果 (Result)、考察 (Discussion)、引用文献 (Reference)、図表の順に記載する。その他の区分では引用文献以外はその限りではない。

8. 外国人名、国名、地名等は原語のまま第1字を大文字で記載する。ただし国名、地名等は原則としてカタカナ表示する。

動植物名は、原則として種名 (カタカナ) を使用する。ただし、一般的に使用されているものに限り、漢字を使用しても良い。それ以外のものはカタカナ表示する。

動植物、微生物の学名などイタリックにする。

薬品名は原則として一般名または局法名を使用し、カタカナ表示する。

機器名等は原則として一般に使われている名称を和文で表示する。

本文中に一般名等で記載した薬品、機器等の商品 (製品) 名および社名等は、一般名称の直後に括弧内で記載することができる。

9. 図、表および写真は、まとめて原稿の最後に付し、その挿入位置は原稿の右欄外に明確に記入指定する。

10. 図、データはA4判の白色紙に記載し、写真は原図印刷が可能ないように、横7.7cmまたは16.0cmのいずれか、縦は9.0cm以下の大きさとし、白黒を原則とする。図、写真、表の番号 (Fig.1、Table 1など) はそれぞれの裏および台紙に記し、番号順にA4判台紙に軽く貼付する。各図の表題および説明は和文で別紙にまとめて記載する。

11. 略語の常用的なものほかは、本文初出のときは完全綴りを併記する。

12. 数字は算用数字を用い、単位および略語は原則として下記の例に従う。

M, mM, mM, N, %, m, cm, mm, mm, nm, pm, cm<sup>2</sup>, m, m, kg, g, mg, mg, ng, pg, hr, min, sec, msec, rpm, Hz, Ci, mCi, mCi, cpm, dpm, ppm, °C, cal, kcal, lux, CPE, LD

13. 引用文献の書き方

(1) 引用文献は本文中最初に引用された順に算用数字を打つ。

(2) 著者名は、6名以下の場合には全員、7名以上の場合には最初の6名までを書き、それに続いて et al. 和文では「ほか」を加える。著者名は姓 last of family name を先に出し、名 First name と middle name はこの順序に頭文字だけを書く。Tedd R, Oege m a, Jr., WE. Floyd III のような junior や III (Third) が付く場合、Oegema TR, JR, Floyd. III. と記す。

(3) 英文雑誌の記載順序は

[著者名: 表題、雑誌名、巻、始めの頁-終わりの頁 (発行年)]

雑誌略称のピリオドは省略する。雑誌名はイタ

---

リック表記とする。ただし巻の通し頁がない場合は巻の次に(号)を記載する。付録の場合は、巻の次に(Supple)と記載する。

(付則)

この改正は、2014年3月10日から施行する。

(4) 英文単行本の記載順序は

[著者名:章名など、書名、版数、始めの頁-終わりの頁、発行所、発行地(発行年)]

初版の場合は版数の記載は不要。

編者のある単行本の一章の場合の記載順序は

[著者名:章名など、In:編者名、書名、版数、始めの頁-終わりの頁、発行所、発行地(発行年)]

複数の編者の単行本の中の一章の場合

[著者名:章名など、In:編者名、書名、版数、始めの頁-終わりの頁、発行所、発行地(発行年)]

(5) 和文雑誌の記載順序は

[著者名:表題、雑誌名、巻、始めの頁-終わりの頁(発行年)]

巻の通し頁がない場合は巻の次に(号)を記載する。付録の場合は、巻の次に(Supple)と記載する。

(6) 和文単行本の記載順序は

[著者名:章名など、書名(編者名)、版数、始めの頁-終わりの頁、発行所、発行地(発行年)]

(7) 翻訳本の記載順序は

[著者名(監訳者あるいは訳者):章名など、書名、版数、始めの頁-終わりの頁、発行所、発行地(発行年)]

14. 別刷印刷(モノクロのみ)は、購入希望者のみ、印刷費等の実費を負担し購入するものとする(希望者は投稿時に申し込むものとする)。

15. 投稿された論文(原稿およびデータ)は理由の如何を問わず返却しない。

16. 本誌の発行は年1~2回とし、発行月は12月とする。

17. 原稿の送付および投稿に関する照会は下記宛とする。

〒107-0062

東京都港区南青山1-1-1 新青山ビル西館23階

日本動物看護学会 編集委員会

FAX 03-6804-2649 / E-mail info@jsan.gr.jp

18. 本誌に掲載された論文の著作権は日本動物看護学会に所属する。

---



## 編集委員会

- 委員長 杉山 尚子（星槎大学大学院 教育学研究科 教授）  
委員 皆上 大吾（日本獣医生命科学大学 獣医保健看護学科）  
石岡 克己（日本獣医生命科学大学 獣医保健看護学科 准教授）  
川添 敏弘（ヤマザキ学園大学 動物看護学科）  
鯉江 洋（日本大学 生物資源科学部 准教授）  
関口麻衣子（帝京科学大学 アニマルサイエンス学科）  
種市康太郎（桜美林大学 准教授）  
松原 孝子（日本獣医生命科学大学 獣医保健看護学科）  
村尾 信義（倉敷芸術科学大学 生命動物科学科、認定動物看護師）

日本動物看護学会誌

**Animal Nursing**（アニマル・ナーシング） Vol.18 No.1

---

2014年3月31日

定価 2,500円（税込）本誌の購読料は会費に含めて徴収しています。

編集／日本動物看護学会編集委員会

発行人／桜井富士朗

発行／日本動物看護学会（会長 桜井富士朗）

〒107-0062 東京都港区南青山1丁目1番1号 新青山ビル西館23階

TEL 03-6804-2659 FAX 03-6804-2649 E-mail info@jsan.gr.jp

ホームページ <http://www.jsan.gr.jp>

印刷／株式会社オルツ

---

本誌の内容を無断で複写・複製・転載することを禁じます。

NEW



# 尿石より多い「特発性膀胱炎」 その原因は「ストレス」 かもしれません。



夢中になる  
おいしさ!

「特発性膀胱炎」を、  
根本から考えました。

ヒルズのプリスクリプション・ダイエット  
〈猫用〉c/d マルチケア  
コンフォート™



輸入者：  
日本ヒルズ・コルゲート株式会社  
〒102-0084 東京都千代田区二番町5-25



独占的販売元：  
DSファーマアニマルヘルス株式会社  
〒541-0053 大阪市中央区本町2-5-7

獣医師専用の食事療法情報テレホン  
☎ 0120-211-317  
<http://www.hills.co.jp>

# 2014年に実施される 動物看護師統一認定試験に対応した最新版が登場！

## 好評発売中!!

出題範囲にそって再構成!  
動物看護師・動物看護学生のための  
**楽しく学べる  
動物看護  
改訂版**

隠して覚える  
チェックシート付き!

定価 本体 **5,000円**+税

一般社団法人 日本動物看護職協会 (JVNA)  
会員様特別価格本体4,500円+税

※JVNA様ホームページより専用申込書をダウンロードしてお申込みください。

### 問題集とセットで試験に備えよう!



動物看護師統一認定試験  
**完全対策問題集**  
2014年版

動物看護師統一認定試験対策プロジェクト  
B5判 344頁

定価 本体 **3,800円**+税

### 合格セット 2014

動物看護師統一認定試験  
**完全対策問題集 2014年版**  
定価 本体3,800円+税

+  
動物看護師・動物看護学生のための  
**楽しく学べる動物看護 改訂版**  
定価 本体5,000円+税

2冊定価合計  
本体8,800円+税のところ 本体 **7,905円**+税



### ガッチリ出題範囲にそって再構成!

- ★ おさえおきたい重要キーワードを中心にポイント解説 (過去の動物看護関連試験を参考に分析)
- ★ 楽しいイラストや表が満載で、理解度アップ
- ★ 見るだけで差がつく視覚素材で、実地試験 (写真問題) もバッチリ

interzoo

企画協力：一般社団法人 日本動物看護職協会  
総監修：森 裕司 (東京大学大学院農学生命科学研究科教授)  
執筆：総勢24名の著者による  
B5判 約360頁

### 出題範囲にそって、モレなく勉強! 楽しく学んで認定動物看護師を 目指そう!

- 過去5-10年の各団体の動物看護職関連試験や2012年・2013年に実施された動物看護師統一認定試験の出題内容を参考に、認定動物看護師になるために必要と思われる重要キーワードを中心に解説。
- すべて箇条書きでやさしく解説。
- 重要用語を隠して覚えられる赤いチェックシート付き。
- 堅い解剖図などは一切ナシ。思わず楽しくなっちゃうユニークなイラストが満載。
- 押さえおきたい重要な写真が改訂後、さらに充実!!

**interzoo**  
〒150-0002  
東京都渋谷区渋谷 1-3-9  
東海堂渋谷ビル 7F

受注専用TEL.  
**0120-80-1906**  
お電話受付：平日10:00~18:00

受注専用FAX.  
**0120-80-1872**  
FAX受付：年中無休・24時間受付

●インターネットで  
<http://www.interzoo.co.jp/>

# 動物看護の教科書 全6巻

制作協力 **JAVA** 公益社団法人 日本動物病院福祉協会  
**JBVP** 一般社団法人 日本臨床獣医学フォーラム  
**JMA** 一般社団法人 日本動物看護職協会  
 B5判 オールカラー 各巻192~238頁 各巻定価：本体4,500円(税別)

専修学校の動物看護師養成モデルコアカリキュラムに準拠し、動物看護師統一認定試験の出題範囲を網羅した初めてのテキスト

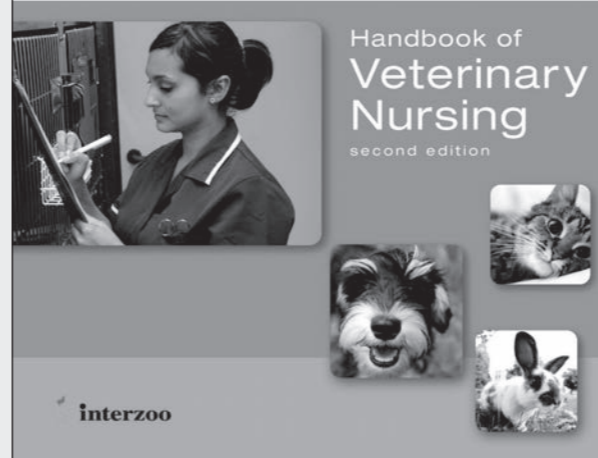


J A H A ・ J B V P ・ J V N A 制作協力により  
 実践的な動物看護教育を学ぶことができる

- 最新の動物看護の知識と臨床技術を体系的に学ぶことができる。
- 章ごとに学習目標と確認問題を掲載し、予習・復習における知識の整理に役立つ。
- 豊富なイラスト・写真・図表と簡潔な文章で理解が深まる。

# 動物看護実践ハンドブック

著 HILARY ORPET  
 PERDI WELSH  
 監訳 桜井富士朗



好評発売中!!

# 動物看護実践ハンドブック

Handbook of Veterinary Nursing second edition

監訳: 桜井富士朗  
 著: HILARY ORPET / PERDI WELSH  
 B5判 464頁 2色

定価 本体 **8,000円** + 税\*

\*一回のご注文につき別途送料が500円+税がかかります。

●臨床現場で遭遇することが多い看護処置のポイントが満載!

●短時間ですぐに処置内容や手順を確認したいときに最適!

## CONTENTS

### セクション1 動物看護の現在

- 第1章 今日の英国の動物看護
- 第2章 看護過程
- 第3章 身体機能のアセスメント
- 第4章 能力モデルを用いた看護
- 第5章 外科・内科症例の看護ノート

### セクション2 病院環境の管理

- 第6章 職場でのコミュニケーションスキル
- 第7章 記録の保存
- 第8章 動物病院内のリスクを最小化する
- 第9章 感染対策
- 第10章 薬物の管理

### セクション3 手術室の管理

- 第11章 手術室の管理の概要
- 第12章 手術のための手術室の準備
- 第13章 手術室のための器材の滅菌法
- 第14章 外科的器材の管理

### セクション4 手術室における動物看護師の業務

- 第15章 手術時の準備
- 第16章 手術チームの準備
- 第17章 手術助手
- 第18章 皮膚縫合のテクニック
- 第19章 実践的な創傷ケア
- 第20章 獣医歯科

### セクション5 麻酔

- 第21章 はじめに：動物の評価
- 第22章 全身麻酔
- 第23章 麻酔モニタリング
- 第24章 麻酔器
- 第25章 麻酔呼吸システム

### セクション6 画像検査

- 第26章 X線撮影の実施
- 第27章 照射要因の選択
- 第28章 X線撮影時のポジショニング
- 第29章 X線写真の現像
- 第30章 フィルムの評価
- 第31章 X線造影の使用法とその他の画像検査テクニック

### セクション7 診断検査

- 第32章 はじめに：検査室
- 第33章 採材
- 第34章 血液検査
- 第35章 尿検査
- 第36章 糞便検査
- 第37章 微生物検査
- 第38章 皮膚検査

### セクション8 トリアージと救急救命処置

- 第39章 初期評価
- 第40章 救急救命処置
- 第41章 輸血
- 第42章 応急処置（具体的な対応方法）

### 付録 計算

- ・溶液と薬用量の計算
- ・麻酔ガス流量の計算
- ・輸液速度の計算
- ・カロリー要求量の計算
- ・X線量の計算



株式会社 緑書房

〒103-0004 東京都中央区東日本橋2-8-3 東日本橋グリーンビル  
 販売部 TEL.03-6833-0560 FAX.03-6833-0566  
 webショップ <http://www.pet-honpo.com>

interzoo  
 〒150-0002  
 東京都渋谷区渋谷1-3-9  
 東海堂渋谷ビル7F

受注専用TEL.  
**0120-80-1906**  
 お電話受付：平日10:00~18:00

受注専用FAX.  
**0120-80-1872**  
 FAX受付：年中無休・24時間受付

●インターネットで  
<http://www.interzoo.co.jp/>