

山口獣医学雑誌

第 22 号

1 9 9 5 年 11 月

山口県獣医学会

THE YAMAGUCHI JOURNAL OF VETERINARY MEDICINE

No. 22

November 1995

THE
YAMAGUCHI PREFECTURAL ASSOCIATION
OF
VETERINARY MEDICINE

山 口 県 獣 医 学 会

編 集 委 員 会

阿部 敬一 鹿江 雅光 田形 弘
牧田 登之 山縣 宏*

(A B C 順 : * 編 集 委 員 長)

寄 稿 者 へ

山口獣医学雑誌は、山口県獣医学会の機関誌として、毎年1回発刊される。雑誌は、獣医学、人医学、生物学、公衆衛生学およびこれらの関連領域のすべての問題について、原著、総説、短報、記録および資料、等々を登載する。

原稿は、正確に書かれた日本文、英文、独文のいずれでも受理するが、この場合、英文と独文の原稿は、簡潔に要約した日本文抄録を添付すること。

原稿は、郵便番号 754 山口県吉敷郡小郡町下郷東蔵敷3-1080-3, 山口県獣医師会館内, 山口県獣医学会事務局あてに送付すること。

THE YAMAGUCHI PREFECTURAL ASSOCIATION OF VETERINARY MEDICINE

EDITORIAL COMMITTEE

Keiichi ABE Masamitsu KANOE Hiroshi TAGATA
Takashi MAKITA Hiroshi YAMAGATA*

(in alphabetical order : * Editor in chief)

NOTICE TO AUTHORS

The Yamaguchi Journal of Veterinary Medicine is an official publication of the Yamaguchi Prefectural Association of Veterinary Medicine.

The Journal is published annually. The Journal publishes original articles, reviews, notes, reports and materials, dealing with all aspects of veterinary medicine, human medicine, biology, public health and related fields.

Manuscripts written in correct Japanese, English or German are accepted ; those in English or German should be accompanied by Japanese summaries.

Manuscripts should be sent to the Editorial Office, *The Yamaguchi Journal of Veterinary Medicine*, The Yamaguchi Prefectural Association of Veterinary Medicine, 3-1080-3, Higashikurashiki, Shimogo, Ogori Town, Yoshiki County, Yamaguchi Prefecture, 754 Japan.

山口獣医学雑誌 第22号 1995年

The Yamaguchi Journal of Veterinary Medicine No.22 November 1995

目 次

総 説

- 最近の形態学のためのいわゆるニューマイクروسコープなど新しい機器について
牧田登之…………… 1～14

原 著

- イルカ新生児の舌の背面の走査型電子顕微鏡像 [英文]
Pastor, J. F., Verona, J. A. G., Callejo, S., López, M.,
Talavera, C. and Makita, T.……………15～22
- 豚の局所解剖 VI. 顔面の筋
安食 隆・牧田登之……………23～32
- インドネシアのマメジカ, 世界最小の反芻動物について [英文]
Makita, T., Wresdiyati, T., Yuhara Sakura, Sigit, K.,
Mohammad Hamzah and Fukuta, K.……………33～42

資 料

- 第2次世界大戦下の仏領インドシナにおいて日本軍々用馬に発生した
鼻疽罹患馬の血清学的検査成績と肉眼的病変との関連について
杉山文男……………43～52
- バラドリッド(スペイン)の解剖学博物館 [英文]
Pastor, J. F., Verona, J. A. G., De Paz, F. J. and Barbosa, E.……………53～60
- 畜産業における美の創造 —— 社会美として畜産業が成立するために ——
佐藤英明……………61～66
- 発展途上国の獣医学教育 [英文]
S. Abdul Rahman ……67～74

附 録

- 投稿規定……………75
- 山口県獣医師会学会規則……………76
- 山口獣医学雑誌編集内規……………76
- 会関係事業・刊行物……………(奥付登載ページ)

English contents are available in a reverse cover of this issue.

総 説

最近の形態学のためのいわゆるニューマイクロスコープなど新しい機器について

牧 田 登 之*

[受付 : 1995年10月20日]

REVIEW

NEW MICROSCOPES AND NEW TOOLS OF MORPHOLOGY IN BIOMEDICAL FIELDS

Takashi MAKITA

*Department of Veterinary Anatomy, Yamaguchi University, 1677-1,
Yoshida, Yamaguchi City, Yamaguchi Prefecture, Japan, 753*

[Received for publication : October 20, 1995]

In the last two decades remarkable progress in electron microscopy has enabled us to utilize a variety of applications of transmission (TEM), scanning (SEM), analytical (EDX), and wet-SEM at high resolution and high magnification, in order to observe the surface and interior structure of biomedical specimens. Further to previous review on WET-SEM (Yamaguchi J. Vet. Med. 14 : 1-16, 1987), this is to introduce some new tools of morphology including EELS-FE-TEM, atomic force microscope (AFM), confocal laser microscope, X-ray microscope, as well as a three dimensional image from volume CT and holography. These new devices are not included in concept of electron microscopes. The some academic societies, such as Electron Microscopy Society, have changed and some others are under consideration to change their names to Microscopy Society or something similar. The forthcoming decade will be really an epochmaking period, during which the devices of morphological observation will be totally innovated.

最新機器として電顕 (透過電顕, 走査電顕, 分析電顕, 超高圧電顕など) がもてはやされていた時代がいまやピークを過ぎて, アメリカの電顕学会 (Electron Microscopy Society of America, EMSA) がMicroscopy Societyに変わり, 我国の日本電子顕微鏡学会も名称変更を検討しはじめている。それは共焦点レーザー顕微鏡をはじめとする, 「電顕」の範疇にはいらぬニューマイクロスコープが続々と登場してきたことが最大の理由である。すでにニューマイクロスコープについては関係の学会でシンポジウムが開かれたり, 雑誌に特集されたりしているので, かなりの情報が行きわたっているが^{1,2)}, 獣医解剖学に身をおく者として, 獣医学の分野で利用できるようなものについての検討の一助となることを期待して以下に実際に使ってみたことのある新しい機器について簡略に紹介する。

* 山口大学農学部獣医学科家畜解剖学教室・教授

〔A〕環境型SEM. (Environmental SEM)

WET-SEM³⁾をつくったオーストラリアのRobinsonの門下生であったDanilatosが考案したEnvironmental SEM (ESEM) は、二次電子が試料室の水蒸気などの分子と衝突してカスケード的に増巾されて電極に達して画像情報になるというものである。マサチューセッツにあるElectro Scan社が商品として売りに出し、やがてニコンがESEM-20として販売をはじめた。

大気圧下での観察が可能であるので、含水状態の試料が観察できることが最大の利点である。その他にも、ガス中での結晶の成長をみたり、絶縁体をみることも可能である。WET-SEMや、他の低真空SEMにくらべてもESEMの解像力の方が良い印象をうける。それでも特殊な用途に限られ、無蒸着の血管鋳型標本、生の培養細胞、凍結割断試料、生のままの試料、などが×1000~3000倍程度でみられる⁴⁾。Fig. 1はラット肝臓の厚切片(1μm程度)をトルイジンブルーで染色したものをESEM-20でとったものである⁵⁾。倍率5000倍。試料室のガスはこの場合水蒸気である。

〔B〕共焦点レーザー走査顕微鏡 (Confocal laser scanning microscope)

イギリスのSheppard (1986) やドイツのStreib (1985) などがフォーリエ光学の導入によって、三次元空間での結像理論をつくり上げたことと、明るい光を非常に小さい焦点に絞るのにレーザー光を利用することが考えられたことによって、共焦点レーザー走査顕微鏡が実用化されるようになった^{6,7)}。

共焦点系自体は、Egger and Petran (1967) が考案したものであるが、その基礎をなしたものはAbbe (1873) が、顕微鏡でみえる対象物を平面格子とみなし、この平面格子における光の回折現象に結像の条件をおきかえ、格子における第一次回折波が、回折限界をこえていれば、格子の空間周波数がこの光学系によって伝達されないが、対物レンズの瞳を通過すればこの格子が結像条件をみたす、という理論であった。

実際の共焦点レーザー走査顕微鏡はバイオラッド社 (U. S. A.)、Carl Zeiss (ドイツ)、オリンパス、ニコン、Lasertec、横河、(いずれも日本)

などの製品があるが、その一例として山口大学連合獣医大学院に設置した装置の全景写真を示す。

(カールツァイス社LSM410)。 (Fig. 2)。

レーザー光源としては、アルゴンレーザー (488 mm, 1514mm)、ヘリウムネオンレーザー (543 mm)、UVアルゴンレーザー (365mm) で同時に3本のレーザーの発振が可能である。

透過光用にはハロゲンランプ、蛍光用には水銀ランプが光源である。レーザー光のスキャナーは2サーボモータ制御のガルバノミラースキャナーを使用し、スキャンスピードは0.5~64秒である。

このような共焦点レーザー走査顕微鏡を用いた研究例はすでに多数発表されているが大別すると6項目になる。

(1) 立体表示 (3D)

最少約0.5μmの平面をスライスして25枚程度の像を再構築できる。

細胞骨格 (マイクロフィラメント、マイクロチューブル、中間経フィラメントなど) の立体的分布像、神経線維の立体配置像、in situハイブリダイゼーション像の再現、などに用いられる。

(2) 経時変化

時間分解能最高1.5msで時間軸に沿った四次元的変化像を記録できる。

カルシウムの動的解析⁸⁾、メッセンジャーの動き、電気生理学的動態、などに用いられている。

(3) 光度測定

ラベルした蛍光や自家蛍光の消長を測定することによって、代謝、アポトーシス、ガンの消長、などのマーカーないし指標に用いることができる。

(4) マークandファインド

スキャンステージと共に、試料のX, Y, Z軸座標をストアし、統計的处理を行うことができる。スクリーニングなどによく用いられる。

(5) 表面構造 (トポグラフィ)

生物試料、食品、などの表面解析。表面の粗さの測定など。

(6) 画像解析とディスプレイ機能

測定 (面積、距離、角度など)、アベレーシング、デジタルフィルター (ローパス、ハイパス、メジアン、レリーフ、カルマンなど)、画像表示 (スプリット、オーバーレイ、アニメーション、3D像投影動画、回転、など)、輝度、コントラスト、などの変換。

これらのうち学会発表では、30フレーム/秒の高速スキャンで、生きた細胞の変化を観察する、 Ca^{++} の濃度変化を立体的にみる、細胞内骨格やギャップジャンクションの分布をみる、などの試みが特に注目されている^{9,10)}。

Fig. 3～6は、ラット肝臓の厚切切片にみられるペロキシゾームの分布を連続切片のようにして観たもので、Fig. 4ではそのうちのいくつかのペロキシゾームをラインスキャンして輝度の強弱を半定量的に表示した。

[C] 原子間力顕微鏡 (AFM)

走査型プローブ顕微鏡 (Scanning Probe Microscope, SPM) には、磁気力顕微鏡 (Magnetic Force Microscope, 分解能25nm), Lateral Force Microscope, 走査型トンネル顕微鏡 (Scanning Tunneling Microscope, 分解能0.2nm), 走査型摩擦力顕微鏡 (Scanning Frictional Force Microscope, 分解能0.2nm), 走査型近接視野光学顕微鏡 (Scanning Near Field Optical Microscope, 分解能10nm), 走査型熱プロファイラー (Scanning Thermal Profiler, STP, 分解能10nm), 走査型近接場超音波顕微鏡 (SUFAM, 分解能200nm), 走査型超音波チップ顕微鏡 (SUTM, 分解能200nm), 走査型イオン伝導顕微鏡 (SICM, 分解能200nm), 走査型キャパシタンス顕微鏡 (SCaM, 分解能25nm) など各種あるが、現在最も注目されているのは原子間力顕微鏡 (AFM, 分解能0.2nm) である¹¹⁾。

AFMは、カンチレバーと称する探子の先端にシリコンチップのプローブがついており、これが試料の表面を走査する。プローブは試料表面に接触しないノンコンタクト法、接触法、断続的に接触するタッピング法 (ダイナミックフォースモードDFMともいう) のいずれかのモードで表面を走査し、原子レベルの形状を検知できる。生の試料、軟組織、液中にある試料も、大気圧中でみられる。

理論的にはそうであるが、実際には、ノンコンタクト法では感度が低いし、コンタクト法では試料に歪みが生じるなどの問題がある。図7は、タッピングモード (ダイナミックフォースモード) で鶏の卵殻の表面をみた例である。カーボン蒸着などが不要で、光顕で色を確認しながら、目的の箇所にプローブをおろして、測定をはじめると表

面の立体像が疑似カラーで得られる。試料の表面が平坦なほどよく、光顕でやっと認められるような凹凸でも往々にしてプローブの走査をさまたげる。また試料がステージにしっかりと付着してあって、ゆれ、ひずみ、曲りなどが生じないことが必要であるが、実際にはそのようなしっかりした接着はかなり困難である。

液中のサンプル、例えば培養中の細胞表面や細胞画分で得たミトコンドリアなど細胞小器官を観察することも可能といわれるが、実際は、プローブが液中では期待されるほどの精度で走査しないこと、試料台の性能が思わしくないこと、などにより現時点ではまだ実用化されているとは言い難い。

したがってAFMの生物試料での成果は、限定されており、特に液中の試料についての報告には見るべきものがない。

しかし、このような新しい現論にもとづく新しい器械がいくつものベンチャービジネスで製造発売されていることはニューマイクロスコープの時代にとってよるこぼしいことである。

Fig. 7. はデジタルインストルメント社製のNomoscopeでとった^{ウズク}郭の卵殻の表面像で、J. Microscopeに発表した論文の一部である¹²⁾。

[D] 電子エネルギー損失分光法 (Electron Energy-loss Spectroscopy) 又は電子分光結像法 (Electron Spectroscopic Imaging^{13,14)})

TEMにEELSを装着したEELS電顕、電子分光型電顕、エネルギーフィルター電顕 (EFTEM) とでもいうべきものが、現在注目をあつめている。X線微量分析装置 (EDAX) を装置した電顕を分析電顕と呼ぶようにEELS自体は以前から用いられていたが、生物試料で元素の分布をimagingできるようになってきたのは1980年代の後半であり、我国にカールツァイス社のEELS電顕が輸入されはじめたのは1994年からのことである。

エネルギーフィルターの形によって、扇型、Casting-Henry型、オメガ (Ω) 型、ガンマー (γ) 型、などに分類される¹⁴⁾。

Fig. 8は鳥骨鶏の皮膚のメラニン色素顆粒 (メラノサイト) のCa, Ti, Zn, Wのイメージを日本電子のFe銃をつけた200kv電顕に扇型フィルターとパラレルEELS検出器 (ガタン社) を装着した装置

で記録したものである^{15,16)}。デジタル画像解析装置による画像処理を行っている。この材料では、通常の固定・包埋をした試料の切片を、カーボン蒸着や、支持膜（オスミウムのプラズマ膜を試みる研究者もある）、などを用いずに45秒間分析した。

もとより生体内の元素の局性を問題にするからには、急速凍結した試料の超薄切片などが望ましいが、包埋した試料でも測定できる。X線微量分析と異なり切片が薄い方（300Å以下）がよいとされる。X線微量分析では検出されにくい軽元素（C, O, Nなど）の分布をEELSは可視化することができるし、またCaなどはEELSの方が検出しやすい。

いずれにしてもEELSによる元素分布のマッピングはようやくはじめられた段階であり、今後急速に発展することが期待される。ここでも機器と、コンピューターソフトの進歩が新しい領域をひらいているといえる。

〔E〕 X線顕微鏡¹⁷⁻²⁴⁾

オリンパス社と東北大学のチームがX線顕微鏡を開発しているということは10年以上も前から言われてきたが、X線顕微鏡による生物試料の観察像は満足すべきものがまだ発表されていない。

可視光よりも波長の短いX線を使えば理論的には分解能がよくなるはずである。ただしX線の屈折率が1に近いのでレンズが使えないので、回折現象を利用したフレネル・ゾーンプレートを使う方式が考案されている。この方法による分解能は50nm程度といわれる。

入射角度を小さくして、斜入射のX線の全反射を利用する方式では、鏡の形によりWolter型と、Kirkpatrick-Baez型があり、Wolter型では分解能0.3μmが得られている。

直角入射するX線を多層膜を塗った鏡面で結像させる方式としてSchwarz Schild法というものもある。

X線を用いた走査電顕もあり、ゾーンプレートを用いて集光している。分解能はそのゾーンプレートの性能次第で現在50~70nm程度である。

X線感光フィルムに試料をのせて露光し、それを現像してから電顕でみるという方式もある。分解能は20nm程度。

AuやCsIにX線が当たると二次電子が放出されることに着目した光電変換X線顕微鏡というものがある。

あり、その分解能は原理的には数nm以下といわれる。

電顕を改造して、X線源のターゲットにTiを用いた投影型X線顕微鏡というものも考案されている。小さい点線源の近くに試料をおき、通過したX線によって影絵をつくらせる。

これら各種のX線顕微鏡はいずれも試作の段階であるが、分解能50nm程度で、厚さ1~数μmの水を含んだままの試料がみられるという特長がある。X線源としては、シンクロトン放射光、レーザー誘導プラズマ、X線レーザー、ガス放出誘導プラズマ、YAGレーザー、が開発中である。

〔F〕 イメージングプレート (IP)²⁵⁻²⁷⁾

富士フィルムによって開発されたimaging plate (IP)は特殊なハロゲン化物を含んだ輝尽性蛍光体層に電子線が照射されると記録され、これにレーザービームを走査すると記録されている電子が光の像として取り出せるというもので、残存する微量の電子線像は、可視光の露光で消去される。

(Fig. 9)。このIPは、電顕フィルムよりも数百倍、数千倍の感度をもつので、低電子量で撮影が可能で、例えば電子線に弱いサンプルも撮影ができる。またFig. 10に表示されているように、IPの感度が直線であるので、電子量の定量が可能になった。また画像がデジタルデータなのでいろいろなコンピュータによる画像処理ができる。コントラストをあげたり、高分触像が得られる。Fig. 11は200KV電顕にIPのシステムをつけたもので、肝臓のペロキシゾームをとった例で、通常は無構造に近いと思われているペロキシゾームの基質の中に、substructureがあることが明瞭である²⁸⁾。

現在はIPは電顕のみならず、オーストララジオグラフィや、様々なメディアに使われており、digital micro-luminographyとして特自の展開をしており（富士フィルムFDL5000）、Radio Luminography (RLG)の研究会も活発に行われている。EELS-電顕の像や、フリーズレプリカ像、原子間力顕微鏡による像などにも、高コントラスト、高解像力、を引き出すことでとしてIPが活用されている。

〔G〕 ポリウムグラフ

日本ビクター株式会社が開発中の三次元画像システムで、三次元（3D）像になりうる画像ソー

ス(3Dコンピューターグラフィック)があればそれをもとにして、記録表示板(約2mmの厚さ)の前(手前)と後(奥の方)の空間に3D像が記録表示される。

表示される3D像は一見ホログラフィーによるものと似ているが、ホログラフィーが干渉波によるものでその記録が容易でないために商品開発が遅れているのに対し、ポリウムグラフの方は、1929年にIves, H. E. (U. S. A.) が発表した立体写真撮影法 (Fig. 12) によるいわばクラシックな技術の見直しから生まれたものである。身近な例としては、一昔前に流行したダッコちゃん人形のプラスチック製の眼や、ビニールの厚いコートのある絵ハガキなどで、観察者が左右に視点を移動すると、眼がウインクしてみえたり、絵が立体像としてみえる。このようなプラスチックのコートが平行に走る溝でおおわれていたように、かまぼこ型のレンズの列がキーポイントのようである。(Fig. 13)。即ちシリンダカル・凸レンズ・アレイの焦点面に感光体を配したものを記録表示媒体としている。

この記録表示媒体に、被写体を様々な角度から撮影した像を、同じ方向から引伸ばし機で焼付ける。各引伸ばし機から出た光はレンズアレイの各レンズに扇状に入射し、焦点面では細いストライプ状の多数の像を結ぶ。異なる方向からの光線は異なる位置に集光するので引伸ばし機Aからの画像は感光体にはaaa…の位置に、B機からの画像はbbb…の位置に細い線状の画像が独立に記録される。このようにしてN枚の画像が重なることなく記録され (Fig. 14)、このように記録した表示媒体(レンズ板)を現像し、バックライトを当てると、光線は記録の場合と逆行して、観察者の片方の目が引伸ばし機Aのあった位置にあれば、像Aのみがみえ、他方の目が引伸ばし機Bの位置にあればその目にはBのみがみえる。このように両目に若干異なる像がみえるので立体像が浮かぶ。

現行のポリウムグラフは、厚さ2mm、レンズピッチ0.7mmで、この記録表示媒体の前後±100mmの3D像がみえる。最大の像の大きさは343×415mmで、見える範囲は左右±15°程度。この角度の範囲で等間隔に回転し、0.3°間隔では101枚、0.5°では51枚、1.0°では31枚の像が得られるが、枚数が多い(角度が小さい)方が当然立体像の実在感が

出る。立体像は白黒でもカラーでも可能。原法ではカメラでN枚の写真をとって用いたものを、ポリウムグラフではビデオカメラとデジタル技術を用いて画像データとするので、3Dコンピューターグラフィックスの出力にも適しており、2次元のCRTでは得難い3次元の仮想物体像が得られる。3次元化の画像処理法は各自のソフトウェアに依る。メディアは3.5インチMO(MS-DOSまたはMac)またはフロッピーディスク。

このようにポリウムグラフはシート状なので、書類などと同様にコンピューターのない場所でもみられる簡便さがあり、何よりも特別な3Dメガネや、CRTを使う必要がなく裸眼で左へまわれば左側の像が、右へまわれば右側の像が自然な立体像として次第にみえてくる。またホログラフィーの像の場合のように所定の方向からの平行光や点光源を必要とせず、適当なバックライトがあれば十分である。等倍、拡大、縮小、のいずれの像でも立体感がえられている。今後の応用面での展開が期待される。

(本項目は、日本ビクター社の西由嗣、岩原誠両氏の資料提供による)。

[H] ポータブルマイクロスコープ

Keyence社(大阪)は各種の測定器を製作販売するところでそのうちのポータブルマイクロスコープ(VH-6100) (Fig. 15)、高品位マイクロスコープ(VH-5910)、モニターマイクロスコープ(VH-5900)と名付けられているものは、被写界深度が0.05mm~12.0mmとか、非接触タイプとか、無反射レンズとかいうように、特殊なレンズ部(×20~×1000)、41万画素のCCDを採用したカメラ部、コントローラー部(VH-6100)にモニターTYやVTRとビデオプリンターを組合わせたシステムである。Fig. 16~19はVH-6100でとった野鳥の卵の卵殻の表面の像である。コーティングなどを必要としないので自然色のままでクチクラ層の色素顆粒の分布像がみられる。

[I] 高速CTによる3D像

CTもごくありふれた診断機器になっているが、新しい機種では従前のものでは考えられなかったような機能が付加されている。そのうちの一つで、メーカーによってポリウムscanとか、スクリュ

—scanとか呼び方が変わるが、らせん状に一気に一定巾の情報を読みとり記録してしまう方式がある。その送り巾すなわち切断面の厚さも、2 mm巾で1 mmずつ移動するところまで薄切りが可能になっている。このようにしてとった豚の腰部の内臓と表面像及 (Fig. 20, 21) 及び骨格の立体像を示す (Fig. 22, 23)。日本猿の体表と骨格についても同様の結果が得られている。^{29,30)}

厳密に像質がまだまだ解剖図のレベルとはいえないし、また細部では人工産物による構造が付着したりすることもあるので、像の解釈に解剖学的知識すなわち立体的な構造の細部にわたっての知識が必要である。内部の特定の臓器、血管や神経の分布、などの像が最近のCTのカタログには収録されているのは、その部位についてのかかなりの解剖学知識によって、像の取捨選択が行われているからである。

しかしながら、この例でも明らかなように、サンプルを実際に解剖することなく骨格構造を明らかにできたり、その骨格も、任意の断面で切りとることができ、また任意の方向からアプローチできるなど、従来の解剖学的手法を超えた機能を発輝するので、診断用機器であると同時に解剖器と認識されるべきである。

X線顕微鏡の項で触れなかったが、CTを一層すすめて、X線顕微鏡の一つとしてマイクロX線CTが試作されている。オングストローム (Å) 単位の波長で、単色化したX線を用い、1 μm～1 mmの範囲のものを標的にして、検出器にはダイオードアレイを用いた試作機では1～10 μmの分解能が得られているといわれる。

〔J〕その他

この他にも日本分化学会の測定法シリーズとして刊行されている「限界を超える生物顕微鏡」という小冊子¹⁾に紹介されているものだけでも、従来からある暗視野顕微鏡、蛍光顕微鏡、偏光顕微鏡の他に一瞬をみるパルスレーザー顕微鏡、分子の集まり具合をみる時間分解蛍光顕微鏡、サーモグラフィのマイクロ化をはかった温度顕微鏡、イオン顕微鏡等々とニューマイクロスコープが続々と開発されつつある。

結 語

サイエンスの発展はテクノロジー、方法論の発展に依るといわれ、特に新しい機器によって今まで見えなかったものが見えるようになったということ自体がそれを実証している。ローエンフックの顕微鏡によってきりひらかれた世界、より近くでは電顕によって初めてみえた微細構造は数しれない。

いままた電顕を超える(?)ニューマイクロスコープ群の出現によって、いままで考えられなかったような三次元、四次元の像が見えかかっている。しかしまだ良くみえたというレベルには達していない。理論的には電顕よりも超微細構造がみえる筈であっても、実際にはまだまだ透過電顕(TEM)にはかなわない。しかし近い将来に方法論にブレークスルーする時が来ると信じたい。

例を原子間力顕微鏡 (AFM) にとれば、液中にある培養細胞や、単離したミトコンドリアの表面なども見える筈であるが、なかなかそうはいかない。一つには、試料台など小道具が試作の域を出ていないことによる。しかしニューマイクロスコープ群の発展はコンピューターソフトの進歩に負うところが多いのでいわゆるソフトの出来次第でグレードアップできるという面も大きい。

そういうといかにも末端技術の競争のように聞こえるが、もっと根元的には、共焦点レーザー顕微鏡の項で触れたように、レーザーを用いることになった段階以前に、1873年という昔にErnst Abbeという研究者が対象物を原理的に平面格子とみなし、この平面格子における光の回折現象を結像の条件に置きかえるという理論を提出したことが起点になっているなど、理論が先行していることを重視すべきである。電顕でも、レーザー走査蛍光顕微鏡でも、X線顕微鏡でも、我国の研究者とメーカーはいつもトップグループを走っているが、惜しくも2位というようなことが多い。技術大国でありながらという想いとらわれざるを得ない。バイオメディカル分野ではとくにそのような理論に強い人が少ない。我々獣医畑の者でも、ふと街の発明家のような人が、行きづまっている新しい機器の使用法について、画期的なアイデアを提案するという風なことが起こらないだろうか。

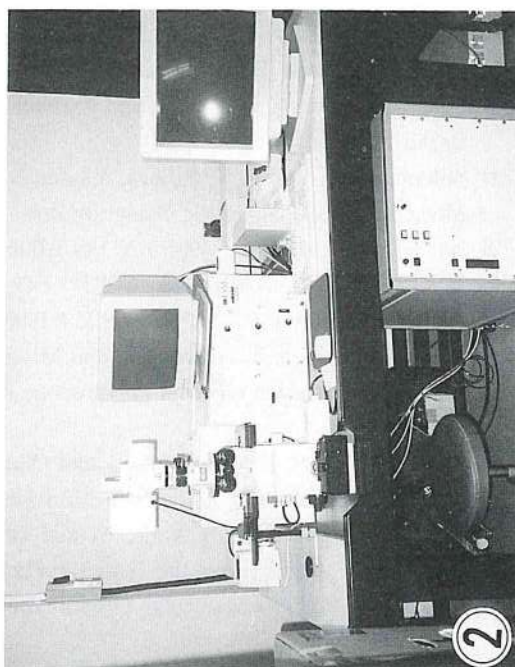
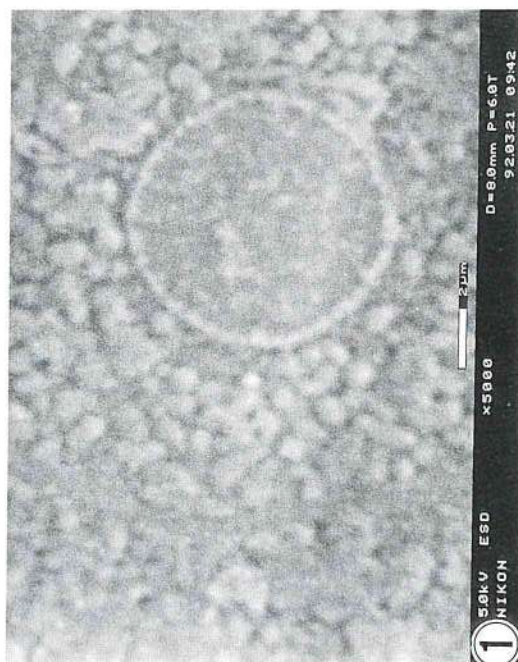
参 考 文 献

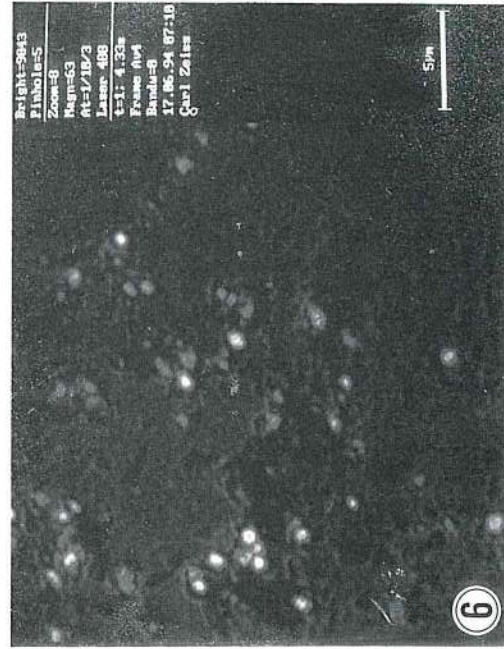
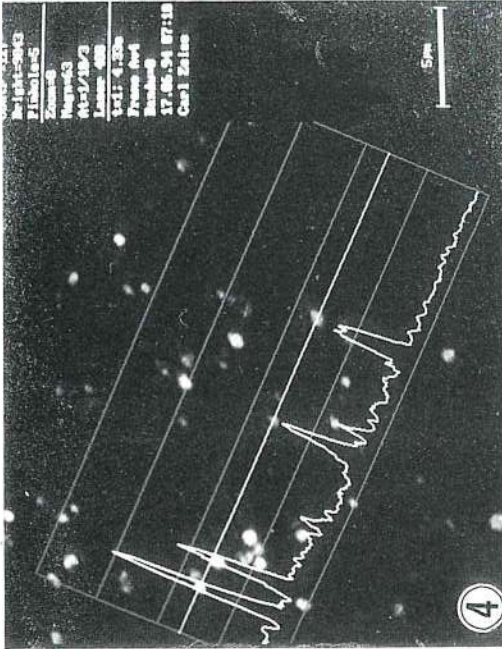
- 1) 宝谷紘一, 木下一彦編 (1991). 限界を超える生物顕微鏡. 日本分光学会測定法シリーズ21, pp177. 学会出版センター.
- 2) 朝倉健太郎 (1991). 顕微鏡のおはなし. ルーペから新世代の顕微鏡まで. 日本規格協会, pp239.
- 3) 牧田登之 (1987). 反射電子走査電子顕微鏡 (WET-SEM) の医, 生物学への応用. 山口獣医学雑誌 14 : 1~16.
- 4) 牧田登之, 朝比奈暁 (1990). Wet-SEMとEnvironmental-SEMの比較. 医生物走査電顕19 : 35~37.
- 5) 牧田登之 (1992). 樹脂包埋切片への環境制御型SEMの応用. Scan Tech'92 : 95~98.
- 6) 加藤一夫, 村上徹 (1991). 共焦点レーザー走査顕微鏡: 全載標本の観察. 細胞23 : 76~80.
- 7) 瀬川彰久 (1991). 共焦点レーザー顕微鏡による生きた細胞の観察. 細胞23 : 81~84.
- 8) 佐藤洋一, 葉原芳昭 (1995). 細胞内カルシウムイオン解析. 細胞27 : 547~552.
- 9) 河田聰編 (1996). レーザー顕微鏡の理論と実際. 学際企画, pp190.
- 10) 石川春律, 高松哲郎編 (1996). 新しい光学顕微鏡II. 共焦点レーザー顕微鏡の医学・生物学への応用. 学際企画. pp200.
- 11) 牛木辰男, 小倉滋明, 笠原正典, 阿部和厚 (1995). 原子間力顕微鏡 (AFM). 細胞27 : 538~542.
- 12) Makita, T., Ohoue, M., Yamoto, T. and Hakoi, K (1993). Atomic Force Microscopy (AFM) of the Cuticular Pigment Globules of the Quail Egg Shell. *J. Electron Microsc.* 42 : 189~192.
- 13) 倉田博基, 小林隆史 (1995). EELSの基礎と応用. I, II. 電子顕微鏡30 : 53~59 (I), 175~180 (II)
- 14) 水平敏和 (1995). EELS分析電顕. 細胞27 : 558~565.
- 15) 金谷恵理, 牧田登之 (1995). Electron Energy-Loss Spectroscopyによる烏骨鶏の色素顆粒の元素分析. 第120回日本獣医学会論演要旨集. p35.
- 16) 牧田登之, 及川哲夫 (1996). 通常固定・包埋した烏骨鶏骨膜色素顆粒の200KVフィールドエミッションEELS電顕による元素分析. 第52回日本電顕学会予稿集. p159.
- 17) Schmahl, G. and Rudolph, D. ed. (1984) X-ray Microscopy. Springer-Verlag, Berlin.
- 18) Howells, M., Kirz, J., Sayer, D., and Schmahl, G. (1985) Physics Today 38 : 22.
- 19) Cheng, P. C. and Jan, G. J. ed. (1987) X-ray Microscopy. Springer-Verlag. Berlin.
- 20) Sayer, D., Howells, M., Kirz, J., and Rarback, H. (1988) X-ray microscopy II. Springer-Verlag, Berlin.
- 21) Shinohara, K., Hada, K, Kihara, Y., and Saito, T. (1990) X-ray Microscopy in Biology and Medicine, Japan Scientific Societies Press. pp261.
- 22) Michel, A et al. eds. (1991) X-ray Microscopy III. Springer-Verlag, Berlin.
- 23) 篠原邦夫 (1995). X線顕微鏡. 細胞27 : 543~546.
- 24) Kirz, J., Jacobsen, C., and Howells, (1995) Quartely of Biophys. 28 : 33~130.
- 25) Mori, N., Oikawa, T., Harada, Y. and Miyahara, J. (1990) Development of the imaging plate for the transmission electron microscope and its characteristics. *J. Electron Microsc.* 39 : 433~436.
- 26) Ayato, H., Mori, N., Miyahara, J and Oikawa, T. (1990) Application of the Imaging Plate to TEM Observation. *J. Electron Microsc.* 39 : 444~448.
- 27) Oikawa, T., Mori, N., Takano, N. and Ohnishi, M. (1990) The Development of an Image Recording System Using the Imaging Plate in a TEM. *J. Electron Microsc.* 39 : 437~443.
- 28) Makita, T. (1995) Molecular Organization of Hepatocyte Peroxisomes. *Intern. Rev. Cytol.* 160 : 303~352.

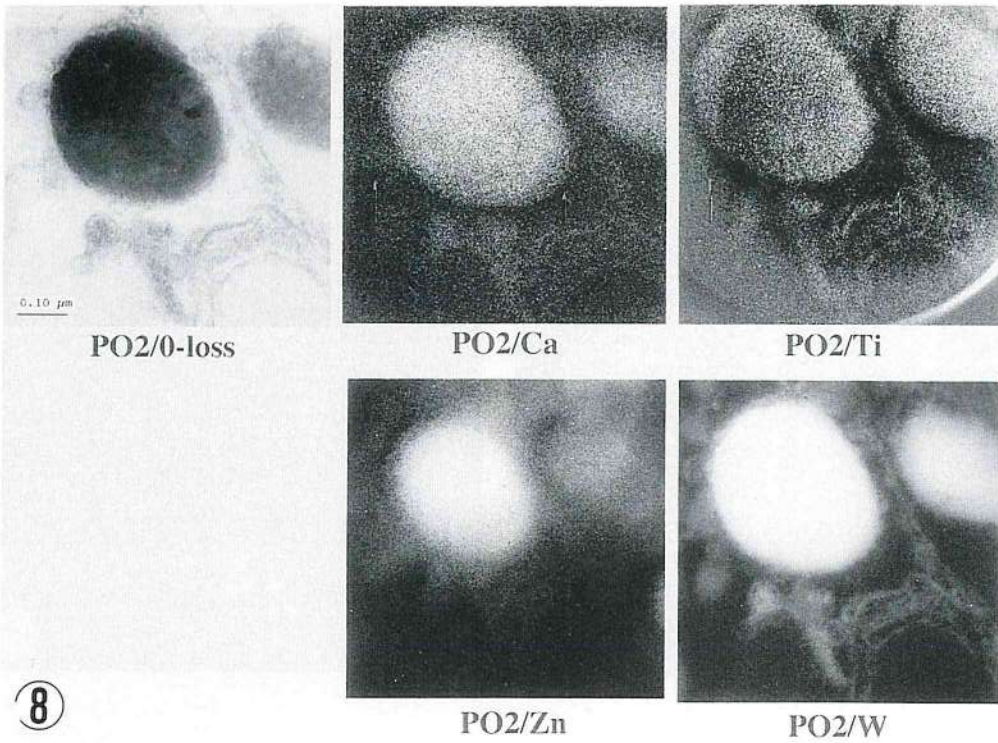
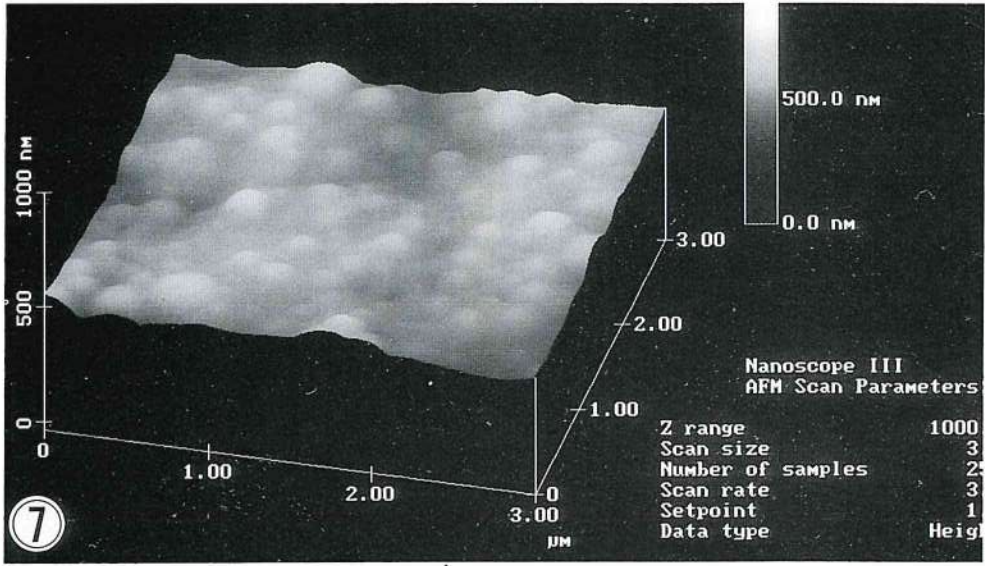
- 29) 牧田登之 (1995). CTスキャナーによる日本猿の骨格系の立体像, 第120回日本獣医学会講演要旨集, p33.
- 30) 牧田登之 (1995). 日本猿の解剖, 世界獣医学大会講演要旨集, p20. (SY 8. 4).

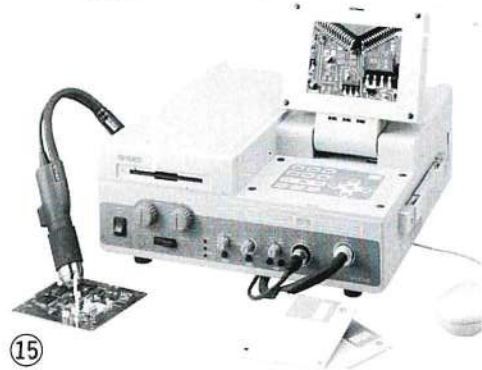
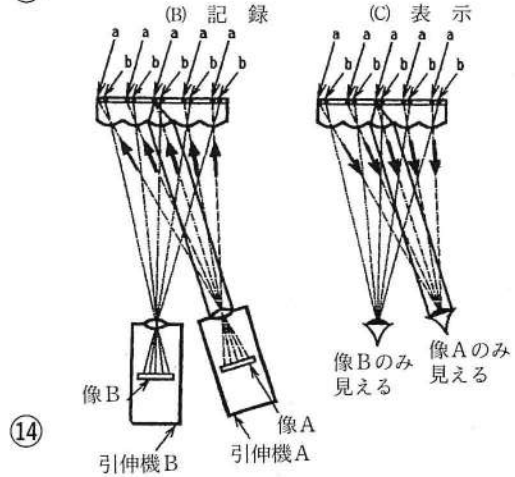
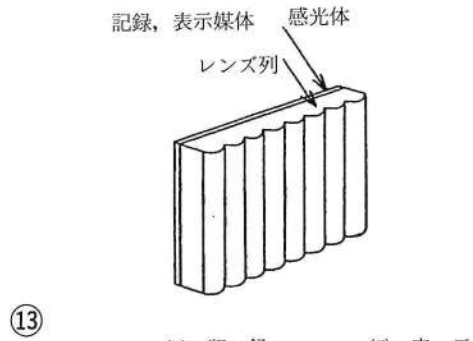
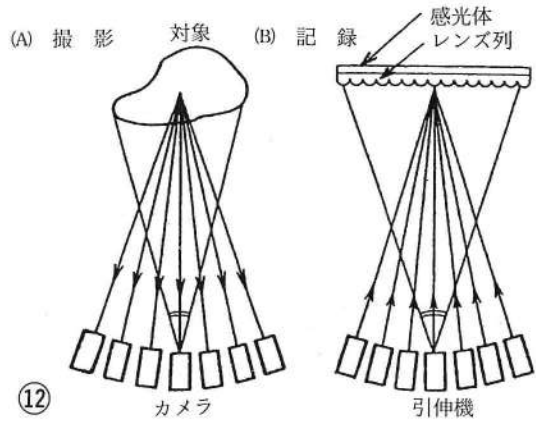
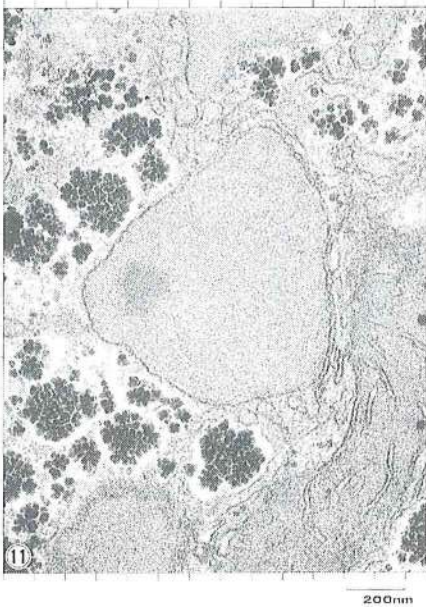
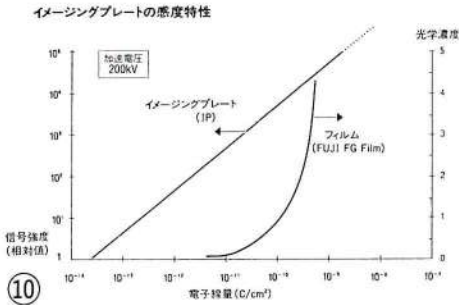
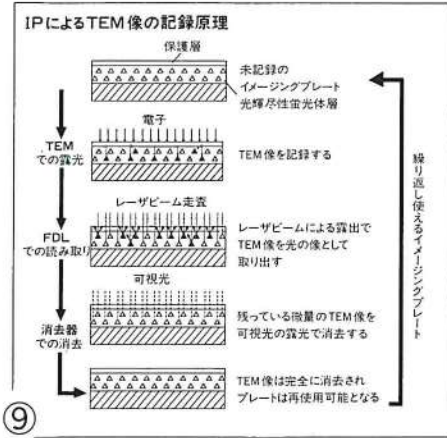
附 図 説 明

- Fig. 1 ESEM(環境型走査電顕)によるラット肝細胞の厚切切片の観察像, トルイジブルー染色, $\times 5000$, NIKON社.
- Fig. 2 カールツァイス社の共焦点レーザースキャン顕微鏡, 山口大学連合獣医学研究科設置のもの.
- Fig. 3 ~ 6 カールツァイス社の共焦点レーザースキャン顕微鏡でみたラット肝細胞のペロキシゾームの分布の連続像, Fig. 4は4個のペロキシゾームの輝度をラインスキャンして比較したもの, スケール(各右下)は $5\mu\text{m}$.
- Fig. 7 原子間力顕微鏡(AFM)による鶏の卵殻表面, 右上部のカラースケールが $0\sim 1000\text{nm}$ までの凹凸を表示している, 倍率は約5万倍, デジタルインスツルメンツ社(東陽テクニカ)製品.
- Fig. 8 EELS一電顕(200KV, フィールドエミッション型, JEOL)による烏骨鶏の骨膜のメラニン顆粒の元素マッピング, Ca, Ti, Zn, Wの例, 200KV, 45sec, 無染色, 左端のスケールは $0.10\mu\text{m}$.
- Fig. 9 フジフィルムFDL5000の説明資料に載せられているイメージングプレート(IP)の原理.
- Fig. 10 同じ資料に掲載のイメージングプレート(IP)の感度特性, 通常の電顕フィルム(右下)に較べて, IPは直線性である.
- Fig. 11 電顕(JEOL, EM0002)に装着したイメージングプレートによるラット肝臓のペロキシゾーム像, (中央), コア(クリスタロイド)と基質内のサブストラクチャが明瞭である, 右下はミトコンドリア, 100KV, 倍率53,000.
- Fig. 12~14 日本ビクター社のポリウムグラフ(Volumegraph)の原理の説明図, (同社の西由嗣, 岩原誠氏の資料による).
- Fig. 15 Keyence社(大阪)のポータブルマイクロスコープの外観, (同社カタログより)
- Fig. 16~19 ポータブルマイクロスコープによるヒクイドリの卵殻の表面クチクラ層の観察例, スケールは $50\mu\text{m}$.
- Fig. 20~24 日立CT6000による豚の内臓(Fig. 20, 21)と表面構造の立体構築の例および内部の骨格(Fig. 22, 23)の配置像例, 1mm厚の断面像の集積, 同一個体を実際の解剖をすることなく, 任意の断面で切断したかの如く立体像が得られる.

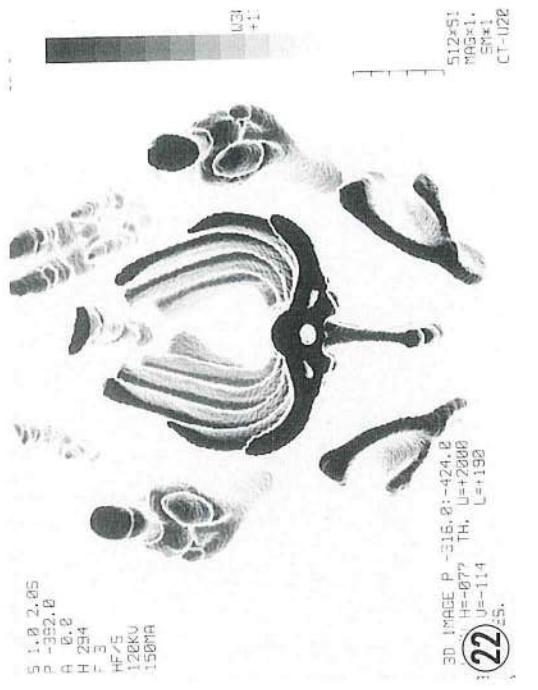
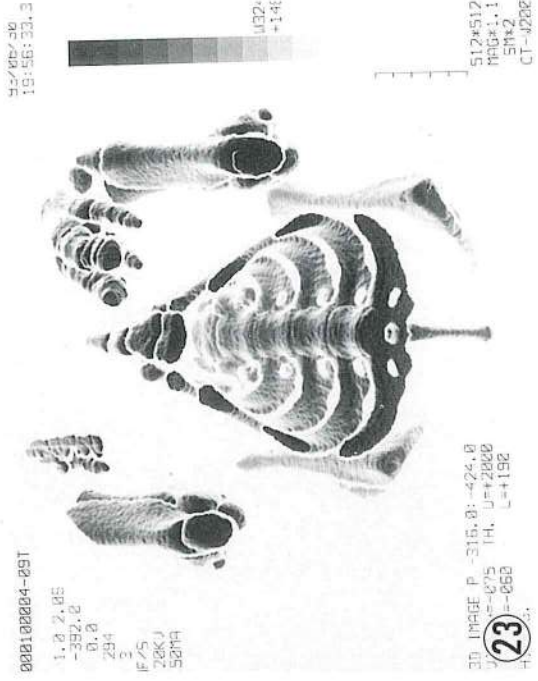
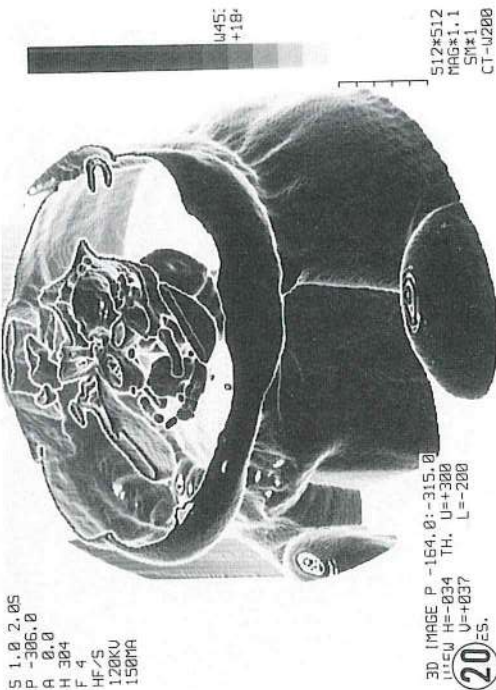
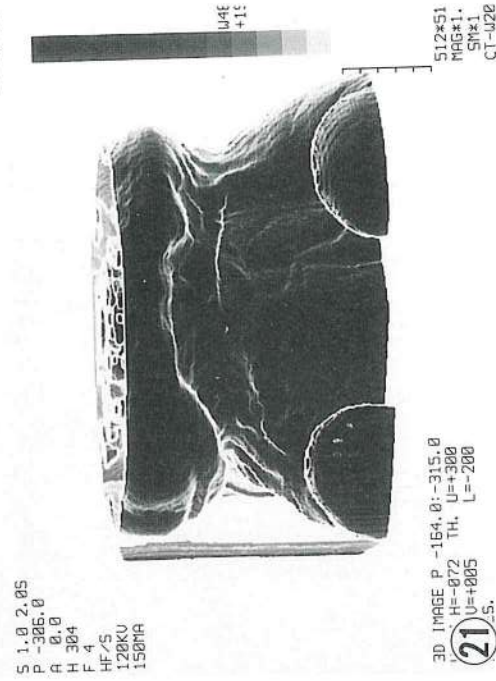












DORSAL SURFACE MORPHOLOGY OF THE TONGUE
OF THE NEWBORN DOLPHIN (*Tursiops truncatus*)
BY SCANNING ELECTRON MICROSCOPY

PASTOR, J.F.*¹, VERONA, J.A.G.*¹, CALLEJO, S.*¹, LÓPEZ, M.*²,
TALAVERA, C.*² and MAKITA, T.*³

*Department of Anatomy, Faculty of Medicine, University of Valladolid, Spain.*¹*
*Veterinary Service, Casa de Campo Zoo, Madrid, Spain.*²*

*Department of Veterinary Anatomy, School of Agriculture, Yamaguchi University, Yamaguchi, Japan.*³*

[Received for publication : April 30, 1994]

ABSTRACT

The dorsal surface of the tongue of the newborn bottlenose dolphin, shows a surface with papillae only on the margin of the anterior third, the marginal papillae, and a smaller number of small papillae on the posterior third, of the circumvallates and fungiforms type. On the rest of the surface, there are only microridges for the mechanical friction and pores those which secrete mucus.

The marginal papillae, facilitating very prominent at early ages, have the function of facilitate suckling. The papillae on the posterior third would have a sensorial function, because in some of them we can see taste pores similar to those found in other animals. It is possible that taste buds exist in other parts of the oral cavity, that will change in number and position according to the age of the animals,

INTRODUCTION

The tongue is a mobile organ, especially in mammals, in which it must carry out a few functions related with feeding habits, catching food and drink, swallowing, deglutition, modulate emission of sounds and be the seat of gustative structures.

The structure of the lingual surface has been studied systematically and macroscopically in different species (Somtang, 1920) and lately more specifically in *carnivora* (Iwasaki and Miyata, 1989 and 1990), *rodentia* (Iwasaki, Miyata and Kobayashi, 1987), *marsupialia* (Krause and Cutts, 1982), *artiodactyla* (Chamorro et al., 1986 ; Qayyum, Fatani and Mohajir, 1888 ; Scalaet al., 1993), *chiroptera* (Kobayashi and Shimura, 1982 ; Pastor et al, 1993), *edentata* (Morais and Watanabe, 1988 ; Morais, Watanabe and König, 1994), *scadentia* (Hofer, Castenbolz and Zölter, 1993) and *primates* (Iwasaki, Miyata and Kobayashi, 1989).

About the lingual structure in cetacea and particularly in dolphins, there are some descriptions about the form and topographical distribution of the lingual structures (Sonntang, 1992 ; Yamasaki and Satomi, 1976 ; Donaldson, 1977 ; Kastelein and Dubbeldam,

* Address : Department of Anatomy, Faculty of Medicine, University of Valladolid, st. Ramón y Cajal, 7. 47005 Valladolid, Spain

1990), but the distribution of taste buds and the importance of the taste in these mammals is not clear.

MATERIALS AND METHODS

For this work, we have used two tongues of bottle nose dolphins (*tursiops truncatus*) females, which died of natural causes sixteen and twenty-five days after they were born in the "Casa de Campo" Zoo (Madrid, Spain). The tongues were removed, cut and fixed in a solution of 10% formalin, washed in physiological salt solution, and then they were immersed in a 8N hydrochloric acid solution at 60°C for 30 minutes to remove any extracellular material from the tongue surface. After this the pieces were cleaned with abundant distilled water and were dehydrated in graded graduation alcohols until 100% alcohol. After being dehydrated, the pieces were dried in a hyperbaric chamber (Balzers) with CO₂, then they were fixed to the copper stubs with electroconductor glue of carbon, and were sputted with gold in a high vacuum chamber in Argon atmosphere (18mV) for 3 minutes. The visualization of the pieces was made with a scanning electron microscope JEOL T-300 with 15 KV accelerate voltage.

RESULTS

The size of the tongue is 12×4cm. Macroscopically it only shows a few small papillar formations in the posterior third, in the area of the "V" lingual with the rest of the dorsal surface of the tongue being smooth and without intermolar tubercle. In the anterior third the edge is covered with a lot of marginal papillae that can be seen by the naked eye (Figure 1).

With scanning electron microscopy we can see how the two anterior thirds of the tongue, including the edges and the marginal papillae area, show no papillar formation (Figure 2), and at higher magnification we can see microridges and scattered micropores (Figure 3).

In front of the "V" lingual, there are two different types of papillar formations : those located on the sides show an appearance of fungiform or conically papillae with an orifice on its surface, (Figure 4) and the ones located more medial are circular, delimited by desquamated cells and there are a few pores scattered all over its surface, smaller than the ones of the more lateral papillae (Figure 5).

The "V" lingual is formed by 7 to 10 papillae with cavity shape the interior of which emerges between 8 and 15 conical prolongations (Figure 6), with some pores on the surface (Figure 7).

Behind the "V" lingual, there are two types of papillae formations, one similar to that located on the more lateral area in front of the "V" lingual (Figure 8) and the other with the appearance of the typical vallate papillae (Figure 9). In this region the cellularity is very intense, forming in some areas circular follicles.

DISCUSSION

The lingual morphology will vary depending on whether the animal is young or adult. They keep the marginal papillae until they are approximately 16 years old. This papillae have an important role during the suckling period (Green, 1972 ; Kastelein and Dubbeldam, 1990). They have been observed in another species (De Beaux, 1924 ; Habermehl, 1952).

The absence of mechanical papillae shows that it has no functions to capture food and drink, nor excretion functions. The homodonta dentition of the odontocetes condition them to swallow the food without masticating and so the tongue doesn't have the function of shaping the food. The capture of drink isn't necessary and the function also doesn't exist because they don't have hair on its corporal surface like all the cetacea. Neither is it involved in the emission of sounds because they are modulated in the larynx and nasal area (Dormer, 1979).

The aspect of microridges and pores are similar to those found in other mammals (Chomorro et al, 1990 ; Iwasaki, Miyata and Kobayashi, 1987) and its function, which agrees with Sperry and Wassersug (1976), would be the dispersion of mucous secretions on the tongue surface.

We can say about the papillae that appear on the posterior third, a cause of its morphology, that they are fungiform and circumvallate gustative papillae and in both cases, we can see on its surface pores but we can't say that on its inside exist taste. The work made by Sommtang (1922) shows a poor or non-existent taste sense in all the cetaceas, but this is not so in the works of Caldwell and Calewell (1972), Nachtigall and Hall (1984), Behrmann (1988) and Leatherwood and Reeves (1990).

The fact that there be only gustative papills on the posterior part of the tongue would be explained because it is in this part where the tongue has a more direct contact with the food in order to swallow it and not on the anterior part where the flow of water is greater and will dissolve the tastes. This also would explain the presence of papillae with pores, that could be gustative, behind the "V" lingual.

A study with optic microscope of histological sections would be necessary in order to locate the situation, density and distribution of taste buds, and also a comparative study with new born and adult species would be necessary. Furthermore, we can't forget the hypothesis that relates to taste buds in other parts of the oral cavity like gums vestibule or palate.

REFERENCES

- 1) Behrmann, G. 1988. The peripheral nerve ends in the tongue of the Harbour porpoise *Phocoena phocoena* (L., 1758). Aquatic Mammals 14 (3) : 107-112.
- 2) Caldwell, D.K. and Caldwell, M.C. 1972. Senses and communication. In : Mammals of the Sea (Ed. S. Ridgway), C.C. Thomas publisher, Springfield, Illinois : 466-502.
- 3) Chamorro, C.A., de Paz, P., Sandoval, J. and Fernandez, J.G. 1986. Comparative scanning electron-microscopic study of the lingual papillae in two species of domestic mammals (*Equus caballus* and *Bos taurus*). Acta Anat. 125 : 83-87.
- 4) Chamorro, C.A., Rueda, R., Sandoval, J. and Fernandez, J.G. 1990. Análisis comparativo mediante microscopia electronica de barrido de las papilar fungiformes y poros gustativos

- de cerdo y jabalf. An. Apat. 36 : 83-85.
- 5) De Beaux, O. 1924. Studien tiber neugeborene Saugejiere (äussere Form). Zool. Jahrb. System. Geogr. Biol., 471 : 358-361.
 - 6) Donaldson, B. 1977. The tongue of the Bottlenosed Dolphin (*Tursiops truncatus*). In : Functional anatomy of marine mammals. Vol. 3 (Ed, R.J. Harrison), Academic Press : 175-198.
 - 7) Dormer, K.J. 1979. Mechanism of sound production and air recycling in dolphins : Cineradiographic evidence. J. Acoust. Soc. Am. 65 : 229-239.
 - 8) Green, R.F. 1972. Observation or the anatomy of some cetaceans and pinnipeds. In : Mammals of the Sea (Ed. S. Ridgway). C.C. Thomas publisher, Springfield. Illineis. 247-297.
 - 9) Habermehl, K.H. 1952. Uber besondere Randpapillen an der Zunge neugeborener Säugetiere. Z. Anat. Entwickl. Gesch. 116 : 355-372.
 - 10) Hofer, H.O., Castenholz, A. and Zöltzer. H. 1993. The sublingua and tongue of *Tupaia* (Scandentia, mammalia) : A scanning electron microscope study. Folia Primatol. 60 : 185-194.
 - 11) Iwasaki, S. and Miyata, K. 1989. Fine structure of the filiform pipilla of beagle dogs. J. Morphol. 201 : 235-242.
 - 12) Iwasaki, S. and Miyata, K. 1990. Fine structure of the dorsal epithelium of the mongoose tongue. J. Anat. 172 : 201-212.
 - 13) Iwasaki, S., Miyata, K. and Kobayashi, K. 1987. The surf ace structure of the dorsal epithelium of tongue in the mouse. Acta Anat. Nippon. 62 : 69-76.
 - 14) Iwasaki, S., Miyata, K. and Kobayashi, K. 1988. Scanning electron microscopic study of the lingual dorsal surface of the squirrel monkey. Acta Anat. 132 : 223-229.
 - 15) Kastelein, R.A. and Dubbeldam, J.L. 1990. Marginal papillae on the Harbour porpoise (*Phocoena phocoena*), Bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) and Commerson's dolphin (*Cephalorhynchus commersonii*). Aquatic Mammals. 15 (4) : 158-170.
 - 16) Krause, W.J. and Cutts. J.H. 1982. Morphological observations on the papillae of the opossm tongue. Acta Anat. 113 : 159-168.
 - 17) Kobayashi, S. and Shimura, A. 1982. Comparative anatomical observations of the tongue of the Japanese long-fingered bats (*Miniopterus schreibersi fuliginosus*). Okajimas Folia Anat. Jap. 58 : 4-6.
 - 18) Leatherwood, S. and Reeves, R. 1990. The bottlenose dolphin. Academic Press, Inc. Harcourt Brace Jovanovich publishers. San Diego. 1990 : 85.
 - 19) Morais, J.O.R. and Watanabe, I. 1988. Observacoes das papilas linguais do tatu peba (*Euphractus sexcinctus*). Res. Bras. Ciênc. Morfol. 5 : 89-97.
 - 20) Morais, J.O.R., Watanabe, I. and Köning Jr., B. 1994. Scanning electron microscopy of the lingual mucosa of the nine-banded armadillo, *Dasipus novemcinctus*. Ann. 176 : 357-361.
 - 21) Nachtigall, P.E. and Hall, R.W. 1984. Taste reception in the bottlenosed delphin. Acta Zool. Fennica. 1721 : 147-148.
 - 22) Pastor, J.F., Moro. J. A., Verona, J.A.G., Gato, A., Represa, J.J. and Barbosa, E. 1993. Morphological study by scanning eleetron microscopy of the lingual papillae in the common european bat (*Pipistrellus pipistrellus*). Archs. Oral Biol. vol. 38. 7 : 597-599.
 - 23) Qayyum, M.A., Fatani, J.A. and Mohajir, A.M. 1988. Scanning electron microscopic study of the lingual papillae of the one humped camel, *Camelus dromedarius*. J.Anat. 160 : 21-26.
 - 24) Scala, G., Pelagalli, G.V., Vittoria, A. et de Girolamo, P. 1993. Etude Morpho-Structurale des papilles linguales chez le buffle (*Bubalus bubalis*). Anat. Histol. Embryol. 22 : 264-272.

- 25) Sonntag, G.F. 1922. The comparative anatomy of the tongues of the mammalia. -VII. Cetaces, Sirenia and Ungulata. Proc. Zool. Soc. Lond : 639-657.
- 26) Sperry, D.G. and Wassesung, R.J. 1976. A proposed function for microridges on epithelial cells. Anat. Rec. 185 : 253-258.
- 27) Yamasaki, F. and Satomi, H. 1976. The tongue of Franciscana (La Plata dolphin), *Pontoporia blainvillet*. Okajimas Folia Anat. Jpn. 3 : 77-92.
- 28) Yamasaki, F. and Takahashi, K. 1982. A description of the times of appearance and regression of marginal lingual papillae in human fetuses and newborns. Anat. Rec. 204 : 171-173.

イルカ新生児の舌の背面の走査電子顕微鏡像

Pastor, J.F.*¹, Gil Verona, J.A.G.*¹, Callejo, S.*¹, López, M.*², Talavera, C.*², and Makita, T.*³.

- * 1 スペイン、Valladolid 大学医学部解剖学教室
 * 2 スペイン、マドリッド「Casa de Campo」動物園、獣医部門
 * 3 山口大学農学部獣医学科解剖学教室

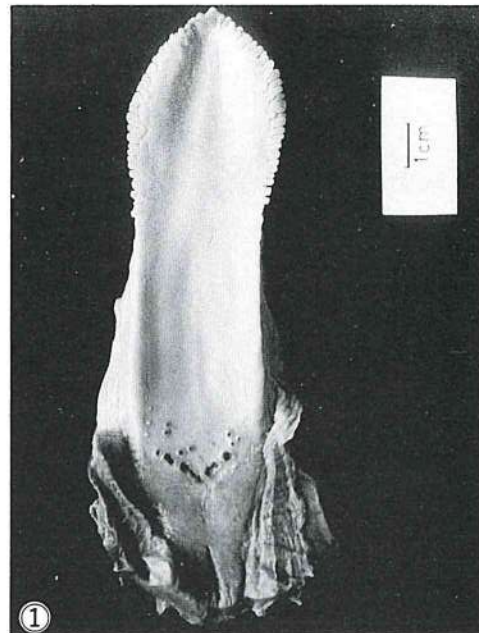
[受付 : 1995年 4月30日]

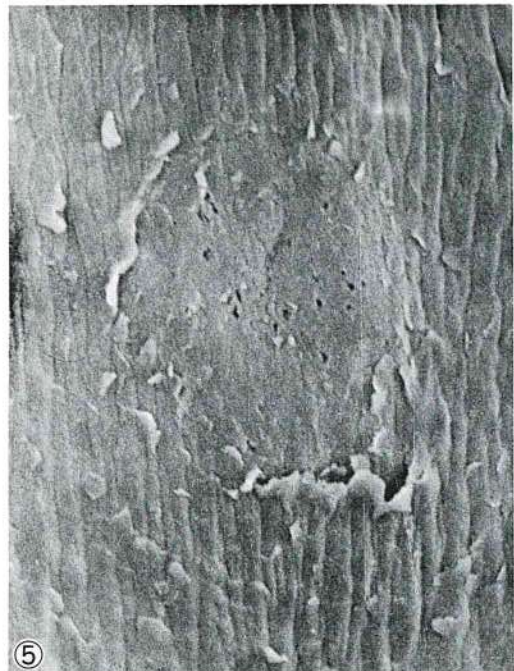
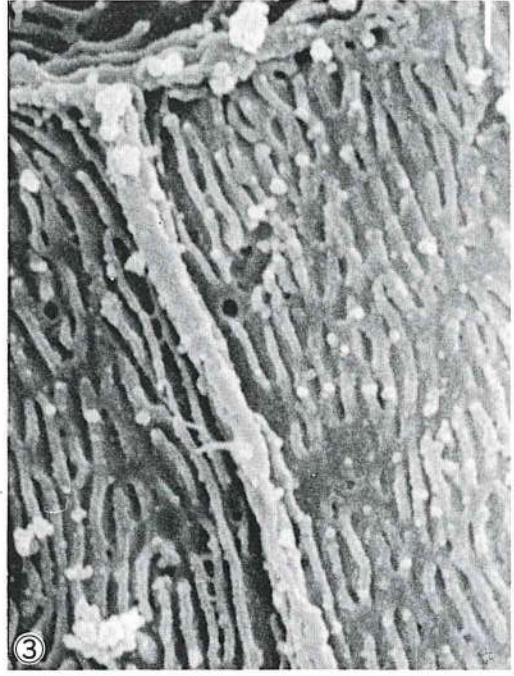
バンドウイルカ新生児の舌の背面は前部 $\frac{1}{3}$ の辺縁に周縁乳頭がみられ、後部 $\frac{1}{3}$ は小数の小型の乳頭すなわち有郭乳頭と茸状乳頭がみられる。それ以外の部分は、物理的摩擦のための微小隆起（マイクロリッジ）と粘液を分泌する小孔があるのみである。

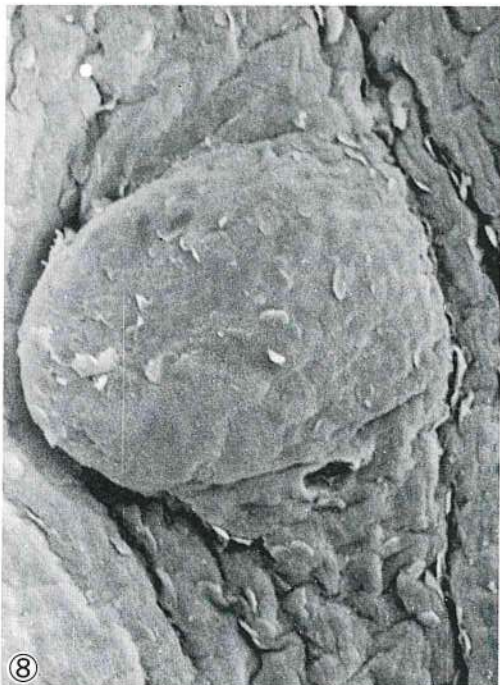
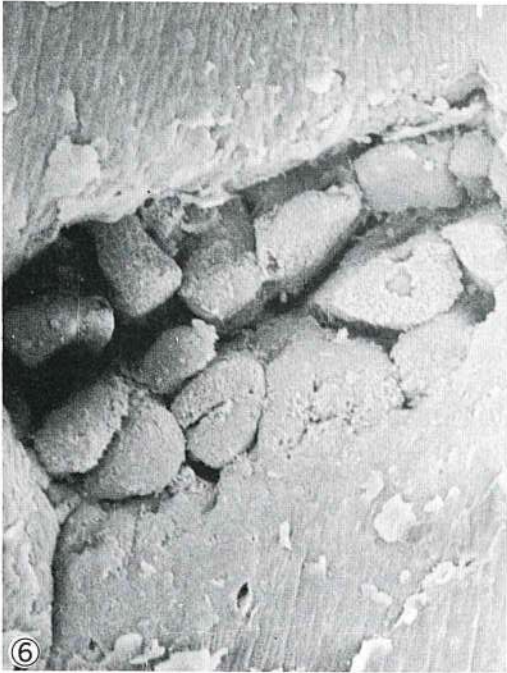
新生児に非常に多くある周縁乳頭は乳をのむことをたすける機能があり、後部 $\frac{1}{3}$ にある乳頭は感覚器の機能をもつのであろう。なぜなら他の動物にみられるような味孔がみられたからである。イルカの年齢によって、口腔内で数も位置も変わる味蕾がそれ以外の部位に存在する可能性がある。

FIGURES

- Fig. 1 Dorsal surface of the tongue.
 Fig. 2 Anterior surface of the tongue with intercellular unions. SEM. 1.500x.
 Fig. 3 Micropores and microridges of the anterior surface. SEM. 10.000x.
 Fig. 4 Conical papilla with a pore. SEM. 75x.
 Fig. 5 Fungiform papilla with micropores. SEM. 75x.
 Fig. 6 Vallate papilla. SEM. 50x.
 Fig. 7 Prolongations of the interior of the vallate papilla. SEM. 150x.
 Fig. 8 Conical papilla behind the "V" lingual.
 Fig. 9 Vallate papilla behind the "V" lingual.







終止は、広頸筋頸部を後頭部から下顎にかけ放射状に広がり、付近の広頸筋膜となっているが、顔面皮筋を被うほど広がるものはない。

③ 深頸括約筋 (M. sphincter colli profundus)

深頸括約筋は顎凹部で顔面皮筋オトガイ部に被われ底舌骨腹側前位に存在し、顎舌骨筋 (M. mylohyoideus) 及び顎二腹筋前腹 (M. digastricus venter rostralis) を被い、浅・深の2部を持つ。

起始は底舌骨腹側前位で顔面皮筋終止に被われている。

浅部終止は底舌骨より左右に伸びた薄い帯状の筋腹が咬筋表面で腱膜となっており、背胸筋と腱膜で連がる。深部終止は腹耳介筋深側の脚と交差し付近の筋膜に終わる。本筋は欠くことがある。

④ 頭蓋表筋 (M. epicranium)

ブタの頭蓋表筋は後頭前頭筋 (M. occipitofrontalis) のみから成り、帽状腱膜 (Golea aponeurotica) を中間腱とする後頭前頭筋の前頭筋 (Venter frontalis : M. frontalis) と後頭筋 (Venter occipitalis : M. occipitalis) が存在する。

前頭筋は眼輪筋に接して眉毛部皮下に起き、前頭骨上を内側に向かい扇状に筋膜が広がる。

後頭筋は盾状間筋に被われ、後頭骨項稜 (Crista nuchae) 及び頭頂骨側頭線 (Linea temporalis) に起こる。

前頭筋と後頭筋は左右一対存在している。

⑤ 口輪筋 (M. orbicularis oris)

ブタの口輪筋は上唇溝 (Philtrum) 及び下唇前部で欠き、輪状を成さない。本筋は縁部 (Pars marginalis) と唇部 (Pars labialis) に分けられるが、ブタでは縁部がオトガイ筋・頬筋・頬部等に連がる。

上唇の縁部は、上顎骨犬歯槽隆起基部背側に起き前外側に向かう部分 (犬歯部)、第1第2前臼歯槽隆起上方に起こり前内側に向かう部分 (臼歯部) 及び唇交連付近で頬筋頬部に連なる部分 (頬部) からなり、頬部では上・下唇の筋線維が連がる。下唇での特異な縁部として、下唇下制筋終腱の腱板に起き前方へ向かう部分 (下唇部) が存在する。

唇部の筋線維はこれら縁部と関係をもち、上唇では頬筋筋線維の前位に臼歯部の筋線維が混じり、口唇の前部に入ったところで犬歯部の筋線維群と

交差し、臼歯部の筋線維は内側、犬歯部の筋線維は外側に位置し上唇溝前位まで伸びる。下唇では頬部の前位に下唇部が連がるが、下唇前部の中位ぐらいで終わる。

縁部とは別に口輪筋に混ざるものとしては、上切歯筋と鼻筋のうち鼻孔より腹側に見られる吻鼻平面に起こる筋線維群が存在する。鼻筋の筋線維群は口輪筋を一部裏打ちするよう存在し、上切歯筋とは上唇下制筋の終腱により分けられる。

⑥ 切歯筋 (Mm. incisivus)

切歯筋は上切歯筋 (M. incisivus superior) と下切歯筋 (M. incisivus inferior) に分けられるが、ブタでは下切歯筋は独立した筋としては存在せず、上切歯筋のみ見られる。

上切歯筋起始は第1切歯から第2前臼歯までの歯槽隆起基部及び歯槽間縁の同様の部となっている。

終止は薄い筋として口腔前庭の粘膜皮下に存在し、口輪筋背側に混入する他、犬歯・前臼歯より起こる部分は口輪筋縁部の犬歯部・臼歯部に各々つながる。

また、これらの他に切歯筋様の走行を示す筋として、上顎側で頬筋頬部の起始部、下顎側でオトガイ筋の臼歯部起始部が存在する。これら筋の他、吻鼻骨前腹側と唇のかなり内側を結ぶ筋線維群が上切歯筋の延長部分の見られるが、本筋は独立した筋として存在しており、起始・終止の点でも上切歯筋と分けられる。

⑦ 下唇下制筋 (M. depressor labii inferioris)

下唇下制筋は紡錘状の筋膜と多数の終腱を持つ筋で、筋腹は頬部粘膜下で頬筋臼歯部腹部筋腹の腹側に存在し、頬壁の最腹側に位置する。口腔粘膜との間に腹頬腺 (Gl. buccales ventrales : 臼歯腺 Gl. morales) が在り、その外側は頬脂肪体 (Corpus adiposum buccae) が被う。

下唇下制筋の起始は、下顎枝前面側頭筋終止の内側、一部下顎第3臼歯槽後位及び腹頬腺上となっている。

終止は多数の終腱が更に細腱に分かれ、オトガイ部及び下唇部を被う腱膜に連絡している。

⑧ オトガイ筋 (M. mentalis)

オトガイ筋は下顎体側面を広く被う板状筋として存在する。

起始は下顎骨第1切歯より第3前臼歯までの歯

槽隆起基部及び歯槽間の同様の部となっている。

終止は下顎体側面前位を被う厚い腱膜の下縁に近い部分で、1部腱膜を通過し皮下に付着する。

この腱膜の外側皮下では、オトガイ筋以外に腱膜と皮膚を結ぶ筋線維が密に存在し、左右腱膜の下顎前位オトガイ部分で左右腱膜を結ぶように横走る筋線維群が存在する。

⑨ 頬筋 (M. buccinator)

頬筋は頬壁を構成する筋で、浅層の頬部 (Pars buccalis) と深層の臼歯部 (Pars molaris) が分けられ、更に臼歯部は背部と腹部の2筋腹が分けられる。

頬筋頬部は咬筋の前位にあって直接皮膚に被われ、前方では口角付近で口輪筋と混ざる。本筋の深部では背側の起始部より口角の間で背頬腺 (Gl. buccales dorsales)、口角より腹側で頬骨筋・頬筋臼歯部の筋線維が存在する。

頬筋頬部の起始は上顎骨犬歯槽隆起部背後方より眼窩下孔腹側にかけての細長い部分となっている。

終止は口角下制筋・オトガイ筋臼歯部及び付近の口輪筋縁部の筋線維が混じり、第1から第3臼歯の歯槽隆起基部及び歯槽間の同様の部分となっており、特にオトガイ筋とは分けがたい。

本筋部の筋線維はそのほとんどが上下方向に走るが、起始前位の筋線維群に後下方に向かい、後位の筋線維上に終止している部分が存在する。

頬筋臼歯部は頬部の後深側に存在し、表面を頬脂肪体に被われ、更に下顎骨及び咬筋に被われている。本筋部は粘膜下に直接存在する筋で背部と腹部の2筋腹が存在する。

背部筋腹の起始は上顎臼歯槽隆起基部・上顎結節・翼状突起外面及び一部口蓋骨蝶形骨突起外面となっている。

終止は粘膜裏面を裏打ちした後、頬筋頬部に被われ頬骨筋終止の腹側で腹部筋腹の終止上、及び頬筋頬部終止部に混じる。

腹部筋腹の起始は下唇下制筋起始の背側にあって下顎枝前位の側頭筋終止内側及び付近の粘膜裏面 (翼突下顎縫線: Raphe pterygomandibularis) となっている。

終止は背部筋腹の終止に被われ口角腹側の粘膜下、及び頬筋頬部終止部に混じる。

⑩ 頬骨筋 (M. zygomaticus)

頬骨筋は頬骨弓より強腱で起こる扁平な筋腹を持つ筋で、筋腹は背頬筋上を頬骨弓に従って前方の頬筋に向かっている。本筋の筋腹は多く咬筋前縁付近で上唇動脈により貫かれている。

起始は頬骨側頭突起及びその咬筋筋膜起始付近となっている。

終止は筋腹が頬筋頬部後方より深側に向かっており、口角後背側の粘膜皮下に筋線維が付着している。

本筋ではこの他に本筋深側において小型の筋を見ることがある。この小筋の起始は頬骨筋と同様であるが、終止は頬骨筋の筋腹に混じるもの、頬骨側頭突起及びその基部まで多様となっている。

⑪ 鼻唇挙筋 (M. levator nasolabialis)

鼻唇挙筋は鼻背筋部付近におこる薄い幅広の筋で、鼻部側面の皮膚とかなり密着しており、この傾向は起始部分で著しい。また本筋前位では鼻筋と混じり、分離し難い。

起始は前頭骨前部より鼻骨後部で頭帽腱膜につながる腱膜の他、上顎骨と涙骨の縫合部上端付近より筋質が起こっている。

終止は上唇挙筋と犬歯筋の終腱の間で脂肪に混じって筋線維が終る部分と、犬歯槽隆起の後背側で頬筋頬部起始部前位及び口輪筋の筋線維に混じる部分の2脚が認められる。

⑫ 上唇挙筋 (M. levator labii superioris)

上唇挙筋は眼窩の前下方の犬歯窩に起こる強大な羽状筋で、終腱は特異な形状と終止を示す他、終腱を前下方に引く筋腹を持つ。この終腱を前下方に引く筋腹は前位鼻筋の延長上にあり、鼻唇挙筋の上唇挙筋と犬歯筋の終腱間に見られる脚の後位で上顎骨及び切歯骨の側面に起きている。

本筋の終腱は背・腹側の鼻筋間を通り、背外側鼻軟骨前位で左右のものが合っており、吻鼻の背側先端部分を形成している。吻鼻の背側先端部分では本筋終腱は各々の側のものがトランペット状に広がっており、その内腔は脂肪組織が充満し、先端部は腱状物で閉じられている。本筋終腱会合部の吻鼻平面深部腹側では、吻鼻骨に連がる他鼻孔間に存在する細腱の緻密な部分を介し上唇下制筋の終腱と連がる。また、両側の鼻孔周囲に向かってその背側及び腹側へ線維が放射状に広がっており、吻鼻平面の辺縁部に向かっている。

また、本筋の深部で上顎骨、切歯骨上に眼窩下

孔前位に起こる筋が見られる個体があり、本筋の終止は切歯骨側面、本筋終腱など見られる。

⑬ 犬歯筋 (M. caninus)

犬歯筋は上顎骨及び切歯骨より成る吻の側面にあつて上唇挙筋と上唇下制筋の間に位置し、数十条の筋腹と終腱を持つ。

起始は顔結節前位に見られる稜及び一部眼窩下孔上方付近となつており、強腱により多数の筋腹が一列に積み重なるように起きている。

各々の終腱は吻の側面を吻鼻背端の上唇挙筋の終腱外側から腹側の上唇溝近くまで広く分布し、起始と終止の位置は90°交差した様になっている。終腱は吻鼻平面外側に向かい幾重にも分枝し、特に吻鼻平面に近くなると更に細分岐しており吻鼻平面皮下に終る。本腱は吻鼻平面皮下に見られる細腱と結ばれておらず、また吻側面で本腱を付近の骨に結びつけるような筋線維もない。

⑭ 上唇下制筋 (M. depressor labii superioris)

上唇下制筋は犬歯筋の腹側に位置し、強大な筋腹により起こり、終腱は吻鼻骨前位で上唇挙筋の終腱に連がる。

起始は顔稜腹側に見られる窩となっている。

終止は終腱により、上唇挙筋終止より鼻孔間に見られる細腱の緻密な部分の裏面に左右各々の腱が分かれて付着する。

終腱の走行は鼻筋と切歯筋の間を通り、外側副鼻軟骨の腹側を回つて上唇挙筋の終腱に向かう。吻鼻平面深部では本腱は吻鼻平面の鼻孔より腹側に起き上唇と結ぶ筋線維群と、吻鼻骨前腹側と唇のかなり内側を結ぶ筋線維群とを分ける。

⑮ 鼻筋 (Mm. nasales)

ブタの鼻筋は吻側面及び吻鼻平面皮下にあつて分離し難い筋であるが、その付着は限られ、またその筋線維の走行も骨性(軟骨性)基部以外の2つの部分を結ぶものと、骨性(軟骨性)基部と皮下を結ぶもの、骨性(軟骨性)基部間を結ぶものが分けられる。このうちブタの鼻筋のほとんどが骨性(軟骨性)基部と皮下を結んでいる。

骨性(軟骨性)基部と皮下を結ぶものとしては、外側副鼻軟骨側面及び前位より吻鼻平面外鼻孔外側皮下を結ぶもの(外鼻孔外側部)、外側鼻軟骨と鼻骨の間付近に起き、背側方皮下に向かう部分(吻外側背部)、背外側鼻軟骨と切歯骨側方に広く起き側方皮下に向かう部分(吻外側腹部)及び吻鼻骨

前腹側と上唇の近い部分を結ぶ部分(外鼻孔腹部深部)が存在する。骨性(軟骨性)基部間のみ結ぶ部分は骨性(軟骨性)基部と皮下を結ぶものに従属し、外側副鼻軟骨後位より起き背外側鼻軟骨との間及び鼻孔内皮下に向かうもの(外側孔内側部)と吻外側背部と吻外側腹部を深部で結び背外側鼻軟骨を被う部分(吻外側深部)が見られる。骨性(軟骨性)基部以外の2つの部分を結ぶものとしては、吻鼻平面外鼻孔腹部の皮下と上唇を結ぶ筋(外側孔腹部浅部)のみ見られる。

これら筋線維のうち吻側面に存在するものでは眼窩下神経と犬歯筋の終腱の間を通り皮下と結ぶが、吻鼻平面皮下に連がる部では吻鼻平面皮下の細線維群がこれら筋線維が分離するのを防ぐと共に終止の場を与えている。

⑯ 眼輪筋 (M. orbicularis oculi)

眼輪筋は眼瞼及びその周囲に見られる薄筋で、ヒトのように明らかな涙嚢部(Pars lacrimalis)を認めず、眼瞼部(Pars palpebralis)及び眼窩部(Pars orbitalis)を分ける。

眼瞼部は上・下両眼瞼皮下に存在する弱い筋で、周辺に向かい眼窩部へ移行する。

眼窩部は前、後、上、下の4部に分けることが出来る。

前部は内側眼瞼交連(Commissura palpebrarum medialis)前位の内側眼瞼韌帯上を上下に走る筋線維群として認める。後部は外側眼瞼交連後位の筋線維群より成り、前頭盾状筋起始付近を被うよう存在している。上部は上眼瞼の外周部分に存在する筋で、起始は主に内側眼瞼韌帯(Lig. palpebrale mediale)背面であり、内側眼角挙筋の浅側に位置する。本筋内側眼瞼交連に近い部分では涙管を被う部分が見られる。終止は前位部分では前頭筋起始付近眉毛部皮下に付着し、後位部分は後部に被われている。下部は下眼瞼外側部分に存在する筋で、背頬筋の起始を被う。本部起始は主に内側眼瞼韌帯腹側面で、上部と同様に涙管を被う部分を見る。終止は背頬筋起始を通り外側眼瞼交連後位に向かう。

⑰ 内側眼角挙筋 (M. levator anguli oculi medialis)

内側眼角挙筋は眼輪筋上部の前位深側で内側眼瞼韌帯背側面及び付近の涙骨より起き、眉毛部皮下前位に終始する。

本筋は後部で眼輪筋と連続を示している。本筋の名称はその起始、終止より眉毛下制筋 (*M. depressor supercillii*) が適当と考えられる。

⑱ 背頬筋 (*M. malaris*)

背頬筋は眼瞼腹側より下顎へ向かう薄い带状筋として認められ、頬骨筋及び顔面皮筋により被われる。

背頬筋の起始は顔面皮筋下で咬筋を被う筋膜となっており、本筋膜により深頸括約筋とも連なる。本筋終止は眼瞼腹側で眼輪筋に混る。

(II) 前耳介筋 *Mm. auriculares rostrales*

⑲ 背浅楯状耳介筋 (*M. scutuloauricularis superf. dorsalis*)

背浅楯状耳介筋は楯状軟骨を経て前頭楯状筋と一連の筋線維より成る扁平な带状の筋で耳介前位背側に存在する。

起始は楯状軟骨背面の腹側前角と腹側後角を結ぶ稜で、前頭楯状背側1/2の楯状軟骨を通過する筋線維である。

終止は前位耳輪の下方より1/3位の高さで、副浅楯状耳介筋終止の背側部を逆V字状に占める。

⑳ 中浅楯状耳介筋 (*M. suct. supf. medius*)

中浅楯状耳介筋は耳介前位の側頭部分に存在する小筋で、楯状軟骨腹側後角背面及び付近の背浅楯状耳介筋表面に起き、耳珠 (*Tragus*) 前外側で耳珠筋の腹側に終始する。

㉑ 腹浅楯状耳介筋 (*M. scut. supf. ventralis*)

腹浅楯状耳介筋は中浅楯状耳介筋の腹側に位置し、中浅楯状耳介筋より大型の筋である。

起始は楯状軟骨の腹側後角背面で中浅楯状耳介筋起始の腹位前方及びその付近の背浅楯状耳介筋、前頭楯状筋表面となっている。

終止は長、短2脚により成っており、短脚は中浅楯状耳介筋後方の耳珠外側の稜、長脚は珠間切痕腹外側となっている。

㉒ 頬骨耳介筋 (*M. zygomaticoauricularis*)

頬骨耳介筋は腹浅楯状耳介筋の腹側に存在する小筋で、欠くことが多い。

本筋の起始は耳下腺筋膜であり、終止は外側対珠突起基部腹側で、腹耳介筋起始と同様の部となっている。

㉓ 前頭楯状筋 (*M. frontosutularis*)

前頭楯状筋は眼輪筋後部に被われて前頭部に起こる扁平で幅広な筋で、終止により背部と腹部に

筋腹が分けられる。

起始は前頭骨頬骨突起、眼窩靭帯及び側頭筋膜となっている。

終止は、背側筋腹では楯状軟骨背面の腹側前角と腹側後角を結ぶ稜であり、この部で背浅楯状耳介筋に移行しており、腹側筋腹では側頭筋膜上となっている。

㉔ 大深楯状耳介筋 (*M. suctuloauricularis prof. major*)

大深楯状耳介筋は楯状軟骨裏面で腹側前角と腹側後角の中位に起こる円柱状の筋で、耳脂肪体を貫き耳介軟骨基部の輪状軟骨前面及び側頭骨頬骨突起背端後面に終始する。

本筋は小深楯状耳介筋と交差しない。

㉕ 小深楯状耳介筋 (*M. suctuloauricularis prof. minor*)

小深楯状耳介筋は楯状軟骨裏面で腹側後角より大深楯状耳介筋起始の間で多く2部に分かれて起こり、終止は内側耳輪脚 (*Crus helcis mediale*) 外側耳輪脚 (*Crus helcis laterale*) 間の裏面の外側耳輪脚側で2筋側が重なっている。

(III) 背耳介筋 *Mm. auriculares dorsales*

㉖ 副浅楯状耳介筋 (*M. suct. supf. accessorius*) (頭頂楯状筋と相同である。)

副浅楯状耳介筋は背浅楯状耳介筋の深側に存在する幅広の带状筋で、その筋線維は楯状軟骨裏面で楯状間筋に移行している。

起始は、楯状間筋の筋線維をうけ、楯状軟骨裏面背側部分で広く存在する。

終止は背浅楯状耳介筋終止腹側で前位耳輪に近い耳介背となっている。

㉗ 頭頂耳介筋 (*M. parietoauricularis**)

頭頂耳介筋は項稜 (*Crista nuchae*) 項靭帯附着部近くに起き、耳介背の背浅楯状耳介筋と中頸耳介筋終止の中間位で耳介斜筋背側の部分に終始する。

本筋の中位部は楯状軟骨背側角及びその付近に終始する頸楯状筋に被われているが、楯状軟骨背側角と頭頂耳介筋を結ぶ筋線維群が見られ、頭頂楯状筋とも考えられる。

(*フランス (リヨン大学) のBaroneによればこれが頭頂楯状筋 (*M. parietoscutularis*) であるという。)

㉘ 楯状間筋 (*M. intersutularis*)

楯状間筋は両側の楯状軟骨間を結ぶ帯状の筋で、楯状軟骨裏面で副浅楯状耳介筋の筋線維に移行を示す。

起始、終止は楯状軟骨背側角表面及び裏面背側部分に広い附着部をもつ以外他に附着を示さず、楯状軟骨裏面では副浅楯状耳介筋に移行する。

(IV) 後耳介筋 *Mm. auriculares caudales*

②⑨ 浅頸耳介筋 (*M. cervicoauricularis superf.*)

浅頸耳介筋の筋線維は起始が後位のものほど終止は前位、起始が前位のは終止は後位となり、更に浅側のものほど筋線維が長く深側のものほど短い。

起始は頸部背側の鎖骨頸筋状及び項靭帯で頸楯状筋起始前腹側、中頸耳介筋起始の後位となっている。

終止は頸楯状筋の下を通過して耳介背前位、耳介斜筋背側に広く付く。

③⑩ 中頸耳介筋 (*M. cervicoaur. medius*)

中頸耳介筋は頭頂耳介筋の後位で項稜の項靭帯附着部付近より頭頂耳介基と共に起き、耳介背の後位で頭頂耳介筋と腹耳介筋の終止間で耳介横筋の背方に終わる。

④⑪ 深頸耳介筋 (*M. cervicoaur. prof.*)

深頸耳介筋は後耳介筋のうち最も耳介基部に近い部分を結ぶもので、耳介後位に存在する薄く広い膜様の筋である。

起始は頸楯状筋及び頸耳介筋に一部被われ頸筋膜 (*Fascia cervicalis*) 側面の広い部分、及び一部頭頂耳介筋と中頸耳介筋の間を通過して楯状軟骨背側角に結ぶ薄い腱膜となっている。

終止は耳介基部外側耳輪脚の耳介背側深部及び隣接する耳珠深部となっている。

⑤⑫ 頸楯状筋 (*M. cervicosuctularis*)

頸楯状筋は浅頸耳介筋起始背位に起き、楯状軟骨へ向かう筋であるが、浅頸耳介筋と異なり通常の筋線維の配置を持つ。

起始は浅頸耳介筋と並んで鎖骨頸筋状及び項靭帯となっている。

終止は楯状軟骨背側角及び楯状間筋後縁部腹側で、楯状間筋と頭頂楯状筋と思われる筋線維群の間に入り込んでいる。

(v) 腹耳介筋 *M. auricularis ventralis*

耳下腺耳介筋は耳介の腹側に位置し、2本の長い脚を持ち、下顎角付近まで伸びて終止する筋で

ある。

③⑬ 耳下腺耳介筋 (*M. parotidoauricularis*)

腹耳介筋 { 耳下腺耳介筋 } から成る
茎 突耳介筋

起始は外側対珠突起基部腹側の頬骨耳介筋終止付近で帯状の筋となっている。

本筋は下行するに従い円柱状となり、顎関節より上に高さで2脚となって各々に脚は耳下腺の浅側及び深側を伸びる。耳下腺浅側の脚は下行し咬筋後位を被い、薄い膜様の筋となって付近の筋膜に終わる。他方耳下腺深側の脚は、耳下腺と後耳下腺リンパ節及び下顎腺間を通り、そこで更に2脚に分かれ耳下腺下顎部浅側へ出る。この2脚のうち、前位に向かう脚は耳下腺下顎部を被い、後位の脚は深頸括約筋の深側の葉と交差し付近の筋膜に終わる。

(VI)

④⑭ 茎突耳介筋 (*M. styloauricularis*)

茎突耳介筋は側頭骨頬骨突起の外耳孔前外側部分より起こる筋で、終止は耳介基部外側耳輪脚に深部外側の窩となっている。

本筋の発達度合いは個体差が大きく、時に欠く。

(VII) 耳介筋 *Mm. auriculares*

⑤⑮ 耳珠筋 (*M. tragus*)

耳珠筋は耳珠と外側耳輪脚間に存在し、その内側には対珠筋が隣接する。

時に耳珠筋浅層に1筋を認め、ヒトの耳介錐体筋 (*M. pyramidalis auriculae*) に相似する筋と考えられる。

⑥⑯ 対珠筋 (*M. antitragicus*)

対珠筋は対珠と外側耳輪脚及び耳珠の間に存在し、本筋に深側には深頸耳介筋が隣接している。

⑦⑰ 尾対珠筋 (*M. caudoantitragicus*)

尾対珠筋は耳輪尾の対珠耳輪裂 (*Sulcus antitragohelicina*) 内をうめる。

⑧⑱ 小耳輪筋 (*M. helices minor*)

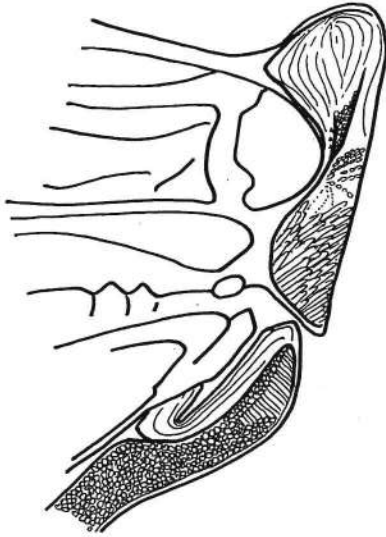
内、外側耳輪脚基部間に起こり、外側耳輪脚上に存在する。

⑨⑲ 耳介斜筋 (*M. obliquus auriculae*)

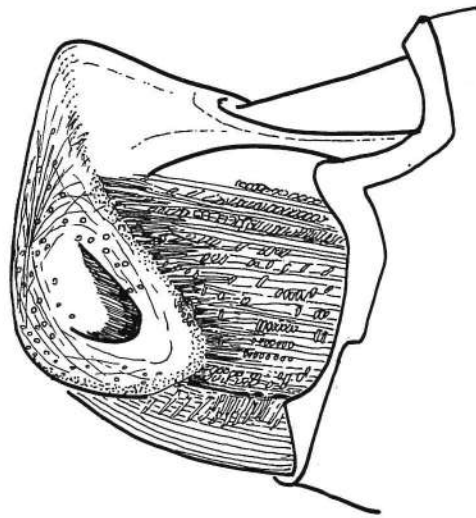
耳介背中心より下側に見られる耳介背上に存在する筋で、前位のもの。

⑩⑳ 耳介横筋 (*M. transversus auriculae*)

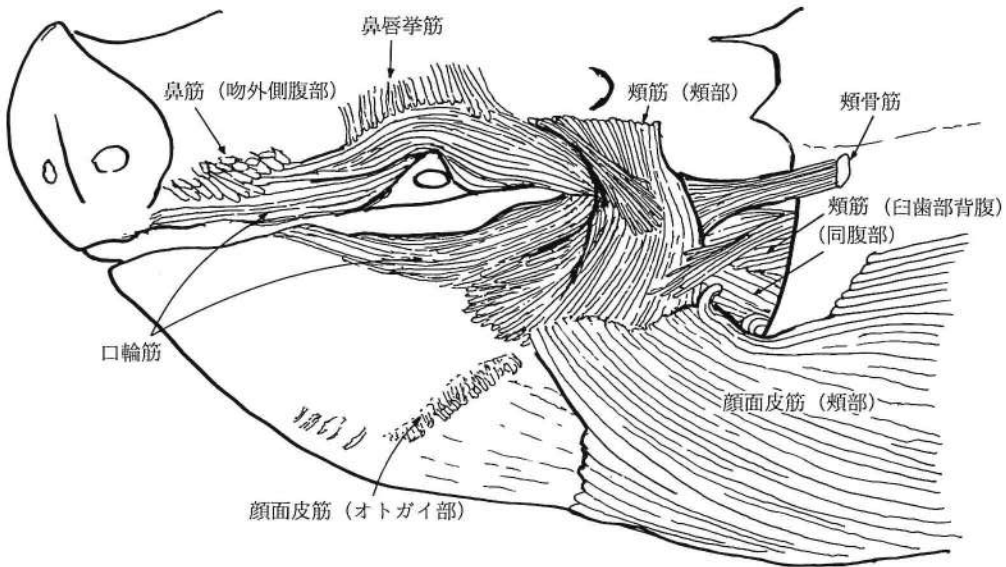
耳介斜筋と同様の筋で、耳介斜筋の後位に存在する。

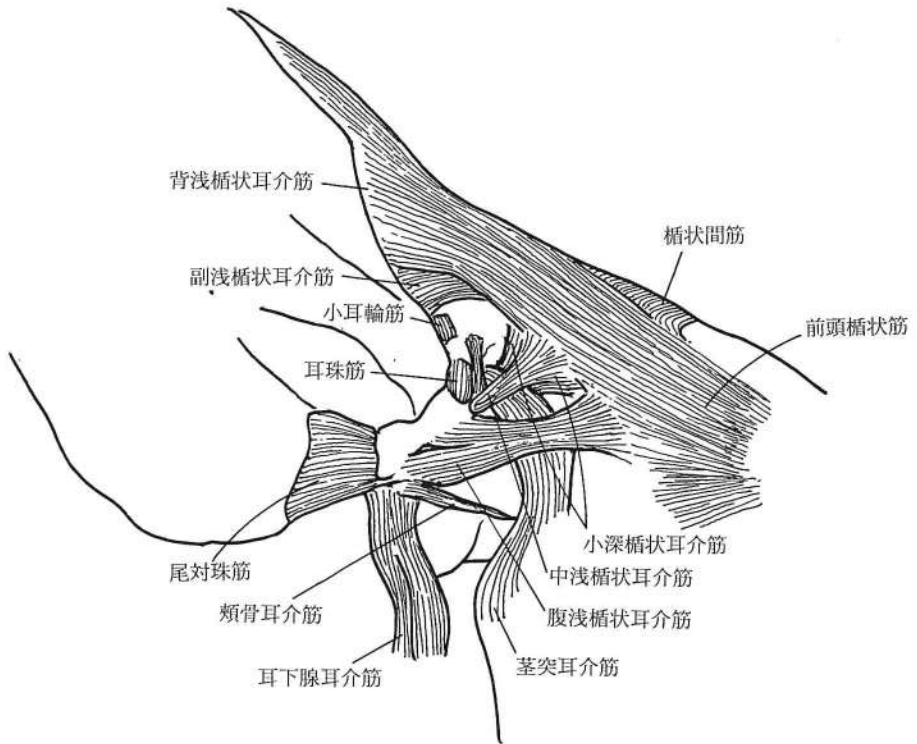
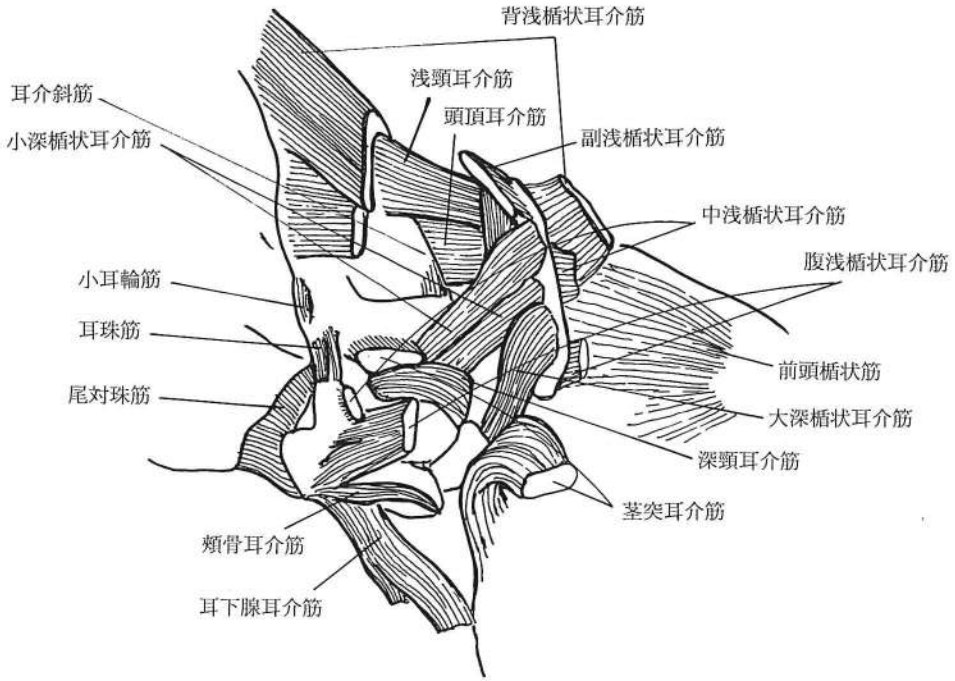


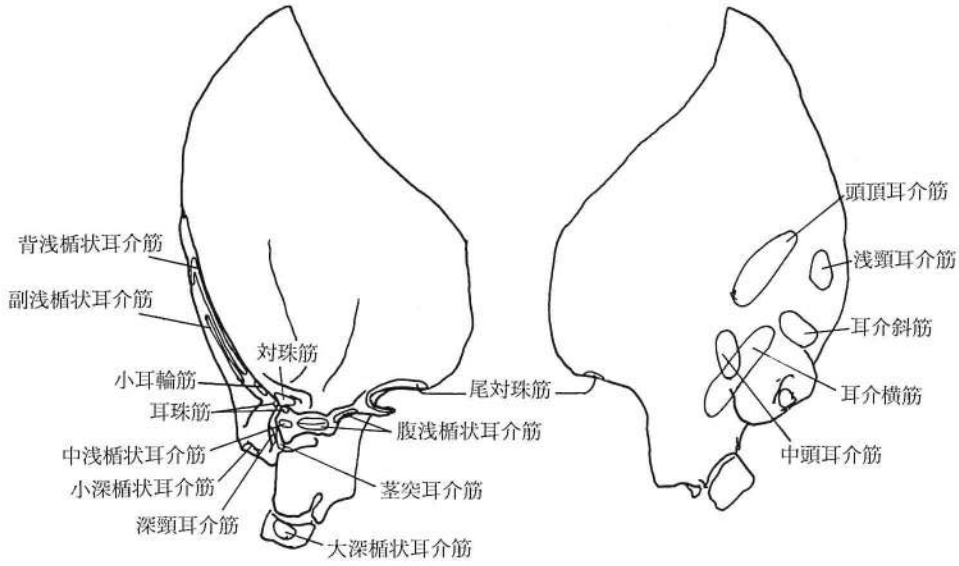
吻の矢状断
吻の背側は腱状物が多く、
腹側は筋線維が多い。



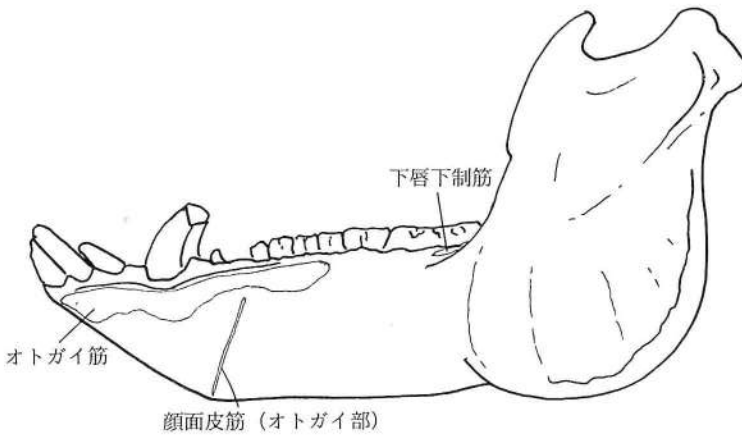
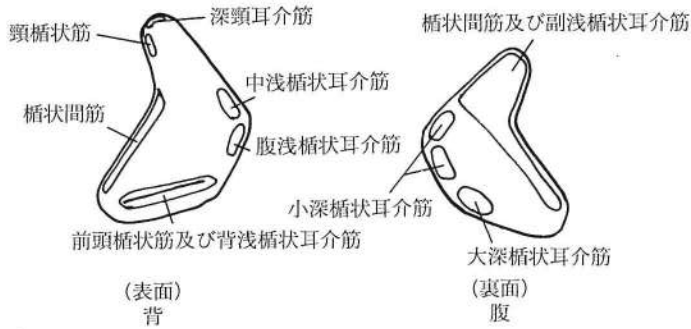
鼻部皮下，犬歯筋終腱が鼻筋間を貫いて
吻鼻平面外側縁部に終る。吻鼻平面下で
は細線維が見られる。



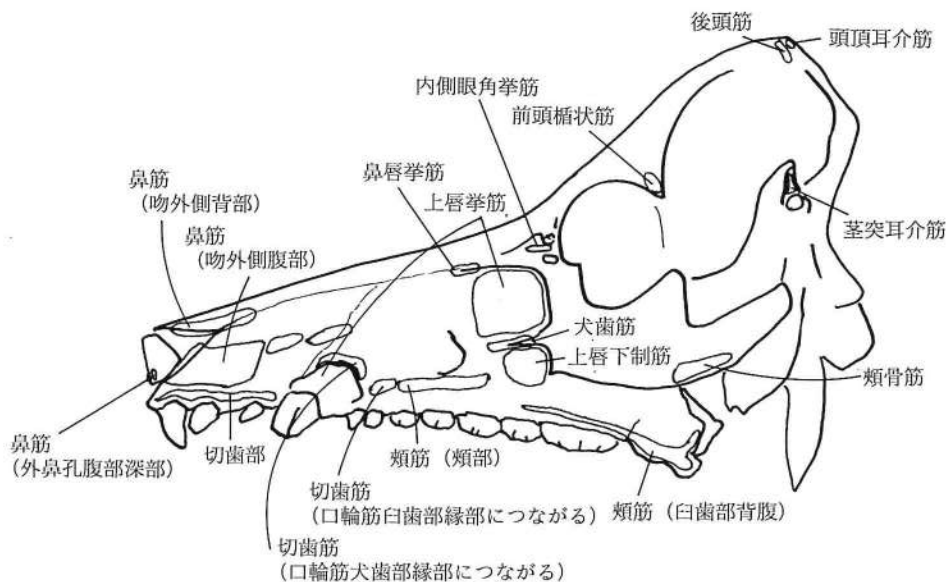




耳介の耳筋付着部



下顎骨のオトガイ筋, 顔面皮筋, 下唇下制筋の付着部



頭蓋の顔面筋の付着部

参考文献

- 1) Barone R (1984) : Anatomie comparée des mammifères domestiques, Tome 3, Editions Vigot, Paris, pp 591-593
- 2) Bourdell E (1920) : Anatomie regionale des animaux domestiques. III, Porc. Librairie J-B Baillière et Fils, Paris, pp 306-307
- 3) Ellenberger W, Baum H (1943) : Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere, 18 Auflage, Springer Verlag, Berlin, pp 772-800
- 4) Getty R (1975) : The Anatomy of the Domestic Animals, 5th ed, Vol II, Saunders, Philadelphia, pp 1343-1358
- 5) Makita T, Kobayashi K, Kiwaki S (1982) : Regional anatomy of swine I. Yamaguchi J Vet Med 9 : 11-20
- 6) Makita T, Hakoi K (1983) : Regional anatomy of swine II. Yamaguchi J Vet Med 10 : 15-34
- 7) Makita T, Goto H (1983) : Regional anatomy of swine III. Yamaguchi J Vet Med 10 : 41-46
- 8) Makita T, Saito Y, Watanabe M (1985) : Regional anatomy of swine IV. Yamaguchi J Vet Med 12 : 33-58
- 9) Makita T, Manba K, Hirabara K, Ishida T, Kakazu H, Mochizuki S, Nozaki A, Ozaki K, Saito Y, Shimouchi T, Sono K, Tominaga M, Tsuzuki Y, Watanabe M, Yoshizawa N (1986) : Body and organ weights and the length of intestine of neonatal Japanese wild boars. Yamaguchi J Vet Med 13 : 37-42
- 10) Makita T, Tominaga M (1987) : Regional anatomy of swine V. Yamaguchi J Vet Med 14 : 53-70
- 11) Makita T, Ishida T, Tominaga M, Kagabu S, Mamba K (1988) : Computed tomography of the brain of swine and wild boar. Yamaguchi J Vet Med 15 : 49-60
- 12) Makita T, Endo K, Oka-obara HA (1994) : Fused digit (III + IV) of native Paraguayan cleburo or donkey swine. XIVth Federative International Congress of Anatomy, p 305 (abstr)
- 13) Nickel R, Schummer A, Seiferle (1979) : Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. II, Paul Parey, Berlin, pp 204-205
- 14) Popesko P (1977) : Atlas of Topographical Anatomy of the Domestic Animals, 2nd ed, Vol 2, Saunders, Philadelphia, pp 100-118
- 15) Sack WO (1982) : Essentials of Pig Anatomy, Veterinary Textbooks, Ithaca, New York, pp 32-33
- 16) Sisson S, Grossmann JD (1953) : The Anatomy of Domestic Animals, 4th ed, Saunders, Philadelphia, pp 498-499

AN INTRODUCTION OF INDONESIAN LESSER MOUSE DEER OR KANCHIL, POSSIBLY THE SMALLEST RUMINANT*1

MAKITA T*2, WRESDIYATI T*2, YUHARA SAKURA*3
SIGIT K*3, MOHAMMAD HAMZAH*4 and FUKUTA K*5

*Department of Veterinary Anatomy, Yamaguchi University*2, Department of Veterinary Anatomy,
Faculty of Veterinary Medicine, Bogor Agricultural University*3, Faculty of Animal Husbandry,
Muhammadiyah University*4 and Ministry of Agricultural, Forestry, and Fishery of Jaqan*5*

[Received for publication : August 20, 1995]

INTRODUCTION

Mouse deer or chevrotain (Traguidae) is an ancestor of artiodactyla, and also the smallest ruminant²³⁾. In Japanese they are called Mame Jika and in Indonesian they are named Kanchil, Napoh or Pelandok.

There are four types of mouse deer ; ^{11),12),13),14),23)}

- 1) African water chevrotain (Hyemoschus aquaticus, Mizu Mame Jika)
- 2) Indian chevrotain or spotted mouse beer (Tragulus meminna, Indo Mame Jika^{6),9)})
- 3) Larger mouse deer (Tragulus napu, Oho Mame Jika)
- 4) Lesser mouse deer (Trangulus javanicus , Jawa Mame Jika)

Of these four mouse deer, lesser mouse deer is the smallest. They are distributed not only in Java but also Malaysia^{5),20)}, Sumatora, Kalimantan¹⁹⁾, Thailand¹⁸⁾, Miyanma, Cambodia, Vietnam, and other part of South East Asia²³⁾.

They are attacked by snakes, alligators and the other carnivorus including dogs.¹⁷⁾ The protection of them as wildlife is urgent. Naturally, the reproduction of mouse deer, not only as one of experimental animals as a model of small ruminants^{27),11)} but also as a model of an ancestor of artiodactyla, has been proposed.

However, the trial of breeding of lesser mouse deer in Indonesia is only occasional in zoos. A systematic approach is in preparation in Bogor Agricultural University.

In Malaysian Medicul Research Institute and Agricultural University, colonies of lesser mouse deer are maintained and they have offsprings. Their colonies have been introduced into Japan two times. Dr. Fukuta and his co-workers are maintaining a group of lesser mouse deer. They could obtain offsprings, too^{11,12,13)}.

This short report is to offer the data (base) of already known subjects on lesser mouse deer, as a starting point of cooperative projects between Yamaguchi University and Indonesian universities.

1. General appearance of the lesser mouse deer (Tragulus javanicus) . Color : Rich brown with longitudinal rows of white stripes in ventrolateral edge of neck as well

*1 This report is to commemorate the academic cooperation and exchange agreement between Faculty of Agriculture, Yamaguchi University and Faculty of Veterinary Medicine, Bogor Agricultural University Bogor, Indonesia, and also between Faculty of Agriculture, Yamaguchi University and Muhammadiyah University, Malan, Indonesia.

as ventral surface of tail and chest. (Figs. 1, 3, 4, 5, 7)

Eye : Big eyes are characteristic to mouse deer. (Figs. 1, 3, 4, 5, 7,)

Head and body length : 30 ~ 47cm, or 40 ~ 75cm.

Height at the shoulder : 20 ~ 35cm, or 20 ~ 25cm.

Tail length : 2.5 ~ 12.5cm, or 5 ~ 8cm.

2. Body weight.

0.7 to 2.0kg. Body weight of neonate is 154.6g on the average, 14 ~ 20 weeks old, 1.0kg, 9 ~ 10 month old 1.5kg.

3. The number of chromosomes³²⁾.

$2n=32$.

4. Maturity.

5 to 6 months.

5. Gestation period.

140 ~ 177 days. or 150 ~ 155 days. Mating occurs throughout the year.

6. Litter size.

Usually one but occasionally two.

7. Body temperature.

38.4°C, but easily affected by room temperature³¹⁾.

8. Lactation:

Lactation is approximately 3 months.

9. Diet.

Grass (Fig.2) leaves of low bushes (Figs.6 and 7), fallen fruits, and berries.

10. Blood analysis^{8),11),13),28),29)}.

Red blood cell : Spherical in shape. Small in size ($2.2\mu\text{m}$ in diameter⁸⁾) compare with $4.0\mu\text{m}$ of goat, $4.8\mu\text{m}$ of sheep and $5.9\mu\text{m}$ of cattle. The number ($\times 10^3\mu/\ell$) of red blood cells 55.9 is much higher than that of goat (16.0), sheep (10.3) and cattle (8.1)

Blood analysis : Total protein (g/dl)	6.02 ¹³⁾	5.6 ¹¹⁾
Albumin (g/dl)	4.51	3.68
$\alpha 1$ globulin (g/dl)	0.18	
$\alpha 2$ globulin (g/dl)	0.43	0.98
$\beta 1$ globulin (g/dl)	0.39	
$\beta 2$ globulin (g/dl)	0.27	0.48
γ globulin	0.23	0.5
A/G ratio	3.15	1.91
Na (mmol/l)	155.56	153
K (mmol/l)	6.20	7.45
Cl (mmol/l)	119.44	
LDH (IU/l)	1675.4	1540
GOT (IU/l)	132.6	131
GPT (IU/l)	16.8	37
CPK (IU/l)	1627.4	2041
Triglyceride (mg/dl)	42	29

	Total cholesterol (mg/dl)	44.8	29
	BUN (blood urea nitrogen)(mg/dl)	18.6	38.6
	Total bilirubin (mg/dl)	0.09	0.71
	Phosphorus (mg/dl)	10.38	12.6
	ALP (IU/1)		362
	LAP (IU/1)		73
	γ -GTP (IU/1)		12
			range
Blood cells ²⁹⁾	Red blood cells ($\times 10^3/\text{mm}^3$)	153.9 \pm 22.1	(123~216)
	Red cell size (μ)	2.3 \pm 0.6	(1.42~3.3)
	Hemoglobin (g/dl)	16.4 \pm 0.9	(15.6~8.5)
	Hematcrit (%)	55.1 \pm 5.5	(48~67)
	MCH (pg)	1.1 \pm 0.1	(0.95~1.24)
	(Average hemoglobin amount or RBC)		
	HCHC (%)	29.8 \pm 1.4	(27.6~32.5)
	(Average hemoglobin concentration of RBC)		
	White blood cells ($\times 10^3/\text{mm}^3$)	8.1 \pm 2.0	(5.1~11.2)
	Neutrophils (%)	21.2 \pm 3.7	(19~31)
	Lymphocytes (%)	70.4 \pm 3.9	(62~74)
	Monocytes (%)	5.6 \pm 0.5	(5~6.5)
	Eosinophils (%)	2.5 \pm 0.9	(1.5~4.0)
	Basophils (%)	0	0

11. Ruminology^{21),22)}

Contents of rumen of lesser mouse deer are characterized with the fact that solid substance is abundant. Species of protozoa are fewer, though new protozoa, *Isotricha jalaludinii*, has been found¹⁶⁾, and giant bacterium is present. In addition to that, activity of digestion of fiber is high.

12. Cage feeding¹³⁾.

The results of the experiments in Malaysia (Agricultural Univ. and Medical Research Center) and Japan (Ministry of Agriculture, Forestry, and Fishery. Inst. Animal Hygiene), show that cage feeding is better than open pen style, in order to reproduce lesser mouse deer as well as to prevent the animals from fighting⁷⁾, stress, and uneven supply of diet.

A pair of two rabbit's or canine cages (57 \times 57 \times 47cm each) are suitable for one pair of animals.

Room temperature should be kept above 15°C.

Diet is mainly pellets for rabbits, to which sweet potatoes, bananas, hay, carrots, and or cabbage can be added. Feed once a day. Neonates can be fed on milk for pups, cow milk, or milk for swine. Mashed banana can be added to milk.

13. Anatomy.

Anatomical reports including myology of facial muscle, hind leg muscle, splangnology of liver, heart, male genital organs, as well as scanning electron microscopy of stomach

surface¹⁾ and surface of tongue⁴⁾, have been published from the department of anatomy, Faculty of Veterinary Medicine, Bogor Agricultural University. Histochemistry and immunocytochemistry of digestive canals are also conducted^{2),3)}. No systematic anatomical records have been published as yet.

a) Tooth.

$$\text{Adult : } \frac{0133}{4033} \times 2 = 34$$

$$\text{Milk tooth : } \frac{0130}{3130} \times 2 = 22$$

b) Skeleton

Cervics 7, Thoracic 13, Lumbar 6, Sacrum 3, Caudal 15, Sternum 5, Ribs 13 (sternal ribs 7, asternal ribs 6), Metatarsus 3 and 4, or Metacarpus 3 and 4 are fused to compose cannonbone except for African water chevrotain.

c) Face and jaw.

Hornless, small head, pointed snout, big eyes, slit-like nostrils are characteristic features in face. In ventral jaw, Gl. mentalis or intermandibular gland is characteristic to lesser mouse deer, and male utilizes the secretion of this gland as marking.

d) Liver

Liver is multilobular structure.

e) Kidney (Fig. 8)

Conspicuous difference between cow and deer (or sheep) is the lobulated surface of kidney in cow and the smooth surface of deer or sheep. The surface of the kidney of lesser mouse deer was smooth (Fig. 8). As in the case of cow, goat or sheep, the left kidney is a floating kidney.

f) Stomach (Fig. 9)^{1),2),3),10),25),30)}.

Stomach is composed of rumen (380ml, 88%), reticulum (35ml, 8.1%), and abomasum (17ml, 3.9%). Omasum is only residual area of 2~3cm². The rumen has three compartments ; Dorsal sac, Ventral sac, and Posterior ventral sac. (Fig. 9). They occupy approximately 3/4 of abdomen. The proportion of volume of rumen and reticulum (96.1%) is larger than that of other ruminants.

g) Intestine (Fig. 10)^{25),26)}.

Cecum is the large organ second to rumen in abdomen. To cecum, jejunum-ileum enters. Colon forms spiral loop in which colon reaches central flexure after 1.5 centripetal turn. Then colon runs two centrifugal turns. It continues to the ascending and descending colon and then to rectum.

h) Others.

Male has preputial (sebaceous) gland and anal gland.

Female has four mammae, though the number of offspring is usually one or two.

DISCUSSION

The aim of breeding of this animal includes the protection of wildlife and utilization

of them as a miniature model of cow or other ruminants.

The systematic breeding has been conducted mainly in Malaysia and in Japan. The offsprings so far obtained are limited in number. Large scale breeding with cages and experimental diet is technically possible but in fact it is still in the stage of pilot study.

To maintain animals in a large pen with natural fruit trees and wild atmosphere will be ideal, but at this early stage cape-breeding^{11),12),13)} is more efficient than the natural breeding system.

Spontaneous anatomical studies so far conducted have to be integrated to a certain grand design. Otherwise, they are limited in practical value as part of data. Nevertheless, at least two projects are on going at Obihiro University, Hokkaido, Japan, and München Ludwig Maximilian University, Germany, with a combination project at Veterinary Anatomy of Bogor Agricultural University, Bogor. The forthcoming project on lesser mouse deer between Bogor group and Yamaguchi University should not interfere or conflict with their research. Since this animal is well-known as highly sensitive to environmental stress²⁴⁾, the comparison of stress-protein in the liver of wild mouse deer and captive-born ones will be a subject of our study.

ACKNOWLEDGEMENTS :

We are grateful to all members of veterinary anatomy and Dr. Bambang Purwantara, of Bogor Agricultural University, Dr. P.Sudarminto at Faculty of Veterinary Medicine of Gadjah Mada University, Prof. Subronto Prodjojarjono, Rector of Sarjanawiyata University of Tomansiswa, Dr. Abdul Malik Fadjjar, Rector of Universitas Muhammadiyah, and Dr. Dahniar, Ketur of (SITE) Malangkeuceawara, for their generous offer of specimens and data.

Valuable informations from Prof. Y. Hayashi, Department of Veterinary Anatomy of Tokyo University, and from Prof. J.Yamada, Department of Veterinary Anatomy of Obihiro University are also appreciated by the authors.

REFERENCES

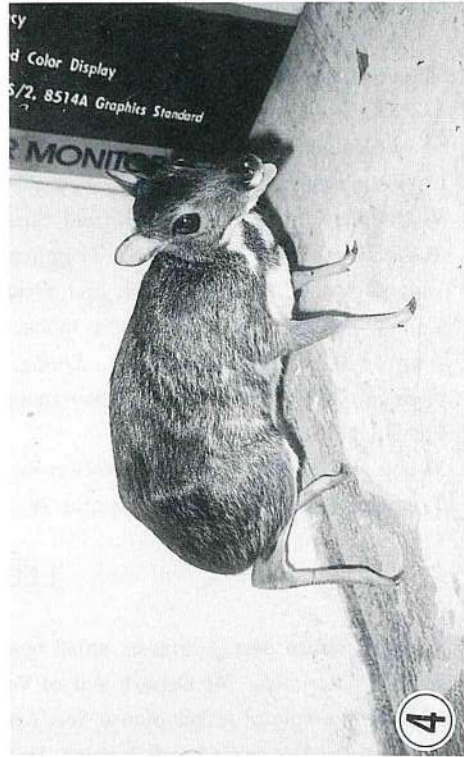
- 1) Agungpriyono, S., Yamamoto, Y., Kitamura, N., Yamada, J., Sigit, K. and Yamashita, T. 1992. Morphological study on the stomach of the lesser mouse deer (*Tragulus javanicus*) with special reference to the internal surface. *J. Vet. Med. Sci.* 54:1063-1069.
- 2) Agungpriyono, S., Yamada, J., Kitamura, N., Yamamoto, Y., Said, N., Sagit, K. and Yamashita, T. 1994. Immunohistochemical study of the distribution of endocrine cells in the gastro-intestinal tract of the lesser mouse deer (*Tragulus javanicus*). *Acta Anat.* 151:232-238.
- 3) Agungpriyono, S., Yamada, J., Kitamura, N., Sagit, K., Yamamoto, Y., Winarto, A., and Yamashita, T. 1995. Light microscopic studies of the stomach of the lesser mouse deer (*Tragulus javanicus*). *Europ. J. Morph.* 33:59-70.
- 4) Agungpriyono, S., Yamada, J., Kitamura, N., Nisa, C., Sigit, K., and Yamamoto, Y. 1995. Morphology of the dorsal lingual papillae in the lesser mouse deer, *Tragulus javanicus*. *J. Anat.* 187: in press.

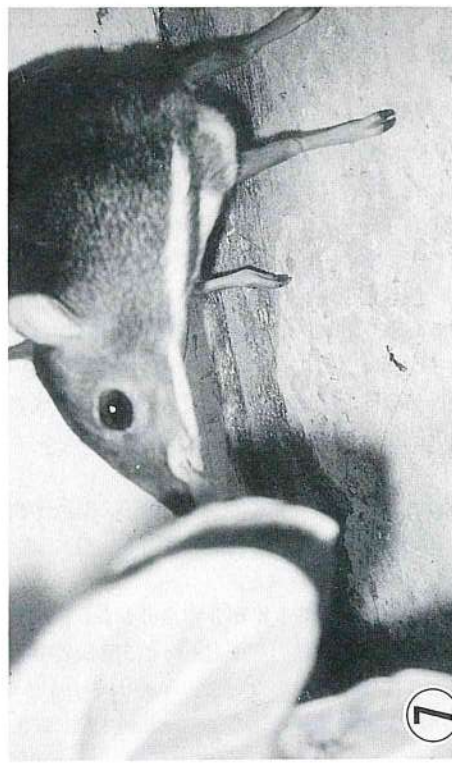
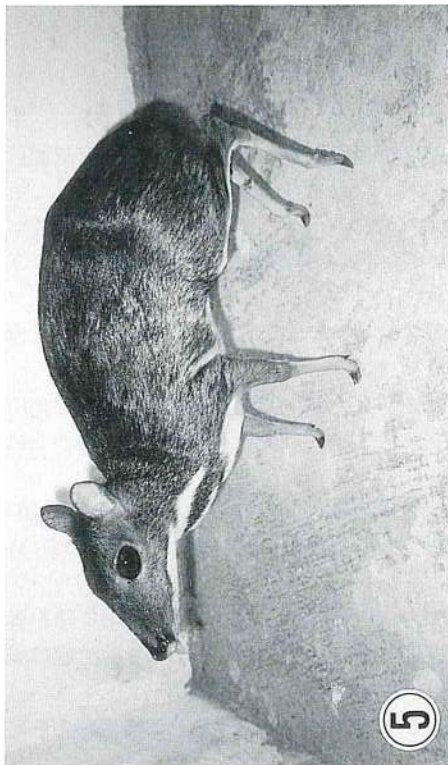
- 5) Chasen, F. N. 1940. A handlist of Malaysian mammals. Bull Raffles Museum. No. 15. pp 209. Singapore.
- 6) Cobet, G. B. and Hill, J. E. 1992 Order Artiodactyla: even-toed ungulate. In: The Mammals of the Indomalayan Region: A Systematic Review, 244-273, Oxford Press., New York.
- 7) Davison, G. W. H. 1980. Territorial fighting by lesser mouse-deer. Malayan Nat. J. 34:1-6.
- 8) Duke, K. L. 1963. Erythrocyte diameter in *Tragulus javanicus*, the chevrotain or mouse deer. Anat. Rec. 147:239-241.
- 9) Ellerman, J. R. and Morrison-Scott, T. C. S. 1966. Checklist of Palaearctic and Indian Mammals. British Museum (Natural History), London. pp810.
- 10) Fukuta, K., Koizumi, N., Maruyama, Y., Fuzina, N., Kudo, H. and Goto, N. 1991. Morphology of stomach in the newborn mouse deer, *Tragulus javanicus*. p47. In: Proc. Third Int. Symp. Nutrition of Herbivores. Malaysia Soc. Animal Reproduct. Salangor.
- 11) Fukuta, K. 1991. Java Mamejika—a possible pilot animal for large luminants. Chikusan-no-kenkyu.45:181-187. (in Japanese)
- 12) Fukuta, K. 1992. Mamejika. An ancestor of artiodactyla. Asahi Dobutsu Encyclopedia. Earth for Animals. 55:198-200. (in Japanese)
- 13) Fukuta, K. and Kudo, H. 1996. Mamejika. Chikusan-no-kenkyu. 50:203-209. (in Japanese).
- 14) Harrison, J. 1966. Family Tragulidae Mouse-deer. In: An Introduction to Mammals of Singapore and Malaya. p282-285. Malayan Nature Society. Tien Wah Press. Singapore.
- 16) Imai, S., Kudo, H., Fukuta, K., Abdullah, N., Ho. Y. W. and Onodera, R. 1995. *Isotricha jalaludinii* n. s found from the rumen of lesser mouse deer, *Tragulus javanicus*, in Malaysia. J. Eukaryotic Microbiol. 43:75-77.
- 17) Khan. M. A. R. 1984. Endangered mammals of Bangladish. Oryx 18:152-156.
- 18) Lekagul. B. and McNeely, J. A. 1977. Mammals of Thailand. Sahakarnbhat. Bangkok, pp758.
- 19) Medway, L. 1977. Mammals of Borneo. Monograph. Malaysian Branch Royal Asiatic Society, No. 7. pp172.
- 20) Medway, L. 1978. The wild mammals of Malaya (Peninsular Malaysia) and Singapore. Oxford Univ. Press. Kuala Lumpur. pp128.
- 21) Morat, P and Nordin, M. 1978 Maximum food intake and passage of markers in the alimentary tract of the lesser mouse deer. Mal. Appl. Biol. 7:11-17.
- 22) Nolan, J. V., Liang, J. B., Abdullah, N., Kudo, H., Ismail, H., Ho. Y. W., and Jalaludin. S. 1995 Food intake, nutrient utilization and water turnover in the lesser mouse deer (*Tragulus javanicus*) given lundai (*Sapium baccum*). Comp. Biochem. Physiol. 111A:177-182.
- 23) Norwak, R. M. 1991. Walker's Mammals of the World. 5th ed. vol. 2. p1359-1362.
- 24) Ralls, K., Barasch, C., and Minkaoski, K. 1975 Behavior of captive mouse deer, *Tragulus napu*. Z. Tierpsychal. 37:356-378.
- 25) Richardson, K. C., Vidyadaran, M. K., Fujina, N. H. and Azumi, T. I. 1988. Topographic Anatomy of the Abdomen of the Lesser Mousdeer (*Tragulus javanicus*). Pertanika 11: 419-426.
- 26) Richardson, K. C., Vidyadaran, M, K., Azumi, T. I. and Fujina, N. H. 1988. The radiographic anatomy of the gastrointestinal tract of the lesser mouse deer (*Tragulus javanicus*). Pertanika 11:427-435.

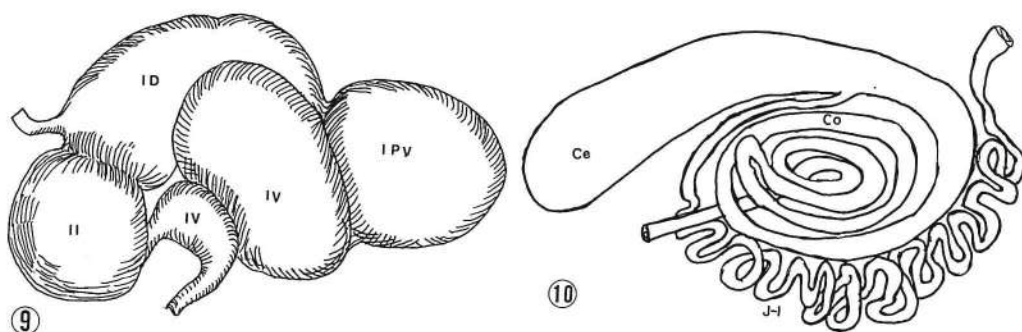
- 27) Sastradipradja, D. 1978. The lesser mouse deer (*Tragulus javanicus*) as a model animal for ruminant studies. In:Proc. Intern. Symp. "The Laboratory Animals in Service of Mankind". Lyon Assoc. Corp. Etudiants en Med. Lyon.
- 28) Synder, G. K. and Weathers, W. W. 1977 Hematology, viscosity and respiratory functions of whole blood of the lesser mouse deer, *Tragulus javanicus*. *J. Appl. Physiol; Respirat. Environment. Exercise Physiol.* 42:673-678.
- 29) Vidyadaran, M. K., Hilmi, M., and Sirimane, R. A. 1979. Hematological studies on the Malaysian lesser mouse-deer (*Tragulus javanicus*), *Pertanika* 2:101-104.
- 30) Vidyadaran, M. K., Hilmi, M. and Sirimane, R. A. 1982. The gross morphology of the stomach of the Malaysian lesser mouse deer (*Tragulus javanicus*). *Pertanika* 5:34-48.
- 31) Whittow, G. C., Scammel, C. A., Leong, M. and Rand, D. 1977. Temperature regulation in the smallest ungulate, the lesser mouse deer (*Tragulus javanicus*). *Comp. Biochem, Physiol.* 56A:23-26.
- 32) Young, H. S. 1973. Complete Robertsonian fusion in the Malaysian lesser mouse-deer (*Tragulus javanicus*). *Experimentia* 29:366-367.

LEGENDS

- 1) A lesser mouse deer. Hornless, small head, pointed snout, big eyes, slender and long legs are characteristics. At Department of Veterinary Anatomy, Bogor Agricultural University.
- 2) Another example of lesser mouse deer (arrow head) is fed with grass. At Malang in East Java. (On the campus of Sekolah Tinggi Limu Ekonomi Malangkecewara)
- 3)~ 7) The third example of lesser mouse deer at University of Muhammadiyah, Malang.
 - 3) Drinking water
 - 4) Right side
 - 5) Left side
 - 6) Eating leaves of bush tree, [Upper right coner, feces (arrow head)]
 - 7) Face and neck
- 8) Surface of kidney (arrow head). Fixed specimen at Bogor Agricultural University.
- 9) Diagram of rumen, reticulum (II) and abomasum (IV). Rumen is divided into dorsal sac (ID), ventral sac (IV) and posterior ventral sac (IPV).
- 10) Diagram of intestine. Colon forms a spiral loop. After 1.5 centripetal turn it reaches central flexure and then continues to two centrifugal turns. Cecum is large in volume.







インドネシアのマメジカ、世界最少の反芻動物について*

牧田登之・ツティウレスディアティ (山口大学農学部獣医学科解剖学教室)

ユハラ サクラ・K. シギット (ボゴール農科大学獣医学部)

モハマド ハマザー (ムハマディア大学畜産学部)

福田勝洋 (農林水産省家畜衛生試験場, 現: 名古屋大学農学部)

[受付: 1995年8月20日]

マメジカはネズミジカともよぶが、アフリカマメジカ、インドマメジカ、オオマメジカ、ジャワマメジカの4種類が知られており、ジャワマメジカが最も小型である。最少の偶蹄目で反芻罍目である。また原始的な反芻動物でウシ科よりもラクダに近いとされている。反芻動物のモデルとして実験動物化が試みられているが、繁殖させるのは仲々容易ではないらしい。ジャワマメジカといってもマレーシアにも多く、マレーシア農科大学などが日本と共同で飼育繁殖に成功している。インドネシアでは、捕獲に政府の許可が要る。

今回ジャワ島内の三ヶ所で捕獲飼育されている三頭を観ることができ、またボゴール農科大学でホルマリン固定されているものと、剥製標本をみせてもらった。

今後の共同研究の起点として、Nomakの成書(「世界の哺乳動物」)と、農水省家畜試の福田勝洋先生の解説三篇を参照して、これまでにマメジカについてどこまで研究されているのかを小文にまとめた。

一般外形(無角)、体重(0.7~2.0kg)、染色体数(32)、性成熟月令(5~6ヶ月)、妊娠期間(140~150日)、体温(38.4°C)、泌乳期間(約3ヶ月)、血液分析、血球の数と大きさ(小さくて数が多い)、解剖学的特徴などをのべた。

解剖学的には、第I胃が3室に分かれ、第II胃と併わせると腹腔の3/4を占めるが、第III胃をほとんど欠くこと、腸の円盤結腸が1.5回転で中心に達し、2回転で外に出ていること、腎臓の表面が牛のように分葉していないで、羊や山羊のように平滑であることなどが興味深い。

[*山口大学農学部と、ボゴール農科大学、およびムハマディア大学との学術交流協定締結を記念して]

第2次世界大戦下の仏領インドシナにおいて日本軍々用馬に 発生した鼻疽罹患馬の血清学的検査成績と 肉眼的病変との関連について

杉山文男*

〔受付：1993年6月30日〕

BLOOD ANALYSIS AND MACROSCOPIC OBSERVATIONS OF MILITARY HORSES WHICH SUFFERED FROM *MALLEUS* (*GLANDERS*) IN VIETNAM DURING THE SECOND WORLD WAR

Fumio SUGIYAMA*

*Japan Veterinary Medical Association, 1-1-1 Minamiaoyama,
Minato-ku, Tokyo, 107 Japan*

〔Received for publication : June 30, 1993〕

In 1942, author and his co-workers observed more than 60 military horses suffering from *malleus* in Vietnam during the World War II. In 95% of those horses, lung malleus tubercles were indentified, but nasal mucosa and trachea were free from *malleus* in most of the cases.

The results of blood analysis (agglutination, CF test) and mallein test and observations of necropsy were not always consistent.

Although *malleus* is no more prevalent in the current Japan, the record of this disease may be worthwhile to be published for the benefit of the inexperienced veterinarians.

*The President of the Japan Veterinary Medical Association

緒 言

数年前のことになるが、山口大学を見学の折、めずらしく鼻疽馬の鼻腔標本を観察する機会を得たので、ご案内の牧田教授に対し、筆者も昭和17年に仏領インドシナ（現ベトナム）の野戦において、鼻疽馬と判定された軍馬60余頭を、自らが全頭解剖した経験を有する旨を語ったところ、教授は大変興味を示され、その当時の資料提示を強く希望された。しかしながら、その記録は篋底深く蔵されること50年余り、既に紙魚に食われ、汗と油にまみれて読解困難な箇所もあり、しかもわが

国は現在、鼻疽の発生国から完全に遮断されているので、かかる記録の、第三者への供覧がはばかられたのであるが、勸奨黙し難く、敢えてわが青春の墓標として発表に踏みきった次第である。

昭和16年12月8日太平洋戦争勃発と同時に、日本軍は怒涛のごとく南下作戦を敢行した。当時筆者は、前年3月に旧制盛岡高等農林学校獣医学科を卒業して、直ちに見習士官として近衛野砲兵連隊へ入隊し、陸軍獣医少尉任官後在籍のまま陸軍獣医学科へ乙種学生として入校し、一年間にわたり軍陣獣医学の真髄を徹底的にたたき込まれた。翌年6月同校を卒業後陸軍獣医中尉に進級、直ち

*日本獣医師会・会長

に華北の第21師団病馬廠々員として単身赴任した。「保定」付近から北方万里長城辺域に至る「晋察冀辺区」作戦に参加の後、翌年1月に南方移駐を命ぜられ、多数の軍馬とともに海上輸送により仏領インドシナ「海防」に上陸した。この際、在支作戦中行動をともにしたロバ、ラバは残置し、日本馬のみを移動せしめた。当時のインドシナは日仏防衛協定が締結されて、日仏両軍が共同防衛をしており、両軍の間には未だ戦闘行為はなく、むしろ、中国深く「重慶」や「昆明」などを爆撃したり、中米連合軍の空襲を受けたりの毎日であった。それよりも兵舎内には、さそりが出没し、また、天蛇と称する猛毒の寸余の蛇が馬の寝藁の中に潜入し、咬まれれば馬でも100歩を経ずして斃れると言われ、寝藁交換時の兵は、ことさら警戒緊張をしいられた。その上に、マラリアが蔓延猖獗を極めていたが、筆者はその頃22歳を迎えた紅顔若輩の恐れを知らぬ徒輩であった。

当師団がインドシナに駐留後半にして、隸下各部隊に鼻疽馬らしきものが大量発生し、間もなく続々と入廠が相次いだ。陸軍獣医学校での教育によると、昭和13年3月、華中より復員する第101師団の帰還馬の検疫が検疫所で行われた結果、輸送船A丸搭乗日本馬に14頭の急性鼻疽が発見され、そのうち5頭が検疫所内で斃死、他の9頭が殺処分され本土への侵入が防がれた³⁾。また、これを遡る満州事変前、満鉄沿線に独立守備隊を常駐せしめるほか、2ヶ年交代で本土から1ヶ師団が現地へ派遣されていた。この将来の予想作戦地からの交代帰還による鼻疽の本土侵入はもっとも重視され、在満部隊の鼻疽に対する定期検診は極めて重大な行事であり、在満部隊内の発生頭数は僅少であったにもかかわらず、交代第7師団の歩兵第25連隊保管馬の3頭が、敵重な検疫網を免れて帰還したため、部隊全頭の馬を殺処分にした苦い経験があった。事後、軍馬の帰還は行われなくなり、戦線の拡大と大部隊編成改正が現地で行われたため、この在満部隊の検疫方法は、並川の研究に基づく診断基準により、臨床所見のほか、マレイン点眼反応、凝集反応および補体結合を統合して真疑症を決定し殺処分されていた。筆者は当時の元岡利美師団獣医部長と佐藤病馬廠長の命により、獣医務下士官2名と兵5名による特別班を編成してこの任に当たり、約半年間にわたり、約60頭の

入廠疑似馬の診断剖検に従事したので、その所見をそのまま報告するものである。

ただし、兵馬倥偬の間、病理組織学的検査は不可能であった。いっぽう、血清学的診断は、当時『昭南』(今のシンガポール)にあった南方派遣軍々馬防疫廠に定期軍用機により直送して委託検査、その報告をそのまま転記、記載したものである。

1台の私物カメラがあったが、フィルムなどとうてい入手できず、写真を添付できないため、剖検所見は困難な状況下でなるべく忠実に描写せしめた。熱帯瘴癘の地、不測の空襲を顧慮しながら、軍馬1頭分を収容する大穴の中で、連日数時間にわたる悪戦苦闘は生涯忘れ得ぬ思い出である。しかも本症は、人体感染例多く、文献により明らかにされたもののみにも、1883~1904年のわずか20年間でも476例のものほり、先年奉天満鉄獣疫研究所内で殉職した3名の獣医学者の報も知るに及び、致命的感染症であるだけに、自身はもちろん、下士官、兵の感染防止には並々ならぬ注意を払った。全員つつがなく任務を完了できたことはなよりのことであった。

結 言

- (1) これらの日本馬は、中国滞在中、すべて支那馬、ロバ、ラバと混在して長期管理されていたために鼻疽に感染したものであるが、意外に栄養佳良、被毛も光沢あり、皮膚症状、膿性鼻漏、歩行困難などの臨床症状は認められなかった。
- (2) マイレン点眼反応、凝集反応および補体結合反応のいわゆる3種反応と剖検所見との関連性については必ずしも整合せず、数度にわたる『視察』、『疑似』とした後、真症を判定したものが多い。

なお、これら3種反応は、現在も国際的診断基準として用いられており²⁾、当時としては最先端の技術であった。

- (3) 剖検時には細心の注意を払い、視覚聴覚により病変を探究して口述指摘し、克明に描写せしめ、鼻疽病変の大きさも粟粒大から小児頭大まで具体的にその大きさを指示した。
- (4) 鼻疽病巣の発現部位は肺を主とし、肺門リンパ節の腫脹が発現したが、鼻粘膜および気管における鼻疽潰瘍の発現はほとんど認められな

った。

鼻疽結節を認めた例は95%でそのほとんど全てに肺の病変がみられ、また、鼻疽性気管支炎を併発していた。

(5) 緒言に述べたように、病理組織学的検索不能のため、全例鼻疽結節に重点をおいて観察記録した。

以上、まことに顧みて隔靴搔痒の感を免れないが、かつて報告の少ない鼻疽病理において、いわゆる三種反応と剖検所見の関連について、わずかでも参考になればと思ひ発表した。

終わるに当たり、死生を共にしながら遙かベトナムの大地深く眠る多数の軍馬の霊に深い哀悼を捧げるものである。

訂正 本誌第20号に掲載されました下記論文は編集委員の手違いにより、2篇の論文が併せた形に印刷されました。ここに著者ならびに読者各位にお詫びし、30頁以下の「仮性皮炎」の部分を削除し、「鼻疽」の記録を本号において追補させていただきます。なお、別刷は今回の訂正によって再発行し、下記の第20号の別刷を廃棄させていただきます。

杉山文男：第2次世界大戦下の仏領インドシナにおいて日本軍々用馬に発生した鼻疽罹患馬の血清学的検査成績と肉眼的病変の関連について、山口獣医学雑誌 第20号 21～36頁 1993。

引用文献

- 1) 間庭秀信：陸軍獣医団報，第347号，601～658，昭和13年
- 2) Office International of Epizooties：Manual of Standards for Diagnostic Tests and Vaccines, OIE, Paris (1992)
- 3) 辻 嘉一他：陸軍獣医団報，第373号，1015～1022，昭和15年

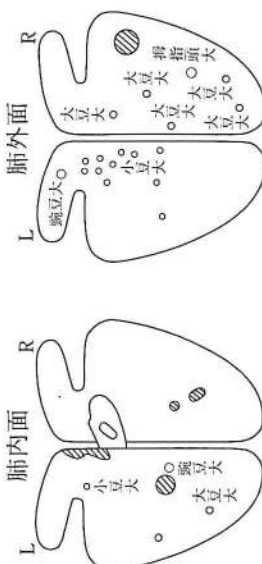
Table 1 マイレン点眼試験の結果と、別途実施した凝集反応および補体結合反応の成績を総合しての判定

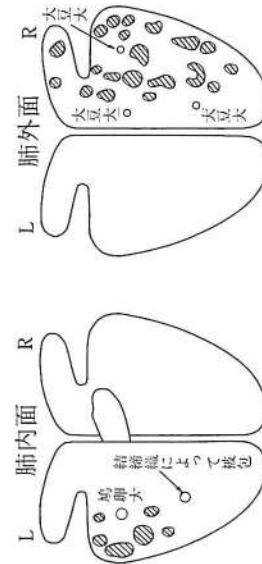
番号	名 称	マイレ ン	判定	番号	名 称	マイレ ン	判定
1	天北	51BA	- 真症	32	仁四 (ラ)	21P	- 真症
2	国十九 (ラ)	21T	- 疑似	33	命東 (ラ)	21P	- //
3	元北 (現地)	21T	- ND**	34	今民 (ラ)	21P	± 疑似
4	原軍	51BA	- ND	35	今中 (ラ)	21P	- 真症
5	松本 (支)	51BA	- ND	36	旅本 (支)	21P	- //
6	広沼	51BA	- 真症	37	藤青 (支)	21P	± //
7	武岩	62i	- //	38	今名 (ラ)	21P	- //
8	庄熊 (ラ)	21T	- ND	39	山城 (支)	21P	+ //
9	仲海	51BA	- ND	40	福浦 (支)	21P	- //
10	金磯	51BA	- ND	41	北夏 (支)	51BA	+ //
11	高次 (支)	21S	NT*	42	北春	51BA	± //
12	官星	DTL	- 疑似	43	浦上 (ラ)	51BA	± //
13	杉岩	DTL	- //	44	北冬 (支)	51BA	+ //
14	梶民 (支)	DTL	- ND	45	秀花 (支)	62i	- //
15	雪山 (支)	DTL	- ND	46	桜佛 (ラ)	62i	- //
16	定五 (ラ)	DTL	- ND	47	保一 (支)	DTL	- ナシ
17	定六 (ロ)	DTL	- ND	48	正一 (支)	DTL	- 疑似
18	滝一	DTL	- ND	49	仏栗	21S	- 真症
19	渦風 (支)	DTL	- ND	50	土中	21S	- //
20	五棟 (ラ)	DTL	- ND	51	木茂沢	21S	# //
21	信七 (支)	21S	- ND	52	輝寒 (?)	21S	# //
22	石 (明) 秋 (支)	21S	- 真症	53	輝森	21S	- //
23	輝營	21S	+ //	54	輝勝	2S	- //
24	花平	21S	- //	55	山成	21S	- //
25	花登	21S	# //	56	軽崎	21S	- //
26	藤波	21S	- //	57	波光	21S	- //
27	輝正	21S	- //	58	北七 (支)	21S	NT //
28	波行	21S	- //	59	木八 (写驛)	21S	NT //
29	瀬川	21S	± //	60	間締	62i	- 疑似
30	輝定	21S	- //	61	浦桜 (支)	62i	- 疑似
31	川一 (ラ)	21P	- //				

*：実施せず **：判定せず

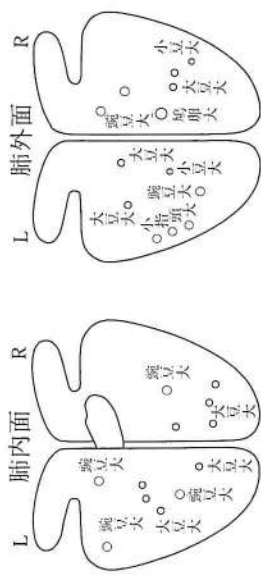
馬名	No.5	松										判定	
		凝集反応					補体結合反応						
		マイ レン	200	400	800	1600	3200	6400	0.2	0.1	0.05		0.02
検査 方法		200	400	800	1600	3200	6400	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01	
8月24日	±		++										
9月24日	-			+	±	-		++	-	-	-	-	
10月20日	++			+	+	-			++	+	±	-	
6月23日	-			+		-				-	-	-	
7月31日	-			++	+	-					+	-	
8月15日	-			+		-					-	-	
臨床 所見		1) 栄養状態甲, 元気食欲著変なし 2) 鼻腔症状 (-) 3) 皮膚症状 (-) 4) その他の一般症状 (-)											
病理解剖学的所見		<p>大豆大 小豆大 出血(小指頭大) 肝臓外面 肝臓内面 米粒大 糖(腎臓大) 米粒大</p> <p>L 肺内面 R L 肺外面 R</p> <p>気管支肺炎(小葉性), 肺結節, 肺門リンパ節出血・腫脹(3-4×) 肝結節, 肝門リンパ節腫脹</p>											

馬名	No.1	天										判定		
		凝集反応					補体結合反応							
		マイ レン	200	400	800	1600	3200	6400	0.2	0.1	0.05		0.02	0.01
9月2日	-			++	+	-		±	-	-	-	-	-	観察
9月16日	-			++	++	-		-	-	-	-	-	-	観察
9月30日	-			++	++	+		++	+	-	-	-	-	疑似
10月21日	-			+	+	±			+++	+++	+++	+++	+++	真症
6月13日	-					-				-	-	-	-	
7月16日	-			+		-				-	-	-	-	
臨床 所見		1) 栄養状態甲, 元気食欲著変なし, その他臨床的变化を認めず 2) 鼻腔症状 (-) 3) 皮膚症状 (-)												
病理解剖学的所見		<p>L 肺内面 R L 肺外面 R</p> <p>気管支肺炎(小葉性), 肺リンパ節出血(++) 腫脹(×3), 肺表面出血斑</p>												

馬名	No.11	高次											
		凝集反応		補体結合反応		凝集反応		補体結合反応		判定			
検査方法	マイレン	200	400	800	1600	3200	6400	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01	判定
9月27日			++	++	++	+	-	-	-	-	-	-	観察
臨床所見		1) 栄養状態悪し、元氣食欲に乏しく、被毛光沢なし 2) さく癖馬として入厩中、盲腸破裂により斃死 3) その他 (-) 4) 赤血球数 473万											
病理解剖学的所見		 <p>気管支肺炎 (小葉性), 肺門リンパ節出血・腫脹 (3-4×), 肺気腫 (+), 腸間膜根リンパ節出血・腫脹 (5×)</p>											

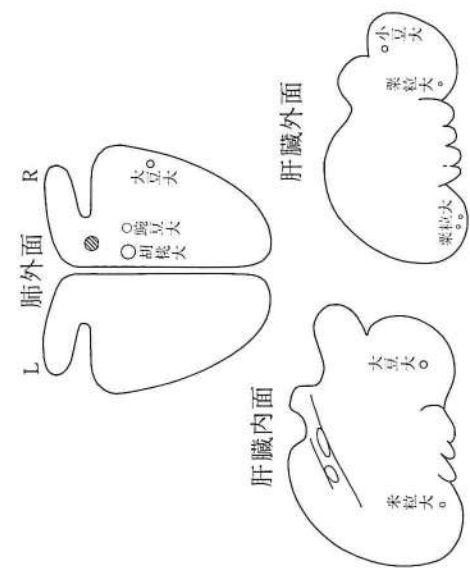
馬名	No.6	広沼											
		凝集反応		補体結合反応		凝集反応		補体結合反応		判定			
検査方法	マイレン	200	400	800	1600	3200	6400	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01	判定
9月2日	-				++	+	-	-	-	-	-	-	
9月16日	+			++	+	-	-	-	-	-	-	-	擬似
10月21日			++	+	+	-	-	-	+++	+++	++	+	眞症
臨床所見		1) 栄養状態悪し、元氣食欲著変なし 2) 鼻腔症状 (-) 3) 皮膚症状 (-) 4) その他一般症状 (-)											
病理解剖学的所見		 <p>気管支肺炎 (小葉性), 肺結節, 肺門リンパ節出血 (++) 腫脹 (3×)</p>											

馬名	No.31	川										判定	
		マイレン		凝集		反応		補体結合反応					
検査方法		200	400	800	1600	3200	6400	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01	
9月1日	-	++	++	++	+	-	-	++	+	-	-	-	視察
9月15日	-		++	++	+	-	-	+	±	-	-	-	視察
9月29日	-		++	++	+	±	-	+	+	-	-	-	視察
11月1日	-		+++	++	+	-	-	+++	++	+	±	±	眞症
臨床所見													
病理解剖学的所見													

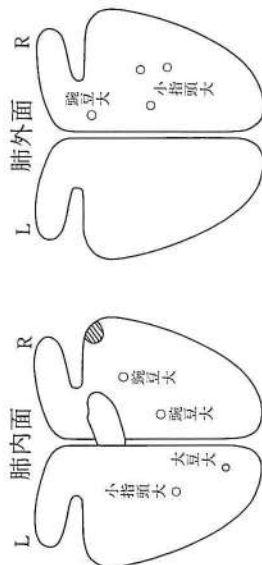


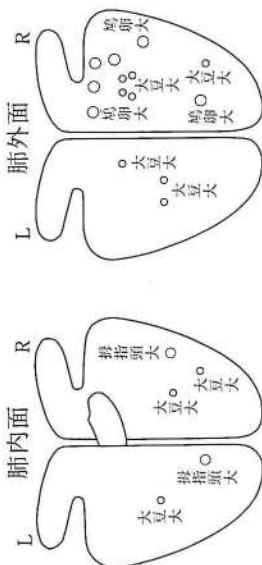
肺結節，肺門リンパ節出血・腫脹（4×）
腎出血（++）

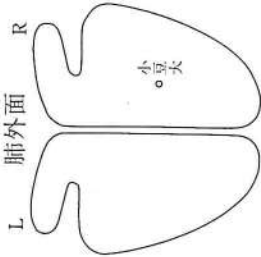
馬名	No.25	花登										判定	
		マイレン		凝集		反応		補体結合反応					
検査方法		200	400	800	1600	3200	6400	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01	
10月5日	++		+	+	-	-	-	+++	+++	+++	+	±	眞症
4月7日	+	++	+	-	-	-	-	+++	+++	+++			眞症
6月17日	-	++	+	+	-	-	-	+++	+++	+++			眞症
臨床所見													
1) 体格大，栄養甲，被毛光沢あり，元気・食欲旺盛 2) その他の一般症状（-）													
病理解剖学的所見													

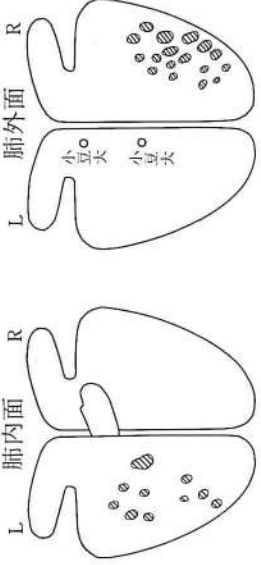


気管支肺炎（小葉性），肺結節，肺門リンパ節出血・腫脹（4×），
脾臓腫大（+），脾動脈下出血（全周）

馬名	No.38	今名														
		マイレン		凝集		反応		6400		0.05		0.01				
		200	400	800	1600	3200	6400	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01				
検査方法	マイレン	++	++	+	-	-	-	++	++	-	-	-	-	-	-	判定
9月1日	-	++	++	+	-	-	-	++	++	-	-	-	-	-	-	視察
9月15日	-			++	±	-	-	++	++	+	-	-	-	-	-	視察
9月29日	-			++	+	±	-	++	++	+	-	-	-	-	-	視察
11月1日	-			++	+	±	-	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	真症
臨床所見																
<p>病理解剖学的所見</p>  <p>気管支肺炎 (小葉性), 肺結節, 肺門リンパ節出血 (++++), 肺脈 (4-5×), 気管支粘膜下出血 (++) 腎出血 (+), 甲状腺出血 (+)</p>																

馬名	No.37	昔藤														
		マイレン		凝集		反応		6400		0.05		0.01				
		200	400	800	1600	3200	6400	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01				
検査方法	マイレン	±	++	++	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	判定
9月1日	±	++	++	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	擬似
9月15日	±			++	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	視察
9月29日	+			++	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	擬似
10月12日	±			++	+	±	-	-	-	-	-	-	-	-	-	擬似
11月1日	±	++	++	+	±	-	-	-	-	++	+	-	-	-	-	真症
臨床所見																
<p>病理解剖学的所見</p>  <p>肺結節, 肺門リンパ節出血・腫脹 (3×), 気管支粘膜下出血 (+), 肺気腫 (+)</p>																

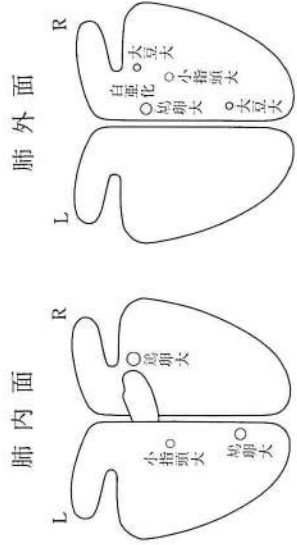
馬名	No40	副 肺										判 定				
		凝 集 反 応					補 体 結 合 反 応									
		200	400	800	1600	3200	6400	0.2	0.1	0.05	0.02		0.01			
検査方法	マイレン	++	++	++	+	±	-	-	-	-	-	-	-	-	-	視察
9月1日	-	++	++	++	+	±	-	-	-	-	-	-	-	-	-	視察
9月15日	-	++	++	++	+	±	-	-	-	-	-	-	-	-	-	視察
9月29日	-	++	++	++	+	±	-	-	-	-	-	-	-	-	-	視察
11月1日	-	++	++	++	+	±	-	-	-	-	-	+++	++	+	+	眞症
臨 床 所 見																
病 理 解 剖 学 的 所 見												肺結節, 肺門リンパ節出血・肺膜 (2×) 甲状腺出血 (+), 右腎出血 (+)				

馬名	No41	北 夏										判 定				
		凝 集 反 応					補 体 結 合 反 応									
		200	400	800	1600	3200	6400	0.2	0.1	0.05	0.02		0.01			
検査方法	マイレン	++	++	+	±	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	視察
9月3日	-	++	++	+	±	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	視察
9月18日	-			±	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	視察
10月2日	-			+++	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	視察
11月2日	+			++	+	-	-	-	-	-	-	+++	++	++	+	眞症
臨 床 所 見																
病 理 解 剖 学 的 所 見												気管支肺炎 (小葉性), 肺結節, 肺門リンパ節出血 (++) 肺膜 (2×)				

馬名	No.48	正						判定			
		マイ レン	凝集反 応		補体結合反 応						
検査 方法	200	400	800	1600	3200	6400	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
9月8日	-	+	+	-	-	-	++	+	±	-	-
9月18日	-	++	+	±	-	-	++	+	±	-	-
9月28日	-	++	+	±	-	-	-	-	-	-	-
10月12日	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
9月11日	-	++	+	-	-	-	++	+	-	-	-

1) 元気食欲異常なし
2) その他一般症状に著変を認めず

臨床所見

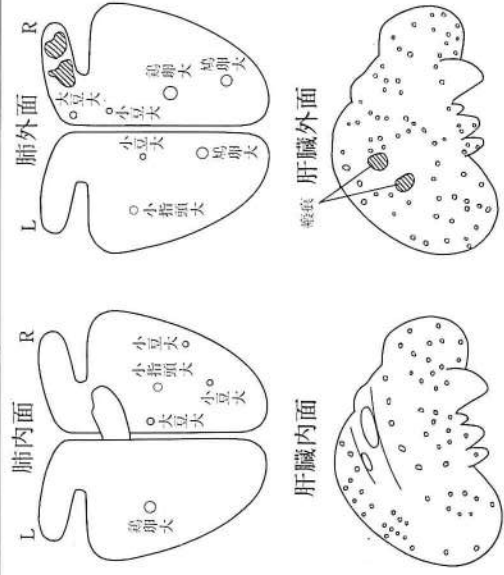


肺炎 (小葉性), 肺門リンパ節出血 (++) 肺脈 (4×), 肺動脈下出血, 気管支粘膜下出血 (+++), 腎出血, 心内腔下出血 (++++)

病理解剖学的所見

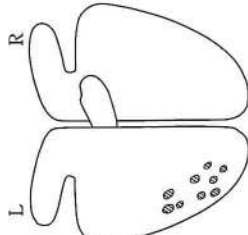
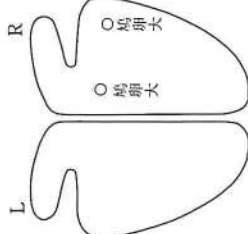
馬名	No.46	桜						判定			
		マイ レン	凝集反 応		補体結合反 応						
検査 方法	200	400	800	1600	3200	6400	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
9月8日	-	++	+	±	-	-	+++	+	++	±	真症
11月2日	-	+++	+	±	-	-	-	-	-	-	-

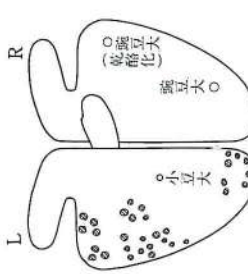
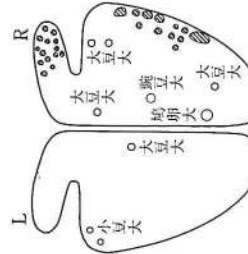
臨床所見



気管支肺炎 (大葉性), 肺結節, 肺門リンパ節出血 (++++), 肺脈 (3-4×), 気管支粘膜下出血 (++++), 肝結節, 肝縮減, 肺門リンパ節出血 (++) 肺脈 (2×)

病理解剖学的所見

馬名	No.52	藤															
		痲															
		凝集反応			補体結合反応			判定									
検査方法	200	400	800	1600	3200	6400	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01						
6月17日	-	++	+	-	-	-	-	+++	+++	+++	-	-	-	-	-	-	-
7月28日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9月16日	++	++	++	+	+	-	±	-	-	-	-	-	-	-	-	-	疑似
10月5日	++	++	++	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	疑似
10月19日	++	++	++	+	+	-	-	++	++	++	+	+	+	+	+	+	真症
臨床所見	1) 元気食欲異常なし、采糞不良、被毛光沢なし																
病理解剖学的所見	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>肺内面</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>肺外面</p>  </div> </div> <p style="font-size: small;">肺結節、小葉性肺炎、肺助膜下出血 (+), 気管支粘膜炎下出血 (++)、肺門リンパ管腫脹 (++)、脾腫 (2×)、脾包膜下出血 (脾頭部)</p>																

馬名	No.51	木															
		沢															
		凝集反応			補体結合反応			判定									
検査方法	200	400	800	1600	3200	6400	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01						
6月17日	+	++	+	±	-	-	-	+++	+++	+++	+++	-	-	-	-	-	-
7月4日	++	++	++	+	-	-	-	+++	+++	+++	+	-	-	-	-	-	疑似
7月28日	-	+	+	+	+	-	-	+++	+++	+++	+	-	-	-	-	-	疑似
10月19日	++	++	++	+	+	±	±	+++	+++	+++	+	+	+	+	+	+	真症
臨床所見	1) 元気食欲異常なし、采糞やや不良、被毛常通																
病理解剖学的所見	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>肺内面</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>肺外面</p>  </div> </div> <p style="font-size: small;">肺結節、小葉性肺炎、肺助膜下出血 (+++), 気管支粘膜炎下出血 (++)、肺門リンパ管腫脹 (++)、ニクズク肝</p>																

THE ANATOMICAL MUSEUM OF VALLADOLID

PASTOR, J. F., VERONA, J. A. G., DE PAZ, F. J. AND BARBOSA, E.

*Department of Anatomy, Faculty of Medicine, University of Valladolid, Valladolid (Spain)**.

[Received for publication : August 20, 1995]

ABSTRACT About the middle of the 19th century, for teaching purposes artificial and natural anatomical pieces began to be collected in the Anatomical Department of the University of Valladolid.

Valuable pieces, which were executed in wax, plaster, cardboard and wood, have been conserved for many generations, and we are incorporating recent pieces. A fine sampling of apparatus and instruments, as well as drawings, books and slides, exist. All of them are directed towards teaching and investigation in the field of anatomy.

After being closed during various periods, the Museum has recently opened its doors again , within the framework of what a modern museum should be. The exposition halls have been modernized, pieces have been restored, and new techniques of conservation and anatomical representation are being added.

An important section is dedicated to comparative anatomy. There are more than 1000 specimens of vertebrates : fishes, amphibians, reptiles, birds and mammals.

HISTORICAL INTRODUCTION

Medical studies at the University of Valladolid date back to the year 1404, although they were not completely structured until the 16th century.

It was in the University of Valladolid that the second professorship of anatomy was established in Spain, based on a privilege conceded by King Carlos I in 1550; at that time the anatomist and surgeon Bernardino Montana de Montserrat, testified to the splendor achieved by such studies. In his text, "Libro de Anatomia del Hombre", published in Valladolid in 1551, he recommended that those who wished to learn anatomy should go to Montpellier, Bolonia or Valladolid.

During the 17th and 18th centuries, anatomy studies suffered a severe decline, being considered "unimportant" and even being eliminated altogether at the beginning of the 17th century. Their reinstatement was due entirely to the students themselves. Officially there should have been a professor in charge of dissections, but in practice that never happened.

In those days anatomy was more popular among surgeons than doctors; surgical students dedicated their entire fourth and their last course, to learning this subject. During these two centuries, the work of Heister, Eustaquio, Vesalio and the Spaniard Martin Martinez was followed.

THE COLLECTIONS

The first notice of the existence of anatomical pieces for the Museum dates back to 1861, when the Dean of the Faculty of Medicine, Andrés Laorden, ordered a collection of

* ADDRESS : Department of Anatomy, Faculty of Medicine, University of Valladolid, st. Ramón y Cajal, 7, 47005 Valladolid, Spain.

wax paintings depicting eye diseases to be brought to the School of Medicine in the "Hospital de la Resurrección."

The great upsurge, which the Anatomy Department underwent in terms of the provision of models and installations, was due to the Head Professor of anatomical technique and Dean of the Faculty, Mr Salvino Sierra y Val.

Prof. Sierra (1847-1939), after travelling to the most prestigious European Anatomy Departments, decided that our University should strive to achieve the same high level as that of those institutions; and he thus began to acquire teaching materials, as well as to prepare natural pieces by various conservation methods. This task was greatly fomented by the creation of the Sierra Anatomy Institut in 1916. It had been petitioned by the "Spanish Association for Scientific Progress". The improved economic support benefited the purchase of artificial preparations of that epoch and the utilization of the more advanced techniques in use at that time.

WAX MODELS

All pieces of this type are from the French firm Tramond, founded in Paris towards the middle of the 19th century. These anatomical preparations were executed based on natural dissections, and their authors followed the same guidelines which had been used in the Italian Renaissance by the first artists of this modelling. These models were constructed on natural bone, with wax being applied on top in distinct colours to reproduce faithfully the various anatomical structures.

The pieces conserved in our Museum totalize 124. Although the majority of them are not dated, almost all of them belong to the last third of the 19th century. The oldest specimen, with a date of 1868 on the shoulder, corresponds to the chest of a lying man, which shows the right half of his body. In some of the pieces, signatures such as that of the great artist, Jumelin, can be seen.

One of the specimens does not represent human anatomy, but rather the daily development of a chicken embryo, in a painting composed of 21 figures. (Fig. 1)

Among them all, those which reproduce the head, neck and brain stand out for their excellent state of conservation. (Fig. 2)

PLASTER AND CLAY MODELS

The magnificent collections of Doctors Losada and Velasco are of this material. These pieces reproduce different anatomical regions, urologic operations and approaches for the ligation of arteries.

These specimens were executed in approximately 1860; at present 175 pieces are conserved in our Museum. The majority are in high relief, although there is a variety in the form of statues.

Several more pieces in these materials, executed by Nicolás Augier in Paris, can be seen. They were acquired for the Museum at the beginning of this century.

There are also various models of pathological pelvises, from the Parisian firm Guy Ainé, made from plaster over a wire base, which appeared in this firm's catalogue in 1852. The originals belong to the collections of Doctors Dupuytren, Dubois and Pravas.

“PAPIER MÂCHÉ” MODELS

These models are from the Parisian Auzoux collection; their prototypes were created in the first third of the 19th century. More manageable and less expensive than the wax pieces, this material gradually replaced others for use in faculties and schools. These models are dismantled in multiple pieces. Some of them are enlarged up to 10 times their natural size. Particularly notable is a life-size model of a man, dismantlable into 129 pieces. It includes large reproductions of the ear, eye, tongue, nasal cavities and brains.

WOODEN MODELS

This material was not used very often in classical anatomy, but even so, two types of anatomical representations can be seen. On the one hand, there is the collection of articulated pieces of Zimmerman de Berna, consisting of seven types for the study of articular mechanics ; and, on the other, a complete box of dental models, dismantlable and interchangeable, to reproduce different pathologies. (Fig. 3)

PLASTIC MODELS

There are what are currently used for teaching purposes in our department. All the pieces are from the German firm Somso. They date back to 1876. They were created by Marcus Somer, who founded the firm.

NATURAL PREPARATIONS

During the last two centuries, there have been multiple methods utilized for the conservation of anatomical pieces, ranging from simple dissections to the most modern methods of plastic infiltrations.

The oldest are conserved by stuffing after dissection; their present physical appearance is not very attractive due to the darkening and retraction they have suffered over time.

With respect to the glycerine or Laskowski method, various preparations of extremities can be found in the Museum, dating from 1900 to 1902.

Although the waxing method was developed in the previous century by Fredericq, the existing pieces were recently made (1986-1990) ; a collection of foetuses of different ages and the body of a newborn being of particular note. (fig. 4)

The availability of synthetic materials brought new perspectives to anatomic representations. Corrosions, resin inclusions and plastination are some of the latest techniques incorporated.

An aspect of the Museum which is especially notable is osteology, as evidenced by the over 8000 bones conserved. The cranium is represented in all imaginable: separated bones, coloured, skull sections, parts of bones, dental preparations, as well as samples from different ages.

About skeletons, there are ones from adults, children and foetuses. More than 100 of bone remnants are dated as to age and sex, which are of great anthropological value.

Although presently forgotten in medical studies, COMPARATIVE ANATOMY has not been neglected in the Museum. (Fig. 5 and 6) The collection in this important section,

includes the following bone material:

The class fish is represented with four orders which is a total of 12 completed skeletons.

The class amphibia is represented with 33 completed skeletons, among which we want to emphasize the *Conraua goliath* skeleton.

The class reptilia is represented with 135 skeletons, emphasizing the one of *Melanosuchus niger*, *Boa canina*, *Boa constrictor*, *Pyton molurus*, *Pyton regius*, *Pyton reticulata*, *Caretta caretta*, *Chelonia mydas*, *Podocnemis unifilis*, *Amphibolurus nuchalis*, *Chamaleo chamaleo*, *Varanus exanthematicus*, *Varanus niloticus* and *Varanus salvator*.

The class birds is represented with 604 skeletons. We want to emphasize the skeletons of *Branta sandwicensis*, *Aegyptius monachus*, *Falco peregrinus*, *Phaenicopterus ruber chilensis* and *Psephotus chrysopotorygius*.

The class mammalian is represented with 847 skeletons. Among them we have *Ammotragus lervia*, *Antilope cervicapra*, *Capra falconeri*, *Lama guanicoe*, *Tayassu tacaju*, *Ailurus fulgens*, *Canis lupus signatus*, *Hyaena hyaena*, *Hemigalus derbyanus*, *Pteronutra brasiliensis*, *Galemys pirenaiscus*, *Pipistrellus maderensis* and *Thrichechus manatus*. We want to call attention to the osteological collection of primates, 168 skeletons of 51 different specimens (from the *Cebuella pygmaea* to *Gorilla gorilla*) .

INSTRUMENTS AND APPARATUS

Another section of the Museum is dedicated to instruments, apparatus and various utensils which have been utilized both in practice and in investigation, as well as in anatomy teaching through the ages. One of the most curious elements is the "Verascopo" (stereoscope for viewing slides), an ideal apparatus invented for viewing images in three dimensions, complemented by a series of 200 stereoscope photographs from the University of Edinburgh. Among the multiple projection apparatus exhibited, there is a wonderful one by Reichert, for epidiascopic projections.

PICTURES

The paintings and laminas, which are conserved in the Museum, are currently undergoing restoration. The collection of lithographs by Bourguery, which totals 84 laminas, is noteworthy. On the other hand, there are oil paintings of large dimensions, which originally decorated the walls of the Department. They date from the first third of this century. The largest corresponds to a representation of the peripheral nervous system. It is 2.5 metres wide and 4 metres tall. It is the only one remaining of the six which existed in the ancient Anatomy Ampitheatre.

BOOKS

In reference to bibliographic resources, there are several which merit mention. The most valuable are a copy of " *La Composicion del Cuerpo Humano*" , by Valverde de Amusco, from 1556; the " *Traited Osteologie*" , French translation by Monro (1759) ; the " *Anatomie de l' Homme*" , by Bourguery, from 1866; and " *Anatomia Completa del Hombre*" , by Martin Martinez, from 1745.

CURRENT STATUS

The pieces of this Museum have been kept in diverse sites, not always well-conditioned, thus leading to the deterioration of many of the pieces. In 1985, the task of reconditioning the rooms and improving the pieces (some of which were in a lamentable state) began. After five years of multiple transfers, reorganizations and restorations, the Museum came to life again, thanks to the advance represented by the remodelling of the Anatomy Ampitheatre.

The Museum opened to the public in May of 1990. Because the shortage of personnel impedes a fixed daily schedule, medical students and groups visit it at pre-arranged time on a one-to-one basis.

Actually, the Museum's missions are the following: 1) To recover all the materials that have been used in some ways in the teaching of the anatomy and other medical subjects in our University and keep (contemplated and be served) as a reference to next generations. 2) To enrich the collection with new contributions and preparations, especially in the osteology field and anatomical preparations.

In Spain, there is only one other museum like ours. It is the Anatomical Museum of the University of Madrid, which has similiar organization and direction as ours.

REFERENCES

- 1) Ainé, G. (1852) "Catalogue. Anatomie en Cire. Anatomie humaine et Comparée" . Ed. J. B. Gros. Paris.
- 2) Almunia, C. y Martin, J. J. (1980) "Universidad de Valladolid. Historia y Patrimonio". Ed. Departamento de Publicaciones. Universidad de Valladolid. Valladolid.
- 3) Etablissements du Docteur Auzoux. (1990) "Catalogue General". 9 rue de l'Ecole de Médecine. Paris.
- 4) Heylings, D. J. A. (1989) "The Anatomy Museum: Dead or Alive?" . J. Anat. Vol. 164: 259.
- 5) Lemire, M. (1990) "Artistes et Mortels". Ed. Raymond Chabaud. Paris.
- 6) Perez, A. (1898) "El Exmo. Sr. Dr. D. Andrés de Laorden". Revista de Medicina y Cirugia. Vol. II. No18:68-70.
- 7) Sanchez, G. (1947) "Datos para la Historia de la Anatomia en España". Archivo de Anatomia e Antropologia. Vol. XXV:671-705.
- 8) Sierra, S. (1916) "Inauguración del Instituto Anatómico Sierra". Ed. Cuesta. Valladolid.
- 9) Sommer, M. (1992) "Somso-General Catalogue A-73". Somso Modelle. Coburg.
- 10) Universidad de Valladolid. (1989) "Historia de la Universidad de Valladolid". Ed. Departamento de Publicaciones de la Universidad de Valladolid. Valladolid.

畜産業における美の創造 —— 社会美として畜産業が成立するために ——

佐藤 英明*

[受付 : 1995年4月30日]

ENRICHMENT OF AESTHETIC COMPONENTS OF ANIMAL HUSBANDRY — FOR THE ORGANIZATION OF ANIMAL HUSBANDRY AS A BEAUTIFUL INDUSTRY —

Eimei SATO

*Department of Reproductive and Developmental Biology,
The Institute of Medical Science, The University of Tokyo.*

[Received for publication : April 30, 1995]

I maintained my opinion for the enrichment of the aesthetic components of animal husbandry for acquiring a solid basis in Japanese society. The points which I have discussed in this article are as follows.

- 1) Essential power to organize animal husbandry as a beautiful industry
- 2) Elimination of ugly components in animal husbandry
 - a) ugly components in the body of domestic animals
 - b) ugly components in the process of the death of domestic animals
- 3) Enrichment of the aesthetic components of animal husbandry
 - a) beauty in the distant view
 - b) beauty in the close-range view
- 4) Enrichment of the traditional beauty in animal husbandry

1 はじめに

活発な経済活動により先進国としての地歩を築いたわが国においては、物質的に繁栄した社会がつくられてきている。このような中で人々は多様な価値観をもつとともに人間としての生活の質を問うようになってきている。欧米諸国から「エコノミックアニマル」と呼ばれながらも経済の発展に努めざるを得なかった時代を超え、国際的な自信を獲得するとともに、人々は物質的な豊かさのためだけに働く生き方が必ずしも善であるとは思わなくなってきている。「猛烈からビューティフルへ」というコマーシャルが、かつて、多く

の若者の心をとらえたが、そのような意識は現在の若者の心の中に確実に継承され、具体化してきている。このような状況の中で産業の形態も、否応なく人々の心に適応したものに变化せざるを得なくなっている。また一方、人々の意識変化に対応できない産業からは急速に人々の心は離れてきている。

近代社会は物の生産性の増大を価値基準として成り立ち、産業は生産性の増大と物質的富の増加によって評価され、その存続が保証されている。しかし、それだけでは社会の中に確固とした立場を築くことはできない。多くの人々が社会の構成要素として誇りをもち、そこに彼らの価値観が投

* 東京大学医科学研究所獣医学研究部

影されるものでなければ産業は強固な社会的基盤を持つことができない。

農業もまた産業であるのは当然であるが、食糧は人間の日常の生存に必要不可欠であることから、他の産業にくらべてややその評価基準は甘く、産業として多少の脆弱さを持っていようと社会に許容されてきている。また将来とも社会に必要な不可欠な産業として認識されて行くことはその存在意義からして確実である。農業の一部門としての畜産業もまた産業としての永続性をもっていると考えられる。しかしながら多くの人々の心をひきつけ、その価値観の中で社会の誇りうる産業として認められて行くことができるかどうか考えなければならぬ課題は多い。

古来「衣食足りて礼節を知る」といわれてきたが、豊かさは心に余裕を与え、真に欲するものを求める力を与える。衣食の満ちあふれたわが国にあって人々の感性はより洗練されたものになり、努力や評価がより普遍的価値のあるものに向けられようとしているが、その感性は美意識を核として成り立ち、その表現は芸術や文化となることに間違いはない。すなわち人々は、美しさに普遍的価値を見だし、美を創造することに誇りをもつようになると思われる。

人々の心の中で大気や河川を汚染する企業の評価は低い。乱雑に配置され、周囲に違和感を与えるような工場も人々から敵対的にみられることはあっても、けして尊敬はされない。人々は美しさを基準として産業が再構成されることを強く望むようになってきていると思われる。このような状況の中で畜産業においても美の観点から、その構成を分析し、美的要素を充実し、美を感じさせる産業として成立するよう努力することが必要である。またそのような美的成立により、人々の誇りうる産業として、確固とした社会的基盤をもつことができるようになると思われる。ここでは畜産業が社会美として成立するための要件について私の考えを述べてみたいと思う。

2 畜産業の美的成立の要件

対象は心の中でとらえられ、評価が下されるが、美意識も評価に関与する。すなわち美意識は価値判断の一つの要素である。さまざまな要素から構成される産業も経済的に評価されるのみならず、

人々の美意識によって暗黙のうちに評価が下される。また人々の美的感激を誘発するようなものでなければ、人々の価値観の中に善なるものとして深く定位することはできない。美しくあるためには醜としてとらえられる要素を減らし、美しいととらえられる要素を増すことが必要である。そのような努力が美を創造することにつながると考えられる。

3 畜産業からの醜の除去

イ) 家畜の醜なるもの

健康であり、からだ汚れていないことが家畜の美の要件である。汗腺、脂腺の働きが良好で皮膚の代謝能が活発であり、筋が皮膚を通して健康な充実感をみせるとき家畜は美を表現しているといえる。家畜は通常、一定の広さの畜舎と草地(運動場)を行き来して生活しているが、醜は主として畜舎にある。摂食行為と排泄行為がほぼ同一の空間で行われることにより、家畜の周辺には排泄物が蓄積する。排泄物は腐敗し、踏みつけられて拡散し、そして悪臭を放つ。畜舎の壁や床が一旦汚れると、その上に寝そべったり、身体をこすりつけたりすることにより、全身が汚れてしまう。家畜は人間のような手をもたず、家畜自身の努力で身体の汚れを落とすことはできない。潜在的に美しくあってもこのように汚れてしまっても美を表現するものとはいえない。自然の中で広い大地を生息域とする野生動物の排泄物は生態系の中に吸収されるとともに自然の要素として機能するが、畜舎の中の排泄物は醜以外の何物でもない。意に反して家畜化された動物はその時から自らの排泄物との戦いがはじまる。一定の狭い空間に閉じ込める飼育形態が畜産業における家畜管理の基本であり、排泄物との戦いは畜産業としての宿命である。「美はすなわち善であり、その醜はすなわち悪である」なる言葉があるが、家畜の身体の汚れは醜であり、家畜にとっても社会にとっても悪である。醜を除去するのが美の創造の第一歩であるなら、家畜の居住空間を清潔にし、身体をきれいにするための努力が、なによりも重要である。家畜化は人間の利益のためになされ、家畜は人間の都合により考えられた管理方法によって飼養されている。このような人間とのかかわりの中で家畜の身体の汚れは始まったのであるから、家畜の醜な

るものは人間が責任をもって除去しなければならないのは当然である。

ロ) 家畜の死における醜なるもの

生存しつづけることへの生物の欲望は強い。生存が善であるのが生物社会の倫理である。しかし家畜はどのように強く生存を願望しようとその寿命をまっとうすることはできない。人間の判断で屠殺日が決められ、屠殺場へ向かうことになる。多くの場合、車にのせられて屠殺場へ運ばれる。屠殺場についた家畜は「待合室」に入れられて死を待つことになる。そして死に際しては狭い通路を通り、頭数の多い時などは先を急がされて、いやがる暇もなく、死の場所へと足を進めなければならない。そして死の場所へ着くやその生命は確実に終わる。死体は処理され、食卓にのぼる。この過程は家畜の生存の深刻な局面をあらわし、醜につながる要素を含んでいるが、美の充実のためにはこの過程をできるだけ洗練し、あまりにも殺伐とした印象を与えないようにする必要がある。輸送に際しての車の構造はさらに改良し、家畜に快適な空間を与えるのは当然ながら、人々がみて違和感のないものとするのが重要である。屠殺の方法にあらゆる研究成果を取入れ、できるだけ苦痛を感じさせないように絶えず改良すべきことはすでに多くの人が指摘しているところである。

かつて日本古代の社会では人間の死体は醜ととらえられ、忌む対象であり、高貴な人の手のふれるものではなかったといわれる(1)。その後仏教が伝来し、死体を「忌まない」思想が人々にもたらされるとともに死は社会的、宗教的儀式の中で美しいものと捉えられるようになったといわれている。家畜の死体は屠殺場や業者によって処理され、人々が手にする食肉などからは家畜の死体を直接連想することはなくなっており、食卓の「霜降り肉」などはそのコントラストから美を感じさせるほどである。家畜の死体の醜なるイメージは、このような流通経路の中で消化され、人間の死体を仏教によって美に昇華したような努力は家畜の死体の断片(食肉)に対してはもはや必要でなくなっている。

命あるものは必ず死ぬ。家畜においても、人の手かけられて死ななくても時がくれば自然に、そして必ず死ぬのであるから、人に殺されるのは例え意に沿わない死であろうといつかは訪れる死

を迎えたにすぎない。しかも死体はあますところなく人間に利用されており、無駄死とはいえない。漢字の「美」を分離すると羊が大きいとなる。羊についてはさまざまな解釈があるようであるが、今道博士によれば「犠牲」を意味し、「美」は大きな犠牲を示す文字となる(2)。払うべき犠牲が己れ自身も減びるほど大きいところに美を意識した古代の人々の感性が推察される。そのような感性は人間の行動をも律したのであろうが、羊(家畜)の死に美を意識した発想が「犠牲」をもとにしていることは銘記すべきことである。

しかし、家畜の死に心理的な抵抗感をおぼえる人は少なくない。家畜の死をみてかわいそうに思うのは人情である。家畜はその姿や行動の多くが人間に類似し、その殺生は人間の死を想起させる。また死を怖れるのは人の常であるが家畜の死は死を怖れる感情を刺激する。家畜の死に多少の嫌悪感をもちつつも、人間の生存が家畜などの生命の犠牲の上に成り立っていることを自覚し、沈黙したり、理屈で感情を抑えようとするのが多くの人々の姿勢であろう。家畜の死が嫌悪感をもたらすのは仕方がないにしても、心の片隅で「犠牲」としてとらえられ、さらにそのような意識が神聖な感情を呼び起こせるものになるなら、家畜の死を日常の事とする畜産業へのイメージも異なったものになると考えられる。畜産学における家畜の死のとらえかたはあまりにも技術的、あるいは生物学的であり、また畜産学研究者は人間の感情や思想にかかわる問題について論議することを躊躇している。そのような畜産学における姿勢が人々に家畜の死に対する感情を洗練する機会を与えず、粗野な思想の流布を許す原因となっている。人々の心を深く支配している仏教などの思想と対峙し、家畜の死について畜産関係者の考えをより強く表現することが望まれる。そのような努力が続けられてこそ家畜の死が単なる醜ではなく、また嫌悪感を呼び起こすだけのものではなく、人間の思想における基本的問題となり、畜産業への美意識を生み出す力になると思われる。

4 畜産業における美の創造

畜舎や牧場の景観はいずれも日常的に接する生活的風景である。美の観賞において生活的風景より探勝的風景が一段上等のものとしてとらえられ、

かつては美の観賞とは特別な場所へ出かけることを意味したようであるが、近年生活空間の中に美を表現する思潮が日常化され、平凡な生活空間を美の観点から修飾することが試みられてきている(3)。

美の創造はその観賞を前提とするものである。どのようなものを美しいと感じるかは価値観によっても異なるが、対象の美は遠くからみた場合の美しさと近くでみた場合の美しさから構成される。このような遠景としての美と近景としての美を構成する要素の充実が美の創造につながると考えられる。

イ) 遠景における美

遠くからながめるだけでなく最近では飛行機や人工衛星から撮影した写真をみて、対象を観賞する機会が多い(4)。その場合美的感激をもたらすものは配置(構成)と色彩である。畜産業は本来広大な土地、草原(草地)を基盤として成立するが、美的要素として色のもつ意味は大きい。また誘導施設、捕獲施設、飲水施設、薬浴施設など家畜の日常管理に直接関係のある施設、それに付属した道路、牧棚、森林の配置の仕方に美意識を反映すべきである。さらに中心施設である畜舎やサイロについても建物の配置、色彩に配慮することが必要である。このことは狭い土地で営まれる都市における畜産業においてとくに重要であり、設計においては美の観賞の視点を意識して、美を創造する努力が望まれる。

よくいわれるように人間には2つの種類の風景がある(5)。眼前の現実の風景と心の中の風景である。心の中の美しい風景の多くは、うぶで感じやすい子供の頃に体験した故郷の風景に由来するといわれる。また人々は現実の風景に違和感を覚えるとそれを補正するために昔を懐かしみ、故郷の風景を想い起こす。牧場という言葉が多くの人々の心に心地よい言葉として響くのは主として遠くからながめた風景にある。広々とした草地、ゆっくり草をはむ牛や馬、そしてサイロや牧棚や畜舎などに、幼いころ読んだり、歌ったりした絵本や童謡の中の理想の風景あるいは故郷の風景、そしてまだ見ぬ異郷の風景などを連想するからであろう。このような心の中の風景をも考慮して畜産業の美の創造が図られることが遠景における美的要素の充実につながると思われる。

ロ) 近景における美

一般に風景は遠くからながめられて、主として遠景をもとにして美的観賞がなされがちである。しかし遠景における美の要素を充実させることだけで美が創造され、多くの人々の心をひきつけることができると考えるのは早計である。畜産業を営む人々にとり、生活の場としても美しくなければ、すなわち近景としても美しくなければ畜産業に多くの人々の心をひきつけ、そこで働きたいという人達の数を増すことはできない。現在畜産業の抱えている醜は遠くから見えるものだけではなく、近くからみた場合にも強く感じるものである。建物の中の清潔さ、排泄物の適切な処理など醜なるものの除去においては技術の改良や人間の努力により解決される内容を含んでいるが、技術開発の方向に美意識を反映し、さらにより美しくあるように努めることが望まれる。

また表面的にみて美しいだけでなく、さらに人と家畜の交流の中にも美しさを感じられなければならない。経済効率だけから考えるとほかのスマートな産業とはくらべものにならない農業が、先進国においても今なお一部の人の心を強くひきつけている(6)。これは農業が単に物をつくるだけの産業ではなく、自然の要素である人間が自然に大きく依存して生命あるものを育てる行為そのものが産業として成り立つところに心がひかれるからであろうと思われる。畜産業においては家畜を扱うのであるから、作物生産などにくらべてよりそのような意識が強くなるように思える。

かつて家畜が食糧としてだけでなく、人間の代役を果たしていたころ、家畜は文字通り家族の一員であった。家畜は家の近くに飼われ、たえず声を交わし、田や畑を耕し、物を運搬したり、遠出をしたりするときの仲間であった。農業が機械化され、自動車が普及し、家畜が主に食糧となり、売買の対象となると多くの頭数が飼育されるようになり、家畜の個性がかえりみられることも少なくなり、さらに家畜を生命体としてみる想いは希薄となり、産業動物として単なる財産としてとらえる意識が強くなってきている。近景としての畜産業の美を想うとき、人と家畜の関係についても反省すべき問題があるように思われる。

畜産業においては最終的には家畜の命を奪う、このことはやもう得ないにしても、ただひたすら

経済性を追求するのではなく、生きている限り、家畜をできるだけ快適な条件下におくよう努めることは生命を犠牲にして生計を成り立たせている人間にとっては当然なすべき責任であり、義務である(7)。そのような姿勢で家畜を飼うことが畜産業から殺伐とした印象を拭い、畜産業の美的要素の充実がその細部にまで及ぶことを可能にすると思われる。

5 畜産業における伝統美の追求

美意識を構成する要素には人類共通のものもあり、風土や民族によってはぐくまれた特殊なものもある。民族の美意識はその風土的特徴を反映するといわれるが、日本人の美意識は山や森林につつまれた温かな気候の中で生まれ独特のものになってきたといわれている(5)。このような日本人の美意識を形造った風土とそこに現れた風景の中の家畜は、農耕のための牛など、おだやかな動物として人間とともに労働し、そして仔を生み育てる人間に近い存在であったと思われる。近代になり食糧としての比重が高まり、家畜の意味が変わるとともに、飼養形態も変わり、従来の日本農業の風景とは大きく異なる風景を生みだしてきた。そのような風景が眼の前に現れたとき、伝統的な美意識に支配された人々は、そこに美を感じただろ

うか。心の中にじっくり落ち着く美とは異なるものとしてとらえられ、畜産業の風景は伝統的な美意識と葛藤をひきおこし、心理的な摩擦をもたらしてきた可能性があるように思われる。例え、つかの間の美的感激を引き起こしたとしても心の琴線にまで触れるには至らなかったのではないだろうか。わが国の畜産業が欧米をモデルにしてその産業基盤を確立してきたとはいえ、今後誇りうる産業としてわが国に定着するためには、日本人の伝統的な美意識を多少とも反映したものとしなければならないだろう。日本美として賞賛される建造物は自然と対立して存在するものではなく、すなわち自然の中でその存在を強調するのではなく、自然にとけ込み、自然に消え入るように存在しているといわれる(8)。かつて大工や庭師が生活環境の中に、自然と調和し、とけ込むような美を意識して建物や庭をつくったが、その美は時代を超え、今日でも見るものに美的感激をもたらす。このような日本の伝統的な美をふまえ、畜産業のすみずみにまで美意識を反映し、その姿を社会にしめす時にこそ畜産業は、わが国においても社会美として成立するだろう。またそのことにより畜産業は社会の誇りうる産業として認知され、産業として確固とした社会的基盤を獲得することができるだろう。

参考文献

1. 橋本峰雄(1974)日本人の美意識(山崎正和, 多田道太郎, 山田宗睦, 田辺聖子, 橋本峰雄編) pp. 323 ~ 383. 朝日新聞社.
2. 今道友信(1973)美について. pp. 212 ~ 213. 講談社.
3. 勝原文夫(1980)日本風景論序説 — 農の美学. pp. 19 ~ 25. 論創社.
4. 宇田川武俊(1983)宇宙から見た世界の農業 — 農業・食糧の現在と未来を考える. 共立出版.
5. 樋口忠彦(1981)日本の景観, ふるさとの原型. pp. 47 ~ 176. 春秋社.
6. 畦倉 実(1986)農の風景. 朝日新聞社.
7. 長澤 弘(1986)畜産の研究, 40: 1357 ~ 1359.
8. 岡崎文彬・村岡 正(1968)小庭園. pp. 133 ~ 148. 金園社.

VETERINARY EDUCATION IN DEVELOPING COUNTRIES

S. ABDUL RAHMAN*

Veterinary College of BANGALORE.

[Received for publication : April 30, 1994]

HISTORY

Indian literature reveals the veterinary cult existed in the Indian subcontinent as early as 3000-4000 years ago. In the post vedic period the teaching of veterinary medicine was included in the curricula of medical schools. There is evidence of existence of veterinary hospitals and dispensaries under the rule of Chandra Gupta Maurya (300-298 BC) and King Ashoka (237-232 BC). Veterinarians were named as Salihotriya after the famous horse medicine authority Salihotra in the ancient time. Salutri as a designation of veterinarians is derived from Salihotriya.

It may be said that formal veterinary education began in 1862 with the establishment of an army veterinary school in Pune. The first civil veterinary school was started in Babugarh (Hapur) in 1877 in U. P. These schools had limited objectives of training Indians for services as assistants in remote depots and military farms, and consequently the first veterinary college was started at Lahore in 1882. The establishment of a veterinary research laboratory in India was recommended in 1885 and was actually started in 1889 at Pune. Later this laboratory was shifted to Mukteshwar in the Kumaun Hills in 1893 due to the congested surroundings of Pune and unsuitability for working with the highly virulent disease rinderpest.

Later the Bombay veterinary college was started in 1886. Following the frequent occurrence of famine and cattle plagues, several commissions were appointed towards the end of the 19th century to go into the question of control of cattle plagues and its prevention and maintenance of health of bullocks. On their recommendation a civil veterinary department was established in 1881. With the expansion of activities of civil veterinary depts, in states veterinary colleges arose in different centres viz. Calcutta in 1893 and Madras 1903. These veterinary colleges awarded diploma by adopting the course programme developed by the Royal College of Veterinary Surgeons, London. This course curriculum was mainly based on equine practice.

The Royal Commission on Agriculture in Indian subcontinent in 1928 recommended a fourfold increase in the employment of veterinary assistant surgeons to cope with the enormous animal disease problems. They suggested that higher education for veterinary surgeons in England and colleges in India should develop degree programmes. They also recommended that one of the existing colleges may be upgraded with central assistance to introduce degree level education. Later the Madras veterinary college took up the lead, and with the concurrence of the Madras University in 1936, the Bachelor of veterinary

* DEAN

science degree programme was started.

The curriculum of the B. V. Sc. course recommended by the FAO/WHO on Veterinary education in 1965, was adopted in most of the Veterinary Colleges, barring certain variations.

Since the Independence of India, various teams have reviewed agricultural education and research . Finally the Agriculture Review Committee, which consist of eminent scientists from India, U. K. and U. S. A., submitted a report for reorganisation of Agriculture and Veterinary Education in India. Based on the report, the Agriculture Universities were established.

The Uttar Pradesh Agricultural University was the first Agricultural University established at Pant Nagar in 1960, other states followed it. In certain states the implementation was either slow or half hearted, and the Universities did not always get the full support from their state government. This has resulted in the stunted growth of these Universities which leads to inadequate progress in the field of veterinary education and research.

Agricultural universities are mostly headed by Vice-Chancellors who are agriculture graduates, and they never devote attention to the development of veterinary science and fisheries due to lack of vision for the development of these fields. The financial allocation to these universities by the State Government is reduced, and the budget allotted by the authorities to veterinary and fisheries faculties is very meager and disproportionate to Gross National Product contributed by these sectors. This leads to the deterioration of veterinary and fisheries education under an agricultural universities setup.

These phenomena led to the establishment of separate universities for Veterinary and animal sciences including Fisheries in 1989 at Tamil Nadu in Madras and Calcutta in west Bengal in 1995.

UNDERGRADUATE DEGREE PROGRAMME

These are 34 veterinary colleges in India offering composite courses in veterinary science and animal husbandry. Of the 34 colleges 30 are functioning under agricultural universities of different states, two in Tamil Nadu veterinary and animal sciences university, one in West Bengal, and the last one in the union territory of Pondicherry which is affiliated with the central university of Pondichery. It is imperative that in a degree programme of veterinary science, sufficient courses should be covered to make the graduates competent for adequate animal health coverage, but at the same time, that sufficient courses in animal science should also be taught to make the students meet the challenges of rural based livestock problems. It would therefore be appropriate that the composite courses of B. V. Sc. degree should have 60% veterinary and 40% animal science courses.

The students after the completion of courses in veterinary science and animal husbandry are usually given internship training for a period of six months in both veterinary science (veterinary hospitals) and animal husbandry (livestock farms), for on site training to make them confident to face the problems in the rural areas.

SYSTEM OF VETERINARY EDUCATION

Before the establishment of agricultural universities in the country, all veterinary colleges followed the British pattern of conventional teaching. In the early 1970s there were calls for educational institutions to transform themselves so that they would become instruments of a broad rural development rather than agricultural development in the narrow technical and production sense (Coombs and Ahmed 1974). To fulfill this need, the trimester system of teaching was introduced in all veterinary colleges under agricultural universities without considering the socio-economic conditions. Unfortunately this system has not worked well in our colleges and there has been no impact on rural development as anticipated.

In the academic field there was wide variation in the duration, credit load, number of subjects covered and pattern of education imparted. While the duration of the study varied from 4 to 4.5 years, credit load of a graduate veterinary programme varied from 150 to 225 credit hours. Number of admissions, criteria for admission selection, subjects in which the courses were taught, duration of internship, pattern of clinical exposure, farm training, extent of topic coverage, the sequencing of courses etc, showed wide variation among the various veterinary institutions. The examination system and evaluations left much to be desired. This was liable to put the entire veterinary education of the country to question ; and therefore was not considered desirable. It was decided to change to another suitable system of education. Recently semester system of teaching has been introduced in most of the agricultural universities. The formation of the Veterinary Council of India in 1984 by Act of Parliament led to a minimum standards of education and a uniform syllabus being implemented in all the veterinary colleges in the country, with an external examiner concept. The efficiency of this system should be reviewed after some time.

WOMEN IN VETERINARY EDUCATION

Women students were not much attracted by the veterinary profession in the 60's and the 70's. Since the last decade, there has been a lot of awareness among women not only in human medicine but also in veterinary medicine and other professional courses. Some government have passed an order that 30% of seats in all educational institutions must be earmarked for the women. A similar provision is also adopted in all spheres of employment.

JOB ORIENTATION PROGRAMMES

To reorient the curricula and syllabi is needed to satisfy the needs of the livestock and poultry industries. The aptitude as well as skill of veterinarians needs to be improved. We may think of a society in the future where more veterinarians will opt for private practice, rather than government jobs.

CONTINUING VETERINARY EDUCATION FOR ACADEMIC STAFF DEVELOPMENT

Continuing veterinary education is gaining momentum slowly in the developing

countries, including the Indian subcontinent. When properly conducted, continuing veterinary education is an effective tool to maintain professional competence. To keep pace with the information explosion, the veterinary graduates must be informed of the latest developments in the field of veterinary science so that they can effectively deliver the goods.

UNIVERSITY — INDUSTRY LINK

The educational institutions must have continuous interaction with industries, institutions and organisations. The universities must review their academic programmes and reorient the syllabi contents to meet the social needs.

NEW PROGRAMMES

New educational programmes must be started for serving the dairy, meat, poultry and fisheries industries. This will help the entrepreneurs to invest in those industries. The Tamil Nadu Veterinary and Animal Sciences University at Madras, being the torch bearer in veterinary education, has restructured its curriculum and syllabi, both undergraduate and postgraduate, to suit the above needs and plans to start the following newer educational programmes.

1. P. G. Diploma in animal business management. (P.G = post graduate)
2. MBA course in animal business management.
3. Veterinary nursing course.
4. Veterinary pharmaceuticals and drug delivery system.
5. Entrepreneurship development programme on dairy and meat products.
6. P. G. courses for fish diseases.
7. Molecular biology.
8. P. G. courses in animal biotechnology.
9. P. G. courses in wild animal management.
10. P. G. diploma in poultry production and poultry diseases.

Integrating models of curricula with those for research and extension in veterinary education is the need of the hour in order to keep pace with the modern technology of teaching.

The only way by which rural development could be brought out is by launching people — centered development programmes. A subsistence farmer learns to be a commercial producer. A change necessitates new experiences, new propositions and practical knowledge. What applies to a farmer (transforming the way he is) equally applies to an academic, a researcher, an agribusinessman, a politician, a development professional or any other professionals. A University, which concentrates on helping people to discover new ways of being, and on encouraging them to find new ways of learning and doing , is much more likely to contribute to sustainable, equitable and environmentally responsible development, than conventional institutions.

CONCLUSION

The Indian subcontinent is endowed with rich natural resources. The judicious and optimal exploitation of these resources is the need of the hour. The main hindrance for

overall improvement is the population explosion. The development of weaker sections is of vital importance to developing a country, because no nation will progress if a large proportion of its population remains poor. All educational and research programmes must be directed towards uplifting of rural weaker sections.

REFERENCES

- 1) Bawden , R. and Mecadam R. (1988) : Towards a University for people-centred development : A case history of reform-paper prepared for winrock International.
- 2) Coombs, P. and Ahmed, M. (1974) : Attacking Rural Poverty : How non-formal education can help : Baltimore, John Hopkins University Press.
- 3) Gnanaprakasam. V (1995) : Veterinary Education Keynote Address, Commonwealth Regional Seminar on Veterinary Education and Disaster Management, 10-12th. Jan., 1995. Dhaka, Bangladesh.
- 4) Macadam, R. D. (1985) : Introducing problem learning into a curriculum-The Hawkesbury experience-In Boud, D. (Ed.) Problem based learning in education for the professions. Sydney : HERDSA.
- 5) National Seminar on Vet. Education in 2000 AD. First convention of and Indian Association of Deans of Vet. College in India, held at TANUVAS, Madras during August 26-28th : 1994.
- 6) Smithcors, J. f. (1958) : Evolution of the Veterinary art. A narrative account to 1850. Bailliere, Tindall and Cox, London.
- 7) Swarinathan. D. (1992) : Added role for Indian Universities, Universities News : Oct. 1992.
- 8) World Bank-Economic co-operation and development report 1993. Published in Hindu December 1993.

B. SUBJECTS

The subjects for study and examination for B. V. Sc. & A. shall be under :

- 1) Veterinary anatomy and histology
- 2) Veterinary physiology
- 3) Veterinary biochemistry
- 4) Veterinary pharmacology and toxicology
- 5) Veterinary parasitology
- 6) Veterinary microbiology
- 7) Veterinary pathology
- 8) Veterinary public health
- 9) Animal nutrition
- 10) Animal breeding and genetics including biostatistics.
- 11) Livestock production and management
- 12) Livestock production technology
- 13) Animal reproduction, gynaecology and obstetrics
- 14) Veterinary surgery and radiology
- 15) Clinical veterinary medicine including

ethines and jurisprudence

- 16) Veterinary epidemiology and preventive medicine
- 17) Veterinary and animal husbandry extension

PART V

Syllabus and courses

(SEMESTER WISE DISTRIBUTION OF COURSE)

I SEMESTER

VAN-111	Gross anatomy I	2+2=4
VPY-111	Vet. physiology	2+1=3
VBC-111	Gen. vet. biochemistry	2+1=3
AGB-111	Biostatistics and computer application	2+1=3
LPM-111	Gen. live-stock management	1+1=2
LPM-112	Fodder prod. grs. land management	1+1=2

AHE-111	Sociol and principles of vet. and a. h. exitn.	1+1=2
	Total	<u>11+8=19</u>

II SEMESTER

VAN-121	Gross anatomy II	2+1=3
VAN-122	Gross anatomy III	1+1=2
VPY-121	Vet. physiology II	2+1=3
VBC-121	Physiological chemistry	2+1=3
VBC-122	Intro. molecular biology and biotech	1+1=2
AGB-122	Principles of genetice and Population genetics	2+1=3
LPM-121	Animl. housing sanitation	1+1=2
AHE-121	LS economics marketing and Business management	2+1=3
	Total	<u>13+8=21</u>

III SEMESTER

VAN-211	Histology & embryology	2+2=4
VPY-211	Vet. physiology III	2+1=3
ANN-211	Principles of ani. nut. (includes avian)	2+1=3
ANN-212	Evaluation of feed stuff and feed technology	1+1=2
VPA-211	Gen. vet. parasitology	1+1=2
VMC-211	Gen. vet. microbiology	2+1=3
VPP-211	Gen. vet. pathology	2+1=3
AGB-211	Principles of ani. breed (Includes avian)	1+1=2
	Total	<u>13+9=22</u>

IV SEMESTER

VAN-221	Applied anatomy	0+2=2
VPY-221	Veterinary physiology IV	1+1=2
ANN-221	Applied nutrition I	2+1=3
ANN-222	Applied nutrition II	1+1=2
VPA-221	Vet. helminthology	2+1=3
VMC-221	Immunology and serology	2+1=3
VPP-221	Systemic pathology	2+1=3
AGB-221	Live-stock, breced, system	1+1=2
	Total	<u>11+9=20</u>

V SEMESTER

VPT-311	Gen. & c.n.s pharmacology	2+1=3
VPA-311	Entomology & acarology	1+1=2
VMC-311	Vet. bact. and. mycology	2+1=3
VPP-311	Special pathology- I	2+1=3
VPH-311	Milk hygiene & public health	1+1=2
LPM-311	Swine/Equine/Yak production and management	1+1=2
LPM-312	Wild/zoo ani. health care and management/fish production	1+1=2
LPM-313	Lab animal/rabbit/fur animal care and management. /pet animal care	1+1=2
LPT-311	Milk and milk products tech.	1+1=2
	Total	<u>12+9=21</u>

VI SEMESTER

VPT-321	Autonomic and syst. pharmacology	2+1=3
VPA-321	Vet. protozoology	2+1=3
VMC-321	Gen. and systemic virology	2+1=3
VPP-321	Special pathology-II	1+1=2
VPH-321	Meat hygiene and public health	1+1=2
LPM-321	Sheep/goat production and management	1+1=2
LPM-322	Avian production & management	2+1=3
LPT-321	Abattoir practice and animal by-product technology	1+1=2
	Total	<u>12+8=20</u>

VII SEMESTER

VBC-411	Clinical biochemisty	1+1=2
VPT-411	Chemotherapy	2+1=3
VPH-411	Zoonosis and human health	1+1=2

VPH-412	Environmental hygiene	1+1=2
LPM-411	Cattle and buffalo produhtion and management	1+1=2
LPT-411	Meat and meat products tech. (including poultry product technology)	1+1=2
VSR-411	Gen. surgery and anaesth	2+1=3
VEP-411	Vet. epidemiology	1+1=2
AHE-411	Extn. technics in vet. pract. and anim. production	1+1=2
	Total	<u>11+9=20</u>

VIII SEMESTER

VPT-421	Toxicology	2+1=3
VOG-421	Gynaccology and obstetrics	2+0=2
VOG-422	Gynaecology and obstetrics-clinics	0+2=2
VSR-421	Regional and clinical surgery-II	2+0=2
VSR-422	Regional and clinical surgery-I clinics	0+2=2
VCM-421	Clinical vet. medicine I (genl. and systemic)	2+0=2
VCM-422	Clinical vet. medicine I (gen. & systemic) - clinics	0+2=2
VEP-421	Preventive vet. medicine I (Bact., viral & fungal dineases)	2+0=2
VEP-422	Preventive vet. meidcine - II (field / clindcal) (Health survey, surveillance, health tests, vaccination etc.)	0+2=2
VAC-421	Ambulatory clinics I	0+2=2
VLD-421	Laboratory diagnosis I - clinics	0+2=2
	Total	<u>10+13=23</u>

IX SEMESTER

VOG-511	Andrology and artificial insemination	2+0=2
VOG-512	Andrology and artificial	

	insemination. (prac.)	0+2=2
VSR-511	Regional and clinical surgery II and lamesess	2+0=2
VSR-512	Regional and clinical surgery II and lameness (clinics)	0+2=2
VCM-511	Clinical vet. medicine II	2+0=2
VCM-512	Clinical vet. medicine II - clinics	0+2=2
VCM-513	Vet. ethies & jurisprudence	1+0=1
VPM-511	Preventive vet. medicine II	2+0=2
VPM-512	Preventive vet. medicine - Field / clinics (survey, surviellennce, health tests etc.)	0+2=2
VTD-511	Laboratory diagnosis II - clinics	0+2=2
VAC-511	Ambulatory clinics I	0+2=2
	Total	<u>9+12=21</u>

SEMESTER WISE DISTRIBUTION OF THEORY AND PRACTICAL

	SEMESTERS	TOTAL	THEORY	PRACTICAL
I	SEMESTER	19	11	8
II	SEMESTER	21	13	8
III	SEMESTER	22	13	9
IV	SEMESTER	20	11	9
V	SEMESTER	21	12	9
VI	SEMESTER	20	12	8
VII	SEMESTER	20	11	9
VIII	SEMESTER	23	10	13
IX	SEMESTER	21	9	12
	Total	<u>187</u>	<u>102</u>	<u>85</u>

発展途上国の獣医学教育

アブドル・ラハマン* (バンガロール獣医科大学)

〔受付：1995年4月30日〕

歴史：文書によるとインドには3～4000年前に獣医学があった。医学校のカリキュラムに獣医学が含まれていた。チャンドラ・グプタ・マウイヤ朝（300～298紀元前）およびアショカ王（237～232紀元前）時代には獣医病院があった。

正式な獣医学教育の始まりは、Puneに陸軍獣医学校が設立された1862年である。民間の獣医学校は1877年にできた。これらはインド人を助手として教育するためのもので、最初の獣医科大学は1882年のことであった。獣医学研究は1889年にPuneで開始された。後にここからMukteshwarに移転した（1893）。

後にボンベイ獣医科大学が1886年にはじまった。牛疫の対策として、民間の獣医局が1881年に設立され、これをもとに、カルカッタ（1893）、マドラス（1903）などに獣医科大学がつけられ、ロンドンの王立獣医科大学のカリキュラムを発展させた学位授与の途がつけられた。これらのコースは馬の診断を主にしていた。

動物の病気の増大のために、1928年に獣医外科助手の4倍増員が勧告された。イギリスの教育を発展させて学位のプログラムをつくることと既存の獣医科大学にそれを行わせることが勧告された。それによって、1936年マドラス大学が獣医学士の称号を出すことをはじめた。

インド独立後、インド、英国、米国の学識者によるインドの農学・獣医学教育の再編についての報告書が提出され、これに基づき農業大学が設立された。1960年にPant Nagarで設立されたU. P. 農業大学がその第一号であった。

農業大学は主に農学科出身の学長であるので獣医学についての視野を欠いている。農業大学のもとでは獣医学と水産学の予算が低い。

このため、1989年にマドラスで、1995年にカルカッタで、獣医畜産水産業大学が独立することになった。

獣医学教育における女性：1960～1970代は女子学生は少なかった。過去10年に、医学、獣医学で女子学生がふえた。州によっては、定員の30%は女子学生にするように通達を出している。雇傭の面でもそうなるであろう。

結語：インド大陸は自然資源に富む。この資源の開発は時間の問題である。最大の障害は爆発的な人口増加である。人口の大部分が貧しいままではどんな国でも進歩がない。地方の弱い部分を向上させるために全ての教育と研究のプログラムを集中させなければならない。

* 学部長

山口獣医学雑誌 投稿規定

1. 山口獣医学雑誌（以下、雑誌という）に関する原稿の取り扱い、この規定に拠る。
2. 原稿は2部〔正本1部、コピー1部（ゼロックス、リコピー等々）〕を学会事務局あて送付する。
3. 原稿は、編集委員において審査し、原則として、受付順に登載する。
4. 審査の結果、採用と認められた原稿は、雑誌の印刷発刊後においても、原則として著者へ返却しない。
5. 審査の結果、不採用と認められた原稿は、原則として、受付3か月以内に返却する。但しこの場合、不採用の理由を明らかにする義務を負わない。
6. 原稿は、原則として、刷り上がり6ページ（1ページ約2,000字）以内とし、当学会所定の原稿用紙（22字×44行）に記述する。原稿用紙は、申し出があれば、無償で分与する。
なお、制限紙数には、論文表題、著者名、所属機関名、図表、文献、写真など一切を含む。抄録は和文・欧文のいずれにおいても、制限紙数に含まれる。制限紙数を超過した分およびカラー写真については、原則として、著者実費負担とする。
7. 和文原稿は、現代かなづかい、平仮名、横書き、楷書で記述し、欧文抄録は刷り上がり1ページ以内とする。欧文（英文または独文）原稿は、厚手のタイプライター用紙にダブルスペースでタイプライティングするとともに、別に簡潔に要約した日本文抄録（刷り上がり1ページ以内）を添付する。
8. 図表並びに写真は、まとめて原稿の最後につけ、論文中に、それらを置く位置を明確に指定する。写真は原則として「手札判」以上の大きさとし、番号をつける場合は直接写真に記入せず台紙に位置と番号を記入する。必要に応じて、天地左右を指定する。
9. カラー写真をトリミングする場合はコピー（ゼロックス等々、白黒で可）について記入指定する。
10. 凸版の原図（図版、体温表など）は、必ず、墨汁、黒インキなどで青色方眼紙または白紙に明記する。凸版原図および写真の送付にあたっては、折・汚損に留意し、台紙に仮付し、その表面を硫酸紙、セロファン紙などで覆う。
11. 引用文献は、直接、本文に引用したものに限り、著者名、論文表題、登載誌、巻（号）、始頁～終頁、西暦年を明記し、原則としてアルファベット順に配列し、番号をつけ、下記の様式で記載する。特に句読点に注意し、イタリック字体は赤線のアンダーラインで指定する。

例 雑誌

和文： 5) 松本正弘・中村一夫：人および動物血液中の日本脳炎ウイルス中和抗体の分布と推移について。熱帯医学，15（6）：272～285。1975。

英文： 18) Lawrence J. E. and Clark, D. H. : The Lysis of Leptospire by Antiserum. Amer. J. of Trop. Med. Hyg., 24（2）：250～260。1975。

単行本

和文： 7) 山村雄一・石坂公成：免疫化学概論，2版：15～18。朝倉書店，東京。1973。

英文： 15) Smith, H. A., Jones, T. C. and Hunt, R. D. : Veterinary Pathology. 4th ed. Lea & Febiger Pub., Philadelphia. U.S.A. 1972。

12. 外国人名、地名などは、原語のまま記述し、数字は算用数字、度量衡はメートル法に拠る。
13. 印刷の校正は編集委員が行う。但し、初校は著者が行うものとし、この場合、原則として、内容の訂正は認めない。
14. 別刷は、100部まで無償で贈呈する。それ以上の部数については、著者実費負担とする。必要部数については、初校（著者校正）のとき、原稿の右上端に朱書すること。

山口県獣医師会学会規則

- 第1条 学会は、山口県獣医師会定款第2条及び第3条の目的を達するため、学術研究業績発表事業を行い、山口県獣医学会と称する。
- 第2条 学会長は山口県獣医師会会長とする。
- 第3条 会の公正円滑な運営を図るために学会運営委員会を設置する。
- 第4条 運営委員は16名以内とし、理事会に諮り会長これを委嘱し、任期は2か年とする。
- 第5条 学会は年1回以上開催する。
- 第6条 学会は機関誌「山口獣医学雑誌」を年1回以上発刊し、会員及び関係機関に配布、寄贈及び交換を行うものとする。
- 第7条 機関誌の編集は、別に定める「山口獣医学雑誌編集内規」による。
- 第8条 規則に定めない事項は運営委員会においてこれを決定する。
- 第9条 規則の改廃については理事会の議決を要する。

付 則

この規則は昭和54年（1979年）10月13日から実施する。

山口獣医学雑誌編集内規

- 第1条 雑誌は、原則として毎年8月に定期刊行する。
- 第2条 編集は獣医学、医学、生物学、公衆衛生学及び関連領域の総説、原著、短報、資料等で、会員の寄稿原稿及び学会の依頼原稿について行う。
- 第3条 学会長は、編集委員若干名を委嘱し、委員会を設置する。
- 第4条 学会長は、学会事務局に、発刊、配布、寄贈、交換、広告取得等の事務を担当させる。
- 第5条 委員の任期は2年とする。ただし再任を妨げない。
- 第6条 編集委員会
- (1) 委員会は、会長が必要に応じて招集する。
 - (2) 委員長は、委員の互選による。
 - (3) 委員会は、寄稿原稿の採否について審査する。
 - (4) 委員会は、発行部数を決定する。
- 第7条 内規に定めない事項は、編集委員会において決定する。
- 第8条 内規の改廃については、編集委員会及び学会運営委員会において決定する。

付 則

この内規は、昭和54年（1979年）10月13日から実施する。

山口県獣医師会関係事業および刊行物

事業概要

獣医学術の発達普及と獣医業務の公正円滑な発展を図り、地域社会の畜産と公衆衛生の発達に寄与するとともに、獣医業技術倫理に基づく獣医師の学識、技術、教養、品性、等々の向上を図るための諸種の事業を行う。

学会・講習会・研修会

山口県獣医学会

1962年第1回開催、毎年1回開催、1995年現在第35回学会を終了。

榎村 浩博士記念賞

1967年、榎村博士から寄贈された芳志を基金として設定された。この記念賞は、山口県獣医学会における優秀研究発表者へ授与される。

講習会・研修会

臨床（大動物、小動物、鶏病）、公衆衛生等々の講習、研修会を県獣医師会、中国地区連合獣医師会、日本獣医師会、山口県、農林水産省、厚生省、等々の単独開催、共催、後援によって年5～6回実施。

刊行物

山口県獣医師会会報

1961年6月創刊、毎月1回発行、現在（1995年11月）第414号を発刊。会報、公文、広報、雑報、随筆、消息等々を登載、県内会員および全国都道府県獣医師会へ配布。

山口獣医学雑誌 The Yamaguchi Journal of Veterinary Medicine

1974年1月創刊、毎年1回発行、現在（1995年11月）第22号を発刊。邦文、英文、独文の総説、原著、等々、論文を登載。山口県獣医学会の機関誌として内外の学術誌と交換。

ACKNOWLEDGEMENT

The Yamaguchi Prefectural Association of Veterinary Medicine appreciates the services of Mr. & Mrs. Masaharu Ano for proofreading the manuscripts in English.

謝 辞

山口獣医学雑誌に登載される英文論文は、阿野政晴並びに阿野メリアン両先生御夫妻の御校閲を賜りました。山口県獣医学会として深甚な謝意を呈上申し上げます。

山口獣医学雑誌 第22号 1995年
The Yamaguchi Journal No. 22 1995
of Veterinary Medicine
1995年11月25日印刷 1995年11月30日発行

山口県獣医学会

学会事務局 山口県獣医師会館内
山口県吉敷郡小郡町下郷東蔵敷3-1080-3
郵便番号 754 電話 小郡 (0839) 72-1174番
印刷所 コロニー印刷 山口県防府市台道長沢 522番地
電話 防府 (0835) 32-0069番

(毎年1回発行)

THE YAMAGUCHI JOURNAL OF VETERINARY MEDICINE

No. 22 NOVEMBER 1995

CONTENTS

REVIEW

New Microscopes and New Tools of Morphology in Biomedical Fields.

Takashi MAKITA 1 ~ 14

ORIGINAL ARTICLES

Dorsal Surface Morphology of the Tongue in the Newborn Dolphin (*Tursiops truncatus*) by Scanning Electron Microscopy.

PASTOR, J. F., VERONA, J. A. G., CALLEJO, S., LOPEZ, M., TALAVERA, C. and MAKITA, T. 15 ~ 22

Regional Anatomy of Swine VI. Facial Muscles of Swine.

Takashi ANJIKI and Takashi MAKITA 23 ~ 32

An Introduction of Indonesian Lesser Mouse Deer or Kanchil, Possibly the Smallest Ruminant.

MAKITA, T., WRESDIYATI, T., YUHARA SAKURA, SIGIT, K., MOHAMMAD HAMZAH and FUKUTA, K. 33 ~ 42

MATERIALS

Blood Analysis and Macroscopic Observation of Military Horses which suffered from Malleus (*Glanders*) in Vietnam during the Second World War.

Fumio SUGIYAMA 43 ~ 52

The Anatomical Museum of Valladolid.

PASTOR, J. F., VERONA, J. A. G., DE PAZ, F. J. and BARBOSA, E. 53 ~ 60

Enrichment of Aesthetic Components of Animal Husbandry — for the Organization of Animal Husbandry as a Beautiful Industry.

Eimei SATO 61 ~ 66

Veterinary Education in Developing Countries.

S. ABDUL RAHMAN 67 ~ 74

ADDENDA

Rules of Contribution to the Official Journal. 75

Rule of the Association. 76

Bylaw for the Arrangement of the Official Journal. 76

Outline of the Enterprises and the Publications (*colophon page*)