

ISSN 0388-9335

# 山口獣医学雑誌

第 16 号

1989年11月

山口県獣医学会

---

## THE YAMAGUCHI JOURNAL OF VETERINARY MEDICINE

No. 16

November 1989

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 牧田 登之  
山縣 宏\* 山下 武彦

( 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 Takashi MAKITA  
Hiroshi YAYAGATA\* Takehiko YAMASHITA

( 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16号 1989年

The Yamaguchi Journal of Veterinary Medicine No.16 November 1989

目 次

総 説

鳥類および魚類における免疫機構  
馬場 威…………… 1～22

原 著

ウシの肝蛭症防除に関する研究  
5. メタセルカリア検出水田ブイ及び水位計の改良と検出成績  
阿武雅夫・白水完治……………23～28

日本猿の体重, 臓器重量および腸管の長さ III. 7群の記録〔英文〕  
牧田登之・石田哲也・大上美穂・大元隆夫・谷口只敏  
小高礼子・新名雅文・金谷恵里・利部 聡・萬場光一……………29～40

大ガラゴの体重, 臓器重量, 腸管長および血液分析〔英文〕  
牧田登之・新名雅文・石田哲也・大元隆夫・大上美穂  
利部 聡・萬場光一……………41～46

大ガラゴの内臓学〔英文〕  
牧田登之・新名雅文・石田哲也・大元隆夫・大上美穂  
利部 聡・萬場光一……………47～58

マントヒヒとドグエラヒヒの血液の分析〔英文〕  
牧田登之・石田哲也・大上美穂・大元隆夫・小高礼子  
谷口只敏・新名雅文・利部 聡・萬場光一……………59～70

マントヒヒ, ドグエラヒヒ5群の内臓, 体重, 臓器重量, 腸管長について〔英文〕  
牧田登之・大上美穂・大元隆夫・石田哲也・小高礼子  
新名雅文・谷口只敏・井上敦嗣・金谷恵里・利部 聡  
萬場光一……………71～86

大ガラゴの後肢筋〔英文〕  
新名雅文・牧田登之……………87～96

アライグマ (Procyon) の血液性状〔英文〕  
牧田登之・石田哲也・佐加良英治・大上美穂・利部 聡  
萬場光一……………97～100

日本猿の血液の分析 IV〔英文〕  
牧田登之・石田哲也・大上美穂・大元隆夫・谷口只敏  
小高礼子・新名雅文・井上敦嗣・利部 聡・萬場光一……………101～112

症 例

犬の肝吸虫寄生症例とトリクラベンダゾール剤による駆除  
白水完治・阿武雅夫・原 行雄・灰田和史……………113～116

附 録

投稿規定……………117  
山口県獣医師会学会規則……………118  
山口獣医学雑誌編集内規……………118  
会関係事業・刊行物……………(奥付登載ページ)

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



## 総 説

# 鳥類および魚類における免疫機構

馬 場 威

[ 受付 : 1989年 9月15日 ]

## REVIEW

### IMMUNE MECHANISMS IN BIRD AND FISH

Tsuyoshi BABA

*Department of Veterinary Immunology, College of Agriculture, University of Osaka Prefecture,  
Mozu - Umemachi 4, Sakai City, Osaka, 591 Japan*

[ Received for publication : September 15, 1989 ]

Fishes and birds seem to have basically the same immune response mechanism as mammals. The immune mechanism in birds is characterized by the existence of bursa of Fabricius as a central tissue of B cells and by the lack of IgE and IgD. In fishes it is characterized by head kidney (pronephros) as a center of B cells and by the existence of only one class of immunoglobulin, namely, IgM, though the molecular weight differs. High susceptibility of the immune response to breeding temperature in fishes constitutes a difference from mammals and birds.

約120万種にもものぼる動物の系統発生を免疫学の立場から眺めると、免疫グロブリンの産生が証明されているのは脊椎動物(約3万8千種)のみである。しかしながら、免疫とは「自己と非自己の識別を基盤として、特異性と記憶を特徴とする生体の防御機構である」と定義するならば、腔腸動物、原索動物においても免疫機構は存在するといえる。

免疫学の最近の進歩は驚嘆すべきものがあり、免疫機構についての免疫細胞学的、免疫遺伝学的さらには免疫薬理的な解明はもとより、細胞工学を含むその手技、手法は広く生物科学の全分野において不可欠のものとなりつつある。

しかしながら、それらの免疫学における研究対象の主体はマウス、ヒトを中心とした哺乳類についてであり、一部鳥類、とくにニワトリ、ウズラについても同様の研究がなされているとはいうも

の、その詳細については未解明の部分が多く残され、また、魚類を対象とした免疫学の研究は、近年、系統発生的に比較的分化の進んだ真骨類の一部についてその免疫機構が解明されつつあるとはいうものの、魚種の多様性、生息環境の相違などから、その実験条件の設定は一様でなく複雑を極め、一部の研究を除いては比較的遅れ、ワクチンによる魚病対策と共に比較免疫学の立場からも興味ある研究分野が多く残されている。

本稿は、マウスを中心とした哺乳類における免疫機構に対応して、ニワトリを中心とした鳥類および主として硬骨魚を中心とした魚類のそれとを比較論述する。

#### 中枢性および末梢性リンパ組織の個体発生とリンパ球の分化

哺乳類においては、生下時に外科的胸腺摘除を

行うことによって遅延型過敏症反応や同種移植片拒否反応,あるいは異種赤血球や蛋白質に対する抗体産生能が著明に低下することが1961年頃から明らかにされ,今日では胸腺が T cell 系の中樞性リンパ組織であることは周知のところである。

鳥類においても,1966年頃より孵化時胸腺摘除+X線照射によって遅延型過敏症,同種移植免疫,GVH 反応が低下あるいは消失することが明らかにされ,その後の多くの研究により鳥類においても胸腺は細胞性の免疫応答や抗体産生における補助,あるいは抑制に働く各種の T リンパ球の供給器官,すなわち,中樞性リンパ組織であることが示されている。

ニワトリの胸腺は頸動脈に沿って左右各7葉,計14個存在し,その原基は5日胚頃に出現する。リンパ系幹細胞は卵黄嚢を起源とし, Fig. 1 に示したように5~6日胚の胸腺皮質に侵入し,皮質と髄質が分化する胚齢13日以後,14日頃より髄質へ移行する。髄質へ移行したリンパ球は分泌性上皮細胞由来のユビクイチン,サイモポイエチンと呼ばれる液性因子によって機能的に成熟し,孵化前後にかけて T cell として末梢へ播布される。胸腺は鶏種によって異なるが,孵化後3~4ヶ月頃までその重量を増すが,それ以後は退縮する。

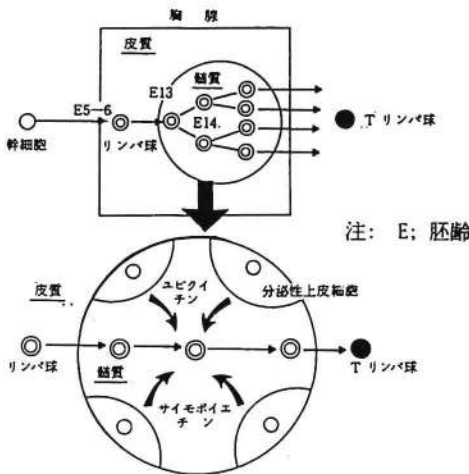


Fig. 1 ニワトリ T リンパ球 (T 細胞) の個体発生

一方,鳥類の総排泄腔脊側に存在するファブリキウス嚢を,胚期にテストステロン処置(浸漬,注入)することによりその発達を抑制,あるいは,

孵化時に外科的に摘除すると,その後における特異抗体の産生能や血中免疫グロブリン量が著しく減少,あるいは,消失することが知られ,この事実から鳥類ではファブリキウス嚢が液性免疫応答(抗体産生応答)に関与する B リンパ球の供給器官,すなわち, B cell 系の免疫中枢であるとされている。哺乳類では,ウサギなどにおいて初生時虫垂摘除+X線照射によって IgM 産生能が低下するという報告もみられるが,鳥類のファブリキウス嚢に相当する器官の存在については不明であり,現在のところファブリキウス嚢とその器官発生的,解剖学的位置や組織像との類似性から,虫垂やパイエル氏板などの腸関連リンパ組織 (GALT) が B cell 中枢であるとも考えられている。

ニワトリにおいては,4~5日胚の原腸末端にファブリキウス嚢の原基細胞として間充織細胞が集合し,9~10日胚頃より嚢が形成され,12~13日胚頃には上皮下固有層に上皮蕾が発生し,幹細胞(小リンパ球)の出現に続いて急激にその数が増加し,18日胚頃にはファブリキウス嚢は完全に類リンパ濾胞の形態を整える。12日胚以前にファブリキウス嚢に入った幹細胞の一部は胸腺へも移行することが示されており,髄質に移行せずに間充織にとどまった幹細胞は顆粒球へと分化するといわれている (Fig. 2)。

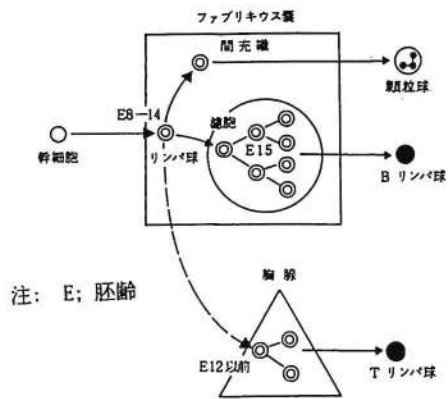


Fig. 2 ニワトリ B リンパ球 (B 細胞) の個体発生

髄質内へ移行した未分化幹細胞はバーゾポイエチンと呼ばれる液性因子などの作用を受け, BL 抗原の表出など B リンパ球として成熟していくのであるが,この成熟 B cell のファブリキウス嚢内で

の最終的な分化, すなわち, 細胞表在免疫グロブリン (sIg) のクラススイッチングには, パーゾポイエチン以外の液性因子が関与している可能性も

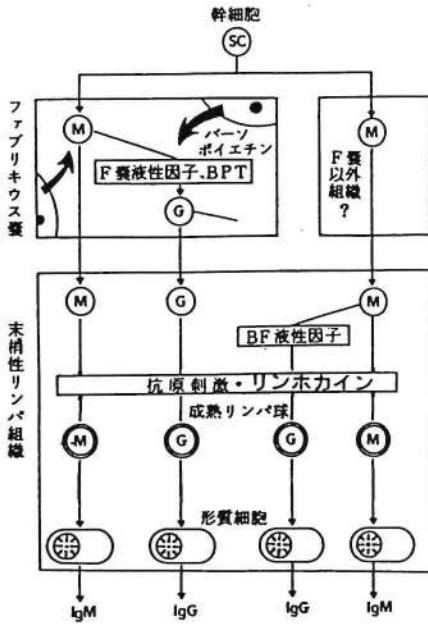


Fig. 3 ニワトリ B リンパ球の分化, 成熟の様式

示されている (Fig. 3).

BL 抗原を膜上に表現していないファブリキウス嚢内の null cell (Non-T, Non-B cell) は, *in vitro* で胸腺抽出液を作用させると T cell マーカーを表出し, GVH 反応性を獲得することが報告されており, ファブリキウス嚢内リンパ球の機能的多様性を窺わせている。

Fig. 4 に示したように, ファブリキウス嚢内リンパ球の末梢への放出の時期は, 各種抗原に対応するクローンによって異なるようであり, 一般には異種蛋白, 異種血球, ウイルスなどの抗原に対するクローンは早期 (early seeding clone) に, 細菌抗原に対応するクローン (late seeding clone) の放出は遅れるようである. すなわち, ファブリキウス嚢内リンパ球は, 各クローンによって成熟の時期が異なり, 段階的に成熟して順次放出されるものと考えられる. この段階的成熟は, ワクチネーションの適期との関わりにおいて重要な点である。

ファブリキウス嚢リンパ球は, 孵化後一週間位は嚢内で増殖を継続し, 鶏種によってかなり異なるが性腺の発達と共に 4~14 週齢頃より萎縮を始め, 6~12ヶ月齢で消失する。

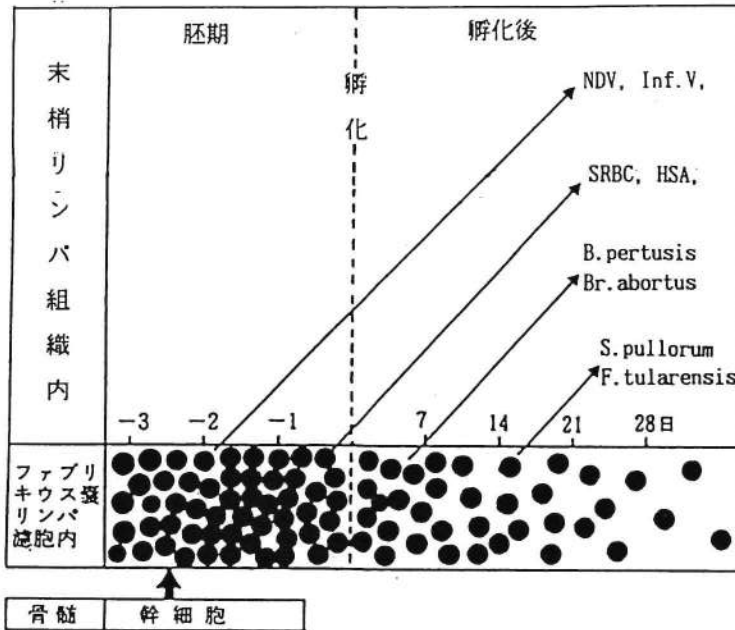


Fig. 4 ニワトリにおける B 細胞の段階的成熟 (F 嚢からの放出の時期的差) (Ivanyi, 1975の仮説を改変)

ニワトリの胸腺、ファブリキウス囊から放出された T, B cell は、脾、盲腸扁桃、ハーダー腺、GALT などの末梢各リンパ組織に分布するが (B cell の一部は胸腺へも移行する)、脾におけるそれらの発達は Fig. 5 に示したようである。これら末梢リンパ組織の胚中心の出現は、多分に抗原刺激に依存しており、無菌飼育鶏では胚中心の形成が欠除している。

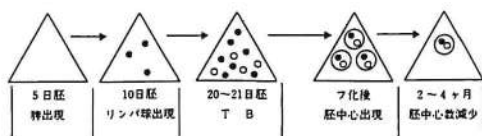


Fig. 5 ニワトリ脾臓の免疫学的発達

魚類の免疫中枢、および次項以下の項目についてはデータを示しながら少し詳細に述べることにする。

硬骨魚類の胸腺は、鰓の頭背側に一對のリンパ組織として孵化前に発生する。孵化時にはリンパ球 (胸腺細胞) の数は少ないが、卵黄を吸収するに従い増加する。しかし、皮質、髄質の区別は明瞭ではない。

魚類の胸腺は、その中に含まれるリンパ球数、形態、分裂像からみて、また、カレイにおいてその末梢血中リンパ球を放射性同位元素 ( $^3\text{H}$ -ウリジン) でラベルし、同一個体へ移入すると、それらの細胞は主として頭腎 (前腎)、脾、腎へ移行し、また、肝、腸管、鰓へも少しは移行するが胸腺には移動しないという実験結果から、或いはニジマスの胸腺に直接  $^3\text{H}$ -チミジン を注射した場合、ラベルされた胸腺リンパ球が脾、腎へ移行するという報告 (Table 1) から、更にはコイの胸腺細胞に対するモノクローナル抗体に対して、受精 4 日後のコイの胸腺細胞は反応 (ELISA) するが、頭腎細胞が反応するのは 7~16 日後であるという報告などから、魚類の胸腺も哺乳類、鳥類の胸腺と同様にリンパ球の供給源、すなわち、中枢性リンパ組織であるといえる。魚類の胸腺は成熟後も数年間残存成長し、リンパ球の集合体として存在する。

Table 1 ニジマス胸腺内  $^3\text{H}$ -チミジン投与後の各組織内 CPM.

組織	1	2	3	4日後
胸腺	75 ± 79	207 ± 257	248 ± 155	326 ± 402
脾臓	107 ± 94	134 ± 81	357 ± 505	81 ± 102
肝臓	12 ± 10	15 ± 12	131 ± 130	22 ± 10
筋肉	14 ± 9	8 ± 10	36 ± 36	7 ± 2
腸管	15 ± 16	13 ± 7	38 ± 32	7 ± 2
腎臓	43 ± 52	63 ± 63	241 ± 319	79 ± 40

(Tatner, 1985)

頭腎および脾においても種々の発育過程にあるリンパ球が認められ、また種々の未分化を含む血液細胞が存在することから、これらの器官は哺乳類、鳥類における骨髓に相当する造血器官であると共に、胸腺以外のリンパ系細胞の産生器官、すなわち、リンパ中枢であるとも考えられる。しかしながら、異種赤血球での免疫によって両器官には共にロゼット形成細胞、ブランク形成細胞が出現することから、両器官は抗体産生部位、すなわち、末梢性リンパ組織であるとも考えられる。

異種赤血球、細菌を抗原としてコイを免疫した場合、それらに対する頭腎の PFC 数は脾に比べて非常に低値であり、また、孵化後 14 日目のニジマスの腎にはすでに小リンパ球が充満しているが、脾では 21 日後でなければ小リンパ球が出現しないという報告 (Table 2) から、頭腎は抗体産生に関与するリンパ球の供給源 (中枢) であり、脾は末梢性リンパ組織であると考えるのが妥当であろう。

Table 2 ニジマスのリンパ系組織内リンパ球の個体発生

日齢	胸腺	腎臓	脾臓
5	大型細胞大多数 小型細胞極少数	胸腺と同じ	細胞不在
14	形態的に典型的 成熟小リンパ球 充満	左に同じ	赤血球のみ 存在
21	同上	同上	リンパ球存 在
28	同上	同上	同上 赤血球多

(Tatner & Manning, 1983)



免疫関連細胞

哺乳類、鳥類の免疫関連細胞の代表的なものはリンパ球であるが、そのリンパ球は由来、機能からTリンパ球(T cell)とBリンパ球(B cell)に二大別される。これら両リンパ球はその機能は勿論、形態的、細胞表在抗原あるいはレセプター、マイトジェンに対する応答性、免疫抑制剤に対する感受性などによって区別される。

鳥類、魚類の免疫関連細胞との比較のために先ず、マウス、ヒトについて大要を述べておく。

マウス、ヒトのT cellは、その機能によって種のサブセットに分けられている。すなわち、体産生あるいはリンパ球の増殖・分化に関与すヘルパーTリンパ球(T<sub>H</sub>)、細胞傷害性を有すキラーTリンパ球(T<sub>C</sub>)、免疫応答を調節するプレッサーTリンパ球(T<sub>S</sub>)、および遅延型過反応に関わるTリンパ球(T<sub>D</sub>)である。

Table 3 マウスのT, Bリンパ球の性状の比較

性 質	Tリンパ球	Bリンパ球
由 来	胸 腺	ファブリキウス囊 相当器官(骨髓)
表 面 絨 毛	-	+
食 作 用	-	-
リンパ節からの動員	比較的速い	比較的遅い
白脾髄内分布位置	おもに中心動脈周囲	胚中心周囲
リンパ組織内の分布 (%)	>95 (0)	0~5 (78)
胸 腺 〔ニフトリ:ファブリ キウス囊〕		
末梢血液	>90	<10
胸 管	80~85	15~20
脾	35~40	60~65
リンパ節	75	25
骨 髄	25	75
細胞表面抗原		
Thy-1 (θ)	+	-
Lyt	+	-
Lyb	-	+
H-2	+	+
Ia	+	+
細胞表面免疫グロブリン (sIg)	+	+++
細胞表面レセプター		
Fc	+	+
C3b	-	+
抗 原	+	+
赤血球ロゼット形成(ヒト)	+	-
マイトジェンに対する 反応性(幼若転換)		
ConA	+	-
KBH	+	-
UEAI	-	+
PWM	+	+
リポ多糖 (LPS)	-	+
免疫抑制剤に対する 感受性		
コーチゾン	+	+
テストステロン	+	+++
シクロホスファミド	+	+++
X線感受性	小	大
抗原認識能	+	+
抗体産生細胞への分化	しない	する
液性免疫への関与	+〔ヘルパーTリンパ球〕 +〔サブプレッサーTリンパ球〕	+
細胞性免疫への関与	+	-
産 物	リンフォカイン	抗 体
免 疫 記 憶	あり	あり
免 疫 寛 容	回復し難い	回復しやすい

KBH: インゲンマメヘマグルチニン, UEAI: ハリエニシダ・アグルチニンI (馬場, 1981<sup>10)</sup> 一部改変)

マウスの T, B リンパ球の性状の比較を Table 3 に示したが, T リンパ球は走査型電子顕微鏡観察によると細胞表面が比較的平滑であり, ナイロンファイバーに吸着せず, 細胞表面抗原としては, その個体が有する組織適合性抗原, すなわち, class I 抗原 (マウスでは H-2, ヒトでは HLA) を, また, 少数の免疫応答遺伝子 (I 領域) 産物である免疫応答関連抗原, すなわち, class II 抗原 (マウスでは Ia 抗原, ヒトでは HLA-DR 抗原) を持ち, 更には, T cell のマーカー抗原としてマウスでは Thy-1, ヒトでは CD<sub>3</sub> (T<sub>3</sub>) を保有する。T<sub>H</sub> cell ではマウスで Ly-1, ヒトでは CD<sub>4</sub> (T<sub>4</sub>) 抗原が, T<sub>C</sub>, T<sub>S</sub> cell ではマウスで Ly-2, 3, ヒトで CD<sub>8</sub> (T<sub>8</sub>) 抗原が存在する。また, T cell 細胞膜表面には少量の免疫グロブリン (sIg), および, 僅かではあるが抗体の Fc 部分に対するレセプターも存在する。sIg は 7S IgM あるいは  $\mu$  鎖であり, 抗原に対するレセプターとも考えられ, マウス T cell では一細胞あたり 250 ~ 1,000 分子が存在する。Fc レセプターも  $\mu$  鎖および  $\gamma$  鎖に対するものがあり, Fc $\mu$  を有するものは T<sub>H</sub> cell であり, Fc $\gamma$  を有するリンパ球は T<sub>S</sub> cell であると言われている。T cell はフィトヘマグルチニン (PHA), コンカナバリン A (con-A), インゲンマメヘマグルチニン (KBH) などのマイトジェン (レクチン) に対して幼若化反応を示す。また, ステロイドホルモンに対して感受性がある。

B リンパ球は細胞表面に多数の絨毛があり, ナイロンファイバーに吸着する性質がある。細胞表面抗原としては T cell と同様, class I 抗原および class II 抗原を保有し, B cell マーカー抗原 (マウスの Lyb) も存在する。細胞表免疫グロブリンは T cell と異なり非常に多く, 10<sup>6</sup> 分子以上が存在する。また, 多数の Fc レセプターを持ち, 補体の第 3 成分 (C<sub>3</sub>b) に対するレセプターを有している。

マイトジェンに対する応答性は PHA, Con-A, KBH では幼若化はみられないが, 細菌細胞壁成分であるリポ多糖 (LPS) に対して幼若転換がみられる。免疫抑制剤に対しては, テストステロン, シクロホスファミドに強い感受性を示す。

T, B リンパ球の増殖, 分化に際しては, マクロファージや T リンパ球由来のモノカイン, リンホカイン (IL-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 イン

ターフェロン) によるカスケードの存在が知られており, 複雑な細胞間相互作用が認められる。

T, B cell 以外の免疫関連細胞としては, 細胞傷害性の K cell や NK cell, また, 抗原提供細胞としての Ia 陽性細胞 (ヒトでは HLA-DR) であるマクロファージ, 樹状細胞 (dendritic cell), ランゲルハンス細胞 (langerhans cell) などが存在するが, 本稿ではその詳細については省略する。

鳥類の T, B リンパ球については前述のマウス, ヒトにおけると同様の細胞学的, 生物学的性質が認められている。細胞表免疫抗原 (膜糖蛋白) およびレセプターについては, class II 抗原である Ia-like の BL 抗原の存在, また, 主要組織適合遺伝子複合体 (MHC) を B 遺伝子座として解析されつつあるが, まだ充分に解析されていない。また, ニワトリの T cell 機能としては, 移植片対宿主反応 (GVH) は胚期から認められるようであるが, ヘルパー機能やサブプレッサー機能は孵化後において証明されるようになる。ニワトリにおいても哺乳類と同様にモノカイン, リンホカインによる T, B リンパ球の増殖・分化の過程が証明されているが, IL-1, 5, 6 の物理化学的性状などの詳細については現在検討されている。また, ニワトリ, ウズラでは, 孵化後 1 週頃から漸次 NK cell が増加することが認められている。Table 4 に T, B cell の分布を示した。

Table 4 ニワトリ各組織および末梢血中の T リンパ球と B リンパ球の分布比率 (%)

	T	B
胸 腺	95	5
ファブリキウス囊	0	78~100
骨 髄	1	15~27
脾 臓	58	30~41
ハーダー腺	—	80~90
盲腸扁桃	—	45~55
大腿リンパ腺	—	45~55
腸粘膜固有層	—	1~10
末梢血液	57	10~40
肺 臓	—	1~3

魚類においては, 哺乳類, 鳥類でみられるような免疫応答を分担し, 機能的に異なったリンパ球の集団が存在するか否かについては未だ不明の点が多い。各魚種について少し詳細に述べると, コイの頭腎細胞でナイロンファイバー非吸着リンパ

球は、抗胸腺リンパ球血清を用いた細胞傷害試験において傷害を受けること Table 5, また、ニジマスの各臓器リンパ球に対する抗胸腺細胞血清の細胞傷害試験において、胸腺リンパ球は約100%, 頭腎、脾のリンパ球は60%, 末梢血リンパ球は約30%が傷害を受けることなどから、魚類では胸腺由来とそれ以外の器官由来のリンパ球集団が存在することは明らかである。

Table 5 抗胸腺細胞血清によるナイロンカラム分画, 頭腎細胞の細胞障害試験 (コイ)

	細胞障害率 (%)	
	吸着細胞	非吸着細胞
抗胸腺細胞血清+補体	36.8	62.5
抗胸腺細胞血清	16.2	20.0
補体	5.6	6.5
正常ウサギ血清+補体	17.6	17.8

(馬場, 今村, 1984)

魚類のリンパ球表在免疫グロブリン (sIg) の存在については多くの報告がみられるが、いずれの報告においても、各臓器の全てのリンパ球が sIg を保有していると述べている。

しかしながら、ハグフィッシュの末梢血中リンパ球は、その81% (モノクロー抗体では65%) のみが sIg 保有細胞であるとされ、また、ブリームの胸腺リンパ球の sIg は頭腎リンパ球の sIg よりも量的に少ないという報告や、キンギョの脾と胸腺リンパ球は、その sIg 抽出に用いるデタージェントに対する溶解性がかなり異なるという報告、更には、モノクローナル抗体を用いた蛍光抗体法において、アメリカナズの末梢血リンパ球の sIg はそれぞれのリンパ球で抗原的に異なっているという報告などがあり、魚類のリンパ球はその由来、存在場所によって sIg が量的、構造的に少し異なっている可能性がある。また、細胞に存在する sIg (IgM) と血中の IgM とは、SDS - PAGE でのパターンが少し異なるという報告もある。

機能面からみると、キンギョを異種赤血球で免疫した場合、頭腎、脾においては抗原結合細胞 (ABC) が7~10倍増加するが、胸腺では約2倍しか増加しないことから、また、コイにおいても同様の免疫で、頭腎の PFC (プラーク形成細胞, 抗体産生細胞) は著しく増加するに反し、胸腺で

はほとんど増加しないことなどから、胸腺リンパ球は sIg を保有するが抗体産生細胞ではないと考えられる。マイトジェンに対する応答性という点から魚類におけるリンパ球集団の異同を、すなわち、機能的に異なるリンパ球集団の存在についてみると、ニジマスの胸腺リンパ球は con-A に対して反応し (<sup>3</sup>H-チミジンの取込上昇), 頭腎および末梢血リンパ球は LPS, PPD で幼若化する。また、末梢血リンパ球は LPS, PPD を作用させることによって PFC が増加する。ニジマスの末梢血, あるいは脾には、ナイロンファイバー吸着、非吸着リンパ球が存在し、吸着細胞は LPS に対し、非吸着細胞は PHA, con-A に対し幼若化反応を示す (Table 6)。

Table 6 ナイロンカラム吸着, 非吸着細胞のマイトジェン, 免疫抑制剤に対する応答性と抗体産生能

	マイトジェン			免疫抑制剤 CY	細胞移入による抗体産生能の伝達
	PHA	ConA	LPS		
吸着細胞	-	-	+	S	+
非吸着細胞	+	+	-	R	-

CY: シクロホスファミド, S: 感受性, R: 抵抗性 (酒井, 1982<sup>11)</sup>講演要旨を表に改変)

また、コイの末梢血中の PHA, con-A 応答性リンパ球と、LPS 応答性リンパ球は形態的にも異なっている。更に、ブルーギルの頭腎リンパ球を抗脳血清で処理すると、PHA に反応する細胞数は低下し、LPS に応答する細胞が増加するという報告もある。また、スチールヘッドトラウトの頭腎細胞を抗 IgM 血清で処理すると、LPS 応答性が顕著に低下することも認められている。

以上の様な報告からも、魚には少なくとも機能的、細胞学的に異なった2種以上のリンパ球集団が存在していることが明らかであり、ハプテン・キャリアー抗原を用いた抗体産生応答の実験結果からもそれらは推察できる。

魚類においても、モノカイン、リンホカインの存在が知られている。サケの脾、頭腎細胞を con-A で刺激すると、その培養液中にリンホカイン様物質が産生されること、また、コイの T-like リンパ球を PHA, またはアロ抗原で刺激 (MLR) す

ると、その培養上清中に T-like リンパ球の増殖を促進するインターロイキン 2 (IL-2) 様物質が産生されること (この T-like リンパ球はヒトの IL-2 によっても増殖する), 更には, コイの頭腎細胞を PHA で活性化すると, その培養上清中にリンパ球発育因子が, また, ニジマスの頭腎細胞を con-A で刺激すればマクロファージ活性化因子が産生されることなどが報告され, ナマズでは IL-1 の存在も知られている. ウグイ, ニジマスでは, *in vitro*, *in vivo* でウイルスを感染させると, pH 2 で安定なインターフェロンが産生される.

免疫関連細胞としては抗原提供細胞としてのマクロファージの存在や NK cell の存在も認められている. NK cell については, アメリカナマズの頭腎, その他のリンパ組織に, ヒトのパーキット B リンパ腫細胞株に対して非特異的に細胞傷害を示す細胞が広く分布し, その細胞傷害性細胞の生物物理学的性状は哺乳類の NK cell と同様であり, また, この細胞傷害の機序は ADCC でないことも確認されている.

#### 液性免疫応答 (抗体産生応答)

前述のように, 鳥類の B リンパ球幹細胞はファブリキウス嚢に流入後, その部の微細環境の影響

のもとに成熟し, 先ずその細胞表面に IgM ( $\mu$ ) を表出する. その後ニワトリではまだ明らかにされていないがマウスでは IgD が出現する. この幼若 B リンパ球はファブリキウス嚢内で, あるいは末梢リンパ組織へ放出された後に遺伝的な規制, 方向付け (プログラム) に従って細胞膜面に IgG ( $\gamma$ ) あるいは IgA ( $\alpha$ ) を表出するものが現われる (Fig. 6).

その後, 末梢で直接的に, あるいは抗原提示 Ia 陽性細胞を介した抗原刺激を受け, 同様に抗原刺激を受けた T cell より放出された各種のインターロイキンの作用のもとで IgM, IgG あるいは IgA 保有細胞はそれぞれ IgM, IgG, IgA 産生細胞 (形質細胞) へと分化・増殖し, それぞれの抗体を産生する. この過程は Fig. 7 に示したマウスの例と同様と考えられるが, 前述のようにニワトリでは IL-5 (B cell 増殖因子), IL-6 (B cell 分化因子) の存在は認められているが, IL-4 (B cell 刺激因子) の存在と共にその詳細については不明の点が多多い.

Table 7 に示したように, 鳥類は脊椎動物を系統発生的にみて初めて IgA を産生する動物であるが, 哺乳類と同様に IgD, IgE の存在を示唆する報告もある.

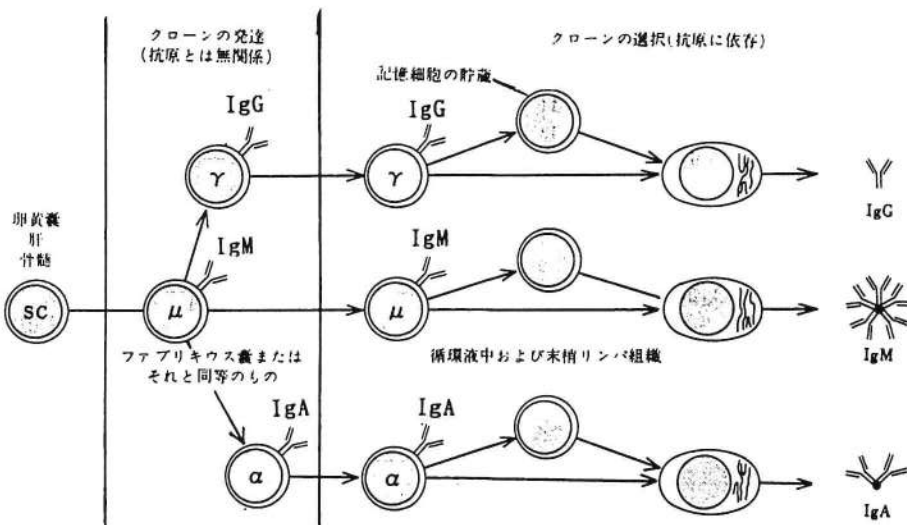


Fig. 6 B 細胞の成熟過程 (Cooper, 1974 改変)

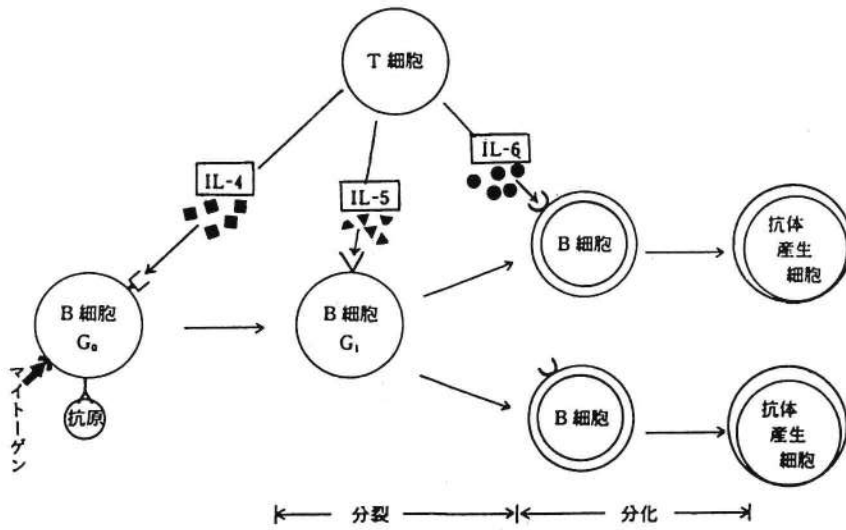


Fig. 7 B細胞の増殖・分化に及ぼすインターロイキンの影響

Table 7 動物種別免疫グロブリンのクラス

	免疫グロブリンクラス				
	IgM	IgG	IgA	IgD	IgE
ヒト	+	+	+	+	+
マウス	+	+	+	+	+
ラット	+	+	+	(-)	+
ウサギ	+	+	+	(-)	+
モルモット	+	+	+	(-)	+
ウシ	+	+	+	(-)	(-)
ヒツジ	+	+	+	(-)	(-)
ウマ	+	+	+	(-)	(-)
ブタ	+	+	+	(-)	(-)
イヌ	+	+	+	(-)	+
鳥類	+	+	+	(-)	(-)
両生類	有尾類	+	-	-	-
	無尾類	+	+	-	-
爬虫類	+	+	-	-	-
魚類	+	-	-	-	-

(-): 未だ充分に検討されていない。

ニワトリのIgMは、血清以外では涙液、唾液、腸粘液、胆汁、卵管粘液、卵白などに含まれており、分子量約89万、11Sの5量体であり、半減期は平均1.7日とされ、ヒト、サル、ヒツジなど多くの哺乳類のIgMと共通抗原を有す。ニワトリのIgGは、血清以外に涙液、唾液、腸粘液、胆汁、精液、卵黄に含まれ、分子量約18万、7Sの単量体であり、半減期は約4.1日とされている。IgGのγ鎖は、哺乳類と異なり5個のドメインから成るとこ

ろからIgYとも呼ばれ、プロテインAとの結合能は無い。IgAは、血清中には微量であるが胆汁には高濃度に含まれ、涙液、唾液、腸粘液、精液、卵管粘液、卵白にも含まれるが、気管粘液からはほとんど検出されない。血清中のIgAは、7~8.5Sの単量体および17Sの多量体のものが認められ、胆汁中では15~17Sを示す。後述するように、IgAは局所免疫に関わる抗体であり、分泌液中のものは中和活性を有する。

ニワトリでは、ファブリキウス囊非依存性の抗体産生系の存在が知られている。すなわち、胚期におけるテストステロン処理によるファブリキウス囊の発生阻害や、初生時における外科的除囊によって若齢鶏の血中Ig量は非常に低下する。しかしながら、8~10週齢時になれば反復免疫することによってIgM産生能は回復し、血清中量はむしろ正常鶏よりも高値を示す傾向がみられるようになる。この場合、IgA産生能も或る程度は回復するが、IgG産生は完全に抑制されるか極めて低値である。このIg産生能の回復に関わる器官、すなわち、幹細胞をB cellから抗体産生細胞へと成熟・分化させるファブリキウス囊の代替器官の存在の証明は未だ為されていないが、骨髄、腸関連リンパ組織であるとも考えられている。Fig. 8は、Lernerら(1971)の報告したものであるが、ただ単に、Non-bursal siteとしており、その器官については触れていない。

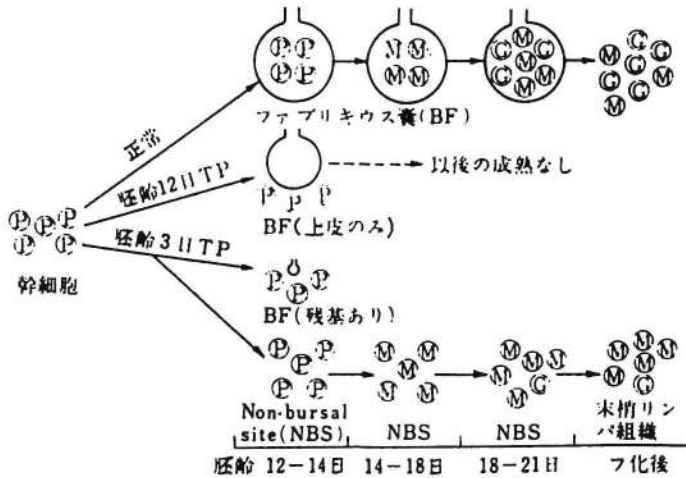


Fig. 8 ファブリキウス嚢リンパ球の増殖・分化に及ぼすテストステロンプロピオネートの影響  
 注) TP: テストステロンプロピオネート処理 (LERNER, GLICK & MCDUFFIE, 1971)  
 P: 幹細胞または前駆細胞  
 M: IgM 産生細胞  
 G: IgG 産生細胞

鳥類の抗体産生能を比較すると、勿論、ニワトリの品種、系統間でも差が認められるが、沈降抗体産生ではニワトリ、クジャクで高く、フクロウ、アヒルは中程度、ハト、七面鳥、ホロホロチョウでは低いと云われる。しかしながら、免疫に用いる抗原の種類によっては一概にそうとも云えない。

ニワトリの系統間では、白色レグホン、ロードアイランドが high responder 種であり、名古屋、ニューハンブシャーのある系は low responder 種である。これらの応答性は、ファブリキウス嚢の重量と相関するようである。

粘膜局所における抗体産生応答は、鳥類でも哺乳類と同様に認められている。抗原を点眼、経鼻接種すると、血清中の抗体価の上昇はほとんど認められないが、涙液、唾液、気管粘液中の抗体価は上昇する。特に、点眼免疫後の涙液においては、IgA 量の増加は顕著であり、この IgA 産生能はハーダー腺に依存している。すなわち、ハーダー腺内のリンパ球によって局所で IgA が産生される。逆に静脈内、筋肉内抗原接種によって血清中の Ig 量は高値を示すが、涙液、唾液などでは Ig 量の上昇は認められない。同様の結果は、抗原を経口投与した場合の腸管においても認められている。これら局所で産生された分泌型 IgA は、ウイルスの

粘膜への吸着をほぼ完全に抑制するが、血中抗体は、粘膜への感染を防御出来ない。しかしながら、発病は阻止することが可能である。

抗体産生応答とは云えないが、Table 8 に示したような哺乳類でみられる移行抗体は鳥類でも認められている。

Table 8 哺乳類における移行抗体の伝達時期

		移行抗体の伝達	
		生前	生後 (移行可能時間)
ウ	シ	-	+++ (36時間以内)
ヤ	ギ	-	+++ ( // )
ヒ	ツ	-	+++ ( // )
ブ	タ	-	+++ ( // )
ウ	マ	-	+++ ( // )
イ	ヌ	+	++ (10日以内)
マ	ウス	+	++ (16日以内)
ラ	ット	+	++ (20日以内)
モルモット		+++	-
ウ	サギ	+++	-
ヒ	ト	+++	-

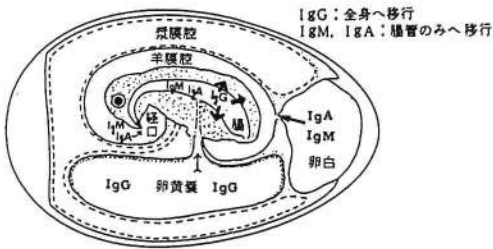


Fig. 9 ニワトリ卵での抗体の移行

Fig. 9 に示したように、ニワトリでは胚期、初生時において卵黄、卵白を介して母鶏由来の抗体が移行する。ハトでは嚙嚢乳を介して孵化後に IgA の受身免疫が成立する。ニワトリ卵黄中の抗体は IgG であり、免疫母鶏の血中 IgG 量が最大値になった 2~3 日後に卵黄内に認められ、胚齢 11 日頃から胚へ移行する。この移行 IgG 量は、孵化前後の胚血中で最高値となる。IgM および IgA は卵白中に含まれるが、その量は極めて少量である。卵白は 11 日胚頃、羊膜腔へ流入し、その羊水を飲込んだ胚の腸管内へ移行する。しかしながら、その IgM, IgA は腸管内に留まり、胚の体内（血中）へは移行しないようである。

ヒナの血中へ移行した IgG 抗体は、NDV に対する HI 抗体、中和抗体では共に 30~40 日齢までに消失し、マイコプラズマ、ヒナ白痢菌に対する凝集抗体では 20 日齢前後で消失する。移行抗体価の高いヒナへの免疫は、逆に抗体価を低下させ、時には免疫寛容（トランス）を誘導する場合がある。

鳥類においても哺乳類と同様、アナフィラキシーをはじめとする即時型過敏症が認められ、特に、3 週齢位までの幼雛が高い応答性を示す。このことから、鳥類における IgE の存在も推測される。

魚類については前述のように頭腎は B cell 中枢であると共に、脾、腎と同様、末梢性リンパ組織、すなわち、抗体産生の場として認識されている。

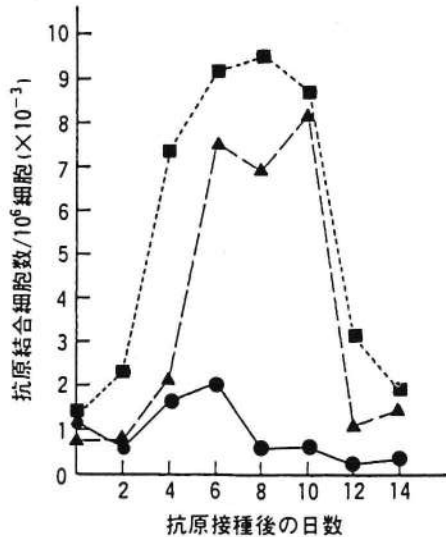


Fig. 10 免疫後のキンギョ各臓器における抗原結合細胞の数的変動 (RUBEN et al., 1977)

—●—胸腺, —▲—頭腎, ...■...脾臓

Table 9 緬羊赤血球免疫コイにおける各臓器内の抗体産生細胞 (PFC) 数

臓器	PFC/10 <sup>6</sup> 白血球	PFC/臓器	総 PFC %
胸腺	0.3±0.04	120	<0.5
脾臓	25±1	17,100	5
前腎	548±30	184,000	53
中腎(間腎)	87±4	138,000	40
心臓	71±7	1,950	0.5
末梢血	15±1	3,000	1
肝臓	0	0	—
腸管	0	0	—

(RIJKERS et al., 1980)

Fig. 10, Table 9 にキンギョとコイの例を示したが、免疫後の抗原結合細胞 (ABC) および抗体産生細胞 (PFC) は、頭腎、脾に集中して認められる。しかしながら、両者における役割は魚類によってかなり異なり、サメなどの軟骨魚類よりも硬骨魚類で頭腎の役割が大であるようである。なお、魚類の頭腎は、存在位置、形態などが魚種によって異なるが、Fig. 11 にコイの頭腎の解剖学的位置を示した。

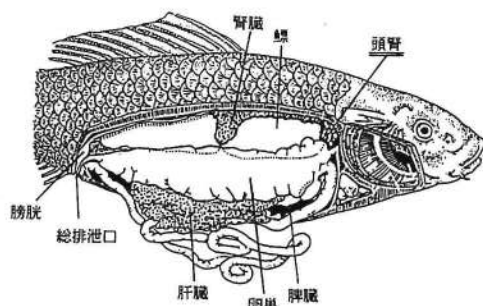


Fig. 11 コイの頭腎（前腎）の解剖学的位置

魚類の抗体産生応答については、以下に各魚種についてのデータを挙げながら少し詳細に記述する。

魚類の抗体（免疫グロブリン）については、軟骨あるいは硬骨魚類で、また、それぞれの魚種によって約6S～19S（分子量16～100万）の異なったサイズのものが報告されている。しかしながら、これら分子サイズの異なるIgも、一部の例外を除いて全て2-メルカプトエタノール感受性であり、その物理化学的性状は単、二、四、五量体のIgMである。すなわち、魚類においてはその構成サブユニット数は異なるが、単一のクラスのIgのみを産生し、哺乳類、鳥類のように複数のIgクラスの産生は認められない（最近IgA likeの存在を示した報告がある）。

アメリカナマズを破傷風トキソイドで免疫した場合、その免疫血清はG-200ゲル濾過によって14Sと7Sの2分画に分けられるが、毒素中和活性は14S分画にのみ存在し、間接血球凝集抗体活性は両分画に認められ、それらの分画は共に2メルカプトエタノール処置によって顕著に活性が低下するIgM抗体である。ガンギエイでは18Sと9SのIgMが認められるが、それらは別個のリンパ球（形質細胞）から産生され、それらの細胞の脾、その他リンパ組織における数的割合は1：1である。また、魚類の抗体は、哺乳類、鳥類と同様に白血球のオプソニン効果を増強させる。

魚類における抗体産生応答は、哺乳類、鳥類に比べて一般に緩慢であり、温度依存性が非常に高い（飼育環境と免疫応答の項参照）。Fig. 12に示すように、ニジマスでは至適水温中では抗原接種10日後からPFCが出現し、血中抗体は20～21日後に検出されるようになる。また、季節によって産生される各種の抗体の出現時期が異なることも知

られている。

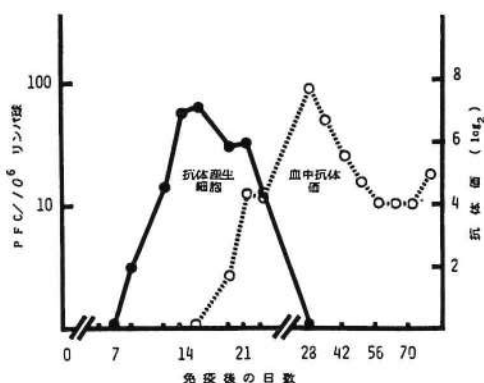


Fig. 12 一次免疫後のニジマスにおける抗体産生細胞ならびに流血中抗体の検出時期。（Anderson et al. 1979）

二次応答（既往反応）については、意見が分かれるところであるが、血中の抗体産生量についてみれば特徴的な二次応答は認められないという報告、また、DNPを抗原として用いた実験において免疫記憶が認められないか、あっても極く僅かであるという否定的な報告などがあるが、コイを加熱死菌で免疫した場合、凝集抗体産生に免疫記憶が認められ、その記憶の発現は、免疫量、二次免疫の時期で異なり、一次免疫3ヶ月後が良いという報告、また、その記憶は3～8ヶ月継続するという報告、更には、ニジマスにおいてSRBC免疫に対するPFC数の最高出現日は一次免疫で14日後、二次免疫では6日後、すなわち、免疫記憶が存在するという応答、また、頭腎、脾のPFCにおいて二次応答が認められるという報告などから一般には肯定的である。他方、哺乳類、鳥類同様、胸腺リンパ球が一次、二次応答に関与するとも云われ、また、FCAアジュバント添加による抗体産生の増強も知られている。

魚類では哺乳類、鳥類におけると同様の分泌型抗体は報告されていないが、体表、腸管内の粘液中に抗体が証明されており、それらの抗体はゲル内沈降反応、免疫電気泳動の結果から血中IgMと抗原的には同一のIgMであることが認められている。また、体表粘液中の抗体は、後述するが（Fig. 18参照）免疫法によってその産生量が異なり、血中抗体の産生量とも平行しないところから、また、



体表粘液中には遊離したリンパ球が存在し、更には真皮や粘液中にプラズマ細胞が存在するところから、魚類でも局所での免疫応答機構が存在することが考えられ、魚病に対するワクチネーションの面からも興味ある問題を提示している。

魚類においても、免疫親魚の卵の卵黄中に中和抗体が証明されている。しかしながら、孵化後の稚魚の体内における移行抗体の持続期間については明らかでない。

魚類の抗体は哺乳類の補体を活性化せず、また、異種魚類間では抗体と補体の結合は不可の場合が多く、かなり種特異性が強いようで鳥類と近似している。加熱による補体の不活化も魚種によって不活化温度が異なり、また、古典経路は勿論、副経路（第二経路）による補体の活性化と殺菌反応も認められ、コイの C<sub>1</sub>、ニジマスの C<sub>3</sub>、C<sub>5</sub> は精製されている。

哺乳類、鳥類では幼若期には免疫応答性が非常に低く、また各個体の日齢と応答性の発現の時期

は抗原の種類（T 依存性または非依存性抗原）によっても異なっていることが知られるが、魚類ではこの点が不明である。

魚類におけるトレランスの有無については明確ではないが、大量の異種赤血球を静脈内接種されたニジマスでは免疫不応答となり、腹腔浸出細胞の喰菌能も低下することが報告されている。

哺乳類、鳥類で B cell 抑制剤として用いられているシクロフォスファミドをニジマスに投与すると、キンギョの赤血球に対する溶血素の産生が阻害される。また、*A. salmonicida* の毒素をニジマスの腹腔内へ接種すると、腸壁のエオジン好性細胞が脱顆粒し、血中ヒスタミン量が増加することから、魚類でもアナフィラキシーの存在が推察されている。

細胞性免疫応答

哺乳類における細胞性免疫応答の機構を Fig. 13 に示したが、鳥類（ニワトリ）においても、外科

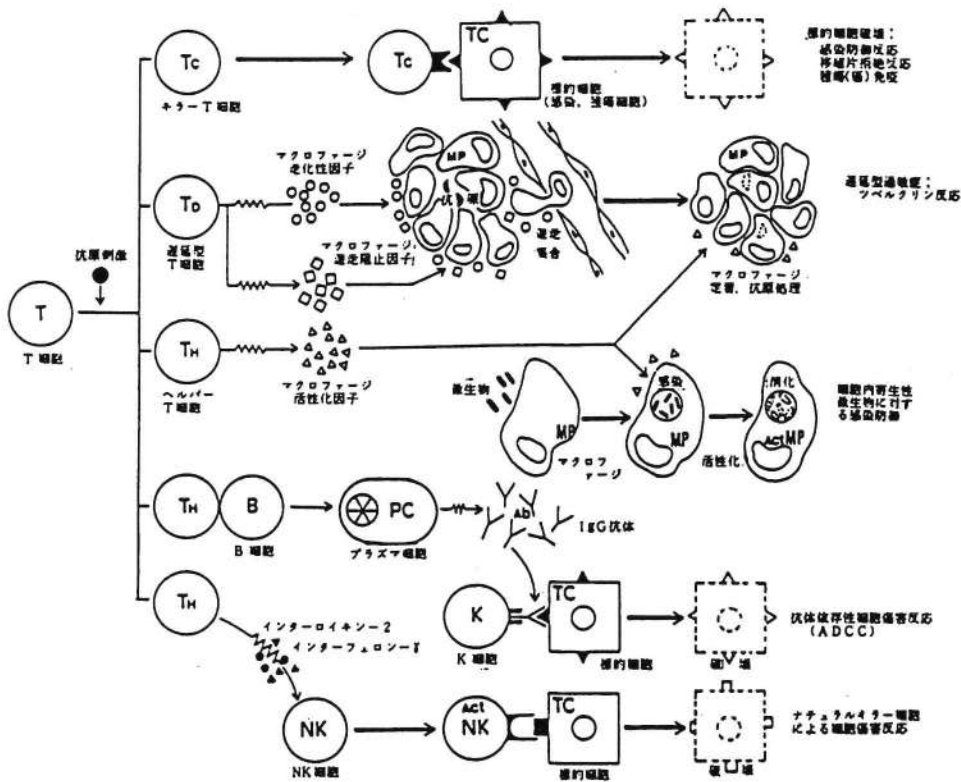


Fig. 13 細胞性免疫応答

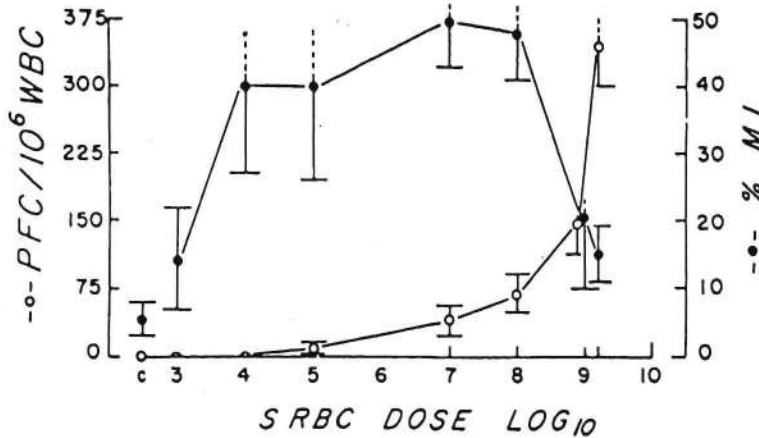


Fig. 14 ティラピア頭腎細胞による白血球遊走阻止試験および抗体産生応答に及ぼす投与抗原量の影響。  
(Jayaraman et al. 1979)

的胸腺摘除や抗胸腺リンパ球血清の投与,あるいは, X線照射などによって, 胸腺機能や胸腺由来リンパ球 (T cell) を傷害すれば, T cell 依存性の感染防御能や実験的アレルギー性脳炎の反応性の低下,あるいは,同種皮ふ移植片拒絶の解除 (生着性の増大) などが認められ, 哺乳類と同様の細胞性免疫の成立することが明らかである。

魚類においても, *in vitro* での白血球,あるいは, マクロファージ遊走阻止反応が認められるところから (Fig. 14), 遅延型過敏症反応が成立すること, また, Perey ら (1968), Rijkers (1982) などの移植実験の結果, 更には, 同種移植において受容魚を2000R 照射しておくで移植片の生着期間が延長すること, また, X線全身照射によって移植片拒否率は低下するが, 胸腺をシールドして照射すると, その拒否率は非照射照群と同レベルになることなどから, 魚類においても同種移植片拒絶反応が存在することが明らかである。また, 免疫されたウナギの腹腔マクロファージについての *in vitro* での食菌試験およびコイにおける胸腺細胞移入による感染防御能の伝達試験の結果から, 細胞性の免疫防御機構の成立も認められ, 以上のことから, 全魚種とは云えないまでも魚類においても細胞性免疫が成立することは明らかである。

これら応答に関与するリンパ球集団については尚不明の点もあるが, 前述のように胸腺細胞の移入実験, また, ニジマスの頭腎細胞を con-A で

刺激した培養上清中にマクロファージ活性化因子 (MAF) が産生されることなどから, 哺乳類, 鳥類の T cell と同様の機能を持つ胸腺由来の T cell like のリンパ球集団である可能性が大である。

#### 飼育環境・ストレスと免疫応答

養鶏と養殖魚業の両産業において, その飼育形態と日和見感染との関係は常に考慮すべき重要な問題点の一つである。

一般の感染症においても同業であるが, 特に日和見感染は長期的な生体の抵抗性の低下,あるいは免疫防御能の低下の結果であり, その低下の原因は, 飼育環境すなわち種々のストレスが大きな誘因となっているともいえる。

以上の見地から, 本項ではニワトリと魚類における各種ストレスと免疫応答について哺乳類との比較において記述する。

まず, 哺乳類における免疫関連細胞とステロイドホルモンとの関係から述べる。

免疫関連細胞には概日性, 概季性, 概年性のリズム, すなわち, 昼夜というような外的環境の変化によって, T, B リンパ球の数的変化が起こることがヒトをはじめ齧歯類で良く知られている。

このリズムは Fig. 15 に示したように副腎皮質ホルモン (コルチコステロン) のリズムに支配されており, 免疫応答能はこの免疫関連細胞のリズムと相関性がある。

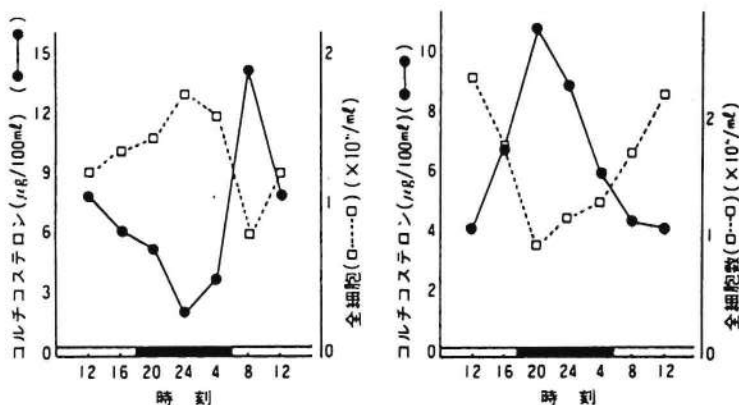


Fig. 15 (a)ヒト末梢血中コルチコステロンの日内変動とリンパ球数の変動  
 (b)モルモット末梢血中コルチコステロンの日内変動とリンパ球数の変動  
 (熊谷ら, 1982を改変)

ステロイドホルモンを直接動物に投与し、血中のホルモン濃度を実験的に上昇させた場合、あるいは、副腎皮質刺激ホルモン (ACTH) を投与して、副腎皮質のグルココルチコイド分泌を亢進させた場合でも、抗体産生の抑制、感染抵抗性の低下などが認められるという多くの報告があり、この現象は、ヒト、マウスなどの哺乳類に限らず、鳥類や魚類においても認められている。

Table 10 ステロイドホルモンに対する免疫関連細胞の感受性

細胞	免疫関連機能	ステロイドホルモンに対する反応性	
		中枢(胸腺)	末梢(脾)
T	混合リンパ球反応	抵抗性	感受性
	細胞傷害反応	抵抗性	感受性
	抗体産生ヘルパー	抵抗性	抵抗性
B	抗体産生	抵抗性(骨髄)	感受性
	貧食能遊走能		感受性
マクロファージ	抗原提供能		感受性
	単球からマクロファージへの分化能		感受性
	リンカホインに対する応答性		感受性

(熊谷, 高田, 1979を改変)

ステロイドホルモンの直接的な作用に対する免疫担当細胞の反応性を Table 10 に示したが、末梢化した成熟 T, B リンパ球は傷害 (感受性) を受けて数的減少を来し、マクロファージの遊走能、

貧食能などの各機能も抗原提示能を除いて抑制される。

以上のように、副腎皮質から分泌されるグルココルチコイドは、免疫担当細胞のリズム以外にその機能をも支配し、その結果、生体の液性、細胞性の全ての免疫応答能を低下させる。

このステロイドホルモンのリズム、および血中濃度は、飼育環境を含む外的環境の急激な変化、すなわち、生体がストレス状態になることによって大きく変化し、リズムの攪乱、ホルモン分泌の亢進に伴う血中濃度の上昇がみられる。

本来、生体にとってストレス刺激は自然抵抗性の増強、防御反応の亢進という意味で有益な刺激と考えられているが、その程度がある限度を越えると生体内に“ひずみ”が生じ、重大な生理的異常は勿論、リンパ球の減少などによる免疫応答能の低下をも招来する。

哺乳類、特にヒト、マウスではストレス刺激と免疫応答の関係について、免疫関連細胞のバイオリズムを含めて詳細に検討されており、日和見感染との関連において近年注目されている。

Table 11 ストレス要因

物理的	{ 明暗, 寒冷, 高温, 騒音, 狭隘, 気流 (風量), ケージ, 床敷など
化学的	ガス, 酸欠, 薬物など
生物的 (精神的)	{ 拘束, 捕獲, 移動, 空腹, 密飼, 恐怖, 疾病, 社会的低順位など

ストレス刺激（ストレッサー）は Table 11 に示したように、物理的、化学的、生物的（精神的）に大別される。物理的刺激は非常に顕性の刺激であるが、長期間それらの状況下で飼育された場合、すなわち、刺激が長期で強さが変化しない場合には或る程度順応（適応）し、後述するが寒冷（低温）下飼育では基礎代謝の亢進の結果、むしろ免疫応答の増強が認められる場合もある。また、暗照明下で飼育した場合は、通常飼育の場合よりもストレスが軽減しているような結果が得られる。

次に、鳥類（ニワトリ）と魚類における飼育環境と免疫応答の関係について、各論的にデータを示して記述する。

ニワトリにおけるストレス指標としては、副腎の肥大、胸腺、ファブリキウス囊および脾臓などのリンパ系組織の退縮、また、リンパ球の減少などが一般的に挙げられる。

まず、ニワトリにおける高温ストレスと免疫応答の関係から述べるが、35°Cの高温で飼育すると飼育直後には血中コルチコステロン濃度が適温飼育（25°C）の2～2.5倍に上昇する。しかしながら、7日後には正常レベルにもどり、副腎重量、リンパ球数も変化が認められない。

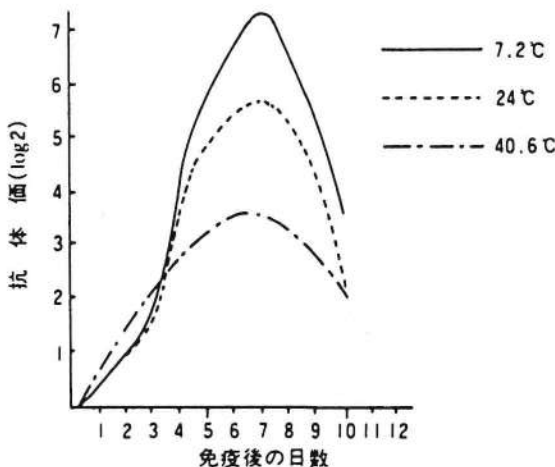


Fig. 16 種々温度におけるニワトリの抗体産生応答

(Rao & Glick, 1977を改変)

Fig. 16は、高温飼育下でのニワトリの抗体産生のパターンを示したものであるが、40.6°C飼育のものは、適温飼育（24°C）のものに比べて2オー

ダー程度抗体価が低下する。この高温に対する免疫応答性は、刺激の条件、たとえば、刺激時間の長短、刺激の強弱、鶏種、日齢などで異なる。ニューハンプシャーに43°Cの高温刺激を1回30分間、4回断続的に加えると、異種赤血球に対する抗体産生能が低下し、細胞性の免疫応答である接触過敏症反応やPHA皮内反応も低下するが、ロードアイランドやレグホンでは、免疫後に2時間、高温ストレス（41.5～42.5°C）を加えると、異種赤血球や菌体抗原に対する抗体産生能がむしろ亢進し、接触過敏症反応も低下しないという報告がある。更にはまた、断続高温ストレス刺激でも抗体産生に影響を与えないという報告や、長期高温（35°C）飼育下では飼料摂取量も増体重も低下するが抗体産生は亢進されるという報告もある。しかしながら、これらの報告はいずれも実験室レベルで得られた結果であり、全てストレッサーの程度、飼育条件が異なるため、実際の鶏舎における同一に論じることが出来ない。実験室レベルでのマウスにおける実験では、37°Cの高温で飼育した場合、系統が異なっても常に適温飼育群（25°C）に比べて抗体産生能は低下するという。

低温（寒冷）ストレスとニワトリの免疫応答の関係について以下に述べるが、寒冷下で飼育された鶏の内分泌系の応答は、5°Cで2週間飼育すると副腎、甲状腺の重量は約3～5倍に肥大し、血中コルチコステロン濃度も正常値の約10倍位まで上昇する。しかしながら、同一環境下での継続飼育により、コルチコステロン濃度は約1週間で正常値に復帰するという報告もある。

寒冷下飼育鶏の甲状腺が肥大しているということは、その機能亢進、すなわち、サイロキシンの分泌増加を意味し、このサイロキシンは免疫担当細胞の活性化（脾リンパ球、プラズマ細胞の増数）を誘導し、抗体産生を増強させる作用があるところから、寒冷ストレスによって分泌が増加（副腎の肥大）したコルチコステロンによる免疫能の低下を回復させているものと考えられる。

Fig. 16で示したように、7.2°Cの低温下飼育されたニワトリの抗体産生能はむしろ増強されるが、0°Cまたは5°Cで飼育された場合は変化がみられず、接触過敏症などの細胞性免疫応答能は低下するとも云う。低温ストレスに対するニワトリの免疫応答も、実験に用いた鶏種、日齢、抗原種、免

疫ルートで異なる結果が得られているが、一般的に、Bリンパ球系に対する影響は低く、むしろ増強する場合が認められる。

哺乳類においては、4～5°Cの低温下で飼育されたウサギは、抗原を静脈内に接種すると抗体産生が増強され、皮下注射では変化が認められない。逆に、マウス、ハムスターでは抑制が起こるとされている。しかし、7°Cで飼育したマウスでは、適温飼育に比べ抗体産生細胞数が増加し、遅延型過敏反応も増強されると云われる。

次には、ニワトリに対する明暗ストレスと免疫応答について述べる。光がニワトリの生体反応に及ぼす影響については、生殖腺の発育が長日条件によって促進されることや、冬期において人工照明によって産卵を増加させること、更には、プロイラーで光の強さ、波長、照明時間を変えることによって、下垂体からの成長ホルモン分泌量や体重増加率が影響を受けることなどが知られている。ストレスの面からみると、連続照明によって副腎の重量は増加し、副腎内のコレステロールが増加する。一方、5ルクス位の暗照明下飼育では、副腎重量は自然環境下飼育鶏よりも20～30%低値であり、血中コルチコステロン値も低く、体重増加率も大であり、自然環境下よりも低ストレス状態にあると云える。

明暗ストレスと免疫応答の関係についての検討は少ないが、5ルクス暗照明下で初生から飼育されたニワトリの3、4、5週齢時における特異抗体の産生能は、2次、3次応答において高値を示す。しかし、1週齢、3週齢時より暗照明下で飼育した場合は、抗原投与回数に関係なく対照群と差が認められない。また、ウインドレス鶏舎で育雛したヒナ(16日齢)にワクチンを接種し、その後2週間前後で開放鶏舎へ移動させた鶏群は、引き続きウインドレス鶏舎で飼育した鶏群に比べて抗体産生の低下が著しいという報告もある。

これらの結果は、急激な光刺激はストレス要因となるが、暗所では自然環境下よりも低ストレス状態にあることを示している。

先にTable 11で示したように、精神的ストレスは拘束、捕獲、保持(手で把む)、移動、密飼などによる恐怖、あるいは社会的順位(ペックオーダー)がストレス刺激となる。

手で鶏を把むことで、血中のコルチコステロン

濃度はACTHを注射した場合と同程度の高レベルとなり、採血することで血中コルチコステロンはさらに増加する。ニワトリを約60cm<sup>2</sup>四方の飼育箱に入れ、拘束ストレスを加えた場合、血中コルチコステロン濃度の上昇と、ファブリキウス囊の退縮がみられ、また、単独飼育鶏を多数羽飼育群の中に入れ、高社会的ストレスを加えた場合にも、血中コルチコステロン濃度の急増とファブリキウス囊の退縮がみられる。

1羽の飼育床面積を0.4～1フィート四方にせばめると副腎重量が増加し、組織学的には過分泌像が認められ、採食、採水の不均等と併わせて密飼がストレス刺激となることは明らかである。

ケージ飼いの場合、収容されているニワトリが一斉に採食できない状態(前面が狭く、奥行きが広い)にすると、前面を広くしたケージで飼育されたものに比べ飼料効率や産卵率が低下することも知られ、空腹、順位が強いストレスになることも明らかである。

以上の精神的ストレスと免疫応答の関係についてのデータは非常に少ないが、拘束、恐怖などのストレス鶏においては、細菌に対する凝集抗体の産生は抑制されるが、NDVに対するHI抗体の産生には影響は無いという、また、細胞性免疫応答であるWattle反応は強く抑制されるという報告がある。

騒音によるストレスと免疫応答についての報告は見当たらないが、花火の騒音(最高105ホーン、15ルクス)がストレスとなり、約1ヶ月間に亘る産卵率の低下を誘起したという報告がある。

拘束ストレスは哺乳類で顕著であり、マウスでは抗体産生細胞数や抗体価の低下が認められているが、この場合、副腎皮質ホルモン以外の抑制性因子の存在の可能性も示唆されている。

魚類においても、飼育環境と免疫応答に関して多くの報告がみられる。しかしながら、その大部分は、低温環境(ストレス)下における免疫抑制であり、この現象は魚類に特徴的なものである。

低温環境以外のその他のストレス、例えば飼育密度、水質汚染などとの関係については十分検討されていない。

低温飼育下(12°C、16°C)における免疫コイの抗体産生応答をみると、そのPFC数そのものは20°C、24°C飼育群との間に著変はないが、その出

現時期は非常に遅延し (Fig. 17), また, 血中抗体産生量も非常に低下する. 二次応答も7.5°Cでは弱く, 27°Cで高いことがカレイで認められている.

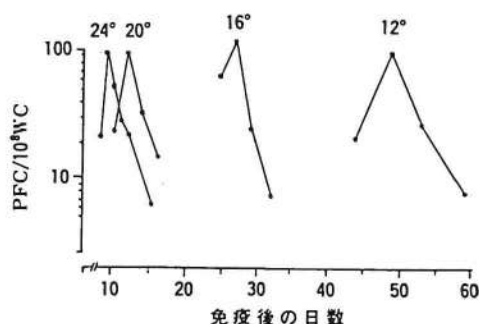


Fig. 17 コイにおける液性免疫の温度依存性 (Rijkers, 1982を改変)

この低温環境下での免疫応答性の低下の原因については, 哺乳類, 鳥類におけると同様のことが考えられるが, 以下にそれら考えられる原因の各項について述べる.

まず, 食細胞系の機能低下に起因する抗原処理能の低下についてみると, コイにおいてバクテリオファージを腹腔内に接種した場合, その抗原が血中から消失 (クリアランス) するに要する時間 (日数) は, 飼育温度が22°Cの時に最も早く, 15.5°C, 9°Cと低温になるに従い延長され, 産生される中和抗体価と平行して低値を示す. また, カレイにおけるカーボンおよび大ヒラメ赤血球の静脈内接種後の血中クリアランスは, 5°C, 19°Cよりも至適水温である12°Cにおいて効果的である.

リンパ球の抗原認識 (antigen binding), およびその後が続いて起こるキャップ形成 (cap formation) と飼育温度との関係についてみると, キンギョの脾リンパ球は, *in vitro* での培養温度を22°C以下にした場合, 低温飼育群由来のリンパ球の抗原認識 (結合) 能は低値を示し, キャップ形成能は高値を示す傾向にある. マイトジエンに対するリンパ球の応答性と温度との関係を *in vitro* でみると, ブルーギルの胸腺, 頭腎, 脾のリンパ球は反応温度が22°C (対照温度32°C) の場合, LPS に対する反応性は低下しないが, Con - A, PHA による幼若化反応は完全に阻止され, また, ナマズにおいても同様のことが報告されている. この現象は, 低温による免疫能の抑制が胸腺由来細胞

に選択的に働いていることを示している.

次に, 哺乳類, 鳥類においてストレスによる免疫抑制の原因の第一にあげられているステロイドホルモンと魚類の免疫応答との関係について述べる.

哺乳類, 鳥類の副腎と同様, 魚類においても頭腎の間腎腺からコルチゾル, コルチコステロンなどのステロイドホルモンが産生, 分泌されている. 魚類の血中コルチゾル量は季節, 産卵などによって変化するが, 直接的な環境ストレスによっても変動することが知られている.

マダイの飼育水温を低温から高温へ, 高温から低温へと短時間の間に変化させることによって (Table 12), また, 塩分濃度を急激に上昇あるいは低下させることによって, 血中コルチゾル量は6~40倍と著しく増加する. この現象は, 浸漬ワクチネーションにおける二浴法の場合, 当然考慮に入れておくべきことである.

Table 12 飼育温度の急変によるタイの血中コルチゾル量の変化

実験群	温度変化	時間	コルチゾル量 (ng/ml)
1	19 ~ 30°C	0	2.0 ± 1.38 (5)
		4	26.4 ± 5.10 (8)
2	24 ~ 30	0	3.2 ± 1.98 (5)
		4	20.5 ± 7.09 (5)
3	19 ~ 9	0	16.4 ± 7.74 (5)
		4	203.8 ± 45.6 (5)
4	25 ~ 11	0	- (2)
		3.5	129.9 ± 35.7 (4)

(Ishioka, 1980)

これらコルチゾルの魚類の免疫応答に与える影響についての報告は少ないが, Table 13に示したように, コルチコステロンをニジマスに投与することによって, 抗体産生細胞数, 抗体価, 総リンパ球数が有意に低下し, 更には, 免疫後の抗体産生細胞の出現時期も遅延するという.

Table 13 コルチコステロイド投与ニジマスの脾臓における抗体産生細胞数, 抗体価, 総リンパ球数の動態

群	コルチコステロイド投与	魚 No	抗体産生細胞数 (×10 <sup>6</sup> )	抗体価 (log <sub>2</sub> )	総リンパ球数 (×10 <sup>5</sup> )
免疫	+	1	0	0	8
		2	0	4	32
		3	0	0	40
		4	0	3	48
		5	2	4	92
		6	3	3	156
		7	0	0	28
		8	0	0	32
		9	0	0	48
	-	1	0	0	284
		2	9	5	160
		3	48	7	140
		4	74	7	216
非免疫	+	1	0	0	4
		2	0	0	8
		3	0	0	4
		4	0	0	1
		5	0	0	32
	-	1	0	0	116

抗原: *Y. ruckeri* 0 - antigen

(Anderson et al. 1982)

また、ステロイドホルモンの投与によって各臓器内のリンパ球数が非常に低下し、胸腺では組織の障害まで認められるという報告、血中ステロイドの増加の有無については記載されていないが、寒冷ストレスを加えることによって白血球数が減少、あるいは増加するという報告もある。また、シマスズキにおいて、ストレスは血中コルチコステロンを増量させ、感染率を上昇させるという。

ワクチンとワクチネーション

哺乳類、鳥類における病原微生物あるいはそれらの産生物によるワクチン、および、その投与方法については周知のところであり、最近ではバイオテクノロジーを応用したサブユニット(コンポーネント)ワクチンや組換え生ウイルスワクチン、合成ペプチドワクチンなどの開発研究が盛んであり、一部作出されている。

鳥類に対するワクチン、ワクチネーションについては熟知のところであるので、本項では比較的獣医領域では知られていない魚類のそれについて述べる。

魚類においては、実用面、研究面共に死菌ワクチン(不活化ワクチン)が多用され、生菌ワクチンについての検討はほとんどなされていない。ま

た、菌体成分、毒素、ウイルスのワクチンについても研究面で散見する程度であり、その効果についても実際面でのデータは少ない。

死菌ワクチンは、強毒株を用いて作成した方が効果的であることが報告され、また、その効果は、加熱死菌とホルマリン死菌で差が認められない。

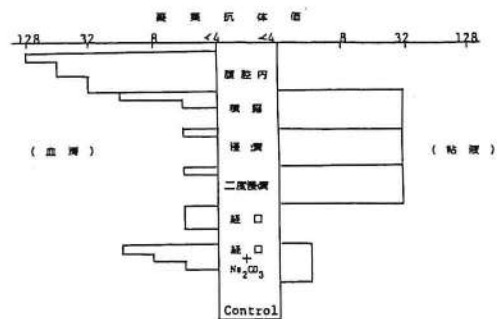


Fig. 18 ハマチの血清中および体表粘液中の凝集抗体価と各種免疫ルートとの関係。( *Past. piscicida* ホルマリン死菌) (Fukuda & Kusuda, 1980)

ワクチネーションのルートについては実際面を考慮して浸漬法、スプレー法、注射法、経口法などが試みられているが、*Pasteurella piscicida* ホル

マリン死菌免疫3週後のハマチにおける凝集抗体価をみた結果では、前三者が経口法より勝っていることが明らかである (Fig. 18)。また、経肛門免疫についても効果が認められている。

浸漬法における抗原の吸収部位は、側線あるいは鰓が主部位であるという報告、また、ピブリオワクチン対マスノスケの実験系で、浸漬法とそれに類似した免疫法による比較を感染防御効果によって検討した場合、Table 14でみられるように、全身浸漬、後軀幹浸漬、側線塗布、鰓滴下の順に有効であることが認められている。しかしながら、ピブリオホルマリン死菌ワクチンの浸漬免疫において、ニジマスの幼魚 (4週齢位迄) では完全な免疫効果が期待出来ず、6~8週齢位から腹腔内接種免疫群と同程度の防御効果が発現するという報告もある。これらはニジマスの免疫機構の発達 (リンパ球の機能的成熟) に関係しているのかも知れない。

浸漬免疫において、軀幹部、特に側線から抗原が吸収されるとすれば、死菌よりも可溶性の抗原をワクチンとして用いた方がより効果的であると考えられるが、それを肯定するような結果もコイで得られている。しかし、経口免疫では死菌 (不溶性抗原) とリポ多糖 (可溶性抗原) の間で差が

Table 14 マスノスケの体表各部位に対する抗原感作とその感染防御誘導能の比較 (V. anguillarum ホルマリン死菌)

免疫処置	供試数	生存率 (%)
非感作	25	0
全軀浸漬 (20秒)	20	100
後軀浸漬 (20秒)	19	94.7
点鰓 (2滴)	23	78.3
側線塗布 (綿スワブ)	18	83.3

(Amend & Johnson, 1981)

無いことがアユで認められている。

ワクチンとワクチネーションおよび感染防御については、今回の主題とやや異なるので、その詳細については他の総説を参照されたい。

以上、鳥類と魚類の免疫機構について哺乳類との比較において概説したが、それらの応答を他の脊椎動物を含めて Table 15 に総括した。

また、本稿で引用した文献数は200編以上となるところから、引用文献のリストは割愛し、主な成書、総説のみを挙げるに留めた。

Table 15 系統発生からみた脊椎動物の免疫応答機構の比較

動物	中枢リンパ組織		末梢リンパ組織		免疫担当細胞				抗体のクラス								
	胸腺	F	脾	中腸系	リンパ球	T細胞	B細胞	形質細胞	マクロファージ	IgM	IgG	IgA	IgE	二次応答	拒絶反応	同種移植片	リンパ球反応
原索動物 (ホヤ, ナメクジウオ)	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-
魚類	無顎類 { メクラウナギ ヤツメウナギ	-	-	-	±	+	-	-	+	±	-	-	-	-	+	-	-
	軟骨魚類 (サメ, エイ)	±	-	±	-	+	+	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-
	硬骨魚類 (コイ, サケ)	+	-	+	-	+	±	±	±	+	+	-	-	-	+	±	±
両生類	有尾目 (イモリ)	+	-	+	-	+	±	±	±	+	+	-	-	-	+	+	+
	無尾目 (カエル)	+	-	+	-	±	+	+	±	±	+	+	-	-	+	+	+
爬虫類 (ヘビ, カメ)	+	-	+	-	±	+	+	±	±	+	+	+	-	-	+	+	+
鳥類 (ニワトリ)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
哺乳類 (ヒト, マウス)	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

注: GALT; 腸関連リンパ系組織 ±: 原始的, 非典型的, 弱反応または一部の種で存在・成立。



## 主な参考文献

- 1) 獣医領域における免疫学：伊沢久夫 他編。近代出版，1981。
- 2) 鶏の免疫，特に液性免疫能の発達とその発現時期：馬場 威。鶏病研究会報15巻：増刊号。1979。
- 3) Avian Immunology, Edited by A. B. Benedict, *Advances Experimental Medicine and Biology*. Vol. 88, Plenum Press, NY & London, 1977.
- 4) Function of the B-lymphoid system in chickens. Avian Immunology, Edited by M. E. Rose *et al.* British Poultry Science Ltd., Edinburgh, 1981.
- 5) Avian cellular immune effector mechanisms —A Review—, J. M. Sharma & I. Tizard. *Avian Pathology*, 13 : 357. 1984.
- 6) 水生動物疾病学：伊沢久夫 他著。朝倉書店，1983。
- 7) 水生動物医学〈各論〉：伊沢久夫 監修。日本小動物獣医師会，1987。
- 8) 比較免疫学からみた魚類の免疫特性（総説）：馬場 威。魚病研究 18 : 209. 1984.
- 9) 魚病ウイルス病と宿主の防御免疫機構（総説）：児玉 洋・伊沢久夫，ウイルス 37 : 169. 1987.
- 10) Fish Biologics : Serodiagnostics and Vaccines. Developments in Biological Standardization. Vol. 49. Edited by W. Hennesen. S. Karger, Basel. 1981.
- 11) Immunology and Immunization of Fish. Edited by E. L. Cooper. Developmental and Comparative Immunology. Supplement 2. 1982.
- 12) The immune response in fish : a review. M. J. Corbel. *J. Fish. Biol.*, 7 : 539. 1975.



## ウシの肝蛭症防除に関する研究

### 5. メタセルカリア検出水田ブイ 及び水位計の改良と検出成績

阿 武 雅 夫\*・白 水 完 治\*

〔受付：1988年10月26日〕

## THE PREVENTIVE INVESTIGATION OF BOVINE FASCIOLIASIS

### 5. MODIFICATION OF A WATER LEVEL METER AND A BUOY TO DETECT METACERCARIA IN RICE FIELD

Masao ABU and Kanji SHIRAMIZU

The Veterinary Hospital, Faculty of Agriculture, Yamaguchi University, 1677-1,  
Yoshida, Yamaguchi City, 753 Japan

〔Received for publication : October 26, 1989〕

In our previous report a bouy and water level meter to detect pollution of rice field with metacercaria of liver fluke (*Fasciola hepatica*) were described. In order to increase the efficiency and to adjust the device to the growth of rice, modified water level meter and a buoy were newly designed. During the period from the end of July to the end of August, when the water level in the rice field was high, using those modified devices, we were able to detect *metacercaria* efficiently in six experimental rice fields.

ウシ肝蛭症の主感染源となっている稲藁被囊メタセルカリア (*Mc*) の検出法について、上野ら<sup>2)</sup>が水田ブイ (ブイ) による方法を報告している。

著者ら<sup>1)</sup>は、近年の水稻栽培法の改良や圃場整備及び各種農業機械の導入による水田環境の変化に対応した被囊 *Mc* 検出法として、ブイと簡易水位計の併置を考案して、その成績を報告した。

しかしその報告<sup>1)</sup>において、ブイが稲株間の低地に存在すること、半乾田状態時に風によるブイの反転があること及び水位計の浮子が、水田の小浮草によって上下の可動性を阻害されるおそれのあることを指摘した。

今回これらの問題点を改善するため、ブイ及び水位計を改良したので、その概要及び *Mc* の検出成績を報告する。

### 1. 材料及び方法

1) 改良ブイ：厚さ1cm、幅6cm、長さ9cmの角形の発泡スチロールをビニールシートで封入して、封入後のビニールシートを幅7cm、長さ11cmして、*Mc* 検出面を上野ら<sup>2)</sup>の報告した丸形ブイとほぼ同面積とした。その封入ビニールシートの一端を約5cm長くして、直径2.5cmの穴をあけた (Fig. 1)。

2) 改良水位計：著者らの報告<sup>1)</sup>した水位計と外形は同様であるが、水位の記録はフロートを廃止して、幅1.5cm、長さ45cmのアクリル板を水位検出スティックとした。スティックは、使用前に色素塗布剤に浸漬して塗布乾燥させたあと、水位計パイプの上部から入れて、下端が水位0cmとなるよ

\* 山口大学農学部

うにした (Fig. 1).

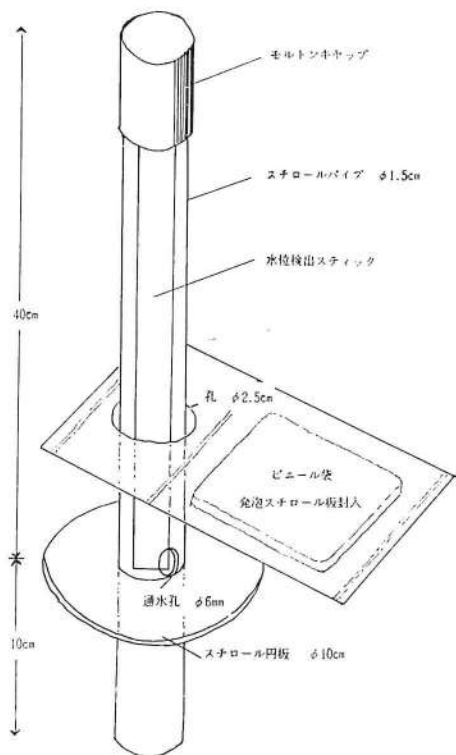


Fig. 1 改良した簡易水位計及び Mc 検出水田パイ



Fig. 2 改良水位計及びパイ設置

色素塗布剤は、親水軟膏に食用色素赤色 3 号の 1% 液を 3 倍量加えてゾル状にした。

3) 実験水田: 山口県山間地の肝蛭感染地域の黒毛和種飼育農家 2 戸及び酪農家 1 戸で耕作している水田を各 2 水田, 合計 6 水田使用した。

4) プイ及び水位計の設置: プイビニール一端の穴に水位計のパイプを通して, 実験水田の取水口と排水口の, それぞれ約 5 m の稲株に近接して設置した。

5) 実験期間及び測定: 1987年7月23日から9月10日まで, 毎週水位計の中のスティックとプイを取り替えた。回収したスティックの塗布色素の脱色部分の長さにより最高水位を読み取り, また, プイに被覆した  $Mc$  を算定した。

6) 降水量: 実験水田より 1.5 km 以内にある公的気象観測施設によった。

## 2. 成 績

実験水田の 1 週毎のプイ  $Mc$  検出数, 水位計による週最高水位, 週降水合計量及び週最高降水量を (Fig. 3-1~6) に示した。

F 農家水田 No. 1 では, 取水口で 7 月下旬と 8 月中下旬に  $Mc$  が検出され, その週の最高水位は 2~6 cm が認められた。排水口では 8 月後半に  $Mc$  が検出され, 検出された週の最高水位は 2~8 cm を示した (Fig. 3-1)。

F 農家水田 No. 2 では, 取水口で 8 月中旬及び下旬に  $Mc$  が検出され, 検出された週の最高水位は 4~7 cm が認められた。排水口では 8 月初旬と下旬に  $Mc$  が検出され, 検出された週では週最高水位が 4~9 cm が認められた (Fig. 3-2)。

K 農家水田 No. 1 では, 取水口で 8 月上旬より 8 月下旬まで  $Mc$  が検出され, 検出された週の最高水位は 2~6 cm を認めた。排水口では 8 月初旬と中旬に  $Mc$  が検出され, 検出された週の最高水位は 2~3 cm が認められた (Fig. 3-3)。

K 農家水田 No. 2 では, 取水口で 8 月中旬に  $Mc$  を検出し, 検出された週の最高水位は 3~6 cm を認めた。排水口では 7 月下旬及び 8 月下旬に  $Mc$  を検出した。その検出された週の最高水位は 3~5 cm を認めた (Fig. 3-4)。

A 農家の水田 No. 1 では, 取水口で 7 月下旬と 8 月初旬及び 8 月中下旬に  $Mc$  を検出し, 検出された週の最高水位は 2~8 cm を認めた。排水口では

8月下旬に *Mc* を検出し、その検出された週の最高水位は4 cmであった (Fig. 3-5)。

A農家の水田No.2では、取水口及び排水口で7月下旬、8月初旬及び8月下旬に *Mc* が検出され、その検出された週の最高水位は2~5 cmを認めた (Fig. 3-6)。

実験期間中の8月21日~27日の週は、降水量17.2cm、降水日量8.7cm及び7.2cmを示したが、6水田で取水口及び排水口の最高水位は2~9 cmを認め、いずれも *Mc* が検出された。

### 3. 考 察

稲藁及び畦畔草の肝蛭 *Mc* 汚染の実態を知る方法として、1975年上野ら<sup>3)</sup>は *Mc* 検出ブイ法を開発したが、当時以後水稻の栽培法が改良され、また栽培品種も変化し、圃場整備や機械の導入が進んで水田環境はいちぢるしく異なってきた。著者らは1986年、これらの水田環境下での *Mc* 検出のために、ブイと考案した水位計を稲の株基に近接して併置して、水田の水位と *Mc* 検出との関連によって稲の *Mc* 汚染を検討して報告した<sup>1)</sup>。

この報告で指摘したように、ブイは半乾燥状態の圃場では発泡スチロール製のため風による反転もあり、また株基よりも低地になっている株間にブイが存在しているので、節水栽培が普及されている現状から、*Mc* 検出成績と実際の稲汚染との関連に疑問があった。また簡易水位計では、使用前に発泡スチロール浮子の調整が必要であり、微小浮草の水位計内進入による作動障害も懸念された。

これらのことから、ブイ及び水位計を改良して使用した。

ブイは発泡スチロールをビニールシートで封入して、そのシート的一端を長くし、外径1.8cmの水位計パイプを通すことができる穴を作った。簡易水位計は、アクリルの水位検出スティックに色素剤を塗布して、垂直に立てた水位計パイプの中に入れて、浸水1分間では脱色して水位が記録できるようにした。

稲株基部に近接して垂直に立てた水位計のパイプに、ブイの一端の穴を通して、ブイがパイプの稲株基部高さに存在する状態としたが、実験期間中の水位の上下によってブイも水の表面に浮かび上下することを確認した。また、半乾田状態でもブイの反転は認めなかった。

また、水位計内の最高水位検出スティックも浸水による色素の脱色が明瞭であり、脱色の長さを測ることによって容易に水位を確認することができた。

実験水田におけるブイ被囊 *Mc* の検出は、実験を開始した7月下旬に4水田に認められた。その水田は取水口2、排水口1。取水及び排水口1の水田であり、一定のパターンは見られなかった。その後 *Mc* が8月上旬から8月下旬まで、あるいは9月初旬まで取水・排水口のどちらか、または両方の水口で、継続して検出されたのは2水田 (F-2, K-1) であったが、その他の4水田では8月上中旬に *Mc* 検出0の週が認められた。

これらの *Mc* 検出0の週では、週最高水位が0~2 cmで、無水または部分的な溜り水状態での無被囊が推察された。

ブイによる *Mc* 検出数について、上野ら<sup>3)</sup>は岐阜、兵庫、奈良、長崎県の水田14箇所では、水田によってパターンは異なるが7月中旬から8月下旬に増加を認め、小山ら<sup>5)</sup>も奈良県下で7月中旬から8月下旬に増数を、広田<sup>6)</sup>は高知県において6月下旬から8月初旬と10月下旬から11月中旬の2峰性のピークを、1980年藤井ら<sup>7)</sup>は広島県で8月6日から9月6日に増加したことを報告している。

現在は水稻栽培法が当時と変化していて、7月以後は間断灌水<sup>8)</sup>となり、また株間に存在するブイと水位計に半固定の改良ブイとの相違もあって、*Mc* 汚染を単純に対比することはできないが、ほぼ同時期に *Mc* 被囊が多いことが確認された。

*Mc* 被囊の時期的パターンは明らかではなかったが、著者らの前報告<sup>1)</sup>で述べたように、水田の灌水管理による水位が影響していると考えられる。

しかし8月21日から8月27日の週には、降水日量が8.7cmと7.4cmの日があり、実験水田のすべてに *Mc* 検出数の増加が認められ、水位の上昇もみられることから、降水によるセルカリア遊出が促進された<sup>4)</sup>ことが推測された。

実験最終週の9月上旬には、すべての水田で水位0となり *Mc* も検出されなかったが、稲収穫準備としての半乾田化持続時期であり、降水日量4.3 cmでも耕土に浸透して、稲基部の水位で測定できるほどの湛水状態にならなかったことを示している。稲の *Mc* 汚染はほとんどなかったと考えられる。

各週の最高水位と降水積算量又は降水日量との間に相関が認められなかったことは、著者らの報告<sup>1)</sup>と同様であった。このことは水田の水位は灌水量に影響されることが多く、降水による水位上昇は豪雨や長雨を除き、灌水時期との複合や耕土の水分が80～90%の半乾燥状態で維持される<sup>2)</sup>ことなどの諸要因が関連すると考えられ、稲の *Mc* 汚染防止の観点からも重要と思われる。

各水田における取水口と排水口との *Mc* 検出数及び週最高水位の差異は、前報告<sup>1)</sup>で述べた水田耕地の水平性や、土質の不均性に伴う保水・吸水性などの差を示している、一水田においても場所によって稲の *Mc* 汚染が異なることが推測された。

#### 文 献

- 1) 阿武雅夫・白水完治：ウシの肝蛭症防除に関する研究，2. 水田プイ及び水位計による山口県山間地水稲のメタセルカリア汚染の検討，山口獣医学雑誌，(13)：21～28，1986.
- 2) 上野 計：肝蛭メタセルカリアによる水田の汚染測定方法，家畜衛生試験場年報，昭和49年度，165～173，1974.
- 3) Ueno, H., Yoshihara, S. and Morioka, A. : Appearance of *Fasciola cercariae* in rice fields determined by a metacercaria detection buoy. *Nat. Inst. Anim. Hlth. Quart.*, (15) : 131～138. 1975.
- 4) 上野 計：牛肝蛭病の防除をめぐる諸問題：畜産の研究，29(6)：751～757. 1975.
- 5) 小山方玄・森岡 章・川端良和・井上周利：稲わら有効利用と肝蛭防除試験，奈良畜試研究報告，(4)：24～35. 1976.
- 6) 広田建美：一牧野におけるヒメモノアラ貝の肝蛭幼虫寄生状況と肝蛭メタセルカリアの形成時期，日本獣医師会雑誌(学会号) 30：81. 1977.
- 7) 藤井 司・浜本国治：寒冷積雪地域の肝蛭寄生実態とその対策，臨床獣医，7(2)：73～77. 1989.
- 8) 山口県：山口県稲作指導指針，昭和59年8月，59～87. 1984.

月/日	ブイ		期間中最高水位	降水量cm	
	No	Mc 数		期間積算	日別最大
7.23	1	4		2.4	1.1
7.30	2	8			
7.31	1	0		4.7	2.9
8.6	2	0			
8.7	1	15		7.7	3.0
8.14	2	0			
8.15	1	5		2.3	1.3
8.20	2	2			
8.21	1	32		17.2	8.7
8.27	2	5			
8.28	1	20		3.3	3.3
9.3	2	0			
9.4	1	0		4.7	4.3
9.10	2	0			

Fig. 3-1 (水田 F-1)

月/日	ブイ		期間中最高水位	降水量cm	
	No	Mc 数		期間積算	日別最大
7.23	1	0		2.4	1.1
7.30	2	0			
7.31	1	12		4.7	2.9
8.6	2	3			
8.7	1	5		7.7	3.0
8.14	2	0			
8.15	1	0		2.3	1.3
8.20	2	4			
8.21	1	23		17.2	8.7
8.27	2	10			
8.28	1	0		3.3	3.3
9.3	2	0			
9.4	1	0		4.7	4.3
9.10	2	0			

Fig. 3-2 (水田 F-2)

月/日	ブイ		期間中最高水位	降水量cm	
	No	Mc 数		期間積算	日別最大
7.23	1	0		2.4	1.1
7.30	2	0			
7.31	1	10		4.7	2.9
8.6	2	3			
8.7	1	3		7.7	3.0
8.14	2	0			
8.15	1	15		2.3	1.3
8.20	2	8			
8.21	1	22		17.2	8.7
8.27	2	4			
8.28	1	12		3.3	3.3
9.3	2	0			
9.4	1	0		4.7	4.3
9.10	2	0			

Fig. 3-3 (水田 K-1)

月/日	ブイ		期間中最高水位	降水量cm	
	No	Mc 数		期間積算	日別最大
7.23	1	0		2.4	1.1
7.30	2	3			
7.31	1	0		4.7	2.9
8.6	2	0			
8.7	1	0		7.7	3.0
8.14	2	0			
8.15	1	5		2.3	1.3
8.20	2	0			
8.21	1	16		17.2	8.7
8.27	2	3			
8.28	1	18		3.3	3.3
9.3	2	0			
9.4	1	0		4.7	4.3
9.10	2	0			

Fig. 3-4 (水田 K-2)

月/日	ブイ		期間中最高水位	降水量cm	
	No	Mc 数		期間積算	日別最大
7.23	1	5		2.4	1.1
7.30	2	0			
7.31	1	12		4.7	2.9
8.6	2	0			
8.7	1	0		7.7	3.0
8.14	2	0			
8.15	1	8		2.3	1.3
8.20	2	0			
8.21	1	12		17.2	8.7
8.27	2	3			
8.28	1	8		3.3	3.3
9.3	2	0			
9.4	1	0		4.7	4.3
9.10	2	0			

Fig. 3-5 (水田 A-1)

月/日	ブイ		期間中最高水位	降水量cm	
	No	Mc 数		期間積算	日別最大
7.23	1	6		2.4	1.1
7.30	2	3			
7.31	1	10		4.7	2.9
8.6	2	2			
8.7	1	0		7.7	3.0
8.14	2	0			
8.15	1	0		2.3	1.3
8.20	2	0			
8.21	1	14		17.2	8.7
8.27	2	2			
8.28	1	8		3.3	3.3
9.3	2	0			
9.4	1	0		4.7	4.3
9.10	2	0			

Fig. 3-6 (水田 A-2)

Fig. 3 水田ブイ肝蛭 Mc 検出数と稲基部水位及び降雨量 ブイNo.1 : 取水口 No.2 : 排水口





## BODY AND ORGAN WEIGHTS OF 7 TROOPS OF JAPANESE MONKEYS

Takashi MAKITA, Tetsuya ISHIDA, Miho OHUE, Takao OHOMOTO  
Tadatoshi TANIGUCHI, Reiko KODAKA, Masafumi NIINA  
Eri KANAYA, Satoshi KAGABU and Koichi MANBA

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

[ Received for publication : October 20, 1989 ]

### INTRODUCTION

In addition to previous anatomical records of Japanese monkeys.<sup>5),6),7),8)</sup> The weight of major organs and the length of intestine were measured for 7 troops of wild Japanese monkeys obtained from 1986 to 1988 in this laboratory for comparative anatomy of primates.<sup>9)10)11)12)15)</sup> The result of blood analysis of those specimens will be described separately.<sup>13)</sup>

### MATERIALS AND METHODS

All members of 10 troops are identical to those described in another report on blood analysis.<sup>13)</sup> However, the body and organ weights are available for members of 7 troops. For group IIX, only measurement of the size of head and the height of trunk was recorded in Table VI. The length of intestine was subdivided into three parts; small intestine (duodenum, ileum, jejunum), cecum, and the rest of large intestine (colon and rectum). The item of organs and the subdivision of intestine are similar to those in our previous reports. Some organs were miscalculated, or not available and others were used for electron microscopy and those samples were not included.

### RESULTS

Table I contains the result of Troop I which was composed of 5 male and 3 females from Takahashi city, Okayama Prefecture. Sample H was an autopsy because it died just before anatomy. The right eye ball of sample G was not available because it was crushed during dissection. Table II includes the anatomical record of Troop III, 7 males, from Ohoita Prefecture. Table III includes 18 specimens from Takahashi city, Okayama. Two pairs of mother and daughter were included in this Troop IV. Table IV describes the result of Troop VI which came from Tobe Zoo in Matsuyama city. They were originally a much larger troop living in Ehime prefecture. We could obtain 9 specimens from that group. Table V is the record of Troop VII from Hikimi town, Shimane Prefecture. Table VI, as already mentioned, is the record of measurement of heads of Troop VIII from Takahashi city. Table VII contains the result of 16 monkeys from Hiroshima area(Troop IX). Table VIII shows the data on additional two specimens from Takahashi city (Troop X).

## DISCUSSION

All of these data are for comparative anatomy of primates. It is well known that the difference between troops, sex, age, and areas should be taken into account to analyse those data. There are comparatively many reports on *Macaca mullata*<sup>1~4),15)</sup> but those on the Japanese monkey (*Macaca fuscata*) are few except for reports from this laboratory<sup>5~8)13),14)</sup>. We discontinued the measurement of organ weight of Japanese monkey by the Troop X in order to concentrate our efforts on gross anatomy of Japanese monkey. It will be followed, however, by measurement based on other criteria of splanchnology.

## ACKNOWLEDGEMENT

We are in debt to all members of this laboratory who contributed as like as a dissection troop to the anatomy of monkeys. We also appreciate the generous support and cooperation of people in Takahashi city, Hikimi town, and other areas for collection of specimens. Our project was made possible thanks to their assistance to obtain such a great number of live specimens in comparatively short period of time.

## REFERENCES

- 1) Bourne, G. H. ( 1975 ) Collected Anatomical and Physiological Data from the Rhesus Monkey. pl~63. In : Bourne, G. H. ed. *The Rhesus Monkey* vol. I. *Anatomy and Physiology*. Academic Press. New York, San Francisco, London.
- 2) Cupp, C. J. and Uemura, E. ( 1981 ) Body and Organ Weights in Relation to Age and Sex in *Macaca Mulatta*. *J. Med. Rrimatol.* 10 : 110~123.
- 3) Fremming, B. D., Benson, R. E. and Young, R. J. ( 1955 ) Weights of organs in sixty-six male *Macaca mulatta* monkeys. *J. appl. Physiol.* 8 : 155~158.
- 4) Kennard, M. A. and Willner, M. D. ( 1941 ) Findings in 216 routine autopsies of *Macaca mulatta*. *Endocrinology* 28 : 955~966.
- 5) Makita, T., Shirogane, M. and Kiwaki, S. ( 1982 ) An anatomical record of the Japanese monkey ( *Macaca fuscata* ) I. Muscle of the trunk. *The Yamaguchi J. Vet. Med.* 9 : 27~36.
- 6) Makita, T., Yamoto, T., Ogawa, K., Araki, N., Agawa, H., Sugiura, K., Ueda, H., Kobayashi, K., Hanaki, K., Itagaki, S. and Kiwaki, S. ( 1984 ) Body and organ weights of *Macaca fuscata* and *Macaca cyclopis*. *Japanese J. Vet. Sci.* 46 : 385~390.
- 7) Makita, T., Anjiki, T., Goto, H., Hakoi, K., Hirabara, K., Ishida, T., Kakazu, T., Mochizuki, S., Ozaki, K., Sagara, E., Saito, Y., Shimouchi, T., Sone, K., Tominaga, M., Tsuzuki, Y and Watanabe, M. ( 1985 ) Body and Organ Weights and the Length of Intestine of Japanese Monkey ( *Macaca fuscata* ) II. *The Yamaguchi J. Vet. Med.* 12 : 97~100.
- 8) Makita, T., Ohomoto, T, Kagabu, S. and Manba, K ( 1988 ) Computed tomography of the brain of Japanese monkey ( *Macaca fuscata* ). *The Yamaguchi J. Vet. Med.*

- 15 : 43~48.
- 9) Makita, T., Ohoue, M., Ohomoto, T., Ishida, T., Kodaka, R., Niina, M., Taniguchi, T., Inoue, A., Kanaya, E., Kagabu, S. and Manba, K. ( 1989 ) Splanchnology, body and organ weights, and the length of intestine of 5 troops of baboon. *The Yamaguchi J. Vet. Med.* 16 : in press.
- 10) Makita, T., Niina, M., Ishida, T., Ohomoto, T., Ohoue, M., Kagabu, S. and Manba, K. ( 1989 ) Splanchology of giant galago, a prosimian primates. *The Yamaguchi J. Vet. Med.* 16 : in press.
- 11) Makita, Niina, M., Ishida, T., Ohomoto, T., Ohoue, M., Kodaka, R., Kagabu, S. and Manba, K ( 1989 ) Body and organ weights, langth of intestine and blood analysis of giant galagoes. *The Yamaguchi J. Vet. Med.* 16 : in press.
- 12) Makita, T., Ohoue, M., Ohomoto, T., Ishida, T. Kodaka, R., Niina, M., Taniguchi, T., Inoue, A., Kanaya, E., Kagabu, S. and Manba, K. ( 1989 ) Splanchnology, body and organ weights, and the length of intestine of 5 troops of baboon. *The Yamaguchi J. Vet. Med.* 16 : in press.
- 13) Makita, T., Ishida, T., Ohoue, M., Ohomoto, T., Taniguchi, T., Kodaka, R., Niina, M., Inoue, A. Kagabu, S. and Manba, K. ( 1989 ) Blood analysis of nine troops of Japanese monkey. *The Yamaguchi J. Vet. Med.* 16 : in Press.
- 14) Makita, T. ( 1990 ) Atlas of gross anatomy of Japanese Monkey. University of Tokyo Press, Tokyo. in press.
- 15) Van Wagenen, G. and Catchpole, H. R. ( 1956 ) Physical growth of the rhesus monkey ( macaca mulatta ) *Amer. J. Phys. Anthropol.* 14 : 145~173.

### 日本猿の体重，臓器重量および腸管の長さ III 7群の記録

牧田登之・石田哲也・大上美穂・大元隆夫・谷口只敏  
小高礼子・新名雅文・金谷恵里・利部 耶・萬場光一  
( 山口大学農学部獣医学科家畜解剖学教室 )

[ 受付 : 1989年10月20日 ]

前2報に引き続き、1986~1988に入手した7群の日本猿の体重、主要臓器の重量、および腸管の長さを記録した。前回同様、胆のうは胆汁を含んだ重量で、胃は内容物のない状態の重量を記録した。いずれの個体も別報の血液分析の材料と対応するが、電子顕微鏡の材料として灌流固定を行った個体は本記録から削除しており、また採血後に解剖するまでの期間に斃死した個体も欠番となっている。材料とした日本猿は、岡山県高梁市、島根県匹見町、大分県、広島県及び愛媛県の5ヶ所に野生猿として生棲していたものである。

TABLE I I. Takahashi Troop. ( Okayama )

No.	A	B	C	D	E	F	G	H* <sub>1</sub>
Sex	♂	♂	♂	♂	♀	♂	♀	♀
Body weight ( Kg )	10.0	10.0	5.5	4.5	7.5	4.7	5.6	5.2
Heart ( g )	59.66	59.09	30.95	20.72	33.39	21.96	32.52	25.18
Lung	67.86	85.73	39.16	28.01	43.32	27.22	34.89	50.09
Liver	206.56	260.26	141.61	86.94	162.11	107.70	141.79	98.62
Gall bladder	14.14	17.33	5.94	8.18	11.69	9.15	8.38	16.48
Parotid R	33.06	32.16	16.23	14.47	14.07	9.35	10.24	8.94
L	28.94	35.25	15.57	13.98	13.46	7.77	10.69	9.51
Submand R	3.51	3.79	2.30	3.13	1.81	1.64	1.76	1.49
L	2.81	4.13	5.23	5.93	1.73	1.31	1.76	1.52
Stomach	80.04	86.67	44.07	28.19	47.14	31.01	33.70	50.20
Pancreas	21.41	19.87	10.73	12.02	10.95	9.19	9.12	9.04
Kidney R	25.82	20.60	18.43	12.88	16.20	14.37	14.11	19.45
L	24.82	23.17	18.86	9.91	15.52	11.68	14.36	19.42
Urinary bladder	7.70	8.35	5.34	3.68	7.46	3.15	3.92	6.10
Spleen	10.84	27.45	7.33	3.69	5.29	3.24	5.58	3.40
Thymus	1.50	—	5.49	2.13	4.6	1.48	2.94	0.14
Adrenal R	2.07	1.56	0.80	0.40	0.77	0.43	0.47	0.88
L	1.12	0.99	0.99	0.66	0.89	0.71	0.99	1.11
Thyroid R	0.64	1.27	0.23	0.33	0.50	0.17	0.40	0.28
L	0.70	1.52	0.39	0.42	0.34	0.24	0.39	0.18
Eyeball R	4.92	4.86	4.21	3.94	4.39	4.09	(1.65* <sub>2</sub> )	4.45
L	5.31	4.89	4.14	6.69	4.48	4.11	4.50	4.57
Testis R	—	—	9.17	1.09	—	0.74	—	—
L	—	—	9.62	3.87	—	0.76	—	—
Epidiymis R	9.07	—	1.58	0.31	—	0.40	—	—
L	10.11	—	1.71	0.35	—	0.25	—	—
Seminal vesicle	90.51	70.31	13.39	1.85	—	0.43	—	—
Prostate	—	8.62	1.39	0.43	—	0.14	—	—
Uterus	—	—	—	—	4.00	—	3.16	5.16
Oviduct R	—	—	—	—	0.31	0.09	—	0.19
L	—	—	—	—	0.28	0.13	—	0.23
Ovary R	—	—	—	—	2.91	—	0.12	0.09
L	—	—	—	—	2.84	—	0.10	0.07
Vagina	—	—	—	—	6.85	6.62	—	8.23
Small Intestine ( cm )	231.0	327.0	251.0	237.0	258.5	244.0	295.5	289.0
Cecum ( cm )	5.0	6.5	4.0	4.0	3.5	3.0	5.0	4.5
Large Intestine ( cm )	99.0	89.0	93.0	47.0	63.0	62.5	78.5	77.5

( \*<sub>1</sub> Dead just before anatomy, \*<sub>2</sub>Crushed sample )

( 1986, 12. 26 )

TABLE II III. Takasaki Troop. ( Ohoita )

No.	1	2	3	4	5	6	7
Sex	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂
Body weight ( Kg )	4.3	3.4	4.3	3.8	4.1	3.8	4.0
Heart ( g )	18.49	19.23	17.65	20.57	16.29	13.52	22.19
Lung	26.60	20.24	33.82	21.12	19.85	17.96	23.65
Liver	127.69	101.71	87.95	115.15	94.57	87.95	110.32
Gall bladder	494	432	5.06	2.57	4.11	4.14	4.83
Parotid R	7.47	9.12	8.45	4.38	8.52	10.00	6.81
L	7.44	9.09	4.05	5.00	7.64	9.31	6.59
Submand R	1.13	1.47	1.36	1.20	1.10	0.90	0.98
L	1.22	1.31	0.85	1.05	1.10	0.90	0.86
Stomach	26.42	22.95	24.79	22.08	22.58	21.83	27.28
Pancreas	7.29	7.89	6.45	7.07	7.26	5.36	8.28
Kidney R	12.09	13.27	12.50	13.53	11.04	8.95	13.56
L	12.64	13.71	12.25	14.68	11.08	9.51	12.75
Urinary bladder	4.11	4.82	3.60	3.93	3.13	2.56	4.24
Spleen	6.48	5.56	6.56	7.52	4.18	4.39	4.31
Thymus	7.60	3.14	5.56	4.18	3.06	2.98	2.41
Adrenal R	0.11	0.40	0.48	0.32	0.25	0.24	0.37
L	0.26	0.46	0.42	0.50	0.33	0.36	0.48
Thyroid R	0.26	0.18	0.20	0.18	0.17	0.13	0.22
L	0.23	0.17	0.16	0.17	0.15	0.12	0.24
Hypophysis	0.02	0.09	0.03	0.07	0.10	0.05	0.02
Cerebrum	92.02	94.96	98.72	83.08	95.05	70.59	93.74
Cerebellum	11.86	17.55	11.74	10.85	11.34	10.30	12.02
Eye ball R	4.01	3.98	4.03	3.50	4.24	3.69	4.26
L	3.91	3.93	3.87	3.49	4.30	3.67	4.25
Testis R	0.57	0.43	0.60	0.81	0.59	0.35	0.88
L	0.61	0.55	0.59	0.89	0.59	0.34	0.91
Epididymis R	0.21	0.22	0.30	0.28	0.30	0.25	0.27
L	0.22	0.22	0.34	0.29	0.29	0.24	0.25
Seminal vesicle	0.59	0.58	0.87	0.69	0.70	0.63	0.72
Prostate	0.27	0.18	0.41	0.28	0.23	0.20	0.28
Small Int ( cm )	267	278	180	214	189	181	197
Cecum	4.5	4	4	3	3	5.5	3.5
Large Int	77	81.5	65	51	51	83	60

( June 28, 1987 )

TABLE III IV. Takahashi Troop. ( Okayama )

No.	A	B	* C	D	* E	F	G	H
Sex	♀	♀	♀	♀	♀	♂	♀	♀
Body weight ( Kg )	2.2	7.8	0.79	6.1	0.71	2.8	2.5	2.8
Hebrt ( g )	9.84	31.90	3.96	31.14	2.75	13.19	12.31	10.41
Lung	11.24	47.89	6.22	33.83	5.52	19.90	13.81	17.84
Liver	61.06	232.24	27.56	157.07	16.34	121.03	85.58	101.17
Gall bladder	2.03	2.26	0.29	8.48	1.11	4.42	1.09	1.45
Parotid R	4.19	20.04	0.62	14.20	0.56	6.22	4.56	5.44
L	5.58	19.70	0.86	14.81	0.53	4.54	4.36	4.71
Submand R	0.47	2.22	0.10	1.52	0.16	0.80	0.73	0.83
L	0.62	2.40	0.15	1.85	0.11	0.74	0.68	0.93
Stomach	16.74	76.45	3.57	49.52	3.96	19.67	19.60	18.36
Pancreas	4.09	17.83	0.96	10.65	0.54	4.25	5.93	5.17
Kidney R	5.76	18.93	1.84	17.50	1.74	9.38	6.87	9.70
L	6.20	19.59	1.96	18.72	1.75	9.47	7.25	9.92
Urinary bladder	1.30	3.98	0.63	1.88	0.66	1.64	1.43	1.30
Spleen	2.44	4.09	1.96	5.89	0.74	6.27	4.29	4.59
Thymus	1.15	—	5.55	—	3.68	0.82	2.67	1.47
AdrenalR	0.21	0.54	0.14	0.51	0.20	0.36	0.29	0.60
L	0.39	0.65	0.17	1.24	0.18	0.52	0.42	0.94
Thyroid R	0.07	0.27	0.08	0.61	0.09	0.14	0.11	0.12
L	0.10	0.33	0.06	—	0.11	0.11	0.13	0.12
Hypophysis	0.02	0.09	—	0.12	0.01	0.03	0.03	0.02
Cerebrum	79.62	94.96	70.28	94.43	77.02	88.49	91.31	84.71
Cerebellum	10.10	11.72	7.45	12.40	7.25	10.75	10.18	10.38
Eye ball R	307	3.34	2.22	4.08	2.44	3.74	3.03	3.13
L	—	3.99	2.21	4.17	2.44	3.74	3.07	3.15
Testis R	—	—	—	—	—	0.21	—	—
L	—	—	—	—	—	0.21	—	—
Epididymis R	—	—	—	—	—	0.26	—	—
L	—	—	—	—	—	0.21	—	—
Seminal vesicle	—	—	—	—	—	0.47	—	—
Prostate	—	—	—	—	—	0.15	—	—
Uterus	0.31	5.20	0.14	3.15	0.18	—	0.25	0.46
Oviduct R	0.03	0.11	0.01	0.15	0.01	—	0.01	0.02
L	0.02	0.16	0.01	0.09	0.01	—	0.02	0.04
Ovary R	0.03	0.16	0.03	0.24	0.01	—	0.04	0.04
L	0.03	0.14	0.02	0.18	0.03	—	0.06	0.08
Vagina	0.24	9.80	0.96	5.84	0.73	—	1.76	1.74
Small Int ( cm )	174	286	132	245	86	157	197	126
Cecum	3.5	6	2	6.5	2.5	5	4	1.5
Large Int	54.5	99	18	107	28	56	52	56

( \* B and C, D and E, were mother and daughter. )

( 23 July, 1987 )

I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
♂	♂	♂	♀	♀	♂	♂	♀	♀	♀
3.0	3.5	2.8	5.3	4.6	4.0	2.6	3.4	5.4	7.9
12.71	17.54	13.25	22.33	18.73	17.32	12.99	14.93	25.32	39.14
20.96	22.23	16.86	32.92	26.23	24.29	17.01	21.29	34.49	47.49
110.72	90.78	94.54	157.1	117.68	123.42	72.38	104.46	174.03	208.38
3.00	4.71	3.48	3.14	3.31	3.73	3.03	2.82	2.53	8.28
6.72	12.20	8.45	12.18	10.35	10.81	4.14	9.36	12.80	19.53
8.12	14.42	8.61	13.22	8.52	11.43	4.60	9.42	13.28	20.25
0.96	1.11	0.89	1.68	1.56	1.25	0.72	1.02	1.20	2.83
0.93	1.18	0.94	1.29	1.53	1.26	0.78	1.13	1.36	2.32
28.82	26.60	21.18	40.93	34.15	26.33	16.10	31.85	42.24	72.90
6.72	5.81	5.34	8.58	7.03	7.43	5.62	6.84	9.17	13.71
10.46	8.83	9.29	14.07	9.82	8.56	6.73	8.45	14.92	15.80
12.63	8.98	9.74	13.49	9.69	8.54	6.61	8.15	15.12	16.46
2.11	1.77	2.16	2.89	2.46	2.04	1.73	2.30	3.68	4.81
4.97	4.45	6.08	7.96	7.28	4.38	3.14	5.73	12.37	8.55
1.05	2.92	1.23	0.62	1.76	1.75	1.35	1.64	2.23	—
0.85	0.39	0.40	0.48	0.30	0.30	0.25	0.37	0.45	0.50
0.34	0.52	0.52	0.86	0.64	0.47	0.45	0.51	0.46	0.74
0.20	0.19	0.13	0.49	0.36	0.13	0.09	0.19	0.31	0.78
0.20	0.16	0.19	0.39	0.37	0.10	0.09	0.16	0.27	0.96
0.04	0.06	0.02	0.04	0.05	0.03	0.03	0.01	0.08	0.12
95.83	96.88	84.97	85.87	95.77	94.82	97.82	87.62	92.22	29.29
10.51	11.92	10.51	12.72	11.14	12.92	12.06	11.12	12.79	11.92
4.06	3.79	3.75	3.90	3.64	3.95	3.72	3.61	3.78	4.83
4.01	3.88	3.79	3.80	3.69	3.95	3.77	3.56	3.76	4.40
0.33	0.22	0.29	—	—	0.25	0.30	—	—	—
0.33	0.22	0.27	—	—	0.23	0.25	—	—	—
0.30	0.20	0.19	—	—	0.16	0.25	—	—	—
0.34	0.29	0.21	—	—	0.17	0.22	—	—	—
0.43	0.44	0.47	—	—	0.48	0.52	—	—	—
0.14	0.18	0.11	—	—	0.10	0.15	—	—	—
—	—	—	2.70	1.38	—	—	0.09	2.87	6.68
—	—	—	0.09	0.06	—	—	0.10	0.21	0.11
—	—	—	0.09	0.05	—	—	0.05	0.19	0.08
—	—	—	0.18	0.09	—	—	0.13	0.09	0.09
—	—	—	0.16	0.09	—	—	0.07	0.06	0.10
—	—	—	5.49	2.29	—	—	2.10	8.46	7.52
213	216	232	192	183	192	166	215	206	264
1.5	4	2.5	5	4.3	4	2.5	7	7	5
42	67	63	48	63	49	38	72	65	76

TABLE IV VI. Matsuyama ( Tobe ) Troop. ( Ehime )

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sex	♂	♀	♀	♂	♀	♀	♀	♀	♂
Body weight ( Kg )	2.4	6.3	6.0	3.5	6.8	3.7	6.2	2.5	3.0
Heart ( g )	13.76	33.82	33.00	17.40	37.63	19.39	36.70	11.97	14.38
Lung	12.36	45.41	36.54	17.56	42.69	22.42	40.39	13.77	18.19
Liver	59.21	173.75	135.70	75.72	191.42	98.87	157.46	58.87	71.14
Gall bladder	2.27	10.92	8.87	2.03	10.97	3.88	5.89	1.85	2.50
Parotid R	3.58	11.39	8.03	6.67	11.40	6.01	11.06	4.48	4.14
L	3.54	11.82	9.50	5.89	11.39	6.12	12.90	4.12	3.98
Submand R	0.47	1.48	1.16	0.87	1.49	0.95	1.01	0.90	0.85
L	0.47	1.48	1.11	0.84	1.37	0.83	1.44	0.71	1.01
Stomach	16.36	51.05	46.33	27.29	61.76	27.66	49.28	20.51	21.99
Pancreas	7.30	11.79	8.96	7.36	13.61	6.50	12.42	5.07	5.25
Kidney R	5.31	20.44	13.96	8.02	16.83	7.53	12.28	5.62	6.53
L	5.66	20.30	14.13	8.01	18.03	8.37	13.45	6.28	6.12
Urinary bladder	1.63	5.18	4.88	3.07	4.99	3.19	5.07	2.03	2.44
Spleen	3.25	5.45	3.27	4.32	4.88	3.46	6.75	2.67	3.16
Thymus	1.34	1.04	—	1.53	—	2.04	1.90	—	3.99
Adrenal R	0.32	0.43	0.68	0.23	0.72	0.37	0.83	0.47	0.19
L	0.34	0.67	0.68	0.41	1.06	0.52	0.64	0.33	0.33
Thyroid R	0.14	0.13	0.24	0.13	0.36	0.14	2.65	0.09	0.11
L	0.10	0.17	0.23	0.13	1.31	0.15	0.25	0.11	0.09
Hypophysis	0.02	0.06	0.11	0.00以下	0.11	0.00以下	0.07	0.02	0.01
Cerebrum	} 91.77	107.27	94.67	97.40	110.96	95.27	103.26	86.60	102.50
Cerebellum									
Eye ball R	3.58	4.28	3.97	3.80	4.19	3.53	4.11	3.10	3.70
L	3.58	4.33	3.94	3.81	4.10	3.60	4.09	—	3.49
Testis R	0.28	—	—	0.32	—	—	—	—	0.22
L	0.29	—	—	0.32	—	—	—	—	0.28
Epididymis R	0.17	—	—	0.22	—	—	—	—	0.23
L	0.15	—	—	0.21	—	—	—	—	0.19
Seminal vesicle	0.63	—	—	0.65	—	—	—	—	0.46
Prostate	0.27	—	—	0.29	—	—	—	—	0.34
Uterus	—	12.62	46.21	—	55.47	0.42	12.13	0.19	—
Oviduct R	—	0.30	0.22	—	0.38	0.09	0.27	0.01	—
L	—	0.28	0.25	—	0.24	0.06	0.14	0.01	—
Ovary R	—	0.21	0.10	—	0.20	0.11	0.14	0.02	—
L	—	0.16	0.25	—	0.33	0.10	0.17	0.02	—
Vagina	—	25.41	16.58	—	18.30	1.77	14.41	0.47	—
Placenta	—	7.57	65.80	—	89.08	—	—	—	—
Fetus	—	0.21	110.34	—	108.34	—	—	—	—
Small Int ( cm )	180	219	176	192	243	201	217	146	182
Cecum	6	9	11	4	10	7	6	5	4
Large Int	75	76	64	71	76	75	73	42	66

( Feb. 27. 1988 )



TABLE V VII. Hikimi Troop. ( Shimane )

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sex	♀	♂	♀	♀	♀	♀	♂	♀	♀
Body weight ( Kg )	4.6	4.6	6.8	5.6	3.4	4.6	4.0	6.6	5.4
Heart ( g )	30.47	27.12	36.60	32.96	20.44	27.08	19.44	35.32	26.92
Lung	39.75	29.61	36.28	43.15	17.08	46.06	25.58	50.55	45.91
Liver	102.97	113.60	204.56	187.71	81.24	125.82	95.27	186.55	120.33
Gall bladder	4.31	7.57	15.56	—	—	4.14	3.35	2.22	6.48
Parotid R	7.55	6.43	4.67	7.46	4.77	4.83	5.19	8.76	9.34
L	7.86	6.85	4.88	6.86	4.36	4.26	5.39	8.05	8.04
Submand R	1.27	0.88	0.68	1.23	1.01	0.27	1.63	1.20	1.42
L	1.06	0.94	0.74	1.17	0.99	0.95	1.74	1.03	1.24
Stomach	54.08	40.47	45.97	39.10	25.51	36.13	33.28	44.07	64.17
Pancreas	5.88	6.14	12.09	7.28	6.66	7.35	8.57	8.48	12.15
Kidney R	12.01	14.12	17.25	23.61	9.74	13.11	11.79	15.88	16.81
L	11.37	13.27	17.36	23.41	9.02	12.72	12.05	15.83	17.15
Urinary bladder	3.28	4.85	3.88	3.79	2.53	3.62	3.76	5.51	5.50
Spleen	4.70	3.28	6.60	5.30	6.15	7.19	5.84	4.36	9.22
Thymus	—	—	—	—	5.07	2.50	—	—	—
Adrenal R	0.53	0.58	0.57	0.77	0.24	0.37	0.52	0.87	0.59
L	0.77	0.40	0.75	1.01	0.45	0.58	0.56	0.99	0.77
Thyroid R	0.56	0.67	0.25	0.43	0.29	0.22	0.35	0.47	0.50
L	0.57	0.76	0.21	0.52	0.35	0.16	0.37	0.44	0.48
Hypophysis	0.11	0.10	0.12	0.14	0.10	0.06	0.05	0.05	0.10
Cerebrum	87.44	99.96	91.10	110.94	89.46	90.35	89.30	74.30	86.61
Cerebellum	11.96	12.75	11.77	14.20	11.53	11.03	12.55	11.90	12.99
Eye ball	4.15	4.34	4.24	4.38	3.98	4.11	4.25	4.06	4.58
L	4.15	4.21	4.24	4.32	3.89	4.17	4.24	3.97	4.44
Testis R	—	4.30	—	—	—	—	0.77	—	—
L	—	4.21	—	—	—	—	0.81	—	—
Epididymis R	—	1.07	—	—	—	—	0.35	—	—
L	—	0.96	—	—	—	—	0.25	—	—
Seminal veside	—	13.60	—	—	—	—	0.74	—	—
Prostate	—	1.25	—	—	—	—	0.21	—	—
Uterus	1.22	—	70.73	92.19	2.84	3.66	—	95.99	4.98
Oviduct R	0.13	—	0.08	0.13	0.02	0.08	—	0.10	0.21
L	*	—	0.08	0.17	0.03	0.09	—	0.12	0.21
Ovary R0.20	—	0.13	0.10	0.05	0.06	—	0.13	0.14	—
L	0.13	—	0.12	0.26	0.05	0.07	—	0.27	0.17
Vagina	10.68	—	13.29	13.59	3.44	1.98	—	12.81	8.03
Placenta	—	—	90.46	100.64	—	—	—	153.69	—
Fetus	—	—	329.59	358.11	—	—	—	455.50	—
Small Int ( cm )	215	210	182	236	170	199	223	239	324
Cecum	5	6	7	7	4	8	6	6	13
Large Int	81	72	69	70	55	95	96	55	122

( April 16, 1988 ) ( \* not measured )

TABLE VI Measurement of Head and The Length of Trunk of Troop  
IIX ( Takahashi City )

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sex	F	F	M	F	M	M	M	F	F	F	F	F
Adult ( A ) Child ( C )	C	C	C	C	C	C	C	C	A	C	A	A
Body weight ( kg )	1.9	2.0	2.8	2.6	1.9	4.0	2.8	1.5	7.3	2.0	5.4	7.4
Circumferance of head ( cm )	27.0	25.0	23.2	27.0	25.0	26.0	26.2	22.5	27.0	24.3	24.0	27.5
Sagital diameter of head ( cm )	13.4	15.5	13.6	13.5	13.0	13.0	13.0	13.5	15.0	13.5	12.0	13.5
Cross diameter of head ( cm )	10.0	10.5	9.5	12.0	10.5	11.5	12.0	9.2	11.3	10.4	11.3	11.3
Length of trunk ( cm )	18.5	19.8	18.0	24.5	22.0	21.5	21.5	18.5	31.0	16.3	25.5	29.2

TABLE VII IX. Hiroshima Troop

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Sex	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♀	♂	♂	♂	♀	♀	♀	♂	♀
Body weight	2.2	1.8	2.0	2.7	2.6	2.7	2.5	2.4	5.8	3.2	2.9	3.2	4.0	2.4	4.2	2.8
Heart ( g )	12.24	8.83	10.32	14.25	11.41	13.63	12.34	11.90	22.33	13.14	17.42	20.43	18.45	10.33	20.94	12.91
Lung	15.38	16.54	11.48	13.70	16.15	12.77	17.98	12.13	24.68	19.23	16.76	19.81	21.25	15.15	23.97	13.92
Liver	56.30	51.94	63.64	59.55	69.68	63.95	64.86	68.77	118.37	88.03	69.05	99.66	88.96	61.04	92.57	61.74
Gall bladder	1.48	1.67	1.55	1.82	1.06	1.48	1.78	1.71	3.59	3.26	1.83	3.14	3.98	3.21	3.91	1.69
Parotid R	5.45	5.03	4.25	4.48	6.78	4.41	5.94	5.00	7.81	5.32	7.19	3.86	6.20	3.72	10.37	3.46
L	4.46	4.50	4.64	4.89	6.47	4.70	6.08	3.94	7.95	5.77	7.57	3.78	6.69	4.06	10.40	3.73
Submand R	0.82	1.14	0.88	0.87	1.15	0.60	0.72	1.00	1.35	0.52	0.77	0.70	0.96	0.52	1.54	0.60
L	1.13	1.10	0.86	0.92	0.93	0.66	0.74	0.86	1.27	0.78	0.86	0.65	0.80	0.84	1.75	0.62
Stomach	18.27	18.15	17.45	18.82	25.31	16.23	22.68	18.27	33.56	24.14	28.12	26.87	26.36	18.86	28.63	17.86
Pancreas	2.11	2.38	4.43	2.84	6.46	3.79	3.43	3.35	8.35	2.99	3.25	5.69	5.68	3.32	5.00	3.70
Kidney R	5.41	4.35	5.03	6.20	6.85	5.06	6.69	5.57	11.01	6.81	6.85	12.37	8.31	4.32	9.63	5.69
L	5.78	4.46	5.09	5.84	6.88	5.43	6.12	5.41	11.49	7.24	7.07	12.11	8.54	4.64	9.88	5.63
Urinary bladder	1.49	1.80	0.96	1.52	1.68	1.64	1.67	1.11	2.32	2.13	3.71	4.81	3.39	1.68	3.78	1.94
Spleen	3.0	3.20	3.16	2.56	3.45	4.16	4.12	3.07	8.47	3.94	5.04	5.59	4.95	3.83	2.97	3.35
Thymus	—	—	—	—	1.38	2.36	1.56	1.27	1.29	3.60	—	3.77	1.33	1.49	1.68	2.49
Adrenal R	0.23	0.38	0.23	0.26	0.32	0.22	0.31	0.37	0.22	0.31	0.24	0.39	0.26	0.18	0.32	0.24
L	0.42	0.38	0.32	0.15	0.29	0.26	0.39	0.22	0.43	0.43	0.41	0.58	0.43	0.32	0.42	0.30
Thyroid R	0.47	0.22	0.14	0.23	0.14	0.17	0.27	0.18	—	0.31	0.13	0.27	0.26	0.22	0.24	0.16
L	0.34	0.19	0.15	0.20	0.15	0.19	0.29	0.16	—	0.38	0.17	0.27	0.26	0.24	0.27	0.23
Hypophysis	0.01	0.03	0.04	0.04	0.10	0.05	0.11	0.07	0.08	0.04	0.08	0.07	0.05	0.07	0.05	0.02
Cerebrum	80.72	78.76	75.21	71.72	78.46	80.27	91.45	75.44	106.58	91.55	91.01	74.33	89.23	78.30	95.64	82.03
Cerebellum	8.94	7.74	6.99	10.31	8.65	8.09	8.38	8.57	10.86	12.11	12.01	7.50	11.15	8.15	12.02	9.98
Eyeball R	3.43	3.74	3.35	3.56	3.70	3.62	4.03	3.65	4.03	4.26	—	4.28	3.99	3.24	3.80	3.60
L	3.46	—	3.54	3.62	9.85	3.71	4.13	3.66	—	4.26	3.95	4.07	4.02	3.35	3.95	3.61
Testis R	—	0.31	—	0.25	—	0.26	—	—	1.78	0.58	0.30	—	—	—	0.84	—
L	—	0.33	—	0.30	—	0.30	—	—	1.65	1.16	0.31	—	—	—	0.90	—
Epididymis R	—	0.12	—	0.31	—	0.17	—	—	0.72	0.24	0.21	—	—	—	0.33	—
L	—	0.12	—	0.13	—	0.20	—	—	0.61	0.63	0.18	—	—	—	0.31	—
Seminal vesicle	—	0.28	—	1.06	—	0.52	—	—	1.33	0.45	1.05	—	—	—	0.86	—
Prostate	—	0.33	—	0.13	—	0.14	—	—	0.22	0.23	0.07	—	—	—	0.31	—
Uterus	0.13	—	0.17	—	0.16	—	0.18	0.09	—	—	—	0.53	2.34	0.16	—	0.42
Oviduct R	0.04	—	0.01	—	0.02	—	0.02	0.01	—	—	—	0.09	0.09	0.03	—	0.04
L	0.01	—	0.02	—	0.02	—	0.01	0.02	—	—	—	0.01	0.07	0.02	—	0.07
Ovary R	0.03	—	0.03	—	0.04	—	0.08	0.05	—	—	—	0.17	0.08	0.05	0.04	—
L	0.01	—	0.01	—	0.02	—	0.09	0.03	—	—	—	0.12	0.09	0.14	—	0.03
Vagina	0.19	—	0.19	—	0.27	—	0.39	0.19	—	0.04	0.08	0.07	0.05	0.07	0.05	0.02
Placenta	—	—	—	—	—	—	—	—	—	91.55	91.01	74.33	89.23	78.30	95.64	82.03
Fetus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12.11	12.01	7.50	11.15	8.15	12.02	9.98
Small Int ( cm )	186	212	156	165	204	162	193	175	260	164	192	186	201	133	198	221
Cecum	4	5	4.5	4	4	3.5	4.5	3.5	6	5	5	4.5	4.5	4.5	4.5	3.5
Large Int	55	47	53	64	53	42	41	71	70	60	52	44	68	43	58	64

( Oct. 22, 1988 )

TABLE VIII X. Hikimi Troop ( Shimane )

No.	1	2
Sex	♂	♀
Body weight ( Kg )	3 . 0	3 . 2
Heart ( g )	1 2 . 0 1	1 4 . 8 6
Lung	1 6 . 0 0	1 7 . 8 1
Liver	7 7 . 9 2	6 8 . 7 2
Gall bladder	1 . 5 8	2 . 3 6
Parotid R	5 . 4 6	5 . 8 9
L	5 . 8 7	6 . 6 9
Submand R	0 . 9 9	0 . 9 6
L	1 . 0 0	1 . 1 0
Stomach	2 0 . 9 2	2 0 . 2 5
Pancreas	5 . 7 0	5 . 2 4
Kidney R	6 . 6 7	6 . 6 8
L	6 . 9 5	6 . 3 5
Urinary bladder	2 . 3 6	2 . 0 8
Spleen	4 . 0 9	3 . 8 0
Thymus	5 . 4 7	—
Adrenal R	0 . 2 5	0 . 3 9
L	0 . 2 2	0 . 3 2
Thyroid R	0 . 1 8	0 . 2 3
L	0 . 1 0	0 . 2 3
Hypophysis		
Cerebrum		
Cerebellum		
Eyeball R	4 . 2 8	3 . 5 8
L	4 . 1 5	*
Testis R	0 . 3 0	—
L	0 . 2 3	—
Epididymis R	0 . 2 1	—
L	0 . 1 7	—
Seminal vesicle	0 . 4 3	—
Prostate	0 . 2 4	—
Uterus	—	0 . 2 9
Oviduct R	—	0 . 0 3
L	—	0 . 0 1
Ovary R	—	0 . 0 3
L	—	0 . 0 6
Vagina	—	0 . 8 3
Small Int ( cm )	1 8 3	2 0 9
Cecum	3 . 5	5 . 5
Large Int	4 5	5 2

( Oct. 15, 1988 ) ( \* crushed )

## BODY AND ORGAN WEIGHTS, LENGTH OF INTESTINE AND BLOOD ANALYSIS OF GIANT GALAGOS

Takashi MAKITA, Masafumi NIINA, Tetsuya ISHIDA, Takao OHOMOTO,  
Miho OHOUE, Satoshi KAGABU and Koichi MANBA

*Department of Veterinary Anatomy, Faculty of Agriculture, Yamaguchi University, 1677-1,  
Yoshida, Yamaguchi city, 753 Japan*

[ Received for publication : October 20, 1989 ]

### INTRODUCTION

As a part of comparative anatomy of primates,<sup>5-10</sup> gross anatomy including splanchnology and myology of giant galagos<sup>1-3)</sup> was reported from this laboratory.<sup>9)13)</sup> Out of those samples, the weight of major organs and the data of blood analysis of 4 giant galagos were recorded here.

### MATERIALS AND METHODS

One adult male, one adult female and two young females of giant galagos were used for the anatomical research on the 7th of October, 1988. The major organs and three segments of intestine and the same items of blood components with those of Japanese monkeys, Formosan monkeys and baboons were examined.

### RESULTS

Table I contains the weights of body and major organs as well as the length of intestine. Although cecum is a part of large intestine it was measured independently. The item of large intestine, therefore, represents only colon and rectum. Table II shows the data of blood analysis. LDH isozymes were recorded in Table III.

### DISCUSSION

Since this is the record of only four specimens it is insufficient to discuss the difference between species, sex, age and seasons.<sup>4)11)12)</sup> However, the gross anatomy of galagos will follow this report.

### ACKNOWLEDGEMENT

We are thankful to all the member of this laboratory who assisted us in the dissection of galagos.

## REFERENCES

- 1) Butler, H ( 1983 ) The embryology of lesser galago ( *Galago senegalensis* ). pp158. Contribution to primatology. Karger, Basel, New York.
- 2) Goode, G. E. and Haines, D. E. ( 1973 ) Corticospinal fibers in a prosimian primates (*Galago seleganesis* ). Brain Research 60 : 477~481.
- 3) Goode, G. E. and Haines, D. E. ( 1975 ) Origin, course and termination of corticospinal fibers in a prosimian primate ( *Galago* ) . Brain Behavior Evolution 12 : 334~361.
- 4) Huser, H-J. ( 1970 ) Atlas of Comparative Primate Hematology. pp391. Academic Press. New York and London.
- 5) Makita, T., Yamoto, T., Ogawa, K., Araki, N., Agawa, H., Sugiura, K., Ueda, H., Kobayashi, K., Hanaki, K., Itagaki, S., and Kiwaki, S. ( 1984 ) Body and organ weights of *Macaca fuscata* and *Macaca cyclopsis*. Jap. J. Vet. Sci. 46 : 385~390.
- 6) Makita, T. and Terao, S. ( 1986 ) Biochemical and Haematological Analysis of Two Troops of Wild Japanese Monkeys and a troop of Captive-born Formosan Monkeys. The Yamaguchi J. Vet. Med. 13 : 1~10.
- 7) Makita, T., Anjiki, T., Goto, H., Hakoi, K., Hirabara, K., Ishida, T., Kakazu, H., Mochizuki, S., Ozaki, K., Tominaga, M., Tsuzuki, Y and Watanabe, M. ( 1985 ) Body and organ weights and the length of intestine of Japanese monkey ( *Macaca fuscata* ) II. The Yamaguchi J. Vet. Med. 12 : 97~100.
- 8) Makita, T., Ishida, T., Ohoue, M., Ohomoto, T., Kodaka, R., Taniguchi, T., Niina, M., Kagabu, S. and Manba, K. ( 1989 ) Blood Analysis of Five Troops of Baboon. The Yamaguchi J. Vet. Med. 16 : in press.
- 9) Makita, T., Niina, M., Ishida, T., Ohomoto, T., Ohoue, M., Kagabu, S., and Manba, K. ( 1989 ) Splancheology of giant galago, a prosimian primates. *The Yamaguchi J. Vet. Med.* 16 : in press.
- 10) Makita, T., Ohoue, M., Ohomoto, T., Ishida, T., Kodaka, R., Niina, M., Taniguchi, T., Inoue, A., Kanaya, E., Kagabu, S and Manba, K ( 1989 ) Splanchnology, body and organ weights, and the length of intestine of 5 troops of baboon. *The Yamaguchi J. Vet. Med.* 16 : in press.
- 11) Tanimoto, Y ( 1981 ) *Clinical Chemistry of the Experimental Animals*. pp 289. Seishi Shoin, Tokyo.
- 12) Nigi, H. ( 1981 ) Chapt. 7. Primate. in : *Hematology of Experimental Animals*. ed. by Seki, M., Hirashima, K., and Kobayashi, K. Soft Science Inc, Tokyo.
- 13) Niina, M. and Makita, T ( 1989 ) Muscles of hind leg of giant galago. *The Yamaguchi J. Vet. Med.* 16 : in press.

## 大ガラゴの体重, 臓器重量, 腸管長, および血液分析

牧田登之・新名雅文・石田哲也・大元隆夫・大上美穂・利部 聡・萬場光一  
 ( 山口大学農学部獣医学科家畜解剖学教室 )

[ 受付 : 1989年10月20日 ]

日本猿との比較のために、ガラゴの解剖を行ったので、4例のみであるがその血液の分析、内臓の重量、腸管の長さを測定した。後肢の筋系についての記録と、内臓の外景についての記録はそれぞれ別報とした。

Table 1 Body and Organ weights and length of intestine of Giant Galagos

No.	1	2	3	4
Sex	♂	♀	♀	♀
Body weight ( g )	780	480	—	800
Heart	3.39	2.34	1.26	3.33
Lung	3.89	2.38	3.32	5.02
Liver	19.90	11.94	13.24	15.05
Gall bladder	0.64	0.38	0.29	0.36
Parotid R	0.30	0.43	0.46	0.51
L	0.39	0.41	0.51	0.53
Submand R	0.43	0.76	0.55	0.73
L	0.43	0.67	0.54	0.77
Stomach	2.83	2.13	2.61	2.49
Pancreas	0.78	0.88	0.78	1.82
Kidney R	2.02	1.27	1.95	1.81
L	1.97	1.24	1.93	1.82
Urinary bladder	0.72	0.85	0.65	0.80
Spleen	1.55	1.17	1.87	2.17
Thymus	—	0.72	0.14	—
Adrenal R	0.10	0.12	0.09	0.16
L	0.15	0.08	0.08	0.20
Thyroid R	0.01	0.04	0.01	0.05
L	0.01	0.03	0.01	0.03
Hypophysis	0.02	0.009	0.01	0.008
Cerebrum	7.19	} 9.92	7.56	8.74
Cerebellum	1.68		1.66	2.08
Testis R	1.01	—	—	—
L	1.00	—	—	—
Seminal vesicle	0.33	—	—	—
Prostate	0.04	—	—	—
Uterus	—	1.65	0.59	0.84
Oviduct R	—	—	0.08	0.05
L	—	—	0.05	0.01
Ovary R	—	0.03	0.02	0.02
L	—	0.02	0.04	0.04
Vagina	—	1.27	0.93	0.47
Small Int ( cm )	108	89	70	78
Cecum	43.5	41	35.5	33
Large Int	4.0	45	38	35

(—) : not measured, ( Oct. 7, 1988 )

Table II Blood Analysis of 4 giant galagos

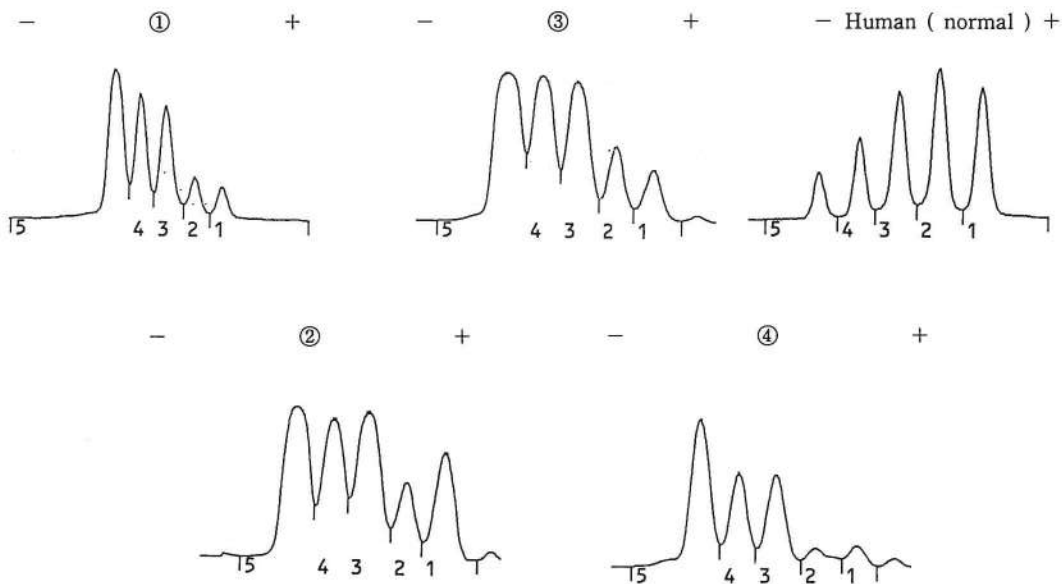
No.	1	2	3	4	normal value for human
TP	7.4	7.6	7.2	7.4	6.5~8.2 g/dl
A/G	0.95	1.05	0.95	1.06	1.3~2.0
ALB	3.6	3.9	3.5	3.8	3.7~5.5 g/dl
T-BII	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2~1.0 mg/dl
ZTT	0.4	0.3	0.2	0.3	2.3~12.0 U
GOT	305	74	74	18	8~40 U
GPT	415	16	25	18	5~36 U
ALP	484	350	257	198	74~223 U/l
LDH	3576	976	1303	202	210~405 U
CH-E	280	190	260	200	1900~3800 U/l
$\gamma$ -GTP	54	2	3	5	40 U/l 以下
LAP	1040	728	576	536	10~30 U/l
ACP	8.3	3.7	2.9	2.9	0.5~4.6 U/l
AMY	4160	2528	3136	3872	65~235 U/dl
T-cho	100	131	117	117	130~250 mg/dl
$\beta$ -Lp	97	175	96	120	200~500 mg/dl
T-G	58	152	35	86	40~170 mg/dl
P-LI	161	229	170	197	150~250 mg/dl
UA	2.8	2.3	1.3	1.3	♂ 3.5~7.9 mg/dl ♀ 2.6~6.0 mg/dl
BUN	34.6	36.0	32.7	26.0	8~20 mg/dl
CREA	1.2	0.9	1.0	0.8	0.7~1.5 mg/dl
Na	159	152	159	152	135~145 mEq/l
K	9.5	8.6	6.2	4.4	3.5~5.0 mEq/l
Cl	111	105	115	108	98~108 mEq/l
Ca	5.5	5.2	5.3	4.9	4.1~5.0 mEq/l
ASLO	160	20	20	20	160 Todd 以下
WBC	8800	—	12500	9855	3.500~9.700/mm <sup>2</sup>
RBC	966	—	858	826	♂ 438~577万/mm <sup>3</sup> ♀ 376~516万/mm <sup>3</sup>
Hb	16.3	—	14.4	15.5	♂ 13.6~18.3 g/dl ♀ 11.2~15.2 g/dl
Ht	56.7	—	49.7	50.3	♂ 40.4~51.9% ♀ 34.3~45.2%
MCV	59	—	58	61	♂ 83~101 $\mu^3$ ♀ 80~101 $\mu^3$
MCH	16.9	—	16.8	18.8	♂ 28.2~34.7 $\mu\mu\text{g}$ ♀ 26.4~34.3 $\mu\mu\text{g}$
MCHC	28.7	—	29.0	30.8	♂ 31.8~36.4% ♀ 31.3~36.1%
platelet	15.2	—	28.9	44.7	14.0~37.9万/mm <sup>3</sup>

(—) : not measured



Table III LDH Isozymes of Giant Galagos

fraction	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	normal value for human
LDH 1	8 %	15%	8 %	5 %	20-32%
LDH 2	8 %	10%	10%	6 %	28-35%
LDH 3	23%	26%	24%	25%	21-27%
LDH 4	24%	21%	26%	23%	6-13%
LDH 5	37%	28%	32%	41%	4-14%
total activity	3576U/L	976U/L	1303U/L	202U/L	210-405U/L
LDH 1	286U/L	146U/L	104U/L	10U/L	42-130U/L
LDH 2	287U/L	98U/L	130U/L	12U/L	59-142U/L
LDH 3	822U/L	254U/L	313U/L	51U/L	44-109U/L
LDH 4	858U/L	205U/L	339U/L	46U/L	13-53U/L
LDH 5	1323U/L	273U/L	417U/L	83U/L	8-57U/L
H subunits	31%	41%	34%	28%	55-70%
M subunits	69%	59%	66%	72%	30-45%
relative activity					
LDH 1 / LDH 2	1.00	1.50	0.80	0.83	0.65-1.00
LDH 3 / LDH 1	2.88	1.73	3.00	5.00	0.65-1.25
LDH 5 / LDH 4	1.54	1.33	1.23	1.78	0.45-1.30





## SPLANCHNOLOGY OF GIANT GALAGO, A PROSIMIAN PRIMATES

Takashi MAKITA, Masafumi NIINA, Tetsuya ISHIDA, Takao OHOMOTO  
Miho OHOUÉ, Satoshi KAGABU and Koichi MANBA

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

[ Received for publication : September 20, 1989 ]

For comparative anatomy of primates,<sup>4)5)9)</sup> a total of 8 captive born galagos were obtained from a local zoo. Since these animals are difficult to obtain, it was decided to describe anatomical records of their organs together with their myology.<sup>6)</sup> The record of muscles will be reported separately.<sup>7)</sup>

### MATERIALS AND METHODS

Six adult giant galagos, 3 males and 3 females, and also 2 lesser galagos were used for comparative anatomy. The organs were dissected without chemical fixation and then specimens were fixed in 4 % formalin for further anatomy of muscles.

### OBSERVATIONS

Fig. 1 to 34 indicate a general view of abdominal and thoracic organs of giant galago. No picture of lesser galago included. The large eyes ( Fig. 1 ) and ears ( Fig. 2, 3 ) are characteristic of these prosimian primates. The female of giant galago has prominent canines ( Fig. 4 ). The profile of gall bladder ( Fig. 13, 21 ) is not deformed as in the case of some Japanese monkeys. The epididymis ( Fig. 26 ) is comparatively large in size while the size of testis is small. Unlike Japanese monkeys, ischial callosity is not developed ( Fig. 30 )

### DISCUSSION

Galago is one of prosimian primates. They have large eyes and ears to facilitate their activity in darkness. The hind legs<sup>7)8)</sup> and the tail also assist their movement of galagos to jump over branches. Regional or topographic anatomy of galago has been described but systemic anatomical records of their viscera have not been available, to our knowledge. This report is one of reference data of comparative anatomy of Japanese monkeys.<sup>4)5)</sup> The details of muscles of giant galago will follow this report.<sup>7)</sup>

### REFERENCES

- 1) Butler, H ( 1983 ) : The embryology of lesser galago ( *Galago senegalensis* ). pp158,

Contribution to *Primateology*. Karger, Basel, New York.

- 2) Goode, G. E. and Haines, D. E. ( 1973 ) : Corticospinal fibers in a prosimian primates ( *Galago senegalensis* ) *Brain Research* 60 : 477~481.
- 3) Goode, G. E. and Haines, D. E. ( 1975 ) : Origin, course and termination of corticospinal fibers in a prosimian primate ( *Galago* ). *Brain Behavior Evolution* 12 : 334~361.
- 4) Makita, T., Yamoto, T, Ogawa, K., Araki, N., Agawa, H. Sugiura, K., Ueda, H., Kobayashi, K., Hanaki, K., Itagaki, S. and Kiwaki, S. ( 1984 ) : Body and organ weights of *Macaca fuscata* and *Macaca cyclopis*. *Jap. J. Vet. Sci.* 46 : 385~390.
- 5) Makita, T. ( 1990 ) : *Atlas of gross anatomy of Japanese monkey*. Tokyo University Press. in press.
- 6) Niina, M. and Makita, T. ( 1989 ) : anatomy of Galagos, muscles of hind leg and their nerve supply. *Proc. 108th Jap. Vet. Med.* I ~4, p10.
- 7) Niina, M and Makita, T. ( 1989 ) : Muscles of hind leg of giant galago. *Yamaguchi J. Vet. Med.* ( 16 ) : in press.
- 8) Simon, B. A. and Farslow, D. L. ( 1986 ) : The Primate Hindlimb. p671~728. In : *Comparative Primate Biology* vol. 1. ed by Swindler, D. R. and J. Erwin. Alan R. Liss. Inc. New York.
- 9) Uhlmann, von K. ( 1968 ) : Hüft und Oberschenkelmuskulatur Systematische und vergleichende Anatomie. *Primatologia* 10 : 1~442. ed by Hofer, H., Schults, A. H. and Starch. D. Karger, Basel, New York.

## LEGEND OF FIGURES

- Fig. 1 The face of a giant galago with its characteristic large eyes.
- Fig. 2 The lateral view of a galago's face with characteristic large ear.
- Fig. 3 The inner surface of right ear of a giant galago.
- Fig. 4 The inner view of oral cavity of a giant galago. T : tongue.
- Fig. 5 The lateral view of brain.
- Fig. 6 The dorsal view of brain.
- Fig. 7 The ventral view of a galago's brain. Arrow : hypophyse ( pituitary ).
- Fig. 8 The lungs with bronchi ( B ).
- Fig. 9 The heart with lungs. T : trachea.
- Fig. 10 The general view of thoracic and abdominal viscera. Ventral side. L : liver S : stomach.
- Fig. 11 The heart, lungs ( L ) and diaphragm ( D ). Thoracic viscera. T : thymus, Arrow : right auricle.
- Fig. 12 Dorsal surface ( diaphragmatic ) of the liver.
- Fig. 13 Ventral ( abdominal ) surface of the liver with gall bladder ( arrow ).
- Fig. 14 Stomach ( S ) and intestine. Arrow : left kidney.
- Fig. 15 Submandibular glands ( arrow ).
- Fig. 16 Thyroid gland ( arrow ) and trachea ( T ).
- Fig. 17 Right parotid gland ( P ) and submandibular glands ( S ).
- Fig. 18 Submandibular glands.( S ).
- Fig. 19 Abdominal viscera.( superficial layer ). Intestine and urinary bladder ( U ).
- Fig. 20 Abdominal viscera.( middle layer ). Small intestine and mesentery ( M ).
- Fig. 21 Abdominal viscera.( deep layer ). Right kidney ( K ), testis ( large arrow ), vena cava caudalis ( small arrow ), and gall bladder ( arrow head ).
- Fig. 22 Abdominal and pelvic viscera. Liver ( L ), stomach, spleen ( S ), left kidney ( K ), rectum ( R ), and seminal vesicles ( arrow head ).
- Fig. 23 Stomach. E : esophagus D : duodenum.
- Fig. 24 Pancreas.

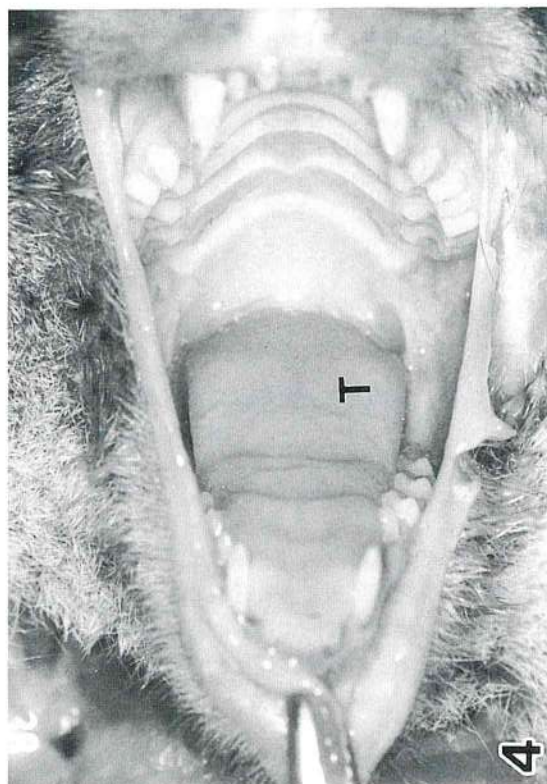
- Fig. 25 The junction of colon ( CO ), cecum ( C ), and ileum. ( IL ).  
Fig. 26 Male urogenital organs. Testis ( T ), epididymis ( arrow ), ductus deference, kidney ( K ), urinary bladder ( U ) and ureter ( arrow head ).  
Fig. 27 A part of Fig. 26. Prostate glands ( P ) and penis ( arrow ).  
Fig. 28 Seminal vesicles ( S ), colon ( C ) and urinary bladder ( U ).  
Fig. 29 Female urogenital organs. Ovary ( O ), oviduct ( arrow ) and uterus ( U ).  
Fig. 30 Tail and anus of giant galago.  
Fig. 31 Adrenal glands.  
Fig. 32 Hand.  
Fig. 33 Foot.

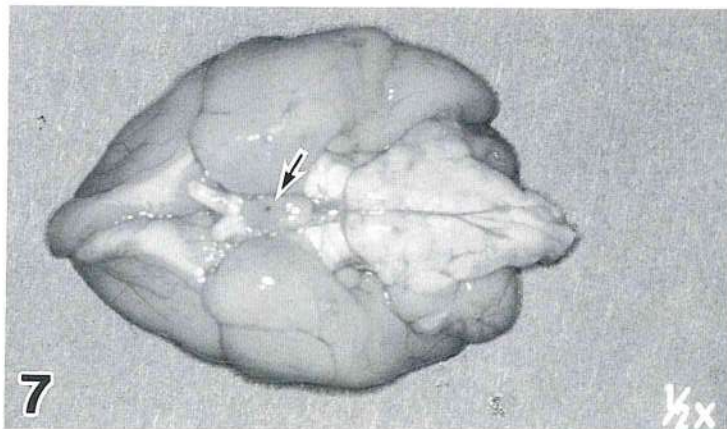
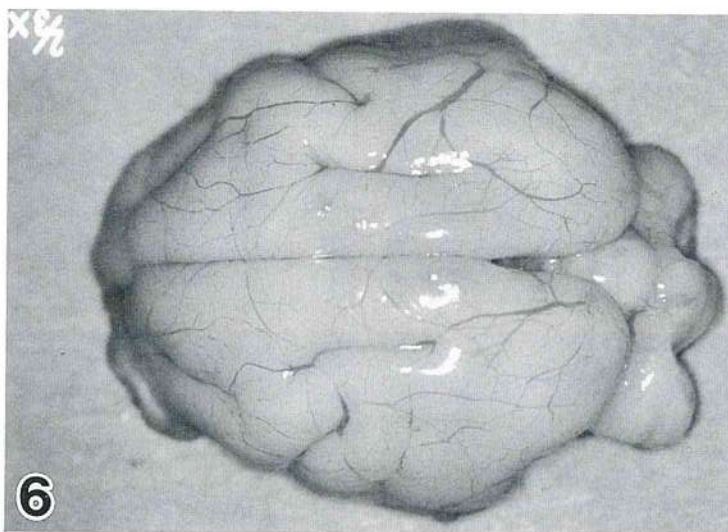
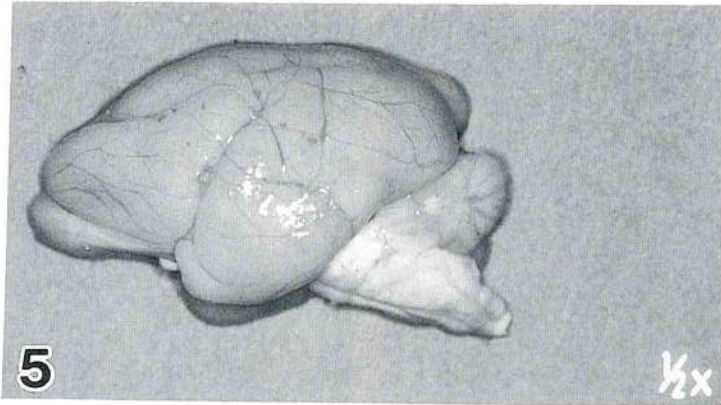
## 大ガラゴの内臓学

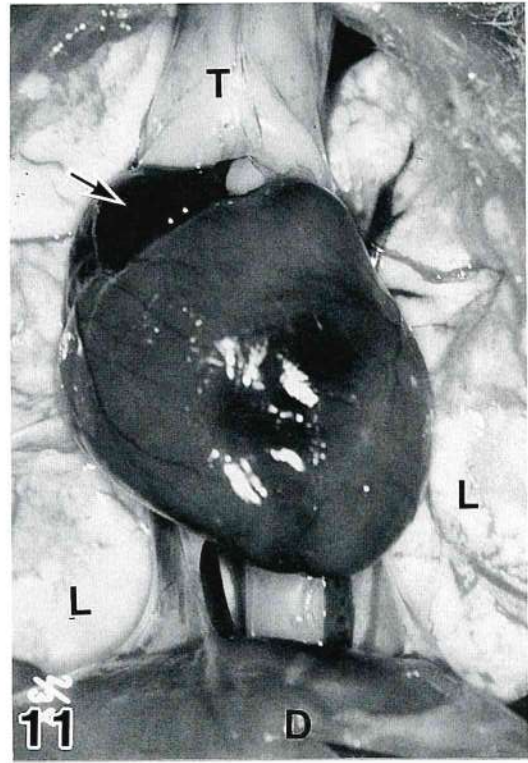
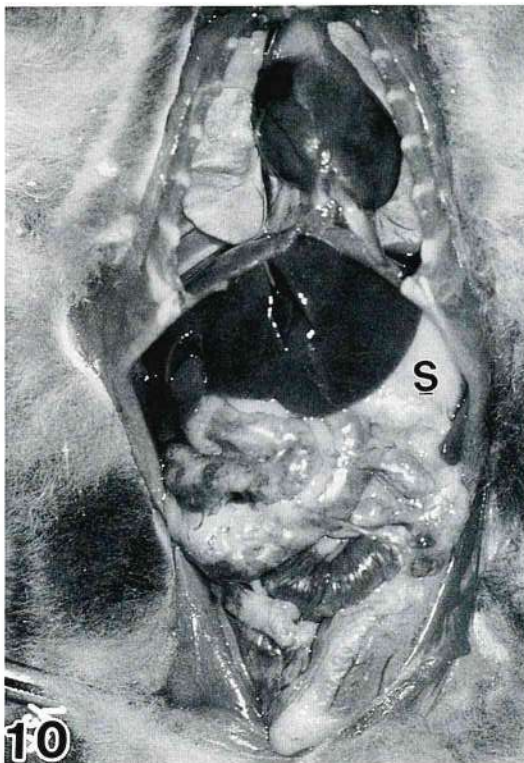
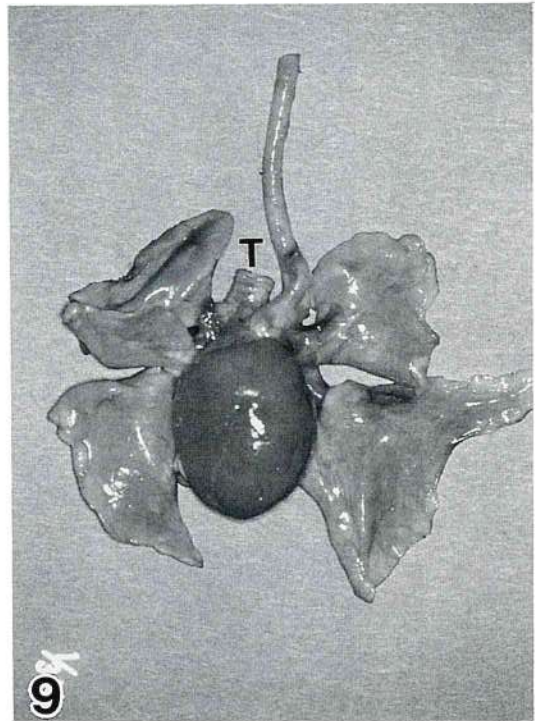
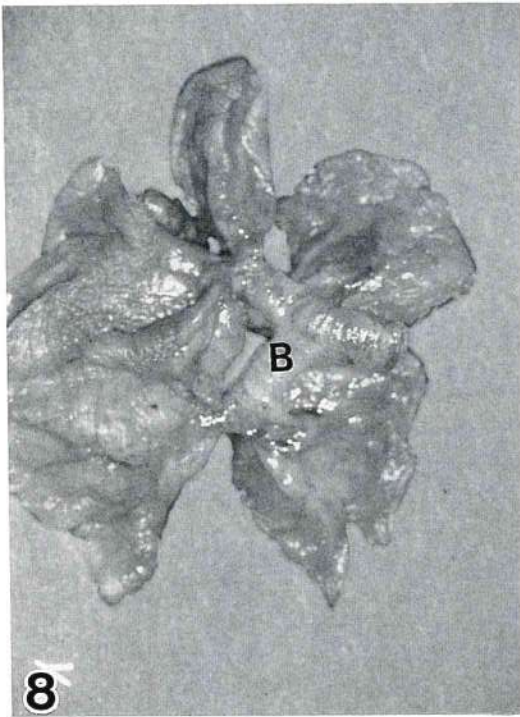
牧田登之・新名雅文・石田哲也・大元隆夫・大上美穂・利部 聡・萬場光一  
( 山口大学農学部獣医学科家畜解剖学教室 )

[ 受付 : 1989年 9月20日 ]

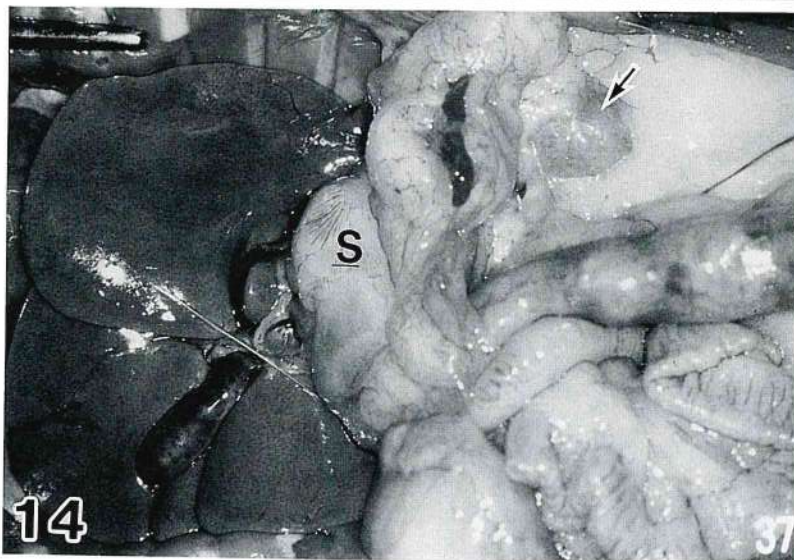
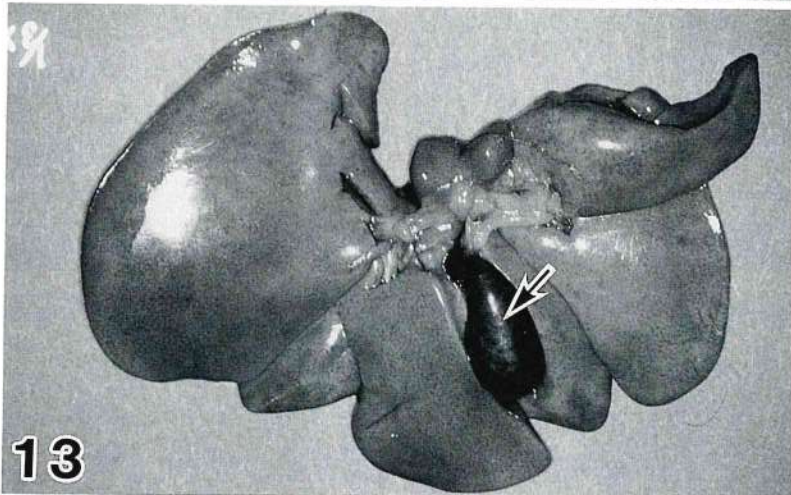
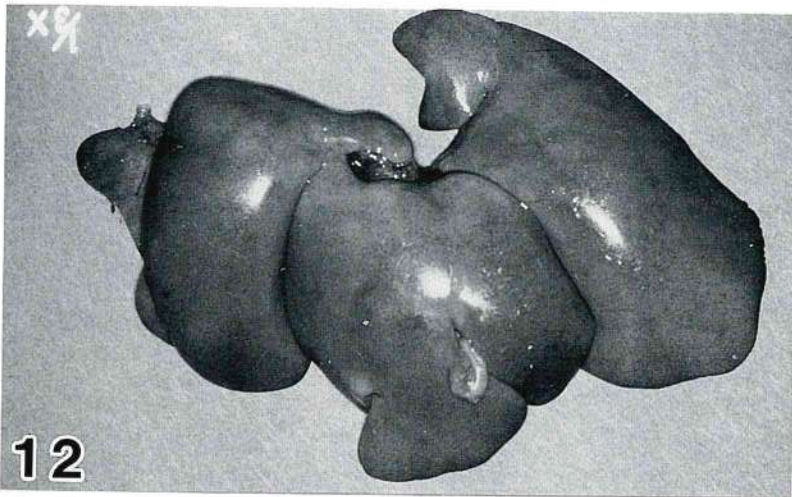
日本猿との比較のため計 8 匹のガラゴを入手して、主に筋系の解剖をすることになったが、我が国では今後とも入手が困難である材料であるので、内臓の主要なものについても記録にとどめることにした。目と耳が大きく、夜間の行動に利しているようであった。日本猿のような変形した胆のうはみられな  
いし、また尻だこもない。尾はよく発達している。主要筋系の記録は別報にまとめた。

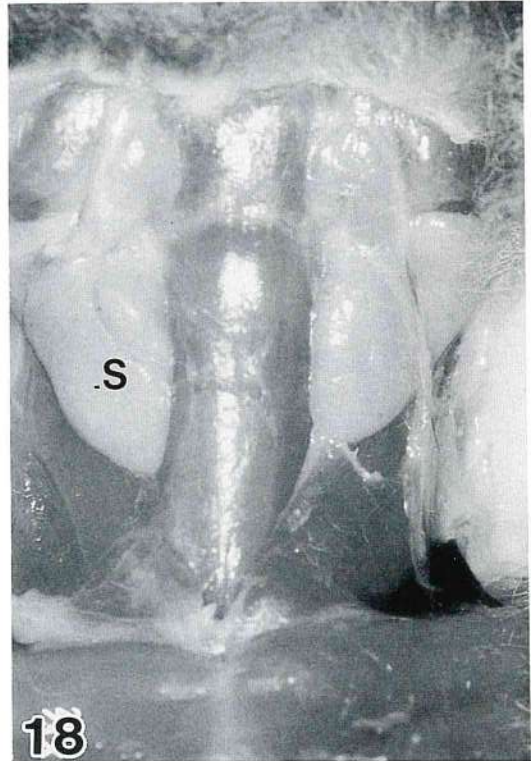
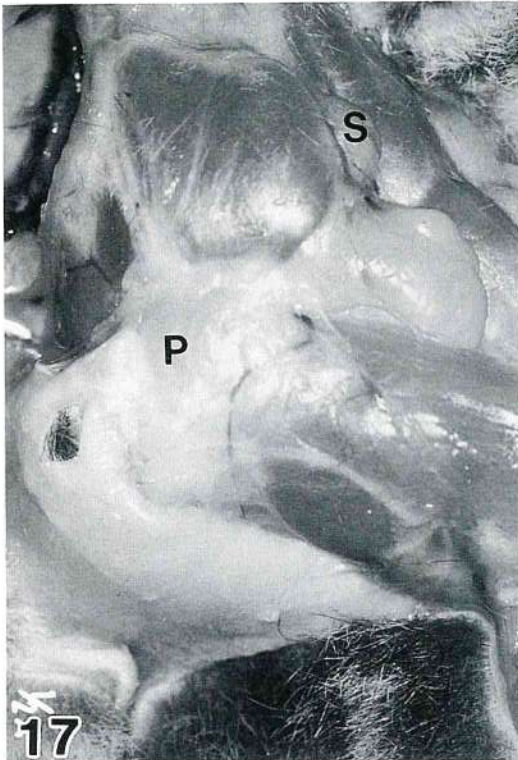
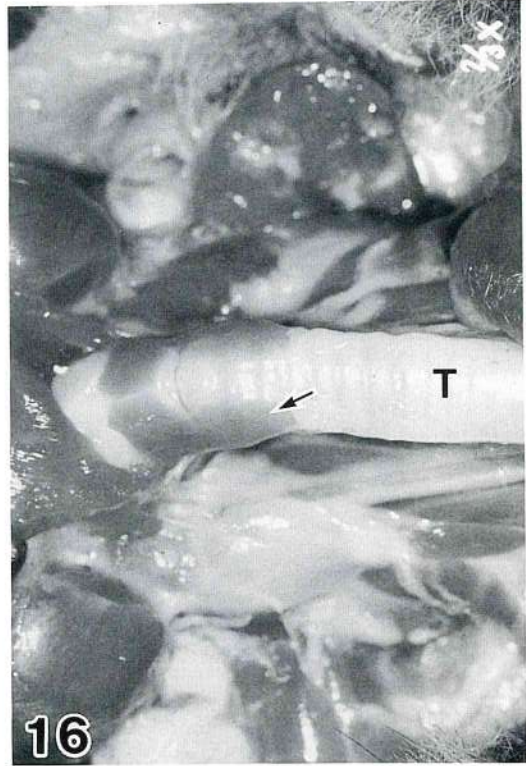
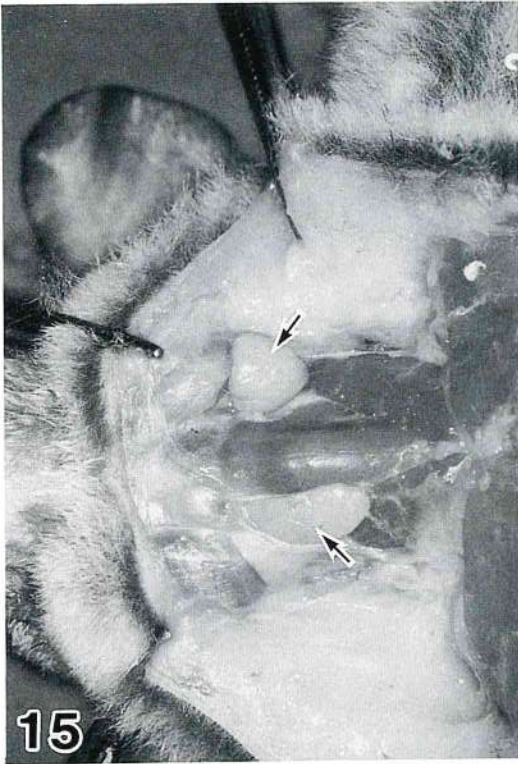


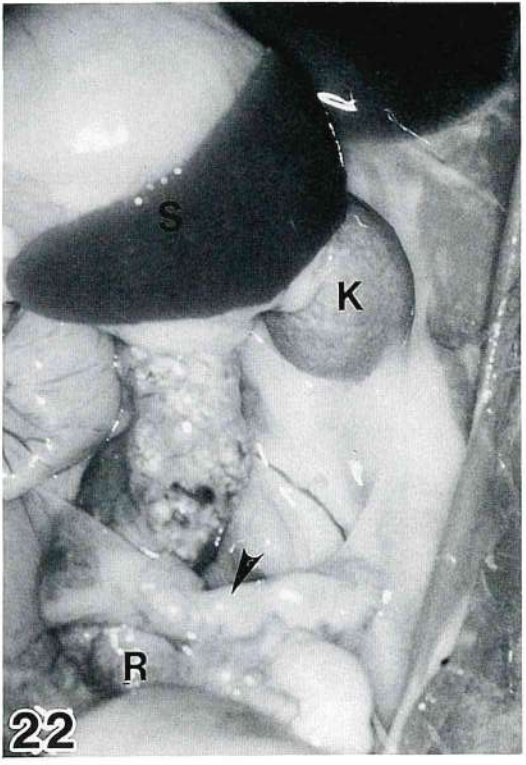
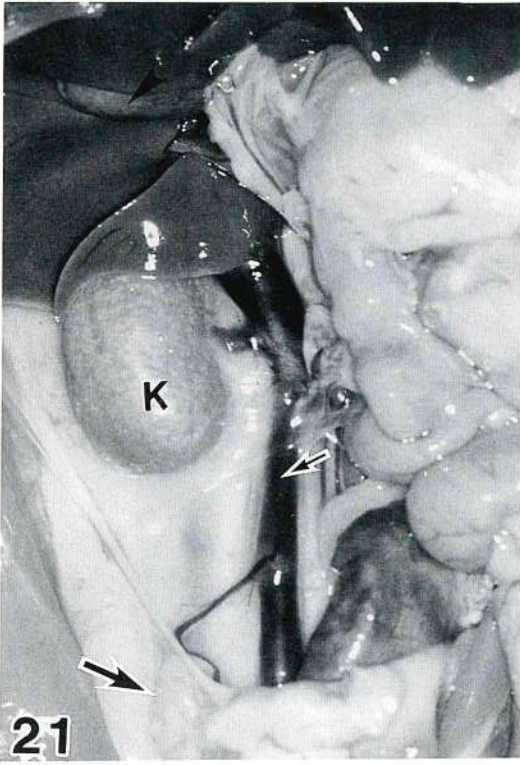
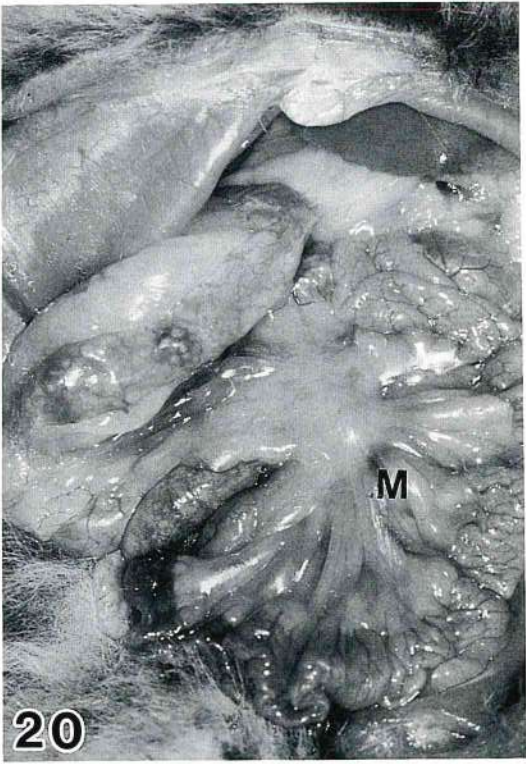
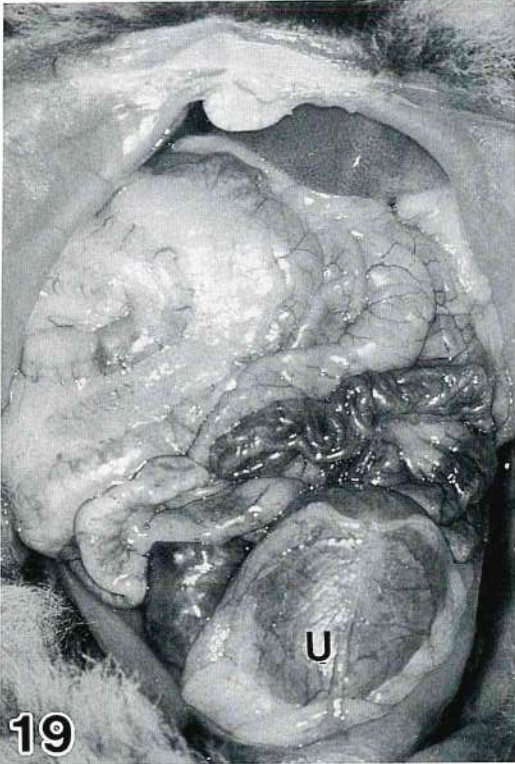


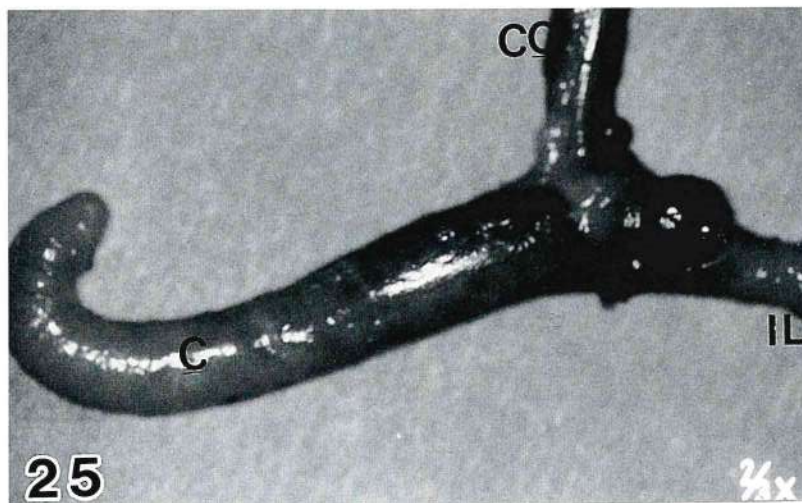
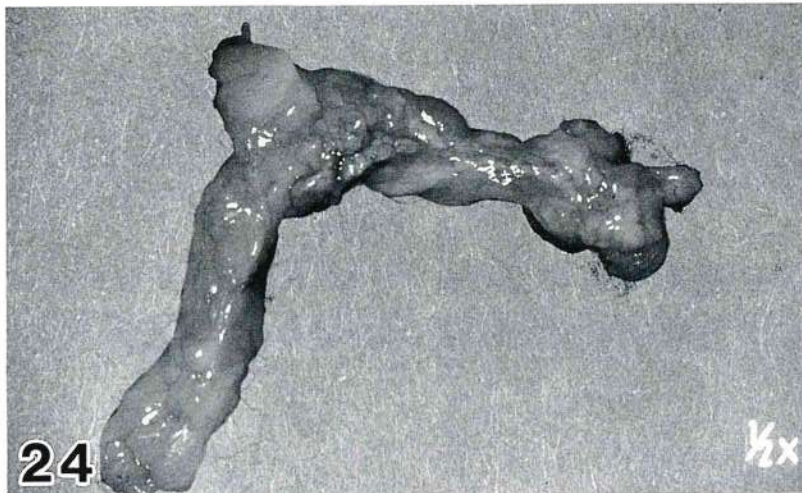
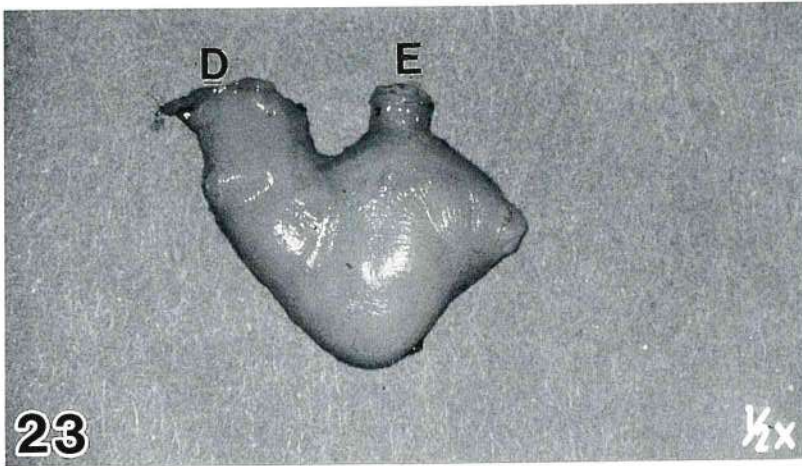


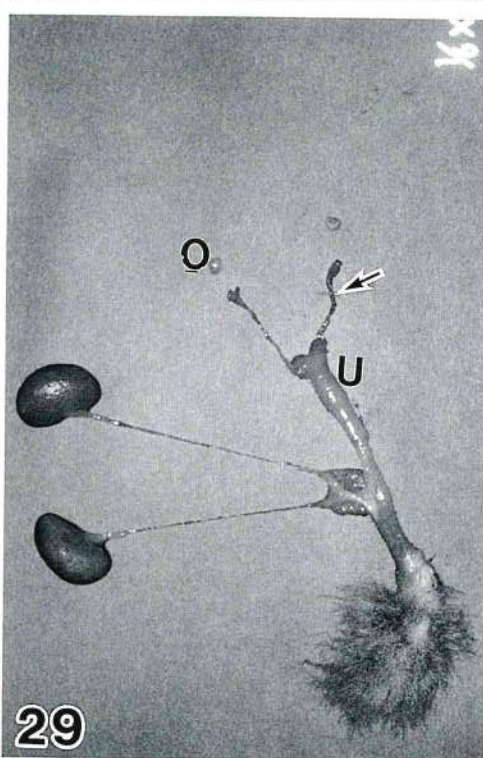
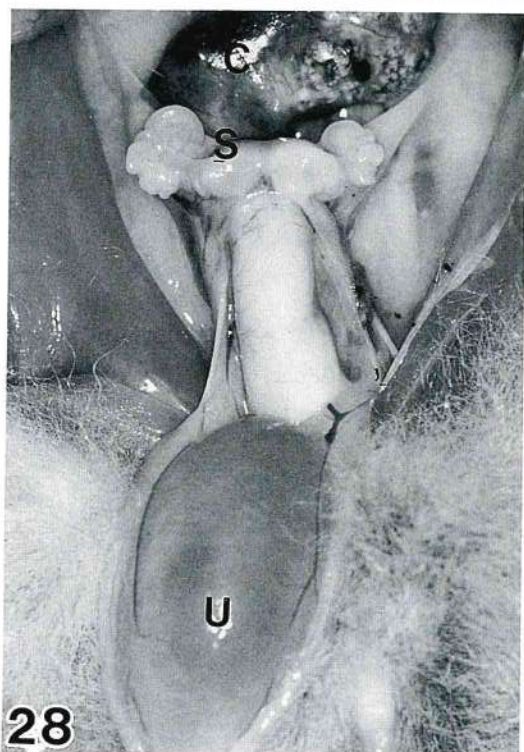
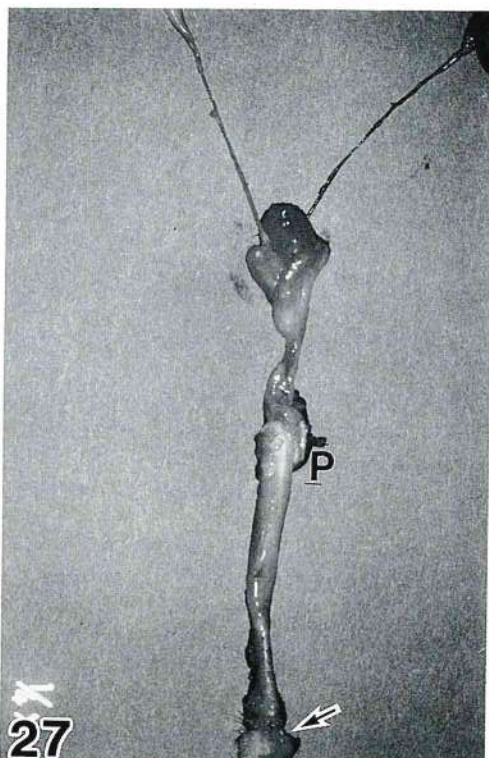
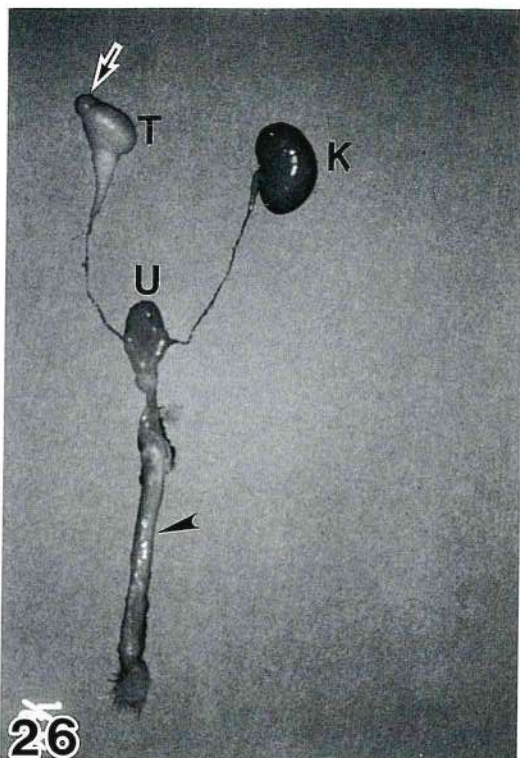














## BLOOD ANALYSIS OF FIVE TROOPS OF BABOON

Takashi MAKITA, Tetsuya ISHIDA, Miho OHOUÉ, Takao OHOMOTO  
Reiko KODAKA, Takashi TANIGUCHI, Masafumi NIINA  
Satoshi KAGABU and Koichi MANBA

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

[ Received for publication : October 20, 1989 ]

### INTRODUCTION

Baboons have been used for medical research<sup>1)</sup> so that the anatomy of baboons has been included in the atlas of comparative anatomy of primates.<sup>2)</sup> From November 1986 to July 1987, a total of 98 captive born baboons were used for anatomy in this laboratory. This is the record of blood analysis of those specimens.

### MATERIALS AND METHODS

Five troops of baboon were examined in this survey. Troop I, IV and V were composed of 32, 8 and 10 doguera baboons ( *papio dogueras* ). Troop II and III were composed of 48 and 10 hamadryas baboons ( *papio hamadryas* ).

Under unanesthesia with nembutar and ketalar, each specimen was terminated for anatomy. Prior to the anatomy blood samples were collected for analysis.

### RESULTS AND DISCUSSION

Table I to V include all obtained data. Unfortunately some samples were coagurated and their data were not available.

Although erythrokinetic studies of baboon blood<sup>1)</sup> and description of blood cells of baboon<sup>2)</sup> were available, those on the enzymatic components of baboon blood have not been published as yet. The seasonal variations,<sup>11)</sup> interspecies difference and many other factors have to be considered for blood analysis of experimental animals.<sup>3~10,13)</sup> The species of baboon itself involves many arguments and the samples recorded here include possible mixed breed of doguera and hamadryas baboons. Despite all those reservations to be taken into account, the data will be useful for further statistical analyses.

### REFERENCES

- 1) Huser, H-J, Rieber, E. E., Sheehy, T. W., and Berman, A. R. ( 1967 ) Erythrokinetic studies in the baboon under normal and experimental conditions. In : *The Baboon in Medical Research*. ed by H. Vagtborg. vol. II. 391~406. Univ. Texas Press. Austin, Texas.
- 2) Huser, H-J. ( 1970 ) *Atlas of Comparative Primate Hematology*. Academic Press. pp391, New York and London.
- 3) Kaneko, J. ( 1980 ) *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*. 3rd ed. Academic Press. pp832. New York, London, Toronto, Sydney, San Francisco.
- 4) King, T. O and Gargus, J. L. ( 1967 ) Normal blood values of the adult female monkey ( *Macaca mulatta* ) *Laboratory Animal Care* 17 : 391~396.

- 5) Krisj, G. M. ( 1960 ) Hjmatology of the normal monkey. Ann. N. Y. Acad. Sci. 85 : 803~810.
- 6) Makita, T. and Terao, S. ( 1986 ) Biochemical and Haematological Analysis of Two Troops of Wild Japanese Wonkeys and Troop of Captive-born Formosan Monkeys. *Yamaguchi J. Veterinary Medicine* 13 : 1~10.
- 7) Makita, T. ( 1990 ) *Atlas of Gross Anatomy of Japanese Monkey*. Tokyo University Press. Tokyo. in press.
- 8) Melville, G. S. Jr., Whitcomb, W. H. and Martinez, R. S. ( 1967 ) Hematology of the Macaca mulatta. *Lab. Animal Care* 19 : 189~198.
- 9) Nigi, H., Tanaka, T and Noguchi, Y. ( 1967 ) Hematological Analyses of the Japanese monkey ( Macaca fuscata ). *Primates* 8 : 107~120.
- 10) Nigi, H. ( 1981 ) Chapt. 7. Primates. In : *Hematology of Experimental Animals*. ed by Seki, M., Hirashima, K. and Kobayashi, K. Soft Science Ioc. Tokyo. p371~385.
- 11) Overmann, R. R. and Feldman, H. A. ( 1947 ) Circulatory and fluid compartment physiology in thj normal monkey with special reference to seasonal variations. *Amer. J. Physiol.* 198 :455~459.
- 12) Swindler, D. R. and Wood, C. D. ( 1973 ) *An atlas of primate gross anatomy ; baboon, chimpanzee and man*. pp370 ; University of Washington Press, Seattle and London.
- 13) Tanimoto, T. ( 1981 ) *Clinical chemistry of the experimental animals* ( in Japanese ). pp289. Seishi Shoin, Tokyo.
- 14) Vagtborg, H. ( 1967 ) *The Baboon in Medical Research*. vol II. University of Texas Press, Austin, Texas.

#### ACKNOWLEDGEMENT

We appreciate bibliographic informations from Dr. Nigi of Nippon Veterinary and Zootechnical College.

#### マントヒヒとドグエラヒヒの血液の分析

牧田登之・石田哲也・大上美穂・大元隆夫・小高礼子

谷口只敏・新名雅文・利部 聡・萬場光一

( 山口大学農学部家畜解剖学教室 )

[ 受付 : 1989年10月20日 ]

マントヒヒ 2 群とドグエラ 3 群の計 5 群98頭のヒヒを比較解剖学の為に使用したので、その血液サンプルを分析し記録にとどめた。ヒヒの解剖図譜もあり、ヒヒの血液については血液細胞成分についての記載があるが、ここに報告するような項目についての記載は発表されていないようで、日本猿との比較材料としても価値があると思われる。



Table 1 Blood Analysis of 22 Doguera Baboons. ( Nov. 21, 1986 )

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
TP	7.2	7.6	7.0	6.4	6.9	7.3	6.4	6.8	6.3	6.7
A/G	0.76	0.73	0.79	0.68	0.57	0.74	0.60	0.89	0.62	0.97
A/G	1.00	1.18	1.21	0.92	0.81	1.11	0.81	1.41	0.88	1.79
ALB	50.1	54.1	54.7	48.0	44.8	52.7	45.0	58.5	46.8	64.2
$\alpha_1$	3.0	2.0	2.6	2.7	2.2	2.0	2.9	2.1	3.1	1.8
$\alpha_2$	13.2	11.3	11.5	14.5	10.5	11.8	15.5	13.1	13.3	11.0
$\beta$	14.8	12.1	10.8	21.6	11.2	11.2	12.7	10.8	10.9	9.3
$\gamma$	18.9	20.5	20.4	13.2	31.3	22.3	23.9	15.5	25.9	13.7
Meulen	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2
T-Bii	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.1	0.2	0.2
ZTT	0.8	1.5	0.2	0.8	4.1	1.4	3.7	0.5	2.1	0.3
GOT	24	19	19	12	24	26	17	14	24	13
GPT	53	48	18	11	26	24	8	18	12	10
ALP	5.3	4.9	5.1	3.9	6.7	8.1	6.2	12.1	8.1	27.7
LDH	588	404	380	422	253	441	424	1820	410	276
CH-E	5810	5980	3530	2920	3010	3760	2920	4040	3820	4050
$\gamma$ -GTP	24	16	13	14	17	17	12	19	17	24
LAP	7	5	6	5	5	6	5	5	5	6
LDH 1	26.43	26.09	27.01	30.19	28.86	25.09	29.40	56.43	28.30	27.13
2	43.22	40.88	41.75	42.06	40.10	36.36	37.07	28.31	37.74	41.38
3	20.45	17.20	22.55	19.45	19.63	21.35	21.48	10.69	20.83	22.90
4	3.43	2.99	3.21	3.24	4.20	5.16	4.57	0.92	3.38	4.14
5	6.41	12.83	5.49	5.05	7.21	12.03	7.47	3.64	9.75	4.45
AMY	655	695	666	334	364	502	264	449	518	391
T-cho	78	98	90	55	47	92	67	93	64	100
T-Li		317	341	237	-	289	243	281	236	298
$\beta$ -Lp	118	115	139	108	59	121	96	114	98	134
T-G	42	62	69	58	29	40	35	27	32	19
P-Li	147	171	181	109	111	165	135	172	117	147
UA	1.0	0.9	0.8	0.9	0.8	0.8	0.9	0.8	0.8	0.8
BUN	26.6	17.3	26.2	7.8	17.0	12.2	12.6	13.9	17.1	13.1
CREA	1.4	1.2	1.3	0.6	1.1	1.4	0.7	0.7	1.2	1.0
Na	153	148	153	143	145	148	144	148	145	147
K	3.2	3.1	3.1	2.5	3.5	3.7	3.5	3.5	3.7	3.6
Cl	115	106	113	109	106	106	108	106	105	102
Ca	4.6	4.6	4.3	4.0	4.4	4.8	4.4	4.8	4.4	4.5
WBC	15800	-	10500	7100	16800	7100	7200	6900	14100	11300
RBC	628	-	623	420	574	574	478	516	544	568
CRP	(6+)	(3+)	(3+)	(-)	(5+)	(2+)	(-)	(-)	(3+)	(+-)
RA	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
ASLO	40	80	40	20	80	40	40	80	80	40

( - ) : not measured.

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
6.1	6.9	6.4	7.2	6.8	6.6	6.6	7.1	7.2	7.3	6.9	7.1
0.69	1.03	0.88	0.67	0.89	0.94	0.65	0.73	0.76	0.82	0.92	0.82
0.98	1.76	1.48	0.99	1.66	1.65	0.96	1.14	1.27	1.45	1.64	1.49
49.4	63.8	59.7	49.8	62.4	62.3	49.1	53.2	55.9	59.2	62.1	59.9
3.4	2.0	2.0	2.2	2.1	2.2	2.7	2.4	2.2	1.9	1.9	2.2
14.4	11.8	10.8	12.3	8.0	10.9	13.1	11.3	10.6	8.8	10.0	9.7
13.3	11.7	11.1	11.5	11.5	10.7	14.3	11.5	10.6	9.1	11.4	11.7
19.5	10.7	16.4	24.2	16.0	13.9	20.8	21.6	20.7	21.0	14.6	16.5
2	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2
0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.4	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1
1.1	0.5	0.7	1.0	0.7	1.0	1.4	2.9	1.0	1.8	1.7	1.7
11	11	34	19	14	52	16	21	15	13	11	20
8	10	28	15	8	32	10	34	9	8	12	17
7.9	30.7	28.4	6.6	41.1	74.9	9.1	12.2	6.3	48.3	22.9	32.6
326	240	325	273	266	633	503	615	315	267	241	289
4040	5310	3760	2880	3620	5920	3250	5210	2850	5050	4840	6380
10	29	19	13	26	40	13	24	19	41	25	35
9	6	6	6	7	11	8	6	6	8	7	9
27.01	22.14	25.07	27.03	26.97	25.35	22.79	31.84	27.85	28.68	31.31	31.11
40.07	38.78	40.70	44.03	40.28	34.44	35.17	39.99	38.65	36.76	41.58	40.82
25.47	28.66	25.16	21.97	21.69	26.15	21.03	17.73	23.04	22.32	20.46	23.04
5.25	6.29	6.57	3.46	3.33	7.17	5.32	4.36	5.50	4.66	2.47	2.59
2.20	4.14	2.49	3.51	7.71	6.87	15.89	6.48	4.95	7.57	4.18	2.42
330	1040	380	327	403	546	267	326	699	752	360	537
56	93	85	73	96	141	60	84	116	133	116	108
266	295	254	271	285	359	221	276	361	375	312	394
120	131	113	128	121	170	112	101	129	205	144	214
77	25	18	63	28	34	53	29	31	39	25	77
101	151	140	122	150	197	116	152	176	185	174	191
0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.9	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.7
8.4	15.9	25.3	24.0	13.5	11.8	11.4	8.4	12.6	16.2	12.3	20.7
0.7	0.9	0.6	1.2	0.8	0.7	0.7	0.8	1.1	0.9	0.7	0.6
143	147	147	153	146	144	141	145	146	146	146	146
3.0	3.3	3.8	3.4	3.5	4.2	3.3	3.5	3.5	3.6	3.4	3.4
107	105	104	113	107	108	104	106	106	105	109	108
4.2	4.9	4.4	4.3	4.7	4.9	4.4	4.7	4.6	4.4	4.6	4.8
-	6600	9000	12900	7600	1800	9500	12100	6600	6600	8700	9000
-	543	513	539	562	406	520	641	595	586	531	521
(-)	(-)	(-)	(4+)	(-)	(-)	(-)	(4+)	(1+)	(-)	(-)	(1+)
(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
160	40	40	80	40	40	80	80	80	80	80	80

Table II Blood Analysis of 47 Hamadryas Baboons. ( Dec 15, 1986 )

No.	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
TP	8.5	7.7	6.6	7.5	6.0	7.0	5.9	6.4	6.5	7.1	6.5
A/G	0.73	0.75	0.69	0.74	1.07	0.71	0.79	1.00	1.03	0.77	0.86
A/G	1.11	0.85	1.11	1.04	1.73	1.04	1.20	1.49	1.65	1.27	1.24
ALB	52.7	46.0	52.7	51.1	63.4	50.9	54.6	59.8	62.3	56.0	55.3
$\alpha_1$	2.7	4.6	2.9	3.5	3.2	4.3	3.1	2.9	4.6	3.4	3.5
$\alpha_2$	13.4	16.6	14.6	13.8	10.3	13.2	14.9	10.6	11.0	8.5	13.4
$\beta$	10.6	11.3	10.1	11.3	9.4	10.9	12.6	10.8	11.6	10.8	14.8
$\gamma$	20.6	21.5	19.7	20.3	13.7	20.7	14.8	15.9	10.5	21.3	13.0
meulen	3	2	2	2	2	2	2	6	2	2	2
T-Bii	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.7	0.2	0.1	0.2
ZTT	1.1	1.2	1.0	0.4	0.5	0.8	1.3	0.5	0.8	1.7	0.7
GOT	44	59	36	37	47	32	57	515	296	213	175
GPT	25	10	15	15	12	21	16	95	73	86	82
ALP	13.1	12.7	20.3	10.7	71.7	9.8	41.7	123.7	42.7	39.8	22.3
LDH	1050	1285	1385	744	647	540	1090	3520	2440	1790	1245
CH•E	4050	4290	3300	3920	4120	5710	8010	2400	4790	4500	6080
$\gamma$ -GTP	15	23	16	15	32	15	19	86	28	24	38
LAP	8	8	7	7	10	7	8	27	12	9	14
LDH 1	10.49	13.19	14.38	12.96	21.30	18.60	15.51	13.84	11.31	13.60	21.28
2	24.31	22.38	26.57	27.14	29.78	31.48	22.38	22.19	22.54	29.31	25.99
3	27.94	25.59	25.50	25.62	24.46	23.63	25.77	20.08	31.42	36.67	24.67
4	20.82	20.47	20.93	20.20	15.54	10.76	20.39	15.64	21.01	11.63	15.23
5	16.43	18.36	12.61	14.08	9.92	15.53	15.94	28.24	13.71	8.79	12.83
AMY	417	1065	476	473	437	480	3430	438	3750	1600	625
T-cho	87	141	90	97	216	132	169	89	83	144	
T-Li	379	600	321	335	596	499	423	463	327	275	453
$\beta$ -Lp	212	336	200	153	421	272	217	290	154	159	304
T-G	144	196	86	55	93	105	36	29	95	53	134
P-Li	162	227	174	178	253	192	201	231	153	143	219
UA	0.4	*	*	*	*	*	*	0.9	0.2	*	0.2
BUN	34.3	43.2	52.9	27.8	30.6	38.5	29.1	53.4	45.7	41.1	22.5
CREA	1.2	1.2	1.0	1.2	0.7	1.6	0.8	1.2	1.1	1.0	1.0
Na	158	160	155	153	153	155	153	142	154	154	151
K	3.3	3.3	3.3	3.1	3.0	3.1	3.0	5.7	3.2	4.3	3.3
Cl	110	113	113	110	107	113	106	104	108	110	109
Ca	4.7	4.7	4.3	4.6	4.7	4.9	4.6	3.0	4.7	4.8	4.7
WBC	15600	10600	14100	11200	7700	18800	13800	4600	18100	21600	10900
RBC	528	560	463	504	591	508	502	528	541	561	478
CRP	(2+)	(2+)	(-)	(3+)	(-)	(2+)	(+-)	(-)	(3+)	(+-)	(2+)
RA	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
ASLO	80	80	40	80	20	40	20	40	80	80	40

Dec. 15, 1986. ( No. 1. was not analysed ). ( \* not measured )

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
6.5	6.0	6.4	7.0	6.5	6.5	6.3	6.5	5.4	7.0	6.4	5.9
0.67	0.94	0.88	0.84	0.97	0.86	1.03	0.86	0.86	0.89	0.88	0.97
0.93	1.33	1.25	1.23	1.52	1.45	1.93	1.41	1.17	1.38	1.37	1.42
48.3	57.0	55.6	55.1	60.3	59.2	65.9	58.5	54.0	57.9	57.9	58.6
3.9	5.2	3.4	3.8	3.6	3.0	2.4	2.9	4.8	3.1	3.8	4.1
11.2	13.2	12.9	13.2	10.3	8.7	8.2	10.3	15.1	10.7	11.4	11.4
16.3	14.1	11.1	11.2	8.4	9.3	9.0	13.3	11.7	13.5	11.9	12.1
20.3	10.5	17.0	16.7	17.4	19.8	14.5	15.0	14.4	14.8	15.0	13.8
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2
1.1	0.9	0.9	0.5	1.5	2.3	1.4	0.9	0.9	1.6	0.5	0.4
59	67	47	199	86	59	86	229	108	40	42	62
24	14	18	33	20	20	37	68	39	39	28	39
4.6	76.5	8.7	7.1	37.7	29.5	40.1	24.9	31.9	36.1	49.9	42.3
585	1420	995	1215	1010	561	1145	1470	2035	479	721	746
3020	2830	5710	3680	3630	3990	4150	5550	5020	6580	6130	4150
14	42	16	17	25	21	33	25	18	29	34	27
6	12	6	6	8	6	9	10	8	8	10	9
23.11	15.97	12.57	32.02	19.54	22.15	15.12	22.37	15.36	19.29	22.95	25.14
27.67	24.18	22.69	25.42	24.52	28.68	22.17	29.35	27.03	33.97	29.75	34.58
23.94	27.50	27.88	18.75	26.64	25.89	27.75	27.66	26.51	24.21	24.63	24.75
14.43	21.22	22.19	13.67	19.43	14.99	22.14	11.96	19.36	14.31	15.33	9.99
10.85	11.13	14.67	10.13	9.56	8.29	12.82	8.66	11.73	8.21	7.39	5.54
412	533	518	627	530	496	370	700	790	469	577	512
92	184	115	117	139	100	108	116	76	109	122	95
355	614	383	394	384	268	273	341	373	355	410	293
155	461	231	277	225	128	127	179	170	194	202	173
140	174	108	181	31	20	10	43	139	66	90	46
117	245	179	215	191	166	157	187	130	187	218	166
*	*	*	*	*	*	*	0.2	*	0.2	0.3	*
22.3	36.5	26.0	18.8	21.4	21.1	42.8	32.5	48.9	23.9	31.2	41.8
0.9	0.8	1.2	0.9	0.7	0.7	0.7	0.7	1.0	0.8	0.6	0.6
147	152	145	151	146	145	140	152	153	147	149	150
3.0	5.0	2.5	3.3	3.4	3.8	4.0	3.4	3.2	3.2	3.6	3.4
105	117	103	108	102	102	101	106	111	104	104	106
3.8	4.9	4.4	4.8	4.7	4.6	4.2	4.6	4.2	4.8	4.7	4.4
9400	9000	8700	6600	9800	8200	6400	15500	19000	10300	9400	8200
462	459	438	556	529	488	585	563	479	536	603	574
( - )	( - )	( - )	( - )	( - )	( - )	( - )	( - )	( - )	( 1 + )	( 2 + )	
( 1 + )											
( - )	( - )	( - )	( - )	( - )	( - )	( - )	( - )	( - )	( - )	( - )	( - )
40	40	40	40	40	40	40	40	40	320	40	20

25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
7.4	7.2	7.5	6.3	6.8	6.5	6.1	5.6	5.9	6.7	7.4	7.4
0.68	0.76	0.74	1.10	0.74	0.97	1.03	1.24	0.84	0.81	0.72	0.95
0.92	1.17	1.03	1.92	1.20	1.43	1.51	1.99	1.20	1.33	1.17	1.50
47.8	53.9	50.7	65.8	54.5	58.8	60.1	66.5	54.6	57.0	53.9	60.0
2.0	3.2	3.5	2.6	3.2	2.7	3.7	2.8	2.8	3.2	2.7	2.5
14.6	12.6	15.1	10.8	12.0	11.6	12.6	11.0	13.7	7.4	10.6	10.0
8.0	10.1	9.4	10.5	9.9	10.0	10.1	11.4	9.8	8.9	9.9	11.7
27.6	20.2	21.3	10.3	20.4	16.9	13.5	8.3	19.1	23.5	22.9	15.8
2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2
0.2	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2
2.7	1.0	1.0	1.8	3.4	0.8	1.0	1.3	1.1	3.7	1.8	0.8
85	45	59	84	65	100	78	48	64	27	33	77
43	24	18	29	14	21	18	22	35	19	15	24
11.9	8.1	12.2	44.6	29.5	45.5	50.4	77.4	8.0	63.1	8.6	30.7
1435	1130	1355	1000	1565	1120	1580	693	651	443	800	655
2890	4970	3940	4600	5420	4790	4770	2590	3700	4300	5020	5500
18	18	28	37	24	30	33	35	15	23	17	29
7	11	8	10	8	9	8	9	8	9	6	9
12.36	9.59	12.02	14.06	10.77	17.33	12.64	16.07	13.60	17.14	12.04	20.21
21.22	18.98	17.78	21.24	19.51	22.02	20.61	23.27	23.56	29.84	21.13	26.26
24.31	25.74	23.98	24.36	26.08	28.97	25.43	26.14	21.33	29.05	26.20	24.65
24.10	26.34	26.10	23.71	25.38	20.24	23.99	19.80	14.16	15.60	24.61	17.91
17.98	19.34	20.11	16.63	18.26	11.43	17.32	14.71	27.33	8.36	16.02	10.97
371	769	406	556	772	1115	360	473	650	525	2150	390
119	111	81	110	123	108	127	103	61	140	84	107
389	459	302	458	380	304	399	338	258	411	284	334
235	170	114	310	255	179	192	209	128	237	111	214
78	109	53	174	78	48	54	90	67	30	40	53
158	219	147	181	175	177	205	167	128	184	141	164
0.3	0.1	0.2	*	*	*	*	0.5	0.5	0.3	*	0.2
25.1	31.2	26.0	30.2	19.8	34.1	18.1	24.4	22.0	33.9	24.5	24.8
0.8	1.0	0.9	0.6	0.7	0.6	0.6	0.5	0.8	0.9	1.0	0.9
153	153	151	147	146	152	148	147	146	157	150	149
3.0	2.8	3.2	3.6	3.6	3.5	3.1	4.1	2.7	3.9	3.7	3.6
111	109	108	110	103	108	103	107	100	113	104	103
4.3	4.7	4.4	4.9	4.7	4.7	4.7	4.8	4.2	4.6	4.8	5.2
8900	13600	10900	8500	13900	14000	9700	6400	7300	13100	8700	8700
526	524	568	585	485	563	531	607	532	607	556	622
(2+)	(2+)	(3+)	(-)	(-)	(-)	(+-)	(+-)	(1+)	(-)	(1+)	(-)
(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
160	80	40	40	40	40	20	20	20	80	40	80

37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
6.4	6.0	5.9	6.5	5.8	6.2	6.3	5.7	5.8	5.5	6.2	6.0
0.56	0.87	1.11	0.86	1.07	0.88	0.91	0.97	0.71	1.20	1.07	1.22
0.62	1.28	1.77	1.44	1.87	1.50	1.49	1.68	0.97	1.81	1.68	1.97
38.3	56.1	63.9	59.0	65.2	60.0	59.9	62.7	49.2	64.4	62.7	66.4
5.0	3.5	3.5	2.5	3.1	3.1	2.8	4.3	3.6	3.6	3.2	2.8
18.9	13.1	12.8	10.7	9.2	10.4	9.8	8.4	14.6	10.4	9.6	9.4
13.6	10.9	11.6	10.3	9.7	9.9	9.9	9.6	11.9	11.4	9.6	9.5
24.2	16.4	9.2	17.5	13.8	16.6	17.6	16.0	20.7	10.2	14.9	11.9
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
2.4	1.8	0.6	1.6	1.7	0.8	1.1	1.0	0.8	0.2	0.6	0.5
30	47	81	50	69	83	62	63	26	55	71	29
18	16	17	18	37	42	25	33	34	29	32	18
12.729.3	37.0	31.0	37.9	48.3	31.2	62.1	13.8	37.6	40.3	43.9	
940	1330	1445	897	738	1275	1615	1445	711	1170	758	501
4760	4980	4930	4800	3610	4760	3790	4670	2580	4090	4880	4170
16	22	23	22	24	24	20	27	13	17	34	31
7	7	9	8	7	8	8	9	6	8	7	8
13.70	10.74	17.46	12.69	20.73	15.40	10.52	18.48	22.87	12.78	14.91	21.19
26.43	19.71	20.68	22.39	26.62	21.72	20.81	26.07	33.15	22.97	25.73	32.04
26.52	29.00	21.74	27.30	24.16	26.24	27.84	25.57	24.50	28.41	25.24	22.92
20.71	26.22	22.01	23.99	18.21	22.83	25.47	19.06	13.44	23.39	19.83	12.62
12.63	14.82	18.11	13.62	10.28	13.80	15.34	11.82	6.03	12.45	14.28	11.24
875	313	412	402	289	452	540	303	544	373	536	505
110	116	97	108	64	97	88	116	64	118	92	79
372	362	340	323	213	333	293	324	261	385	299	262
253	237	168	170	80	164	131	183	140	204	154	131
139	52	82	45	15	23	28	14	54	53	29	32
153	162	224	178	136	152	160	163	105	183	162	149
*	0.3	0.4	*	0.3	*	0.3	*	*	0.3	*	*
22.3	20.9	26.2	20.6	30.5	44.9	25.3	52.8	38.6	33.7	31.8	25.6
0.7	0.8	0.6	0.6	0.6	0.9	0.8	0.6	0.9	0.6	0.8	0.6
151	147	152	146	148	153	146	147	145	148	147	151
2.7	3.6	3.8	3.5	3.3	3.7	3.9	3.9	2.5	3.7	3.4	3.4
107	106	107	101	103	108	105	106	110	101	104	106
4.5	4.7	4.5	4.8	4.6	4.3	4.5	4.2	4.1	4.5	4.3	4.6
11400	13200	12500	12700	7200	6300	12500	15800	8200	9100	16300	10000
471	520	579	520	517	599	504	569	498	636	582	560
(1+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(2+)	(-)	(-)	(-)	(-)
(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
40	40	20	80	40	160	20	80	20	40	80	20

Table III Blood Analysis of 10 Hamadrgas Baboons.

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
TP	8.5	6.9	7.3	7.4	7.9	7.2	7.2	6.5	6.5	6.1
A/G	0.63	0.82	0.87	0.80	0.76	0.80	0.95	1.03	0.59	0.79
A/G	1.22	1.43	1.45	1.42	1.26	1.32	1.70	1.88	0.92	1.34
ALB	55.0	58.9	59.2	58.6	55.8	57.0	63.0	65.3	47.9	57.2
$\alpha_1$	2.2	2.4	3.0	2.1	2.7	2.8	2.6	2.0	4.0	2.3
$\alpha_2$	8.7	8.8	10.0	12.0	9.6	10.3	9.3	9.9	14.0	12.0
$\beta$	8.9	10.2	10.0	9.4	9.6	10.8	10.3	9.3	8.8	10.2
$\gamma$	25.2	19.7	17.8	17.9	22.3	19.1	14.8	13.5	25.3	18.3
Meulen	2	2	3	2	3	3	2	2	2	2
T-Bii	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2
ZTT	2.2	1.4	0.7	1.2	2.5	1.4	0.7	1.3	4.5	1.5
GOT	114	59	41	29	79	52	116	30	162	127
GPT	44	19	8	15	13	16	17	16	34	19
ALP	9.8	10.0	60.4	14.3	26.8	15.1	116.1	62.1	27.0	10.3
LDH	1014	1140	1229	803	1120	1433	1020	544	1417	1223
CH•E	4300	3270	3327	3709	5218	3477	2996	2923	2774	2637
$\gamma$ -GTP	17	19	64	24	31	44	54	32	22	27
LAP	8	6	8	7	9	7	10	9	9	9
LDH 1	21.89	14.16	10.77	14.16	16.04	8.40	20.97	17.34	16.77	16.71
2	22.20	21.04	21.41	21.27	21.42	18.65	21.36	25.14	19.49	17.35
3	26.27	28.66	31.53	28.35	27.70	25.53	26.76	27.91	26.49	24.43
4	17.49	20.95	23.60	20.84	18.88	24.75	19.96	12.26	21.56	23.49
5	12.14	15.19	12.69	15.38	15.96	22.67	11.35	17.34	15.68	18.01
AMY	454	331	657	288	267	334	519	766	541	334
T-cho	103	120	138	112	109	89	94	76	71	71
T-Li	304	298	349	302	276	253	312	295	238	284
$\beta$ -Lp	176	116	134	125	146	107	93	98	79	93
T-G	54	31	30	25	37	44	51	90	24	46
P-Li	155	191	210	181	167	158	183	139	146	141
BUN	30.8	15.7	11.9	12.6	12.0	8.6	11.6	13.4	16.5	11.7
CREA	1.0	0.7	0.7	1.0	0.7	0.8	1.0	1.4	1.1	0.8
Na	143	134	133	146	138	137	145	140	140	
K	16.7	18.6	18.3	12.9	16.3	13.2	8.6	12.5	8.7	6.9
Cl	100	104	101	106	103	101	96	101	98	101
Ca	4.9	4.5	4.7	4.9	5.0	5.0	5.0	5.7	4.4	4.3
WBC	10500	8500	15200	10700	—	25300	—	30400	30400	17300
RBC	637	552	578	518	—	503	—	568	538	520
CRP	(-)	(-)	(-)	(2+)	(2+)	(1+)	(1+)	(2+)	(-)	(3+)
RA	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
ASLO	240	80	160	160	240	80	160	160	80	160

( April 25, 1987 )

Table IV Blood Analysis of 8 Doguera Baboons.

No.	1	2	3	4	5	6	7	8
TP	7.2	7.6	7.0	7.0	7.2	6.7	6.5	7.7
A/G	0.76	0.81	0.94	0.79	0.89	0.72	0.63	0.71
A/G	1.33	1.50	1.69	1.42	1.62	1.22	0.97	1.26
ALB	57.2	60.0	62.8	58.7	61.8	55.0	49.2	55.7
$\alpha_1$	2.4	2.5	2.7	3.0	2.2	2.8	4.8	2.4
$\alpha_2$	11.4	10.3	9.2	10.4	9.3	10.1	15.5	10.6
$\beta$	11.4	9.2	9.1	9.9	10.3	9.9	11.3	9.5
$\gamma$	17.6	18.0	16.2	18.0	16.4	22.2	19.2	21.8
Meulen	3	2	3	3	2	2	2	2
T-Bii	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2
ZTT	1.3	2.3	1.8	1.1	0.9	2.2	1.0	2.3
GOT	16	9	12	14	13	17	9	17
GPT	16	10	12	7	10	10	6	8
ALP	431	431	264	176	487	532	447	782
LDH	418	429	334	451	440	366	395	412
CH-E	4530	2681	2618	2532	3660	2338	3264	3365
$\gamma$ -GTP	36	27	24	25	30	29	21	37
LAP	8	8	7	6	8	8	6	8
ACP	8.6	8.4	7.2	8.8	9.2	9.9	8.0	11.8
LDH 1	22.77	21.13	25.06	21.32				
2	30.53	32.29	32.32	26.94				
3	26.57	27.55	28.39	25.84				
4	10.67	10.67	6.36	15.26				
5	9.46	8.36	7.88	10.63				
AMY	405	1024	484	597	747	966	326	855
BZ	113	81	90	88	141	95	95	108
T-cho	119	152	119	110	111	99	110	106
S-GOT	5	1	10	3	3	8	9	16
M-GOT	11	9	2	11	10	9	0	1
$\beta$ -Lp	237	215	145	129	226	190	142	202
T-G	77	47	34	25	32	43	41	39
T-Li	407	437	368	339	305	295	365	297
P-Li	195	250	184	177	138	158	200	155
UA	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
BUN	26.8	29.6	15.0	18.6	22.6	32.3	22.7	26.9
CREA	1.2	0.9	1.1	1.6	1.0	0.8	1.0	0.8
Na	149	148	144	146	153	153	146	152
K	3.7	4.6	4.6	4.4	4.4	5.5	5.2	4.3
Cl	110	114	102	106	110	113	105	111
Ca	4.4	4.6	4.3	4.1	4.5	3.9	4.4	4.5
Ip	137	118	109	233	130	159	140	156
Cortisol	48.6	57.0	29.1	48.0	51.2	34.7	29.4	44.0
WBC	12400	9100	7900	9300	10800	5400	6800	18100
RBC	543	576	555	529	488	478	562	
CRP	(2+)	(2+)	(2+)	(5+)	(2+)	(2+)	(5+)	(3+)
RA	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
ASLO	160	40	40	80	80	160	160	40A

( July 24, 1987 )



Table V Blood Analysis of 10 Doguera Baboons.

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
TP	7.9	7.9	6.4	6.5	7.2	6.9	6.6	6.3	6.5	5.9	
A/G	0.68	0.61	0.88	0.81	0.64	0.68	0.83	0.97	0.71	0.59	
A/G	1.20	1.15	1.70	1.51	1.15	1.28	1.60	1.77	1.26	1.01	
ALB	54.6	53.5	62.9	60.2	53.4	56.2	61.6	64.1	55.8	50.2	
$\alpha_1$	4.1	3.4	2.6	2.4	2.4	2.2	3.0	1.5	2.4	2.1	
$\alpha_2$	15.5	11.8	12.8	11.2	12.7	9.4	9.3	8.9	10.7	13.0	
$\beta$	10.8	10.7	13.9	8.7	9.2	11.1	11.4	11.8	13.4	12.9	
$\gamma$	15.0	20.6	7.8	17.5	22.3	21.1	14.7	13.7	17.7	21.8	
Meulen	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	
T-Bii	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
ZTT	1.5	1.2	0.7	1.7	2.0	3.8	1.2	0.8	2.4	1.1	
GOT	23	16	36	38	45	14	55	24	23	18	
GPT	22	21	11	8	9	11	45	34	32	19	
ALP	817	307	1618	295	323	263	488	1801	671	272	
LDH	446	487	437	409	494	321	577	372	447	368	
CH·E	4070	3520	3910	2680	3270	2320	3280	2430	1860	1640	
$\gamma$ -GTP	32	29	54	29	23	25	44	35	33	16	
LAP	12	6	10	7	6	6	9	11	9	7	
ACP	16.7	9.3	7.1	8.2	9.4	7.8	8.6	12.8	8.1	8.7	
S-GOT	—	10	30	32	39	11	40	23	21	17	
M-GOT	—	6	6	6	6	3	15	1	2	1	
AMY	341	405	275	367	1135	441	237	249	215	319	
BZ	177	139	141	120	95	112	70	95	87	57	
T-cho	152	71	139	86	121	79	77	80	66	75	
WBC	—	—	10000	7000	5900	17400	7600	9600	12300	7100	
RBC	—	—	537	506	490	535	478	466	425	433	
$\beta$ -Lp	248	60	284	123	278	103	83	80	75	111	
T-G	110	31	60	28	77	64	57	21	52	66	
T-Li	548	293	402	291	365	306	223	224	225	254	
P-Li	247	142	183	133	173	134	153	132	141	137	
UA	0.4	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
BUN	27.6	28.4	22.0	18.9	16.2	13.0	20.8	14.4	12.2	12.5	
CREA	1.3	1.1	0.9	1.1	1.0	0.8	0.8	0.7	0.9	0.6	
Cortisol	44.0	48.0	65.0	54.2	39.7	38.4	47.1	42.4	17.6	22.6	
Na	165	154	152	146	145	146	152	147	143	143	
K	5.3	3.3	4.1	4.0	4.4	4.2	4.5	4.3	4.3	3.9	
Cl	115	113	111	104	105	110	109	101	105	111	
Ca	5.4	4.3	4.8	4.6	4.8	4.6	4.6	4.3	4.4	3.9	
Ip	75	26	4	84	55	—	—	—	—	—	
Mg	LDH 1	22.13	26.34	31.05	24.31	25.18	18.84	25.88	24.39	14.22	21.97
CU	2	26.78	32.87	31.37	27.15	26.77	31.25	28.08	31.58	23.88	31.87
Fe	3	26.40	24.37	23.52	25.45	24.80	30.64	26.85	29.63	29.70	20.69
TIBC	4	13.05	9.66	6.26	11.93	9.84	12.74	8.72	8.42	20.37	3.80
UIBC	5	11.63	6.75	5.79	11.15	13.40	6.53	10.46	5.97	11.83	21.66
CRP	(-)	(-)	(-)	(-)	(2+)	(-)	(-)	(3+)	(-)	(-)	
RA	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
ASLO	80	320	80	160	160	160	80	40	80	*80	

( July 28, 1987 )



## SPLANCHNOLOGY, BODY AND ORGAN WEIGHTS, AND THE LENGTH OF INTESTINE OF 5 TROOPS OF BABOON

Takashi MAKITA, Miho OHUUE, Takao OHOMOTO, Tetsuya ISHIDA  
Reiko ODAKA, Masafumi NIINA, Tadatoshi TANIGUCHI, Atsushi INOUE  
Eri KANAYA, Satoshi KAGABU and Koichi MANBA

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

[ Received for publication : October 20, 1989 ]

### INTRODUCTION

From November 1986 to September 1987, a total of 6 groups of captive-born doguera and hamadryas baboons were used for comparative anatomy of primates<sup>5,6-13)</sup> in this laboratory. This is the splanchnology of the largest group of all 6 troops, and the body and organ weights together with the length of intestine of 5 troops.

### MATERIALS AND METHODS

A total of 48 hamadryas baboons in one troop were obtained in December 1986. The troop was composed of 19 males and 29 females. Six large specimens, one male and four females, were perfused with buffered glutaraldehyde fixative for electron microscopy. Their organ weight and the length of intestine were not included in this study. Only body weight of them was added to Table 2. Data of blood analysis were reported elsewhere. Five troops of hamadryas and doguera baboons were dissected, and the weight of organs and the length of intestine were recorded for comparative anatomy of primates.

### RESULTS

Body weight, organ weights and the length of intestine were compiled in Table 1 ~ 5. Each item corresponds to the list of similar survey on Japanese monkeys, Formosan monkeys, and Giant galagos. Fig. 1 and Fig. 2 illustrate the general view of brain. The isthmus of thyroid gland was thin and left and right lobes of the gland were separated ( Fig. 3, Fig. 4 ). Fig. 5 ( ovary ) and Fig. 6 ( testis ) are gonads. Fig. 6 includes epididymis, too. Fig. 7 is heart and Fig. 8 is lobes of lung together with bronchi. Fig. 9 is spleen and Fig. 10 illustrates pancreas. Fig. 11 is a ventral surface of liver including gall bladder. Fig. 12 is the left and right kidneys. Fig. 13 includes male genital system composed of testis, epididymis, vas deference, seminal vesicle, prostate, penis and glans. A part of seminal vesicles was enlarged in Fig. 14. Fig. 15 is placenta and fetus near delivery. Fig. 16 is female genital system including ovary, oviduct, uterus, and vagina. Urinary bladder is also attached to the genital system.

## DISCUSSION

Unlike human thyroid gland, the isthmus of thyroid gland of baboons was transparent and thin so that the thyroid could be divided into left and right lobes.

The gallbladder of baboon was rather simple in shape as straight columnar sac. There was no incident of doublet gallbladder which was occasionally found in Japanese monkeys.<sup>6)</sup>

Transitional zone between efference and caput of epididymis of baboon was not reddish in colour. That in Japanese monkey was reddish and it was attributed to rich vascular supply to that part as in the case of mice. On the other hand, fimbria of the oviduct of some baboons appeared reddish. It has not been confirmed as yet if that also reflect the rich network of blood vessels in that region. Since baboons have been used for medical research, their gross anatomy and the analysis of componens of blood cells are already available but enzymological assessment of their blood<sup>9)</sup> was not available. The illustration of major organs has not been reported as yet to our best knowledge. Since the breed of baboon has not been well established, the difference between doguera and hamadryas baboons from the anatomical point of view would be important. Compared to abundant research reports on rhesus monkeys,<sup>1~4),14)</sup> there is comparatively a small number of anatomical records on baboons.

## ACKNOWLEDGEMENT

The authors all appreciate the cooperation of the members of the laboratory of veterinary anatomy for their assistance in gross anatomy and maintenance of baboons in this laboratory.

## REFERENCES

- 1) Bourne, G. H. ( 1975 ) Collected Anatomical and Physiological Data from the Rhesus Monkey. pl-63. In : Bourne, G. H. ed. *The Rhesus Monkey* Vol. I. *Anatomy and Physiology*. Academic Press. New York, San Francisco, London.
- 2) Cupp, C. J. and Uemura, E. ( 1981 ) Body and Organ weights in Relation to Age and Sex in *Macaca Mulatta*. *J. Med. Primatol.* 10 : 110~123.
- 3) Fremming, B. D., Benson, R. E. and Young, R, J. ( 1955 ) Weights of organs in sixty-six male *Macaca mulatta* monkeys. *J. appl. Physiol.* 8 : 155~158.
- 4) Kennard, M. A. and Willner, M. D. ( 1941 ) Findings in 216 routine autopsies of *Macaca mulatta*. *Endocrinology* 28 : 955~966.
- 5) Makita, T., Shirogane, M. and Kiwaki, S. ( 1982 ) An anatomical record of the Japanese monkey ( *Macaca fuscata* ) I. Muscle of the trunk. *The Yamaguchi J. Vet. Med.* 9 : 27~36.
- 6) Makita, T., Yamoto, T., Ogawa, K., Araki, N., Agawa, H., Sugiura, K., Ueda, H., Kobayashi, K., Hanaki, K., Itagaki, S. and Kiwaki, S. ( L984 ) Body and organ weights of *Macaca fuscata* and *Macaca cyclopis*. *Japanese J. Vet. Sci.* 46 : 385~390.

- 7) Makita, T., Anjiki, T., Goto, H, Hakoi, K., Hirabara, K., Ishida, T., Kakazu H., Mochizuki, S., Ozaki K., Sagara, E., Saito, Y, Shimouchi, T., Sone, K., Tominaga, M, Tsuzuki Y and Watanabe, M. ( 1985 ) Body and organ weights and the Length of Intestine of Japanese Monkey ( *Macaca fuscata* ) II. *The Yamaguchi J. Vet. Med.* 12 : 97~100.
- 8) Makita, T., Ohomoto, T, Kagabu, S. and Manba, K ( 1988 ) Computed tomography of the brain of Japanese monkey ( *Macaca fuscata* ). *The Yamaguchi J. Vet. Med.* 15 : 43~48.
- 9) Makita, T., Ishida, T., Ohoue, M., Ohomoto, T., Kodaka, R., Taniguchi, T., Niina, M., Kagabu, S. and Manba, K. ( 1989 ) Blood analysis of five troops of baboon. *The Yamagzchi J. Vet. Med.* 16 : in press.
- 10) Makita, T., Niina, M., Ishida, T., Ohomoto, T., Ohoue, M., Kagabu, S. and Manba, K. ( 1989 ) Splanchnology of giant galago, a prosimian primates, *The Yamaguchi J. Vet. Med.* 16 : in press.
- 11) Makita, T., Niina, M., Ishida, T., Ohomoto, T, Ohoue, M, Kodaka, R., Kagabu, S. and Manba, K. ( 1989 ) Body and organ weights, length of intestine and blood analysis of giant galagos. *The Yamaguchi J. Vet. Med.* 16 : in press.
- 12) Makita, T., Ishida, T., Ohoue, M., Ohomoto, T., Taniguchi, T., Kodaka, R., Niina, M., Kanaya, E. Kagabu, S. and Manba, K. ( 1989 ) Body and organ weights of 7 troops of Japanese monkeys. *The Yamaguchi J. Vet. Med.* 16 : in press.
- 13) Makita, T. ( 1990 ) Atlas of gross anatomy of Japanese Monkey. University of Tokyo Press, Tokyo. in press.
- 14) Van Wagenen, G. and Catchpole, H. R. ( 1956 ) Physical growth of the rhesus monkey ( *macaca mulatta* ) *Amer. J. Phys. Anthropol.* 14 : 245~273.

## LEGENDS

- Fig. 1 The ventral surface of cerebrum and cerebellum of baboon.
- Fig. 2 The dorsal surface of cerebellum of baboon.
- Fig. 3 The thyroid gland of baboon. Long arrow : right lobe, short arrow : left lobe.
- Fig. 4 The thyroid gland of baboon. Long arrow : left lobe, short arrow : right lobe.
- Fig. 5 The right and left ovaries of baboon.
- Fig. 6 The testis and epididymis ( arrow heads ) of baboon.
- Fig. 7 The general view of heart of baboon.
- Fig. 8 The lung and bronchi of baboon.
- Fig. 9 The general view of spleen of baboon.
- Fig. 10 Pancreas of the baboon.
- Fig. 11 The ventral surface of liver and the gall bladder.
- Fig. 12 The surface of left and right kidneys.
- Fig. 13 The general view of male genital system.
- Fig. 14 Enlargement of a part of Fig. 13. Central part of this picture is seminal vesicles.
- Fig. 15 Placenta with fetus.
- Fig. 16 The female genital system of baboon. Ovary, oviduct, uterus and vagina together with urinary bladder are evident.

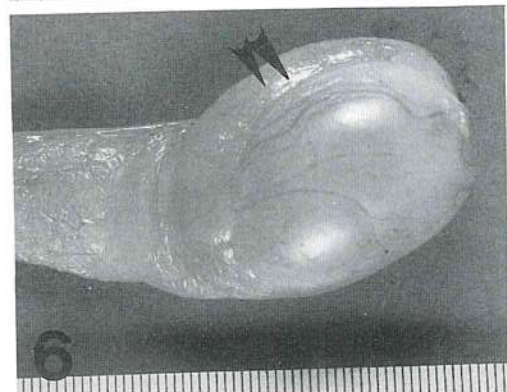
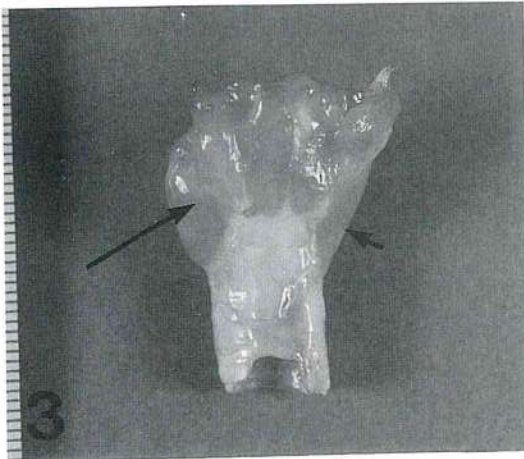
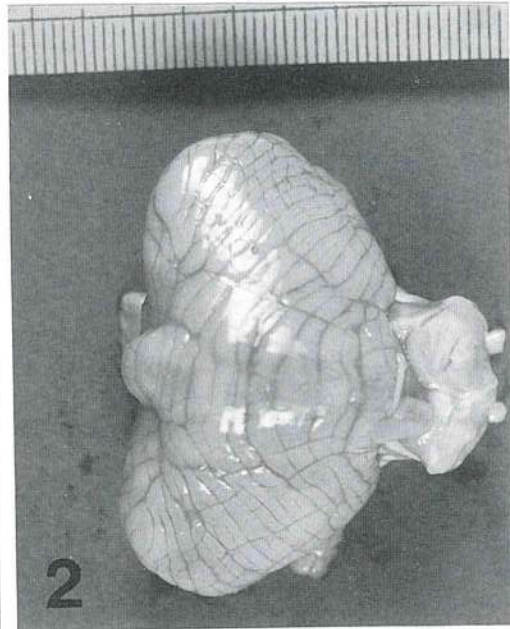
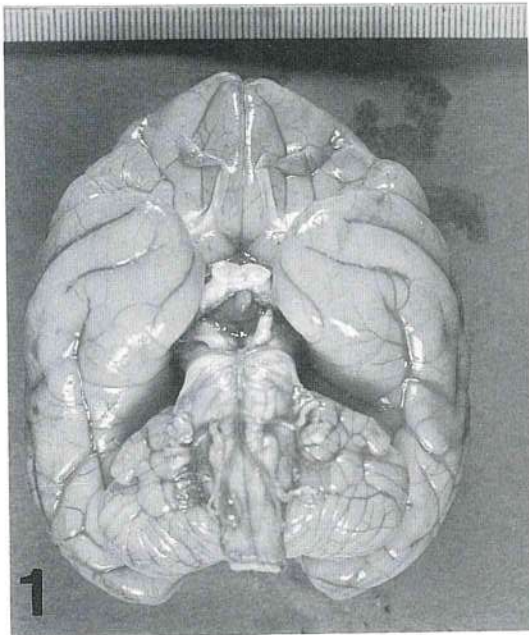
## マントヒヒ、ドグエラヒヒ5群の内臓、体重、臓器重量、腸管長について

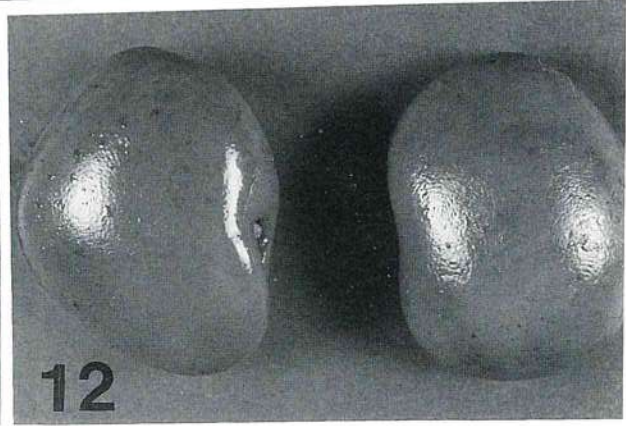
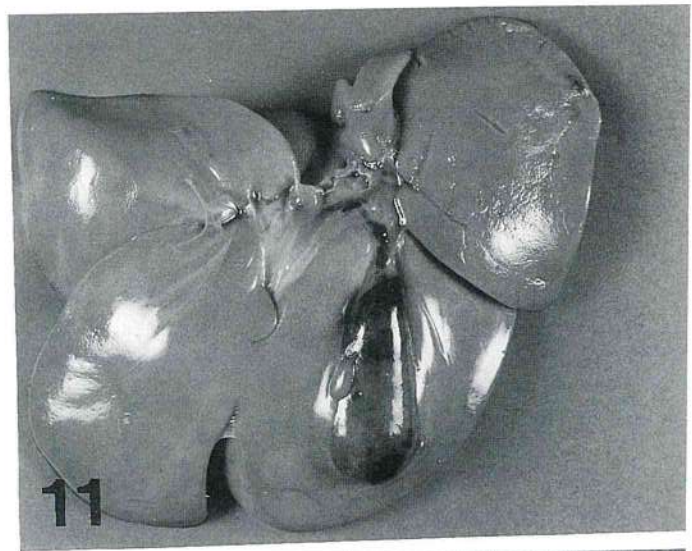
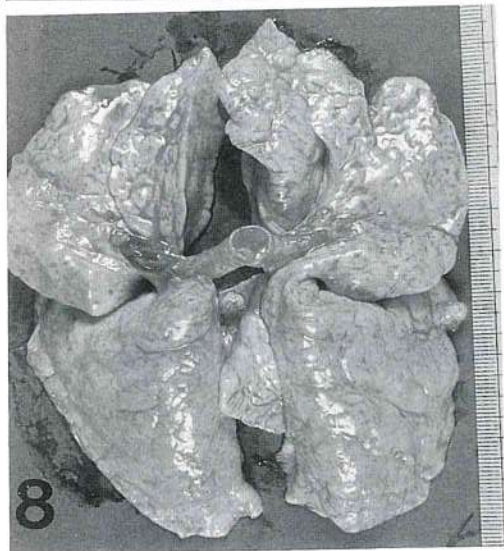
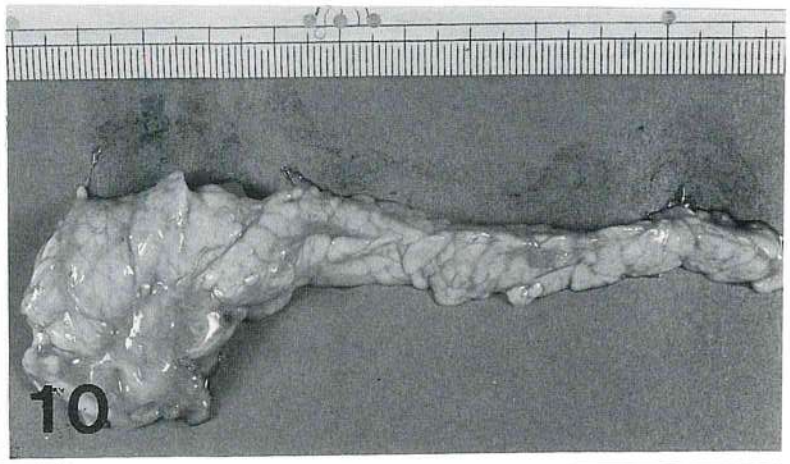
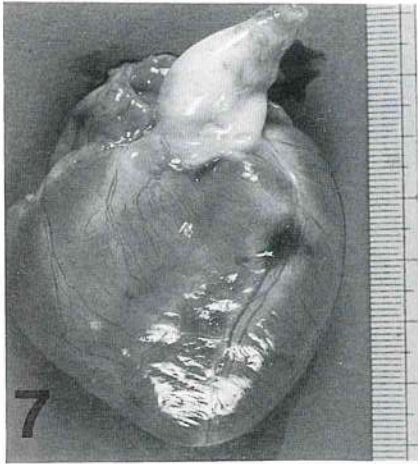
牧田登之・大上美穂・大元隆夫・石田哲也・小高礼子  
新名雅文・谷口只敏・井上敦嗣・金谷恵里・利部 聡・萬場光一

(山口大学農学部獣医学科家畜解剖学教室)

[受付: 1989年10月20日]

日本猿との比較のためにヒヒやガラゴの解剖を行っているが、本報は、ドグエラヒヒとマントヒヒについての解剖学的記録である。ヒヒは実験動物として使われているために、その筋系などについても図譜がすでに出版されているが、内臓の全景や、内臓の重量、腸管の長さについて明記したものがないのでここに記録をとどめた。いずれも、血液性状の分析(別報)と対応するものである。







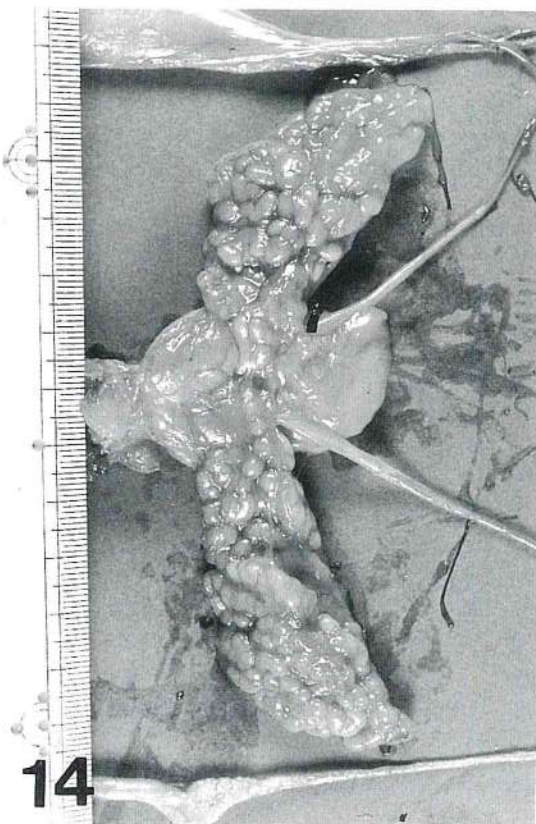
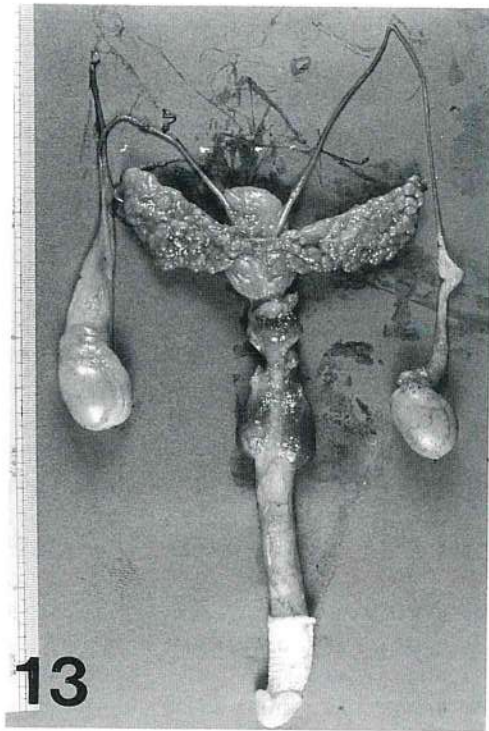


Table 1

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sex	M	M	M	F	M	M	F	F	M
Body weight ( Kg )	21	31	25	13	21.2	29	14	12	21.4
Heart ( g )	103.04	139.16	152.03	75.29	137.31	125.18	65.23	68.42	120.60
Lung	134.71	150.65	115.33	73.08	125.18	121.39	68.81	84.80	142.61
Liver	400	460	380	280	400	360	360	320	
Gall Bladder	11.23	14.73	23.95	11.16	5.96	11.45	10.49	14.16	11.92
Parotid GD. ( R )	26.08	36.51	21.20	30.82	6.10	36.13 <sub>v</sub>	15.65	16.27	31.61
( L )	26.36	36.29	13.31	26.13	35.98	33.69	16.58	18.38	30.10
Submandibular GD. ( R )	1.84	2.16	1.45	1.65	1.95	2.04	1.20	1.27	1.74
( L )	1.70	2.13	1.13	1.80	1.60	1.90	1.21	1.05	1.64
Stomach	61.63	99.77	78.62	67.22	65.52	86.05	106.7	62.10	126.18
Pancreas	17.82	20.40	12.67	9.15	20.22	21.50	17.98	16.93	13.45
Kidney ( R )	29.44	32.18	25.17	21.46	29.52	26.87	23.38	20.53	23.91
( L )	27.67	32.38	24.59	21.79	28.80	26.41	25.39	20.76	23.68
Urinary bladder	5.96	7.85	3.87	—	4.47	6.25	—	4.49	6.05
Spleen	27.47	46.26	35.00	15.02	30.16	34.19	17.51	15.72	36.82
Thymus							3.50		3.65
Adrenal GD. ( R )	0.83	1.14	0.85	0.88	0.96	0.85	0.85	0.37	1.29
( L )	1.53	2.77	0.95	0.91	1.31	0.77	0.97		1.38
Thyroid GD. ( R )	0.78	0.54	0.77	0.35	0.63	0.82	0.96	0.48	1.35
( L )	0.58	0.69	0.70	0.41	0.66	0.83	1.04	0.53	0.48
Hypophyse	0.17	0.13	0.08	0.15	0.17	0.15	0.19	0.12	0.19
Cerebrum	127.03	134.32	112.1	109.03	157.89	133.08	139.67	133.14	125.07
Cerebellum	17.95	20.60	18.18	17.60	21.14	19.35	20.32	17.08	19.15
Eye ball ( R )	4.65	4.30	4.72	3.98	5.12	4.20	4.14	4.22	5.09
( L )	4.69	3.19	4.65	4.02	4.54	4.03	4.11	4.05	4.93
Testis ( R )	14.88	18.00	5.02		14.98	16.11			16.86
( L )	14.34	20.58	9.86		14.86	16.16			1.86
Epididymis ( R )	2.88	3.38	1.92		2.58	2.31			2.76
( L )	1.69	3.04	2.31		2.25	2.35			1.58
Seminal vesicle	16.63	22.06	14.90		17.26	16.97			17.96
Prostate GD.	3.29	8.33	3.40		3.08	2.85			5.17
Uterus ( ** )				910			144	4.72	
Oviduct ( R )				0.28			0.15	0.14	
( L )				0.28			0.18	0.17	
Ovary ( R )				0.25			0.12	0.17	
( L )				0.36			0.21	0.22	
Vagina				17.48			28.30	12.97	
Placenta				131.35			17.59		
Fetus				500			17.29		
Small Intestine ( cm )	321	365	272	236	377	250	233	297	336
Cecum	4	4	3	3	3	4	5	4	4
Large Intestine	98	96	95	85	80	84	86	80	83
Total	423	465	370	324	460	338	324	381	423

Nov. 20, 1986.

( \* Mixed breed with doguera baboon ) ( \*\* placenta, fetus, and amniotic fluid are included )

10	11	12	13	14	15	16*	17	18*	19	20	21*	22
M	F	M	F	M	M	M	F	M	M	M	M	F
17	11.7	17.4	7.8	21.8	12.6	7.0	15.0	29.6	25.0	11.6	14.0	8.4
92.73	57.69	88.16	44.72	109.77	65.12	41.05	72.23	166.67	170.81	58.39	79.45	40.14
100.51	74.93	104.42	58.39	153.24	68.72	53.02	65.50	122.84	141.18	77.59	101.19	53.44
300	330	380	200	350	290	170	300	430	390	250	300	190
12.59	14.21	12.97	7.29	17.91	9.33	6.70	7.18	14.17	20.40	12.91	9.45	10.96
22.59	14.22	27.87	14.01	24.93	20.34	17.38	20.88	27.17	31.38	11.57	17.81	16.40
24.91	11.10	28.59	14.96	30.51	20.66	14.15	19.35	27.81	27.29	14.55	17.01	18.46
2.38	1.58	1.96	1.67	1.22	1.48	1.91	1.92	2.24	1.46	1.57	1.85	1.55
2.50	1.37	2.01	1.49	1.33	1.40	1.85	1.54	2.15	1.57	1.41	1.86	1.76
67.52	64.70	78.28	49.82	71.24	64.09	47.68	60.56	104.32	83.99	62.37	69.44	50.44
18.20	10.31	15.85	10.40	16.35	12.77	11.78	9.05	25.84	21.17	14.75	17.13	9.66
c 23.41	26.14	23.08	14.86	31.33	20.75	13.85	24.68	39.44	33.24	20.05	21.64	14.80
24.47	27.65	23.72	14.70	31.53	20.34	14.54	24.45	40.09	33.70	19.49	22.81	14.53
6.04	3.54	4.66	3.02	5.0	4.38	3.43	3.71	12.22	5.44	4.99	4.01	4.23
28.91	20.22	33.18	13.24	39.04	24.92	13.16	18.51	40.04	32.64	20.46	22.49	11.61
			3.56			6.34				10.73	2.63	5.72
0.91	0.61	0.76	0.24	0.99	0.57	0.67	0.83	0.87	1.01	0.68	0.91	0.76
0.82	0.85	0.91	0.72	1.05	0.88	0.65	0.87	0.62	1.05	0.64	1.04	0.99
0.42	1.20	0.38	0.24	0.89	0.32	0.30	0.49	0.95	0.46	0.38	0.22	
0.43	1.20	0.31	0.17	1.01	0.33	0.31	0.59	0.64	1.36	0.40	0.41	0.21
0.09	0.19	0.12	0.10	0.21	0.12	0.10	0.12	0.24	0.16	0.09	0.09	0.05
157.81	119.65	135.09	125.24	144.78	135.16	134.53	123.11	171.73	154.01	162.09	143.26	138.16
22.59	17.61	20.02	17.31	22.40	20.28	21.25	18.53	23.25	20.97	22.82	21.37 <sub>n</sub>	18.30
4.54	4.27	4.62	3.81	4.36		4.54	4.54	5.36	4.58	4.83	4.71	4.93
4.49	4.35	4.76	3.62	4.28	5.17	4.54	4.64	5.37	4.57	4.78	4.74	5.00
13.19		12.65		8.44	8.78	0.34		35.98	9.24	8.30	8.39	
13.57		12.12		7.48	6.09	0.29		36.97	7.51	9.39	8.67	
2.10		2.00		1.27	1.64	0.24		5.07	2.40	1.12	1.08	
2.03		1.97		1.30	1.23	0.25		4.86	2.91	1.19	1.48	
12.26		12.99		13.55	6.41	0.66		20.65	14.50	5.64	10.10	
2.95		2.73		2.30	1.17	0.55		4.46	3.24	2.06	1.88	
	920		8.78				600					5.64
	0.24		0.23				0.20					0.13
	0.23		0.21				0.25					0.15
	0.37		0.24				0.22					0.18
	0.31		0.36				0.15					0.22
	30.11		19.03				26.41					18.46
	130						90.17					
	400						330					
181	266	252	275	285	273	204	338	414	283	257	199	196
4	5	5	4.5	4.5	5	4	5	4	5	4	4	3
99	78	95	83.5	85	75	64	79	114	98	70	73	73
284	349	352	363	374.5	353	272	422	532	386	331	276	272

Table 2 Body and Organ Weights and the Length of Intesline of 48 Hamadryas Baboons.

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sex	M	F	F	F	F	F	F	M	M
Body Weight ( kg )	0.75	19.2	9.5	9.0	11.0	1.7	12.3	2.3	0.72
Heart ( g )	6.46	80.92	49.27	54.86		10.05		12.73	3.36
Lung	9.61	75.51	66.48	70.84		14.83		16.72	9.29
Liven	23.80	418	263.51	257		44.87		66.18	17.03
Gall bladder	0.34	11.88	12.08	9.69		0.89		2.62	0.47
Parotid R	0.95	21.71	18.60	18.45		1.56		6.12	0.44
L	1.10	16.42	22.16	21.69		1.45		5.35	0.46
Submand R	0.14	1.67	1.24	1.73		0.31		0.53	0.08
L	0.15	1.38	1.26	1.83		0.28		0.63	0.11
Stomach	3.84	62.74	67.80	63.05		9.34		20.31	2.14
Pancreas	0.71	16.37	7.93	7.58		1.66		2.57	0.32
Kidney R	3.17	26.50	21.53	22.47		4.89		6.37	2.33
L	3.03	26.41	20.94	22.33		4.59		6.60	2.29
Urinary bladder	0.75	6.10	3.93	5.71		1.12		1.53	0.69
Spleen	1.11	22.95	11.94	11.55		4.88		3.51	1.19
Thymus	0.78	—	0.86	1.34		1.96		—	1.09
Adrenal R	0.31	1.32	0.69	0.77		0.23		0.32	0.16
L	0.25	1.06	0.69	0.95		0.21		0.40	0.14
Thyrodd R	0.02	0.76	0.31	0.31		0.02		1.10	0.04
L	0.09	0.76	0.36	0.27		0.07		0.09	0.10
Hypophysis	0.604	0.13	0.11	0.06		0.01		0.07	0.02
Cerebrum	127.24	131.80	147.82	118.09		122.48		105.36	85.83
Cerebellum	14.85	15.46	21.00	17.94		14.45		15.21	8.04
Eye ball R	2.57	4.05	4.15	4.17		3.14		3.32	1.93
L	2.61	4.07	4.24	4.31		3.10		3.00	1.94
Testis R	0.09	—	—	—		—	0.16	0.04	
L	0.14	—	—	—		—	0.09	0.07	
Epididymis R	0.07	—	—	—		—	0.607	0.610	
L	0.07	—	—	—		—	0.05	0.08	
Seminal vesicle	0.17	—	—	—		—	0.18 not available.		
Prostate	0.11	—	—	—		—	0.10 not available.		
Uterus	—	12.78	3.17	51.78		0.12		—	—
Oviduct R	—	0.32	0.06	0.18		0.02		—	—
L	—	0.29	0.07	0.15		0.04		—	—
Ovary R	—	0.37	0.09	0.15		0.02		—	—
L	—	0.22	0.08	0.12		0.01		—	—
Vagina	—	35.94	21.36	14.35		0.54		—	—
Placenta	—	—	—	—		—		—	—
Fetus	—	—	—	—		—		—	—
Length of intestines ( cm )									
Small Intestine ( cm )	138	313	238	237		134		167	93
Cecum ( cm )	4	6	5	4		3		3	2
Large Intestine ( cm )	36	104	87	97		33		49	40
Total	178	423	330	338		170		219	135

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
M	M	F	F	M	F	F	F	F	M	F	M	F
8.8	7.4	15.6	12.4	0.82	11.0	15.6	6.5	7.2	7.2	4.2	4.0	11.2
49.35	50.48		51.47	6.26	65.32	83.31	39.14	55.41	40.61	26.27	27.30	
56.86	62.62		88.34	11.20	78.34	101.71	57.52	57.52	65.42	69.96	29.27	32.65
240	250		342	25.73	365	445	180	238.37	160	119.59	140	
8.51	8.81		13.03	0.62	10.64	9.85	5.92	9.19	10.45	6.31	5.18	
21.35	16.55		26.67	0.77	15.15	23.91	14.21	21.87	10.78	7.42	8.30	
21.72	10.98		16.94	0.87	18.61	24.16	11.72	21.80	10.74	6.98	7.10	
1.64	1.74		1.77	0.10	1.49	1.58	1.18	1.47	1.42	0.97	0.88	
1.81	1.67		1.43	0.10	1.46	1.63	1.17	1.59	1.27	0.97	0.91	
58.57	56.25		83.95	2.84	76.07	84.32	51.08	63.03	53.55	32.62	35.89	
10.43	11.82		13.85	0.96	12.49	14.91	10.39	15.90	10.99	7.20	6.15	
18.57	22.79		23.81	2.27	25.24	32.83	14.67	19.59	16.84	9.73	10.41	
19.17	22.09		19.60	2.33	23.85	33.62	15.28	17.90	17.72	9.76	10.67	
3.80	3.51		3.79	0.75	3.91	5.41	2.81	4.43	3.90	1.63	1.83	
12.74	12.34		14.89	1.64	13.90	19.18	16.77	14.50	10.55	7.23	5.07	
2.62	2.69		—	3.07	0.16	—	3.56	0.60	1.98	0.87	1.24	
0.75	0.54		0.77	0.21	0.62	1.12	0.62	0.90	0.79	0.55	0.83	
0.87	0.67		0.84	0.15	0.84	1.24	0.80	1.00	0.65	0.46	0.73	
0.18	0.31		0.85	0.09	0.45	0.91	0.12	0.37	0.39	0.13	0.17	
0.19	0.30		0.79	0.04	0.65	0.80	0.24	0.47	0.43	0.18	0.07	
0.05	0.08		0.23	0.02	0.18	0.16	0.09	0.09	0.05	0.04	0.05	
152.00	146.13		136.44	88.28	117.73	126.61	135.63	127.86	138.51	111.92	121.55	
20.58	22.05		16.14	8.71	15.72	17.14	16.76	18.59	20.15	15.47	16.64	
4.01	3.05		3.82	2.27	3.82	3.84	3.87	4.05	4.31	3.85	3.60	
4.28	4.18		3.82	2.25	3.88	3.90	3.85	4.18	4.27	3.52	3.57	
1.15	0.92		—	0.05	—	—	—	—	0.35	—	0.14	
1.14	0.96		—	0.04	—	—	—	—	0.36	—	0.14	
0.23	0.42	—	0.11	—	—	—	—	0.23	—	0.11	—	
0.38	0.37		—	0.10	—	—	—	—	0.21	—	0.10	
0.86	1.55	—	0.25	—	—	—	—	0.56	—	0.23	—	
0.33	0.63	—	0.13	—	—	—	—	0.30	—	0.10	—	
—	—		6.50	—	5.41	10.93	1.33	10.01	—	0.31	—	
—	—		0.21	—	0.26	0.27	0.12	0.18	—	0.05	—	
—	—		0.19	—	0.25	0.20	0.10	0.18	—	0.01	—	
—	—		0.51	—	0.36	0.27	0.06	0.33	—	0.07	—	
—	—		0.56	—	0.11	0.11	0.06	0.16	—	0.01	—	
—	—		17.23	—	13.12	11.85	6.45	27.89	—	2.77	—	
—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
256	294		275	112	330	257	178	290	167	211	206	
4	5		6	15	6	5	62	63	4	4	49	62
64												
73	83		82	23	91	82	4	4	49	62	64	
333	382		363	150	427	344	244	357	220	277	275	

23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
F	M	F	F	F	F	M	M	F	M	F	F	M
4.8	3.4	11.6	11.8	13.8	2.0	7.2	6.2	4.2	1.2	11.2	8.2	18.6
30.98	22.2	73.05	63.72	74.73	14.2	45.1	35.70	27.25	8.07	66.40	47.56	114.45
38.21	28.84	73.7	80.20	97.65	24.54	70.09	38.98	34.65	12.11	71.06	51.90	130.36
129.77	112.68	395	330	405	74	218	152	135	35.73	430	194.05	405
3.96	2.70	11.71	18.62	13.00	1.08	13.52	5.76	4.32	1.57	18.86	3.12	17.93
7.74	7.92	11.59	18.59	14.18	2.28	19.49	9.74	12.33	0.85	29.62	11.57	27.34
8.91	6.16	11.93	25.35	14.25	2.43	19.78	11.25	12.50	1.24	31.80	12.14	32.17
0.95	0.76	1.59	1.50	1.61	0.83	1.72	0.96	1.57	0.16	1.84	1.15	2.38
1.11	0.72	1.59	1.59	1.26	0.56	2.07	0.91	1.44	0.08	1.85	1.27	2.29
44.07	29.39	67.82	79.76	81.16	12.46	51.55	44.46	33.47	4.49	63.72	43.78	68.95
7.97	6.15	12.44	13.71	13.56	2.21	13.52	8.34	6.37	1.57	13.21	11.91	17.66
12.64	10.38	24.72	25.37	27.79	6.03	17.85	13.18	9.31	3.60	25.15	16.79	39.00
13.11	10.16	25.28	24.30	28.01	6.12	16.98	12.00	9.04	3.60	24.69	15.78	29.76
2.10	1.57	4.86	4.36	4.63	1.55	3.06	3.15	1.41	0.98	3.62	3.54	4.73
9.46	6.69	16.20	16.26	16.95	6.80	16.41	7.70	8.34	2.96	20.02	21.33	29.86
3.86	1.08	1.59	—	—	4.32	4.55	1.70	2.41	1.44	0.36	2.39	—
0.54	0.49	0.70	0.78	1.06	0.23	0.60	0.52	0.52	0.35	0.77	0.77	0.99
0.53	0.42	0.86	1.04	1.24	0.41	0.69	0.63	0.62	0.28	0.82	0.92	1.07
0.31	0.03	0.76	1.01	0.83	0.07	0.19	0.25	0.16	0.06	0.89	0.16	0.62
0.17	0.12	0.83	0.98	0.66	0.14	0.34	0.15	0.13	0.03	0.94	0.20	0.65
0.08	0.15	0.15	0.13	0.12	0.07	0.10	0.09	0.04	0.01	0.16	0.07	0.24
127.33	123.99	112.81	113.57	126.62	123.43	139.15	142.84	98.37	102.05	114.12	124.38	149.12
17.26	16.30	16.47	16.14	17.26	16.11	18.61	18.33	15.66	9.11	16.12	16.72	19.06
3.74	3.99	3.51	3.96	4.24	3.07	4.26	4.23	3.79	2.77	4.30	4.16	4.70
3.86	4.15	3.79	4.10	4.30	3.05	4.25	4.32	3.75	2.70	4.37	4.25	4.79
—	0.17	—	—	—	—	0.45	0.26	—	0.06	—	—	8.47
—	0.16	—	—	—	—	0.50	0.26	—	0.06	—	—	9.56
—	0.08	—	—	—	—	0.33	0.18	—	0.09	—	—	1.58
—	0.10	—	—	—	—	0.32	0.14	—	0.10	—	—	1.59
—	0.31	—	—	—	—	0.58	0.38	—	0.29	—	—	23.25
—	0.21	—	—	—	—	0.30	0.17	—	0.21	—	—	4.44
0.72	—	8.38	8.07	17.93	0.09	—	—	0.58	—	5.95	9.87	—
0.05	—	0.19	0.15	0.15	0.03	—	—	0.03	—	0.07	0.15	—
0.08	—	0.27	0.22	0.18	0.03	—	—	0.04	—	0.13	0.19	—
0.02	—	0.14	0.17	0.39	0.02	—	—	0.04	—	0.15	0.15	—
0.04	—	0.40	0.30	0.32	0.06	—	—	0.01	—	0.14	0.07	—
1.56	—	11.59	31.24	27.34	0.29	—	—	1.63	—	21.90	14.88	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
147	212	231	282	286	143	280	253	169	122	238	178	300
4	2	4	6	8	4	5	4	3	3	5	4	6
55	58	83	84	90	43	65	70	57	34	89	73	85
206	272	318	372	384	190	350	327	227	159	332	255	391

36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
M	F	F	F	F	M	M	F	M	F	M	M	F
16.4	8.2	5.7	2.8	8.1	6.2	9.6	7.3	4.3	11.2	4.2	6.6	5.8
	46.47	34.01	18.17	47.73	39.88	52.57	47.37	27.90		32.98	38.18	41.19
	60.85	44.90	23.28	73.11	46.40	74.38	55.13	33.79		37.70	48.37	43.96
	298.32	156.40	80	209.83	176.30	227.45	197.42	114.43		149.57	191.88	162.03
	8.50	6.58	3.75	6.69	7.29	1.28	7.12	5.85		4.23	8.57	6.89
	19.89	10.10	7.24	17.81	10.24	12.97	17.82	7.13		9.14	18.17	11.71
	21.07	10.87	6.49	15.01	9.63	11.61	15.36	6.60		9.18	18.42	10.10
	1.53	1.39	0.89	1.59	1.07	1.57	1.43	0.88		1.27	1.04	1.10
	1.52	1.17	0.88	1.38	1.25	1.44	1.46	0.86		1.26	1.13	1.23
	87.96	35.61	19.78	58.33	51.08	77.50	45.71	38.37		44.94	50.03	38.79
	11.37	9.36	3.65	9.46	12.88	13.61	10.46	7.71		8.07	9.98	10.56
	21.76	12.86	5.91	18.65	15.57	20.16	15.86	11.34		14.00	15.56	13.58
	21.78	12.65	6.67	18.69	16.37	18.90	17.05	11.31		13.44	15.35	13.84
	3.27	2.54	1.37	3.52	2.50	7.69	2.68	1.60		2.14	2.62	3.13
	16.69	15.04	5.78	14.64	15.80	12.77	4.62		10.30	11.53	11.38	
	0.88	1.76	2.62	1.82	3.99	1.25	4.82	1.87		2.79	3.70	1.88
	0.88	0.42	0.47	0.46	0.78	0.48	0.61	0.57		0.58	0.85	0.62
	0.93	0.60	0.43	0.64	0.80	0.82	0.76	0.64		0.69	0.74	0.73
	0.39	0.39	0.03	0.20	0.18	0.24	0.25	0.16		0.23	0.22	0.17
	0.36	0.20	0.06	0.17	0.24	0.30	0.29	0.21		0.19	0.19	0.25
	0.10	0.07	0.02	0.08	0.06	0.12	0.07	0.08		0.06	0.12	0.06
	136.34	128.71	98.83	133.61	153.53	128.48	127.89	121.43		117.28	131.61	128.40
	19.15	17.45	14.91	11.45	14.51	20.82	16.80	14.33		17.59	20.08	15.89
	2.29	3.94	3.59	3.72	4.31	4.30	4.13	3.77		4.07	4.67	4.03
	4.43	3.94	3.55	3.75	4.36	4.30	4.19	3.83		3.96	4.66	4.07
	—	—	—	—	0.16	4.84	—	0.02		0.09	0.39	—
	—	—	—	—	0.19	4.56	—	0.05		0.10	0.42	—
	—	—	—	—	0.18	1.05	—	0.13		0.12	0.34	—
	—	—	—	—	0.19	1.16	—	0.15		0.22	0.23	—
	—	—	—	—	0.52	6.03	—	0.29		0.86	0.46	—
	—	—	—	—	0.39	1.29	—	0.28		0.35	0.45	—
	2.89	0.76	0.33	6.08	—	—	11.49	—		—	—	0.79
	0.12	0.07	0.04	0.07	—	—	0.15	—		—	—	0.06
	0.05	0.10	0.05	0.09	—	—	0.18	—		—	—	0.05
	0.22	0.02	0.02	0.14	—	—	0.09	—		—	—	0.06
	0.22	0.04	0.02	0.06	—	—	0.12	—		—	—	0.04
	16.87	5.13	0.96	27.98	—	—	12.35	—		—	—	5.25
	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—
	218	141	115	230	163	260	138	204		178	208	159
	5	2	3	4	4	3	3	1		6	4	3
	105	51	34	70	62	77	62	70		66	60	63
	328	194	152	304	229	340	203	275		250	272	225

Table 3

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sex	F	F	M	F	F	F	M	M	F	F
B o d y		W e i g h t					(	k g	)	
8.6	8.2	9.4	10.0	12.4	13.0	12.6	8.7	9.5	13.9	
Heart	47.00	44.11	46.84	45.37	58.69	52.71	59.81	50.21	47.64	64.76
Lung	53.01	64.47	63.89	72.11	78.27	77.92	83.61	64.48	60.85	120.67
Liver	226.36	232.30	195.78	241.63	269.64	335.62	301.69	255.82	259.88	332.31
Gall bladder	9.31	9.56	9.39	7.77	10.19	8.15	7.59	6.24	—	2.69
Parotid Right	75.14	21.19	17.74	15.71	15.69	18.79	18.59	15.76	17.90	15.02
Left	19.51	21.00	12.22	14.02	16.28	20.67	22.97	16.73	15.27	14.09
Submand Right	1.08	1.74	1.23	1.47	1.69	2.40	1.61	1.40	1.75	
Left	1.24	1.62	1.54	1.25	1.46	1.68	2.61	1.98	1.44	1.75
Stomach	72.53	74.46	74.33	71.50	80.14	75.36	55.90	48.34	74.03	95.13
Pancreas	14.90	15.63	13.56	19.47	13.45	15.64	16.05	11.95	13.04	12.20
Kidney Right	16.49	22.06	16.76	18.28	25.13	23.20	21.98	17.18	23.81	29.80
Left	15.83	22.73	16.31	17.14	25.04	23.27	20.94	17.49	23.18	27.50
Urinary bladder	4.75	4.52	7.22	4.71	7.84	5.40	6.89	4.75	3.96	9.25
Spleen	—	18.05	15.53	13.44	17.53	22.15	18.20	18.42	13.63	24.90
Thymus	—	2.09	8.65	5.35	4.95	3.21	9.45	5.99	—	3.43
Adrenal Right	0.68	0.66	0.75	0.87	1.16	0.83	0.73	0.69	0.97	0.85
Left	1.30	0.72	0.90	1.08	1.44	1.11	1.00	0.91	0.95	0.84
Tcyroid Right	0.64	0.48	0.44	0.58	0.60	0.67	0.39	0.69	0.99	
Left	0.74	0.59	0.35	0.48	0.62	0.68	0.59	0.33	0.59	1.15
Hypophyse	0.14	0.22	0.08	0.16	0.15	0.16	0.13	0.09	0.10	0.19
Cerebrum	119.68	120.36	124.78	121.51	136.02	132.75	131.28	133.24	128.2	146.64
Cerebellum	18.46	21.30	18.77	16.49	21.61	17.63	17.69	19.77	16.40	20.80
Eye ball Right	4.21	4.40	4.80	4.01	5.19	4.69	4.88	—	4.06	4.33
Left	4.15	4.46	4.85	4.07	5.16	4.70	4.81	4.42	—	4.27
Testis Right			2.66				7.43	1.80		
Left			2.02				7.19	2.07		
Epididymis Right			0.57				1.16	0.35		
Left			0.66				1.12	0.40		
Seminal vesicle			2.53				7.76	0.79		
Prostate			0.66				1.04	0.43		
Uterus	0.16	12.25		8.07	8.06	12.87			3.33	15.01
Oviduct Right	0.22	0.58		0.23	0.19	0.44			0.20	0.36
Left	0.79	0.46		0.32	0.18	0.52			0.18	0.42
Ovary Right	0.14	0.40		0.19	0.19	0.61			0.16	0.12
Left	0.23	0.32		0.24	0.22	0.51			0.23	0.41
Vagina	36.62	43.84		25.53	36.17	26.57			12.12	38.39
Small intestines	147	255	209.5	288	245	182	233	266	233	366
Cecum	5.2	5.5	6.5	8.0	8.0	5.0	6.5	6.5	6.0	7.5
Colon & Rectum	81	74	74	71	85.5	62	75	70	84	112
Total	233.2	334.5	290	367	338.5	249	314.5	342.5	323	485.5



Table 4

No.	1	2	3	4	5	6	7	8
Sex	F	F	M	M	F	F	F	F
Body Weight ( kg )	12.0	11.0	24.0	23.6	8.3	8.0	9.6	8.2
Heart	54.38	126.06	142.82	119.54	49.28	43.08	68.10	47.78
Lung	78.86	73.59	144.15	159.80	69.94	59.92	70.25	55.43
Liver	224.94	264.17	496.15	351.56	237.16	200.95	274.71	234.51
Gall bladder	7.06	9.00	11.85	14.56	15.97	6.24	6.39	7.11
Parotid Right	20.06	19.38	15.96	36.57	14.57	15.76	17.76	18.82
Left	24.43	23.83	31.67	46.09	15.21	17.32	17.36	16.60
Submand Right	1.42	1.46	1.39	3.31	1.65	1.55	1.70	1.47
Left	1.38	1.27	1.34	3.15	1.45	1.48	1.61	1.28
Stomach	79.74	69.77	108.51	100.80	57.86	62.96	62.66	48.34
Pancreas	10.99	11.38	24.61	23.71	10.79	10.39	10.03	7.60
Kidney Right	22.80	20.99	37.48	30.18	19.23	22.73	19.92	15.86
Left	20.14	22.22	39.13	29.68	18.24	17.83	19.59	16.69
Urinary bladder	51.21	28.15	8.93	6.56	4.26	6.06	3.76	4.44
Spleen	20.16	23.19	48.03	42.90	14.31	12.93	15.48	14.92
Thymus	11.71	—	—	—	6.80	—	1.57	4.79
Adrenal Right	0.95	0.99	1.41	1.35	0.86	0.72	0.69	0.41
Left	1.06	1.04	1.49	1.31	1.18	0.81	1.09	0.72
Thyroid Right	0.68	0.75	0.98	0.51	0.47	0.43	0.84	0.29
Left	0.68	0.82	1.04	0.63	0.50	0.38	0.67	0.25
Hypophyse	0.18	0.15	0.12	0.17	0.17	0.13	0.37	0.14
Cerebrum	130.51	127.80	143.91	141.88	125.33	120.71	128.04	133.68
Cerebellum	17.73	18.24	19.92	20.69	17.46	15.89	18.31	17.47
Eye ball Right	4.31	4.56	5.06	4.64	4.14	4.31	3.87	4.35
Left	4.60	4.53	5.01	4.73	4.17	4.33	3.92	4.42
Testis Right			12.88	12.51				
Left			14.37	11.80				
Epididymis Right			2.16	2.14				
Left			2.08	2.16				
Seminal vesicle			19.78	48.03				
Prostate			3.67	4.55				
Uterus	16.42	17.67			10.68	7.04	3.44	6.40
Oviduct Right	0.28	0.24			0.21	0.34	0.13	0.09
Left	0.27	0.21			0.15	0.21	0.17	0.09
Ovary Right	0.43	0.48			0.28	0.29	0.15	0.11
Left	0.73	0.10			0.32	0.24	0.16	0.24
Vagina	26.80	21.10			28.70	31.91	14.02	13.90
Small intestines	297	209	306	282	298	263	263.5	236
Cecum	7	5	7.5	8	6	5	6	5
Colon and Rectum	79	79	95	93	88	81	72	76
Total	383	293	408.5	383	392	349	441.5	317

Table 5

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sex	F	F	M	F	F	F	F	M	F	F
Body Weight ( kg )	9.6	11.8	10.2	10.0	10.3	13.4	10.8	8.3	12.0	10.5
Heart	36.93	55.61	53.95	51.88	46.68	52.76	51.71	39.83	47.87	53.59
Lung	58.24	73.36	70.54	78.66	75.30	76.08	59.46	59.06	75.09	73.28
Liver	171.98	251.42	225.44	225.38	261.33	376.96	274.55	196.69	345	202.50
Gall bladder	6.07	15.99	12.07	5.18	5.96	3.30	7.39	7.52	12.46	5.89
Parotid Right	16.89	27.13	24.45	16.55	19.16	18.69	14.09	13.59	28.51	15.37
Left	16.88	23.99	25.74	16.38	18.48	18.94	14.43	13.90	27.97	20.13
Submand Right	1.40	2.11	2.34	1.40	1.13	1.34	1.73	1.04	1.95	1.13
Left	1.32	1.92	2.52	1.39	1.12	1.24	1.85	1.23	1.80	1.12
Stomach	62.18	74.98	70.76	60.82	71.61	72.02	67.64	55.78	82.11	82.69
Pancreas	9.04	10.25	12.96	10.75	12.45	9.77	14.87	12.79	17.41	11.47
Kidney Right	16.84	19.53	19.90	21.31	18.39	24.39	21.59	18.37	21.14	20.22
Left	24.74	20.26	19.65	21.41	18.36	23.92	21.83	20.07	22.09	20.29
Urinary bladder	5.75	4.80	5.68	5.06	6.44	5.82	4.39	10.78	7.53	3.48
Spleen	13.62	14.57	15.67	16.62	18.37	35.07	17.95	18.46	17.84	18.15
Thymus	8.33	5.71	9.52	1.11	—	6.59	4.30	3.20	—	—
Adrenal Right	0.83	0.91	0.74	0.43	1.21	1.19	0.79	0.59	0.93	0.91
Left	0.80	1.08	0.85	0.99	1.08	1.05	0.92	0.71	0.80	0.93
Thyroid Right	0.51	0.55	0.56	1.13	0.78	0.78	0.59	0.47	0.92	0.96
Left	0.65	0.63	0.53	1.39	0.95	0.65	0.76	0.44	0.80	0.78
Hypophyse	0.13	0.17	0.11	0.14	0.12	0.16	0.12	0.07	0.14	0.20
Cerebrum	132.36	123.34	152.28	120.30	136.78	125.35	128.66	138.40	120.72	114.40
Cerebellum	20.51	17.62	23.62	17.96	18.54	17.03	19.10	21.77	18.49	17.30
Eye ball Right	4.84	3.85	5.10	4.20	4.45	4.55	4.76	4.82	4.85	3.95
Left	4.78	4.09	4.92	4.24	4.36	4.48	4.79	4.78	4.74	3.99
Testis Right			3.50					0.76		
Left		3.42					0.68			
Epididymis Right			0.59					0.46		
Left			0.61					0.36		
Seminal vesicle			2.02					0.75		
Prostate			0.63					0.37		
Uterus	11.98	24.06		7.62	9.75	37.65	2.81		16.19	203.69
Oviduct Right	0.76	0.29		0.21	0.15	0.13	0.12		0.36	0.27
Left	0.56	0.36		0.22	0.14	0.20	0.10		0.41	0.25
Ovary Right	0.09	1.14		0.25	0.20	0.80	0.19		0.46	0.12
Left	0.55	0.76		0.24	0.26	0.51	0.11		0.41	0.20
Vagina	48.90	40.38		32.51	36.75	20.64	9.66		23.70	19.28
Placenta	—	—		—	—	5.56	—		—	35.86
Fetus	—	—		—	—	0.46	—		—	21.95
Small Intestines	199	216	221	210	210	288	221	172	190	184
Cecum	11	5	4.5	6	4	9	7	4	5	3
Large Intestines	84	76	86	72	78	101	93	90.5	96	66
Total	294	297	311.5	288	292	398	321	266.5	291	253

## MUSCLES OF HIND LEG OF GIANT GALAGOS

Masafumi NIINA and Takashi MAKITA

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

[ Received for publication : October 20, 1989 ]

### INTRODUCTION

For comparative anatomy of primates, a total of 8 galagos were obtained from a local zoo. These animals are difficult for our laboratory to obtain and the feature of their major organs was recorded.<sup>3)</sup> It is well known that galagos have characteristically large eye and ears. Their hind legs are well developed to facilitate jumping over tree branches. The following is a part of an anatomical record of major muscles of hind leg of giant galagos. The part of this study was delivered at the 108th Annual Meeting of Japanese Veterinary Medicine.<sup>4)</sup>

### MATERIALS AND METHODS

Two adult females and two adult males were used for this study. They were terminated with an overdose injection of nembutar. Each muscle of hind leg was separately dissected and the origin, insertion, and nerve supply were recorded.

### RESULTS

Table I includes the origin, insertion and nerve supply of 38 muscles of hind leg of giant galagos.

Fig. 1 to 6 illustrate the general view of those muscles. M. caudofemoralis, for example, was one of unique muscle of galago's thigh. ( Fig. 2 ). Short head of beiceps femoris was absent. Accessorius of M. semimembranosus was not identified. M. articularis genus, M. peronius ( fibularis ) tertius, and scansorius were not found. Tensor fasciae latae was scanty, if it existed. Peroneus digiti quinti, peroneotibialis, flexor digitorum brevis, abductor hallucis brevis, abductor digiti quinti, quadratus plantae, flexor hallucis brevis, flexor digiti quinti brevis, adductor hallucis, Mm. contrahentes, Mm. lumbricales, Mm. interossei dorsales and Mm. interossei plantares were remained to be confirmed.

### DISCUSSION

Compared to the muscles of human, baboon and chimpanzee,<sup>7)</sup> galago's muscles resembled those of baboons. Comparison of Japanese monkeys<sup>1)2)</sup> with other species of primates,<sup>5),6)</sup> the main object of this study, requires many more samples. Muscles concerning the movement of eye and ear, muscles of trunk and fore arm will be described separately.

## REFERENCES

- 1) Makita, T., Yamoto, T., Ogawa, K., Araki, N., Agawa, H., Sugiura, K., Ueda, H., Kobayashi, K., Hanaki, K., Itagaki, S., and Kiwaki, S. (1984) Body and organ weights of *Macaca fuscata* and *Macaca cyclopis*, *Jap. J. Vet. Sci.* 46 : 385~390.
- 2) Makita, T. (1990) *Atlas of gross anatomy of Japanese monkey*. Tokyo University Press, Tokyo. ( in press ).
- 3) Makita, T., Niina, M., Ishida, T., Ohomoto, T., Ohoue, M., Kagabu, S. and Manba, K. (1989) Splanchnology of giant galago, a prosimian primates. *Yamaguchi J. Vet. Med.* 16, in press.
- 4) Niina, M. and Makita, T. (1989) Anatomy of Galaginae, muscles of hind leg and their nerve supply. *Proc. 108th Jap, Vet, Med.* I-4, p10.
- 5) Simon, B. A. and Farslow, D. L. (1986) The Primate Hindlimb. p671~718. In : *Comparative Primate Biology* Vol. 1. ed by Swindler D. R. and J. Erwin. Alan, R. Liss, Inc. New York.
- 6) Uhlman, von K. (1968) Hüft- und Oberschenkelmuskulature. Systematische und vergleichende Anatomie *Primatologia* 10 : 1~442, ed by Hofer, H., Schults, A. H., and Starch, D. Karger, Basel. New York.
- 7) Swindler, D. R. and Wood, C. D. (1973) *An atlas of primate gross anatomy, baboon, chimpanzee and man*. pp370. University of Washington Press, Seattle and London.

## 大ガラゴの後肢筋

新名 雅文・牧田 登之  
(山口大学農学部獣医学科家畜解剖学教室)

[ 受付 : 1989年10月20日 ]

比較解剖学のために入手した大ガラゴ8匹の解剖学記録の一部として、筋系を記載する。本報告は、日本猿に比較して良く発達している後肢の大腿、下腿部の主要な38筋についてその起始部、終止部、神経支配を表にまとめ、その主なものを図示したものである。後大腿筋が存在している (Fig. 2) ことが特徴であるが、一方、第三腓骨筋、膝関節筋を欠く他、大腿二頭筋の短頭、半膜様筋の副頭を欠いた。大腿筋膜張筋は発達が良くなかった。

Table 1 Origin, insertion and nerve supply of major muscles in hind leg of giant galagoes

	ORIGIN	INSERTION	NERVE SUPPLY
1. M. PSOAS MAJOR	Vertebral bodies, discs, and transverse processus of lumbale.	Lesser trochanter of femur.	Femoral.
2. M. PSOAS MINOR	Vertebral bodies, discs of lumbale. Ventral lateral rigion.	Iliopectineal line of innominate.	Femoral.
3. M. ILIACUS	Iliac crest, iliac fossa. anterior sacroiliac ligament.	Lesser trochanter of femur.	Femoral.
4. M. GLUTEUS MAXIMUS	Transverse processes of 1st to 3rd caudal vertebrae.	Greater trochanter of femur. Gluteal tuberosity and lateral lip of linea aspera of femur.	Inferior gluteal.
5. M. GLUTEUS MEDIUS	Gluteal surface of ilium.	Lateral surface of greater trochanter of femur.	Superior gluteal.
6. M. GLUTEUS MINIMUS	Caudal 1/2 of gluteal surface of ilium from margo acetabuli to margin of greater sciatic notch.	Medial surface of greater trochanter of femur.	Superior gluteal.
7. M. PIRIFORMIS	Caudal margin of ilium and transverse processes of S4.	Anterior lateral surface of greater trochanter of femur.	Piriformis.
8. M. OBTURATORIUS	Interior obturator membrane, pelvic surface superior pubic and ischiopubic rami of innominate.	Medial surface of greater trochanter of femur.	Puboischio-femoralis.
9. M. OBTURATORIUS EXTERNUS	Lateral margin of obturator foramen and obturator membrane.	Fossa trochanter of femur.	Obturator.
10. M. QUADRATUS FEMORIS	Lateral surface of ischial tuberosity of ischium.	Lower intertrochanteric crest and lesser trochanter of femur.	Puboischio-femoralis.
11. M. GEMELLI SUPERIOR	Ischial spine.	Medial surface of fossa trochanter of femur with tendon of M. OBTURATOR INTERNUS	Puboischio-femoralis.
12. M. GEMELLI INFERIOR	Ischial tuberosity.	Fossa trochanter of femur.	Puboischio-femoralis.
13. M. BICEPS FEMORIS	Ischial tuberosity. ( Short head is absent ).	Lateral condyle of tibia.	Flexores femoris. ( N. to hamsterings ).
14. M. SEMITENDINOSUS	Ischial tuberosity.	Medial tibia.	Flexores femoris.
15. M. SEMIMEMBRANOSUS	Ischial tuberosity.	( Proprius ) Medial condyle of tibia. ( Accessorius ) Absent.	Flexores femoris.
16. M. CAUDO FEMORALIS	Ischial tuberosity. Ist coccygis.	Proximal 1/2 caudal surface of femur.	Branch of ischiadicus.
17. M. GRACILIS	Medial margin of inferior ramus of pubis, Caudal 1/3 of symphysis pubica.	Proximomedial of tibia.	Obturator.
18. M. ADDUCTOR LONGUS	Superior rums of pubis.	Middle 1/3 of medial lip of linea aspera of femur	Obturator.
19. M. ADDUCTOR BREVIS	Anterior portion of symphysis pubica. Pubic angle and superior rums of pubis.	Caudal aspect of trochanter minor of femur. Pectineal line and proximal 1/3 of medial lip of linea aspera of femur.	Obturator.
20. M. ADDUCTOR MAGNUS	Inferior ischiopubic rums and ischial tuberosity.	Caudal surface of femur, proximal 1/2. Gluteal tuberosity, linea aspera, popliteal surface of femur, adductor tubercle of femur.	Obturator.
21. M. PECTINEUS	Pectineal line of pubis.	Caudal surface of trochanter minor of femur. Pectineal line of femur.	Femoral and obturator
22. M. SARTORIUS	Margin of margo acetabuli of ilium.	Proximo medial tibia	Femoral
23. M. RECTUS FEMORIS	Iliac spine and acetabuli of ilium.	Base of patella	Femoral
24. M. VASTUS LATERALIS	Lateral aspect of greater trochanter of femur.	Lateral and anterior margin of patella	Femoral

25. M. VASTUS MEDIALIS	Medial lip of linea aspera for proximal femoral shaft. Intertrochanteric line	Medial patella	Femoral
26. M. VASTUS INTERMEDIUS	Anterior surface of femoral shaft.	Base of patella.	Femoral
26' M. ARTICULARIS GENUS	Absent		
27. M. GASTROCNEMIUS	Medial head : Upper posteromedial condyle of femur Lateral head : Upper posterolateral condyle femur.	Calcaneal tuberosity. Calcaneal tuberosity.	Tibial Tibibl.
28. M. SOLEUS	Posterior head of fibula	Calcaneal tuberosity.	Tibial
29. M. PLANTARIS	Posterolateral surface of lateral condyle of femur.	Insert dorsal to calcaneal tuberosity and into sole of foot.	Tibial
30. M. POPLITEUS	Lateral epicondyle of femur.	Posteromedial tibial shaft and medial condyle.	Tibial
31. M. FLEXOR HAL-LUCIS LONGUS ( M. FLEXOR DIGITORUM FIBULARIS )	Posterior head and shaft of fibula. Posterior surface of proximal 3/4 of fibula, interosseous membrane.	Planter surface of bases of distal phalanges of digits, I, II and IV	Tibial.
32. M. FLEXOR DIGITORUM LONGUS ( M. FLEXOR DIGITORUM TIBIALIS )	Posteromedial 1/3 of tibial shaft and interosseous membrane.	With tendon of 31, planter surface of bases of distal phalanges of digits I.	Tibial.
33. M. TIBIALIS POSTERIOR	Proximal 3/4 posteromedial surface of fibula. Interosseum membrane. ( Proximal 1/2 posterolateral surface of tibia )	Planter surface of bases of metatarsals II, III and IV. Navicular, cuneiforms I, II and III. Cuboid.	Tibial.
34. M. TIBIALIS ANTERIOR	Lateral condyle of tibia.	Planter surface of bases of metatarsal I. 1st cuneiform.	Deep peroneal
35. M. EXTENSOR HALLUCIS LONGUS	Proximal surface of fibula and Interosseum membrane.	Bases of distal phalanx of hallux.	Deep peroneal.
36. M. EXTENSOR DIGITORUM LONGUS	Lateral condyle of tibia, head and anterior surface of fibula. Interosseum membrane.	Dorsal bases of middle and distal phalanges of II, III, IV and V.	Deep peroneal.
37. M. PERONEUS LONGUS	Lateral condyle of tibia. Proximal 1/2 of fibular shaft.	Base of metatarsal I.	Superficial peroneal.
38. M. PERONEUS BREVIS	Anteriorlateral surface of ibula. ( Distelateral )	Tuberosity of metatarsal V.	Superficial peroneal.

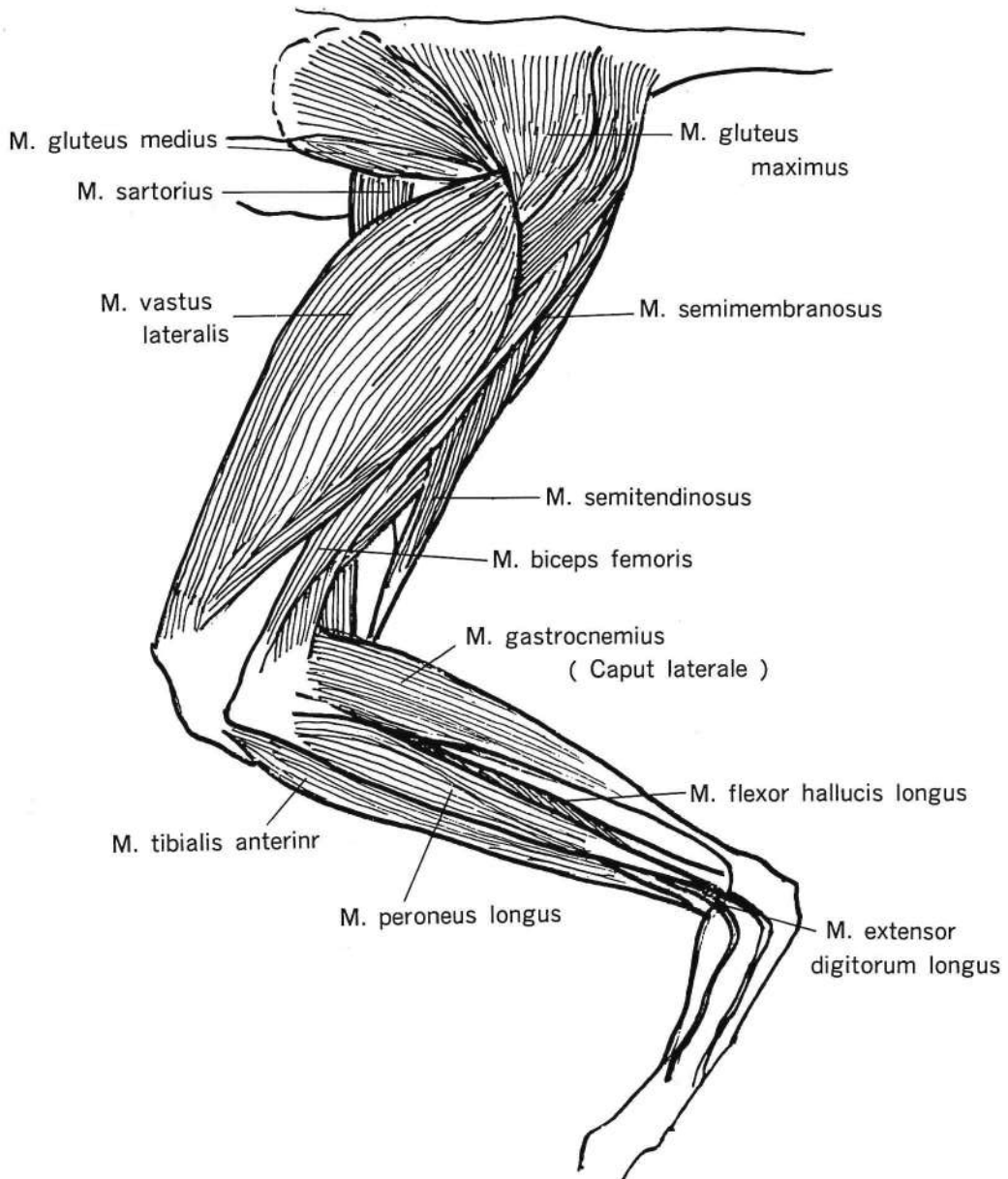


Fig. 1 Superficial muscles of left hind leg of a giant galago ( lateral view ).

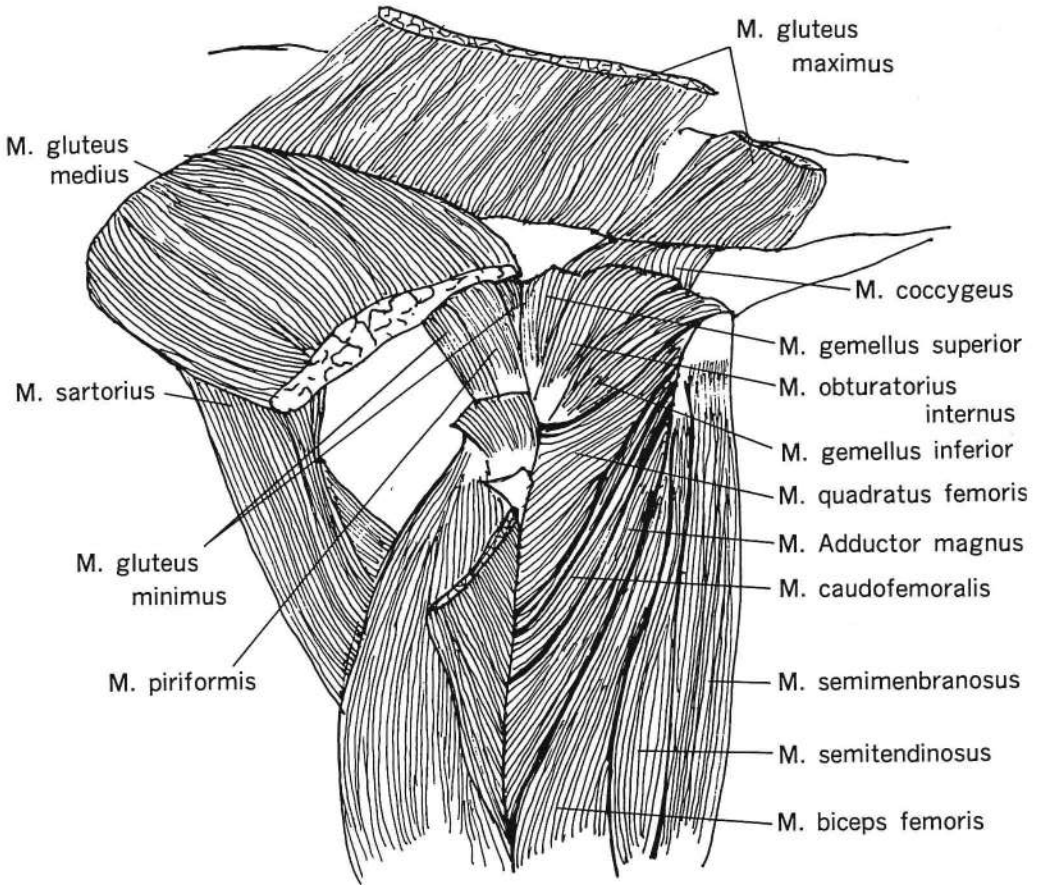


Fig. 2 Muscles of gluteal region and thigh of a giant galago ( lateral view ).  
Notice to M. caudofemoralis.



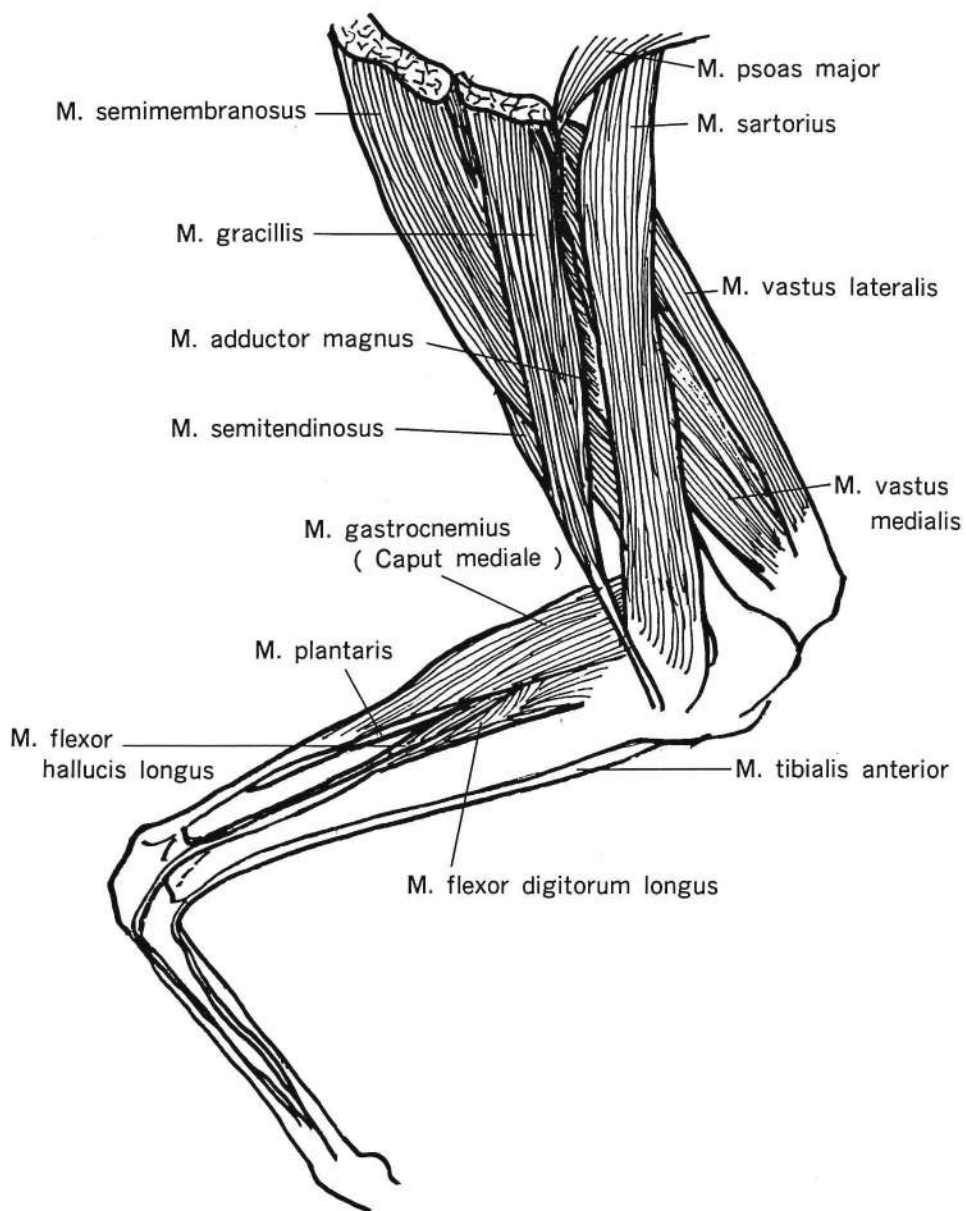


Fig. 3 Superficial muscles of left hind leg of a giant galago ( medial view ).

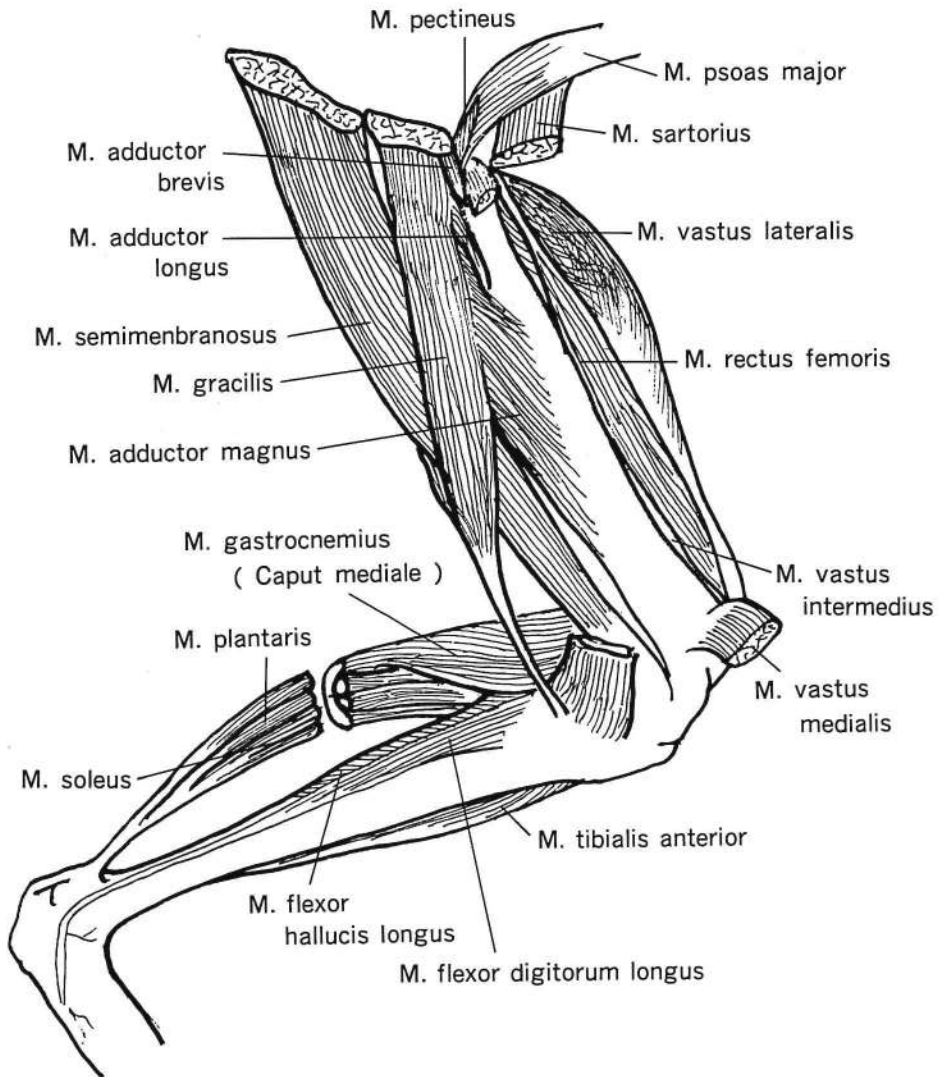


Fig. 4 Deep layer muscles of left hind leg of a giant galago ( medial view ).

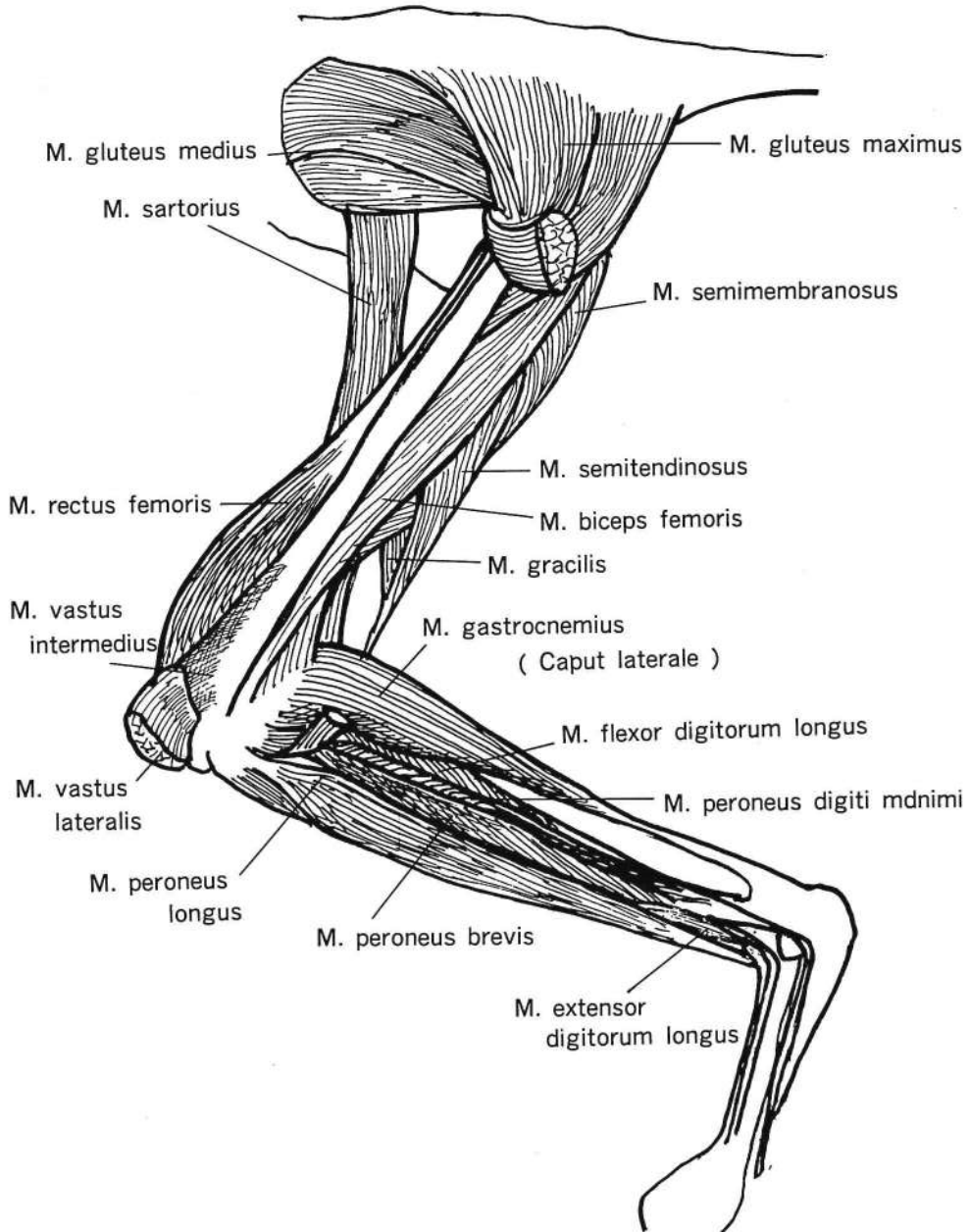


Fig. 5 Deep layer muscles of left hind leg of a giant galago ( lateral view ).

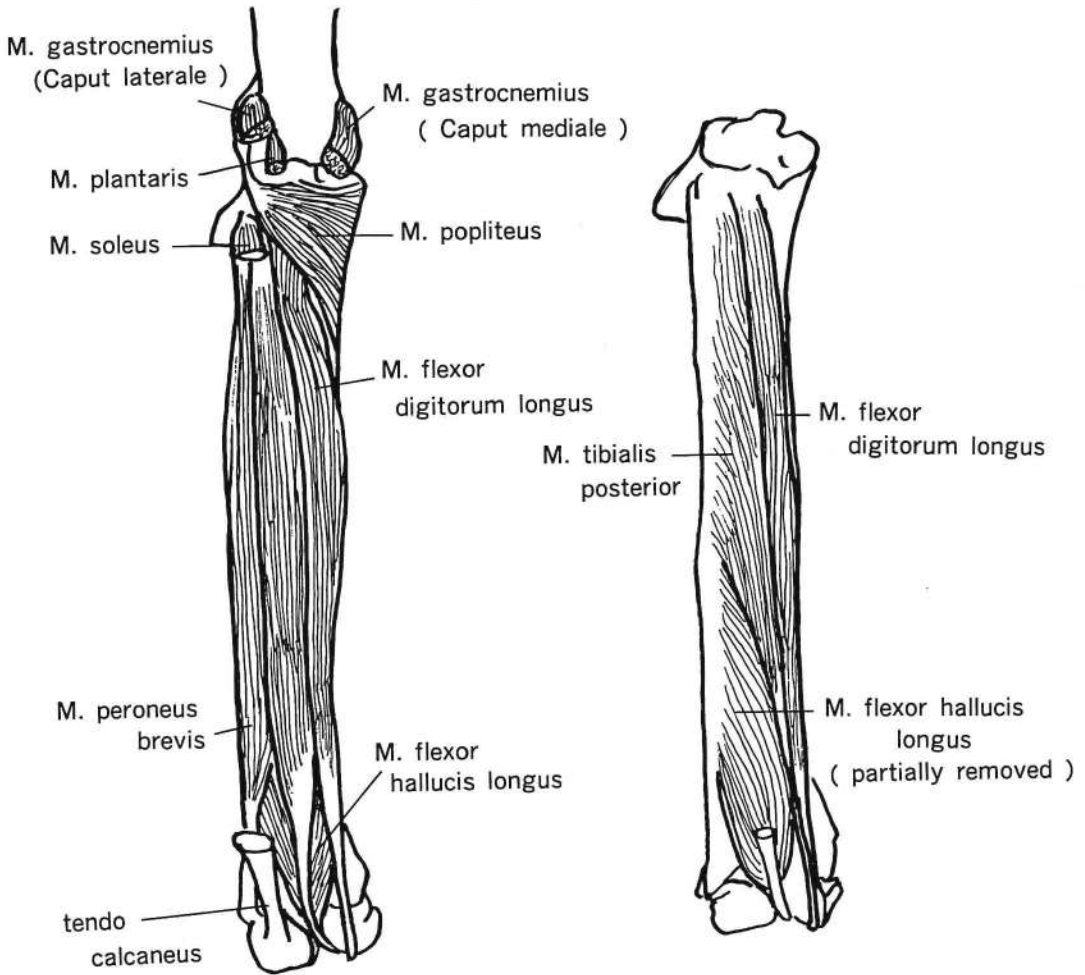


Fig. 6 Muscles of hind leg of a giant galago.  
 Left : M. Triceps surae was removed.  
 Right : deeper layer.

## BLOOD ANALYSIS OF 20 RACCOONS, PROCYON

Takashi MAKITA, Tetsuya ISHIDA, Eiji SAGARA, Miho OHOUE  
Satoshi KAGABU and Koichi MANBA

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

[ Received for publication : September 20, 1989 ]

A total of twenty captive born raccoons were obtained from a local zoo and their blood was analysed for reference data. The body and organs were used for comparative anatomy.

### RESULTS AND DISCUSSION

Table I shows the record of blood analysis. Electrolyte such as Na, K, Cl and Ca were considerably stable. Protein fractions were also within the reasonable range of variation. However, enzymatic activities such as ZTT, GOT, ALP and amylase were quite variable. Although it might be partly due to the different level of stability of analytical methods available, we should recognize that these animals were sensitive to environmental conditions such as feeding, water supply, lighting, ventilation, noise, odor, temperature, existence of other animals, and the composition of the group. Needless to say, age, sex, sexual cycle and season are fundamental factors for variation of blood components.<sup>1,2,3)</sup> The number of specimens of this survey was obviously insufficient to analyse the range of variation but the record of it could be used as an index of comparative hematology.

### REFERENCES

- 1) Kaneko, J. J. ( 1980 ) : *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*. pp832. 3rd edition, Academic Press, New York, London, Toronto, Sydney, San Francisco.
- 2) Seki, M., Hirashima, K and Kobayashi, K ( 1981 ) : *Hematology of Experimental Animals*. pp468. Soft Science Inc. Tokyo.
- 3) Windmann, F. K. ( 1983 ) : *Clinical Interpretation of Laboratory Tests*. pp602. 9th edition, F. A. Davis Co. Philadelphia.

### アライグマ (Procyon) の血液性状

牧田登之・石田哲也・佐加良英治・大上美穂・利部 聡・萬場光一  
( 山口大学農学部獣医学科家畜解剖学教室 )

[ 受付 : 1989年9月20日 ]

少数例ではあるが、動物園より入手したアライグマ20頭の血液検査をした。骨格、筋肉、臓器は解剖

学的研究に供された。蛋白分画や電解質組成 (Na, K, Cl, Ca) は比較的変動が少ないが, ZTT, GOT, ALP, アミラーゼなどは変動幅が大きい。一群の動物の血液性状のみではこれらの変動の意味を問うことはできないが, 各種動物の血液を比較する場合の指標として用いることを考えて記録に残した。

Table I Blood analysis of the raccoon

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Total protein ( g/dl )	7.5	8.0	7.3	5.8	7.5	6.7	6.9	6.8	6.5	6.9
A/G	0.63	0.74	0.92	0.93	0.67	0.72	0.86	1.06	0.67	0.97
Protein fraction										
A/G	0.75	0.90	1.11	1.18	0.72	0.77	0.91	1.10	0.75	1.17
ALB ( % )	42.8	47.3	52.5	54.2	41.9	43.6	47.7	52.4	42.8	53.9
$\alpha_1$ ( % )	3.0	3.5	3.5	2.8	4.9	4.4	3.5	3.8	3.6	3.2
$\alpha_2$ ( % )	14.1	13.6	12.7	13.6	17.2	16.9	21.3	16.3	19.3	15.2
$\beta$ ( % )	14.2	12.0	14.3	13.4	10.3	11.8	15.3	10.8	12.9	10.2
$\gamma$ ( % )	25.9	23.6	17.0	16.0	25.7	23.3	12.2	16.7	31.4	17.5
Icterus index ( Meulengrahacht's method )	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Total bilirubin ( mg/dl )	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
ZTT ( U )	13.9	8.1	5.4	3.1	2.6	6.4	1.5	3.5	4.5	4.0
GOT ( U )	177	273	92	67	60	79	63	49	49	45
GPT ( U )	56	81	65	44	65	74	92	60	61	65
ALP ( IU/l )	48	179	153	58	140	97	72	105	108	163
LDH ( U )	2370	2640	2670	2230	1700	2560	1920	1750	1770	1600
Choline esterase ( IU )	350	310	260	290	130	280	100	140	170	130
LAP ( IU )	12	17	20	15	17	18	12	11	9	11
ACP ( U/l )	3.9	5.3	7.9	4.9	1.9	1.2	2.7	8.7	2.5	7.6
Amylase ( U )	11640	12360	11050	11600	1890	4000	1040	11370	3440	3740
Total cholesterol ( mg/dl )	157	235	199	135	223	203	108	231	179	153
$\beta$ -lipoprotein (mg/dl )	97	58	52	32	60	69	52	55	52	32
Triglyceride (mg/dl )	10	7	14	23	25	4	38	8	19	19
Total lipid (mg/dl )	438	555	574	460	490	516	395	614	488	432
Phospholipid (mg/dl )	246	343	309	212	352	317	228	361	311	264
Uric acid (mg/dl )	1.2	1.6	1.6	1.4	1.0	0.8	1.1	1.2	1.7	1.4
BUN (mg/dl )	8.7	10.0	10.6	12.3	27.1	12.9	8.2	13.7	12.1	12.9
Creatinin (mg/dl )	0.9	0.8	1.1	1.1	1.1	0.8	1.0	0.9	1.0	0.9
Na (mEq/l )	140	143	143	146	143	143	139	141	142	143
K (mEq/l )	5.2	5.5	5.0	4.6	4.8	4.6	4.0	4.3	7.0	4.9
Cl (mEq/l )	103	105	102	107	108	108	101	106	109	107
Ca (mEq/l )	4.7	5.0	4.5	4.2	4.4	4.2	4.4	4.4	4.3	4.4
ASLO ( Todd )	80	20	80	40	160	40	20	160	80	40

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	X±S. D.
6.9	6.3	7.2	6.1	7.3	7.9	8.1	7.9	7.4	7.3	7.11±0.62
1.09	0.91	0.71	0.85	0.87	0.68	0.53	0.58	0.95	0.87	0.81±0.15
1.14	1.03	0.88	0.92	0.99	0.77	0.58	0.61	1.02	0.89	0.91±0.18
53.2	50.8	46.8	47.9	49.8	43.6	36.6	37.8	50.4	47.1	47.16±5.05
3.6	4.4	3.2	3.8	3.8	3.6	1.5	2.9	3.5	4.7	3.56±0.73
17.7	18.2	14.4	19.3	17.0	17.0	14.4	16.0	14.6	18.8	16.33±2.24
10.4	12.8	16.3	17.5	7.9	12.6	13.8	11.8	10.4	15.3	12.70±2.32
15.1	13.8	19.3	11.5	22.5	23.2	33.7	31.5	21.1	14.1	20.76±6.40
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2±0
0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.12±0.04
1.3	1.8	4.7	1.5	1.3	2.5	15.8	12.7	2.0	0.7	4.87±4.33
138	44	55	56	54	55	33	44	58	60	77.55±55.79
82	54	58	71	77	54	29	38	80	58	63.2±15.20
257	103	117	74	92	100	86	119	153	73	114.85±47.61
2870	1440	1630	1310	1540	1870	900	1520	1510	1640	1872.00±506.37
160	140	160	90	100	90	160	200	130	210	180.00±76.35
14	10	15	13	14	13	9	11	15	16	13.60±2.97
7.1	4.7	11.6	3.5	3.8	2.9	1.9	4.6	8.2	7.2	5.11±2.71
13540	3240	14120	2190	9050	2950	2260	5110	10540	7200	7116.50±4418.93
243	206	126	167	199	196	77	152	417	276	194.10±69.99
96	85	57	63	51	58	38	64	64	75	60.50±17.32
8	6	12	20	7	11	7	11	20	17	14.30±8.15
654	478	405	447	505	506	252	434	889	632	508.20±124.99
353	319	229	280	317	307	129	234	536	406	302.65±82.23
2.6	1.1	1.0	1.2	1.4	1.1	1.5	1.2	1.4	1.2	1.34±0.37
13.9	14.0	12.2	9.1	12.6	14.3	10.4	11.0	14.3	9.8	12.51±3.84
1.3	1.0	1.1	0.9	1.0	1.0	0.7	1.1	1.1	0.9	0.99±0.14
141	142	143	140	143	142	140	141	144	143	142.10±1.61
5.0	6.6	4.6	4.0	4.5	4.2	4.8	4.5	4.0	4.3	4.82±0.77
103	110	105	104	105	106	105	104	104	106	105.40±2.27
4.4	4.4	4.3	4.1	4.5	4.3	4.0	4.2	4.3	4.4	4.37±0.21
40	40	80	40	160	160	160	160	160	80	90.00±54.58



## BLOOD ANALYSIS OF NINE TROOPS OF JAPANESE MONKEY

Takashi MAKITA, Tetsuya ISHIDA, Miho OHOUE, Takao OHOMOTO  
Tadatoshi TANIGUCHI, Reiko KODAKA, Masafumi NIINA, Atsushi INOUE  
Satoshi KAGABU and Koichi MANBA

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

( Received for publication : October 20, 1989 )

Further to previous accumulative data of blood analysis of Japanese monkeys,<sup>1)</sup> blood samples from a total of 9 troops of Japanese monkey for anatomical record were analysed. The identification number of each specimen in each table corresponds to that of data on the body and organ weight.<sup>2)</sup>

### MATERIALS AND METHODS

From 1986 to 1988, 9 troops of Japanese monkeys have been obtained from Okayama ( Takahashi city ), Hiroshima, Ohoita ( Takasaki Zoo ) and Shimane ( Hikimi-town ). Blood samples from most of members of those troops were analysed but some monkeys were not used for this analysis because they were perfused with buffered glutaraldehyde, a chemical fixative for electron microscopy. Due to coagulation of some blood samples, not all samples were analysed for counting of blood cells. The number of items of measurement was not always consistent to Table 1 to 9 but their major indices were recorded for all specimen examined. The sex and body weight of each monkey were included in the record of body and organ weights.<sup>2)</sup>

### RESULTS AND DISCUSSION

- Table 1 Blood analysis of Japanese monkeys of Takahashi troop. ( Dec. 10, 1986 )
- Table 2 Blood analysis of Japanese monkeys of Takahashi troop. ( Feb. 2, 1987 )
- Table 3 Blood analysis of Japanese monkeys of Ohoita troop. ( June 28, 1987 )
- Table 4 Blood analysis of Japanese monkeys of Takahashi troop. ( July 23, 1987 )
- Table 5 Blood analysis of Japanese monkeys of Hikimi troop. ( March 1, 1988 )
- Table 6 Blood analysis of Japanese monkeys of Matsuyama troop. ( March 5, 1988 )
- Table 7 Blood analysis of Japanese monkeys of Yoshikawa troop. ( April 16, 1988 )
- Table 8 Blood analysis of Japanese monkeys of Takahashi troop. ( May 24, 1988 )
- Table 9 Blood analysis of Japanese monkeys of Yoshikawa troop. ( Oct. 26, 1988 )

The unit and normal value of each item for human blood are attached to Table I.<sup>3)4)5)</sup> Some figures of measurement were unusual but they were not eliminated from the table.

## ACKNOWLEDEMENTS

Cooperation of all members of this laboratory was essential for this survey. We also appreciate kind offer of monkeys by people in Takahashi city, Hikimi town, and other areas in Hiroshima and Ohoita.

## REFERENCES

- 1) Makita, T and Terao, S. ( 1986 ) Biochemical and hematological analysis of two troops of wild Japanese monkeys and a troop of captive born Formosan monkeys. The Yamaguchi J. of Vet. Med. 13 : 1~10.
- 2) Makita, T., Ishida, T., Ohove, M., Ohomoto, T., Taniguchi, T., Kodaka, R., Niina, M., Inoue, A., Kagabu, S. and Manba, K. ( 1989 ) Body and organ weights and length of intestine of Japanese monkey. The Yamaguchi J. of Vet. Med. 16 : in press.
- 3) Iigi, H ( 1981 ) Monkeys. In : Hematology of Experimental Animals. ed by Seki, M, Hirashima, K. and Kobayashi K. Soft Science Inc. Tokyo. p371~385. ( in Japanese ).
- 4) Tanimoto, Y. ( 1981 ) Clinical Chemistry of Experimental Animals. pp289. Seishi Shoin, Tokyo. ( in Japanese ).
- 5) Widmann, F. K. ( 1983 ) Clinical Interpretation of Laboratory Tests. 9th ed. F. A. Davis Co. Philadelphia.

## 日本猿の血液の分析 IV

牧田登之・石田哲也・大上美穂・大元隆夫・谷口只敏  
 小高礼子・新名雅夫・井上敦嗣・利部 聡・萬場光一  
 ( 山口大学農学部獣医学科家畜解剖学教室 )

[ 受付 : 1989年10月20日 ]

日本猿の血液性状については、既報の文献もあるが、生化学的分析結果については、比較的新しい成書2冊が断片的に触れているにすぎない。それで当研究室では解剖のために日本猿を入手するたびに採血し、事情の許す限り多くの項目の測定記録を残している。前三報につづいて、本報告は、大分、愛媛、島根、広島、岡山の各地から入手した合計9群の日本猿の血液の分析記録である。参考までにヒトの正常値を付記した。検査項目は各群によって一致しないものもあるがおおむね前報通りとした。血液が凝固して測定不能となったもの、サンプル量が過少で測定できなかった場合を除き、全記録をとどめた。また一部は、GOTのアイソザイムや、LDHのサブユニットまでも測定したが、これを全試料について行うまでにはいたらなかった。

Table I Blood Analysis of Japanese Monkeys of Takahashi Troop

No.	1	2	3	4	5	6	( Uldt and human normal valne )
TP	8.0	6.9	8.2	6.8	6.2	6.8	6.5~8.2 g/dl
A/G	0.78	0.68	0.64	0.94	0.59	1.00	1.3~2.0
A/G	1.47	0.94	0.98	1.61	0.88	1.82	1.38~2.43
ALB	59.5	48.5	49.6	61.7	46.8	64.6	58.9~71.8 %
$\alpha_1$	1.9	2.3	1.8	2.0	2.1	1.8	2.0~3.9 %
$\alpha_2$	7.5	11.7	11.3	10.4	14.2	10.6	6.3~10.6 %
$\beta$	10.0	13.2	10.9	11.7	13.0	9.2	6.8~10.6 %
$\gamma$	21.1	24.3	26.4	14.2	23.9	13.8	8.9~20.3 %
Meulen	2	2	2	2	2	2	3~8
T-Bii	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2~1.0mg/dl
ZTT	1.6	1.2	2.1	0.5	1.8	0.7	2.3~12.0 U
GOT	98	278	141	40	50	23	8~40 U
GPT	91	350	53	26	39	31	5~35 U
ALP	4.9	11.3	7.8	44.2	7.2	66.4	74~223IU/1 Adult
LDH	762	1824	1312	717	1100	485	210~405 U
CH•E	4080	3090	3960	4710	3010	3660	1900~3800 IU
$\gamma$ -GTP	15	18	24	28	13	33	0~40 IU
LAP	7	8	8	8	8	8	10~30 IU
LDH 1	16.24	16.63	15.57	20.75	21.81	16.03	
2	29.05	28.99	24.89	30.82	28.79	28.00	
3	27.30	23.13	23.86	24.59	2.31	27.84	
4	10.39	7.85	10.45	12.72	8.91	18.22	
5	17.08	23.39	25.23	11.12	17.18	9.91	
AMY	742	807	340	887		469	65~235 U
T-cho	55	45	60	72	99	85	130~250 mg/dl
WBC	10100	24800	17100	14300	8000	7600	3500~9700/mm <sup>3</sup>
RBC	595	576	561	565	452	552	♂ 438~577 × 10 <sup>4</sup> /mm <sup>3</sup> ♀ 376~516 × 10 <sup>4</sup> /mm <sup>3</sup>
$\beta$ -Lp	84	68	59	127	300	107	200~500 mg/dl
T-G	57	35	44	26	173	28	40~170 mg/dl
T-Li	255	227	253	263	406	266	350~800 mg/dl
P-Li	137	12	149	154	102	172	150~250 mg/dl
UA	0.4	0.2	0.3	0.2	0.4	0.2	♂ 365~769 ♀ 2.6~6.0 mg/dl
BUN	24.9	41.2	16.4	32.8	24.0	23.3	8~20 mg/dl
CREA	1.7	1.2	1.7	0.9	1.3	0.9	0.7~1.5 mg/dl
Na	155	160	156	157	145	156	135~145mEq/l
K	3.5	4.1	4.3	3.7	3.2	3.3	3.5~5.0mEq/l
Cl	111	110	111	110	106	112	98~108mEq/l
Ca	4.7	4.0	4.7	4.5	4.0	4.4	4.1~5.0mEq/l
LIT	110	3	7	27	3	3	
BS	115	71	139	117	101	92	
CRP	(4+)	(5+)	(6+)	(2+)	(1+)	(-)	
RA	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
ASLO	40	80	40	80	40	40	Adult. below 160 Toood.

(\* 1986. 12.10 )

Table II Blood Analysis of Japanese Monkeys of Takahashi Troop

No.	1	2	3	4	5	6
TP	7.3	7.0	6.8	6.8	7.5	8.1
A/G	0.74	0.89	0.84	0.89	0.92	0.56
A/G	1.23	1.56	1.41	1.64	1.39	0.94
ALB	55.1	61.0	58.5	62.1	58.2	48.4
$\alpha_1$	1.0	0.6	1.0	0.5	0.8	0.7
$\alpha_2$	3.1	3.0	3.1	3.0	3.5	2.8
$\beta$	3.8	4.8	5.8	5.1	4.8	5.1
$\gamma$	37.0	30.6	31.6	29.3	32.7	43.0
Meulen	2	2	2	2	2	2
T-Bii	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2
ZTT	1.6	0.7	0.8	2.0	0.5	1.6
GOT	52	29	47	24	33	28
GPT	30	19	26	21	16	15
ALP	10.3	22.3	39.9	12.1	9.2	28.2
LDH	498	569	499	499	371	338
CH-E	2220	2910	2420	2040	2750	2790
$\gamma$ -GTP	41	53	84	44	44	44
LAP	11	28	56	15	11	15
LDH 1	36.65	20.01	33.64	35.36	37.52	32.96
2	30.96	18.33	26.31	24.45	25.71	31.28
3	19.34	20.04	20.49	20.79	20.82	22.43
4	7.84	17.89	8.94	11.68	8.56	7.25
5	5.20	23.72	10.62	7.70	7.38	6.07
AMY	1540	411	496	395	462	634
T-cho	90	103	104	76	138	130
LIP	48	59	62	27	55	168
BS	93	69	82	70	94	74
$\beta$ -Lp	166	149	147	99	211	237
T-G	177	100	74	55	63	130
T-Li	437	392	370	328	446	476
P-Li	156	198	171	161	202	204
UA	0.7	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4
BUN	15.8	7.6	9.2	6.4	13.7	8.8
CREA	0.6	0.6	0.5	0.6	0.7	0.4
Na	150	143	146	146	149	145
K	4.7	5.0	4.7	4.7	4.3	4.4
Cl	112	104	106	109	106	107
Ca	4.2	4.5	4.5	4.3	4.4	4.2
WBC	6600	8600	6600	6700	10200	7100
RBC	511	524	632	485	519	547
CRP	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
RA	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
ASLO	160	80	40	80	80	20

(\* 1987. 2. 2)

Table III Blood Analysis of Japanese Monkeys of Takasaki Troop

No.	1	2	3	4	5	6	7	human normal value
TP	7.6	7.9	8.7	7.4	9.0	7.7		
A/G	0.73	0.65	0.53	0.54	0.73	0.61	0.83	
A/G	1.06	0.87	0.75	0.66	1.02	0.90	1.18	
ALB	51.5	46.6	42.8	39.6	50.4	47.4	54.1	
$\alpha_1$	1.0	1.1	1.2	1.3	1.0	1.3	1.2	
$\alpha_2$	2.5	2.3	1.9	3.3	2.2	2.3	2.3	
$\beta$	6.4	5.6	4.9	8.2	5.5	4.8	4.3	
$\gamma$	38.6	44.4	49.2	47.6	40.9	44.2	38.1	
Meulen	2	2	2	2	2	3	2	
T-Bii	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	
ZTT	0.9	0.6	2.1	0.6	0.7	3.1	0.8	
GOT	39	23	37	16	46	130	29	
GOT isosyme								
Total	39	23	37	16				
S-GOT	35	22	33	10				
M-GOT	4	1	4	6				
GPT	16	13	17	13	29	12	42	
ALP	731	622	404	603	497	1423	374	
LDH	948	549	898	517	762	82	550	
CH·E	2177	2277	1506	1912	2031	2209	1949	
$\gamma$ -GTP	93	100	76	61	100	90	88	
LAP	18	29	19	29	40	11	30	
ACP	26.7	12.1	7.3	9.0	16.1	8.7	26.9	
AMY	488	679	536	302	818	603	450	
Cortisol	17.7	28.6	47.3	37.3				
T-cho	122	106	110	91	113	116	125	
WBC	12200	9700	15400	13300	acboo	26900	9100	
RBC	548	525	546	545	569	562	509	
Hb	13.4	12.5	13.1	12.5	13.1	14.3	12.2	♂ 13.6~18.3 g/dl ♀ 11.2~15.2 g/dl
Ht	42.2	39.7	42.0	40.1	41.4	46.0	39.3	♂ 40.4~51.9% ♀ 34.3~45.2%
MCV	77	76	77	74	73	82	77	♂ 83~101 $\mu^3$ ♀ 80~101 $\mu^3$
MCH	24.5	23.8	24.0	22.9	23.0	25.4	24.0	♂ 28.2~34.7 $\mu\mu\text{g}$ ♀ 26.4~34.3 $\mu\mu\text{g}$
MCHC	31.8	31.5	31.2	31.2	31.6	31.1	31.0	♂ 31.8~36.4% ♀ 31.3~36.1%
Platelet	35.1	43.7	40.9	28.3	42.7	42.7	47.4	14.0~37.9万/mm <sup>3</sup>
$\beta$ -Lp	230	279	250	173	299	308	214	
T-G	104	101	96	96	103	159	52	
T-Li	448	392	331	299	361	513	323	
P-Li	188	145	155	171	151	186	180	
UA	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	1.1	0.2	
BUN	12.3	10.3	14.0	22.4	20.0	18.1	16.1	
CREA	0.7	0.5	0.7	0.5	0.7	1.2	0.5	
Na	139	139	137	139	140	145	143	
K	6.8	7.7	9.5	6.9	7.1	7.4	7.9	
CI	101	102	103	101	104	107	109	
Ca	4.8	4.3	4.4	4.2	4.5	5.4	4.6	
CRP	(-)	(-)	(-)	(3+)	(-)	(-)	(-)	
RA	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
ASLO	40	40	40	20	160	40	160	

(\*, 1987. 6. 28. Ohoita, TAKASAKI) (\*<sub>2</sub> not measured)

Table IV Blood Analysis of Japanese Monkeys of Takahashi Troop

No.	A-1	B	C	D	E-1	F-1	G-1	I	J	K	L-1	M-1	N	O	P	Q	R
TP	6.1	8.0	6.6	7.0	5.7	5.8	6.4	5.2	7.1	6.0	5.8	7.1	7.1	5.9	6.9	6.5	7.1
A/G	1.10	1.00	2.00	0.89	2.00	0.76	1.37	0.79	1.22	0.76	0.71	1.09	1.15	1.46	0.97	0.91	0.78
A/G	1.67	1.42	2.79	1.22	2.80	0.90	1.79	0.93	1.66	0.99	0.86	1.54	1.55	1.80	1.58	1.31	1.13
ALB	62.6	58.6	73.6	54.9	73.7	47.4	64.1	48.1	72.4	49.7	46.2	60.6	60.8	64.4	61.3	56.8	53.1
$\alpha_1$	3.4	3.8	2.3	3.6	2.6	6.2	3.3	6.3	2.6	3.5	5.6	3.1	5.1	3.3	3.6	4.2	4.8
$\alpha_2$	7.2	5.9	5.3	5.2	6.3	12.8	6.2	15.8	6.3	10.8	12.9	5.8	5.7	6.8	4.8	6.3	6.3
$\beta$	16.2	11.4	9.5	11.7	6.9	14.9	12.0	12.7	12.3	14.3	13.1	9.8	13.0	14.5	10.0	12.8	11.7
$\gamma$	10.6	20.3	9.3	24.6	10.5	18.7	14.4	17.1	16.4	21.7	22.2	20.7	15.4	11.0	20.3	19.9	24.1
Meulen	4	5	3	3	5	3	3	4	4	4	4	4	3	3	2	2	2
T-Bii	0.4	0.6	0.3	0.3	0.6	0.3	0.3	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
ZTT	0.3	0.7	0.4	1.8	0.4	0.2	0.6	0.2	0.2	0.6	0.3	1.3	0.6	0.5	1.0	0.9	0.6
GOT	71	48	31	48	39	72	47	67	37	114	56	39	29	39	31	28	62
GPT	50	20	14	48	12	99	64	44	46	308	43	69	40	28	21	47	43
ALP	455	446	671	204	1030	529	451	472	656	652	414	721	787	637	687	386	271
LDH	1426	889	877	1117	792	2171	1935	2363	1054	2379	2175	1621	1665	1072	644	843	1290
CH-E	1510	3010	3160	1350	3290	730	1670	840	1840	1490	1070	2000	1980	1960	670	2140	1820
$\gamma$ -GTP	40	31	86	40	68	46	73	16	83	42	28	65	70	32	51	19	57
LAP	15	12	14	11	13	15	12	13	16	32	9	13	16	12	12	11	12
ACP	10.6	8.5	14.9	5.7	14.2	12.0	10.3	23.7	9.0	13.0	15.0	12.0	10.0	10.2	13.9	9.2	10.4
WBC	-	6400	9000	18600	7300	12700	8900	5200	10700	12000	6000	6100	1500	15500	6700	6200	5500
RBC	-	404	428	485	444	479	415	491	435	410	320	460	520	504	455	442	
AMY	522	511	932	617	272	228	644	179	532	319	958	1011	955	611	974	344	857
Cortisol	53.0			24.6		59.5	29.7		47.2		68.0	48.1	27.2				
T-cho	89	105	104	102	173	69	64	73	114	54	75	101	136	70	71	98	93
LIP	125			110		64	58		62		51	95	65				
BS	64			72		98	73		102		108	83	139				
$\beta$ -Lp	67	256	174	218	439	160	132	172	200	107	180	213	250	81	176	163	168
T-G	23	219	38	79	199	91	89	71	97	46	75	71	59	20	88	61	89
T-Li	320	415	315	308	573	288	225	245	416	236	253	276	357	211	249	291	295
P-Li	153	195	161	145	210	155	135	202	208	156	213	145	202	138	113	139	140
UA	0.3	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
BUN	47.7	51.9	11.7	41.8	44.3	29.2	35.8	82.4	30.3	42.9	26.4	23.9	32.8	41.6	34.2	25.0	28.7
CREA	1.1	1.0	0.5	0.8	0.6	0.7	0.6	0.8	0.9	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.9
Na	148	160	145	158	143	154	150	141	153	145	140	145	152	151	141	147	153
K	5.0	4.2	4.2	4.6	4.4	5.1	4.5	4.6	3.8	6.0	4.2	4.0	4.7	4.8	4.7	4.2	4.8
Cl	108	122	107	118	106	113	113	105	112	107	101	106	111	114	104	105	111
Ca	4.5	4.8	5.1	4.4	4.3	4.1	4.7	3.9	4.5	4.1	3.9	4.3	4.7	4.4	4.5	4.0	3.9
Hb	-	10.5	11.3	12.2	12.4	12.0	12.3	11.7	13.2	11.2	10.1	8.4	12.4	12.3	12.7	12.4	11.4
Ht	-	34.5	34.9	39.3	40.9	39.7	40.3	36.7	41.9	36.1	33.0	27.4	40.0	40.2	41.9	40.3	38.6
MCV	-	85	82	81	84	89	84	88	85	83	80	86	87	77	83	8.9	87
MCH	-	26.0	26.4	25.2	25.6	27.0	25.7	28.2	26.9	25.7	24.6	26.3	27.0	23.7	25.2	27.3	25.8
MCHC	-	30.4	32.4	31.0	30.3	30.2	30.5	31.9	31.5	31.0	30.6	30.7	31.0	30.6	30.3	30.8	29.5
Plate	-																
CRP	(2+)	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(2+)	(-)	(-)	(5+)	(6+)	(-)	(2+)	(2+)	(-)	(-)	(-)
RA	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(1+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(1+)	-
ASLO	20	80	20	40	40	40	20	40	20	20	40	40	20	20	20	20	80

(\* 1987. 7. 23. Okayama, TAKAHASHI )

(No. H was not measured)

Table V Blood Analysis of Japanese Monkeys of Hikimi Troop

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
TP8.3	7.3	7.4	7.6	6.6	7.3	6.8	6.2	7.1	
A/G	1.61	1.09	0.80	1.38	1.00	1.81	1.34	1.95	1.73
ALB	5.3	3.8	3.3	4.4	3.3	4.7	3.9	4.1	4.5
A/G	2.09	1.27	0.98	1.61	1.26	2.04	1.68	2.06	1.96
ALB	67.6	56.0	49.5	61.7	55.7	67.1	62.7	67.3	66.2
$\alpha_1$	2.5	3.2	3.6	3.0	3.8	2.4	2.4	2.2	2.7
$\alpha_2$	4.1	6.3	6.7	5.8	4.5	5.8	5.7	6.0	6.2
$\beta$	11.3	13.3	16.8	13.1	11.5	12.0	11.5	11.5	10.8
$\gamma$	14.5	21.2	23.4	16.4	24.5	12.7	17.7	13.0	14.1
T-Bii	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3
ZTT	0.9	1.0	1.7	1.8	2.0	0.8	1.1	1.6	0.9
GOT	39	21	41	43	72	33	55	82	53
GPT	24	18	22	31	21	18	73	24	20
ALP	533	217	128	458	130	429	211	317	348
LDH	650	610	1334	660	1010	623	720	892	1095
CH·E	2830	2210	1880	3030	1230	2440	1860	2390	1950
$\gamma$ -GTP	50	65	81	59	55	45	58	43	44
LAP	15	20	30	16	13	14	15	8	11
ACP	15.5	10.5	14.1	11.5	10.5	10.8	8.6	12.8	14.4
AMY	663	345	244	580	286	493	458	453	347
T-cho	118	69	54	130	41	105	92	97	90
WBC	12200	6100	9200	6200	9000	9300	10900	8000	6200
RBC	596	480	652	554	484	534	458	469	520
Hb	15.5	13.0	15.9	13.9	12.8	13.9	12.3	12.9	13.5
Ht	50.6	41.2	50.5	43.2	40.1	43.7	39.8	40.0	42.4
MCV	85	86	77	78	83	82	87	85	82
MCH	26.0	27.1	24.4	25.1	26.4	26.0	26.9	27.5	26.0
MCHC	30.6	31.6	31.5	32.2	31.9	31.8	30.9	32.3	31.8
Platlet	32.1	44.8	30.0	19.9	43.7	21.0	34.9	14.2	28.5
Urine pH	8.5	8.0	5.0	6.5		7.5	7.5	5.5	4.5
$\beta$ -Lp	171	77	179	186	137	185	140	192	139
T-G	86	36	98	59	86	67	34	48	35
LIP	118	34	47	55	22	8	28	30	8
P-Li	208	145	99	194	79	157	122	141	162
UA	0.7	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3
BUN	45.6	52.7	76.7	39.5	20.4	22.9	39.4	29.5	53.8
CREA	0.8	0.7	1.0	0.8	0.6	0.8	0.8	0.7	0.8
BS	176	72	30	41	39	69	25	22	24
CI	110	105	116	100	103	101	109	105	95
Ca	5.4	4.7	5.3	4.6	4.7	4.6	4.4	4.4	4.6
LDH 1	21.21	16.56	14.90	18.93	18.99	9.16	12.80	18.18	12.09
2	18.18	18.39	16.81	18.87	16.77	12.91	18.81	16.07	16.04
3	23.09	27.34	24.59	26.06	25.23	23.03	28.20	23.73	26.42
4	21.71	25.20	26.82	23.56	24.58	27.66	25.04	24.42	27.10
5	15.81	12.51	16.87	12.58	14.43	27.23	15.14	17.60	18.35
ASLO	80	80	160	160	80	80	80	80	40

( \* 1988. 3. 1. Shimane HIKIMI )

Table VI Blood Analysis of Japanese Monkeys of Matsuyama Troop

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
TP	8.6	7.3	7.4	7.6	6.6	7.3	6.8	6.2	7.1
A/G	1.61	1.09	0.80	1.38	1.00	1.81	1.34	1.95	1.73
ALB	5.3	3.8	3.3	4.4	3.3	4.7	3.9	4.1	4.5
A/G	2.09	1.27	0.98	1.61	1.26	2.04	1.68	2.06	1.96
ALB67.6	56.0	49.5	61.7	55.7	67.1	62.7	67.3	66.2	
$\alpha_1$	2.5	3.2	3.6	3.0	3.8	2.4	2.4	2.2	2.7
$\alpha_2$	4.1	6.3	6.7	5.8	4.5	5.8	5.7	6.0	6.2
$\beta$	11.3	13.3	16.8	13.1	11.5	12.0	11.5	11.5	10.8
$\gamma$	14.5	21.2	23.4	16.4	24.5	12.7	17.7	13.0	14.1
T-Bii	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3
ZTT	0.9	1.0	1.7	1.8	2.0	0.8	1.1	1.6	0.9
GOT	39	21	41	43	72	33	55	82	53
GPT	24	18	22	31	21	18	73	24	20
ALP	533	217	128	458	130	429	211	317	348
LDH	650	610	1334	660	1010	623	720	892	1095
CH·E	2830	2210	1880	3030	1230	2440	1860	2390	1950
$\gamma$ -GTP	50	65	81	59	55	45	58	43	44
LAP	15	20	30	16	13	14	15	8	11
ACP	15.5	10.5	14.1	11.5	10.5	10.8	8.6	12.8	14.4
AMY	663	345	244	580	286	493	458	453	347
T-cho	118	69	54	130	41	105	92	97	90
BS	176	72	30	41	39	69	25	22	24
$\beta$ -Lp	171	77	179	186	137	185	140	192	139
T-G	86	36	98	59	86	67	34	48	35
P-Li	208	145	99	194	79	157	122	141	162
UA	0.7	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3
BUN	45.6	52.7	76.7	39.5	20.4	22.9	39.4	29.5	53.8
CREA	0.8	0.7	1.0	0.8	0.6	0.8	0.8	0.7	0.8
CI	110	105	116	100	103	101	109	105	95
Ca	5.4	4.7	5.3	4.6	4.7	4.6	4.4	4.4	4.6
LDH 1	21.21	16.51	14.90	18.93	18.99	9.16	12.80	18.18	12.09
2	18.18	18.39	16.81	18.87	16.77	12.91	18.81	16.07	16.04
3	23.09	27.34	24.59	26.06	25.23	23.03	28.20	23.73	26.42
4	21.71	25.20	26.82	23.56	24.58	27.66	25.04	24.42	27.10
5	15.81	12.51	16.87	12.58	14.43	27.23	15.14	17.60	18.35
ASLO	80	80	160	160	80	80	80	80	40

(\* 1988. 3. 5. Ehime, MATSUYAMA )

( 9 out of 60 captured at Mishocho, Minamiuwagun )



Table VII Blood Analysis of Japanese Monkeys of Hiroshima Troop

No.	1	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	
TP	7.5	7.0	8.3	7.6	7.9	7.9	6.8	6.1	7.2	8.5	7.4	8.1	7.5	
A/G	0.70	0.79	0.77	1.45	0.80	1.55	0.70	0.91	1.25	0.85	0.90	0.80	0.63	
ALB	3.1	3.1	3.6	4.5	3.5	4.8	2.8	2.9	4.0	3.9	3.5	3.6	2.9	
LDH	1	33.46	24.22	13.61	26.50	23.81	28.84	16.39	27.56	18.86	31.21	22.06	22.29	24.23
	2	28.80	27.99	26.16	22.06	25.20	23.83	23.72	22.51	19.92	29.19	23.02	23.23	22.27
	3	24.25	23.06	28.05	20.81	26.76	21.23	24.86	20.66	27.57	24.96	21.06	21.08	23.11
	4	10.78	17.34	21.46	15.63	14.53	13.10	16.67	13.50	23.28	8.92	14.39	14.56	20.21
	5	2.70	7.44	10.71	14.99	9.69	12.99	18.34	15.77	10.37	5.72	19.18	18.84	10.18
T-Bii	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	
ZTT	5.7	1.8	1.7	1.5	8.9	3.6	1.9	4.6	1.6	3.2	9.3	2.2	4.8	
GOT	37	15	25	25	34	30	46	63	48	44	35	35	36	
GPT	12	7	9	24	26	31	26	38	15	16	34	23	19	
ALP	356	213	227	696	419	441	233	373	463	233	410	422	275	
LDH	522	467	682	458	515	474	866	688	930	1359	443	686	737	
CH-E	670	1550	1650	3430	2980	2050	1420	1820	3460	3580	1380	3240	1940	
$\gamma$ -GTP	104	21	26	56	38	63	23	63	63	55	41	27	35	
LAP	65	28	23	10	28	14	35	32	11	30	37	17	35	
ACP	9.4	8.6	8.7	9.7	8.1	6.6	10.5	10.1	8.8	7.9	6.7	16.4	16.5	
WBC	14100	11600	10000	14400	19800	8300	12400	18000	7900	11800	16000	27000	9900	
RBC	508	403	514	529	585	480	463	461	514	581	522	586	482	
Hb	12.1	10.7	13.9	13.4	15.3	12.9	11.9	11.0	12.1	16.5	13.1	15.1	12.7	
Ht	39.6	35.6	44.7	42.8	49.0	39.8	37.4	36.4	38.3	50.8	42.4	50.5	40.7	
MCV	78	88	87	81	84	83	81	79	75	87	81	86	84	
MCH	23.8	26.6	27.0	25.3	26.2	26.9	25.7	23.9	23.5	28.4	25.1	25.8	26.3	
MCHC	30.6	30.1	31.1	31.3	31.2	32.4	31.8	30.2	31.6	32.5	30.9	29.9	31.2	
Platelet	32.2	26.2	45.0	32.5	30.3	32.8	30.1	36.9	30.4	49.8	38.5	65.7	28.1	
AMY	445	230	230	280	410	266	146	273	455	617	316	1332	194	
T-cho	251	151	100	178	119	152	91	107	121	38	109	109	95	
$\beta$ -Lp	453	490	368	232	219	176	306	134	125	84	149	354	266	
T-G	67	170	276	43	123	42	214	31	25	53	75	193	123	
LIP	159	47	6	34	25	29	4	72	31	20	21	477	12	
P-Li	230	172	173	239	261	208	160	146	173	86	232	197	139	
UA	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.4	0.2	0.3	0.4	
BUN	24.9	14.8	50.9	39.6	36.2	41.9	20.0	35.5	26.6	62.9	37.3	190.2	21.9	
CREA	0.8	0.5	0.7	0.8	0.8	0.8	0.7	0.6	1.0	1.1	1.0	1.9	0.7	
BS	54	22	68	41	54	101	76	59	45	67	69	73	58	
Na	137	138	143	144	144	147	139	145	138	144	141	165	135	
K	12.1	8.9	10.3	10.1	11.8	10.6	8.5	8.1	9.6	10.1	7.8	13.0	9.7	
Cl	105	102	109	106	108	109	103	107	103	103	102	129	100	
Ca	4.3	3.9	4.3	4.8	4.7	4.5	4.1	4.2	4.6	4.8	4.3	4.9	4.1	
ASLO	160	40	320	80	20	80	40	80	160	160	20	160	160	

(\* No. 2, No. 10 were not measured.)

(\* 1988. 4. 16. Hiroshima )

Table VIII Blood Analysis of Japanese Monkeys of Takahashi Troop

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
TP	6.1	6.0	6.8	6.7	6.7	7.0	6.7	7.0	6.5	6.4	7.2	7.3	
A/G	0.74	0.67	1.13	1.39	1.23	1.50	1.39	1.00	0.71	1.13	1.25	0.97	
ALB	2.6	2.4	3.6	3.9	3.7	4.2	3.9	3.5	2.7	3.4	4.0	3.6	
LCH	1	16.66	18.19	12.43	16.42	15.41	20.44	15.59	11.71	14.15	19.45	16.42	26.07
	2	17.87	16.32	12.12	17.11	17.12	21.98	20.50	15.11	16.62	16.39	16.26	16.57
	3	24.66	24.28	24.13	26.90	24.75	27.96	29.10	26.92	24.00	24.17	27.09	22.36
	4	22.27	22.99	27.92	24.98	24.99	21.10	24.04	27.70	26.98	23.58	24.84	21.51
	5	18.53	18.23	23.40	14.59	17.72	8.52	10.76	18.56	18.25	16.41	15.39	13.50
T-Bii	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.2	0.1	0.1	
ZTT	0.4	2.7	1.2	0.7	3.7	0.8	0.8	1.8	0.8	1.8	2.3	1.7	
GOT	99	105	77	42	48	27	47	49	41	54	44	88	
GPT	27	21	20	24	24	35	21	19	15	26	21	22	
ALP	640	318	889	388	641	962	940	577	246	637	517	382	
LDH	2408	2048	2194	1636	1309	801	1424	2314	1081	1573	1000	1232	
CH-E	730	1980	3690	2774	2070	3140	3100	2900	1710	1830	2330	1560	
$\gamma$ -GTP	24	20	47	16	13	56	56	50	24	37	56	35	
LAP	14	11	11	10	14	15	24	14	33	13	13	15	
ACP	45.7	11.4	10.5	12.2	11.0	9.3	10.7	14.3	9.2	17.2	10.7	9.6	
WBC	8100	19700	9000	11200	13800	6300	7000	9200	12200	13800	10700	7200	
RBC	678	482	473	470	471	572	508	500	543	453	486	437	
AMY	306	260	361	397	274	621	359	442	381	402	530	326	
T-cho	51	75	95	106	83	101	123	88	97	92	104	85	
LIP	89	32	80	43	37	96	29	40	29	28	64	55	
BS	2	42	35	62	61	44	29	68	31	64	61	49	
Hb	16.8	11.8	12.2	12.2	12.2	14.0	13.3	12.6	14.4	11.6	12.1	11.8	
Ht	57.2	37.8	39.6	40.3	37.3	44.3	43.1	40.8	44.6	36.9	38.3	36.9	
MCV	84	78	84	86	79	77	85	82	82	81	79	84	
MCH	24.8	24.5	25.8	26.0	25.9	24.5	26.2	25.2	26.5	25.6	24.9	27.0	
MCHC	29.4	31.2	30.8	30.3	32.7	31.6	30.9	30.9	32.3	31.4	31.6	32.0	
Platelet	30.5	37.2	59.6	52.1	67.7	31.6	44.9	56.4	33.4	67.7	33.0	46.4	
$\beta$ -Lp	91	132	197	212	166	193	306	187	371	153	165	145	
T-G	24	79	62	76	63	64	120	91	224	65	64	28	
T-Li	89	32	80	43	37	96	29	40	29	28	64	55	
P-Li	132	154	148	165	126	133	179	160	150	164	166	128	
UA	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	
BUN	159.8	21.7	36.6	17.5	33.0	24.8	41.4	49.9	27.8	18.9	20.2	18.6	
CREA	1.4	0.5	0.5	0.6	0.4	0.8	0.5	0.7	0.6	0.5	0.7	0.8	
Na	171	140	145	145	142	145	148	145	139	139	143	142	
K	12.2	7.0	7.4	7.1	8.0	7.1	7.3	6.8	7.2	7.0	6.2	6.9	
Cl	132	99	107	106	104	105	110	107	101	103	104	106	
Ca	3.7	4.3	4.7	4.7	4.7	4.7	4.9	4.8	4.2	4.5	4.8	4.7	
ASLO	160	20	20	20	20	20	20	40	20	20	20	80	

( \* 1988. 5. 24. Okayama, TAKAHASHI )

Table IX Blood Analysis of Japanese Monkeys of Hiroshima Troop

No.	1	2	3	4	5	6	7
TP	6.0	5.9	7.4	7.0	6.6	6.9	6.4
A/G	0.82	1.19	1.55	1.19	1.64	1.38	1.56
ALB	2.7	3.2	4.5	3.8	4.1	4.0	3.9
LDH							
1	303(21%)	230(23%)	251(22%)	233(20%)	284(20%)	253(20%)	196(20%)
2	317(22%)	218(22%)	252(22%)	245(21%)	312(22%)	228(18%)	205(21%)
3	317(22%)	230(23%)	274(24%)	257(22%)	327(23%)	253(20%)	235(24%)
4	303(21%)	190(19%)	240(21%)	257(22%)	313(22%)	291(23%)	205(21%)
5	202(14%)	130(13%)	126(11%)	175(15%)	185(13%)	240(19%)	137(14%)
H Suburet	54%	56%	56%	52%	53%	49%	53%
M Suburet	46%	44%	44%	48%	47%	51%	47%
T-Bii	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2
ZTT	1.5	0.5	0.8	0.8	0.1	1.8	1.1
GOT	54	40	45	43	55	49	54
GPT	13	16	27	17	28	22	14
ALP	671	356	953	734	700	736	678
LDH	1442	998	1143	1167	1421	1265	978
CH·E	3180	1360	2450	3290	1470	2510	2620
$\gamma$ -GTP	42	36	30	46	57	55	44
LAP	15	13	14	13	13	13	10
ACP	6.7	6.9	7.9	6.8	9.6	8.5	5.9
WBC	11500	11500	10300	10500	14200	14900	7200
RBC	443	456	538	538	450	504	528
Hb	12.3	11.8	14.3	14.3	12.9	13.8	14.5
Ht	38.8	36.3	44.1	44.5	40.1	43.3	45.1
MCV	88	80	82	83	89	86	85
MCH	27.8	25.9	26.6	26.6	28.7	27.4	27.5
MCHC	31.7	32.5	32.4	32.1	32.2	31.9	32.2
Platelet	54.5	45.0	34.0	40.9	48.5	—	41.1
AMY	544	956	360	503	488	349	699
T-cho	171	125	145	158	125	115	151
$\beta$ -Lp	419	166	236	255	207	184	309
T-G	65	29	55	50	48	74	47
T-Li	14	19	24	14	21	16	12
P-Li	213	200	212	223	206	190	197
UA	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
BUN	17.3	13.2	20.2	23.9	29.2	33.0	27.5
CREA	0.7	0.8	0.7	0.9	0.7	0.9	0.7
Na	146	144	146	148	145	146	144
K	4.4	3.5	3.7	3.8	3.6	4.3	4.4
Cl	103	103	104	103	100	104	103
Ca	4.2	4.6	4.9	4.8	4.5	5.0	4.6
ASLO	40	80	20	40	40	40	80

( \* 1988. 10. 26. Hiroshima )

8	9	10	11	12	13	14	15	16
7.0	6.7	7.1	6.5	7.9	8.1	6.8	6.7	7.4
1.69	1.48	1.15	1.10	1.55	1.45	1.27	1.48	1.39
4.4	4.0	3.8	3.4	4.8	4.8	3.8	4.0	4.3
204 (23%)	196 (22%)	256 (25%)	324 (22%)	246 (26%)	179 (25%)	333 (25%)	186 (32%)	448 (19%)
195 (22%)	177 (20%)	256 (25%)	324 (22%)	236 (25%)	179 (25%)	345 (26%)	146 (25%)	449 (19%)
195 (22%)	213 (24%)	225 (22%)	310 (21%)	189 (20%)	157 (22%)	293 (22%)	116 (20%)	448 (19%)
177 (20%)	187 (21%)	184 (18%)	295 (20%)	142 (15%)	114 (16%)	200 (15%)	76 (13%)	472 (20%)
115 (13%)	116 (13%)	102 (10%)	221 (15%)	132 (14%)	86 (12%)	160 (12%)	58 (10%)	543 (23%)
55%	54%	59%	54%	58%	59%	59%	64%	48%
45%	46%	41%	46%	42%	41%	41%	35%	52%
0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
0.5	1.0	0.7	1.2	1.1	2.3	0.7	0.6	2.0
52	51	40	51	40	36	41	32	131
23	17	23	18	27	21	28	19	48
1104	556	713	644	914	648	671	576	801
886	889	1023	1474	945	715	1331	582	2360
2260	2360	2810	1290	2600	2070	2070	1760	3930
56	54	64	45	64	61	49	45	40
20	11	18	22	25	14	14	16	20
9.2	7.1	10.0	11.8	7.9	7.7	10.5	5.8	8.7
9700	11900	16100	10500	11000	14300	10000	8300	22600
505	552	493	450	604	519	504	424	533
13.2	14.5	13.0	12.3	13.9	14.0	13.5	11.7	14.4
40.8	45.5	41.0	39.1	44.4	43.8	43.2	36.4	46.4
81	82	84	87	74	84	86	86	87
26.1	26.3	26.4	27.3	23.0	27.0	26.8	27.6	27.0
32.4	31.9	31.5	31.5	31.3	32.0	31.3	32.1	31.0
34.9	24.1	45.1	35.3	49.4	32.3	47.4	37.5	48.0
352	368	452	701	723	328	565	532	349
159	145	196	163	229	138	151	118	175
198	275	192	359	518	249	369	157	416
41	45	25	86	107	54	41	25	145
15	13	15	24	13	22	22	20	19
254	201	261	216	174	195	182	183	214
0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.3
29.0	25.4	21.7	26.9	41.2	29.5	34.5	37.4	36.9
0.9	0.9	1.0	0.6	1.2	1.2	0.9	0.8	1.1
142	145	149	141	150	150	149	144	150
3.7	3.8	3.6	4.1	3.8	3.5	4.3	3.7	3.8
99	104	104	101	103	103	107	105	106
4.7	4.5	4.6	4.4	5.0	5.0	4.5	4.2	5.2
20	40	20	20	20	40	20	160	80

## 症 例

### 犬の肝吸虫寄生例とトリクラベンダゾール剤による駆除

白水完治\*1・阿武雅夫\*1・原 行雄\*1・灰田和史\*2

[ 受付 : 1989年10月26日 ]

#### THE EFFECT OF TRICLABENDAZOLE TO CANINE CLONORCHIASIS

Kanji SHIRAMIZU, Masao ABU and Yukio HARA

Faculty of Agriculture, Yamaguchi University, 1677-1, Yoshida, Yamaguchi City, 753 Japan

Kazushi HAIDA

Ogori Small Animal Clinic, Higashikurashiki, Shimogo, Ogori Town, Yoshiki County,  
Yamaguchi Prefecture, 753 Japan

[ Received for publication : October 26, 1989 ]

From March to April in 1987, three dogs in the area of Aiofutajima in Yamaguchi city were found to be positive to hepatic paracite, *clonorchiasis*. *Metacercaria* of crucian carp, one of fresh water fish, were suspected as a source of *clonorchiasis* because all dogs were often fed with crucian carp.

When triclabendazole ( 10mg/kg body weight ) was administered to those dogs, they became *clonorchiasis* free after one week, and also one month later. Control experiment revealed no conceivable side effect of triclabendazole.

#### はじめに

犬の肝吸虫症 *Clonorchiasis* は、無症状な例も多いことから、獣医臨床さほど問題となる疾患とはされていない<sup>12)</sup>。しかし、ヒトの重症な肝吸虫症では、下痢、貧血、腹水、門脈系のうっ血などのほか、肝萎縮・機能不全から死亡する症例があるために、公衆衛生上重要視されている<sup>14)</sup>。

さらに人畜共通感染症としては、犬が保虫宿主としてヒトへの感染源となるため注目されているが<sup>8)</sup>、犬の肝吸虫に対する有効な駆虫薬は少なく、完全な駆虫は困難とされている<sup>12)</sup>。

今回著者は肝吸虫卵を排出する犬に対して、肝蛭駆虫剤として既に実績のあるトリクラベンダ

ゾール剤での駆虫を試みた。

#### 肝吸虫について

犬の肝吸虫 *Clonorchis sinensis* は、大きさ 10~25×2~5 mm の柳葉状で、胆管や胆嚢内に寄生する。その発育には2種の間宿主(第一中間宿主淡水産巻貝マメタニシ・第二中間宿主・各種の魚類)を必要とし、虫卵は吸虫類の中でも最も小型の部類に属する。寄生例の症状は一般に軽く、軽症例は無症状なものもあると言われる。

感染はヒトの場合、第二中間宿主・淡水魚に寄生する被囊幼虫の摂取によって起こるが、この幼虫は加熱に強く、十分に煮沸しなければ死滅しないとされる。このため日本におけるヒトの肝吸虫

\* 1 山口大学農学部

\* 2 小郡小動物病院

症発生地は、大河川の下流地帯、湖沼の周辺で淡水魚を食べる習慣のある所で、さらに、この地帯では犬、猫、鼠、イタチ、カワウソ、テン、アナグマ等にも肝吸虫が寄生して、保虫宿主となる<sup>14)</sup>。

ヒトの場合、駆虫薬として僅かにフラジカンテル（ピルトリサイド）が知られている<sup>11)</sup>が、犬では安全で効果の高い駆虫剤は報告を見ない<sup>12)</sup>。

## 症 例

肝吸虫卵の検出された3頭の犬は、いずれも山口市秋穂二島地区において飼育されていた。症例についてはTable 1に示したが、症例1と2は同居犬である。

Table 1 症例の概要

症例No	飼育地区	年齢	性別	種類	体重	受診年月
1	山口市秋穂二島	6か月	雄	コッカー	6kg	昭和62年3月
2	同上	6か月	雄	雑	8kg	同年4月
3	同上	9か月	雌	柴雑	11kg	同年4月

症例1の下痢、軟便を除き特記すべき症状は認められなかった。

症例犬は血液格査（RBC, WBC, PCV, P-Prot, GOT, GPT, Alp, BUN, A/G）を実施したが、いずれの項目においても異常な値は測定されなかった。

### 糞便検査と虫卵の観察

糞便は、自然な排便で得られた一回量全量に5倍量の水を加えて攪拌し、金網で濾過して静置後その沈渣を強拡大にて鏡検した。

検出した虫卵（Fig. 1）はその形態と大きさから肝吸虫卵と同定された。

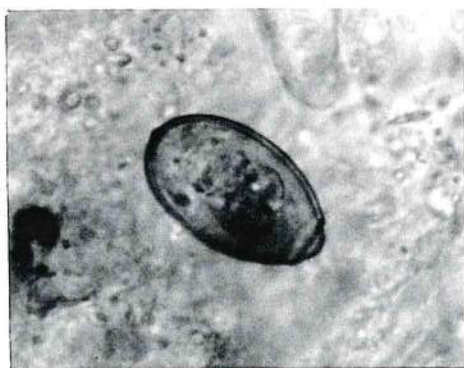


Fig. 1 検出した肝吸虫卵（原図）  
大きさ25～35×12～20μm。小蓋の付着部に特徴のある突出が見られる。

### 使用薬剤について

トリクラベンダゾール（6-chloro-5-(2,3-dichlorophenoxy)-2-methylthio-benzimidazole）は

白色の懸濁液で、その化学構造をFig. 2に示した。

本剤は牛、羊および山羊の寄生吸虫・肝蛭に対して優れた駆虫効果と、高い安全性が報告されている<sup>1,2,3,4,6)</sup>が、犬に投与した報告はないため、臨床例での投薬に先立ち、健康な実験犬2頭に10mg/kg体重の薬剤を与えて、犬に対する安全性を確認した。

臨床例では先の試験的投薬と同量（10mg/kg）の薬剤を、空腹時に一回経口投与した。

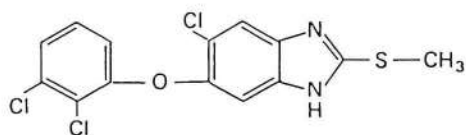


Fig. 2 トリクラベンダゾールの化学構造

### 投薬後の経過と観察

健康な実験犬2頭への投薬では、特に忌避性は認めなかった。投薬後の食欲、挙動などの一般状態に変化はなく、嘔吐、下痢などの症状も認められなかった。さらに投薬後1日目に実施した血液検査（RBC, WBC, PCV, P-Prot, GOT, GPT, Alp, BUN, A/G）でも、異常値は認められなかった。症例の投薬（10mg/kgでも、投薬後に嘔吐等異常な状態は観察されなかった。症例No1は3日後に下痢症状が消失し、正常な便を排出した。投薬1週間後と1月後に血液検査（RBC,

WBC, PCV, P-Prot, GOT, GPT, Alp, BUN, A/G)と、沈澱集卵法による糞便検査を実施したが、いずれも異常値や、虫卵は検出されなかった。

### 考 察

今回肝吸虫卵の検出された犬は、いずれも秋穂二島地区において飼育されていた。ヒトの肝吸虫症発生地は淡水魚を生で摂取する食習慣があるとされる<sup>7,8,9)</sup>が、今回の3症例はいずれも畜主が釣りに趣味を持ち、榎野川下流の水路で捕れたフナなどをしばしば与えていたことから、感染した被囊幼虫は淡水魚に寄生していたと考えられる。さらに、これらの魚の調理方法についても聞き取り調査したが、「犬の餌だから、十分に煮沸したかどうか確認していない。生の場合もあった」との回答を得た。

初鹿らは<sup>9)</sup>、岡山県児島湖と児島湾周辺の6か所で採取したフナ425匹の25匹(5.9%)と、4か所で採取したコイ62匹の2匹(3.2%)に平均2.5個体(フナ)、2, 4個体(コイ)の肝吸虫被囊幼虫寄生成績を報告しているが、山口市秋穂地区で捕れた淡水魚を与えられた犬から肝吸虫卵が検出されたことは、ヒトの肝吸虫症潜在地として、公衆衛生上十分な注意が必要と考えられる。

今回投薬したトリクラベンダゾール剤は、肝蛭の駆除剤として開発されたもので、肝吸虫に対する効果はこれまで報告がない。しかし、トリクラベンダゾールはその寄生虫に対するGABA抑制の薬理的な作用機序<sup>9)</sup>を有し、これと類似化学構造を持つフルベンダゾールには肝吸虫駆虫作用が知られている<sup>10)</sup>。これらの報告と牛に12mg/kgを投薬してならんら異常を認めなかった成績<sup>11)</sup>、羊を用いての試験ではトリクラベンダゾール剤の最大耐量は500mg/kgになる結果<sup>4)</sup>から、犬に対する安全性も十分に予測されたものである。

投与量10mg/kg体重が犬の肝吸虫に対して、最適な量か否かは、わずかな臨床例数から断定し難いが、健康と思われる実験犬への投薬でも何ら異常な症状や検査値は認められず、症例犬の糞便検査で肝吸虫卵が陰性になった結果から安全で有効な投薬量であったと考えられる。

### おわりに

昭和62年3月から4月の間に、山口市秋穂二島地区において飼育された犬から、肝吸虫卵を検出

し、トリクラベンダゾール剤10mg/kg体重による駆除を試みた。投薬後、肝吸虫卵は検出されなくなり、副作用と考えられる異常も認められなかった。このことから本剤の投薬は犬の肝吸虫駆虫に有効であり、人畜共通疾患の防除にも有用なものと考えられた。

### 参考文献

- 1) 阿武雅夫, 白水完治: 肝蛭自然感染牛に対するトリクラベンダゾールの駆虫効果, 日本獣医師会雑誌, 40: 481~484. 1987.
- 2) J. Besvir, D. Rapic, N. Dzakula, S. Blagovic, Jelena Pompe-Gotal: Fasinex (triclabendazole) — New Fasciolicide. *Praxis Veterinaria*. 34: 239~242. 1986.
- 3) J. C. Boray: Chemotherapy of fascioliasis. *New South Wales Veterinary Proceeding*. 18: 42~47. 1987.
- 4) J. C. Boray, P. D. Crowfoot, M. B. Strong, J. R. Allison: Treatment of immature and mature *Fasciola hepatica* infection in sheep with triclabendazole. *Veterinary Record*. 113: 315~317. 1983.
- 5) G. C. Coles: Anthelmintic activity of triclabendazole. *J. Helminthol.*, 60: 210~212. 1986.
- 6) J. Eckert, G. Schneitter, K. Wolff: FASINEX (triclabendazole) — a new fasciolicide. *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.*, 91: 349~356. 1984.
- 7) 初鹿 了, 清水泉太, 大山文男, 檜木昌司, 長花 操: 岡山県における肝吸虫の疫学的研究, 寄生虫学雑誌, 34(4): 237~244. 1985.
- 8) 初鹿 了, 清水泉太, 大山文男, 檜木昌司, 長花 操: 岡山県における肝吸虫の疫学的研究, 寄生虫学雑誌, 34(5): 345~349. 1985.
- 9) 初鹿 了, 清水泉太, 大山文男, 檜木昌司, 沖野哲也: 岡山県における肝吸虫の疫学的研究, 寄生虫学雑誌, 35(6): 550~554. 1986.
- 10) 清水長世: 輸入感染症などの特異な感染症の治療薬とその入手方法, 医学のあゆみ, 131(13): 995~1000. 1984.
- 11) 白水完治, 阿武雅夫: 牛の肝蛭症防除に関する

- る研究, 山口獣医学雑誌, (14): 31 ~ 36. 1987.
- 12) 獣医臨床寄生虫学, 7版: 獣医臨床寄生虫学編集委員会: 371 ~ 373. 文永堂, 東京. 1979.
- 13) 升 秀夫, 影井 昇, 林 滋生: 肝吸虫に対するフルベンダゾールの駆虫効果について, 第92回日本獣医学会講演要旨集: 96: 1981.
- 14) 村上 一, 勝部泰次, 影井 昇, 丸山 務: 人畜共通伝染病, 1刷: 252 ~ 256. 近代出版社, 東京. 1982.



## 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 Leptospirae 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、地域社会の興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，1989年現在第28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（1989年11月）第342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（1989年11月）第16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

---

山口獣医学雑誌	第16号	1989年
The Yamaguchi Journal of Veterinary Medicine	No. 16	1989
1989年11月25日印刷	1989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 (08397) 2-1174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. 16 NOVEMBER 1989

## CONTENTS

### REVIEW

Immune Mechanisms in Bird and Fish.

Tsuyoshi BABA ..... 1~22

### ORIGINAL ARTICLES

The Preventive Investigation of Bovine *Fascioliasis*.

5. Modification of a Water Level Meter and a Buoy to Detect Metacercaria in Rice Field.  
Masao ABU and Kanji SHIRAMIZU .....23~28

Body and Organ Weights of 7 Troops of Japanese Monkeys.

Takashi MAKITA, Tetsuya ISHIDA, Miho OHOUE, Takao OHOMOTO,  
Tadatoshi TANIGUCHI, Reiko KODAKA, Masafumi NIINA, Eri KANAYA,  
Satoshi KAGABU and Koichi MANBA .....29~40

Body and Organ Weights, Length of Intestine and Blood Analysis of Giant Galagoes.

Takashi MAKITA, Masafumi NIINA, Tetsuya ISHIDA, Takao OHOMOTO,  
Miho OHOUE, Satoshi KAGABU and Koichi MANBA .....41~46

Splanchnology of Giant Galago, A Prosimian Primates.

Takashi MAKITA, Masafumi NIINA, Tetsuya ISHIDA, Takao OHOMOTO,  
Miho OHOUE, Satoshi KAGABU and Koichi MANBA .....47~58

Blood Analysis of Five Troops of Baboon.

Takashi MAKITA, Tetsuya ISHIDA, Miho OHOUE, Takao OHOMOTO,  
Reiko KODAKA, Takashi TANIGUCHI, Masafumi NIINA, Satoshi KAGABU  
and Koichi MANBA ..... 59~70

Splanchnology, Body and Organ Weights, and the Length of Intestine of 5 Troops of Baboon.

Takashi MAKITA, Miho OHOUE, Takao OHOMOTO, Tetsuya ISHIDA  
Reiko ODAKA, Masafumi NIINA, Tadatoshi TANIGUCHI, Atsushi INOUE  
Eri KANAYA, Satoshi KAGABU and Koichi MANBA .....71~86

Muscles of Hind Leg of Giant Galagoes.

Masafumi NIINA and Takashi MAKITA .....87~96

Blood Analysis of 20 Racoons, Procyon.

Takashi MAKITA, Tetsuya ISHIDA, Eiji SAGARA, Miho OHOUE,  
Satoshi KAGABU and Koichi MANBA .....97~100

Blood Analysis of Nine Troops of Japanese Monkey.

Takashi MAKITA, Tetsuya ISHIDA, Miho OHOUE, Takao OHOMOTO,  
Tadatoshi TANIGUCHI, Reiko KODAKA, Masafumi NIINA, Atsushi INOUE,  
Satoshi KAGABU and Koichi MANBA .....101~112

### CLINICAL CASE

The Effect of Triclabendazole to Canine *Clonorchiasis*.

Kanji SHIRAMIZU, Masao ABU and Kazushi HAIDA .....113~116

### ADDENDA

Rules of Contribution to the Official Journal. ....117

Rule of the Association. ....118

Bylaw for the Arrangement of the Official Journal. ....118

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