

# 血管造影による霊長類の頭部動脈系の立体的解析

## Part 1 原猿類ツパイ科, キツネザル科の顎部動脈系

川崎医科大学 形成外科

(指導: 谷 太郎教授  
池田 章教授)

井 上 普 文

(昭和61年 8月16日受付)

## Three Dimensional Analysis of Arteriographs of the Cephalic Arterial Pattern in Primates

### Part 1 The Maxillary Artery of the Tupaiidae and the Lemuridae in Prosimii

Takafumi Inoue

Department of Plastic and Reconstructive Surgery  
Kawasaki Medical School

(Accepted on August 16, 1986)

原猿類ツパイ科, キツネザル科における顎動脈の造影写真を立体的に観察し, 系統発生学的な解析を行い, ヒトおよびヒト胎児動脈系と比較検討した。

1) ツパイ科は内頸動脈, アブミ骨動脈が存在する。アブミ骨動脈は硬膜と眼窩の大部分を供給する。顎動脈とアブミ骨動脈の間には太い吻合枝が認められる。口蓋動脈は2本存在し, 口蓋の内外側を平行に走行し, その間にはしご状の吻合枝を認める。

2) キツネザル科の内頸動脈はアブミ骨動脈の分岐部より先端で消失する。アブミ骨動脈は中硬膜動脈を分枝し眼動脈につながるが, 顎動脈との吻合枝は認められない。口蓋動脈はツパイ科と同様の分布を示す。

3) ヒトの胎生期に見られるアブミ骨動脈はツパイ科, キツネザル科ともに存在するが, ヒト胎生期40日~44日に見られるアブミ骨動脈—顎動脈間吻合はツパイ科では異なった形で認められ, キツネザル科では認められなかった。

In this study, the maxillary arterial patterns of Tupaiidae and Lemuridae (Prosimii) were analyzed phylogenetically using three dimensional arteriographs and were compared with those of human adults and embryos.

1) In Tupaiidae, both the internal carotid artery and the stapedial artery are present. The stapedial artery provides branches to the dura and the greater part of the orbit. From the maxillary artery, one anastomosis develops toward the stapedial artery. Two palatine branches (pll, plm) from the maxillary artery pass parallelly on the medial and lateral sides of the palate. Transverse anastomoses are observed between these branches.

2) In Lemuridae, the internal carotid artery is obliterated distal to the origin of the stapedial artery. The stapedial artery, which branches off the middle

meningeal artery, connects with the ophthalmic artery and does not anastomose with the maxillary artery. Two palatine branches (pll, plm) from the maxillary artery pass like those in Tupaiidae.

3) In man, the stapedia artery is observed only in the embryonic state, and the anastomosis between the stapedia and maxillary arteries is formed between Days 40 and 44 (estimated ovulation age). It was concluded that the stapedia artery remains in adults in Tupaiidae and Lemuridae, that the stapedia-maxillary anastomosis is formed in a different way in Tupaiidae than it is in man and that it is absent in Lemuridae.

Key Words ① Arteriograph ② Maxillary artery ③ Palatine artery  
④ Prosimii

### 緒 言

霊長類における頭部動脈系は、1899年に Tandler<sup>1)</sup>によって報告されたほか、Davies<sup>2)</sup> (1947), Hill<sup>3)</sup> (1953), Adams<sup>4)</sup> (1957), Kanagasuntherumら<sup>5)</sup> (1965), Castelliら<sup>6)</sup> (1965)によって解析された。しかし、彼らの観察は、主にロリス科に限られ、他の原猿類に関しては報告されていない。Bugge<sup>7)</sup> (1972)はほ乳類の内頸・外頸動脈系を系統発生学的に解析し、そのなかでツバイ科・キツネザル科の観察も行っている。しかし、頭部の血管構築は微細で、肉眼解剖学的手技による観察には限界があり、報告に記載された観察結果より立体的構造の把握は困難である。

頸動脈の起始部は、Buggeが論じているように内頸動脈系のアブミ骨動脈と外頸動脈との吻合 (Figs. 5, 6-a3)によって構成され、発生学的に頭部、特に額部の血行成立過程で重要な役割を演じる部位である。著者はこれに着目し、原猿類および真猿類の頸動脈の分枝、分布状態、吻合枝について観察した。研究にあたり Arterial embalming methodによる固定を施した霊長類の頭部動脈系の造影写真を立体的に解析し、手術顕微鏡による肉眼解剖の所見を加えて比較解剖学的観点に立って検討した。今回はその第1報として原猿類のツバイ科、キツネザル科についての所見を報告する。

### 材 料 と 方 法

観察に使用した霊長類は次に挙げるもので、

これらは日本モンキーセンターで死亡後、病理解剖されたものと京都大学霊長類研究所より提供されたものである。

目 (Order): 霊長類 (Primates)

亜目 (Suborder): 原猿類 (Prosimii)

科 (Family): ツバイ科 (Tupaiidae)

ツバイ common tupaia (*T. T. glis*)  
..... 3 頭

科 (Family): キツネザル科 (Lemuridae)

クロキツネザル black lemur (*lemur macaco*)..... 2 頭

ワオキツネザル ring-tailed lemur (*lemur catta*) ..... 1 頭

観察にあたり現在研究を進めている原猿亜目のロリス科 (Lorisidae), ギャラゴ科 (Galagidae), 真猿亜目のマーモセット科 (Marmoset) の合計8頭とヒト科 (Hominidae) の所見を参考にした。

### 血管内洗浄および固定法

冷凍保存 (-30°C) された材料を解凍後、両側総頸動脈より血管内洗浄のための下記の前液および固定液を注入した。

固定前液

組 成	PH-A solution	20 ml
	Cell conditioner	80 ml
	(by Champion 社: U. S. A.)	
	H <sub>2</sub> O	1000 ml

## 固定液

組成	95% Ethyl alcohol	950 ml
	Diethylen glycol	340 ml
	Phenol	160 ml
	35% Formalin	160 ml
	H <sub>2</sub> O	1000 ml

## 動脈造影法および観察法

注射筒を用い総頸動脈より造影剤を手圧にて注入した。造影剤は消化器造影用 barium を 10% methyl alcohol で溶かし、120%、200% 溶液を作製して使用した。

X線撮影には東芝 TR-80、島津 MD 100P・X線装置を使用し、フィルムはフジ・ソフテックス FG を用いた。

立体撮影は1管球2焦点法に基づき、焦点—フィルム間距離を60—80 cm、焦点移動距離を6—8 cm として撮影した。得られた動脈造影写真を、立体鏡（日本光学社製実体鏡）にて観察した。また、肉眼解剖学的観察は手術顕微鏡（WILD 社：西独）を用いた。

## 観察結果

## 1 ツパイ科 (Figs. 1, 2, 5)

ツパイ科では内頸動脈、アブミ骨動脈の両方が観察される。総頸動脈は第1頸椎の高さで内・外頸動脈に分岐する。

内頸動脈は上行しアブミ骨動脈を分岐した後、頸動脈孔を通り頭蓋底に至り、椎骨動脈とともに大脳動脈輪を形成する。眼動脈は内頸動脈が大脳動脈輪に移行する直前で分岐されるが、その発達は非常に悪い。

アブミ骨動脈 (stapedial a.) は内頸動脈より分岐後、下アブミ骨孔より鼓室に入りアブミ骨を通りぬけ、頸動脈への太い吻合枝を分岐した後、上アブミ骨孔より頭蓋内に入る。頭蓋内に入ったアブミ骨動脈は錐体後外側縁で後頭枝を分岐し、側頭骨の下部を水平に走り、蝶形骨後部で中硬膜枝 (middle meningeal a.) を分岐した後、眼窩内に入り、内頸動脈輪由来の眼動脈と吻合 (Fig. 5-a1 anastomosis) し、

涙腺枝、前頭枝、篩骨枝を分岐し、眼球、眼窩に分布する。走行途中分岐した後頭枝は後硬膜枝を分岐し、頭蓋外に出て後頭部に分布する。

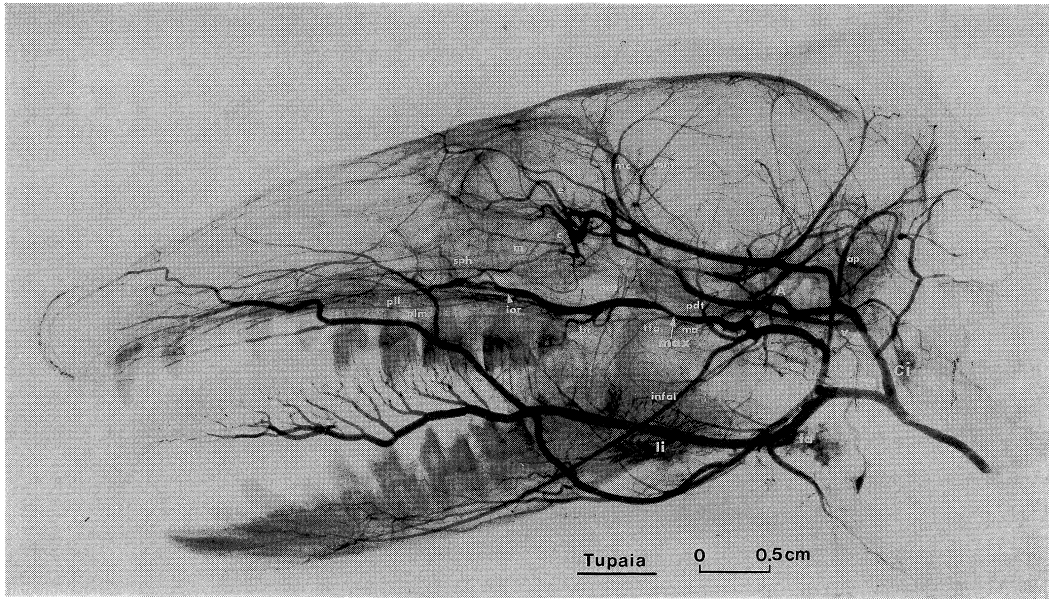
外頸動脈は後頭動脈を分岐した後前走し、舌動脈、顔面動脈を分岐し、屈曲し、上外側へ走行する。耳垂前深部の位置で後耳介動脈を分岐した後再び前走し、耳下腺枝、咬筋枝、浅側頭動脈を分岐して、終枝となる顎動脈に移行する。顔面横動脈は浅側頭動脈と同時に分岐され頬部の皮膚、皮下組織に分布する。

顎動脈 (maxillary a.) は下顎枝後部で外頸動脈から移行するが、移行後ただちに下歯槽動脈 (inferior alveolar a.) を分岐する。下歯槽動脈は関節突起の後下方より下顎枝内側に至り、下顎孔より下顎管内に進入する。観察した2頭は下歯槽動脈より後深側頭動脈 (posterior deep temporal a.)、それより分岐する咬筋動脈 (masseteric a.) が認められ、1頭は顎動脈より同時にこの2つの動脈が分岐していた。咬筋動脈は下顎切痕より下顎骨の表層にあらわれ、咬筋の上部に分布する。次いで顎動脈は翼突筋枝 (pterygoid br.) を下顎骨筋突起の前縁より分岐するがこの動脈は下内側に走行し、外・内翼突筋に分布する。翼突筋枝分岐部よりすぐ前で前深側頭動脈 (anterior deep temporal a.) が分岐し、これはいったん下方に走り、咬筋の前半部を供給する分枝と頬動脈 (buccal a.) を分岐した後上行し、頬骨弓内側を通過し、側頭筋前半部に分布する。咬筋はこれらの枝のほか、下方では顔面動脈、後深部では外頸動脈からの枝も受けている。前深側頭動脈分岐後すぐ太い眼窩下動脈 (infraorbital a.) が分岐する。本動脈は軟口蓋を後方に走行する細い枝を分岐し、下眼窩裂内に入る。頬動脈は下行する途中で上方の頬骨弓前方の孔を通る結合枝を分岐する。下眼窩裂内に入った眼窩下動脈は骨内で2枝に分かれ、1本は眼窩下孔 (眼窩内側縁より3mm前方2mm下方) より出て、分岐しながら鼻部に向かって前走し、顔面動脈からの上唇動脈、外側鼻枝と吻合する。他の1本は骨内を歯列と平行に前走し、途中、

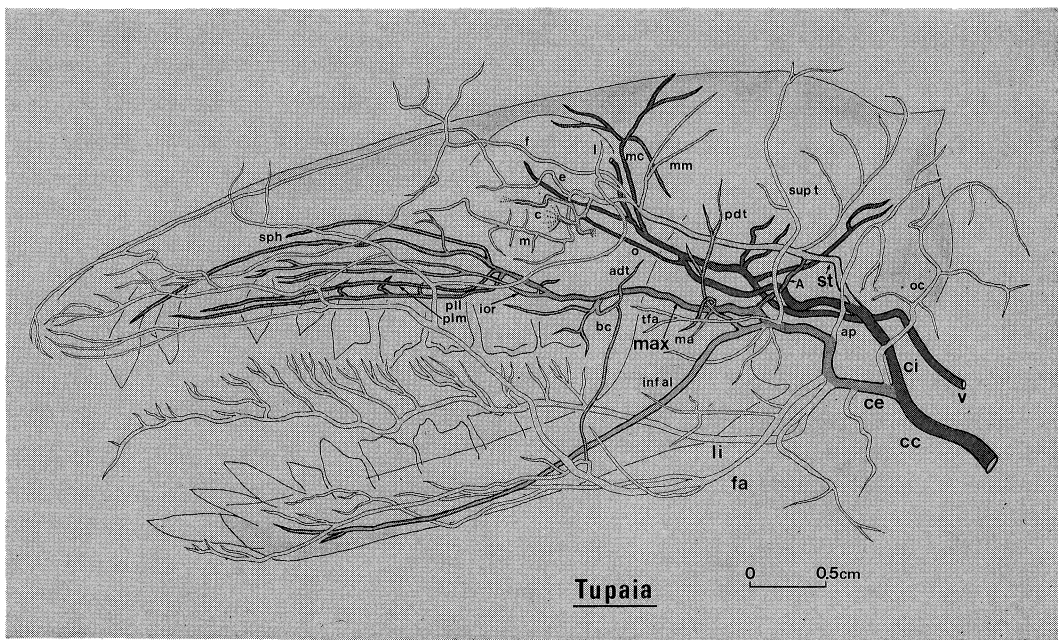
鼻腔底へ枝を2本出して鼻前庭部に分布する。

顎動脈は硬口蓋後縁の高さで口蓋動脈 (**palatine a.**) を出し、蝶口蓋動脈 (**sphenopalatine a.**) となる。口蓋動脈は分枝後すぐ2枝

に分かれ、外側の口蓋枝は第2大臼歯の歯槽骨内側の孔より口蓋に出て歯槽内側に沿って前走し、軟口蓋前部、硬口蓋粘膜に数本の枝を直角に分布する。それらの分枝は互いに平行に分布



**Fig. 1** Arteriograph of the cephalic arterial pattern of Tupaiidae.



**Fig. 2** Illustration of the cephalic arterial pattern of Tupaiidae. Both the internal carotid artery and the stapedial artery are present.

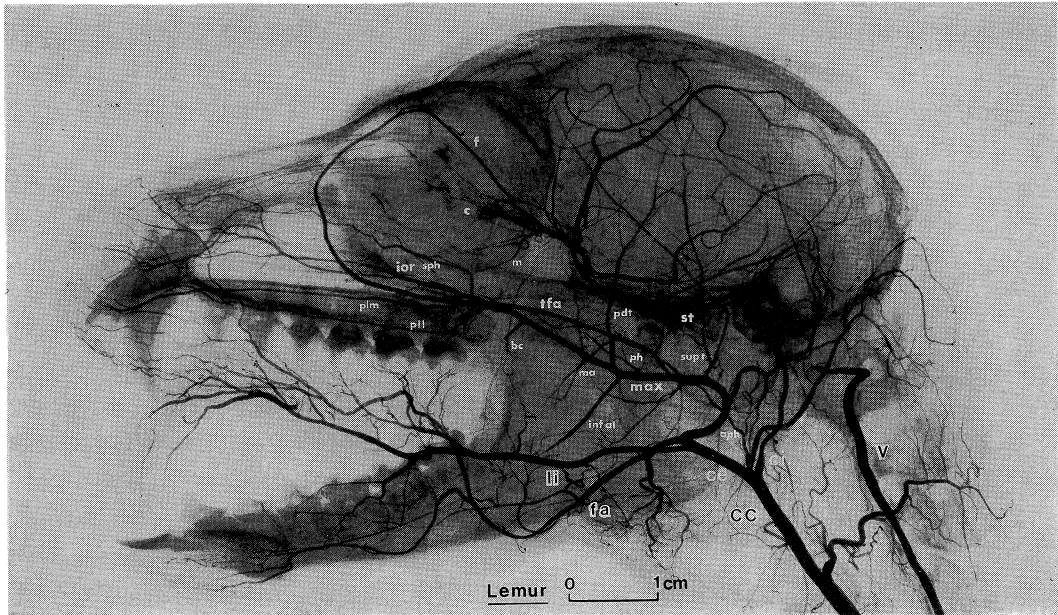


Fig. 3 Arteriograph of the cephalic arterial pattern of Lemuridae.

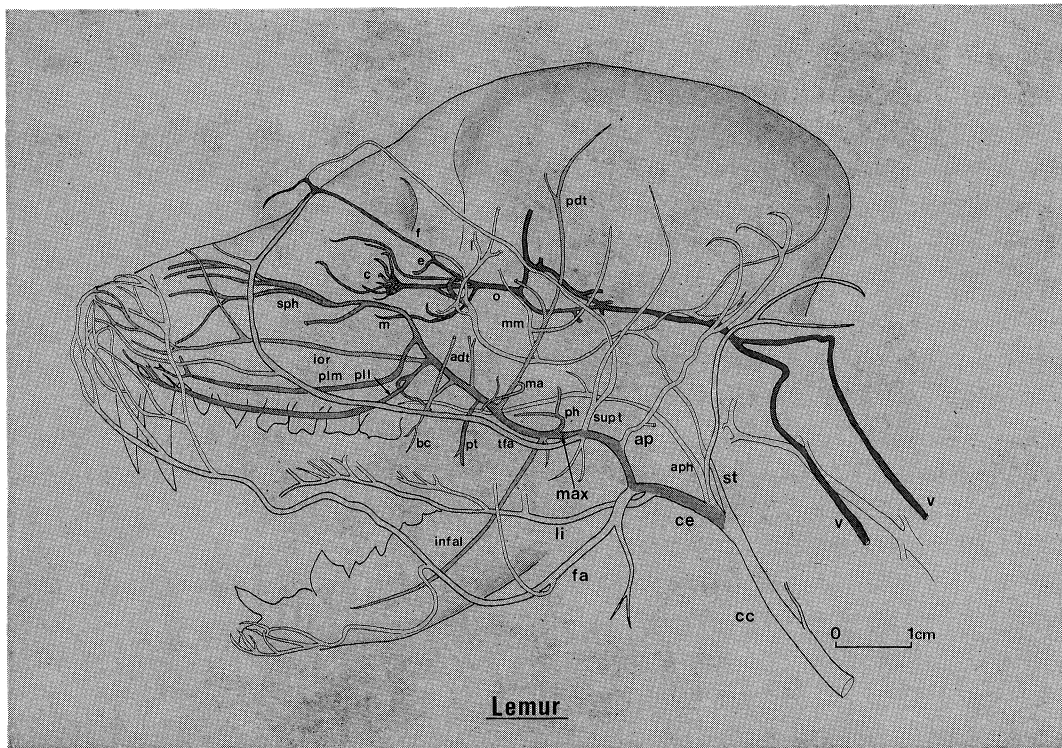


Fig. 4 Illustration of the cephalic arterial pattern of Lemuridae. The internal carotid artery is obliterated distal to the origin of the stapedia artery.

し、内側の口蓋枝の口腔側を通る。内側口蓋枝は第1大臼歯のレベルの硬口蓋のやや内側の孔より出て、口蓋の正中寄りを前走し、第2切歯の位置で対側口蓋枝との吻合枝を出した後、外側の口蓋枝と吻合する。そして切歯孔より上方に向かい、中隔後鼻枝と吻合する。

蝶口蓋動脈はやや上行し、鼻腔底の高さで水平に出る内側鼻腔底枝を分枝し、次いでやや外方に進み外側鼻腔底枝、下鼻甲介枝を出し、篩骨洞下面を上行し、中鼻甲介、上鼻甲介、篩骨洞への分枝となる。中鼻甲介枝は上顎洞粘膜への枝を、上鼻甲介枝は眼窩下動脈の骨内枝への吻合枝を出している。内側鼻腔底枝は正中寄りを前走し、途中、中隔下面を前走する中隔後鼻枝を出し、前方で外側方向への分枝を出して外側鼻腔底枝と吻合し、鼻前庭部に分布する。外側鼻腔底枝は内側枝への3、4本の吻合枝を出しながら前走する。鼻中隔は上方では眼動脈の篩骨洞枝からの供給を受けている。

## 2 ワオキツネザル・クロキツネザル (Figs. 3, 4, 5)

両科ともに、動脈分布は同様の形態を示しており、総頸動脈は第1および第2頸椎の高さで各1本の内・外頸動脈に分かれる。

内頸動脈は外頸動脈より内径は細く、咽頭の深層を上行し、頭蓋底岩様部後方でアブミ骨動脈を分枝後、消失する。したがって脳の血流は左右の椎骨動脈で供給される。左右の椎骨動脈は頭蓋底で1本となり、前方で分かれて大脳動脈輪を形成する。大脳動脈輪は、後・中・前大脳動脈および眼動脈を分枝する。

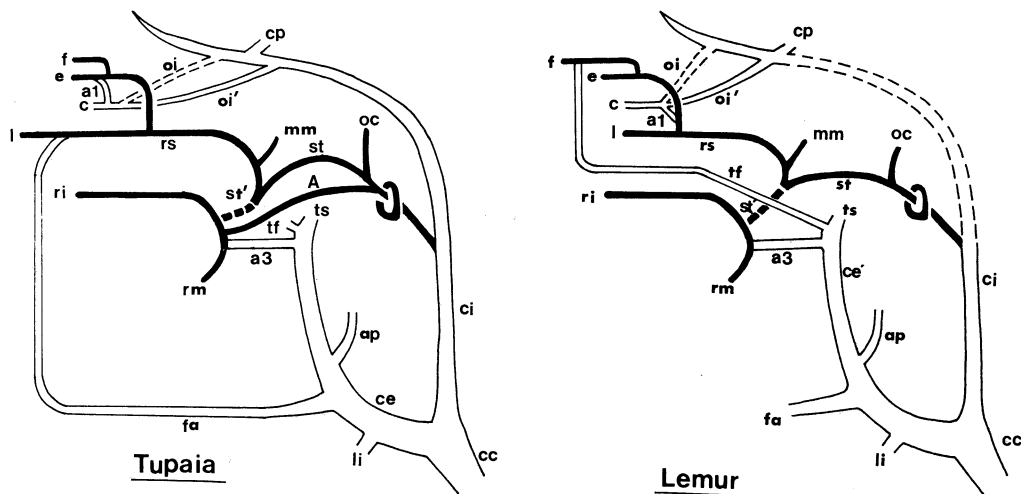
アブミ骨動脈は下アブミ骨孔より鼓室に入り、アブミ骨を通して上アブミ骨孔より頭蓋内に入り、すぐ後頭枝を分枝する。後頭枝は、後硬膜枝を分枝し、頭蓋外に出て後頭部に分布する。アブミ骨動脈は側頭骨下縁を前走し、蝶形骨後縁で中硬膜枝を分枝する。その後、中頭蓋窩を上行し、眼窩内に入り大脳動脈輪由来の眼動脈につながり、涙腺枝、前頭枝、篩骨枝を分枝し、眼球、眼窩に分布する。

外頸動脈は、総頸動脈から分枝直後に後頭動

脈と上行咽頭動脈 (ascending pharyngeal a.) を分枝し、次いで咽頭後方で舌動脈、顔面動脈を分枝し、上外側へ走る。下顎枝後方で後耳介動脈を分枝後やや前走し、浅側頭動脈、耳下腺動脈、顔面横動脈を分枝し、本幹は、そのまま終枝となる顎動脈に移行する。上行咽頭動脈は、咽頭後壁から上壁に沿って前方に走り、頭蓋底部へ小枝を分枝し、翼状突起後部で顎動脈からの咽頭枝へ吻合枝を出す。次いで本動脈は口蓋帆張筋の内側を通り、軟口蓋に枝を出して鼻腔底に至る。

顎動脈は下顎骨 関節突起基部の後方に始まり、関節突起一茎状突起間の靭帯(蝶下顎靭帯)の下部を通り下顎枝内側に至る。下顎枝は幅が広く、外側翼突筋の大部分を被う。顎動脈は下顎枝内側を通る間に下歯槽動脈、咽頭枝、後深側頭動脈、翼突筋枝、前深側頭動脈を分枝し、下顎枝前縁で頰動脈を分枝する。顎動脈は外側翼突筋の浅層を走行する。下歯槽動脈は、外側翼突筋後部への枝を出し、下顎神経と併行して下顎骨内に入り下行する。末梢は、下顎犬歯、第1—2小臼歯間の位置に対応する下顎体部の2つのオトガイ孔より出て下顎部歯槽、粘膜に分布する。咽頭枝 (Figs. 3, 4, ph) はヒトでは観察されない動脈で、顎動脈より直角に内方にのび、下顎神経の下を迂回し前方へ走る。ここで外側翼突筋と深部側頭筋に枝を出し、咽頭上壁の頭蓋底面を前走し、翼突窩で反転し上行咽頭動脈 (Figs. 3, 4, aph) に吻合する。後深側頭動脈は分枝後、側頭筋の深層と表層の間を上行する。そして、まず咬筋動脈を分枝する。この咬筋動脈は下顎切痕と頰骨弓の間から表層へ出て咬筋に分布する。咬筋はこのほか顔面動脈、顔面横動脈、頰動脈からの枝によって供給されている。

側頭筋は発達がよく、深層と浅層に分かれる。浅層筋は側頭から始まり、前1/3は下顎体部上縁に付着し、後2/3は筋膜とともに頰骨弓に付着する。支配血管は前1/3は頰動脈からの分枝2枝を受け、後2/3は浅側頭動脈および咬筋動脈からの枝を受ける。深層筋は下顎骨筋突起に付着し、後、前深側頭動脈と、頰動脈からの分



**Fig. 5** The cephalic arterial pattern of Tupaiidae and Lemuridae (modified from Bugge<sup>7)</sup>.  
 White: The internal-external carotid artery system.  
 Black: The stapedia artery system.  
 a1 anastomosis: Between the external carotid artery and the maxillomandibular division of the stapedia artery.  
 a3 anastomosis: Between the ciliary artery of the internal carotid artery and the orbital group of the stapedia artery.

Abbreviation of Figs. and Pictures

- A: anastomosis
- adt: anterior deep temporal a.
- ap: posterior auricular a.
- aph: ascending pharyngeal a.
- bc: buccal a.
- c: ciliary a.
- cc: common carotid a.
- ce: external carotid a. (proximal part)
- ce': external carotid a. (distal part)
- ci: internal carotid a.
- cp: posterior community a.
- d(mm): dural br. (middle meningeal a.)
- e: ethmoidal br.
- f: frontal br.
- fa: facial a.
- inf al (rm): inferior alveolar a.
- ior (ri): infraorbital a.
- l: lacrimal a.
- li: lingual a.

- m: muscular br.
- ma: masseteric a.
- max: maxillary a.
- mc: middle cerebral a.
- o (oi, oi'): ophthalmic a.
- oc: occipital a.
- pdt: posterior deep temporal a.
- pl: palatine a.
- pll: lateral palatine a.
- plm: medial palatine a.
- pt: pterygoid a.
- rs: supraorbital a.
- sph: sphenopalatine a.
- st: stapedial a.
- st': stapedial a. (distal part)
- sup t: superficial temporal a.
- tfa (tf): transverse facial a.
- v: vertebral a.

枝を受ける。翼突筋枝は2枝に分かれ、外側・内側翼突筋に分布する。頬動脈は側頭筋枝、咬筋動脈を分枝し、頬筋に入り、末梢は顔面動脈の枝と吻合する。顎動脈は、翼口蓋窩においては、眼窩下動脈、2本の口蓋動脈を分枝し、蝶口蓋動脈となって終わる。

眼窩下動脈は分枝後下眼窩裂より眼窩底に至り、眼窩下溝で2枝に分かれる。1枝は、前方の眼窩下孔より、眼窩下神経とともに頬部に出て、鼻背、鼻尖、鼻翼に分布し、顔面動脈と血管網を形成する。本動脈は眼窩下管内で上顎洞外側壁に分布する枝を分枝する。他の1枝は、

上顎骨内を前走し、鼻切痕内側より下鼻道に出て、蝶口蓋動脈の下鼻道枝と吻合した後、鼻前庭に分布し、中隔後鼻枝への吻合枝を出す。

口蓋動脈は2本存在し、外側枝は口蓋管を前下行し、口蓋稜外側の孔より口蓋に出て上歯槽内側に沿って前方へ走行し、途中、直角に内側へ細い枝を数本出し、切歯骨部で内側の口蓋動脈と吻合する。内側枝は口蓋管中を下行し、口蓋突起の鼻腔側に出て再び口蓋突起内に入り、硬口蓋のやや内側中央の孔より出て正中寄りを前走し、対側口蓋枝への吻合枝を出して外側の口蓋枝と吻合する。吻合枝は切歯孔へのび、鼻中隔枝につながる。

蝶口蓋動脈は蝶口蓋孔を通り、鼻腔後部より鼻腔粘膜に至り、咽頭上壁、下鼻甲介、下鼻道への分枝を出して、上顎洞内側壁に至る。中隔後鼻枝は中隔骨部、軟骨部の粘膜に分布するが、下方の一本は後鼻棘部で上行咽頭動脈と吻合して、前方に水平にのび切歯管で口蓋動脈と吻合する。

## 考 察

ヒトの動脈系を観察し種々の破格を理解する上で、霊長類の動脈系を十分に把握することは非常に重要である。なぜならば、ヒトで観察される動脈系の破格の原型が霊長類において保存され、または再現された状態で観察されることが系統発生学的に報告<sup>8)</sup>されているからである。また、霊長類の動脈系の研究によって、各種の霊長類の動脈形態を知るだけでなく、脈管、特に動脈系の進化・発達過程を系統発生学的な面から検討することができる。

著者は動脈系の破格の原型を多くそなえている原猿類を中心に、真猿類を含めてヒトの動脈系と比較検討し、さらにヒト胎児の動脈系の発生過程と比較し検討した。

これらの比較検討の原点となる原猿類ではその体長が非常に小型で頭部はおよそ3~6 cmであり、解析にあたって、これまでの肉眼解剖学的手技では、観察に限界がある。そのため著者は血管造影写真の立体的解析法<sup>9)</sup>を用いて観

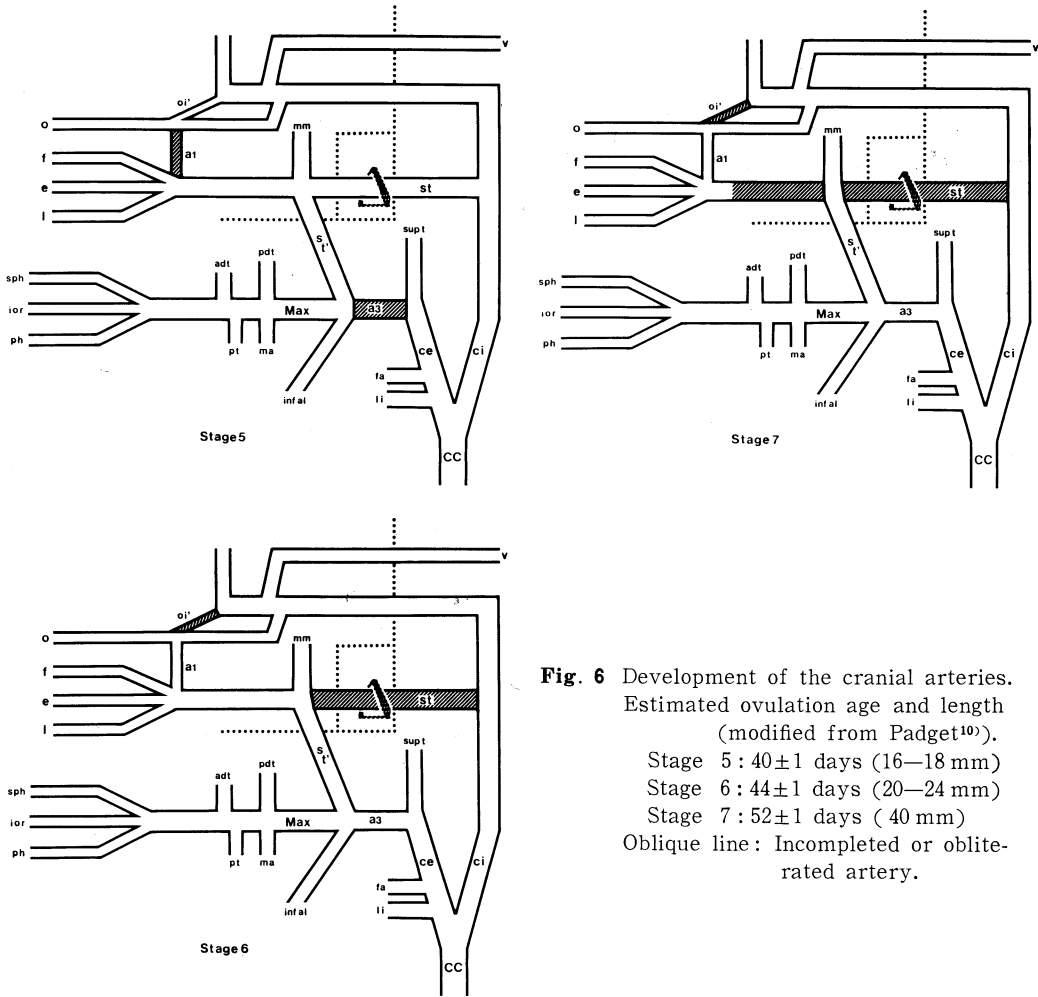
察した。この方法によると、軟部組織および骨を破壊することなく約60 $\mu$ までの動脈形態の立体的な観察が可能で、詳細な解析ができた。使用した造影剤は10% methyl alcoholに溶解させ、注入後動脈内でこれが凝固する。これにより頭部を正中断した時に切断される動脈からの造影剤の漏出を防止することができた。また手術用顕微鏡を用いた肉眼解剖の際も、動脈内に凝固した造影剤が観察を容易にした。ツパイ科は現在でも霊長類に属するか否か議論があり、最近では霊長類に含めない意見が多く論じられている。しかし系統発生学的研究を進める上でツパイ科の形態は重要な参考となり、今回は原猿類の一部として取りあげた。

ツパイ科、キツネザル科の頭部動脈系において最も特徴的な事柄は、アブミ骨動脈の存在である。他の原猿類や真猿類では、アブミ骨動脈は部分的に消失または完全に消失して存在しないが、ツパイ科、キツネザル科では内頸動脈の有無にかかわらず、アブミ骨動脈はよく発達している。本動脈は頭蓋外の鼓室下面で始まり、下アブミ骨孔より鼓室に入り、アブミ骨の両脚の間を通過して上アブミ骨孔より頭蓋内へ進入し、硬膜、後頭部への分枝を出して眼窩に至る。吉井<sup>12)</sup>は、ツパイ科、キツネザル科では眼窩部への血行は大脳動脈輪からの眼動脈よりむしろアブミ骨動脈からの供給が主になっており、特にツパイ科ではそれが著明であると論じている。

ヒトの場合 (Fig. 6)、発生学的にはアブミ骨動脈は胎生期の35 $\pm$ 1日~44 $\pm$ 1日に見られる動脈で、舌骨動脈より分枝してでき、顎部と上眼窩部の2つの大きな区画に分かれる。次いで、顎部アブミ骨動脈は外頸動脈より分枝した顎動脈の本幹と吻合し、同時期にアブミ骨動脈の近位部の消失によりアブミ骨部で切断される。発生の進むにつれて上眼窩部アブミ骨動脈の硬膜枝は顎動脈に合併され、眼窩部は眼動脈系に合併される。

ツパイ科において、著者はBuggeの報告のごとくヒトの中硬膜動脈の近位部に相当する吻合(st' = アブミ骨動脈—顎動脈間吻合)とは異なる





**Fig. 6** Development of the cranial arteries. Estimated ovulation age and length (modified from Padgett<sup>10)</sup>.  
 Stage 5: 40±1 days (16—18 mm)  
 Stage 6: 44±1 days (20—24 mm)  
 Stage 7: 52±1 days (40 mm)  
 Oblique line: Incompleted or obliterated artery.

る吻合枝 (Figs. 1, 2, 5-A) を全例に認めた。この吻合枝はその顎動脈側の分岐部はヒトの中硬膜動脈に相当するが、アブミ骨動脈への吻合部が鼓室内にあり、棘孔を通して頭蓋内へは入らない。ヒト胎生40日±1日(Padget<sup>10)</sup> 第5期)から胎生44日±1日(第6期)への移行期に見られるアブミ骨動脈—顎動脈間吻合(st')が、ツバイ科の場合ヒトとは異なった形で形成され、アブミ骨動脈はそのまま残存したと考えられる。キツネザル科ではこの時期、アブミ骨動脈—顎動脈間吻合(st')は形成されず、内顎動脈が消失しアブミ骨動脈が残存したという仮説ができる。

このように、顎動脈の分化とアブミ骨動脈の

退化、消失の個体発生的関係と原猿類の系統発生の過程には関連性が認められる (Fig. 6)。

顎動脈は、ツバイ科、キツネザル科ともに発達がよく、外顎動脈の本幹として下顎骨関節突起の後方より水平にのびている。浅側頭動脈は分枝として上方に出ているにすぎない。また顎動脈は前方の眼窩下動脈、口蓋動脈として終止するまでが非常に長い。これらは鼻部の長い形態によるところである。顎動脈の分枝状態は、両科ともに中硬膜動脈、後上歯槽動脈が欠如しているほかは、ヒトと同様の分枝型を示している。

ヒトの場合、顎動脈と外側翼突筋との関係は邦人では約90%において顎動脈が外側翼突筋

の表層を走行，西欧人では約 60%，豪州人で約 10%と報告されている<sup>11)</sup>が，ツパイ科，キツネザル科ではともに顎動脈が筋の表層を走行している。

中硬膜動脈はアブミ骨動脈の硬膜枝がそれを代償しており，ヒトの顎動脈からの中硬膜動脈の分岐部に相当した部位からは，ツパイ科においてはアブミ骨動脈への吻合枝が認められ，鼓室内でアブミ骨動脈と吻合している．一方キツネザル科ではヒトの中硬膜動脈分岐部に相当する部位からは咽頭枝が分枝し，上行咽頭動脈と吻合している点でツパイ科と相違している。

下歯槽動脈，深側頭動脈はヒトと同様であり

咬筋動脈は原猿類では，深側頭動脈の分枝として見られる．ヒトの場合このような分枝型が約 80~90%に見られると報告されている。

顎動脈系においてツパイ科，キツネザル科とヒトとの顕著な相違は口蓋動脈に見られた (Fig. 7)．ヒトの口蓋動脈は下行口蓋動脈として顎動脈より分枝し，口蓋管中を下行し，口蓋稜外縁の大口蓋孔，小口蓋孔より出る前に，大小口蓋動脈に分枝し，小口蓋動脈は主に軟口蓋に分布する．大口蓋動脈は大口蓋孔より出て，硬口蓋粘膜を前方に走行する．この時，主動脈は口蓋の外側寄りの外口蓋溝を前走し，主として内側に向かって枝を出し，切歯骨部に至る．

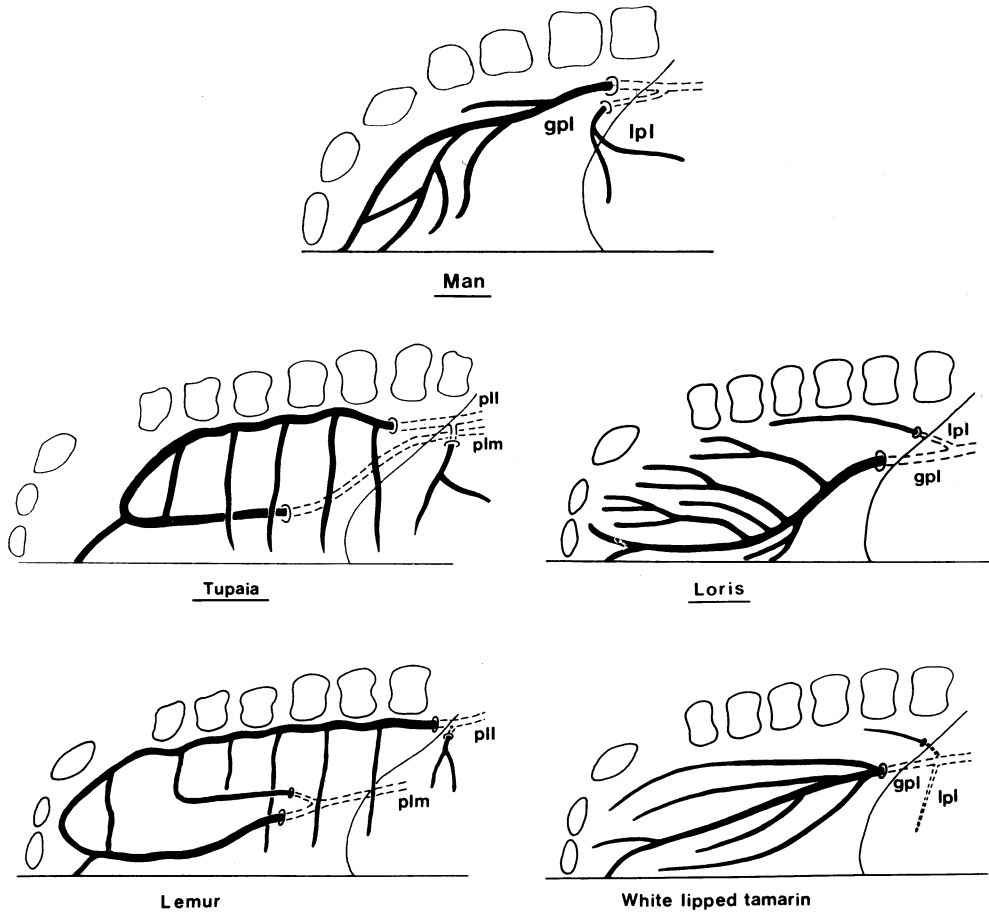


Fig. 7 Variations of the palatine artery in Primates.

gpl: greater palatine artery  
pll: lateral palatine artery

lpl: lesser palatine artery  
plm: medial palatine artery

当解剖学教室の解剖体31体62側を見ても約88%がそのような走行分布を示していた。残りの10%は半側口蓋の外側1/3, 2%が中央を走行していた。一方, ツバイ科, キツネザル科では, 2本の口蓋動脈あるいは1本の口蓋動脈が分枝後すぐに2本となり, 別々の口蓋管中を走行し, そのうち1本は外側寄り, もう1本は硬口蓋の中央より口蓋粘膜に出る。そして, 外側の口蓋枝は内側に向かって軟口蓋の前部と硬口蓋に横行する枝を出し, はしご状の分布型を呈している。このような分布型はヒトの場合報告例をみない。ヒトでは発生学的には一次口蓋の形成される32±1日頃は嗅動脈が上方から下方に向かう枝を分枝し, 口蓋の形成される領域に血流を供給しているが, 二次口蓋の形成期44±1日頃は嗅動脈は縮小し, 顎動脈からの口蓋枝の供給を受けると報告されている。

原猿類の中でツバイ科, キツネザル科より進化したロリス科では, 大口蓋動脈が硬口蓋の内側正中寄りに走行し, 外側に向かって分枝を出している。また真猿類のマーモセット科では口蓋の外側と正中の中央を走行し, 内外側にほうき状に分枝していることを観察した(未発表)。この形態は当解剖学教室の1例の解剖体に観察

された。これらのことより考えると, 口蓋が形成される時期に嗅動脈が縮小し, 顎動脈からの口蓋枝が進入してくる際に, それぞれの形態に適応した形で口蓋動脈が形成され分布したと考えられる。

今回の報告は原猿類ツバイ科とキツネザル科を中心に解析したが, それらより進化したロリス科, 真猿類に対しても著者らは同様の方法で観察し, 系統発生的な検討をすすめている。

なお, この研究を進めるにあたり, 各動脈名は原則としてヒトの名称に準じ, それ以外は著者が新たに用いた名称である。

本論文の要旨は, 昭和60年3月第29回プリマーテス研究会, 同年4月第28回日本形成外科学会総会および同年8月第12回 International Anatomical Congress (London, 1985) において発表した。

稿を終えるにあたり, 御指導, 御校閲を頂いた川崎医科大学形成外科学教授 谷太郎先生に謝意を表するとともに, 本研究に直接御指導頂いた同大学解剖学教授 池田章先生に深謝致します。また, 材料の提供に関して御協力頂いた日本モンキーセンター栗橋研究所所員各位, 京都大学霊長類共同利用関係者各位, 並びに終始御協力頂いた解剖学教室員各位に深謝致します。

## 文 献

- 1) Tandler, J.: Zur vergleichenden Anatomie der Kopfarterien bei den Mammalia. Denkschr. Akad. Wiss. Wien 67: 677—784, 1889
- 2) Davies, D. V.: The cardiovascular system of the slow loris (*Nycticebus tardigradus malaiianus*). Proc. Zool. Soc. Lond. 117: 377—410, 1947
- 3) Hill, W. C. O.: The blood-vascular system of *Tarsius*. Proc. Zool. Soc. Lond. 132: 655—694, 1953
- 4) Adams, W. E.: The extracranial carotid rete and carotid fork in *Nycticebus caucang*. Ann. Zool. Agra. 3: 21—38, 1957
- 5) Kanagasuntherum, R. and Krishnamurti, A.: Observations on the carotid rete in the lesser bush baby (*Galago senegalensis senegalensis*). J. Anat. 99: 861—875, 1965
- 6) Castelli, W. A. and Huelke, D.: The arterial system of the head and neck of the rhesus monkey with emphasis on the external carotid system. Am. J. Anat. 116: 149—170, 1965
- 7) Bugge, J.: The cephalic arterial system in the insective and the primates with special reference to the Macroscelidoidea and Tupaioides and the insective-primate boundary. Z. Anat. Enwicl. -Gesch. 135: 279—300, 1972
- 8) Manner-Smith, T.: The limb arteries of primates. J. Anat. Phys. 45: 23—64, 1911

- 9) 池田 章, 梶原康正: 血管造影写真の立体的解析—遺体と生体—. 臨床と解剖セミナー 41, 医のあゆみ 123: 529—541, 1982
- 10) Padget, D. H.: The development of the cranial arteries in the human embryo. *Contr. Embryol. Carneg. Instn.* 212: 205—261, 1948
- 11) 猪鹿倉兼三: 日本人頸動脈の起始, 経過, 分布について. 日腔解剖研究 18: 91—122, 1961
- 12) 吉井 致: 霊長類の眼動脈の研究・I—ヒト眼動脈の動脈造影写真による立体的解析—. 川崎医学会誌 11: 242—256, 1985
- 13) Adachi, B.: *Das Arteriensystem der Japaner.* Bd. 1: 99—103, Kyoto univ. Kyoto, 1927