

# 鳥類の冠状動脈の分布様式について

村上 隆之\*・斎藤 勇夫\*・望月 公子\*\*

## Topographical Studies on the Coronary Artery of Aves

Takayuki MURAKAMI, Isao SAITO and Koshi MOCHIZUKI

(1986年5月1日受理)

### 緒 言

鳥類心臓の冠状動脈のうち、ニワトリについての報告は多いが<sup>5,6,10-12)</sup>、その他の鳥類についての報告は少ない<sup>1,3,4,9,11)</sup>。ニワトリ<sup>2,11)</sup>やウズラ<sup>4)</sup>、ライチョウ<sup>11)</sup>、キウイ<sup>1)</sup>、ペンギン<sup>1)</sup>では冠状動脈の主幹が心室中隔内に位置し、哺乳類の場合と大きく異なっている。しかし、カモ<sup>9,11)</sup>やアヒル<sup>9)</sup>では心外膜下に位置する表在枝のほうが心室中隔内に位置する深在枝より発達しているという報告もある。著者らは先にハト<sup>8)</sup>とダチョウ<sup>7)</sup>の冠状動脈の分布を観察し、ハトではニワトリと同じく冠状動脈の主幹は心室中隔内に位置するが、ダチョウでは家畜と同じく冠状溝や室間溝の心外膜下に位置することを確かめた。Bezuidenhout<sup>3)</sup>もダチョウで同様のことを報告している。このように鳥類の冠状動脈の分布様式は鳥種によって異なるので、19種の鳥類の冠状動脈の分布について比較観察した。

### 材 料 と 方 法

材料は Table 1 に示した9目・12科・19種の鳥類197例の心臓である。いずれも冠状動脈に造影剤(バリトゲンゾル)・ゼラチン混液、または合成ゴム(ネオブレンラテックス)を注入したのち観察した。造影剤注入標本はX線写真を撮影(Softex IEM)し、そのフィルムの透視と心臓をそのまま肉眼的に追跡する方法を併用することにより、またラテックス注入標本は、そのまま、または鋳型標本として観察した。さらに小型の鳥類の心臓の一部はオキシドールで脱色し、安息香酸ベンジル・サリチル酸メチル混液で透明にした標本を観察に供した。

### 観 察 結 果

観察した鳥類の心臓には、一般に右および左大動脈洞から起始する2本の冠状動脈が分布していた(Fig. 1)。しかし、54例中3例のニワトリ、2例中1例のセイケイ、3例中1例のフラミンゴでは右および左冠状動脈以外にもう1本の細い動脈が大動脈洞より起始し、心房または動脈円錐部の右心室壁に分布していた。このように心臓に分布する動脈が大動脈から3本派出される例は197例中5例(2.5%)で、その頻度は低かった。

左・右冠状動脈以外に大動脈から分岐する動脈を有していた上記5例のうち、3例の動脈は本来左冠状動脈の基部から派出される心房間枝に相当するもので、それらは左大動脈洞、後大動脈洞または

\*家畜解剖学研究室 \*\*東京大学名誉教授

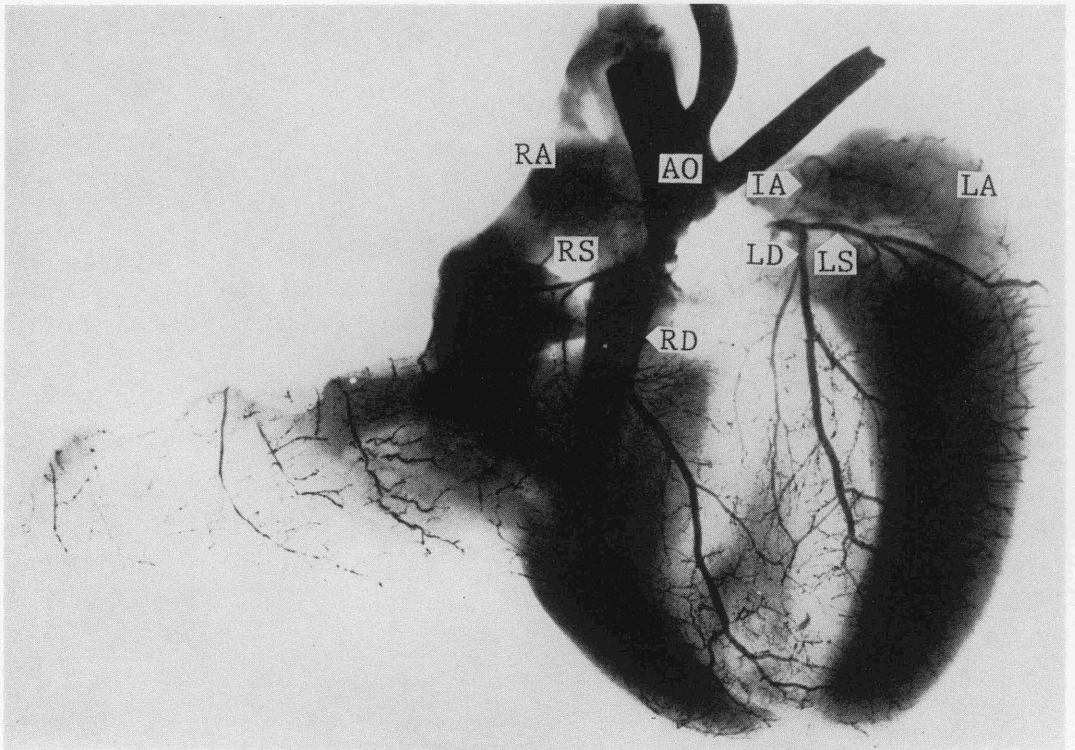


Fig. 1. Radiograph of arterial system in barium-gelatin injected heart of *Gallus gallus domesticus*, right ventricle was reflected and left ventricle was opened out at dorsal wall, ventral view  
 AO: aorta IA: interatrial branch of left coronary artery LA: left atrium  
 LD: left deep branch LS: left superficial branch RA: right atrium RD: right deep branch RS: right superficial branch

右大動脈洞から起始していた。5例中残り2例の動脈は右冠状動脈の円錐枝に相当するもので、いずれも右大動脈洞より起始していた。

右冠状動脈は右大動脈洞に起こり、ただちに右深枝と右浅枝に分岐していた (Figs. 1, 2)。右深枝は心室中隔の前上部に進入し、細枝を分岐しながら右心室腔近くを下後走、心室中隔の背方から1/4～1/2の部で前・後枝に分岐していた。右浅枝は大動脈と右心耳の間で円錐枝を分岐し、心前面に現われて右回旋枝となり、細い心房枝と心室枝を分岐しながら冠状溝内を右後方へ回旋していた。

左冠状動脈は左大動脈洞から起始した直後に心房間枝を派出し、左心房前壁の下方を左走、肺動脈幹の後方で左深枝と左浅枝に分岐していた (Figs. 1, 2)。左深枝は心室中隔内に進入し、分岐をくり返しながら左後走していた。左浅枝はさらに左走して心臓左面に現われるが、その間に旁円錐室間枝を派出していた。キジ目、ツル目、ミズナギドリ目、チドリ目、フラミンゴ (コウノトリ目)、スズメ目などの旁円錐室間枝は左浅枝が心臓左面に現われる以前に分岐するため、心臓外表面からは認められなかった。一方、ガンカモ目、フラミンゴを除くコウノトリ目、ワシタカ目、フクロウ目などの旁円錐室間枝は左浅枝が心臓左面の冠状溝に近づいて分岐し、また太く発達しているので旁円錐室間溝よりやや後方の心臓外表面に認められた (Fig. 3)。左浅枝はその後、左回旋枝となり、冠状溝内

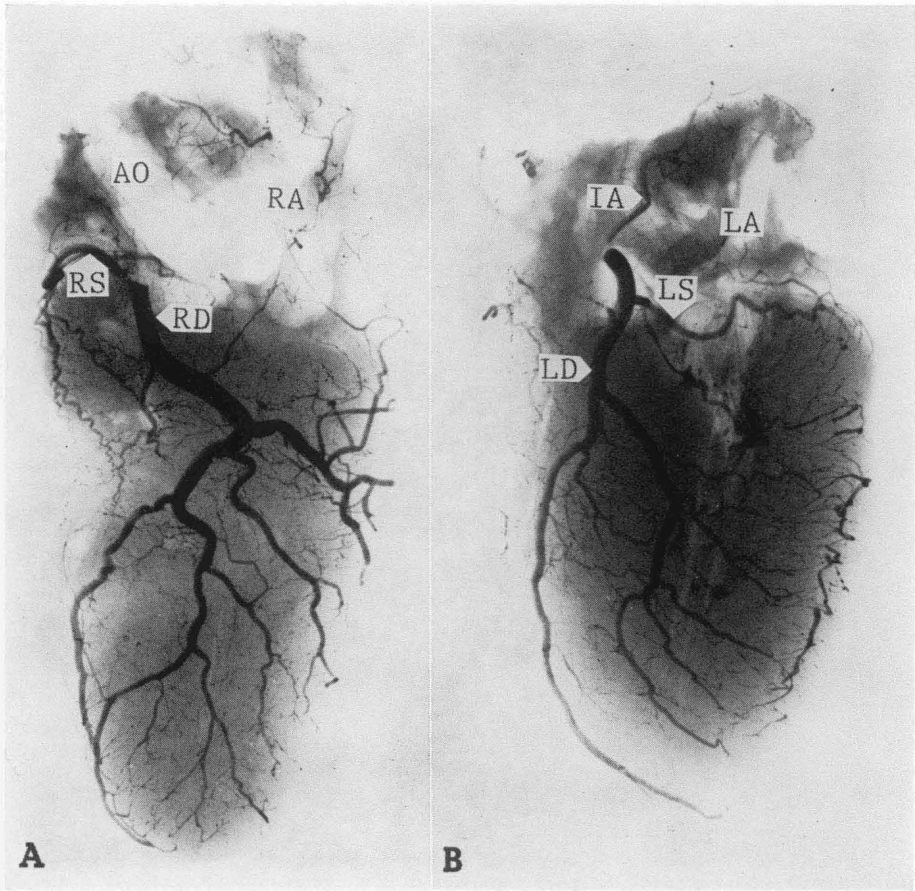


Fig. 2. Radiograph of right (A) and left (B) halves of heart in *Gallus gallus domesticus*

AO: aorta IA: interatrial branch LA: left atrium LD: left deep branch  
 LS: left superficial branch RA: right atrium RD: right deep branch  
 RS: right superficial branch

を左後方へ旋回していた。

これら右および左冠状動脈、深・浅枝、旁円錐室間枝などの発達程度には種差および個体差が見られ、次の8型に分類された (Fig. 4, Table 1)。

**I型** 右冠状動脈は左冠状動脈より太く、右深枝は右浅枝より太い。右深枝は心室中隔の右部、それに続く左心室壁の前、右および後部、右房室弁などに広く分布する。右浅枝は弱枝で、右心室壁、右心房の前および右壁に分布する。左深枝は左浅枝より太く、心室中隔の前左部と左心室壁の左部に分布するが、心尖には達しない。旁円錐室間枝は発達が悪く、動脈円錐の心室中隔と左心室壁の左上部のみ分布する。左回旋枝は左心室壁の上部と左心房の左壁に分布する弱枝である。

**II型** I型に似るが、左・右冠状動脈の太さが等しく、左深枝も心尖に達する。

**III型** 左・右冠状動脈の太さはII型と同じく等しい。左深枝と旁円錐室間枝の太さもほぼ同じで、左心室壁の左後部には左深枝、左前部には旁円錐室間枝が分布する。

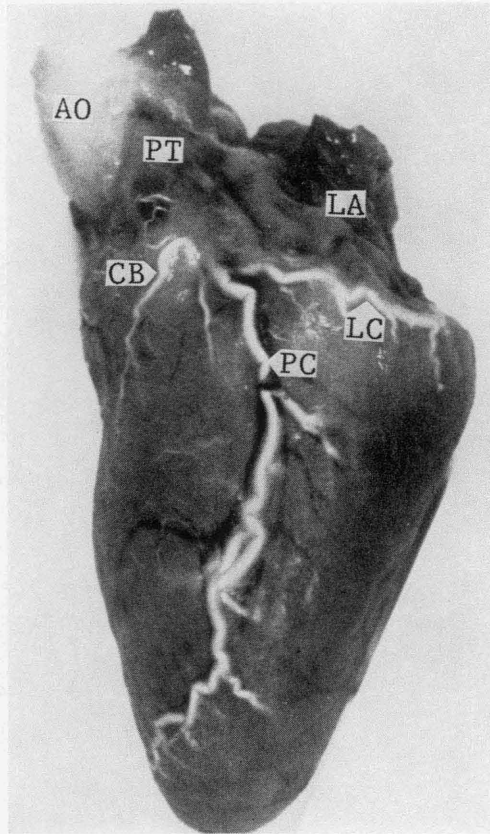


Fig. 3. Photograph of white radiopaque contrast medium injected heart in *Nyctidorax nictidorax*, left lateral view  
 AO: aorta CB: conal branch LA: left atrium LC: left circumflex branch  
 PT: pulmonary trunk PC: paraconal interventricular branch

IV型 右冠状動脈はI型と同じ。左浅枝は左深枝より太く、また旁円錐室間枝は左回旋枝より太く、この旁円錐室間枝が左冠状動脈の主幹をなす。左深枝は心室中隔の前左部に分布するのみで、旁円錐室間枝が左心室壁に広く分布する。左回旋枝はI型と同じ。

V型 IV型に似るが、左・右冠状動脈の太さが同じ。旁円錐室間枝はIV型より発達がよく、心尖に達する。

VI型 V型に似るが右冠状動脈より左冠状動脈の方が太い。左冠状動脈の主幹である旁円錐室間枝が心尖を含む左心室壁に広く分布する。

VII型 左・右冠状動脈の太さは同じ。右深枝と右浅枝の太さもほぼ同じで、左心室壁の後部には右回旋枝が分布する。左冠状動脈はV型と同じ。

VIII型 右深枝は発達が悪く、心室中隔の右前部に分布するのみ。それに代って左深枝が大きく発達し、心室中隔の大部分および左心室壁にも分布する。旁円錐室間枝はV, VII型と同じ。

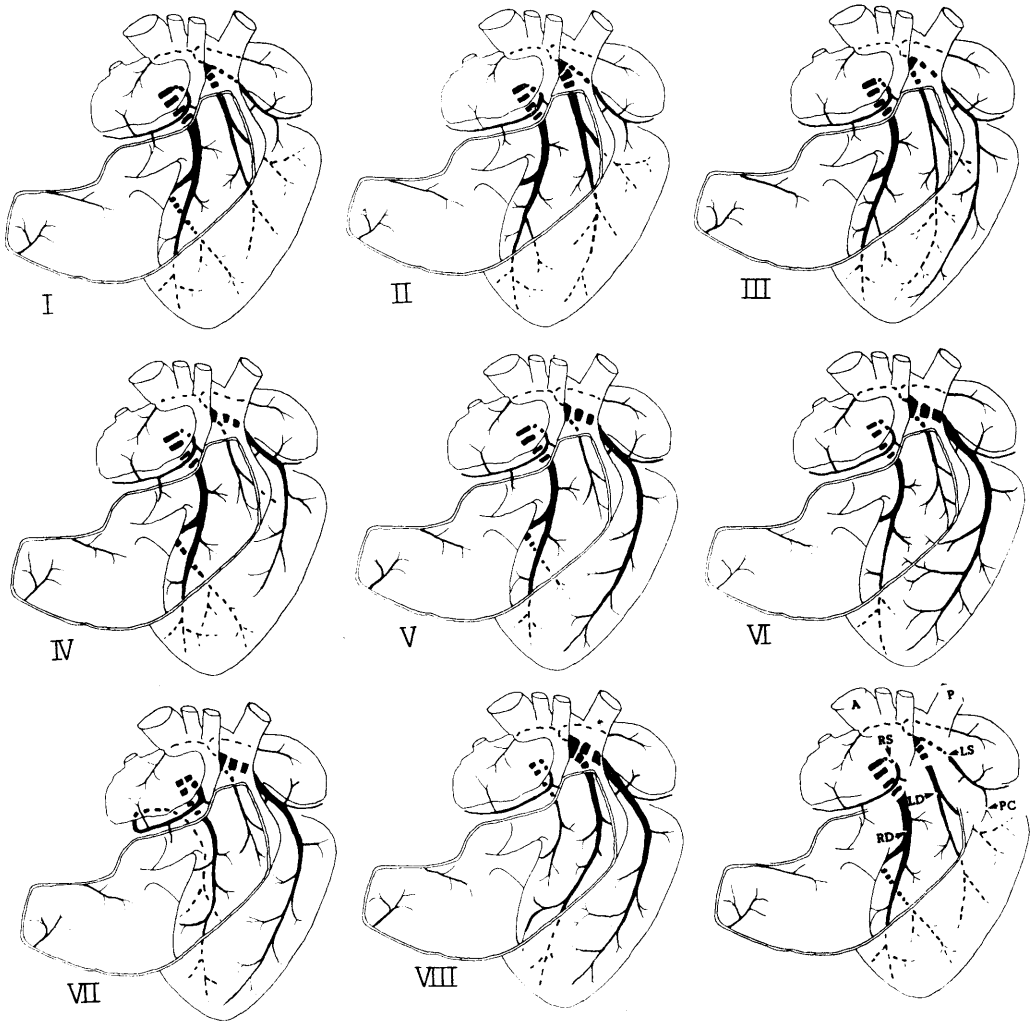


Fig. 4. Diagram showing various types of the arterial distribution in aves heart, ventral view

A: aorta LD: left deep branch LS: left superficial branch P: pulmonary artery PC: paraconal branch RD: right deep branch RS: right superficial branch

### 考 察

PETRÉN<sup>11)</sup> は6種の鳥類139例中56例(40%)、また LINDSAY *et al.*<sup>6)</sup> はニワトリ210例中の約20%で左・右冠状動脈以外の心臓に分布する動脈が大動脈から分岐することを認め、その頻度が哺乳類より高いのは鳥類の飛翔に適応したものと考えている<sup>11)</sup>。しかし、今回の観察では、左・右冠状動脈以外に大動脈から分岐する動脈の出現頻度は2.5%と低かった。またその頻度はニワトリでは54例中3例(5.6%)、先に報告したニワトリより飛翔能力の高いハトでは29例中1例(3.4%)

Table 1. Observed species and their numbers categorized into the types illustrated in Fig. 4

| Type  | Species  | Order                                   | Number      |
|---|--|---|-------------|
| I   | <i>Gallus gallus domesticus</i><br>ニワトリ        | Galliformes                             | 42          |
|   | <i>Coturnix coturnix</i><br>ウズラ                | Galliformes                             | 13          |
|   | <i>Passer montanus</i><br>スズメ                  | Passeriformes                           | 22          |
|   | <i>Porphyrio poliocephalus viridis</i><br>セイケイ | Gruiformes                              | 2           |
|   | <i>Puffinus tenuirostris</i><br>ハシボソミズナギドリ     | Procellariiformes                       | 2           |
|   | <i>Scolopax rusticola</i><br>ヤマシギ              | Charadriiformes                         | 2           |
|   | II   | <i>Gallus gallus domesticus</i><br>ニワトリ | Galliformes |
| <i>Coturnix coturnix</i><br>ウズラ                   |  | Galliformes                             | 21          |
| <i>Phoenicopterus ruber chilensis</i><br>チリーフラミンゴ |  | Ciconiiformes                           | 3           |
| <i>Anthropoides virgo</i><br>アネハヅル                |  | Gruiformes                              | 3           |
| <i>Balearica pavonina</i><br>カンムリツル               |  | Gruiformes                              | 2           |
| <i>Rallus aquaticus</i><br>クイナ                    |  | Gruiformes                              | 2           |
| III   |  | <i>Coturnix coturnix</i><br>ウズラ         | Galliformes |
|   | <i>Platalea leucorodia</i><br>ヘラサギ             | Ciconiiformes                           | 1           |
|   | <i>Milvus migrans</i><br>トビ                    | Falconiformes                           | 4           |
|   | <i>Accipiter nisus</i><br>ハイタカ                 | Falconiformes                           | 2           |
| IV  | <i>Anas platyrhynchos domestica</i><br>アヒル     | Anseriformes                            | 11          |
|   | <i>Cygnopsis cygnoid orientalis</i><br>シナガチョウ  | Anseriformes                            | 3           |
|   | <i>Cygnus olor</i><br>コブハクチョウ                  | Anseriformes                            | 2           |
| V   | <i>Anas platyrhynchos domestica</i><br>アヒル     | Anseriformes                            | 20          |
|   | <i>Nycticorax nycticorax</i><br>ゴイサギ           | Ciconiiformes                           | 6           |
|   | <i>Ciconia ciconia</i><br>シュバシコウ               | Ciconiiformes                           | 1           |
| VI  | <i>Strix uralensis</i><br>フクロウ                 | Strigiformes                            | 7           |
| VII   | <i>Nycticorax nycticorax</i><br>ゴイサギ           | Ciconiiformes                           | 3           |
| VIII  | <i>Anas platyrhynchos domestica</i><br>アヒル     | Anseriformes                            | 2           |

であった。さらにこの動脈は左冠状動脈の心房間枝または右冠状動脈の円錐枝に相当するもので、いずれも細く、それが鳥類の飛翔能力と関係があるとは思われなかった。したがって、鳥類でも左・右冠状動脈の2本が大動脈から分岐して心臓に分布するのが基本型と考えられる。

左・右冠状動脈の発達状態に関し、ニワトリとライチョウでは右冠状動脈が左冠状動脈より太いといわれている<sup>11)</sup>。今回の観察では、多くは右冠状動脈の方がやや太い傾向が認められたが、フクロウ目では逆に左冠状動脈の方がやや太かった。これらの冠状動脈の主幹はニワトリ<sup>2,11)</sup> やウズラ<sup>4)</sup>、ライチョウ<sup>11)</sup>、ハト<sup>8)</sup>、ペンギン<sup>1)</sup>、キウイ<sup>1)</sup>では心室中隔内に位置し、ダチョウ<sup>3,7)</sup>、カモ<sup>9,11)</sup>、アヒル<sup>9)</sup>では心外膜下に位置するといわれている。今回の観察では、右冠状動脈は多くの場合、心室中隔内に位置する深枝が主幹となり、わずかにゴイサギの9例中3例に浅枝と深枝が同大のものが認められたにすぎない。ダチョウ<sup>3,7)</sup>では家畜のように心外膜下に位置する浅枝が右冠状動脈の主幹をなしているが、今回の観察ではそのようなものは認められず、鳥類では右冠状動脈の主幹は心室中隔内に位置する場合が一般的であると考えられる。一方、左冠状動脈では鳥種による変異が多く、キジ目、ツル目、ミズナギドリ目、チドリ目、フラミンゴ(コウノトリ目)、スズメ目では深枝が主幹をなし、ワシタカ目とヘラサギ(コウノトリ目)では深枝と心外膜下に位置する旁円錐室間枝がほぼ同大、ガンカモ目、フクロウ目、コウノトリ目のゴイサギとシュバシコウでは旁円錐室間枝が主幹をなしていた。

以上のような左・右冠状動脈およびそれらの分枝の発達状態から、鳥類の冠状動脈の分布様式を8型に分類した。LINDSAY *et al.*<sup>6)</sup> はニワトリの冠状動脈の分布様式を3型に分類しているが、そのI型は今回のII型、II型はI型にそれぞれ相当し、III型は今回のII型よりさらに左深枝が発達しているようである。著者らが先に報告したハト<sup>8)</sup>は29例中16例がI型、13例がII型に分類される。またダチョウ<sup>7)</sup>はVII型に似るが、右浅枝は右深枝より大きく発達し、右冠状動脈の主幹をなしていた。

## 要 約

鳥類19種の冠状動脈を肉眼的に観察した。

一般に、左・右大動脈洞から起始し、深枝と浅枝に分岐する2本の冠状動脈が認められたが、これらに加え197例中5例に別の細い動脈が大動脈洞から直接起始している所見がえられた。

右冠状動脈は一般に左冠状動脈と同大か、やや太かったが、フクロウ目では逆に左大動脈の方が太い傾向が認められた。

右深枝は右浅枝より太いのが一般的であるが、ゴイサギの9例中3例に両者の太さの等しいものが見られた。

キジ目、ツル目、ミズナギドリ目、チドリ目、フラミンゴ、スズメ目では左深枝が左冠状動脈の主幹をなしていたが、ガンカモ目、フクロウ目、ゴイサギ、シュバシコウでは左浅枝の旁円錐室間枝が主幹をなしていた。ワシタカ目とヘラサギでは左深枝と旁円錐室間枝が同大であった。

鳥類心臓の動脈分布様式を比較検討した結果、観察した19種の鳥類のそれらは8型に分類された。

最後に、材料を提供して頂いたフェニックス自然動物園(宮崎市)、鹿児島市平川動物公園、ケープブラクテンチ動物園(別府市)、宮崎サファリパーク、子供の国(宮崎市)の関係者に深謝する。



## 文 献

- 1) Adams, W.E.: Proc. Zool. Soc. Lond. B, **107**, 417-441 (1937).
- 2) Baumel, J.J.: Aves Heart and Blood Vessels, in Sisson and Grossman's The Anatomy of the Domestic Animals, II, Getty, R. editor, W.B. Saunders Company, Philadelphia, London and Toronto (1975), pp. 1968-1981.
- 3) Bezuidenhout, A.J.: J. Anat., **138**, 385-397 (1984).
- 4) Fitzgerald, T.C.: The Coturnix Quail, Anatomy and Histology, Iowa state Univ. Press, Iowa (1969), pp. 57-63.
- 5) Kaupp, B.F.: The Anatomy of the Domestic Fowl, W.B. Saunders Company, Philadelphia and London (1918), pp. 206-300.
- 6) Lindsay, F.E.F. and Smith, H.J.: Am. J. Anat., **116**, 301-314 (1965).
- 7) 村上隆之, 斎藤勇夫, 望月公子: 宮崎大農報, **27**, 1-6(1980).
- 8) 村上隆之, 赤星まゆみ, 斎藤勇夫, 望月公子: 同誌, **29**, 117-124(1982).
- 9) 西田隆雄, 福田勝洋, 次山 馨, 望月公子: 第79回日獣学会要旨, 138(1975).
- 10) 大森静樹: 福岡医大誌, **21**, 62-97(1928).
- 11) Petré, T.: Morph. Jahrb., **56**, 239-249 (1926).
- 12) Schummer, A.: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere, V, Paul Parey, Berlin und Hamburg (1973), pp. 89-95.

## Summary

The coronary arteries were macroscopically investigated in 19 species of aves.

There were usually two coronary arteries arising from the left and right aortic sinuses, each dividing into a deep and a superficial branch. However, in five of 197 specimens examined, other small arteries arose directly from the aortic sinus.

In general, the right and left coronary arteries were of equal size or the former was slightly larger than the latter. However, in the hearts of Strigiformes the left artery was larger than the right.

The right deep branch was larger than the right superficial branch, but in 3 of 9 hearts of *Nycticorax nycticorax* they were equally developed.

In the hearts of Galliformes, Anseriformes, Procellariiformes, Charadriiformes, *Phoenicopterus ruber chilensis* and Passeriformes the main trunk of the left coronary artery was formed with the left deep branch, but was formed with the paraconal branch of the left superficial branch in Anseriformes, Strigiformes, *Nycticorax nycticorax* and *Ciconia ciconia*. In the Falconiformes and *Platalea leucorodia* the deep and the paraconal inter-ventricular branches were equally developed.

Eight patterns of arterial distribution were thus recognized in the hearts of 19 species of aves.