

---

原 著

---

ウシの左前大静脈の解剖学的検討

村上隆之

宮崎大学農学部

〒889-2192 宮崎市学園木花台西 1-1

(受理 2008 年 9 月 1 日)

**Anatomical Examination of the Left Cranial Vena Cava in Cattle**

Takayuki MURAKAMI

*Faculty of Agriculture, Miyazaki University, 1-1 Gakuen-Kibanadai-Nishi, Miyazaki 889-2192, Japan*

---

**Abstract.** Among 7,620 cattle necropsied at the Miyazaki University, the complete-type left cranial vena cava was detected in 76 (1.0%) cases. Of 89 cases of the complete-type left cranial vena cava including 13 collected at the other public institutions, 82 had double cranial vena cava and 7 showed absence of the right cranial vena cava. In 78 out of 82 double cranial vena cava the left cranial vena cava opened into the right atrium via a coronary sinus. Of the remaining 4 cases, 3 showed absence of the coronary sinus, and their left cranial vena cava drained into the left-sided atrium and the right one into the right-sided atrium. In last one the coronary sinus received the left cranial vena cava and opened into right and left atria. In 4 of 7 cases having single cranial vena cava on the left side the left cranial vena cava drained into the left-sided morphological right atrium, while in 3 the left cranial vena cava drained into the right-sided morphological right atrium via a coronary sinus. Among 7,620 cattle, the partial-type left cranial vena cava was detected in 135 (1.8%) cases. In 130 of them the left costocervical vein connected with the left azygos vein and drained into the coronary sinus. In 2 cases the common stem of the left costocervical and left internal thoracic veins connected with the left azygos vein. In other 2 the left internal thoracic vein connected with the left azygos vein. The last one was absent left azygos vein and its left costocervical vein took direct drainage to the coronary sinus. The atrial situs inversus, right aortic arch, absent coronary sinus and cervical ectopia cordis were often associated with the left cranial vena cava.

**Key words:** cattle, left cranial vena cava

*Adv. Anim. Cardiol. 41(1): 1-8, 2008*

動物胚の発生初期には胚の前半部の静脈血は左右の前主静脈によって還流されるが、その前主静脈は心臓に近づくとき後半の静脈血を環流

した左右の後主静脈と合流して総主静脈（静脈洞の左角と右角）となり、左右対称性に静脈洞に流入している。その後、静脈洞と心房の間に

## ウシの左前大静脈

隔壁が形成され、また心房中隔が形成されることによって静脈洞とその右角は右心房の大静脈洞部となり、静脈洞の左角は左心房の後方から右心房に流入する冠状静脈洞となる<sup>1-4)</sup>。ニワトリ<sup>5-7)</sup>やウズラ<sup>8)</sup>のような鳥類とゾウ<sup>9)</sup>や有袋類<sup>9, 10)</sup>、ウサギ<sup>11)</sup>、ゲッ歯類<sup>10)</sup>、食虫類<sup>10)</sup>などの哺乳類では右前主静脈から発育した右前大静脈は右心房の大静脈洞部に流入し、左前主静脈から発育した左前大静脈は冠状静脈洞を介して右心房に流入する左右対称性の重複前大静脈が正常な永久前大静脈である。一方、その他のヒトを含む多くの哺乳類では発生の過程で左右の前主静脈間に左腕頭静脈と呼ばれる吻合枝が形成され、それより近位の左前主静脈は退縮して体前部左半の静脈血は左腕頭静脈を介して右前大静脈に流入するようになり、これらの動物の正常な永久前大静脈は右側のみの単一前大静脈である<sup>1, 4-6)</sup>。ウマやイヌでは左前主静脈の最近位部は左心房の後壁上に細い左心房斜静脈として遺残し、ウシではその遺残した左前主静脈の最近位部に後主静脈から発育した左奇静脈が流入している<sup>7)</sup>。しかし、これらの右側単一前大静脈の動物でも左前主静脈の全域が遺残し、体前部左半の静脈血を冠状静脈洞を介して右心房に環流する左前大静脈が形成されることがあり、左前大静脈遺残とも呼ばれている<sup>2)</sup>。

ヒトでは医学部の解剖実習例の0.3%<sup>12)</sup>、ペースメーカーまたは除細動器の移植を受けた患者の0.5%<sup>13)</sup>、心エコー検査を受けた胎児の0.9%<sup>14)</sup>、心疾患の疑いで血管造影が行われた患者の4.4%<sup>15)</sup>、心奇形患者の3.1~10.1%<sup>2, 14, 16, 17)</sup>、イヌでは大学の動物病院で受診したものの0.36%<sup>18)</sup>、ネコでは心奇形として報告されたものの1.5%<sup>19)</sup>に左前大静脈が認められている。ヒト<sup>1, 14, 15)</sup>やイヌ<sup>18)</sup>の左前大静脈遺残では他の心奇形の合併が多く、またヒトの左前大静脈の

なかには左心房に流入するものも存在し<sup>2, 3, 14-16)</sup>、さらに左前大静脈が右心房に流入する場合でも、左側からの心臓カテーテルの挿入が困難なことがヒト<sup>2, 15, 20)</sup>とイヌ<sup>11, 16, 21)</sup>で指摘されている。

ウシの左前大静脈は種々の先天異常を示した子ウシの4.0%に認められている<sup>22)</sup>ほか、頸部および頸・胸部逸所心に合併した16例<sup>23-28)</sup>とわずかな報告<sup>29-32)</sup>が散見されるだけである。そこで、ウシにおける左前大静脈について検索することにした。なお本報告では一般的に左前大静脈または左前大静脈遺残と呼ばれている静脈をウシでは完全型左前大静脈、また大動脈弓と肺動脈幹の左側を後走する小静脈を部分型左前大静脈と称して区別した。

## 材料および方法

材料は宮崎大学で剖検されたウシ7,620例(そのうち心奇形であったもの590例)と心奇形の精査を依頼されたウシの奇形心臓137例で、それらの前大静脈を肉眼的に観察した。

## 結 果

完全型左前大静脈が89例、部分型左前大静脈が136例に認められた。宮崎大学で剖検されたウシでは7,620例中76例(1.0%)に完全型、135例(1.8%)に部分型の左前大静脈が認められ、その出現頻度にウシの品種間差は見られなかった(表1)。76例の完全型左前大静脈は宮崎大学で剖検されたウシの奇形心590例中の12.9%を占めていた。心臓のみが搬入されたウシの奇形心臓では137例中13例に完全型、1例に部分型左前大静脈が認められた。なお表1の品種のうちの、その他はホルスタイン種と黒

表1 ウシにおける左前大静脈の出現頻度

種 <sup>*)</sup>	症例数	左前大静脈		計
		完全型	部分型	
黒和	5,710	55 (1.0%)	93 (1.6%)	148 (2.6%)
♂	3,127	20 (0.6%)	63 (2.0%)	83 (2.7%)
♀	2,583	35 (1.4%)	30 (1.2%)	65 (2.5%)
ホル	1,322	17 (1.3%)	27 (2.0%)	44 (3.3%)
♂	739	11 (1.5%)	17 (2.3%)	28 (3.8%)
♀	583	6 (1.0%)	10 (1.7%)	16 (2.7%)
他	588	4 (0.7%)	15 (2.6%)	19 (3.2%)
計	7,620	76 (1.0%)	135 (1.8%)	211 (2.8%)

\*黒和：黒毛和種 ホル：ホルスタイン種

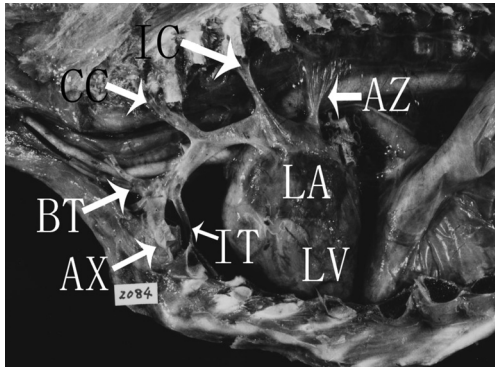


図1 完全型左前大静脈，6日齢，左側面。

AX: 左腋下静脈 AZ: 左奇静脈 BT: 左両頸静脈 CC: 左肋頸静脈 IC: 第2~6背側肋間静脈の共通幹 IT: 左内胸静脈 LA: 左心房 LV: 左心室

毛和種の交雑種，ジャー種およびジャー種と黒毛和種の交雑種である。

完全型左前大静脈は左両頸静脈と左腋下静脈が胸郭前口で合流して左鎖骨下静脈を形成していたが，この左鎖骨下静脈は右前大静脈に合流することなく左前大静脈として左胸腔内に進入していた。左胸腔内に進入した左前大静脈は直ちに腹方より左内胸静脈を受け入れ，後走しながら背方より左肋頸静脈，続いて左心房の背位で左奇静脈を受け入れ，冠状静脈洞を介して右心房に流入していた（図1）。

完全型左前大静脈の89例中82例は右前大静脈も備わった重複前大静脈（図2），他の7例

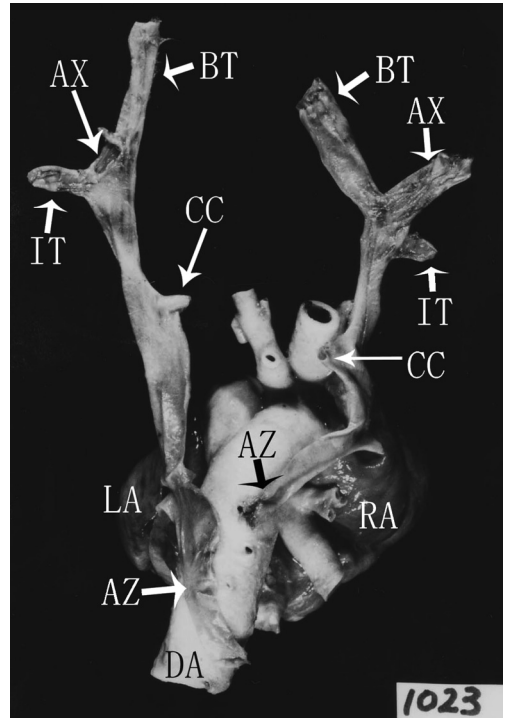


図2 重複前大静脈，2日齢，背側面。

AX: 腋下静脈 AZ: 奇静脈 BT: 両頸静脈 CC: 肋頸静脈 DA: 下行大動脈 IT: 内胸静脈 LA: 左心房 RA: 右心房

は右前大静脈を欠損した単一左前大静脈であった。

重複前大静脈の82例中78例は心房位正位で，左前大静脈は冠状静脈洞を介して右心房に流入していた。残り4例中の2例は無脾または小脾を伴う心房逆位で，いずれも冠状静脈洞を欠損し，左前大静脈は左側位の形態学的右心房，右前大静脈は右側位の形態学的左心房に流入していた。他の1例は心房正位で冠状静脈洞を欠損し，左前大静脈は左側位の形態学的左心房，右前大静脈は右側位の形態学右心房に流入していた（図3）。最後の1例は心房正位で左前大静脈は冠状静脈洞を介して右心房に流入していたが，その冠状静脈洞は左心房とも連絡していた（図4）。

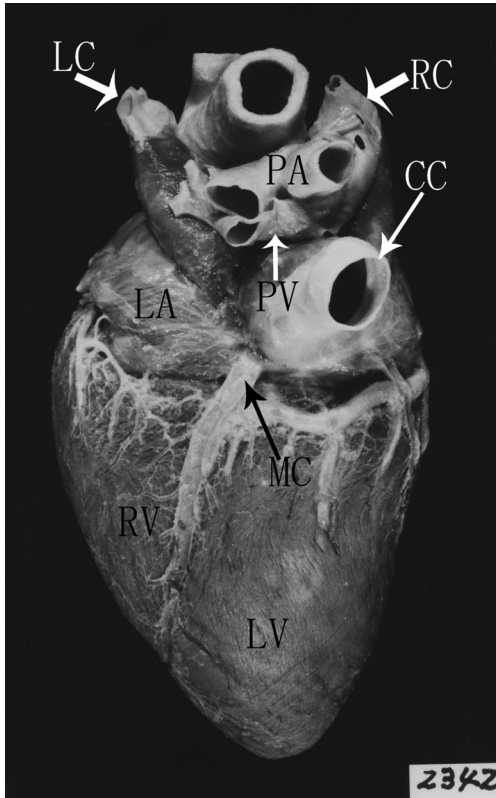


図3 冠状静脈洞欠損を伴う完全型左前大静脈(LC)の左心房流入, 1ヵ月齢, 後面.  
CC: 後大静脈 LA: 左心房 LV: 左心室  
MC: 中心静脈 PA: 肺動脈幹 PV: 右奇静脈に流入する肺静脈 RC: 右前大静脈  
RV: 右心室

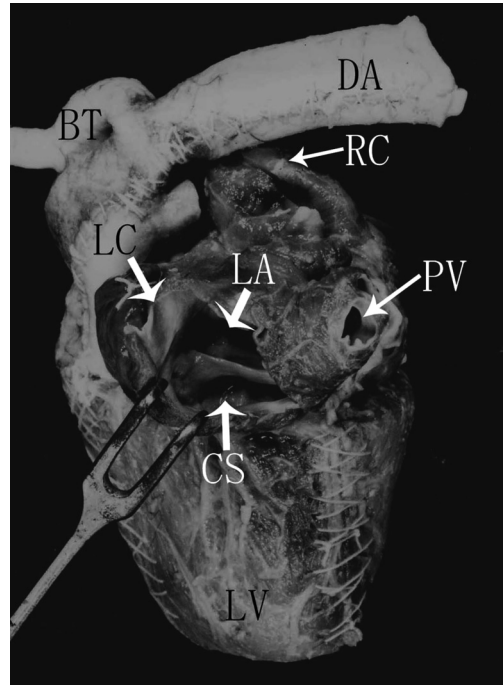


図4 冠状静脈洞-左心房窓を伴う冠状静脈洞(CS, 切開)に流入する完全型左前大静脈(LC, 切開), 1日齢, 左側面.  
BT: 腕頭動脈 DA: 下行大動脈 LA: 左心房腔 LV: 左心室 PV: 肺静脈 RC: 右前大静脈

単一左前大静脈7例のうち1例は完全内臓逆位, 3例は心房逆位で, これら4例の左前大静脈は左側位の形態学的右心房に流入していた。残りの3例は心房正位で左前大静脈は冠状静脈洞を介して右心房に流入していた。

部分型左前大静脈は, 左鎖骨下静脈は右前大静脈に合流するが, 胸腔内で細い左前大静脈を形成したもので, 合計136例に認められ, いずれも心房位は正位であった。これら136例中の131例は左肋頸静脈が左鎖骨下静脈に合流することなく, 大動脈弓と肺動脈幹の左側を後走して左奇静脈と合流したもの(図5)で, そのう

ち130例は冠状静脈洞を介して右心房に流入していたが, 1例は冠状静脈洞を欠損して左心房に流入していた。部分型左前大静脈の136例中2例は左内胸静脈と左肋頸静脈が, 他の2例は左内胸静脈が, それぞれ左奇静脈と合流した部分型左前大静脈, 最後の1例は左奇静脈を欠損し左肋頸静脈のみが部分型左前大静脈を形成したもので, これら5例の部分型左前大静脈は冠状静脈洞を介して右心房に流入していた。

左前大静脈の完全型89例中51例と部分型136例中32例には種々の心大血管奇形が合併していた(表2)が, 心房位逆位や頸部逸所心, 右大動脈弓, 冠状静脈洞口欠損などには高頻度に左前大静脈が合併していた。

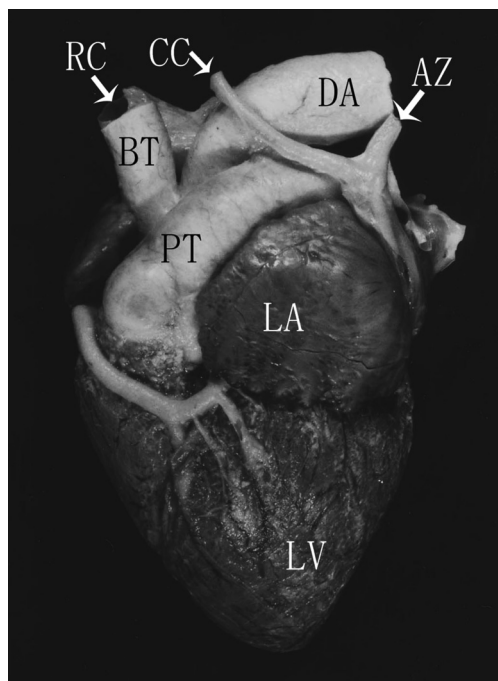


図5 部分型左前大静脈，4カ月齢，左側面。  
 AZ: 左奇静脈 BT: 腕頭動脈 CC: 左肋  
 頸静脈 DA: 下行大動脈 LA: 左心房  
 LV: 左心室 PT: 肺動脈幹 RC: 右前大  
 静脈

考 察

ウシの左前大静脈は先天異常子ウシの4.0%に認められている<sup>22)</sup>が，種々の原因で死亡または淘汰され，宮崎大学で剖検されたウシでは7,620例中76例(1.0%)に完全型左前大静脈が認められた。宮崎大学で剖検されたウシには590例に種々の心大血管奇形が認められ，これらのウシの奇形心590例中に占める完全型左前大静脈の割合は12.9%で，完全型左前大静脈は心室中隔欠損(329例)，心房中隔欠損(225例)，動脈管開存(112例)，両大血管右室起始(95例)について5番目に多い異常であった。

ウシの完全型左前大静脈の89例中82例は右前大静脈も備わった重複前大静脈で，7例(7.9%)は右前大静脈を欠損していた。ヒトでは左上大静脈の174例中31例(17.8%)が右上大静脈欠損であったと報告され<sup>3)</sup>，ウシではヒトの場合より右前大静脈を欠損した左前大静脈は少ないものと考えられた。

表2 左前大静脈と合併心大血管奇形

心大血管奇形	症例数	左前大静脈の症例数		計
		完全型	部分型	
心房逆位	7	6 (85.7%)	0	6 (85.7%)
頸部逸所心	9	7 (77.8%)	0	7 (77.8%)
右大動脈弓	5	1 (20.0%)	2 (40.0%)	3 (60.0%)
冠状静脈洞欠損	7	3 (42.9%)	1 (14.3%)	4 (57.1%)
僧帽弁閉鎖	6	2 (33.3%)	0	2 (33.3%)
肺動脈閉鎖	20	4 (20.0%)	2 (10.0%)	6 (30.0%)
心房中隔欠損	225	26 (11.6%)	12 ( 5.3%)	38 (16.9%)
肺動脈狭窄	29	3 (10.3%)	1 ( 3.4%)	4 (13.8%)
冠状動脈肺動脈起始	15	2 (13.3%)	0	2 (13.3%)
心室中隔欠損	329	23 ( 7.0%)	16 ( 4.9%)	39 (11.9%)
大動脈狭窄	17	2 (11.8%)	0	2 (11.8%)
両大血管右室起始	95	9 ( 9.5%)	2 ( 2.1%)	11 (11.6%)
肺静脈結合異常	26	2 ( 7.7%)	1 ( 3.8%)	3 (11.5%)
後大静脈奇静脈結合	57	2 ( 3.5%)	4 ( 7.0%)	6 (10.5%)
大血管転換	33	0	2 ( 6.1%)	2 ( 6.1%)
動脈管開存	70	0	4 ( 5.7%)	4 ( 5.7%)
他		7	1	8

ヒトの重複上大静脈の143例中15例(10.0%)では左上大静脈が左心房または共通心房の左部に流入していたのが認められている<sup>3)</sup>。ウシの重複前大静脈の82例中3例(3.7%)では左前大静脈は左側位の心房に直接流入していたが、それらはいずれも冠状静脈洞を欠損しており、発生学的には冠状静脈洞の原基である静脈洞角と心房間の隔壁が全く形成されなかったために生じたものと理解されている<sup>4)</sup>。また1例では左前大静脈が流入した冠状静脈洞が右心房とともに左心房とも連絡していたが、これは静脈洞左角と左心房間の隔壁が部分的にしか形成されなかった結果と理解されている<sup>4)</sup>。

右前大静脈を欠損したウシの完全型左前大静脈7例のうち1例は完全内臓逆位、3例は心房逆位で、これら4例の左前大静脈は左側位の形態学的右心房に流入し、前大静脈と心房は正常の鏡像であった。他の3例は心房位正位で、左前大静脈は冠状静脈洞を介して右心房に流入していた。以上7例の右前大静脈を欠損した完全型左前大静脈の大静脈心房結合は一致で、生理学的に異常を示さないものであった。

ヒトの左上大静脈は種々の内臓錯位の72%と両大血管右室起始の62.5%<sup>17)</sup>に認められ、また肺静脈結合異常に合併することが多い<sup>3)</sup>ことも指摘されている。ウシの左前大静脈は心房逆位の85.7%に合併していたが、肺静脈結合異常と両大血管右室起始に合併したものは少なく、それぞれ9.5%と7.4%であった。またウシでは胎生初期の発育異常と考えられる頸部逸所心は血管系が原始型を示し<sup>28)</sup>、重複前大静脈を示すことが多い<sup>26, 27)</sup>といわれているが、今回の検索結果も同様であった。

ウマやイヌでは胎生初期の左前主静脈の最近位部は左心房の後壁上に細い左心房斜静脈として遺残し、ウシではその遺残した左前主静脈の

最近位部に左後主静脈から発育した左奇静脈が流入している<sup>7)</sup>。しかし、今回の検索で、本来は左鎖骨下静脈に合流する左肋頸静脈や左内胸静脈、または両者の共通幹が左鎖骨下静脈から独立し、大動脈弓と肺動脈幹の左側を後走して左奇静脈と合流するか、または直接的に冠状静脈洞や左心房に流入するものが136例に認められ、それらを本報告では部分型左前大静脈として示した。ウシの左肋頸静脈に相当するヒトの左最上肋間静脈の幹は左前主静脈に由来するといわれている<sup>1, 3)</sup>。またイヌでは左前主静脈の最近位部が遺残したと考えられる部分に合流して冠状静脈洞に流入する左肋頸静脈や左奇静脈が部分型左前大静脈として報告されている<sup>11)</sup>。今回、ウシで認められた左肋頸静脈や左内胸静脈、または両者の共通幹が大動脈弓と肺動脈幹の左側を後走するものを部分型左前大静脈と呼ぶことに矛盾はないものと考えられた。なお、イヌでは本来は欠損している左奇静脈が部分型左前大静脈と呼ばれている<sup>11)</sup>が、それと同様の走行を示すウシの左奇静脈はウシの正常型である<sup>7, 33)</sup>ので、本報告では部分型左前大静脈には含めなかった。

## 要 約

宮崎大学で剖検されたウシ7,620例中の76例(1.0%)に完全型左前大静脈が認められた。他の施設から提供された13例を含む89例の完全型左前大静脈89例中82例は重複前大静脈、7例は右前大静脈欠損であった。これら重複前大静脈82例のうち78例の左前大静脈は冠状静脈洞を介して右心房に流入していた。3例は冠状静脈洞を欠損し、左前大静脈は左側の心房、右前大静脈は右側の心房に流入していた。1例は左前大静脈が流入した冠状静脈洞は

左右の心房に開口していた。左前大静脈のみが存在した7例中の4例では左前大静脈は左側位の形態学的右心房に流入し、3例では左前大静脈は冠状静脈洞を介して右側位の形態学的右心房に流入していた。剖検したウシの7,620例中135例(1.8%)に部分型左前大静脈が認められた。そのうち130例では左肋頸静脈が左奇静脈に合流して冠状静脈洞に流入していた。2例では左肋頸静脈と左内胸静脈の共通幹が、他の2例では左内胸静脈が、それぞれ左奇静脈に合流していた。1例は左奇静脈欠損で、左肋頸静脈が直接的に冠状静脈洞に流入していた。心房逆位、右大動脈弓、冠状静脈洞欠損および頸部逸所心には左前大静脈の合併が多く認められた。

## 文 献

- 1) Steinberg, I., Dubilier, W. Jr., and D. S. Lukas (1953): Persistent of left superior vena cava. *Dis. Chest.*, **24**, 479-488.
- 2) Campbell, M. and D. C. Deuchar (1954): The left-sided superior vena cava. *Br. Heart J.*, **16**, 423-439.
- 3) Winter, F. S. (1954): Persistent left superior vena cava. *Angiology*, **5**, 90-132.
- 4) Tacy, T. A. and N. H. Silverman (2001): Systemic venous abnormalities. *Echocardiography*, **8**, 401-413.
- 5) Schumer, A. : Blutgefäßsystem. In Lehrbuch der Anatomie der Haustiere V, pp. 89-94, Paul Parey, Berlin, 1973.
- 6) Baumel, J. J.: Aves heart and blood vessels. In Sisson and Grossman's the Anatomy of Domestic Animals Vol. 2 (5th ed.), Getty, R. ed., pp. 1968-1981, W. B. Saunders Co., Philadelphia, 1975.
- 7) 加藤嘉太郎・山内昭二: ニワトリの静脈, リンパ系, 脾臓. 新編家畜比較解剖図説下巻, 176-177頁, 214-215頁, 養賢堂, 東京, 2003.
- 8) Fitzgerald, T. C.: Heart. In the Coturnix Quail, pp.57-63, Iowa Stat Univ. Press, Iowa, 1969.
- 9) Amoroso, E. C., Barclay, A. E., Franklin, J. K. and M. M. L. Prichard (1943): Incidence of bilateral anterior venae cavae in a series of eutherian fetuses. *Proc. Zool. Soc. Lond. B*, **113**, 43-53.
- 10) Barnett, C. H., Harrison, R. J. and J. D. W. Tominson (1958): Variation in the venous systems of mammals. *Biol. Rev. N.Y. Botanical Garden*, **33**, 442-487.
- 11) Buchanan, J. W. (1963): Persistent left cranial vena cava in dogs. *J. Am. Vet. Radiol. Soc.*, **4**, 1-8.
- 12) Sanders, J. M. (1946): Bilateral superior vena cava. *Anat. Rec.*, **94**, 657-662.
- 13) Biffi, M., Borani, G., Frabeti, L., Bronzetti, G. and A. Branzi (2001): Left superior vena cava in patients undergoing pacemaker or cardioverter-defibrillator implantation. *Chest*, **120**, 139-144.
- 14) Galindo, A., Gutiérrez-Larray, F., Escribano, D., Arbues, J. and J. M. Velasco (2007): Clinical significance of persistent left superior vena cava diagnosed in fetal life. *Ultrasound Obstet. Gynecol.*, **30**, 152-161.
- 15) Cha, E. M. and G. H. Khoury (1972): Persistent left superior vena cava. *Radiology*, **103**, 375-381.
- 16) 小暮一雄・黒川和雄・安藤正彦(1978): 左前大静脈遺残が認められた犬心標本2例について. 日獣会誌, **31**, 601-604.
- 17) Buirski, G., Jordan, S. C., Joffe, H. S. and P. Wild (1986): Superior vena caval abnormalities. *Clin. Radiol.*, **37**, 131-138.
- 18) Patterson, D. F. (1971): Canine congenital heart disease. *J. Small Anim. Pract.*, **12**, 263-287.
- 19) Harpster, N. K. (1977): Cardiovascular diseases of the domestic cat. *Adv. Vet. Sci. Comp. Med.*, **21**, 39-74.
- 20) Schummer, W., Shummer, C. and R. Fröber (2003): Persistent left superior vena cava and central venous catheter position. *Surg. Radiol.*

- Anat.*, **25**, 315-321.
- 21) 萩尾光美・椎 宏樹・谷 峰人・村上隆之・熊谷丑二・斎藤勇夫 (1979): 犬の左前大静脈遺残の1例. *日獣会誌*, **32**, 513-518.
- 22) 平賀武雄・阿部光雄・岩佐憲二・竹花一成 (1987): 過去11年間に北海道で観察されたウシの先天異常に関する形態学的研究. *酪農大紀要*, **12**, 257-268.
- 23) Hughes, H. (1934): Ectopia cordis in the calf. *J. Comp. Path. Ther.*, **47**, 141-151.
- 24) Bowen, J. M. and R. W. Adrian (1962): Ectopia cordis in cattle. *J. Am. Vet. Med. Ass.*, **141**, 1162-1167.
- 25) Vitums, A. (1964): Ectopic heart of a Shorthorn bull. *Anat. Anz.*, **114**, 48-61.
- 26) Wyrost, P. (1981): The results of studies on congenital cervical situs of the heart in domestic animals. *Folia Morphol.*, **29**, 220-223.
- 27) Hiraga, T. and M. Abe (1986): Eight calves of cervical ectopia cordis and their sternums. *Jpn. J. Vet. Sci.*, **48**, 1199-1206.
- 28) Hiraga, T., Abe, M., Iwasa, K., Takehana, K. and A. Tanigaki (1993): Cervico-pectoral ectopia cordis in two Holstein calves. *Vet. Pathol.*, **30**, 529-534.
- 29) Van Der Linde-Sipman, J. S. (1978): Hypoplasia of the left ventricle in four ruminant. *Vet. Pathol.*, **15**, 474-480.
- 30) Sekels, E. (1982): Double cranial vena cava in a cow. *Zbl. Vet. Med. A*, **29**, 494-503.
- 31) 岡田一夏・黒島稔也・村上隆之・(2007): ウシの無脾および多脾症. *動物の循環器*, **40**, 39-47.
- 32) 村上隆之・萩尾光美・海蔵俊一 (2008): 1例の子牛に認められた内臓逆位. *日獣会誌*, **61**, 55-58.
- 33) 藤本 純・村上隆之・内田和幸 (2000): ウシの奇静脈の解剖学的変異. *動物の循環器*, **33**, 6-10.