



ウシの兩大血管右室起始症について

村上隆之・萩尾光美・那須哲夫・斎藤勇夫

宮崎大学農学部

Double Outlet Right Ventricle in Cattle

Takayuki MURAKAMI, Mitsuyoshi HAGIO, Tetsuo NASU and Isao SAITO

Faculty of Agriculture, Miyazaki University, Kumano,

Miyazaki-Shi 889-21, Japan

Abstract. Double outlet right ventricle (DORV) was observed in 15 (13.9%) of 108 bovine hearts showing congenital cardiac anomalies, and the incidence of that was much higher than those reported in man and other animals.

These cases and other reported bovine DORV were classified depending on the presence or absence of ventricular septal defect (VSD) and anatomical position of VSD. Each type of DORV in cattle was compared in incidence with that in man. DORV with subaortic VSD was the most common type in cattle as was in man. In cattle, however, the incidences of intact ventricular septum type and that of non-committed VSD type were higher than those in man.

緒 言

兩大血管右室起始(以下DORV)とは、大動脈と肺動脈のそれぞれの半分以上が右心室から起始する先天異常である¹⁾。これは胎生初期に右心室と大動脈および肺動脈の間に位置する円錐口がなんらかの障害によって左心室上へ移動せず、兩大血管が右心室上に残存するために生じた異常と考えられ²⁾、ヒトでは稀な心奇形とされている^{3,4)}。

ウシには心奇形がかなり高頻度で発生するが、その中にはこのDORVをはじめ、大動脈が右方偏位を示す奇形が多く含まれている⁵⁾。しかし、ウシにおけるDORVの詳細は明らかにされていない。そこで、ウシの心奇形の特徴を明らかにする研究の一環としてDORVの解剖学的観察を行ない、それに過去の他の

報告例も加えて、ヒトの場合と比較することにした。

材料と方法

観察に用いた材料はウシの奇形心中に認められたDORVを示す15例の心臓で、いずれもホルマリン液で固定したものを肉眼的に観察した。

結果と考察

肺炎、腸炎、外表奇形、その他で死亡または淘汰された仔ウシを主とする剖検例1,046頭中97例(9.3%)の奇形心(単一冠状動脈は含まない)、および奇形心として心臓のみが提供された11例を含む108例中15例(13.9%)にDORVが認められた。このようにDORVがウシで高頻度に出現することはVan Nie⁶⁾、松川⁷⁾、

Table 1 The relative incidence of double outlet right ventricle

animals	no. of malformed hearts	no. of cases	incidence (%)	references
bovine	108	15	13.9	
	88	25	28.4	6
	50	6	12.0	7
	37	17	45.9	8
	24	2	8.3	9
	7	0	0	10
	7	0	0	11
Total	321	65	20.2	
man	1384	27	2.0	3
	1468	2	0.1	4
Total	2852	29	1.0	
canine	290	1	0.3	12
	71	1	1.4	13
	64	0	0	14
	42	0	0	15
	Total	467	2	0.4
feline	96	1	1.0	16
	37	1	2.7	14
	17	0	0	17
	16	1	6.3	18
	16	3	18.0	19
Total	182	6	3.0	
porcine	536	2	0.4	6
	106	0	0	20
	83	0	0	21
	77	0	0	7
Total	802	2	0.2	
equine	35	0	0	22
ovine	51	0	0	23

Kast⁶⁾らの報告や、ヒトおよびその他の動物との比較 (Table 1) においても明らかなように、ウシの心奇形の特徴の一つと考えられる。

今回観察した15例の心臓では、大動脈は肺動脈幹の右前方から右方、または右後方の範囲に位置していた。ヒトでは大動脈が左転位を示し、肺動脈幹の前左方に位置する DORV が稀に存在するといわれているが²⁴⁾、著者らの観察例にはそのようなものはなかった。また過去におけるウシの DORV に関する報告例のうち、大動脈と肺動脈の相互関係が記載されている14例^{9,25)}、

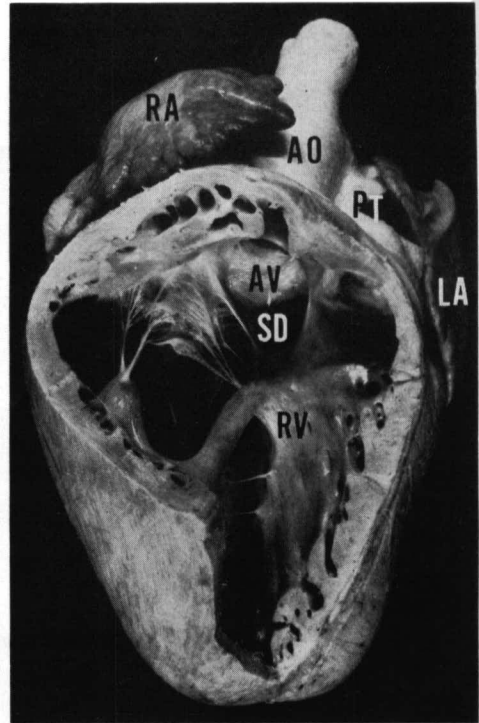


Fig. 1 Double outlet right ventricle with subaortic ventricular septal defect and without pulmonary stenosis. Case 3.

AO: aorta AV: aortic valve LA: left atrium
PT: pulmonary trunk RA: right atrium RV: right vsntricle SD: ventricular septal defect

26, 28, 29, 31-33, 35-37, 39, 43) にも大動脈が左転位を示した例はみられない。

著者らの観察した15例と過去の他の報告例34例の心臓の解剖学的所見を要約して Table 2 に示した。

著者らの観察例中12例には心室中隔欠損 (以下 VSD) が合併しており、そのうち8例は VSD が大動脈口直下の心室中隔上縁に位置する大動脈下 VSD であった。これらの大動脈下 VSD を伴う DORV の半数 (No. 1~4) は肺動脈狭窄を伴わないもので (Fig. 1)、右心室はいずれも拡張していたが、その壁の肥厚は軽微で、心臓全体の大きさはやや大 (No. 1, 2) または著しく大 (No. 3, 4) であった。他の4例 (No. 5~8) は肺動脈漏斗部狭窄を伴っており、右心室は軽度拡張 (No. 5~7) または著しく拡張 (No. 8) し、右心室壁はいずれも肥厚、心臓全体の大きさはやや大 (No. 5~7) または著しく大 (No. 8) であった。肺動脈

Table 2 Anatomic findings of double outlet right ventricle in cattle

case no.	age	VSD	pulmonary stenosis	semilunar-AV valve fibrous continuity				hypoplasia of left ventricle	other cardiac defects	references
				AOV-		PV				
				LV	RV	RV	LV			
1	3D	subaortic	-	-	-	-	-	-	ASD, coarctation of aorta	
2	3D	subaortic	-	+	-	-	-	-	none	
3	18D	subaortic	-	+	+	-	-	-	PDA	
4	21D	subaortic	-	-	+	-	-	+	none	
*	3W	subaortic	-	-	-	-	-	-		25
*	6M	subaortic	-	-	-	-	-	-	none	26
5	2D	subaortic	+	+	+	-	-	-	ASD	
6	2D	subaortic	+	+	+	-	-	-	none	
7	71D	subaortic	+	+	+	-	-	-	none	
8	8M	subaortic	+	-	+	-	-	-	juxtaposition of auricles, double anterior venae cavae	27
*	8M	subaortic	+	-	-	-	-	-	PDA, PFO	28
*	8M	subaortic	+	-	-	-	-	-	PFO	29
*	17M	subpulmonic	-	-	-	-	-	-	none	30
*	18M	subpulmonic	-	-	-	-	-	-	PFO, coarctation of aorta, aortic septal defect	31
9	4D	doubly committed	-	+	+	-	+	-	none	
*	7D	doubly committed	+	-	-	-	-	-	ASD	32
*	1D	non-committed	-	-	-	-	-	+	ectopia cordis	33
10	5D	non-committed	-	-	+	-	-	+	PDA, coarctation of aorta	34
*	3W	non-committed	-	-	-	-	-	-	ASD	35
11	4M	non-committed	-	-	+	-	-	-	ASD, coarctation of aorta	
*	F	non-committed	-	-	-	-	-	+	coarctation of aorta	36
*	4W	non-committed	-	-	-	-	-	+	none	37
12	29D	non-committed	-	-	-	-	-	+	coronary artery fistula	
*	6W	with	-	-	-	-	-	-	PDA, coarctation of aorta	38
*	1Y	with	-	-	-	-	-	+	PFO	25
*	5Y	with	-	-	-	-	-	+		25
*		with	-	-	-	-	-	+	aortic stenosis	8
*		with	-	-	-	-	-	+	aortic stenosis	8
*		with	-	-	-	-	-	+	aortic stenosis	8
*		with	-	-	-	-	-	+	aortic stenosis	8
*		with	-	-	-	-	-	+	aortic stenosis	8
*		with	-	-	-	-	-	+	aortic stenosis	8
*		with	-	-	-	-	-	+	aortic stenosis	8
*		with	-	-	-	-	-	-		
*	2D	with	+	-	-	-	-	-	dextrocardia, double anterior and posterior venae cavae	38
*	4M	with	+	-	-	-	-	-	none	38
*	1D	without	-	-	-	-	-	+	none	25
13	5D	without	-	-	+	-	-	+	PDA, coarctation of aorta, coronary artery fistula	
14	5D	without	-	-	+	-	-	+	none	
*	6D	without	-	-	-	-	-	+	partial anomaly pulmonary venous return	39
*	7D	without	-	-	+	-	-	+	coarctation of aorta	28
*	11D	without	-	-	-	-	-	+	none	43
*		without	-	-	-	-	-	+	ASD	9
*		without	-	-	-	-	-	+	aortic stenosis	8
*		without	-	-	-	-	-	+	aortic stenosis	8
*		without	-	-	-	-	-	+	aortic stenosis	8
*		without	-	-	-	-	-	+	aortic stenosis	8
*		without	-	-	-	-	-	+	aortic stenosis	8
15	4D	without	+	-	-	-	-	+	coronary artery fistula	

AOV: aortic valve ASD: atrial septal defect AV: atrioventricular D: day F: fetus LV: left AV valve
 PDA: patent ductus arteriosus PFO: patent foramen ovale RV: right AV valve W: week Y: year
 M: month PV: pulmonary valve

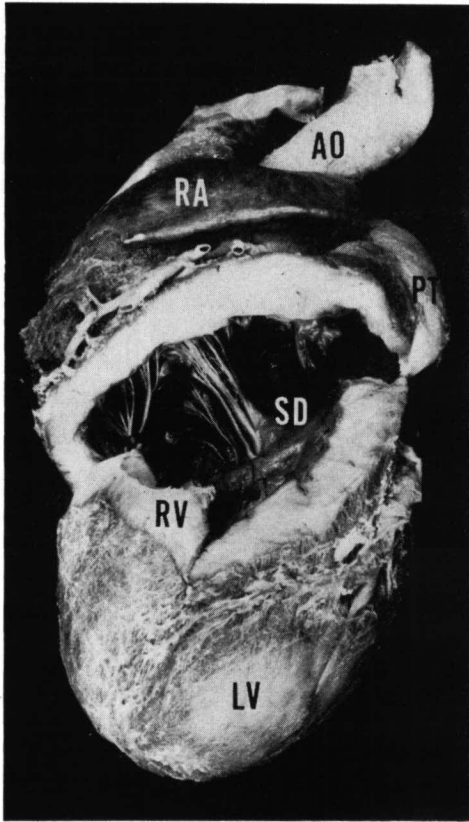


Fig. 2 Doubly committed ventricular septal defect type, case 9.

AO: aorta LV: left ventricle PT: pulmonary trunk RA: right atrium RV: right ventricle SD: ventricular septal defect

狭窄を示すもののうち3例 (No. 5~7) は大動脈弁と左房室弁が線維性連続を示しており、いわゆるファロー四徴と DORV が共存する型¹⁾であった。これまでに同様の異常を示す2例がそれぞれファロー四徴²⁸⁾またはファロー五徴²⁹⁾として報告されている。

1例 (No. 9) は横径2cmの大きいVSDが漏斗部の心室中隔上縁から右後方へ広がる、いわゆる両大血管下VSDを伴うものであった (Fig. 2)。心臓はやや大きく、右心室は拡張し、その壁は軽度肥厚を呈していた。この心臓は両側性円錐欠損で、大動脈弁が左・右房室弁と、また肺動脈弁が左房室弁と、それぞれ線維性連続を示していた。両大血管下VSDを伴うウシのDORVは、肺動脈狭窄を伴ったものがわずか1例報告されているのみである。

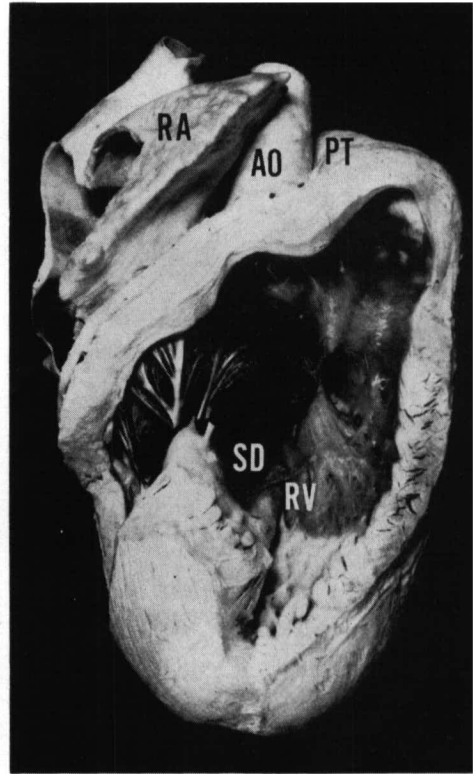


Fig. 3 Non-committed and muscular inlet ventricular septal defect type, case 11.

AO: aorta PT: pulmonary trunk RA: right atrium RV: right ventricle SD: ventricular septal defect

3例 (No. 10~12) はVSDが両大血管から離れた位置に存在していた。そのうち2例 (No. 10, 11) は流入部欠損 (Fig. 3)、1例 (No. 12) は肉柱部欠損であった。いずれも右心室が著しく拡張し、心臓全体も著明に大きくなっていった。ヒトでは、このような両大血管から離れた位置にVSDが存在するDORVでは、大動脈弁と左房室弁の線維性連続はないといわれており⁴⁰⁾、ウシでも同様であった。

著者らの観察例中には認められなかったが、VSDが肺動脈口直下の漏斗部上縁に存在する、いわゆる肺動脈下VSDを伴うDORVが2例のウシで報告されている^{30, 31)}。

15例中3例 (No. 13~15) はVSDの合併しないDORVであった (Fig. 4)。いずれも左室低形成で、

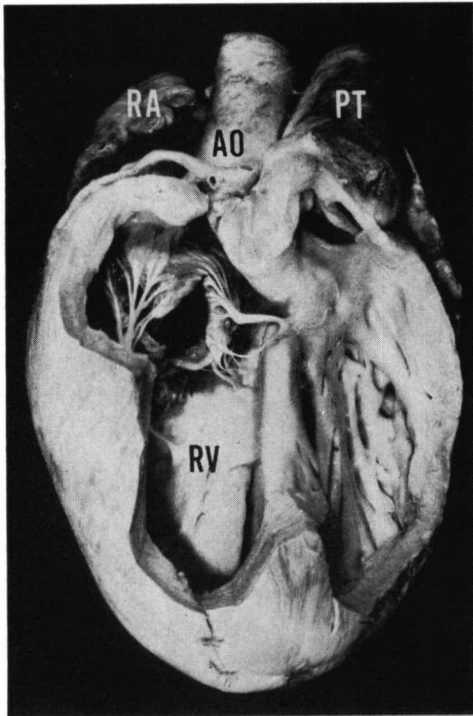


Fig. 4 Intact ventricular septum type, case 14.

AO: aorta PT: pulmonary trunk RA: right atrium RV: right ventricle

そのうち1例(No. 13)は上行大動脈の狭窄と大動脈縮窄も合併していた。このようにこれら3例の左心室は低形成であったが、右心室はいずれも拡張し、その壁は軽度に肥厚、心臓全体の大きさはやや大であった。VSDを合併しないDORVは左室低形成を合併するといわれており⁴¹⁾、ウシにおける過去の報告例^{8, 9, 25, 28, 39, 43)}のいずれもがそのような所見を示した。

著者らの観察した15例とTable 2に示した他の報告例をVSDの有無およびVSDの位置によって分類し、それらの出現率をヒトの場合⁴⁰⁾と比較した(Table 3)。ウシではヒトの場合と同じく大動脈下VSDを伴うものが最も多かった。しかし、兩大血管から離れた位置にVSDが存在するものと、VSDを合併しないものが多い点、肺動脈下VSDを伴うものが少ない点はヒトの場合と異なっていた。

その他の合併心奇形は、著者らの観察例では9例に大動脈縮窄(4例)、心房中隔欠損、動脈管開存、冠状

Table 3 Type of double outlet right ventricle

double outlet right ventricle	man ⁴⁰⁾		cattle	
	no. of cases	/(%) total	no. of cases	/(%) total
with subaortic VSD	46/90	(51.1)	12/24	(50.0)
with subpulmonic VSD	27/90	(30.0)	2/24	(8.3)
with doubly committed VSD	11/90	(12.2)	2/24	(8.7)
with noncommitted VSD	6/90	(6.7)	7/24	(29.2)
without VSD	6/133	(4.5)	13/49	(26.5)

動脈瘻(各3例)、両心耳近位と二重前大静脈(1例)などが認められ、過去の他の報告例では大動脈狭窄(12例)、卵円孔開存を含む心房中隔欠損(7例)、動脈管開存(2例)、その他が認められている。また著者らの観察例中6例には四肢の関節湾曲症(3例)、口蓋裂(2例)、二頭体、水無脳症、下顎短小、瞳孔膜遺残(各1例)などの心外奇形が合併していた。

DORVにおける血行動態は、VSDの位置と大きさ、右室流出路の狭窄の有無や程度、肺血管抵抗の程度などによって決定されるといわれ⁴²⁾、予後はさまざまである。ウシでは、大きいVSDを合併していたものが呼吸困難と水腫のために5歳でと殺された例が報告されているが²⁵⁾、著者らの観察例中、最も長期間生存したのは28カ月齢で、慢性の下痢に肺炎を併発して死亡した²⁷⁾。

要 約

ウシの奇形心108例中15例(13.9%)に兩大血管右室起始(DORV)が認められ、その出現率はこれまでに報告されているヒトや他の動物より著しく高かった。

著者らの観察例に過去の他の報告例を加えたウシのDORVを心室中隔欠損(VSD)の有無およびVSDの位置によって分類し、ヒトの場合と比較した。ウシでは大動脈下VSDを伴うDORVがヒトの場合と同様に最も多かった。しかし、VSDを伴わないDORVと兩大血管から離れた位置にVSDが存在するDORVはヒトの場合よりもウシのほうが多かった。

文 献

- 1) BECKER, A. E. and R. H. ANDERSON, (1981): Pathology of congenital heart disease. pp.297-305, Butterworths, London, Boston, Sydney Wellington, Durban and Toronto.
- 2) 安藤正彦 (1985): 臨床循環器病学 1, 73-101頁, 戸嶋裕徳・春見建一・石川恭三・新井達太・大國真彦編, 中外医学社, 東京.
- 3) 松尾準雄・永沼万寿喜・山本 勇・石沢 瞭・秦順一 (1974): 乳児期の先天性心疾患 小児科診療, **37**, 375-382.
- 4) 坂本二哉, 竹中 克 (1983): 先天性心疾患, 日本臨床, **41** (春季増刊), 286-294.
- 5) 村上隆之・萩尾光美 (1982): 家畜の心奇形—ウシ—. 家畜の心電図, **15**, 2-9.
- 6) VAN Nie, C. J. (1966): Congenital malformations of the heart in cattle and swine. *Acta Morphol. Nearl. -Scand.*, **6**, 387-393.
- 7) 松川 清 (1984): 家畜病理学各論, 1-4頁, 藤本 伴, 藤原公策, 田島正典編, 朝倉書店, 東京.
- 8) KAST, A. (1970): Angeborene Transpositionen von Aorta und A. Pulmonalis beim Rind. *Zbl. Vet. Med. A*, **17**, 780-795.
- 9) FISHER, E. W. and H. M. PIRIE, (1965): Cardiovascular lesions in cattle. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, **127**, 606-622.
- 10) KEMLER, A. G. and J. E. MARTIN, (1972): Incidence of congenital cardiac defects in bovine fetuses. *Am. J. Vet. Res.*, **33**, 249-251.
- 11) SANDUSKY, G. E. and C. W. SMITH (1981): Congenital cardiac anomalies in calves. *Vet. Rec.*, **108**, 163-165.
- 12) PATTERSON, D. F. (1971): canine congenital heart disease. *J. Small Anim. Pract.*, **12**, 263-287.
- 13) 武藤 真, 高橋 貢 (1977): イヌの先天性心疾患. 家畜の心電図, **10**, 63-69.
- 14) ZOOK, B. C. (1974): Some spontaneous cardiovascular lesions in dogs and cats. *Abv. Cardiol.*, **13**, 148-168.
- 15) 小暮一雄, 宮川幸子 (1982): 家畜の心奇形—イヌ—. 家畜の心電図, **15**, 9-17.
- 16) LIU, S. -K. (1977): Pathology of feline heart disease. *Vet. Clin. North Am.*, **7**, 323-339.
- 17) SEVERIN, G. A. (1967): Congenital and acquired heart disease. *J. Am. Vet. Med. Ass.*, **151**, 1733-1736.
- 18) 宮川幸子, 小暮一雄, 安藤正彦 (1982): 家畜の心奇形—ネコ—. 家畜の心電図, **15**, 17-23.
- 19) VAN de LINDE-SIPMAN, J. S. (1973): Congenital heart abnormalities in the cat. *Zbl. Med. A*, **20**, 419-425.
- 20) BILLE, N. and N. C. Nielsen (1977): Congenital malformations in pigs in a post mortem material. *Nord. Vet. Med.*, **29**, 128-136.
- 21) HSU, F. S. and S. J. DU (1982): Congenital heart disease in swine. *Vet. Pathol.*, **19**, 676-686.
- 22) ROONEY, J. R. and W. C. FRANKS (1964): Congenital cardiac anomalies in horses. *Pathol. Vet.*, **1**, 454-464.
- 23) DENNIS, S. M. and H. W. LEIPOLD (1968): Congenital cardiac defects in lambs. *Amer. J. Vet. Res.*, **29**, 2337-2340.
- 24) VAN PRAAGH, R., C. PEREZ-TREVINO, J. L. REYMOLDS, J. D. KEITH, D. L. ROY, C. BELCOURT, P. M. WEINBERG, and L. F. PARIS (1975): Double outlet right ventricle (S,D,L) with subaortic ventricular septal defect and pulmonary stenosis. *Am. J. Cardiol.*, **35**, 42-53.
- 25) OLAFSON, P. (1939): Congenital cardiac anomalies in animals. *J. Tech. Meth. Bull. Intern. Ass. Med. Museums*, **19**, 129-134.
- 26) SASS, B and T. F. ALBART (1970): A case of Eisenmenger complex in a calf. *Cornell. Vet.*, **60**, 61-65.
- 27) 村上隆之・萩尾光美・小松 緑・那順哲夫・大塚宏光・斎藤勇夫・大和田孝二・鬼丸利之・加藤和人・柁山弘幸・池田章三 (1984): 牛に見られた両心耳近位症の一例. 日獣会誌, **37**, 670-673.
- 28) CORDY, D. R. and W. E. RIBELIN (1950): Six congenital cardiac anomalies in animals. *Cornell Vet.*, **40**, 249-256.
- 29) 藤沢忠世・佐伯百合夫 (1976): 牛の心臓奇型, ファロー (Fallot) の五徴症の一症例. 家畜診療, **159**, 1, 51.
- 30) 赤木敬輔・前田豊之・岸本昌之・渡辺剛史 (1983): ウシにみられた 両大血管右室起始症について. 家畜診療, **239**, 33-38.
- 31) FISHER, E. W. and H. M. PIRIE (1962): An Eisenmenger complex in an Ayrshire heifer. *Vet. Rec.*, **74**, 447-453.
- 32) LEATHERS, J. E., J. L. BENNET, C. EASTIN and J. T. REEVES (1965): Physiological and anatomic studies in congenital heart disease in the bovine. *Arch. Pathol.*, **80**, 534-539.
- 33) 阿部光雄・清水俊一・平賀 武夫・岩佐 憲二・竹花一成・小林邦弘 (1981): 胸部心臓逸所症の子牛の1例. 酪農学園大紀要, **9**, 101-106.
- 34) 村上隆之・築瀬 純・斎藤勇夫・萩尾光美・野坂 大・立山 晋・河野 宏・東山祐啓・黒木 啓光・浜名克己 (1982): ウシにおける大動脈峡部の存在と子ウシの大動脈縮窄2例. 宮崎大農報, **29**, 105-115.
- 35) FISHER, E. W. and H. PIRIE (1964): Malformations of the ventricular septal complex in cattle. *Br. Vet. J.*, **120**, 253-272.
- 36) 高坂嘉考・金城文安・池宮秀文 (1985): 牛3例, 豚2例に見られた心奇形. 家畜診療, **259**, 25-30.
- 37) PUSCH, J. (1963): Angeborene Herzmißbildung eines Kalbes. *Berlin. München. TierarBtl.*

ウシの兩大血管右室起始症

Wchnschr., 69, 275-276.

- 38) VAN NIE, C. J. (1968): Anomalous origin of coronary arteries in animals. *Pathol. Vet.*, 5, 313-326.
- 39) 中出哲也・其田三夫・高橋清志・黒沢隆・松川清・小岩政照(1984): 家畜における超音波映像診断に関する研究。第98回日獣学会要旨, 257.
- 40) LEV, M., S. BHARATI, L. C. C. MENG, R. R. LIBERTHSON, M. H. PAUL and F. IDRIS(1972):

A concept of double-outlet right ventricle. *J. Thorac. Cardio. Surg.*, 64, 271-281.

- 41) 岡本直正(1979): 先天性心・大血管異常, 広島大原医研年報, 20, 67-93.
- 42) 高尾篤良・今野草二(1978): 心臓学, 137-141頁, 上田英雄, 榊原仔編, 朝倉書店, 東京。
- 43) 平賀武夫・阿部光雄・岩佐憲二・竹花一成(1985): 無尾をともなった兩大血管右室起始症の子牛の一例。第100回日獣学会要旨, 95.