

ウシにおける心室中隔欠損を伴う肺動脈閉鎖11例の形態学

中原 浩二¹⁾, 村上 隆之²⁾

1) (現) 肝属農業共済組合

〒893-0045 鹿屋市田淵町1475-5

2) 宮崎大学農学部

〒889-2155 宮崎市学園木花台西1-1

(受理 1999年10月29日)

Morphology of Pulmonary Atresia with Ventricular Septal Defect in Cattle

Kouji NAKAHARA¹⁾ and Takayuki MURAKAMI²⁾1) *Kimotsuki Agricultural Mutual Aid Association, 1475-5 Tabuchi-Cho, Kanoya-Shi 893-0045, Japan*2) *Faculty of Agriculture, Miyazaki University, Gakuen-Kibanadai, Miyazaki-Shi 889-2155, Japan*

Abstract. The pulmonary atresia with ventricular septal defect was observed in 11(1.93%) of 570 bovine hearts showing congenital cardiovascular anomalies. In all cases the infundibulum of the right ventricle was hypoplastic and the pulmonary valvular level was atretic. The pulmonary trunk was a blind cord in seven cases, in remaining four cases the trunk was patent but its diameter was smaller than the left and right pulmonary arteries. All cases had left and right pulmonary arteries, and the arteries were confluent and supplied by a patent ductus arteriosus within the pericardial cavity.

Key words : pulmonary atresia, ventricular septal defect, cattle.

— *Adv. Anim. Cardiol.* 32(2) : 37-41, 1999

心室中隔欠損 (VSD) を伴う肺動脈閉鎖は右心室の流出路が閉鎖し、両心室の血液が大動脈に拍出され、心膜腔内に第6大動脈弓由来の動脈管や左右の肺動脈が存在するもので、ファロー四徴の極型、偽総動脈幹、IV型総動脈幹などとも呼ばれていた先天性異常である^{1, 2)}。ヒトでは心奇形患者の2.6³⁾、または4.26%⁴⁾に本異常が認められ、その予後は悪く、死亡時の平均年齢は1.5歳といわれている⁴⁾。ウシにおける本異常は過去に5例⁵⁻⁷⁾が報告されているの

みであるので、その詳細を明らかにするため本異常を示したウシの心臓を解剖学的に観察した。

材料および方法

材料は宮崎大学に保存されているウシの奇形心570例 (黒毛和種395例, ホルスタイン種137例, その他38例; 雄297例, 雌266例, 不明7例) で、それらを肉眼的に観察した。

結 果

ウシの奇形心570例中11例(1.93%)にVSDを伴う肺動脈閉鎖が認められた。これらのウシの多くは生後間もなくより活力に乏しく、起立不能または困難、吸乳不能または困難を示し、若齢時に死亡(No.1~3, 5, 7, 9, 11)または安楽殺(No.4, 6, 10)とされ、No.8のみが34ヶ月齢で死亡していた。

VSDを伴う肺動脈閉鎖を示した11例の心臓の解剖学的所見をTable 1に示した。

心臓の大きさは、概観上1例(No.8)では正常のものに比べ著しく大であったが、8例(No.1, 4~7, 9~11)ではやや大、2例(No.2, 3)では正常大であった。

心房位は11例中9例(No.1~9)は正位、2例(No.10, 11)は後大静脈が流入し、心耳が細長い形態学的右心房が左側に、心房中隔の一

次中隔が付着し、心耳が鈍三角形を示す形態学的左心房が右側に、それぞれ位置する心房逆位であった。

右心房は2例(No.2, 9)を除けば拡張(No.3, 10)、壁の肥厚(No.4, 11)または拡張と肥厚(No.1, 5-8)を示していた。右心室に挿入する右房室弁はいずれも三尖弁で、6例(No.3, 6~9, 11)は弁尖の遊離縁が肥厚していた。

VSDは8例(No.4~11)では膜性部からその下方の筋柱部に広がり、3例(No.1-3)は漏斗部に位置していた。大動脈はいずれも大きく拡張してVSDに騎乗し、8例(No.1~8)では左心室から優位に起始し、3例(No.9~11)では右心室から優位に起始していた。大動脈弁は9例では3枚の半月弁で形成されていたが、2例(No.2, 3)では等大のものが左右に並んだ二尖大動脈弁であった。大動脈弓は全例とも左大動

Table 1 Morphology of the bovine heart in 11 cases showing pulmonary atresia with ventricular septal defect

Case No.	Breed ^{a)}	Sex	Age (day)	Atrial situs	Atrioventricular connection	Ventricular Septal defect	Ventriculoarterial connection	Associated cardiac anomalies ^{b)}
1	JB	♂	2	Solitus	Concordance	Infundibular	Concordance	SCA
2	Hol	♀	2	Solitus	Concordance	Infundibular	Concordance	Bicuspid aortic valve, SCA
3	Hol	♀	4	Solitus	Concordance	Infundibular	Concordance	Bicuspid aortic valve, SCA
4	Hol	♂	10	Solitus	Concordance	Membranous-muscular	Concordance	
5	JB	♂	13	Solitus	Concordance	Membranous-muscular	Concordance	Aberrant origin of the coronary artery from the pulmonary trunk
6	Hol	♀	20	Solitus	Concordance	Membranous-muscular	Concordance	
7	JB	♂	101	Solitus	Concordance	Membranous-muscular	Concordance	
8	JB	♂	1020	Solitus	Concordance	Membranous-muscular	Concordance	SCA
9	JB	♂	51	Solitus	Concordance	Membranous-muscular	Double outlet right ventricle	ASD
10	JB	♀	4	Inversus	Discordance	Membranous-muscular	Double outlet right ventricle	Aberrant origin of the right subclavian artery, Anomalous drainage of the right anterior vena cava, ASD, Persistent left anterior vena cava, SCA, Total anomalous pulmonary venous connection
11	JB	♂	11	Inversus	Discordance	Membranous-muscular	Double outlet right ventricle	Aberrant origin of the right subclavian artery, Anomalous drainage of the right anterior vena cava, ASD, Atresia of the pulmonary vein, Persistent left anterior vena cava, SCA

a) Hol:Holstein JB:Japanese Black b)ASD:Atrial septal defect SCA:Single coronary artery

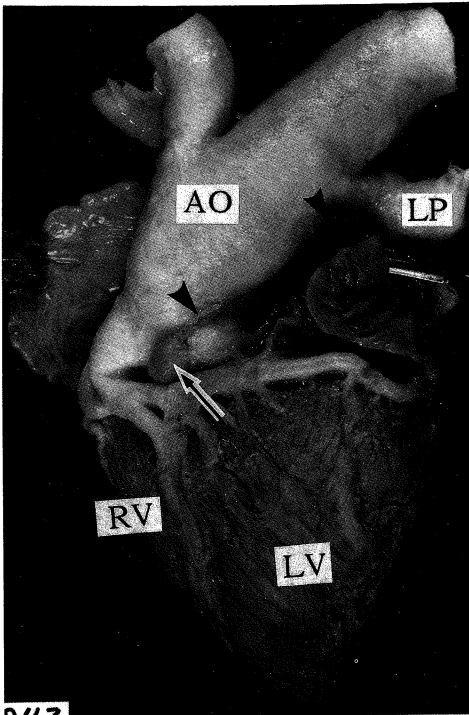


Fig. 1 Left lateral view of the bovine heart in the case 6 showing hypoplasia of the infundibulum (arrow) of the right ventricle (RV) and the pulmonary trunk (arrowheads). AO: aorta LP: left pulmonary artery LV: left ventricle



Fig. 2 Interior view of the right ventricle of the bovine heart in Fig.1. arrow: ventricular septal defect arrowhead: infundibulum

脈弓であった。

右心室の漏斗部はいずれも低形成で小さいものであった (Fig.1, 2)。11例中9例は漏斗部が完全に筋組織で閉塞し、漏斗部に狭い腔を有して筋組織で盲端に終わるもの (No.9) と、肺動脈弁まで腔を有すもの (No.8, Fig.3) は、それぞれ1例ずつであった。

肺動脈弁部は全例で閉鎖していた。肺動脈幹はいずれも低形成で細く、11例中7例 (No.1～4, 6, 8, 11) では腔は閉鎖し、細い索状のものであった。他の4例 (No.5, 7, 9, 10) の肺動脈幹は肺動脈弁から動脈管との結合部まで腔を有していたが、いずれも左右の肺動脈より細いもので、1例 (No.5) では肺動脈洞から右冠状動脈を分岐していた。

11例の全例で心膜腔内に左右の肺動脈が認められ、それらは合流して開存した動脈管に連絡していた。

左心房は2例 (No.5, 8) が拡張と肥厚を示していた。左房室弁はいずれも2枚の僧帽弁で、2例 (No.8, 11) は弁の遊離縁が肥厚し、左心室は3例 (No.7～9) が拡張、1例 (No.6) が壁の肥厚を示していた。

考 察

VSDを伴う肺動脈閉鎖はヒトでは心奇形患者の2.6³⁾、または4.26%⁴⁾に認められるといわれ

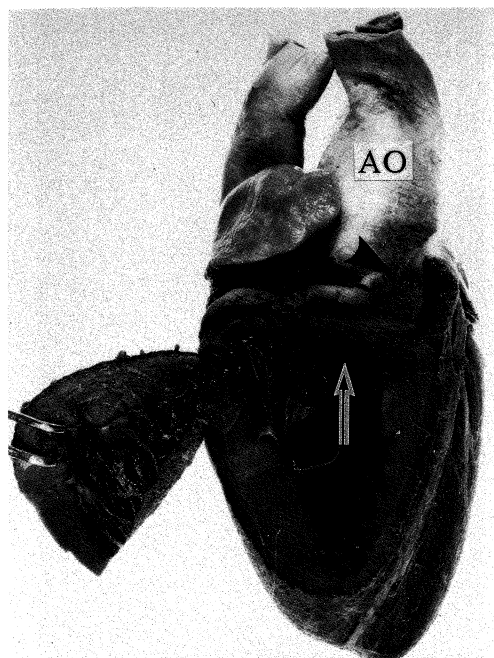


Fig. 3 Interior view of the right ventricle of the case 7.

AO : aorta arrow : ventricular septal defect
arrowhead : infundibulum

ているが、ウシでは奇形心570例中11例(1.93%)にしか認められないまれな心奇形であった。本異常は従来はファロー四徴の極型とも称され、ヒトではファロー四徴全体の10.76%¹⁰⁾、または26.25%¹¹⁾に見られるといわれている。今回の観察で、ウシの奇形心570例中に本異常以外に肺動脈が狭窄したファロー四徴が37例認められ、本異常をファロー四徴に含めると、ファロー四徴の中では22.92%を占めていた。

VSDを伴う肺動脈閉鎖には、今回ウシで観察されたファロー四徴の極型、または偽総動脈幹の型と、Collet et al.¹²⁾のIV型総動脈幹の型の二亜型が存在するといわれている³⁾が、後者はウシでは今回の観察および過去の報告例⁵⁻⁷⁾には認められなかった。

ヒトの場合、本異常の心臓は右心室の漏斗部

の形成程度が多様であるが、一般に低形成で、大多数のものは右心室内で盲端に終わる¹³⁾といわれている。今回観察したウシの場合も、全例の漏斗部は全域が低形成で小さく、さらに1例を除けば漏斗部全域が筋組織で閉塞するか、筋組織で盲端に終わっていた。ヒトでは肺動脈幹の閉鎖の範囲も変化に富む¹⁴⁾といわれている。今回のウシの症例でも肺動脈幹の全域が閉鎖して索状を呈するものから、肺動脈幹全域に腔を有すものまで多様であったが、いずれも左右の肺動脈より細いものであった。ヒトでは本異常の25%は肺動脈幹を欠く¹⁴⁾といわれているが、ウシでも肺動脈幹を欠く2例⁷⁾が報告されている。

VSDを伴う肺動脈閉鎖の本質は、右心室と肺動脈の直接的連絡の欠如で、肺循環が著しく変化に富む¹⁴⁾といわれ、ヒトでは肺動脈の形態や肺への血液供給方法に基づいて種々の型に分類されている¹³⁾。今回観察したウシの症例は、いずれも左右の肺動脈が心膜腔内で合流し、開存した動脈管に連絡し、左右の肺は動脈管を介して大動脈弓から血液供給を受ける型であった。この型はヒトでも最も多い型といわれている²⁾。ウシにおける過去の報告例では、この型を示したものの4例⁵⁻⁷⁾と、左右の肺動脈が合流せず、左肺動脈が開存した左動脈管を介して大動脈弓より、一方右肺動脈は開存した右動脈管を介して右腕頭動脈から血液供給を受けていた1例⁷⁾が知られている。ヒトではその存在が知られている下行大動脈から起始した側副動脈によって肺への血液循環が行われる型^{2, 13)}はウシではまだ認められていない。ヒトの場合、VSDを伴う肺動脈閉鎖には他の様々な心奇形が合併することが多く、とくに心房中隔欠損や右大動脈弓の合併が多い⁴⁾といわれているが、今回観察したウシでは11例中6例に単一冠状動脈、3例に心

房中隔欠損が認められた。なお、今回観察した No.10の無脾症候群⁸⁾、および総肺静脈還流異常⁹⁾については先に報告した。

要 約

ウシの奇形心570例中11例にVSDを伴う肺動脈閉鎖を認めた。いずれも右心室の漏斗部は低形成で、肺動脈弁部は閉鎖していた。7例の肺動脈幹は索状で、4例の肺動脈幹は開存していたが、それらの直径は左右の肺動脈より小さかった。左右の肺動脈は全例とも心膜腔内で合流し、開存した動脈管を介して血液供給を受けていた。

文 献

- 1) Thiene, G., Bortolotti, U., Gallucci, V., Valente, M. L. and S. D. Volta (1977) : Pulmonary atresia with ventricular septal defect. *Br. Heart J.*, **39**, 1223-1233.
- 2) 門間和夫, 高尾篤良, 安藤正彦 (1982) : 心室中隔欠損と大動脈騎乗を伴う肺動脈閉鎖症の肺血管造影像. *心臓*, **14**, 155-166.
- 3) 門間和夫: 肺動脈閉鎖兼心室中隔欠損. 臨床発達心臓病学 (高尾篤良編), 第1版, 390-400頁, 中外医学社, 東京, 1989.
- 4) Bharati, S., Paul, M. H., Idriss, F. S. and M. Lev (1975) : The surgical anatomy of pulmonary atresia with ventricular septal defect. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, **69**, 713-721.
- 5) Muylie, E., De Rose, P., Oyaert, W. and C. Van Den Hende(1975) : Transposition of the aorta and atresia of the pulmonary trunk in a heifer. *Zbl. Vet. Med. A*, **22**, 81-86.
- 6) Walvoort, H. C., Van Der Linde-Sipman, J. S. and J. S. Kroneman(1980) : Pseudotruncus aortalis per atresiam in a calf. *Zbl. Vet. Med. A*, **27**, 813-818.
- 7) Nakade, T., Uchida, Y. and K. Okamoto(1993) : Three cases of bovine extreme tetralogy of Fallot. *J. Vet. Med. Sci.*, **55**, 161-167.
- 8) 村上隆之, 中井雅晶, 前原 智, 戸村 太, 宮島龍佳, 末広敏郎 (1994) : 子牛の脾臓欠損を伴う内臓奇形の2例. *日獣会誌*, **47**, 478-481.
- 9) 村上隆之, 萩尾光美, 浜名克己, 中井雅晶 : 牛の総肺静脈還流異常20例の解剖学所見. *日獣会誌*, **47**, 478-481.
- 10) Lev, M. and F. A. O. Eckner(1964) : The pathologic anatomy of tetralogy of Fallot and its variation. *Dis. Chest*, **45**, 251-261.
- 11) Rao, B. N. S., Anderson, R. C., Edwards, J. E. and St. P. Minn(1971) : Anatomic variations in the tetralogy of Fallot. *Am. Heart J.*, **81**, 361-371.
- 12) Collet, W. C. and J. E. Edwards(1949) : Persistent truncus arteriosus. *Surg. Clin. North Am.*, **29**, 1245-1270.
- 13) Becker, A. E. and R. H. Anderson : Pathology of Congenital Heart Disease (1st ed.), pp. 199-208, Butterworth, London, 1981.
- 14) Mair, D. D., Edwards, W. D., Julsrud, P. R., Hagler, D. J. and F. J. Pug : Pulmonary atresia and ventricular septal defect. In : Moss' Heart Disease in Infants, Children and Adolescents (4th ed.), pp. 289-301, Adams, F. H., Emmanouilides, G. C. and T. A. Reimenschneider ed., Williams and Wilkins, Baltimore, 1989.