

原著

ウシにおける房室口閉鎖の形態学

村上隆之<sup>1)</sup>, 内田和幸<sup>1)</sup>, 萩尾光美<sup>1)</sup>, 浜名克己<sup>2)</sup>

1) 宮崎大学農学部

〒889-2192 宮崎市学園木花台西 1-1

2) 鹿児島大学農学部

〒890-0065 鹿児島市郡元 1-21-24

(受理 2005 年 10 月 28 日)

Morphology of Atrioventricular Orificial Atresia in Cattle

Takayuki MURAKAMI<sup>1)</sup>, Kazuyuki UCHIDA<sup>1)</sup>, Mitsuyoshi HAGIO<sup>1)</sup> and Katsumi HAMANA<sup>2)</sup>

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

2) Faculty of Agriculture, Kagoshima University, 1-21-24 Korimoto, Kagoshima 890-0065, Japan

**Abstract.** Atresia of the atrioventricular (AV) orifice was observed in 9 (1.3%) of 694 bovine hearts showing congenital cardiac anomalies. All of the 9 hearts were detected in Japanese Black cattle. The atrial situs of these hearts was situs solitus. Among the 9 cases with the AV orificial atresia, 8 showed the left, while remaining 1 showed the right AV orifices. In 6 of the 8 hearts with the left AV orificial atresia the right atrium was connected to a morphologically right ventricle and their ventriculoarterial (VA) connections were double outlet right ventricle in 4, concordant connection in 1 and aortic atresia in remaining 1, respectively. In other 2 of 8 the right atrium was connected to a morphologically left ventricle and their VA connection was concordant connection. In a case with the right AV orificial atresia the left atrium was connected to a morphologically left ventricle and its VA connection was concordant connection.

**Key words:** atresia of atrioventricular orifice, cattle

Adv. Anim. Cardiol. 38(2): 60-66, 2005

房室口閉鎖は一側の心房が心室腔との直接的な連絡を欠損し、房室口が閉鎖した心房の血液は心房間連絡を介して対側の心房に流入する先天異常である<sup>1-4)</sup>。ヒトの房室口閉鎖は奇形心の4.4%<sup>5)</sup>または3.0%<sup>2,3)</sup>に認められ、右房室口閉鎖が左房室口閉鎖の約3倍多く発生する<sup>2,3)</sup>と

いわれているが、いずれも予後の悪い疾患<sup>2,3,6-9)</sup>である。これらの房室口の閉鎖には房室結合欠損と非貫通弁によるものがある<sup>1,8,10)</sup>といわれている。また、ヒトの房室口閉鎖には心血管区分構築に種々の型のある<sup>1-4,11,12)</sup>ことが知られている。ウシでは6例の左房室口閉

鎖<sup>13-17)</sup>が報告されているだけであるので、ウシにおける房室口閉鎖について解剖学的に検索した。

結 果

宮崎大学に保存されているウシの奇形心臓 694 例中 9 例 (1.3%) に房室口閉鎖が認められた。これらの 9 例と過去に報告されたウシの房室口閉鎖例の解剖学的所見を Table 1 に示した。

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臓 694 例で、それらを肉眼的に観察した。

**Table 1** Cardiac morphology of atrioventricular (AV) orificial atresia in cattle

Case No.	Breed <sup>1)</sup>	Sex	Age (day)	Atrial situs	AV connection	Interatrial communication <sup>2)</sup>	Atria to	VA connection <sup>3)</sup>	Other defects	Reference
1	JB	♀	0	Solitus	Absent left	PFO	Right ventricle	DORV	Aortic stenosis, Persistent left cranial vena cava emptying into left atrium and coronary sinus	
2	JB	♂	57	Solitus	Absent left	Secundum defect	Right ventricle	DORV	Tubular hypoplasia of aorta	
*	Nie	♂	42	Solitus	Absent left	PFO	Right ventricle	DORV	Aortic stenosis, PDA	14
3	JB	♂	11	Solitus	Imperforate left	Intact	Right ventricle	DORV	Tubular hypoplasia of aorta	16
4	JB	♂	2	Solitus	Imperforate left	Secundum defect	Right ventricle	DORV	VSD, Tubular hypoplasia of aorta	
5	JB	♂	1	Solitus	Imperforate left	PFO	Right ventricle	Aortic atresia		
*	Afr	♂	1	Solitus	Absent or imperforate left	PFO	Right ventricle	Truncus arteriosus	VSD	13
*	Angus	♂	9	Solitus	Absent or imperforate left	PFO	Right ventricle	Pulmonary atresia	Hypoplastic left ventricle, VSD	17
6	JB	♂	352	Solitus	Absent left	PFO	Dominantly right ventricle	Concordant	Straddling right AV valve, VSD, PDA	
7	JB	♂	51	Solitus	Absent left	Secundum defect	Dominantly left ventricle	Concordant	Straddling right AV valve, VSD	15
8	JB	♀	121	Solitus	Imperforate left	PFO	Left ventricle	Concordant	VSD	15
9	JB	♀	1	Solitus	Absent right	Secundum defect	Left ventricle	Concordant	VSD	

1) Afr: Afrikander JB: Japanese Black Nie: Niederung

2) Intact: premature closure of Foramen ovale

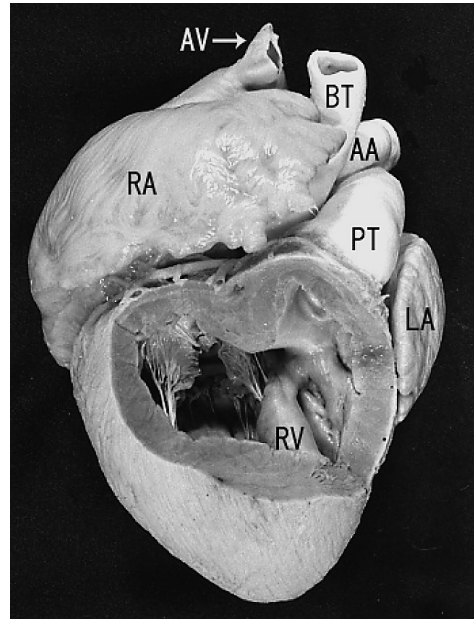
3) DORV: double outlet right ventricle VA: ventriculoarterial

今回観察した9例はいずれも黒毛和種に認められたもので、それらの内臓心房位は正位であった。症例1は左前大静脈が遺残した二重前大静脈で、その左前大静脈は冠状静脈洞へ流入する以前に左心房とも連絡していたが、他の8例では大静脈と肺静脈の心房への流入は正常であった。

9例中8例(症例1~8)は左房室口閉鎖、1例(症例9)は右房室口閉鎖であった。

左房室口閉鎖の8例中4例(症例1, 2, 4, 7)は左房室結合欠損で、厚い筋性の左心房底は症例1, 2, 7では大動脈口直後の右線維三角に、症例6では右線維三角より後位の心室中隔に、それぞれ結合していた。症例1, 2, 6では左心房底に小陥凹が認められたが、それらの陥凹も心房筋で形成されていた。左房室口閉鎖の他の4例(症例3~4, 8)の左心房底も厚い心房筋で形成されていた。そのうち症例3では左心房底に小陥凹は存在しなかったが、左心房底の心房筋が、また、症例4では左心房底の陥凹の心房筋が、それぞれ下方に位置する左心室筋に結合していた。症例5では左心房底の陥凹から伸びた結合組織が下方の左心室の筋塊内へ進入していた。症例8では左心房底の陥凹から伸びた心房筋は硬くて薄い結合組織を介して左心室背壁の心室筋に密着していた。以上8例の左房室口閉鎖のうち症例3は卵円孔の早期閉鎖で左心房は狭小であったが、他の7例は心房間連絡の大きにかかわらず左心房は拡張し、壁は肥厚していた。

左房室口閉鎖8例のうち5例(症例1~5)では右心房は右側位の形態学的右心室と結合していた(Fig. 1)。これら5例の右房室弁は三尖で、その腱索は右心室内のほぼ正常な形態を示す乳頭筋に挿入していた。症例6の右房室弁は騎乗房室弁で、左側位の形態学的右心室は動脈

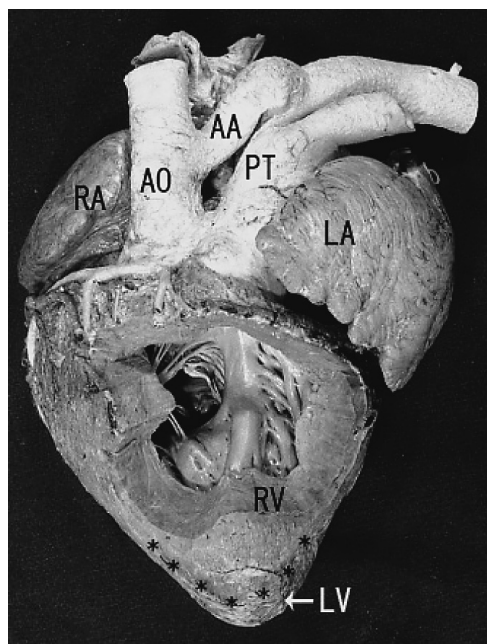


**Fig. 1** Atresia of the left atrioventricular orifice in case 2, anterior view. The right atrium (RA) connected to the right-sided morphologically right ventricle (RV) through a morphologically tricuspid valve.

AA, aortic arch; AV, anterior vena cava; BT, brachiocephalic trunk; LA, left atrium; PT, pulmonary trunk

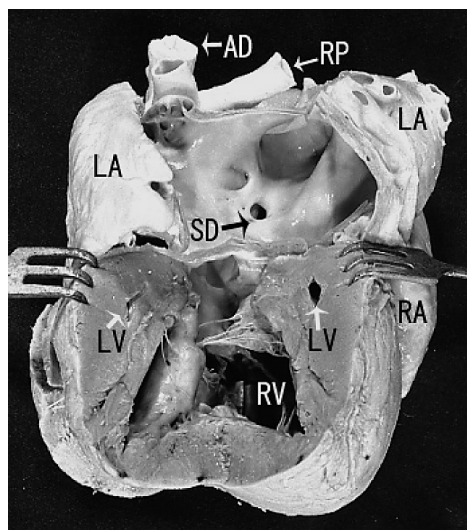
下乳頭筋を欠損し、右側位の形態学的左心室には1個の乳頭筋が右壁に存在していた。本例の右房室弁は三尖で、角尖の腱索は右心室の大乳頭筋に、中隔尖の腱索は右心室の大乳頭筋と左心室の乳頭筋に、壁側尖の腱索は右心室の小乳頭筋と左心室の乳頭筋に、それぞれ挿入し、右房室口の約60%は右心室に、約40%は左心室に開口していた(Fig. 2)。症例7の右房室弁は二尖で、右房室口は優位に左心室へ開口し、症例8の右房室弁は三尖で、左心室に開口していたが、これら2例の詳細はすでに報告した。

左房室口閉鎖8例の心室大血管結合は、4例(症例1~4)では両大血管右室起始、3例(症例6~8)は一致結合、1例(症例5)は大動脈閉鎖



**Fig. 2** Absent left atrioventricular connection in case 6, left lateral view. The right-sided atrioventricular valve was of tricuspid morphology and overrode between a left-sided morphologically right ventricle (RV) and a right sided morphologically left ventricle (LV). AA, aortic arch; AO, ascending aorta; LA, left atrium; PT, pulmonary trunk; RA, right atrium

であった。兩大血管右室起始 4 例のうち 3 例は心室中隔欠損が存在せず、そのうち 2 例 (症例 1, 3) の左心室は腔の存在しない心室筋塊で、1 例 (症例 2) の左心室は狭小であった (Fig. 3)。兩大血管右室起始の残り 1 例 (症例 4) では大きい心室中隔欠損が存在し、左心室はほぼ正常大に発育していた (Fig. 4)。心室大血管一致結合の 3 例のうち症例 6 は大きい心室中隔欠損と騎乗右房室弁が合併し、両心室は大きく発育していた。心室大血管一致結合の他の 2 例 (症例 7, 8) は痕跡的右心室を伴う左心室型単心室に類似した心室形態を示していたが、詳細は先に報告した。大動脈閉鎖の症例 5 では、大動脈



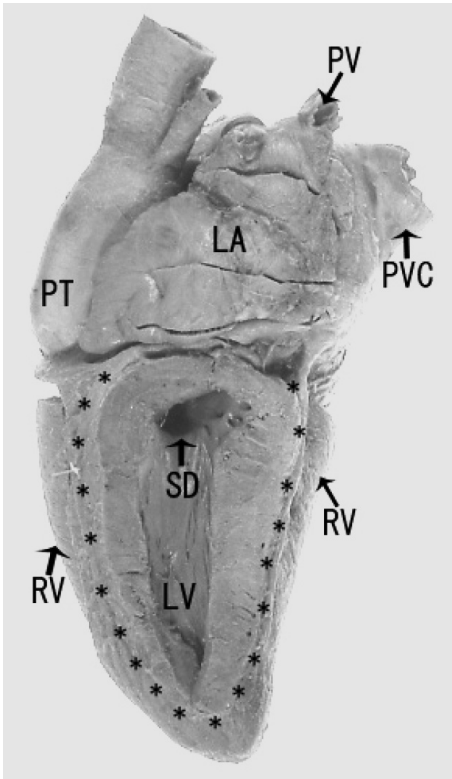
**Fig. 3** Internal aspect of the left atrium (LA) and the ventricles in case 2, left lateral view. AD, descending aorta; LV, rudimentary left ventricle; RA, right atrium; RP, right pulmonary artery; RV, right ventricle; SD, secundum atrial defect

が肺動脈右方の右心室背位で盲端として起始し、心室中隔欠損は存在せず、左心室は腔の存在しない心筋塊であった。

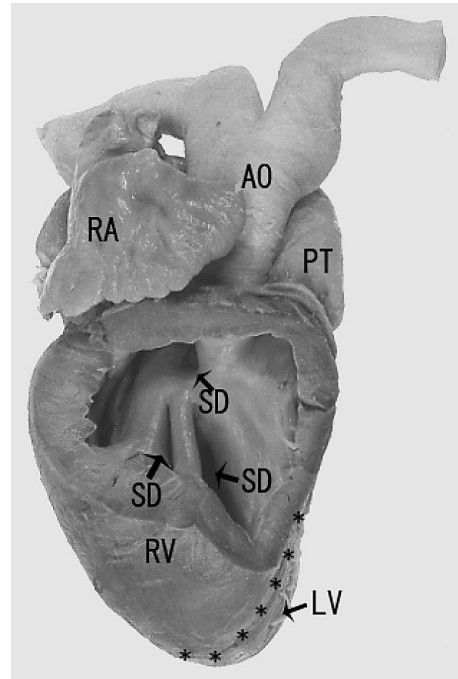
房室口閉鎖 9 例中の 1 例 (症例 9) は右心房筋が右線維三角に付着した右房室結合欠損であった。本例は二次口型心房中隔欠損で、右心房は左心房と大きく連絡し、左心房は二尖の左房室弁を介して左心室と結合、心室大血管結合は一致結合であった。本例には膜周囲部と筋柱部に計 3 個の心室中隔欠損が合併し、両心室は大きく発育していた (Fig. 5)。

## 考 察

ウシの奇形心 694 例中 9 例 (1.3%) に房室口閉鎖が認められ、房室口閉鎖が奇形心の中で占める割合はヒトの 4.4%<sup>2)</sup> や 3.0%<sup>2,3)</sup> より低い値であった。これら 9 例の房室口閉鎖はいずれも



**Fig. 4** Atresia of the left atrioventricular orifice associated with atrioventricular concordance and double outlet right ventricle in case 4, left lateral view. LA, left atrium; LV, left ventricle; PT, pulmonary trunk; PV, pulmonary vein; PVC, posterior vena cava; RV, right ventricle; SD, ventricular septal defect



**Fig. 5** Absent right atrioventricular connection with normally related great arteries in case 9, right anterior view. AO, aorta; LV, left ventricle; PT, pulmonary trunk; RA, right atrium; RV, right ventricle; SD, ventricular septal defect

黒毛和種に認められたものであった。宮崎大学に保存されているウシの奇形心 694 例のうち黒毛和種のもものが 490 例，ホルスタイン種のもものが 159 例，両種の交雑種を含むその他の品種のもものが 45 例であるが，房室口閉鎖が黒毛和種のみ認められたことは興味深い。心臓の形態に関してウシの品種差としては卵円孔開存がホルスタイン種より黒毛和種に多い<sup>18)</sup>ことが知られているだけである。

ヒトの房室口閉鎖は右房室口閉鎖が左房室口閉鎖より約 3 倍多く発生する<sup>2,3)</sup>といわれるが，

ウシでは過去の報告例<sup>13,14,17)</sup>を含めた 12 例中 11 例は左房室口閉鎖で 1 例が右房室口閉鎖であり，ヒトとウシでは閉鎖した房室口に左右差があると考えられた。

ヒトの房室口閉鎖には，心房心室並列異常によって房室口が心室中隔や心室の側壁で閉塞された房室結合欠損と，房室弁自体の異常によって房室弁が非貫通弁となったものの 2 種がある<sup>3)</sup>といわれ，左房室口閉鎖では前者によるものが多い<sup>1)</sup>とも，後者によるものが多い<sup>3)</sup>ともいわれている。今回観察したウシの左房室口閉鎖の 8 例中 4 例は左心房底の心房筋は大動脈口直後の右線維三角，またはそれより後位の心室中隔に結合した左房室結合欠損であった。残り



4例中2例では肉眼的に弁組織は認められなかったが、左心房筋はその直下の左心室筋に結合していた。4例中の1例では左心房底の陥凹から伸びた結合組織が下方の左心室の筋塊内に進入し、他の1例では左心房筋が結合組織を介して左心室筋と結合しており、これらの結合組織は弁組織に相当するものと考えられ、以上の4例はヒトの非貫通弁による左房室口閉鎖に匹敵するものと理解された。

ヒトの房室口閉鎖には心血管構築に種々の型が存在する<sup>1-4, 11, 12)</sup>ことが知られている。ウシの左房室口閉鎖では、過去の報告例を含め11例中9例では右心房は形態学的右心室と、残り2例は形態学的左心室と結合していたが、このような房室結合様式はヒトの場合<sup>2-4, 12)</sup>に類似していた。左房室口閉鎖で右心房右心室結合の場合の心室大血管結合の様式は、ウシ9例では両大血管右室起始が5例、心室大血管一致結合、大動脈閉鎖、総動脈幹および肺動脈閉鎖がそれぞれ1例であった。このような心室大血管結合様式は、ウシの奇形心では両大血管右室起始がヒトや他の動物に比べて著しく多い<sup>19, 20)</sup>という特徴を反映しているとも考えられたが、ヒトの左房室口閉鎖でも両大血管右室起始は大動脈閉鎖に次いで二番目<sup>4, 12)</sup>、または最も多い<sup>2, 3)</sup>心室大血管結合様式であり、左房室口閉鎖の右心房右心室結合では両大血管右室起始が発生しやすいとも考えられた。左房室口閉鎖で右心房左心室結合のウシ2例における心室大血管結合はともに一致結合であったが、この組み合わせはヒトでは極めてまれであることはすでに報告した<sup>15)</sup>。ウシの房室口閉鎖11例中1例は右房室口閉鎖で、その左心房は形態学的左心室と結合し、心室大血管結合は一致結合であったが、この組み合わせはヒトでは最も多い型<sup>1-3, 11)</sup>であった。

## 要 約

ウシの奇形心694例中9例(1.3%)に房室口閉鎖が認められた。これら9例は黒毛和種に認められたものであった。これらの心房位はいずれも正位であった。房室口閉鎖9例のうち8例は左房室口閉鎖、他の1例は右房室口閉鎖であった。左房室口閉鎖8例中6例では右心房は形態学的右心室と結合し、それらの心室大血管結合は、4例は両大血管右室起始、1例は一致結合、他の1例は大動脈閉鎖であった。8例中他の2例では右心房は形態学的左心室と結合し、それらの心室大血管結合は一致結合であった。右房室口閉鎖の1例では左心房は形態学的左心室と結合し、その心室大血管結合は一致結合であった。

## 文 献

- 1) Anderson, R. H., Wilkinson, J. L., Gerlis, L. M., Smith, A. and A. E. Becker (1977): Atresia of the right atrioventricular orifice. *Br. Heart J.*, **39**, 414-428.
- 2) 安藤正彦 (1978): 三尖弁口閉鎖症. 日本臨床, **36**, 1994-1995.
- 3) 安藤正彦 (1978): 僧帽弁口閉鎖症. 日本臨床, **36**, 1996-1997.
- 4) Thiene, G., Daliento, L., Frescura, C., De Tomasi, M., Macartney, F. J. and R. H. Anderson (1981): Atresia of left atrioventricular orifice. *Br. Heart J.*, **45**, 393-401.
- 5) Mitchell, S. C., Korones, S. B. and H. W. Berendes (1971): Congenital heart disease in 56,109 birth. *Circulation*, **43**, 323-332.
- 6) 金 公一・今野草二・安藤正彦・高尾篤良・田村時緒 (1974): 僧帽弁閉鎖症. 心臓, **6**, 152-167.
- 7) Dick, M., Fyler, D. C. and A. S. Nadas (1975): Tricuspid atresia. *Am. J. Cardiol.*, **36**, 327-337.

- 8) Franklin, R. C. G., Spiegelhalter, D. J., Sullivan, I. D., Anderson, R. H., Thoele, D. G., Shinebourne, E. A. and J. E. Deanfield (1993): Tricuspid atresia presenting in infancy. *Circulation*, **87**, 427-493.
- 9) Keating, P., Van Der Merwe, P.-L. and S. Shipton (2001): Tricuspid atresia. *Cardiovasc. J. S. Afr.*, **12**, 202-205.
- 10) Orié, J. D., Anderson, C., Ettedgui, J. A., Zuberbuhler, J. R. and R. H. Anderson (1995): Echocardiographic-morphologic correlations in tricuspid atresia. *J. Am. Coll. Cardiol.*, **26**, 750-758.
- 11) Scalia, D., Anderson, R. H., Ho, S. Y. and G. Thiene (1984): The surgical anatomy of hearts with no direct communication between the right atrium and the ventricular mass. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, **87**, 743-755.
- 12) Allan, L. D., Anderson, R. H. and A. C. Cook (1996): Atresia or absence of the left-sided atrioventricular connection in the fetus. *Ultrasound Obstet. Gynecol.*, **8**, 295-302.
- 13) Cloete, J. H. L. and H. P. Steyn (1940): An abnormal bovine heart. *Onderstepoort J. Vet. Sci. Anim. Ind.*, **14**, 481-488.
- 14) Thiel, W. and H. Freitag (1989): Univentrikulares Herz mit linker AV-Atresie bei einem Kalb. *Pract. Tierärztl.*, **10/1989**, **34**, 37-39.
- 15) 村上隆之・内田和幸・萩尾光美・浜名克己・馬場 崇 (2004): 2例の子ウシに認められた左房室口閉鎖. 動物の循環器, **37**, 75-81.
- 16) 村上隆之・浜名克己・奥野義広 (2005): 子牛に認められた卵円孔早期閉鎖の2例. 日獣会誌, **58**, 37-40.
- 17) Lemberger, K. Y., Mohr, K. R. and J. J. Andrews (2004): Atypical hypoplastic left ventricular syndrome in a calf. *J. Vet. Diagn. Invest.*, **16**, 423-426.
- 18) 村上隆之・萩尾光美・中井雅晶 (1990): ウシの卵円孔の解剖学的閉鎖. 動物の循環器, **23**, 23-28.
- 19) Van Nie, C. J. (1966): Congenital malformations of the heart in cattle and swine. *Acta Nearl.-Scand.*, **6**, 387-393.
- 20) 大和田孝二・村上隆之 (2000): 牛の先天性疾患 469例の形態学. 日獣会誌, **53**, 205-209.