

原 著

子ウシに認められた房室中隔欠損 5 例の形態学

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 7 月 19 日)

Morphology of Atrioventricular Septal Defects in Five Calves

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.** Atrioventricular septal defects were observed in 5 of 687 (0.73%) bovine hearts with congenital cardiovascular anomalies. All of these 5 hearts had no connecting tongue of valve tissue joining together the anterior and posterior bridging cusps and showed the complete form of the atrioventricular septal defects with a common atrioventricular orifice. In each of these hearts the anterior bridging cusp extended from the left ventricle across the interventricular septum to the right ventricle. Each anterior bridging cusp was not attached to the interventricular septum and was free floating over the septum, moreover the right ventricular portion of this cusp inserted to the great papillary muscle of the right ventricle by the chordae tendineae (Rastelli, type C).

**Key words:** atrioventricular septal defects, calf, endocardial cushion defects

—Adv. Anim. Cardiol. 38(1): 21-26, 2005

房室中隔欠損は心房中隔と心室中隔の結合部の中央、すなわち流入部心室中隔の欠損であるが、右房室弁が左房室弁より心尖側に付着しているため、右心房腔と左心室腔を分離する房室中隔の欠損である<sup>1)</sup>。本異常は胎生期に房室管の内面に出現した房室管内膜隆起（心内膜床）相互の癒合欠損、さらに心内膜隆起と心房中隔

および心室中隔との癒合欠損によって生じたものと理解され<sup>2,3)</sup>、心内膜床欠損、または共通房室管遺残などとも呼ばれている。房室中隔欠損の心臓では、心室中隔欠損が“えぐり取られた”ような観を示し、心尖から左房室弁の基部までの流入路長径が大動脈弁までの流出路長径より短く、また大動脈が前背方へ偏在しているため

子ウシに認められた房室中隔欠損 5 例の形態学

左室流出路が細長いことが解剖学的特徴<sup>4,5)</sup>といわれている。ヒトでは乳児期の心奇形の 4~6%<sup>6-9)</sup>に本異常が認められ、房室口が共通口である完全型と左右の房室口に分離した部分型に分類されている<sup>1,2,4,5)</sup>。ウシにおける本異常は過去に 3 例<sup>10-12)</sup>の発生が知られているのみなので、ウシにおける房室中隔欠損について形態学的に検討した。

材料および方法

材料は宮崎大学に保存されている 687 例のウシの奇形心で、それらを肉眼的に検索した。

結 果

ウシの奇形心 687 例中 5 例 (0.73%) に房室中隔欠損が認められた (Table 1)。これら 5 例のうち、症例 1 は二頭体のため難産となり、帝王切開術による摘出時にはすでに死亡しており、症例 2 は下顎前突と起立不能のため 2 日齢で安楽殺されていた。症例 3 は出生時より呼吸促迫を示し、吸乳量は少なく、2 日齢より下痢を示して 7 日齢で死亡、症例 4 は出生時より呼

吸促迫、吸乳量は少なく、しだいに衰弱し、30 日齢で死亡、症例 5 は出生時より自力吸乳し、8 日齢時に下痢の治療を受けて治癒し、67 日齢で突然死していた。

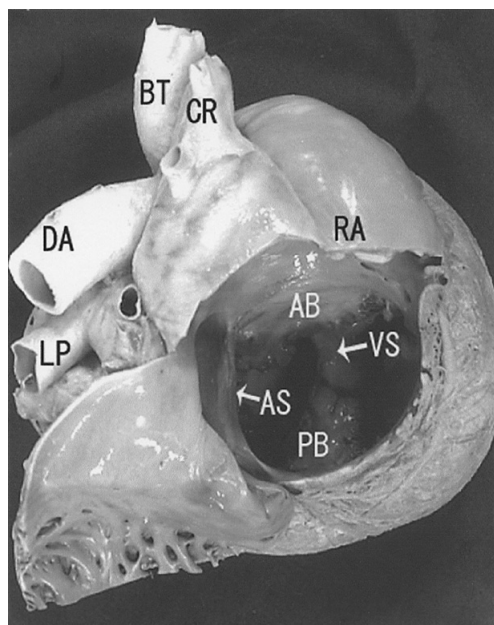
これら 5 例のウシの心臓はいずれも心房位は正位で、心房中隔の下部と流入部心室中隔が欠損し、大きな共通房室口を形成していた (Fig. 1)。これらの共通房室口には心室中隔欠損上に騎乗して左右の心室に挿入する前後の架橋尖、右房室弁の角尖と壁側尖および左房室弁の壁側尖、計 5 枚の弁尖が存在していた。これら 5 例は、いずれも前架橋尖と後架橋尖が弁組織で結合されることなく、前架橋尖の後縁と後架橋尖の前縁の間では心室中隔が裸出し、完全型房室中隔欠損を示していた (Fig. 2)。

前架橋尖は 5 枚の房室弁尖のうち最大の弁尖で、症例 1 と 5 では左右の心室にほぼ等しく広がっていたが、他の 3 例では右心室に優位に広がっていた。これら 5 例の前架橋尖は腱索や弁組織で心室中隔に結合することはなく、両者間には広い心室間路が形成されていた。前架橋尖の左心室部の腱索は 5 例とも左心室の側壁前部に位置する心耳下乳頭筋に挿入していた。右心室に動脈下乳頭筋は存在せず、前架橋尖の

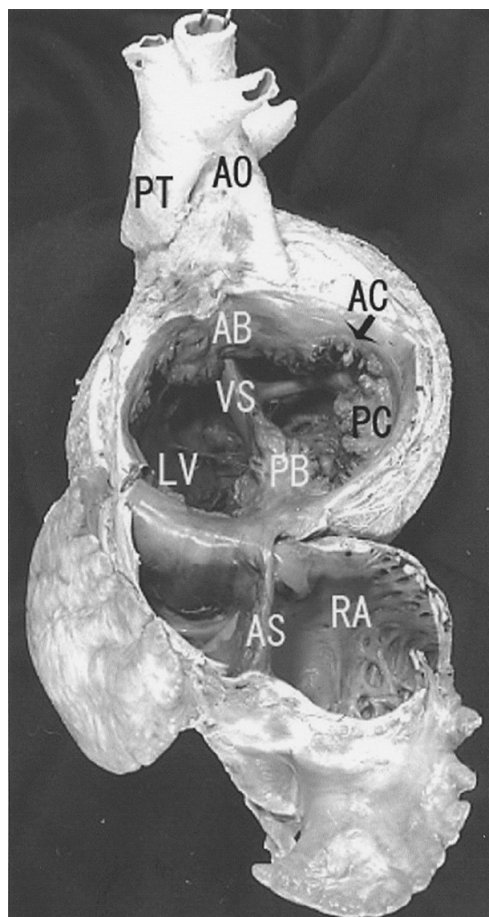
Table 1 Associated anomalies of calves with atrioventricular septal defects

Case No.	Breed***	Sex	Age (day)	Cardiovascular defects	Other defects
1*	JB	♂	0****	Cervical ectopia cordis, Absence of caudal vena cava, Double outlet right ventricle, Double aortic arch, Aortic stenosis	Dicephalus
2	JB	♂	2	Tubular hypoplasia of aorta, Single coronary artery	Mandibular protrusion
3	Hol	♀	7	Double outlet right ventricle	Anophthalmia of left eye
4	Hol	♀	30	None	None
5	Hol	♀	67	Single coronary artery	None
#**	?	?	90	Tubular hypoplasia of aorta	?

\* Murakami *et al.*<sup>12)</sup> \*\*Van Nie.<sup>10)</sup> \*\*\*JB, Japanese Black; Hol, Holstein \*\*\*\*Stillbirth



**Fig. 1** Internal view of the heart with atrioventricular septal defect in case 4. AB, anterior bridging cusp; AS, basal edge of interatrial septum; BT, brachiocephalic trunk; CR, cranial vena cava; DA, descending aorta; LP, left pulmonary artery; PB, posterior bridging cusp; RA, right atrium; VS, upper edge of interventricular septum



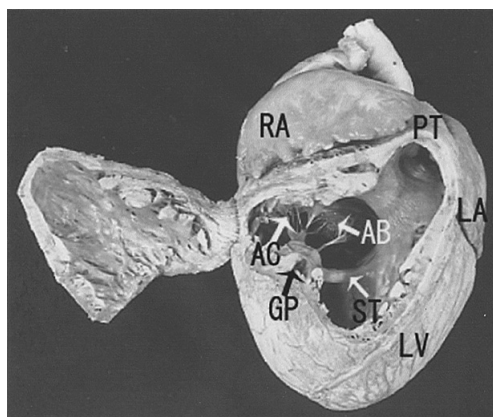
**Fig. 2** Common atrioventricular orifice of the heart in case 4. AB, anterior bridging cusp; AC, angular cusp; AO, aorta; AS, basal edge of interatrial septum; LV, left ventricle; PB, posterior bridging cusp; PC, right parietal cusp; PT, pulmonary trunk; RA, right atrium; VS, upper edge of interventricular septum

右心室部の腱索は5例とも右心室側壁の前部に位置する大乳頭筋に挿入していた (Fig. 3)。

右房室弁の角尖は前架橋尖と右房室弁の壁側尖に挟まれて存在する著しく小さな弁尖で、1または2本の腱索で大乳頭筋に挿入していた。右壁側尖は後架橋尖や左房室弁の壁側尖よりやや小さく、前部は1~3本の腱索で大乳頭筋に挿入し、後部は2~4本の腱索で心室中隔右心室面の後部に位置し、1~3個の小型の突起で構成された小乳頭筋に挿入していた。左房室弁の壁側尖は前架橋尖と後架橋尖の間に位置し、その前部は5例中4例では2または3本の腱索で心耳下乳頭筋に挿入していたが、1例 (症例3) では3本の腱索で左心室の乳頭筋間の左

心室側壁上部に挿入していた。左壁側尖の後部の腱索は5例とも左心室側壁後部に位置し、心耳下乳頭筋より小型の心房下乳頭筋に挿入していた。

後架橋尖は前架橋尖に次ぐ大きさの弁尖であった。5例中1例 (症例1) の後架橋尖は房室口の後部で心室中隔に騎乗し、左心室に優位に



**Fig. 3** Internal view of the right ventricle in case 4.

AB, anterior bridging cusp; AC, angular cusp; GP, great papillary muscle; LA, left atrium; LV, left ventricle; PT, pulmonary trunk; RA, right atrium; ST, septomaginal trabecula

広がり、前方への広がりには少なかった。他の 4 例の後架橋尖は左右の心室にはほぼ等しく広がり、そのうち 1 例（症例 4）では心室中隔の上縁中位まで前方へ、残りの 3 例ではさらに前架橋尖の後縁直下近くまでクサビ状に広がっていた。後架橋尖の心室中隔直上部は、症例 1, 4, 5 の 3 例では全域が、他の 2 例では房室線維輪から弁尖が前方へクサビ状に伸長した部分の中位までが弁組織によって心室中隔の上縁と密に結合していた。後架橋尖の左心室部は 2~4 本の腱索で左心室の心房下乳頭筋に、右心室部は 2 または 3 本の腱索で右心室の小乳頭筋に挿入していた。後架橋尖が前方へクサビ状に広がった症例 2~5 の 4 例のうち、クサビ状に突出した部分の前部が心室中隔と密着しない症例 2 と 3 ではその遊離弁尖部は短く細い腱索で心室中隔の頂上近くの左心室面、または右心室面に挿入していた。

以上 5 例のウシの心臓は合併心大血管奇形の有無および合併奇形の種類にかかわらず、両

心房と両心室の拡張が共通して認められ、さらに症例 2 と 5 では右心室壁の肥厚が認められた。

## 考 察

ウシの奇形心 687 例中 5 例に房室中隔欠損が認められ、本異常が奇形心の中で占める割合は 0.73%であった。ヒトでは心奇形乳児の 4~6%<sup>6-9)</sup>、ブタでは食肉処理場で得られた奇形心の 10%<sup>13)</sup>または 20%<sup>11)</sup>、死亡子ブタの奇形心の 10%<sup>14)</sup>または 23%<sup>15)</sup>、ネコでは死亡したネコの奇形心の 12%<sup>16)</sup>にそれぞれ房室中隔欠損が認められている。一方、イヌでは動物病院で心奇形と診断された 290 例<sup>17)</sup>と 151 例<sup>18)</sup>および剖検された心奇形のイヌ 64 例<sup>19)</sup>中に房室中隔欠損は認められず、本異常の発生頻度は動物種によって大きく異なり、ウシではイヌとともにまれな心奇形と考えられる。

房室中隔欠損は完全型と部分型に分類され<sup>1, 2, 4, 5)</sup>、ヒト<sup>3, 4, 6, 20-23)</sup>とブタ<sup>11, 13, 15)</sup>では完全型が部分型より多く発生していることが知られている。ウシにおける過去の報告例 2 例のうち 1 例は完全型、他の 1 例は部分型<sup>10)</sup>、今回観察された 5 例はいずれも完全型であり、ウシでも完全型が多く発生していると考えられる。

ヒトの完全型房室中隔欠損では房室弁の前架橋尖の右心室への広がり、その部の腱索の挿入部に変異が見られ、3<sup>1, 20)</sup>または 4<sup>24)</sup> 亜型に細区分され、そのうち右心室への広がりが最も少なく、前架橋尖右部の腱索が心室中隔や正常な部位に位置する動脈下乳頭筋に挿入する亜型が最も多い<sup>20, 24)</sup>といわれている。今回観察されたウシの完全型房室中隔欠損 5 例のうち、症例 1 と 5 の前架橋尖は左右の心室にほぼ等しく広がり、他の 3 例では右心室に優位に広がって

た。これら5例の心臓では、右心室の正常な位置や心尖側へ偏位した<sup>1, 20, 24)</sup>動脈下乳頭筋は全く認められず、右心室には大乳頭筋と小乳頭筋のみが認められた。これら5例では、いずれも前架橋尖の左心室部は腱索で左心室の心耳下乳頭筋に、右心室部は腱索で右心室の大乳頭筋に挿入していた。また、これらの前架橋尖は腱索や弁組織で心室中隔と結合することなく、両者間に広い心室間路が形成されていた。これら5例の前架橋尖の形態は、ヒトの前架橋尖の右心室への広がりが最も増大した亜型である Rastelli の C 型<sup>1, 20)</sup>と Piccoli の 4 型<sup>24)</sup>に相当するもので、ウシの完全型房室中隔欠損ではヒトの場合より前架橋尖の右心室への広がりが増大していると考えられる。

後架橋尖の形態もヒトでは変異の多いことが知られている<sup>5, 20, 24)</sup>。今回観察された5例のウシでは、いずれも後架橋尖の左心室部は腱索で左心室の心房下乳頭筋に、右心室部は右心室の小乳頭筋に挿入していた。後架橋尖の心室中隔直上部は、症例 1, 4, 5 では全域が、他の2例では房室線維輪から弁尖が前方へクサビ状に伸長した部分の中位までが弁組織によって心室中隔の上縁と結合し、後架橋尖の下方に心室間路が全く形成されないか、わずかしか形成されることが前架橋尖の形態と異なっていた。

ヒトの完全型房室中隔欠損では種々の心大血管奇形や心外奇形<sup>21, 23)</sup>、特に脾臓の奇形<sup>21)</sup>を合併することが多いといわれている。ウシでも心大血管奇形や心外奇形の合併が多い傾向がうかがわれたが、本異常に多く合併した特定の奇形は見られなかった。完全型房室中隔欠損はヒトでは予後が悪く、患者の半数以上はうっ血性心不全、または呼吸器感染症で生後1年以内に死亡し<sup>25)</sup>、生後6カ月以内の外科的矯正が必要<sup>26)</sup>といわれている。今回観察されたウシで最も長

く生存した症例5は67日齢で突然死しており、完全型房室中隔欠損はウシでも予後の悪い心奇形と考えられる。

## 要 約

ウシの奇形心687例中5例(0.73%)に房室中隔欠損が認められた。これら5例の心臓は、前架橋尖と後架橋尖を結合する弁組織は存在せず、共通房室口が存在した完全型房室中隔欠損であった。いずれの心臓も前架橋尖は左心室から心室中隔を越えて、右心室に広がっていた。前架橋尖はいずれも心室中隔に付着することなく、心室中隔の背方で自由浮遊の状態、さらに前架橋尖の右心室部は腱索で右心室の大乳頭筋に挿入していた(RastelliのC型)。

## 文 献

- 1) Becker, A. E. and R. H. Anderson (1982): Atrioventricular septal defects. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, **83**, 461-469.
- 2) Wakai, C. S. and J. E. Edwards (1956): Developmental and pathologic considerations in persistent common atrioventricular canal. *Proc. Staff Meet. Mayo Clin.*, **31**, 487-500.
- 3) Wakai, C. S. and J. E. Edwards (1958): Pathologic study of persistent common atrioventricular canal. *Am. Heart J.*, **56**, 779-794.
- 4) Piccoli, G. P., Gerlis, L. M., Wilkinson, J. L., Lozsadi, K., Macartney, F. J. and R. H. Anderson (1979): Morphology and classification of atrioventricular defects. *Br. Heart J.*, **42**, 621-632.
- 5) Penkoske, P. A., Neches, W. H., Anderson, R. H. and J. R. Zuberbuhler (1985): Further observations on the morphology of atrioventricular septal defects. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, **90**, 611-622.



- 6) 松尾準男・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. 小児診, **37**, 375-382.
- 7) Scott, D. J., Rigby, M. L., Miller, G. A. H. and E. A. Shinebourne (1984): The presentation of symptomatic heart disease in infancy based on 10 years' experience (1973-82). *Br. Heart J.*, **52**, 248-257.
- 8) Kidd, S. A., Lancaster, P. A. L. and R. M. McCredie (1993): The incidence of congenital heart defects in the first year of life. *J. Paediatr. Child Health*, **29**, 344-349.
- 9) Šamánek, M. and M. Voříšková (1999): Congenital heart disease among 815,569 children born between 1980 and 1990 and their 15-year survival. *Pediatr. Cardiol.*, **20**, 411-417.
- 10) Van Nie, C. J. (1963): The ostium atrioventriculare commune persistens in animals. *Tijdschr. Diergeneesk.*, **88**, 205-211.
- 11) Van Nie, C. J. (1966): Congenital malformations of the heart in cattle and swine. *Acta Morph. Neerl.-Scand.*, **6**, 387-393.
- 12) 村上隆之・内田和幸・浜名克己 (2003): 結合体子ウシの心大血管系. 動物の循環器, **36**, 18-26.
- 13) 大和田孝二・村上隆之・寺原重昌・熊元一徳・岩隈和久 (1999): 豚の奇形心324例の形態学. 日獣会誌, **52**, 7-10.
- 14) Hsu, F. S. (1982): Congenital heart disease in swine. *Vet. Pathol.*, **19**, 676-686.
- 15) Liang, C.-T., Chu, R. R.-M., Chen, W.-F., Weng, C.-N. and R. S. Liu (1995): Congenital abnormalities in piglets from a purebred swine herd. *J. Chin. Soc. Vet. Sci.*, **21**, 183-195.
- 16) Liu, S.-K. (1977): Pathology of feline heart disease. *Vet. Clin. North Am.*, **7**, 323-339.
- 17) Patterson, D. F. (1968): Epidemiologic and genetic studies of congenital heart disease in the dog. *Circ. Res.*, **23**, 171-202.
- 18) Tidholm, A. (1997): Retrospective study of congenital heart defects in 151 dogs. *J. Small Anim. Pract.*, **38**, 94-98.
- 19) Zook, B. C. (1974): Some spontaneous cardiovascular lesions in dogs and cats. *Adv. Cardiol.*, **13**, 148-168.
- 20) Rastelli, G. C., Kirklin, J. W. and J. L. Titus (1966): Anatomic observations on complete form of persistent common atrioventricular canal with special reference to atrioventricular valves. *Mayo Clin. Proc.*, **41**, 296-308.
- 21) Bharati, S. and M. Lev (1973): The spectrum of common atrioventricular orifice (canal). *Am. Heart J.*, **86**, 553-561.
- 22) Silverman, N. H., Zuberbuhler, J. R. and R. H. Anderson (1986): Atrioventricular septal defects. *Intern. J. Cardiol.*, **13**, 309-331.
- 23) Ashok, M., Thangavel, G., Indrani, S. and S. Suresh (2003): Atrioventricular septal defects. *Ind. Pediatr.*, **40**, 659-664.
- 24) Piccoli, G. P., Wilkinson, J. L., Macartony, F. J., Gerlis, L. M. and R. H. Anderson (1979): Morphology and classification of complete atrioventricular defects. *Br. Heart J.*, **42**, 633-639.
- 25) Frontera-Izquierdo, P. and G. Cabezuolo-Huerta (1990): Natural and modified history of complete atrioventricular septal defects. *Arch. Dis. Childh.*, **65**, 964-967.
- 26) Kwiatkowska, J., Tomaszewski, M., Bielińska, B., Potaż, P. and J. Ereciński (2000): Atrioventricular septal defects. *Med. Sci. Monit.*, **6**, 1148-1154.