

ウシの心室中隔欠損を伴わない兩大血管右室起始および 大動脈閉鎖の左心室腔と冠状動脈の異常連絡

山下経子*, 村上隆之*, 萩尾光美**, 浜名克己***, 森友靖生****

Anomalous Communications between the Left Ventricular Cavity and the Coronary Arteries in Double Outlet Right Ventricle and Aortic Atresia with Intact Ventricular Septum of Cattle

Kyoko YAMASHITA, Takayuki MURAKAMI, Mitsuyoshi HAGIO,
Katsumi HAMANA and Yasuo MORITOMO

(平成3年8月31日受理)

Anomalous communications between the left ventricular cavity and the coronary arteries in double outlet right ventricle and aortic atresia with intact ventricular septum of cattle were studied. Eight cases of double outlet right ventricle with intact ventricular septum and 5 cases of aortic atresia with intact ventricular septum were found in 243 hearts with congenital cardiac anomalies. Of these 13 cases with an obstructed left ventricular outflow tract, 12 cases showed anomalous communications between the left ventricular cavity and the coronary arteries. The communications were mostly small, with a sinusoid between the ventricular cavity and the coronary arteries. Two cases were, however, associated with a small or a large direct communication without a sinusoid.

Key words: Double outlet right ventricle, Aortic atresia, Coronary artery, Cattle.

緒言

人では心室中隔欠損を伴わない肺動脈閉鎖¹⁻³⁾や大動脈閉鎖⁴⁾など、流入路が存在して流出路が閉鎖した心室腔は冠状動脈と異常連絡するのが一般的で、それは閉塞した心室の流出路をなすといわれている^{2,3)}。ウシでは心室が閉塞した心奇形として、心室中隔欠損を伴わない兩大血管右室起始⁵⁻⁹⁾と大動脈閉鎖^{1例⁹⁾}が報告されているが、そのような左心室腔と冠状動脈の異常連絡の有無に関する記載はなされていない。本報告はウシの閉塞性心室における心室腔と冠状動脈の異常連絡について形態学的に検索したものである。

材料と方法

材料は宮崎大学に保存されているウシの奇形心(卵円孔開存は含まない)243例で、それらを肉眼的に観察した。心室腔と冠状動脈の連絡が肉眼的に確認できず、心内膜面に小陥入が存在して小さな異常連絡の存在が疑われたものは、その小陥入を含む左心室壁を厚さ6 μ mのパラフィン連続切片とし、アザン染色を施して鏡検した。

結果

ウシの奇形心243例中8例に心室中隔欠損を伴わない兩大血管右室起始が認められた。これらのウシは黒毛和種6例(メス4, オス2)とホルスタイン種2例(オス, メス)で、いずれも15日齢以前に死亡または剖検されていた。243例中5例には心室中隔欠損を伴

* 家畜解剖学講座
** 北海道大学獣医学部
*** 鹿児島大学農学部
**** 九州東海大学農学部

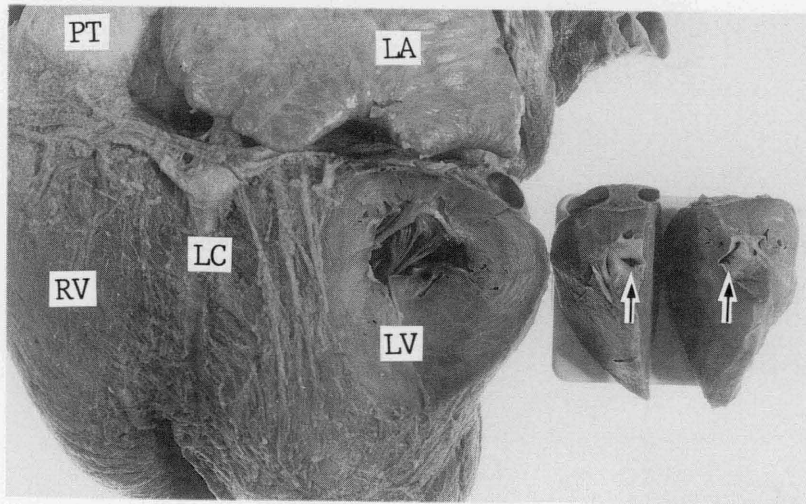


Fig.1. Small depressions (arrow) on the endocardial surface of the left ventricle in the heart of aortic atresia with intact ventricular septum from a two-day-old calf.

LA : left atrium LC : left coronary artery LV : left ventricle PT : pulmonary trunk RV : right ventricle

わなない大動脈閉鎖が認められた。これらは黒毛和種 2 例 (オス), ホルスタイン種 2 例 (オス, メス) および両者の雑種 1 例 (メス) で, 7 ヶ月齢以前に死亡または剖検されていた。ウシの奇形心 243 例中に心室中隔欠損を伴わない肺動脈閉鎖や両大血管左室起始は存在しなかった。

心室中隔欠損を伴わない両大血管右室起始の 8 例中 7 例と大動脈閉鎖 5 例の全例で左心室腔と冠状動脈の異常連絡が認められ, そのうち 1 例ではさらに小型の心静脈も左心室腔と連絡していた。これらの連絡は, 1 例に後述するような肉眼的にも認めうる大きいものが混在していたのを除けば, 他はいずれも顕微鏡的に認められた小さなものであった。小さな異常連絡のみを示した 11 例の心臓のうち, 4 例は心外膜面を走行する冠状動脈の左心室枝が軽度の拡張と蛇行を示していたが, 他の冠状動脈は明らかな拡張や蛇行は呈していなかった。

左心室腔と冠状動脈の異常連絡を示した心臓の左心室はいずれも心内膜がび慢性に肥厚して乳白色を呈し, その表面には直径 2 mm 以下の小陥入が数個ないし十数個散在していた (Fig.1)。

そのような小陥入を示す部を顕微鏡的に観察すると, 心内膜は線維性に厚く肥厚し, 小陥入は心内膜と心筋層の間, または心筋層内に広がって類洞を形成していた。この類洞は心内膜から心外膜方向へ浅く広がる単

純なものから, 複雑なものは心内膜から不規則な輪郭を描いて心筋層の中層まで広がり, 近接の類洞と吻合を示すものまで種々であった。類洞の壁は内皮細胞と結合組織で形成され, その厚さは一般に類洞の広い部では厚く, 狭い部では薄かったが, 広い部でも内皮下の結合組織が少量しか認められない部も存在していた。これらの類洞には直径 0.1~1.5 mm の冠状動脈の小枝がしばしば連絡し, その連絡は類洞の広い部より狭い部分に多く形成される傾向が認められた (Fig.2)。この小動脈の壁は類洞の壁の構造とは異なり, 内弾性膜と平滑筋性の中膜が明瞭であった。

以上のような心内膜面の小陥入から左心室壁内の類洞, さらに冠状動脈へと続く異常連絡の他, 1 例では類洞と直径 0.15 mm の小静脈の連絡, 他の 1 例では類洞を介することのない左心室腔と直径約 0.3 mm の小動脈の直接的な連絡, さらに他の 1 例では大きな動脈枝の肉眼的な連絡も混在していた (Fig.3)。

肉眼的な異常連絡が混在していた心臓では, 右大動脈洞から起始した右冠状動脈は拡張や蛇行を示すことなく右冠状溝を後方へ旋回し, 心臓後面で直径 2~19 mm の数珠玉状に拡張していた。この拡張した部分から分岐して左心室後壁に向う一本の左心室枝も数珠玉状の拡張を示し, 左心室後壁を貫いて左心室腔の右後上部に直径 5 mm の口で連絡していた (Fig.4)。

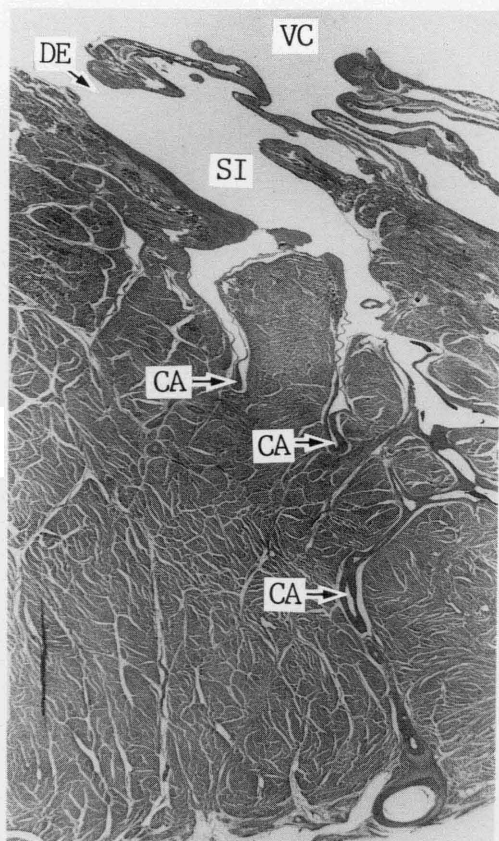


Fig.2. Azan stained section of the left ventricular wall in the heart of aortic atresia with intact ventricular septum from a 5-day-old calf. CA : coronary artery branches DE : small depression SI : sinusoid VC : left ventricular cavity

考 察

今回の検索で、心室中隔欠損を伴わない兩大血管右室起始の8例中7例と大動脈閉鎖5例で左心室腔と冠状動脈の異常連絡が認められ、ウシでもヒトの場合^{1,4)}と同じく、流入路が存在して流出路が閉鎖した心室腔が冠状動脈と異常連絡するのが一般的であることが明らかになった。

閉塞した心室腔と冠状動脈の異常連絡は冠状動脈瘻の場合^{10,11)}と同じく、胎生初期の心臓の類洞が大きく残存して生じたものと考えられている^{4,12-14)}。哺乳類の胎生初期の心臓壁には類洞が広く発達しており、その類洞は一方では心臓腔と、他方では冠状動脈や心静脈

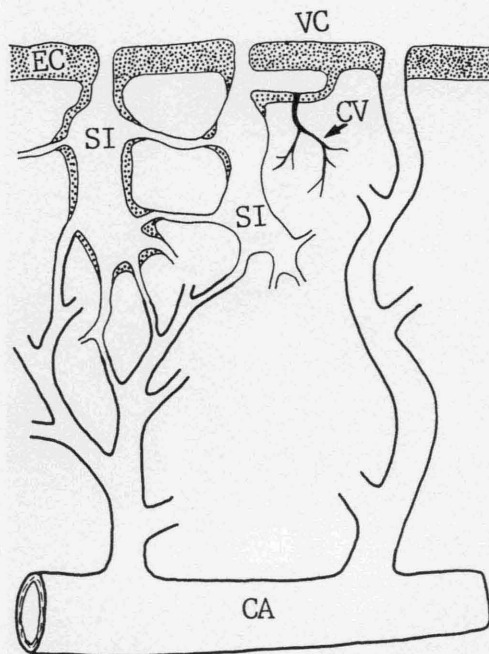


Fig.3. Schema of abnormal communication between the ventricular cavity and the coronary vessels. CA : coronary artery branch CV : small cardiac vein EC : endocardium SI : sinusoid VC : left ventricular cavity

と連絡して心臓壁に血液を供給している^{15,16)}。やがて心筋組織の発育に伴って類洞は毛細血管の太さに縮小¹⁵⁾、または消失¹⁶⁾して冠状循環が成立するといわれている。しかし、胎生初期の冠状動脈や心静脈と心臓腔の連絡路の一部は完成した正常な心臓に冠状動脈-心臓腔、冠状動脈-類洞-心臓腔、心静脈-心臓腔連絡(最小心静脈)、などの形で小さく残存しているともいわれている¹⁷⁾。胎生期の冠状動脈-心臓腔連絡が残存し、それが何らかの原因で大きく発達して異常連絡が形成されることは容易に推測できる。とくに、閉塞して内圧の高い心室には冠状動脈-心室腔連絡が残存し易いといわれている^{4,12-14)}。

ヒトの場合、閉塞した心室腔と冠状動脈の異常連絡には(1)冠状動脈が心室腔に直接開口するもの、(2)冠状動脈と心室腔の間に類洞が介在するもの、(3)冠状動脈と心室腔の間に毛細血管が介在するもの、の3種が存

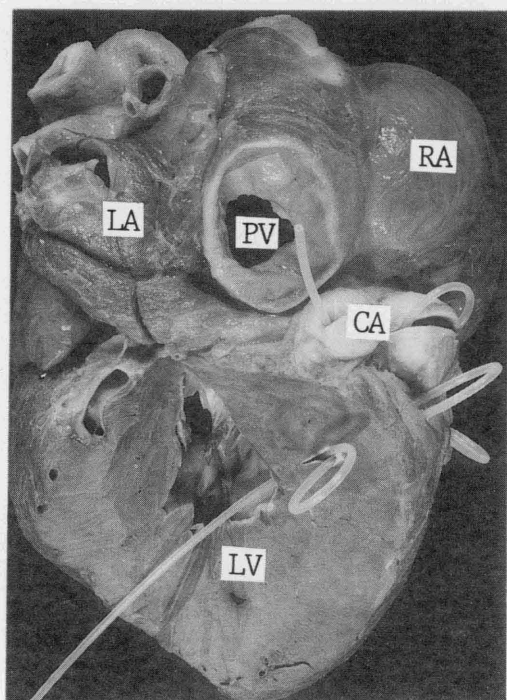


Fig.4. Macroscopic communication (vinyl tube) between the left ventricular cavity and the right coronary artery in the heart of double outlet right ventricle with intact ventricular septum from a 1-day-old calf. CA : right coronary artery LA : left atrium LV : left ventricle PV : posterior vena cava RA : right atrium

在することが知られている⁴⁾。今回検索したウシの場合、異常連絡を示した12例の全例とも左心室の心内膜と冠状動脈の間には類洞が介在していた。この類洞の左心室内における広がりや輪郭の複雑さ、壁の厚さ、などには個体差や部位差が見られたが、その壁は内皮と結合組織で形成されていた。このような類洞の顕微鏡的構造は、心室中隔欠損を伴わないヒトの肺動脈閉鎖心の右心室¹³⁾や大動脈閉鎖心の左心室¹²⁾で、心室腔と冠状動脈の間には類洞と呼ばれて介在していたものに類似していた。その他、異常連絡を示した12例中1例には直径約0.3mmの冠状動脈と左心室腔の、また他の1例には直径5mmの冠状動脈と左心室腔の直接的な連絡が混在していた。しかし、この直接的な連絡はウシでは稀な連絡と考えられた。冠状動脈と左心室

腔の間に毛細血管が介在するものは今回の検索例中には認められなかった。

要 約

ウシの心室中隔欠損を伴わない兩大血管右室起始と大動脈閉鎖における左心室腔と冠状動脈の異常連絡について検索した。ウシの奇形心243例中に心室中隔欠損を伴わない兩大血管右室起始8例と、心室中隔欠損を伴わない大動脈閉鎖5例が認められた。これら左心室の流出路が閉塞した13例のうち12例で、左心室腔と冠状動脈の異常連絡が認められた。これらの異常連絡の多くは小さなもので、心室腔と冠状動脈の間には類洞が介在していた。しかし、2例には類洞の介在しない小さいか、または大きい直接的な連絡が混在していた。

キーワード：兩大血管右室起、大動脈閉鎖、冠状動脈、ウシ

引用文献

- 1) Elliott, L. P., Adams, P. and Edwards, J. E. : Pulmonary atresia with intact ventricular septum. *Br. Heart J.*, 25, 489-501 (1963).
- 2) Sissman, N. J. and Abrams, H. L. : Bidirectional shunting in a coronary artery-right ventricular fistula associated with pulmonary atresia and an intact ventricular septum. *Circulation*, 32, 582-588 (1965).
- 3) Freedom, R. M. and Harrington, D. P. : Contributions of intramyocardial sinusoids in pulmonary atresia and intact ventricular septum to a right sided circular shunt. *Br. Heart J.*, 36, 1061-1065 (1974).
- 4) O'Connor, W. N., Cash, J. B., Cottrill, C. M., Johnson, G. L. and Noonan, J.A. : Ventriculocoronary connections in hypoplastic left heart. *Circulation*, 66, 1078-1086 (1982).
- 5) Olafson, P. : Congenital cardiac anomalies in animals. *J. Techn. Bull. Intern. Ass. Med. Mus.*, 19, 129-134 (1939).
- 6) Cordy, D. R. and Ribelin, W. E. : Six congenital cardiac anomalies in animals. *Cornell Vet.*, 40, 249-256 (1950).
- 7) Fisher, E. W. and Pirie, H. M. : Cardiovascular lesions in cattle. *Ann. N. Y.*

- Acad. Sci., 127, 606-622(1965).
- 8) Van Der Linde-Sipman, J. S. : Hypoplasia of the left ventricle in four ruminants. *Vet. Path.*, 15, 474-480(1978).
 - 9) 長嶋通隆, 平山広之, 斉藤孝雄, 本間三夫, 相子正隆, 可世木藏人 : 呼吸器障害を主徴とした子牛の先天性心奇形について. *家畜診療*, 243, 8-10(1983).
 - 10) Grant, R. T. : An unusual anomaly of the coronary vessels in the malformed heart of a child. *Heart*, 13, 273-283(1926).
 - 11) Neufeld, H. N., Lester, R. G., Adams, P., Anderson, R. C. Lillehei, C. W. and Edwards, J. E. : Congenital communication of a coronary artery with a cardiac chamber or the pulmonary trunk. *Circulation*, 24, 171-179(1961).
 - 12) Bellet, S. and Gouley, B. A. : Congenital heart disease with multiple cardiac anomalies. *Am. J. Med. Sci.*, 183, 458-465(1932).
 - 13) Williams, R. R., Kent, G. B. Jr. and Edwards, J. E. : Anomalous cardiac blood vessel communicating with the right ventricle. *Arch. Path.*, 52, 480-487(1951).
 - 14) O'Connor, W. N., Cottrill, C. M., Johnson, G. L., Noonan, J. A. and Todd, E. P. : Pulmonary atresia with intact ventricular septum and ventriculocoronary communications. *Circulation*, 65, 805-809(1982).
 - 15) Grant, R. T. : Development of the cardiac coronary vessels in the rabbit. *Heart*, 13, 261-271(1926).
 - 16) Bennett, H. S. : The development of the blood supply to the heart in the embryo pig. *Am. J. Anat.*, 60, 27-53(1936).
 - 17) Wearn, J. T., Mettier, S. R., Klumpp, T. G. and Zschesche, L. J. : The nature of the vascular communications between the coronary arteries and the chambers of the heart. *Am. Heart J.*, 9, 143-164(1933).