

原 著

子ウシの肺動脈狭窄 4 例の解剖学

村上隆之¹⁾, 萩尾光美¹⁾, 上松瑞穂²⁾, 清水勝彦³⁾

- 1) 宮崎大学農学部
〒889-2192 宮崎市学園木花台西 1-1
- 2) 宮崎県宮崎農業共済組合
〒880-0852 宮崎市高洲町 280
- 3) 宮崎県西諸県農業共済組合
〒886-0004 小林市細野 1321-1

(受理 2004 年 7 月 29 日)

Morphology of Pulmonary Stenosis in Four Calves

Takayuki MURAKAMI¹⁾, Mitsuyoshi HAGIO¹⁾, Mizuho UEMATSU²⁾ and Katsuhiko SHIMIZU³⁾

- 1) Faculty of Agriculture, Miyazaki University, 1-1 Gakuen-Kibanadai-Nishi, Miyazaki 889-2192, Japan
- 2) Miyazaki Agricultural Mutual Aid Association, 280 Takasu-cho, Miyazaki 880-0852, Japan
- 3) Nishimorokata Agricultural Mutual Aid Association, 1321-1 Hosono, Kobayashi 886-0004, Japan

Abstract. Pulmonary stenosis with intact ventricular septum was observed in 4 (0.6%) of 670 bovine hearts showing congenital cardiovascular anomalies. In cases 1 to 3 the hearts showed valvular pulmonary stenosis. In these hearts the annulus of the valve was narrowed by hypoplasia of the right semilunar valve and right sinus of pulmonary trunk. Case 3 showed fusion of the commissura between right and intermediate semilunar valves. Case 4 showed valvular, supra-valvular and infundibular pulmonary stenosis. In this heart the annulus of the valve was narrowed, and hypoplasia of the pulmonary trunk and infundibulum was recognized.

Key words: calf, isolated pulmonary stenosis.

—*Adv. Anim. Cardiol.* 37(1): 22-27, 2004

肺動脈狭窄症は心室間の交通を伴わない右心室流出路の狭窄で、狭窄部の位置によって弁部、弁下部および弁上部狭窄に分類され、さらに弁下部狭窄は漏斗部狭窄と肉柱部（漏斗下部）狭窄（二腔右室）に区分されている¹⁻³⁾。心室中隔欠損を伴わない肺動脈狭窄はヒトの場合、出生時の体重と発育は正常で、激しい心雑

音で発見されるが、大多数例は無症状で成人に達するといわれている^{1, 3)}。本異常が心奇形の中で占める割合はヒトでは3~10%⁴⁻⁸⁾、イヌでは10~20%⁹⁻¹¹⁾、ネコでは5~8%^{12, 13)}、ブタでは3%以下¹⁴⁻¹⁸⁾といわれている。ウシにおける本異常はわずか3例^{19, 20)}の発生が知られているだけであるので、その解剖学的検索を

行った。

材料および方法

材料は宮崎大学に保存されている心大血管奇形を示したウシの心臓 670 例で、それらを肉眼的に検索した。

結 果

宮崎大学に保存されているウシの心大血管奇形の心臓 670 例中 4 例 (0.6%) に心室中隔欠損を伴わない肺動脈狭窄が認められた。症例 1 は難産で、介助娩出時すでに死亡していた。症例 2 は起立不能と上唇の右部欠損のため 1 日齢で、症例 3 は起立不能、両側膝蓋骨脱臼、小眼瞼、心雑音などのため 28 日齢で、症例 4 は起立不能、後弓反張、吸乳不能、心雑音などのため 6 日齢で、それぞれ剖検されていた。これらの 4 例には循環障害を示唆する剖検所見は認められなかった。以上 4 例の解剖学的所見の概略を Table 1 に示した。

4 例中 3 例 (症例 1~3) は弁部肺動脈狭窄で

あった。これらの 3 例では、肺動脈半月弁は 3 枚存在していたが、いずれも右半月弁が低形成で、他の 2 枚の半月弁より小さく、またそれに対応する右肺動脈洞も小さく、肺動脈弁輪が狭窄していた (Fig. 1)。症例 1 と 2 の肺動脈弁には弁の肥厚や弁交連の融合は認められなかったが、症例 3 では 3 枚の半月弁は全体が肥厚して肺動脈幹側へ突出し、さらに右半月弁と中間半月弁の間の弁交連は弁輪側の約 2 分の 1 が融合していた。これら 3 例の肺動脈幹は症例 1 と 2 では軽度 (Fig. 2)、症例 3 では中等度の狭窄後拡張を示していたが、いずれも動脈内膜の肥厚は認められなかった。右心室は症例 1 と 3 では漏斗部を含めて軽度の肥厚を示し、症例 2 では拡張していた。症例 1 では右房室弁は 3 枚とも遊離縁が肥厚していた。本例の右心房は拡張し、大きく開存した卵円孔の一次心房中隔は、後部 (卵円窩) は右心房側へ膨隆していたが、前部は左心房側へ膨隆し、左心房は拡張していた。症例 2 では右房室弁の肥厚や右心房の拡張は見られず、一次心房中隔は二次心房中隔に密着し、左心房の拡張は見られなかった。症例 3 では右房室弁に肥厚は見られなかったが、右心

Table 1 Anatomical findings of four calves with pulmonary stenosis

Case No.	Breed ¹⁾	Sex	Age ²⁾ (day)	Obstruction	Right atrium ³⁾	Right AV valve ⁴⁾	Right ventricle	Pulmonary trunk	Other defects
1	JB	♂	0	Valvular	Dilatation, PFO	Thickening	Hypertrophy	Dilatation	Hydrocephaly, arthrogryposis, cleft palate, cryptorchidism
2	JB	♀	1	Valvular	PFO	Normal	Dilatation	Dilatation	Hydrocephaly, partial absent of upper lip
3	JB	♂	28	Valvular	Dilatation, PFO	Normal	Hypertrophy	Dilatation	Microblepharia
4	JB	♂	6	Valvular, supra-ventricular, infundibular	ASD, PFO	Normal	Hypertrophy	Hypoplasia	Microcephaly

1) JB: Japanese black 2) 0: stillbirth 3) ASD: atrial septal defect PFO: patent foramen ovale 4) AV: atrioventricular

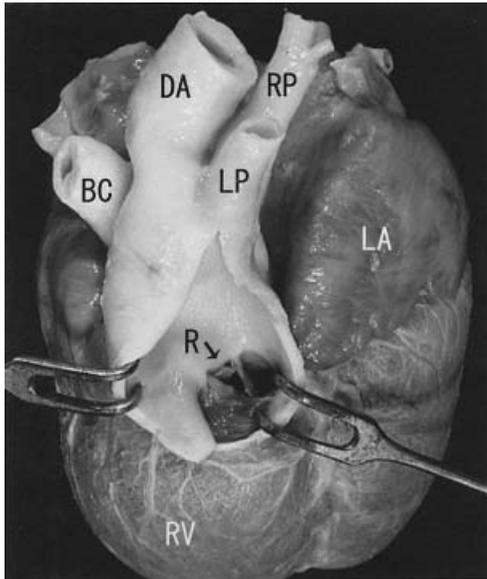


Fig. 1 Heart from case 2 showing hypoplasia of the right semilunar valve and right sinus (R) of the pulmonary trunk.
BC: brachiocephalic trunk DA: descending aorta LA: left atrium LP: left pulmonary artery RP: right pulmonary artery RV: right ventricle

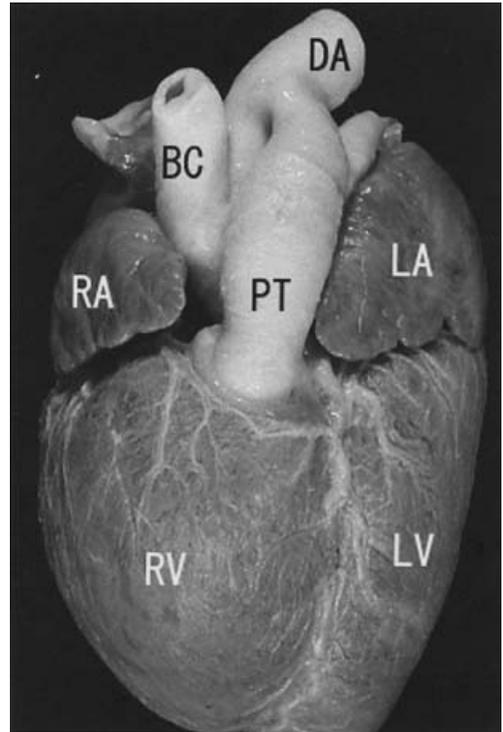


Fig. 2 Heart from case 2 showing post-stenotic dilatation of the pulmonary trunk (PT).
BC: brachiocephalic trunk DA: descending aorta LA: left atrium LV: left ventricle RA: right atrium RV: right ventricle

房は拡張し、卵円孔の一次心房中隔は左心房側へ膨隆していた。さらに卵円孔に直面する左心房前壁の心内膜は軽度のびまん性肥厚を示し、左心房は拡張していた。

4 例中の残り 1 例 (症例 4) は弁部、弁上部および漏斗部肺動脈狭窄であった。肺動脈弁は等大で軽度の低形成を示す 3 枚の半月弁で、各弁尖の肥厚や弁交連の融合は見られず、弁輪の軽度狭窄を示していた。肺動脈幹は外径 16 mm で、外径 22 mm の上行大動脈や外径 17 mm の下行大動脈より細く、軽度の狭窄を示していた (Fig. 3)。この肺動脈幹には狭窄後拡張や内膜の肥厚は認められなかった。本例の右心室に拡張は見られず、漏斗部を含む右心室壁は肥厚していた。さらに漏斗部は軽度の低形成と心内膜のびまん性肥厚を示していた (Fig. 4)。本心臓

では小型の二次口型心房中隔欠損と卵円孔開存が存在していたが、左右の心房に拡張や肥厚は認められなかった。

考 察

心室中隔欠損を伴わない肺動脈狭窄はヒト^{4~8)}やイヌ^{9~11)}では最も一般的に見られる先天性心疾患の一つといわれているが、ブタではまれな異常である^{14~18)}。ウシにおける本異常は過去に 3 例の発生が知られているが、今回の検索では宮崎大学に保存されているウシの奇形心 670 例中わずか 4 例 (0.6%) に認められたた

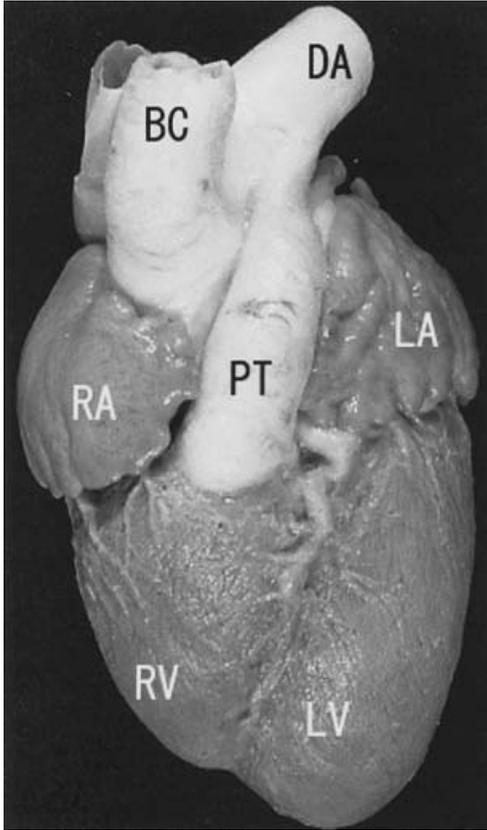


Fig. 3 Heart from case 4 showing hypoplasia of the pulmonary trunk (PT). BC: brachiocephalic trunk DA: descending aorta LA: left atrium LV: left ventricle RA: right atrium RV: right ventricle

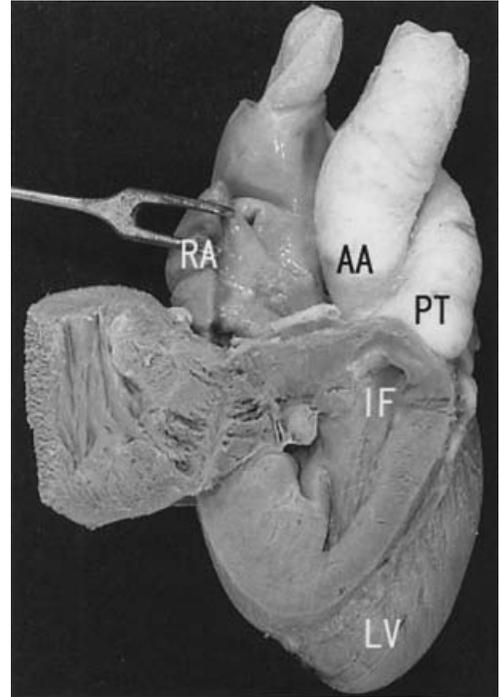


Fig. 4 Heart from case 4 showing hypoplasia of the infundibulum (IF). AA: ascending aorta LV: left ventricle PT: pulmonary trunk RA: right atrium

だけで、心室中隔欠損を伴わない肺動脈狭窄はウシではブタと同じくまれな先天異常と考えられた。

肺動脈狭窄は狭窄部の位置によって分類され^{1~3)}、ヒトでは心室中隔欠損を伴わない肺動脈狭窄では一般に弁部狭窄、心室中隔欠損を伴うものでは弁下部狭窄といわれ¹⁾、イヌでも大多数は弁部狭窄で、弁下部狭窄は10%以下といわれている^{11, 21)}。今回ウシで観察された肺動脈狭窄4例のうち3例は弁部、1例(症例4)は弁部、弁上部および漏斗部狭窄で、過去に報

告された2例¹⁹⁾は漏斗部狭窄であるが、ウシにおける肺動脈狭窄の発生は少なく、今後症例の蓄積を待って検討する必要があると考えられた。なお、弁下部狭窄の肉柱部狭窄(二腔右室)はウシでの発生は知られていない。

ヒトの弁部肺動脈狭窄では、肺動脈弁は弁交連が融合して肺動脈幹側へドーム状に突出し、その頂点に小口が存在するものが多いといわれている^{2, 3)}。今回観察したウシの4例のうち症例3では右半月弁と中間半月弁の間の弁交連の約2分の1が融合していたが、他の3例に弁交連の融合は見られなかった。一方、症例1~3の3例では右半月弁とそれに対応する右肺動脈洞が低形成で、それに基づく弁輪の狭窄を示していた。

弁部肺動脈狭窄の場合、狭窄した弁口から拍出された高速血流のため、肺動脈幹はほとんど常に狭窄後拡張を示す³⁾といわれ、ウシの 4 例中 3 例でも狭窄後拡張が見られたが、症例 4 では肺動脈幹と右心室の漏斗部の低形成を合併しており、肺動脈幹の狭窄後拡張は見られなかった。また弁部狭窄の二次変化として右心室の肥大が生じる^{1, 3)}といわれているが、ウシの 4 例中 3 例では漏斗部を含む右心室壁の肥厚が見られ、症例 2 では右心室は拡張し、壁の肥厚は認められなかった。

肺動脈狭窄では右心室の拍出量は減少し、右心房圧が上昇すると卵円孔から容易に逆短絡が生じる¹⁾といわれている。今回観察した症例 1 では右心室壁の肥厚、右房室弁の肥厚、右心房の拡張、一次心房中隔前部の左心房側への膨隆および左心房の拡張が認められた。また症例 3 では右心室壁の肥厚、右心房の拡張、一次心房中隔の左心房側への膨隆、卵円孔に直面する左心房前壁の心内膜の肥厚および左心房の拡張が認められた。これら 2 例のこのような所見は、肺動脈狭窄に基づく右心室と右心房の圧上昇および右心房から左心房への卵円孔を介する右左短絡を示唆するものと考えられた。

要 約

心大血管奇形のウシ 670 例中 4 例 (0.6%) に心室中隔欠損を伴わない肺動脈狭窄を認めた。症例 1~3 は弁部肺動脈狭窄であった。これらの心臓では右半月弁と右肺動脈洞が低形成で、弁輪が狭窄していた。症例 3 では右半月弁と中間半月弁との間の弁交連が融合していた。症例 4 は弁部、弁上部および漏斗部肺動脈狭窄であった。この心臓では弁輪は狭窄し、肺動脈幹と漏斗部が低形成であった。

文 献

- 1) 佐野豊美: 純型肺動脈狭窄. 循環器病学, 543-552 頁, 文光堂, 東京, 1978.
- 2) Becker, A. E. and R. H. Anderson: Ventricular outflow abnormalities. In: Pathology of Congenital Heart Disease, pp. 165-190, Butterworths, London, 1981.
- 3) Rocchini, A. P. and G. C. Emmanouilides: Pulmonary stenosis. In: Moss' Heart Disease in Infants, Children, and Adolescents (4th ed.), Adams, F. H., Emmanouilides, G. C., T. A. Reimenschneider ed., pp. 308-338, Williams and Wilkins, Baltimore, 1989.
- 4) 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. 小児診, 37, 375-382.
- 5) 中沢 誠・瀬口正史・高尾篤良 (1986): わが国における新生児心疾患の発生状況. 日小児会誌, 90, 2578-2587.
- 6) Fessolva, V., Nava, S. and the Fetal Cardiology Study Group of the Italian Society of Pediatric Cardiology (1999): Evolution and long term outcome in cases with fetal diagnosis of congenital heart disease. *Heart*, 82, 594-599.
- 7) Samánek, M. and M. Voriskova (1999): Congenital heart disease among 815,569 children born between 1980-1990 and their 15-year survival. *Pediatr. Cardiol.*, 20, 411-417.
- 8) Alabdulgader, A. A. A. (2001): Congenital heart disease in 740 subjects. *Ann. Trop. Paediatr.*, 21, 111-118.
- 9) Patterson, D. F. (1968): Epidemiologic and genetic studies of congenital heart disease in the dog. *Circ. Res.*, 23, 171-202.
- 10) Mulvihill, J. J., and W. A. Priester (1973): Congenital heart disease in dogs. *Teratology*, 7, 73-78.
- 11) Tidholm, A. (1997): Retrospective study of congenital heart defects in 151 dogs. *J. Small Anim. Pract.*, 38, 94-98.
- 12) Zook, B. C. (1974): Some spontaneous cardio-

- vascular lesions in dog and cats. *Adv. Cardiol.*, **13**, 148-168.
- 13) Harpster, N. K. (1977): Cardiovascular disease of the domestic cat. *Adv. Vet. Sci. Comp. Med.*, **21**, 39-74.
- 14) Van Nie, C. J. (1966): Congenital malformations of the heart in cattle and swine. *Acta Morph. Neer.-Scand.*, **6**, 387-393.
- 15) Bill, N. and N. C. Nielsen (1977): Congenital malformations in pigs in post mortem material. *Nord. Vet.-Med.*, **29**, 128-136.
- 16) Hsu, F. S. and S. J. Du (1982): Congenital heart disease in swine. *Vet. Pathol.*, **19**, 676-686.
- 17) 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.
- 18) 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.
- 19) Kemler, A. G. and J. E. Martin (1972): Incidence of congenital cardiac defects in bovine fetuses. *Am. J. Vet. Res.*, **33**, 249-251.
- 20) 大和田孝二・村上隆之 (2000): 牛の先天性心疾患 469 例の形態学. 日獣会誌, **53**, 205-209.
- 21) Fingland, R. B., Bonagura, J. D. and C. W. Myer (1986): Pulmonic stenosis in the dog. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, **189**, 218-226.