

ホルスタイン雌子牛にみられた 完全大血管転位の一症例

中出哲也*・其田三夫*・高橋清志*

黒沢 隆*・安藤由章*

松川 清*・松本昭雄**

Complete Transposition of Great Arteries in a Female Holstein Calf

Tetsuya NAKADE*, Mitsuo SONODA*, Kiyoshi TAKAHASHI*
Takashi KUROSAWA*, Yoshiaki ANDO*, Kiyoshi MATSUKAWA*
and Akio MATSUMOTO**

(May, 1983)

牛の先天性心疾患 (Congenital Heart Disease, CHD) は古くから報告されているが、そのほとんどは病理解剖学的に観察されたものである。そのうち大血管転位 (transposition of great arteries, TGA) 例については村上ら⁹⁾、松川⁸⁾、Van Nie¹⁵⁾、Fisher et al.²⁾ および Sandusky et al.¹²⁾ による病理解剖学的な観察報告が見られる。しかし生前の詳細な観察を記載しているものは比較的少なく、著者ら^{10), 11)}、戸尾¹³⁾、林原⁴⁾、内野¹⁴⁾、小山ら⁷⁾、Kobluk et al.⁶⁾ の報告があるのみである。今回、われわれは心内雑音とチアノーゼを主徴とした1カ月齢のホルスタイン種の雌子牛について臨床学的観察を行い、生前に完全大血管転位と診断し、かつ剖検によりこれを確認した1症例を経験したのでその概要を報告する。

1. 臨床所見

症例はホルスタイン種の雌、1982年2月7日、北海道栗沢町の1牧場で生まれたもので、当初から元気がなく、呼吸が速迫し哺乳能力が弱いということで2月10日に上診した。初診時には可視粘膜はチアノーゼを呈しており、軽度の運動負荷により呼吸速迫し伏

* 獣医学科

Department of Veterinary Medicine, The College of Dairying, Ebetsu, Hokkaido 069-01, Japan

** 栗沢町農業共済組合

Kurisawa-cho Agricultural Mutual Association, Kurisawa-cho, Hokkaido 068-01, Japan

Table 1. Summary of patient

Breed	Holstein
Sex	Female
Color	Black and White
Age	1 month
Born place	Kurisawa, Hokkaido
History	<ol style="list-style-type: none"> 1. Weakness from third day after birth 2. Accelerated respiratory rate 3. Decrease of sucking ability
Main clinical findings	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cyanosis of visible mucous membrane 2. Accelerated respiratory rate 3. Dislike of moving 4. Systolic murmur

臥位となった。また聴診により左第5肋骨上の肩端線と肘頭を通る水平線の中間の部位、すなわち左房室弁領域のやや下方で明瞭な収縮期雑音が聴取された (Table 1)。

発育は遅延し、1カ月齢時における体重は49 kgであった。体温はほぼ39°C前後で推移し、心拍数は1分間に90~160回と頻脈で、呼吸数は27日齢時の32回/分を除き常に40回/分以上であった (Fig. 1)。本例は生後30日齢時に殺処分され直ちに剖検に付された。

2. 血液所見

6および29日齢におけるHt値はそれぞれ47と50%、Hb量は13.0と16.2 g/100 mlおよび赤血球数は1020と1228 万/ μ lで赤血球増加が認められた。白血球数および白血球百分率はほぼ正常であった (Table 2)。また血液の臨床生化学的所見には特に異常を認めなかった (Table 3)。

3. 心電図および心音図所見

心電図所見 AB誘導ではP波は陽性で2相性を示し、QRS群はrS型でT波は陽性であった。またP波、QRS群およびT波の各棘波の電位の大きさおよび持続時間ならびにPQ, ST, およびQTの間隔を測定したところ、S波の振幅は1.690 mVおよびT波は0.835 mVと高電位であった。T波の持続時間は0.160 secと延長していた (Table 4)。

心音図所見 心音図では漸増漸減型ないしは連続性の収縮雑音が記録された ((Fig. 2)。

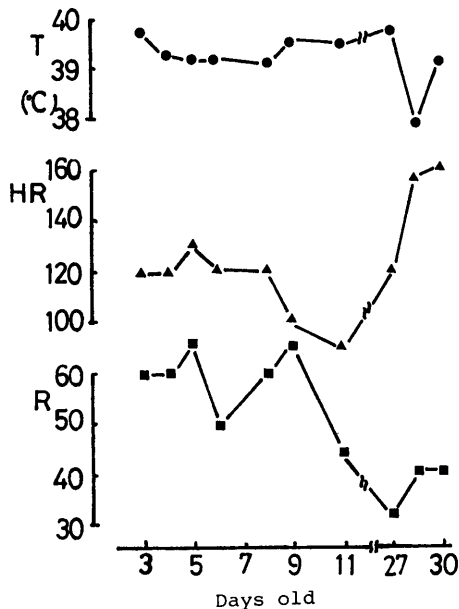


Fig. 1. Changes of temperature, heart rate and respiratory rate.

Table 2. Hematological findings

	Age (days)			
	6	29		
PCV (%)	47	50		
Hb (g/100 ml)	13.0	16.2		
RBC ($\times 10^4/\mu\text{l}$)	1020	1288		
WBC (μl)	8800	9800		
Differential count (%)	Neu. {	St.	0.7	0
		Seg.	45.9	31.0
	Ly.	42.9	58.5	
	Mon.	9.0	9.5	
	Eos.	1.5	1.0	
	Bas.	0	0	

Table 3. Biochemical findings

	Age (days)		
	6	29	
TP (g/100 ml)	4.8	5.6	
Alb. (g/100 ml)	•	3.56	
Glb. {	α (g/100 ml)	•	0.77
	β (g/100 ml)	•	0.87
	γ (g/100 ml)	•	0.39
A/G ratio	•	1.74	
GOT (KU/ml)	•	52.0	
γ -GTP (mU/ml)	72	24.8	
BUN (mg/100 ml)	1.3	23.5	

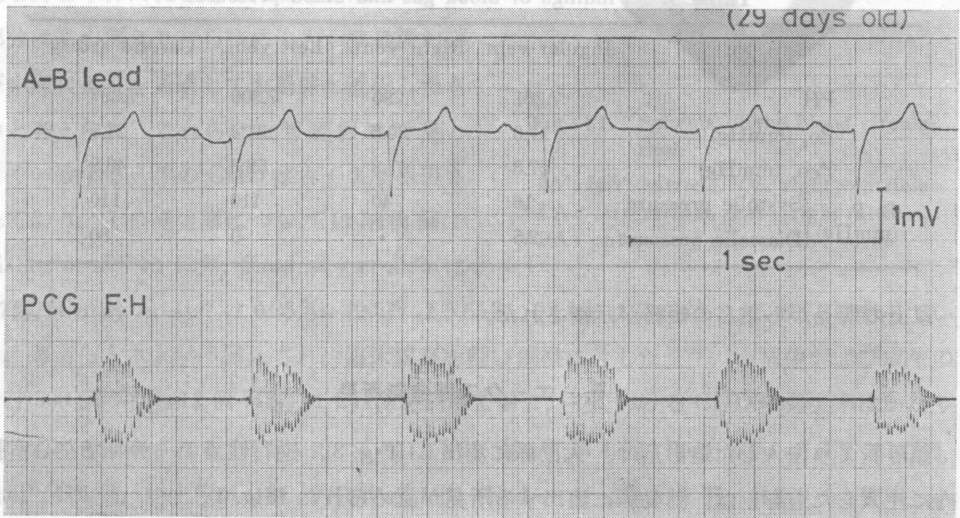


Fig. 2. ECG and PCG.

4. 血液ガスおよび血圧所見

血液ガス所見 29日齢時に測定を行ったところ、頸静脈血、右心室血、左心室血および頸動脈血の P_{CO_2} はそれぞれ 57.8, 47.3, 52.3 および 48.8 mmHg で、また P_{O_2} は 17.0, 30.6, 31.4 および 27.5 mmHg であった。すなわち右心室血の P_{O_2} は頸静脈血のそれよりも高く、また左心室血および頸動脈血の P_{O_2} は正常のそれに比べ著しく低下していた。

血圧所見 右心室および左心室の収縮期圧はそれぞれ 40 および 110 mmHg であった (Table 5)。

Table 4. Measurement of the electrocardiograph in the A-B lead

		Measurement	(SD)
Amplitudes (mV)	P	0.211	(0.088)
	R	0.047	(0.011)
	S	1.690	(0.012)
	T	0.835	(0.046)
Durations (sec)	P	0.092	(0.013)
	QRS	0.080	(0.005)
	T	0.160	(0.005)
Intervals (sec)	PQ	0.161	(0.004)
	ST	0.100	(0.005)
	QT	0.310	(0.010)

Table 5. Findings of blood gas and blood pressure

	Jugular vein	Right vent.	Left vent.	Carotid artery
PH	7.281	7.290	7.300	7.337
Po ₂ (mmHg)	17.0	30.6	31.4	27.5
Pco ₂ (mmHg)	57.8	47.3	52.3	48.8
B. P. (mmHg)	Systolic pressure	16	40	110
	Diastolic pressure	-2.5	.	0

以上の所見から左右の短絡が示唆された。

5. エックス線造影所見

頸静脈より注入した造影剤は、大動脈に流出し (Fig. 3)、逆行性カテーテルで左心室腔内に注入した造影剤は、肺動脈に流出する所見が認められた (Fig. 4)。

以上より本症例は心室中隔欠損を伴う完全大血管転位と診断した。

6. 剖検所見

心尖は左室より形成され、右心室の肥大が認められ重量は 626 g であった (Fig. 5)。大動脈は右心室より起こり (Fig. 6)、肺動脈は左心室より起こっていた (Fig. 7)。心室中隔上部すなわち大動脈弁の直下に直径 1.0 cm の心室中隔欠損孔が認められ、大動脈弁は右房室弁と線維性結合を起こしていた (Fig. 8)。また、肺動脈弁と左房室弁も同様に線維性結合して認められた。欠損孔からのジェットによる対側の右心室内壁に裂隙状陥凹部 (Fig. 9) や右心室壁の肥厚 (厚さ 1.5 cm) および直径 0.5 cm の卵円孔の開存 (Fig. 10) が認められ

た。動脈管の開存は認められなかった。

考 察

本症例で得られた上述の所見から血行動態を推察すると Fig. 11 のごとくなる。すなわち全身より還流した右心房内の静脈血は、左心房より卵円孔を介して流れてきた肺静脈血の一部と合流して右房室弁を経て右心室へ入り、右心室の収縮によりその大部分は、大動脈へ流出し、一部は中隔欠損孔を通じて左心室に流入する。また肺静脈血は、一部は左心房より卵円孔を通して右心房に入り、大部分は左心房より左心室に流入し肺動脈および中隔欠損孔を通過して大動脈に流出したものと考えられ、これらは血管造影の所見とよく一致する。牛の CHD は古くより報告されており、その発生率については剖検例で Fisher et al.²⁾ は 12%，Sandusky et al.¹²⁾ は

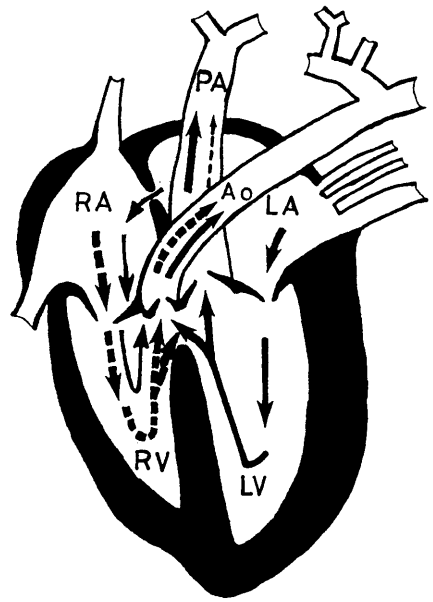


Fig. 11. Schema of the blood circulation.

LV: left ventricle, RV: right ventricle
LA: left atrium, RA: right atrium,
PA: pulmonary artery, Ao: aorta.

0.7%，Cordy et al.¹⁾ は 0.25%，松川⁸⁾ は 5.65%，村上⁹⁾ は 7.35% であったと報告している。著者らも本大学へ搬入され、臨床観察を行い剖検に付した子牛、育成牛および成牛の合計 300 例のうち 12 例 (4%) に CHD を認めており、牛における CHD の発生率はかなり高いものと推察される。TGA については Van Nie¹⁵⁾ が 4 例、Sandusky et al.¹²⁾ が 1 例、松川⁸⁾ が 5 例、村上⁹⁾ が 1 例、戸尾¹³⁾ が 1 例、Fisher et al.²⁾ が 2 例、林原⁴⁾、内野¹⁴⁾、小山⁷⁾ および Kobluk et al.⁶⁾ がそれぞれ 1 例、著者ら^{10), 11)} が 2 例を報告しており、比較的少ない心奇形と思われる。血液所見では、Ht 値の上昇と赤血球数の増加、すなわち赤血球増加症が認められている。心奇形があると必ず赤血球増加症があるとは言えないが、少なくとも赤血球増加症が認められ、心内雑音の聴取されるものでは、脱水や牛ではまれな真性赤血球増加症に該当しない限り、CHD を疑うべきである。また A-B 誘導における QRS 群および T 波の振幅が高電位であったのは剖検により確認された右心室の肥大にもとづくものと考えられる。聴診および心音図検査での収縮期雑音は、左右房室弁に異常がみられないことより閉鎖不全に起因するものではなく、心室中隔欠損孔よりの駆出の際に発生したものと考えられる。また、本症例は大動脈弁と右房室弁および肺動脈弁と左房室

弁がそれぞれ線維性結合していることが認められた。すなわち大動脈円錐と肺動脈円錐は欠如しておりこの点は小山ら⁷⁾の報告と一致していた。人では TGA における両側の円錐の欠如は稀であるとされている。本症例を含めてわれわれが経験した TGA の 4 例ではすべて両側の円錐の欠如が認められていることから、牛における両側の円錐欠如は普通にみられるものと思われるが、さらに症例を重ねて検討したい。牛の場合、人や小動物と違い、エックス線や心臓血管造影を応用することがかなり困難な場合もあり、臨床検査として CHD の全例に行われてはいない。TGA の診断を確定するためには心臓血管造影法が必要とされており⁵⁾、本症例もこの方法により TGA を確診し得たように本法は TGA などの CHD の診断に有用な一手段であると考えられる。また、CHD の診断には、断層心エコー図を応用し^{3),16)} 効果を上げていることから、今後、その点についても検討し、生前診断を確定していきたいと考えている。今回は血統的な調査を行っていないが、純粋種や和牛にも CHD が認められていることから、遺伝学的発生要因や他の要因についても症例を重ねて研究する必要があるものと思われる。

要 約

臨床的に完全大血管転位と診断され、また、剖検により心室中隔欠損および卵円孔の開存を伴う完全大血管転位症と確認された 1 カ月齢のホルスタイン種雌子牛の 1 症例について報告した。

本例では元氣沈衰、呼吸速迫、哺乳能力の減退、可視粘膜のチアノーゼ、運動不耐性および左房室弁領域のやや下方を最強とする収縮期雑音が認められた。赤血球は著しく増加しており、心音図検査により漸増漸減型ないしは連続性の収縮期雑音が記録された。また心電図検査により心肥大が疑われた。心臓カテーテルならびに心臓血管造影検査の所見から生前に完全大血管転位と診断された。

剖検により大血管転位と大動脈弁直下に直径 1.0 cm の心室中隔欠損孔ならびに直径 0.5 cm の卵円孔の開存が認められた。また右心室壁は肥厚(厚さ 1.5 cm)していた。

(本論文の要旨は第 94 回日本獣医学会(1982 年 10 月)において発表した。)

文 献

- 1) Cordy, D. R. and Ribelin, W. E. 1950. Six congenital cardiac anomalies in animals. *Cornell. Vet.* 40: 249-256.
- 2) Fisher, E. W. and Pirie, H. M. 1965. Cardiovascular lesions in cattle. *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, 127: 606-622.
- 3) 萩尾光美・鶴殿俊央・村上隆之, 1982. 子牛のファロー四徴の 1 例. *家畜の心電図*, 第 15 号, 68-71.

- 4) 林原謙治, 1977. 牛の大血管完全転位の一症例. 家畜診療, **169**: 12-14.
- 5) 広木忠行, 1979. 完全大血管転位症. 新心臓病学, 石川恭三編集, 医学書院, 東京, 407-409.
- 6) Kobluk, C. N., Farrow, C. S. and Bruner, R. R. 1978. An unusual heart defect in a Holstein heifer. *Vet. Med. Small Anim. Clin.*, **73**: 343-348.
- 7) 小山秀一・左向敏紀・三谷節生・内野富弥・本好茂一・長嶋通隆・山口 亮・渡辺 宏・可世木藏人 1982. 大血管転換症の子牛の1例. 家畜の心電図, **15**: 53-58.
- 8) 松川 清, 1983. ホルスタイン牛における心領域大血管を含めた心臓先天性奇形の発生について. 文部省試験研究 (1)「牛の先天性心奇形に関する調査研究」研究成果報告書, 17-28.
- 9) 村上隆之・萩尾光美, 1982. 家畜の心奇形: ウシ. 家畜の心電図, **15**: 2-9.
- 10) 中出哲也・其田三夫・高橋清志・黒沢 隆・安藤由章・沼田芳明・小谷忠生・松川 清・佐藤輝夫 1982. ホルスタイン雌子牛にみられた大血管完全転位の1心奇形の観察. 第94回日本獣医学会講演要旨, 184.
- 11) 中出哲也・其田三夫・高橋清志・黒沢 隆・松川 清・滝口滋良, 1983. ホルスタインの雌若牛にみられた肺動脈狭窄を伴う大血管転位の一症例. 第95回日本獣医学会講演要旨, 228.
- 12) Sandusky, G. E. and Smith, C. W. 1981. Congenital cardiac anomalies in calves. *Vet. Rec.* **108** (21): 163-165.
- 13) 戸尾祺明彦, 1983. ホルスタイン種雄子牛にみられた完全大血管転位について. 文部省試験研究 (1)「牛の先天性心奇形に関する調査研究」研究成果報告書, 69-75.
- 14) 内野富弥, 1982. 牛の心臓病の診断と治療 (中). 家畜診療, **224**: 45-53.
- 15) Van Nie, C. J. 1966. Congenital malformation of the heart in cattle and swine. *Acta. Morphol. Neerl.-Scand.*, **6**: 387-393.
- 16) 山田明夫, 1983. 牛の先天性心奇形に対する臨床検査法. 文部省試験研究 (1)「牛の先天性心奇形に関する調査研究」研究成果報告書, 105-121.

Summary

A 1-month old female Holstein calf was clinically diagnosed as having complete transposition of great arteries (TGA), and confirmed TGA with ventricular septal defect (VSD) and patent foramen ovale (PFO) pathologically.

Depression, respiratory rate acceleration, decrease of sucking ability, cyanosis of mucous membrane and dislike of moving were observed, and a systolic murmur was heard below the mitral valve area. Polycythemia was observed during hematological examinations, and a crescendo-decrescendo type murmur or a continuous murmur was recorded. Ventricular hypertrophy was suggested from the increased amplitude of the QRS complex on the electrocardiogram. The patient was diagnosed TGA by cardiac catheterization and angiography.

The autopsy findings of the heart were as follows: TGA with VSD (1.0 cm in diameter) located just under the aortic valve and PFO (0.5 cm in diameter). Hypertrophy of the right ventricular wall was also apparent and the wall was 1.5 cm thick.

Explanation of Figures

Plate I

- Fig. 3. Lateral angiocardialogram of the right side of the heart. The angiografín injected from jugular vein flows out into the aorta (Ao) from right ventricle (RV).
- Fig. 4. Lateral angiocardialogram of the right side of the heart. The angiografín injected into left ventricle (LV) by catheterization flows out into the pulmonary artery.
- Fig. 5. Left lateral view of the heart. LV: left ventricle, RV: right ventricle, PA: pulmonary artery, Ao: aorta.
- Fig. 6. Left lateral view of the heart. The aorta (Ao) connected with the right ventricle (RV).

Plate II

- Fig. 7. Left lateral view of the heart. The pulmonary artery (PA) is connected with the left ventricle (LV).
- Fig. 8. Right ventricular view of the heart. The aorta (Ao) is connected with the right ventricle (RV). Fibrous continuity is observed between aortic and tricuspid valves, and ventricular septal defect (Vsd) (arrow) under the aortic valve is found.
- Fig. 9. Right ventricular view of the heart. A hollow (arrow) made by jet outflow is found in the right ventricular wall.
- Fig. 10. Right lateral view of the heart. Patent foramen ovale (Fo) (arrow) is found. RV: right ventricle.

