

# 牛の総肺静脈還流異常 20 例の解剖学的所見

村上隆之<sup>1)</sup> 萩尾光美<sup>2)</sup> 浜名克己<sup>3)</sup> 中井雅晶<sup>1)</sup>

1) 宮崎大学農学部 (〒889-21 宮崎市学園木花台西 1-1)

2) 北海道大学獣医学部 (〒060 札幌市北区北 18 条西 9 丁目)

3) 鹿児島大学農学部 (〒890 鹿児島市郡元)

(平成 6 年 8 月 5 日受付・平成 6 年 11 月 11 日受理)

## 要 約

牛の心大血管奇形 375 例中 20 例 (5.3%) に総肺静脈還流異常が認められた。剖検時の年齢は死産例を除き 129 日齢以下で、2 カ月以上生存例は 4 例のみであった。全肺静脈は左心房と結合せず、両心房上で 1 本の共通肺静脈に合流していた。共通肺静脈は左奇静脈 (11 例)、右奇静脈 (6 例)、あるいは冠状静脈洞 (1 例) に流入し、2 例では異常流入部は不明であった。20 例中 13 例は他の心大血管奇形のない孤立型の総肺静脈還流異常で、左心房への短絡路は開存卵円孔であり、多くは右心房および右心室の拡張・肥厚を示した。他の心大血管奇形の合併があった 7 例の心臓形態は多様であった。——キーワード：心大血管奇形，牛，総肺静脈還流異常。

日獣会誌 48, 183~186 (1995)

総肺静脈還流異常 (TAPVC) はすべての肺静脈が左心房へは流入せず、体静脈や右心房に異常流入する先天性心大血管異常である<sup>9,14-16)</sup>。人の場合、本異常は心大血管奇形小児の 1.8~3.0% に認められ<sup>2,5,11)</sup>、放置すれば患者の 60~80%<sup>7,8,11)</sup> は生後 1 年以内に死亡するといわれている。牛における本異常はわずか 4 例<sup>10,12,13)</sup> の発生が知られているのみである。そこで、牛の心大血管奇形の実態を明らかにする目的の一環として TAPVC について解剖学的に検索した。

## 材料および方法

材料は宮崎大学に保存されている牛の奇形心 375 例で、それらを肉眼的に観察した。

## 成 績

牛の奇形心 375 例中 20 例 (5.3%) に TAPVC が認められた。品種は黒毛和種 14 例、ホルスタイン種 5 例、両者の雑種 1 例、性別は雄 12 例、雌 8 例であった。20 例中 1 例は妊娠満期の死産で、他の大多数例は出生時から呼吸促進や起立不能または困難、吸乳不能または不全を示し、比較的長期間生存したものは活力が乏しく、発育不良であった。生後 2 カ月以上生存したものは 4 例、最も長期間生存したものは 129 日齢で発育不良のため淘汰されていた。

TAPVC の牛 20 例の剖検所見を表 1 に示した。これら 20 例の肺静脈はまったく左心房と連絡することなく、11 例は左奇静脈、6 例は右奇静脈、1 例は冠状静脈洞に流入していた。残り 2 例 (No. 13, 14) では肺静脈は心

房背壁上で 1 本の共通肺静脈に合流していたが、その遠位部は切除され、異常流入部は不明であった。

肺静脈が左奇静脈に流入した 11 例中 10 例では、両後葉の肺静脈は左心房後壁と後大静脈の間で合流し、心房背壁上を前走しながら、右前葉と中葉の肺静脈の合流枝を右方から、さらに左前葉の肺静脈を左方から受け入れ、肺動脈分岐部の後方で 1 本の太い共通肺静脈を形成していた。その後、3 例 (No. 3, 9, 17) の共通肺静脈は肺動脈分岐部の背方を前走し、動脈管 (索) の左方で左奇静脈に (図 1A, 2)、7 例 (No. 5-8, 10, 18, 20) の共通肺静脈は左肺動脈の腹方を左走し、ただちに左奇静脈に (図 1B)、それぞれ流入していた。左奇静脈に異常流入した残り 1 例 (No. 4) では、両後葉の肺静脈は左心房の後方で合流し、左心房背壁上を前走していた。いっぽう、右前葉と中葉の肺静脈は右肺動脈の腹方で合流し、右後葉の肺静脈と吻合したのち、右肺動脈の左方を前走しながら左前葉の肺静脈を受け入れ、肺動脈分岐部の背方で両後葉肺静脈の合流枝に合流して 1 本の共通肺静脈となり、動脈管の左方で左奇静脈に流入していた (図 1C)。これら共通肺静脈が流入した左奇静脈は著しく拡張していたが、正常の走路を示し、冠状静脈洞を介して右心房に流入していた。

肺静脈が右奇静脈に流入した 6 例中 3 例 (No. 2, 15, 16) では、両前葉の肺静脈は肺動脈分岐部の後方で合流し、心房背壁上を後走しながら、左後葉の肺静脈を左方から、中葉の肺静脈を右方から、その後、右後葉の肺静脈を右方から、それぞれ受け入れ、太い 1 本の共通肺静脈となり、上行して右奇静脈に流入していた (図 1D, 3)。

牛の総肺静脈還流異常 20 例の解剖学的所見

表 1 総肺静脈還流異常子牛 20 例の剖検所見

牛 No.	種 <sup>o)</sup>	性	年齢 (日)	心			他
				異常流入部	心房間連絡 <sup>d)</sup> (mm)	合併心奇形 <sup>e)</sup>	
1	ホル	雄	2	冠状静脈洞	FO 15	なし	肺出血
2	ホル	雄	3	右奇静脈	FO 10	単一冠状動脈	肺水腫, 小眼皸裂
3	ホル	雌	4	左奇静脈	FO 15	なし	肺出血, 皮下水腫
4	黒和	雌	5	左奇静脈	FO 12	なし	肺出血, 側脳室拡張
5	黒和	雄	12	左奇静脈	FO 16	なし	肺出血, 肺水腫, 小眼皸裂
6	黒和	雄	20	左奇静脈	FO 10	なし	カタル性肺炎
7 <sup>a)</sup>	黒和	雄	24	左奇静脈	FO 10	なし	胸水, カタル性肺炎, 肝臓うっ血
8	黒和	雄	25	左奇静脈	FO 15	なし	著変なし
9	雑	雌	31	左奇静脈	FO 9	なし	皮下水腫, 腹水, ニクズク肝, 側脳室拡張
10	黒和	雌	49	左奇静脈	FO 7	なし	腹水, 腸間膜・腎洞被膜水腫, ニクズク肝
11	黒和	雄	64	右奇静脈	FO 15	二重前大動脈	胸・腹水, 腸間膜・腎洞被膜水腫, ニクズク肝, 化膿性肺炎, 側脳室拡張
12	黒和	雌	115	右奇静脈	FO 10	なし	胸水, 腸間膜水腫, ニクズク肝, 化膿性肺炎, 側脳室拡張
13	黒和	雄	129	?	FO 10	なし	腹水, 肝臓うっ血
14	黒和	雌	死産	?	SD 20	DORV, VSD, 二尖肺動脈弁	胸・腹水, 無気肺
15 <sup>b)</sup>	黒和	雌	4	右奇静脈	SD 20	心房逆位, ファロー四徴, 肺動脈閉鎖	肺出血, 無脾, 内臓逆位, 側脳室拡張, 脊柱彎曲, 右大腿骨変形
16 <sup>b)</sup>	ホル	雄	5	右奇静脈	0	心房逆位, 心室逆位, DORV, VSD	肺出血, 無脾, 内臓逆位, 大・小脳奇形
17	黒和	雄	31	左奇静脈	FO 18	PDA	?
18	ホル	雄	31	左奇静脈	FO 15	PDA	皮下水腫, 胸・腹水, 全身うっ血, 肺水腫
19	黒和	雌	37	右奇静脈	FO 13	心室逆位, DORV, VSD, PDA, 肺動脈閉鎖	肝臓の分葉異常
20	黒和	雄	90	左奇静脈	SD 25	心室逆位, DORV, VSD, 大動脈縮窄	第一胃鼓張

<sup>a)</sup> 村上ら (1982) <sup>b)</sup> 村上ら (1994) <sup>c)</sup> ホル: ホルスタイン種 黒和: 黒毛和種 雑: 両者の雑種 <sup>d)</sup> FO: 卵円孔; SD: 心房中隔欠損 <sup>e)</sup> DORV: 両大血管右室起始; PDA: 動脈管開存; VSD: 心室中隔欠損

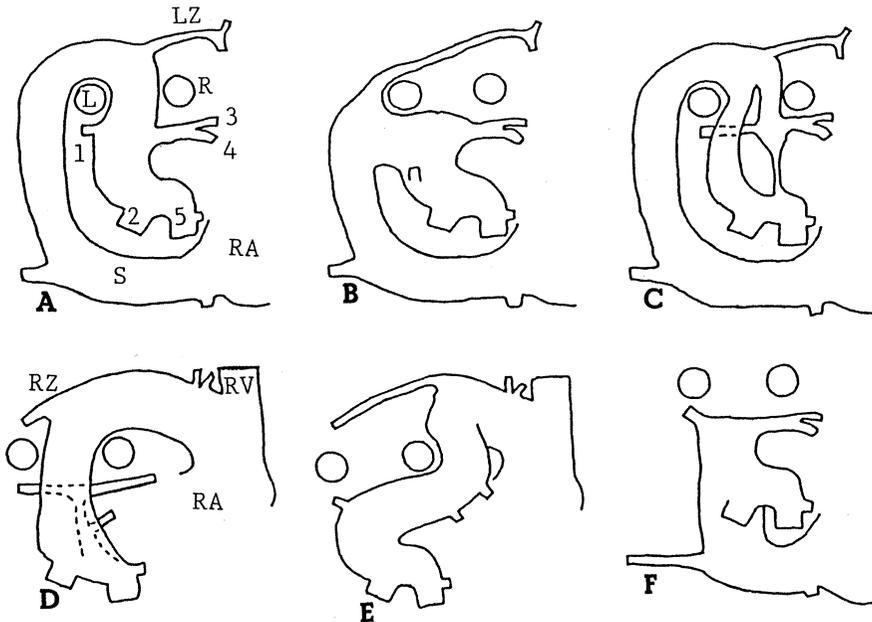


図 1 牛の TAPVC の解剖学的分類

L: 左肺動脈; LZ: 左奇静脈; R: 右肺動脈; RA: 右心房; RV: 右前大静脈; RZ: 右奇静脈; S: 冠状静脈洞;  
1: 左肺前葉; 2: 左肺後葉; 3: 右肺前葉; 4: 右肺中葉; 5: 右肺後葉の肺静脈

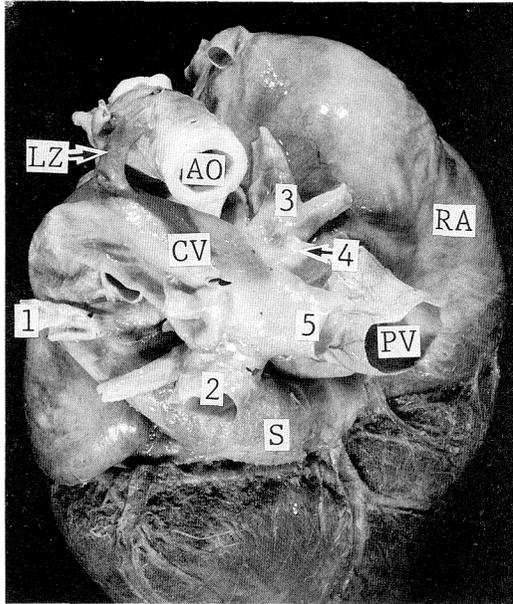


図2 共通肺静脈 (CV) が左奇静脈 (LZ) に異常流入する TAPVC, 症例9, 左後方より AO: 大動脈; PV: 後大静脈; RA: 右心房; S: 冠状静脈洞; 1: 左肺前葉; 2: 左肺後葉; 3: 右肺前葉; 4: 右肺中葉; 5: 右肺後葉の肺静脈。

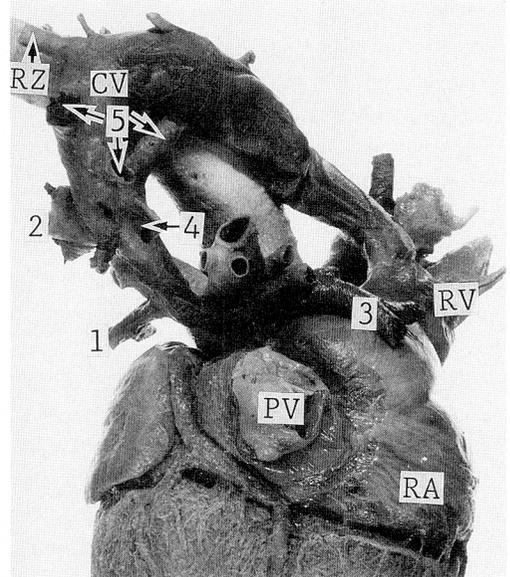


図3 共通肺静脈 (CV) が右奇静脈 (RZ) に異常流入する TAPVC, 症例2, 右後方より PV: 後大静脈 RA: 右心房 RV: 前大静脈 1: 左肺前葉, 2: 左肺後葉, 3: 右肺前葉, 4: 右肺中葉, 5: 右肺後葉の肺静脈。

他の3例 (No. 11, 12, 19) では, 両後葉の肺静脈は左心房後壁と後大静脈の間で合流し, 心房背壁上を前走しながら左前葉の肺静脈を受け入れ, その後, 右肺動脈の腹方を前走しながら中葉と右前葉の肺静脈を受け入れて共通肺静脈となり, 右奇静脈に流入していた (図1E)。これら6例の右奇静脈は正常な走路を示し, (右) 前大静脈を介して右心房に流入していた。

肺静脈が冠状静脈洞に流入した1例 (No. 1) では, 左奇静脈が欠損し, 心房背壁上で合流した共通肺静脈は短く下走して冠状静脈洞に流入していた (図1F)。

TAPVCの20例中13例 (No. 1~13) は機能的意義のある他の心大血管奇形の合併は存在せず, 右心房から左心房への心房間連絡路は大きく開存した卵円孔であった。また, 6例 (No. 1~6) では動脈管が生理的開存を示していた。これら13例の心臓のうち, 幼齢のNo. 1~4では心房や心室の形態に明らかな異常は認められなかったが, No. 5~13では右心房と右心室の拡張・肥厚が見られ, その程度は子牛の生存日数が長い程著しかった。また3例 (No. 5, 11, 12) では肺動脈の拡張が見られた。20例中残り7例には機能的意義のある種々の心大血管奇形が合併し, それらの心臓形態は多様であった。

TAPVCを示した子牛のうち, 幼齢の症例では剖検時

に肺出血や肺水腫, 1カ月齢以上の症例では皮下の水腫や胸・腹水の増量を示すものが多かった。

### 考 察

牛のTAPVCは過去に4例<sup>10,12,13)</sup>の発生が知られているのみであるが, 今回の観察で牛の心大血管奇形375例中20例 (5.3%) に本異常が認められ, その頻度は人の場合<sup>2,6,11)</sup>よりやや高いことが明らかとなった。

TAPVCの心臓ではすべての肺静脈血は体静脈血とともに右心房に流入するので, その個体の生存性は卵円孔開存や心房中隔欠損に依存し<sup>7,9)</sup>, 人では無処置のまま放置すれば患者の60~80%は生後1年以内に死亡するといわれている<sup>7,8,11)</sup>。今回観察した牛でも生後2カ月以上の生存例は20例中4例, 最も長期間生存した例は生後129日齢で発育不良のため淘汰されており, TAPVCは牛でも著しく予後の悪い心奇形と考えられた。

TAPVCは心房から膨出する総肺静脈の無形成<sup>1)</sup>, 総肺静脈と肺静脈の結合不全<sup>5)</sup>, 肺静脈と結合した総肺静脈の閉鎖<sup>4,5,7)</sup>などが原因となって肺静脈と体静脈系の原始静脈路が遺残して形成されると考えられ, 人では肺静脈が左腕頭静脈や右上大静脈 (牛の右前大静脈に相当), 冠状静脈洞, 門脈などに流入する型に分類され<sup>3)</sup>, さらに心房中隔が左方に片寄って形成されたために<sup>5,7)</sup>肺静脈が右心房に直接流入する型<sup>3)</sup>も知られている。今回観察した牛のTAPVC20例のうち, 2例は共通肺静脈の異

常流入部は不明であったが、11 例は左奇静脈、6 例は右奇静脈、1 例は冠状静脈洞に流入していた。人では肺静脈が奇静脈に流入する型は非常に少なく、右奇静脈に流入する型が TAPVC の 93 例中 2 例<sup>4)</sup>、左奇静脈に流入する型が 99 例中 1 例<sup>1)</sup>で認められているのみである。また、人では左腕頭静脈に流入する型が最も多いといわれているが<sup>1,4,7,9)</sup>、その型の TAPVC は牛では認められず、人と牛では肺静脈の異常流入部に差が認められた。

人の TAPVC の約 2/3 は機能的意義のある他の心大血管奇形が合併しない孤立型 TAPVC といわれており<sup>4,7)</sup>、牛でも 20 例中 13 例が孤立型 TAPVC であった。孤立型 TAPVC では大循環系への血行路は心房間連絡路のみであり、人の場合は一般に卵円孔開存か心房中隔欠損が存在するといわれ<sup>3)</sup>、牛でも全例で卵円孔が開存していた。人の TAPVC の場合、肺動脈圧が大動脈圧より高い例と低い例があり<sup>4)</sup>、動脈管も肺動脈から大動脈への短絡路となり得ると考えられるが、動脈管が開存している例は少なく、動脈管の開存と患者の生存性は無関係といわれている<sup>3)</sup>。牛では動脈管が開存していたものが少数例に認められたが、そのような心臓の左心室壁は右心室壁より厚いか、または両者の厚さはほぼ等しく、動脈管を介する肺動脈から大動脈への短絡を示唆する所見は得られなかった。

人の TAPVC の約 1/3 は機能的意義のある他の心大血管奇形を合併し<sup>4,7)</sup>、それらの中で、無脾や小脾、多脾<sup>4)</sup>、とくに無脾<sup>1)</sup>と複雑心奇形の合併した TAPVC が多いといわれている。牛では機能的意義のある他の心大血管奇形を合併した 7 例中 2 例が無脾<sup>12)</sup>であった。

## 引用文献

- 1) Bharati S, Lev M : Cardiovasc Clin, 5, 23-41 (1973)
- 2) Carlgren LE : Br Heart J, 21, 40-50 (1959)
- 3) Darling RC, Rothney WB, Craig JM : Lab Invest, 6, 44-64 (1957)
- 4) Delisle G, Ando M, Calder AL et al : Am Heart J, 91, 99-122 (1976)
- 5) Edwards JE : Proc Staff Meet Mayo Clin, 28, 441-452 (1953)
- 6) 石原義紀 : 体質学誌, 49, 24-28 (1985)
- 7) Jensen JB, Blount SG Jr : Am Heart J, 82 387-407 (1971)
- 8) Keith JD, Rowe RD, Vlad P et al : Am J Med, 16, 23-38 (1954)
- 9) Lucas RV Jr, Krabill KA : Moss' Heart Disease in Infants, Children, and Adolescents, Adams FH et al eds, 4th ed, 580-616, Williams and Wilkins, Baltimore, Hong Kong, London, Sydney (1989)
- 10) 松川 清 : 家畜病理学各論, 藤本 胖ほか編, 第 1 版, 1-4, 朝倉書店, 東京 (1984)
- 11) 松尾準雄, 永沼万寿喜, 山本 勇ほか : 小児診, 37, 375-382 (1974)
- 12) 村上隆之, 中井雅晶, 前原 智ほか : 日獣会誌, 47, 478-481 (1994)
- 13) 村上隆之, 田中健太, 斎藤勇夫ほか : 日獣会誌, 35, 659-662 (1982)
- 14) 永沼万寿喜 : 臨床循環器病学 1, 戸嶋裕徳ほか編, 第 1 版, 298-300, 中外医学社, 東京 (1985)
- 15) 長嶋正実 : 臨床循環器病学 3A, 戸嶋裕徳ほか編, 第 1 版, 141-150, 中外医学社, 東京 (1985)
- 16) 里見元義, 森 一博 : 臨床発達心臓病学, 高尾篤良編, 第 1 版, 215-224, 中外医学社, 東京 (1989)

Anatomical Observations on 20 Cases of Total Anomalous Pulmonary Venous Connection in Calves

Takayuki MURAKAMI\*, Mitsuyoshi HAGIO, Katsumi HAMANA and Masaaki NAKAI

\* Faculty of Agriculture, Miyazaki University, Gakuen-Kibanadai, Miyazaki 889-21

SUMMARY

Total anomalous pulmonary venous connection (TAPVC) was observed in 20 (5.3%) of 375 bovine hearts showing congenital cardiovascular anomalies. The ages at necropsy were 129 days or less, and only 4 cases survived over 2 months. The Pulmonary veins joined to form a common pulmonary vein above the atria and none of them were connected to the left atrium. The common pulmonary vein was connected to the left azygos vein, right azygos vein and coronary sinus in 11, 6 and 1 cases, respectively, while the site of anomalous connection of the common pulmonary vein was unknown in the remaining 2 cases. Thirteen cases were of isolated TAPVC without other cardiovascular anomaly with the patent foramen ovale as shunting channel for the left atrium, and many of them had enlarged and hypertrophic the right atrium and ventricle. Seven cases with associated cardiovascular anomalies showed various anatomic features in the heart. —Key words : cardiovascular anomaly, cattle, total anomalous pulmonary venous connection.

—J. Jpn. Vet. Med. Assoc., 48, 183~186 (1995)