

## ウシにおける大動脈峡部の存在と子ウシの大動脈縮窄2例

村上 隆之\*・築瀬 純\*\*・斎藤 勇夫\*  
萩尾 光美\*\*・野坂 大\*\*\*・立山 晉\*\*\*  
河野 宏\*\*\*・東山 祐啓<sup>§</sup>・黒木 啓光<sup>§</sup>  
浜名 克己<sup>§§</sup>

### Isthmus Aortae in Cattle and the Coarctation of Aorta in Two Calves

Takayuki MURAKAMI, Jun YANASE, Isao SAITO, Mitsuyoshi HAGIO,  
Dai NOSAKA, Susumu TATEYAMA, Hiroshi KAWANO, Sukehiro  
HIGASHIYANA, Takamitsu KUROKI and Katsumi HAMANA

(1982年5月6日受理)

ヒトの胎児では、左鎖骨下動脈起始部と動脈管結合部の間の大動脈弓は狭窄しており、大動脈峡部と呼ばれている<sup>12)</sup>。この部分は生後、動脈管の閉鎖に伴い次第に拡張して狭窄部は消失する<sup>12)</sup>。家畜における大動脈峡部の存在は明らかでなく、家畜解剖学や家畜発生学の成書にもその記載はない<sup>4,8,14-16,21,22,26)</sup>。

ヒトにおける大動脈峡部の異常狭窄は大動脈縮窄と呼ばれ<sup>10,11,17)</sup>、その発生頻度は先天性心疾患の5~10%で<sup>10)</sup>、予後の悪いものが多く、重要な疾患の一つに挙げられている<sup>17)</sup>。

ウシでは、Nie<sup>19)</sup>が先天性異常心69例中15例に、Kast<sup>13)</sup>が同じく31例中5例に大動脈縮窄を認め、現在までにそれらを含めた27例の報告がある<sup>3,6,9,23-25)</sup>。しかし、それらの多くは複合奇形の中の異常の一つとして簡単に記載されているにすぎず、ウシにおける本異常の詳細は明らかではない。今回、著者らは2例の子ウシに大動脈縮窄を認めたので、その剖検所見に若干の文献的考察を加え、ウシにおける本異常の一資料として報告する。また正常牛における大動脈峡部の存在についても検討した。

### 材 料 と 方 法

正常牛の大動脈峡部は、胎齢166~197日胎子5例、生後1~10日齢子ウシ10例、12か月齢以上の成牛10例、いずれもホルスタイン種について、ホルマリン固定後、肉眼的に観察した。

大動脈縮窄を示した2例は、ともにホルスタイン種の雄で、生後2日目と7日目に死亡したものである。これら2例を病理解剖学的に検索した。心臓は大血管より10%ホルマリンを注入して両心房・心室を拡張させた状態で固定の後、肉眼的に観察した。諸器官の一部は肉眼観察の後、常法に従い10%ホルマリン固定、5 $\mu$ mのパラフィン切片とし、ヘマトキシリン・エオジン染色およびアザン染色を施して鏡検した。

観 察 結 果

1. 正常牛の大動脈峡部

胎子5例, 新生子ウシ10例, 成牛10例の大動脈を大動脈弁直上部, 総腕頭動脈起始部と動脈管(索)結合部とのほぼ中間部, 動脈管(索)結合部の直後, の3部位で横断し, それぞれの外径と内径を計測して表1に示した. 12か月齢以上の成牛の大動脈は末梢側へ向うにつれて次第に細くなる傾向を示している. しかし, 胎子と新生子ウシ(写真1)の大動脈では, 総腕頭動脈起始部と動脈管結合部の間は, それより近位部や末梢部よりも明らかに外径・内径ともに小さく, ウシでも大動脈峡部の存在が認められる. 新生子ウシ10例のうち大動脈峡部の最も細いものは外径1.48cm, 内径0.95cmである.

表 1 正常牛の大動脈の太さ (cm)

	No.	日齢*	大動脈弁直上部		総腕頭動脈と動脈管(索)の中間		動脈管(索)結合部の直後	
			外径	内径	外径	内径	外径	内径
胎子	1	166	1.09	0.77	0.78	0.60	1.00	0.67
	2	187	1.30	1.03	1.13	0.81	1.25	0.94
	3	194	1.37	1.05	1.11	0.82	1.33	0.97
	4	194	1.51	1.04	1.25	0.85	1.44	1.00
	5	197	1.04	0.94	0.94	0.66	1.21	0.81
新生子牛	6	1	2.19	1.83	1.48	0.95	1.99	1.37
	7	1	2.21	1.73	1.70	1.37	2.07	1.56
	8	1	2.74	2.15	1.76	1.19	2.43	1.87
	9	1	2.85	2.24	1.87	1.33	2.71	2.24
	10	2	2.35	1.79	1.56	1.17	2.19	1.64
	11	3	2.37	2.03	1.60	1.16	2.27	1.69
	12	6	2.27	1.96	1.69	1.16	2.08	1.48
	13	7	2.50	1.88	1.97	1.30	2.35	1.68
	14	9	2.89	2.36	1.75	1.34	2.08	1.58
	15	10	2.80	2.36	2.13	1.45	2.57	1.88
成牛	16	A	3.54	3.06	2.85	2.14	2.89	1.90
	17	A	3.67	2.86	3.38	2.56	3.31	2.26
	18	A	3.70	2.87	3.61	2.60	3.46	2.37
	19	A	3.72	3.23	3.40	2.44	3.20	2.30
	20	A	3.94	3.13	3.61	2.49	3.60	2.76
	21	A	4.00	3.01	3.84	2.98	3.64	2.85
	22	A	4.08	3.40	3.26	2.54	3.26	2.15
	23	A	4.20	3.31	3.93	2.57	3.72	2.92
	24	A	4.82	4.00	4.07	3.24	4.00	3.11
	25	A	5.10	4.13	4.42	3.15	4.42	3.17

\* A: 生後12ヵ月以上

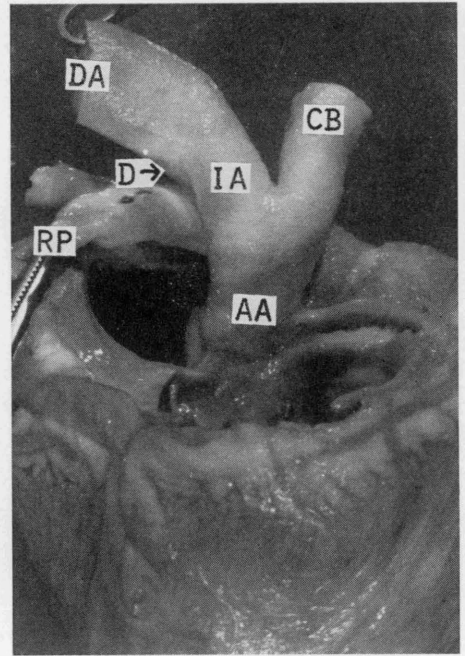


写真 1 生後1日目の正常仔ウシの大動脈峡部 (IA), 左・右心房を除去して右後方より見る

AA: 上行大動脈, CB: 総腕頭動脈,  
D: 動脈管, DA: 下行大動脈,  
RP: 右肺動脈

2. 大動脈縮窄子ウシの臨床経過

症例1は正常に出生したが, 出生時より虚弱で起立せず, 人工的に哺乳させても全く哺乳しない. 生後2日目の検査では T 35.0°C, P 160, R 60. 脱力して横臥し, 時々頭部や四肢を動かす程度で, 口腔に指を挿入してもほとんど吸引しない. 可視粘膜は貧血し, 心雑音と頸静脈搏動が顕著である. 四肢の屈伸異常や神経症状は見られず, 生後2日目に死亡した.

症例2は正常に出生し, 畜主が初乳を約1ℓ哺乳させた. 生後2日目より食欲廃絶し, 横臥するこ

とが多く、起立させるとやっと立っている程度である。生後2日目の検査では体温39.6℃で呼吸促進し、肺胞音はやや粗朧である。抗生物質の投与と補液、保温に努めたが生後7日目に死亡した。

### 3. 大動脈縮窄子ウシの剖検所見

症例1は体格やや小さく、四肢の皮下は水腫を呈している。胸水や腹水は認められない。心臓は全体的に大きい。右心房は軽度の拡張と肥厚を示している。卵円孔は長径2.0cmで大きく開存し、その後方の心房中隔は左心房側へ膨隆している。右房室弁の遊離部はやや肥厚し、粟粒大～小豆大の血腫が散在している。右心室壁は著しく肥厚し、左心室壁とほぼ同じ厚さである。動脈円錐の心室中隔上部に長径2.2cmの欠損部が認められる(写真2)。肺動脈口はやや左転位を示し、欠損孔の背方に騎乗し、約2/3が右心室、1/3が左心室に位置している。肺動脈幹はやや拡張を示している。動脈管は外径1.4cm、内径0.7cmで大きく、下行大動脈に移行している。大動脈口は欠損孔のやや右後方で肺動脈口に接して左心室より起始している。大動脈幹はやや細く、大動脈弁直上の部位で外径1.7cm、内径1.2cmである。腕頭動脈を分岐した後の大動脈峡部は動脈管との結合部まで著しく細く、外径0.8cm、内径0.6cmで大動脈縮窄を呈している(写真3)。動脈管結合部より末梢の下行大動脈の太さは正常の太さで、外径2.2cm、内径1.7cmである。左鎖下動脈は起始異常を呈し、大動脈峡部のほぼ中間から起始している。冠状動脈も起始異常を呈し、右大動脈洞からは左冠状動脈の下降枝が、左大動脈洞からは左冠状動脈の回旋枝と右冠状動脈の共通幹が起始している。

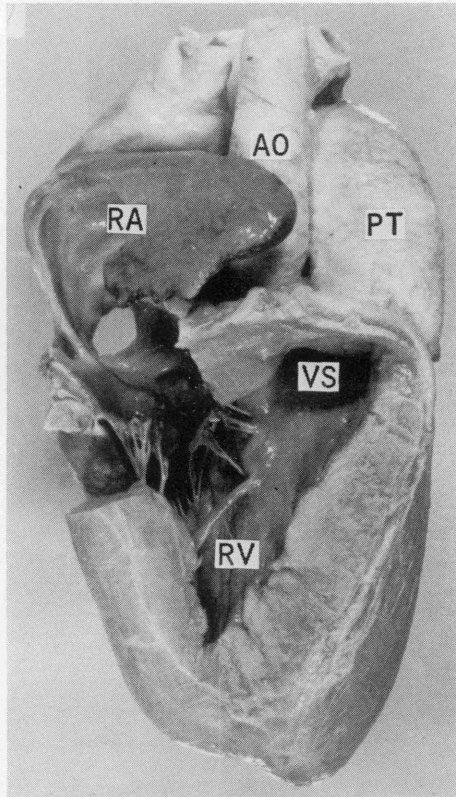


写真 2 症例1の心室中隔欠損(VS)、右心房と右心室の壁を除いて前方より見る  
AO:大動脈, PT:肺動脈幹, RA:右心房, RV:右心室

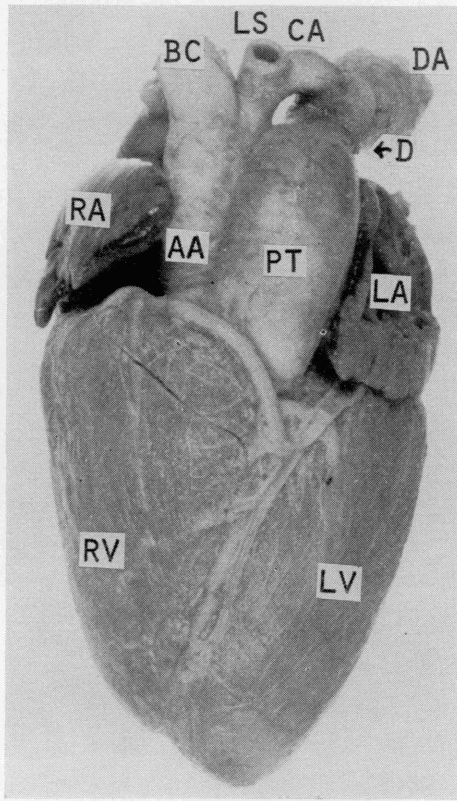


写真 3 症例1の大動脈縮窄 (CA), 左前方より見る

AA: 上行大動脈, BC: 腕頭動脈, D: 動脈管, DA: 下行大動脈, LA: 左心房  
LS: 左鎖骨下動脈, LV: 左心室, PT: 肺動脈幹, RA: 右心房, RV: 右心室

右肺は軽度の点状出血とカタル性肺炎像を呈している。肝臓は肉眼的には断面からの血量やや多く、顕微鏡的には肝小葉中心性のうっ血、肝細胞板の離断、肝細胞の脂肪変性、一部の肝細胞の壊死などが認められる。左腎は形成不全で  $4 \times 1.5 \times 1.5$  cm と小さく、分葉構造は認められない。右腎は代償性肥大を示し  $12 \times 6 \times 3$  cm の大きさである。顕微鏡的には左腎は糸球体の形成不全と糸球体包の拡張を、また両腎臓とも尿細管上皮細胞の変性を呈している。

症例2は体格中等で、皮下の水腫や胸水、腹水などは認められない。心臓は全体的に大きい。右心房は拡張・肥厚が著しい。卵円孔は縦に長い1cmの裂隙状の孔であるが、その後方の心房中隔は著しく肥厚し、右心房へ大きく膨隆して卵円孔を左心房前壁へ圧迫している。右房室弁の遊離部は肥厚が著しい。右心室は拡張・肥厚が著しく、心室の大部分を占め、心尖は右心室のみで形成されている(写真4と5)。中隔縁柱の心室中隔付着部の後方には、右房室弁の中隔尖にかくれて長径1.2cmの心室中隔欠損が見られる(写真6)。肺動脈は正常に右心室から起始し、肺動脈幹はやや拡張している。動脈管は外径1.6cm、内径0.9cmで大動脈峡部よりも太く、下行大動脈に移行している(写真7)。大動脈は右転位を示し、室上稜後方の右心室から起始している。大動脈幹はやや細く、大動脈弁直上の部分で外径1.6cm、内径1.3cmである。総腕頭動脈を分岐した後の大動脈峡部は動脈管との結合部まで著しく細く、外径0.7cm、内径0.5cmである。動脈管と結合した後の下行大



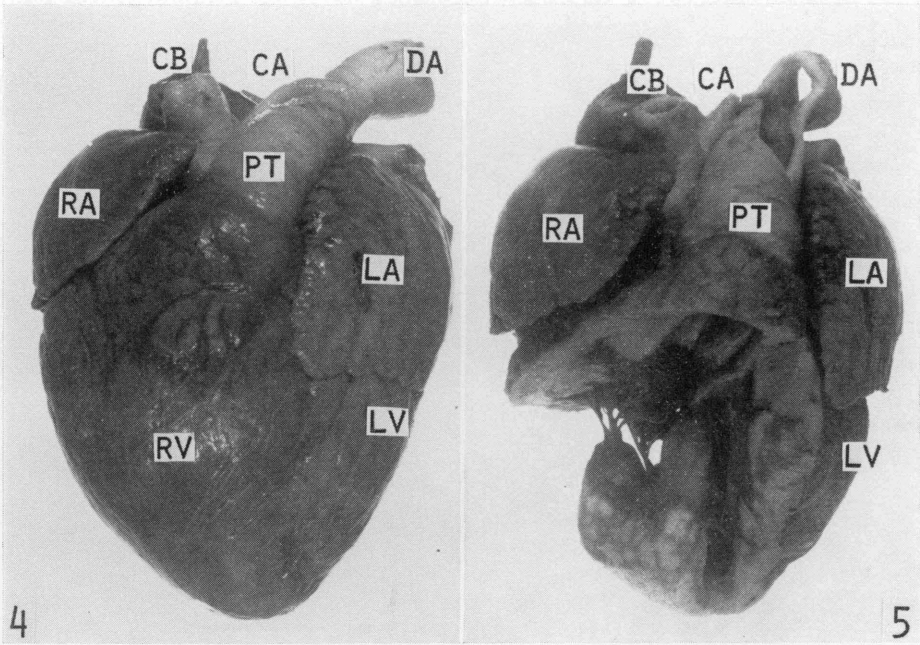


写真 4と5 症例2の心臓，前左方より見る  
CA：大動脈縮窄，CB：総腕頭動脈，DA：下行大動脈，LA：左心房  
LV：左心室，PT：肺動脈幹，RA：右心房，RV：右心室

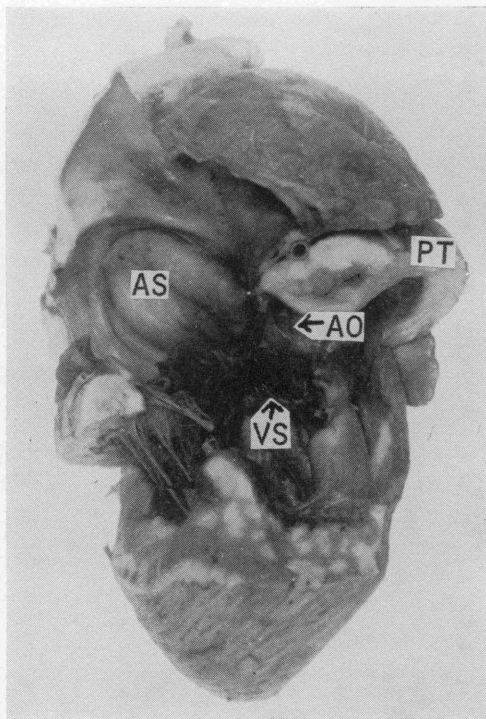


写真 6 症例2の心臓，右心房と右心室の壁を除去し，右方より見る  
AO：大動脈口，AS：心房中隔，PT：肺動脈幹，VS：心室中隔欠損

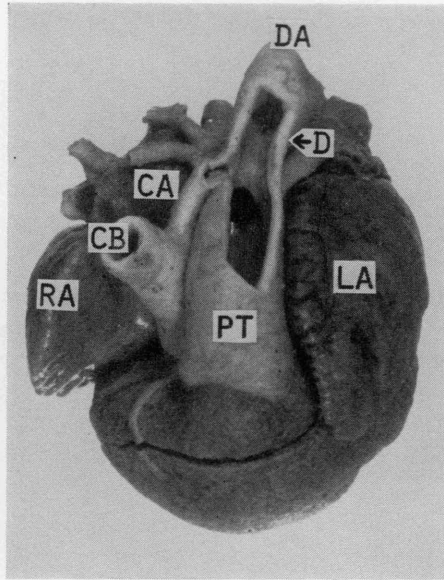


写真 7 症例2の大動脈縮窄 (CA), 心底面より見る  
CB: 総腕頭動脈, D: 動脈管, DA: 下行大動脈, LA: 左心房, PT: 肺動脈幹, RA: 右心房

動脈の太さは正常で、外径 2.1 cm, 内径 1.6 cm である。左心房は拡張・肥厚が著しい。左房室口は左心房の後下端に位置し、径 0.9 cm と著しく狭小で、2枚の左房室弁も小さい。左心室は低形成で小さく、心室の左後上部に狭く限局するのみである。左心室の前上部の心室中隔には前述の欠損部が見られ、これが唯一の左心室流出路をなしている。左心室には乳頭筋は見られない。

肺は左・右とも黒赤色を呈し、顕微鏡的には著明な肺出血と間質の水腫が見られ、さらに両肺の前葉にはカタル性ないし化膿性肺炎像も認められる。肝臓、脾臓、腎臓は肉眼的には貧血を呈し、さらに肝臓は顕微鏡的に肝細胞の脂肪変性、胆栓、小葉中心性の肝細胞壊死が認められる。脾臓実質には点状出血が散在している。

## 考 察

成人の大動脈は上行大動脈から下行大動脈へと次第に細くなり、大動脈峡部は存在しないが、胎児では左鎖骨下動脈の起始部と動脈管開口部との間の大動脈弓は生理的に狭窄しており、大動脈峡部と呼ばれている<sup>12)</sup>。今回の観察では、ウシでも成牛の大動脈は末梢へ向うにつれて次第に細くなるが、166~197日胎子および生後1~10日齢子ウシの大動脈弓は、総腕頭動脈起始部と動脈管結合部の間がやや狭窄しており、明らかに大動脈峡部が認められた。この正常な新生子ウシ10例の大動脈峡部は、最も細いもので外径 1.48 cm, 内径 0.95 cm であった。また異常子ウシ2例の大動脈峡部は、症例1で外径 0.8 cm, 内径 0.6 cm, 症例2で外径 0.7 cm, 内径 0.5 cm であり、いずれも異常に細く、大動脈縮窄と判断された。

ヒトの大動脈縮窄は、縮窄部が動脈管結合部より中枢側に位置する管前型(乳児型)と、動脈管結合部より末梢側に位置する管後型(成人型)に分類されているが<sup>10,17)</sup>、ウシでは管後型の報告はない。ヒトの大動脈峡部の縮窄とウシのそれとは異なるといわれている<sup>20)</sup>。ヒトの大動脈縮窄の管前型 26

例中 15 例は縮窄部が動脈管結合部から左鎖骨下動脈起始部またはそれより中枢側まで延長した長い縮窄であるが、11 例は動脈管結合部近くに限局した縮窄である<sup>2,7)</sup>。ウシでは先人の報告した 26 例中 1 例が大動脈峡部の小範囲の縮窄である<sup>19)</sup> のを除けば、他は全て大動脈峡部全域の縮窄であり<sup>3,9,13,19,23-25)</sup>、著者らの観察した 2 例も後者であった。ヒトの場合、縮窄部は中膜の過形成により、外径に比べて内腔の狭窄が著しいといわれている<sup>10)</sup>。ウシにおける先人の報告にはこの点の記載がないが、著者らの観察した 2 例では、縮窄部は外径、内径ともに小さく、壁の肥厚は見られず、大動脈峡部の低形成を示すものであった。

ヒトの場合、管前型の大動脈縮窄には心臓奇形や心臓外奇形を合併する頻度が高いといわれている<sup>10,17)</sup>。ウシでも先人の報告した 26 例の全例に心室中隔欠損<sup>5,9,19,23,25)</sup>、大動脈右転位<sup>3,5,13,19,23-25)</sup>、肺動脈左転位<sup>19,23,25)</sup>、左心室形成不全<sup>3,19)</sup>、動脈管開存<sup>9)</sup>、冠状動脈起始異常<sup>19,24)</sup>などの先天性心臓異常を合併している。著者らの観察例も症例 1 は心室中隔欠損、肺動脈左転位、冠状動脈起始異常を、症例 2 は心室中隔欠損、大動脈右転位、左心室形成不全を合併していた。さらに 2 例とも卵円孔と動脈管がともに開存していた。そのうち卵円孔の開存は生理的範囲と考えられたが、動脈管の開存はその外径および内径から異常な大きさを示すものと考えられた。これら心臓奇形のうち、先人の報告例および著者らの観察例をあわせ考えると、ウシの大動脈縮窄には大動脈右転位 (28 例中 21 例, 75%) と心室中隔欠損 (23 例中 17 例, 74%) が高頻度に合併しているといえる。心臓外奇形の合併に関しては、先人の報告例では不明確なものが多いが、左鎖骨下動脈起始異常と肺静脈数の異常を合併した 1 例<sup>25)</sup>、脳水腫、上顎突出、左腎形成不全を合併した 1 例<sup>3)</sup>、左・右鎖骨下動脈起始異常、左前・後大静脈の遺残と流入異常、肺の不完全逆位、脊髄と胸椎の奇形などを合併した 1 例<sup>24)</sup> の報告がある。著者らの観察した 2 例中 1 例は、左鎖骨下動脈起始異常と左腎形成不全を合併していた。ウシの大動

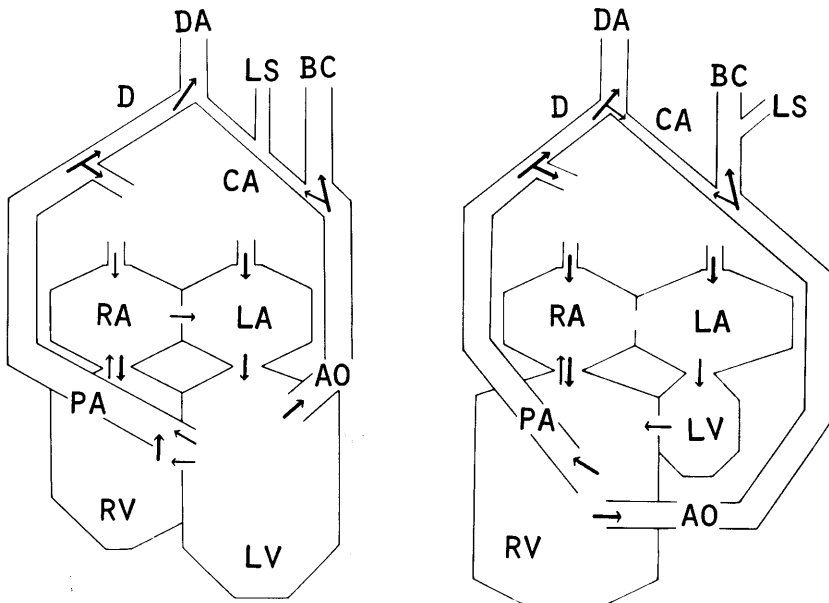


図 1 症例 1 と 2 の血行動態を示す模式図

AO : 大動脈, BC : 腕頭動脈, D : 動脈管, DA : 下行大動脈, IA : 大動脈縮窄, LA : 左心房, LS : 左鎖骨下動脈, LV : 左心室, PA : 肺動脈, RA : 右心房, RV : 右心室

脈縮窄には心臓外奇形を合併する頻度も高いと考えられる。

今回観察した異常子ウシ2例は大動脈縮窄のほか、種々の心臓異常を合併しており、それらの血行動態は複雑である(図1)。

症例1は生前に頸静脈搏動が認められ、また右房室弁の肥厚が認められたことから、右心室から右心房への逆流が考えられる。一方、卵円孔の開存による右心房から左心房への短絡も考えられるが、心房中隔は左心房側へ膨隆していたことは、右心房圧が著しく上昇していたことを示すものであり、そのために肝臓の小葉中心性うっ血と肝細胞の脂肪変性、壊死、四肢の皮下水腫などを招来したものと考えられる。心室中隔には大きな欠損部があり、その背方に騎乗する肺動脈幹には左・右心室からの動・静脈血が流入し、また下行大動脈には動脈管を介して肺動脈からの血液が流入していたと考えられる。肺静脈から左心房へ還流した動脈血には卵円孔を介して右心房からの静脈血が混合し、それは左心室を經由して大動脈へ流入するが、その大部分は大動脈縮窄のために腕頭動脈へ向い、一部が下行大動脈へ流入していたと考えられる。

症例2は、右心房が拡張・肥厚し、また右房室弁が著しく肥厚していたので、右心室から右心房への逆流が考えられる。したがって右心房圧の上昇とそれに伴う全身的なうっ血をきたすと考えられるが、肝臓、腎臓、脾臓などは貧血像を呈していた。しかし、肝臓は顕微鏡的に肝細胞の脂肪変性と肝小葉中心性の壊死を呈している。本例の大動脈縮窄の程度は症例1よりも強度であり、さらに大動脈と肺動脈はともに右心室より起始していた。したがって大動脈縮窄を介する下行大動脈への血量は乏しいと考えられる。これらのことから、本例の過去には肝臓の顕微鏡的所見から示唆されるように右心房圧の上昇によるうっ血があったが、子ウシの発育に伴い、また生後の動脈管の退縮も加わり、動脈管と大動脈縮窄を介する下行大動脈への血量が不足するようになったものと考えられる。また本例では、心室中隔欠損があるが、左心室が著しく形成不全であり、左房室口も狭小である。さらに卵円孔は開存しているが前記の形態学的所見から右心房への短絡はほとんど考えられない。これらのことから、左心房圧は上昇し、左心房の著明な拡張・肥厚および広汎な肺出血を招来したものと考えられる。

大動脈縮窄の発生機序については次の四つの説がある。その第1は、動脈管の筋組織が大動脈弓の形成時にその壁の一部にとり込まれると、動脈管が退縮する際、それに由来する大動脈弓の筋組織も収縮して狭窄を来すという説<sup>18)</sup>である。今回の観察例は2例とも大動脈弓の低形成によるものであり、この説では説明できない。第2の説は、心室中隔欠損のような主奇形が他にあり、そのために胎生期の動脈弓に低血流を生じて大動脈弓の形成不全を招くという説<sup>1)</sup>である。今回の観察例は2例とも心室中隔欠損を合併していた。しかし、症例1では低形成の大動脈峡部のほぼ中間部から左鎖骨下動脈が異常起始し、しかもそれは正常に発達していた。このことは、大動脈峡部に左鎖骨下動脈を十分発達させるだけの血量が流れていたことを示すものであり、低血流説では大動脈峡部の形成不全は説明できない。第3の説は、動脈幹と心室中隔の異常結合によって大動脈が右転位を招き、動脈管が大動脈に異常結合する結果、大動脈峡部の縮窄を招来するという説<sup>19)</sup>である。この説は理解し難い。第4の説は、大動脈峡部の発生原基である左背側大動脈に発生学的な weak point が存在するという説<sup>1)</sup>である。この説によれば今回の2例はよく説明できる(図2)。すなわち、ほ乳類では右第7節間動脈結合部より末梢側の右背側大動脈は生理的に退縮し、大動脈弓より末梢の大動脈は左背側大動脈から発生する。この左背側大動脈のうち左第4鰓弓動脈結合部と左第6鰓弓動脈結合部の間が発生学的な weak point と考えられている<sup>1)</sup>。weak point を発生原基とする部分は正常例でも発育が遅れ、胎生期および生後間もない間はその部が大動脈峡部として認められる。今回観察した2例は、



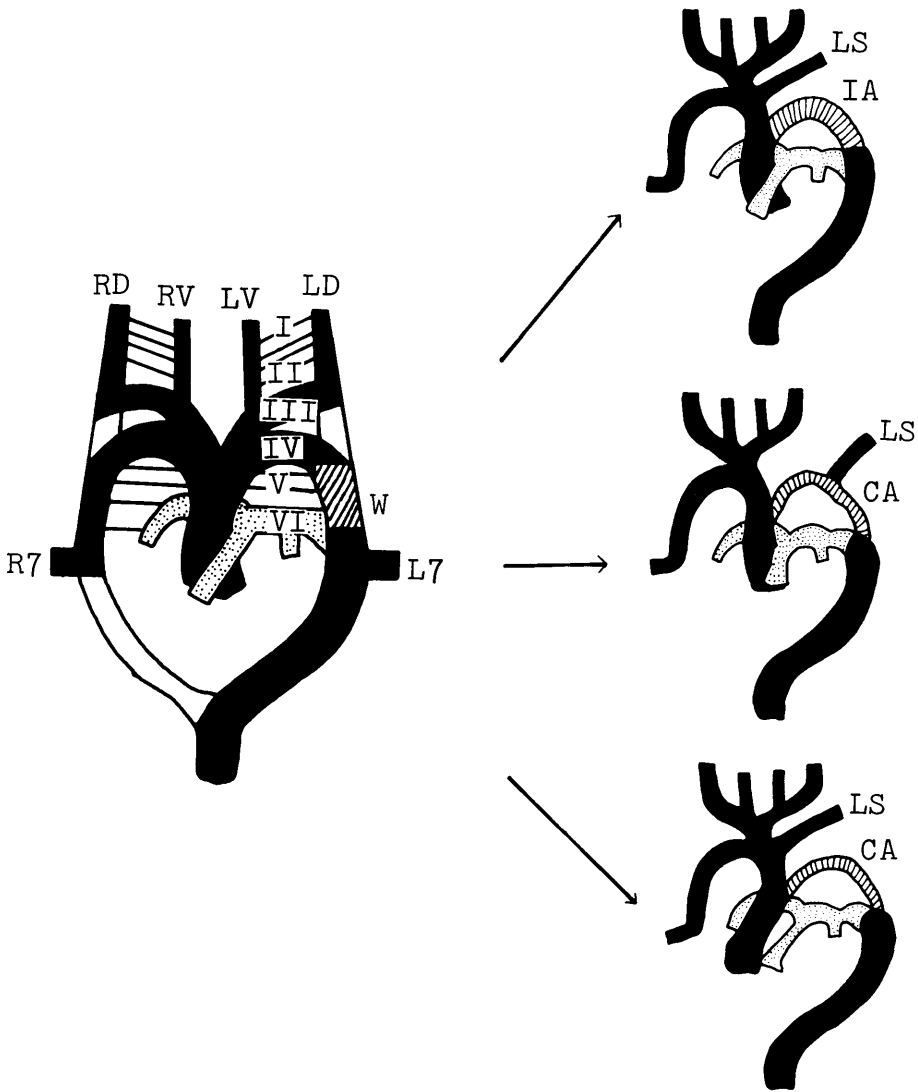


図 2 大動脈と大動脈縮窄の発生を示す模式図，左図は左背側大動脈の weak point (W) を示す (Kasai<sup>11)</sup>，一部変える)  
 RD：右背側大動脈，RV：右腹側大動脈，LV：左腹側大動脈，LD：左背側大動脈，I～VI：第1～6鰓弓動脈，R7：右第7節間動脈，L7：左第7節間動脈，LS：左鎖骨下動脈，IA：大動脈峡部，CA：大動脈縮窄

この weak point が何らかの原因で発育停止を招来したものと考えられる。さらに症例1では、左第7節間動脈から発生した左鎖骨下動脈が腕頭動脈への移動・合流を停止し、大動脈峡部のほぼ中間部から起始していた。しかも、この左鎖骨下動脈は正常に発育しており、大動脈峡部のみが縮窄を呈していた。このことも weak point 説を支持するものと考えられる。

## 要 約

ウシにおける大動脈峡部の存在を検討し、大動脈縮窄を示した2例の子ウシを剖検した。

1. 胎子や新生子ウシでは、総腕頭動脈起始部と動脈管結合部の間の大動脈弓は生理的に狭窄しており、大動脈峡部が明瞭である。成牛では大動脈峡部は不明瞭である。
2. 大動脈縮窄の2例では、大動脈峡部は形成不全で著しく細く、動脈管が大きく開存していた。
3. 大動脈縮窄のうち、症例1は心室中隔欠損、肺動脈の左転位、左鎖骨下動脈と冠状動脈の起始異常、左腎臓の形成不全などを合併し、症例2は心室中隔欠損、大動脈の右転位、左心室の形成不全を合併していた。
4. 症例1の大動脈縮窄部から異常起始する左鎖骨下動脈は正常であった。

## 文 献

- 1) 安藤正彦・龍野勝彦：心臓血管系の力学と基礎計測，沖野 遥，菅原基兒，松尾裕英編，講談社，東京，pp. 270-277 (1980).
- 2) Calodney, M. M. and Carrson, M. J.: *J. Pediat.*, **37**, 46-77 (1950).
- 3) Cordy, D. R. and Ribelin, W. E.: *Cornell Vet.*, **40**, 249-256 (1950).
- 4) 江口保暢：家畜発生学，文永堂，東京，pp. 74-77 (1979).
- 5) Fisher, E. W. and Pirie, H. M.: *Brit. Vet. J.*, **120**, 253-272 (1964).
- 6) Fisher, E. W. and Pirie, H. M.: *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, **127**, 606-622 (1965).
- 7) Gammelgaard, A., Therkelsen, Fr. and Boesen, I.: *Acta Chir. Scandinav.*, **117**, 137-145 (1959).
- 8) Getty, R.: *Sisson and Grossman's the Anatomy of the Domestic Animals*, 5th edition, W. B. Saunders Company, Philadelphia, London and Toronto (1975), p. 174.
- 9) Halnan, C. R. E.: *Austral. Vet. J.*, **46**, 549-551 (1970).
- 10) 広木忠行：新心臓学，石川恭三編，医学書院，東京，pp. 418-419 (1979).
- 11) Kasai, T.: *Acta Anat. Nippon.*, **37**, 275-292 (1962).
- 12) 河西達夫：解剖誌，**44**, 104-105 (1969).
- 13) Kast, A.: *Zbl. Vet. Med. (Reihe A)*, **17**, 780-795 (1970).
- 14) 加藤嘉太郎：家畜比較発生学，養賢堂，東京，pp. 122-123 (1971).
- 15) 加藤嘉太郎：家畜比較解剖図説・下巻，養賢堂，東京，p. 442 (1979).
- 16) 川田信平・醍醐正之：図説家畜比較解剖学・下巻，文永堂，東京，pp. 202-203 (1974).
- 17) 草川三治・今村栄三郎：心臓学，上田英雄，榊原任編，朝倉書店，東京，pp. 93-100 (1978).
- 18) Moore, K. L.: *Moore 人体発生学*，星野一正訳，医歯薬出版(株)，東京，pp. 296-297 (1979).
- 19) Nie, J. C. van: *Tijdschr. Diergenesk.*, **89**, 582-589 (1964).
- 20) Nie, J. C. van: *Acta Morph. Neerl. Scand.*, **6**, 387-393 (1966).
- 21) 佐藤幸雄：家畜の発生・解剖要説，学窓社，東京，pp. 150-155 (1973).
- 22) Schummer, A., Wilkens, H., Vollmerhause, B. und Habermehl, K. H.: *Lehrbuch der Anatomie der Haustiere*, Band III, Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg (1976), pp. 76-77.
- 23) Seibold, H. R. and Evans, L. E.: *J. Am. Vet. Med. Ass.*, **130**, 99-101 (1957).
- 24) 高坂嘉孝・松川 清・千早豊・望月 誠：第88回日獣学会要旨，133 (1979).
- 25) Vitums, A.: *Cornell Vet.*, **46**, 282-288 (1956).
- 26) Zeitzschmann, O., Ackerknecht, E. und Grau, H.: *Ellenberger-Baum Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere*, 18 Auflage, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg und New York (1974), pp. 628-629.

## Summary

Isthmus aortae was investigated to confirm its existence in cattle. And the coarctation of aorta were found in two calves at necropsy.

1. In the bovine fetuses and newborns, the arch of aorta was found to have the stenosis in the area between the origin of the common brachiocephalic trunk and the connection of ductus arteriosus, and it was recognized to be the isthmus aortae. However, it was not evident in the mature cattle.

2. In two calves with the coarctation of aorta, the isthmus aortae were hypoplastic and thin, while the ductus arteriosus were patent widely.

3. In addition of the coarctation of aorta, case one showed multiple defects such as ventricular septal defect, levoposition of pulmonary trunk, abnormal origins of left subclavian artery and coronary arteries and hypoplasia of left kidney. Case two had also other defects such as ventricular septal defect, dextraposition of aorta and hypoplasia of left ventricle.

4. The left subclavian artery originated abnormally from the coarctation of aorta, but had normal development.