

## 左鎖骨下動脈を最終枝とする右側大動脈弓の1例

梅村 恭伸, 田所 治, 宇都野 創, 井上 勝博

松本歯科大学 口腔解剖学第一講座

A case of right aortic arch with the left subclavian artery as its last branch

YASUNOBU UMEMURA, OSAMU TADOKORO, HAJIME UTSUNO and KATSUHIRO INOUE

Department of Oral Anatomy I, School of Dentistry, Matsumoto Dental University

### Summary

In this study, we found right aortic arch with left subclavian artery as its last branch in the cadaver of an 84-year-old Japanese male during anatomy practice at Matsumoto Dental University in 2006.

The ascending aorta curved right and backward to form the aortic arch. Four branches extended from the aortic arch in the following order from left to right : the left common carotid, the right common carotid, the right subclavian and the left subclavian arteries. The left subclavian artery ran left and upward behind the esophagus. The ligamentum arteriosum connected the left pulmonary artery with the left subclavian artery.

The present case was considered the Na1-type according to the classification by Shibata et al. (1998) and was the 26th case of N-type aortic arch reported in Japan.

### 緒 言

2006年度松本歯科大学解剖学実習において、左鎖骨下動脈を最終枝とする右側大動脈弓の破格例に遭遇した。右側大動脈弓は発生学的には胎生4週から形成される右第4鰓弓動脈と右背側大動脈が残存したものである。他の臓器に合併症状を持つ場合が多く、臨床的には胸部X線撮影や大動脈造影、食道造影を実施した場合に見出されることが多い<sup>1)</sup>。しかしながら左鎖骨下動脈を最終枝とする右側大動脈弓(N型と称する)が解剖学実習で見出されることは比較的希でその報告例も少ない。Kasai et al.<sup>3)</sup>の報告ではN型は0.1~

0.2%の頻度で出現するとされているが、当大学解剖実習体(総解剖数794体)では初めてである。著者らは本例を含め、現在までに報告されているN型の例をまとめて報告する。

### 所 見

本破格は、胃ガンで死亡した84歳日本人男性に見出された。心臓は正常位置で心奇形および他の内臓逆位は認められなかった。

上行大動脈は、外径約30mmで左心室より起り食道と気管の右側を上行し、第1胸椎の高さを頂点とした大動脈弓に移行し、右背側へ彎曲し脊柱の右側を下行して、下行大動脈に移行した。

さらに下行大動脈は右気管支の背側を下行し、第6～8胸椎の高さで脊柱前方を横走し、左胸腔に向かい下行して横隔膜を貫いた。大動脈弓からの枝は、順に左総頸動脈、右総頸動脈、右鎖骨下動脈

脈、左鎖骨下動脈であった(写真1と図1)。

左総頸動脈(LCCA)は外径が10mmで、大動脈弓の第3胸椎の高さで起こり気管の左側を上行した。右総頸動脈(RCCA)は外径が8.5mmで、左総頸動脈起部より12mm後方で第2胸椎の高さから起こり、垂直に上行した。右鎖骨下動脈(RSA)は外径が12mmで、右総頸動脈起部より4mm後方で第1胸椎の高さで起こり垂直に上行した(写真1と図1)。右椎骨動脈(RV)には外径が4.5mmで右鎖骨下動脈起部から40mmの高さで起こり上行した。

左鎖骨下動脈(LSA)は下行大動脈(DA)から分岐する基部では台形で動脈瘤に膨大した大動脈憩室(AD)を形成する(写真2と3)。大動脈憩室の起始部の径は40mm、高さ35mm、頂径が18mmで、脊柱と食道の間に位置し憩室による圧痕が食道に顕著に観察された(写真3)。左鎖骨下動脈(LSA)は外径が11mmで大動脈憩室(AD)から起こり胸椎と食道の間を左上方へ向かい、第3胸椎の高さで向きを変えて上行した(写真2と3)。左椎骨動脈(LV)は外径5mmで、左鎖骨下動脈(LSA)の起部から65mm遠

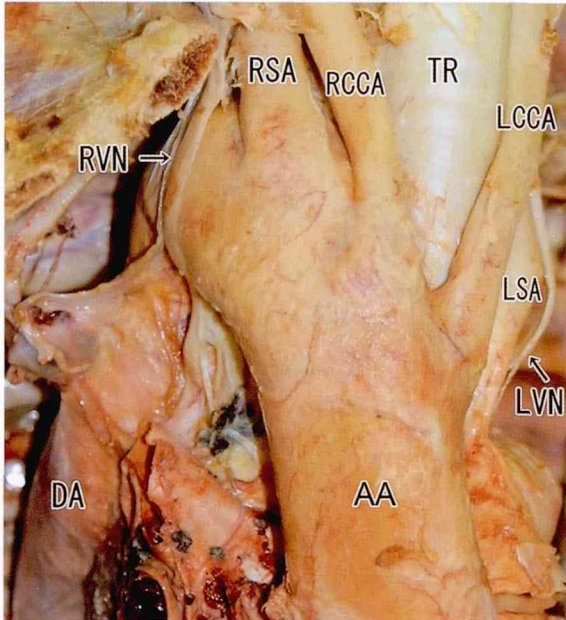


写真1：前面から見た右側大動脈弓

- |            |            |       |
|------------|------------|-------|
| AA：上行大動脈   | DA：下行大動脈   |       |
| RCCA：右総頸動脈 | LCCA：左総頸動脈 |       |
| RSA：右鎖骨下動脈 | LSA：左鎖骨下動脈 | TR：気管 |
| RVN：右迷走神経  | LVN：左迷走神経  |       |

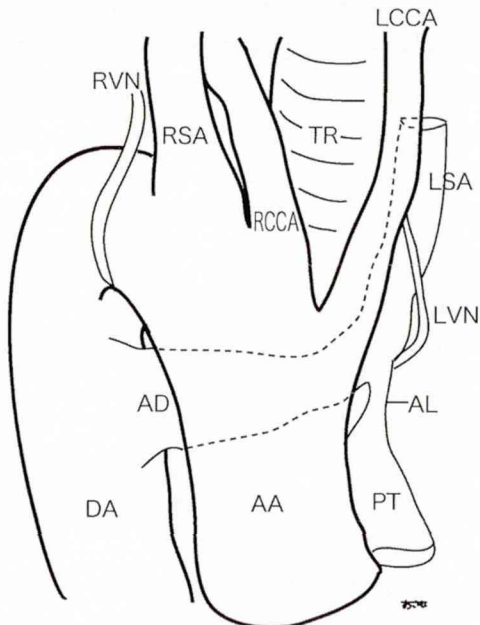


図1：右側大動脈弓の模式図

- |            |            |           |
|------------|------------|-----------|
| AA：上行大動脈   | DA：下行大動脈   |           |
| RCCA：右総頸動脈 | LCCA：左総頸動脈 |           |
| RSA：右鎖骨下動脈 | LSA：左鎖骨下動脈 | TR：気管     |
| AD：動脈憩室    | AL：動脈管索    | RVN：右迷走神経 |
| RVN：右迷走神経  | LVN：左迷走神経  | PT：肺動脈幹   |

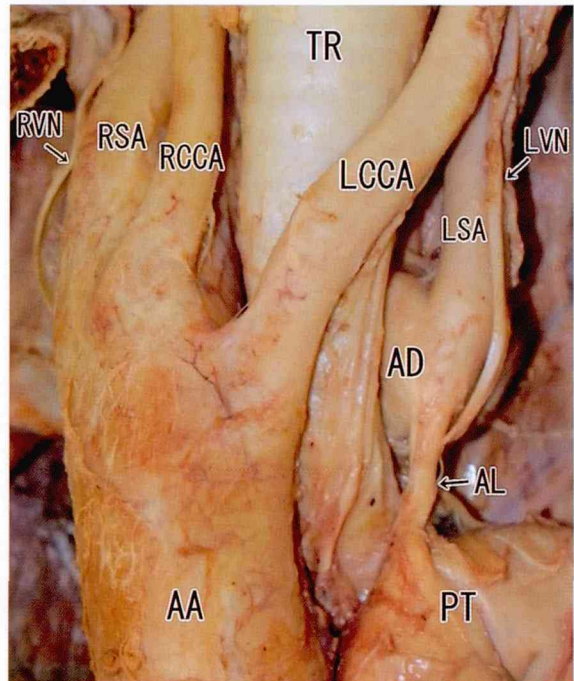


写真2：前左側から見た上行大動脈、気管、大動脈憩室

- |            |            |           |
|------------|------------|-----------|
| AA：上行大動脈   | RCCA：右総頸動脈 |           |
| LCCA：左総頸動脈 | RSA：右鎖骨下動脈 | RVN：右迷走神経 |
| LSA：左鎖骨下動脈 | TR：気管      | LVN：左迷走神経 |
| AD：動脈憩室    | AL：動脈管索    | PT：肺動脈幹   |

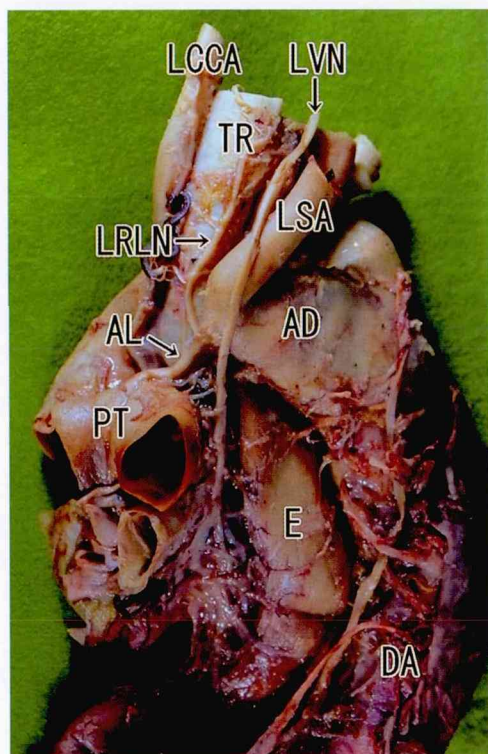


写真3: 背側から見た右側大動脈, 気管, 食道, 大動脈憩室  
 LCCA: 左総頸動脈 LSA: 左鎖骨下動脈 TR: 気管  
 E: 食道 LVN: 左迷走神経 LRLN: 左反回神経  
 AD: 動脈憩室 AL: 動脈管索 PT: 肺動脈幹  
 DA: 下行大動脈

位で起始していた。

左動脈管索 (LAL) は外径が3.5mmで肺動脈の起部より43mm上方で, 左右肺動脈の分岐部から25mm遠位の左肺動脈より起こり, 長さは18mmで大動脈憩室の頂部に合流した (写真2)。右動脈管索は認められなかった。

左反回神経 (LRLN) は左動脈管索の内側を反回して気管の左側方にそって上行した (写真2)。右反回神経 (RRLN) は大動脈弓の頂部前方を下行し, 大動脈弓頂部下縁を反回して気管と食道の間に沿って上行した (写真1)。

気管は第1胸椎の高さで外径が25mm, 第3胸椎の高さで外径が15mmまで狭窄し, その径で下行して第5~6胸椎の高さで左右の気管支に分岐していた (写真3)。

### 考 察

大動脈弓の型は Adachi<sup>1)</sup>, Williams et al.<sup>16)</sup>, 中川<sup>9)</sup>等によって16型に分類されている。通常の大動脈弓は気管, 食道の左側に背側に曲がりながら通過し, その間に腕頭動脈, 左総頸動脈, 左鎖

骨下動脈の順に枝を分岐する。Adachi<sup>1)</sup>はこの通常の型をA型とした。中川<sup>9)</sup>はA型と鏡像関係にある大動脈弓の型をM型とした。M型では大動脈弓は気管と食道の右側を背側に曲がりながら通過するため, 右側大動脈弓と呼ばれ, 腕頭動脈, 右総頸動脈, 右鎖骨下動脈の順に分岐する。通常の大動脈弓には, 時に右鎖骨下動脈を最終枝とする形が見られる。すなわち, 大動脈弓からは右総頸動脈, 左総頸動脈, 左鎖骨下動脈, 右鎖骨下動脈の順で分岐する。これを Adachi<sup>1)</sup>はG型とした。このG型と鏡像関係になる右側大動脈弓を中川<sup>9)</sup>はN型とした。N型では左総頸動脈, 右総頸動脈, 右鎖骨下動脈, 左鎖骨下動脈の順で分岐する。左鎖骨下動脈の分岐基部は, 憩室の形をとるが, その成因については左背側大動脈が縮小し, 上方へ移動し大動脈憩室をつくるとされている<sup>2)</sup>。

柴田ら<sup>13)</sup>はN型をさらに細分類した。左鎖骨下動脈が食道の後方を走るものをN, 左鎖骨下動脈が食道と気管の間を走る型をN1, 気管の前方を走る型をN2とに分類した。さらに椎骨動脈の起始部と本数を考慮した竹村ら<sup>15)</sup>の分類の鏡像型をアルファベットの小文字を用いa~uの亜型とした。しかしながら, 竹村ら<sup>15)</sup>の分類にはG型の他にH型が含まれており, G型の鏡像型のみをN型とすると分類に無理が生じてしまう。この対応として, 新たにH型に対する鏡像型を分類するか, G型とH型の違いは, 左右の総頸動脈が独立して分岐するか, 共通幹を形成するかの違いなので, N型の定義を変える必要があるかもしれない。また動脈管索の位置によって Stewart et al.<sup>14)</sup>にならい左動脈管索を1型, 右動脈管索を2型, 両側動脈管索を3型とした。本破格例は左鎖骨下動脈が食道の後方を通ること, 両側の総頸動脈の起始部が共通幹を形成せず, 両側の椎骨動脈が鎖骨下動脈から起始すること, 動脈管索が左に存在することから柴田ら<sup>13)</sup>の細分類によるNa1型と一致する。

右側大動脈弓は, 胸部X線撮影, 大動脈造影, 食道造影などの際に発見されることが多い。野崎ら<sup>11)</sup>は胸部検査での出現率は約0.1%と報告している。剖検例は比較的少ないとされているが, N型の出現率について Kasai et al.<sup>3)</sup>によれば0.2%~0.1%とされている。柴田等<sup>13)</sup>は0.2%と報告し

表1：日本人右側大動脈弓N型の報告例

No	報告者	年齢	性別	LSAの走行 (食道の)	AL	VA		柴田らの 分類
						R	L	
1	三宅 (1933)	38	男性	後方	左			N-1
2	岡村 (1938)	28	男性	後方	左	RSA	LSA	Na 1
3	中川 (1939)	21	女性	後方	左	RSA	LSA	Na 1
4	谷 (1952)	53	女性	後方	左	AA	LSA	Ng 1
5	市川ら (1952)	59	男性	後方	左		LSA	N-1
6	森ら (1954)	27	男性	左側	左			-
7	岡本ら (1960)	0	女性	後方	左			-
8	岡本ら (1960)	0	男性	後方	左			
9	河西ら (1962)	58	男性	後方	左	RSA	LSA	Na 1
10	河西ら (1962)	0	男性	後方	左		LSA	Na 1
11	馬場ら (1970)	60	女性	後方	左			N-1
12	佐藤ら (1975)	64	男性	後方	左	RSA	LCCA	Nb 1
13	鬼頭ら (1977)	70	男性	後方	左			N-1
14	吉富ら (1978)	70	男性	後方	左	RSA	LSA	Na 1
15	津田ら (1979)	78	男性	後方	左	RSA	LSA	Na-
16	関野ら (1979)	67	男性	後ろ	左	RSA	LSA	Na 1
17	長島ら (1982)	53	男性	左側	左	RSA	LSA	Na 1
18	芹澤ら (1983)	67	女性	後方	左			N-1
19	宮越ら (1984)	74	女性	後方	左	RSA	LSA	Na 1
20	小西ら (1992)	80	男性	後方	左	RSA	LSA	Na 1
21	芹澤ら (1992)	87	男性	後方	左	RSA	LSA	Na 1
22	柴田ら (1998)	62	男性	後方	左	RVA	LVA	Na 1
23	Nakajima (2000)	66	男性	後方	左	RVA	LVA	Na 1
24	Nakajima (2000)	80	男性	後方	左	RVA	LVA	Na 1
25	小西ら (2007)	87	男性	後方	左	RVA	LVA	Na 1
26	梅村ら (2007)	84	男性	後方	左	RVA	LVA	Na 1

注 AL：動脈管索 VA：椎骨動脈  
RVA：右椎骨動脈 LVA：左椎骨動脈  
RSA：右鎖骨下動脈 LSA：左鎖骨下動脈

ている。当大学での解剖学実習体での出現頻度は794体中1体(0.125%)であった。宮越ら以降で、著者らが調べた範囲でN型の報告例を表1にまとめた<sup>5,6,8,10,12,13</sup>。本例は日本人のN型の解剖所見報告の26例目に当たる。

大動脈弓の発生は従来図2のような模式図<sup>7)</sup>で説明されている。第4週に鰓弓が発生すると、大動脈囊と左右の背側大動脈を結ぶ6対の大動脈弓が鰓弓内に出現する。6対の大動脈弓は全てが同時に存在するわけではなく、第1、第2大動脈弓は後半の動脈弓が発生するころには退化消失してしまう。通常の大動脈弓は第4大動脈弓と左背側大動脈から形成される。大動脈弓と肺動脈を結ぶ動脈管は第6大動脈弓から形成され、鎖骨下動脈

は背側大動脈から分岐する第7節間動脈に由来する。本例のような右側大動脈弓は、右第4大動脈弓と右背側大動脈が残存して形成されたものと考えられる。本例では左鎖骨下動脈を最終枝としていることから、さらに左第7節間動脈が残存したものと思われる。動脈管索が左側に存在したことから、左第7節間動脈が頭方に移動したと考えると発生学的な推測とも一致する。しかしながら、小泉ら<sup>4)</sup>、柴田ら<sup>13)</sup>も述べているように、肉眼的所見から間接的に発生過程を考察しているにすぎないので、今後も種々の破格をもとに検討していく必要があるであろう。

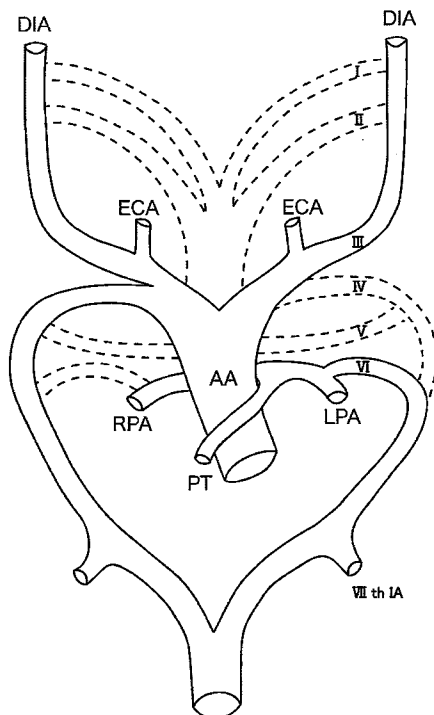


図2: 右側大動脈弓の発生模式図

AA: 上行大動脈    DIA: 内頸動脈    ECA: 外頸動脈  
 PT: 肺動脈幹    RPA: 右肺動脈    LPA: 左肺動脈  
 I: 第1大動脈弓    II: 第2大動脈弓    III: 第3大動脈弓  
 IV: 第4大動脈弓    V: 第5大動脈弓    VI: 第6大動脈弓  
 VIIth IA: 第7節間動脈

## 結 論

- 1) 2006年度の本学の解剖学実習において, 胃ガんで死亡した84歳の日本人男性に左鎖骨下動脈を最終枝とする右側大動脈弓が見出された。
- 2) 本例は, 柴田ら<sup>13)</sup>のNa 1型に属し, 日本人解剖体の報告では26例目になる。

## 謝 辞

御遺体の保存, 剖出, 撮影等にご協力いただいた吉井次郎技術員に謝意を表します。

## 文 献

- 1) Adachi B (1928) *Das Arteriensystem der Japaner*. BD 1: 22-41. Kyoto.
- 2) Kasai T (1962) Topographic changes of the surrounding structures of the arch of aorta in various anomalies of aorta in man. *Acta Anat Nippon* 37: 275-92.
- 3) Kasai T, Kohara S, Inatomi Y and Hirai S (1962) A case of the right-sided arch of aorta with the left subclavian artery as its last branch. *Acta Anat Nippon* 37: 268-74.
- 4) 小泉憲司, 本間敏彦, 坂井建雄 (1994) 右側大動脈弓の一解剖例, およびその主要分枝と動脈管の変異についての発生学的な考察. *解剖誌* 69: 252-60.
- 5) 小西久也, 後藤卓也, 佐々木紗也加, 佐々木哲三, 亀田美子 (2007) 右大動脈弓および最終枝としての左鎖骨下動脈をもつ大動脈奇形の一例. *解剖誌抄録集* 82: 145.
- 6) 小西道雄, 菊池正嘉 (1992) 左鎖骨下動脈を最終枝とする右側大動脈弓の一例. *解剖誌* 67: 19-27.
- 7) Moore KL (星野一正 訳, 1988): *Moore 人体発生学*, 323-30, 医歯薬出版, 東京.
- 8) 宮越和穂, 山下和宏, 池上桂典, 山本哲也, 鉤スミ子 (1984) 左鎖骨下動脈を最終枝とする右側大動脈について. *解剖誌* 59: 104-9.
- 9) 中川正幸 (1939) 大動脈弓ノ分岐型ニ就テ. *十全会誌* 44: 243-59.
- 10) Nakajima K, Wakatuki E and Ide Y (2000) Two case reports of the right-sided aortic arch. *Acta Anat Nippon* 75: 299-303.
- 11) 野崎秀英, 牧 徹 (1950) 右側大動脈弓に就いて, *東京医事新誌* 37: 5-15
- 12) Serisawa M, Shigehara N, Takahashi H and Eto M (1992) Gross Anatomical observation on two cases of right-sided arch of the Aorta with the left subclavian artery as its last branch. *Okajimas Folia Anat* 68: 377-92.
- 13) 柴田昌和, 島田和幸, 後藤 昇 (1998) 右大動脈弓 N 型の一例: 肉眼観察に基づく新分類. *解剖誌* 73: 163-70.
- 14) Stewart JR, Kincaid OW and Titus JL (1966) Right aortic: Plain film diagnosis and significance. *Am J Roentgenol* 97: 377-89.
- 15) 竹村明道, 奥田仁志, 織田和博, 方 一如, 謝憲明, 太田義邦 (1990) ヒト胎児における大動脈弓最終枝としての右鎖骨下動脈の一例ならびに同破格例の分類についての1つの試み. *解剖誌* 65: 374-80.
- 16) Williams GD and Edmond HW (1935) Variations in the arrangement of the branches arising from the aortic arch in American Whites and Negros. *Anat Rec* 62: 139-46.