

## 症 例

## 右側大動脈弓を伴った左上葉肺癌の1切除例：文献的考察をふまえて

花輪 洋一\*<sup>1</sup>, 宮島 邦治\*<sup>1</sup>, 河野 貴文\*<sup>1</sup>  
 岩屋 啓一\*<sup>3</sup>, 加藤 治文\*<sup>1</sup>, 池田 徳彦\*<sup>2</sup>

## 要 旨

症例は60歳女性。検診にて胸部異常陰影を指摘された。胸部CTで左肺S1+2に12×10mmの葉間胸膜陥入像を伴うground glass opacity (GGO)を認めた。胸部大血管3D-CTでは、上行大動脈から順に左総頸動脈、右総頸動脈、右鎖骨下動脈が分岐し、下行大動脈から動脈憩室を経て左鎖骨下動脈が分岐していることが確認できた。迅速病理診断にて肺腺癌の診断を得、左上葉切除+リンパ節郭清術を施行した。左上縦隔リンパ節郭清時に左反回神経が左鎖骨下動脈を反回していることを確認でき、術後反回神経麻痺等の合併症は認めなかった。右側大動脈弓は右第4鰓弓動脈と右背側大動脈が遺残して形成された先天的な血管形成異常であり、その発生頻度は約0.1%とされる。本症例のように右側大動脈弓を伴った肺癌手術の場合は、上縦隔リンパ節郭清の際に反回神経の走行について注意が必要である。

索引用語：右側大動脈弓, 肺癌, 反回神経  
 right aortic arch, lung cancer, recurrent nerve

## はじめに

右側大動脈は発生頻度が0.1%程度<sup>1)</sup>の稀な疾患でありKnightやEdwardsらが解剖学的に分類している<sup>2)</sup>。今回私たちは右側大動脈弓を伴った左上葉肺癌の1例を経験したので、文献的考察をふまえ報告する。

## 症 例

症 例：60歳。女性。

主 訴：胸部異常影。

既往・家族歴：特記事項なし。

喫煙歴：喫煙なし。

現病歴：2013年肺癌検診で右中肺野に異常影を指摘され、精査目的で施行した胸部CTで12×10mm大の

GGOを指摘された。

検査所見：血液生化学検査では異常は認めず、腫瘍マーカーではProGRPが83.9 pg/mLと軽度高値であった。呼吸機能検査では肺活量3.84 l, %肺活量135.6%, 1秒量3.10 l, 1秒率83.3%であった。

胸部CT所見：左S1+2に12×10mmの葉間胸膜陥入を伴うGGOと、右側大動脈を認めた(Fig. 1)。1ヵ月後に施行したfollow up CTで、GGOが50%以上ではあったものの腫瘍の充実性成分の増大を認めた。

胸部3D-CT所見：上行大動脈から左総頸動脈、右総頸動脈、右鎖骨下動脈の順に分岐し、下行大動脈から動脈憩室を分岐し、憩室から起始する左鎖骨下動脈を認めた。肺動静脈や気管の走行に異常は認めなかった(Fig. 2)。

手術所見：右側臥位にて後側方切開第4肋間で開胸した。左上葉の葉間胸膜陥入を伴う腫瘍を確認し、術中迅速病理診断で腺癌の診断を得、左上葉切除術を施行した。まず迷走神経および横隔神経をテーピングした。上肺静脈、肺動脈、左上葉支の順に切離し、左上葉を摘出した。肺動静脈および気管支の分岐形態は正常解剖と同様であった。上縦隔のリンパ節郭清をする際、迷走神経中枢

\*<sup>1</sup>新座志木中央総合病院呼吸器外科

\*<sup>2</sup>東京医科大学呼吸器・甲状腺外科

\*<sup>3</sup>防衛医科大学校病態病理学講座

原稿受付 2015年9月21日

原稿採択 2016年1月6日

本論文の要旨は第32回日本呼吸器外科学会総会にて発表した。

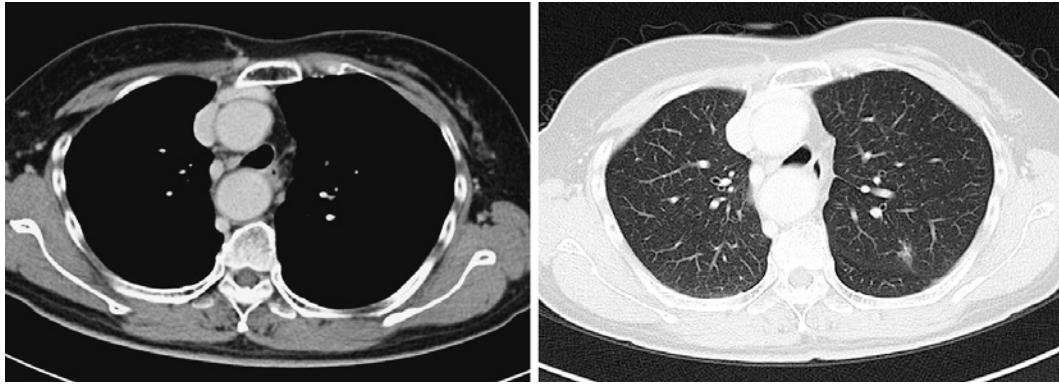


Fig. 1 Chest CT showing a 12×10-mm GGO in the left upper lobe and right aortic arch.

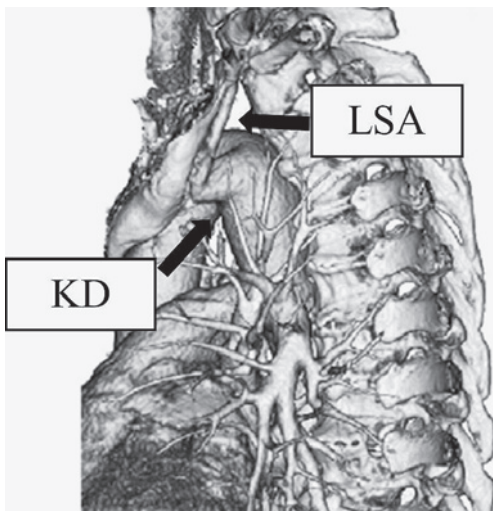


Fig. 2 Lateral view of three-dimensional computed tomography (3D-CT) of the chest showing the right aortic arch with an aberrant left subclavian artery. LSA, left subclavian artery; KD, Kommerell diverticulum.

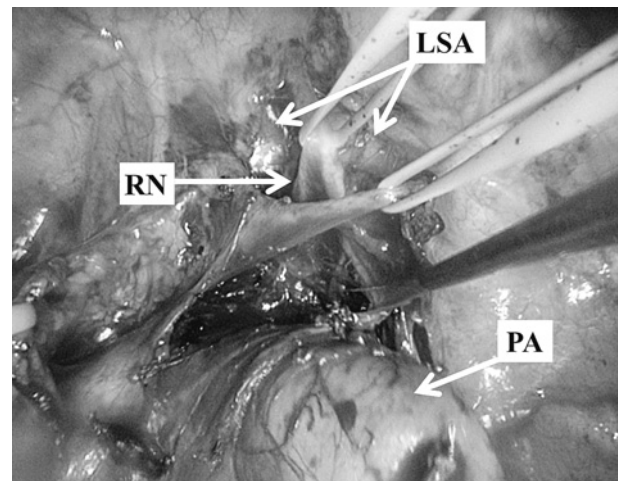


Fig. 3 This is an intraoperative thoracoscopic view of the left upper mediastinum. The recurrent laryngeal nerve, which branched from the vagus nerve, can be identified. The arterial ligament is absent. LSA, left subclavian artery; PA, pulmonary artery; RN, recurrent nerve.

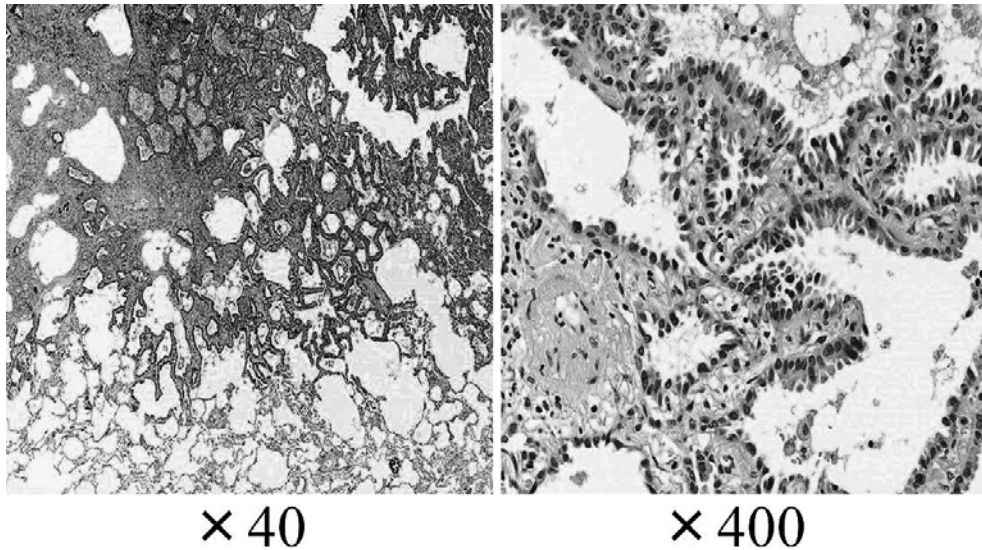
側もテーピングし、迷走神経の走行を尾側へ注意深く追い、左鎖骨下動脈の拍動部に反回神経の分岐を確認した。肺癌取扱い規約で5番に相当する大動脈下リンパ節を郭清した<sup>3)</sup>。なお、動脈管索は確認されなかった(Fig. 3)。術後は合併症なく第5病日で退院した。

**病理組織学的所見：**病変部では、肺胞構造は比較的良く保たれており、肺胞隔壁の線維性肥厚を認めた。病変の中央部では scar 様の線維化もみられた。腫瘍細胞は肺胞隔壁に沿って置換するように増殖し、その核は腫大しクロマチンが増加していた。組織型は末梢型早期肺腺癌であった (p-T1aN0M0, stage IA)(Fig. 4)。

**術後経過：**術後約1年半が経過しているが、再発・転移は認めていない。

### 考 察

大動脈弓とその分岐形態の異常については Knight-Edwards の分類が知られている<sup>2)</sup>。彼らは78の病理標本に基づき、右側大動脈弓を血管の分岐形態から、(1)正常と鏡像の動脈分枝 (84.5%) (2) 左鎖骨下動脈起始異常 (14.1%) (3) 左鎖骨下動脈分離 (1.4%) の3つに大分類し、さらに動脈管索の無いものを (a)、右に動脈管索を認めるものを (b)、左に認めるものを (c) と細分類している。本症例では左鎖骨下動脈起始異常を認め、さらに動脈管



**Fig. 4** Alveolar walls are thickened with septal fibrosis (×40, original magnification). The tumor cells proliferate along alveolar walls. The large nuclei are hyperchromatic and atypical (×400, original magnification).

索を認めなかったため (a) に相当すると考えられるが、今回の症例は左開胸であり、右側に動脈管索が存在する可能性を否定できないため (b) の可能性も残されている。

Knight-Edwards と同様に右大動脈弓を分類した Stewart らの研究<sup>1)</sup> によると、(1) 正常と鏡像の動脈分岐では約 98% に先天性心疾患を合併し、その多くは Fallot 四徴症であった。その他の合併症としては総動脈管遺残、心室中隔欠損症等も認める。これに対し、(2) 左鎖骨下動脈起始異常での先天性心疾患の合併頻度は約 12% にとどまるとされ、本症例でも心疾患を認めなかった。

本邦における右側大動脈弓を伴った肺癌手術症例の報告は、検索し得た範囲では本症例を含め 22 例<sup>4,21)</sup> であった (Table 1)。年齢は 57 歳から 76 歳で平均 67.8 歳、男女比は男性 14 人女性 8 人。原発部位は右上葉 6 例、右中葉 2 例、右下葉 2 例、右中間気管支幹 1 例、左上葉 8 例、左下葉 3 例であった。組織型は扁平上皮癌が 12 例、腺癌が 10 例であった。肺癌登録合同委員会が発表した、2004 年における外科切除された肺癌全体<sup>22)</sup> とほぼ同様であり、右側大動脈弓に特徴的な傾向は認められなかった。

Knight-Edwards の分類では (1) 正常と鏡像の動脈分岐が (2) 左鎖骨下動脈起始異常に比べ多いのに対し、本邦の肺癌合併例では左鎖骨下動脈起始異常の症例が多かった。その理由として、正常と鏡像の動脈分岐のもの

は心奇形の合併率が高く、肺癌年齢に達しない可能性が考えられる。また、単に報告されていない可能性もある。

右側大動脈弓における反回神経の走行は、正常発生の機序に基づけば、胎生期大動脈系の血管と交差する神経から推定できる。すなわち、右反回神経は右側大動脈弓を反回し、左反回神経は動脈管索または左鎖骨下動脈を反回するものである。本邦における 22 報告例の中で反回神経が確認できた症例では、この原則と異なる走行をしている例は報告されておらず、また反回神経の走行に起因する術後の合併症も認めなかった。ただし、まだ報告例が少ない稀な解剖であることには変わりなく、今後この原則にあてはまらない症例が報告される可能性もある。これまでの報告で反回神経の走行が確認されなかった症例は 4 例あったが、右反回神経については右大動脈弓により上縦隔が狭小化され反回神経の走行が確認困難であったためと思われる。左反回神経については、極めて稀ではあるが右大動脈弓かつ左鎖骨下起始異常の症例で non recurrent laryngeal nerve (NRLN) の形態をしたものが文献上 3 例報告されており<sup>23-25)</sup>、左 NRLN のため反回神経が存在しなかった可能性も考えられる。

また、本症例では左鎖骨下動脈起始部に憩室 (Kommerell 憩室) を認めたが、これは左大動脈弓の背側部分の遺残であり、破裂の可能性は極めて低いとされている<sup>26)</sup>。



Table 1 Reported cases of lung cancer with right aortic arch

Author	Age/ Sex	Symptoms	Side	Treatment	TNM	Stage	Type <sup>a</sup>	Pathology	Position of RN	Postoperative complications
01. Kaneko <sup>4)</sup>	61/M	ALS	LLL	Lob + ND	pT1N0M0	pIA	(2)	Scc	LA	None
02. Katano <sup>5)</sup>	61/F	Bloody sputum	RML	Lob + NS + CRT	pT3N2M0	pIIIB	(2)	Scc	Unknown	None stated
03. Shida <sup>6)</sup>	64/M	ALS	LLL	Lob + ND	pT2N0M0	pIB	(2)	Ad	LA	None stated
04. Miyauchi <sup>7)</sup>	72/M	ALS	LUL	Lob + ND	pT1N0M0	pIA	(1)	Scc	LSA	Severe asthmatic attack, Air leak
05. Suzuki <sup>8)</sup>	67/F	ALS	RML	Lob + ND	pT2N0M0	pIB	(2)	Scc	AA	None
06. Hara <sup>9)</sup>	61/F	ALS	RUL	Lob + ND	pT2N0M0	pIB	(2)	Ad	AA	None
07. Nakamura <sup>10)</sup>	65/F	ALS	LUL	Lob + ND	pT1N0M0	pIA	(2)	Ad	LA	None
08. Nakanishi <sup>11)</sup>	71/M	Right backache	RUL	Lob + ND + Th	pT3N0M0	pIIIB	(1)	Scc	AA	None
09. Nakanishi <sup>11)</sup>	69/M	Cough	Bronchus Intermedius	Lob + ND	pT2N2M0	pIIIA	(1)	Scc	AA	None
10. Suehisa <sup>12)</sup>	61/M	ALS	RLL	Lob + ND	pT2N1M0	pIIB	(2)	Scc	Unknown	None
11. Suehisa <sup>12)</sup>	69/M	ALS	RUL	Lob + ND	pT1N0M0	pIA	(2)	Scc	AA	None
12. Nakamura <sup>13)</sup>	65/M	Cough, sputum	LUL	ICT + Lob + ND	pT0N2M0	pIIIA	(2)	Ad	LA	None
13. Sakai <sup>14)</sup>	59/F	ALS	LUL	Lob + NS	pT4N2M0	pIIIB	(2)	Ad	Unknown	None
14. Oda <sup>15)</sup>	69/M	Bloody sputum	LUL	Lob + ND	cT2aN1M0	cIA	(2)	Scc	LSA	None
15. Ikuta <sup>16)</sup>	76/M	Right omalgia	RUL	Lob + ND + Th	pT3N0M0	pIIB	(1)	Scc	AA	None
16. Wada <sup>17)</sup>	71/M	—	LLL	Lob + ND	cT1aN0M0	cIA	(2)	Scc	LSA	None stated
17. Nakada <sup>18)</sup>	62/F	ALS	LUL	Lob + ND	cT1aN0M0	cIA	(1)	Ad	LA	None
18. Nakada <sup>18)</sup>	65/M	Sputum	LUL	Lob + ND	cT2aN2M0	cIIIA	(2)	Ad	LA	None
19. Takahashi <sup>19)</sup>	70/M	ALS	RUL	Lob + ND	cT1aN2M0	cIIIA	(2)	Ad	AA	Refractory pulmonary fistula
20. Kodate <sup>20)</sup>	57/M	ALS	RLL	Lob + ND	pT1aN0M0	pIA	(2)	Scc	AA	None
21. Kimura <sup>21)</sup>	70/F	ALS	RUL	Lob + ND	pT1bN2M0	pIIIA	(2)	Ad	Unknown	None
22. Our Case	60/F	ALS	LUL	Lob + NS	pT1aN0M0	pIA	(2)	Ad	LSA	None

ALS, abnormal lung shadow; RUL, right upper lobe; RML, right median lobe; RLL, right lower lobe; LUL, left upper lobe; LLL, left lower lobe; Lob, lobectomy; ND, lymph node dissection; NS, lymph node sampling; Th, thoracotomy; CRT, chemo radiotherapy; ICT, induction chemotherapy; Scc, squamous cell carcinoma; Ad, adenocarcinoma; LA, ligamentum arteriosum; AA, aortic arch; LSA, left subclavian artery; RN, recurrent nerve.

Type<sup>a</sup>: right aortic arch type classified by Knight and Edwards. (1) mirror image branching of the major artery; (2) aberrant subclavian artery

## 結 語

今回右側大動脈弓に合併した肺癌という稀な症例を経験した。右側大動脈弓に合併した肺癌では反回神経の走行に留意した手術が必要と考えられる。

## 利益相反

本論文について申告する利益相反はない。

## 文 献

1. Stewart JR, Kincaid OW, Titus JL. Right aortic arch: plain film diagnosis and significance. *Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med* 1966; **97**: 377-89.
2. Knight L, Edwards JE. Right aortic arch. Types and associated cardiac anomalies. *Circulation* 1974; **50**: 1047-51.
3. 日本肺癌学会編. 臨床・病理肺癌取扱い規約. 改訂第 7 版. 東京: 金原出版; 2010: 47-61.
4. 金子幸裕, 中島 淳, 大塚俊哉, 河野 匡, 古瀬 彰. 右大動脈と Postaoartic left brachiocephalic vein を伴う左原発性肺癌の 1 手術例. *日胸外会誌* 1995; **43**: 1155-9.
5. 片野智子, 河内秀幸, 橋本宇史, 西山勝彦. 右大動脈弓と Retroesophageal left subclavian artery を伴った原発性右肺癌の 1 手術例. *済吹医誌* 2002; **8**: 57-60.
6. Shida D, Asato Y, Amemiya R, Suzuki A, Yoshimi F. Right aortic arch with left lung cancer: focusing on left recurrent laryngeal nerve. *Ann Thorac Surg* 2002; **73**: 985-6.
7. 宮内勝敏, 中野 昇, 堀内 淳, 角岡信男, 浜田良宏, 河内寛治. 右大動脈弓を合併した左肺癌の 1 例. *胸部外科* 2003; **56**: 810-3.
8. Suzuki S, Miyamoto A, Aikawa H, Tabata T, Matsumura Y, Kondo T. Right lung cancer with right aortic arch. *Jpn J Thorac Cardiovasc Surg* 2003; **51**: 469-71.
9. 原 政樹, 松崎泰憲, 清水哲哉, 富田雅樹, 綾部貴典, 鬼塚敏男. 右大動脈弓と postaoartic left innominate vein を伴う右上葉肺癌の 1 手術例. *日呼外会誌* 2006; **20**: 166-70.
10. 中村祐介, 奥村 栄, 稲垣智也, 松井啓夫, 稲垣卓也, 佐藤之後, 他. 右側大動脈弓を伴った左肺癌の 1 切除例: 発生学的所見に基づく手術と文献的考察. *日呼外会誌* 2006; **20**: 980-6.
11. 中西浩三. 右大動脈弓症に合併した右肺癌の 2 手術例. *日呼外会誌* 2008; **22**: 59-63.
12. 末久 弘, 小森栄作, 澤田茂樹, 山下素弘. 右側大動脈弓を伴った右肺癌の 2 手術例. *日呼外会誌* 2009; **23**: 39-44.
13. Nakamura H, Miwa K, Adachi Y, Fujioka S, Haruki T, Taniguchi Y. Video-assisted thoracic surgery for left lung cancer in a patient with a right aortic arch. *Gen Thorac Cardiovasc Surg* 2008; **56**: 239-41.
14. 境 雄大. 右側大動脈弓を伴った左肺癌の 1 例. *日外科系連会誌* 2010; **35**: 139-43.
15. 尾田一之, 神崎 隆, 藤原綾子, 前田 純, 岡見次郎, 平石泰三, 他. 右側大動脈弓に合併した左鎖骨下動脈瘤と左肺癌に対する一期的手術. *胸部外科* 2011; **64**: 202-5.
16. 生田安司, 田村和貴, 木下義晃, 古賀靖卓, 坂本篤彦, 日高孝子. 右側大動脈弓を伴った右上葉肺癌の 1 手術例. *日呼外会誌* 2012; **26**: 757-61.
17. Wada H, Hida Y, Kaga K, Hase R, Ohtaka K, Muto J, et al. Video-assisted thoracoscopic left lower lobectomy in a patient with lung cancer and a right aortic arch. *J Cardiothorac Surg* 2012; **7**: 120.
18. Nakada T, Sakao Y, Gorai A, Uehara H, Mun M, Okumura S. Two patients of left lung cancer with right aortic arch: review of eight patients. *Gen Thorac Cardiovasc Surg* 2012; **60**: 537-41.
19. 高橋宜正, 守尾 篤, 葛城直哉, 中原和樹, 鈴木健司. 右側大動脈弓と右上肺静脈 (V2) の破格を伴った右肺癌の 1 切除例. *日呼外会誌* 2014; **28**: 235-40.
20. Kodate M, Osaki T, Ono K. Video-assisted thoracic surgery lobectomy for right lung cancer in a patient with right aortic arch: report of a case. *Gen Thorac Cardiovasc Surg* 2014; **62**: 128-30.
21. 木村雅一, 岩崎賢太郎, 林 和, 池田徳彦. 右大動脈弓を伴った右上葉肺癌の 1 切除例. *日臨外会誌* 2014; **75**: 679.
22. 澤端章好, 藤井義敬, 浅村尚生, 野守裕明, 中西洋一, 江口研二, 他. 2004 年肺癌外科切除例の全国集計に関する報告. *日呼吸会誌* 2011; **49**: 327-42.
23. 成田憲彦, 加藤雄士, 森川太洋, 意元義政, 岡本昌之, 須長 寛, 他. 当科での甲状腺手術における非反回下喉頭神経症例の検討. *頭頸部外科* 2013; **23**: 275-9.
24. Henry JF, Audiffret J, Denizot A, Plan M. The nonrecurrent inferior laryngeal nerve: review of 33 cases, including two on the left side. *Surgery* 1988; **104**: 977-84.
25. Fellmer PT, Böhner H, Wolf A, Röher HD, Goretzki PE.

A left nonrecurrent inferior laryngeal nerve in a patient with right-sided aorta, truncus arteriosus communis, and an aberrant left innominate artery. *Thyroid* 2008; **18**: 647-9.

26. 石黒秀行, 桑原義之, 篠田憲幸, 佐藤篤司, 木村昌弘, 小山 浩, 他. 右側大動脈弓に合併した食道表在癌の1手術例. *日消外会誌* 2003; **36**: 85-90.

## **Lung cancer in the left upper lobe associated with the right aortic arch: Report of a case and review of the literature**

*Yoichi Hanawa*<sup>\*1</sup>, *Kuniharu Miyajima*<sup>\*1</sup>, *Takafumi Kono*<sup>\*1</sup>  
*Keiichi Iwaya*<sup>\*3</sup>, *Harubumi Kato*<sup>\*1</sup>, *Norihiko Ikeda*<sup>\*2</sup>

<sup>\*1</sup>Department of Thoracic Surgery, Niza Shiki Central General Hospital, Saitama, Japan

<sup>\*2</sup>Department of Surgery, Tokyo Medical University, Tokyo, Japan

<sup>\*3</sup>Department of Pathology, National Defense Medical College, Saitama, Japan

A 60-year-old woman showed an abnormal lung shadow on mass screening. Chest computed tomography (CT) showed a 12 × 10-mm ground glass opacity (GGO) with interlobular pleural indentation in S1 + 2 of the left lung and the right aortic arch. 3D-CT showed that the left common carotid artery was the first branch of the right aortic arch, followed by the right common carotid artery, the right subclavian artery, and the aortic diverticulum bound to the left subclavian artery. We diagnosed the tumor as adenocarcinoma during surgery, and performed a left upper lobectomy and lymph node dissection. During dissection of the left upper mediastinal lymph nodes, we found that the left recurrent nerve encircled the left subclavian artery. No postoperative complications such as recurrent nerve paralysis were observed. A right aortic arch is a rare congenital vascular malformation, with retention of the 4<sup>th</sup> branchial arch artery on the right side and the right dorsal aorta; this condition has been reported to exist in approximately 0.1% of the population. We consider that during lung surgery in a patient with a right aortic arch, close attention should be paid to the anatomical displacement of the recurrent nerve when dissecting the upper mediastinal lymph nodes.