

最終講義

肺区域切除と区域解剖

東京女子医科大学呼吸器外科

オオヌキ タカマサ
大貫 恭正

(受理 平成28年6月6日)

Final Lecture

Segmental Anatomy and Sublobar Resection of the Lung

Takamasa ONUKI

Department of Surgery I, Tokyo Women's Medical University

In the field of thoracic surgery, limited surgery is gaining popularity for the treatment of malignant diseases. The last lecture compared the actual condition of lung segments, as observed through thoroscopes used during segmentectomy of early detected tumors with the pattern of lung segmentation obtained through simulation. Based on the discussion of the last lecture, it could be concluded that segmentectomy and multi-sub-segmentectomy have the same surgical concept.

Key Words: segmentectomy, multi-sub-segmentectomy, lung anatomy

はじめに

悪性腫瘍に対する手術では根治が重要である。そのことに昔も今も変わらないが、最近、悪性腫瘍であっても、もし根治がある程度保障されるなら手術による臓器機能の低下を可及的に少なくする試みがなされている。肺癌手術に関して言えば、1990年頃までは大きく開胸した肺葉切除が大部分であった。しかし、その後、小さい創の胸腔鏡による肺葉切除で根治を目指す試みがなされ、一方、比較的大きな創の開胸であったが、極早期の肺癌や、低肺機能者に対して肺葉より小さな単位である肺区域や肺部分切除のみで対応する試みも始まった¹⁾。切除する量の低減である。やがて、これらの手術の術後成績が一定条件下で受け入れられる範囲であることが解った。さらに、2005年頃から、High Resolution Computer Tomogram (HRCT) を用いた手術シミュレーションとナビゲーションが行われるようになり²⁾、胸

腔鏡下の区域切除が施行されるようになった。東京女子医科大学呼吸器外科(当科)では、世界に先駆けて、CTTRYという独自のホームメイド・ソフトを作り、手術シミュレーションとナビゲーションを行いながら胸腔鏡下区域切除、さらには、胸腔鏡下多亜区域切除を行って来た^{3)~7)}。本法の実際と区域切除と亜区域切除の理論的考察を解説的に説明したい。

手術シミュレーション・ナビゲーションと
胸腔鏡区域切除と亜区域切除の実際

肺の区域の気管支や肺血管のバリエーションは非常に多く、区域切除を胸腔鏡下に短時間で侵襲が少なく行うため、予め、術者や助手が症例ごとの気管支や肺血管の3次元位置関係を正確に把握し、手術の手順を決定した(手術シミュレーション)後に、手術を始めることが多い。また、手術途中でも、常に3次元画像を手術する方向に動かしながら、各気管支・肺血管を把握し手術を行う手術ナビゲーション

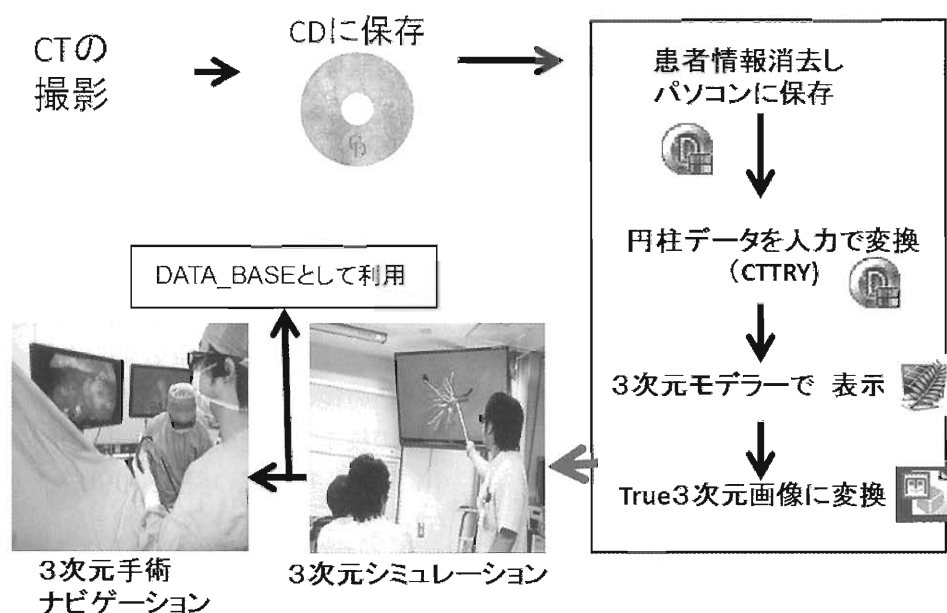


Fig. 1 当科における肺区域切除術シミュレーション・ナビゲーションシステムの実例

ンが是非必要である。当科では、患者の造影剤なしで撮影された、胸部 HRCT を Compact Disc に焼いたものを、病棟に運搬、そこでまず、DICOM のタグの部分を除き、画像のみの情報にして、医局パソコンに保存している。手術が施行される時点では、電子カルテの中には患者情報の入った HRCT 画像があり、それと比較することで、患者の取り違いを防いでいる。その後、CTTRY²⁾ というホームメード・ソフトで HRCT 画像上の気管支、肺血管を円柱が分岐した構造物ととらえ、その起点、終点、半径のデータを呼吸器外科医が入力、メタセコイヤ (<http://metaseq.net/en/index.html>) というインターネット上の 3 次元モデラーを使用、画像表示や手術切除面の作成や枝の変形等を行い、場合によっては REMO (<http://www.ddd.co.jp/remo/>) というインターネット上のソフトを経由、偏光メガネなどを用いて真の 3 次元画像とし、3 次元シミュレーションを行い、手術室では東京女子医科大学先端生命医学研究所の応援を頂き、KINECT (<http://www.xbox.com/ja-JP/kinect>) というソフトを用い、この 3 次元画像を自由に動かしながら、ナビゲーションとして用いた (Fig. 1)。これらの一連のシステムと術式は、世界の先端を行くものと自負している。

肺葉切除より小さい解剖学的肺切除（単区域切除，多区域切除，単亜区域切除，多亜区域切除＝区域切除等）

1. 創部の大きさについて

皮膚切開の長さは摘出した標本を体外に取り出すために必要である。当科で 2010 年 1 月～2011 年 12 月に完全胸腔鏡下に施行された、原発性肺癌，転移性肺腫瘍，感染症などを合わせた肺葉切除数は 103 例，区域切除等は 115 例であった。腫瘍径（感染症の場合は腫瘍径）では、前者は $30 \text{ mm} \pm 14 \text{ mm}$ ，後者は $19 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$ （平均 \pm SD）であり，皮膚切開創の長さは前者が $46 \text{ mm} \pm 13 \text{ mm}$ ，後者が $37 \text{ mm} \pm 12 \text{ mm}$ （平均 \pm SD）で，腫瘍径も皮膚切開創も有意に区域切除等で小さかった。腫瘍径が小さいと区域切除等の術式がより多く選択され，より小さい創で施行されたためと考えられた (Fig. 2)。

2. 単区域切除，多区域切除，単亜区域切除，多亜区域切除の採用術式について

原発性肺癌においては，根治性の関係から，極早期の肺癌である，すりガラス陰影が主体の末梢肺腺癌と高齢者や低肺機能患者に対してのみ区域切除等は施行されている。当科において，2005 年 1 月～2014 年 12 月に施行された原発性肺癌で，区域切除等で実際に採用された術式は，上区域や舌区域などの多区域切除 25 例 (18 %)，単区域切除 66 例 (47 %)，区域切除と周囲の区域を一部切除する拡大区域切除 28 例 (20 %)，多亜区域切除 + 単亜区域切除 21 例

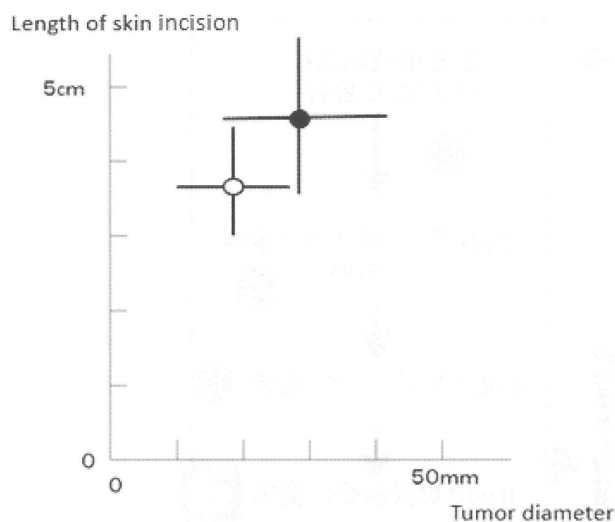


Fig. 2

The relationship between tumor diameter and length of skin incision made during lobectomies and segmentectomies performed at our department from Jan. 2011 to Dec. 2012.

●: lobectomies (103 cases), ○: segmentectomies (115 cases).

(15%)であった。前述したように現在、区域切除等の対象となっている原発性肺癌の大部分は末梢肺腺癌であり、区域の末梢にその存在があると考ええると多亜区域切除+単亜区域切除の数が予想より少ないと考えられる。この一つの理由として、肺葉切除が区域切除等と比較し根治性が高いことが明らかのように、術式を選択した術者が多亜区域切除よりも、区域切除がより根治性があると考えていることが挙げられる。

肺区域解剖の歴史と肺の発生と

気管支・肺血管の3次元位置関係について

1. 肺区域解剖の歴史

1940年代に胸部レントゲンや硬性気管支鏡、肺の手術が開始され、気管支鏡医、放射線科医、呼吸器科医、外科医に共通した区域や気管支などの命名が解剖学者の賛同を得た形で必要になってきた。Jackson, Huberが1943年に区域気管支の標準的な分岐様式を発表⁸⁾、その後、それら枝に番号がふられBrockが中心になり区域についての国際的合意がされた⁹⁾。それを受け、日本においても同様な合意がなされた。解剖学者のBoydenは胸部外科医と一緒に多数の症例で亜区域までの詳しい肺の解剖を調べ区域の気管支の番号だけでなく、B¹a, A¹a, V¹aなどと亜区域までの気管支、肺動静脈にも対応する枝に符号をつけた¹⁰⁾。本邦でも、胸部外科医の塩沢と放

射線科医の山下が協力して国際的合意に沿った形で研究を行い、塩沢は1955年「区域切除」を出版¹¹⁾、山下は「Roentgenologic Anatomy of the Lung」を出版¹²⁾し、この二つがその後の肺の解剖のバイブルになっている。さらに、Ikedaらは軟性気管支鏡を開発¹³⁾、亜区域からさらに、亜亜区域、亜亜亜区域までの気管支内腔が観察できるようになり、それらにも命名が必要となり、頭側、後方、外側を優先する順番で半自動的に命名する方法を発表¹⁴⁾している。その後の安易な教科書の氾濫もあり、気管支の標準の枝ぶりが確立してしまい呼吸器外科医の頭の中に区域、亜区域の模式図が出来上がった (Fig. 3右)。

2. 気管支と肺血管の3次元位置関係と肺の発生について

肺動脈は解剖学的終動脈であると古くから言われており、また、Weibel¹⁵⁾は「成熟した肺では、気道と血管は特徴的な関係を有している。すなわち、肺門部から末梢では気管支と肺動脈は寄り添い、肺静脈は、気管支と気管支の間にある」と記載している。我々はさらに中枢部の気管支、肺動静脈の3次元構造を観察し「中枢部において気管支と肺動脈は太くなり、遠く離れた起始部を持つがそのそれぞれの起始点2つと、対応する気管支と肺動脈が寄り添う地点で作る三角形を肺静脈が貫くことは原則的でない。」と報告している¹⁶⁾。また、胎生期の肺血管新生には様々な説が報告されているが、肺が発生し、気管支の分岐が開始した時点から後の肺動脈や肺静脈になる血管も存在し中枢側につながっていることは共通して報告されている^{17)~19)}。これら上記5つの論文を考慮に入れると、肺の発生²⁰⁾において、時間的にも、空間的にも、常に途切れることなく肺動脈は気管支に並走している、それ故、我々は胎生期の気管支の分岐や成長の仕方について、寄り添う肺動脈の走行を調べることで、トポロジー学的にある程度推測できるのではと考えた。

気管支と肺動脈の3次元構造 Sharing Structure と 左肺上葉の軸回転について

1. 右肺上葉の Sharing Structure

反回肺動脈や肺動脈上行枝と呼ばれる枝は、一般的ではないが、呼吸器外科医にとっては、皆知っている有名な肺動脈の枝の名称である¹²⁾。全症例にあるわけではないが、かなりの高頻度に存在する肺動脈の枝の一つで、これらの枝がある症例では、多くの場合右上葉の後側の区域：区域S²は上葉気管支の

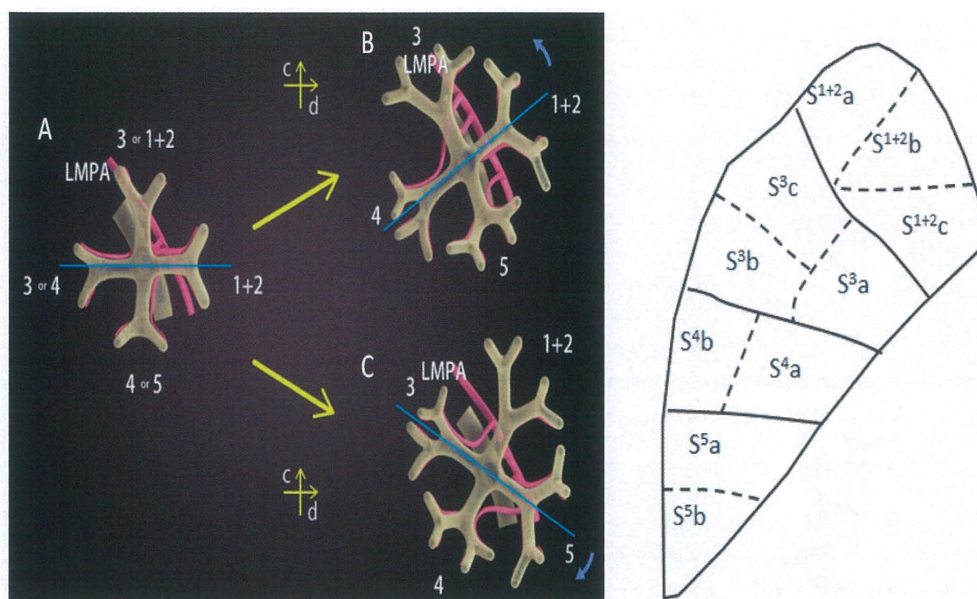


Fig. 3

A proposed simple bronchial rotation model showing the relationship between the bronchi and the pulmonary arteries in the left upper lobe during the early embryonic period (right). Image of subsegments based on the prevailing pattern of the bronchial tree in the left upper lobe (left). It indicates that autonomously occurring bronchial growth may increase the number of prevailing patterns at the segmental level, which may be physically limited by factors such as the shape of thorax.

A: A stereotype branching allowing the bronchi and the pulmonary arteries to branch into two, first individually and then in different directions, resulting in four tree branches with the axis shown in blue color. **B:** With the growth of bronchi in the thorax, if the bronchus with the blue color axis slightly rotates in an anti-clockwise manner, the forward branch becomes bronchus lingularis superior (B⁴), resulting in the lingular segmental mediastinum type. **C:** With the growth of bronchi in the thorax, if the bronchus with the blue color axis slightly rotates in the clock-wise direction, the forward branch becomes B³, resulting in the lingular segmental interlobar type. The star marks surrounded with blue color show the location of the straddled bronchi. LMPA refers to the left main pulmonary artery. The numbers “1+2” indicate apicoposterior; “3”, anterior; “4”, lingular superior; and “5”, lingular inferior segment, respectively.

頭側を回ってきた反回肺動脈と、上葉のはずれの足側から分岐する肺動脈上行枝で共有されることが多いことが知られている。しかし、一つの区域を、気管支を跨いだ2つの別の系統の肺動脈が異なる方向から分ち持つ構造の存在は、一見、前述の「気管支と肺動脈は発生初期から成人期まで、すべての領域で、寄り添っている」ことを否定するよう思える。そこで、この気管支と肺動脈の特徴ある3次元構造をSharing Structureと名付け (Fig. 4), Onukiらは、この構造は、形成の仕方について考え (Fig. 5, Fig. 6), 別々の枝であったS2の後方と前方の気管支の分岐部が伸長するメカニズムが有力であるとした²¹⁾。

2. 左肺上葉の2つの肺動脈の型

左肺はまず、上区域と舌区域の分かれるが、舌区域の肺動脈が上葉気管支の前側を走行し分布する舌区域動脈縦隔型 (M-型) と上下葉間から分布する舌区肺動脈葉間型 (IL-型) に分けることができる。これも一般にはなじみがないが、呼吸器外科医の中では良く知られる解剖学的事実である¹²⁾。

3. 左右両上葉の Sharing Structure について

上記のような一度気管支を跨いだ肺動脈が同じ気管支の区域や亜区域を共有する3次元構造が上記以外の部位にもあるかを区域切除等で用いた400症例以上のシミュレーション画像で調べた (Fig. 4)。すると、上葉以外ではなく、上葉でも肺動脈と気管支が初めて接する部位に一致して認められた。症例に

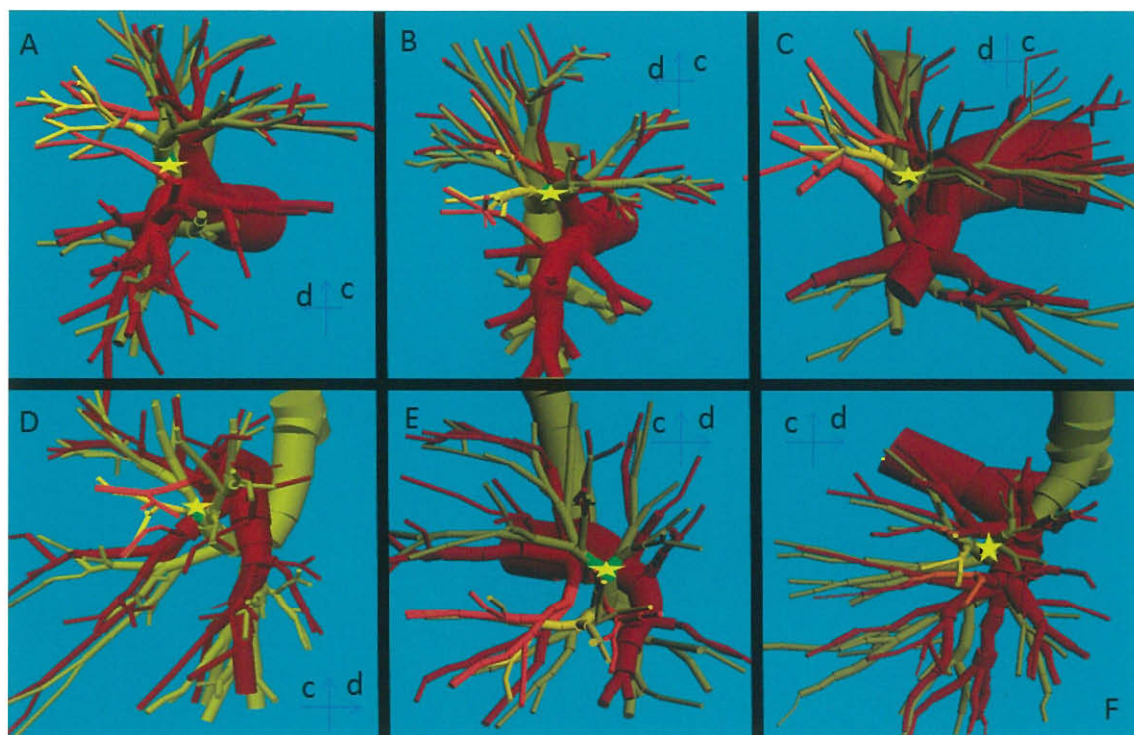


Fig. 4 Reconstructed images of the bronchi and pulmonary arteries of the typical cases having the sharing structures in the left and right upper lobes

Dark yellow color indicates the bronchus; dark red, the pulmonary artery; yellow, the segmental bronchi shared with the pulmonary arteries; orange-red, the pulmonary arteries straddled bronchi and shared segmental bronchi. Green star mark indicates the bronchus straddled by the artery. The letters “c” and “d” refer to “cranial” and “dorsal”, respectively.

A: A case having the recurrent artery and the ascending branch in the right upper lobe. Recurrent artery and the ascending branch from the interlobar artery share S^2 , and the B^1 and B^3 are straddled by both arteries. **B:** A case having no recurrent artery in the right upper lobe. Two pulmonary arteries (one passes anteriorly through the B^1 and the other is the ascending branch from the interlobar artery) straddle B^{3b} and share S^{3a} . **C:** A case having no recurrent artery in the right upper lobe. Two pulmonary arteries (one passes anteriorly through B^1 and the other is the ascending branch from the interlobar artery) straddle B^3 and share S^2 . **D:** A case having the artery from pars mediastinalis in the perfect lingular segment in the left upper lobe. The lingular-segment artery and the branch of pulmonary artery from A^3 detouring behind B^3 share S^{3a} , and the bronchus B^{3bc} is straddled by both arteries. **E:** A case having the lingular-segment sharing artery in the left upper lobe. The artery from pars mediastinalis and the artery from pars interlobaris share the lingular segment S^4 and straddle upper division bronchus ($B^{1+2} + B^3$). **F:** A case having the arteries from pars interlobaris in the lingular segment in the left upper lobe. Two pulmonary arteries from A^3 and the interlobar region straddle B^{1+2} and share S^{3a} .

よっては、最高3個同一肺葉内に存在する症例もあった。観察しえた症例は右肺上葉は91例、左肺上葉は102例であり、計115個のSharing Structureを見つけることができた。右肺上葉は反回動脈のある症例(RA+)とない症例(RA-)で、左肺上葉ではM型とIL型で比較した。右肺上葉では、RA+、RA-のどちらにも、Sharing Structureは存在した

が、有意に、RA+でSharing Structureは多かった。左肺上葉ではM型とIL型のどちらにも、Sharing Structureは存在したが、有意にM型でSharing Structureは多かった(Table 1)。Sharing Structureの肺動脈が跨ぐ気管支について注目すると右肺上葉では、ほとんど跨がれる気管支に B^3 が含まれていたが、左肺上葉ではM型では、全例 B^3 を跨いでいた

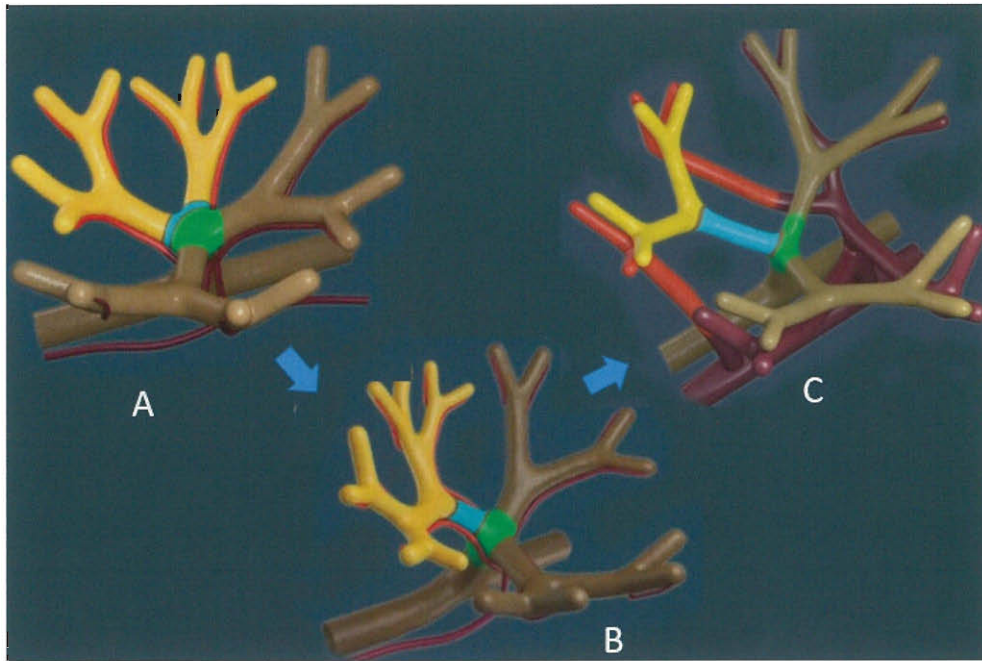


Fig. 5

A topologically simplified, developmental model of the proximal conductive zone of the right upper lobe. Bronchi are shown in yellow and dark yellow colors indicate. Red and dark red colors indicate pulmonary artery, straddled bronchus is shown in green, Blue color refers to the bronchus of growing part.

A: At the early stage of lung development in the embryonic period, the bronchus in the right upper lobe has simple four branches, and from the hilum, four branching pulmonary arteries run along individual branching bronchi. B²a and B²b, which will be the subsegmental bronchi shared with pulmonary arteries later, are the separated two branches at this stage. The light-blue part, which will be the most elongating part later, is found to be still short between green and yellow parts at this stage. **B:** At the later stage of lung development, the light-blue part elongates, and the separated two branches appear as one branch. Therefore, four branching pulmonary arteries, which are running along the individual bronchi, are no longer four branching arteries, and two of them will appear to share one bronchus. **C:** In a mature lung, the pulmonary arteries are remodeled to expand their diameters in order to reduce blood flow resistance. The pulmonary artery, which branches at the most cranial side during the development of lungs, perfuses B²a as a recurrent artery, and the artery, which branches at the most caudal side in the upper lobe, perfuses B²b as an ascending branch.

のに対し、II-型ではB³を跨いでいる症例はなかった (Table 2)²¹⁾.

4. 左肺上葉の軸回転

Sharing Structureが上葉以外ではなく、上葉でも肺動脈と気管支が初めて接する部位に一致して認められること、その形成を推測すると跨がれる気管支が上葉の形成の中心の可能性があることが推測でき、肺の成長に関係する胎児期の特定部位を示す構造の可能性があると考えられた。もし、そうであるとする、右肺上葉では同じ枝を跨いでいるのに対し、左肺上葉ではM-型とII-型が完全な一対一の対応で跨ぐ枝が異なるのは、胎生期の初期に軸の回転

が左肺上葉で起きていると考えると説明できる (Fig. 3 左)。そうであれば、M-型では舌区への肺動脈が上葉気管支の前方から、II-型では葉間から分岐するのも容易に説明できる²¹⁾.

区域解剖と区域切除術について

前述、肺区域解剖の歴史で示したように、区域の概念そのものが標準的な分岐様式に名前を付けたものである。しかし、様々な安易な教科書の出版や、亜区域まで分岐した胎生気管支分岐のスケッチ²²⁾が発表され、“肺区域”の概念は胎生期を含む確固としたものになった。しかし、もし、上記のように左肺上葉の舌区域動脈の型が軸の回転により形成された

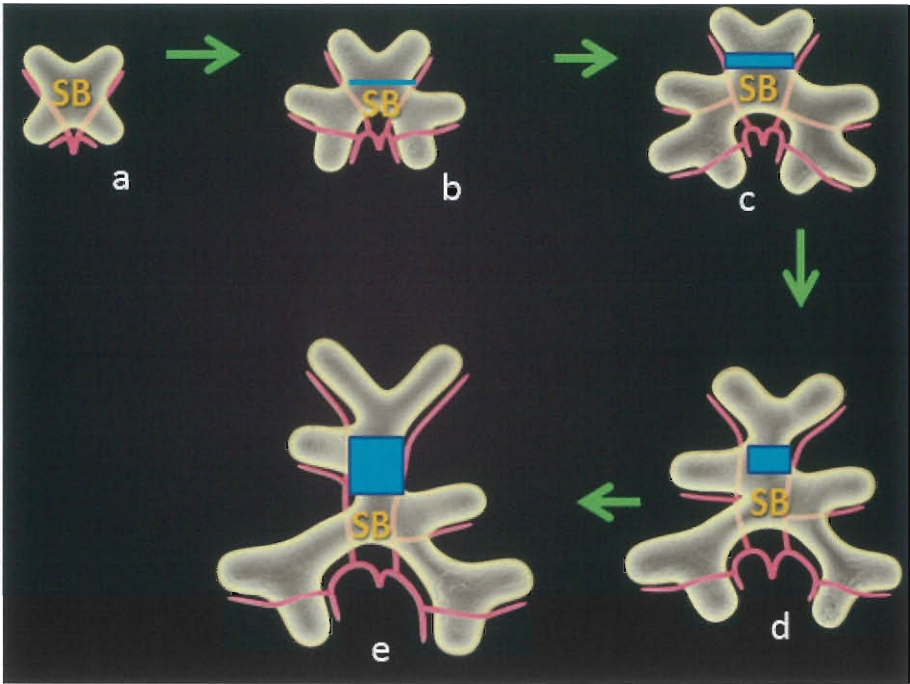


Fig. 6 Schematic illustration of the proposed developmental mechanism of sharing structures during the embryonic period. Sharing structures with straddled bronchus (SB) and the branching arteries grow during the embryonic period. (a) There is a root part of the pulmonary artery near the SB under the four branching bronchi, and the individual branching bronchus is seen along the branching artery. (b) Two branching bronchi facing the root part of the pulmonary artery branch into a total of four bronchial trees, which run along the arteries. (c) The four branching bronchial trees near the arterial root further branch into six bronchial trees. During the bronchial branching process, only the branching artery near the root elongates, and this arterial elongation seems to be due to the movement of the whole branching part. (d, e) As a result, the two bronchi, at the opposite sides of the pulmonary-arterial root, are separated from the SB with elongation of the branching part.

Table 1 The number of cases having RA(+) and RA(-)-types in RUL, M- and IL-types in LUL

Lobe	Type	Total cases	Numbers of SS				Total SS cases	SS total
			0	1	2	3		
RUL	RA(+)	58	14	33	11	0	44 △	55 △
	RA(-)	33	22	11	0	0	11 ▼	11 ▼
	Subtotal	91	36	44	11	0	55 △	66 △
LUL	M	30	3	24	2	1*	27 ▼	31 ▼
	IL	72	55	16	1	0	16	18
	Subtotal	102	58	40	3	1	43	49
Grand total		193	94	84	14	1	98	193

RUL and LUL indicate the right and left upper lobes, respectively. RA(+) and RA(-)-types refer to RUL types with and without recurrent pulmonary artery, respectively. M- and IL-types indicate LUL having lingular pulmonary artery all or partly from pars mediastinalis, and lingular pulmonary artery all from pars inter lobaris, respectively. SS can be defined as "Sharing Structure". *Case has 3 sharing structures; the details of the case have been given in the text. The frequency of appearance of SS in RA(+) type was higher than that of RA(-) type in RUL, and the frequency of SS in M-type was higher than that of IL-types in LUL. △, ▼: The numbers are significantly higher in some cases and lower in some as compared to the theoretical values, $p < 0.01$ (Chi-square test).

Table 2 The numbers of sharing structures and the numbers of straddled location of the sharing structure in cases having RA(+)- and RA(-)-types in RUL, and M- and IL-types in LUL

SB	B ¹ or B ¹⁺²	B ¹ +B ³	B ³	Total
RUL				
RA +	1	35	19	55
RA -	0	0	11	11
Subtotal	1	35	30	66
LUL				
M	1*	23	7	31
IL	18	0	0	18
Subtotal	19	23	7	49
Total	20	58	37	115

RUL and LUL indicate the right and left upper lobes, respectively. RA(+) and RA(-) types indicate RUL with and without the recurrent pulmonary artery, respectively. M- and IL-types refer to LUL having lingular pulmonary artery all or partly from pars mediastinalis, and lingular pulmonary artery all from pars interlobaris, respectively. SB and B indicate sharing structure and straddled bronchi, respectively. B¹⁽⁺²⁾ indicates bronchus segmentum apicalis in RUL or bronchus apicoposterior in LUL. B³ indicates bronchus segmentum anterior. B¹⁽⁺²⁾+B³ indicates B¹⁽⁺²⁾ and B³ when two segmental bronchi were straddled as explained in the definition of "straddled bronchus". *Case having three sharing structures.

ものであるとすると、各区域は時により全く別の亜区域から形成されることになる (Fig. 6 左右). 区域という概念は胎生期から存在するものではなく、最終的に形成された気管支の枝を見かけで命名したもので、単に偶然そのような形が多くなった以外の何物でもないことになる。もし、そうであるとする、呼吸器外科医は“区域の概念”に囚われる必要はなく、区域切除と同じ意味で多亜区域切除を施行すべきであると考え。前述したように、当科においても、早期原発性肺癌の手術では多亜区域切除が区域切除と比較すると少ない傾向であり、その原因として、術式を選択した術者たちが多亜区域より、区域切除がより根治性があると考えている可能性が高い。しかし、例えば、左の S¹⁺² 区域は3つの亜区域が縦に連なるが、もし、S^{1+2a} と S^{1+2b} の間にある腫瘍の場合、S^{1+2a} と S^{1+2b} の多亜区域切除で良く、無理に S^{1+2c} も切除し、S¹⁺² 区域切除にする方が良いとするのは誤っている⁷⁾²¹⁾と私は考える。

まとめ

最近、呼吸器外科の分野でも悪性疾患に対する縮小手術が施行されるようになった。早期肺癌に対する胸腔鏡下肺区域切除の実際と区域切除シミュレー

ション画像から肺の区域解剖とその発生について論じ、区域切除も多亜区域切除も同じ概念の中にあることを示した。(2016. 3. 5, 於弥生記念講堂)

開示すべき利益相反はない。

文 献

- 1) Okada M, Koike T, Higashiyama M et al: Radical sublobar resection for small-sized non-small cell lung cancer: a multi-center study. *J Thorac Cardiovasc Surg* **132**: 769-775, 2006
- 2) 大貫恭正: (胸部外科手術を支えるテクノロジー)呼吸器領域 バーチャルリアリティ. *胸部外科* **62**: 733-738, 2009
- 3) Maeda H, Kanzaki M, Isaka T et al: Successful resection of localized pulmonary mucormycosis after bone marrow transplantation using a virtual 3-dimensional pulmonary model on a personal computer. *J Thorac Cardiovasc Surg* **140**: 1434-1436, 2010
- 4) Kanzaki M, Wachi N, Onuki T: Simulating video-assisted thoracoscopic lung resection using a virtual 3-dimensional pulmonary model on a personal computer. *J Thorac Cardiovasc Surg* **142**: 243-244, 2011
- 5) Matsumoto T, Kanzaki M, Amiki M et al: Comparison of three software programs for three-dimensional graphic imaging as contrasted with operative findings. *Eur J Cardiothorac Surg* **41**: 1098-1103, 2012
- 6) Kikkawa T, Kanzaki M, Isaka M et al: Complete thoracoscopic S9 or S10 segmentectomy through a pulmonary ligament approach. *J Thorac Cardiovasc Surg* **149**: 937-939, 2015
- 7) Kanzaki M, Maeda H, Wachi N et al: Complete video-assisted thoracoscopic multi-subsegmentectomy based on patients specific virtual 3-D pulmonary models. *Asian J Endosc Surg* **6**: 110-115, 2013
- 8) Jackson CL, Huber JF: Correlated Applied anatomy of the bronchial tree and lungs with system of nomenclature. *Chest* **9**: 319-326, 1943
- 9) NOMENCLATURE of broncho-pulmonary anatomy; an international nomenclature accepted by Thoracic Society. *Thorax* **5**: 222-228, 1950
- 10) Boyden EA: Segmental anatomy of the lungs. In *A Study of the Patterns of the Segmental Bronchi and Related Pulmonary Vessels* (Boyden EA ed), pp23-166, McGraw-Hill, New York and London (1954)
- 11) 塩沢正俊: Upper Division (S1+2, S3) の切除. 「肺区域切除 下巻」, pp134-135, 文光堂, 東京 (1955)
- 12) Yamashita H: Nomenclatures and sign of broncho-pulmonary anatomy. In *Roentgenologic Anatomy of the Lung*. pp10-94, Igakushoin, Tokyo (1978)
- 13) Ikeda S, Yanai N, Ishikawa S: Flexible bronchoscope. *Keio J Med* **17**: 1-16, 1968
- 14) Ikeda S: Atlas of Flexible Bronchoscopy, Igakushoin, Tokyo (1974)
- 15) Weibel ER: Chapter II Organization of the human lung. In *Morphometry of the Lung*, pp4-9, Springer-Verlag, Berlin (1963)

- 16) **Onuki T, Kanzaki M, Kikkawa T et al:** New Findings on the Three-dimensional Anatomical Relations between the Bronchi and Pulmonary Blood Vessels at the Pulmonary Hilum. *Clin Anat* **28**: 506-511, 2015
- 17) **deMello DE, Sawyer D, Galvin N et al:** Early fetal development of lung vasculature. *Am J Respir Cell Mol Biol* **16**: 568-581, 1997
- 18) **Hall SM, Hislop AA, Pierce CM et al:** Prenatal origins of human intrapulmonary arteries: formation and smooth muscle maturation. *Am J Respir Cell Mol Biol* **23**: 194-203, 2000
- 19) **Parera MC, van Dooren M, van Kampen M et al:** Distal angiogenesis: a new concept for lung vascular morphogenesis. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol* **288**: L141-L149, 2005
- 20) **Metzger RJ, Klein OD, Martin GR et al:** The branching programme of mouse lung development. *Nature* **453**: 745-750, 2008
- 21) **Onuki T, Kanzaki M, Wachi N et al:** Do the lung segments exist continuously from the early stage of the embryonic period as units? *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, 2016 in press
- 22) **Boyden EA:** Development and growth of the airway. *In Lung Biology in Health and Disease*. Vol 6. Development of the Lung (Hodson WA ed), pp3-35, Marcel Dekker, New York (1977)



大貫 恭正 教授

学 歴

昭和 50 年 3 月 東北大学医学部 卒業

職 歴昭和 50 年 4 月 東北大学抗酸菌病研究所外科
(現 加齢医学研究所 外科)入局

昭和 63 年 2 月 東京女子医科大学外科学第一講座
講師
平成 2 年 8 月 東京女子医科大学外科学第一講座
助教授
平成 13 年 4 月 東京女子医科大学外科学第一講座
主任教授
平成 18 年 4 月～現在 東京女子医科大学呼吸器センター
所長

学会活動及び資格

- | | |
|----------------|--------------------------|
| ○日本呼吸器外科学会 | — (理事), 評議員,
指導医, 専門医 |
| ○日本胸部外科学会 | — 評議員, 指導医,
認定医 |
| ○日本外科学会 | — 指導医, 専門医,
認定医 |
| ○日本呼吸器学会 | — 専門医 |
| ○日本内視鏡外科学会 | — (理事), 評議員 |
| ○日本呼吸器内視鏡学会 | — 評議員 |
| ○日本気胸・嚢胞性肺疾患学会 | — (評議員) |
| ○日本肺癌学会 | — 評議員 |