



Title	補償フィルタ使用断層による縦隔リンパ節(右#2, #3, 右#4)腫大像の検討-肺・縦隔境界面の変化とその診断的意義-
Author(s)	松本, 常男
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1989, 49(12), p. 1483-1498
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/15693">https://hdl.handle.net/11094/15693</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

補償フィルタ使用断層による縦隔リンパ節

（右#2，#3，右#4）腫大像の検討

—肺・縦隔境界面の変化とその診断的意義—

山口大学医学部放射線医学教室（主任：中西敬教授）

松本常男

（平成元年7月13日受付）

Analysis of Mediastinal Lymphadenopathy in the Right Paratracheal area and  
the Pretracheal Retrocaval Space by Tomography  
with a Compensating Filter  
—Diagnostic Significance of Mediastinal Reflection—

Tsuneo Matsumoto

Department of Radiology, Yamaguchi University School of Medicine  
(Director: Prof. Takashi Nakanishi)

---

Research Code No. : 506.9

---

Key Words : *Medistinal reflection,*  
*Mediastinal lymphadenopathy,*  
*Conventional tomography, Compensating filter,*  
*CT*

---

Findings of mediastinal reflection tomography with a compensating filter (Tomo) and its diagnostic significance for mediastinal lymphadenopathy were compared with those of computed tomography (CT) in 140 patients. The nodes were of normal size in 88 patients and enlarged (short tranverse diameter on CT  $\geq 10$  mm) in 52.

With Tomo, the following findings had high sensitivity and a high positive predictive value (PPV): Irregularly widened ( $\geq 10$  mm) right paratracheal stripe (RPS), irregular mediastinal reflection on the plane 1—2 cm in front of the plane of the trachea, bulge in configuration of the superior vena cave (SVC) exclusive of the area near the configuration of shadow thought to be the azygos arch (azygos arch), disappearance of the azygos arch, enlargement of the azygos arch, irregular margin of the upper-lateral portion of the azygos arch and increase in size of the more anterior part of the azygos arch, which is of homogeneous density.

A high PPV but low sensitivity were noted for displacemen or deformity of the trachea and/or the right main bronchus.

High sensitivity but a low PPV were noted for disappearance of RPS and bulge in configuration of the SVC near the azygos arch.

When the 7 findings with high sensitivity and a high PPV were combined, sensitivity, specificity and accuracy of Tomo were 84.6%, 96.6%, 92.1%, respectively.

## はじめに

縦隔内のリンパ節腫大は conventional tomography では濃度分解能に限界があり、このため最近では Computed tomography (CT), Magnetic resonance imaging (MRI) にその存在診断も委ねられている。しかしながら、肺野病変では10mm厚の通常のCTが質的診断において conventional tomography を凌駕しているとは言い難く<sup>1)2)</sup>、また被曝や処理能力の問題もあり、重なりを少なくしその性状を知る目的で正面断層が使用される。この時、肺野、肺門及び縦隔を同時にみれる画像であれば中枢気道の状態や肺門、縦隔のリンパ節腫大の有無を知ることができ鑑別診断上有用であると思われる。このような考えから著者の施設では従来より肺野と縦隔部を一枚のフィルムで検討できる濃度補償フィルタを使用し<sup>3)4)</sup> フィルタ材の改良も行っている<sup>5)</sup>。この断層像では、縦隔リンパ節の評価において鑑別診断の一助になるためには画像診断上“腫大リンパ節あり”としうる所見の決定が必要であり、そのためには撮像されたフィルムで出現する肺・縦隔境界面の変化がリンパ節腫大に対してどのような意義をもつか、つまりリンパ節腫大のみ出現する所見か正常でも出現する所見であるのかを知る必要がある。

このような考えから、著者は濃度補償フィルタ使用の正面断層(以下補償断層)像をCTとretrospectiveに対比し、肺癌取り扱い規約<sup>6)</sup>右#2, #3, 右#4のリンパ節腫大の診断における正面断層像での右傍気管線(以下RPS), 奇静脈弓及びその近傍の肺・縦隔境界面の所見の意義をsensitivity, positive predictive value (以下PPV)を用い検討した。

## 対象と方法

対象は1985年4月より1989年1月までに山口大学放射線科において、胸部疾患を疑われ胸部補償断層と胸部CTが二週間以内の間隔で施行された男96例、女44例で計140例である。年齢は18歳から88歳で平均62.0歳で、対象胸部疾患は、原発性肺癌97例、転移性肺腫瘍8例、肺炎6例、肺結核5例、悪性リンパ腫4例、サルコイドーシス4例、

その他10例、異常なし6例である。なお、撮影日が違えば所見は明らかに変化していると考えられる臨床的に心不全の認められる例、CTでもリンパ節腫大の有無を判断しにくい肺野、縦隔病変がこの領域に連続進展している例及び濃度の比較が必要な領域内にフィルタが入り込んでいる例は除外した。

補償断層は使用電圧100kvp、体軸方向の直線軌道、振り角40度でAl濃度補償フィルタを使用し、多層断層により1cm間隔で脊椎前縁から右傍気管線、奇静脈弓が十分検討可能な領域まで撮像した。

CTはSomatom DR3 (W.L. 50, W.W. 200~250とW.L.-400~-700, W.W. 1,200~1,500)及び東芝TCT900S (W.L. 50, W.W. 200~400とW.L.-700, W.W. 1,200~1,500)を使用し、肺尖より横隔膜までを8mm間隔、8mm厚又は10mm間隔、10mm厚でスキャンした。造影CTは適宜併用した。肺癌取り扱い規約<sup>6)</sup>右#2, #3, (気管中心線より、左のみのものは除く)、右#4のリンパ節が、CT上短径10mm以上のものを異常群とした。なおCT上、#2と#3の区別が難しい気管の前側壁に接しているものはすべて#3とした。

肺・縦隔境界面を大動脈弓上縁より1cm上方から奇静脈弓と思われる陰影(以下奇静脈弓)の上縁までの領域(以下右傍気管線領域)、奇静脈弓上縁より下の領域(以下奇静脈弓領域)に分け検討を行った(Fig. 1)。なお両領域にまたがるものは両方で検討した。

## 検討項目及び結果

1) 各々の領域において、横断像であるCT像での腫大リンパ節進展方向を基に、冠状断である正面断層像で出現すると思われる肺・縦隔境界面の所見を異常群及び正常群で検討した。

## I. 右傍気管線領域

検討項目をTable 1に、またCT像との関係をFig. 2に示す。右傍気管線領域においては気管の前側方のリンパ節(#3)腫大は横断像では上大静脈から気管後壁にかけては斜めの境界線となり、正面断層像では同部は不明瞭(検討所見I-1, 5)(Fig. 3)となったり、十分大きいときには気管中

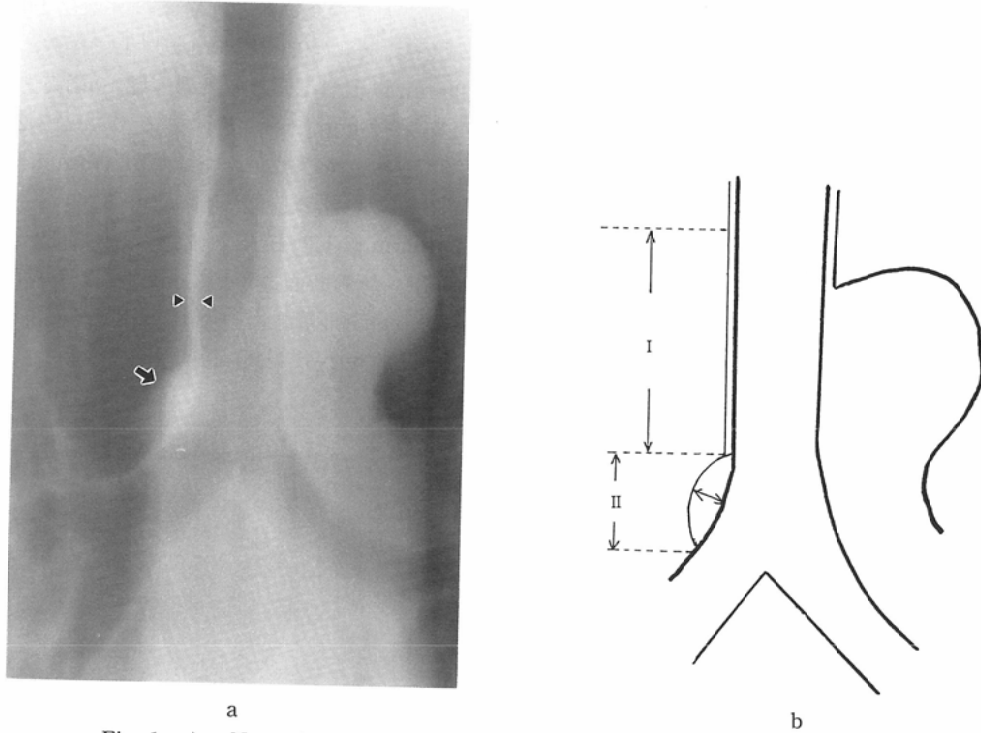


Fig. 1 a): Normal right paratracheal stripe (RPS) (arrow head) and configuration of shadow thought to be azygos arch (azygos arch) (arrow). b): Classification of RPS area (I) and azygos arch area (II). The RPS is a smooth, narrow ( $\leq 4\text{mm}$ ) band outlining by air on either side. The margin of the azygos arch is smooth and size of that ( $\leftrightarrow$ ) is less than 18mm.

Table 1 Findings of conventional tomography in right paratracheal area

I-1	Disappearance of RPS
I-2	Widened RPS ( $\geq 10\text{mm}$ )
(2)	( $\geq 5\text{mm}$ , $< 10\text{mm}$ )
I-3	Irregular RPS
I-4	Localized increased density of RPS
I-5	Localized disappearance of RPS
I-6	Irregular mediastinal reflection on plane 1-2cm in front of plane of trachea
I-7	Displacement or deformity of trachea
I-8	Bulge in configuration of SVC

RPS: right paratracheal stripe.

心臓断面（以下気管断面）より前方で突出影となると考えられる (I-6) (Fig. 3). 気管側壁のリンパ節 (#2) 腫大は正面断層では同部の突出となり, RPS の凹凸をきたす (I-2, 3) (Fig. 4). またこのような場合, 脂肪とリンパ節の濃度差がとらえ

られれば同部の濃度上昇ととらえられる (I-4) 可能性もある. またいずれの場合でも上大静脈と接し, 上大静脈の辺縁を突出させる (I-8) (Fig. 5) と考えた. 内側への変化として気管の偏位, 変形 (I-7) (Fig. 4) を検討した.

このうち, RPS は気管内腔と右肺によって縁どられた帯状陰影 (Fig. 1) とし, RPS の消失とは外側縁が不明瞭で stripe<sup>7)</sup> とならないもの, RPS の肥厚とは Savoca ら<sup>8)</sup> の報告を参照し 5mm 以上の厚さがあるもの (上大静脈影に連続し右縁が上大静脈影かどうか不明な 5mm 以上の厚さのものも含む) とし, 10mm 以上と 10mm 未満とに分けた. 気管断面より 1~2cm 前方の断面での肺・縦隔境界面の凹凸とは, 明瞭な境界面を認めるもののみについてとし, 気管の偏位・変形は限局したものとした.

異常群 (41例) 全例の CT での腫大リンパ節の

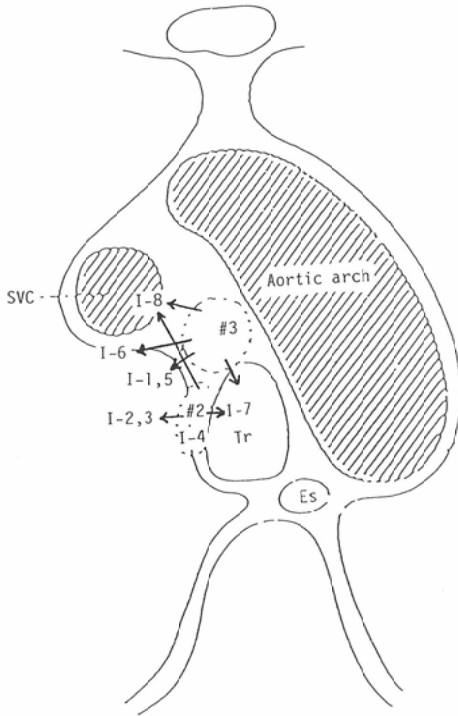


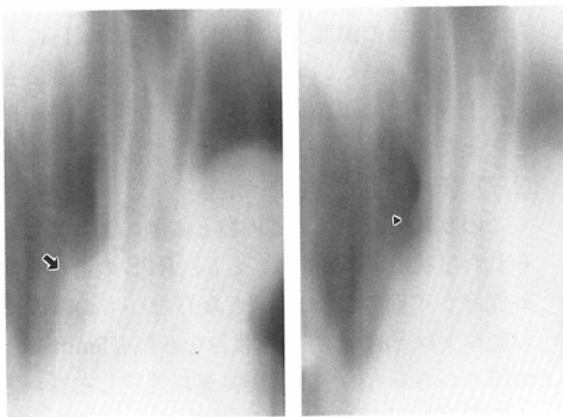
Fig. 2 Relationship between findings of conventional tomography and computed tomography for lymphadenopathy in the RPS area.

I-1-8: See Table 1.

SVC: Superior vena cava. Tr: Trachea. Es: Esophagus.

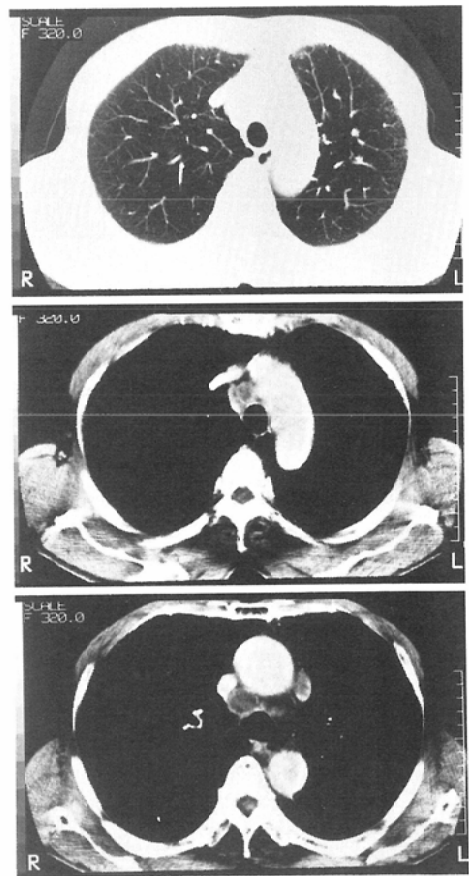
部位, 大きさ及び数と断層像の所見を Table 2 に示した。◎は#2, 3が20mm 以上で複数, ●は#が20mm 以上で1個のみ, ■は#2, 3両方あるいは#2のみが20mm 未満で複数, □は#3のみ20mm 未満で複数, ★は#2が, ☆は#3が20mm 未満の腫大が1個のみ認められたものとした。

10mm 以上の RPS の肥厚 (I-2), RPS の凹凸 (I-3). 気管断面より1~2cm 前方の境界面凹凸 (I-6) 及び上部静脈影の突出 (I-8) が出現頻度 (以下 sensitivity) が高かった。



a

b



c

Fig. 3 a): AP tomogram with a compensating filter (AP tomogram) through the plane of the trachea. b): AP tomogram through the plane of 2cm in front of a). C): Computed tomogram (CT).

The RPS disappears (I-1) in a) and irregular mediastinal reflection (arrow head)(I-6) can be seen in b). The azygos arch is enlarged (arrow)(I-2) in a). CT demonstrates enlarged nodes and mediastinal reflection can be seen protrudent, in front of the trachea, and oblique at the level of the azygos arch.

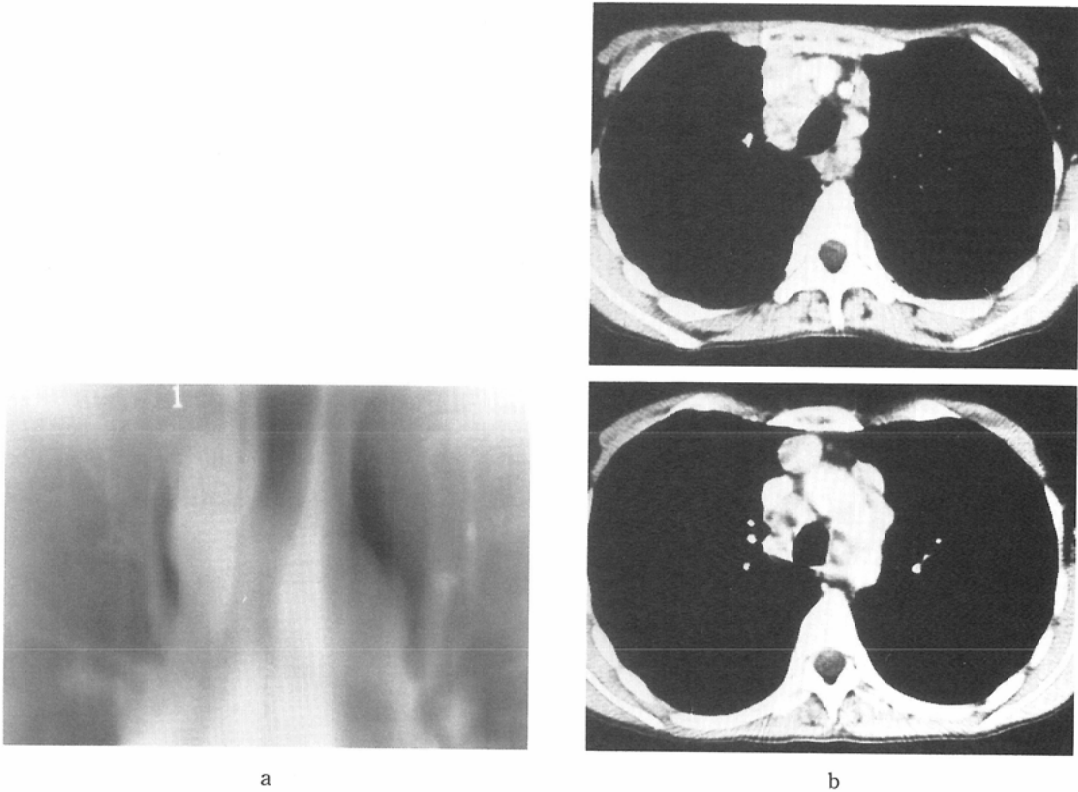


Fig. 4 a): AP tomogram through the plane of the trachea. b): CT  
The RPS is irregularly widened ( $\geq 10\text{mm}$ ) (I-2, 3) and the trachea is deformed in a) (I-5). CT demonstrates enlarged nodes.

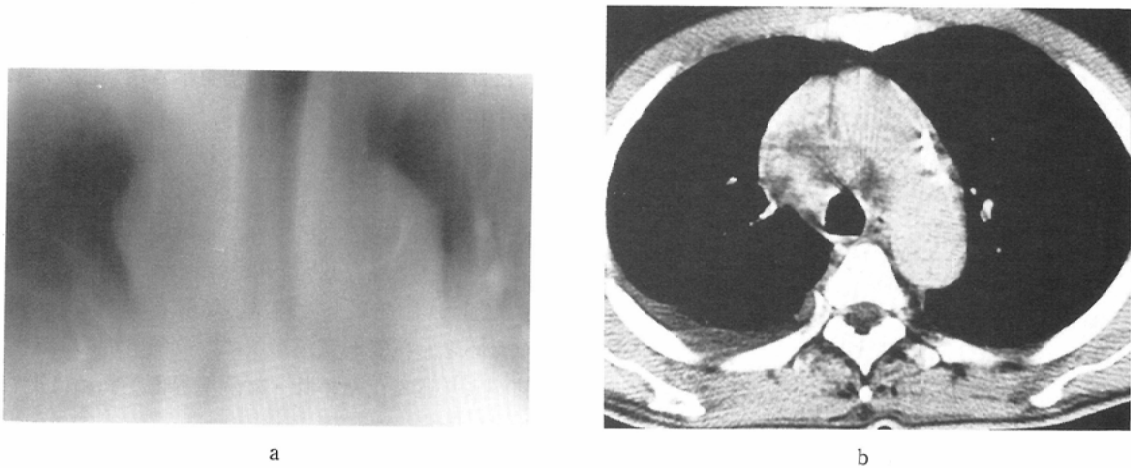


Fig. 5 a): AP tomogram. b): CT.  
Bulge in configuration of the SVC (I-8) can be seen in a). CT demonstrates enlarged nodes.

Table 2 Findings of computed tomography and conventional tomography in abnormal group of RPS area

Case	CT Findings	Conventional Tomographic Findings
1.	◎	I-2, 3, 6, 7, 8.
2.	◎	I-2, 3, 6, 7, 8.
3.	◎	I-2, 3, 6, 8.
4.	◎	I-2, 3, 6, 8.
5.	◎	I-2, 3, 6, 8.
6.	◎	I-2, 3, 8.
7.	◎	I-2, 3, 8.
8.	◎	I-2, 3, 8.
9.	◎	I-2, 3, 8.
10.	◎	I-2, 3, 6.
11.	◎	I-2, 3.
12.	◎	I-2, 3.
13.	◎	I-1, 6.
14.	●	I-2, 3, 4, 6, 8.
15.	■	I-2, 3, 6, 8.
16.	■	I-2, 7, 8.
17.	■	I-1, 6, 8.
18.	■	I-1, 6.
19.	■	I-1, 6.
20.	■	I-5, 6.
21.	■	I-2, 3.
22.	■	I-2, 3.
23.	■	I-2, 3, 5.
24.	■	I-2, 3, 6.
25.	■	I-2, 3, 6.
26.	■	I-2, 3.
27.	□	I-1, 6.
28.	□	I-1, 6.
29.	□	I-5, 6.
30.	□	I-6.
31.	★	I-2, 3, 7.
32.	☆	I-2, 3.
33.	☆	I-4, 5, 6.
34.	☆	I-6, 8.
35.	■	I-(2), 3.
36.	■	I-1.
37.	☆	I-(2).
38.	☆	I-3.
39.	☆	I-3.
40.	☆	NP
41.	☆	NP

enlarged node  $\geq 10$ mm in short transverse diameter.

◎ : multiple #2 and #3 enlarged nodes,  $\geq 20$ mm in short transverse diameter. ● : single #3 enlarged node  $\geq 20$ mm, ■ : multiple #2 and/nor #3 enlarged nodes  $< 20$ mm, □ : multiple #3 enlarged nodes  $< 20$ mm, ★ : single #2 enlarged node  $< 20$ mm, ☆ : single #3 enlarged node  $< 20$ mm.

I-1-8 : see Table 1. NP : nothing particular.

Table 3 Abnormal findings of conventional tomography in normal group of RPS area

Case	Conventional Tomographic Findings
1.	I-(2), 3, 5.
2.	I-(2), 3.
3.	I-(2), 3.
4.	I-(2), 3.
5.	I-(2), 3.
6.	I-(2), 3.
7.	I-(2), 4, 5.
8.	I-1.
9.	I-1.
10.	I-1.
11.	I-1.
12.	I-1.
13.	I-1.
14.	I-1.
15.	I-(2).
16.	I-(2).
17.	I-3.
18.	I-3.
19.	I-3, 5.
20.	I-5.
21.	I-5.
22.	I-5.

I-1-8 : see Table 1.

10mm以上のRPSの肥厚したものは1例を除き凹凸をともなっていた。#2に腫大を認めたものでは10mm以上のRPSの肥厚及び凹凸を認めるものが多いが、#2に腫大がなく#3のみの腫大の場合には、RPSの肥厚及び凹凸を示さない症例が12例中10例認められた。

Table 3に正常群(99例)において認められた断層での異常所見を示した。RPSの消失(I-1)やRPSの部分的消失(I-5)は、正常でもそれぞれ7例、6例(7%, 6%)に認められた。これらのCT像は、脂肪が上大静脈と気管右壁の間を埋めたためと、気管が三角形状になり気管の右前方に肺が入り込んだため肺・縦隔境界面が斜めに走行していた。

10mm未満のRPSの肥厚(I-(2))は正常群でも10例(10%)に認められた。

RPSの凹凸(I-3)は正常例でも9例(9%)に認められた。これらは奇静脈弓の上方の部分での10mm未満の肥厚があり上方にいくに従い、細く

Table 4 PPV and sensitivity of findings in right paratracheal area

Conventional Tomographic Findings	PPV(%)	Sensitivity(%)
I-1 Disappearance of RPS	7/14(50.0)	7/41(17.1)
I-2 Widened RPS( $\geq 10\text{mm}$ )	23/23(100)	23/41(56.2)
(2) ( $\geq 5\text{mm}, < 10\text{mm}$ )	3/13(23.1)	3/41( 7.3)
I-3 Irregular RPS	25/34(73.5)	25/41(61.0)
I-4 Localized increased density of RPS	1/ 2(50.0)	1/41( 2.4)
I-5 Localized disappearance of RPS	4/10(40.0)	4/41( 9.8)
I-6 Irregular mediastinal reflection on plane 1-2cm in front of plane of trachea	19/19(100)	19/41(46.3)
I-7 Displacement or deformity of trachea	4/ 4(100)	4/41( 9.8)
I-8 Bulge in configuration of SVC	14/14(100)	14/41(34.1)

PPV: positive predictive value. RPS: right paratracheal stripe.

Table 5 Findings of conventional tomography in azygos arch area

II-1 Disappearance of azygos arch
II-2 Enlargement of azygos arch ( $\geq 18\text{mm}$ )
II-3 Irregular margin of upper-lateral portion of azygos arch
II-4 Increase in size of more anterior part of azygos arch
II-5 Displacement or deformity of trachea and/or right main bronchus
II-6 Bulge in configuration of superior vena cava

azygos arch: configuration of shadow thought to be azygos arch.

なっていた。

各々の断層所見のCTに対するPPV, sensitivityをTable 4に示す。RPSの10mm以上の肥厚, 気管断面1~2cm前方の境界面の凹凸, 気管の偏位, 変形及び上大静脈影の突出はPPVが100%であった。

この領域においては

- 1) 凹凸を伴った10mm以上のRPSの肥厚
- 2) 気管断面の1cm前方の截断面の凹凸
- 3) 上大静脈右縁の突出

が, sensitivity, PPVが高かった。

## II. 奇静脈弓領域

奇静脈弓領域での検討項目をTable 5に, またCT像との関係をFig. 6に示す。腫大リンパ節の外側への拡大により上大静脈や肥厚したRPSと連続し, 弓としては不明(II-1)(Fig. 7)になっ

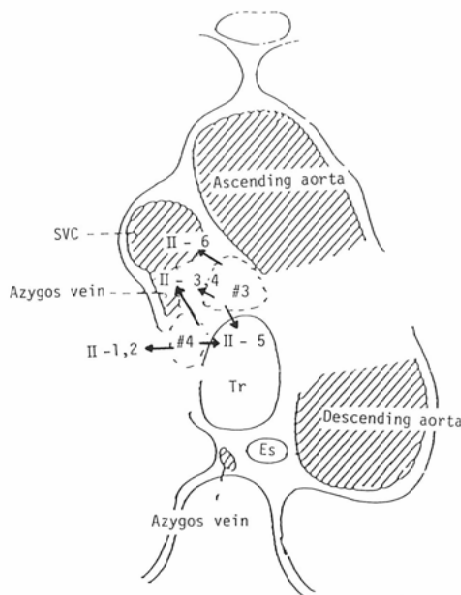


Fig. 6 Relationship between findings of conventional tomography and computed tomography for lymphadenopathy in the azygos arch area.

II-1-6: See Table 5.

SVC: Superior vena cava. Tr: Trachea. Es: Esophagus.

たり, 奇静脈弓の突出(II-2)(Fig. 3, 8)をきたす。それに伴ない上大静脈の突出(II-6)をきたす。またリンパ節の上方への拡大により奇静脈弓の上外側縁の凹凸(II-3)(Fig. 8)を, 前外側への拡大による前方截断面での拡大(II-4)(Fig. 9)を考慮した。また内側への拡大の変化として気管及



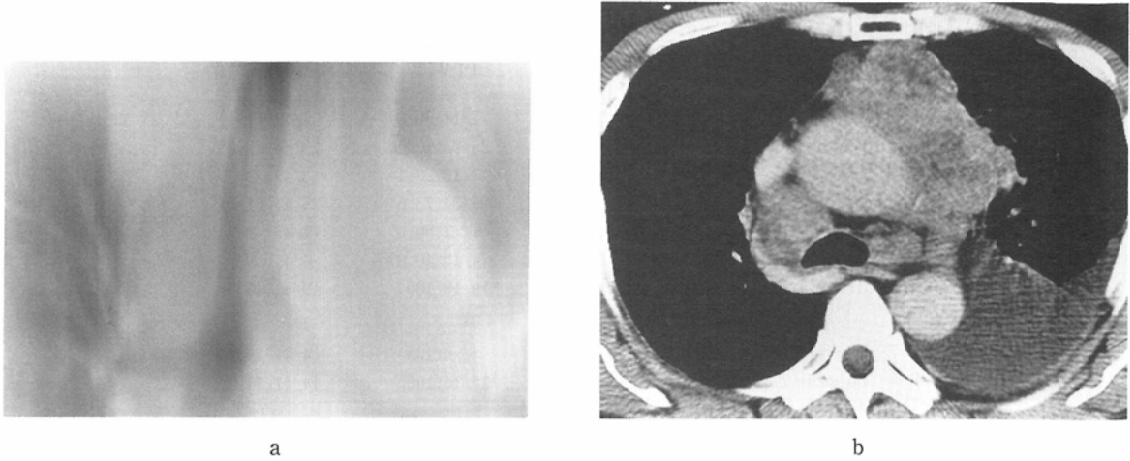
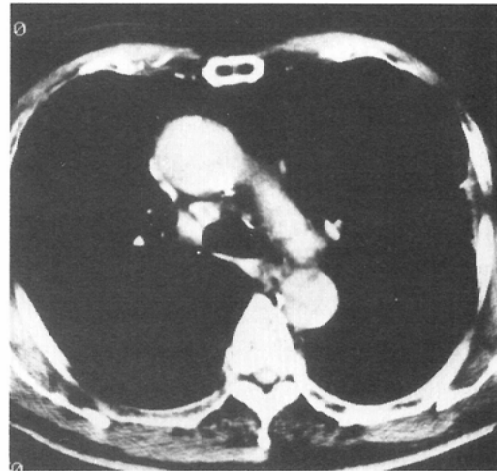
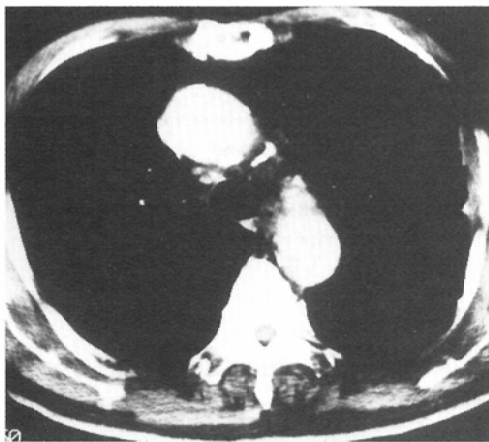


Fig. 7 a): AP tomogram through the plane of the trachea. b) CT.  
The azygos arch disappears (II-1) in a). CT demonstrates an enlarged node.



a



b

Fig. 8 a): AP tomogram through the plane 1cm in front of the trachea. b): CT  
The azygos arch is irregular (arrow) in a) (II-3). CT demonstrates an enlarged node.

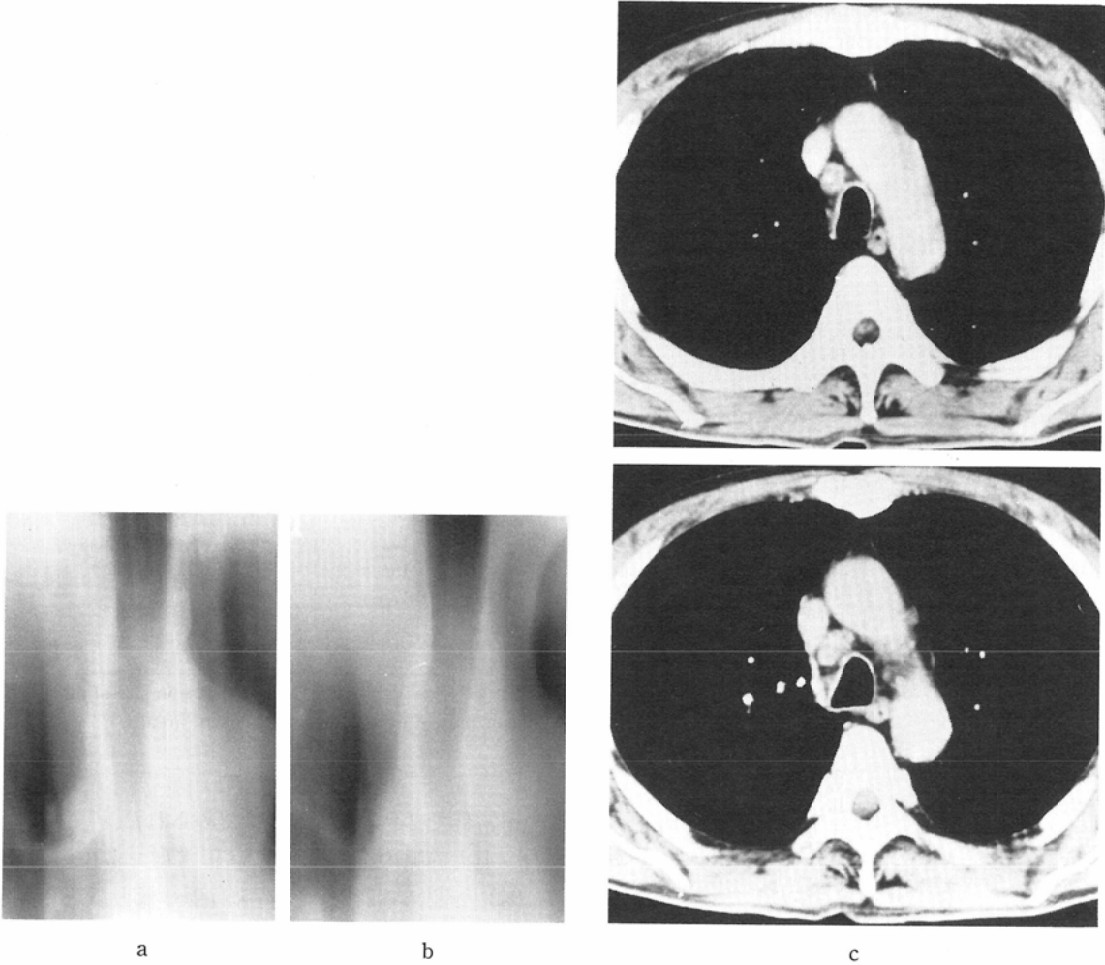


Fig. 9 a): AP tomogram through the plane of the trachea. b): AP tomogram through the plane 1cm in front of a). C): CT.  
The more anterior part of the azygos arch increases in size and its density is homogeneous (II-4). CT demonstrates an enlarged node.

び右主気管支の変形 (II-5) を検討した。

奇静脈弓の消失とは、弓の形がなく上大静脈影と等濃度で連続するものとし、弓の突出は弧の中心から気管におろした垂線の長さが (Fig. 1) Felson<sup>9)</sup>, Doyle ら<sup>10)</sup>の検討を参照に18mm 以上のものとした。奇静脈弓の前方拡大とは、奇静脈弓が気管断面前方二断面以上でその辺縁が明瞭に認められ、より前方の截断面の方が明らかに奇静脈弓の面積の大きいものとした。

この領域における異常群 (44例) の CT 所見と断層所見を Table 6 に示す。◎は#3, 4が20mm 以

上の腫大で複数, ●は#4が20mm 以上であるが1個のみ, ○は#3が20mm 以上で1個のみ, ■は#3, 4が20mm 未満が複数, ★は#4が20mm 未満で1個のみ, ☆は#3が20mm 未満で1個のみ認められるものとした。

20mm 未満の腫大例でも良く認められた奇静脈弓の凹凸及び奇静脈弓の前方拡大が sensitivity が高く、上大静脈影の突出、奇静脈弓の突出及び奇静脈弓の消失も比較的 sensitivity は高かった。

正常群 (96例) で認められた断面像での異常所見を Table 7 に示す。奇静脈弓の凹凸 (II-3) は

Table 6 Findings of computed tomography and conventional tomography in abnormal group of azygos arch area

Case	CT Findings	Conventional Tomographic Findings
1.	◎	II-2, 3, 4, 6.
2.	◎	II-2, 3, 4, 6.
3.	◎	II-2, 3, 4.
4.	◎	II-1, 6.
5.	◎	II-3, 4.
6.	◎	II-3, 4.
7.	●	II-2, 3, 4, 5.
8.	●	II-2, 3, 4, 5.
9.	●	II-2, 4, 5, 6.
10.	●	II-2, 3, 4.
11.	●	II-3, 4, 5.
12.	●	II-1, 6.
13.	●	II-1, 6.
14.	●	II-1, 6.
15.	●	II-2, 4.
16.	●	II-1.
17.	●	II-1.
18.	●	II-2.
19.	●	II-3.
20.	○	II-2, 4, 6.
21.	○	II-1, 5.
22.	○	II-2.
23.	○	II-3.
24.	■	II-3, 4, 5.
25.	■	II-4.
26.	★	II-2, 3, 4, 5, 6.
27.	★	II-3, 4, 6.
28.	★	II-1, 6.
29.	★	II-3, 4.
30.	★	II-3, 4.
31.	★	II-3, 4.
32.	★	II-3, 4.
33.	★	II-4.
34.	☆	II-1, 6.
35.	☆	II-3, 4.
36.	●	NP
37.	○	II-5, 6.
38.	★	NP
39.	★	NP
40.	★	NP
41.	★	NP
42.	☆	II-(4).
43.	☆	NP
44.	☆	NP

enlarged node  $\geq 10$ mm in short transverse diameter.

◎: multiple #3 and #4 enlarged nodes  $\geq 20$ mm, ●: single #4 enlarged node  $\geq 20$ mm, ○: single #3 enlarged nodes  $\geq 20$ mm, ■: multiple #3 and #4 enlarged nodes  $< 20$ mm, ★: single #4 enlarged node  $< 20$ mm, ☆: single #3 enlarged node  $< 20$ mm.

II-1-6: see Table 5. II-(4): Increase in size of more anterior part of azygos arch with lucent area. NP: nothing particular.

Table 7 Abnormal findings of conventional tomography in normal group of azygos arch area

Case	Conventional Tomographic Findings
1.	II-3, (4).
2.	II-(4), 6.
3.	II-(4), 6.
4.	II-3.
5.	II-(4).
6.	II-(4).
7.	II-(4).
8.	II-(4).
9.	II-6.
10.	II-6.
11.	II-6.
12.	II-6.
13.	II-6.
14.	II-6.
15.	II-6.
16.	II-6.
17.	II-6.
18.	II-6.
19.	II-6.

II-1-6: see Table 5. II-(4): Increase in size of more anterior part of azygos arch with lucent area.

正常群で2例(2.1%)に認められた。

上大静脈の突出(II-6)は正常群でも12例(12.5%)で認められた。上行大動脈や肺動脈との関係でこの部で外側に少し突出していた。

奇静脈弓の前方拡大(II-4)は sensitivity が高いため異常群(25例)と正常群(15例)での差を検討した。正常群では、いずれも拡大した奇静脈弓部で奇静脈の辺縁及び気管壁と思われる線状影が明瞭に認められ、つまり奇静脈弓内に透亮像が認められた(Table 6, 7, 8のII-(4))(Fig. 10)。一方異常群では1例を除き他はすべて奇静脈弓部は均一な濃度であった(Fig. 9)。

断層所見のCTに対するPPV, sensitivityをTable 8に示す。

この領域においては

- 1) 奇静脈弓の消失
- 2) 奇静脈弓の突出
- 3) 奇静脈弓の上外側縁の凹凸
- 4) 均一な濃度の前方拡大

が sensitivity, PPV が高かった。

Table 8 PPV and sensitivity of findings in azygos arch area

Conventional Tomographic Findings	PPV(%)	Sensitivity(%)
II-1 Disappearance of azygos arch	9/ 9(100)	9/44(20.5)
II-2 Enlargement of azygos arch ( $\geq 18\text{mm}$ )	12/12(100)	12/44(27.3)
II-3 Irregular margin of upper-lateral portion of azygos arch	19/21(91.7)	19/44(43.2)
II-4 Increase in size of more anterior part of azygos arch	23/30(76.7)	23/44(52.3)
homogeneous density	22/22(100)	22/44(50.0)
(4) existence of lucent area	1/ 8(12.5)	1/44( 2.3)
II-5 Displacement or deformity of trachea and/or right main bronchus	5/ 5(100)	5/44(11.3)
II-6 Bulge in configuration of SVC	14/27(52.0)	14/44(31.8)

PPV : positive predictive value. azygos arch : configuration of shadow thought to be azygos arch.

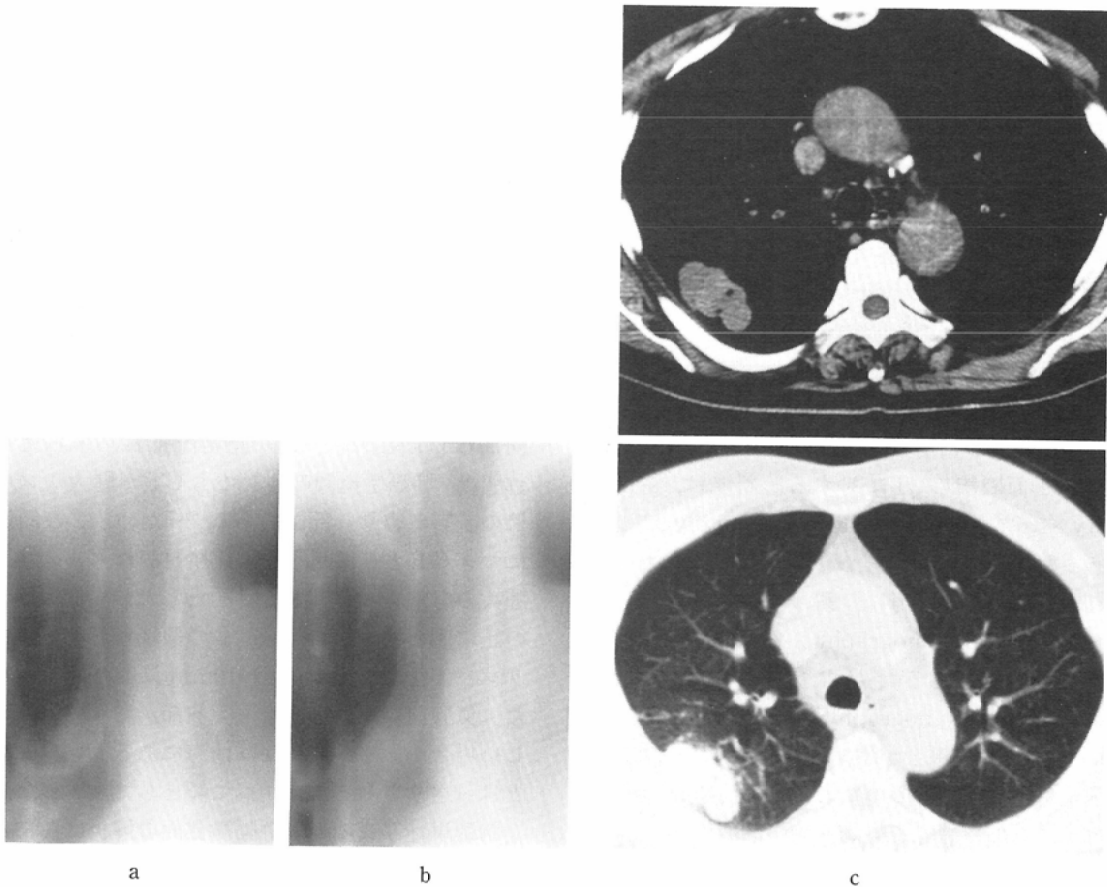


Fig. 10 a): AP tomogram through the plane of the trachea. b): AP tomogram through the plane 1cm in front of a). C: CT.

The more anterior part of the azygos arch increases in size but lucent area can be seen in its shadow (II-4). CT demonstrates fatty deposit without enlarged nodes.

Table 9 Sensitivity, specificity and accuracy of PA chest radiography and tomography in both area

	PA chest radiography	Tomography
Sensitivity (%)	57.6	84.6
Specificity (%)	97.7	96.6
Accuracy (%)	82.9	92.1

The nodes were of normal size in 88 patients and enlarged in 52.

At least one of the follow parameters is abnormal.

PA radiographic parameters:

- irregular and widened ( $\geq 5\text{mm}$ ) RPS.
- increased density and/or bulge of SVC.
- enlargement ( $\geq 1\text{cm}$ ) of azygos arch.

Tomographic parameters:

- 7 finding with high sensitivity and high PPV.

2) 立位正面像(高圧撮影)におけるRPS及び奇静脈弓の異常所見の検討を行った。RPSの肥厚(5mm以上)をともなった凹凸, 上大静脈影の濃度上昇(大動脈弓と同程度)あるいは上大静脈影の突出, 奇静脈弓の拡大(1cm以上)を認めたものをリンパ節腫大ありとして, 両領域のリンパ節腫大(腫大あり52例, 腫大なし88例)におけるCTに対する診断能は, sensitivity 57.6%, specificity 97.7%, accuracy 82.9%であった。

一方断層像において, 前述のsensitivity, PPVとも高い7つの所見を正面断層におけるリンパ節腫大の所見とした場合, 両領域のリンパ節腫大における正面断層のCTに対する診断能は, sensitivity 84.6%, specificity 96.6%, accuracy 92.1%であった(Table 9)。

### 考 案

conventional tomographyがCTやMRIに比べ濃度分解能に劣るため, 縦隔病変の診断にはconventional tomographyに先行してCTやMRIを施行する機会が増えてきた。しかし, 肺野病変に対する鑑別診断のためには正面断層が撮像される。この断層像で縦隔リンパ節腫大がとらえられれば肺野病変の鑑別の一助になる。一方, CTは瀰漫性の肺野病変においては高分解能CTが不可欠であるとされ<sup>11)</sup>, また肺野小結節影においてもthin-slice高分解能CTを使用することにより診断に有用とされ<sup>12)</sup>, 使用頻度は増加するものと

思われる。このようにCTやMRIでは撮像法や処理により診断能も向上すると思われるため縦隔リンパ節腫大が解っていれば目的に応じた方法での撮像や処理が可能になり診断能も向上した不必要な方法での撮像が省け被曝, costや処理能から生じる問題の軽減になると思われる。以上のような理由から断層像での縦隔リンパ節腫大診断の意義はあると思われるが, この場合にはリンパ節腫大診断は“リンパ節腫大があることもある”ではなく画像診断としては“リンパ節腫大あり”としうるものでなくてはならない。このためには出現した肺・縦隔境界面の所見が正常でも出現するのかリンパ節腫大でのみ出現するのかを検討することが必要であり, specificityで検討するより出現頻度が反映されるPPVでの検討が適切と考えた。

またリンパ節腫大があるにもかかわらず出現頻度の少ない所見のPPVの検討は意味がないと考えられ, またPPVは低くても“あることもある”という所見を知る必要があると考えsensitivityを検討した。

肺癌取り扱い規約<sup>9)</sup>における右#2, #3, 右#4は右肺からのリンパの灌流とともに左下葉からも#7を介して灌流しており<sup>13)</sup>, 同部のリンパ節腫大の有無を知ることは臨床上重要と考えられる。また, 同部はCT上リンパ節が正常でも良くとらえられ<sup>14)15)</sup>, 肺癌手術例の検討でもCTが腫大リンパ節の読影に容易な部位である<sup>16)17)</sup>ため, この領域につきCTと補償断層を対比検討した。リンパ節腫大の有無を知ることを目的としたので諸家<sup>14)18)</sup>の正常例の検討を参照し, この領域における腫大リンパ節を, CT上短径が10mm以上のものとした。気管前側壁に接するリンパ節が#2か#3かは難しい場合があるが, 今回は前方にあるリンパ節だとはっきりさせるためすべて#3として検討した。

胸部単純写真の肺・縦隔境界面の解析は異常の拾い上げのために重要であり従来より多くの報告があり<sup>8)19)~21)</sup>, この領域においてのリンパ節腫大に対してRPSの消失, 凹凸, 肥厚及び奇静脈弓の突出や凹凸を見ることで検討され<sup>21)~23)</sup>縦隔リンパ節の中でも比較的診断の容易な領域とされてい

る<sup>22)</sup>。

さらに診断能を向上させるため正面断層像はCTと体位が同じであり、断層像の変化をCTから容易に還元できると考え、今回、横断像での腫大リンパ節の進展方向を基に、冠状断である正面断層像の検討項目を決定した(Fig. 2, 6)。前述の検討項目以外に、リンパ節の前後方向への拡大をきたせば部分的にRPSや奇静脈弓が多くの截断面で明瞭にとらえられると考え、RPSの部分的な截断面数の増加、奇静脈弓の截断面数の増加や上大静脈影の前方偏位も考慮したが、これらは補償断層が体軸方向の直線軌道で撮像されたため、RPSや上大静脈影によると考えられる体軸にのびる線状影のため所見として有意にとれなかったり、正常の截断面数を決定できなかったため検討項目から除外した。

久保田<sup>24)</sup>は胸部単純写真におけるRPSの消失の原因の一つとしてリンパ節の腫大が気管右壁と上大静脈の間を埋めるようになり、気管右壁を覆う胸膜がX線入射方向と交わるように走るために起こるとし、疑わしい場合は断層撮影やCTにて確かめるべきであるとしている。断層撮影においてもRPSの消失やRPSの部分的消失は、正常でも認められた。断層像であってもX線入射方向と境界面の交わる角度によりRPSは消失する場合があります、PPVは低かった。

Savoca<sup>17)</sup>は、立位正面背腹撮影での胸部写真において、奇静脈弓の上方2cmの部位で測ったRPSの幅は正常では1~4mmで5mm以上は異常であったとしている。Heitzman<sup>21)</sup>はRPSについて限局性の肥厚と経時的検査における変化が意味を持つとしている。著者の今回の検討では、凹凸のないものではSavoca<sup>8)</sup>と同様な部位で計測したが、凹凸のある場合は最も肥厚した部位での厚さを測定しており、また臥位であるための変化も考慮していないが、10mm以上の肥厚では、全例リンパ節腫大が認められ1例を除き凹凸をともなっていた。腫大リンパ節を短径10mm以上としており、#2の腫大であれば肥厚も10mmは越えると思われる。#3の場合は10mmを越えないこともあり得るが、この場合は、後述の前方截断面の

変化が重要と考えられる。

Proto<sup>7)</sup>は、胸部単純写真において肺・縦隔境界面の理解を強調するとともに、境界面に接する腫瘍が境界面の深さに比べ小さいときにはその境界面は消失せず正常と同様な境界面になり、正常の境界面であっても異常はないとはいえないとして、前後の深さと境界面の関係の重要性を指摘している。#3リンパ節腫大があってもRPSに肥厚が認められない所見がこのことを表している。このため#3のリンパ節腫大をとらえるために斜位断層を用いているものもある<sup>26)27)</sup>。我々は、断層像を多層断層を使用し5枚を一呼吸停止下で撮像している。今回の領域では5枚の断層像がとられれば検討可能であった。断層写真は前後の構造の量像と重なった断面像であるにしても連続して撮像された断層像は深さ内での変化をとらえられ、気管断面の前方の截断面で上大静脈影とは別に、肺・縦隔境界面の凹凸が認められ(Fig. 3)、そのPPV, sensitivityは高かった。RPSの肥厚を伴わないうえこの所見が認められたものが異常群で9例に認められた。リンパ節腫大は外側への突出とともに前後方向にも腫大するため、気管と上大静脈との前後方向の距離も拡大し、このため同部の変化をとらえるのに截断面が一致しやすくなったためと思われる。一方、正常例ではこのような所見はなかった。上大静脈の後方、気管の前側方の部分に脂肪が沈着してもこの部の境界面はX線入射方向と斜めとなることがおおく、また脂肪のため濃度差がつきにくいためと思われる。

奇静脈弓領域においてはHeitzman<sup>28)</sup>は奇静脈リンパ節と奇静脈の鑑別に立位と臥位の差が重要であり陰影が大きくなれば、奇静脈が考えられるとしている。今回の検討リンパ節腫大例中、断層像で奇静脈弓の突出を来した9例のうち、3例が立位で奇静脈弓が見えなかった。今回の検討例には、著明に拡張した奇静脈のみによって奇静脈弓の突出をきたしたものは認められず、奇静脈弓の突出をきたしたものはリンパ節腫大例だけであったが、奇静脈の拡張した例でも同様な所見を呈すと思われる。この場合奇静脈の拡張はその前後径が増し、気管断面より後方の截断面でsupra-

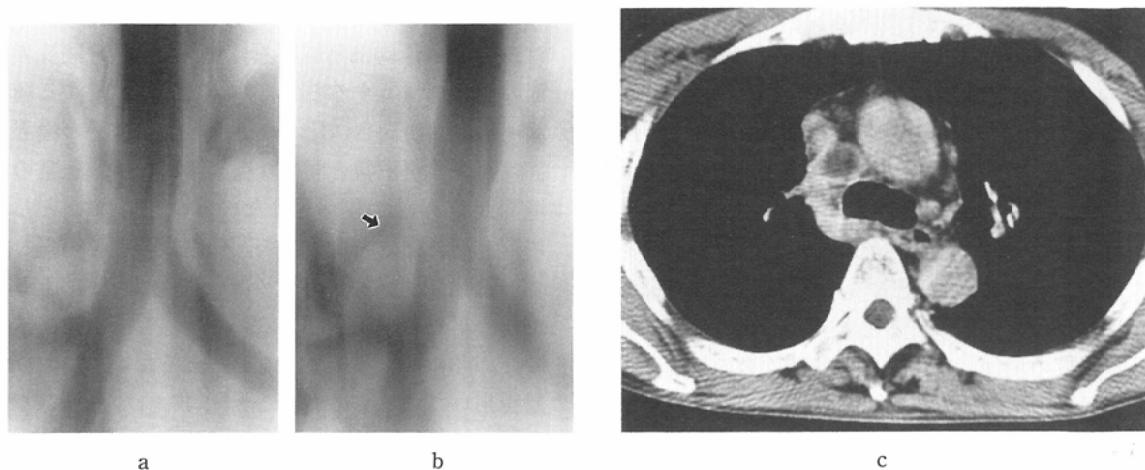


Fig. 11 a): AP tomogram through the plane 1cm behind the plane of the trachea.  
 b): AP tomogram 1cm in front of the plane of the trachea. C): CT.  
 The azygos arch is enlarged and its margin is irregular (arrow) in b) (II-2, 3).  
 The azygos arch in b) increases in size as compared with that in a). CT  
 demonstrates the dilatated azygos vein and an enlarged node.

azygos, infra-azygos recess が認め易くなると思われる、奇静脈弓の後方の部分の大きさとの対比や後述の奇静脈の凹凸の検討が必要になると思われる (Fig. 11).

奇静脈弓は後方から右前方に走行する奇静脈からなり、Heitzman<sup>21)</sup>はレントゲン上は、奇静脈弓部で後方の奇静脈が前方よりも高いことが多いとし、またリンパ節は気管断面前方で見られ、奇静脈弓の後方の部は気管断面の後方に見られるとしている。Proto<sup>7)</sup>は後方の supra-azygos recess の上方に見られる前方の陰影はリンパ節腫大が示唆されるが頻度は少ないとしている。今回の奇静脈弓の上外縁の凹凸は同様な所見を含み、気管断面より前方で認められている奇静脈の外側縁の上方部が突出することのできる凹凸は奇静脈のみでは考え難い。Austinら<sup>29)</sup>は正常例の奇静脈弓の気管より後方の部分の走行の検討を行っており、気管後方では多くは高位で走行している。このように高位で走行する気管後方の奇静脈の暈像による凹凸が考えられたがそのような所見は認められず PPV は高く、また sensitivity も高かった。

Heitzman<sup>21)</sup>は、奇静脈弓上縁が後方の supra-azygos recess と対応し基底部分において気管と鋭

角をなすときは奇静脈でありリンパ節腫大とは区別できるとしている。鋭角になるのは奇静脈の内側と気管とに間隙のないことを意味すると思われる。この部における#3、#4のリンパ節は上大静脈の後方にあり、奇静脈の内側にある。腫大リンパ節のため上大静脈は後方に移行せず、気管や右主気管支との前後方向の距離があるため、気管断面の前方で奇静脈弓の外側縁が2断面以上で認められ、しかも腫大リンパ節が外上方に拡大したため前方での奇静脈弓上縁部と気管と接する部は鈍角となり拡大をきたすものと考えられる。Doyleら<sup>10)</sup>は奇静脈弓前部の形につき大きさや胸膜反転にどのくらい近いかにより円形、卵円形、西洋梨形に変化するとしている。正常でも胸膜反転までの距離によったり、上大静脈や奇静脈の走行により前方への拡大をきたす場合がある。その場合は脂肪が間をうめると考えられる (Fig. 10)。気管壁や血管は脂肪とは X 線減弱能が異なる。前後に厚みのあることにより截断面も一致し、比較的良く濃度差がつき正常例では前方で拡大した奇静脈弓内に透亮像が認められたものと思われる。このため前方拡大は奇静脈弓内の濃度が均一である場合 (Fig. 9) PPV は高くまた sensitivity も高かった。

河野ら<sup>30)</sup>は、奇静脈造影による奇静脈と気管壁との幅をこの部のリンパ節腫大の参考としているが、従来のこの領域の検討に濃度差を利用しているものを探しえなかった。我々の使用している補償フィルタは肺野と縦隔の境界部にできるだけフィルタの内側縁がくるように撮像している。絞り効果と同様な役目を果たし肺野からの散乱線の影響は減少し、縦隔内の画質の向上もきたした<sup>4)</sup>ため気管支壁及び血管と脂肪とが濃度的に区別が可能になったと考えられる。

RPS領域での気管断面前方の凹凸及び奇静脈弓領域の前方拡大が sensitivity が高くしかも PPV も高かったことより連続した断層像の異なる断層面で辺縁や大きさを比較することは重要であると思われた。

胸部単純写真で縦隔に異常が認められれば肺野の陰影に対して撮像された正面断層像での縦隔リンパ節に対する解析の意味は少ないと考えられるため、従来の報告<sup>8)~10)32)</sup>から RPS 及び奇静脈弓領域のリンパ節腫大の診断において、PPV と高いと思われる所見による立位正面像での診断能と今回の検討項目で sensitivity, PPV とも高い所見による断層像での診断能を比較し、断層により sensitivity, accuracy の向上が認められたことを示した (Table 9)。

140例において、右#2, #3, 右#4のリンパ節腫大の有無につき、PPV, sensitivity の高い所見の検討を行ったが、リンパ節腫大が種々の所見を呈しており、一つの所見のみで診断できた例は少なく (Table 2, 6), PPV の高い所見がそのままリンパ節腫大を表わすとは断定できない。また#2, 3, 4に連続する陰影を除外項目としており、肺・縦隔境界面が縦隔構造、胸膜及び肺野から形成されることを考えると出現した所見がリンパ節腫大のみを表わすわけではないなどの問題点もある。これらの問題点はあっても正面断層を撮像する目的や異常を呈する原因の頻度を考えるとリンパ節腫大診断における今回の肺・縦隔境界面の所見の意義に変化はないと思われる。

従来の断層像で肺門リンパ節<sup>33)</sup>や縦隔リンパ節腫大を知ることにより、鑑別診断の一助となり目

的に応じた CT, MRI 等の検査へと移行でき、被曝, cost や処理能から生じる問題を若干でも軽減できるのではないかと考える。

#### まとめ

conventional tomography での縦隔リンパ節腫大の診断能の向上を目的に、肺癌取り扱い規約右#2, #3, 右#4のリンパ節腫大診断における補償断層と CT 像を retrospective に比較することにより検討し、以下の結論を得た。

1) CT に対する sensitivity, PPV とも高い補償断層での肺縦隔境界面の所見は、凹凸を伴った右傍気管線の10mm以上の肥厚、気管截断面1~2cm前方の截断面における境界面の凹凸、奇静脈弓近傍を除く上大静脈の突出、奇静脈弓の消失、奇静脈弓の突出、奇静脈弓の上外側縁の凹凸及び気管截断面前方での奇静脈弓の均一な濃度の前方拡大であった。

2) 気管、右主気管支の限局性の偏位、変形は PPV が高かったが、sensitivity は低かった。

3) 右傍気管線の消失や奇静脈弓部での上大静脈の偏位は sensitivity が比較的高かったが、PPV は低かった。

4) sensitivity, PPV とも高い7つの正面断層の所見をリンパ節腫大の所見とした場合、この領域における正面断層の CT に対する診断能は、sensitivity 84.6%, specificity 96.6%, accuracy 92.1%であった。

稿を終えるにあたり、ご指導と御校閲を賜った恩師中西敬教授に深甚なる謝意を表します。また本研究に際し、ご協力をいただいた教室員及びフィルタ作製に尽力された岡山昭雄氏はじめ放射線部の諸兄に感謝致します。

#### 文 献

- 1) 三浦かおる, 江口研二, 金子昌弘, 他: 肺腫瘍性病変, 臨放, 31: 1275-1284, 1986
- 2) 中田 肇, 渡辺幸幸: 肺癌の質的診断 B. CT による診断, 画像診断, 7: 994-999, 1987
- 3) 中西 敬, 沖田 功, 橋本紘行, 他: 肺門・縦隔病変への放射線診断アプローチ, 山口医学, 32: 365-377, 1983
- 4) 沖田 功, 松本常男, 江口誠一, 他: 縦隔・肺門部の補償フィルター使用断層像(気道)と気管支内視鏡所見との比較検討, 日本医放会誌, 47: 722-728, 1987
- 5) 神崎竜二, 大塚昭義, 岡山昭雄, 他: 胸部断層撮



- 影における濃度補償フィルタ付の検討, 断映研究会誌, 16: 32, 1989
- 6) 日本肺癌学会編: 肺癌取扱い規約(改訂第3版), 金原出版, 79-85, 1987
  - 7) Proto AV: Mediastinal anatomy: Emphasis on conventional images with anatomic and computed tomographic correlations. *J Thoracic Imag* 2: 1-48, 1987
  - 8) Savoca MCJ, Austin JHM, Goldberg HI: The right paratracheal stripe. *Radiology* 122: 295-301, 1977
  - 9) Felson B: Chest roentgenology, Philadelphia, 1973, W.B. Saunders Company
  - 10) Doyle F, Read AE, Evans KT: The mediastinum in portal hypertension. *Clin Radiol* 12: 114-129, 1961
  - 11) 西村浩一, 北市正則, 泉 孝英, 他: 肺末梢病変のCT像と伸展固定肺標本との比較, 臨放, 31: 1345-1355, 1986
  - 12) 栗山啓子, 梶田明義, 藤野保定, 他: 肺野部小型肺癌に対する Thin-Section CT の有用性, 肺癌, 27: 671-678, 1987
  - 13) 岡田慶夫, 加藤弘文, 高橋憲太郎, 他: 肺のリンパ系, 呼吸, 5: 990-994, 1986
  - 14) Genereux GP, Howie JL: Normal mediastinal lymph node size and number: CT and anatomic study. *AJR* 142: 1095-1100, 1984
  - 15) Schnyder PA, Gamsu G: CT of the pretracheal retrocaval space. *AJR* 136: 303-308, 1981
  - 16) 西山祥行, 梶田正文, 矢野平一, 他: CTによる肺癌縦隔リンパ節転移の診断-肺癌切除63例を中心に-, 肺癌, 25: 977-985, 1985
  - 17) 山下長司郎, 坪田紀明, 青垣内龍太, 他: 肺癌における縦隔リンパ節転移のCT診断の評価, 肺癌 27: 149-154, 1987
  - 18) Kiyono K, Sone S, Sakai F, et al: The number and size of normal mediastinal lymph nodes: A postmortem study. *AJR* 150: 771-776, 1988
  - 19) Paling MR, Pope TL: The variable nature of the mediastinal contour lines: CT/chest radiography correlation. *J Comput Tomogr* 11: 254-260, 1987
  - 20) Berne AS, Gerle RD, Mitchell GE: The mediastinum: Normal roentgen anatomy and radiologic technics. *Semin Roentgenol* 4: 3-21, 1969
  - 21) Heitzman ER: The mediastinum: Radiologic correlations with anatomy and pathology. St Louis: Mosby, 1977
  - 22) Wolf KJ, Walter E: Roentgendagnostik des Mediastinums im Erwachsenenalter. *Roentgenpraxis* 36: 398-403, 1983
  - 23) Neufang KFR, Beyer D, Peters PE: Conventional roentgen diagnosis of mediastinal lymphadenopathy. Review article (Part one), *Lymphology* 4: 132-142, 1982
  - 24) 水谷雅子: 剖検肺による肺門および縦隔リンパ節転移のX線学的検討, 名市大医誌, 36: 349-360, 1985
  - 25) 久保田恒, 渡会二郎, 高宮 誠, 他: Right paratracheal stripeの消失とその診断的意義, 臨放, 25: 809-814, 1980
  - 26) 西脇 裕, 西山祥行: 肺癌の診断手順と治療方針. 斜位断層・ゼロトモグラフィ. 医学書院, 東京, pp204-213, 1982
  - 27) 土屋了介, 末舛惠一, 松山智治, 他: ゼロトモグラフィの肺疾患診断への応用-肺癌の診断, 特に縦隔リンパ節腫脹の読影について-, 日胸, 37: 267-274, 1978
  - 28) Heitzman E: Radiologic diagnosis of mediastinal lymph node enlargement. *J Can Assoc Radiol* 29: 151-157, 1978
  - 29) Austin JHM, Thorsen MK: Normal azygos arch: Retrotracheal visualization on frontal chest tomograms. *AJR* 137: 1205-1208, 1981
  - 30) 河野通雄, 佐古正雄, 横川修作, 他: 肺癌の肺門, 縦隔リンパ節転移診断, 日本医放会誌, 39: 1196-1206, 1979
  - 31) 岡山昭雄, 中西 敬, 藤川津義, 他: 肺門部断層撮影における補償フィルタ多軌道断層撮影装置における補償, 日放技学誌, 36: 20-28, 1980
  - 32) Muller NL, Webb WR, Gamus GG: Paratracheal lymphadenopathy: Radiographic findings and correlation with CT. *Radiology* 156: 761-765, 1985
  - 33) 広瀬孝男: 肺門部断層像による上中葉間リンパ節腫大像の検討, 日医放会誌, 49: 758-766, 1989