



Title	肺シンチカメラによる肺区域診断のための基礎的研究 (その2)
Author(s)	北沢, 卓; 菱田, 豊彦; 宗近, 宏次 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1972, 32(3), p. 204-220
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/17392
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

肺シンチカメラによる肺区域診断のための基礎的研究 —その2—

昭和大学医学部放射線医学教室（主任：氣鶴正己教授）

北沢 卓 菱田 豊彦 宗近 宏次
北原 隆 平林 晋一 安藤 克仁
高橋 久男 松沢 正俊

(昭和47年1月25日受付)

Fundamental Study for Diagnosis of Pulmonary Segment by Scintillation Camera (Part 2.)

Takashi Kitazawa, Toyohiko Hishida, Hirotugu Munechika, Takashi Kitahara,
Shinichi Hirabayashi, Katsuhito Ando, Hisao Takahashi and
Masatoshi Matsuzawa

Department of Radiology, School of Medicine, Showa University
(Director: Prof. Masami Kiga)

Research Code No.: 722

Key Words: Lung, Subsegmental lesion, Multiple-view scintiphotos

In the evaluation of perfusion to the entire lung, the advantages of multiple views have been emphasized recently.

We reported in the previous paper (part 1) that it was necessary to obtain multiple views to detect accurately lobar and segmental lesion in the lung.

The purpose of this report is to decide the best projection to find out subsegmental lesion.

300 μ Ci of Na¹³¹I solution was soaked uniformly in the model resin sponge lung in the same phantom as reported previously, and multiple-view scintiphotos were obtained (anterior, posterior, oblique and lateral).

It was more difficult to detect subsegmental lesion than segmental lesion. Anterior or posterior view alone did not reveal defect of subsegment, especially of r-S_{8b}, r-S_{9b}, 1-S_{4a,b} or 1-S_{5a,b}.

For these reasons, lateral view should be involved in routine work. Furthermore, oblique view should be combined in order to decide accurately extent and configuration of the lesion.

はじめに

第一報では肺葉及び肺区域の障害について報告した³⁾。今回は肺副区域の障害について研究した。近年多くの人々により multiple views scinti-

photos の特長がとらえられているが¹⁾⁵⁾⁷⁾⁸⁾正及び側面の四方向像である。我々は前述した如く斜位方向像も有用であると考える。肺副区域は体積が小さく検出困難であるが、喘息発作時の像をみ

ると一副区域のみに限局した障害がおきることがある⁶⁾。従つて肺副区域の障害を見出すのにルチーンではどの方向から撮れば足りるか、またその副区域障害を最もよく表わすにはどの方向から撮ればよいかをたしかめようと本実験を行なつた。

研究方法は前報と全く同じである。スponジ肺はFig. 1に示すような区分にした。シンチカメラでスponジ肺ファントームの写真を撮り、欠損部を前報と同様、次の判定で点数として表わした。

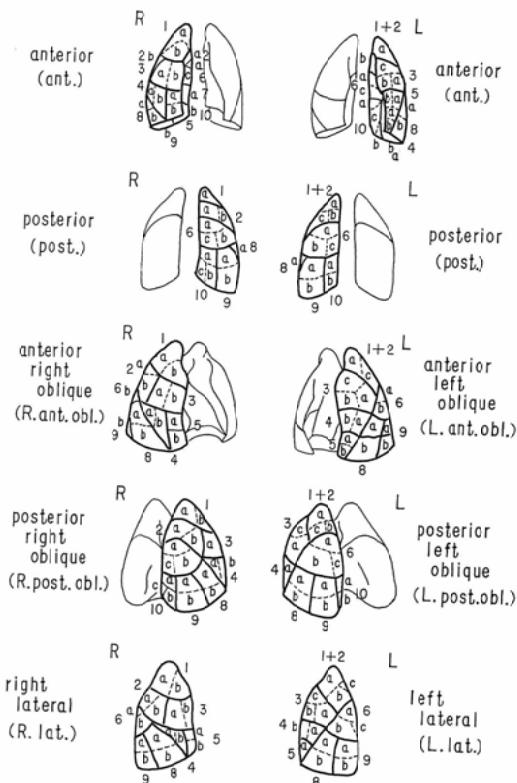


Fig. 1. Subsegment in eight projections.

0, 障害がその方向で認められない場合。

1, 解剖学的シェーマを利用し、何も障害のないコントロールと対比すると障害を認める場合。

2, だれが見ても欠損を認めるが、完全な欠損部分がない場合。

3, 完全な欠損部分があり、だれが見ても病変部分を知り得る場合。

(2と3の区別は写真上完全に真黒な部分が存

在している場合を3とし、存在していない場合を2とした。)

研究結果

〔D〕肺の副区域の障害があるものとした場合の像

区域より更に体積が小さくなるので、像はさらに見にくくなる。一つ一つの像について述べるべきであるが、区域の像の説明と重複することが多いので、最もよく観察できる方向だけ記載するにとどめる。

a) 右肺について

i) 肺尖枝

(a) 固有肺尖枝のしめる副区域 (Fig. 2, R1a)

斜前方からの場合に、肺尖部の欠損が認められる。正常の場合より先がとがつておらずまるい。比較的診断しやすい。

(b) 前枝のしめる副区域 (Fig. 3, R1-b)

わかりにくいか、斜後方からの写真で判定2の像が、肺尖部からやや下の右外縁に凹みとして認められる。他の写真では診断しにくい。

ii) 後上葉枝

a) 後枝のしめる副区域 (Fig. 4, R2-a)

斜前方からが最もよくその形と広さを示す。判定2、肺尖からやや下で、中央影から右下方に認められる。側方からは判定3であるが全体がつかみにくい。

(b) 水平枝の副区域 (Fig. 5, R2-b)

わかりにくいか後方からの写真で判定2の像が、左外縁肺尖から $1/3$ ぐらいの所にぼけとして認められる。他の方向ではわかりにくい。

iii) 前上葉枝

(a) 外側枝のしめる副区域 (Fig. 6, R3-a)

診断しにくいが、側方からみて判定2の影が右外縁よりやや内側で、肺尖と横隔面との間に斑状の像がみとめられる。他の方向からではその存在がはつきりしない。

(b) 内側枝のしめる副区域 (Fig. 7, R3-b)

この部は正常と比較しなければわからない。側方向の写真で右外縁中間にややみとめられる程度

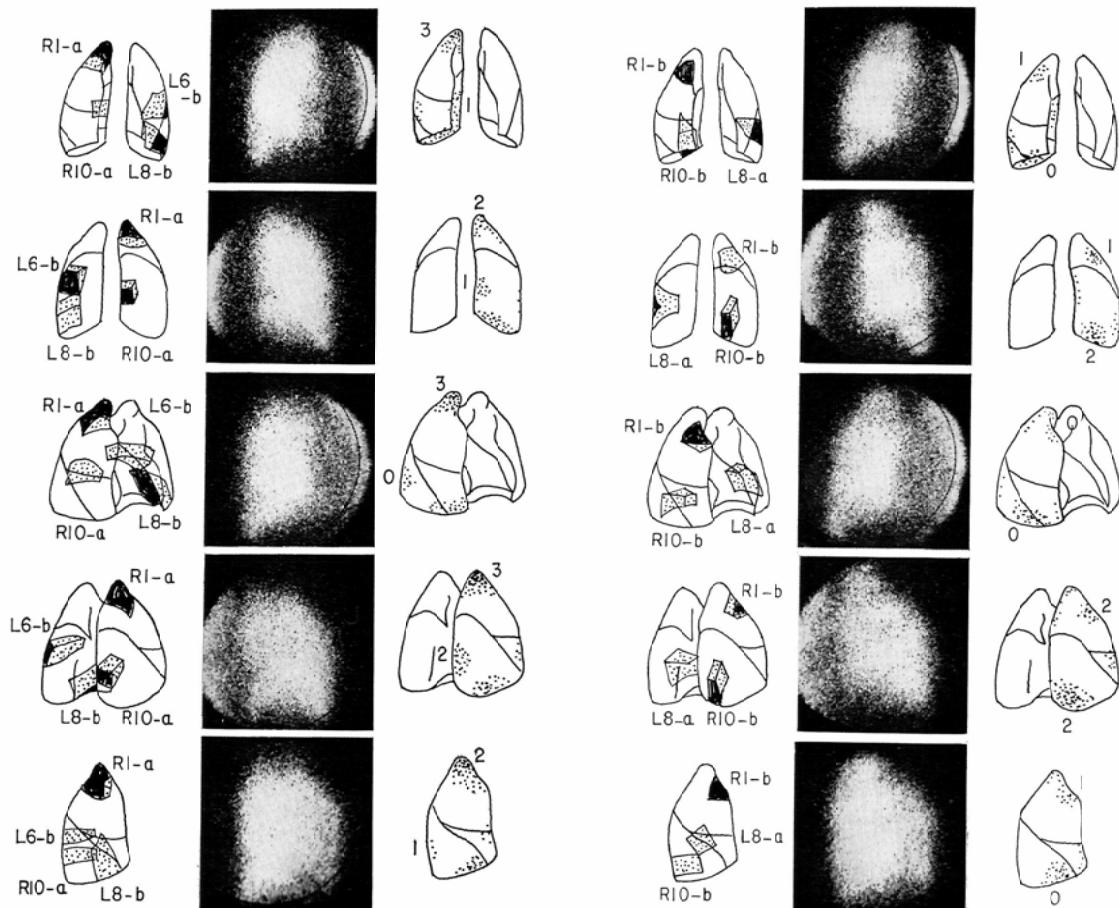


Fig. 2. Defects of subsegment 1-a and 10-a in the right lung.

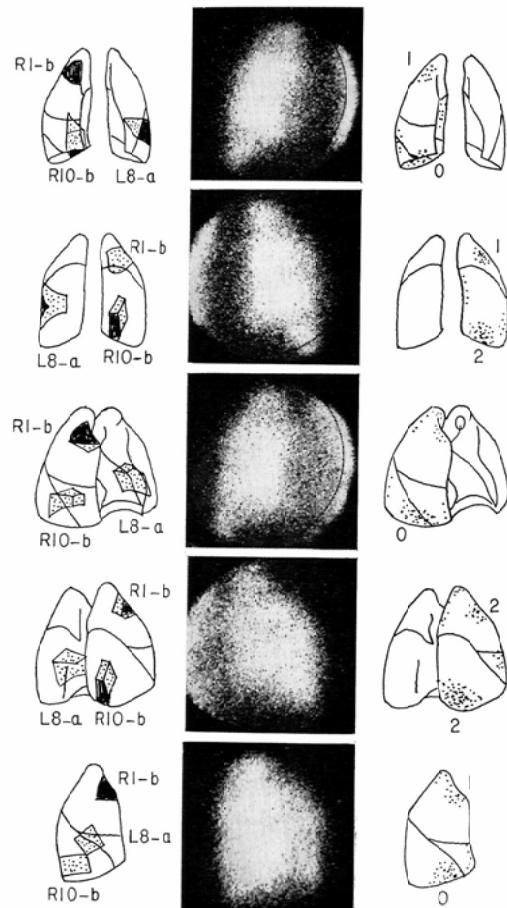


Fig. 3. Defects of subsegment 1-b and 10-b in the right lung.

である。

iv) 外側中枝

(a) 外側枝のしめる副区域 (Fig. 8, R4-a)

斜後方からの写真で右外縁中央部に、正常と比較してやや像がうすくなつてている程度で診断しにくい。

(b) 内側枝のしめる副区域 (Fig. 9, R4-b)

斜後方から判定2の像が、右外縁下端から少し上方まで認められる。見おとされ易い。他の方向

からはほとんどわからない。

v) 内側中枝

(a) 上枝のしめる副区域 (Fig. 10, R5-a)

斜前方から判定1の像が、中央影下端からやや上部に小さな凹みとして認められる。他の方向ではほとんど見えない。

(b) 下枝のしめる副区域 (Fig. 5, R5-b)

斜前方からの写真で、中央影下端がはつきりしていて障害があるらしい程度で、他の方向からは

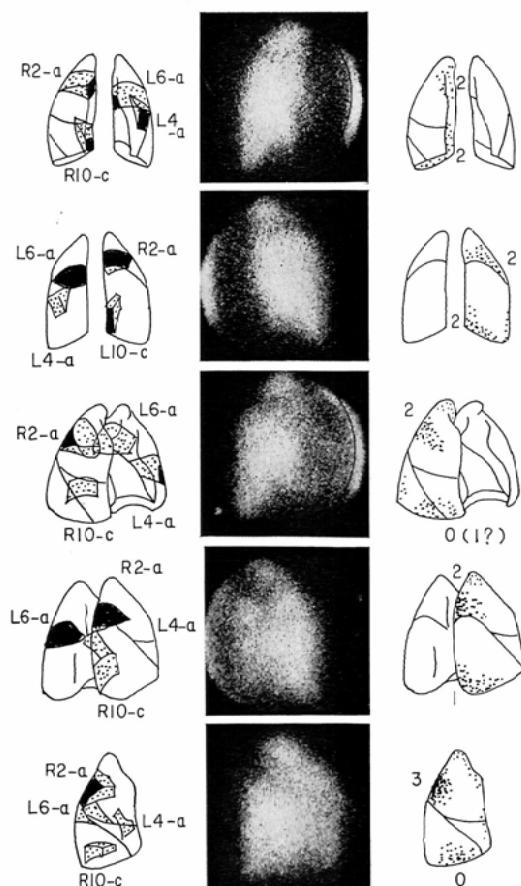


Fig. 4. Defects of subsegment 2-a and 10-c in the right lung.

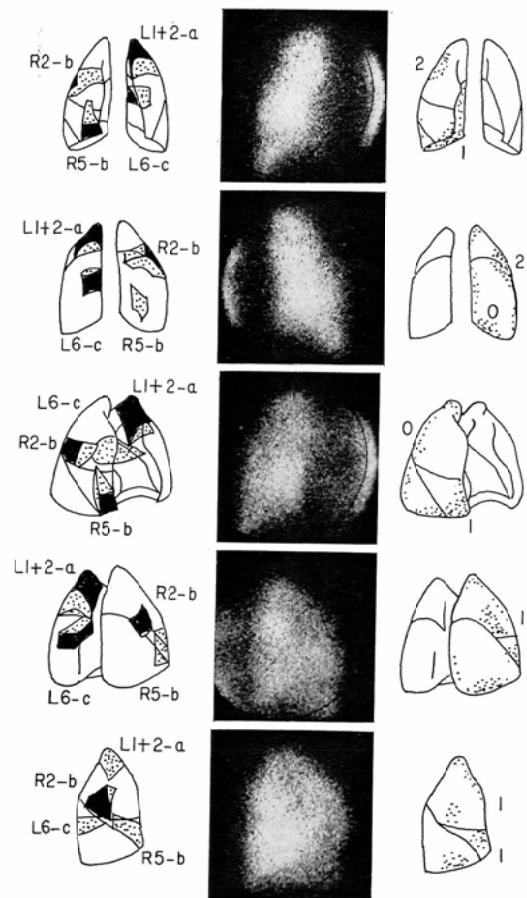


Fig. 5. Defects of subsegment 2-b and 5-b in the right lung.

認められない。

vi) 上下葉枝

(a) 上枝のしめる副区域 (Fig. 8, R6-a)

斜後方像で、中央影に接しその中间点や上方に判定2の像を認める。

(b) 外側枝のしめる副区域 (Fig. 10, R6-10)

斜前方像で、左外側中間に内側に向かう三角形の判定2の影が認められ、他の方向からもわかり診断しやすい。

(c) 内側枝のしめる副区域 (Fig. 9, R6-c)
前方像で、中央影の真中に内方に向かう三角形の欠損として認められる。他の方向でも認められ診断しやすい。

vii) 内側肺底枝

(a) 後枝のしめる区域 (Fig. 11, R7-a)

前方像で、中央影の下端上部に正常と比較してやつとわかる程度で、診断しにくい。

(b) 前枝のしめる区域 (Fig. 12, R7-b)

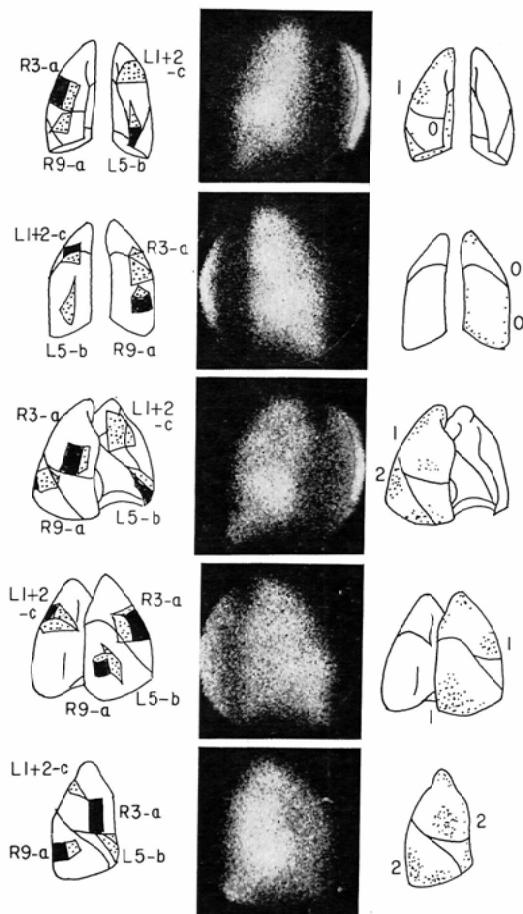


Fig. 6. Defects of subsegment 3-a and 9-a in the right lung.

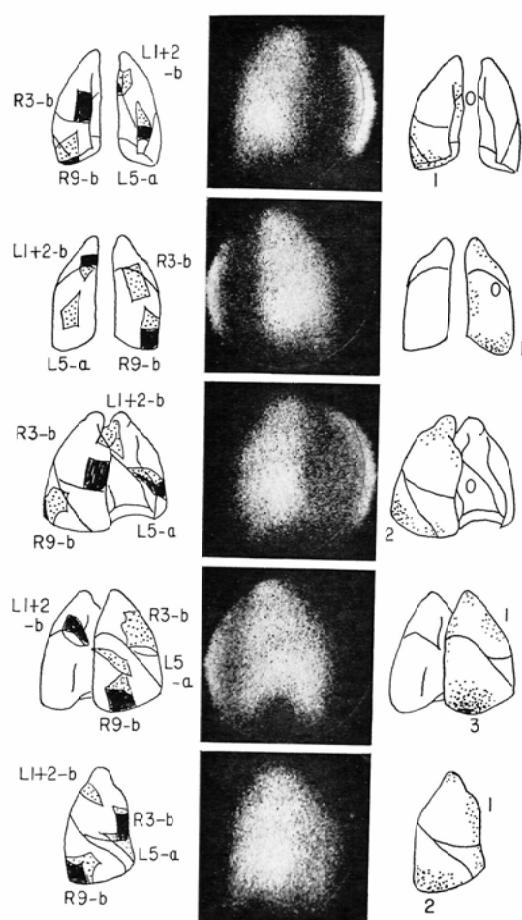


Fig. 7. Defects of subsegment 3-b and 9-b in the right lung.

前方像で、後枝と同じ程度に認められるのみで、診断しにくい。

viii) 前肺底枝

(a) 外側枝のしめる副区域 (Fig. 13, R8-a)
後方像で、右外縁下端部やや上方に認められる。他の方向にも認められ診断し易い。

(b) 底枝のしめる副区域 (Fig. 14, R8-6)
斜前方からも、側方向からも判定3の影が横隔膜上に認められ、わかり易い。

ix) 外側肺底枝

(a) 外側枝のしめる副区域 (Fig. 6, R9-a)
斜前方像で、左外縁下端からやや上方に判定2の中央に向かう小さな三角形の像が認められる。他の方向からはわかりにくい。

(b) 底枝のしめる副区域 (Fig. 7, R9-b)
斜後方像で、横隔膜縁中央に欠損をもつ境界のはつきりした影が認められ、診断しやすい。

x) 後肺底枝

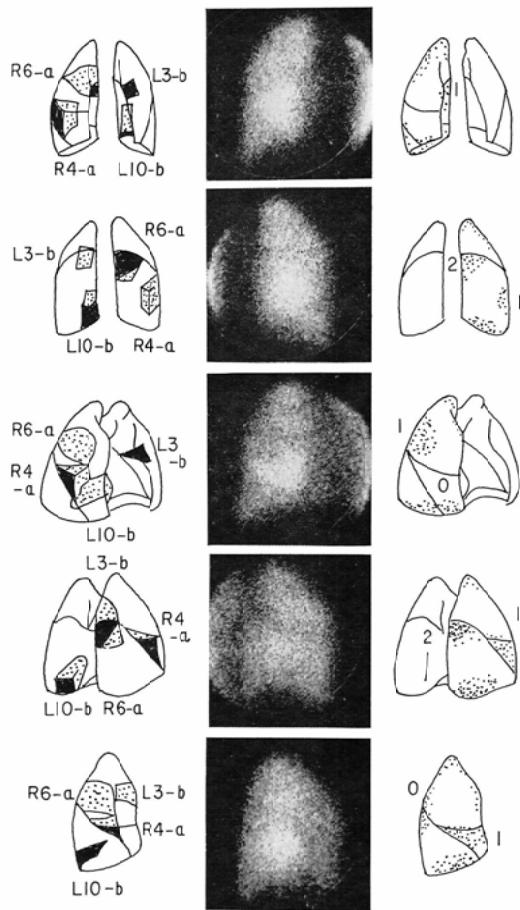


Fig. 8. Defects of subsegment 6-a and 4-b in the right lung.

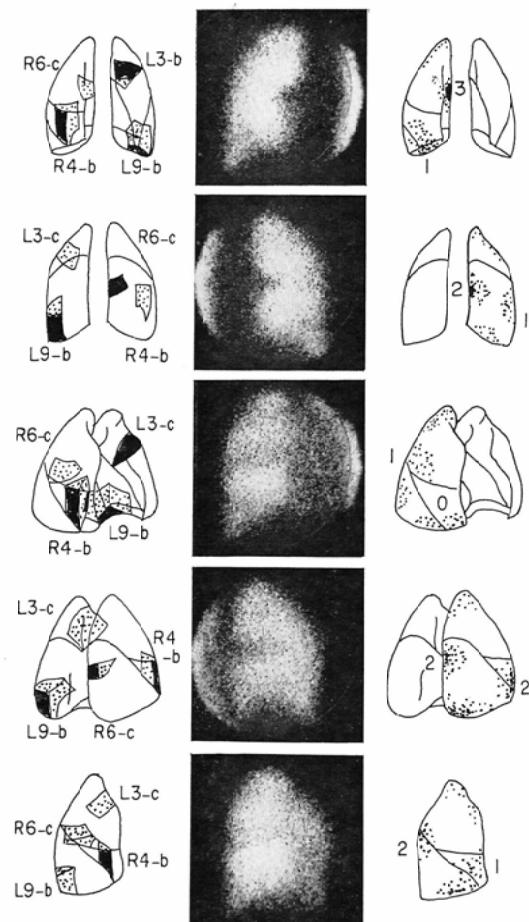


Fig. 9. Defects of subsegment 4-b and 6-c in the right lung.

(a) 後枝のしめる副区域 (Fig. 2, R10-a)

斜後方像で、中央影下端やや上部に判定2の中央へ向かう小三角形の影が認められる。他の方向からはわかりにくい。

(b) 外側枝のしめる副区域 (Fig. 3, R10-b)

後方で、横隔膜縁やや中央より上方に向かう判定2の影が認められる。斜後方像でも中央影下端部に認められる。

(c) 内側枝のしめる副区域 (Fig. 4, R10-c)

後方像で、中央影下端からその上部にかけて判定2の像がうすい凹みとして認められる。

b) 左肺について

i) 肺尖後枝

(a) 肺尖枝のしめる副区域 (Fig. 15, L₍₁₊₂₎-a)

斜前方からの写真で、肺尖に判定3の像を認める。他の方向でもある程度認められる。

(b) 後枝のしめる副区域 (Fig. 16, L₍₁₊₂₎-b)

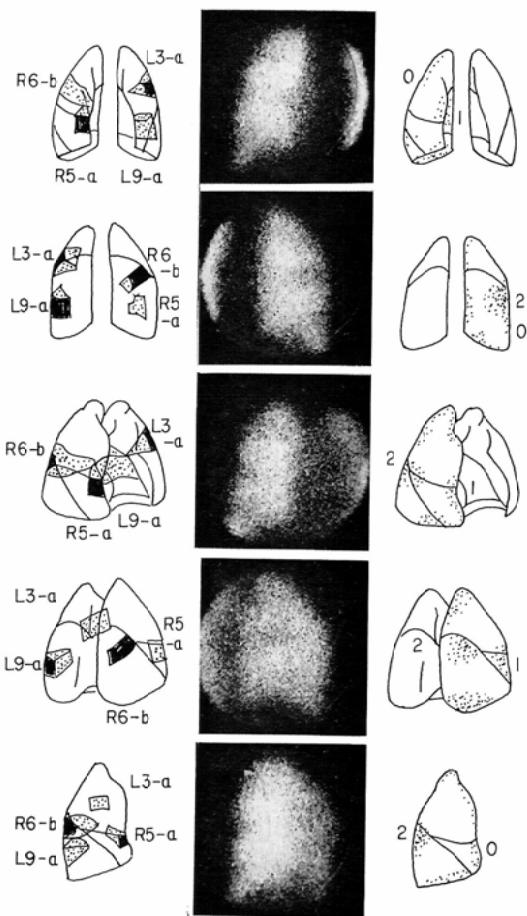


Fig. 10. Defects of subsegment 5-a and 6-b in the right lung.

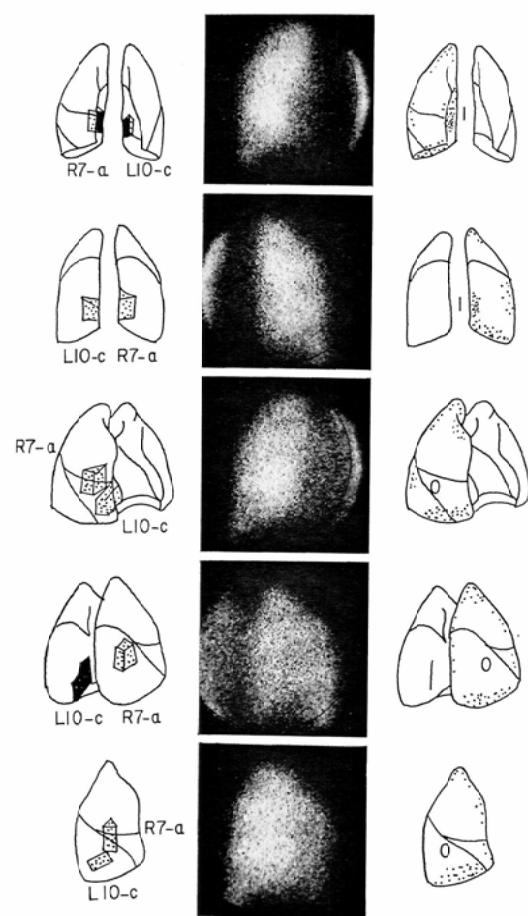


Fig. 11. Defect of subsegment 7-a in the right lung.

b)

斜後方からが最もよい。中央陰影に接し肺尖から少し下の所に判定2の凹みとして認められる。側方向、斜前方からもみられる。

(c) 水平枝のしめる副区域 (Fig. 17, L₍₁₊₂₎-c)

斜前方像で、判定2であるが、肺尖からやや下で右外縁から中央に向かう三角形の像がみられる。後方からも欠損として認められる（判定3）

が斜前方像の方が形・大きさをよく表現している。

ii) 前上葉枝

(a) 外側枝のしめる副区域 (Fig. 18, L3-a)
斜後方像で、左外縁中央やや上に判定2の小欠損として認められる。他の方向ではあまりはつきりしない。

(b) 内側枝のしめる副区域 (Fig. 19, L3-b)
斜前方像で判定2の陰が中央陰影縁中央やや上

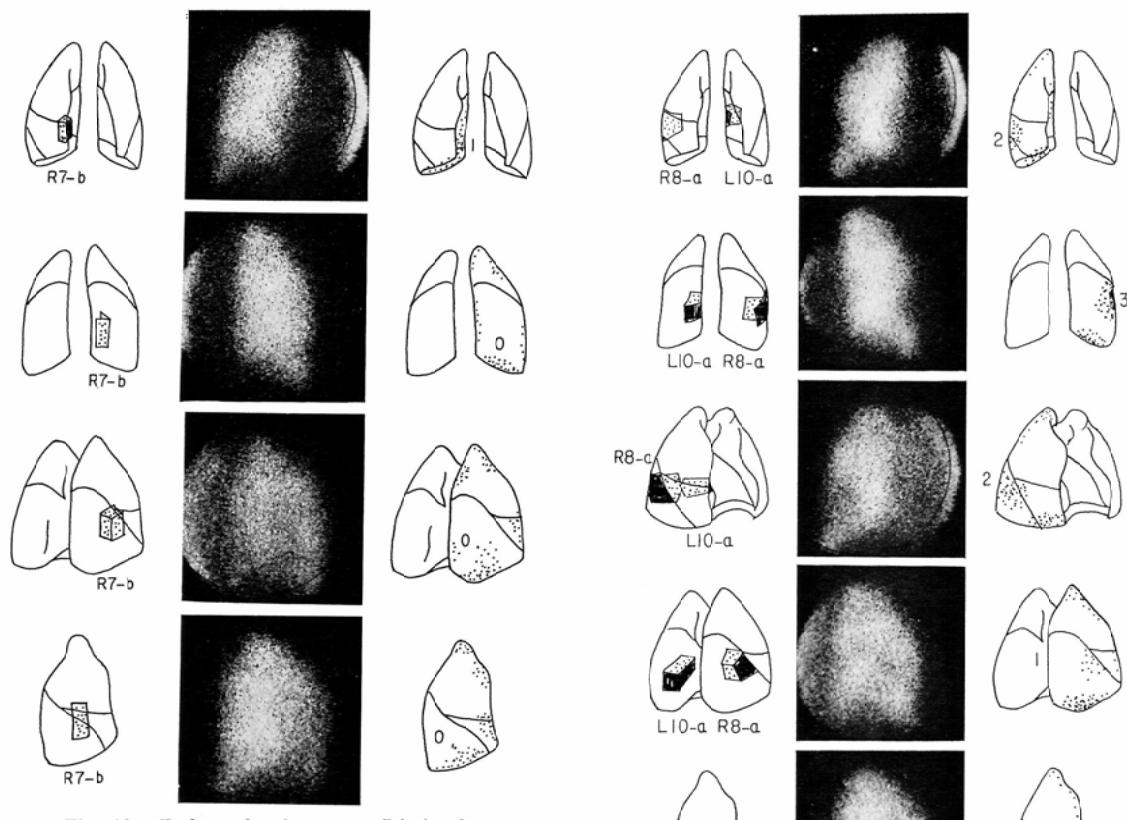


Fig. 12. Defect of subsegment 7-b in the right lung.



Fig. 13. Defect of subsegment 8-a in the right lung.

に認められる。前方からも見えるが、他の方向からは認められない。

(c) 上枝のしめる副区域 (Fig. 20, L3-c)

斜前方像からが最もわかりやすく、中央影の肺尖よりもやや下に欠損が認められる（判定3）。他の方向でも見え、わかり易い部分である。

iii) 上舌枝

(a) 外側枝のしめる副区域 (Fig. 21, L4-a)

斜前方像で、中央影下端よりやや上で少し内にはいつた所に、正常と比較してその一部がかすかに認められる程度で、診断しにくい。

(b) 前枝のしめる副区域 (Fig. 22, L4-b)

斜前方像で、中央影中央部に判定2の欠損として認められる。他の方向ではわからない。

iv) 下舌枝

(a) 上枝のしめる副区域 (Fig. 16, L5-a)

斜前方像で、中央影下端やや上に正常と比較するとわかる程度の欠損が認められる。他の方向ではわかりにくい。

(b) 下枝のしめる副区域 (Fig. 17, L5-b)

側方像で、左下端に判定1の像がかすかに見え

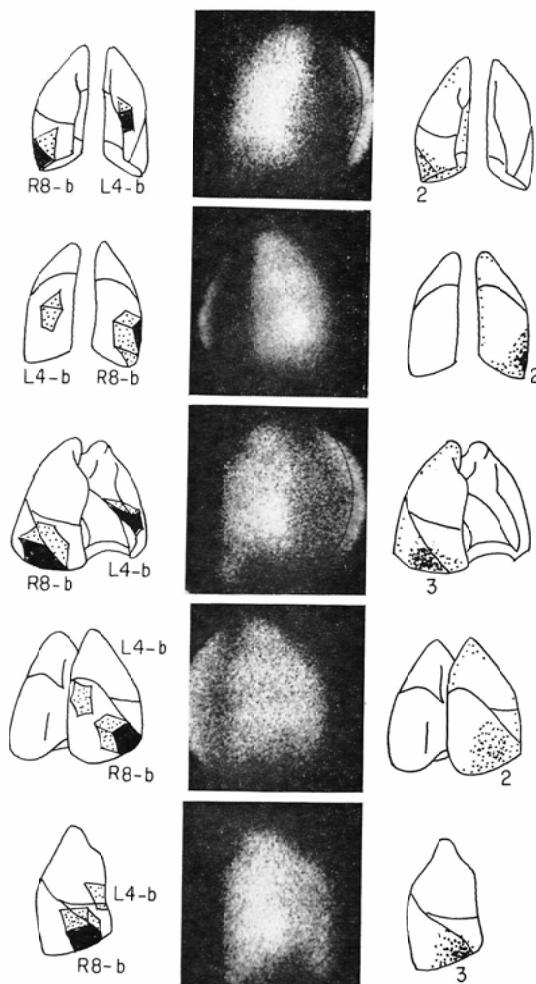


Fig. 14. Defect of subsegment 8-b in the right lung.

る。他の方向からは見られない。

v) 上下葉枝

(a) 上枝のしめる副区域 (Fig. 21, L6-a)
斜前方及び、側方向像が判定 3 であるが、斜後方像が最もよく形状を表わしている。中央影中央やや上に判定 2 の三角形状の影として認められる。他の方向でもわかり診断しやすい。

(b) 外側枝のしめる副区域 (Fig. 23, L6-b)

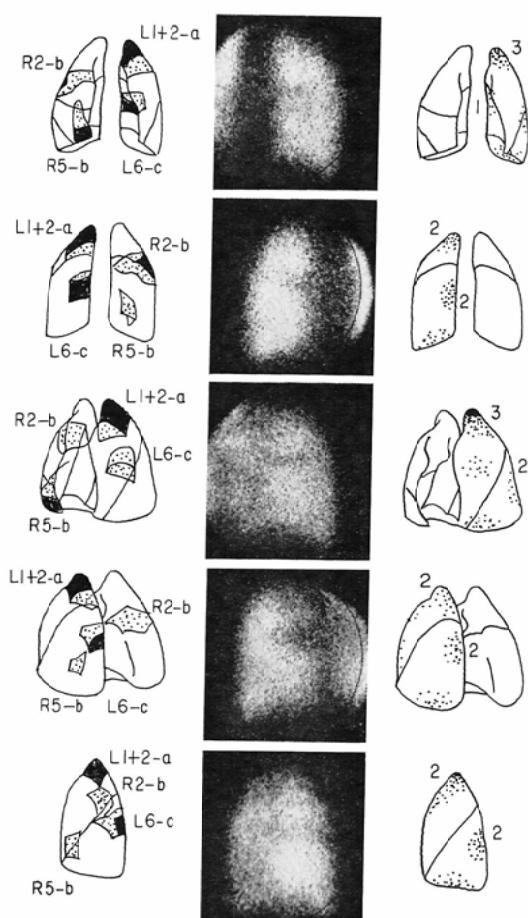


Fig. 15. Defects of subsegment (1+2)-a and 6-c in the left lung.

前方、後方、斜前方向からの写真で、外縁中央にあまり大きくないがはつきりした像が認められる。

(c) 内側枝のしめる副区域 (Fig. 15, L6-c)

斜後方像で、中央影中央に判定 2 の像が認められる。他の方向からも認められる。

vi) 前肺底枝

(a) 外側枝のしめる副区域 (Fig. 24, L8-a)
前方向、後方向、斜後方像で、外側縁下端より

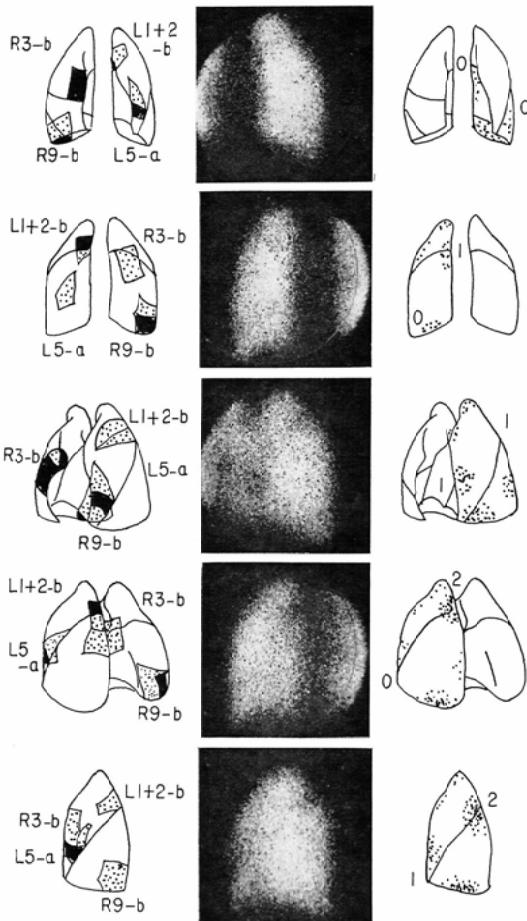


Fig. 16. Defects of subsegment (1+2)-b and 5-a in the left lung.

やや上に斜上方中央に向かう判定2の像が認められる。

(b) 底枝のしめる副区域 (Fig. 23, L8-b)
側方像で、横隔面左側よりに明らかな欠損像が認められる。

vii) 外側肺底枝

(a) 外側枝のしめる副区域 (Fig. 18, L9-a)
斜前像で、外縁下端やや上部に明らかな欠損像が認められる。また斜後方からは横隔膜縁上少し

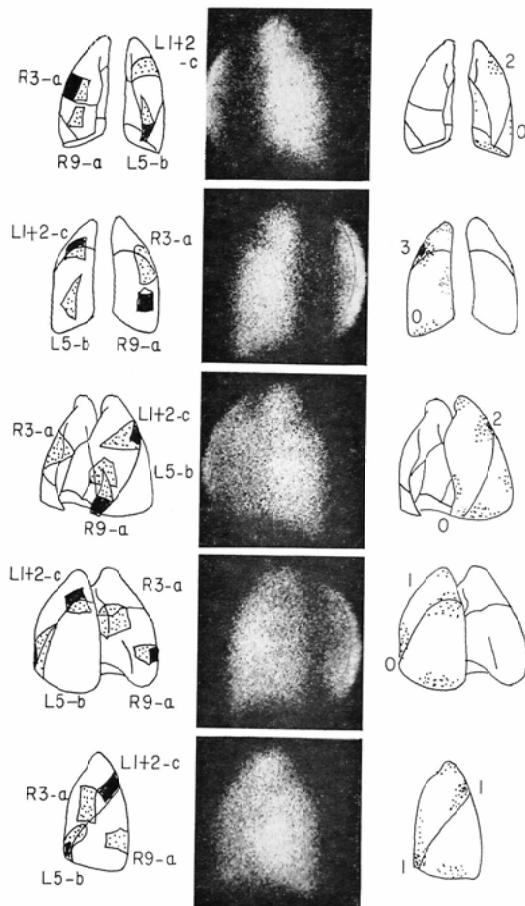


Fig. 17. Defects of subsegment (1+2)-c and 5-b in the left lung.

とび離れて円形の斑状の影が認められるのが特徴である。

(b) 底枝のしめる副区域 (Fig. 20, L9-b)
斜後像で、横隔膜中央に半円状の境界の明らかな像が認められる。他の方向からもわかり易い。

viii) 後肺底枝

(a) 後枝のしめる副区域 (Fig. 25, L10-a)
後方像で、中央陰影下端から少し上で判定2の中央に向かう細長い影が認められる。他の方向で

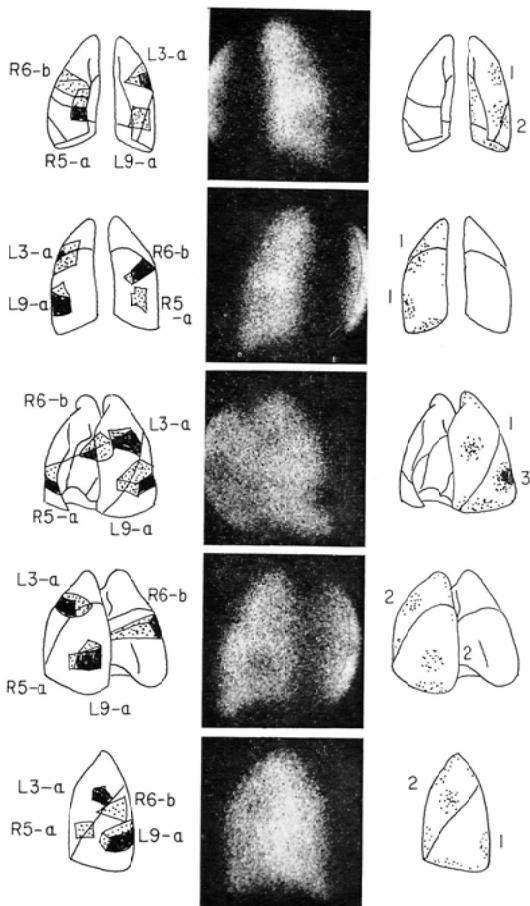


Fig. 18. Defects of subsegment 3-a and 9-a in the left lung.

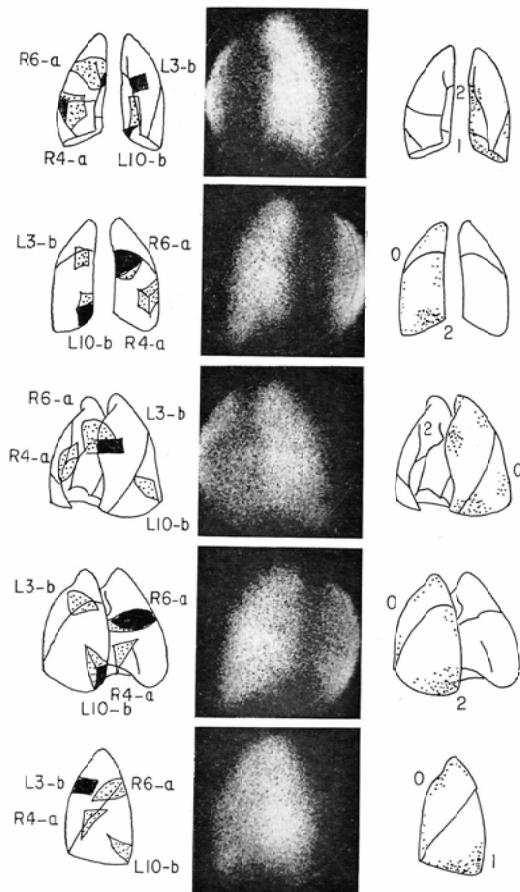


Fig. 19. Defects of subsegment 3-b and 10-b in the left lung.

はわからない。

(b) 外側枝のしめる副区域 (Fig. 19, L10-b)

斜後方像で、中央陰影下端が丸くぬけて障害があることがわかる。前方及び後方像でも認められる。

(c) 内側枝のしめる副区域 (Fig. 26, L10-c)

わかりにくい部分である。斜後方像で、中央影下端一帯が正常と比較して像がうすい程度である。前及び後方像でも中央影下端に判定1の像が

あるが全体にはつきりしない。

以上の結果、その判定をまとめたものが Table 1である。その区域を最もよく示す方向は数字を○で囲んである。前述したように判定の点数は白黒の差によって順位を定めているので、欠損部の形、拡がりが判定3よりもよく表現している場合には、判定2の方に○印をつけた ($r-S_{2a}$, $l-S_{(1+2)c}$, $l-S_{6a}$)。

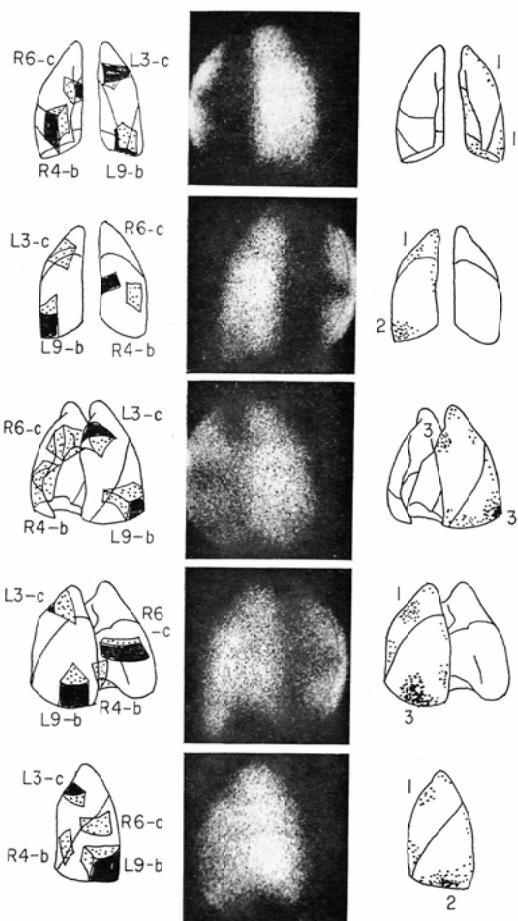


Fig. 20. Defects of subsegment 3-c and 9-b in the left lung.

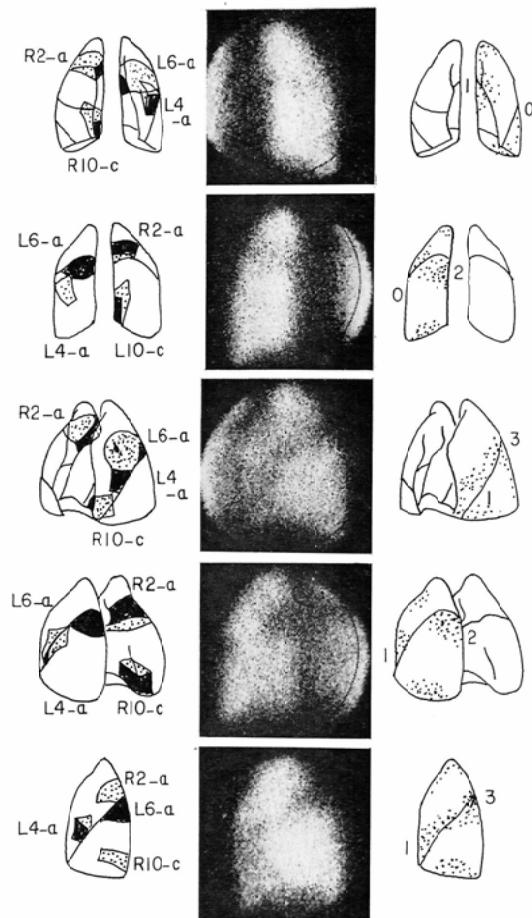


Fig. 21. Defects of subsegment 4-a and 6-a in the left lung.

考察及び結論

Table 1 の如く、縦の総計からはどの方向から撮ればその部分をよく診断出来るかを示す。右肺では後斜像が33点で最も多く、最もよく欠損を示す方向の数も、後斜像が7で最も多い。左肺では前斜像が最もよく、それぞれ34点と8部位である。これらの傾向は区域診断とはほぼ同じであるが、左肺の区域は左側面の方が前斜よりよいが、副区域は逆である。これは障害部位が小さい場合

は側面像では左右の重なりによつて打ち消されるためであろう。

横の総点はその部分が診断し易いかどうかを示す。総体的にみて4以下は非常に診断しにくい。区域では左右の S_5 が診断しにくかつたが、副区域では診断しにくい部分が更に多くなる。右肺では、 S_{3b} , S_{4a} , S_{5a} , S_{7a} , S_{7b} , S_{10b} 、左肺では、 S_{4a} , S_{4b} , S_{5a} , S_{5b} , S_{10c} である。

以上のことより副区域障害は非常に見つけにく

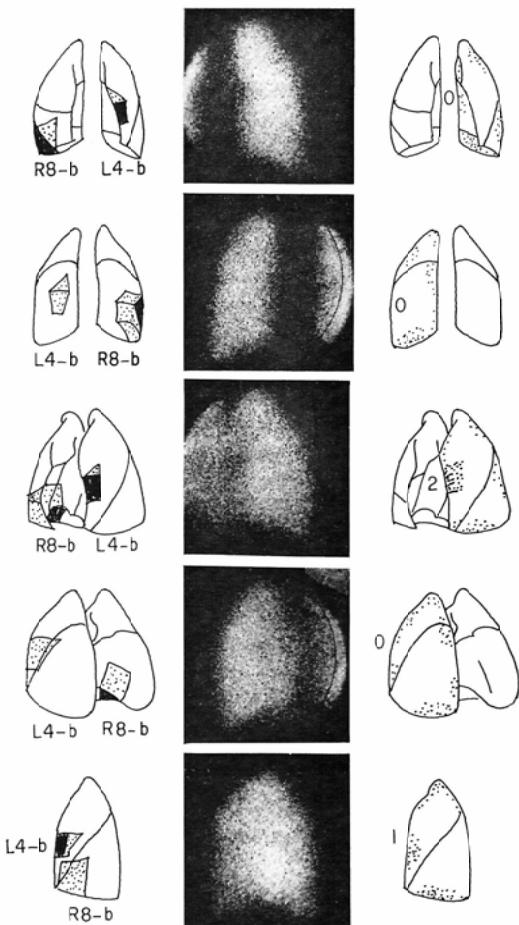


Fig. 22. Defect of subsegment 4-b in the left lung.

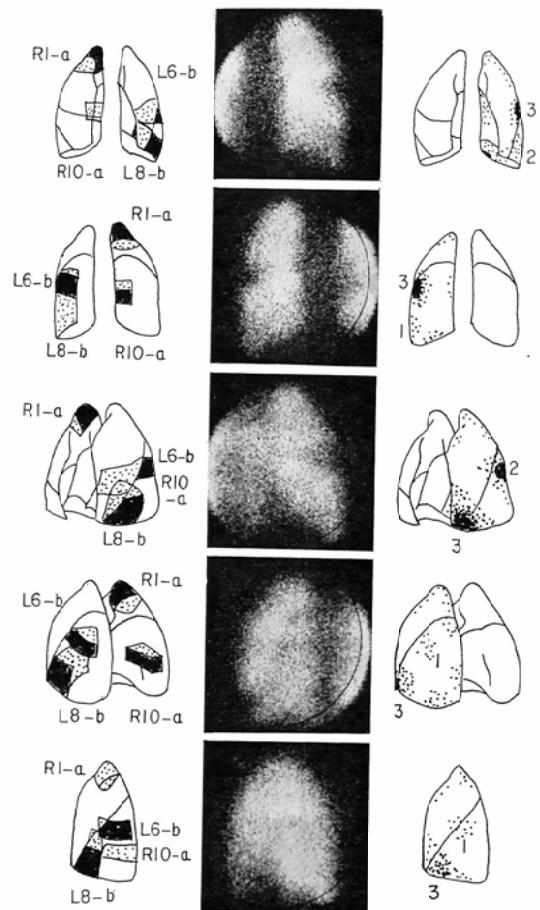


Fig. 23. Defects of subsegment 6-b and 8-b in the left lung.

いことがわかる。ちなみに平均値を出してみると、区域障害では判定総点数 202を18枝で割ると、11.2、副区域では、総点数 271を42枝で割ると、6.45である。後者は前者の約半分で、診断がより難かしくなることがわかる。

実際的にはすべての人に対しルチーンとして8方向撮影することは、時間的に無理がある。先ず前面像は必ず撮るとして、点数 0 の副区域が左右肺各 5 個所、計10個の見落しがある。次に後面像を

加えると R3-b, R9-a, L4-a, b, L5-a,b, が見落されるのみになる。これに両側面像を加えれば先ず見落しへなくなる。従つてルチーンの場合前・後・側方向の像が必ず必要である。その後更に像を確実にするためには斜方向が必要である。区域大の障害の場合には前面及び左側面像のみで見落しを防止出来たが、副区域の場合は、前・後・側方向像がルチーンとして必要である。欧米において肺スキャニングを正面・側面の 4 方向をルチ

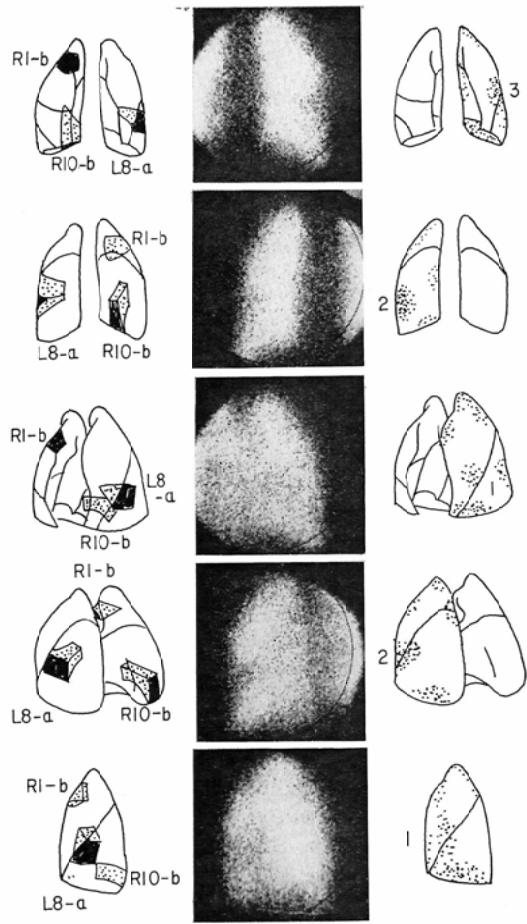


Fig. 24. Defect of subsegment 8-a in the left lung.

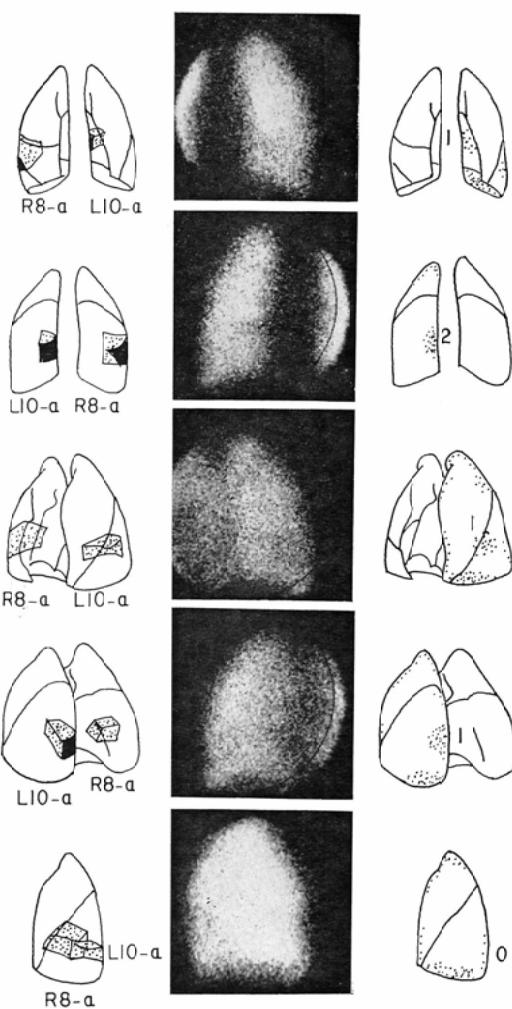


Fig. 25. Defect of subsegment 10-a in the left lung.

ーンとしている施設も多いが、正当であろう。これによりよい情報を与える斜方向像を加えることをわれわれは強調したい。しかし一般的に云つて斜方向の像は理解しにくいが、ファントームの像と比較しながらみて行くと、理解出来るようになる。

実際の臨床的な像では、心臓の搏動・肺の呼吸性移動によつてぼけが多くなり、その上胸膜ゆ着などによる肺の変形が加わればファントームと相

当異なる場合が多い。特に副区域のような小区域は見にくくなる。しかし上述のファントームの写真と比較しながら観察すると、非常に理解し易くなり、診断力も高まる。この意味で本実験の意義があると思われる。

本実験は肺の血流シンチグラムの場合の血流の

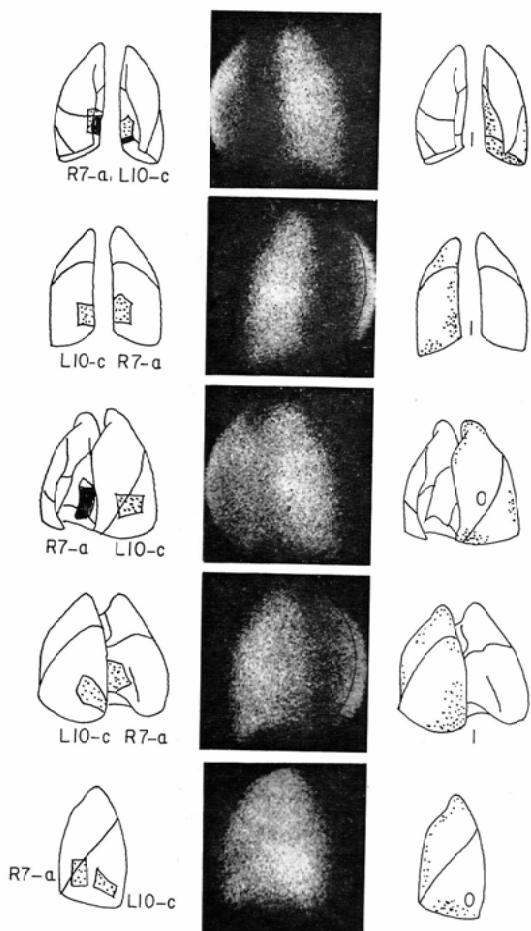


Fig. 26. Defect of subsegment 10-c in the left lung.

異常を見出すのに役立つが、血流異常は肺の血管の異常によつておこることはもちろんであるが、気管支の閉塞によつても血流異常の生ずることがある。たとえばそのよい例として、無気肺や肺気腫の場合にも血流分布に異常を来たし、部位的にも一致する。気管支喘息発作の場合、気管支の狭窄が、肺全体一様におこるのだと考えられていた

が、シンチグラムにより、部分的障害であることが示され、換気及び血流シンチグラムで、両方の障害部位は一致している。従つて肺気腫様になつて肺の換気の悪い部分は血流も悪いと考えられている³⁾。特に小児喘息の場合には、小さな部の障害が沢山出るという特長があり⁴⁾、血流シンチグラムが意義がある。障害数と発作の関係などについて、現在研究中である。副区域だけがおかされる例も多いので、特に本研究が必要である。その一例を示す (Fig. 27)。

肺シンチグラムも X-P と同様に多方面から撮影することにより三次元的に障害を把握する必要があることはもちろんであろう。前報³⁾でも述べたことであるが、本実験はシンチカメラの像であつてシンチスキャニングの像ではない。特に等感度スキャニングとは異なり、深い所より表面に近い方が鮮銳にうつる。従つて正面像は前からの像と後からの像を撮る必要があるが、斜位・側面の場合は他の肺の重なりが少なくかえつてよいと思われる。たとえば、R2-a は主として背部に存在するので前面像より後面像の方がよく前斜より、後斜からの方がよい像が得られる。これはむしろシンチスキャニングより勝れた点でもある。従つて多方向像を撮ることにより、立体的把握ができる有利である点を強調したい。

ま と め

1. 胸部のファントームを作り、肺をスポンジとし Na^{131}I 液 $300 \mu\text{Ci}$ を両肺にしみこませ、 Na^{131}I を含まない副区域を障害部のモデルとしてシンチカメラ像を撮つた (前・後・斜・側面像)。

2. 肺副区域障害は全体として見にくい。判定点数の平均値は、区域障害が 11.2、副区域は 6.45 で約半分の見にくさである。

3. 前及び後面像で右の S_{8b} , S_{9b} 、左の $S_{4a,b}$, $S_{5a,b}$ が見落される。これらに側面像を加えれば見落しが防ぐことができる。

4. 従つて、ルチーンとして前・後・側方向像が必要であり、さらに必要な場合は斜方向像を撮るとよいと思われる。

Table 1. Visibility of removed subsegment on scintigram. Numerals show grade of visibility (see text) and circle marks show the best visibility.

			ant.	post.	L-ant. obl.	L-post. obl.	L-last.		
R	upper lobe	S ₁	a	3	2	③	3	2	13
		S ₁	b	1	1	0	②	1	5
		S ₂	a	2	2	2	②	3	11
		S ₂	b	2	②	0	1	1	6
		S ₃	a	1	0	1	1	②	5
	middle lobe	S ₃	b	0	0	0	1	①	2
		S ₄	a	0	1	0	①	1	3
		S ₄	b	1	1	0	②	1	5
		S ₅	a	1	0	①	1	0	3
		S ₅	b	1	0	①	1	1	4
L	lower lobe	S ₆	a	1	2	1	②	0	6
		S ₆	b	0	2	②	2	2	8
		S ₆	c	③	2	1	2	2	10
		S ₇	a	②	1	0	0	0	2
		S ₇	b	①	0	0	0	0	1
		S ₈	a	2	③	2	1	0	8
		S ₈	b	2	2	③	2	3	12
		S ₉	a	0	0	②	1	2	5
		S ₉	b	1	1	2	③	2	9
		S ₁₀	a	1	1	0	②	1	5
		S ₁₀	b	0	②	0	2	0	4
		S ₁₀	c	2	②	0	1	0	5
total				26	27	21	33	25	

			ant.	post.	L-ant. obl.	L-post. obl.	L-lat.		
L	upper lobe	S ₁₊₂	a	3	2	③	2	2	12
		S ₁₊₂	b	0	1	1	②	2	6
		S ₁₊₂	c	2	3	②	1	1	9
		S ₃	a	1	1	1	②	2	7
		S ₃	b	2	0	②	0	0	4
	lower lobe	S ₃	c	1	1	③	1	1	7
		S ₄	a	0	0	①	1	1	3
		S ₄	b	0	0	②	0	1	3
		S ₅	a	0	0	①	0	1	2
		S ₅	b	0	0	0	0	①	1
R	upper lobe	S ₆	a	1	2	3	②	3	11
		S ₆	b	③	3	2	1	1	10
		S ₆	c	1	2	2	②	2	9
		S ₈	a	③	2	1	2	1	9
		S ₈	b	2	1	3	3	③	12
	lower lobe	S ₈	a	2	1	③	2	1	9
		S ₉	b	1	2	3	③	2	11
		S ₉	a	1	②	1	1	0	5
		S ₁₀	b	1	2	0	②	1	6
		S ₁₀	c	1	1	0	①	0	3
total				25	26	34	28	26	

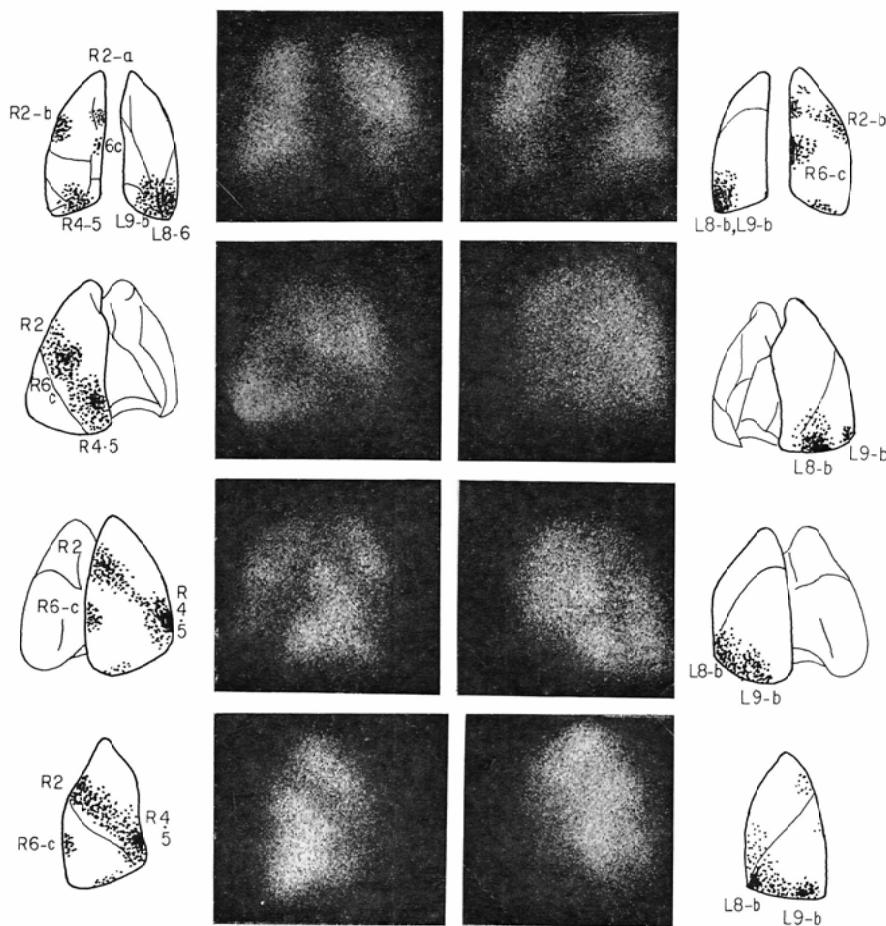


Fig. 27. Eight year-old, boy. Pulmonary scintiphotos during asthmatic attack. These photos show defects of segments or subsegments in the bilateral lungs. (R2-a,b, R4, R5, R6-c and L8-b, L9-b)

文 献

- 1) DeLand, F.H. and Wagner, H.N.: *Atlas of Nuclear Medicine* vol. 2; Saunders Co., Philadelphia, (1970).
- 2) 菊田豊彦他: 昭和医学会誌, 29 (1969), 619—631.
- 3) 菊田豊彦他: *Radioisotopes* 20 (1971), 506—510.
- 4) 北沢 卓, 菊田豊彦他: 日医放会誌, 31 (1971) 152—168.
- 5) Mack, J.F., Wellman, H.N. and Sacger, E.L.: *J. Nucl. Med.*, 10 (1969), 420.
- 6) 長浜隆史: 昭和医学会誌, 31 (1971), 115—129.
- 7) Sasahara, A.A., Belko, J.S. and Simpson, R.G.: *J. Nucl. Med.* 9 (1968), 187—191.
- 8) Surprenant, E.L.: *Am. J. Roent. Radium Therap. Nucl. Med.*, 99: (1967), 533—542.