



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1)
Author(s)	北沢, 卓; 会田, 巖; 古賀, 靖 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1971, 31(2), p. 152-168
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/17530">https://hdl.handle.net/11094/17530</a>
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1)

昭和大学医学部放射線医学教室 (指導: 気鷺正己教授)

北沢 卓 会田 巖 古賀 靖 志村 秀夫  
土屋 武郎 馬場 博康 平林 晋一 菱田 豊彦

昭和大学医学部小児科学教室

竹内 方志

(昭和46年2月3日受付)

## Fundamental Study for Diagnosis of Pulmonary Segment by Scintillation Camera (Part 1.)

Takashi Kitazawa, Iwao Aida, Yasushi Koga, Takero Tsuchiya,  
Hideo Shimura, Hiroyasu Baba, Shinichi Hirabayashi  
and Toyohiko Hishida

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

Department of Pediatrics, School of Medicine Showa University, Tokyo

Although it was believed that a single view, anterior or posterior, was sufficient in diagnosis, the subsequent experience has shown that multiple views are needed to study completely the pulmonary vasculature. The purpose of this report is to decide the position of lobar or segmental lesion on the lung scintiphotos and emphasize the importance of multiple view in studying the pulmonary circulation.

Paraffin chest phantom with model resin sponge lung was used in this experiment. 300  $\mu$ Ci of Na-<sup>131</sup>I solution was soaked uniformly in the model lung, and a lobe or a segment was removed from it. Multiple-view scintiphotos were obtained (anterior, posterior, oblique and lateral) by scintillation camera.

Though most of the perfusion deficits of one lobe were well recognized by the anterior view, posterior the S<sub>5</sub> of oblique view was proved to be the best in deciding accurately the deficits.

As for the defect of the segments, it was unable to detect all of them by the anterior or posterior view only, especially, the lesion in S<sub>3</sub> and S<sub>5</sub> of the right lung gave only poor information, and that in S<sub>4</sub> and left lung were hardly detectable, unless oblique or lateral view was obtained.

For these reason, left lateral view should be added in routine work. Furthermore, multiple views, as above mentioned, should be combined in deciding accurately the extent and configuration of the deficits, according to their localization.

はじめに  
R Iによる肺シンチグラムは血流(perfusion),

吸入(inhalation)および換気(ventilation)シンチグラムが現在行なわれている。血流シンチグラムが

最も容易でしかも多くの情報が得られるので、ほとんどルーチンとして行なわれている。 $^{131}\text{I}$ IMAA (macroaggregated albumin),  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ MAA, または  $^{113\text{m}}\text{In}$  巨大粒子を用いて一時的に肺毛細血管に栓塞をおこさせてこれをスキュンニングでとらえ、血流分布の異常を診断しようとするものである。

シンチスキュンニングでは患者を臥位にして行なうのが常であり、1枚のシンチグラムを得るのに約20—30分を要する。したがって矢状方向1枚のシンチグラムで診断を決定することが多い。X-P と対照するためには仰臥位がよいが、腹臥位で撮った方が多くの情報が得られるということで、腹臥位をルーチンにしている人もある<sup>6)</sup>。

われわれは以前から肺のスキュンニングにおいて矢状方向からのシンチグラムのみでは、血流障害部分を適確に表現できないのみならず、障害部分の広さ位置の診断はできないし、比較的小さな病変は見落されると考えていた<sup>5)</sup>。そのためには Surprenant<sup>7)8)</sup> 等のいう様に他の方向からのスキュンニングが必要と考え、病巣肺の場合は3方向からとつていた。しかし非常に長時間を要しそれ以上はできなかつた。近年シンチカメラが開発され、従来のシンチスキュンニングと異なり検出器が固定され、しかも非常に短時間でシンチグラムを得ることができるので、多方向撮影がたやすくできるようになった。

一方臨床的には X-P とシンチグラムとの対比において、X線写真に異常が認められるものはシンチグラム上ではほとんどこれと平行した障害があることが多い<sup>1)9)</sup>。しかしX線写真に著明な変化がみとめられないにもかかわらず、シンチグラムに異常を認める場合もある<sup>2)</sup>。器質的変化の少ない小児気管支喘息はこのよい例である<sup>8)</sup>。

小児気管支喘息、特にその発作時には、気管支の狭窄および血流障害があるといわれている。血流シンチグラム上で、発作時には血流分布の不均一化がみられる。しかし一方のシンチグラムのみでは、どのような発作の時にはどのように障害を受けるかは不明である場合が多かつた。シンチカメラで喘息患者発作時の欠損像を種々の方向か

ら検討した場合、その障害の広さと位置的関係は肺葉、肺区域、肺副区域に一致しており、決して肺区域に無関係に起つているとは思われない。このことをたしかめるために肺のファントムを用いて肺区域の異常について検討した。また、心臓陰影および心肥大の場合の肺血流の影響について検討した。主として  $^{131}\text{I}$  を用いたがエネルギーの相異による像の比較として  $^{125}\text{I}$  も用いた。

#### 実験方法

まず Fig. 1 のようなワックスファントムを作り、肺にあたる所にはポリエステルのスポンジを使用した。スポンジは後述するが含気性で肺の形を作るのがらくであり、一応均一な構造であり、区域を切り取つて実験後再び元にもどすことが簡単である。接着も自由にできるために使用した。

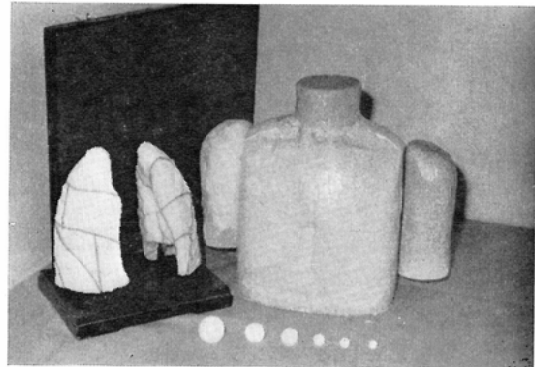


Fig. 1. Chest paraffin Phantom and lung which is made of resin sponge.

R I は主に  $\text{Na}^{131}\text{I}$  液を使用した。基礎実験でスポンジをこの液につけて良く水をしばつてすて、そのスポンジの重量増加から両肺に  $^{131}\text{I}$  が 300  $\mu\text{Ci}$  になるように吸着させた。基礎実験では此様な状態での種々の部分の  $1\text{cm}^3$  のカウント数はほぼ一定であつた。これをビニールでつつみファントムの肺の部分に挿入した ( $^{125}\text{I}$  は両肺 600  $\mu\text{Ci}$  吸着させた)。肺は Fig. 2 に示す様な区分に分けた。シンチカメラは、前後・左右側方向、左右前方向からの斜位、右左後方からの斜位の 8 方向からとつた。斜位は前額面を  $45^\circ$  かつたむけた。これをシェーマにし区分を記入してみると Fig. 2 の

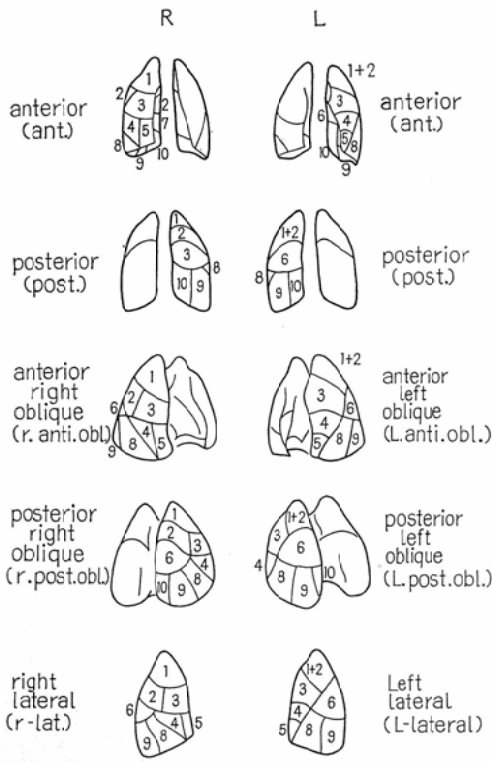


Fig. 2 Segment

ようになる。ある区域の障害、例えば右前肺底枝の障害を想定した時は Fig. 2 にしたがって、この部分をカミソリで切り取りこの部分に R I を含まない水をしめしたスポンジをいれ、前、後、側方向、右前斜位、右後斜位の 5 方向で検討した。左肺の場合も右肺と同様主として 5 枚で判定した。

シンチカメラは Nuclear Chicago 製 Pho-Gamma II を用い、写真は 60,000 カウント、インテンシティ 560、Window 20% でとつた。この装置は濃度の異なる 3 つの像が得られるので、一番良いのを使用して判定した。contrast と黒化が問題になるので、もし中間の exposure の像が最もよいのでなければ省略した。<sup>131</sup>I には 1,000 ホール (<sup>125</sup>I には 4,000 ホール) を使用してシンチカメラ像を得た。

障害の部分の解剖学的な形をシンチカメラをとる方向からどのように見えるかをスポンジにとけ

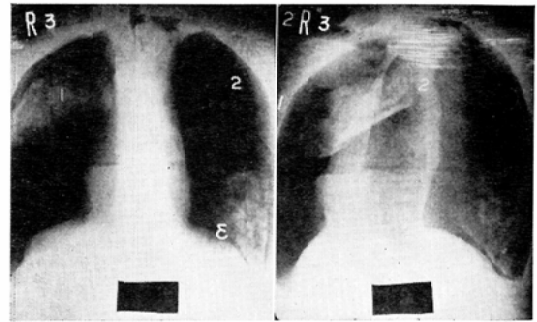


Fig. 3. X-ray pictures of the chest phantom with the resin sponge lung. Shadows on the film show segment of the lung soaked with paraffin.

たワックスを吸着させて固め、Fig. 3 のように X 線写真により各区域について、シェーマを作りシンチカメラ像と同じ方向のものをならべてはり、シンチカメラ像を理解するための一助とした。

シンチカメラ像の欠損部分は完全な欠損が一部にみられるものや、ぼんやりと障害が見られる場合等種々であり、1 枚の写真を判定する場合、良く障害が見えるか、見えないかの判定をわれわれは次のように決めた。

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、完全な欠損部分なし。
3. 完全な欠損部分がありだれが見ても病変を知り得る場合。

以上に分けてわれわれはシンチカメラのシェーマ上にこの数字を記入した。それをまとめて表にあらわしたのが Table 1, Table 2, である。

研究結果

〔A〕何の障害もないものとした場合 (正常) の像

Fig. 4 がそのカメラ像である。左端のような形のスポンジの肺をシンチカメラでとつているため、各方向からの総体的の形はこれに近い形で表現されるが、左前、右前方向からの斜位のシンチカメラ像の心臓に面した部分は、肺がその部分で

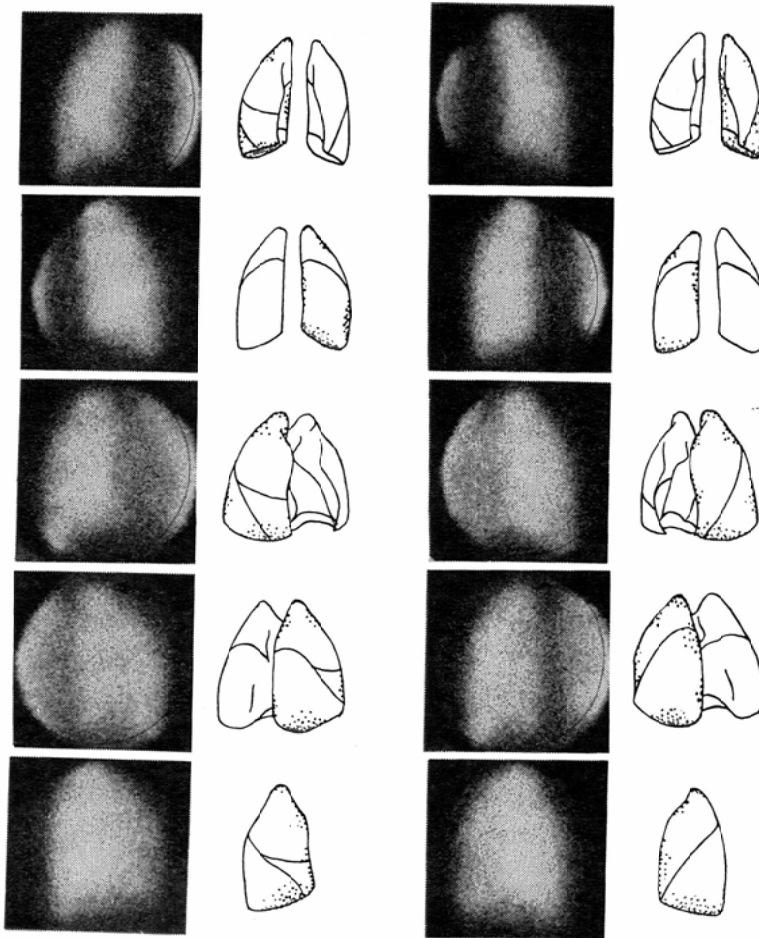


Fig. 4. Lung phantom in which there is no lesion, that is normal lung phantom.

薄い事、および反対側に補液されたR Iの影響で輪郭がはつきりしないことが多い。また他の肺組織が厚い部分と違い、像もうすく。場合によつては欠損のように見えることがある。しかし他の方向からの像で欠損かどうかを診断することは可能である。側方向からは、心臓の影響とそのため肺が薄い関係で、前面の輪郭がはつきりせずうすくうつり、とり方によつては欠損のようにうつる。これは心臓の大きさに影響されるがこの件は後に別に述べる。またその上部に鎖骨頭窩のために、くさび形の欠損に近い陰影が示される。横隔膜面の形はファントムによる場合、臨床例と異なり動きのないためか、上方凸形の彎曲が強く表現さ

れている。それが斜後方および側方向からの像に良く現われている。

〔B〕肺葉を単位とする障害があったと仮定した場合の像

研究の都合上次のように左右の障害を組合せて検討した。次の肺区域・肺副区域の検討する場合にも各々の影ができるだけ重ならないように組合せた。

- a) 右上葉と中葉の障害と左下葉の障害の組合せ
- b) 右下葉の障害と左上葉の組合せ
- c) 右中葉の障害

以上から得たシンチカメラ像を検討してみる

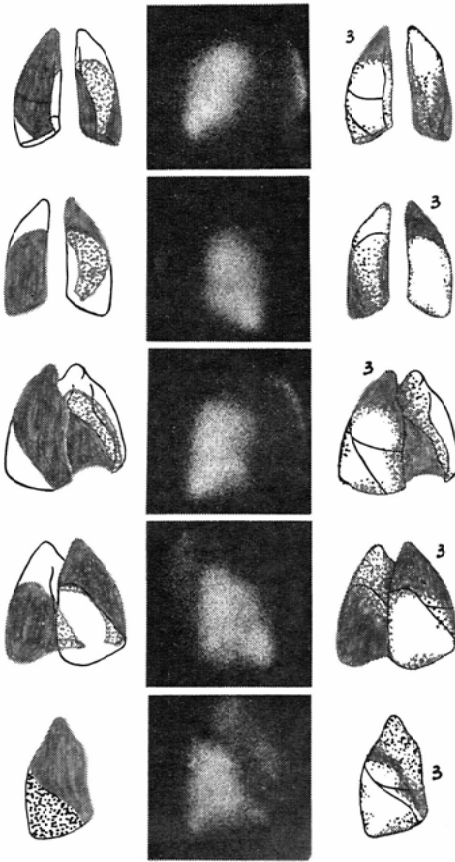


Fig. 5. Lesion of the upper and he middle lobe in the right lung.

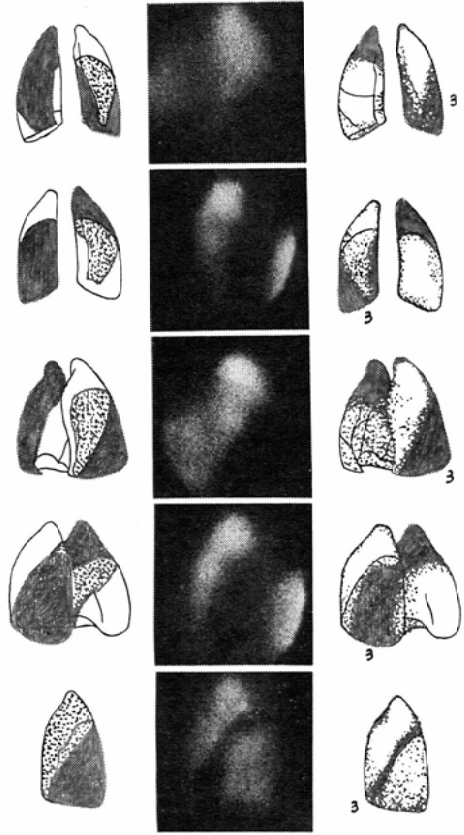


Fig. 6. Lesion of the lower lobe in the left lung.

と、

a) 一 i) 右上葉と中葉の障害

Fig. 5 が 5 方向からの像である(以下、前方像をⒶ, 後方像をⒷ, 斜前像をⒶⓐ, 斜後像をⒷⓐ, 側面像をⒹと略す). 前後方向からの像(Ⓐ): 肺区域としては上葉の肺尖枝のしめる部分が完全な欠損として出る, 像の上部に上下葉枝の上縁による円形の影を認める. 下葉と重なる上葉の前枝は中央の陰影との境を不明確にすると共にやや欠損像としてあらわれる. 中葉の影も, 下葉と重なり, 中央陰影との境を不明確にすると共に欠損が右下方に出る. 左外縁にも欠損が出ることもある. 後方からの像(Ⓑ): 中葉の影響があつても上部の欠損にまどわされ, みのがされることが多

い. 斜前方からの像(Ⓐⓐ): 上部の欠損と中央陰影に接して, 右下の中葉の障害による欠損が認められる. 斜後方からの像(Ⓑⓐ): 全体の輪郭がきれいに出る. 上葉の欠損および中葉の外側枝等の欠損は明らかにわかる. 中葉内側枝の影響は不明である. 側方からの像(Ⓓ): 対側の影響で上部の完全な欠損は認められない可能性がある. しかし中葉は前方で心臓に接している関係もあり右下方から左上方に三角形の欠損として認められることが多い.

a) 一 ii) 左下葉の障害

Fig. 6 がそれである. 前方像(Ⓐ): 下部は完全な欠損像となつている. その中に上・下舌枝が逆三角形に下方にのびて見える. そして上葉のみの像はコソマ状に見える. 後方像(Ⓑ): 前方像を逆にしたような陰影であり, 残された上葉の像

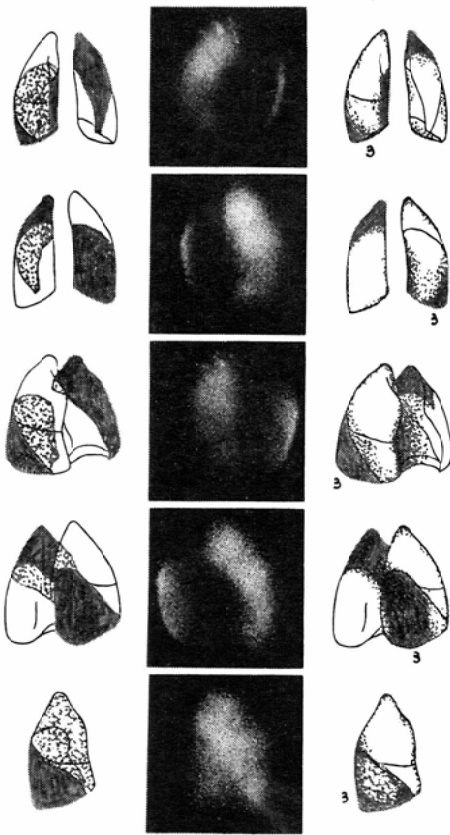


Fig. 7. Lesion of the lower lobe in the right lung.

は逆コマ状に見える。斜前像 (A<sub>45</sub>) : 斜右上方から左下方に一直線に境されて、その下方が完全な欠損が認められ、この方向からの写真を見れば下葉の障害を診断することは簡単と考える。斜後像 (P<sub>45</sub>) : 右下方の欠損から診断は可能と考えるが対側の肺が完全の場合は斜の角度によつては、右上中葉の像と重なつて欠損がはつきりしない場合が考えられる。側方像 (L) : 対側の肺が完全の場合は、対側下葉の影響が強く、診断しにくい。前方の心臓に面した外側肺底枝の欠損による欠損は明らかに認められることと、右斜下半分が上部より像がうすくなることで障害は想像できる。

b) - i) 右下葉の障害 (Fig. 7)

前方像 (A) : 中央陰影に接して、上方は上下

葉枝の内側と、下方は内側肺底枝と後肺底枝による明らかな欠損がみられる。横隔膜に接して、また外側下部にも欠損がみられ健康な上葉は正常とかわりないとして、欠損中にみられる中葉の影はうすくその形をあらわす。後方像 (P) : 前方からとほぼ似た像である。像の位置は逆である。斜前像 (A<sub>45</sub>) : 左下方に大きな欠損がみられる。斜後像 (P<sub>45</sub>) : R 6, 9, 10等による欠損が見られ下葉の障害が一見してわかる。しかし対側の影響が認められるが、これは区別できる。側方像 (L) : 対側の影響で大きな欠損は認めにくいとその影響はうすく、良くみれば上葉との境は一直線でその左下方に障害があることは上記のものと同じく見くらべることですぐわかる。

b) - ii) 左上葉の障害 (Fig. 8)

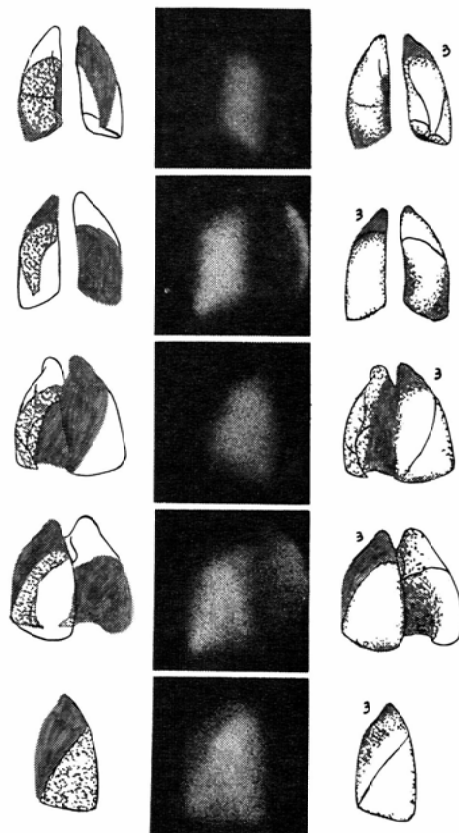


Fig. 8. Lesion of the upper lobe in the left lung.

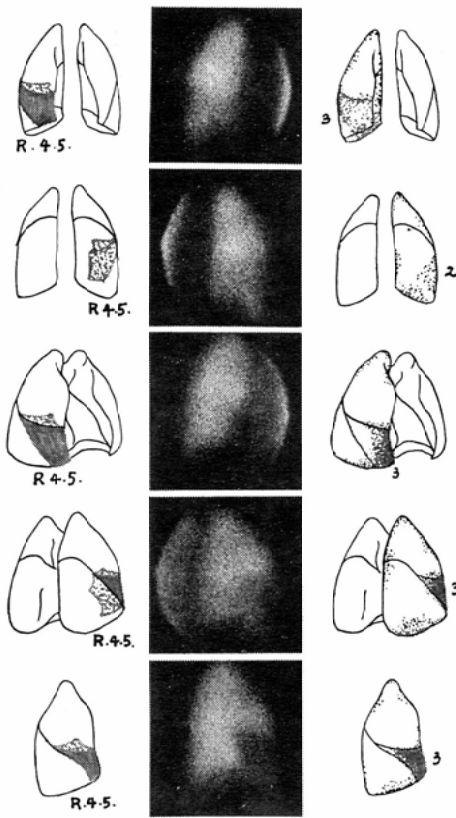


Fig. 9. Lesion of the middle lobe in the right lung.

前方像 (A) : 肺尖部の明らかな欠損としてみられるが、L 4, 5の影は認めにくい。後方像 (B) : 前方からと反対になるだけで似た欠損を認める。斜前像 (AO) : 肺尖部の欠損から中央陰影にそつて明らかに正常と異なつた影、L 4, 5による欠損を認める。斜後像 (PO) : 肺尖部の欠損は明らかであるが、L 4, 5の陰影は正常の部分にかくれて認めにくい。側方像 (L) : 対側の影響をうけて明らかな欠損は少ないが斜右上方から左下方にかけて下葉との界が認められそれより上方の障害があることがわかる。

c) 右中葉の障害 (Fig. 9)

前方像 (A) : 外側下部横隔面よりやや上にR 4によるとと思われる陰影欠損があり、斜右下で中央陰影と横隔面とが交わる所にR 5による欠損が

認められる。この両者の間は像がうすく何かあることが認められる程度である。後方像 (B) : 右外側でくさび形に像がうすくなつている。斜前像 (AO) : 中央陰影の下部に明らかな欠損を認める。斜後像 (PO) : 右外側に、主にR 4によるものと思われる三角形の欠損が認められる。側像 (L) : 右下方に明らかな欠損が認められ、これをみるとあきらかに中葉の障害があることがわかる。

〔C〕 肺区域を単位とする障害があったと仮定した場合の像

a) 右肺について

i) 肺尖枝 (R-1) の区域 (Fig. 10)

前, 後像 (A, B) : 明らかな欠損として認め

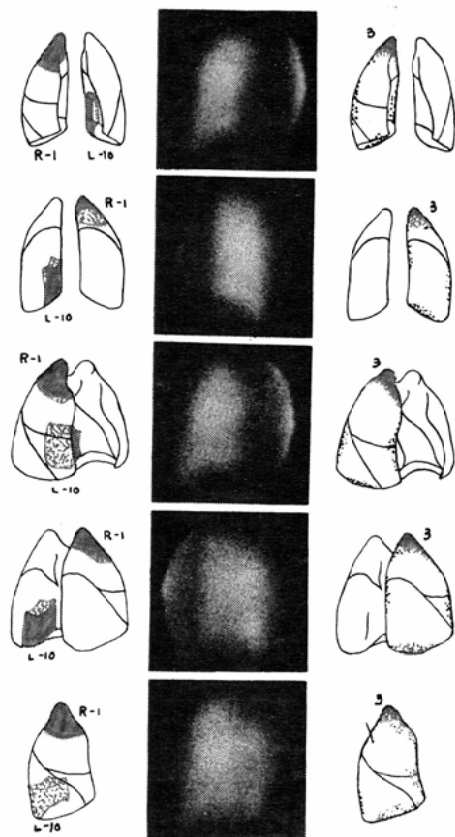


Fig. 10. Lesion of segment 1 in the right lung (R-1).



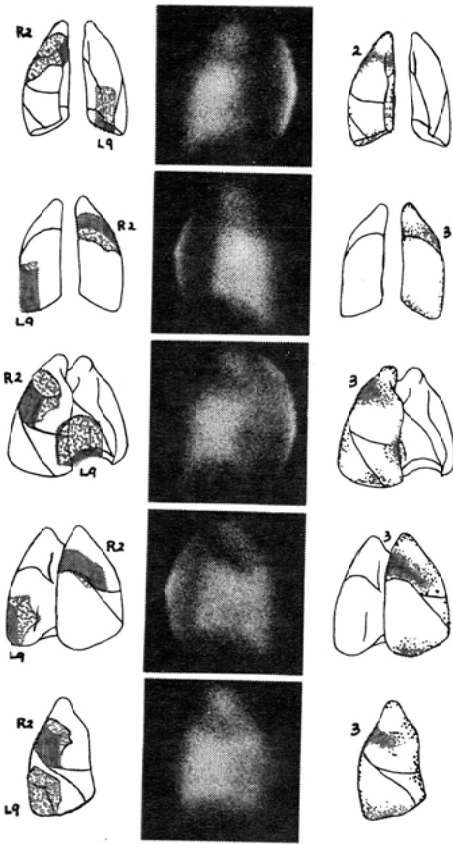


Fig. 11. Lesion of segment 2 in the right lung (R2).

つきりした欠損が認められる。側方像 (L) : 一部に欠損を見、総体的に判定2であるが、対側の影響で界がぼやけ診断がしにくい場合がある。

iii) 前上葉枝 (R-3) の区域 (Fig.12)

前方像 (A) : 正常と対比してわかる判定1の陰影しか認められない、中央から外側に向かう帯状の影である。後方像 (P) : ほとんど認めにくい。斜前像 (AO) : 境はそれ程鮮明でないがなだらかな突出として認められる。この場合、判定2にあたる欠損が認められこの枝の障害が想像できる。斜後像 (PO) : 外側に浅い凹みがあるのではないかという程度で、はつきりしない。側方像 (L) : 上部に凹みが認められる。したがってこの区域は側方向と斜前方からのみ診断が可能となる。

られる。正常の場合と比較して像の上端は円みをおびる。斜前像 (AO) : 正常との境界もはつきりして左上方から右下方に欠損が認められる。斜後像 (PO) : 欠損は認められるが、R2の影響で境界ははつきりして左上方から右下方に欠損が認められる。側方像 (L) : 欠損部分は認められても少なく、対側の影響でその境界もはつきりしない。

ii) 後上葉枝 (R-3) の区域 (Fig.11)

前、後像 (A, P) : 中央陰影と外縁に向かい太くなる帯状の判定2にあたる影が肺尖よりやや下に見られる。斜前像 (AO) : 外縁よりくさび形の影がみられ明らかな欠損をなす。しかし境界はあまりはつきりしない。斜後像 (PO) : 最も良くこの部分の障害をあらわしている。境界もは

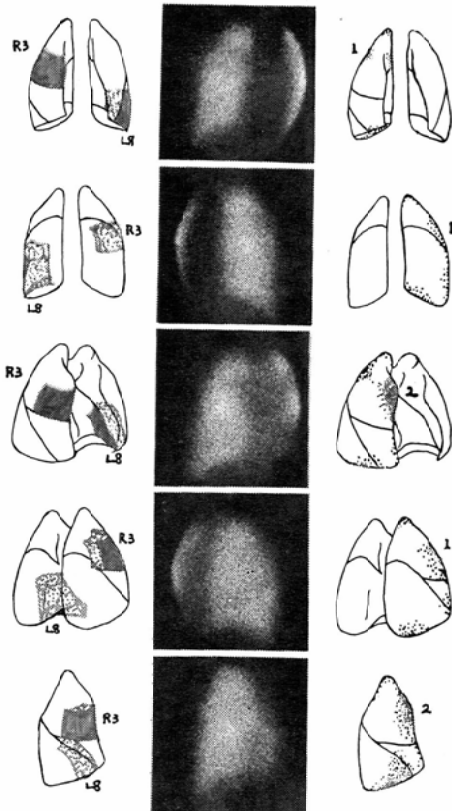


Fig. 12. Lesion of segment 3 in the right lung (R3).

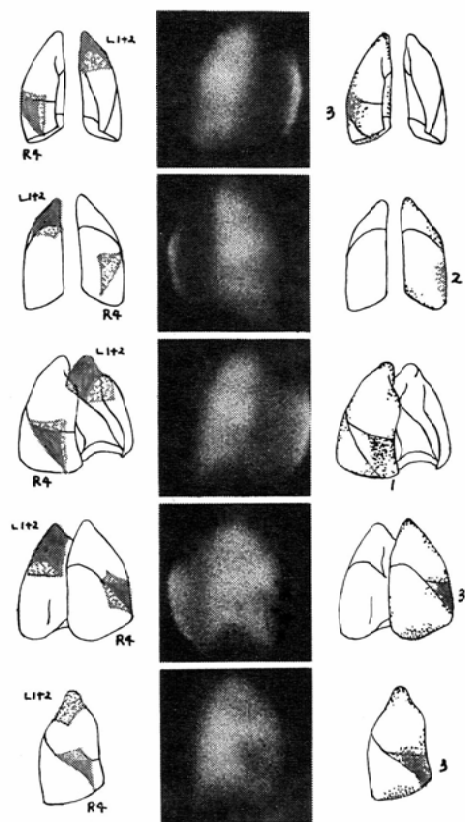


Fig. 13. Lesion of segment 4 in the right lung (R4).

iv) 外側中枝 (R-4) の区域 (Fig.13)

前方像 (A) : 外側の最下端よりやや上部に三角形の影が認められる (判定 2). 後方像 (P) : 前方からの像に似るがあまりはつきりしない. 斜前像 (AO) : あまりその障害を認めにくい. 斜後像 (PO) : 明らかな欠損としてこの枝の外側の部分を良くあらわしている. 側方向からは中葉の障害の所で記した様に良くその障害をあらわしている. この部分は心臓があるためか対側の影響を受けず側方向からでも良い欠損像を示すことが多い.

v) 内側中枝 (R 5) の区域 (Fig.14)

前方像 (A) : 中央陰影の下角が正常と比較した場合やや像がうすいかと思われる程度ではつきりした障害として認めにくい. 後方像 (P) : 何

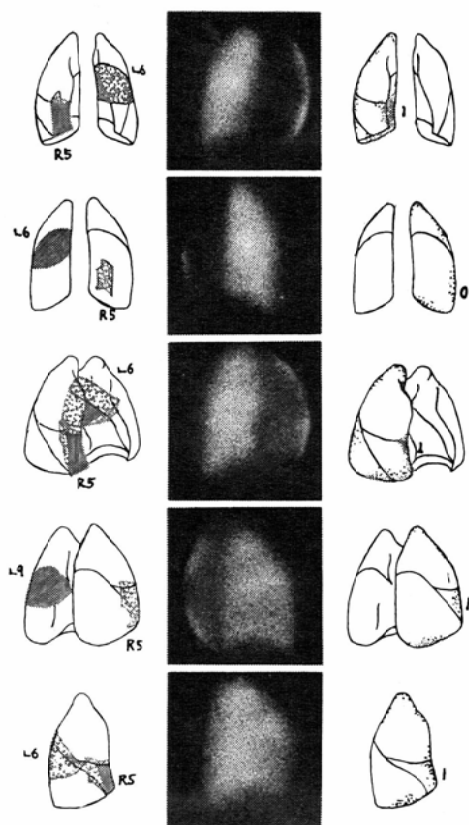


Fig. 14. Lesion of segment-5 in the right lung (R5).

もわからない. 斜前像 (AO) : 中央陰影の下端はうすく辺縁のはつきりしない像をなすが, 明らかな境界のはつきりした浅い凹みとなつて見られる. 斜後像 (PO) : 障害がわからない. 側方像 (L) : 正常と比較すると左外縁下端に浅く左上方に向かつて三角形の影が見られる.

vi) 上下葉枝 (R-6) の区域 (Fig.15)

前方像 (A) : 中央陰影との外縁の中央に欠損像が見られる. 後方像 (P) : 中央陰影から半円形の欠損像をみる. 斜前像 (AO) : 左外縁中央に小さな凹みがみられる. 斜後像 (PO) : この部分の障害を最もよくあらわしている. 判定 3 の欠損で境界もはつきり見られる. 側方像 (L) : 側方向から良く見えると思われるが対側の影響も

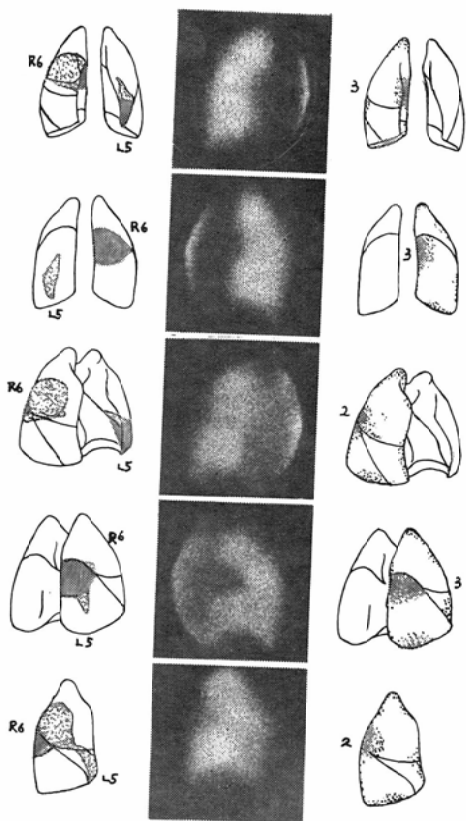


Fig. 15. Lesion of segment 6 in the right lung (R6).

あつてあまり境界がはつきりしない。しかし左外縁中央に判定2の像が認められる。

vii) 内側肺底枝 (R-7) の区域 (Fig.16)

診断しにくい所である。前方像 (A) が一番良くその障害をあらわす。R 5 の区域の障害とまぎらわしいが他の像を見れば区別がつく。後方像 (B) : R 10 の影響でほとんどわかりにくい。斜前方像 (AO) : 中央陰影下部に浅い凹みが見られR 5 の障害でないことは中央陰影下端が良く保たれていることでわかる。しかしさらに良く描出させるためには30°位の斜位でやや上方からとる方が良いと思われる。斜後像 (PO) : 横隔膜の中央でその上部に正常と比較した場合、像が認められるが、はつきりしない。この場合もこの位置

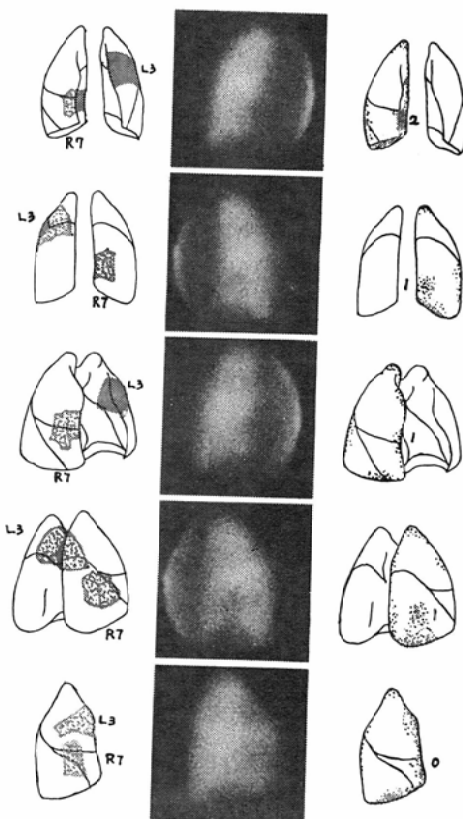


Fig. 16. Lesion of segment-7 in the right lung (R7).

で下方からとると良いと思われる。側方像 (L) : 判定不能である。

viii) 前肺底枝 (R-8) の区域 (Fig.17)

前方像 (A) : 右下端からやや縦長な矩形形状の欠損像が見られる。後方から (B) も前方から (A) と似た像をなす。斜前像 (AO) : 外縁下部で下端やや上から横隔膜中央に向かって斜めの帯状の欠損を示す。外縁下端はR 9 によつて良く保たれている。斜後像 (PO) : その区域の上部が心臓に面し他の区域の影響を受けないためか、右外縁下端の欠損と少し離れた欠損を伴つた円形の像をなす。側方の像 (L) : 横隔膜中央に半円形の判定で3の像が見られる。

ix) 外側肺底枝 (R-9) の区域 (Fig.18)

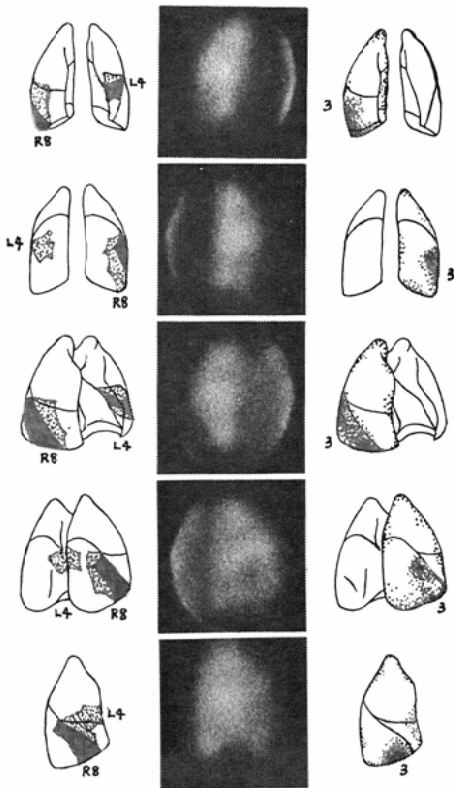


Fig. 17. Lesion of segment-8 in the right lung (R8).

前方像 (A) : 横膈縁の外側寄りから外側下端を含めてそのやや上部にかけて判定で2にあたる像をみる. 後方像 (P) : 位置は逆であるが似た像をなす. しかし前方よりはつきりしている. 斜前像 (AO) : 外側下端部ははつきりしないで丸い感じになる. 斜後像 (PO) がもつともよくあらわされる. 横膈面の中央陰影よりやや斜上方に向かう欠損像が認められる. 中央陰影の下端はR10によつてよく保たれている. 側方向からの像 (L) : 左下端の像がぼけて見える. 障害の境界ははつきりしない.

x) 後肺底枝 (R10) の区域 (Fig.19)

比較的診断しやすい. 前方像 (A) 中央陰影下端部に欠損が上方にやや長い矩形形状の形で境界も明らかに認められる. 後方像は逆に同じように認

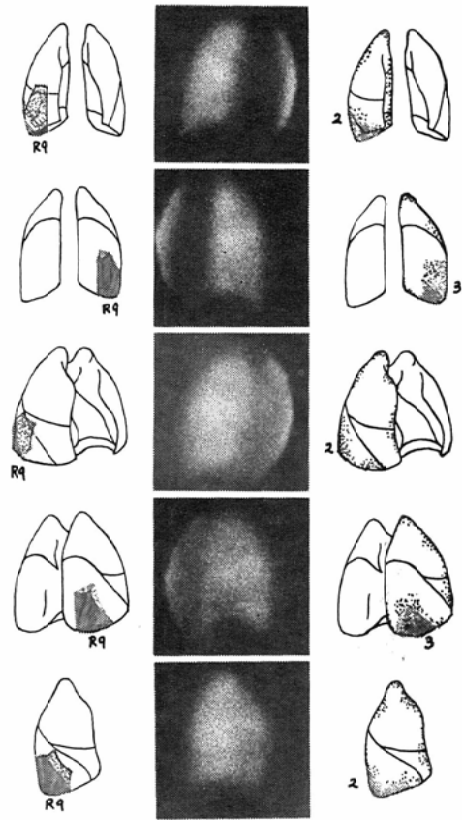


Fig. 18. Lesion of segment-9 in the right lung (R9).

められる. 斜前像 (AO) : R 4, 5, 8 等にかくれ, はつきり障害は認めにくい. 斜後像 (PO) : この区域の障害を一番良くあらわしている. 中央陰影下端に欠損が明らかに大きく認められる. 側方像 (L) : 左縁下端を含めて像がうすくなり障害として認められる.

b) 左肺について

L 6, L 9, L10等は右肺と比較的似た影をなすが, 中葉がないこと, 心臓が右にくらべ突出していること等のため, 他の枝では右と違った像をしている.

i) 肺尖後枝 (L-(1+2)) の区域 (Fig.20)

右のR 1とR 2が一緒になつた形と考えれば良く, したがつて障害の範囲も大きくなつて来

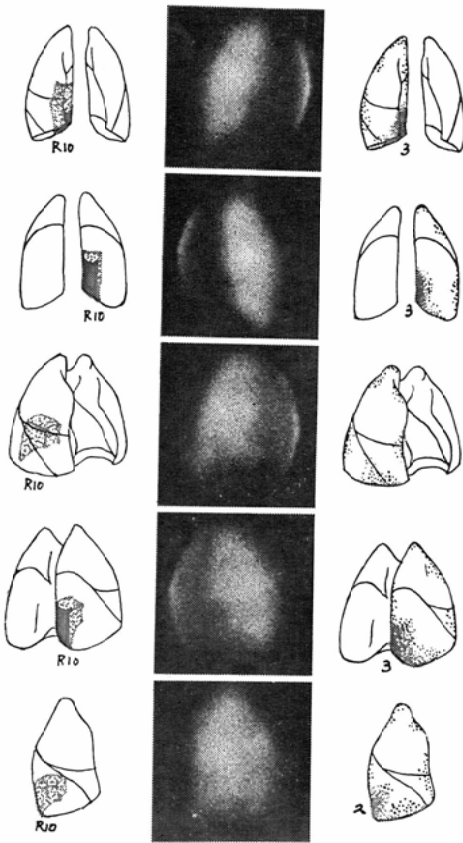


Fig. 19. Lesion of segment-10 in the right lung. (R10).

る。前および後からとつた像は肺尖部の欠損となつてその障害が認められる。斜前方向からの像(ΔO)が一番良くこの区域の障害を示し、肺尖部の欠損像としてみとめられる。斜後方からの像(PO)：肺尖部分の欠損は認められるがL3の影響か斜前方からのものほど大きくは認めにくい。側方像(L)：肺尖の欠損は認められるが、対側の影響ではつきりしない。

ii) 前上葉枝(L3)の区域 (Fig.21)

前方からは肺尖よりやや下の部分に帯状に影が認められる。後方からの写真でも前方向からのものほどでないがみとめられる。斜前方像(ΔO)：この場合一番良く障害をあらわしている。中央影に接して三角形の欠損像として認められる。これ

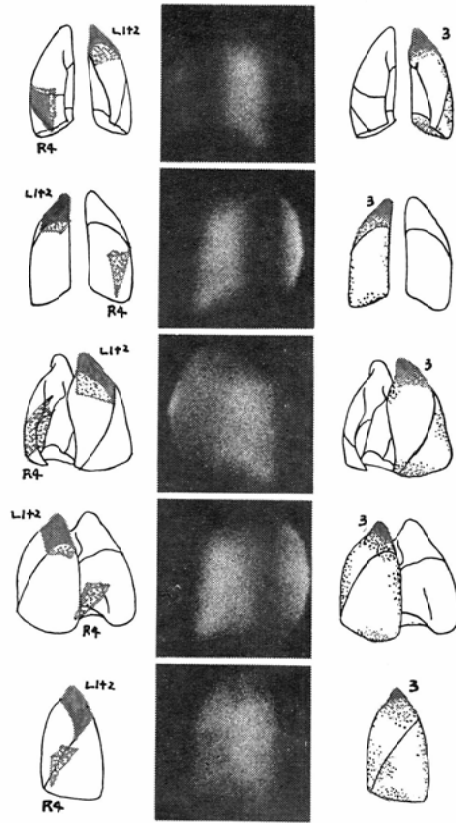


Fig. 20. Lesion of segment-(1+2) in the left lung (L 1+2).

は後方に大動脈弓があるためであろう。斜後方(PO), 側方向(L)では左側外縁の欠損を伴う像が認められ、右にくらべて診断しやすい。

iii) 上舌枝(L4)の区域 (Fig.22)

前方向からも後方からも良く障害が認められない。斜前像(ΔO)：中央陰影に接して欠損の凹みとして認められる。側方像(L)でも同様に認められる。左外中央に判定で3の凹みとして認められる。斜後像(PO)はあまりはつきりした像は認められない。

iv) 下舌枝(L-5)の区域 (Fig.23)

前方像(A)：その存在が認められない。後方像(P)も何も見えない。斜前像(ΔO)：良く影としてとらえにくい中央陰影の下角に正常

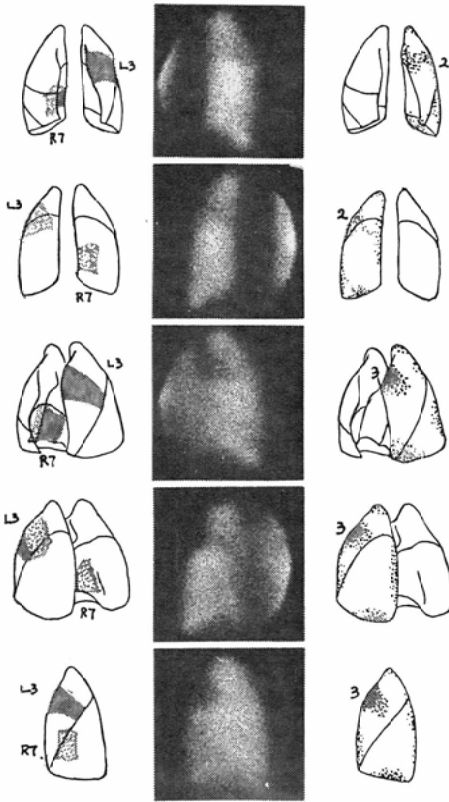


Fig. 21. Lesion of segment-3 in the left lung (L3).

と比較して、何か障害があるのではないかと思わせる程度である。後斜像 (P $\odot$ ) : 何も認めにくい。側方像 (L) : 左縁下端からその上部に像のぼけと、わずかな凹みが認められる。

v) 上下葉枝 (L-6) の区域 (Fig.24)

大きな区域であり右肺の同区域と同じく斜前方からの像 (A $\odot$ ) が一番良く欠損とその広さを示す。あらゆる方向でその障害の存在が認められる。

vi) 前肺底枝 (L-8) の区域 (Fig.25)

左肺で7の枝がなく心臓に接しているために左肺の同区より像がはつきりしてみつけやすい。前方像 (A) : 右外縁下部に欠損を伴った像が中央影下部心臓の影まで達している。右外縁下端は

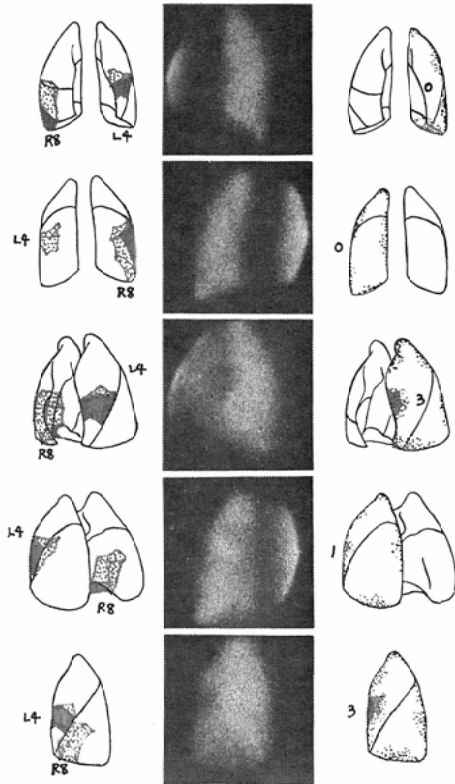


Fig. 22. Lesion of segment-4 in the left lung (L4).

保たれている。後方像 (P) : 前方像 (A) に似るがそれほどはつきりしない。斜前像 (A $\odot$ ) : 横隔膜中央陰影より大きな欠損が認められる。斜後像 (P $\odot$ ) : 左外縁下端に欠損が認められる。側方像 (L) が一番この部を良くあらわしている。これは右肺と違うところで、やはり心臓の影響と考えられる。

vii) 外側肺底枝 (L-9) の区域 (Fig.26)

前方像 (A) : 右下端部に像がうすくなつており障害をうたがわせる。後方からの像 (P) : 明らかに左下端を含んだ上方にやや長い矩形状の判定2の像が認められる。斜前像 (A $\odot$ ) : 右下端部に境界の明らかな欠損が認められる。斜後像 (P $\odot$ ) : 横隔膜中央で欠損のある上方に細長い影が認められる。側方像 (L) : この区域の主と

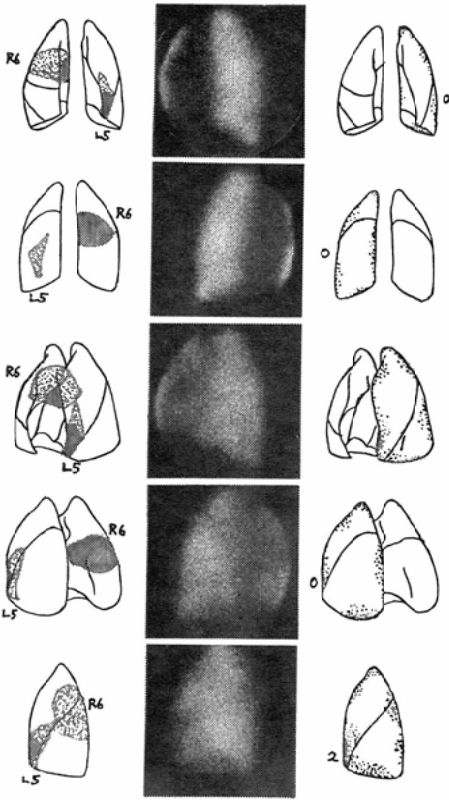


Fig. 23. Lesion of segment-5 in the left lung (L5).

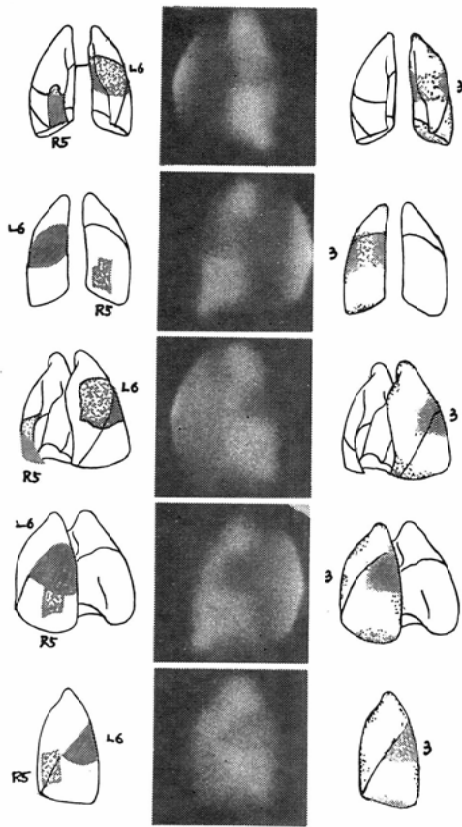


Fig. 24. Lesion of segment-6 in the left lung (L6).

して底枝 (L 9-b) によるものとする。小さな欠損像が横隔膜部中央に認められる。その上部に外側枝 (L 9-a) による影は認められない。

ix) 後肺底枝 (L10) の区域 (Fig.27)

前方像 (A) : 中央陰影下端で心臓影に重なって上方に細長い影として認められる。後方像 (P) : 同じような像がなおはつきり認められる。斜前像 (AO) : 下部中央の像が正常の場合と違いうすい程度である。斜後方から (PO) が一番良くこの部の障害をあらわしている。中央陰影下端を含めた一帯に大きな境界もはつきりした矩形の陰影として認められる。側方像 (L) は L 9 や対側の影響ではつきりしないが右下端部に欠

損が認められ、その部一帯の像がぼんやりしている。

考察および結論

以上の写真をもとにして、実験方法の項で述べたような判定を行つて作つたのが Table 1, 2 である。判定3の中でも最もよく欠損を示すものには○印をつけてある。一肺葉全体が障害を受けた場合はほとんど判定3であり、みのがすことはないが、一番よく欠損を示す方向は斜位方向がよいことになる。しかし一般的には前方向または後方向を先ず最初に撮ることになる。正方向のみでは大体の像を得ることができるが、正確な拡がりは不明である。したがつてさらに像を充分に見るためには斜位方向像を加える必要があることになる (Table 1)。



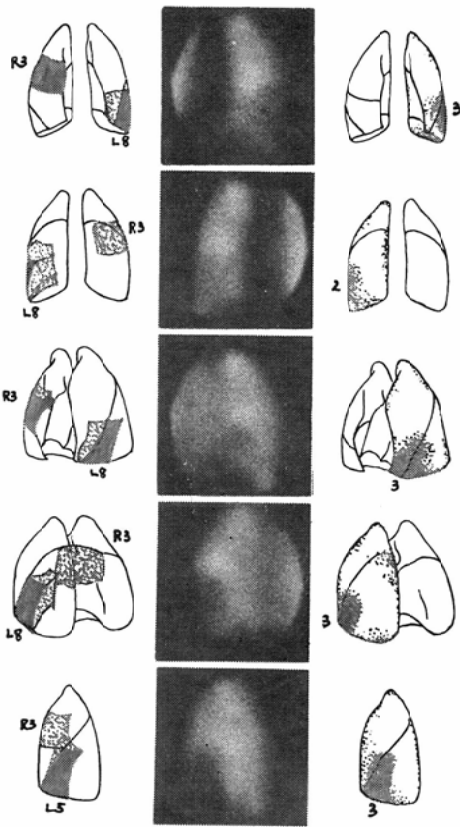


Fig. 25. Lesion of segment-8 in the left lung (L8).

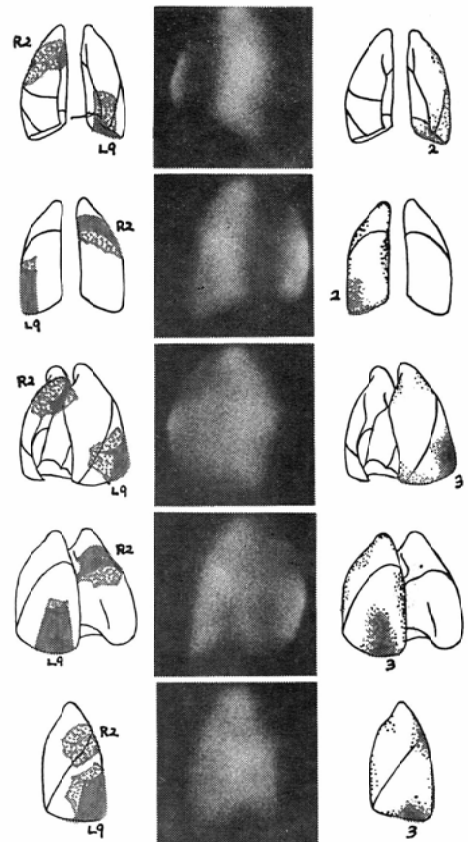


Fig. 26. Lesion of segment-9 in the left lung (L9).

肺区域がおかされた像に対しては、右では  $S_8$ ,  $S_5$ ,  $S_7$  が判定しにくく、横の点数の加算はそれぞれ 7, 4, 5 である。縦の総点数は前、後、前斜、後斜、側面の各像について、23, 22, 19, 24, 21 で、前斜が最も悪いことになる。しかし、もつともよく判定できる体位は斜の場合が多い。左では、心臓があるため、右と比較すると多少異なる。横の総点数では、 $S_4$ ,  $S_5$  がそれぞれ 7, 3 で最も悪く判定がきわめて難しいことになる。 $S_4$  は前斜と側面像の場合以外では見出すことが困難である。 $S_5$  はさらに判定困難で側面像のみでかろうじてわかる程度である。縦の総点数では前、後、前斜、後斜、側面像は、それぞれ 15, 15, 21, 19, 23 であり、前および後のいわゆる正面像より斜および側面像が勝れていることがわか

る。正面像がよくないのは心臓があるため、その陰にかくれる区域があるからであろう。

以上のことを総合してみると、肺葉全体の障害に対しては問題ないが区域像に対しては正面像は像そのものとしては不十分であるが、X-P と比較する場合などを考えて、どうしても撮らずにすまずわけにはいかないだろう。そのうち前か後かどちらかということになると、縦の総点数では、前からの像の方が少しではあるが多い、右の  $S_7$  は前からの像が最もよい。また右の  $S_5$  は後からの像では見出し得ない。したがって正面像は、前からの像を一枚とればよいであろう。しかし左の  $S_4$ ,  $S_5$  は正面像では判定できないので、他の方向も加える必要があろう。総点数からすると、側面が 44 で最も多く、最もよく見えるもの数では、



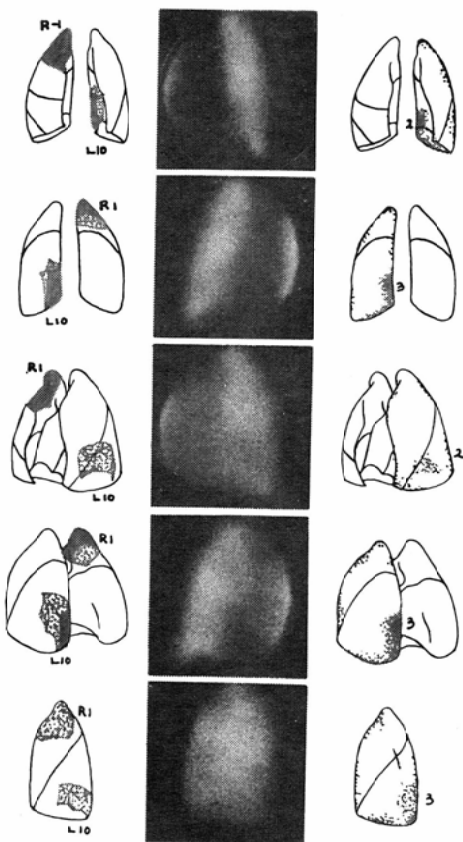


Fig. 27. Lesion of segment-10 in the left lung (L10).

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

		ant.	post	ant-obl.	post-obl.	lat.
R	upper lobe	3	3	3	③	3
	middle lobe	3	2	3	3	③
	lower lobe	3	3	3	③	3
L	upper lobe	3	3	③	3	3
	lower lobe	3	3	3	③	3

後斜が7で最もよく、前斜が6でそれに次ぐ。正面像で、最も判りにくかつた左 S<sub>4</sub>, S<sub>5</sub> は側面像を撮れば大体わかる。S<sub>5</sub> は側面が最もよい。したがって前面像に1枚加えるのは左側面像であろう。この2枚によつて正面像の見落としを防ぐこと

Table 2. Visibility of removed segment on scintigram. Numerals show grade of visibility (see text) and circle marks show best visibility.

		ant.	post.	ant.obl.	post.obl.	lat.		
R	lower lobe	S <sub>1</sub>	3	3	③	3	3	15
		S <sub>2</sub>	2	3	3	③	3	14
		S <sub>3</sub>	1	1	②	1	2	7
	middle lobe	S <sub>4</sub>	3	2	1	3	③	12
		S <sub>5</sub>	1	0	①	1	1	4
	lower lobe	S <sub>6</sub>	3	3	2	③	2	13
		S <sub>7</sub>	2	1	1	1	0	5
		S <sub>8</sub>	3	3	③	3	3	15
		S <sub>9</sub>	2	3	2	③	2	12
		S <sub>10</sub>	3	3	1	③	2	12
total		23	22	19	24	2i		
L	upper lobe	S <sub>1+2</sub>	3	3	③	3	3	15
		S <sub>3</sub>	2	2	3	3	③	13
		S <sub>4</sub>	0	0	③	1	3	7
		S <sub>5</sub>	0	0	1	0	②	3
	lower lobe	S <sub>6</sub>	3	3	3	③	3	15
		S <sub>8</sub>	3	2	3	③	3	14
		S <sub>9</sub>	2	2	3	3	③	13
S <sub>10</sub>	2	3	2	③	3	13		
total		15	15	2i	19	23		
R + L		38	37	40	43	44		

が出来る。更に像を充分検索するためには、その部位が最もよく描出される像を追加すればよい。その意味でこの表は利用価値が大である。

実際の場合には、胸膜のゆ着などによる肺の変形があつて、phantom そのもののようには見られないだろう。また、心臓の搏動、肺の呼吸性移動によつてさらにぼけが多くなる。小児の場合は既往歴が少ないので区域をはつきり判定できる場合が多い。その1例をここに示そう (Fig.28)。

われわれの行なつた実験はシンチカメラであるが、実際に他の多くの施設で撮られているのはシンチスキャンニングが多い。また、コリメーターによつて像の成り立ちが異なる。シンチスキャンニングでは普通の場合ハニーコーンが用いられているがシンチカメラの像はシリンドルカルコーンに近い像になる<sup>4)</sup>。従つてシンチカメラでは表面の像はよいが深部がうまく描出できない。ハニーコーンの場合はある深さの、ある厚みの範囲の像

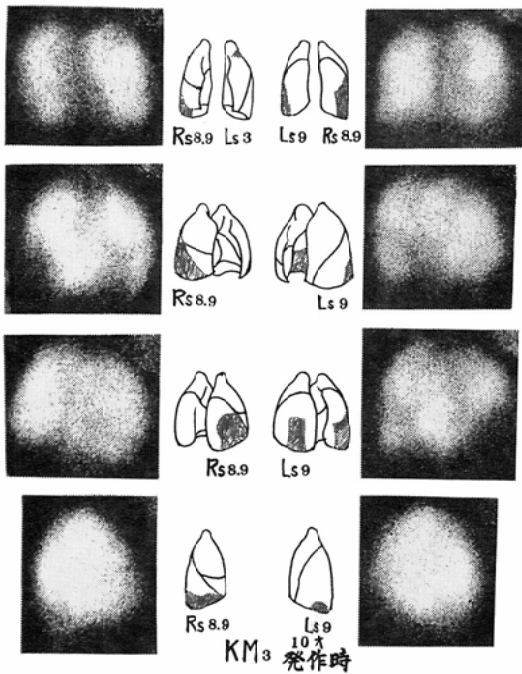


Fig. 28. K.M., 10 year-old, boy. Lung scintiphotos in asthmatic attack. These photos show defects in segment-R8,9 and-L3,9.

を鮮鋭に描出する。検出器を2対向にすれば等感度になり、すべての深さのものを平等に描出する。しかも前及び後像を同時に2枚撮ることも可能である。側面像の場合は2対向はかえって不利である。正面像でもわれわれの実験ではハニーコーンとシンチカメラとの差は見出し得なかつた<sup>4)</sup>。実際的に、本実験もシンチスキュンニングで行なっていたが、時間がかかりすぎるので、シンチカメラを用いた。本実験は<sup>131</sup>Iを用いたが、エネルギーの異なるものを用いれば像が異なることが考えられる。この点について現在<sup>125</sup>Iで実験中である。

#### まとめ

1. 胸部のファントムを作り、肺をスポンジとした。
2. スポンジ肺に<sup>Na</sup><sup>131</sup>I液 300 $\mu$ Ciを両肺にしみこませた。次に<sup>Na</sup><sup>131</sup>Iを含まない肺葉または肺区域を作り、障害部のモデルとして、シンチ

カメラ像を撮った。前、後、前斜、後斜、側面の各像を示した。

3. 肺葉欠損の場合は正面像でも見のがすことはないが、最もよく描出される体位は後斜方向である。

4. 肺区域障害の場合は、正面像で見出しにくい部位は、右 $S_3$ 、右 $S_5$ であり、 $S_4$ 、左 $S_5$ は正面像では描出不能である。最もよく描出できる体位は斜および側面像である。

5. 以上のことから、全体の見落しのないようにするため、前面像の他に左側面像が必要であり、ルーチーンとしたらよいと考えられる。次いで異常と思われる区域の最もよく描出できる体位をえらぶのがよいだろう。

#### 文 献

- 1) 海老原勉, 竹内方志, 菱田豊彦, 北沢卓, 他: 小児領域における肺スキュンニング, 小児科臨床, 21 (2), 138~145, (1968).
- 2) 菱田豊彦: <sup>131</sup>I-MAAによる肺シンチグラムにおいて興味ある症例について, ラジオアイソトープによる診療, 1, 26~29, (1968).
- 3) 菱田豊彦, 北沢卓, 他: 小児気管支喘息の肺シンチグラム, 日医放会誌, 29, (9), 111~121, (1969).
- 4) 菱田豊彦, 北沢卓, 他: シンチカメラの原理とその利用, 昭和医学会雑誌, 29 (11), 619~631, (1969).
- 5) Kiga, M., Kitazawa, T., Hishida, T. and Kamakazu, K.: Determination of Localization on Lungscintigram, Book of Abstracts (XIIth ICR) 373.
- 6) Poe N.D., Swanson, L.A. and Taplin, G.V.: Physiological Factors Affecting Lung Scan Interpretations.. Radiology, 89 (4), 661~666, (1967).
- 7) Sasahara, A.A., Belko J.S. and Simpson, R.G.: Multiple-View Lung Scanning., J. Nucl. Med. 9 (5), 187~191, (1968).
- 8) Surprenant, E.L.: Lateral Lung Scanning, Anatomic and Physiologic Considerations. Am. J. Roentgenol. Radium Therap. Nucl., Med. 99, 533 (1967).
- 9) Wagner, H.N.: Principles of Nuclear Medicine, Saunders Co., Philadelphia. 472~530 (1968).