

《ノート》

## 大動脈炎症候群の肺血流・換気シンチグラフィ

## Pulmonary Perfusion and Ventilation Images in Aortitis Syndrome

檜林 勇 梶田 明義\* 石田 修\*\* 浜田 辰巳\*\*  
 坂下 太郎\*\* 桂 武生\*\*\* 西山 章次\*\*\*

Isamu NARABAYASHI, Akiyoshi KAJITA\*, Osamu ISHIDA\*\*, Tatsumi HAMADA\*\*,  
 Taro SAKASHITA\*\*, Takeo KATSURA\*\*\* and Shoji NISHIYAMA\*\*\*

*Department of Radiology, Kawasaki Medical School, Kurashiki*

*\*Department of Radiology, The Center for Adult Diseases, Osaka*

*\*\*Department of Radiology, Kinki University School of Medicine, Osaka*

*\*\*\*Department of Radiology, School of Medicine, Kobe University, Kobe*

## 緒言

大動脈およびその分枝の非特異的炎症と、癥痕収縮とにより、二次的に狭窄・閉塞や狭窄前後の拡張をきたし、高眼眼底、脈なし病、異型大動脈縮窄症、腎血管性高血圧症、大動脈弁閉鎖不全、動脈瘤、肺動脈病変などの臨床像を呈する状態を総称して、大動脈炎症候群と呼ばれている<sup>1),2)</sup>。本症は欧米に少なく、わが国を含むアジアに比較的多い原因不明の疾患である<sup>3)</sup>。

大動脈炎症候群における肺動脈病変は、1940年の太田による剖検報告<sup>4)</sup>や1957年の友松らによる肺血管造影の報告<sup>5)</sup>以来注目され、その後肺血管造影のみならず、最近では患者に侵襲を加えない肺血流スキュンが臨床的に応用されている。しかしながら、井沢<sup>6)</sup>の指摘するごとく、肺スキュンにおける肺血流分布異常が全て肺動脈病変による

とは断定し難く、肺換気についても検索する必要がある。われわれは、大動脈造影をふくむ諸検査により、大動脈炎症候群と診断し得た4例を対象として、<sup>81m</sup>Kr, <sup>133</sup>Xe, <sup>99m</sup>Tc-MAAを用いた肺血流・換気シンチグラフィを行なったので、その結果を発表する。

## 方法

<sup>81m</sup>Krは日本メジフィジックス社製の<sup>81</sup>Rb-<sup>81m</sup>Kr generatorを用いて溶出した。このgeneratorは<sup>82</sup>Kr(p, 2n)<sup>81</sup>Rb反応で得られた<sup>81</sup>Rbを使って、イオン交換法により作製されており<sup>7)</sup>、カラムに吸着させた親核種<sup>81</sup>Rbと放射平衡にある娘核種の<sup>81m</sup>Krは5%ブドウ糖注射液あるいは空気により、<sup>81m</sup>Kr注射液、<sup>81m</sup>Krガス(不活性)として得られた。<sup>81m</sup>Krは物理的半減期が13秒であり、その190keVのγ線を計測した。<sup>133</sup>Xeは症例4のみに用いた。

被検者を坐位とし、静注法および吸入法により、近畿大学における症例1, 2, 3については、1500孔パラレルコリメータを装着した東芝製ガンマカメラGCA-202を使用して、また神戸大学にお

川崎医科大学放射線医学教室

\* 大阪府立成人病センター放射線科

\*\* 近畿大学医学部放射線医学教室, 中央放射線部

\*\*\* 神戸大学医学部放射線医学教室

受付: 52年7月5日

最終稿受付: 52年10月7日

別刷請求先: 倉敷市松島 577 (☎701-01)

川崎医科大学放射線医学教室

檜林 勇

**Key words:** Aortitis Syndrome, Perfusion and Ventilation Studies, <sup>81m</sup>Kr

る症例4については、ダイバーシングコロリメータを装着した東芝製ガンマカメラ GCA-101により、それぞれ前面と背面の肺血流・換気イメージを得た。 $^{81m}\text{Kr}$ ,  $^{133}\text{Xe}$  の perfusion image で肺血流分布異常を認めた場合は、 $^{99m}\text{Tc-MAA}$  による肺シ

ンチグラフィーをも行ない、両者を比較検討した。

### 症 例

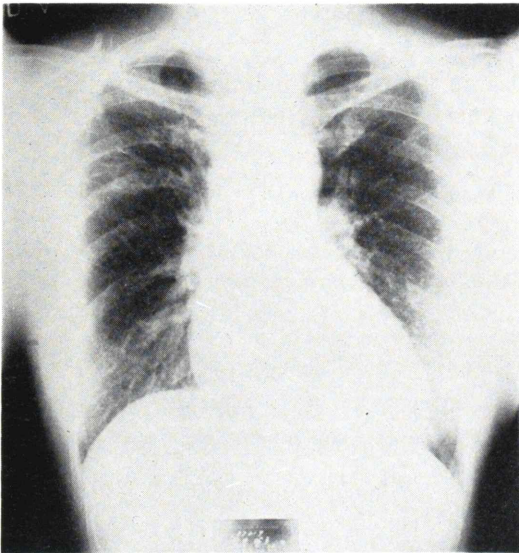
**症例 1:** 49歳女性。既往歴に肺結核症があり、10年前から高血圧症を指摘されている。主症状はめまい、動悸、易疲労性、胸部痛である。血圧は上肢 180/80 mmHg, 下肢 140/100mmHg で、左右差はない。血沈は 46 mm/1h, 78 mm/2h と促進している。

大動脈造影では、右無名動脈の蛇行と腹部大動脈の腎動脈分枝直下での高度狭窄を示している。胸部X線像は右肺上野に硬化性肺結核病巣があり、胸部大動脈の軽度拡張と左室肥大を認めるが、肺野にX線透過性の不均一性はない (Fig. 1A)。

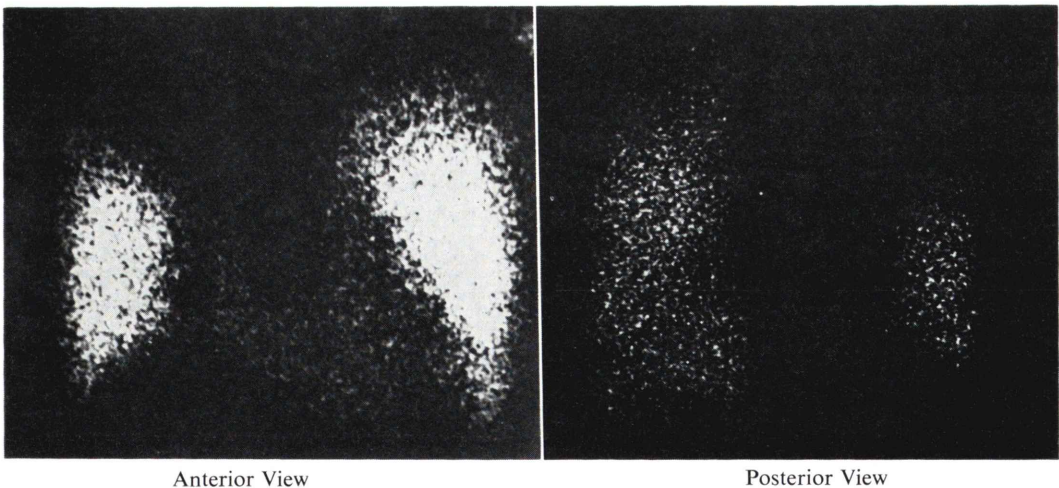
$^{81m}\text{Kr}$  による perfusion image で、右肺上葉の血流欠損があり (Fig. 1B),  $^{99m}\text{Tc-MAA}$  による肺スキャンでも、同様に右肺上野の欠損領域がみられ (Fig. 1C), 両者に差異はない。 $^{81m}\text{Kr}$  gas による ventilation image では、ガスの分布は両肺に均一で、右肺上葉を含めて換気障害は存在しなかった (Fig. 1D)。

肺血管造影により、右肺動脈上葉枝の閉塞が確認された (Fig. 1E)。

**症例 2:** 65歳女性。数年前より耳鳴、難聴、

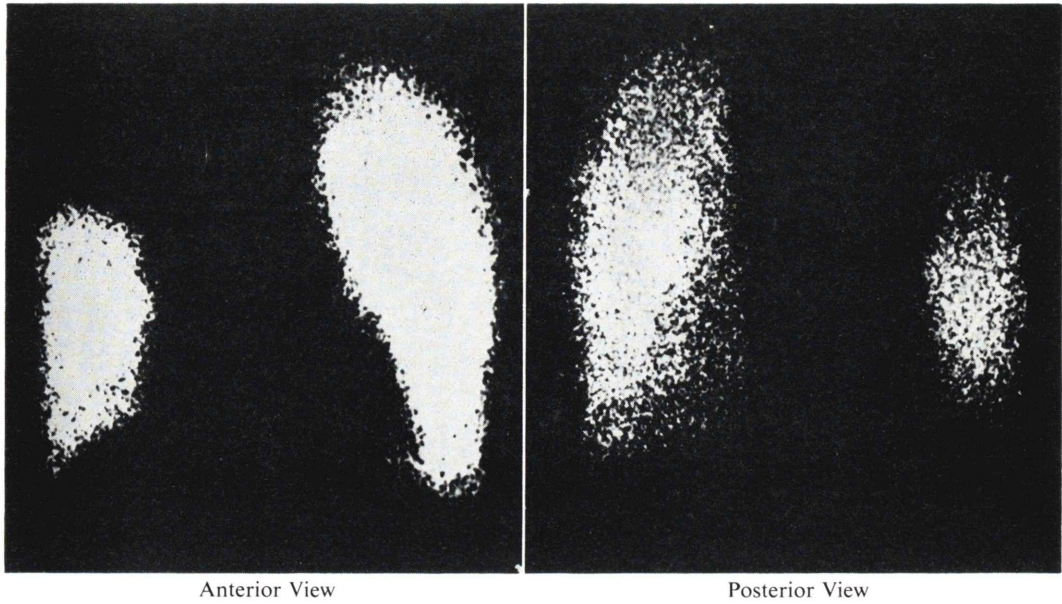


**Fig. 1A** Case 1, PA chest roentgenogram shows minimal cicatric tuberculous foci in the right upper lung field. There is no hyperlucent area throughout the lung field

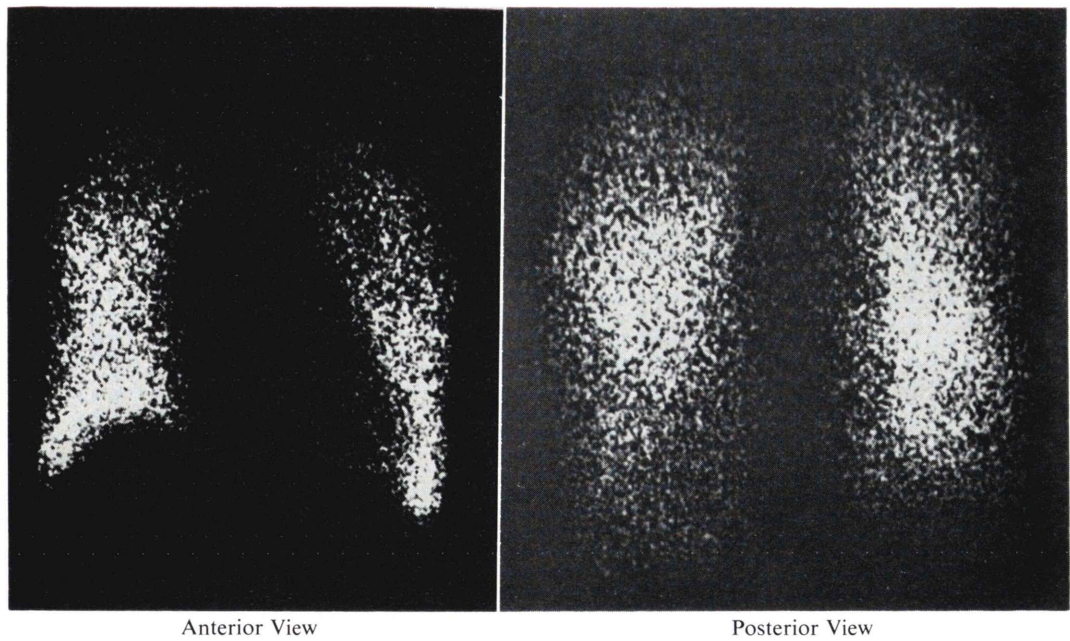


**Fig. 1B** Case 1,  $^{99m}\text{Kr}$  perfusion lung image shows absence of radioactivity in the right upper lobe





**Fig. 1C** Case 1,  $^{99m}\text{Tc}$ -MAA lung image shows approximately the same as in the  $^{81m}\text{Kr}$  perfusion lung image



**Fig. 1D** Case 1,  $^{81m}\text{Kr}$  ventilation lung image shows normal distribution of radioactivity

めまい, 四肢しびれ感があり, 右橈骨動脈脈拍触知微弱で, 血圧は左上肢 132/68 mmHg, 右上肢 108/54 mmHg と 30 mmHg の左右差を認める. 血沈は 41 mm/1h, 74 mm/2h と促進し, CRP (1

+) である.

大動脈造影では右鎖骨下動脈は起始部ですぐに狭窄, 閉塞し, 右腋窩動脈は subclavian steal によって左椎骨動脈, 右椎骨動脈, 右鎖骨下動脈の

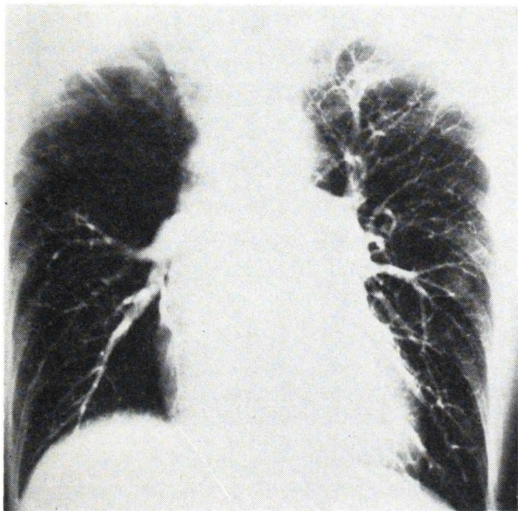


Fig. 1E Case 1, Pulmonary angiogram shows an obstruction of the right upper branch of the pulmonary artery

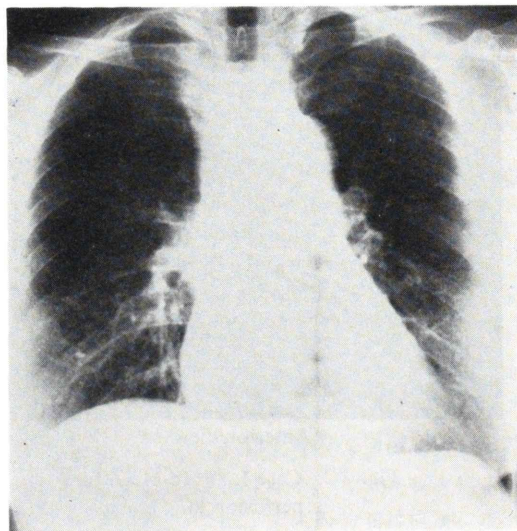
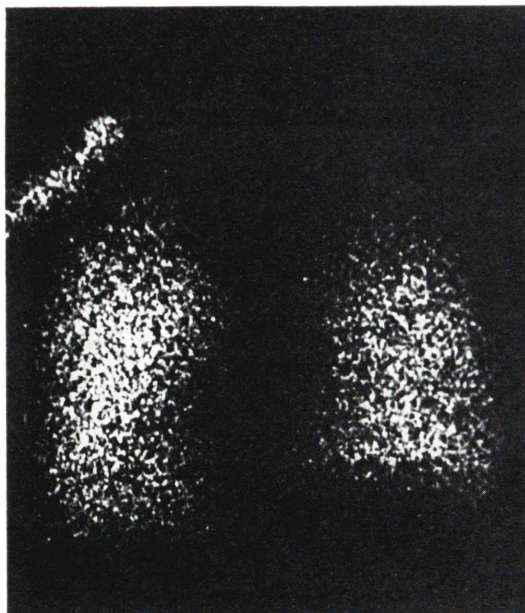
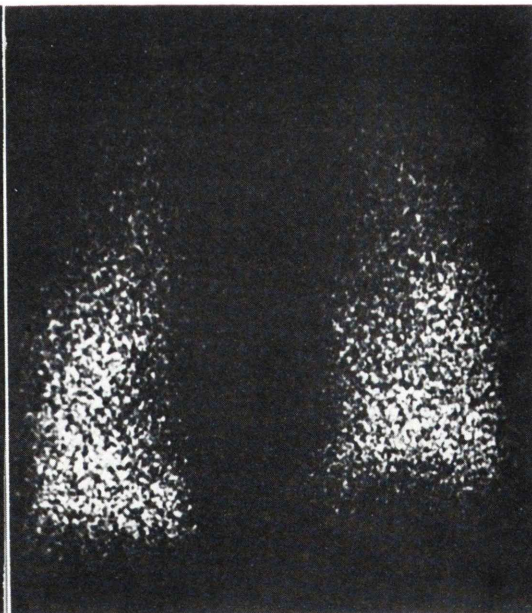


Fig. 2A Case 2, PA chest roentgenogram appears to be normal



Perfusion Image



Ventilation Image

Fig. 2B Case 2,  $^{81m}\text{Kr}$  perfusion-ventilation lung study appears to be normal.



経路で造影され、大動脈炎症候群による subclavian steal syndrome と考えられる。胸部 X 線像では特に異常を認めない。本症例の  $^{81m}\text{Kr}$  による肺シンチグラムは肺血流・換気ともに正常像を示し

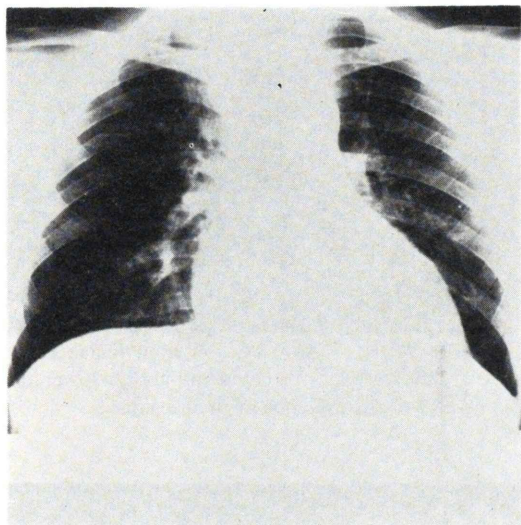


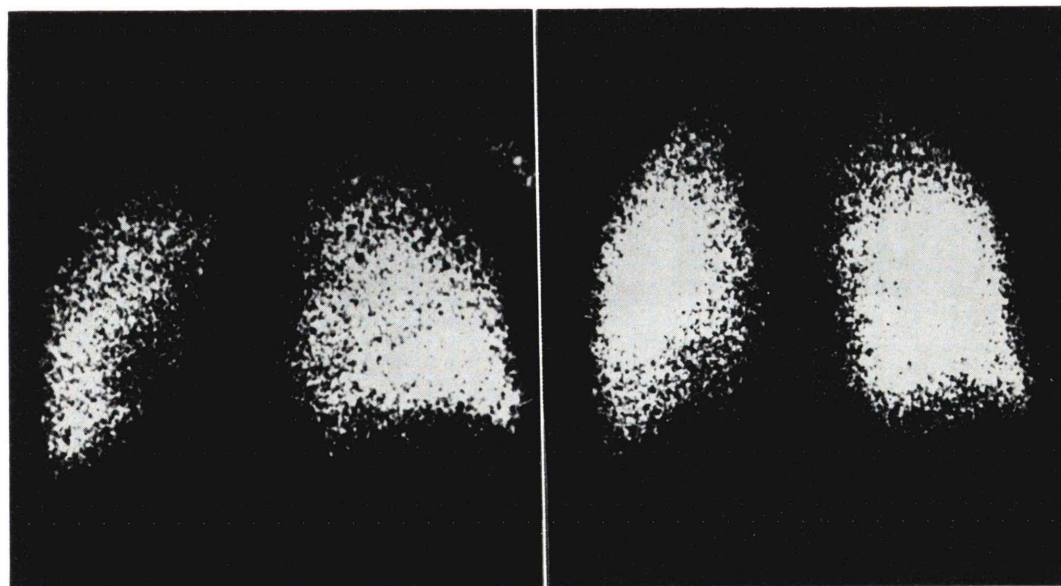
Fig. 3A Case 3, PA chest roentgenogram does not show any abnormality throughout the lung field

ている (Fig. 2 B).

**症例 3:** 13歳男性。6年前から高血圧といわれていた。蛋白尿があり、IVPにて水腎症、大動脈造影では、腹部大動脈が腹腔動脈分岐部から総腸骨動脈まで高度狭窄を示し、両腎動脈の狭窄もあり、大動脈炎症候群による慢性腎不全と診断されている。血圧は 220/120 mmHg で左右差はない。血沈は 35 mm/1h, 85 mm/2h, CRP (1+) である。胸部 X 線像では軽度心肥大があるが、肺野には異常を認めない (Fig. 3A)。 $^{81m}\text{Kr}$  による肺シンチグラムでは、肺血流・換気ともに異常はない (Fig. 3B)。

**症例 4:** 39歳女性。既往歴に胸膜炎があり、16年前から両側橈骨動脈拍動消失を指摘されている。主症状は全身倦怠、両側上肢冷感、立ちくらみ、胸痛および視力障害である。血圧は両上肢とも測定不能である。

大動脈造影により、両側鎖骨下動脈の閉塞と両側頸動脈の狭窄を認める。胸部 X 線像では特記すべき所見を認めない (Fig. 4A)。 $^{133}\text{Xe}$  による perfusion image では、右肺下野の血流低下があり



Perfusion Image  
Ventilation Image  
Fig. 3B Case 3,  $^{81m}\text{Kr}$  perfusion-ventilation lung study appears to be normal

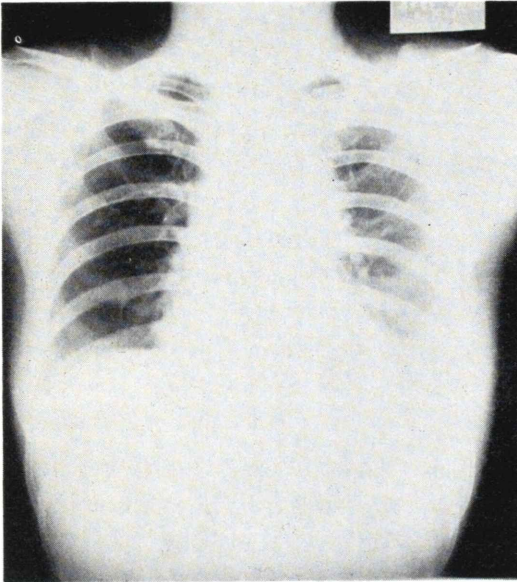


Fig. 4A PA chest roentgenogram is unremarkable

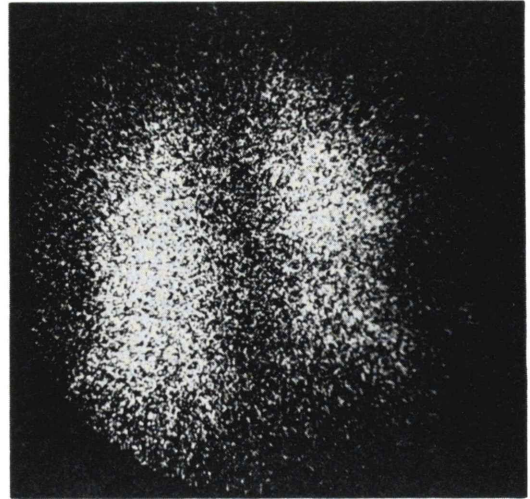


Fig. 4B Case 4,  $^{133}\text{Xe}$  perfusion lung image shows decreased radioactivity in the right lower lobe with the presence of fissure sign



Fig. 4C Case 4,  $^{99\text{m}}\text{Tc-MAA}$  lung image is similar to that of the  $^{133}\text{Xe}$  perfusion study

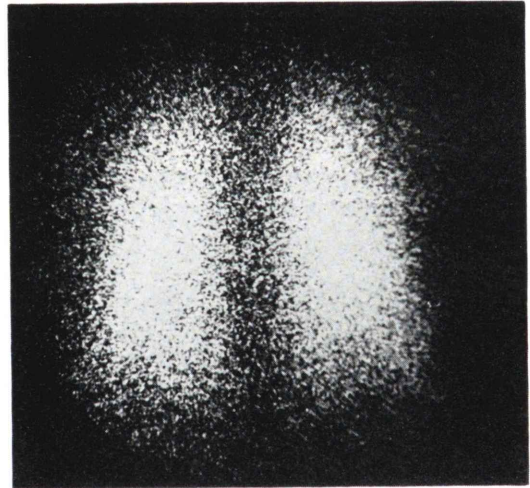


Fig. 4D Case 4,  $^{133}\text{Xe}$  ventilation lung image shows normal distribution of radioactivity

(Fig. 4B),  $^{99\text{m}}\text{Tc-MAA}$  肺シンチグラムでも右肺下野の血流減少とともに、右肺中野の fissure sign が明らかである (Fig. 4C).  $^{133}\text{Xe}$  gas による ventilation image では activity の分布は両肺に均一で、右肺下野を含めて良好な換気を示す (Fig. 4D). 肺血管造影により、右肺動脈下葉枝の狭窄が確認された (Fig. 4E).

### 考 案

大動脈炎症候群は大動脈系のみならず、肺動脈にも病変をきたすことが那須ら<sup>8)</sup>の剖検報告および小塚ら<sup>9)</sup>の肺血管造影による発表で明らかになってきた。現在では本症の肺動脈病変は剖検例の約40%にみられるとされ<sup>10)</sup>、肉眼的に肺動脈主幹





Fig. 4E Case 4, Pulmonary angiogram shows a stenosis of the right lower branch of the pulmonary artery.

部狭窄があり、顕微鏡的には主幹部および分枝の細胞浸潤、弾性線維の断裂・増生、外膜線維症などの活動性肺動脈炎像を呈し、この病変は大動脈病変と酷似しているという<sup>2)</sup>。臨床的な肺動脈病変の検索には患者に負担の少ない肺血流スキャンが好んで行われ、鈴木ら<sup>11)</sup>は15例中12例の80%に、田村ら<sup>12)</sup>は14例中9例の64%に肺血流分布異常がみられたと報告している。毛利ら<sup>13)</sup>は肺結核症の既往歴を有する20例中18例の90%に、胸部X線像上異常のない22例中15例の68%に肺血流分布異常がみられたという。このような肺動脈病変があっても、呼吸器症状のないものが多く、肺機能検査でも合併症のない限り正常範囲内であるという<sup>12)</sup>。

われわれの経験した肺動脈病変を有する症例1, 症例4はともに、胸部X線像上肺動脈血流途絶肺野領域にX線透過性の増加が認められなかった。これは気管支動脈を介する血流が代償性に増加しているためと考えられ、今後はRIを用いた気管支動脈血流の測定が本病変の病態生理を解明する出発点となるのであろう。

気管支喘息などの閉塞性肺疾患では、胸部X線像がほぼ正常でありながら、肺血流分布減少ない

し欠損を示すことが多く、大動脈炎症候群による肺動脈病変を肺血流スキャンのみからは即断できない。今回、われわれの経験した4例は、 $^{81m}\text{Kr}$ 、 $^{133}\text{Xe}$ による ventilation image にて換気障害が認められなかった。

$^{81m}\text{Kr}$  gas による検索は13秒という超短半減期のため、wash-out curve の定量的把握は困難であるが、容易に多方向の換気イメージが得られ、被検者の被曝線量が少ない<sup>14)</sup>という利点がある。また、われわれは検査終了後の $^{81m}\text{Kr}$  gas の処理に米国 RADX 社製 Ventilcon に接続した $^{133}\text{Xe}$ -gas trap を使用したが、 $^{133}\text{Xe}$  ほどには室内空気汚染に対して注意する必要はない。

$^{81m}\text{Kr}$  注射液による perfusion image は $^{99m}\text{Tc}$ -MAA による像とほとんど変わらず、肺血流検査に有用であるが、ただ充分な count 数を得るためにはどうしても心および血管内の activity が肺血流イメージと重なって撮像されてしまう。われわれは $^{81m}\text{Kr}$  血流イメージで異常を認めた場合は $^{99m}\text{Tc}$ -MAA を併用している。

## 結 語

大動脈炎症候群の肺血流・換気シンチグラムを $^{81}\text{Rb}$ - $^{81m}\text{Kr}$  generator を用いた経験をまじえて供覧し、その検査意義について若干の考察を試みた。

## 文 献

- 1) Ueda H, Morooka S, Ito I et al: Clinical observation of 52 cases of aortitis syndrome. Jap Heart J 10: 277-288, 1969
- 2) 斎藤嘉美, 伊藤 巖, 山口 潜他: 大動脈炎症候群の5剖検例. 脈管学 11: 77-85, 1971
- 3) Gotsman MS, Beck W, Schrire V et al: Selective angiography in arteritis of the aorta and its major branches. Radiology 88: 232-248, 1967
- 4) 太田邦夫: 動脈根幹部(大動脈, 両鎖骨下動脈及び総頸動脈)に特異なる炎性変化を認めたる稀有なる一剖検例, 日病会誌, 30: 680-690, 1940
- 5) 友松達弥, 種本基一郎, 池 芳彦他: 右肺動脈狭窄を伴える脈なし病の症例. 呼吸と循環 5: 513-515, 1957
- 6) 井沢豊春: 臨床核医学 呼吸器系, 臨床核医学大系第6巻, 第1版, 御園生圭輔, 飯尾正宏監修, 実業

- 公報社(株), 東京 1976, p 218-219
- 7) 加藤 真, 葉杖正昭: 医用  $^{81m}\text{Kr}$ -ジェネレーターの試作と評価 *Radioisotopes* **26**: 27-31, 1977
  - 8) Nasu T: Pathology of pulseless disease; A systematic study, a critical review of 21 autopsied cases. *Angiology* **14**: 225-242, 1963
  - 9) Kozuka T, Nosaki T, Sato K et al: Aortitis syndrome with special reference to pulmonary vascular changes. *Acta Radiologica* **7**: 25-32, 1968
  - 10) 那須 毅: 脈なし病の病理. *脈管学* **10**: 267-270, 1970
  - 11) Suzuki Y, Konishi K and Hisada K: Radioisotope lung scanning in Takayasu's arteritis. *Radiology* **109**: 133-136, 1973
  - 12) 田村正三, 渡辺克司, 仲山親他: Aortitis syndrome の肺シンチグラム. *臨床放射線* **22**: 457-463, 1977
  - 13) 毛利昌史, 森成 元, 武田忠直他: 大動脈炎症候群における肺血流スキャン. 呼吸機能検査およびツベルクリン反応にかんする検討. *日内会誌* **65**: 52-58, 1976
  - 14) Goris ML, Daspit SG, Walter JP et al: Application of ventilation lung imaging with  $^{81m}\text{Krypton}$ . *Radiology* **122**: 399-407, 1977