

## 《使用経験》

# <sup>99m</sup>Tc-MAA による肺血流シンチグラフィの使用経験

古館 正從\*    小倉 浩夫\*    南 幸諭\*\*    志田 晃\*\*  
大崎 饒\*\*    宮本 篤\*\*\*

## I. はじめに

肺血流シンチグラムは 1963 年 Taplin<sup>1)</sup>らにより <sup>131</sup>I 標識のヒト大凝集アルブミン（略して MA A）が開発され、1964 年 Wagner<sup>2)</sup>らがこれを臨床に応用して以来、肺局所血流分布を知るために、簡便かつ、有効な方法として広く臨床に応用されて来た。

近年、<sup>99m</sup>Tc 核種の出現により、その物理的特性による臨床上的有用性のため、<sup>131</sup>I にとって替りつつあり、MAA についても同様に <sup>99m</sup>Tc-MAA の臨床応用が試みられている。<sup>99m</sup>Tc-MAA の標識操作は繁雑さが著しく軽減され、短時間かつ簡易な instant kit となり、標識中の術者の被曝も軽減され、臨床的効果が検討されつつある<sup>3)~7)</sup>。

著者らはこのような標識の簡便な <sup>99m</sup>Tc-MAA を A† 社製品について使用する機会を得たので、その臨床経験を報告する。

## II. 方 法

A 社の製品はバイアル中に MAA: 2mg, 塩化第

一錫: 0.23mg と緩衝液: 1ml/ を含んでおり、2~8°C の冷蔵庫内に保存され、使用時に取り出してバイアルを良く振盪、巨大凝集粒子が見られないことを確認し、<sup>99m</sup>TcO<sub>4</sub><sup>-</sup>を 1~4m/ 注入して、バイアルを振盪後、10分間放置することにより<sup>99m</sup>Tc-MAA が得られる。

投与方法は原則として RI 投与量を 2 分し、腹臥位および背臥位でそれぞれ注射し、症例により左右側臥位ないし坐位で静注した。投与量は成人で約 1 mCi 使用し、アルブミン量は 1 mg 以下にした。

使用装置は東芝ユニバーサルシンチスキャナー RDS7（対向型）、シンチレーターの口径は 3 インチ、コリメータは 37 hole で焦点距離 10 cm、スキャン速度 80~100 cm/min で所要時間は約 30 分であった。

スキャンに際しては上部コリメータの焦点は前腋窩線、下部のは後腋窩線に合わせ、同時に二方向のシンチグラムを作成し、必要に応じて左右側面像を追加した。

北大放射線部における <sup>99m</sup>Tc-MAA による検査は昭和 50 年より昭和 51 年 6 月までに検査し得た 306 例 (327 件) で、今回の対象はその内 A 社キットを使用した 104 例 (113 件) で、そのうち超音波ネブライザーによるエロゾル肺吸入スキャンを併用したものは 40 例であり、<sup>133</sup>Xe test を併用したものは 11 例であった。

† Abbou 社 (Lung Agent)

\* 北大医学部放射線科

\*\* 北大医学部第一内科

\*\*\* 北大医学部循環器内科

受付: 51 年 7 月 21 日

最終稿受付: 51 年 9 月 16 日

別刷請求先: 札幌市北区北 15 条西 7 丁目 (〒060)

北大医学部放射線科

古 館 正 從

**Table 1** Number of cases for  $^{99m}\text{Tc}$ -MAA lung scintiphotography

Disease	No. of case
Tumor	
Primary lung cancer	24
Metastatic lung cancer	4
Mediastinal tumor	10
Other tumor	5
Heart disease	
Valvular disease	7
Congenital heart disease	3
Others	4
Aortitis syndrome	6
Bronchial asthma	5
Pulmonary fibrosis	7
Pulmonary tuberculosis	3
Infectious lung disease	2
Bronchiectasis	3
Sarcoidosis	2
Pleural disease	4
Pulmonary embolism	1
Other lung disease	3
Extra lung disease	3
Total	104
(Examination total)	(113)

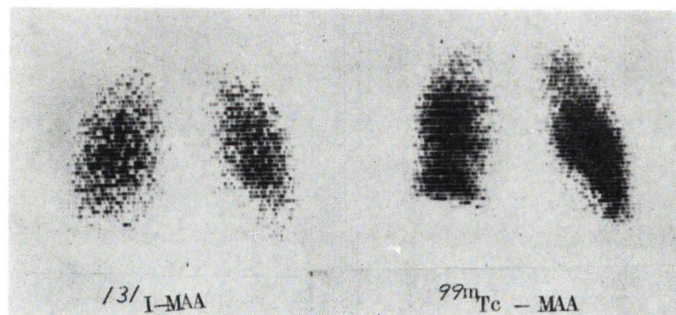
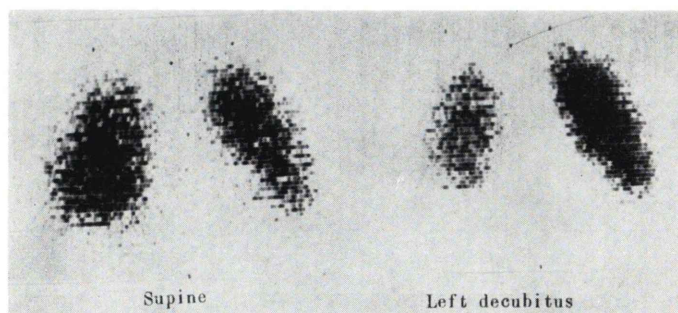
**III. 結果および考案**

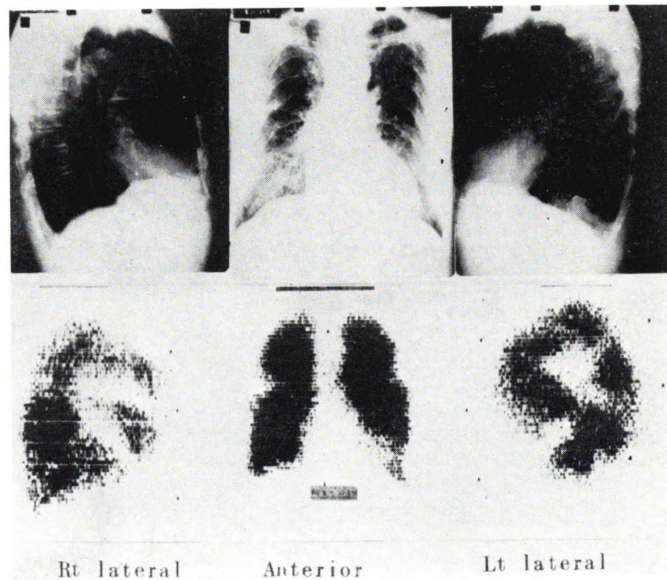
$^{99m}\text{Tc}$ -MAA を使用した症例の内訳は Table 1 に示した如く 104 例 (113 件) である。製品の保存は他の製品と比べ、凍結する必要はないが、有効期限が短い。使用成績については、今回の対象外の症例の成績ともほぼ同様の臨床効果があり、全例に臨床的有用性が認められた。疾患別では気道病変が最も多く、次いで腫瘍病変、心血管病変の順となっている。副作用は臨床使用例の全てに認められなかった。 $^{99m}\text{Tc}$  標識不良によると思われるシンチグラム読影障害を来した例もなかった。

以下に 8 症例のシンチグラムを供覧し検討する。

## 1) 第 1 例 (Fig. 1) 52 歳、女性

慢性閉塞性肺疾患の症例であるが、 $^{131}\text{I}$ -MAA のシンチグラムでは不均等分布は認められるが局所血流状態を充分把握することは出来ない。 $^{99m}\text{Tc}$ -MAA のシンチグラムでは、両上肺野ならびに右下肺野の血流減少が認められ、同部の気腫状変化を推定出来る。この例の如く、従来の  $^{131}\text{I}$ -MAA

**Fig. 1** Comparison of two scintigrams with  $^{131}\text{I}$ -MAA and  $^{99m}\text{Tc}$ -MAA in lung image.**Fig. 2** Comparison of two scintigrams injected by supine and left decubitus.



**Fig. 3** 68 years old man with acute lung edema. Chest X-P shows pleural effusion and photo scintigrams show the “fissure sign”.

に比し、 $^{99m}\text{Tc}$ -MAA では投与量が多く、photon の数が多いため、シンチグラムが密となり、局所血流状態の把握により有用である。

2) 第2例 (Fig. 2) 42 歳. 男性

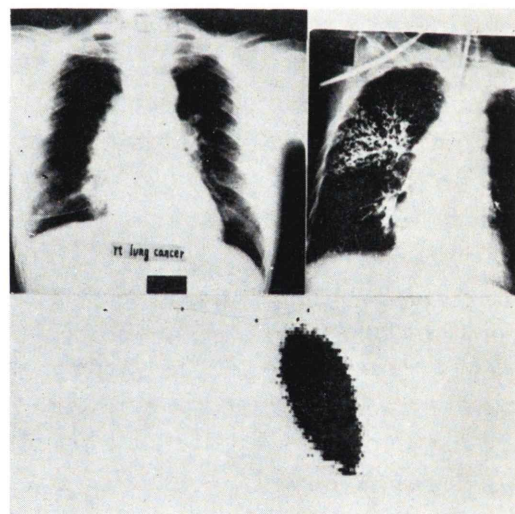
大動脈炎症候群の症例で、左肺動脈の病変の有無を知るために、左側臥位で  $^{99m}\text{Tc}$ -MAA を注射したシンチグラムでは明らかに重力効果を示し、背臥位シンチグラムでみられた photon の数の不足による辺縁の不規則状分布がみられず、肺血管病変なしと判定した。なお、側臥位による側面像では下側の RI を増し、対側の RI (Back ground となる) を減少させ、病変の肺区域性か否かの判定に有用である<sup>8),9)</sup>。

3) 第3例 (Fig. 3) 68 歳. 男性

急性心筋硬塞による心不全のため肺浮腫の強い症例で、シンチグラムでは非肺区域性の帯状欠損像の多発を認め、Fissure sign<sup>10)</sup> 陽性で、特に側面像が臨床上極めて有用であった。

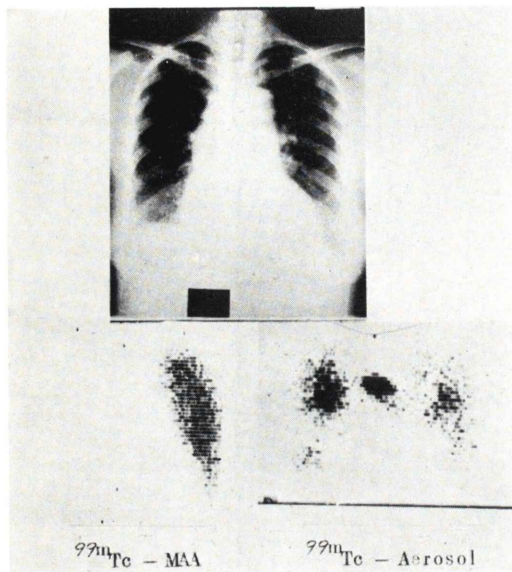
4) 第4例 (Fig. 4) 63 歳. 男性

右肺門部肺癌の症例であるが、肺シンチグラムでは右肺の欠損像を呈している。右 B<sub>6</sub> の Oat cell carcinoma であるが、下葉は主として気道狭窄によ

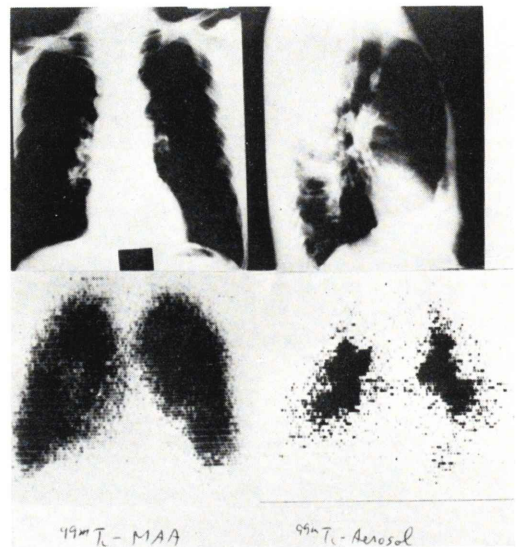


**Fig. 4** 63 years old man with right lung cancer. Photo scintigram shows the marked decrease of the radioactivity of right lung.





**Fig. 5** 58 years old man with aortitis syndrome. Perfusion scan shows the marked decrease of the radioactivity of right lung, but inhalation scan dose not show the decrease of the radioactivity.



**Fig. 6** 65 years old man with chronic obstructive lung disease. Inhalation scan shows central hot spots.

り、また上葉は気管支造影で正常であり、主として圧迫による動脈性狭窄により血流欠損像を呈したものである。抗癌剤ならびに放射線照射により、3ヶ月後の肺血流シンチグラムはほぼ正常に復した。肺門部肺癌の治療法の選択および治療効果の判定に有用であった。

#### 5) 第5例 (Fig. 5)

Aortitis syndrom の症例である。胸部 X-P では右肺の血管影の減少が認められるが、肺血流シンチグラムでは右肺の血流欠損像であり、エロソールによる肺吸入シンチグラムでは右肺の換気が比較的良く、肺動脈病変の存在が推定出来る。血管造影により右肺動脈の狭窄が認められた。本症例の如く、肺吸入シンチグラムを併用することは肺血管病変か否かを判定する際に極めて有用である。なお、本例の吸入シンチグラムでは右肺に peripheral type の hot spot が認められ、気管支炎の合併が推定される。

#### 6) 第6例 (Fig. 6) 65 歳、男性

慢性閉塞性肺疾患の症例で、肺血流シンチグラムでは、不均等分布が両下肺野、右肺門部等に認められるが肺吸入シンチグラムでは central type の hot spot がみられ、気腫状変化の強さを示している。本例のように肺吸入シンチグラムを併用することは慢性閉塞性肺疾患の病型分類上有用である<sup>11)</sup>。なお、更に  $^{133}\text{Xe}$  を用いて換気と血流関係を検討することも診断上有用である<sup>12)</sup>。

#### 7) 第7例 (Fig. 7) 17 歳、男性

Cystic fibrosis の症例で、肺野には fibrosis 並びに気腫状の変化が強い。胸部 X-P で左肺門部に胸膜異常がみられるが、肺血流シンチグラムでは右肺の herniation がみられる。本例の肺血流シンチグラムは胸部 X-P 読影上の困難な症例に対し、容易な解決を与えてくれたもので、臨床上極めて有用であった。 $^{133}\text{Xe}$  溶解液を静注した肺血流 image では右上肺に比較的大きな血流減少部を認め、wash out 0~30 秒では同部の rebreathing による RI 増強がみられ、wash out 9 分後でも同

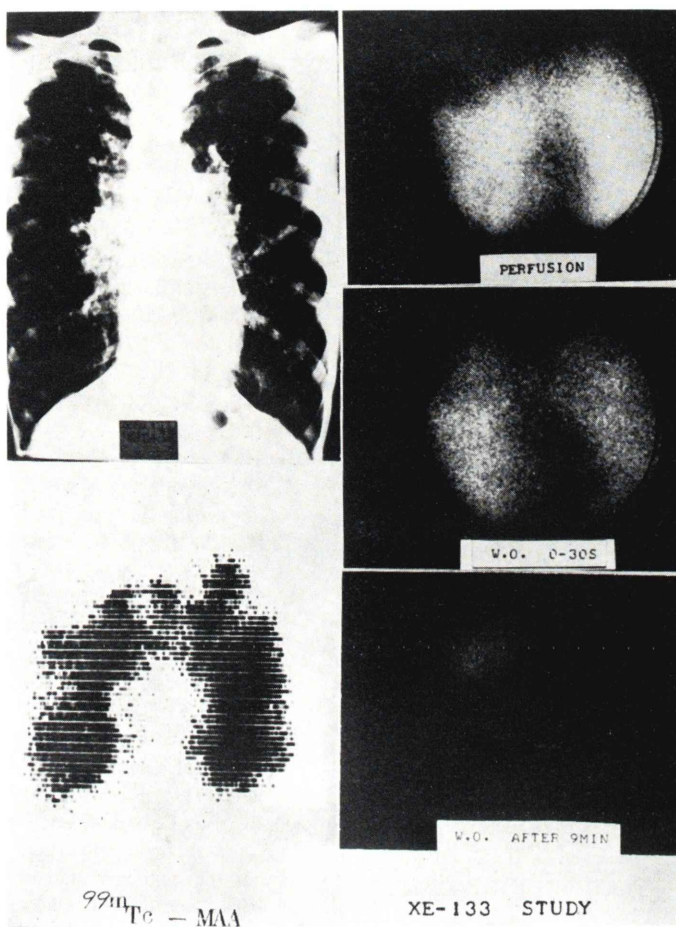


Fig. 7 17 years old man with cystic fibrosis. Perfusion scan shows the herniation of right upper lung and  $^{133}\text{Xe}$  wash-out image shows the marked radioactivity of the right upper lung after nine minutes.

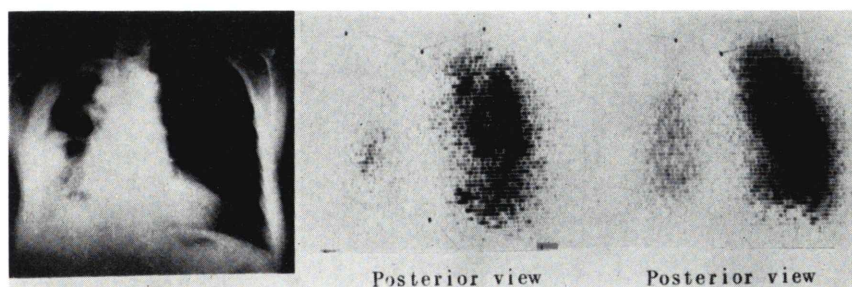


Fig. 8 74 years old woman with mesothelioma. Comparison of two scintigrams with and without hot spot formation.

部の著明な RI 残留がみられる。 $^{133}\text{Xe}$  test の併用によりプラの存在が証明された症例である。

#### 8) 第8例 (Fig. 8) 74歳. 女性

胸部異常陰影を呈した Mesothelioma の症例であるが、右肺の著明な血流減少と異常な hot spot の散在を認める。数日後再検した血流シンチグラムには hot spot が全く認められなかった。同じ Lot で施行した他の症例には認められず、又、再検で消失していることより、静注時の逆流静脈血による注射器内凝塊によるものと考えられる<sup>13)</sup>。

$^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA 注入時の静脈血の注射筒内逆流は可及的短時間にする必要がある。本例の右肺血流量の減少は著明であるが、hot spot 形成時の血流量が再検時の血流量より少なくみえるのは、hot spot 部の放射能が多く、相対的に他の肺野内 RI 分布の減少によるみかけ上の血流減少増強とみられる。

### IV. 総括ならびに結語

$^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA を 104 例 (113 件) について施行し、その全例に臨床上有用であった。

$^{131}\text{I}$ -MAA に比較すると  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  のもつ物理的特性より明らかに診断上有用な場合が多く、患者の肺の被曝線量は、 $^{131}\text{I}$ -MAA: 約 1.5 ラド/300 $\mu\text{Ci}$ <sup>14)</sup>,  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA: 0.403 ラド/mCi<sup>15)</sup> と著しく軽減されている。

調製面においては簡便であり、調製時の被曝、繁雑さが著しく軽減されている。

被検者への侵襲が少なく、有用な情報をもたらすこの検査の普及を願うと共に、更に肺吸入シンチグラム、 $^{133}\text{Xe}$  テスト等を併用した複合核医学的肺機能検査により、肺疾患診断の向上を望むものである。

### 文 献

- 1) Taplin GV, Dore EK, Kaplan H, et al: Colloidal radioalbumin aggregates for organ scanning. Scientific exhibit 10th annual Meeting of Nuclear Medicine.
- 2) Wagner HN Jr, Sabistan DC, McAfee GJ G, et al: Diagnosis of massive pulmonary embolism in man by radioisotope scanning. New Engl J Med **211**: 377, 1964
- 3) Lysker DM, Scott JR, Mincey EK, et al: Preparation of a  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -Sn-MAA kit of use in nuclear medicine. J Nucl Med **15**: 198-199, 1974
- 4) Ramesh Chandra, Jack Shamoan, Philip Braunskin et al: Clinical evaluation of an instant kit for preparation of  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA for lung scanning. J Nucl Med **14**: 702-705, 1973
- 5) 井沢豊春, 大久保孝一, 月石晃一郎他:  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  MAA による肺血流スキャンニング. 日本胸部臨床, **33**: 474, 1974
- 6) 筆本由幸:  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA による肺血流スキャンニングの臨床経験. 核医学 **12**: 405-413, 1975
- 7) 石井靖, 伊藤春海, 鈴木輝康他:  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA による肺血流スキャン. 核医学 **12**: 423-429, 1975
- 8) Mishkin FS: The lateral view in lung scanning as an aid in differential diagnosis, Dis Chest **53**: 743-749, 1968
- 9) 古館正従: 肺シンチグラム側面像についての検討. 核医学 **13**: 352, 1973
- 10) James AE Jr, JJ Conway and CH Chang et al: The fissure sign; its multiple causes. Am J Roentgenol **111**: 492-500, 1971
- 11) Burrous B, Niden AH, Fletcher CM et al: Clinical types of chronic obstructive lung disease in London and Chicago; A study of one hundred patients, Amer Rev Resp Dis **90**: 14-27, 1967
- 12) 古館正従, 時沢享, 村田啓, 村尾誠:  $^{133}\text{Xe}$  による肺局所換気血流関係の検討. 日本胸部疾患学会雑誌 **13**: 566, 1975
- 13) Preston DF and Grennlaw RH: "Hot spots" in lung scans, J Nucl Med **11**: 422-425, 1970
- 14) Two DE, Wagner HN et al: Validity of measuring regional pulmonary arterial blood flow with macroaggregates of human serum albumin. Am J Roentgenol and Rad Therapy **96**: 664-676, 1966
- 15) Abbott: "Lung Agent" clinical brochure.