

## 《原 著》

腹部限局性炎症巣に対する $^{67}\text{Ga}$ シンチグラフィの臨床的意義

桑原 康雄\* 鷺海 良彦\* 一矢 有一\* 和田 誠\*  
綾部 善治\* 内野 晃\* 安森弘太郎\* 松浦 啓一\*

**要旨**  $^{67}\text{Ga}$ シンチグラフィの腹部限局性炎症巣に対する検出能および治療方針決定に果たす役割について検討した。対象は腹部限局性炎症巣を疑い、 $^{67}\text{Ga}$ シンチグラフィを行った63例である。腹部炎症巣のあった42例中 $^{67}\text{Ga}$ シンチ陽性は36例 (Sensitivity 86%) であり、そのうち $^{67}\text{Ga}$ シンチ陽性の17例と陰性の2例に外科的治療が行われた。False negativeは6例で、結核性腹膜炎の1例を除く5例はいずれも病巣の陳旧化がfalse positiveの原因と考えられた。炎症のなかった21例中 $^{67}\text{Ga}$ シンチ陰性は20例 (specificity 95%) で、false positiveは1例のみであった。 $^{67}\text{Ga}$ シンチ陰性の場合、外科的処置を必要とする炎症巣の存在をほぼ否定できるが、 $^{67}\text{Ga}$ シンチ陽性の場合でもほぼ半数は保存的治療で治癒しており、外科的処置の適応に関しては臨床所見や他の検査を充分加味して検討する必要がある。

## I. はじめに

$^{67}\text{Ga}$ -citrateの炎症巣への集積は1971年 Laverderら<sup>1)</sup>によりはじめて報告されたが、以後多数の研究者によりその有用性が検討され、臨床的にも広く利用されている。今回われわれは、腹部限局性炎症巣における $^{67}\text{Ga}$ シンチグラフィ( $^{67}\text{Ga}$ シンチ)の臨床的意義を炎症巣の検出能および治療方針決定に果たす役割の2点について検討した。

## II. 対象および方法

対象は昭和53年5月より昭和56年7月までに腹部限局性炎症巣を疑い $^{67}\text{Ga}$ シンチを行った63例である。なお腹部所見のない、いわゆる不明熱患者や最終的に悪性腫瘍と判明した症例は対象から除外した。63例中38例は腹部手術後の膿瘍を疑って検査されたものである。

これら63例の最終診断は穿刺、手術、剖検で確

定されたもの28例、のこり35例は臨床検査結果と臨床経過より診断を行った。

検査は $^{67}\text{Ga}$ -citrate\*を3~5 mCi 静注して行い、検出器は Searle 製 LFOV に高エネルギー用平行コリメータを装着して用いた。エネルギーウィンドウは 96, 184, 296 KeV の 3 peak を用いた。シンチグラム撮像は30例では静注後6時間および72時間に、のこり33例では72時間のみ腹部正面、後面、骨盤正面より行ったが、必要に応じて追加撮像した。

シンチグラムの判定は72時間像を基準とし、6時間像は補助的に用いた。読影は3人の RI スタッフの合意により行い、 $^{67}\text{Ga}$ の集積程度を3段階に分類した。すなわち、肝より高い集積：(++)、肝と同程度か低い集積：(+)、集積なし：(-)とし、(+)以上を陽性とした。読影にあたっては肝シンチグラムも参考とした。また腹部以外への $^{67}\text{Ga}$ の集積は陰性として処理した。

## III. 結 果

63例の内訳とシンチグラム所見を Table 1 に示す。63例のうち炎症巣のあったものは42例で、そ

\* 九州大学医学部放射線科学教室

受付：57年1月7日

最終稿受付：57年3月1日

別刷請求先：福岡市東区馬出 3-1-1 (☎ 812)

九州大学医学部放射線科学教室

桑 原 康 雄

\* 日本メジフィジックス社製

**Table 1** Scintigraphic Findings in Suspected Abdominal Inflammations

Final Diagnosis	Gallium Accumulation			Total
	(++)	(+)	(-)	
Focal Inflammation (+)	22	14	6	42
Intraperitoneal Abscess	8	9	5	
Liver Abscess	2	0	5	
Renal Abscess	1	1	0	
Pyosalpinx	1	0	0	
Cholecystitis	3	1	0	
Subcutaneous Abscess	3	3	0	
Tuberculous Peritonitis	0	0	1	
Others	4	0	0	
Focal Inflammation (-)	0	1	20	21
Total		37	26	63

Sensitivity: 86% Specificity: 95%

**Table 2** Treatment and <sup>67</sup>Gallium Accumulation (63 Cases)

Treatment	Gallium Accumulation		
	(++)	(+)	(-)
Surgical	10	7	2
Conservative	10	10	24

**Table 3** Treatment and Gallium Accumulation in Suspected Postsurgical Abscesses (38 Cases)

Treatment	Gallium Accumulation		
	(++)	(+)	(-)
Surgical	4	6	2
Conservative	7	6	13

の内訳は腹腔内膿瘍22例, 肝膿瘍 2 例, 腎膿瘍 2 例, その他の炎症16例である。63例中21例は炎症巣がなかった。

炎症巣ありの 42 例中 36 例は <sup>67</sup>Ga シンチ陽性であった (Sensitivity 86%)。False negative は 6 例であり, 結核性腹膜炎の 1 例を除く 5 例はいずれも抗生剤が投与され, 病巣が陳旧化していた。このうち 1 例は開腹したが膿瘍の内容物は serous に変化しており, 別の 1 例もドレーンより少量の排膿が持続していたがそのまま治癒した。のこり 3 例も保存的治療のみで治癒した。結核性腹膜炎の 1 例は淡い集積がみられたが病的ではないと誤診したものである。炎症巣なしの 21 例中 20 例が <sup>67</sup>Ga

シンチ陰性であり (specificity 95%), false positive は人工血管置換術後の血腫の 1 例のみであった。

治療方針に対する <sup>67</sup>Ga シンチの意義をみるため, 治療方法と <sup>67</sup>Ga の集積程度とを比較したのが Table 2 である。開腹ないしドレナージを行ったものを surgical に, 保存的治療のみ行ったものを conservative とした。なお, 皮下膿瘍の 6 例は conservative に含めた。外科的治療を行った 19 例はいずれも治癒し, 死亡例はなかった。保存的治療を行った 44 例中 41 例は軽快退院したが, 3 例は死亡した。この 3 例はいずれも剖検され, 2 例に限局性炎症巣が証明されたが炎症巣が直接の死因ではなかった。<sup>67</sup>Ga の集積が (++) と (+) の群では, 外科的治療を行ったものと, 保存的治療を行ったものがそれぞれほぼ半数であった。(-) の群ではほとんどが保存的治療で治癒しており, 外科的治療が行われた 2 例でもその炎症の程度は軽微であった。腹部手術後の膿瘍が疑われた 38 例につき同様の検討を行ったのが Table 3 である。全例での検討とほぼ同じ傾向がみられる。

<sup>67</sup>Ga の集積程度と炎症巣の活動性との関係を検討した。すなわち, 内容物の確認された 21 例の膿瘍につき, 内容物と <sup>67</sup>Ga の集積程度との比較を行ったのが Table 4 である。purulent なものは確かに <sup>67</sup>Ga の集積が高いものが多いが, serous なものも高い集積を示すものがみられた。

以上の結果は <sup>67</sup>Ga-citrate 静注後 72 時間像

**Table 4** Abscess Contents and Gallium Accumulation (21 Cases)

Abscess Contents	Gallium Accumulation		
	(++)	(+)	(-)
Purulent	11	6	1
Serous	2	0	1

**Table 5** Scintigraphic Findings in Early (6 hr) and Delayed (72 hr) Scans (30 Cases)

Early scan	Delayed scan	
	Positive	Negative
Positive	10 (4)	0
Negative	3	17

( ): Definitely positive in early scan

(delayed image) によるものであるが、Table 5 は 6 時間像 (early image) と比較対比したものである。72 時間像で陽性の 13 例のうち 10 例は 6 時間像でも集積を認めたが、6 時間像のみで充分と考えられる症例は 4 例のみであった。6 時間後で陽性で 72 時間後で陰性のものはなかった。なお、 $^{67}\text{Ga}$ -citrate による副作用はなかった。

#### IV. 症 例

症例 1. 63 歳，女性。S 状結腸の穿孔に対する

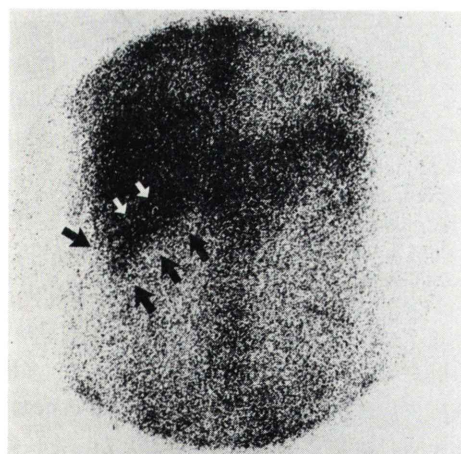
閉鎖術後，38°C の発熱と著明な血沈の促進 (137 mm/1hr) がみられ，術後膿瘍を疑った。 $^{67}\text{Ga}$  シンチでは肝右葉の後下面に異常集積を認めた (Fig. 1)。穿刺により同部の膿瘍が確認された。

症例 2. 25 歳，女性。発熱と全身倦怠感を主訴とし来院，超音波検査で骨盤内に cystic mass を指摘された。 $^{67}\text{Ga}$  シンチでは左骨盤内に強い RI の集積を認めた (Fig. 2)。手術にて左子宮付属器内に直径 6 cm の膿瘍が確認された。

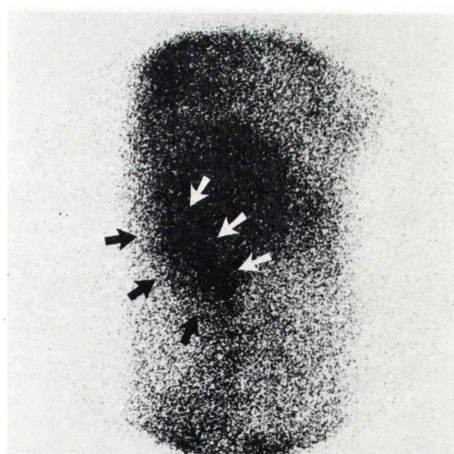
症例 3. 69 歳，男性。逆行性尿路造影後の腎膿瘍を疑った。肝シンチでは右葉後下部に radio-activity の低下がみられた (Fig. 3-a)。 $^{67}\text{Ga}$  シンチでは 6 時間後 (b) および 72 時間後 (c) のいずれでも同部に異常集積を認め，腎膿瘍ないし肝膿瘍を疑った。手術では腎周囲組織への炎症の波及を伴った右腎膿瘍で，右腎摘出を行った。

#### V. 考 案

$^{67}\text{Ga}$ -citrate は炎症巣にもよく集積し，腹腔内膿瘍等の炎症巣の検索に広く用いられている<sup>2-11)</sup>。諸家の報告により炎症巣の検出能には差がみられ，sensitivity は 76%<sup>2,4)</sup> から 95%<sup>5)</sup>，specificity は 72%<sup>6)</sup> から 100%<sup>5)</sup> に分布している。しかし一般には検出能に対する評価は高い。われわれの検討で



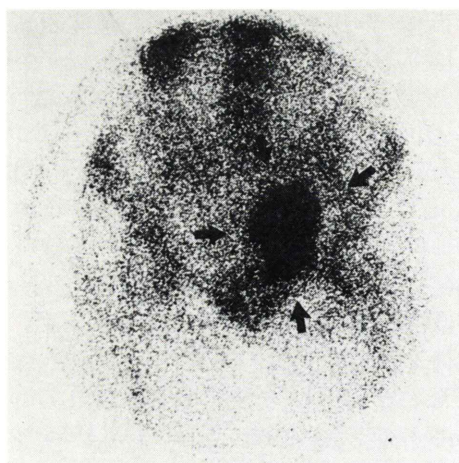
(a)



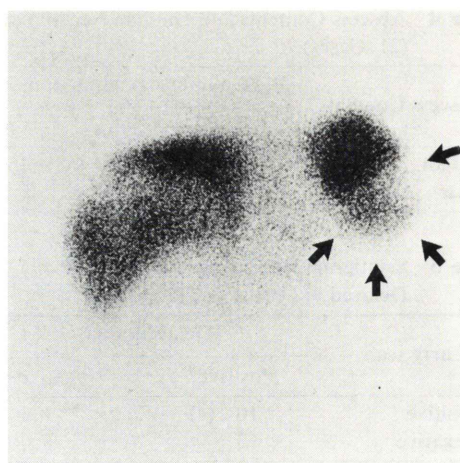
(b)

**Fig. 1** Right subhepatic abscess. Anterior (a) and right lateral (b) images 72 hr after  $^{67}\text{Ga}$  injection show increased  $^{67}\text{Ga}$ -accumulation in the region postero-inferior to the right lobe of the liver (arrow).

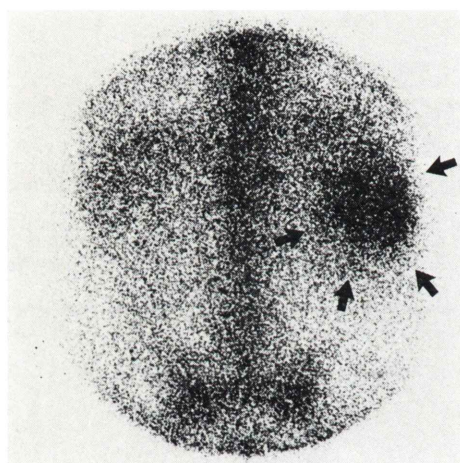




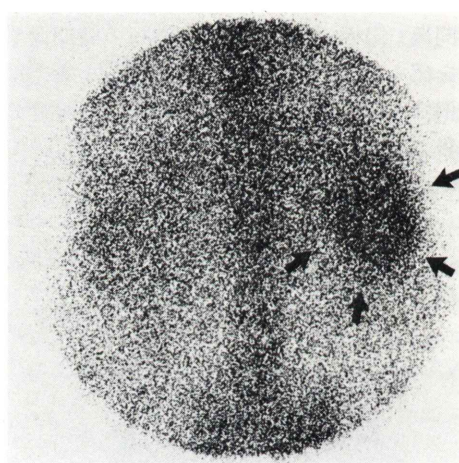
**Fig. 2** Pyosalpinx. An anterior image 72 hr after  $^{67}\text{Ga}$  injection. There is a focal area of increased  $^{67}\text{Ga}$ -accumulation in the left pelvic cavity (arrow).



(a)



(b)



(c)

**Fig. 3** Right renal abscess with perinephritis.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -phytate liver scintigraphy (a) in the posterior projection shows decreased radioactivity in the postero-inferior region of the right lobe of the liver (arrow). A posterior image (b) in early scan demonstrates abnormal  $^{67}\text{Ga}$  accumulation on the right kidney (arrow). In delayed scan (c), such  $^{67}\text{Ga}$  accumulation is shown in the same area (arrow).

も sensitivity 86%, specificity 95% と良好な結果を得た。

**False negative** は 6 例にみられたが、結核性腹膜炎の 1 例を除く 5 例は検査時すでに解熱の傾向がみられ、病巣の陳旧化が **false negative** の原因と考えられた。そして従来から指摘されているよ

うな肝や腸管等の生理的集積との重なり、多核白血球減少症<sup>3,6)</sup> によると考えられる **false negative** 例は今回の検討では 1 例もみられなかった。結核性腹膜炎について腹部へのビマン性の  $^{67}\text{Ga}$  の集積が報告されている<sup>12,13)</sup>。 **False positive** は人工血管置換術後の血腫にみられ、原因は明らかでな

いが transferrin を介した血腫内への  $^{67}\text{Ga}$  の移行や血腫への炎症の合併が推測される<sup>14)</sup>。 $^{67}\text{Ga}$  の炎症巣への集積は炎症巣の活動性の程度に関連すると考えられ、内容物との関係を検討したが、RI 集積が高いからといって必ずしも炎症が強いとは限らず、両者の間に一定の傾向はみられなかった。

炎症巣の検出における early scan の有用性が報告されており<sup>15,16)</sup>われわれの施設でも現在6時間と72時間の撮像をルチーンとしている。6時間像では腸管内への RI 集積が少なく、短期間に診断可能であるという利点をもつが、background が高いうえに異常部への集積が弱く、6時間像のみをルチーンとすることは無理と考えられる。

今回の検討でも示されたように  $^{67}\text{Ga}$  シンチの炎症巣に対する検出能は高いが、臨床上是炎症巣の検出のみならず、外科的治療の適応の有無が問題にされることが多い。このため治療方法と  $^{67}\text{Ga}$  の集積程度を比較し、臨床評価を追加したのが Table 2, 3 である。外科的治療を行った炎症巣の陽性率は高いが、 $^{67}\text{Ga}$  シンチ陽性でも約半数は保存的治療で治癒している。このことは  $^{67}\text{Ga}$  シンチは外科的処置の必要な炎症巣を見落す可能性は少ないものの、陽性の場合の治療方針の決定は臨床所見や他の検査を充分考慮して行う必要があることを意味している。膿瘍の診断には最近では CT、超音波検査が盛んに用いられ、 $^{67}\text{Ga}$  シンチと比較検討した報告も多い<sup>17-22)</sup>。それらによれば  $^{67}\text{Ga}$  シンチ、CT、超音波検査ともに膿瘍の検出能においては大差はないが、 $^{67}\text{Ga}$  といずれかを組み合わせることにより検出能が上昇し、より特異的な診断が可能であるという。炎症巣を描出する  $^{67}\text{Ga}$  シンチと fluid collection を認識できる CT、超音波検査は互いに相補なう関係にあり、われわれも CT、超音波検査を含めた臨床評価を検討中であり、次回に報告する予定である。

#### IV. ま と め

$^{67}\text{Ga}$  シンチグラフィは腹部限局性炎症巣に対してすぐれた検出能を示し、 $^{67}\text{Ga}$  シンチ陰性の場合には外科的処置を必要とする炎症巣の存在をほ

ぼ否定できる。また  $^{67}\text{Ga}$  シンチ陽性の場合でも約半数は保存的治療で治癒し、外科的処置の適応は臨床所見や他の検査結果を充分加味して決定する必要がある。

本論文の要旨は、第回日本核医学会総会にて報告した。

#### 文 献

- 1) Lavender JP, Lowe J, Barker JR, et al: Gallium 67 citrate scanning in neoplastic and inflammatory lesions. *Br J Radiol* **44**: 361-366, 1971
- 2) Harvey WC, Podoloff DA, Kopp DT:  $^{67}\text{Ga}$  Gallium in 68 consecutive infection searches. *J Nucl Med* **16**: 2-4, 1975
- 3) Staab EV, McCartney WH: Role of Gallium 67 in inflammatory disease. *Seminars in Nuclear Medicine* **VIII** (3): 219-233, 1978
- 4) Teates CD, Hunter JG: Gallium scanning as a screening test for inflammatory lesions. *Radiology* **116**: 383-387, 1975
- 5) Handmarker H, O'Mara RE: Gallium imaging in pediatrics. *J Nucl Med* **18**: 1057-1063, 1977
- 6) Cox F, Hughes WT: Gallium 67 scanning for the diagnosis of infection in children. *Am J Dis Child* **133**: 1171-1173, 1979
- 7) Caffee HH, Watts G, Menal: Gallium-67 citrate scanning in the diagnosis of intra-abdominal abscess. *Am J Surg* **133**: 665, 1977
- 8) Rubinson HA, Isikoff MB, Hill MC: Diagnostic imaging of hepatic abscesses. *Am J Roentgenol* **135**: 735-740, 1980
- 9) Waxman AD, Siemsen JK: Gallium gallbladder scanning in cholecystitis. *J Nucl Med* **16**: 148-150, 1975
- 10) Mendez G, Morillo G, Alonso M, et al: Gallium 67 radionuclide imaging in acute pyelonephritis. *Am J Roentgenol* **134**: 17-22, 1980
- 11) 利波紀久, 一柳健次, 松田博史, 他:  $^{67}\text{Ga}$ -citrate シンチグラフィによる原因不明熱患者の炎症巣検出能の評価. *核医学* **17**: 1221-1230, 1981
- 12) Steinbach JJ: Abnormal  $^{67}\text{Ga}$ -citrate scan of the abdomen in tuberculous peritonitis: Case report. *J Nucl Med* **17**: 272-273, 1976
- 13) Perez J, Rivera JV, Bermudez RH: Peritoneal localization of gallium 67. *Radiology* **123**: 695-697, 1977
- 14) Hoffer P: Gallium: Mechanisms. *J Nucl Med* **21**: 282-285, 1980
- 15) Hopkins GB, Mende CW: Gallium-67 and subphrenic abscess—is delayed scintigraphy necessary?



- J Nucl Med **16**: 609-611, 1975
- 16) Hopkins GB, Kan M, Mende CW: Early  $^{67}\text{Ga}$  scintigraphy for the localization of abdominal abscess. J Nucl Med **16**: 990-992, 1975
  - 17) McNeil BJ, Sandess R, Alderson PO, et al: A prospective study of computed tomography, ultrasound, and gallium imaging in patients with fever. Radiology **139**: 647-653, 1981
  - 18) Levitt RG, Biello DR, Sagel SS, et al: Computed tomography and  $^{67}\text{Ga}$ -citrate radionuclide imaging for evaluating suspected abdominal abscess. Am J Roentgenol **132**: 529-534, 1979
  - 19) Kumar B, Alderson PO, Geisse G: The role of Ga-67 citrate imaging and diagnostic ultrasound in patients with suspected abdominal abscess. J Nucl Med **18**: 534-537, 1977
  - 20) Biello DR, Levitt RG, Melson GL: The roles of Gallium  $^{67}$  scintigraphy, ultrasonography, and computed tomography in the detection of abdominal abscess. Seminars in Nuclear Medicine IX (1): 58-65, 1979
  - 21) Shimshak RR, Korobkin M, Hoffer PB, et al: The complementary role of Gallium citrate imaging and computed tomography in the evaluation of suspected abdominal infection. J Nucl Med **19**: 262-269, 1978
  - 22) Connell TR, Stephens DH, Carlson HC, et al: Upper abdominal abscess. Am J Roentgenol **314**: 759-765, 1980

### Summary

#### Clinical Evaluation of $^{67}\text{Ga}$ -scintigraphy in Suspected Localized Abdominal Inflammations

Yasuo KUWABARA, Yoshihiko OSHIUMI, Yuichi ICHIYA, Makoto WADA, Zenji AYABE, Akira UCHINO, Kotaro YASUMORI and Keiichi MATSUURA

*Department of Radiology, Faculty of Medicine, Kyushu University*

Clinical significance of  $^{67}\text{Ga}$ -scintigraphy was evaluated in 63 cases with suspected localized abdominal inflammations. Among them, 42 cases were finally diagnosed to have focal inflammations; 19 of which were treated surgically. Twenty of the remainder were clinically not thought to have focal inflammation and one did not have inflammatory focus at autopsy.

The sensitivity of  $^{67}\text{Ga}$ -scintigraphy for localized abdominal inflammation was 86% (36/42), and the specificity was 95% (20/21). False negative scans were obtained in 5 healing abdominal abscesses and one case with tuberculous peritonitis. There was a false positive scan in one case with retro-

peritoneal hematoma.  $^{67}\text{Ga}$ -scintigraphy showed excellent sensitivity and specificity in the detection of abdominal inflammatory foci.

In cases with a negative scan, it is possible to deny a presence of inflammation requiring surgical treatment. However, in cases with a positive scan, presence of inflammation is definitely suspected.

And clinical findings and other examinations besides  $^{67}\text{Ga}$ -scintigraphy should be considered in the decision of surgical therapy for them.

**Key words:**  $^{67}\text{Ga}$ -scintigraphy, abdominal inflammation, abscess.