

## 《原 著》

# 分化型甲状腺癌の転移の検出における<sup>201</sup>Tl-chloride シンチグラフィおよびNa<sup>131</sup>Iシンチグラフィの意義

日下部きよ子\* 井上 豊\* 川崎 幸子\* 牧 正子\*  
 奈良 成子\* 近藤 千里\* 西岡 隆文\* 広江 道昭\*  
 重田 帝子\* 栗原 重子\*\* 出村 博\*\* 小原 孝男\*\*\*  
 藤本 吉秀\*\*\* 山崎統四郎\*\*\*\*

**要旨** 分化型甲状腺癌の転移の診断における<sup>201</sup>Tl-chloride および Na<sup>131</sup>I によるシンチグラフィの価値を比較検討した。

対象66例はいずれも分化型甲状腺癌の診断のもとに甲状腺全摘術が施行され、さらに甲状腺機能低下時の Na<sup>131</sup>I によるシンチグラフィ、血清サイログロブリン測定のほか、手術、剖検などにより転移の診断のなされた症例である。

<sup>201</sup>Tl-chloride シンチグラフィの Sensitivity は 72%，Accuracy は 79% で、陽性率は病理組織型とは相関せず、転移巣の大きさに相關した。(p<0.005)

<sup>131</sup>I シンチグラフィの Sensitivity は 72% で、病理組織別にみると濾胞腺癌で 89% と乳頭腺癌の 50% に比し、有意に高かった。(p<0.005)

<sup>201</sup>Tl シンチグラフィによる甲状腺癌の転移巣の検索は、<sup>131</sup>I シンチグラフィを補う秀れた診断法であることが確認された。

## I. 緒 言

比較的発育が緩慢で無症状に経過することの多い分化型甲状腺癌の転移は、しばしば発見が遅れ、治療時期を失する。

最も特異性の高い分化型甲状腺癌の転移の検出法とされている放射性ヨードによるシンチグラフィを行うには、甲状腺全摘術を施行しておく必要があり、わが国では遠隔転移の所見が認められている症例に、放射性ヨード治療の適応を決定する

目的で、<sup>131</sup>I シンチグラフィを施行しているのが現状である。

近年、Radioimmunoassay の進歩とともに、従来、血中には分泌されていないといわれていたサイログロブリンの微量測定が可能となり、特に転移を有する分化型甲状腺癌の症例で、血清サイログロブリン値が高値を示すことがわかつてきた。

しかし、甲状腺の良性疾患でも血清サイログロブリン値が異常値を示すことから、極端な異常値を呈する症例を除いては、甲状腺全摘術を施行した上でないと、血清サイログロブリン値から転移の有無を判定できない。

Lebowitz らが Thallium-201 の臨床応用を報告して以来、<sup>201</sup>Tl-chloride は心筋血流を反映する核種として広く普及している<sup>1)</sup>。

そして心筋シンチグラフィのみでなく、<sup>201</sup>Tl-chloride は腫瘍シンチグラフィ用核種として、分化型甲状腺癌のほか、肺癌、悪性リンパ腫、上

\* 東京女子医大放射線科

\*\* 東京女子医大ラジオアッセイ科

\*\*\* 東京女子医大内分泌外科

\*\*\*\* 放射線医学研究所臨床研究部

受付：59年3月7日

最終稿受付：59年5月10日

別刷請求先：東京都新宿区市ヶ谷河田町10（番162）

東京女子医大放射線科

日下部 きよ子

皮小体腫瘍などにも集積することがわかつてき  
た<sup>2~8)</sup>。

1976年著者らは、<sup>201</sup>Tl-chloride が高度に集積し  
た分化型甲状腺癌の骨転移の1例を経験して以来、  
症例を重ねてきた<sup>9,10)</sup>。今回、手術、剖検所見、  
または甲状腺全摘術後の<sup>131</sup>Iシンチグラフィおよび血清サイログロブリン測定により、転移の有無  
について診断し得た66例について<sup>201</sup>Tl-chloride  
によるシンチグラフィの結果を見直し、Na<sup>131</sup>I  
によるシンチグラフィの結果と比較して臨床的有  
効性を評価した。

## II. 対 象

対象は1976年11月から1983年11月までに当科  
で<sup>201</sup>Tl-chloride によるシンチグラフィ(<sup>201</sup>Tl シ  
ンチと略)およびNa<sup>131</sup>I によるシンチグラフィ  
(<sup>131</sup>I シンチと略)を施行し、甲状腺癌の転移の検  
索を行った66症例で、いずれも外科的に甲状腺全  
摘術(内7例は亜全摘術+<sup>131</sup>I 大量投与による残  
存甲状腺の破壊)を受け、分化型甲状腺癌と診断  
されている。

対象66例の内訳は16歳から75歳迄(平均年齢  
49.9歳)の男性25例と女性41例で、甲状腺癌の病  
理組織は乳頭腺癌27例、濾胞腺癌38例そして乳頭  
腺癌と濾胞腺癌の合併例1例である。

転移部位の内訳は、局所の腫瘍浸潤も含め、リ  
ンパ節のみに転移がみられ、ほかに転移の認められ  
ない症例8例、肺に転移が認められ、他臓器に  
転移の見られない症例13例、骨に転移が認められ、  
他臓器に転移の見られない症例14例そして肺、骨  
とともに転移の認められた症例15例である。

これら転移を有する症例をそれぞれ、リンパ節  
群、肺群、骨群そして肺プラス骨群に分けて検討  
した。また転移の確認できなかった16例を転移な  
し群として検討に加えた。

なお転移なしの判定は臨床症状、画像診断ほか  
で転移の所見が得られないことのほかに、血清サ  
イログロブリン値(Tg値と略)が甲状腺機能正常  
時に10ng/ml以下、甲状腺機能低下時でも  
50ng/ml以下であることを条件とした。

Table 1 Materials

	Number of cases
Sex	
Male	25
Female	41
Type of histology	
Papillary carcinoma	27
Follicular carcinoma	38
Papillary Ca.+ Follicular Ca.	1
Sites of metastasis	
Lymph node	8
Lung	13
Bone	14
Lung+Bone	15
Mean age	Years old
No metastasis (n=16)	42.1
Lymph node (n=8)	53.3
Lung (n=13)	43.6
Bone (n=14)	56.2
Lung+Bone (n=15)	54.3

対象66例の転移部位と年齢および性の関係は  
Table 1のごとくで、転移なし群および肺転移群  
では平均年齢がそれぞれ42.1歳および43.6歳と  
骨群および骨プラス肺群の56.2歳および54.3歳に  
比し若い傾向がみられた。

転移部位と病理組織所見との関係は、リンパ節  
群の8例中6例が乳頭腺癌と、乳頭腺癌の占める  
割合が高く、また骨のみに転移の見られた骨群の  
14例中12例が濾胞腺癌と、濾胞腺癌の占める割合  
が高かった。

## III. 方 法

1) <sup>201</sup>Tlシンチは<sup>201</sup>Tl-chloride 2~4 mCi を  
静注し、頭頸部、胸部、腹部の各前面および後面  
のスポット像を低エネルギー用高解像力コリメー  
ターを用いてシンチカメラ(Siemens 製ZLC)にて  
得た。判定基準は最終的に転移を確認された部  
位のうち、1か所以上に<sup>201</sup>Tlの集積がみられた  
場合を陽性とした。

2) <sup>131</sup>Iシンチの手順としては、甲状腺全摘術  
後1か月前後に(過去に甲状腺全摘がなされ、甲  
状腺ホルモンを服用している症例では、T<sub>4</sub>をT<sub>3</sub>  
に変更し2週間後からT<sub>3</sub>を中止して2週間後に)

Table 2 Sensitivity of Tl-201 scintigraphy and type of histopathology

Sites of metastasis (number of cases)	Type of histopathology		Positive ratio
	Papillary Ca.	Follicular Ca.	
Lymph node (n= 8)	3/ 6	2/ 2	5/ 8 63%
Lung (n=13)	4/ 6	4/ 7	8/13 62%
Bone (n=14)	1/ 2	7/12	8/14 57%
Lung+Bone (n=15)	8/ 8	7/ 7	15/15 100%
Total (n=50)	16/22 73%	20/28 71%	36/50 72%

Table 3 Sensitivity of Tl-201 scintigraphy and size of metastatic tumors

Sites of metastasis (number of cases)	Size of metastatic tumors			Positive ratio
	Small	Intermediate	Large	
Lymph node (n= 8)	3/ 6	1/ 1	1/ 1	5/ 8 63%
Lung (n=13)	1/ 5	6/ 7	1/ 1	8/13 62%
Bone (n=14)	0/ 5	2/ 3	6/ 6	8/ 8 57%
Lung+Bone (n=15)		2/ 2	13/13	15/15 100%
Total (n=50)	4/16 25%	11/13 85%	21/21 100%	36/50 72%

Small: within 2 cm in diameter

Intermediate; 2~5 cm in diameter

Large; larger than 5 cm in diameter

<sup>131</sup>I 5 mCi (治療を目的とする症例では 100 mCi) を服用させた。

<sup>131</sup>I 投与後 1~7 日の間に頭頸部、胸部、腹部のスポット像を前面および後面から高エネルギー用コリメータを用いてシンチスキャナまたはシンチカメラ(日立製全身スキャナ, Siemens 製 ZLC)にて撮像した。なお<sup>131</sup>I の投与量は 22 例が 5 mCi, 49 例が 100 mCi であった。

#### IV. 結 果

##### 1) <sup>201</sup>Tl-chloride によるシンチグラフィの陽性率

転移を有する 50 例中、<sup>201</sup>Tl シンチにて 1 か所以上に異常集積が認められたのは 36 例 (72%) で、病理組織別にみると乳頭腺癌の陽性率は 73%，濾胞腺癌の陽性率は 71% と、組織型による差は見られなかった (Table 2)。

転移部位別に観察すると、肺プラス骨群の 15 例は全て陽性 (100%) であったが、他はリンパ節転

移の 8 例中 5 例 (63%)、肺転移の 13 例中 8 例 (62%)、骨転移の 14 例中 8 例 (57%) と、ほぼ同程度の陽性率であった。

手術時の肉眼所見または X 線写真の所見から、転移巣の大きさを直径 2 cm 以下を小、直径 2~5 cm を中、直径 5 cm 以上を大として、大きさと<sup>201</sup>Tl シンチの陽性率を比較した (Table 3)。

なお、細かい散布性陰影の肺転移例では、それらの総合面積が、およそ 2 cm 直径以上となる場合を中心に分類し、そして 2 cm 直径以下の症例および X 線写真上正常と判断されるが、<sup>131</sup>I が集積する occult pulmonary metastasis を小とした。

転移巣の直径が 5 cm 以上を有する大群の 21 例は全て陽性 (100%) となり、中群では 13 例中 11 例 (85%) が陽性となった。直径 2 cm 以下の小群の 16 例のうち、<sup>201</sup>Tl シンチの陽性は 4 例 (25%) にすぎず、<sup>201</sup>Tl シンチの陽性率は、転移巣の大きさに相關した ( $p < 0.005$ ) (Table 3)。

<sup>201</sup>Tl シンチで陰性となつた骨群の 6 例中 4 例

Table 4 Sensitivity of I-131 scintigraphy and type of metastasis

Sites of metastasis (Number of cases)	Type of histopathology		Positive ratio
	Papillary Ca.	Follicular Ca.	
Lymph node (N= 8)	3/ 6	2/ 2	5/ 8 63%
Lung (N=13)	3/ 6	6/ 7	9/13 69%
Bone (N=14)	2/ 2	10/12	12/14 86%
Lung+Bone (N=15)	3/ 8	7/ 7	10/15 67%
Total (N=50)	11/22 50%	25/28 89%	36/50 72%

Table 5 Results of Tl-201 and I-131 scintigraphy and X-ray findings in the patients with lung metastasis

Name	Age	Sex	Type of histology	X-ray findings	Size of metastasis	I-131 scan	Tl-201 scan	Tg (ng/ml)
1. Y.O.	28	M	Follicular Ca.	Occult		+	-	72.7
2. K.T.	36	F	Papillary Ca.	Occult		+	-	17.2
3. T.K.	33	M	Papillary Ca.	Fine	Intermediate	+	+	120.7
4. Y.W.	24	M	Follicular Ca.	Fine	Small	+	-	29.4
5. J.K.	45	M	Follicular Ca.	Fine	Small	+	-	5 ↓
6. M.I.	30	F	Papillary Ca.	Fine	Intermediate	+	-	443
7. F.A.	37	F	Papillary Ca.	Fine	Small	-	+	1,417
8. M.I.	36	F	Papillary Ca.	Fine	Intermediate	+	+	
9. Y.S.	48	F	Follicular Ca.	Coarse	Intermediate	+	+	1,448
10. T.O.	68	F	Follicular Ca.	Coarse	Intermediate	+	+	970
11. K.A.	58	F	Papillary Ca.	Coarse	Large	-	+	
12. S.N.	66	F	Papillary Ca.	Coarse	Intermediate	-	+	50.2
13. S.M.	58	F	Follicular Ca.	Coarse	Large	-	+	186.5

は、X線写真および<sup>99m</sup>Tc-MDPによる骨シンチグラフィでも異常所見が認められず、occult metastasisと考えられる症例で、血清Tg値も50 ng/ml以下であった。

肺群で陰性となった5例中2例は、occult pulmonary metastasisで、残り3例はいずれも、細かい散布性陰影をX線写真上呈した症例であった。X線写真上、粗大結節様陰影を呈した5例はすべて<sup>201</sup>Tlシンチで陽性となった。

また転移なし群16例の<sup>201</sup>Tlシンチは、いずれも明瞭な異常所見を指摘できず陰性となり、Accuracyは79%となった。

## 2) <sup>131</sup>Iによるシンチグラフィの陽性率

Table 4は転移を有する症例50例の<sup>131</sup>Iシンチの結果を病理組織別に分類したものである。

病理組織別にみると、陽性率は濾胞腺癌で89% (25/28例)となり、乳頭腺癌の陽性率50% (11/22例)に比し、有意に高かった( $p<0.005$ )。

転移部位別にみると、骨群の14例中12例が陽性となり最も陽性率が高かった(86%)。

リンパ節群の8例中5例(63%)、肺群の13例中9例(69%)、そして骨プラス肺群の15例中10例(67%)がおのおの陽性となり、全体では72%の陽性率であった。

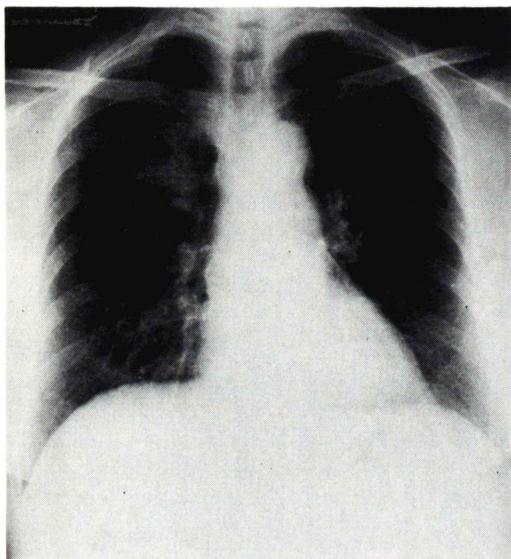
そして転移なし群16例の<sup>131</sup>Iシンチの結果はいずれも陰性となり、Accuracyは79%であった。

## 3) 肺転移症例の<sup>201</sup>Tlシンチおよび<sup>131</sup>Iシンチの比較

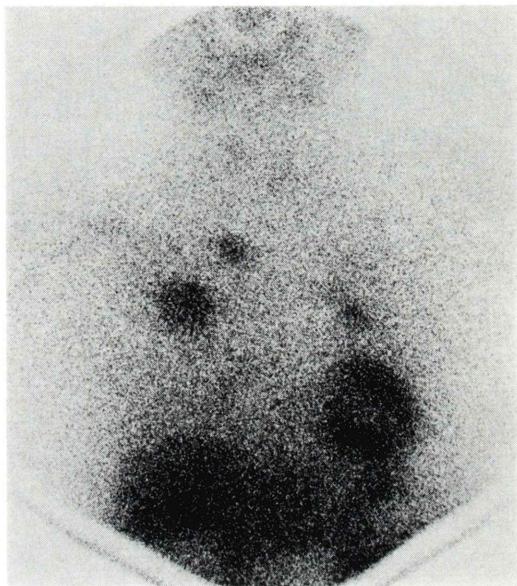
肺転移例13例についてX線写真上の陰影の型を、直径5 mm以下の散布性陰影を呈するfine type,

Table 6 Correlation of Results of Tl-201 scintigraphy and I-131 scintigraphy

Results		Sites of metastasis				Total cases (%)
I-131 scan	Tl-201 scan	Lymph nodes	Lung	Bone	Lung + Bone	
Positive	Positive	4	4	7	10	25 (50)
Positive	Negative	1	5	5		11 (22)
Negative	Positive	1	4	1	5	11 (22)
Negative	Negative	2		1		3 (6)
Total cases		8	13	14	15	50 (100)



(A)



(B)

Fig. 1 Lung metastasis of thyroid carcinoma (papillary type) in a 58-yr-old woman in which radiograph (A) shows coarse masses in both lung hilums, whereas Tl-201 images (B) shows intense uptake in spite of I-131 scans showing non-functioning metastasis.

5 mm 以上の結節状陰影を呈する coarse type そして全く異常陰影の認められない occult type の三種に分類し、<sup>201</sup>Tl および<sup>131</sup>I の集積との関係をみた。

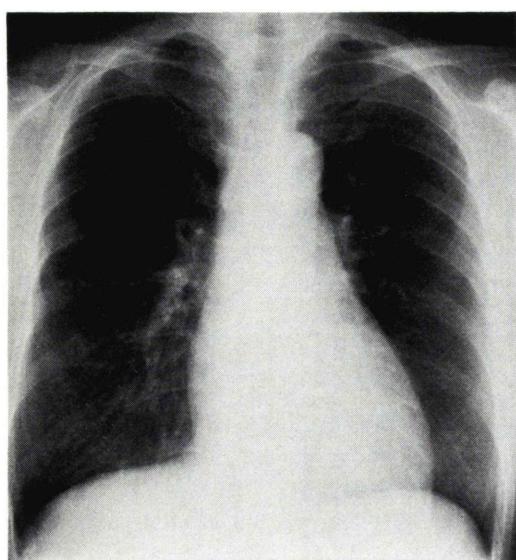
Table 5 のごとく occult および fine type では、8例中7例(88%)が<sup>131</sup>Iシンチで陽性であったのに対し、<sup>201</sup>Tlシンチは8例中3例に陽性像がみられたのみ(38%)であった。これに対し coarse type では5例全例が<sup>201</sup>Tlシンチで陽性(100%)であったのに対し、<sup>131</sup>Iシンチの陽性例は2例の

み(40%)で、この2例は集積程度も低かった。

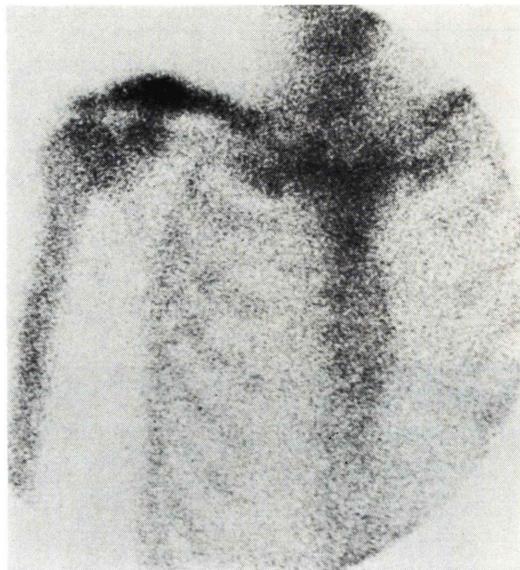
これらX線写真上の異常陰影の型と病理所見との間に特別の相関は見られなかったが、年齢との間には有意の相関がみられ、occult および fine type では平均年齢が33.6歳と若いのに比し、coarse type では59.6歳と高齢であった( $p<0.005$ )。

#### 4) <sup>201</sup>Tlシンチと<sup>131</sup>Iシンチの陽性率の比較 (Table 6)

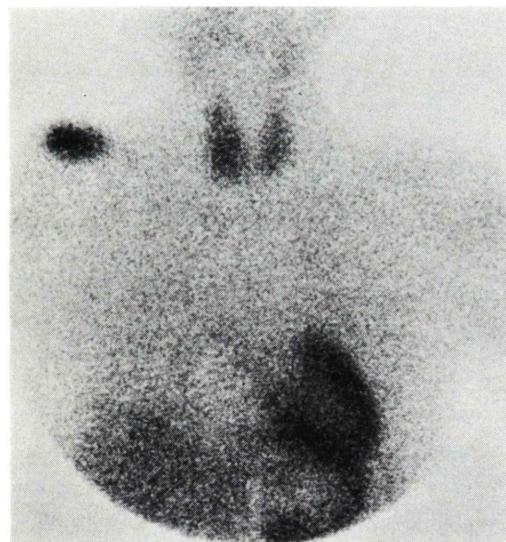
<sup>201</sup>Tlシンチおよび<sup>131</sup>Iシンチがともに陽性となつたのは、転移を有する症例50例中25例(50%)



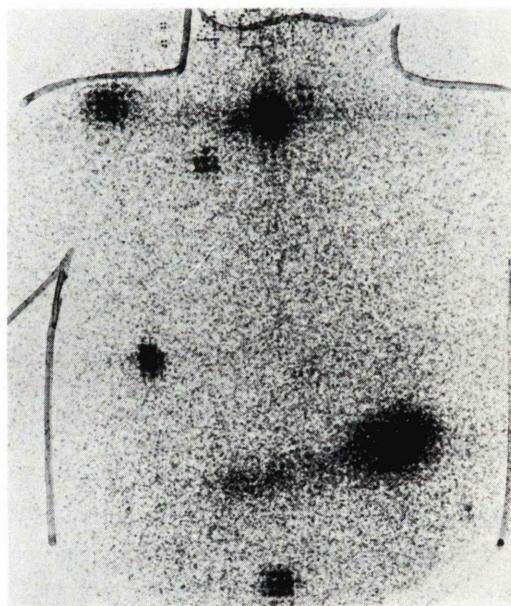
(A)



(B)



(C)



(D)

**Fig. 2** Bone metastasis of thyroid carcinoma (follicular type) in a 47-yr-old woman.  
Chest radiograph (A) and bone scan with Tc-99m MDP (B) show bone lesion in right clavicula. TI-201 scan (C) shows increased activity corresponding to the bone lesion of right clavicula and intense uptake in lower pole of right thyroid lobe.

The thyroid nodule proved to be a follicular carcinoma at surgery. Postsurgical scintiphoto of neck and chest, 24 hr after oral I-131 (5 mCi) administration, shows residual uptake in neck and multiple spots in bones, indicating functioning metastatic thyroid carcinoma.

であった。転移部位別にみると、肺プラス骨群で15例中10例(67%)と<sup>201</sup>Tl シンチ、<sup>131</sup>I シンチとともに比較的陽性率が高かったが、肺転移群では両シンチがともに陽性となったのは13例中4例(31%)にすぎなかった。<sup>201</sup>Tl シンチそして<sup>131</sup>I シンチの結果がともに陰性となったのは50例中3例のみであった。残り22例のうち、11例は<sup>201</sup>Tl シンチで、そしてさらに残り11例は<sup>131</sup>I シンチで陽性となり、陽性率はともに72%となった。

肺プラス骨群15例の内、両者で陽性となった10例の残り全例(5例)は<sup>201</sup>Tl シンチのみで陽性結果となり、<sup>131</sup>I シンチのみで陽性を呈する症例は見られなかった。

肺転移群では<sup>201</sup>Tl シンチおよび<sup>131</sup>I シンチともに陽性を呈する症例は13例中4例にすぎなかつたが、残り9例はいずれも<sup>201</sup>Tl シンチまたは<sup>131</sup>I シンチで陽性となっており、両者は相補う検査法であることが示唆された。

## 5) 代表的症例を供覧する

### 症例1 58歳女性 甲状腺癌の肺転移例

9年前に甲状腺亜全摘術を受け、乳頭腺癌と診断されている。以後、甲状腺剤にて経過観察されていたが、約1か月前より咳嗽、血痰が出現し近医を受診した。

胸部単純撮影にて肺野の異常陰影を指摘され、当院を受診した。

胸部単純写真(Fig. 1A)で両肺門部に粗大結節状の異常陰影が認められ、転移性肺腫瘍が疑われた。

<sup>67</sup>Ga-citrateによる腫瘍シンチグラフィを施行したが肺野への異常集積は明瞭でなかった。

<sup>201</sup>Tl-chloride 2 mCiによるシンチグラム(Fig. 1B)では、右肺門上部および左肺門に腫瘍状の異常集積が見られ、<sup>67</sup>Ga シンチの結果も含め、分化型甲状腺癌の肺転移が強く疑われた。

細胞診により乳頭腺癌と診断され甲状腺全摘術が施行された。術後1か月目に甲状腺機能低下の状態で<sup>131</sup>I 100 mCiを投与して残存甲状腺の破壊を行い、<sup>131</sup>I シンチを行ったが、肺転移巣への<sup>131</sup>I の集積はみられなかった。血清 Tg は甲状腺

全摘術後の甲状腺機能低下時(TSH 68 μU/ml)に測定され、1,274 ng/mlと高値であった。

### 症例2 47歳女性 甲状腺癌の骨転移例

約半年前から易疲労感、体重減少、労作時動悸などの症状を自覚し、甲状腺機能亢進症の診断のもとに当院を紹介された。

抗甲状腺剤による治療が開始され、2か月後から右鎖骨部痛を訴え始めた。

胸部単純写真(Fig. 2A)にて右鎖骨に骨破壊像がみられ、骨シンチグラフィを施行。

<sup>99m</sup>Tc-MDP 20 mCiによる骨シンチグラム(Fig. 2B)では、右鎖骨に異常集積を認めるが、他の部位には異常は見られなかった。

<sup>201</sup>Tl-chloride 2 mCiによるシンチグラム(Fig. 2C)で甲状腺右葉の結節に<sup>201</sup>Tl の集積を認めるほか、右鎖骨に高度の集積が見られることから、甲状腺癌の骨転移が強く疑われた。

甲状腺右葉の結節は濾胞腺癌と診断され、全摘術がなされた。術後1か月の甲状腺機能低下時の<sup>131</sup>I 5 mCiによるシンチグラムで、右鎖骨のほか、肋骨、腰椎、骨盤と思われる部位に<sup>131</sup>I の異常集積がみられ、甲状腺癌の骨転移と診断された(Fig. 2D)。

なお、肋骨、腰椎、骨盤などにはX線写真上骨病変は認められず、また骨シンチでも異常集積がみられないことから、これらは、かなり小さい病変で、<sup>201</sup>Tl シンチも陽性像を示さなかったものと考えられた。

血清Tg値は甲状腺全摘術後、術前の2,092 ng/mlから1,367 ng/mlまで下降し、さらに鎖骨腫瘍摘出後460 ng/mlまで下降したが、まだ高値で、転移巣の残存を裏づける値であった。

## V. 考 察

近年、血中に分泌されている血清サイログロブリンの測定がRadioimmunoassayにより可能となり、特に甲状腺全摘術の施行されている症例での転移の検出には、<sup>131</sup>I シンチを組み合わせることにより、最も感度の高い診断法として注目されている<sup>11~14)</sup>。

著者らも、甲状腺全摘術の施行された症例での経過観察における甲状腺機能低下時の血清サイログロブリン測定と<sup>131</sup>I全身シンチグラフィの意義については、転移の有無と括がりを知る上で秀れた管理法であることを報告してきた<sup>15,16</sup>。

しかし、分化型甲状腺癌の転移を有し、甲状腺全摘術を施行しても、全く転移巣がヨードの代謝機能を有さず<sup>131</sup>I治療の適応とならないことも時にあり、本邦では転移の確認されていない症例にまで甲状腺全摘術の適応範囲を拡げている施設は少ない。

<sup>201</sup>Tl-chlorideは1970年に心筋シンチグラフィ用核種として報告され<sup>17</sup>、臨床応用が広まるとともに、肺癌、悪性リンパ腫、甲状腺癌などの悪性腫瘍ばかりでなく、上皮小体機能亢進症、胸腺腫などの良性腫瘍にも集積することがわかつてきた。

今回、著者らは分化型甲状腺癌の転移の診断における<sup>201</sup>Tl-chlorideによるシンチグラフィの意義を評価する目的で、最終診断をできるだけ確実にするために、対象を甲状腺全摘術を施行し甲状腺機能低下の状態で血清サイログロブリン値を測り、さらに<sup>131</sup>Iシンチグラフィを行い転移の有無が診断し得た症例、および手術または剖検にて転移の確認された症例66例に限定して検討した。

甲状腺癌の転移の進展法は病理組織により大きく異なり、乳頭腺癌では所属リンパ節に、そして濾胞腺癌では血行性に肺または骨へ比較的早期より転移することが良く知られている。

対象66例のうち、転移は50例にみられ、局所の腫瘍浸潤も含めリンパ節転移を有する8例中6例が乳頭腺癌で、また骨のみに転移を有する14例中12例が濾胞腺癌という病理診断がなされている点は、これらを裏づける結果であった。

しかし、肺のみに転移のみられた13例そして肺プラス骨に転移の見られた15例では、それぞれ濾胞腺癌の占める割合が54%と47%となり、組織型による差は認められなかった。

<sup>201</sup>Tl-chlorideおよびNa<sup>131</sup>Iによるシンチグラフィの陽性率および正診率は、最終的にはともにそれぞれ72%および79%で一致した。

しかし<sup>201</sup>Tlシンチと<sup>131</sup>IシンチのSensitivityに関する因子は全く異なり、<sup>201</sup>Tlシンチでは転移巣の大きさ、そして<sup>131</sup>Iシンチでは病理組織型に相關する結果となった。

<sup>131</sup>Iシンチは濾胞腺癌では89%(25/28例)、乳頭腺癌では50%(11/22例)の陽性率となり、転移部位別に観察すると濾胞腺癌の占める割合いの高かった骨転移群で高い陽性率(86%)を呈した。そして肺転移群では70%の陽性率であったが、この中には2例のoccult metastasisが含まれていた。

<sup>201</sup>Tlシンチは、転移巣の容積の大きい肺プラス骨転移群で100%(15/15例)と高い陽性率を示したが、頸部リンパ節転移で2cm直径以下の容積の小さい症例6例中3例でも陽性となっており、大きさのみならず転移巣の占居部位による影響も見られた。しかし病理組織型による差は見られなかった。

肺のみに転移を有する症例を、X線写真上の所見から5mm直径を基準にして、散布性陰影(fine type)と結節状陰影(coarse type)、そして異常陰影の見られない潜在性(occult type)に分け、<sup>201</sup>Tlおよび<sup>131</sup>Iシンチの陽性率をみてみると、fine typeで<sup>131</sup>Iの集積のみられなかつたのは6例中1例にすぎず、また、coarse typeで<sup>131</sup>I集積のみられたのは5例中2例であった。coarse typeで<sup>131</sup>Iが集積した2例はともに、集積程度が低く治療量の<sup>131</sup>I(100mCi)を投与しても、ほとんど治療効果の見られない例であった。

逆に<sup>201</sup>Tlシンチはcoarse typeの5例全例で陽性であったが、fine typeでは、陰影の占居範囲の比較的広かつた2例で陽性所見を呈したにすぎなかつた。

肺プラス骨転移症例のX線写真上の肺陰影は15例中12例がcoarse typeで、<sup>131</sup>Iシンチで陰性となつたのは、このcoarse typeのうちの5例であった。

これら肺転移とヨード代謝に関する知見はNémecらの結果と一致し、細かい散布性陰影は若年者に多く、組織型とは無関係で、放射性ヨードの集積する確率も高かつた<sup>18</sup>。

そして粗大結節状陰影を有する症例では、<sup>201</sup>Tl

シンチが良い鑑別診断法となり、放射性ヨード療法の適応とならない確率が高いことを予測して、検査および治療方針をたてる必要があることが示唆された。

<sup>201</sup>Tlシンチおよび<sup>131</sup>Iシンチの分化型甲状腺癌の転移の検出能を評価するには、最初に、<sup>201</sup>Tlシンチが特別の前処置を必要とせず簡易な検査法であるのに対し、<sup>131</sup>Iシンチは甲状腺全摘術を施行した上で甲状腺機能低下の状態に誘導する必要があり、手間と患者の苦痛を免れ得ないことを、あげねばならない。

しかし、現在最も治癒の見込みが高いといわれている機能性転移の放射性ヨード療法の治癒率も、転移部位、腫瘍の大きさ、ヨード代謝能そして年齢などに影響を受けることを考慮すると、機能性転移の早期発見の対策も必要である。

血行性転移を起こしやすく、<sup>131</sup>I集積率の高い濾胞腺癌例では、甲状腺全摘術を施行して甲状腺機能低下時の血清Tg測定を行い、血清Tg値が異常値であれば<sup>131</sup>Iシンチで全身検索を行うのが適切な手段と思われる。

また若年者では早期に血行性転移を起こしやすく、<sup>131</sup>I治療に奏効するという諸家の報告も加味すると、40歳未満の症例で特に肉眼的に悪性所見の強い例では、乳頭腺癌であっても積極的に甲状腺全摘術を施行し、血清Tg測定そして必要なら<sup>131</sup>Iシンチへとすすめるのがoccult metastasisをも検出し得る最善の策と考えられる<sup>19~21)</sup>。そして<sup>201</sup>Tlシンチは甲状腺全摘術未施行例の転移の検索および無機能性転移の診断に有効と考えられる。

## VI. 結 語

分化型甲状腺癌の転移の診断における<sup>201</sup>Tlシンチおよび<sup>131</sup>Iシンチの有効性を評価した。

対象66例はいずれも、<sup>201</sup>Tlシンチおよび甲状腺全摘術後の<sup>131</sup>Iシンチが施行された症例で、転移の診断には手術、剖検所見のほか、血清Tg測定の結果を加えた。

<sup>131</sup>Iシンチおよび<sup>201</sup>Tlシンチの分化型甲状腺癌の転移の検出に関し、下記の結果を得た。

1) <sup>201</sup>TlシンチのSensitivityは72%で、転移巣の大きさに相関し( $p<0.005$ )、病理組織型による差は見られなかった。

2) <sup>131</sup>IシンチのSensitivityは72%で、病理組織型による差が見られ、濾胞腺癌では89%と乳頭腺癌の陽性率50%より有意に高かった。

3) 他臓器に転移のない肺転移例の陽性率は、転移巣のX線所見により<sup>201</sup>Tlシンチと<sup>131</sup>Iシンチで異なり、<sup>201</sup>Tlシンチは粗大結節状陰影で陽性率が高く、<sup>131</sup>Iシンチは細かい散布性陰影で陽性率が高い傾向を示した。

4) <sup>201</sup>Tlシンチおよび<sup>131</sup>Iシンチで、ともに陽性像を呈したのは50%(25/50例)、どちらかが陽性となったのは、おのおの21%(11/22例)であった。そしてともに陰性結果となったのは3例(6%)であった。

以上から<sup>201</sup>Tlシンチおよび<sup>131</sup>Iシンチは相補う検査法であり、血清Tg測定を含めて検査計画を組むことにより、転移の部位、拡がりの診断のみならず、治療方針、術後の管理法の決定に有用な秀れた手段と考えられた。

## 文 献

- Lebowitz E, Green MW, Fairchild, et al: Thallium-201 for medical use. J Nucl Med **16**: 151-155, 1975
- Salvatore M, Corratu L, Porta E, et al: Thallium as a Positive Indicator for Lung Neoplasm: Preliminary Experiments. Radiology **121**: 487-488, 1976
- 利波紀久, 道岸隆敏, 分校久志, 他:<sup>201</sup>Tlchlorideによる臨床腫瘍スキャニング. Radioisotopes **25**: 829-831, 1976
- 油井信春, 木下富士美, 小坪正木, 他:<sup>201</sup>Tl-Chlorideによる頭頸部腫瘍のシンチグラムの臨床的検討. 核医学 **16**: 221-227, 1979
- 矢野潔, 森田誠一郎, 古川保音, 他:<sup>201</sup>Tl Chlorideによる悪性腫瘍の診断. 核医学 **15**: 989-996, 1978
- Fukuchi M, Tachibana K, Kuwata K, et al: Thallium Imaging in Thyroid Carcinoma: Appearance of a Lymph Node Metastasis. J Nucl Med **19**: 195-196, 1978
- 福永仁夫, 藤田進, 米倉義晴, 他:<sup>201</sup>Tl-chloride

- による副甲状腺腫瘍の描出. 核医学 **16**: 327-330, 1979
- 8) 中西文子, 春日敏夫, 小林敏雄, 他: 副甲状腺腫瘍局在診断に対する<sup>201</sup>Tl-chloride シンチグラフィの有用性. 核医学 **18**: 309-314, 1981
- 9) 山崎統四郎, 日下部きよ子, 牧 正子, 他: <sup>201</sup>Tlによる腫瘍の診断. 臨床放射線 **22**: 357, 1977
- 10) 土谷文子, 日下部きよ子, 川崎幸子, 他: 甲状腺癌遠隔転移の診断および経過観察における<sup>201</sup>Tl-chloride シンチグラフィの有用性. 核医学 **18**: 1189, 1980
- 11) Van Herle AJ, Uller RP: Elevated Serum Thyroglobulin. The Journal of Clinical Investigation **56**: 272-277, 1975
- 12) Tangfui S, Hoffenberg R, Malsey MN, et al: Serum thyroglobulin concentrations and whole-body radioiodine scan in follow-up of differentiated thyroid cancer after thyroid ablation. British Medical Journal **4**: 298-300, 1979
- 13) Charles M, Dooson LE, Waldeck N, et al: Serum Thyroglobulin Levels Predict Total Body Iodine Scan Findings in Patients with Treated Well-Differentiated Thyroid Carcinoma. Am J Med **69**: 401-406, 1980
- 14) Echenique RL, Kasi L, Haynie TR, et al: Critical Evaluation of Serum Thyroglobulin Levels and I-131 Scans in Post-Therapy Patients with Differentiated Thyroid Carcinoma. J Nucl Med **23**: 235-240, 1982
- 15) 日下部きよ子, 牧 正子, 川崎幸子, 他: 甲状腺全摘後の甲状腺癌転移評価におけるサイログロブリン測定の意義. 核医学 **19**: 1355, 1982
- 16) 日下部きよ子, 川崎幸子, 井上 豊, 他: 分化型甲状腺癌の転移の検出法——血清サイログロブリン測定, TI-201 シンチ, I-131 シンチの意義——. 核医学 **20**: 1026, 1983
- 17) Kawana M, Krizek H, Proter J, et al: Use of <sup>201</sup>Tl as a potassium analog in scanning. J Nucl Med **11**: 333, 1970
- 18) Némec J, Zamazil V, Pohunková D, et al: Radio-iodide Treatment of Pulmonary Metastases of Differentiated Thyroid Cancer. Results and Prognostic Factors. Nucl Med **18**: 86-90, 1979
- 19) Leeper R: The effect of <sup>131</sup>I Therapy on Survival of Patients with Metastatic Papillary or Follicular Thyroid Carcinoma. J Clin Endo **36**: 1143-1152, 1973
- 20) Harness J K, Thompson NW, Sisson JC, et al: Differentiated Thyroid Carcinomas Treatment of Distant Metastasis. Arch Surgery **108**: 410-417, 1974
- 21) Beierwaltes WH, Nishiyama RH, Thompson NW, et al: Survival Time and "Cure" in Papillary and Follicular Thyroid Carcinoma with Distant Metastasis. J Nucl Med **23**: 561-568, 1982

## Summary

### Usefulness of Tl-201 Chloride and NaI-131 Scintigraphy in Detection of Metastasis from Thyroid Carcinoma

Kiyoko KUSAKABE\*, Yutaka INOUE\*, Yukiko KAWASAKI\*, Masako MAKI\*,  
 Shigeko NARA\*, Chisato KONDO\*, Takafumi NISHIOKA\*, Michiaki HIROE\*,  
 Akiko SHIGETA\*, Shigeko KURIHARA\*\*, Hiroshi DEMURA\*\*,  
 Takao OBARA\*\*\*, Yoshihide FUJIMOTO\*\*\*  
 and Toshio YAMASAKI\*\*\*\*

*\*Department of Radiology, \*\*Radioassay, \*\*\*Surgery, Tokyo Womens Medical College, Tokyo, Japan  
\*\*\*\*Division of Clinical Research, NIRS, Chiba, Japan*

The aim of this study is to compare the Tl-201 scan with I-131 scan and to assess whether Tl-201 scan have diagnostic advantages in the diagnosis and follow-up of patients with thyroid carcinoma. All patients had received total thyroidectomy surgically with or without ablation with radioactive iodine and fifty seven of sixty six patients have measured serum thyroglobulin levels.

Tl-201 chloride was given in a dose of 2–4 mCi; patients were scanned after 5 minutes. I-131 imaging was performed 1–7 days after oral administration of 5 or 100 mCi of I-131. The study population included 25 men and 41 women, with ages ranging from 16–75 years. Thirty eight had follicular carcinomas, twenty seven had papillary carcinomas (including mixed papillary-follicular) and one had these two types of carcinomas. A positive Tl-201 scan was obtained in thirty six

of fifty patients with metastasis.

The sensitivity of Tl-201 scintigraphy was 72%, which was correlated with size of metastatic tumors ( $p < 0.005$ ), and accuracy was 79%. No difference in Tl-201 uptake could be demonstrated between papillary and follicular tumors. The sensitivity of I-131 scan was 72%, which was correlated with histological type (89% of follicular type and 50% of papillary type), and accuracy was 79%. These results indicate that Tl-201 scans have the added advantage of detecting metastasis from thyroid carcinoma including non-functioning metastasis from thyroid carcinoma including non-functioning metastasis. Based on our study, the two methods complement each other to achieve maximum sensitivity and reliability.

**Key words:**  $^{201}\text{Tl}$ -chloride,  $^{131}\text{I}$ , Differentiated thyroid carcinoma, Tumor scintigraphy.