

《原著》

甲状腺シンチグラフィにて陽性結節を認めた 症例の核医学的考察 —病理組織像と対比して—

津田 隆俊* 久保田昌宏* 若林 淳一** 平田健一郎***
浅石 和明**** 森田 和夫*

要旨 われわれは、触診などにて結節性甲状腺腫と考えられ、 $^{99m}\text{TcO}_4^-$ または ^{123}I 甲状腺シンチグラムで、腫瘍に一致して陽性結節像が得られ、良性甲状腺腫瘍と考えられた34症例で核医学像と病理組織像とを対比した。対象34例中30例は手術で組織診がえられ、4例は吸引細胞診での病理像が確定された。34例のうち非中毒性の結節性甲状腺腫は30例であったが、悪性結節は1例(3.3%)で29例(96.7%)は良性結節であった。甲状腺シンチグラム上、陽性結節像を呈したなかに4例の慢性甲状腺炎があったが、超音波検査ではいずれも甲状腺に結節を認めず、そのうち2例は手術で瀰漫性甲状腺腫であることが確認され、2例は吸引細胞診で慢性甲状腺炎と診断された。

$^{99m}\text{TcO}_4^-$ スキャンと ^{123}I スキャンの両方の検査が施行された6症例8結節のうち、7結節の集積のパターンは同一であった、1例の集積パターンには差異が認められたが組織像には悪性の所見はなかった。

結節性甲状腺腫30例(32病巣)の検討で、 ^{201}Tl の結節性病変部への集積の程度は、良悪の性質より、腫瘍の viability、腫瘍の volume また囊胞性変化を反映していた。好酸性細胞腫2例を経験したが、1例は陽性結節で組織学的に細胞異型や被膜浸潤のない濾胞腺腫と診断された。他の1例は左葉下極に陽性結節を認め右葉上極に陰性結節を認めた症例であった。組織学的検査で、左葉の結節は囊胞変性をともなう濾胞腺腫、右葉のそれは被膜浸潤をともなう好酸性細胞腫と診断された。

以上の検討から、甲状腺腫には機能的に均一でなく異質の部分が混在していることが強く示唆された。 $^{99m}\text{TcO}_4^-$ 陽性結節が良性の濾胞腺腫である正診率が高く、悪性甲状腺腫瘍を診断する目的で行われる放射性ヨウ素による甲状腺シンチグラフィの臨床的意義は小さいと思われる。

I. はじめに

甲状腺の結節性病変には、腺腫、癌腫、悪性リンパ腫や腺腫様甲状腺腫等があり、これらの鑑別には各種の画像診断がおこなわれている。核医学

的手法を用いての結節性病変の質的診断については、すでに多くの報告^{1~3)}があるものの、 ^{123}I および $^{99m}\text{TcO}_4^-$ 甲状腺シンチグラムで陽性結節を呈する病変部を、組織診断や他の画像診断と比較した報告は少ない。Wiseman⁴⁾ が示した様に、 $^{99m}\text{TcO}_4^-$ 甲状腺シンチグラム上、陽性結節の多くは病理組織像との対比で良性甲状腺腫である。しかし画像上良性腫瘍と思われる病変のなかでどのくらいの頻度で癌が共存しているかを知ることは甲状腺疾患の研究、診断、治療を行う上で極めて重要な事と思われる。

われわれは触診にて甲状腺に結節が触れ、 $^{99m}\text{TcO}_4^-$ または ^{123}I 甲状腺シンチグラムで陽性

* 札幌医科大学放射線医学講座

** 同 付属病院病理部

*** 同 機器診断部

**** 同 第一外科学講座

受付：2年6月19日

最終稿受付：2年10月24日

別刷請求先：札幌市中央区南1条西16丁目(番060)

札幌医科大学放射線医学講座

津田 隆俊

結節を示した34例を経験した。これら甲状腺腫の核医学画像と病理組織像とを対比し^{99m}TcO₄⁻と¹²³Iシンチグラフィの臨床的意義を、文献的考察をまじえ報告する。

II. 対象と方法

対象は、^{99m}TcO₄⁻または¹²³I甲状腺シンチグラムで陽性結節像を呈した結節性あるいは瀰漫性

Table 1 Investigated cases

| | |
|-------------------------------------------------------------------------|--|
| Follicular adenoma | |
| 23 cases (21 cases; performed surgery, 2 cases; aspiration cytology) | |
| Adenomatous goiter | |
| 6 cases (All performed surgery) | |
| Chronic Thyroiditis | |
| 4 cases (2 cases; performed surgery, 2 cases; aspiration cytology) | |
| Follicular adenocarcinoma | |
| 1 case (performed surgery) | |

甲状腺腫を有する34症例である。その内訳は19歳から89歳までの男性1例、女性33例(Table 1)で、これら34例中30例は手術で病理組織学的確定診断がなされた。他の4例は吸引細胞診でその病理像が得られた。濾胞腺腫症23例、腺腫様甲状腺腫6例、濾胞腺癌1例、慢性甲状腺炎4例である。慢性甲状腺炎の4例は血清T3、T4、Tg、TSH、甲状腺自己抗体等の血液検査所見および超音波検査やCT所見等の画像診断および臨床経過も参考にした。

¹²³I甲状腺シンチグラフィは、Na¹²³Iカプセル7.4 MBq(200 μCi)を経口投与後24時間で低エネルギー汎用コリメータを装着し、150kカウントでシンチグラムを撮像した。^{99m}TcO₄⁻シンチグラムは111 MBq(3 mCi)静注30分後に撮像(500kカウント)した。また、²⁰¹Tl甲状腺シンチグラフィは対象症例全例に施行され、²⁰¹Tl 74 MBq(2 mCi)静注10分後の撮像(500kカウント)early

N.E. 50y. Patho. diag.; Follicular adenocarcinoma

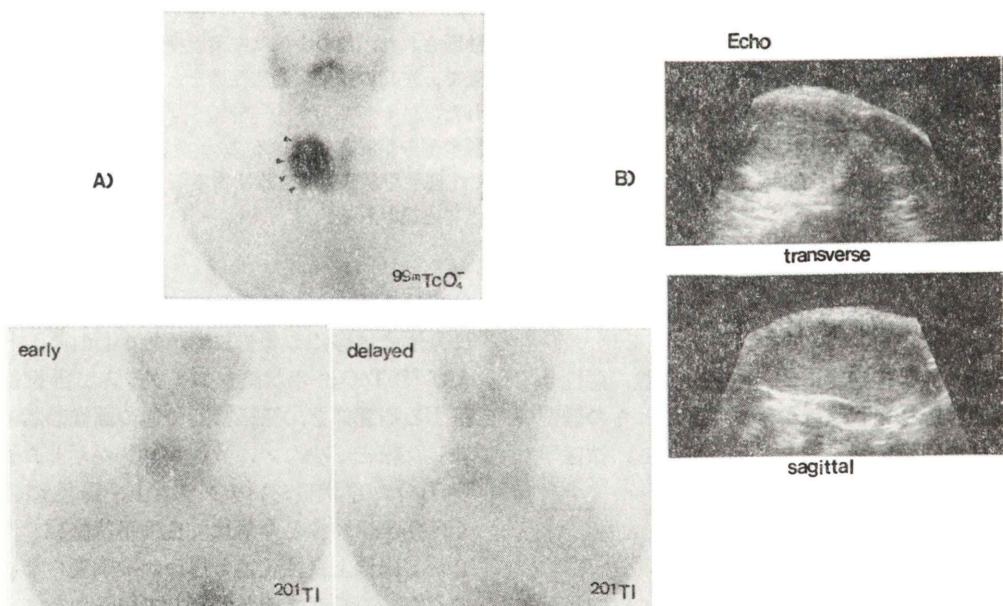


Fig. 1 The ^{99m}TcO₄⁻ thyroid scans demonstrate an autonomous nodule in the right lobe. Increased accretion of ²⁰¹Tl is shown in the corresponding area in the early scan but is not in the delayed scan (A). Transverse and sagittal sonograms through the right lobe show well-defined solid mass lesion with marginating sonoluency (B).

N.E.

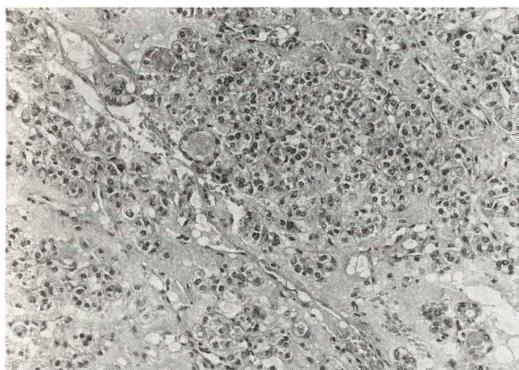


Fig. 2 Low-power photomicrograph shows a follicular adenocarcinoma nodule with capsular invasions and cellular atypia.

image と 3 時間後の delayed image を撮像した。

また症例によっては病巣の範囲を同定するため超音波、CT、MRI 等の検査を施行した。

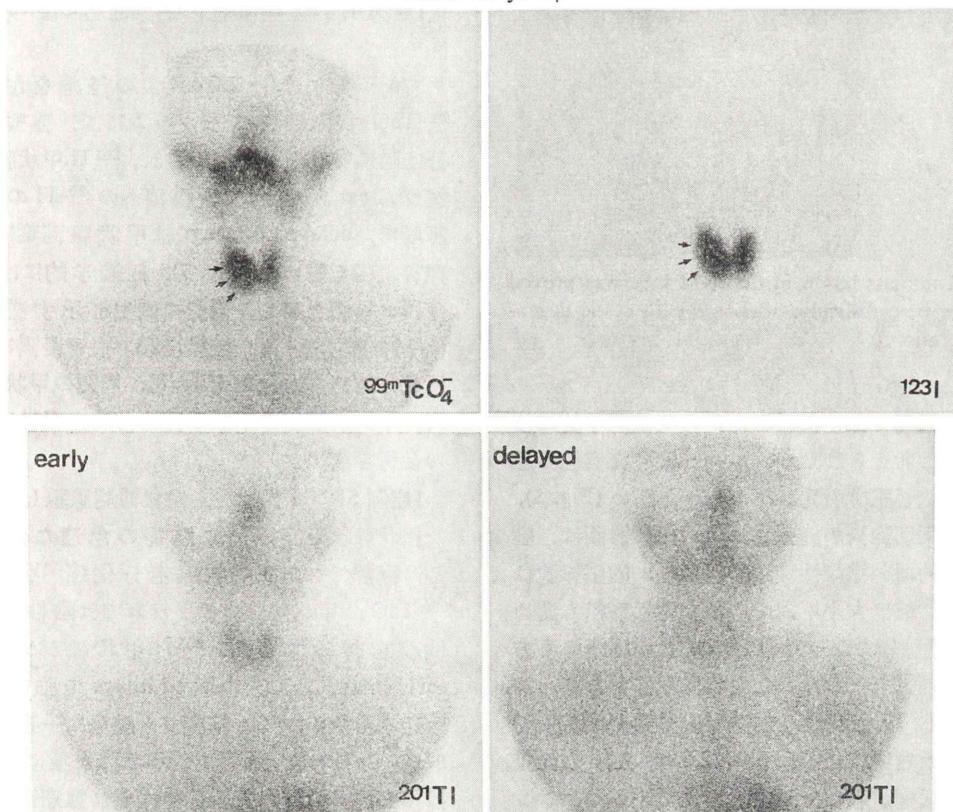
III. 結 果

1) 代表症例

【症例 1】 50 歳女性。右葉濾胞腺癌

10 年前に右甲状腺腫を指摘され、エコー検査にて甲状腺腫と診断された。その後、経過観察させていたが、甲状腺腫瘍の増大のため核医学検査が行われた。触診では右前頸部に 6.7×5.6 cm 大、表面整、弾性硬の腫瘤を触知し、 $^{99m}\text{TcO}_4^-$ 甲状腺シンチグラムで右葉上極に陽性結節を認めた。 ^{201}Tl シンチグラフィの early image で、腫瘍への集積を認めるが、delayed image では残存 ^{201}Tl 集積は対

K.M. 19 y. 女



Patho. diag.; Follicular adenoma

Fig. 3 Both $^{99m}\text{TcO}_4^-$ and ^{123}I thyroid scans show a functioning single nodule in the right lobe. In ^{201}Tl scan, uptake in the nodule is nearly the same as that of the left thyroid lobe.

K.M. Patho. diag.; Follicular adenoma with cystic ahange



Fig. 4 The mass lesion in the right lobe was proved to be a follicular adenoma with cystic degeneration.

側と比べ軽度であった。したがって核医学的には良性結節と考えられたが、エコー像で充実性の腫瘍による気管圧排所見が認められたため(Fig. 1)，甲状腺右葉切除術が施行された。組織診断は、腫瘍は比較的薄い纖維性被膜で境され、腫瘍細胞は多角形で、核は大小不同で一部大型異形核も認められ、濾胞腺癌であった(Fig. 2)。この腫瘍の下方には被膜浸潤をともなった右葉内転移巣を認めた。

[症例2] 19歳女性。右葉濾胞腺腫(囊胞変性)
触診では右甲状腺部に 3.0×2.5 cm大、表面整、弹性硬の腫瘍が触れた。 ^{123}I および $^{99\text{m}}\text{TcO}_4^-$ シンチグラムで陽性結節像を呈し、 ^{201}Tl early image, delayed image では腫瘍に強い集積は認めず良性結節と考えられた(Fig. 3)。甲状腺右葉切除術が

施行され、組織診断は囊胞変化をともなった濾胞腺腫であった(Fig. 4)。

[症例3] 55歳女性。右葉好酸性細胞腫、左葉濾胞腺腫(囊胞変性)

前頸部腫瘤を主訴に来院し、触診にて甲状腺右葉上極に 3.0×4.0 cm大と左葉下極に 2.0 cm大の腫瘍が触れた。 ^{123}I および $^{99\text{m}}\text{TcO}_4^-$ 甲状腺シンチグラムでは右葉上部に陰性結節像が認められ、左葉下極部に陽性結節像が認められた。 ^{201}Tl 甲状腺シンチグラムでは右葉の腫瘍に一致して ^{201}Tl の強い集積を認めたが、左葉の腫瘍への集積は軽度であった(Fig. 5)。組織学的検索にて右葉の腫瘍は被膜の一部に浸潤を認め潜在的悪性度を有する好酸性細胞腫(Fig. 6)で、左葉のそれは囊胞変性を伴う濾胞腺腫と診断された。

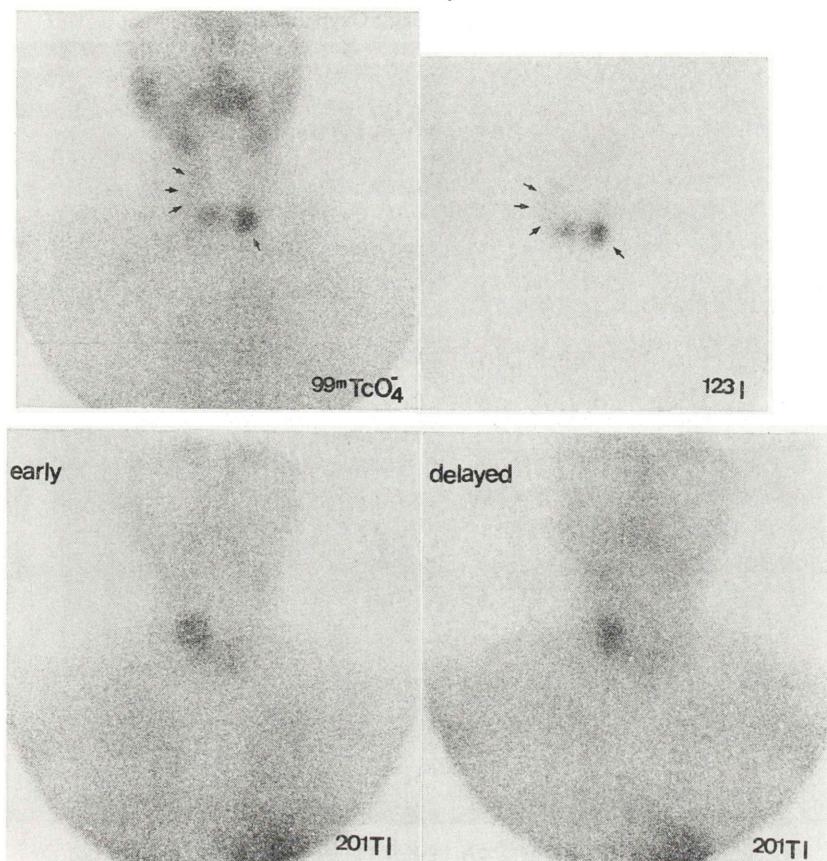
[症例4] 62歳女性。右葉濾胞腺腫(好酸性変性)

右前頸部に 3.0×2.0 cm大の腫瘍を触れた。 $^{99\text{m}}\text{TcO}_4^-$ 甲状腺シンチグラムにて、腫瘍の大部分は陽性結節として描出され、 ^{201}Tl 甲状腺シンチグラム early image で、腫瘍への ^{201}Tl の集積は高度で、delayed image では甲状腺両葉に均一に残存集積を認めた(Fig. 7)。組織学的には、腫瘍は薄い被膜を有し、濾胞の増生を示す濾胞腺腫(好酸性細胞腫)で、被膜浸潤、血管浸潤等の悪性所見は認めなかった(Fig. 8)。周囲の甲状腺組織にはリンパ濾胞の形成が認められ、慢性甲状腺炎の合併を認めた。

[症例5] 86歳女性。左葉濾胞腺腫(索状腺腫)

甲状腺検査施行前に腫瘍の急速な増大を認め、高齢でもあり甲状腺未分化癌が疑われた。 $^{99\text{m}}\text{TcO}_4^-$ 甲状腺シンチグラムでは陰性結節に陽性像を伴っていた。 ^{201}Tl 甲状腺シンチグラム early image および delayed image で強い ^{201}Tl の取込みを認め、 ^{67}Ga 検査でも腫瘍に一致してその取込みを認めた。CTでは甲状腺左葉に気管を圧排する境界明瞭な充実性の大きな腫瘍像を認めた(Fig. 9a, 9b)。甲状腺左葉切除術が施行され、病理組織学的検査では腫瘍細胞は索状に増殖し濾胞形成は認めなかった。また、細胞の異形性や腫瘍

O.K. 55 y. F.



Patho. diag.: Oxyphilic adenoma (rt. thyroid lobe)
Follicular adenoma with cystic change (lt. thyroid lobe)

Fig. 5 $^{99m}\text{TcO}_4^-$ and ^{123}I thyroid scan show a cold nodule in the right lobe and a functioning nodule in the lower pole of the left lobe. In ^{201}Tl scan, uptake in the right nodule is intense and that in the left one is nearly the same as that of normal tissue.

の被膜浸潤は認めず、良性の索状甲状腺腫と診断された。また炎症細胞の浸潤や慢性甲状腺炎の所見は認められなかった。陰性部と陽性部の抗ヒト抗サイログブリン (Tg) 抗体を用いた免疫組織像の比較では、両者ともに腫瘍細胞の細胞質に弱い Tg の局在が認められたにすぎず染色像に差異は認められなかった (Fig. 10).

2) $^{99m}\text{TcO}_4^-$ 甲状腺シンチグラムと ^{123}I 甲状腺シンチグラムとの比較 (Table 2)

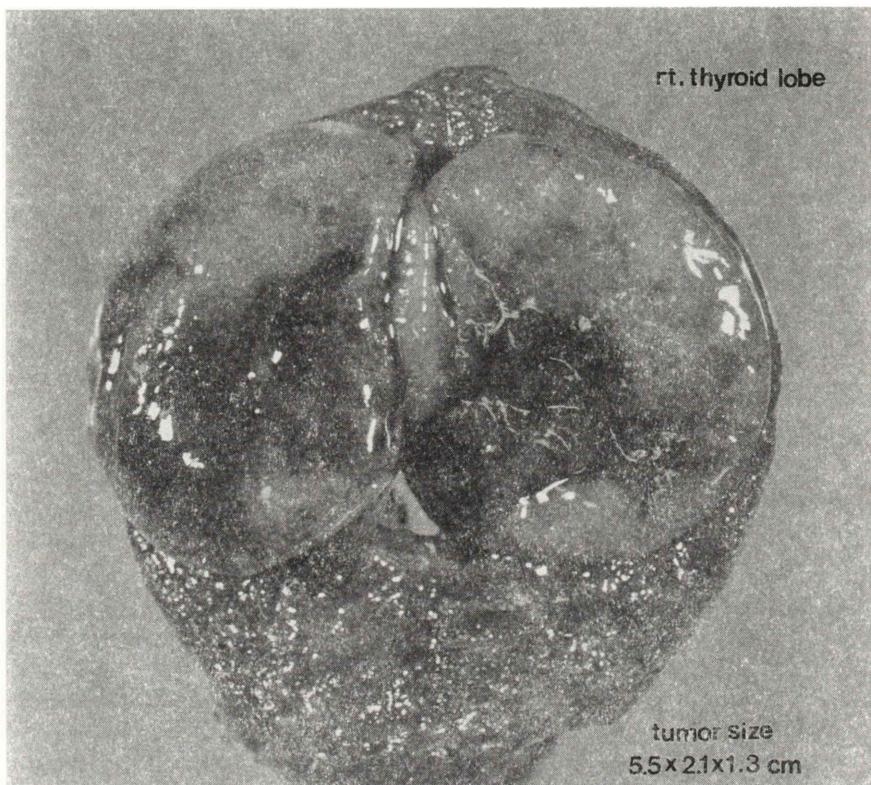
甲状腺腫の質的診断法として、 ^{123}I および

$^{99m}\text{TcO}_4^-$ 甲状腺シンチグラフィの両方を施行し得た 6 症例 8 結節で比較した。8 結節中 7 結節は腫瘍結節が囊胞性か充実性かに拘らず同一の集積パターンを示した。経時的に ^{123}I 甲状腺シンチグラフィ (Fig. 11a, 11b) が行ない得た 1 症例の腫瘍左外側部に、陰性像を認めるため悪性病巣の存在が疑われたが、病理組織診では充実性の濾胞腺腫で悪性病巣は認めなかった。

3) 甲状腺結節の ^{201}Tl 甲状腺シンチグラム像

今回対象とした結節性甲状腺腫 30 症例 32 結節

O.K. 55y. 古 Patho. diag.; Oxyphilic adenoma



capsular invasion (±), neck lymphadenopathy (-)

Fig. 6 Macroscopic specimen. Cut surfaces of the surgical resected specimen of the right thyroid tumor is tan-pink to light brown and focally cystic. Histopathologically the tumor cells were large with acidophilic granular cytoplasm and some capsular invasion sites were observed. It was diagnosed as oxyphilic adenoma with malignant potency. And the left lesion was proved to be a follicular adenoma with cystic degeneration.

を充実性病変と囊胞性病変とに分類し、組織別に各甲状腺シンチグラムにおける核種の集積の程度を Table 3 にまとめた。 ^{201}Tl early 像で + は正常甲状腺組織の集積より有意に高いことを、+ は正常組織の集積と同程度またはそれ以下の集積の程度であることを表し、delayed image で + や - はそれぞれ視覚的に残存 activity の有無を表した。濾胞腺腫 21 陽性結節病巣のうち 18 病巣は充実性の病巣でしかも ^{201}Tl シンチグラフィ early 像および delayed 像で腫瘍病巣にその強い集積を

示したが、一方、囊胞変性を伴う濾胞腺腫ではその集積の程度はいずれも低かった。また腺腫様甲状腺腫も濾胞腺腫と同様に、囊胞性変化の強い 4 症例でも ^{201}Tl の集積の程度はいずれも低かった。組織診で濾胞癌例でも ^{201}Tl 像からは悪性であることを推定できなかった。好酸性細胞腫の 2 病巣 (Table 4) はいずれも ^{201}Tl の腫瘍病巣への集積程度は高く、組織学的に良性結節は陽性結節として、また潜在的に悪性度の高い腫瘍は陰性結節であった。索状腺腫例では ^{201}Tl の集積程度が非常に高

U.T. 62 y. ♀ Patho. diag.; Follicular adenoma (Hürthle cell change) with chronic thyroiditis

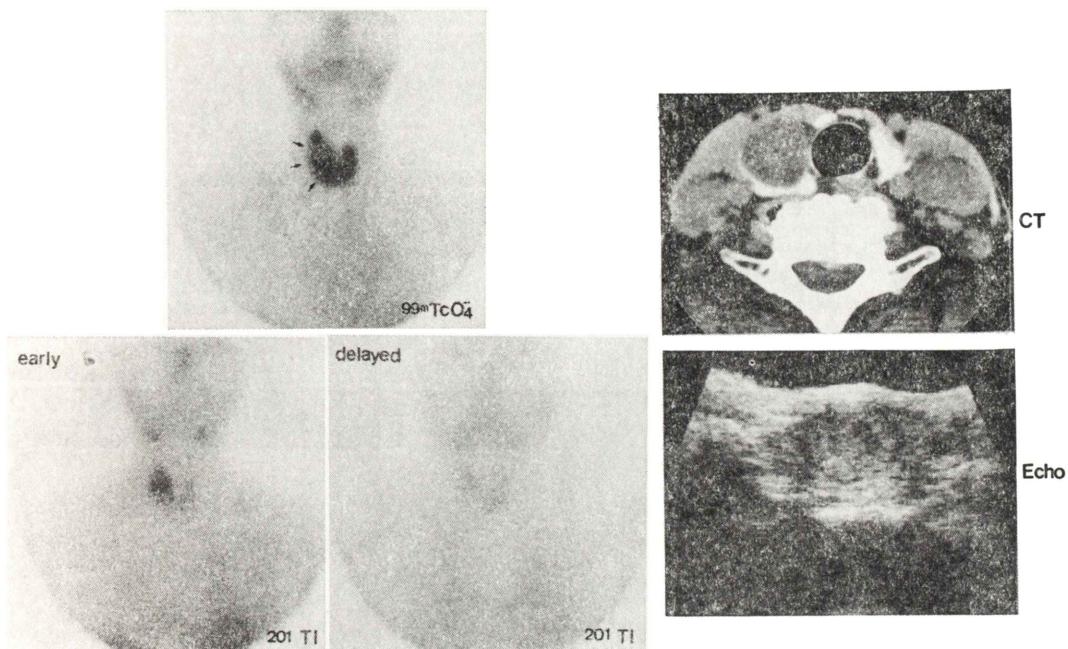


Fig. 7 $^{99m}\text{TcO}_4^-$ thyroid scan shows a functioning nodule with cold area in the right thyroid lobe. In ^{201}Tl scan, intense activity is shown in the corresponding area. Plain CT scan demonstrates a solid mass with homogeneous density and a sharp margin. Ultrasonography demonstrates a solid mass with a small cystic component and a halo around the mass.

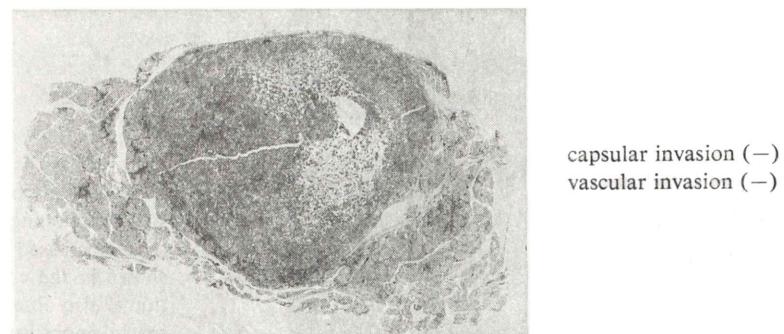
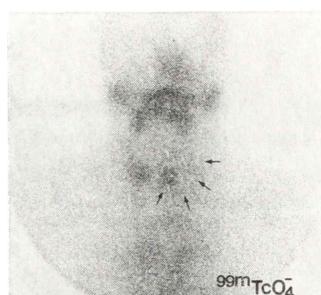


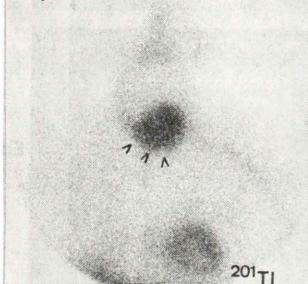
Fig. 8 Low-power photomicrograph shows a nodule which is stained acidophilic and is separated from the adjacent thyroid (H-E stain). It was interpreted as a follicular adenoma with oxyphilic cell change associated with chronic thyroiditis in the adjacent thyroid tissue.

T.T. 86 y. 女 Patho. diag.; Follicular (trabecular) adenoma

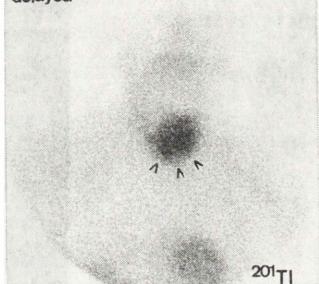
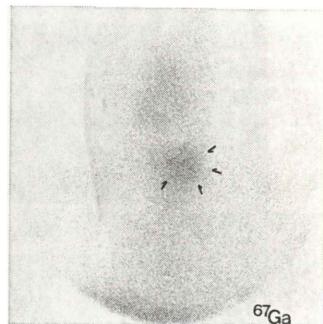
A)

 $^{99m}\text{TcO}_4^-$

early



delayed

 ^{201}Tl  ^{67}Ga

B)

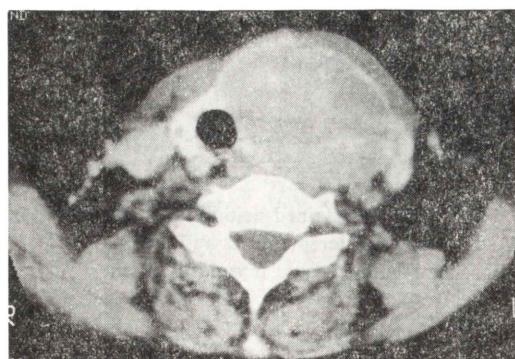


Fig. 9 $^{99m}\text{TcO}_4^-$ thyroid scan shows a cold nodule with functioning area in the left lobe. In ^{201}Tl scan, increased accretion of radiothallium is shown in the corresponding area. ^{67}Ga accretion is also observed in the area (A). Plain CT scan demonstrates a low density mass with a sharp margin. The internal structure of the mass lesion is almost homogeneous (B).

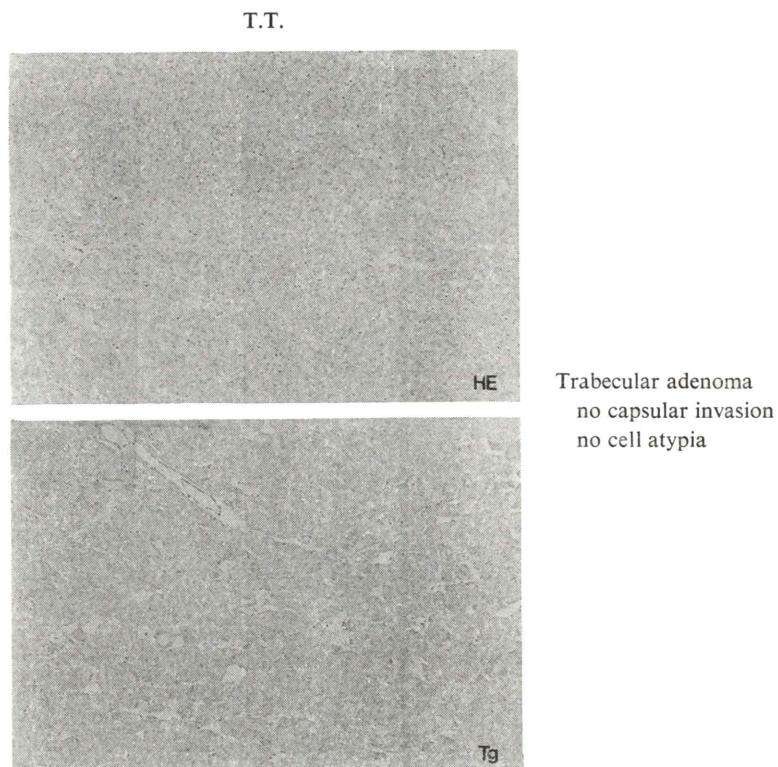


Fig. 10 Micrograph of the nodule shows trabecular adenoma without cellular atypia. (Top: H-E stain) Immunoreactive human thyroglobulin (Tg) is irregularly distributed in the cytoplasms of the tumor cells in both the cold and hot thyroid lesions (Bottom).

Table 2 Results on $^{99m}\text{TcO}_4^-$, ^{123}I and ^{201}Tl scanning of 8 adenomas (6 cases)

| Surgeically proved cases | $^{99m}\text{TcO}_4^-$ | ^{123}I | ^{201}Tl | | Histology |
|--------------------------|------------------------|------------------|-------------------|---------|-----------------------|
| | | | early | delayed | |
| 1 | + | + | ++ | + | solid adenoma |
| 2 | + | + | + | - | cystic adenoma |
| | - | - | ++ | + | solid Hürthle adenoma |
| 3 | + | + | ± | - | cystic adenoma |
| 4 | + | + | + | - | cystic adenoma |
| | ++ | ++ | + | - | cystic adenoma |
| 5 | + | + | ± | - | cystic adenoma |
| 6 | + | +# | + | - | solid adenoma |

+#; hot nodule with cold area, -; cold nodule, +; hot nodule.

T.R. 42y. ♀ Patho. diag.; Follicular adenoma

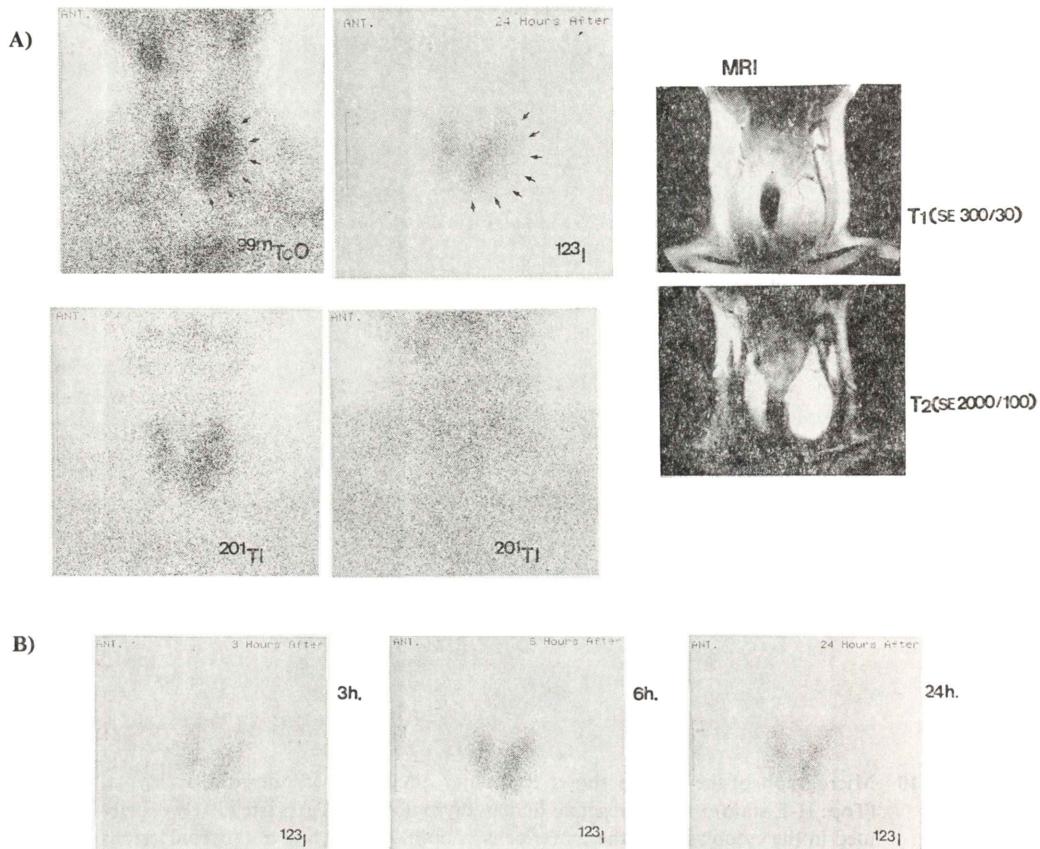


Fig. 11 $^{99m}\text{TcO}_4^-$ thyroid scintigram demonstrates a homogeneous radionuclide activity in a tumor of the left lobe. The tumor shows a homogeneous intensity on T1 and T2 weighted MRI images (A). ^{123}I scintigram 3, 6 and 24 hr after administration of radioiodine reveal a local defect in the margin of the left lobe (B).

く、 ^{67}Ga の集積を認めたが、病理組織診では未分化癌病巣や悪性病巣および慢性炎症の所見はなかった。

IV. 考 察

$^{99m}\text{TcO}_4^-$ あるいは ^{123}I による甲状腺シンチグラフィにおいて、甲状腺腫瘍性病変は通常欠損像を呈するが、時に腫瘍自身にこれらの核種が摂取され陽性像として描出されることがある。これは腫瘍が正常甲状腺組織と類似の腺構造を有しているためとされ、実際に $^{99m}\text{TcO}_4^-$ や ^{123}I あるいは ^{131}I が摂取され、そのなかで甲状腺ホルモン合成

能を有する腫瘍もある。稀に甲状腺癌で、その腫瘍が陽性結節を呈したとの報告もあるが、その多くは機能性腺腫あるいは腺腫様過形成の一部に、濾胞癌あるいは乳頭癌が認められたもので、癌そのものが ^{123}I で陽性結節を呈することは極めて稀とされている⁵⁾。

Szonyiら⁶⁾は結節性甲状腺腫46症例の $^{99m}\text{TcO}_4^-$ 甲状腺シンチグラム像と ^{131}I シンチグラム像とを比較し、病理組織像とを対比した。その中で、甲状腺腫瘍46例のうち43例は $^{99m}\text{TcO}_4^-$ と ^{131}I スキヤンで甲状腺腫瘍の描出のされたたには差異をみとめず、3例に(6.5%)その描出のされたたに差異が

Table 3 Correlation of scintigraphic scan appearance and histopathology

| Histology (No. of lesions) | | Scintigraphic images | | | | ²⁰¹ Tl | |
|------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------|------|-------|-------|-------------------|------|
| | | ^{99m} TcO ₄ ⁻ and/or ¹²³ I | | Early | | Delayed | |
| | | Hot | Cold | + | + | + | - |
| Follicular adenoma | Solid (18) | 17/18 | 1/18 | 8/18 | 10/18 | 9/18 | 9/18 |
| | Cystic (5) | 5/5 | 0/5 | 0/5 | 5/5 | 0/5 | 5/5 |
| Follicular adenoma (oxyphilic change) | Solid (2) | 1/2 | 1/2 | 2/2 | 0/2 | 2/2 | 0/2 |
| Adenomatous goiter | Solid (2) | 2/2 | 0/2 | 2/2 | 0/2 | 0/2 | 2/2 |
| | Cystic (4) | 4/4 | 0/4 | 0/4 | 4/4 | 0/4 | 4/4 |
| Follicular adenocarcinoma | Solid (1) | 1/1 | 0/1 | 0/1 | 1/1 | 0/1 | 1/1 |

Table 4 Results on ^{99m}TcO₄⁻, ¹²³I and ²⁰¹Tl scanning of 2 adenoma cases (oxyphilic cell)

| Cases | ^{99m} TcO ₄ ⁻ | ¹²³ I | ²⁰¹ Tl | | Histology |
|-------|----------------------------------------------|------------------|-------------------|---------|------------------------------------------|
| | | | Early | Delayed | |
| 1 | - | - | + | + | Oxyphilic adenoma with malignant potency |
| 2 | + | not done | + | + | Follicular adenoma with oxyphilic change |

認められた。1例は^{99m}TcO₄⁻で陰性結節および¹³¹Iで陽性結節であった例、2例目は甲状腺に2結節のある症例で^{99m}TcO₄⁻スキャンで1結節は陽性、1結節は陰性結節で¹³¹Iスキャンで両結節ともに陽性結節であった例。3例目は^{99m}TcO₄⁻スキャンで陽性、¹³¹Iスキャンで陰性結節であった。手術後の病理組織検査で、前2例は良性腺腫で、3例目の¹³¹Iスキャンで陰性結節を呈した例は甲状腺索状腺癌であった。この結果から彼等は^{99m}TcO₄⁻甲状腺シンチグラムで機能性腺腫と考えられる場合でも、悪性腫瘍を除外するためにもヨードスキャンの必要性を報告している。同様の報告として過去に、Shambaughら⁷⁾、Turnerら⁸⁾、Atkinsら⁹⁾の報告がある。

Wisemann⁴⁾は^{99m}TcO₄⁻甲状腺シンチグラムで176個の陽性結節のうち病理組織学的検査で16個(9.1%)が甲状腺癌であったことを報告している。^{99m}TcO₄⁻摂取はヨードのトラッピングを表し、ヨードの摂取はその有機化や甲状腺ホルモンの貯蔵、放出をあらわしているとして、Shambaughら、Turnerら、Hurleyら¹⁰⁾はヨードのtransportやtrappingの機構はあるが有機化以降の機構を保持

していない悪性の甲状腺組織は^{99m}TcO₄⁻甲状腺シンチグラムで陽性像を呈するが、ヨードシンチグラムでは陰性像を呈すると推論している。一方、Miller¹⁰⁾らは^{99m}TcO₄⁻陽性結節で、放射性ヨードの取り込みのない甲状腺腫は、むしろヨードのturn overの盛んな良性の機能性腫瘍であることを報告し、^{99m}TcO₄⁻で陽性結節で¹²³Iシンチグラフィで腫瘍集積性に差異が認められる場合でもその結節が悪性であると断定出来ないと述べている。

甲状腺腫瘍のヨード摂取に関するin vitroの研究報告として、千賀¹¹⁾、De Rubertisら¹²⁾、Thomas-Morvanら¹³⁾、Larsenら¹⁴⁾、Sandら¹⁵⁾、Origiaziら¹⁶⁾の報告がある。彼らは手術で摘出したヒト正常甲状腺、腺腫、癌組織の粗膜分画を行い甲状腺腫瘍のホルモン依存性に関する報告をしている。千賀は¹³¹Iシンチグラムで陰性を示した腺腫例で、TSH添加でcAMP濃度およびadenylate cyclase活性が正常甲状腺組織に比べ有意に上昇したと報告している。一方、De Rubertisら、Thomas-Morvanは腺腫と正常甲状腺組織のTSHに対する反応には有意の差は認められなかったと

報告している。さらに、 ^{131}I 陽性結節を示した非中毒性の腺腫では、TSHに対する反応は cAMP 濃度、adenylate cyclase 活性とも陰性結節に比べ低反応であったと述べている。Larsen らは 2 例の陽性結節(中毒型 1 例、非中毒型 1 例)の TSH に対する cAMP 濃度、adenylate cyclase 活性を測定し、陰性結節と同程度の反応であったと報告している。また Sand らは 5 例の陽性結節を検討し、TSH による adenylate cyclase の活性化は、正常甲状腺組織、癌組織とほぼ同程度の反応がみられたにすぎないと報告している。以上の基礎的な甲状腺研究からは、程度の差はあるが陰性結節と陽性結節のいずれにおいても、TSH による adenylate cyclase-cAMP 系の活性化はみとめられるが、腫瘍のヨードの取込みや甲状腺ホルモン産生の有無は、TSH に対するレセプターの異常ではなく、cAMP 産生以降のヨード代謝の異常によるものと推論されている。しかし、いずれにしても甲状腺腫瘍の ^{123}I および $^{99\text{m}}\text{TcO}_4^-$ の集積とその病理像との関係を明瞭に説明する知見は得られていない。

今回の検討症例中に 1 例だけ濾胞腺癌を経験した。 $^{99\text{m}}\text{TcO}_4^-$ または ^{123}I 甲状腺シンチグラムで陽性像を呈した結節性甲状腺腫 30 症例中、悪性症例は 1 例(3.3%)にすぎず、29 例(96.7%)は良性結節であった。

最近、Kusic¹⁷⁾ らは甲状腺結節性疾患 316 症例での $^{99\text{m}}\text{TcO}_4^-$ と ^{123}I の比較研究を報告している。そのなかで、5-8% に $^{99\text{m}}\text{TcO}_4^-$ と ^{123}I の腫瘍への集積の discrepancy が認められたに過ぎず、組織学的および細胞学的に悪性であった症例はなかったと報告している。さらに、そのなかで、12 例(4%)の悪性腫瘍の $^{99\text{m}}\text{TcO}_4^-$ と ^{123}I の集積には差異はみられなかったことから、 $^{99\text{m}}\text{TcO}_4^-$ 陽性結節から悪性腫瘍を除外する目的で行われるヨードシンチグラフィは不必要性であると唱えている。今回の検討でも ^{123}I と $^{99\text{m}}\text{TcO}_4^-$ の両方の甲状腺シンチグラフィが行われた 6 症例 8 結節のうち、1 結節(12.5%)に ^{123}I と $^{99\text{m}}\text{TcO}_4^-$ の取込みに差異が認められたが、 ^{123}I 陰性病巣に悪性の所見は認められなかった。

臨床の場にあっては、甲状腺腫の多くを欠損像として描出する ^{123}I あるいは $^{99\text{m}}\text{TcO}_4^-$ 甲状腺シンチグラムは質的診断という点からはその意義は小さく、 ^{201}Tl や ^{67}Ga など腫瘍集積性のある核種を用いることによってはじめて甲状腺シンチグラムの診断的価値が出ることがほとんどである。索状腺腫や管状腺腫などの充実性腺腫および好酸性細胞腫や分化癌には ^{201}Tl がよく集積する性質があり、とくに分化癌では 3 時間から 5 時間その集積が持続するといわれている。また、 $^{99\text{m}}\text{TcO}_4^-$ あるいは ^{123}I 甲状腺シンチグラムで、陰性結節を呈した症例の ^{201}Tl 像に関しては、多くの報告^{18~21)}があるが、それによれば甲状腺癌の診断における ^{201}Tl 甲状腺シンチグラフィの sensitivity は 80% を越えていて、specificity は 60% 程度にすぎない。一方、Ochi ら²⁰⁾ は、甲状腺悪性腫瘍の 94.6% が early image および delayed image で、 ^{201}Tl の集積が認められ、良性病巣の 12.5% だけが delayed image で異常集積が認められたにすぎないと述べている。一般には ^{201}Tl シンチグラフィは甲状腺腫瘍の良悪判定に有用とする報告が多い。しかし本研究においては、 ^{201}Tl 像は良悪判定よりも甲状腺腺腫が充実性か囊胞性か、すなわち腫瘍容積を反映しているにすぎなかった。

今回の検討で、 $^{99\text{m}}\text{TcO}_4^-$ または ^{123}I 甲状腺シンチグラフィで陽性結節を呈した甲状腺腫瘍には機能的には均一ではなく異質の部分が混在していることが強く示唆された。また、甲状腺腫瘍の良性悪性の判定という観点から $^{99\text{m}}\text{TcO}_4^-$ 、 ^{123}I の比較を推奨する報告はあるが、陽性結節が良性腫瘍である正診率が 96.7% と高率であり、また必ずしも両スキャンで差異が認められる領域が悪性病巣ではないということから、両スキャン像を比較することは臨床的にみて意義は小さいと考えられる。

V. 結語

1) $^{99\text{m}}\text{TcO}_4^-$ または ^{123}I 甲状腺シンチグラムで陽性像を呈した結節性甲状腺腫 30 症例中、悪性症例は 1 例(3.3%)で、29 例(96.7%)は良性結節であった。

2) $^{99m}\text{TcO}_4^-$ 甲状腺シンチグラムと ^{123}I 甲状腺シンチグラムの両方の検査が施行された 6 症例
8 結節のうち 7 結節には核種のパターンに差異は認められなかった。差異が認められた 1 結節病巣の組織像には悪性の所見はなかった。

3) 31 の甲状腺結節で、組織像で充実性結節は 22 病巣、囊胞性結節は 9 病巣であった。 ^{201}Tl の集積度は良悪判定より腫瘍の囊胞性変化の有無を反映していた。

4) 陽性結節を呈した甲状腺腺腫には機能上の異質性の存在が示唆され、 $^{99m}\text{TcO}_4^-$ スキヤン像と ^{123}I スキヤン像を比較し良悪判定することの臨床上の意義は小さいと考えられた。

本論文の要旨は第 29 回日本核医学会総会（1989 年 10 月、大津）および第 49 回日本医学放射線学会総会（1990 年 4 月、神戸）にて発表した。

文 献

- 1) Miller M, Hamburger J: The thyroid scintigram: The hot nodule. *Radiology* **84**: 66, 1965
- 2) Campbell WL, Santiago HE, Perzin KE, et al: The autonomous thyroid nodule: Correlation of scan appearance and histopathology. *Radiology* **107**: 133, 1973
- 3) Russoto J, Boyar R: Thyroid carcinoma in an autonomously functioning nodule. *J Nucl Med* **20**: 1001–1008, 1979
- 4) Wiseman J: A review of five years of thyroid scanning and ultrasound with surgical correlation. *Aus NZ J Med* **11**: 577–584, 1981
- 5) Ghose M, Genuth S, Abellera R, et al: Functioning primary thyroid carcinoma and metastases producing hyperthyroidism. *J Clin Endocrinol Metab* **33**: 639–646, 1971
- 6) Szonyi G, Bowers P, Allwright S, et al: A comparative study of ^{99m}Tc and ^{131}I in thyroid scanning. *Eur J Nucl Med* **7**: 444–446, 1982
- 7) Shambaugh GE, Quinn JL, Oyasu R, et al: Disparate thyroid imaging. *JAMA* **228**: 866–869, 1974
- 8) Turner JW, Spencer RP: Thyroid carcinoma presenting as a pertechnetate ‘hot’ nodule, but without ^{131}I uptake: Case report. *J Nucl Med* **17**: 22–23, 1976
- 9) Atkins HL, Klopper JF, Lambrecht RM, et al: A comparison of technetium 99m and iodine 123 for thyroid imaging. *AJR* **117**: 195–201, 1973
- 10) Hurley PJ, Strauss HW, Pavoni P, et al: The scintillation camera with pinhole collimator in thyroid imaging. *Radiology* **101**: 133–138, 1971
- 11) 千賀 優: Adenylate cyclase—cyclic AMP 系からみた甲状腺腫瘍のホルモン依存性に関する研究. *信州医誌* **28**: 684–701, 1980
- 12) De Rubertis FR, Yamashita K, Dekker A, et al: Effects of thyroid-stimulating hormone on adenyl cyclase activity and intermediary metabolism of cold thyroid nodules and normal thyroid tissue. *J Clin Invest* **52**: 1109–1117, 1972
- 13) Thomas-Morvan C: Effect of TSH on cAMP and cGMP levels in thyroid cancers, adenomas and normal thyroid tissue. *Acta Endocrinol (Kbh)* **87**: 106–113, 1978
- 14) Larsen PR, Yamashita K, Dekker A, et al: Biochemical observations in functioning human thyroid adenomas. *J Clin Endocrinol Metab* **36**: 1009–1018, 1973
- 15) Sand G, Jortay A, Pochet R, et al: Adenylate cyclase and protein phosphokinase activities in human thyroid. Comparison of normal glands, hyperfunctional nodules and carcinomas. *Eur J Cancer* **12**: 447–453, 1976
- 16) Orgiazzi J, Munari Y, Rostagnat A, et al: Adenyl cyclase activity in thyroid carcinomas. *Ann Radiol* **20**: 757–759, 1976
- 17) Kusic Z, Becker DV, Saenger EL, et al: Comparison of technetium-99m and iodine-123 imaging of thyroid nodules: Correlation with pathologic findings. *J Nuc Med* **31**: 393–399, 1990
- 18) 池田 純: 結節性甲状腺腫の放射線学的診断に関する研究. *日本医放会誌* **43**: 34–51, 1983
- 19) 岡村光英, 福田照男, 沢 久, 他: 慢性甲状腺炎の ^{201}Tl -Chloride シンチグラフィ. *核医学* **19**: 909–918, 1982
- 20) Ochi H, Sawa H, Fukuda T, et al: Thallium-201-chloride thyroid scintigraphy to evaluate benign and/or malignant nodules—Usefulness of the delayed scan—*Cancer* **50**: 236–240, 1982
- 21) Tonami N, Bunko H, Michigishi T, et al: Clinical application of thallium-201 scintigraphy in patients with cold thyroid nodules. *Clin Nucl Med* **11**: 401–412, 1980

Summary

Clinical Evaluation of the Hot Nodule on $^{99m}\text{TcO}_4^-$ and ^{123}I Thyroid Scintigraphy: Correlation of Scan Appearance and Histopathology

Takatoshi TSUDA*, Masahiro KUBOTA*, Jun-ichi WAKABAYASHI**, Ken-ichiro HIRATA***, Kazuaki ASAISHI**** and Kazuo MORITA*

*Department of Radiology, Sapporo Medical College, **Division of Clinical Pathology,
***Division of Ultrasound and Medical Electronics, Sapporo Medical College Hospital,
****First Department of Surgery, Sapporo Medical College, Sapporo

Histopathology and scan findings of hot nodule on $^{99m}\text{TcO}_4^-$ and/or ^{123}I were correlated in 34 patients with thyroid nodules.

In a series of 30 hot nodular lesions, 29 were either adenomas or benign nodules; however, one was proved follicular carcinomas histopathologically. And four patients were chronic thyroiditis without nodular lesions in the thyroid lobes, which were diagnosed pathologically and clinically.

In 6 patients with palpable thyroid nodules, thyroid scans performed with both $^{99m}\text{TcO}_4^-$ and ^{123}I were compared. A discrepancy of the two types of scan existed in only one case. Subsequent surgery revealed no malignancy in this patient.

From the results of ^{201}Tl imaging of the thyroid

gland in 30 patients with cold or hot nodules on either $^{99m}\text{TcO}_4^-$ or ^{123}I thyroid scanning, we found no distinct difference between the degrees of ^{201}Tl malignant and nonmalignant tumors. It appears that ^{201}Tl accumulation demonstrates only tumor volume and tumor cell viability in these subjects.

From these results, it is confirmed that the functional heterogeneities exist in thyroid adenoma tissues as well as in thyroid cancerous tissues. Therefore, the development of the reliable techniques used to distinguish a benign from malignant lesion is indispensable.

Key words: Hot nodule, $^{99m}\text{TcO}_4^-$ thyroid scintigraphy, ^{123}I scintigraphy, Histopathology.