

Title	一般診断医のための核医学-内分泌-
Author(s)	中條, 政敬; 土持, 進作; 中別府, 良昭 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 2000, 60(12), p. 691-698
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/16838">https://hdl.handle.net/11094/16838</a>
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

## 一般診断医のための核医学 — 内分泌 —

中條 政敬 土持 進作 中別府良昭 谷 淳至

鹿児島大学医学部放射線医学教室

### Nuclear Medicine for General Radiologists: Endocrinological Examinations

Masayuki Nakajo, Shinsaku Tsuchimochi,  
Yoshiaki Nakabeppu, and Atsushi Tani

We reviewed nuclear endocrinological examinations of the thyroid, parathyroid, and adrenal glands that are clinically performed in Japan as well as somatostatin receptor imaging, which is widely used in Europe, the United States, and other countries.  $^{123}\text{I}$  thyroid scintigraphy is especially useful in detecting ectopic goiters and differentiating between Basedow's disease and subacute thyroiditis or Plummer's disease, all of which exhibit thyrotoxicosis.  $^{201}\text{Tl}$  is useful to detect foci metastasized from well differentiated thyroid cancer and to differentiate malignant from benign tumors.  $^{67}\text{Ga}$ -citrate is an agent used for patients suspected of having malignant lymphoma or undifferentiated carcinoma of the thyroid. Radioiodinated MIBG is a specific agent for medullary thyroid carcinoma.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI is a good agent for locating hyperfunctioning parathyroid tissues.  $^{131}\text{I}$ -adosterol is useful to locate the lesions of primary aldosteronism, Cushing's syndrome, adrenogenital syndrome, and select adenomas among incidental tumors. Radioiodinated MIBG scintigraphy has high diagnostic accuracy in locating pheochromocytomas and neuroblastomas.  $^{111}\text{In}$ -labeled octreotide is useful in locating, hormone-producing gastrointestinal and pancreatic tumors including carcinoids, gastrinomas, and insulinomas. Radiolabeled somatostatin receptor analogs are used not only to locate but also to treat malignant somatostatin receptor-positive tumors. We hope that Octreoscan will be available in Japan in the near future.

Research Code No.: 730

Key words: Thyroid, Parathyroid, Adrenal, Somatostatin

Received July 28, 2000

Department of Radiology, Faculty of Medicine, Kagoshima University

本論文は第59回日本医学放射線学会学術発表会(2000年4月)の教育講演:一般診断医のための核医学において、「内分泌」の演題で発表されたもので、日本医学放射線学会誌編集委員会より執筆依頼した。

別刷請求先  
〒890-8520 鹿児島市桜ヶ丘 8-35-1  
鹿児島大学医学部放射線科  
中條 政敬

### はじめに

内分泌臓器には下垂体-視床下部, 松果体, 甲状腺, 副甲状腺, 膵臓, 副腎, 生殖器(卵巣・睪丸)などがあるが, 現在臨床で核医学検査が行われているのは甲状腺, 副甲状腺, 副腎である. 本稿ではこれらの臓器の核医学検査と従来内分泌核医学の弱点であった消化管ホルモン産生腫瘍などの検出に威力を発揮するソマトスタチンレセプターイメージングが, 近々治験追加の予定であるのでこれも含め概説したい.

### 1. 甲状腺<sup>1)</sup>

#### 1. 甲状腺シンチグラフィ(シンチ)と摂取率測定

放射性医薬品:一価の陰イオンである $^{123}\text{I}$ ,  $^{131}\text{I}$ ,  $^{99\text{m}}\text{TcO}_4$  (pertechnetate, 以下 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ )が用いられる. 原理はヨードイオンは甲状腺に能動的に取り込まれ(trapping), 甲状腺ホルモンに合成されるというホルモン代謝を利用したものである.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ はtrappingはされるが, ホルモン合成の基材とはならず, 有機化されず, 再び血中に放出される点がヨードと異なる.

検査法:注意点として妊婦には絶対禁忌で, 授乳は $^{123}\text{I}$ で数日,  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ で2日間中止する. 海草類やヨード含有薬剤の服用は1週間以上中止する. ヨード造影剤を用いる検査(造影CTや血管造影)はこの検査の前に行ってはならない. 傷消毒のためのヨード製剤や甲状腺ホルモン剤, 抗甲状腺薬も摂取率を低下させる.  $^{123}\text{I}$ (半減期13時間,  $\gamma$ 線エネルギー159 KeV)は3.7~7.4MBq経口投与, 通常24時間に,  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ (半減期:6時間,  $\gamma$ 線エネルギー140 KeV)は74~111 MBq 静注30分後に摂取率とシンチグラムを得る.  $^{131}\text{I}$ (半減期8日,  $\gamma$ 線エネルギー364KeV,  $\beta$ 線も放出)は術後甲状腺癌転移巣の集積の有無をみる場合に使用する. 投与量は37~185 MBqである. しかしstanningという現象(診断時の $^{131}\text{I}$ の投与で, 治療時の摂取率が低下する)があり, このstanningを行さない投与量は37MBq前後といわれている<sup>2)</sup>.

画像所見:(1)正常像は蝶形を呈し, 時に両葉間に錐体葉が描出される. 食道に停滞した唾液中の $^{99\text{m}}\text{Tc}$ が疑われる場

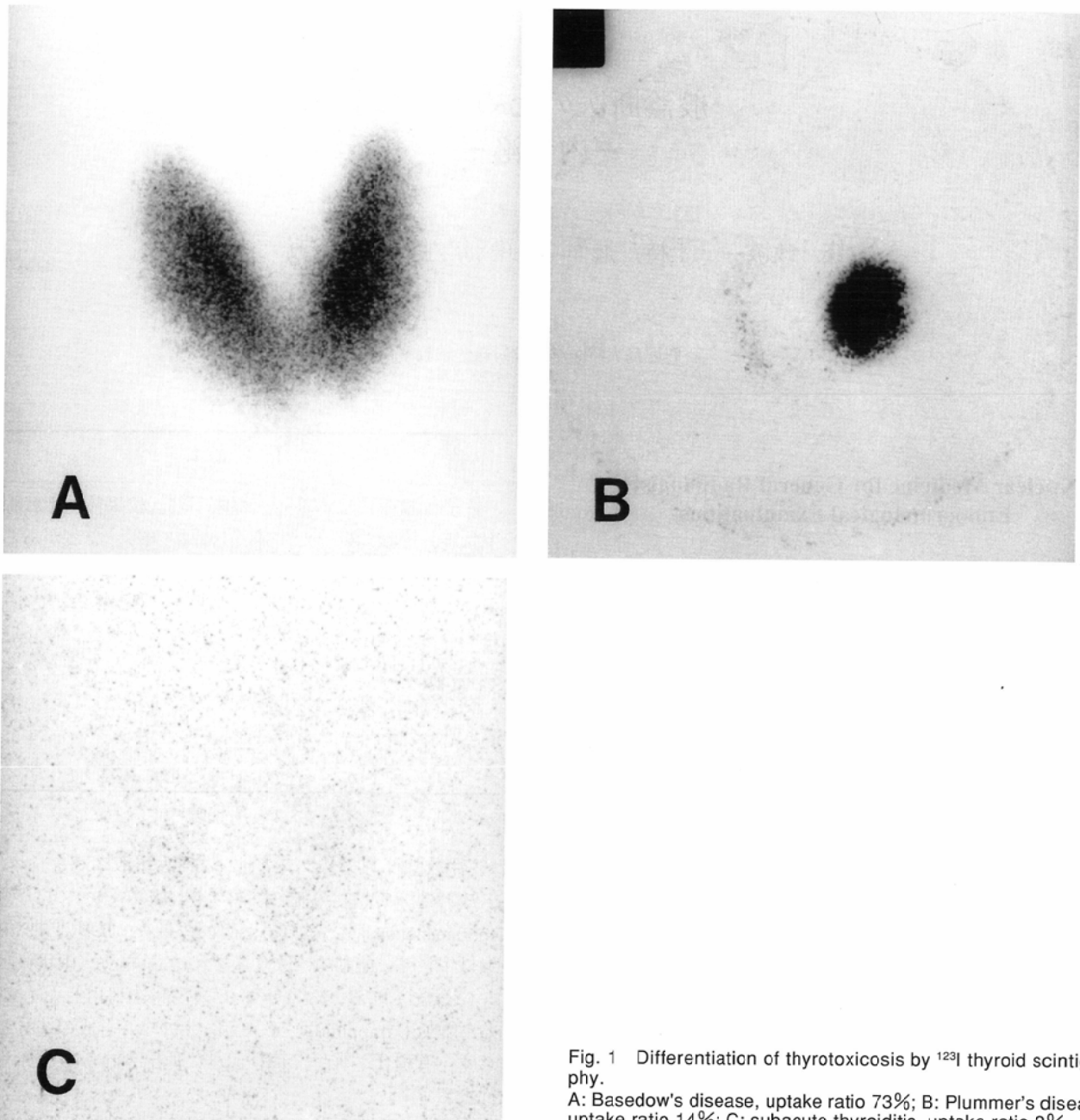


Fig. 1 Differentiation of thyrotoxicosis by  $^{123}\text{I}$  thyroid scintigraphy.

A: Basedow's disease, uptake ratio 73%; B: Plummer's disease, uptake ratio 14%; C: subacute thyroiditis, uptake ratio 2%.

合は水を飲ませ再撮影する。(2)異所性甲状腺：舌根部，胸郭内甲状腺腫等を集積する。(3)びまん性甲状腺腫：腫大した両葉を集積を認め，分布は均一ないし不均一である。バセドウ氏病，慢性甲状腺炎，腺腫様甲状腺などでみられる。(4)結節性甲状腺腫：hot nodule(結節の放射能が周囲より高い)，warm nodule(周囲と同程度)，cold nodule(周囲より低いか欠損)に分けられる。大部分の腫瘍は良・悪性を問わず，cold noduleを呈する。 $^{123}\text{I}$ を取り込むhot noduleは機能性で，甲状腺中毒症がある場合は，Plummer病で，腫瘍からの甲状腺ホルモンが自律的に分泌されるためTSHが低下し，正常甲状腺の取り込み減少により，hot noduleのみが目立つ。 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ のhot noduleは機能性とは限らない。hot noduleを呈する腫瘍はほとんどが良性である。 $^{123}\text{I}$ でのwarm noduleは機能性と考えられるが，径1cm以下のcold noduleはその

周囲の正常組織への集積のためwarm noduleと誤認されることがある。cold noduleの場合は良・悪性の鑑別は困難であるが，腫大を伴わない正常部が凸を呈する欠損や，片葉欠損，欠損が対側甲状腺まで及ぶ場合は悪性の可能性が高い。全欠損の場合は，亜急性甲状腺炎，シンチ前のヨード負荷，未分化癌，悪性リンパ腫などが鑑別に入る。

摂取率：正常値は $^{123}\text{I}$ の24時間値で10～40%， $^{99\text{m}}\text{Tc}$ の30分値で0.4～3.0%である。摂取率高値はバセドウ氏病，慢性甲状腺炎，低下は甲状腺機能低下症，0%に近い場合は発症初期の亜急性甲状腺炎や無痛性甲状腺炎で認められる。 $^{123}\text{I}$ による甲状腺シンチと摂取率は特に甲状腺中毒症の鑑別に有用である(Fig. 1)。最終診断には画像所見，摂取率，ホルモン値( $\text{T}_4$ ， $\text{T}_3$ ，TSH，抗体価など)による総合診断が大切である。

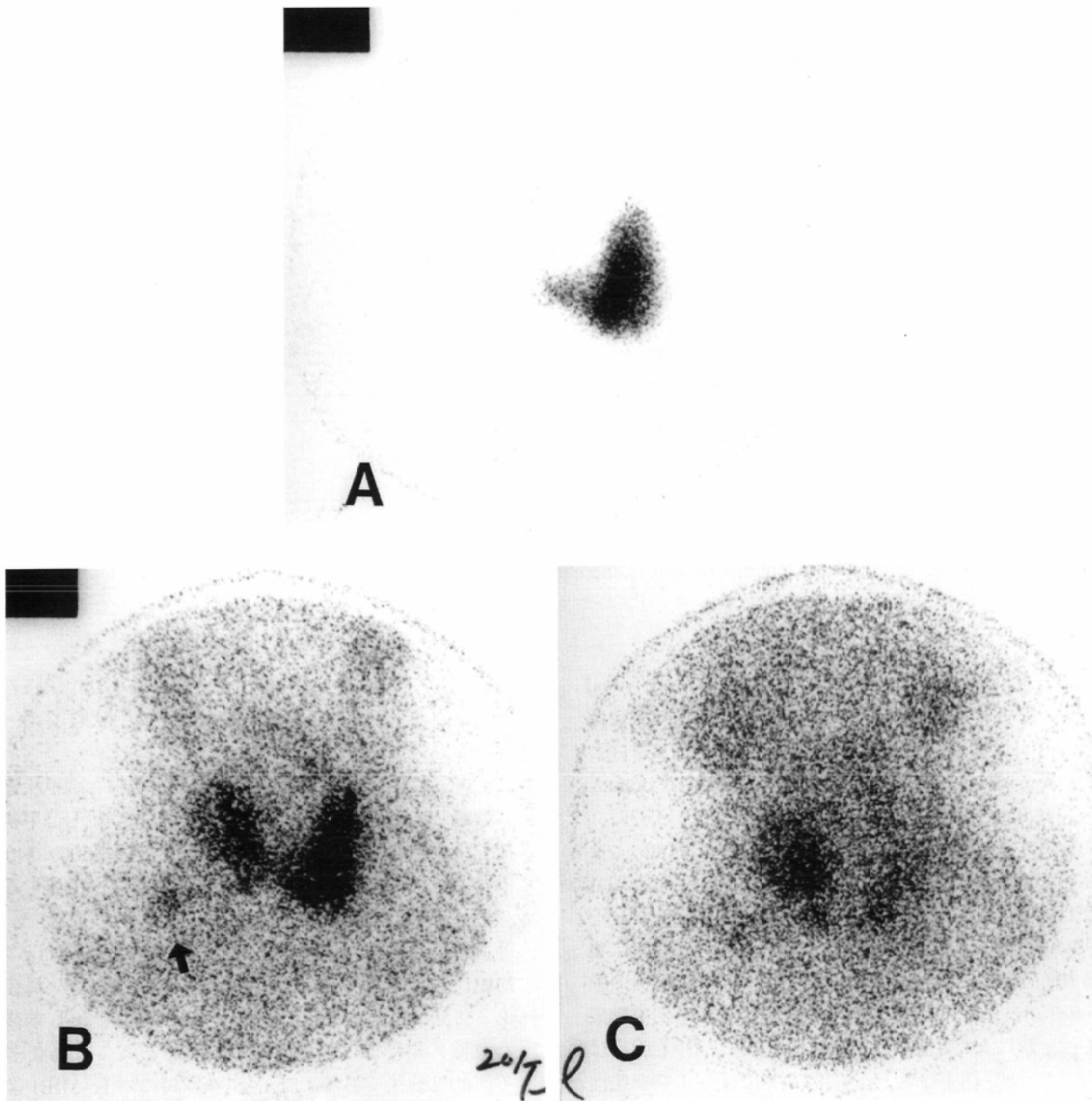


Fig. 2 Papillary adenocarcinoma of the right thyroid lobe.  $^{123}\text{I}$  thyroid image (A) shows an almost total defect of the right lobe. The uptake of  $^{201}\text{Tl}$  in the defect is shown on the 5-min image (B), and  $^{201}\text{Tl}$  intensity relative to that of the left lobe is increased on the one-hour image (C). A metastatic focus is also demonstrated (arrow).

## 2. 甲状腺腫瘍シンチ

前述したように $^{123}\text{I}$ や $^{99\text{m}}\text{Tc}$ によるシンチでは甲状腺腫瘍の良・悪性の鑑別は一般に困難である。そこで種々の腫瘍製剤による鑑別が試みられている。放射性医薬品と検査法：(1) $^{201}\text{TlCl}$ ： $^{201}\text{Tl}$ は1価の陽イオンで、その生体内挙動はKと類似している。細胞内にはNa-K ATPaseポンプで取り込まれ、Na-K ATPase活性の高い細胞ほどよく集積する。74～111MBqの $^{201}\text{Tl}$ 静注後初期(5～15分後)像と後期(1～5時間後)像を得る。(2) $^{67}\text{Ga-citrate}$ ： $^{67}\text{Ga}$ はトランスフェリンと結合して、腫瘍細胞に運ばれる。111～185MBq静注48時間後に撮像する。(3) $^{131}\text{I}$ ( $^{123}\text{I}$ )-MIBG：神経分泌顆粒に集積するといわれる。後述する副腎髄質シンチに準じ検査する。

画像所見： $^{201}\text{Tl}$ は初回循環で腫瘍細胞に高率に摂取される

ので、静注直後より高い腫瘍/血液比を示す。静注直後の $^{201}\text{Tl}$ の腫瘍への集積は腫瘍血流、細胞密度、容積、Na-K ATPase活性などに依存するので高集積は充実性の腫瘍を意味するが、良・悪性の鑑別はできない。しかし集積がない場合は非充実性の腫瘍で、良性の可能性が高くなる。また集積後の $^{201}\text{Tl}$ の洗い出しは腫瘍により異なっており、静注後の初期像と後期像の比較による鑑別診断が行われる。われわれの5分後像と1時間後像の比較では<sup>3)</sup>、5分後像で集積(-；完全欠損)と腫瘍集積が正常部に比しその程度が5分後像より1時間後像で低下した場合は良性の可能性が高く(95%，35/37)、正常部に比し増加の場合は悪性の可能性が高かった(96%，27/28)(Fig. 2)。しかし5分後像で集積があり、腫瘍と正常部の相対的集積度が1時間後像で不変の場

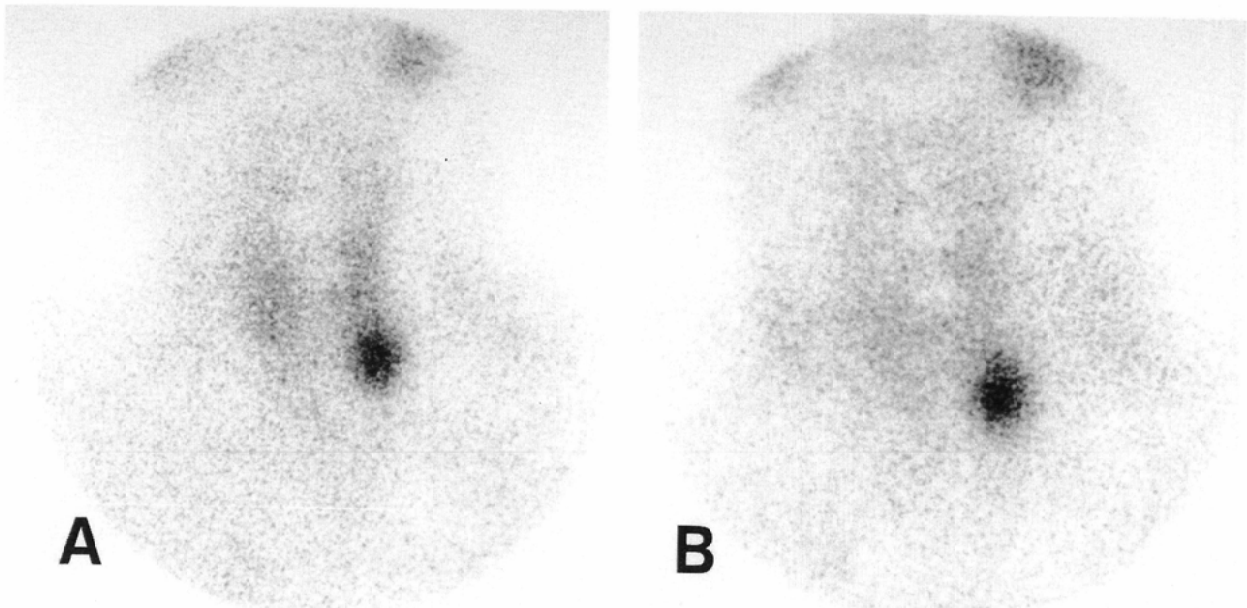


Fig. 3 Parathyroid adenoma. A hot nodule is clearly shown at the lower pole of the left thyroid lobe on both early (30 min) and late (2 hr)  $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI images. Note that thyroid activity decreases with time.

合は良・悪性はほぼ相半ばし(悪性41%, 9/21), equivocalであった。悪性を見逃さないという臨床的立場から5分後像で集積(-), 1時間後像で低下を良性, 不変と増加を悪性とする, sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value, accuracyはそれぞれ95%(35/37), 73%(35/48), 73%(36/49), 95%(35/37), 83%(71/86)となり, 手術の適否の判断上, この診断基準は有用と考えられる。 $^{201}\text{Tl}$ は甲状腺癌の転移巣によく集積する(Fig. 2)が, 一般に $^{131}\text{I}$ が集積する転移巣よりも, 集積しにくい転移巣に集積する傾向がある。ちなみに $^{201}\text{Tl}$ の静注2時間後像での腫瘍/バックグランド比が2.1未満の場合は $^{131}\text{I}$ による治療効果が良く, それ以上では悪いという報告がある<sup>4)</sup>。甲状腺癌は約9割が分化癌(乳頭腺癌, 濾胞腺癌)で, 残り1割を悪性リンパ腫, 未分化癌, 髄様癌が占める。 $^{201}\text{Tl}$ はいずれの癌にも集積するが,  $^{67}\text{Ga}$ -citrateは分化癌には集積せず, 悪性リンパ腫と未分化癌に集積する。甲状腺腫瘍に $^{131}\text{I}$ ( $^{123}\text{I}$ )-MIBGが集積した場合は甲状腺髄様癌である。

## 2. 副甲状腺<sup>5)</sup>

副甲状腺シンチは原発性・二次性副甲状腺機能亢進症の局在診断に用いられる。放射性医薬品： $^{201}\text{TlCl}$ と $^{99m}\text{Tc}$ -MIBIが用いられる。 $^{201}\text{Tl}$ はNa-K ATPaseポンプを通して過機能副甲状腺細胞に入る。 $^{99m}\text{Tc}$ -MIBIは脂溶性の一価の陽イオンで, 細胞内には細胞膜の電位差による受動拡散で入り, ミトコンドリアの豊富な腫瘍によく集積するとされている。副甲状腺ではミトコンドリアの豊富な好酸性細胞に多く取り込まれる。

検査法:

(1)  $^{201}\text{Tl}$ - $^{99m}\text{Tc}$  subtraction法:  $^{201}\text{Tl}$  74MBq静注5分後より撮

像, 続いて $^{99m}\text{Tc}$  185MBq静注し, 10分後より甲状腺のイメージを得た後  $^{201}\text{Tl}$ のイメージより $^{99m}\text{Tc}$ 甲状腺イメージをsubtractionする。

(2)  $^{99m}\text{Tc}$ -MIBIシンチ:  $^{99m}\text{Tc}$ -MIBIは甲状腺と副甲状腺組織に集積し, 5分程でピークに達するが, 洗い出しは甲状腺で早く, 副甲状腺で遅い。これを利用して通常600~740MBq静注15分後の早期像と2~3時間後の後期像を撮像する。この間にSPECT追加も可能である。

画像所見: 正常副甲状腺は同定できない。 $^{201}\text{Tl}$ と $^{99m}\text{Tc}$ -MIBIともに腺腫重量が1g以上の場合には100%近い局在率である。500mgでは $^{201}\text{Tl}$ で50%,  $^{99m}\text{Tc}$ -MIBIで70%前後といわれる。過形成は腺腫と同じ重量であっても局在率は低く, 60%前後である。Fig. 3に腺腫例の $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI像を示す。

## 3. 副腎<sup>6)-8)</sup>

副腎は皮質と髄質に分かれ, それぞれの核医学検査がある。

### 1. 副腎皮質シンチ

放射性医薬品: ステロイドホルモンの合成基剤であるコレステロール類似体を標識した $^{131}\text{I}$ -アドステロール(アドステロール)が用いられる。アドステロールの摂取はACTHの影響を受けるが, その後はコレステロールエステル貯留プールに蓄えられ, ホルモン合成には利用されないとされている。したがって皮質シンチはある程度下垂体-副腎皮質系のホルモン動態を反映した画像を提供する。

検査法: アドステロール静注前に, ルゴール液やKI末で $^{131}\text{I}$ の甲状腺摂取をブロックする必要がある。われわれはKI末 300mg/日を分3で静注前日より7日間経口投与してい

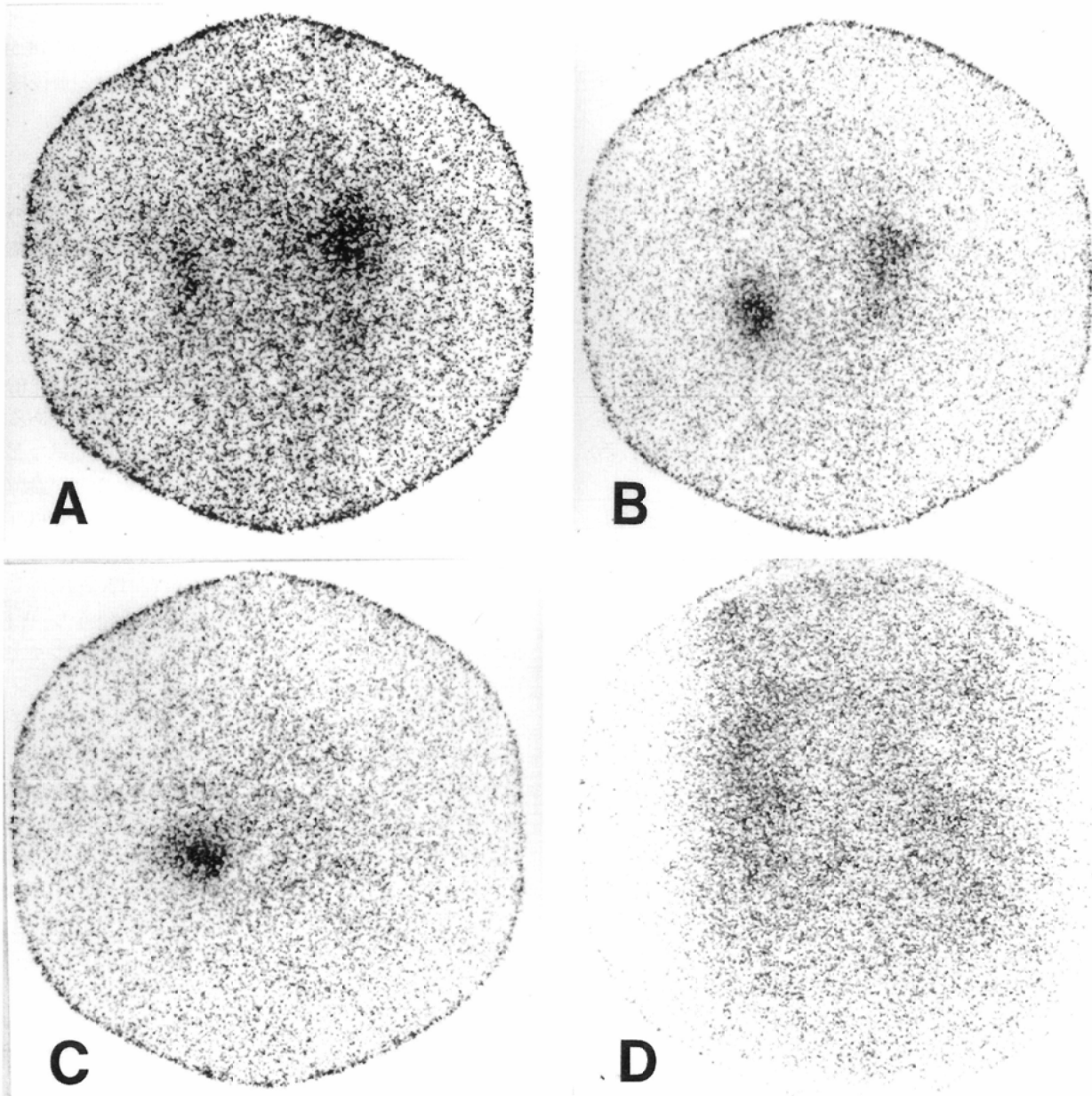


Fig. 4 Representative adrenocortical images.  
 A: Normal adrenal asymmetry, B: primary aldosteronism (left adrenal adenoma), C: Cushing's syndrome (left adrenal adenoma), and D: Cushing's syndrome (left adrenal carcinoma).

る。撮像は37MBq静注7日後に行う。平行多孔コリメータ像で診断できない場合は、ピンホールコリメータで拡大高解像像を得る。

画像所見：

(1)正常後面平行コリメータ像では右副腎が左副腎より濃く描出される場合が多く(63%)、これをnormal adrenal asymmetryという(Fig. 4A)。約30%が左右同等の濃さで、左が濃い正常例は稀である。正常例で右が濃く描出される原因は右が左より検出器に近く、左副腎後方には $\gamma$ 線吸収体として腎が存在し、前方の肝のactivityが右に重なることによる。  
 (2)原発性アルドステロン症：アルドステロンの自律性分泌により高血圧、低k血症、脱力、頭痛などを呈する。病因としては腺腫が70~90%、両側過形成が10~30%で癌腫は稀

である。腺腫の90%以上は片側性である。治療は腺腫の場合摘出やTAEによるablationで、過形成は抗アルドステロン剤の投与であるので、鑑別が重要である。腺腫は小さくほとんど径2cm以下である。シンチ所見はアルドステロンはACTHを抑制しないので両側副腎が描出され、一般に腺腫側が濃く描出され(Fig. 4B)、過形成の場合は正常像か両側が濃く描出される。しかし腺腫が小さいこと、前述のnormal adrenal asymmetryの存在により、腺腫径1.3cm以下の場合には平行コリメータ像では明らかな局在を示さない場合が多いため、著者の検討では鑑別診断能は約60%であった。診断できない場合はピンホール像を得、hot noduleの有無で判断すると95%程度に上昇するが、それでも径1cm未満の腺腫の検出は困難である。またデキサメサゾン負荷シンチの鑑

別診断能は約80%であるが、これはデキサメサゾンで抑制される腺腫が存在するためと考えられる。

(3)クッシング症候群：コルチゾールの慢性的過剰分泌で生じ、肥満・満月様顔貌、高血圧、骨粗鬆症などを呈する。病因的には下垂体性や異所性ACTH分泌過剰による副腎過形成とACTH低下を伴う副腎腫瘍(稀に原発性過形成)がある。シンチグラムではACTH過剰と原発性過形成の場合は両側副腎の摂取増大と腫大像、副腎腺腫では腺腫像のみ描出されACTH低下により対側副腎は描出されず(Fig. 4C), unilateral visualizationを呈する。癌腫は典型的にはアドステロールを取り込まず、腺腫同様ACTH低下により対側副腎も描出されないで、bilateral nonvisualizationを呈する(Fig. 4D)が、癌腫が不均一に取り込む場合もある。本症候群では下垂体副腎系のフィードバック機構を反映した画像が得られ、ホルモンデータと総合すると優れた鑑別診断能を示す。

(4)副腎性器症候群：男性化や女性化を示す。酸素欠損によりコルチゾール合成障害を伴う場合は、ACTHが上昇するので、両側の取り込み増大と腫大像を呈する。性ホルモン単独産生腺腫例は原発性アルドステロン症の腺腫例と、癌腫例ではそれ自体の集積はクッシング症候群と同様であるが、性ホルモン単独産生例では対側副腎は描出され、コルチゾール分泌合併例では対側副腎の描出はみない。

(5)偶然腫：CTやエコーの普及に伴い、肝や脾といった他臓器の検査中に発見される副腎腫瘍を偶然腫という。このような偶然腫はCT検査では約1%にみられる。臨床的には、ホルモン分泌過剰性か否か、良性か悪性かが問題であるので、ホルモンの検査は必須と考えられる。明らかなホルモンの異常がなく、腫瘍に一致したアドステロールの集積を認めた場合は無症候性腺腫である。例外として腎細胞癌の副腎転移では集積を示す場合がある<sup>9)</sup>。無症候性腺腫症例では原発性アルドステロン症と同様に腺腫側副腎と対側副腎が描出される場合と腺腫側のみが描出され、クッシング症候群の腺腫と同様のパターンを示す場合がある。この腺腫が将来いわゆるクッシング症候群を呈するか否かが現在問題となっているが、われわれの検討ではクッシング症候群の腺腫とは別であり、将来クッシング症候群は呈さないだろうとの結論を得ている<sup>10)</sup>。アドステロールの欠損や集積低下は髄質腫瘍(褐色細胞腫、節神経腫)、嚢腫、血腫、骨髄脂肪腫、転移、非ホルモン産生癌腫でみられる。したがって偶然腫における皮質シンチの役割は無症候性腺腫を同定することであり、この場合は経過観察で充分である。集積欠損や低下の場合は良・悪性の鑑別はできないので、CT, MRI, エコー, MIBGシンチなどの画像診断や副腎外の悪性病変の有無などの臨床所見、生検での総合的診断を要する。

## 2. 副腎髄質シンチ

放射性医薬品：副腎髄質のクロマフィン顆粒や交感神経末端のノルエピネフリン貯留小胞に特異的に集積する<sup>131</sup>I(<sup>123</sup>I)-metaiodobenzylguanidine(MIBG)が使用される。検査法：<sup>131</sup>I-MIBGの場合は副腎皮質シンチと同様に甲状腺をブ

ロックする。<sup>123</sup>I-MIBGの場合は静注前日より3日間ルゴール液ないしKI末を経口投与する。通常<sup>131</sup>I-MIBG 18.5MBqないし<sup>123</sup>I-MIBG 111MBq静注1日後に全身の前後像を得る。

画像所見：

(1)正常像では交感神経に富む唾液腺・心臓、鼻粘膜、カテコールアミンの代謝部位の肝臓、MIBGの排泄経路の膀胱が、時に脾、大腸、子宮が描出される。正常副腎は描出されないか、淡く描出される。

(2)褐色細胞腫：高血圧、頭痛、発汗などを呈する。副腎性(Fig. 5A)のほか、異所性(Fig. 5B)、両側性、多発性、悪性(Fig. 5C)がそれぞれ約10%存在する。MIBGは特異的に集積し、sensitivity 90%、specificity はほぼ100%である。プレナー像での偽陰性は腫瘍が小さく、膀胱や心臓などの生理的集積部位やその近傍にある場合やほとんどが嚢腫様変性を来している場合に生じ、このような場合はSPECTが有用である。しかし、偽陰性例にはこのほかに大きな充実性腫瘍であってもMIBGを取り込まないものもある。

(3)神経芽細胞腫(Fig. 5D)：小児の悪性腫瘍の一つで、MIBGの診断率は褐色細胞腫と同程度で特に骨シンチで不明瞭な骨髄転移の診断には特異的である。

(4)その他の神経堤腫瘍：著者らの文献的集計では、その陽性率は非機能性パラガングリオーマ63%(5/8)、カルチノイド46%(27/59)、ケモデクトーマ50%(10/20)、甲状腺髄様癌27%(19/71)、メラノーマ23%(3/13)、肺小細胞癌16%(6/37)であり、その外の少数の腫瘍例も含め、全体では36%(78/219)であった。<sup>131</sup>I-MIBGによる治療：MIBGが神経堤腫瘍に特異的に集積することを利用して、<sup>131</sup>Iのβ線での治療が海外では行われているが、残念なことにわが国では保険適応となっていない。

## 4. ソマトスタチンレプター(SSR)イメージング<sup>11)</sup>

ソマトスタチンは14個のアミノ酸からなるポリペプチドで、成長ホルモン、インスリン、グルカゴン、ガストリンなどのホルモン分泌を抑制したり、脳内ではneurotransmitterないしneuromodulatorとしても機能する。ソマトスタチン細胞は体内に広く分布し、脳では視床下部、下垂体、辺縁系、脳幹、皮質に、末梢神経では知覚、自律、聴、視神経に、神経以外では胃、腸、脾、唾液腺、泌尿器系、甲状腺に分布するが、これらの臓器より発生するホルモン産生腫瘍はSSRを高密度に有している。したがってソマトスタチンそのものをRIで標識すればこれらの腫瘍を描出できるはずであるが、血漿半減期が2~3分と短いため放射性医薬品としては使用できない。

放射性医薬品：<sup>111</sup>In-DTPA-D-Phe-octreotide(オクトレオスキャン)が海外20カ国で承認され、本邦では近々臨床第III相追加試験の予定である。オクトレオチドは8個のアミノ酸よりなり、血漿半減期は2~3時間と長く、臨床的には酢酸オクトレオチドとして、消化管ホルモン産生腫瘍(VIP産

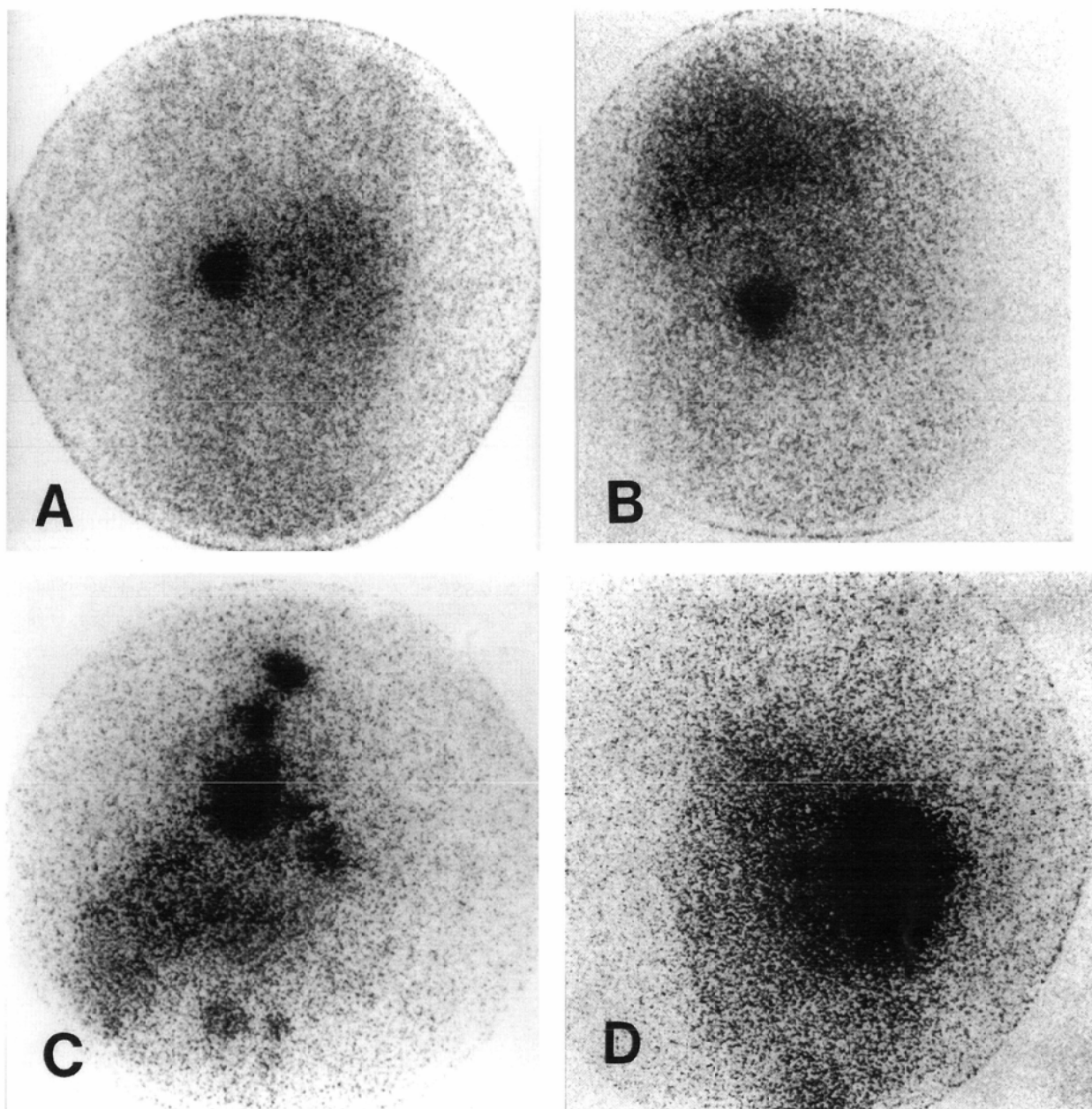


Fig. 5 Representative  $^{131}\text{I}$ -MIBG images.

A: Pheochromocytoma of the left adrenal, B: ectopic pheochromocytoma, C: multiple metastatic foci of malignant pheochromocytoma, and D: large neuroblastoma of the right adrenal.

生腫瘍、カルチノイド腫瘍、ガストリン産生腫瘍)や成長ホルモン、ソマトメジン-C分泌過剰状態に対しホルモン分泌抑制作用による症状改善に用いられている。オクトレオスキャンはキットでの簡便な標識、腎から排泄され、肝胆道系への排泄は少ないのが特徴である。

検査法：オクトレオスキャン111MBq静注4, 24, 48時間後にプレナー像を、4時間プレナー像撮像後関心領域のSPECT像を得る。

画像所見：

(1)正常像<sup>12)</sup>：4～6時間後では肝、腎、脾、膀胱が、24, 48時間ではこれらに加え、結腸への排泄も認められる。時に下垂体、甲状腺も描出される。

(2)消化管ホルモン産生腫瘍：腫瘍に一致した集積像がみられ、本邦の第III相臨床試験<sup>13)</sup>でのsensitivityはカルチノイド78% (7/9)、ガストリノーマ100% (5/5) (Fig. 6)、インスリノーマ40% (2/5)であり、3例で事前の画像診断で検出されなかった病巣が新たに確認された。著者の文献集計結果ではsensitivityはカルチノイドで78～87%、平均85% (208/246)、ガストリノーマで72～100%、平均75% (104/139)、インスリノーマで40～50%、平均45% (14/31)であった。カルチノイドとガストリノーマでは新病変検出により、24%の症例でステージの変更、また25%で外科的アプローチの変更がなされている。インスリノーマは腫瘍が小さく、SSRに乏しいといわれているが、最近投与量を約2倍にした4時



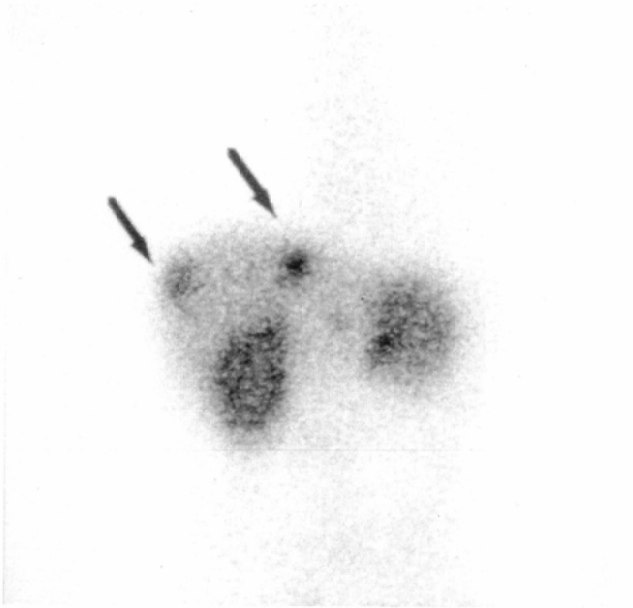


Fig. 6 A 4-hr Octreoscan image of metastatic gastrinomas of the liver (arrows).

間後 SPECTにより径0.7-2.2cmのインスリノーマの15病変の sensitivityがプレナー像の47% (7/15)から87% (13/15)に上昇したという報告がある<sup>14)</sup>。

(3)他疾患への応用：パラガングリオーマ，悪性褐色細胞腫，小児の神経芽細胞由来の腫瘍，パセドウ氏病の甲状腺腫や眼症，甲状腺腫瘍，脳腫瘍，下垂体腺腫，肺小細胞癌，乳癌，悪性リンパ腫，放射性肺炎，移植心の拒絶反応の検出，悪性軟部腫瘍などへの応用の報告がある。最近の世界の動向：最近の米国核医学会での報告をみると，オクトレオスキャン以外に種々のSSR製剤の開発がなされ，<sup>90</sup>Y，<sup>177</sup>Luといった治療用のRIで標識した製剤で，ほかに治療法のない悪性SSR陽性腫瘍の治療が展開されている。

### おわりに

現在わが国で行われている甲状腺，副甲状腺，副腎皮質，髄質の核医学と近々第III相臨床追加試験が予定されているSSRイメージングとそれに関連する世界の動向について概説した。わが国でもオクトレオスキャンの早期承認が望まれる。

### 文 献

- 1) 小西淳二：甲状腺。久田欣一，古館正従，佐々木康人，小西淳二編：最新臨床核医学，第2版，134-156，1991，金原出版株式会社，東京
- 2) Reynolds JC, Robbins J: The changing role of radioiodine in the management of differentiated thyroid cancer. *Semin Nucl Med* 27: 152-164, 1997
- 3) 三木徹生，中條政敬，中別府良昭：結節性甲状腺腫の良・悪性の鑑別診断における<sup>201</sup>Tlシンチグラフィの後期像の撮像時間と診断能に関する検討。核医学 32: 1347-1353, 1995
- 4) Nakada K, Katoh C, Kanegae K, et al: Thallium-201 scintigraphy to predict therapeutic outcome of iodine-131 therapy of metastatic thyroid carcinoma. *J Nucl Med* 39: 807-810, 1998
- 5) 日下部きよ子：副甲状腺シンチグラフィ。久田欣一監修，利波紀久，久保敦司編：最新臨床核医学，第3版，362-370，1999，金原出版株式会社，東京
- 6) 中條政敬：ECTを含む副腎の核医学診断。断層映像研究会雑誌 23: 2-9, 1996
- 7) 中條政敬：副腎皮質シンチグラフィ。久田欣一監修，利波紀久，久保敦司編：最新臨床核医学，第3版，373-382，1999，金原出版株式会社，東京
- 8) 中條政敬：放射性ヨード標識MIBGシンチグラフィ。久田欣一監修，利波紀久，久保敦司編：最新臨床核医学，第3版，545-549，1999，金原出版株式会社，東京
- 9) Tsukamoto E, Itoh K, Kanegae K, et al: Accumulation of iodine-131-iodocholesterol in renal cell carcinoma adrenal metastases. *J Nucl Med* 39: 656-658, 1998
- 10) Tani A, Nakajo M, Tsuchimochi S, et al: Adrenal incidentalomas showing unilateral concordant visualization by adrenocortical scintigraphy: Comparison with adenomas in Cushing's Syndrome. *Ann Nucl Med* 14: 205-212, 2000
- 11) 山本和高：<sup>111</sup>In-octreotideシンチグラフィ。久田欣一監修，利波紀久，久保敦司編：最新臨床核医学，第3版，549-554，1999，金原出版株式会社，東京
- 12) 井上登美夫，大竹英則，平野恒夫，他：<sup>111</sup>In-DTPA-D-Phe-octreotideの安全性，薬物動態，被曝線量の検討。核医学 32: 511-521, 1995
- 13) 山本和高，石井 靖，古館正従，他：<sup>111</sup>In-DTPA-D-Phe-octreotideの消化管ホルモン産生腫瘍を対象とした第III相臨床試験。核医学 32: 1269-1280, 1995
- 14) Scillaci O, Massa R, Scopinaro F: <sup>111</sup>In-pentetreotide scintigraphy in the detection of insulinomas: Importance of SPECT imaging. *J Nucl Med* 41: 459-462, 2000