

《ノート》

## 副腎病変の局在診断

—副腎シンチグラフィおよびX線 computed tomography の比較検討—

Tomographic Diagnosis of Adrenal Disorders: Comparative Study of  
Adrenal Scintigraphy and X-ray Computed Tomography

福永 仁夫\* 中野 善久\* 森田 陸司\* 滋野 長平\*  
 百々 義廣\* 播岡 敏雄\* 土光 茂治\* 山本 逸雄\*  
 藤田 透\* 鳥塚 莞爾\* 井上 章\*\* 谷村 弘\*\*  
 川村 寿一\*\*\*

Masao FUKUNAGA\*, Yoshihisa NAKANO\*, Rikushi MORITA\*, Chohei SHIGENO\*,  
 Yoshihiro DODO\*, Toshio HARIOKA\*, Shigeharu DOKOH\*, Itsuo YAMAMOTO\*,  
 Toru FUJITA\*, Kanji TORIZUKA\*, Akira INOUE\*\*, Hiroshi TANIMURA\*\*  
 and Juichi KAWAMURA\*\*\*

Department of \*Radiology and Nuclear Medicine, \*\*Second Surgery and \*\*\*Urology, Kyoto University Hospital

## I. はじめに

従来、副腎は、非侵襲的な方法で描出するのが困難な臓器であったが、computed tomography (CT), ultrasonography やヨード・コレステロールによる副腎シンチグラフィなどの検査法が出現して以来、病的副腎の描出が容易になった<sup>1-3)</sup>。

今回、われわれは、副腎疾患患者の副腎を評価するために、CT と副腎シンチグラフィを施行し、病的副腎の局在部位について、両診断法の比較検討を行なった。

## II. 対象および方法

本態性高血圧症 3 例，原発性アルドステロン症

\* 京都大学医学部放射線核医学科

\*\* 京都大学医学部第 2 外科

\*\*\* 京都大学医学部泌尿器科

受付：55 年 2 月 5 日

最終稿受付：55 年 4 月 2 日

別刷請求先：京都市左京区聖護院川原町 54 (☎ 606)

京都大学医学部放射線核医学科

福永 仁 夫

1 例（腺腫 1 例），クッシング症候群 3 例（腺腫 2 例，過形成で下垂体照射後 1 例），褐色細胞腫 2 例および後腹膜腫瘍 1 例の計 10 例を対象に用いた (Table 1)。これらの症例のうち，症例 1～9 は，血中 cortisol, renin 活性，aldosterone，尿中 17 OHCS, 17KS, catecholamine の定量より，臨床診断がなされた。症例 10 は，後腹膜腫瘍の検索中，副腎病変が CT により指摘されたものである。

副腎シンチグラフィは，前処置として，甲状腺ブロックのため，1 日 2 g のヨードカリを検査前日より 1 週間投与し，<sup>131</sup>I-Adosterol 1 mCi を，生食 10 ml と共にゆっくり静注し，行なった。副腎像の撮像は，アイソトープ投与後，3 日および 6 日めに，患者を坐位にして，第 12 胸椎または第 1 腰椎を，コリメーターの中央に密着させて行なった<sup>4)</sup>。シンチグラフィは，高エネルギー用コリメーターを用い，エネルギー・ピークを 364 KeV，ウィンドウ幅 30% に設定した，シンチカメ

**Key words:** Adrenal Disorders, Adrenal Scintigraphy, Computed Tomography

Table 1 Summary of clinical and topographic diagnosis in patients with adrenal disorders.

| No. | Name | Clinical Diagnosis       | Finding of Adrenal Gland |              | Tumor Size (cm) |
|-----|------|--------------------------|--------------------------|--------------|-----------------|
|     |      |                          | CT                       | Scintigraphy |                 |
| 1.  | M.R. | Essent. Hypertension     | Normal                   | Normal       | —               |
| 2.  | K.T. | Essent. Hypertension     | Normal                   | Normal       | —               |
| 3.  | K.H. | Essent. Hypertension     | Normal                   | Normal       | —               |
| 4.  | F.C. | Prim. Aldosteronism      | Lt-Tumor                 | Lt-Adenoma   | 1.3×2.1×1.6     |
| 5.  | U.K. | Cushing's Syndrome       | Rt-Tumor                 | Rt-Adenoma   | 3.8×3.0×2.0     |
| 6.  | N.S. | Cushing's Syndrome       | Lt-Tumor                 | Lt-Adenoma   | 4.8×4.5×5.0     |
| 7.  | U.K. | Cushing's Syndrome*      | Normal                   | Normal       | —               |
| 8.  | N.K. | Pheochromocytoma         | Rt-Tumor                 | Rt-Defect    | 8.5×6.6×6.5     |
| 9.  | T.H. | Pheochromocytoma         | Rt-Tumor                 | Rt-Defect    | —               |
| 10. | S.T. | Metastatic Adrenal Tumor | Rt-Tumor                 | Rt-Defect    | —               |

\*: Post-irradiation

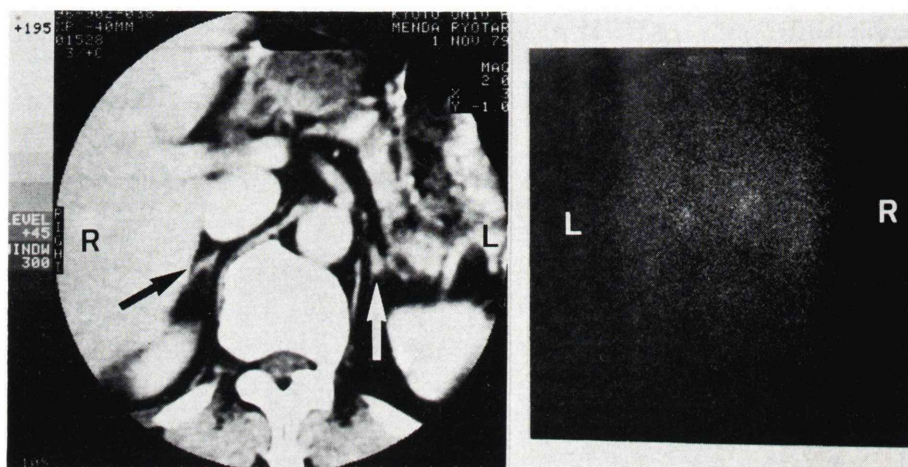


Fig. 1 Computed tomogram through adrenal glands (left) and scintigram (right) in a patient with essential hypertension (case 1).

ラ (PHO/GAMMA LFOV) により, 150 K カウントを集め, 作成した。

副腎部の CT は, 576個の xenon detector, 360×360 のマトリックス, スキャン時間9秒の GE-CT/T にて行ない, 剣状突起を基準にして, 下方にかけてスライス幅 5 または 10 mm でスキャンした。また, 症例により, contrast enhancement を行なった。

### III. 結 果

#### 1. 本態性高血圧症

本態性高血圧症の副腎部の CT は, 右副腎は線

状, 逆 V 型を示し, 左副腎は逆 V 型, 逆 Y 型, 三角形を示した。シンチグラフィでは, 左, 右副腎像は同大で, かつ uptake も正常であった。

Fig. 1 は, 症例 1 の CT およびシンチグラフィを示す。

#### 2. 原発性アルドステロン症

原発性アルドステロン症のうち, アルドステロン産生腺腫の症例の副腎部の CT は, 病側の副腎は, 明らかに円形を呈した。シンチグラフィでは, 腺腫側の副腎像は, 正常側に比して大きく, しかも uptake は強かった。

Fig. 2 は, 左副腎のアルドステロン産生腺腫

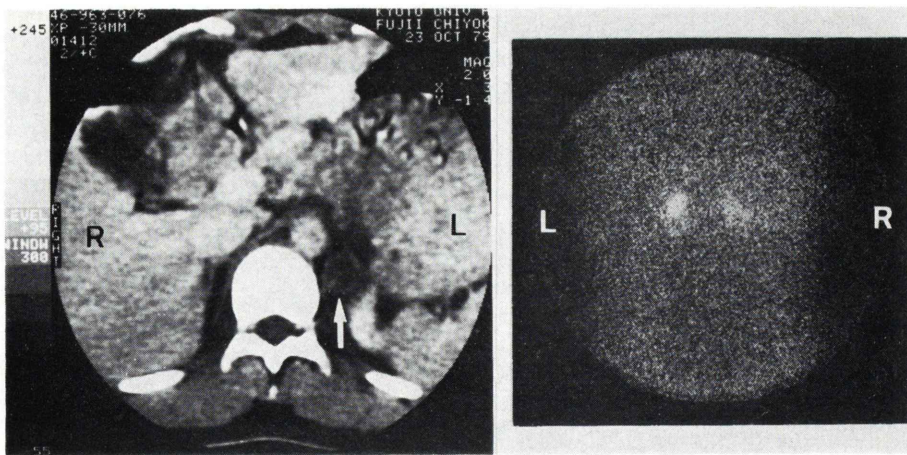


Fig. 2 Computed tomogram through adrenal glands (left) and scintigram (right) in a patient (case 4) with primary aldosteronism (left adenoma).

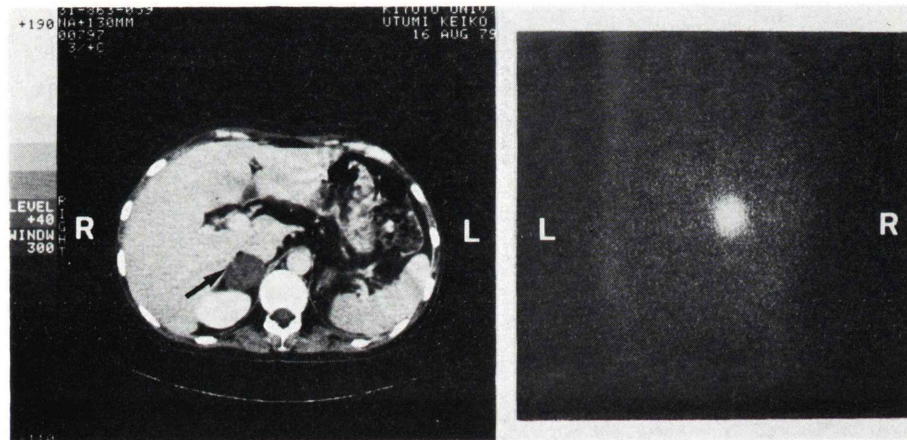


Fig. 3 Computed tomogram through adrenal glands (left) and scintigram (right) in a patient (case 5) with Cushing's syndrome (right adenoma).

(症例4)のCTおよびシンチグラフィを示す。

### 3. クッシング症候群

クッシング症候群のうち、副腎皮質の腺腫例のCTは、病側の副腎は明らかに大きく、円形を示した。シンチグラフィでは、腺腫側の副腎像は大きく、uptakeも強かった。正常側の副腎では、 $^{131}\text{I}$ -Adosterolの集積は認められなかった。

Fig. 3は、右副腎皮質の腺腫例(症例5)のCTおよびシンチグラフィを示す。

下垂体腺腫による副腎皮質の両側過形成例で、

下垂体照射後、副腎皮質機能が正常化した時点でのCTは、正常例と同様、逆V型を呈した。シンチグラフィでも、左、右副腎像は、同大で、uptakeも正常であった。

### 4. 褐色細胞腫

副腎髄質の褐色細胞腫のCTは、病側副腎は巨大であり、内部にlow densityの部位を認めた。シンチグラフィでは、病側副腎は欠損像を呈した。

Fig. 4は、右副腎髄質の褐色細胞腫(症例8)のCTおよびシンチグラフィを示す。



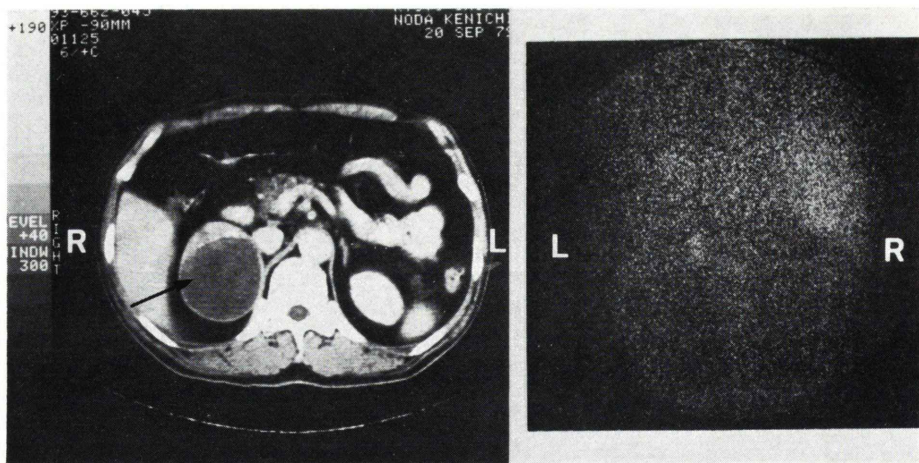


Fig. 4 Computed tomogram through adrenal glands (left) and scintigram (right) in a patient (case 8) with right pheochromocytoma.

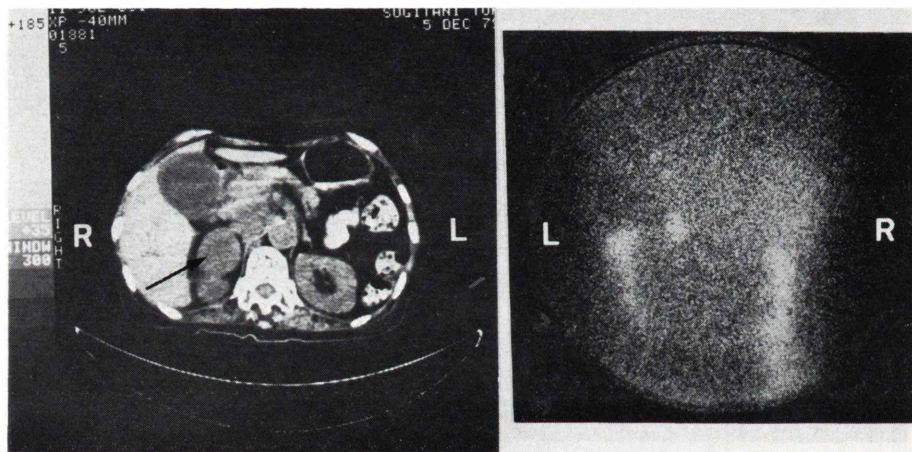


Fig. 5 Computed tomogram through adrenal glands (left) and scintigram (right) in a patient (case 10) with metastatic adrenal tumor.

### 5. 悪性腫瘍の副腎転移例

後腹膜腫瘍の副腎転移例の CT は、転移側の副腎は腫大し、その density は一様でなかった。シンチグラフィでは、転移側の集積は認められなかった。

Fig. 5 は、後腹膜腫瘍の右副腎への転移例（症例10）の CT およびシンチグラフィを示す。

## IV. 考 案

副腎病変の検出法としては、従来より、副腎静

脈造影法、副腎静脈血中のホルモン定量法や選択的副腎動脈造影法などの侵襲的な方法が行なわれている<sup>5-7)</sup>。近年、ヨード・コレステロールによる副腎シンチグラフィ、超音波診断法、CT などの非侵襲的な診断法が開発され、病的副腎の検出に利用されつつある。術前に、副腎の病側部位を正確に知ることができれば、手術侵襲を軽減することが期待される。そのため、診断率の高い、侵襲の少ない検査法が、要求される。今回、副腎病変の検出に関して、CT と副腎シンチグラフィを

施行し、その成績の比較を行なった。

CT では、正常副腎の 78% が描出可能であり、右副腎は、87% が線状、9% が逆 V 型、左副腎は、50% が逆 V 型、32% が逆 Y 型、9% が三角形と報告されている<sup>8)</sup>。われわれの本態性高血圧症の症例でも、同様の形状が観察された。従って、副腎の腫大が存在すれば、これら正常の構造が失なわれ、異常と認識することができる。正常例の副腎シンチグラフィでは、左、右副腎は、ほぼ同大であり、uptake も等しい。時に、右副腎は肝や胆のうの集積と重なるため、左副腎に比して、やや強いように見えることがある。しかし、この場合でも、RI 多断面層装置 (PHO/CON) を用いたり、dexamethasone suppression シンチグラフィを行なうことにより、正常か異常かの鑑別が可能である<sup>9,10)</sup>。

アルドステロン産生腺腫の大部分は、大きさが小さいため、その局在診断がしばしば困難である。副腎静脈血中の aldosterone 測定が、最も診断率が高いが、侵襲的であり、かつ高度の technique が必要とされる<sup>11)</sup>。副腎シンチグラフィは、副腎皮質へのヨード・コレステロールの集積機序を利用して、副腎皮質の機能を知ることができるので、dexamethasone suppression シンチグラフィを行えば、大部分のアルドステロン産生腺腫の局在診断および特発性アルドステロン症との鑑別が、可能である<sup>12)</sup>。一方、CT では、長径 1.3 cm 以上の大きさが必要であり、9 例中 4 例しか正確な病変部位を明らかにすることができなかったと報告されている<sup>13)</sup>。今回、われわれの aldosterone 産生腺腫の例は、1.3×2.1×1.6 cm と大きく、CT、シンチグラフィ共に、容易に病変部位が指摘可能であった。今後、より小さいアルドステロン産生腫瘍についての検討が必要であろう。

クッシング症候群のうち、副腎皮質の腺腫によるものでは、CT、シンチグラフィ共に、病側部位を明らかにすることができた。つまり、CT では、病側副腎の腫大が認められた。シンチグラフィでは、病側の <sup>131</sup>I-Adosterol の集積はきわめて強く、投与早期より認められたのに対し、正常側

副腎の集積は抑制された。

褐色細胞腫に関しては、現在、副腎髓質に親和性をもつアイソトープがないため、皮質に集積するヨード・コレステロールによる副腎シンチグラフィでは、褐色細胞腫のために皮質が圧排された場合、病側は欠損像として認識される。従って、副腎髓質外の、いわゆる異所性の褐色細胞腫や、腫瘍の大きさが皮質の萎縮をきたすほど大きくない時には、副腎シンチグラフィは、部位診断に無力である。今回のわれわれの 2 例の褐色細胞腫では、病側の副腎は欠損像を示し、その局在診断に有用であった。CT では、褐色細胞腫の部位が明らかにされ、腫瘍内部の壊死部が low density として描出された。特に CT は、副腎外の異所性褐色細胞腫の検出に、有用な手段となろう<sup>14)</sup>。

全身用 CT の普及に伴い、腹部および後腹膜部の病変の survey 時に、偶然、副腎の異常を指摘される症例に遭遇することがある。われわれの経験した後腹膜腫瘍の一例は、CT で右副腎への転移が疑われ、シンチグラフィで病側副腎の RI 集積は認められず、腫瘍による副腎皮質の圧排、萎縮が考えられた。今後、副腎転移例がより高頻度に発見されることが期待される。

今回、われわれの 10 例の症例では、CT および副腎シンチグラフィでの副腎病変の局在診断に関しては、同等の診断的価値が認められた。副腎シンチグラフィでは、現在、副腎髓質の集積する isotope がない。しかし、髓質の腫瘍が、<sup>131</sup>I-Adosterol の皮質への集積を抑制するほど、十分に大きければ、欠損像になるので、病側の診断が可能である。副腎シンチグラフィは、皮質の機能を利用して、副腎イメージを得ているので、腫瘍が小さくても機能が強ければ、局在診断ができる。一方、CT は、副腎皮質のみならず髓質の腫瘍も描出できる利点がある。従って、副腎病変の検出には、CT および副腎シンチグラフィは、共に相補う方法と思われる。

## V. 結 論

副腎疾患が疑われた 10 例（本態性高血圧症 3 例、



原発性アルドステロン症1例, クッシング症候群3例, 褐色細胞腫2例, 副腎転移1例)の副腎を評価するために, CTおよび副腎シンチグラフィを施行し, 病的副腎の局在部位について, 両診断法の比較検討を行なった. CT, 副腎シンチグラフィ共に, 10例全例の病側副腎の部位を, 正しく診断可能であった. 両診断法を併用すれば, 局在診断がより容易になるものと思われる.

## 文 献

- 1) Baert AL, Marchal G, Coenen Y, et al: CT in Diseases of the Kidney and Suprarenal Glands, Gerhardt P and van Kaick G eds., Georg Thieme Publishers, Stuttgart, 1979, p. 124
- 2) Sample WF, Sarti DA: Computed tomography and gray scale ultrasonography of the adrenal gland: a comparative study. *Radiology* **128**: 377-383, 1978
- 3) Lieberman LM, Beierwaltes WH, Conn JW, et al: Diagnosis of adrenal disease by visualization of human adrenal glands with  $^{131}\text{I}$ -19-iodocholesterol. *N Engl J Med* **285**: 1387-1393, 1971
- 4) 福永仁夫, 土光茂治, 山本逸雄, 他:  $^{131}\text{I}$ -Adosterolによる副腎シンチグラフィ——Dexamethasone Suppression シンチグラフィの有用性について——. *Radioisotope* **26**: 864-868, 1977
- 5) Mitty HA, Nicolis GL, Gabrilove JL: Adrenal venography: Clinical-roentgenographic correlation in 80 patients. *Radiology* **119**: 564-575, 1973
- 6) Bucht H, Bergström J, Lindholmer B, et al: Catheterization of the left adrenal vein for contrast injection and steroid analysis in a case of Conn's syndrome. *Acta Med Scand* **176**: 233-241, 1964
- 7) Meaney TF, Buonocore E: Selective arteriography as a localizing and provocative test in the diagnosis of pheochromocytoma. *Radiology* **87**: 309-314, 1966
- 8) Montagne J-P, Kressel HY, Korobkin M, et al: Computed tomography of the normal adrenal glands. *Am J Roentgenol* **130**: 963-966, 1978
- 9) 福永仁夫, 藤田 透, 土光茂治, 他: PHO/CON (RI多面断層装置)による副腎シンチグラフィの検討. *核医学* **17**: 355-361, 1980
- 10) 福永仁夫, 土光茂治, 山本逸雄, 他: 原発性アルドステロン症の副腎シンチグラフィ——Dexamethasone Suppression Scintigraphyによる局在および鑑別診断——. *核医学* **15**: 545-551, 1978
- 11) Melby JC, Spark RF, Dale SL, et al: Diagnosis and localization of aldosterone-producing adenomas by adrenal-vein catheterization. *N Engl J Med* **277**: 1050-1056, 1967
- 12) Freitas JE, Grekin RJ, Thrall JH, et al: Adrenal imaging with iodomethyl-norcholesterol (I-131) in primary aldosteronism. *J Nucl Med* **20**: 7-10, 1979
- 13) Linde R, Coulam G, Battino R, et al: Localization of aldosterone-producing adenoma by computed tomography. *J Clin Endocrinol Metab* **49**: 642-645, 1979
- 14) Stewart BH, Bravo EL, Haaga J, et al: Localization of pheochromocytoma by computed tomography. *N Engl J Med* **299**: 460-461, 1978