

## 《原 著》

# 慢性甲状腺炎シンチグラムの 「まだら像」について

金子輝夫\* 松本政典\*

## 緒 言

慢性甲状腺炎は1912年橋本<sup>1)</sup>の報告以来、多数の病理学的ならびに臨床的報告がなされている。

殊に臨床検査中、RIによる検査成績は甲状腺疾患全般を通じて重要な資料であり、その中でもシンチグラムの占める役割は大きいものがある。慢性甲状腺炎の場合には両葉が瀰漫性に肥大し、<sup>131</sup>Iの摂取が不均等で所謂「まだら像」を呈するものがかなり多いことが従来より指摘されている<sup>2)-10)</sup>。この「まだら像」の頻度は報告者により差があるが、その存在については異論はないようである。著者等はこの「まだら像」がいかなる機序によりシンチグラム上に記録されるかその成因について検討を行い、ついで、その成績が慢性甲状腺炎診断へ応用可能であるか否かについて検討を行った。

甲状腺シンチグラム作製にはシンチスキャナとガンマ・カメラが用いられているが、一般にシンチスキャナによるものが多い。これは甲状腺の場合は、像の大きさが可及的に実物大であることが要求されるのが一つの理由となっている。慢性甲状腺炎の場合、組織の<sup>131</sup>I摂取能が部分的に低下しているとしても、これを個々に明確に区別して記録することは現在のhoneycombcone collimator

の性能では不可能であることは当然である。従ってシンチグラム上の<sup>131</sup>Iの集積の不均等像は、実際の甲状腺内の<sup>131</sup>Iの分布とは細部において一致していないことは明らかである。

以上の点より「まだら像」の成因としては以下の2つが考えられる。第1は慢性甲状腺炎の病理組織学的变化より考えて、甲状腺組織の<sup>131</sup>Iの摂取が減少すること。第2は甲状腺の腫大である。

この2つの因子がお互いに影響し合い、単位体積ないし単位重量当りの<sup>131</sup>Iの摂取が低下し計数率の減少となり、打点が少なくなる。これと同時に計数率の減少に伴い、統計的変動の占める割合も多くなることも加わって、結果的に「まだら像」が出現するものと考えられる。単位体積当りの<sup>131</sup>I摂取の低下が「まだら像」の原因とすれば、仮に<sup>131</sup>Iの投与を充分多く行ったとすれば「まだら像」は認められなくなるのは当然で、慢性甲状腺炎のシンチグラムで、単純性甲状腺腫ないし甲状腺機能亢進症と全く同様の像が得られる場合があるがこれに相当するものと思われる。

ただし、ここで考慮しなければならないことは、シンチグラム作製の場合の<sup>131</sup>I投与量の算定法である。これには通常次の2つの方法がある。その1つは、患者にその摂取率のいかんにかかわらず一律に一定量を与えた場合で、この時は単位重量ないし単位体積当りの摂取率で比較すべきであり、その2つは、著者等が施行しているように、個々の患者の摂取率を基にして、一定量の<sup>131</sup>Iが甲状腺に摂取されるように投与量を加減して投与する場合で、この時は甲状腺に摂取された

\* 熊本大学医学部放射線医学教室（主任 片山健志教授）

受付：49年5月13日

別刷請求先：熊本市本荘 1-1-1 (〒860)

熊本大学医学部放射線医学教室

金子 輝夫

$^{131}\text{I}$  の量は一定であるから、単位重量ないし単位体積の逆数をもって比較検討すべきである。

以上のことから、各症例について、 $^{131}\text{I}$  摂取率を推定重量ないし体積で徐した値と、推定重量および体積の逆数を求めてそれぞれ疾患別に比較検討し、次にこの二者の積、すなわち、摂取率を推定重量ないし体積の自乗で徐した値を求めて、その診断上の有意性を検討した。この際、問題となるのは甲状腺推定重量ないし体積の算定で、従来発表されている推定重量の算定式はすべて経験式であり、各個人に最も適合した算出法は現在まで発表されていない。そこで、著者等は一応 Allen-Goodwin<sup>11)</sup> の式および Himanka-Larsson<sup>12)</sup> の式を用いて算出することとした。

### 検査対象および方法

#### 検査対象：

昭和44年4月より昭和49年3月までの熊本大学附属病院放射線科外来を訪れた患者の中より慢性甲状腺炎35名（内、病理組織学的に診断したもの23名を含む）を選び、この他、正常者14名、単純性甲状腺腫40名、甲状腺機能亢進症40名も比較検討の対象として選んだ。

#### 方 法：

1. 甲状腺  $^{131}\text{I}$  摂取率測定法；10日ないし14日間のヨード制限食の後、約12  $\mu\text{Ci}$  の  $\text{Na}^{131}\text{I}$  カプセルを経口投与し、24時間後の測定値より摂取率（U%）を算出した。測定機器は Aloka 製 Universal Scaler(TDC-5) で 360keV の energy range, window width  $\pm 20\%$  で測定した。detector は 2"  $\phi \times 2"$  NaI(Tl) crystal を使用した。また、Bフィルタおよび標準線源用の頸ファントーム（理研製）も使用した。

2. 甲状腺シンチグラムの作製；各人の甲状腺  $^{131}\text{I}$  摂取率より、30  $\mu\text{Ci}$  が甲状腺に集積するよう  $\text{Na}^{131}\text{I}$  を投与し、東芝製シンチスキャナ RAD-106 の6型、3"  $\phi \times 2"$  NaI (Tl) crystal で焦点距離10 cm, 37 holes の honeycomb cone collimator を用いてシンチグラムを作製した。

3. 甲状腺推定重量の算出；シンチグラムより面

積 ( $\text{Scm}^2$ ) および両葉の高さの平均 (Lcm) を Allen-Goodwin の式および Himanka-Larsson の式に代入し、推定重量 G (gr) ないし推定体積 V ( $\text{cm}^3$ ) を求めた。

4. 慢性甲状腺炎と正常例、単純性甲状腺腫、甲状腺機能亢進症との比較検討；各疾患別に U, U/G および U/V, I/G および I/V, U/G<sup>2</sup> および U/V<sup>2</sup> の値を比較し、診断上の有意性の有無を検討した。

### 検査成績

1. 慢性甲状腺炎のシンチグラム；全例（35例）とも両葉の肥大像を認めたが、 $^{131}\text{I}$  の分布が均等

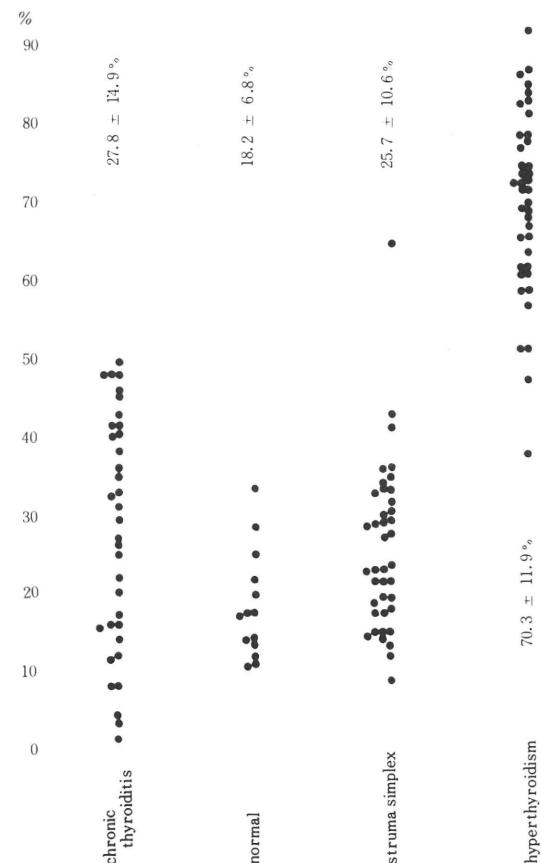


Fig. 1 Comparison of the values of the thyroid gland uptake of  $^{131}\text{I}$  (% of dose) in the cases of chronic thyroiditis with those in the cases of normal, struma simplex and hyperthyroidism.

なものは16例で、分布が不均等で「まだら像」を呈するものは19例であった。境界鮮明な陰影欠損を示すものはなかった。

2. 摂取率(U) [図1]；甲状腺機能亢進症では40%以上の値を示す。その他の正常例以外の各疾患はかなり幅広い分布を示している。

3. 単位推定重量当り摂取率(U/G)および単位推定体積当り摂取率(U/V) [図2]；慢性甲状腺炎では著明に値が低いことがわかる。しかし、正常例および単純性甲状腺腫とかなりの重なり合いがみられる。

4. 推定重量の逆数(1/G)および推定体積の逆数(1/V) [図3]；慢性甲状腺炎、甲状腺機能亢進症に

おける値が低いが、この二者の間には著差を認めることができない。

5. 摂取率を推定重量の自乗で除した値(U/G<sup>2</sup>)および推定体積の自乗で除した値(U/V<sup>2</sup>) [図4]；慢性甲状腺炎では他の正常例や疾患に比較して、更に低値をとり、よく区別することができる。なお、この図は数値の都合で縦軸に対数値を採用した。

### 総括ならびに考按

慢性甲状腺炎シンチグラムの「まだら像」ないし「不均等集積」について詳細に言及した報告はなく、また「まだら像」自体の解釈も直観的で視覚のみに頼り、定量的に評価しようと試みたもの

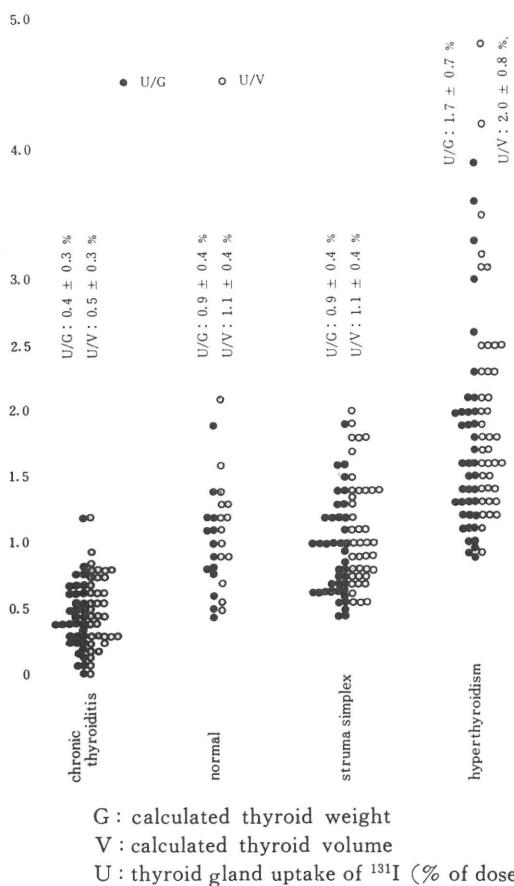


Fig. 2 Comparison of the values of U/G and U/V in the cases of chronic thyroiditis with those in the cases of normal, struma simplex and hyperthyroidism.

G: calculated thyroid weight  
V: calculated thyroid volume  
U: thyroid gland uptake of <sup>131</sup>I (% of dose)

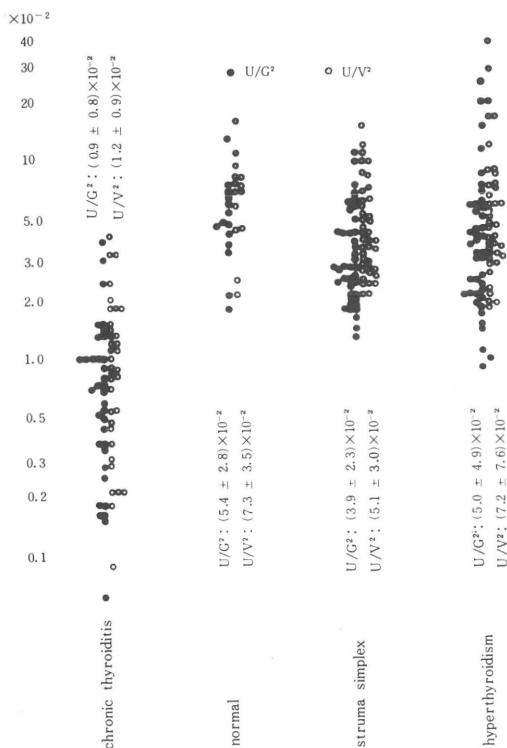
Fig. 3 Comparison of the values of 1/G and 1/V in the cases of chronic thyroiditis with those in the cases of normal, struma simplex and hyperthyroidism.

はない。緒言で述べたごとく、著者等は「まだら像」出現の機序を組織の<sup>131</sup>I 摂取の低下と甲状腺の腫大によると考えた。このことは本症で正常機能を示すものでも甲状腺内のホルモン合成過程の障害を認めるものが多く、これを補うためにTSHの分泌は亢進し、甲状腺腫の形成には炎症に基づくものと、このTSH刺激による代償性腫大があざかっているといわれている<sup>13)</sup>ことからも推測される。そこで、単位推定重量ないし単位推定体積当りの摂取率(U/G および U/V)を算出して比較検討すると、慢性甲状腺炎では著明な低下を認めることができた。すなわち、甲状腺機能亢進症とは区別可能であり、単純性甲状腺腫および

正常例とも多少の重なり合いはあるが、差を認めた。しかし、この場合は摂取率のいかんを問わず、一定量の<sup>131</sup>Iを一律に投与した場合である。これに対して、著者等の施行している方法では、常に各症例に30μCiの<sup>131</sup>Iが摂取されるように投与量を加減して投与しているため、普通では、「まだら像」は、むしろ出現し難い状態にあるといつてよい。事実、著者等の方法では、単純性甲状腺腫では「まだら像」の出現は特別に腫大著明なもの2, 3を除いては認めていない。しかし、慢性甲状腺炎では著者等の方法でも高率に出現する。この場合、一定量の<sup>131</sup>Iが常に甲状腺に集積しているので摂取率は無関係であり、集積した<sup>131</sup>Iの量を甲状腺重量ないし体積で除した値が低いことを意味する。このことは、推定重量ないし体積の逆数(1/G および 1/V)が慢性甲状腺炎ならびに甲状腺機能亢進症で低値であったことからもうなづかれる。すなわち、これらの疾患では、重量ないし体積という因子が重要であることがわかる。以上の事実より、投与法のいかんを問わず慢性甲状腺炎では「まだら像」が出現し易い状態にあることがいえる。

ここで更に考えられることは、慢性甲状腺炎診断の一方法として、「まだら像」とは別にU/G×1/GないしU/V×1/Vの値を利用できないかということである。これについて検討した結果は明らかに慢性甲状腺炎と正常例や他の疾患と差異を認めることができ、臨床的利用の可能性を考えられる。

上述の数値算出の場合問題となるのはまず第1に、推定重量ないし体積の経験式であり、将来、かなり正確に重量や体積を算出する方法が開発されれば解決されるが、現状では近似式としての計算式による他はない。しかし、絶対的な数値は得られないまでも、各症例間で比較検討するには難点はさほどないと思われる。更に第2の問題点としては、甲状腺シンチグラムの輪郭の取り方が検者により異なることである。本論文では、著者の1人がすべて輪郭を書き、プラニメータを使用し両葉の高さの測定を行ったので、多人数で行った



G: calculated thyroid weight  
V: calculated thyroid volume  
U: thyroid gland uptake of <sup>131</sup>I (% of dose)

Fig. 4 Comparison of the values of U/G<sup>2</sup> and U/V<sup>2</sup> in the cases of chronic thyroiditis with those in the cases of normal, struma simplex and hyperthyroidism.

場合に比して誤差は少ないものと思われるが、日常の臨床で検査者を異にする場合には問題が残る。この点も簡単で正確な値が得られる装置や方法の開発が望まれる。

上述の方法は、慢性甲状腺炎症例の臨床検査方法として1つの新知見を提供するものと考えるが、著明な欠損のある慢性甲状腺炎、すなわち、不均一な分布を示すもののうち片葉に cold area を示す型で、辺縁に cold area が存在する場合には輪郭の採り方が困難であろう。しかし、均一な分布を示すものと、不均一な分布を示すが片葉に cold area を認めないものの合計が約90%を占めるといわれている<sup>9)</sup>ことより考えれば、著明な cold area を示すものはむしろ特殊例といってよい。著者等の経験では cold area のために輪郭描出が困難な例には遭遇しなかった。これは甲状腺に常に一定量が摂取されるような投与法を採用しているためと、スキャナの条件設定の差によるものかもしれない。

なお、最近の<sup>99m</sup>Tc pertechnetateによるシンチグラムについて上述した方法が適用できるか否かは今後に残された課題であろうと思われる。

### 結 語

<sup>131</sup>Iによる慢性甲状腺炎シンチグラムの特長的な所見である「まだら像」ないし「不均等集積」の発現機序について検討を行い、その成績を更に数量的に表し、本症診断についての有用性について述べた。

稿を終るに臨み、御指導御鞭撻を戴き、かつ御校閲の労を賜りました恩師、片山健志教授に感謝いたします。なお御援助戴いた山本久美子女史に深謝いたします。

### 文 献

- 1) Hashimoto H: Zur Kenntnis der lymphomatosen Veränderung der Schilddrüse (Struma lymphomatosa). Arch f Klin Chir 97:219, 1912
- 2) 熊原雄一: 甲状腺疾患. 最新医学 21: 988, 1966
- 3) 吉澤穂積 他: 甲状腺炎の診断. 臨床放射線 15: 169, 1970
- 4) 中村郁夫 他: <sup>131</sup>Iによる甲状腺シンチグラムの検討. 熊本医学雑誌 42: 431, 1968
- 5) 石川大二 他: 甲状腺シンチグラムの読影. 日本医学会誌 28: 1039, 1968
- 6) 江崎治夫 他: <sup>131</sup>I甲状腺摂取率および甲状腺シンチグラムの診断価値について. 総合医学 18: 824, 1961
- 7) Murray I P C et al: Radioactive iodine studies in diagnosis of Hashimoto's thyroiditis. British Medical Journal 8: 838, 1960
- 8) 木下文雄: 臨床核医学, 初版, 朝倉書店, 東京, 1967, p.109
- 9) 鳥塚莞爾 他: シンチグライマーの基礎と臨床, 初版, 金原出版, 東京, 1970, p.115
- 10) 鳥塚莞爾 他: 慢性甲状腺炎. 日本臨床 29:2825, 1971.
- 11) Allen Jr HC and Goodwin WE: The scintillation counter as an instrument for in-vivo determination of thyroid weight. Radiology 58: 68, 1952
- 12) Himarka E and Larsson LG: Estimation of thyroid volume. An anatomic study of the correlation between silhouette and the volume of the gland. Acta radiol 43:125, 1955
- 13) 鈴木秀郎: 新内科学大系, 41巻内分泌疾患Ⅱ, 中山書店, 東京, 1973, p.133

## Summary

### Mottled Pattern in the Scintigram of Chronic Thyroiditis

Teruo KANEKO and Masanori MATUMOTO

*Department of Radiology, Kumamoto University Medical School, Kumamoto*

The study was carried out in order to clarify the cause of appearance of mottled pattern in the scintigram of chronic thyroiditis, and in order to investigate its usefulness for clinical diagnosis.

A total of 129 cases were studied. 35 of the cases were chronic thyroiditis and the other 94 cases were classified as follows: hyperthyroidism, 40; Struma simplex, 40; normal, 14.

The thyroid gland uptake (U) of  $^{131}\text{I}$  (% of dose) was measured in all cases and the thyroid gland weight (G) was calculated using the empirical formula of Allen-Goodwin and simultaneously the thyroid gland volume (V) was estimated using that of Himanka and Larsson.

It was thought that the change of the picture of mottled pattern in the thyroid scintigram depends upon the different methods of administration of  $^{131}\text{I}$ , so two different methods of investigation were performed.

#### **The results were as following:**

1) In the cases of chronic thyroiditis, both the value of U/G and that of U/V were lower than in the cases of hyperthyroidism, struma

simplex and normal. It seemed, therefore, to be quite plausible that the picture of mottled pattern in the case of the same administration dosage of  $^{131}\text{I}$  appeared because of these low value.

2) In the cases of chronic thyroiditis, both the value of 1/G and that of 1/V were also lower than in the cases of struma simplex and normal. It was, however, slightly difficult to differ from the cases of hyperthyroidism. It seemed to be evident that the picture of mottled pattern in the case of the same accumulation dosage of  $^{131}\text{I}$  appeared because of these low value.

From the above, both the value of  $U/G^2$  and that of  $U/V^2$  in every case were calculated. in the cases of chronic thyroiditis, these values were most lowest among all cases.

It may be concluded that in the cases of chronic thyroiditis the method calculating the value of  $U/G^2$  or  $U/V^2$  is one of the appropriate methods to evaluate the thyroid function.