

の勧告にしたがって一枚の図として表現した。すべての3インチ用コリメーターは、ガウス分布に似た line response を焦点面より相当の巾に亘って示したが、5インチ用コリメーターではこれが焦点面に近い部分に限局され、焦点面をはなれるにつれて大巾なくずれを示した。コリメーター面よりさまざまの距離における spatial resolution は FWHM (full width at half maximum) で現わすこととした。甲状腺用コリメーターでは FWHM 0.8cm 以下が数cmに亘って維持されるようなデザインのものが望ましいがこのようないくつかの設計のものは少ない。大臓器用には、さまざまの FWHM (0.7cm, 1.2cm, 1.5cm, 1.8cm それぞれ焦点面) のものが見出された。しかし FWHM が適當でも septa がうすく (0.2—0.25 cm.  $^{131}\text{I}$  用) septal penetration の多いコリメーターが見出され設計の変更の要をみとめた。ある種のコリメーターは plane source sensitivity, FWHM ともにコリメーターよりの距離の変化に対し、きわめて徐々に変化し、対向型スキャナーでの使用に適するものであることを知った。

この line spread function はさらに MTF (modulation transfer function) まですすめ検討されるべきであろうが、この比較的簡単な IAEA 方式の表示法は、臨床医師にも、また製造担当者にもコリメーターの選択評価を行なうさいにきわめて有用な方式と考える。

**質問：**斎藤 宏 (名古屋大学 アイソトープ検査部) 焦点での解像力は半値巾が用いられて小さいほどよいが焦点をはづれたところでは半値巾が小さいことがよいといえますか。焦点以外はボケた方がよいのではないかでしょうか。

**答：**飯尾正宏 実際には焦点に正確に病巣を持つことが難しいので、わたしたちは半値巾のくづれは一般にはあまり急速でないものの方が使い易いと考えている。

**追加：**斎藤 宏 (名古屋大学 アイソトープ検査部) 従来からあるアイソトープスキャン用コリメーターは固定焦点であった。スキャンの状況に応じて焦点を変えることができれば便利であるので可変焦点式ズームコリメーターを設計した。すなわちコリメーターを水平に輪切りにし、その輪と輪の間隔を一斉に延長したり縮めたりすると焦点距離は長くあるいは短くなる。この際有孔部の立体角が変るため孔に多少段ができるが最外側でも極端にケラれることはない。長焦点状にして間を 5mm 間隔おくようにし輪の層を 1cm とした場合 3インチの

結晶 NaI (Tl) を対象とすれば 8cm から 14cm 位の間の焦点の移動が可能である。この範囲であれば最外側の孔の効率低下は問題ではない。輪と輪との間隙を延長した場合も縮少した場合も隔壁の鉛の層は不变である。不必要なガンマ線の進入に対しても配慮した。輪の外側には支持輪があり、それにネジが切ってあって一寸まわすと輪の間隔が一度に変えられるようにしてある。そのため、いろんな焦点のコリメーターをそろえておいて取替える手間はなくなる。これからは高感度と高解像力のズームコリメーターをつくっておけば他には交換用コリメーターを要しないと思われる。

ワンタッチで必要に応じて焦点を変えることができるし製作に特別の技術も必要としない利点がある。

\*

## 60. カテーテル型半導体放射線検出器の臨床応用

佐々木康人 飯尾正宏 毛利昌史

上田慶二 佐々隆之 伊藤 嶽

上田英雄

(東京大学 上田内科)

高柳誠一 小林哲二 杉田 徹

(東芝中央研究所)

1965年以来われわれが開発、医学応用を行なってきたカテーテル型半導体放射線検出器をさらに縮小することに成功し、ヒト心血管内、消化管内、気管支内、腫瘍内に挿入して臨床応用を試みた。今回は冠血流量の測定、胃悪性腫瘍の診断につき報告する。

1. 冠血流量の測定、用いた検出器は外径 2.7cm のCASRADCK-2型で、従来のTCK-3型の外径 3.2mm に比しさらに小型化され、また安全性を高めるための表面をエポキシ樹脂で覆った。この検出器を肘静脈より冠状静脈洞に挿入、大腿動脈より左室内に挿入したカテーテルを介して  $^{85}\text{Kr}$  生食溶液を注入し、心筋からのクリアランス曲線を描く。このクリアランス曲線の半減時間を求め、単位重量当りの冠血流量ううことができる。実際にえられたクリアランス曲線は2相性となり、第2成分は  $^{85}\text{Kr}$  の検出器表面への吸着に由来すると考えられた。したがって真の心筋クリアランス曲線はえられた曲線より  $^{85}\text{Kr}$  の吸着曲線 ( $N(t) = \frac{KCo}{\lambda_1 - \lambda_2} (e^{-\lambda_2 t} - e^{-\lambda_1 t})$ )

なる式よりえられる。)を差し引いてえられる。血流モデルを用いた in vitro 実験で、本法によりえた流量と、実測した流量とがよく相関することを確認した。臨床例 4

例に各2回づつ計8回測定した冠血流量は75～165ml/100g/minで各2回の測定値は良好な再現性を示した。

2) 胃悪性腫瘍の診断、用いた検出器は外径2.5mmのCASRAD-Gで、これを町田製ファイバースコープの生検用鉗子孔に挿入し、直親下に胃腫瘍部に当てることができる。約20時間前に<sup>32</sup>P300μCiを静注し、本検出器を用いて腫瘍部と正常部の放射能を測定した。腫瘍部対正常部のカウント比が1.5倍以上を(+)、1.2～1.5倍を(±)、1.2倍以下を(-)とした。進行癌7例中4例が(+)、早期癌4例中1例が(+)、2例が(±)であった。一方摘出標本につき行なった検査結果は進行癌9例中7例が(+)1例が(±)、早期癌2例中1例が(+)、胃細網肉腫1例が(+)であった。直親下測定については検出器の密着固定を完全にすべく改良中である。

\*

## 61. 放射能量測定法の検討一とくに ミルкиング核種について一

松平正道 田崎宣昭 久田欣一  
(金沢大学 中央放射線科)

最近核医学の分野において親核種よりのミルкиングによりえた核種を利用するところが盛んになってきたが、ミルкиングによりえた核種や自家標識した化合物の放射能量を決定することは、それを利用するに当り是非必要なことである。この目的のためには種々の測定法が考えられるが、われわれは主に電離槽式サーベイメータ、シンチレーションサーベイメータ、シンチレーションカウンタおよびこれらの組合せによりもっとも実用的でしかも比較的正確に測定できる方法について検討を加えた。

質問：内山 晓（千葉大学 放射線科）

比 $\gamma$ 線放射率といわれているが、Rhmや $\Gamma$ （ガンマ放射定数）を使わない理由は？

答：松平正道 比 $\gamma$ 線放射率、比 $\gamma$ 線放射定数、Rhm値いずれも使われていると思います。比 $\gamma$ 線放射率は単位放射能量、単位時当りの単位距離における線量をいい、rhm値はその中で R/h $\gamma$ .Ci at 100cmについての単位だと思います。

\*

## 62. RI imaging agentとしての <sup>113m</sup>In の価値

三嶋 勉 久田欣一  
(金沢大学 放射線科)

臓器scanningの診断精度を向上させるためには、photon out putの多い鮮明なscintigramをうることで

あり、そのためにはRIをできるだけ多く投与する必要がある。<sup>113m</sup>Inは患者被曝線量が少なく安全に大量投与できるscanning用核種である。脳および骨髄scanには10mCi前後、肝および心血管血液プールscanには2mCi、肺scanには500μCiから1mCi、さらにRI angiographyには約15mCiを使用すると良好なimageがえられる。

標識調製し人体に投与して無害であるためには、溶出でえられる<sup>113m</sup>Inはでできるだけ高濃度の放射能を有することが必要である。われわれが最初に使用した10mCi cowからは500μCi/ml程度しかえられなかつたが、本年7月に入手した50mCi cow(UCC)では、溶出液5mlで80%以上が溶出され、少なくとも6mCi/mlの濃度の<sup>113m</sup>Inが数分内にmilkingされた。一方<sup>113m</sup>In breakthroughはわずかに $6.0 \times 10^{-3}\%$ にすぎなかつた。50mCi cowの利点は、1日数回milkingしても、毎回充分な実用量がえられて、<sup>113m</sup>In放射能を一層能率良く使用でき、経済的効率をも向上せしめることである。物理的半減期が短く、<sup>113m</sup>In breakthroughも上述のごとくきわめて微量であるため、今<sup>113m</sup>Inの10mCiを患者に投与したとしても、翌日検出される体内全放射能量は1μCi以下である。他のRI検査を引き続いて行なってもほとんど障害とならない量といえる。

次にCowの寿命については、われわれが昭和41年11月より経験してきた4個のcow(10mCi1個、25mCi2個、50mCi1個)については、何ら化学的あるいは物理的な変化変質を認めず、利用しうるだけの<sup>113m</sup>Inがmilkingできる間は、安全無害に使用し続けえた。

<sup>113m</sup>Inならびにそのcowは、この他にも、RI-imaging用として利用するに好都合な多くの特徴を有することは、たびたび強調してきたところである。脳、骨髄および血液プールscanには<sup>113m</sup>Inを専用し、肺scanには<sup>131</sup>IMAAを欠く場合の代用として、またRI angiographyの研究用核種として、われわれにとっては欠くべからざるものである。各種臓器scanの臨床例を供覧した。

質問：斎藤 宏（名古屋大学 アイソトープ検査部）シンチカメラを用いればヒップランでも腎像をえるが、インジウムと比べてどちらがよいでしょうか。

答：三嶋 勉 <sup>131</sup>I-hippuranでも大量に投与すれば同じimageをえられるであろうが、被曝線量を考えると6～10mCiも投与しかねる。<sup>113m</sup>Inでは被曝線量がきわめて少ないので、このような大量も安全に投与できる。その点の違いだけである。

\*