I_1は自動的に preset count 4×10^4 で計数する．この計数時間 t は内臓タイマに記憶され，以下I_2は同じ時間 t，I_3およびI_4はおのおの $4t$ 時間計数する．^{131}I-RISAの場合，井戸A，Bの計数効率比は約55：1であり，かつ採血試料の量 $6ml$ はであるので，K は約 $55\times4\times6/1,000=1.320$ である．Kは常数として tracer dose の核種により4桁の数値を任意に置数できる．また注入した正味の tracer dose の量（I_1-I_2）および時間(t)は内臓の記憶回路に自動的に記憶されるので，繰返し反復測定ができる．本装置の主要性能を下記に示す．

測定範囲	$0.5l$～$10l$/$0.15l$～$3l$
採血量	$6ml/2ml$　2回
RI量	1μCi～10μCi/$2ml$，^{131}I-RISA の場合
精度	±1.5%（4μCi，$4l$ の場合）
測定時間	72～720sec（混合時間を除く）
常数設定器	0.000～9.999×2組
注射器	$2\frac{1}{2}ml$ ディスポーザブルシリンジ
試験管	W-6，R-6形（pre，post用 $6ml$） W-2，R-2形（　〃　$2ml$）
その他	反復測定，ratio測定可能

*

11. 核医学における Thermoluminescence Dosimetry Controls for Radiation

I. A. Berstein　B. E. Bjarngrand　D. Jones

本講演では TLD (Thermoluminescent Dosimeter) をテフロンで永久的に固化した，プローブの特性および核医学における応用等についてのべる．これらのテフロンで固化した TLD プローブの多能性は各種 1mm のロットあるいは0.4～0.5mm のディスクの型状であらゆる分野に広く使われている事から実証できる．原理的には，あらゆる種の TLD phospher がテフロンで固化できるが，現在使用しているものは，$Li_2B_4O_7$: Mn，CaF_2: Mn，および天然の LiF および Li_6F，Li_7F である．このうち LiF teflon と $Li_2B_4O_7$ Mn-teflon は放射線的にほぼ組織等価である．他 $CsSO_4$: Mn は 100microrads 程度の低線量，CaF_2: Mn は 10^6R 程度の高線量，Li_7F は中性子の測定とおのおのが特徴をもっている．

核医学において患部の放射線の線量測定はもっとも重要である．本講演では上述のプローブを用いて食道，直腸，血管等の中の線量測定を行なった結果を発表する．

*

12. 医用γ線厚さ計の試作とその臨床的応用

星野文彦　上村和夫
（東北大学放射線科）

放射線を利用した厚さ計は工学方面では広く使われている優れた方法である．医学的応用はこれに反しきわめて少なく，梅垣により走査式 X線キモグラムとして発表されているが，われわれは昨年の日医放会総会で γ 線を使った厚さ計の医学的応用を発表した．

目的：人体による γ 線の減弱を測定し，被検体の水等価厚さを知る．これを利用し，肺の密度，呼吸による肺の含気量の変化およびその局所的分布を知る．またこれ等が重力によって受ける影響，すなわち立位，臥位での変化を知る．

方法および装置：γ 線源^{137}Cs 100～250mCiとコリメーターをつけたシンチレーション検出量を対向させ，その間に被検体をおく．被検体または検出器・線源の組をスキャニングさせることにより被検体による γ 線の減弱を測定する．検出器よりの信号は波高分析器を経，対数変換し，XY レコーダの Y 軸へ厚さ信号として入れる．X軸には位置の信号を入れる．このような系により，被検体の厚さ分布を優れた安定性と直線性をもって記録できる．

われわれは始めプロフィールベッドを利用したが，今度2系統の測定系をもった起倒可能の測定寝台を試作した．本装置は厚さ計としてだけでなく，他の一般的測定，たとえば ^{133}Xe による局所肺機能測定やレノグラム等の測定もできるよう，線源取はずし，コリメータ交換等も容易なように工夫した．

コリメータは5×25ミリ，5ミリφを主に使用した．走査速度は 32cm/min～250cm/min XY方向連続可変である．

結果：厚さ計としての機能は γ 線源を使用したために線源の安定性がよく，単色電磁波のため，直線性が非常に良かった．しかし線源を上記の程度にしても統計的変動が1%前後入り，時定数0.1秒としても高速で走査する場合，おくれが出た．

臨床的応用：本装置を利用し慢性肺疾患患者54例で肺密度の測定を行なった．1秒率55%以下の群22例では全例0.22以下の密度を示し，55～70%群では0.22以下の者18例中10例，70%以上群14例では0.23～0.39であった．

深吸気，深呼気時の厚さ分布を測定することにより，肺局所での換気分布が背臥位，立位の両体位できわめて

Presented by Medical*Online

容易に測定できた．左右の換気能の比較も可能であった．本装置は ^{133}Xe による走査式の局所肺機能測定用としても優れた機能を示した．

*

13. 各種臓器スキャニングのための ^{113m}In製剤について

丹野慶紀＜薬剤部＞
上村和夫　中村　護＜放射線科＞
（東北大学）

インジウム溶液のpHを調整し，各種サイズのミリポア・フィルターと電子顕微鏡により粒子径を測定すると，コロイドの生成はpH3.0付近から観察され，大きさは1mμ程度である，pH4.5～5.0では1～10mμ，pH5.0～6.0では450mμ前後，pH7.0～7.5では1μ前後，pH11.0～12.0では14μ以上である．SternらはFe^{+++}10μg/mlをキャリヤーとした^{113m}In-$Fe(OH)_3$コロイドを肺スキャンに，In^{+++}をキャリヤーとした．^{113m}In-$In(OH)_3$コロイドを肝スキャンへ利用しているが，われわれは電子顕微鏡での観察の結果，$Fe(OH)_3$の二次コロイドは平型円状でコロイド同志の結合が弱いと考えられるが，$In(OH)_3$の二次コロイドは完全な球型で強く結合していることを知り，肺スキャンの場合，Fe^{+++}10μg/mlと同時にIn^{+++} 0.1μg/mlを用いたときと，Fe^{+++}のみを用いたときを比較したところ，一定条件下で，前者では99%以上が14μ以上のコロイドが生成したのに対し，後者では約80%であった．また小さなコロイドを調製するにはIn^{+++}を用いるよりもFe^{+++}をキャリヤーとして少量（100μg以下/ml）用いたほうが大きなコロイドの生成を防ぎ，均一のコロイドをうることができる．

〔^{113m}In-$Fe(OH)_3$コロイド（20～50μ）〕^{113m}In-Generatorに0.05N-HClを加えて^{113m}In^{+++}を溶出する．溶出液10mlにFe^{+++}100μgとIn^{+++}1μgを加え，2N-NaOHでpH11～12とし，75°Cで15分間incubateする．次に10%ゼラチン2mlを加えpHを7.5～8.0とし，120°C，20分間滅菌する．

〔粒子径 100mμ〕 溶出液10mlにFe^{+++}10μgを加え，攪拌下N-NaOHでpH6.0～6.5とし，75°Cで15分間incubateする．10%ゼラチン2mlを加え，120°C，20分間滅菌する．また^{113m}In^{+++}液をそのまま，あるいはIn^{+++}を添加し，pH5.0～5.5に調整してもえられる．

〔粒子径 10mμ〕 Fe^{+++}100μgを加え，pH4.0～4.5に調整し，75°Cで15分間incubateする．

〔^{113m}In-Fe-EDTA〕 EDTA-2Na 2mgとFe^{+++}200μgを加えpH7.0～7.5とし，120°C 20分間滅菌する，

*

14. 各種^{113m}In化合物の新合成法
—臓器スキャニング用物質としての—

三嶋　勉　久田欣一
（金沢大学放射線科）
今枝孟義
（岐阜大学放射線科）

^{113m}Inは簡単な調製法で多種臓器のスキャニングができ，すぐれた特性を有することはこれまでたびたび，われわれは紹介してきたが，しかしこれらの調製法は，ほとんどWagner一派の発表によるものであり，改良を要する点も少くない．たとえば肝スキャニングではcarrierには，微量とはいえ毒性の高い$InCl_3$を加えるものであるが，われわれの方法である^{113m}In_2S_3コロイドでは，肝摂取率も高く，調製の失敗は少なく安定したスキャンをえられるなど，いくつかの長所を有す．また，血液プールスキャン，脳脊髄液腔スキャン用等としての^{113m}InFe ascorbic acid法（仮称）は，多くの長所を持つ．調製法は①^{113m}Inを溶出（4～6ml）し，②$FeCl_3$を加えて濃度20μg/mlとし，③これにascorbic acid 50mgを加える．④pH6.5～8.5（9.0）とし，⑤0.45μ millipore filterで沪過滅菌後，静注するものであるが，pH6.5では血中濃度は1時間後でほぼ50%になり，2時間後尿中排泄率は約5%であるに反し，pH8.5（9.0）にすると2時間後にも血中濃度はなお80%程度にとどまり尿中排泄率もわずかに0.9%にすぎない．したがって，このpH8.5（9.0）の溶液は，血液プールスキャンには最適といえる．しかし胎盤スキャンなど特殊の場合の他普通にはpHにこだわることなく中和液を用いれば十分である．なおこの^{113m}InFe ascorbic acid 液は中和点近くで紫色を呈するから肉眼的に中和が可能であり，操作をされに簡易にする．血液プールの他，脳室や脊髄液腔スキャニングにも利用して良好な成績をえている．また適当量のゲラチンを加えて肺のinhalationスキャンにも利用している．さらにDTPAと組合わせて脳スキャンを行なうようにしているが，われわれの行なったラットの実験ではtumor/brain ratioは，静注後30分で平均34倍を示していて，^{113m}InFe DTPAのみを用いるよりすぐれている．

*

Presented by Medical*Online