

から最小固有値を差し引いた値が  $O$  より十分大きい固有値の数と一致する。

#### [基準モデルのパラメータの推定]

基準モデルの出力をあらわす差分方程式は  $y_{n+k} = -a_{n-1}y_{k+n-1} - a_{n-2}y_{k+n-2} \cdots - a_0y_k$  と表されるので、  $Z \triangleq (-a_0 - a_1 - \cdots - a_{n-1})^T$  と定義したとき、  $Z$  を次の評価関数  $J(Z)$  を最小にする最大推定で求めた。

$$J(Z) = \| Y - \hat{H}_k Z \|^2 \quad (Y = [y_{n+1} \cdots y_{n+k}]^T)$$

本法の有用性を検討するために、テスト関数に雜音を重置させて系の推定を行った結果、データの平滑化を行えば、十分臨床的に応用しうる方法であることが確認された。

### 6. ディジタル・フィルターを用いたコンパートメント・アナリシスにおける指數関数の決定法の開発

井上 通敏	稻田 紘	北畠 頸
伯耆 徳武	福島 正勝	高杉 成一
堀 正二	・西村 恒彦	阿部 裕
(阪大・1内)		
梶谷 文彦	川越 恭二	
山野 芳治	児玉 慎三	
(阪大工・制御電子)		
木村 和文		
(同・中放)		
古川 俊之		
(東大・医用電研)		

コンパートメント・アナリシスの手法は、核医学分野で、RI のトレーサ体内動態の解析に汎用されているが、モデルを決定するに当たっては、まず、実測の動態曲線  $f(t)$  を指數関数の和として表すことが必要である。この推定には、従来より peeling 法や最小二乗 fitting 法などが用いられてきたが、系のパラメータ検出の感度に問題があった。そこで、今回は、Gardner により提案されたフーリエ変換法に新たに設計したディジタル・フィルターを適用して、パラメータ検出の精度の

向上をはかった。Gardner のフーリエ変換法は、トレーサ動態曲線が  $f(t) = \sum_j^n A_j e^{-\alpha_j t}$  で表される時、 $t \cdot f(t)$  のフーリエ変換により  $\alpha = \alpha_i$  においてピークを有するスペクトルが  $g(\alpha) = A_i \delta(\alpha_i - \alpha)$  として得られる方法である。ここで、 $\delta$  は Dirac のデルタ関数である。しかしフーリエ積分の際の数値積分および打切り誤差がパラメータ検出精度を低下させる欠点を有している。そこで、フーリエ変換を理想に近く実現するために、最方法によるディジタル・フィルターを設計した。ポアソン分布に従うノイズを重畳させたテスト関数を用いて、比較した結果、ディジタル・フィルタを適用した場合、スペクトル幅が狭くなり、分解能の向上が認められると同時に、Gardner の原法において問題となる error ripple の抑制効果が著明に認められた。また、本法を脳における  $^{133}\text{Xe}$  洗い出し曲線などに適用した結果、臨床上、きわめて有力な方法であることを確認した。

### 7. CS-30型サイクロトロンで製造される短寿命 RI の放射化学的純度について

中本 俊輔	上田 信夫
田中 芳正	葉杖 正昭
(日本メジフィジックス株式会社)	

核医学用短寿命 RI の国産化を目的として昨年、AVF サイクロトロン (CS-30 型) を導入した。本体重量は 23ton と小型であるが、RI 生産に必要なエネルギー、ビーム量を得ることができ、運転が簡単である。昨年末より、 $^{67}\text{Ga}$ ,  $^{111}\text{In}$ ,  $^{123}\text{I}$  などの短寿命 RI の試製造を開始し、国内に供給できる体制になった。放射化学的不純物は、照射原料の純度、照射笠子のエネルギー、照射方法、化学処理方法などに依存する。試製造中の RI はすべて濃縮同位元素を原料とし、核反応は単純な反応を利用しているため、効率の良い生産ができ、化学処理後の RI はすべてキャリアフリーであり、不純物の少ないものになっている。Table 1 に各種 RI の不純物の量を示す。これらの値は従来輸

Table 1

生産 R I	不純物 R I	較正時不純物量(不純物放射能 全放射能)
Ga-67	Ga-66	< 1 %
In-111	In-114m	<0.1 %
I-123	I-124	<1.00%
	I-126	<1.00%
	I-130	<3.00%
	I-131	<0.75%
	Na-24	<0.50%

入されている規格に比較して遜色がない。今後、この純度は最低限維持できるが、供給側の技術的改良と、使用者側の要請とを併せて、より高純度RIを安定生産していきたい。

#### 8. $^{123}\text{I}$ 使用による基礎実験について

関本 寛 漢那 憲聖 井ノ崎光彦  
間島 行春 赤木 弘昭  
(阪医大・放)

今回、日本メジフィジックス社のサイクロトロンが可動し、 $^{123}\text{I}$ を提供される機会を得たので、 $^{123}\text{I}$ 使用による甲状腺機能検査のルーチン化を目的とし、ヨード摂取率および、シンチグラムについて、従来の核種 $^{131}\text{I}$ と比較検討した。

シンチグラム作製には、 $\gamma$ -カメラおよび、これにON-Lineされた小型電算機を使用した。

$^{123}\text{I}$ ナトリウムカプセルによる摂取率と $^{131}\text{I}$ ナトリウムカプセルによる摂取率の各々時間値はほとんど同心値を呈した。

$^{123}\text{I}$ ナトリウムカプセル、 $^{131}\text{I}$ ナトリウムカプセルおよび、 $^{99\text{m}}\text{TcO}_4^-$ を使用した、 $\gamma$ -カメラによるフォトシンチグラムおよび、小型電算機で、Data処理された画像を比較した結果、 $^{123}\text{I}$ によるシンチグラムはB.G.が少なく甲状腺の形態がより明瞭であった。

#### 結語

$^{123}\text{I}$ は短半減期核種で、被曝線量も少なく甲状

腺検査における、ヨード摂取率および、スキャンニングにおいて $^{131}\text{I}$ よりすぐれた核種である。

#### 9. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -標識スズコロイドの安定性について

水戸 豊 真狩 好享 上田 信夫  
松島 裕明 葉杖 正昭  
(日本メジフィジックス株式会社)

従来、肝スキャン用製剤として $^{198}\text{Au}$ コロイドが一般的に用いられていたが、肝の被曝線量軽減のため、各種の $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 標識化合物が開発されてきた。我々は肝スキャン用製剤として日本メジフィジックス社法により調製した $^{99\text{m}}\text{Tc-Sn(II)}$ コロイドの安定性について、経時的に追跡、検討を行った。

#### 〔実験方法と結果〕

1) 調製後、1, 2, 4, 24時間と経時的にTLCをとり、遊離テクネシウムが認められるかどうかを調べた。結果は常温暗所保存ではまったく遊離テクネシウムは認められなかった。

2) 次にS.D.系雌ラットを用いて体内分布を調べたが、調製後、15, 30分、1, 3, 6, 12, 24時間ではすべて、放射能の90%以上が(肝+脾)に集積していた。しかし調製後の経過時間が長い程、わずかに脾の取り込みが増加する傾向が認められる。

#### 3) 空気影響について

上記 $^{99\text{m}}\text{Tc-Sn(II)}$ コロイドに空気を吹き込み、安定性に対する影響を調べた。空気吹き込み後、3, 6時間のものではTLC上游離テクネシウムはまったく認められなかった。

同一サンプルでラットにおける体内分布を15分、3, 6時間後と調べたが、すべて(肝+脾)中に放射能の90%以上が集積していた。しかし空気を吹き込まないものに比べ肝への取り込みがわずかに減少する傾向にあった。

以上の実験結果より $^{99\text{m}}\text{Tc-Sn(II)}$ コロイドが実用上十分な安定性を有することが証明された。