

ロン尿流中に移行して以後再吸収されない尿流標識物質であることが確認され、その腎内転送の過程は種管長の違う平行したネフロン群の集合したものとして処理されるべきことを知った。かくて腎内転送過程を、転送時間の分布関数 $g(t)$ として定義し血中入力 $i(t)$ 腎盂出力を $o(t)$ とせば

$$o(t) = i(t) * g(t) \quad (1)$$

また腎盂部を除いた腎実質からの記録 $r(t)$ は、

$$r(t) = \int i(t)dt - \int o(t)dt \quad (2)$$

である。(1), (2)の関係から $g(t)$ が計算出来るが、この際データ相互の較正の問題と不確定に關与する **Background** の除去に工夫を要した。 $g(t)$ のもつ臨床的意義は構成ネフロンの病的不均一性を探るに際して有用であると考えられる。

質問： 平川 顕名 (京大 内科)

α の Parameter は必ずそれだけの条件で決められる (収斂する) か?

答：

ネフロン末端での **Tracer** 出現が始まらない迄の時点で腎記録曲線。

$$\int_0^t (\text{In put}) dt = r(t)$$

$$\text{その時点迄は } g(t)=0$$

とした2条件で **Parameter** を探索したので収斂し得ると思う。例を重ねたいと思います。

質問： 木村 和文 (阪大 第1内科)

非常に興味ある方法ですが、臨床的にどのような疾患の診断に有用であろうと考えられますか。

答：

例えば ^{133}Xe Wash out 法で多層のあった **Primary Aldosteronism** で **Coolical Blood Flow** が2相に分れたことを経験した。このような場合、もし **Couter Current** 系の関与の少ない短いネフロンが多く使用され **Couter Current** 系関与の多い、長いネフロンが少なく使用されているとすれば腎をネフロン管長の転送時間の分布関数として検討することは興味のあることであろう。このような問題を追及するためには本法は有効だと思う。

*

9. 分割腎放射図の多変量解析

古川 俊之 松尾 裕英 井上 通敏
木村 和文 加藤 俊夫 梶谷 文彦
稲田 紘 北畠 顕 林 隆一
高杉 成一 堀 正二 武田 裕
福井須賀男 阿部 裕

(大阪大学 第1内科)

腎の部分的な **RI** 動態解析のために、シンチカメラを利用して腎に9つの領域を設定し、その各々の **RI** 動態曲線を測定した。これを分割腎放射図と名付け、これらの時系列データをバリマックス法により解析した。

方法：日立製シンチカメラを用い、これを **HITAC 10** を中心とする **RI** データ処理装置に経時的データを収集。まず位置決めのために、 ^{197}Hg -クロールメロドリンを使用してシンチグラムをとり、これを磁気テープに転送・記憶する。この位置で ^{131}I -ヒップラン約 **1 mCi** を急速に肘静脈内に注入し、20分間、サンプリングタイム10秒でコア・メモリに撮像し、各画面を逐次磁気テープに転送・記憶する。腎分割方法は、先に述べたシンチグラムを、**CRT** にディスプレイし、腎と思われる部分を囲む長方形を設定し、これを9つの領域に等分割する。次に各領域毎に磁気テープの連続画面から経時的曲線を読み出させる。このようにして得られる9つの時系列パターンを、より少ない有効な情報抽出のためにバリマックス法により解析した。

健常例をこのように処理すると、9つの時系列パターンは、典型的な3つのパターンに抽出され、これらの曲線のピーク間には、時間遅れがみられる。また、これら3つのパターンと関連の深い腎の部位を、元の腎シンチグラムに戻して示すことができる。

今回は、この腎分割放射図の解析による、興味深い症例も呈示する。

質問： 平川 顕名 (京大 第3内科)

この解析によっても眼でみた特徴がうまくでていないようにおもうが。

答：

腎を含む大きな領域 (従来のレノグラム) の **RI** 経時変化と、今回われわれの示した、分割腎における **RI** 経時変化に差があるのは、当然で、従来のレノグラムは、今回われわれの示した9つの領域の一定時間毎の和を見ているものと思われる。

答： 梶谷 文彦 (阪大 阿部内科)

分割腎放射図として使用した **Area** には、**Back**

Ground の影響も多いが、われわれの Varimax 法ではこの back ground の要素が1つの component として抽出出来るのではないかと考えている。

*

10. 「高速アナログ計算機による心放射図の解析」

齊藤 宗靖 平川 顕名 本原征一郎

高安 正夫

(京都大学 第3内科)

桑原 道義

(同 工学部)

われわれは、循環系を右心、肺、左心、体の4つの部分に分け、その中で RI の輸送過程を示す数学モデルをつくり、これをアナログ計算機回路に組んで心放射図に相当する解をとり出し、これを実測心放射図との間で曲線あてはめを行なって、臨床的に有効な循環系パラメータを抽出することができることを報告してきた。今回購入された高速くり返し型アナログ計算機を用いて心放射図の解析を行ない、これを従来の低速型との間で比較検討した。この高速アナログ計算機は日立製で、演算増巾器72台、積分器20台、時間遅れ4台、比較器4台、関数発生器2台、乗算器2台等から成り、演算解は静電偏光型大型ブラウン管上に表示し、ハーフミラー装置を用いてブラウン管上に投射された実測心放射図との間に曲線あてはめを行なった。演算速度が速い(40msec)のために常にブラウン管上に静止した解が得られるため、曲線あてはめが行ない易く、心放射図解析に要する時間は $\frac{1}{2}$ ~ $\frac{1}{3}$ に短縮した。解のバラツキは現在の所低速型に比べやや大きい。今後ハーフミラー装置を改良し、手技に熟達することによってさらに解の精度を上げることが期待される。高速アナログ計算機を用いた心放射図解析法はその能率、精度に鑑みて極めて有効な方法であると考えられる。

質問： 梶谷 文彦(阪大 阿部内科)

Radiocardiogram の analog computer 処理を、平川先生の Basic language によって処理可能か。

答：

Digital 計算機による解析法よりも Analog 法の方がずっと早い。但し Analog 法の Output については工夫を要する。

質問： 木村 和文(阪大 第1内科)

このハーフミラー装置は新に開発されたものでしょうか。

他にカーブフィッティングの装置として何か適当な装置は、他の分野でも用いられているでしょうか。

答：

工学の分野では既に使われているが、医学の分野ではじめてである。また、このような大型ブラウン管を用いたハーフミラー装置ははじめてだと思います。

*

11. Fourier 変換法による RI イメージ処理

向井 孝夫 藤田 透 浜本 研

石井 靖

(京都大学 中央放射線部)

鳥塚 莞爾

(同 放射線科)

RI 像処理の中で最も重要となるのは検出系の特性によってばかされた像の修正法であり、近年、各地で数種の方法が検討されている。すでに行なって来た逐次近似法は検出系の点広がり関数を用いて重畳積分を行ない、測定時に低下した像の高周波成分を逐次、繰返し、増幅し、適当な時点で停止し、像の乱れをおさえ、かつ解像力を高める filtering の1つである。ここで、filtering を空間周波数領域で考える Fourier 変換法では Smoothing およびぼけ修正が適当な形の filter をかけることによって得られる。そこで田中、飯沼の最適フィルタを参考にし、種々の形のフィルタを作り、ファントムと臨床例を用いて、処理像を観察した。その結果、逐次近似法に比して、より満足する像を得たが、フィルタの形が少し異なっても、処理後の像がかなり違ってくることで安定性には欠けるように思われた。どのような形のフィルタを用いれば最も適当かは、今のところ視覚的に判断している段階である。しかし、フィルタの形しだいではぼけ修正、強調、Smoothing あるいは微分イメージが実行できるなど処理の融通性を持ち、実用性に富んだ像処理法だと思われ、今後も検討を続ける予定である。

質問： 梶谷 文彦(阪大 阿部内科)

1) 今回の方法と、逐次近似法、逆行列法などとの演算時間の比較。

2) 得られた画面の比較検討のためラブラシアンなどを取られてみては如何。

3) 今回の本法の逆の処理により原 pattern の描写か