

47. デジタル・フィルタを用いたフーリエ変換コンパートメント・アナリシス

大阪大学工学部 制御電子講座

梶谷 文彦 川越 恭二 山野 芳治
 児玉 慎三
 中央放射線部

木村 和文

第1内科

井上 通敏 高杉 成一 堀 正二
 武田 裕 西村 恒彦 阿部 裕

コンパートメント・アナリシスは、R Iなどのトレーサ体内動態曲線が表わす指数関数を決定し、その関与するコンパートメント数やモデルを推定する解析法である。指数関数の推定には、従来 peeling 法や 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の問題があった。そこで、今回 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ジタル・フィルタを適用してパラメータ検出の精度の向上をはかった。

〔方法〕 Gardner のフーリエ変換法は、トレーサ動態曲線が $f(t) = \sum_j A_j e^{-a_j t}$ で表わされるとき、 $t \cdot f(t)$ のフーリエ変換により、 $\alpha = ai$ においてピークを有するスペクトルとして ai が得られる方法である。しかし、フーリエ積分の際の数値計算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、最尤法によるデジタル・フィルタを設計した。すなわち $\sum_{\tau=0}^{N-1} h\tau e^{-j\omega\tau} = 1$ を満たし、

$$\sum_{s,\tau=0}^{N-1} h\tau h s * r_{\tau-s} \quad (h^* \text{は } h \text{ の複素共役, } r\tau \text{ は自己相関関数})$$

を最小にするフィルタとして $H = \frac{R^{-1}E^*}{ER^{-1}E^*}$ を用いた。

〔結果〕 ポアソン分布にしたがうノイズを重畳させた種々のテスト関数を用いて Gardner の原法とデジタル・フィルタを適用した場合を比較した結果、後者では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エラー・リップルの抑制効果が顕著に認められた。また、本法を脳における ^{133}Xe 洗い出し曲線に適用して、臨床的に有力な方法であることを確認した。

48. R I 動態機能情報の自動処理 (腎機能情報処理について)

北里大学 放射線科

中沢 圭治 石井 勝己 依田 一重
 桜井 清子 松林 隆 橋本 省三
 泌尿器科

石橋 晃

シンチカメラを利用して腎臓の動態機能を検査する“腎カメラ”は臓器の機能情報と同時に形態情報も得られる点ですぐれており、最近盛んに行われるようになった。しかし得られた情報から関心領域を設定し、関心領域曲線を作成し解析を行なうには大変手間と時間がかかるため、これを Computer で行わせ、かつ関心領域曲線の pattern 分類を試みたので報告する。

〔方法〕 患者に ^{131}I -Hippuran を 300~500 μCi 静注し、シンチカメラおよび CDS-4096 を用いて 10 秒間幅で 16 分間 Image を集収し順次磁気テープに集録する。この磁気テープを IBM370-135 Computer を使用して処理を行った。まず関心領域の決定には、2 分から 8 分までの Image を加算し、smoothing 等の処理を行った後、peak count を求め、peak count の 30% 以上を囲むように両腎の領域を決め、関心領域とした。次にこの関心領域にしたがって関心領域曲線を作成し、さらにこの曲線より peak time, peak count, peak より 1/2 peak に減衰するまでの時間等の parameter を計算し、南・町田らの pattern 分類に若干の追加を行って N, M₁, M₂, M_m, M_l, L の 6 つの pattern に分類を行った。

〔結果〕 この方法により 50 件の臨床データ処理を行った結果、自動的に正確に関心領域を決定でき、さらに関心領域曲線などより求めた parameter により 6 つの pattern 分類が行なえた。上記の処理に用いた時間は 1 件当たり 180 秒であり、manual で行ったのに比べ人手を要さず、短時間に処理ができた。