

B. 測定法 I (情報処理)

-18- RI 動態解析における最適サンプリング条件の設定

阪大 第一内科

○堀 正二、西村恒彦、稲田 紘

井上通敏、阿部 裕

阪大 工学部

梶谷文彦、川越恭二

阪大 中放

木村和文

各種臓器機能や循環動態の解析法として RI トレーサ動態曲線にコンパートメント・アナリシスを適用する方法が汎用されているが、本解析に最適なサンプリング間隔やサンプル数の設定に関して統計的な考案をおこなった報告は殆んど見当らない。本研究では、トレーサ動態曲線が表わす指数関数 $y(t) = \sum A_i e^{-\alpha_i t}$ の同定に最適なサンプリング条件について、Fisher の情報量および Cramér-Rao の不等式を用いて理論的な検討を加えた。

〔方法〕 RI 計測値にはポアソン・ノイズが重畳しているため、時刻 t_j における観測量が n_j である確率は、その期待値を $\langle n_j \rangle$ とすれば

$$P(n_j) = e^{-\langle n_j \rangle} \frac{\langle n_j \rangle^{n_j}}{n_j!}$$

であらわされ観測ベクトル (n_1, n_2, \dots, n_m) に対する尤度関数は

$$L = e^{-\sum \langle n_i \rangle} \frac{\langle n_1 \rangle^{n_1} \langle n_2 \rangle^{n_2} \dots \langle n_m \rangle^{n_m}}{n_1! n_2! \dots n_m!}$$

となる。これにより Fisher の情報量 $I(\theta)$ が定義されるが、Cramér-Rao の不等式より $I(\theta)$ の逆行列の対角成分に θ の有効不偏推定量が得られる。ここで θ は未知のパラメータで、 $\{A_i\}, \{\alpha_i\}$ に相当する。

〔結果・考按〕 (A) 各種のテスト関数を用いて数値実験を行なった結果、次のことが明らかになった。

(1) サンプル数に応じて最適なサンプリング間隔が存在するが、サンプル数が充分大きいときは最適なサンプリング間隔の時間帯が広がる。(2) 観測時間を一定にすれば、各パラメータの分散はサンプリング間隔によらずほぼ一定である。(3) 各パラメータの推定の信頼性を向上させるためには観測時間の増加をはかる必要がある。(4) 指数項の数が増加すると各パラメータの分散は大きくなる。

(B) ^{133}Xe による脳循環動態解析と ^{131}I -hipp. による腎動態解析における最適サンプリング条件について検討した結果、観測時間は前者で 15~20 分、後者で 20~25 分必要であり、サンプル数を減らしてもパラメータ推定精度に大きな影響を与えないことが明らかになった。

-19- ミニコンシステムの構成とデータ処理機能について

金大 医短

○小島一彦, 前川龍一, 平木辰之助

金大 核

分校久志, 前田敏男, 久田欣一

今日各種のミニコンが開発され広く利用されているが、そのデータ処理機能は機器構成と組み込まれるソフトウェアによりかなり異なる。今回、横河ヒューレット・パッカート製 YHP-2100S と東芝製 TOSBAC-40C をそれぞれ CPU とする 2 つのシステムを組む機会を得たので、その機能と特長について報告する。YHP-2100S (24KW, 16 bit) を CPU とする S-210 サイエンスアプリケーションシステムは 5MB のディスクを補助メモリーとし、紙テープリーダー、カセット磁気テープ装置および高速プリンターなどの周辺機器をつないでいる。なお簡易ディスプレイ装置も付加した。ソフトウェアは DOS-III を中心にデータファイル作成検索用の IMAGE-2100 やカセット磁気テープ読み込み用のプログラムを開発内蔵させている。この装置の特長はプログラムの開発およびデータ変換などに特に便利であると同時にシンチカメラデータなどはカセット磁気テープを媒体として off-line で処理可能とした。一方、TOSBAC-40C (20KW, 16 bit) を CPU とする核医学データ処理用 DAP-5000 N システムは 24MB のディスクと磁気テープ装置を補助メモリーとし、グラフィックディスプレイを出力装置とした、on-line でのシンチカメラデータ処理装置として開発されたものである。したがって専用のソフトウェア NUMOS を中心に稼動している。今回、本装置にマークカードリーダーを付加するとともにディスクを交換して DOS-40 (E) システムにすることによりこの DOS 管理下でマークカードによる患者登録および論理診断プログラムの開発を行なった。このプログラムはマークカード方式によるデータ入力とレポート作成および論理診断結果を real time で出力する一連の過程を含んでいる。現在、脳および肝について尤度法に基づいた診断プログラムを開発し利用している。このように機器構成の種類とそれらに対応したプログラムの充実により、ミニコンの機能は広範なものとなり、より有効な利用が可能となる。