

52. 人体内カルシウム代謝の解析

放射線医学総合研究所

内川 澄 福田 信男

カルシウム代謝を例にとってトレーサー法による人体内代謝の解析法につきコンピューター・プログラムの開発を行なってきたが、今回はアイソトープ投与後の全身、血液等のアイソトープ残留率を時間を追って測定して得られる実験曲線から指數開発の和より成る実験式を求める方法(Curve fitting)について若干の検討をした。

パラメーター A_1, A_2, \dots, A_n の関数 $F(A_i)$ を最小化するアルゴリズムとしては直接探索法、勾配法、最小自乗法等があるが、特に非線形最小自乗法について、最も一般的なテーラー展開により線形化して行なう方法に對して、われわれは

$$R(A_i) = \sum_1 (Y_{OBS,i} - F(A_i, t_e))^2$$

を最小化するためにニュートン・ラフソン法を用い、得られる正規方程式をガウス掃出し法にて解いて補正項を求めた。

この方法により収束速度を高めることができたが、ニュートン・ラフソン法の難点の1つとされる発散の問題についてはダンビング・ファクターを設けて収束を保証する様にした。指數関数の場合2次微分を計算することは特に困難ではないが、最小自乗法の比較として勾配法の1つのEletcher, Powell and Dividion法についてもプログラムを作製し、データ精度、初期値、収束性等の点について検討した。

カルシウム代謝のモデルとしてはトレーサーの人体内挙動の点から全身を2つに大別し、血液を主とするコンパートメントと骨を中心とするコンパートメントに分けてモデルを設定し、カルシウムの体外排泄率、骨形成(accretion)率、骨吸収率を全身および血液測定結果より求める方法を先に発表したが⁵(第45回日本内分泌学会)、以上のプログラムを用いて更に解析法につき検討を加えた。

53. X線頭部1回照射のグルコース代謝および内分泌機能に及ぼす影響とその修飾

癌研究会付属病院 放射線科

津屋 旭 菅原 正 鈴木 茂夫
結核予防会 結核研究所 重松 昭世

呼気 $^{14}\text{CO}_2$ 連続パターン(鈴木、重松、津屋)を主な指標として、各種トレーサー技術を組み、大線量X線頭部1回照射のラットおよびマウスに及ぼす影響を観察した*。

“大気中、室温での大線量X線頭部1回照射(4.3 MeV, Linac X線)による影響が直接的には、脳中枢部の統御機構の破壊に始まって、各種内分泌機能の低下を惹き起こし、グルコース利用の低下等に関連し、ついには体重、ならびに肝、脾重の激減を招き、死に至らしめる”ことを第11回総会に報告した。その後、更にその知見を増加、確認すると共に、次の条件による修飾を検討した。

① $95\% \text{O}_2 + 5\% \text{CO}_2$ 混合ガス常圧下吸入の影響について観察し、著しい放射線感受性が増強されることを見た。これは臨床的に酸素吸入下X線照射療法により、中枢神経系の放射線障害の増告が増加しつつあることを裏づけるものである。

② 低体温(5% chlorpromazineの適量注射後、体温 $22^\circ\text{C} \sim 25^\circ\text{C}$ 降下後の大気中照射)下において、X線照射の影響を見たところ、前2者より軽減されることを見た。かかる成績を得るために、前記の呼気 $^{14}\text{CO}_2$ 連続測定のほか、肝、脳、筋肉 ^{14}C -グルコース定量、器官重量、脳内血液流量および速度、組織学的および臨床検査等が用いられた。