

## 亜鉛安定同位体によるヒトの亜鉛代謝解析の検討

横井克彦

( 聖徳大学大学院人間栄養学研究科 )

【目的】亜鉛代謝の解析は放射性亜鉛をトレーサーとして実施されてきたが、被曝の問題がない安定同位体の使用が始まっている。そこで、モンテカルロ法を用いて、信頼性あるデータを得るために必要な分析精度と適切な代謝モデルを検討した。

【方法】亜鉛同位体をトレーサーとして静脈内投与後の血漿からのトレーサーの消失は、Miller らの4コンパートメントモデルに従うとした。すなわち、投与  $t$  日後のトレーサーの残存率  $E(t)$  は、次の式によって記述される。

$$E(t) = H_1 \exp(-g_1 t) + H_2 \exp(-g_2 t) + H_3 \exp(-g_3 t) + H_4 \exp(-g_4 t)$$

代表値として例示されている下記の値を係数の設定値とした。

$$H_1 = 0.9545, g_1 = 137.6, H_2 = 0.03046, g_2 = 3.564, H_3 = 0.01443, g_3 = 0.1106, H_4 = 0.000628, g_4 = 0.00232$$

分析値の変動は、変動係数2%の正規分布に従うと仮定した。すなわち、投与後24時間の観察期間では5, 15, 30, 40, 50, 60, 90分, 2, 6, 12, 24時間, 9日間の観察期間ではさらに, 2, 3, 5, 7, 9日の時点の  $E(t)$  に2%の正規擬似乱数を加えた  $R(t)$  を500セット用意し、解析の対象とした。正規擬似乱数の発生並びに simplex 法による曲線当てはめには、SYSTAT Ver.5を用いた。

【結果及び考察】9日間の観察期間において3コンパートメントモデルを適用した場合、 $H_1, H_2, H_3, g_1, g_2$  は1%以下の誤差で推定され、 $g_3$  の推定誤差は7%であった。推定値の変動係数は5%以下に収まった。24時間の観察期間において3コンパートメントモデルを当てはめた場合、 $g_3$  の推定値の平均は-0.0392となり、モデルの適用は不適切であった。また、 $g_2$  の推定値の変動係数は25%となった。そこで、 $g_3$  を0と仮定したモデルでは、 $H_1, H_2, H_3, g_1, g_2$  は10%以内の誤差で推定された。 $H_1, H_2, H_3, g_1$  の推定値の変動係数は4%以下、 $g_2$  の推定値の変動係数は6%となった。このことから、安定同位体投与後の9日間の観察では、通常の3コンパートメントモデルを用いるのが適切であるが、24時間の観察では  $g_3$  を0とし、系からのトレーサーの消失を仮定しないモデルを用いるのが適切であることが明らかとなった。