

した。装置は厚さ 20cm の鉄室内のベッド上下に、5"φ × 4"NaI 検出器を各 4 個取付けたもので、検出器は体軸方向の任意の位置に固定できる。この装置について、數種の RI を用いファントーム実験により検出器の最良の配置を求め、体内分布変動による測定値への影響を調べた。

多検出器型装置は 1 ~ 2 検出器型装置と比べ幾分高価となるが、検出器の配置を適当に選ぶことにより体内でのところ、これ以上の方法が見出されていないことなどの理由で主として金属工業、石油工業の分野でその利用が顕著である。

しかし、最近になって酸素以外の元素についても上記の装置を用いた非破壊的な放射化分析を行ないたいという要望が高まったので、高分解能の Ge(Li)  $\gamma$  線検出器、電算機を利用するシステムの開発をおこなった。ここでは、このシステムによる各元素の理想的条件下での感度、生物学的応用としてネズミ生体中の窒素分析 (in vivo) について説明する。

#### 4. 全身スキャニング法の応用

千葉大 放射線科 有水 畿

RI の全身分布を体外より平面的に描写する方法として、全身スキャニング法がある。えられた全身のシンチグラムから RI が各臓器組織にどのように分布しているかを知ることができる。しかし、通常のスキャニング装置を用いて全身シンチグラムをえるためには、約 2 ~ 数時間 を要するので、この方法は実用的ではなかった。千葉大で試作した全身シンチグラム装置 (日立製) は 5 インチ MaI 結晶を 2 コ上下対向に装備し、最短 10 分程度で全身 (成人) のシンチグラムがえられるので実用的であり、また、全身代謝のかなり速かな RI の全身分布をよく追従して描写することができる。更に、上下対向の検出器からの情報を適当に処理することにより、各臓器に沈着した RI を体外から定量的に計測し、その時間的変動をも知ることが可能と考える。胃・骨髄のように、全身に分布する臓器疾患の診断および病態生理の解析には、全身シンチグラムがかなり役立つので臨床的価値がある。

#### 5. 全身オートラジオグラフィ

放射線医学総合研究所 松岡 理

全身オートラジオグラフィ (以下全身オートと略) は RI を用いての実験動物による代謝研究に有力な手段で

あるが、もちろん万能ではなく極めてすぐれた点もあるが欠点も多い。従って体外計測 (全身および局所)、サンプル計測 (臓器および排泄物) などの他の方法と併用することによって初めてその威力を發揮する。最初に全身オートのテクニックの概略を紹介したのち、本法と他の生体内分布 (時間、空間的) 測定法との比較から本法の他の方法よりすぐれた点を述べ、ついで全身オートの実験法としての限界と他の方法との併用の必要性について述べる。

最後に核医学の基礎研究における本法の応用の実例を紹介する。

#### 6. 薬物研究に用いる諸動物についての 全身オートラジオグラフィ

田辺製薬 生物研究所 佐久間真理  
佐藤 善重

薬物の効果や毒性をみる実験に用いられる動物はマウス、ラットにかぎらず、それぞれ適した実験動物が使用されるべきであるが、全身オートラジオグラフィによる薬物分布の研究もまた、これら実験に共通した動物について行なう方がより望ましいといえる。われわれはマウスを用いた全身オートラジオグラフィにより分布、貯留、吸収、排泄、移行経路などについて基礎的な検討を行なう一方、体重 1 ~ 2 kg の中型のネコ、イヌ、サルなどの全身薄切片を作る方法を検討し全身オートラジオグラフィをえることができた。中型動物を用いる利点はほかに、各臓器がマウスよりはるかに大きいためより細部についてマイクロレベルでの解析が可能のこと、特殊な投与法や処置がしやすいことがあげられる。これまでに、活性ビタミン B<sub>1</sub> の分布を、ヒナ、イヌ、サルについて、また局所麻酔薬の腰椎麻酔法適用時の体内移行をネコについて調べた。他に、アルギニン、水銀、発癌剤についての実験がある。

#### 7. パルス中性子による放射化分析

(14MeV. 速中性子発生装置の医学への利用)

NAIG 谷 彰  
東大上田内科 岩瀬 透

数マイクロ秒から数秒の半減期をもつ短寿命核種を対象とした放射化分析は従来例を見ないが、これら短寿命核種を対象とする放射化分析が可能ならば、その応用は広い分野にわたって有効であろう。筆者らは 14 Mev. パルス中性子発生装置と考案した測定回路を用いて、数

種の短寿命放射能のガンマ線スペクトルとその減衰の状況を追跡することに成功した。本報告では、方法の紹介とその医学への応用の可能性の検討を、本法のもつ特長——1) 中性子照射時間が短かい。2) 残留放射能がない。したがって被曝線量が低く保たれる。——の面から評価し、生体放射化分析法の可能性について触れる。

## 8. 速中性子による放射化分析

(14MeV 中性子発生装置の生物学への応用)

東芝総研 藤井 熊

小型の中性子発生装置を用いる速中性子放射線化分析は原子炉を必要とせず、また酸素分析に関しては現在 testosterone glucuronide (TG) などに  $C^{14}$  が出現するが、その際放射性 AG+AS/EG+ES 比は甲状腺機能亢進症 (3 例) で正常人 (6 例) のそれに比して有意の増加 ( $P < 0.01$ ) を示し、甲状腺機能低下症の 1 例および副腎腺腫性 Cushing 症候群の 2 例においては低値を示し、肝硬変症と慢性肝炎 (各 3 例) では有意の変化を示

さなかった。これは testosterone から転換生成された androstanedione の  $5\alpha$ -hydrogenation の  $5\beta$ -hydrogenation に対する比率が、正常人に比して、甲状腺 hormone 過剰時に比較的優勢となり、甲狀腺hormone 欠乏時および glucocorticoid 過剰時に比較的劣性となり、肝障害時にはこの比率に大した変動がないためと考えられる。H<sup>3</sup>-DS を正常人に静注して測定した DS の metabolic clearance rate  $C_{21}$  steroid hormones はそれらに比して著しい低値を示した。H<sup>3</sup>-DS と DS-S<sup>35</sup> の混液を静注後の血漿 DS の H<sup>3</sup>/S<sup>35</sup> 比は正常人、甲状腺機能亢進症および肝硬変症の各 1 例で時間とともに増加し、体内の非放射性 sulfate pool が大きいことを示したが、肝硬変例ではこの増加はわずかで、本症においては DS → dehydroepiandrosterone (D) に働く sulfatase の活性に対して D → DS に働く sulfokinase の活性が著しく低下している可能性を示した。

## シンポジウムⅣ

## RI とステロイド代謝

### 1. 小児科領域における cortisol 代謝を中心とした 2, 3 の知見について

慶応大 小児科 加藤 精

小児科領域における cortisol 下垂体副腎皮質系機能を検索してきたが、本日は RI 利用による小児の健常者および 2, 3 の疾患の尿中 cortisol metabolites の排泄 pattern と cortisol production rate、また血中 cortisol 半減期その他からみた、小児の cortisol 代謝の特徴を述べ、あわせてこれらを考慮して治療観察中のいくつかの小児副腎皮質疾患について、これに関連するホルモン動態も含めて言及し、われわれの若干の見解を述べたい。

すなわち、新生児期や幼若乳児期の cortisol 代謝は、胎生期の faeto-placental units としての特異な cortisol 代謝の余波に加えて、更に成長発育に象徴される小児の年令による特異性を示している。一方 ACTH 負荷時の血中 cortisol 半減期は乳児期、学童期に年令差は認められず、幼若乳児の ACTH に対する反応性は支障なく保たれている成績をえている。

cortisol production rate の小児の成績は、本邦においてはわれわれのみであるが、絶対値はもちろん小児は成人より小であるが、単位体表面積当たりに換算すると、

乳児期では有意に高い。従来 cortisol の maintenance doses が成人量を基準にして、大ざっぱに比較的大量が用いられ、小児の円満な成長発育の障害になっている点を考え、われわれは測定成績に準拠した cortisol の維持療法を行なっている。そこで、growth hormone, NEFA, 11-OHCS その他の動きを観察し、cortisol 代謝の影響を 2, 3 の副腎皮質疾患について臨床的に追究した成績も述べたい。

### 2. Radioisotope を利用した Cortisol 代謝の検討

岡山大 第三内科 大藤 真 高原 二郎

近年、radioisotope (RI) で標識された steroids を使用することで生体中に微量にしか存在しない種々の steroids の合成代謝についての詳細なる研究がされており、内分泌疾患を初め他の種々なる疾患および各種臓器における steroids の合成、代謝が明かになっている。現在では、2 重標識法、3 重標識法といった複雑なる手技で、更に詳細なる検討がなされているが、私達は各種疾患における cortisol 代謝について検討した。radioisotope にて標識した cortisol を in vivo に投与し、尿中に排泄された cortisol およびその代謝産物を有機溶媒で抽出し、column chromatography、ならびに thin layer chroma-