

と解することができるわけであり、少なくとも放射性同位元素が医学に利用されはじめた当初にはそうであった。しかし、その応用範囲が広がり利用度が普及した今日では、核医学をもっと狭い意義に解釈するのが便利かも知れない。元素それ自体の代謝上の特性よりも、放射エネルギーをより多く利用しようとする立場をとる、治療、診断に関する部面、さらに、それに用いる新しい核種の開発、機械の発展などをふくめて、「狭義の核医学」とよぶことも便利かも知れない。

一般に「核医学」とよばれる概念には、むしろ放射性同位元素の利用面のみが強調されている。一応はその線によいと考えるが、生体の傷害作用の面にも十分な配慮

が必要と考える。微量でも放射性同位元素の体内応用がまったく生体に無害であると結論することには慎重でなければならぬからである。例としては適当ではないが、過去におけるトロトラストの盲目的、あるいは無知の乱用の悲惨な結果を今日体験させられているからである。

「核医学」の特異な性格は、放射性同位元素を用いるということに関連して、安全な施設の完備、取扱う人達の訓練など、附随的な必要条件が満たされなければならない。また、核医学の発展には、常に精巧な計測器の進歩と新たな核種および標識化合物の開発とに負うところが大きであって、むしろ医学以外の科学技術の進歩、発達に依存することが大きいと申せる。

## 放射線医学における核医学のあり方

寛 弘 毅

(千葉大学放射線科)

### 核医学の定義

核医学とは Nuclear medicine の訳であり、ラジオアイソトープを応用する医学であるという意味であろう。歴史的には Hevesy が鉛のアイソトープを生物実験に用いたことに始まるが Dr. Brucer によれば Hevesy はいわば "the father of Nuclear Medicine" であり、Blumgart が "father of Nuclear Medicine" であろうという。すなわち Hevesy はアイソトープの技術を種々の問題に利用したが、その一部が医学に関係したものであり Blumgart は医学上の問題を解くのにしばしばアイソトープの技術を用いたのだといえる。

定義としてはまだはっきりきまったものはないが、Dr. Brucer は核医学とは疾病の診断や治療にさいし、いくつかの専門分野が重なり合った領域で、とくにラジオアイソトープの利用を強調する学問であるといっている。すなわちアイソトープを医学的な問題に用いることが核医学の分野を形成する。この場合アイソトープは通常放射性ではあるが、必ずしもそうでなくてもよいし、医学とは臨床医学だけに限らない。例をあげて考察してみよう。核医学といわれる分野の中で、たとえばスキニング、臓器摂取率測定、循環時間の測定など放射線測定が主で、生物学が従であるような "外部測定" には、放射線物理学が関連している。また中間代謝、differential absorption ratio など化学が主で放射線測定が従であるような "内部使用" の場合には、生物化学の分野が含ま

れている。すなわち核医学ではアイソトープの利用が主ではあるが、境界領域の分野として前者では放射線物理学が、後者では生物化学の分野が加わっている。

オートラジオグラフィをとりあげてみると、cell localization は病理解剖の分野に重きをおく傾向はあるが、それに独占的なものでもない。blood volume では fluid replacement は外科の分野に重点はあるが、そのみに属するものでない。brain tumor diagnosis では brain localization は neurology に属するとはいうもののそれだけには限らない。diarrheas では fat absorption は gastroenterology の分野に属する傾向はあるが必ずしもそうとばかりはいえない。renography においては kidney function は urology に属するものともいえるが、それに独占的なものでもない。thyroid therapy では endocrine balance は endocrinology のものともいえるが、そればかりのものでもない。すなわち核医学は一つの専門分野だけでなく、いくつかの重なった領域にまたがった学問といえる。

スキニングを例にとれば、スキニングの臨床の基礎になる技術やアイソトープの開発、臨床データと技術との関係、スキニングによる検査や診断を対象としたものはいずれも核医学的なものと考えてよい。

また考えようによっては核医学とはこのようなものであるというよりも、このようなものではないといった方がわかりよいかも知れぬ。トレーサー技術を用いても核

医学というよりは他の分野に属すると考えたほうがよい場合もある。たとえば  $^{14}\text{C}$  のラベルにより癌サイクルの複雑な配列の過程を追うことは生化学であり、専門の生化学者によって行なわれるので主として生化学に属することといたい。nuclear radiation safety の仕事も核医学ではない。これは職業医学ともいう分野で、health physicist の仕事である。

同様に細菌にラベルして研究することも、コリメータを作ることも、 $^{60}\text{Co}$  遠隔照射, Ra,  $^{60}\text{Co}$  などの密封小線源による放射線治療等、いずれも核医学とはいいがたい。ただ大切なことは多かれ少なかれこれらの一部も核医学に含まれていることである。

結局核医学とは、その取扱対象が RI の利用ということを強調しているような診療部門をいうのである、

## 内科学における核医学の考え方

脇坂行一  
(京都大学内科)

内科の領域においても放射性同位元素 (RI) は研究に、あるいは診療に重要な役割を果しつつある。私は核医学を広い意味に解し、RI および核反応の医学的応用を対象とする学門と解したい。この意味からすれば RI による外部照射あるいは、内部照射による放射線治療も核医学の中に入れてもよいと思うが、外部照射の方は放射線治療学において主として取り扱われている。内科学領域で RI が研究あるいは診療に利用されるのは次のような場合である。

- 1) Isotope dilution の原理を応用するもの: 体構成成分、全身水分量、交換可能性ナトリウム、カリウム、chloride space、血液量、血漿量、ホルモン分泌量、hormone space などの測定。
- 2) 拡散および流量を測定するもの: 心搏出量、細胞膜透過性、吸収、脳、冠動脈、腎、肝血流量等の測定、各種臓器および全身の scanning。
- 3) 代謝の研究またはその応用による診断: アミノ酸、蛋白、糖質、脂質、無機物、ホルモン、ビタミン薬物の代謝、細胞回転 ( $^3\text{H}$ -thymidine,  $^3\text{H}$ -uridine など)。
- 4) RI による治療:  $^{131}\text{I}$  による甲状腺機能亢進症、甲状腺癌、心疾患、 $^{32}\text{P}$  による真性多血症、 $^{198}\text{Au}$  コロイド、コロイド状磷酸クローム、 $^{90}\text{Y}$  コロイドによる悪性腫瘍の治療など。

これらの中には主として研究の目的のために RI が使用されているものもあるが、中には既に日常の検査方法あるいは治療方法として疾病の診断あるいは治療に用いられているものも少なくない。たとえば  $^{131}\text{I}$ 、 $^{132}\text{I}$ 、 $^{125}\text{I}$  による種々の甲状腺機能検査 ( $^{131}\text{I}$ -uptake test, resin

$\text{T}_3$  uptake test [Triororb test]),  $^{131}\text{I}$ -triolein 吸収試験、 $^{131}\text{I}$ -oleic acid 吸収試験、 $^{131}\text{I}$ -human serum albumin あるいは  $^{131}\text{I}$ -polyvinylpyrrolidone による消化管よりの蛋白喪失の診断、 $^{51}\text{Cr}$ -赤血球による消化管よりの出血の診断、 $^{131}\text{I}$ -human serum albumin による血漿量、 $^{51}\text{Cr}$  による赤血球量の測定、 $^{131}\text{I}$ -rose bengal による肝機能検査、 $^{198}\text{Au}$  による肝血流量の測定、 $^{59}\text{Fe}$  による鉄吸収および鉄代謝の検査、 $^{51}\text{Cr}$  による赤血球、栓球の寿命測定、DF- $^{32}\text{P}$  による赤血球、白血球、栓球の寿命測定、 $^3\text{H}$ -thymidine による細胞回転の検査、 $^{60}\text{Co}$ 、 $^{57}\text{Co}$ - $\text{B}_{12}$  による悪性貧血の診断、 $^{131}\text{I}$ -hippuran による renogram、腎血流量の検査、 $^{203}\text{Hg}$ 、 $^{197}\text{Hg}$ -neohydrin による腎機能検査、 $^{131}\text{I}$ -human serum albumin による心送血量、冠血流量、心内外シャントの測定、 $^{85}\text{Kr}$ 、 $^{133}\text{Xe}$ 、 $^{131}\text{I}$ -antipyrine、 $^{131}\text{I}$ -hippurate などによる脳循環の測定、 $^{133}\text{Xe}$ 、 $^{131}\text{I}$ -macroaggregated human serum albumin による肺機能、肺循環の測定、 $^{45}\text{Ca}$ 、 $^{85}\text{Sr}$  による骨疾患の診断などが行なわれうようになった。また近年 RI の測定法の進歩、 $^{14}\text{C}$ 、 $^3\text{H}$  標識化合物の導入により、ステロイドホルモンの分泌量の測定、代謝経路の研究、ホルモン結合蛋白の測定等も臨床的に行ないうようになった。さらに甲状腺、脳、肺、心、肝、脾、膵、腎、胎盤等の scanning によりこれら臓器の位置、形態、大きさ、腫瘍、機能等を診断しうる。 $^{131}\text{I}$  による甲状腺機能亢進症の治療も広く行なわれている。

このように RI は内科領域においてもあらゆる分野においてきわめて広い利用価値をもっており、将来その利用はますます盛んになることが予想される。この場合、RI の利用を更に発展させるために重要なことは次の諸