

# 放射線の医用利用—診断分野における動向—

日本医科大学放射線医学教室

隈崎達夫

放射線医学の端緒が 1895 年 C.Röntgen 博士による X 線の発見にあることは余りに有名である。すでにその翌年には、人体骨 X 線写真の撮影に成功するなど、その医学利用への期待は当初から極めて高いものであった。X 線発見後 100 年を経た現在、臨床医学は放射線医学なくしてあり得ないと言っても決して過言ではない程に利用価値は高められている。言葉を換えるならば、臨床医学の発展は多くの部分で放射線医学の発展に支えられて来たと言える。しかもなお、多くの研究者によるハード、ソフト両面からの進歩には留まる気配が全く見られない。

現在の放射線診断法には、胸部・腹部・骨・などの X 線単純撮影から、バリウ

ムを使用する食道・胃・小腸検査や大腸を対象とする注腸検査、有機ヨード剤を使用する腎臓・膀胱の検査や心臓・血管の病態を診る血管造影検査などがある。これに加えて最近では CT 検査の普及が目覚しく、癌を始めとする種々の病気の早期診断に威力を発揮している。特に X 線管球をスリップリング方式で高速回転させる、いわゆる高速らせん CT の出現は、従来の CT に対する概念を一変させた。一般にヘリカル CT と呼ばれるシステムである。これによって癌早期発見の精度が向上するとともに、大動脈疾患などの循環器系の病気に対しても患者さんに余り負担を掛けずに質の高い情報が得られるようになった。そして、極く最近世に出たマルチスライス CT は放射線診断分野にまたまた強いインパク

トを与えた。これによって CT は 21 世紀に向かって新たな局面を迎える勢いである。さらに、磁気共鳴を利用する MRI と超音波反射を利用するエコー検査との発達と有効利用にもまさに目を見張るものがある。MRI やエコー検査では、X 線被曝が無い上に、単に形態的な病態診断にとどまらず、機能面から種々の異常を解析できる利点も強調されるようになった。エコー検査に関しては、つい最近専用の造影剤が認可されたことにより、やはり新しい局面を迎えようとしている。エコー検査の機械は、従来他の放射線診断機器に比較して廉価であるとともに、比較的簡単に使えることがメリットとされたが、性能の向上化を求め続けた結果、CT に近い価格を呈するものも出現した。この現象に眉をしかめる人もいない訳ではない。しかし、これらの診断機器は極めて高価であると言う難点を考慮しなければ、等しく人類の健康に貢献していると言っても決して大袈裟な言い方ではないと思われる。

これらの機器を有効に駆使して診断学に貢献する学問を我々は放射線診断学と呼んでいる。放射線医学とは、この診断学と放射線治療学および核医学の3分野によって鼎立されているが、最近の趨勢として放射線診断の検査技術と診断技術を直接治療に展開させようとする研究が注目され始めた。この診療方法は Interventional Radiology と呼ばれ、適切な日本語訳がないこともあって一般には IVR と略されることが多い。最近では血管内治療とも呼称されている。内容は、癌、血管閉塞、動脈瘤など内科的外科的治療が困難な難病を、手術することなしに放射線診断学的な手法を用いて治療する方法である。最近の IVR の進歩は極めて早く、学問的にもひとつの大きな核を形作る勢いである。新聞やテレビなどのマスコミで、カテーテルを用いて肝臓癌を兵糧詰にするとか、

風船付きカテーテルで心筋梗塞の治療をするなどと言うことをよく耳にするが、これらも IVR 治療のひとつ的方法である。IVR が多くの難病の治療戦略として位置づけられるのは時間の問題であろう。すでに確立されている分野も決して狭くない。しかも、近い将来遺伝子治療法など 21 世紀の新しい治療法と結びつけることによって、より優れた治療効果が十分期待される治療法である。

ところで、放射線診断機器の基礎開発は従来殆どが欧米で遂行されて来た。また、臨床的な意義付けも外国のデータを待たねばならず、我が国の研究はあくまでも応用研究が主流である時代が長かった。言葉は悪いが、いわゆる真似の域を脱却しない研究であり、残念ながらこの流れ 자체は本質的に変わっているものではなかった。しかしながら、我が国の研究者達のたゆみない努力と企業努力とが一体となって、最近では日本からも独創性に富む放射線医学的研究が世界に発信されるようになった。やや古典的となってはいるが、診断学の代表的な研究としては早期胃癌の X 線診断学が挙げられる。また、最近では、多く

の最新鋭 CT の研究が注目され、その将来展望に寄せられる期待は大きい。最新の CT はソフト面も含めて決して欧米企業の後塵を拝するものではなく、むしろ欧米のシステムを凌駕し始めている感がある。我が国の国民病とも目される原発性肝臓癌の早期診断・早期治療に国産 CT がどれほど貢献したか計り知れない。このように優れた CT は、ひとつの方向として肺癌の早期診断・早期治療に次世代への的を絞っている。成人病ドックの場に普通に登場するのもあながち遠い話ではないのであろう。これに対して国産の MRI と核医学のハード面における立場は、その将来に期待する部分はあるにしても、現状は未だしであると言わざるを得ない。

放射線診断分野における利用の現状は極めて幅広く奥の深いものであり、歴史的な背景を含めてその将来展望を限られた時間で語り尽くすには膨大過ぎる。そこで今回説明者の指名をいただいたことを機会に、最新の情報として以下の4点に焦点を絞ってお話を進めさせていただく。

1. 高速らせん CT からの 3 次元画像再構成とその臨床応用
2. 高速回転立体デジタル血管造影システムの開発とその臨床応用
3. コーンビーム 3 次元 CT システムの開発とその臨床応用
4. CT 内視法の開発と血管の病気に対する応用

高速らせん CT からの 3 次元画像再構成法には種々あるが、われわれが作成したアルゴリズムは Voxel Transmission と名づけた方法である。これによれば、微妙なグレースケールの変化をも 3 次元画像として幾何学的に再構成することが可能である。外科的手術前や IVR による治療前のシミュレーションに役立っている。特に我々が Cruising Eye View と名づけている CT 内視法は、血管の

中を内視鏡を用いずに観察できる方法であり、患者さんに与える苦痛が殆どないことを利点として強調できる。

高速回転立体デジタル血管撮影システムは 1991 年にそのプロトタイプを完成させ、実際の臨床に利用し始めたのは 1993 年である。以来、改良を重ねながら 5000 例の患者さん達の診断治療に応用してきた。このシステムをさらに発展させ、いわゆる円錐ビームによる 3 次元 CT 像を完成させることができた。この画像は通常の扇形ビームによる CT3 次元画像に比較して実像に近く、より高

度なIVR治療を行う際に優れた情報を与えるものである。これらの事柄について、肝臓癌、下肢動脈閉塞症、大動脈瘤の非手術的な治療法の具体例をスライドとビデオにて示しながら、将来展望についても触れてみる。