

## [特別講演 I]

## 放射線画像システムの発展史と将来像

伴 隆一

徳島文理大学 保健福祉学部 診療放射線学科

戦後の放射線機器の進展を鑑みると、画像通信の規格が DICOM (Digital Imaging and Communication in Medicine) 規格に統一されてシステム化されましたので、本日の演題は、「放射線画像システムの発展史と将来像」としました。

1895年にレントゲン博士がX線を発見して以来、医療分野に応用されています。造影剤の投与前後の画像をリアルタイムで減算することによって、血管像を見ることができるようになり、DSA (Digital Subtraction Angiography) と呼ばれました。X線分野でのデジタル化が進み、DR (Digital Radiography) と呼ばれて血管治療に繋がり、IVR (Interventional Radiology) へと発展しています。装置としては、直交2方向からCアームから構成された循環器診断システムと進展し、さらにイメージ・インテンシファイア (I.I.) がフラットパネル FPD (Flat Panel Detector) に置き換わっています。また、FPD 付きのX線テレビ装置やマンモグラフィ装置では、被ばくの少ない断層像を得るトモシンセシスにも進展しています。

他面でのX線分野での大きな変化は、1972年のX線CT (Computed Tomography) の出現だと思います。手術をしなくても体軸断層像を観察できることになり、診断方法が画的に変まりました。種々の改善で撮像時間も短縮され、1回の息止めで肺のデータ収集をできるようになりました。2007年には脳や心臓を意識した有効視野16cmの範囲を320スライスでCTデータ収集できる装置も出現しました。

一方、1980年代にはMRIが出現しました。強力な静磁場内に患者を置いておいて、ラジオ波によって外部からエネルギーを与えて、核磁気共鳴現象を利用して、主として体内の水素原子のスピン現象から発出される信号を捉えて画像化する手法が発明されました。各種パルスシーケンスの開発で、脂肪抑制や造影剤無しの血管造影法などを生み出しています。

さらに、核医学分野では放射性同位元素を利用した医薬品の特徴を活かして、解剖学的情報ではなく、代謝情報などの機能画像が得られます。アンガー型ガンマカメラが出現した後、SPECTが出現しました。また、陽電子が消滅する時に発生する対向ガンマ線を同時検出するPET装置が開発されました。酸素やアンモニアに引き続いて、がんを高濃度に集積するためにブドウ糖の一種であるFDGを使用したPET検査が2004年に初めて公的保険に適用されました。

解剖学的画像と機能画像との位置確認は、画像を重ね合わせる手法はイメージ・フュージョンと呼ばれていましたが、2001年にPET-CTと言う組合せ製品が出現して、複合的な診断情報が提供されるようになりました。その後、SPECT-CT、PET-MRと言った製品開発に繋がっています。

最後に、放射線治療の分野では、電子線を使用した治療や放射線同位元素を利用した長い歴史がありますが、昨今は重荷電粒子の特性であるブラッグピークを利用した放射線治療が広がりつつあります。ホウ素薬剤を利用した中性子捕捉療法も話題になっています。

以上の先進的な高度なモダリティの進展と共に、デジタル化が進み、フィルムレスとなりモニター診断に変わっています。肺や乳房撮影のがん診断の支援に使用されているCAD (Computed Aided Detection/Diagnosis) も進展しつつあります。半導体検出器の進展が続く一方で、昨今は人工知能の機械学習で深層学習手法を使ったソフトウェアが話題になっており、画像診断能の向上にも人工知能は役立つと期待しています。