

—— 最 終 講 義 ——

2018年2月16日：星陵オーデトリウム講堂

画像診断と私：技術学の進歩とともに

東北大学教授

石 橋 忠 司



略 歴

昭和 53 年 3 月	東北大学医学部医学科卒業
昭和 53 年 5 月	宮城県立成人病センター内科
昭和 55 年 4 月	東京都立駒込病院放射線診療科
昭和 57 年 9 月	東北大学医学部助手
昭和 62 年 4 月	東北大学医学部講師
平成 6 年 10 月	東北労災病院第二放射線部長
平成 7 年 10 月	東北大学医学部附属病院放射線科医局長
平成 10 年 10 月	東北大学医学部附属病院放射線科副科長
平成 10 年 11 月	東北大学医学部助教授
平成 17 年 4 月	東北大学医学部教授 東北大学医療技術短期大学部教授
平成 20 年 4 月	東北大学大学院医学系研究科教授 東北大学大学院医学系研究科保健学専攻長
平成 26 年 4 月	東北大学大学院医学系研究科副研究科長 東北大学医学部副学部長
平成 30 年 3 月	退職

画像診断と私：技術学の進歩とともに

Diagnostic Imaging & me with technical progress

石 橋 忠 司

東北大学大学院医学系研究科 画像診断学分野

はじめに

私は、昭和 53 年に東北大学医学部を卒業し、宮城県立成人病センター内科で 2 年研修後、都立駒込病院で放射線診断を学ぶことにしました。当時、熱心に行われていた画像診断は消化器内科医による消化管二重造影による早期胃癌の診断でした。放射線診断医が胸部写真の読影から血管造影検査まですべての領域の画像診断を行っている大学は皆無で、米国型の放射線診療システムを導入していたのは聖路加国際病院と都立駒込病院でした。医師が音声入力したテープから専属のトランスクリバラーがレポート作成するシステムも導入しているのには驚きました。放漫美濃部都政と言われ、財政的にも余裕のあった都立駒込病院では、大学病院にない最先端医療機器が揃っていました。CT (GE) 診断や、GE 血管装置 (Siemens) を用いたステレオ拡大撮影診断や肝細胞癌に対する選択的な動脈塞栓療法等を経験することができました。これら経験から、インターベンショナルラジオロジー (IVR: Interventional Radiology) は今後の放射線医学の柱になると確信できました。当時、日米の放射線診断学の差は大きく、その原因は最先端医療機器の導入の遅れと、放射線診断システムの差異によると思いました。

IVR に魅せられて

その後、母校の東北大学に入局後、当時の星野文彦教授から X 線画像を従来のフィルム増感紙法からイメージングプレートを用いた世界発のデジタル化装置 (FCR: Fuji Computed Radiography) の臨床応用を任せられ、血管造影法の応用の研究で学位を取得しました。この研究で学んだデジタル画像処理技術、圧縮技術などが、その後の IVR やデジタルマンモグラフィの研究に役立ちました。その後、IVR と腹部画像診断学を中心に臨床研究を行いました。血管撮影法ではリアル

タイムのサブトラクションが可能な DSA (Digital Subtraction Angiography) 装置が普及し、IVR 発展に貢献しました。私たちの研究チームでは肝細胞癌などの腫瘍に対する超選択的な塞栓治療、消化管出血や骨盤外傷に対するカテーテル止血療法、出血性壊死性肺炎に対する酵素阻害剤持続動注療法、脾機能亢進症に対する部分塞栓療法、腸骨動脈や腎動脈狭窄に対する血管形成術やステント拡張療法、大動脈瘤に対するステントグラフト内挿術などの IVR 治療を行い、国内外から評価される優れた臨床成績を上げることができました。IVR で良好な成績を得るには、超音波、CT、血管造影のリアルタイムイメージガイド下に正確に穿刺針やカテーテルを誘導し、安全に行うことが求められます。また同時に、低侵襲性治療に用いるカテーテルやステントなどの器具の進歩と、臨床医の経験が求められます。そこで、我々も、産学連携にてオリジナルの IVR 道具を開発してきました。SENDAI STENT は代表的な成果です。このステントは日本人の高齢者に多い屈曲・蛇行の強い血管狭窄に対応できるように、デザイン、研磨加工、記憶処理などを行い、胆道狭窄用ステントとして販売されています。その後、多くの研究者がこの研究に参加いただき、金属表面の免疫抑制剤塗布による内膜肥厚の抑制効果の研究や、新しいニオブ金属を付加したステントや、コンピュータシミュレーションによる形状と拡張力に関する研究などで、東北大学金属材料研究所、医工学研究科、国立循環器病センター研究所の先生方との共同研究がなされました。新素材の生体安全性などの課題がクリアできず、血管用ステントとしての認可までには至りませんでした。

デジタル画像の将来像

保健学科に赴任後、主にデジタルマンモグラフィによる乳癌検診の精度管理とその読影システム開発を手

がけてきました。女性のがん発症率1位は乳癌です。早期発見、早期治療によって予後改善することが証明され、日本でも対策型のマンモグラフィを用いた乳癌検診が2005年度から導入されました。私も精度管理中央委員として乳癌検診の普及と精度管理に関わってきました。マンモグラフィ撮影法も進歩し、アナログフィルム増感紙法からデジタルマンモグラフィ装置での撮影に変わり、乳癌検診でもデジタルマンモグラフィの利点を最大限に活用し、精度の高い検診システム構築が求められました。フィルム読影法からモニタ読影法への変更が必要ですが、経験不足やエビデンス不足で普及が遅れていました。また、撮影装置で異なるデータ量や画像処理がされていますので、標準化することが求められました。そこで、多くの読影実験などのデータを作成し、3メガ以上の高精細モニタの使用、既存の画像処理の範囲内では、検診精度に影響を与えないことを立証し、モニタ読影移行を推進してきました。また、CAD (Computer Aided Detection) の導入も今後の課題です。現在、見逃しをなくすことから医師2名での読影することを求めているので検診コストや医師の負担が大きく目標の検診率に達していません。そこでAI (Artificial Intelligence) 技術を活用したAI CADに期待がかかります。私たちの研究室でもこのAI CAD開発を工学系の研究室と共同開発中で

すので、今後が楽しみです。

おわりに

画像診断やIVRは、優れた医療機器に支えられた学問・診療であり、治療成績もその技術に依存しているのです。放射線医学はレントゲン先生がX線を発見してから120年足らずの浅い学問領域です。いままで目指していた画像診断はMRIを用いた組織分解能を目指す方向と、より詳細な病変の診断のための空間分解能を目指す方向とに力が注がれてきました。現在のCT、MRIでは、空間分解能的には0.35ミリ前後が限界とされています。生体のまま顕微鏡のような画像を撮影する方法は開発されていません。また、他方では情報工学の技術革新は目覚ましいものがあります。AI技術で囲碁、将棋が人間に勝つ時代で、自動車の自動運転や画像識別技術などの進歩はご存じのごとくです。画像診断領域でも、自動診断、診断支援の研究はさらに活発化し、多くの画像診断領域でもAIに支えられる時代が来るものと思います。東北大学は情報工学との共同研究の環境に恵まれていて、今後この分野での世界的なリーダーとしての研究が期待されます。