

回転横断撮影の研究開発

元東京都立駒込病院 松田忠義

高橋信次教授(1912 - 1985)が研究開発した回転撮影 Rotation Radiography はCTなどの画像診断の源流と評価されている。回転撮影は狙撃撮影、横断撮影、原体撮影、回転キモグラフィーの四群から構成される撮影法である。ここでは、其の中の回転横断撮影(Axial Transverse Tomography:ATT)の研究開発の経緯とその背景について述べる。

1 直接横断撮影法

回転横断撮影の原点になっている撮影法であり、1949年成人胸部の横断撮影に成功した。この撮影法はX線管球、被験者が乗る回転台、細隙を設けた鉛版、フィルムの順に直線上に配置する。10度ごとにX線を曝射し、フィルムを上下に移動する。この操作を180度回転まで継続して行くと、鉛版の細隙に一致した横断面が合成される。回転台とカゼットの移動装置は弘前工業学校の協力で製造し、手作業での操作であった。

この撮影法で撮影した胸部の横断写真を高橋教授が1949年夏札幌市で開催の北日本部会で供覧し、世界最初の成果と賞賛された事を記憶している。

直接横断撮影法はCTの原理に共通し、又この構想を元に回転横断撮影を開発した。回転横断撮影は立位の装置から始まり、臥位の装置で完成した。

2 立位回転横断撮影

立位又は座位の被験者を乗せる回転台Aとフィルムを乗せる回転台Bを同じ方向に同じ速度で回転する。X線管球がフィルム面に15度傾くように斜上方に配置する。二つの回転台が180度 - 360度回転する間X線を曝射すると、フィルム面に平行な体の横断面が撮影される。回転横断撮影法と命名し日本医放会誌(1950年10月1日号)に発表した。続いて、身体各部の回転横断撮影の応用と意義を次々に報告している。CTの臨床応用に先立つ25年前の成果である。

高橋教授は回転横断撮影の機構では回転台Aの被写体と相似の映像が回転台Bに結像する事を理論的に明らかにし、模型実験で証明した。そしてフィルムの置き方で被写体の斜面、曲面、立体の撮影が可能であり、夫々生体撮影に成功している。今日の立体画像診断の源流と言えよう。

以上の立位回転横断撮影の研究は終戦直後の弘前大学で町の鉄工場で製造した装置で行った成果である。1954年名古屋大学に移り、高圧回転横断撮影、間接回転横断撮影、多層横断撮影、生体の原体撮影等に幅広く拡大した。

3 臥位回転横断撮影

水平の撮影台に被験者が臥位をとる。X線管球と垂直位のフィルム支持盤が同じ回転軸で被験者の周りを同じ方向に同じ速度で回転する。管球焦点と装置の回転軸並びにフィルム支持盤の三者が同じ線上に並ぶように調整する。X線管球が180 - 200度回転中X線を曝射すると、フィルム面に平行な被験者の横断面が撮影される。

臥位回転横断撮影は1951年日本医科機械に依頼して製造した万能回転装置で開始した。弘前大学で研究に取り掛かったが、機械が複雑で精度が悪く目的を果たせなかった。全面的に改良した万能回転装置で1954年から名古屋大学で臨床応用を始めた。放射線治療計画への応用を中心に和文と欧文の論文を発表した。この後、メーカーの協力で数種類の臥位回転横断撮影専用の装置を製造した。機械の改良と平行し、装置の精度管理の方法を確立し、可変フィルター、限定絞り、楔型リスホルムなどの応用により横断写真の画質が一段と良くなった。1970年、これ等の技術を取り入れた標準型の装置が東芝から市販された。主に放射線治療計画用として欧米の70程の施設に設置し高い評価を受けた。タカハシトモグラフィーと呼ばれている。

4 回転横断撮影の研究開発の背景

高橋信次教授が回転撮影の研究を始めたのは1946年の6月東北大学から青森医学専門学校の教授に赴任してからである。当時、青森市の9割が戦災で焼失し、僅かに残った陸軍官舎で始めた。当時の研究の様子が伝説的な話として残っている。翌年、戦災を免れた弘前市に移動し本格的な研究が始まった。日本国中が塗炭の苦しみに喘いでいた。この耐乏生活の中、高橋教授は次々に斬新なアイデアを打ち立て、成果を積み重ねた。教授を中心に医局員、放射線技師、看護婦が一丸となって協力した。苦難の中に築いた成果は1951年4月第13回日本医放総会の宿題報告で発表した。一行一句独自に生み出した成果であり、万堂の会員に夢と希望を与えた。

終戦後の青森と弘前での生活は現在では想像もつかない窮乏生活であったが、人情味溢れる津軽は地味な研究を切り開くのに大きな力となったと信じている。

立体回転横断撮影は弘前大学で略完成した。

回転横断撮影の本命は臥位回転横断撮影であり、立位方式に比較し装置と撮影手技が一段と複雑である。名古屋大学に移転し研究を重ねて完成した。

名古屋大学に移転した1954年当時戦災の爪あとが大きく残っていた。然し、大学の環境は比較にならない程整っていた。研究員の陣容が年毎に充実し研究の領域が飛躍的に広がった。高橋教授が理想とし手製造した万能回転撮影装置 Universal Rotatograph

は多目的を果たす為に装置が複雑であり操作が難しかった。この構想を断念し、臥位回転横断撮影専用の装置に方針を切り替えた。社会環境が良くなり、撮影装置と周辺機器が一段と改善した。此れに加え、松田忠義が中心に開発した撮影技術の改善と工夫により横断写真の画質が一段と改善した事を高橋教授の後述の著書に紹介している。

高橋教授は1950年から1967年までの研究成果を基に1969年 *An Atlas of Axial Transverse Tomography and its Clinical Application* の著書を Springer 社から出版している。日本が世界に誇る貴重な資料である。

1975年、CTの一号機がわが国に導入され瞬く間に普及した。長年に亘る回転横断撮影の研究がCTの普及に寄与した。