

## 解説：静注法による冠動脈造影法の臨床応用

## まえがき

安藤 正海

高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所\*

静注法による冠動脈造影法の開発を始めてほぼ15年が経過した。多くの方に臨床応用に関する関心をもっていただくためにこの開発研究と臨床応用の最前線をお送りする。

1981年には放射光を用いた医学利用についての討論が行なわれた<sup>1)</sup>。1983年には臨床応用を目指す研究課題として「静脈注入による冠動脈狭窄の検診」が選ばれ、全国規模でシステム開発が行なわれることになり(表1)、放射光ビームの特質の把握等、基礎的な物理実験を通して機器開発が進められた。動物実験が初めから筑波大学医師グループによって行われたことは幸いであり、その結果、臨床応用は自然に筑波大学と組むことになった。システム完成は臨床応用をもって完結するので、大学病院が5-6 kmの距離にあることは、患者輸送を考えれば好都合であった。1985年にシステム基本が提案された<sup>2)</sup>。1995年にこれまでの十分な動物実験を踏まえてシステムが完成し臨床応用の機運に達した。1996年にKEKと筑波大学との共同研究(表2)として世界初の動画での臨床応用が行なわれ、4人の患者に適用し成功した<sup>3)</sup>。1999年5月には再開され8人の患者に適用され、合計12名すべての患者に対して有用な診断ができた。

日本は動画で欧米はスチール写真で方式を完成させた。方式の違いがあるが、お互いの方式を尊重し、国際的に仲良くやっているといえるだろう。情報のスピード化にともなって、開発の内容は瞬時に世界を巡っており、国際的に進められているといっても過言ではない。時折のワークショップがさらに詳しい内容を交換できるいい機会であり、つっこんだ議論ができる場でもある。日本の3回を含めて6回企画され、日本、欧州、米国で開催された。1997年に開いた波賀ワークショップの詳細は本に記述されている<sup>4)</sup>。

欧米では、ファントム(模型)を利用した実験のみでシステムを完成させ、すぐに臨床応用に入った。ドイツDESYでは臨床応用例が昨年1998年に379名に達し、現有設備での臨床応用は終了した。今年中に臨床応用専用施設を建設するかどうかの議論があると聞いている。いい方向の答えがでるのを楽しみにしている。日本では、臨床応用

表1 システム開発

## 責任者

竹中栄一(1982年-1983年), 秋貞雅祥(1983年-1989年)

## 機器開発

長谷川伸, 小西圭介, 赤塚孝雄, 丸橋晃, 西村克之, 豊福不可依, 保坂良資, 徳森謙二, 諏訪昭夫, 深川浩, 塩飽秀啓, 奥康成, 宇山親雄, 兵藤一行, 安藤正海

## 臨床医(動物実験)

秋貞雅祥, 垣花昌明, 大塚定徳, 武田徹, 阿武泉, 杉下靖郎, 板井悠二

表2 KEK・筑波大学共同研究参加者

## 責任者

杉下靖郎(1996年), 板井悠二(1999年)

## 共同研究者

大塚定徳, 武田徹, 山口巖, 兵藤一行, 安藤正海  
放射線安全管理責任者(筑波大学)  
多田順一郎(1996年), 丸橋 晃(1999年)

へはすぐには入らずに大型イヌ, ヤギ等を利用した実証実験に10年近くを費やした。ここに欧米と日本の文化の違いが見られなくもない。

竹中教授・秋貞教授の先見性のあるリーダーシップ, 共同研究者の適切なアドバイス, 洋の東西を問わない先輩・友人からの激励, 両研究機関の理解と支援があって臨床に到達できた。臨床の普及に向けて, ビーム面積を大きくすることによって3本の冠動脈を同時に観察できるようにする, 線量を下げる, エネルギー差分を行なう, さらに線量を下げるために別の造影剤を開発する, 高性能検出器を開発する, 3倍高調波を抑えた光源を開発する, 等まだまだやることがある。その上でコンパクト光源を開発することになるであろう。この方式の完成度を高めると同時に新しい画像と臨床の方向を探ることも始まっている。これから読者の関心と適切な批判をお願いしたい。

## 追記

診断にともなうX線被曝について問い合わせをいただくことがある。被曝管理は医者が行なっており, “X線を

\* 高エネルギー加速器研究機構KEK 物質構造科学研究所 〒305-0801 つくば市大穂1-1  
TEL 0298-64-5703 FAX 0298-64-5714 e-mail masami.ando@kek.jp

使うので有用な診断ができる”医療と“X線をあびないように管理されている”放射線作業とは別であるが、医療に伴うX線被曝をできるだけ抑える観点から冠動脈臨床応用に関して医師側が決めた値を放射線安全管理責任者が監視する仕組みをとっている。さらに被曝量を少なくする機器の開発、短時間で正確な撮影をし放射線被曝を少なくする、被曝量に関するインフォームド・コンセントを十分に行なう、転院にともなうX線の2回撮りを防ぐ、地域ごとにX線画像を管理するX線センターを設置する等の議論があるようである。たまたま“X線診断の放射線って大丈夫？”の記事が朝日新聞1999年10月6日にでていたことを付記する。

#### 参考文献

- 1) Proceedings of the Meeting on Radiology and Synchrotron Radiation (in Japanese) : 竹中栄一, 安藤正海編 : KEK Internal 81-1, April 1981
- 2) An Attempt at Coronary Angiography with a Large Size Monochromatic SR Beam. M. Akisada, M. Ando, K. Hyodo, S. Hasegawa, K. Konishi, K. Nishimura, A. Maruhashi, F. Toyofuku, A. Suwa and K. Kohra., Nucl. Instr. & Meth. **A264**(1), 713 (1986).
- 3) Dynamic Intravenous Coronary Angiography Using 2D Monochromatic Synchrotron Radiation. Sadanori Ohtsuka, Yasuro Sugishita, Tohoru Takeda, Yuji Itai, Junichiro Tada, Kazuyuki Hyodo and Masami Ando. The British Journal of Radiology, **72**, 24 (1999).
- 4) Medical Applications of Synchrotron Radiation: ed. by Masami Ando and Chikao Uyama, 1998 Springer Verlag Tokyo.