

## IVR

金澤 右

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 放射線医学

### IVR

Susumu Kanazawa

Department of Radiology, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Science

#### はじめに

IVRとはinterventional radiologyの略称だが、わが国固有の略称であり、世界的にはIRと略されている。しかしながら、IVRという言葉はわが国の医療界では定着しており、例えば血管造影装置とX線CT装置を組み合わせた装置はIVR-CTと表現され、わが国の官製用語ともなっている。なぜ、IVRと略されるようになったのか、それについてはひとつのエピソードがある。

今から約30年前は、interventional radiologyという概念はかなり新しい考え方であり、適切な日本語訳もない状況だった。長い言葉なので、略称でこの概念を覚えてもらおうと思った人々の中に、故打田日出夫教授(当時奈良県立医科大学放射線科)がいた。彼は本来の略称であるIRではインパクトが少なく覚えにくいので、敢えてIVRという造語を行い、意図的に様々な機会を通じてこの言葉を流布した。結果として、わが国ではIVRという言葉が定着した。一人の発想が我が国固有の呼称をつくり、ついには官製用語にまでなってしまうのは不思議な感じもするが、この言葉にはinterventional

radiologyの先達であり、斯界では世界的に有名だった打田教授のIVRにかける熱意が込められている。

#### IVRとその歴史

IVRは、radiology、つまり放射線医学をinterventionで形容している言葉だが、interventionとは一般的には「介入」と訳されている。そこで、「介入する放射線医学」がその直訳となるが、日本語的には極めて理解しがたい。この言葉に込められているのは、画像を単に診断に用いるだけでなく治療に応用するという概念である。すなわち、放射線科的画像であるX線透視、CT、超音波、MRIなどの画像で体内の病変を確認しながら(これが介入)、細いカテーテルや針を用いて病変に到達して行う治療を示している。一般的に経皮的に行うため体に傷跡が残らず、治療中や治療前後の患者の体の負担も少なく、現代の代表的な低侵襲治療といえる。

本概念は1967年にカリフォルニア大学サンフランシスコ校放射線科のMargulis教授により提唱されたのがはじめてであり<sup>1)</sup>、その後テキサス大学MDアンダーソン病院放射線科のWallace教授が1976年にCancer誌で解説し<sup>2)</sup>、広く世界に知られるに至った。私自身は1990年にテキサス大学MDアンダーソン病院放射線科に留学してWallace教授に師事した。大変面倒見の良い先生

で、世界中から留学生が集まっており、今ではそれらの人々が世界のIVRの一翼を担っている。また、MDアンダーソン病院には、Wallace教授の先人として血管塞栓用金属コイルや金属ステントを発明した有名なGianturco教授がおり、晩年の彼に会えたことは私の一生の思い出となっている。さて、Wallace教授はCancer誌にIVRのことを“Direct unencumbered visualization of areas of interest by image intensification combined with more invasive techniques of percutaneous puncture and angiography have extended the scope of the radiologist in the diagnosis and management of patients with neoplastic diseases.”と表現しており、画像により病変がよりあきらかになること、経皮的穿刺や血管造影のテクニックが放射線科医の腫瘍に関する診断や患者管理の適応拡大につながることを述べている。もちろん、経皮的穿刺や血管造影のテクニックは腫瘍の診断や治療に用いられるだけでなく、心大血管や末梢血管などの循環器系疾患や脳神経系疾患のカテーテル治療にも応用されてきた。古くはDotterによる血管拡張術<sup>3)</sup>、Grüntzigによる血管拡張バルーンカテーテルの開発<sup>4)</sup>、Porstmannによる動脈管開存症の閉鎖術<sup>5)</sup>などが歴史的に有名だが、特にDotterは、“Father of Interventional Radiology”と呼ばれており、

平成25年9月受理  
〒700-8558 岡山市北区鹿田町2-5-1  
電話：086-235-7309  
FAX：086-235-7316  
E-mail：susumu@cc.okayama-u.ac.jp

Gianturco 教授とともにノーベル医学生理学賞にノミネートされたことが知られている。また、彼を記念して設立された米国オレゴン健康科学大学の Dotter Institute は、IVR 器具開発のメッカとして IVR 領域の様々な新技術に寄与してきた。

わが国では、肝臓癌の治療である経カテーテル肝動脈化学塞栓療法（通称 TAE あるいは TACE）を中心に IVR が発達してきた。わが国に肝細胞癌患者が多いという背景があったからにしろ、この治療に関しては様々な世界的業績がわが国から発信されている。特に1983年に山田龍作教授（当時和歌山県立医科大学放射線科）が Radiology 誌に発表した論文は世界的に注目され<sup>6)</sup>、その後経カテーテル肝動脈化学塞栓療法が肝細胞癌の標準的治療のひとつになるきっかけとなった。1995年には日本 IVR 学会が発足して、現在は専門医制度も施行されている。このほか、脳神経系や循環器系を中心とした IVR の学会、研究会も多数あり、臨床研究や若手専門医師の育成などが盛んに行われている。わが国の IVR の内容や技術は世界的に見て非常に高いレベルにあるのは間違いない。しかし、IVR 関連器具の開発については残念ながら欧米諸外国に後れを取っており、器具は輸入に頼る部分が多い。結果として、それが器具の値段高騰化に結びついているのが一つの問題といえる。ただし、親水性ポリマーをコーティングした滑らかなガイドワイヤーや CT 透視はわが国で開発された技術であり、誇って良い。

## IVR の内容

IVR の内容は多岐にわたるが、従来外科的手術で対応してきた疾患や病態が現在では IVR を用いた治療に置き換わった事例は大変多い。

IVR が image guided surgery (IGS) とも言われる所以である。例えば、1991年に Parodi は腹部大動脈瘤にたいするステントグラフト内挿術を報告し<sup>7)</sup>、その後大動脈瘤に対する治療は手術から IVR に大きく置き換わっていった。また、外傷等による出血も手術による血管結紮等の治療よりも、血管造影をして出血している血管を確認しカテーテルから塞栓用コイルを出血血管に誘導して塞栓する治療が一般的になりつつある<sup>8)</sup>。あるいは、腎臓癌では、画像ガイドによる経皮的凍結治療が2012年から保健で承認されており、先行する欧米ではその制御率は手術と遜色ないとされている。つまり、IVR は「メスを使わない手術」といえる。

これらの内容を分類してまとめると以下ようになる。

- ①血管系の IVR：大動脈瘤にたいするステントグラフト挿入術、狭窄した末梢動脈や頸動脈のバルーンカテーテルやステントによる拡張術、下大静脈フィルターなど
- ②血管塞栓術：外傷等による出血に対する血管塞栓術、血管奇形に対する塞栓術や経皮的硬化療法、子宮筋腫の動脈塞栓術など
- ③神経系の IVR：脳動脈瘤の塞栓術、脳動脈閉塞に対するカテーテルによる血栓溶解療法、狭窄頸動脈のステント留置など
- ④腫瘍の IVR：肝細胞癌に対する経カテーテル肝動脈化学塞栓療法、肝、腎、肺、骨などの悪性腫瘍に対するラジオ波あるいはマイクロ波などによる熱凝固療法、または凍結治療、悪性腫瘍に対する抗がん剤動注療法など
- ⑤非血管系の IVR：閉塞性黄疸に対する経皮的胆道ドレナージ、膿瘍ドレナージ、超音波あるいは CT や MRI 画像ガイドの病変の針生検など

があげられる。

## 岡山大学病院における IVR の取り組み

岡山大学病院では IVR が盛んに行われており、2012年の全国国立大学病院統計では IVR に用いられる血管造影件数は全国第2位である。また、日本 IVR 学会の症例登録集計では全国国立大学病院中第1位の件数が登録されている。腫瘍、循環器、脳神経系などの各分野でむらなく多数の治療が行われており、また、内容的にも非常に高度で先進的な治療が行われている。例えば腎腫瘍の CT ガイド下ラジオ波焼灼術は本邦第1例目が岡山大学病院で行われており、そのような症例は枚挙に暇がない。

関連診療科としては、放射線科、脳神経外科、循環器内科、小児循環器科、消化器内科、麻酔科などがある。これらの力を結集して2012年には全国国立大学初の IVR センターが組織され、さらに2013年3月には新設の総合診療棟1階フロアに本格的な IVR センターが設置された。この IVR センターには血管造影装置5台、IVR-CT 装置2台、IVR 用 MRI 1台が備えられており、がん・総合、脳神経、循環器、小児循環器、麻酔の5部門に分かれて、総計で年間5,000件以上の IVR が行われている（図1）。また、IVR 関連施設としては希ともいえる麻酔科医の常駐は、高度の IVR に対応できる大きな要因となっている。専属の看護師、診療放射線技師も多数配置され、臨床工学技士も交えながら、日々多くの IVR が行われ、岡山大学病院の診療に貢献している。

## おわりに

IVR はこのように様々な疾患に対して効果的に用いられており、岡



図1 岡山大学病院 IVR センターの IVR-CT 室で行われている緊急 IVR

山大学病院も世界的に有力な存在となっている。IVR をよりわかりやすくした表現として前述の image guided surgery (IGS) あるいは image guided therapy (略称 IGT) などの言葉もあるが, interventional radiology という言葉は広く世界に流布されるに至っており, もはや十分に確立した概念といえる。機器や技術の発達は, 従来思いつきもしなかった新たな IVR 開発につながっており, その

進歩はめざましいものがある。今後ますます発展して, 心身ともに優しい低侵襲治療として医療に貢献することは間違いなことと思う。

#### 文 献

- 1) Margulis AR : Interventional diagnostic radiology : a new subspecialty. Am J Roentogenol (1967) 99, 761-762.
- 2) Wallace S : Interventional radiology. Cancer (1976) 37, 517-531.
- 3) Dotter CT, Judkins MP : Transluminal

treatment of arteriosclerotic obstruction : description of a new technique and a preliminary report of its application. Circulation (1964) 30, 654-670.

- 4) Grüntzig A, Hopff H : Perkutane Rekanalisation chronischer arterieller Verschlüsse mit einem neuen Dilatationskatheter. Dtsch Med Wochenschr (1974) 99, 2502-2511.
- 5) Porstmann W, Weirny L, Wranke H : Der Verschluss des ductus arteriosus persistens ohne thoracotomy. Fortschr Geb Röntogenstr Nuklearmed (1968) 109, 133-148.
- 6) Yamada R, Sato M, Kawabata M, Nakatsuka H, Nakamura K, Kobayashi N : Segmental obstruction of the hepatic inferior vena cava treated by transluminal angioplasty. Radiology (1983) 149, 91-96.
- 7) Parodi JC, Palmaz JC, Barone HD : Transfemoral intraluminal graft implantation for abdominal aortic aneurysms. Ann Vasc Surg (1991) 5, 491-499.
- 8) Rösch J, Dotter CT, Brown MJ : Selective arterial embolization. A new method for control of acute gastrointestinal bleeding. Radiology (1972) 102, 303-306.