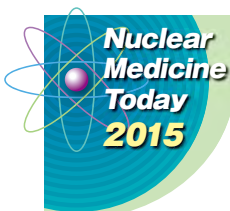


実臨床における PET/CT, SPECT/CTの 意義と今後の展開

企画協力：吉永恵一郎

放射線医学総合研究所分子イメージング研究センター上席研究員 /
イノベーション推進本部標的アイソトープ治療プログラムプログラマリーダー

核医学検査におけるFDG-PETは現在、早期胃がんを除くすべての悪性腫瘍と心サルコイドーシスに保険適用となり、2012年には¹³N-ammoniaによる心筋血流PETも加わりました。さらに今後、認知症のPET診断が有望視されるなど、適応の拡大が期待されています。一方、SPECTも、SPCET/CTでのCTの多列化や半導体SPECTの技術開発などにより、循環器領域や腫瘍性疾患、神経変性疾患の診断に有用な情報をもたらしています。そこで、本特集では、PET/CTとSPECT/CTの実臨床における意義と役割について領域別に取り上げるほか、ハードウェアや放射性薬剤開発、画像処理の技術動向など、最新トピックスに焦点を当てます。



I 総論

PET/CT, SPECT/CTの臨床展開

— 機器, 技術, 薬剤開発の 発展による臨床貢献と今後の展望

吉永恵一郎

放射線医学総合研究所分子イメージング研究センター /
イノベーション推進本部標的アイソトープ治療プログラム

2002年度のFDG-PETの保険収載は、核医学検査の臨床における位置づけを大きく変えた。2006年にはFDG-PETの腫瘍性疾患に関する適用拡大があり、早期胃がんを除くすべてのがん腫に保険適用となったことから急速に臨床応用が進み、現在では悪性腫瘍領域において、FDG-PETは治療方針の決定に重要かつ不可欠な診断法となってきた(表1)。わが国における臨床PETは、悪性腫瘍の診断として発展してきたが、2012年度には¹³N-ammoniaによる心筋血流PET、FDG-PETによる心サルコイドーシスの診断についても保険収載となり、循環器領域でもPETが研究段階から臨床応用へ移

行しつつある。核医学領域の発展はPETのみにとどまらず、脳神経領域で2014年にダットスキャン静注(日本メジフィジックス社製)がパーキンソン病の診断として保険収載となっている。腫瘍、循環器、脳神経領域でのこれらの新規保険適用は、いずれも従来の診断手法では評価の困難な病態における診断の有用性が認められ、臨床的意義が高いことが特長である。このように、臨床上のニーズの高い領域でPET/CT, SPECT/CTが発展してきたのが、近年の核医学診療の発展の特徴と思われる。

検査法の発展は、臨床ニーズの高い領域での要望に応えるべく、機器、データ処理、

薬剤開発が一体となって進捗する(図1)。本特集では、近年の核医学領域の発展について、上記の観点から各分野の専門の方々に近年の発展と今後の展望を述べていただく。

Beyond FDG-PET

2002年のFDG-PETの保険収載から13年が経過した。2010年の本誌(Vol.25, No.12)では、慶應義塾大学の村上康二氏の企画協力により「成熟期に入ったFDG-PET」としてFDG-PETの臨床応用について詳細に紹介されている¹⁾。この企画から5年が経過し、各科医師の

表1 PET 保険適用と適用拡大

検査および適用案件	年度	1996年	2002年	2010年	2012年
¹⁵ O 標識ガス剤		心疾患の診断 脳血管障害			
¹⁸ F-FDG			てんかん 虚血性心疾患による心不全 (心筋バイアビリティ診断) 悪性腫瘍の病期または 再発診断 脳腫瘍, 頭頸部がん, 肺がん, 乳がん, 食道がん, 膵がん, 転移性肺がん, 大腸がん, 子宮がん, 卵巣がん, 悪性リンパ腫, 悪性黒色腫, 原発不明がん	悪性腫瘍(早期胃がんを除く) の病期診断, 転移・再発診断	心不全における 心筋バイアビリティ診断 心サルコイドーシス 炎症部位の診断
¹³ N-ammonia 製剤					ほかの検査で診断がつかない 虚血性心疾患の診断

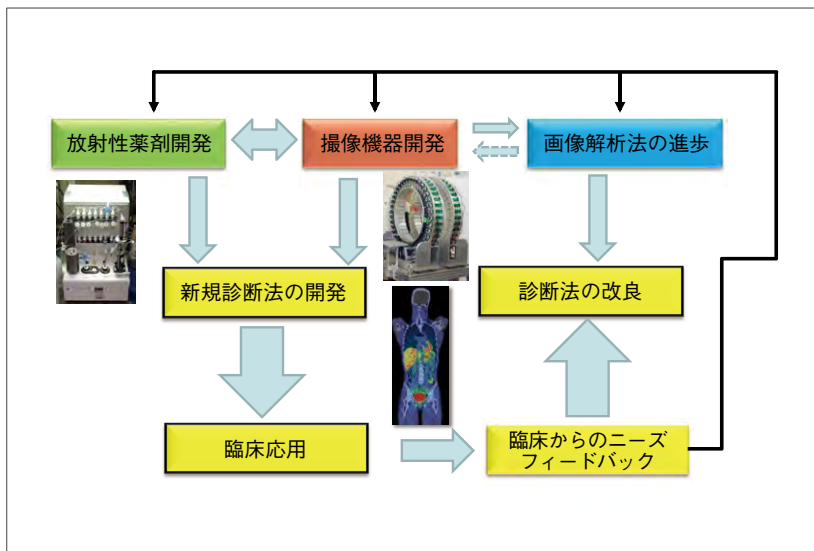


図1 PET/CT, SPECT/CT 検査法の開発のスキーム
新規診断法の開発は、機器、薬剤開発および画像解析法の技術開発が一体となり進捗する。新規診断法が臨床応用されれば、臨床からのフィードバックにより診断法の改善が加速し、次の開発へとつながっていく。

間ではPET = FDGとして腫瘍性疾患の診断および治療方針の決定に必須の検査法となってきた。日本アイソトープ協会が2012年に実施した「第7回全国核医学診療実態調査」によると、PET施設数は全国で295となり、FDG-PET検査の月間実施件数は3万9534件であり、年間ではわが国で約48万件的FDG-PET検査が行われていることになる²⁾。そして、5年前と比較し検査件数は1.4倍と増加していること、および82%が保険診療であることから、臨床現場で欠かせない検査となり、検査需要が順調に伸びていることを示していると思われる。FDG-PETが普及し、より多くの症例に実施され、それまで核医学検査に馴染みのな

かった臨床医がFDG-PETを臨床の一環として利用することも増えつつある。そのような視点から、FDG-PETの新たな臨床応用も進みつつある。この点について、放射線医学総合研究所の西井龍一氏に海外動向を含め紹介していただいた。

FDG-PETでは、腫瘍への集積と炎症性病変への集積との鑑別がつかない点が以前から問題となっている。この点は、特に脳腫瘍の放射線治療後の再発と放射線治療に伴う細胞壊死の鑑別がFDG-PETでは困難であり、現在、アミノ酸代謝製剤である¹¹C-methionineがFDGの限界を超える検査手法であるとして、先進医療にて有用性の検証が進んでいる。

腫瘍性疾患では、2002年のFDG以後保険収載された薬剤が出ていないのが現状であり、¹¹C-methionineは次の保険適用となる可能性がある。このように、腫瘍性疾患におけるアミノ酸製剤の役割はpost FDGとして重要であり、本特集では脳腫瘍以外にも新たな臨床応用を検討している群馬大学の徳江 梓氏に最新の研究動向についてご執筆いただいた。

脳神経領域にPET, SPECTは何をもたらしたか

脳神経領域における核医学の利用は、わが国で精力的に研究が進み、臨床で