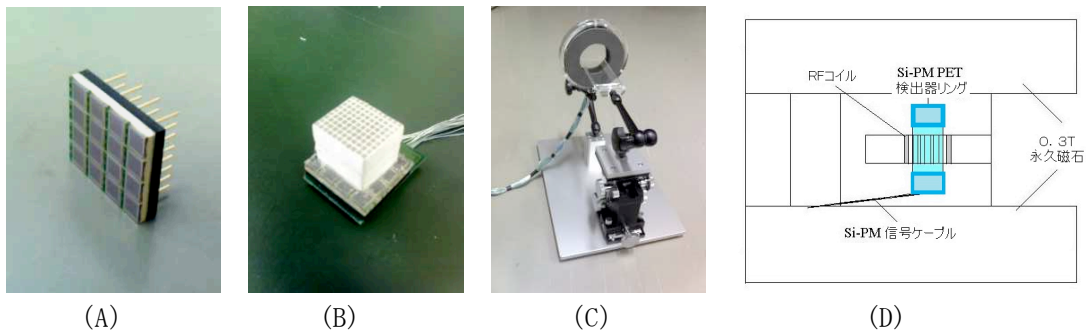


## 新しい分子イメージング機器の開発と応用

名古屋大学大学院医学系研究科 山本誠一

分子イメージングは生体内の分子レベルでの現象を可視化する研究分野で、陽電子放射型断層撮像法 (PET)、単一光子断層撮像法 (SPECT)、磁気共鳴画像化法 (MRI)、光計測、超音波などが代表的な測定方法として研究が続けられている。またこれらの手法を組み合わせた複合画像化装置の開発も進んでいる。複合画像装置の中で、PET と MRI の同時測定が可能な PET/MRI 一体型撮像装置が、新しい分子イメージング機器として注目されている。MRI 中で撮像可能な PET 装置の開発は、光ファイバーが磁場の影響を受けないことを利用し、シンチレータと光センサーの間に光ファイバーを用いる方式から試みられた。この方式は、PET と MRI の電気磁気的な相互影響が無いという大きな利点がある。しかし光ファイバーをシンチレータと位置有感型光電子増倍管 (PSPMT) の間に入れる必要があり、光の減衰が PET 装置の性能を低下させることや検出器リング数が 1 リングに限られる問題点があった。これらの問題点を解決した光ファイバーを用いた小動物用 PET 装置を、これまで数機種開発した[1-3]のでその一部を紹介する。

また新しい半導体光センサーであるシリコンフォトマル (Si-PM) が、PET/MRI 一体型撮像装置への利用に関連して注目されている。Si-PM は静磁場の影響を受けないので、MRI の中で測定できる可能性がある。これまで世界に先駆け、Si-PM-PET 装置の開発を行い、MRI 中で同時測定を行った[4-6]。開発した Si-PM-PET 装置に用いた Si-PM アレー、ブロック検出器、装置の写真、Si-PM-PET/MRI の概念図を下図に示す。検出器は発光減衰時間の異なる 2 種のシンチレータを用い、波形解析により 2 層の深さ方向の検出可能にした。さらに、Si-PM が超高分解能を達成可能なことを見出し、0.7 mm の空間分解能を有する小動物用 PET 装置の開発も行ったのでその概要も紹介する [7]。



左から Si-PM アレー (A), Si-PM 検出器 (B), Si-PM-PET 装置 (C), Si-PM-PET/MRI の構成 (D)

- [1] S. Yamamoto, et al. IEEE Trans Nucl Sci, 56(5):2706-2713, 2009 [2] S. Yamamoto, et al. Ann Nucl Med, 24(2):89-98, 2010 [3] S. Yamamoto, et al. Med Phys, 39(11):6660-6671, 2012 [4] S. Yamamoto, et al. Phys Med Biol, 55(19):5817-31, 2010 [5] S. Yamamoto, et al. Phys Med Biol.; 57(2):N1-N13, 2012 [6] S. Yamamoto, et al. Phys Med Biol.; 56(13):4147-4159, 2011 [7] S. Yamamoto, et al. Phys Med Biol, 58:7875-7888, 2013