

## 2018 年度 秋季勉強会

### 『未来へ繋がる医療技術～今を駆ける最新医療機器～』

公益社団法人 日本放射線技術学会 近畿支部  
学術委員会

#### 「未来 PET プロジェクト -OpenPET, 頭部専用 PET, そして WGI-」

放射線医学総合研究所 山谷 泰賀

PET は、がん診断や分子イメージング研究を推進する方法として期待されているが、装置については、空間分解能や感度、コストなどの点で課題が残されており、次世代技術の研究開発は世界的な競争下にある。鍵となる技術は、放射線センサー(シンチレータ)深さ方向の放射線位置を検出できる depth-of-interaction(DOI)検出器である。放射線医学総合研究所は、世界に先駆けて4層 DOI 検出器の開発に成功した。DOI 検出器の最大の特徴は、近づけても解像度が低下しない点であり、これにより高感度・低コストな部位別装置が可能になる。本技術は、すでに国産乳房専用 PET 装置として実用化されており、次は頭部専用 PET への展開が期待される。また、DOI 検出器の新しい応用である開放型 PET「OpenPET」の開発も進んでいる。併せて、通常数分かかる画像再構成時間を大幅に短縮し、最終的にはリアルタイム画像化を目指す研究も進んでおり、OpenPET とリアルタイムイメージングを組み合わせることで、PET による手術ガイドの実現も夢ではない。

#### 「同時収集型 PET/MR 装置を用いた診療と研究」

福島県立医科大学 久保 均

画像診断技術は現在の医療において不可欠であり、種々のモダリティが使い分けられているとともに、それらを融合した PET/CT, SPECT/CT 等の装置も開発され使用されている。これらは、生体内の分子プロセスを可視化する核医学装置と、解剖学的な構造を可視化する X 線 CT 装置の組み合わせで、臨床使用されている。また、PET と MR を融合させた PET/MR 装置の開発が進み、本邦では初めて本学に導入された。MR は形態画像のみならず生体機能も画像化できるため、これに PET が加わって「MR による形態画像」+「MR による機能画像」+「PET による機能画像」を同じ寝台で得ることが可能となった。また、本学の装置は PET と MR の同時測定が可能なのでもある。本学では 2013 年 4 月より本格的に稼働を開始し、診療および研究に供している。そこで、本講演では我々の臨床・研究経験を紹介すると共に、その展開についても議論したい。

## 「7T MRI -その特徴と先進的応用-」

シーメンスヘルスケア株式会社 栗林 秀人

MRI の感度は、磁場強度の 1.65 乗に比例するといわれる<sup>1)</sup>。そのため、7T MRI の感度は 3T MRI と比較すると、4 倍高い。その計測感度の高さから、1 mm 以下の空間分解能にてスキャンをしても SNR が保たれ、高解像度画像は画像診断に多くの情報を与える。

7T MRI の共鳴周波数は 300MHz 付近と高く、3T MRI が導入された時期に懸念された被写体中の RF 不均一は一層厳しくなる。そのため、7T MRI の開発は、比較的影響の少ない頭部と膝部から開始されており、ガントリーコイルは備えずに、それぞれの部位のみを励起する局所送信 RF コイルが用いられている。

7T MRI では、被験者のみならず、操作者の安全性にも注目しなければならない。寝台操作や被験者のケアなどは、検査室内の磁石開口部付近で多く行われるが、その位置でも磁場は 1T 程度あり、磁場の空間的な勾配はその付近が最も高い。磁場酔いを防ぐため、作業をする際には、ゆっくりとした動作で行うように心がけている。

1) Pohmann R et al. Magn Reson Med 2016;75:801-809.

## 「多様な Modality を取り込んで進化してきた Linac の歴史

### -2D 画像誘導から最新 MR-Linac による適応放射線治療まで-

エレクタ株式会社 岩井 良夫

直線加速器(リニアック/ライナック: Lineac/Linac)での放射線治療が始まって以来、さまざまな Modality を取り込みながら、リニアックは進化してきた。最新のリニアックでは、kV/MV の X 線画像だけでなく、無被ばくの超音波画像、光学式検出装置で取得した体表面情報も利用でき、治療部位および照射方法に合わせた画像誘導放射線治療 (Image guided radiation therapy: IGRT) が選択可能である。

昨年、オランダのユトレヒトで MRI とリニアックを一体化した MR-Linac による治療が初めて実施された。MRI とリニアックの融合は技術的に非常に難しく、20 世紀末に構想が発表されてから 15 年以上の時間を要したが、長年の努力が結実した。MR-Linac は、MR 画像による照射位置決めだけでなく、照射毎に照射範囲および線量分布を最適化するオンライン適応放射線治療 (Adaptive radiation therapy: ART) を実現し、放射線治療の適応拡大・発展に寄与すると期待されている。

講演では、IGRT 関連を中心に放射線治療の歴史を振り返り、最新リニアックの IGRT 機能および MR-Linac を紹介する。