

## 4. 乳房専用PETを用いた任意型検診の実際と将来展望

片岡 正子\*<sup>1</sup>/三宅可奈江\*<sup>2</sup>/松本 純明\*<sup>3, 5</sup>/鳥井 雅恵\*<sup>4</sup>  
 石守 崇好\*<sup>6</sup>/八上 全弘\*<sup>3</sup>/高田 正泰\*<sup>5</sup>/戸井 雅和\*<sup>5</sup>  
 磯田 裕義\*<sup>3</sup>/中本 裕士\*<sup>1</sup>

\*1 京都大学大学院医学研究科放射線医学講座(画像診断学・核医学) \*2 京都大学医学研究科高度医用画像学講座

\*3 京都大学医学部附属病院先制医療・生活習慣病研究センター \*4 日本赤十字社和歌山医療センター乳腺外科

\*5 京都大学医学部附属病院乳腺外科 \*6 田附興風会医学研究所北野病院放射線診断科

### 乳房専用PETの臨床応用

乳房専用PETは、乳房に特化した高分解能・高感度のPET装置である。もともとフルオロデオキシグルコース(以下、FDG)は、乳がんをはじめとする悪性腫瘍に集積し、全身用PET・PET/CT装置での評価は進行した乳がんの病期診断・転移検索として用いられてきた。ただし、乳房内病変の評価に関しては、解像度や仰臥位による乳房の移動、呼吸による胸壁の動きにより、詳細な評価が困難といった問題点があった。他方、乳房内病変の評価には、マンモグラフィ、超音波、MRIが用いられてきた。術前の詳細な評価には造影MRIが用いられることが多いが、造影剤へのアレルギー、閉所恐怖症、体内金属、そのほかのデバイスにより撮像が禁忌とされることや、非特異的な造影効果のために病変評価が難しいこともある。そのため、乳房の局所の評価を行える新しい画像診断モダリティとして、乳房専用PETが期待されていた。

もともと京都大学では、プロトタイプの乳房専用PETの時代から、ファントム撮像・臨床画像の検討を重ね、画質の改善に努めてきた<sup>1)</sup>。本邦では、乳房専用PET装置が薬事承認された2012年、および全身PETとの併用下を条件として乳房PET撮影加算が保険収載された

2013年以降、臨床での応用につき複数の施設からの検討・報告が見られるようになった。同じく2013年に、日本核医学会により作成された「乳房専用PET診療ガイドライン」は、2020年に改訂版が作成され、撮像条件のみならず、乳房専用PETの画像診断に関するガイドラインや、保険非適用使用の一つとして任意型検診についての指針などが記載されている<sup>2)</sup>。

現在臨床で用いられている乳房専用PET装置は、検出器の種類によって2種に大別される。検出器が2枚の板からなる対向型乳房専用PET装置(positron emission mammography: PEM)は、マンモグラフィと同様に、乳房を2枚の板で圧迫固定し、複数の断層画像を得る。また、検出器をリング状に配置したリング型乳房専用PET装置は、dedicated breast PET(以下、dbPET)、マンモPETと言われ、当院の装置もこちらのタイプになる(図1)。この装置では、受診者は伏臥位で検出器に片側の乳房を下垂させる。圧迫は用いない。検出器と被写体である乳房を近接させることで感度が上がり、その分を空間分解能の向上に充てることができる。1.44mmと小さい幅のシンチレータの使用やDOI(depth of interaction)検出器の使用により、視野全体の空間分解能の向上に成功した(図2)。吸収・散乱線補正技術により、SUVの定量が可能である点

も臨床においては利点と言えよう。いずれの装置であっても、腋窩に近いC'領域、胸壁に近い病変はブラインドエリアになってしまうことが問題である。当院においては、装置そのものの調整に加え、天板を薄いものに変更するなどの改良を重ね、撮像範囲の制限は当初に比較してかなり改善された(図3)。胸壁近傍に見られるノイズと乳腺組織の重なりを避けることにより、乳腺組織内の微小な構造の検出、観察が容易となる。なお、本邦では、当院と同じ装置が16台、そのほかも含めると、20台程度の乳房専用PETが稼働していると思われる。

### 乳房専用PETの診断精度

乳房専用PETの診断精度については、プロトタイプにて行った当院の検討がある<sup>3)</sup>。既知の乳がん76病変に対するdbPETの感度は83%、全身用PET/CTでは92%で有意差はなかった。dbPETでは胸壁側はブラインドエリアになるため、撮像視野外の病変を除く67病変で検討を行ったところ、感度は90%と改善した。また、再構成パラメータの検討、改善を行い、150名179病変に対し再検討したところ、既知の乳がんに対する感度はdbPETで92%、全身用PET/CTで88%であった。術前治療なしで手術を施行された82名94病変について検討すると、病期T1b(最大径が