

## 平成 21 年度 博士後期課程学位論文要旨

学位論文題名（注：学位論文題名が欧文の場合は和訳をつけること）

$^{18}\text{F}$ -FDG-PET/CT における画像ノイズ量推定アルゴリズムに関する研究

学位の種類： 博士（放射線学）

人間健康科学研究科 博士後期課程 人間健康科学専攻 放射線科学 系

学修番号：07997603

氏名： 北村 秀秋

（指導教員名： 福士 政広 教授）

注：1,000 字程度（欧文の場合 300 ワード程度）で、本様式 1 枚（A4 版）に収めること

PET 画像は、がん診断において有用性が多く報告されている。また、PET 画像の値を基にして算出される SUV は、化学療法や放射線治療の効果判定等に有効性が認められている。しかし、PET の画像ノイズ量は、診断精度や SUV の正確度に大きく関与し、これらを保証するためには、各被検者で PET の画質を担保する必要がある。しかし、画像ノイズ量は装置の基本性能、撮像条件、被検者の状態や画像処理の方法など多くの因子が関与している。そのため、画像ノイズ量の推定を行うためには、各因子を個々に解析する必要がある。そこで、被検者の減弱、放射能濃度、撮像時間、装置の axial sensitivity の影響を考慮した  $^{18}\text{F}$ -FDG-PET 画像ノイズ量推定アルゴリズムを構築した。本アルゴリズムは、各因子の影響から画像ノイズ量を相対的に算出し、基準画像の解析データと算出結果を基に推定する。被検者の減弱が起因する画像ノイズ量は、CT 画像から被検者の減弱によって減少した同時計数を評価し、予め取得していた変換テーブルを基に推定した。変換テーブルの作成方法は、種々の形状およびサイズのファントムと散乱体を用いて、CT 画像と PET 画像をそれぞれ取得する。CT 画像からは定義値と PET 画像からは実測した画像ノイズ量を評価し、変換テーブルを作成した。 $^{18}\text{F}$ -FDG の肝臓の組織放射能濃度は、 $^{18}\text{F}$ -FDG-PET/CT 検査を受けた 20 人の被検者の体重当りの投与量と PET 画像の値によって評価した。さらに、NEMA NU 2-2001 (N-01) standards に準じて axial sensitivity を測定した。これらの結果を基に臨床 PET 画像のノイズ量を推定し、肝臓における実測画像ノイズ量との相関を評価した。結果は、ファントムが大きくなるのに伴い、PET の減弱が起因する画像ノイズ量が増加を示した。3D mode における減弱が起因する画像ノイズ量は 2D mode と比較すると、サイズの差異が大きい結果となった。また 2D mode および 3D mode の画像ノイズ量変換テーブルは相関係数 0.98 および 0.99 であった。

肝臓の組織放射能濃度は、体重当りの投与量に比例し、回帰直線の相関係数は 0.82 であった。臨床 20 例の PET 画像の推定 PET 画像ノイズ量と実測 PET 画像ノイズ量は直線関係を示し、相関係数は 0.89 であり、視覚的にも相関があった。そのため、本アルゴリズムによって撮像時間、被検者の減弱、放射能濃度や axial sensitivity を考慮した画像ノイズ量を推定することが可能となった。推定値に基づき撮像時間を調節することで、画像ノイズ量の均一化や検査目的に対応した PET の精度が調節可能と推測する。