

## 骨 SPECT 画像の画質改善に向けた新たな画像再構成手法の開発

長谷川 大輔<sup>1) 2)</sup>生口 俊浩<sup>2)</sup> 吉富 敬祐<sup>3)</sup> 中嶋 真大<sup>3)</sup> 児島 克英<sup>4)</sup> 對間 博之<sup>1)</sup>

## 【背景】

研究過程において、骨シンチグラフィではなくソマトスタチン受容体シンチグラフィを対象とした研究に変更したので、以下「ソマトスタチン受容体シンチグラフィにおける SPECT 画像の画質改善に向けた新たな画像再構成手法の開発」について述べる。ソマトスタチン受容体シンチグラフィは、神経内分泌腫瘍の存在と転移診断に有用な核医学検査である。Single Photon Emission Computed Tomography (SPECT) 画像は、ソマトスタチン受容体の分布を三次元的に評価できる画像であるが、空間分解能は他の核医学検査である Positron Emission Tomography (PET) に劣っており、微小な集積を評価することは困難である。しかし、現在我が国では本疾患に PET 検査は承認されておらず SPECT 画像のみ評価に使用されている。ソマトスタチン受容体への集積の有無により、その後のペプチド受容体放射線核種療法の治療適応が決定されるため SPECT 画像の画質改善が望まれている。SPECT 画像を良質にするため、通常画像再構成後に Gaussian フィルタによる処理が行われる。今回、画像再構成前の投影画像に Butterworth フィルタで処理した SPECT 画像を新たに作成し、従来の Gaussian フィルタを用いた画像との比較・検証を行い、より良質な画像が得られるかを評価することを本研究の目的とした。

## 【方法】

装置は Middle Energy Low Penetration (MELP) を装着した Symbia T 16 (SIEMENS Healthcare 社製) を使用した。ファントムは NEMA IEC Body ファントム (Data Spectrum 社製) を使用した。先行研究を参考にホット球およびバックグラウンド領域にそれぞれ 10.8 kBq/ml, 1.3 kBq/ml の <sup>111</sup>In-chloride を封入した。SPECT 収集条件は、マトリクスサイズ: 128×128, ピクセルサイズ: 4.8 mm, 収集時間: 12 分, 収集角度を 6 とし、収集方法は Step-and-Shoot 法を用いた。画像再構成方法は Flash3D™ 法を用い、iteration 数: 10, Subsets: 10 とした。再構成手順として、従来法は画像再構成後に Gaussian filter を適用し、新法は投影データに Butterworth filter を適用した後に画像再構成を行った。また、平滑化フィルタの違いによる影響を考慮するために Gaussian filter の設定は半値幅を 1.5, 1.75, 2, 2.25, 2.5, 2.75, 3, 3.25 pixel の 8 通りとし、Butterworth filter の設定はカットオフ周波数を 0.3, 0.35, 0.4, 0.45, 0.5, 0.55, 0.6, 0.65 cycles/cm の 8 通りの画像を作成した。評価方法は、定量精度の評価として、それぞれのホット球における放射能濃度の測定値と封入した放射能濃度である真値との誤差率を、従来法と新法のそれぞれの SPECT 画像から算出した。また画質評価として、%コントラスト (Q)、バックグラウンド変動性 (N) およびそれぞれの比である QNRatio をそれぞれ算出した。

## 【結果】

定量精度の評価として、ホット球における誤差率は 37 mm 球において従来法で 39.70%、新法で 34.51% を示し、新法の方が従来法に比べ定量精度が高い結果を示した。しかし、10 mm 球において誤差率は従来法で 81.08%、新法で 81.26% を示し、同等の結果を示した。画質評価として、半値幅が 3.25 pixel の時に QNR は 2.20 と最も大きい値を示したが、新法はカットオフ周波数が 0.45 のときに QNR は 2.24 を示し、カットオフ周波数が 0.3 の時には QNR が 2.35 となり、新法は従来法に比べ、高い QNR を示した。

## 【結論】

新法により作成した SPECT 画像は、定量的および定性的観点において、従来法よりも優れていることが明らかになった。新法は平滑化フィルタの手順を変えるだけで簡便に実施できるので、新法が普及することを願いたい。

1) 神戸常盤大学保健科学部診療放射線学科 2) 岡山大学大学院保健学研究科放射線技術科学分野  
3) 岡山大学病院医療技術部放射線部門 4) 岡山大学病院 放射線科