

広角オフセット収集法による脳血流 SPECT の 検査時間短縮の試み

西村 芳久 片山 拓人 平井 翔子
齋藤 享子 高橋 康幸

群馬県立県民健康科学大学 診療放射線学部

Investigation Time Shortening of the Cerebral Blood Flow SPECT by the Wide Angle Off-Set Acquisition Method

Yoshihisa NISHIMURA, Takuto KATAYAMA, Syo-ko HIRAI,
Kyo-ko SAITO and Yasuyuki TAKAHASHI

School of Radiological Technology, Gunma Prefectural College of Health Sciences

(article received : November 12, 2008)

Key words : Wide angle, Off-set acquisition, SPECT

1. 緒 言

脳血流 SPECT では、症状が重い患者が多く検査時間の短縮が望まれる。また、病域が狭く分解能が優れた SPECT 画像が必要になる。ここでは、投影データの対向位置のデータを $1/2$ 角度ずらすオフセット収集法¹⁾により、分解能の改善を試みるとともに、従来よりも広いサンプリング角度でどの程度分解能が保たれ、検査時間の短縮ができるか検討した。

2. 理 論

オンセット収集いわゆる通常の収集では、検出器は対向位置でデータを収集する。一方、オフセット収集は、検出器の対向位置のデータを $1/2$ 角度ずらした配置になる。サンプリング 12° を例にとると、オンセット 12° では30プロジェクションで15ラインのデータとなるが、オフセット 12° では30プロジェクションで30ラインのデータとなる。よって、見かけ上はデータ量が2倍になる(図1)。

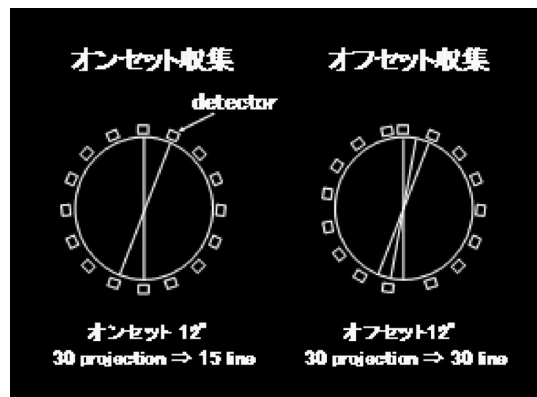


図1 原理

3. 使用機器

ガンマカメラは、2 検出器型 SPECT 装置 e.cam (東芝社製) で、ワークステーションは、GMS-5, 500 U/PI (東芝社製) を使用した。画像評価ファントムは、Cold rods ファントムおよび脳ファントム IB-10 型 (京都科学社製) で、Cold rods ファントムには 6, 8, 10, 12, 14, 16 mmφ の rod が等間隔に配列されている (図2)。

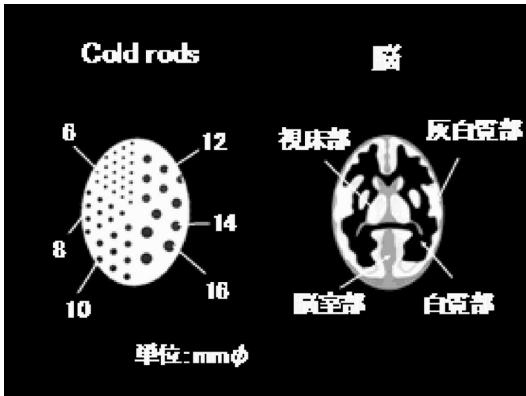


図2 各ファントムの Scheme

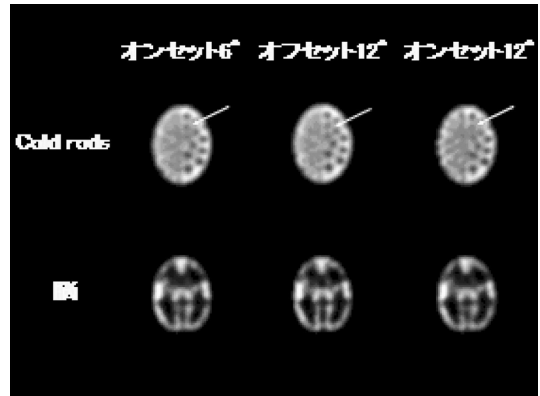


図3 脳ファントム, Cold rods ファントムによる視覚評価

4. 方法

撮像条件は, マトリクスサイズが 128×128 で, ピクセルサイズは 3.2 mm である. サンプルング角度は 3° で1ステップあたりの収集時間は20秒とした. 再現性を同一にするため, 本実験では, サンプルング角度 3° にて収集したファントムの投影データから, オンセット 6° , 9° , 12° とオフセット 12° , 18° の投影データ分を抽出した. なお, 画像再構成法は ML-EM (maximum likelihood expectation maximization) 法で, 繰り返し回数は50回とした. Cold rods ファントム, 脳ファントムには $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 水溶液 74 MBq を封入した.

5. 評価方法

画像の評価方法は, 視覚評価とプロファイルカーブによる解析を行った. 視覚評価は, 診療放射線技師2名, 学生3名の5名で行い, CT 画像の矢印に示すプロファイルカーブ (縦軸は最大値で正規化したカウント数, 横軸はピクセル数) の2点からコントラスト比 (高値-低値/高値+低値) を算出した.

6. 結果

1) オンセット 6° , オンセット 12° , オフセット 12° による評価

Cold rods ファントム, 脳ファントムによる視

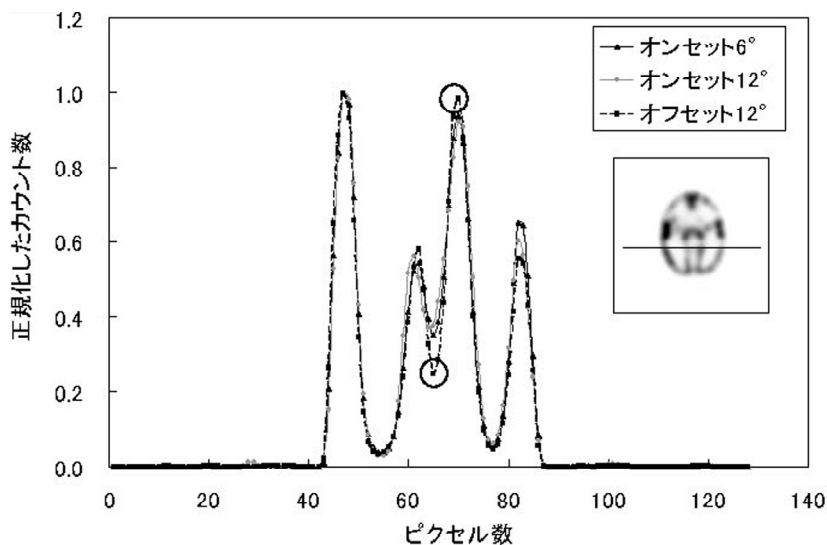


図4 脳ファントムのプロファイルカーブ

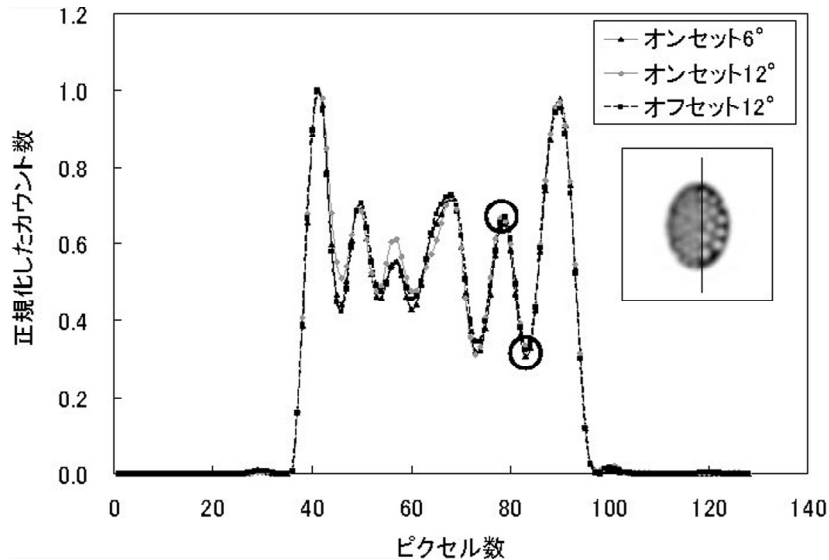


図5 Cold rods ファントムのプロファイルカーブ

覚評価では、Cold rods ファントムで、オンセット 6° とオフセット 12° で 12 mm の格子を識別できたが、オンセット 12° では認識性が低下していた。脳ファントムでは、あまり差を認めなかった。

プロファイルカーブによるコントラスト比の評価は、Cold rods ファントムでオンセット 6° は 0.357, オンセット 12° は 0.333, オフセット 12° は 0.349, また脳ファントムでオンセット 6° は 0.454, オンセット 12° は 0.424, オフセット 12° は 0.596 であった。これらのことから、オフセット 12° はオンセット 12° と比較すると分解能の向上がみられた。また、オフセット 12° はオンセッ

ト 6° に近い分解能が得られた。

2) オンセット 9°, オンセット 18°, オフセット 18° による評価

Cold rods ファントムにおいて、オンセット 9° で識別できる格子も、オフセット 18° とオンセット 18° では不鮮明となっている (図 6)。また、脳ファントムの視床部で、オンセット 9° に対し、オフセット 18° とオンセット 18° では辺縁が不鮮明となっている。

オフセット 18° はオンセット 18° より分解能の向上がみられたが、サンプリング 9° と比較すると明確な改善は認められなかった。

7. 考 察

オンセット 6° における投影方向数は、実質は 60 方向であるが、投影データが対向位置にあり同一ライン上で 30 方向と考えられる。つまり、オンセット 12° では 15 方向、オンセット 18° では 10 方向となる。しかし、オフセット収集では見かけの投影方向数が、オフセット 12° では 30 方向、オフセット 18° では 20 方向となる。よって、データ量は 2 倍になり、同じ収集時間でも分解能が向上したと考えられる。以上から、オフセット収集により検査時間の短縮の可能性が示唆された。

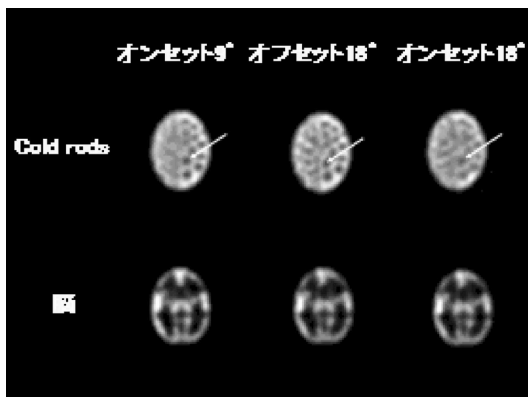


図6 脳ファントム, Cold rods ファントムによる視覚評価

8. 結 語

オフセット収集により分解能が向上し，検査時間の短縮が可能であることが示唆された．今後，この広角オフセット収集を統計学的画像診断に応用することで，診断精度の向上が期待される．

謝 辞

本研究を行うにあたりご協力下さいました，群馬大学医学部附属病院 大竹英則様，嶋田博孝様，品川博史様，福田淳也様，岸和洋様，勘崎貴

雄様ならびに関係者の皆様に深く感謝いたします．

なお，本報告は第36回日本放射線技術学会秋季学術大会で発表した内容の一部を抜粋したものである．

引用文献

- 1) Takahashi Y, Murase K, Higashino H, et al: SPECT imaging with off-set detector system: comparison among sampling angles 2, 4, and 6 degrees. Ann Nucl Med, **16**(5): 363-367, 2002