

31 「断層イメージングにおけるオフ・フォーカス画像の除去」

放医研

○ 富 谷 武 浩
田 中 栄 一

断層イメージングでは焦点面画像に焦点面外の画像がボケて重なっている。このため断層画像の画質が悪く識別しにくい欠点がある。焦点面外のボケ画像を除去し、焦点面画像のみを分離する方法として、①ある焦点面画像から、それに隣接する断層画像をボカして差し引き、近似的にボケ画像を除去する方法、②多面断層画像をフーリエ変換し、周波数空間で連立一次方程式を解き、逆フーリエ変換し、断層画像を再構成する方法、③重み付きのグリーン関数を用い、フーリエ空間で、デコンボリューションする方法、④横断イメージングにおける逐次近似法と同様な方法で三次元画像を再構成する方法などが試みられている。

ここでは連立方程式と類似な方程式を解くのに連立方程式に用いるのと同様な手法で、逐次近似法を利用して、ボケ画像の除去を試みた。この方法の利点はアルゴリズムが簡単で、レスポンス関数が変わっても前処理が不要なため、同一のアルゴリズムで処理できる点にある。収束条件を解析したところ、適当なダンピング・ファクターを用いると直流分を除き収束することが解った。ただし低周波では収束速度は遅い。横断イメージングとは異なり、断層イメージングでは限られた投影情報から画像を構成するため、原理的に直流分は不定であり、低周波成分は抽出しにくく、画像の再構成にも根本的な問題として残るものと思われる。

肝臓と脾臓を模擬したファントムを用いて、シミュレーション実験を行なった結果、1回～2回の逐次近似で、画像の特徴は再構成できるが、直流成分、低周波成分の再生はきわめて遅い。実用的には、統計雑音を考慮に入れても、2～4回の逐次近似で、肝、脾の分離ができ、欠損部分も再構成できる。

シミュレーション実験では、肝、脾のように重なった画像を分離描出できる他、従来のシンチグラフィでは難しかった大きな臓器の周辺にある欠損の描出、深さ方向の位置決定などが行なえる可能性のあることが解った。

この方法の応用としては、ポジトロン・カメラ、回転式コリメータを用いた断層イメージングの画像処理が考えられる。