

### 3. SSPAC法による減弱補正の臨床応用

山内 洋平 / 神崎裕美子 / 石坂 信和  
大阪医科大学循環器内科

心筋血流SPECTにおいて、 $\gamma$ 線の減弱による画像劣化は診断能の低下につながる。外部線源やCTを用いて作成される減弱係数の分布マップを利用した減弱補正は、ある程度画像劣化を解決することが可能である。しかし、この方法では放射線の追加被ばくや、SPECT画像とCT画像の位置ズレなどが問題となる。東芝社製SPECTに標準搭載されているSSPAC (Segmentation With Scatter and Photopeak Window data for Attenuation Correction) 法は、SPECT撮像時に収集されたデータのみから減弱補正が可能である。本稿では、当院でのSSPAC法の使用経験を踏まえ概説する。

#### 心筋血流SPECTにおける減弱

冠動脈狭窄や陳旧性心筋梗塞など虚血性心疾患において、負荷心筋血流SPECTは診断、重症度評価、治療方針の決定や予後を評価する生理的画像診断法として用いられている<sup>1)</sup>。心筋血流SPECTでは、体内に投与された放射性同位元素から放出する $\gamma$ 線を検出器によって収集するが、 $\gamma$ 線は臓器を通過する際にエネルギーの低下(吸収)や方向の変化(散乱)が生じ、減弱を受ける。特に、心臓周囲は横隔膜、肺、肝臓、脊椎などさまざまな臓器が存在するため、 $\gamma$ 線の不均一な減弱は不可避的であり、健常者でも下壁・中隔領域で集積低下を来すことが報告されている<sup>2)</sup>。そのため、各臓器での減弱を考慮した減弱係数マッ

プによる減弱補正を得ることが推奨されている<sup>3)</sup>。過去には外部線源を用いたtransmission computed tomography (TCT) 法が用いられていたが、現在はCTを用いたCT-based attenuation correction (以下、CT-AC) 法が主流である。しかし、CTは呼吸停止下で撮影されるのに対し、SPECTは自由呼吸下での撮像のため、呼吸条件の違いから生じる画像再構成時の位置ズレやCT撮影に伴う追加被ばくが問題とされている<sup>4)</sup>。

#### SSPAC法とは

外部線源やCTを必要とせず、SPECT撮像時に収集されたデータから、ソフトウェアを用いて減弱係数マップを作成するSSPAC法が開発された<sup>5)</sup>。

SSPAC法による減弱係数マップの作成方法を図1に示す。通常SPECTイメージングに使用されるフォトピーク領域のデータを得るフォトピークウィンドウと、それに加え低エネルギー側にサブウィンドウを設定し、コンプトン散乱領域データを収集する。コンプトン散乱データを利用して体輪郭と肺外縁を自動抽出し、楕円形に近似化する。体輪郭サイズで調整したモデル胸椎を貼り付け、抽出した心臓と肝臓を貼り付け、抽出した心臓と肝臓を貼り付け、各臓器に減弱係数の割り付け、各断層でマップを作成

胸椎を貼り付けし、さらに、フォトピークデータより抽出した心臓と肝臓を貼り付けする。その後、各部位に減弱係数の割り付けを行うことで減弱係数マップが作成できる。続いて、triple energy window (TEW) 法により散乱補正を行い、得られた減弱係数マップを用いて画像を再構成しSPECT画像が得られる。SSPAC法における補正行程は、ソフトウェアによってほぼ自動で行われる。

SSPAC法は、SPECT撮像時の収集データから減弱係数マップを作成するため、位置ズレや追加被ばくが生じず、また設備の新設の必要がないことは大きな利点である。

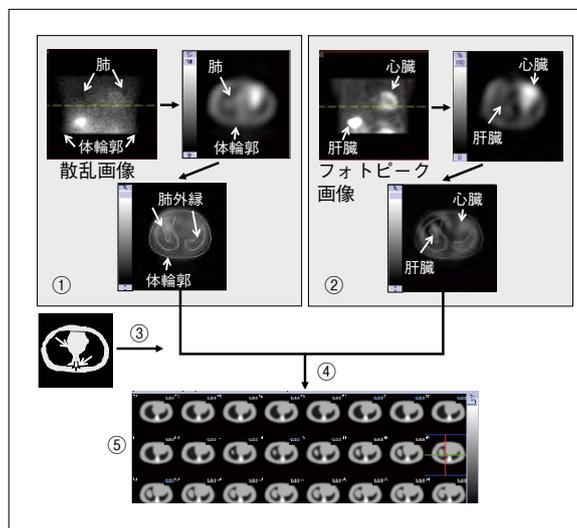


図1 SSPAC法による減弱係数マップ作成  
① 散乱画像より楕円形に近似化した体輪郭と肺外縁を抽出  
② フォトピーク画像より抽出した心臓と肝臓を抽出  
③ 体輪郭サイズで調整したモデル胸椎を貼り付け  
④ 抽出した心臓と肝臓を貼り付け  
⑤ 各臓器に減弱係数の割り付け、各断層でマップを作成