

## II Digital Radiographyの技術的到達点と今後の動向

## 6. Bone suppression imageの有用性と将来展望

松迫 正樹 聖路加国際病院放射線科

胸部単純X線画像において、肺がんの見落としの最大の原因は、正常骨構造（鎖骨や肋骨など）と病変が重なることによると考えられている<sup>1)</sup>。したがって、単純X線画像から骨性胸郭構造を取り除くようなbone suppressionの処理技術は、骨構造と重なる肺結節の検出能を高めて、これらの見落としを減少させる効果が期待される。

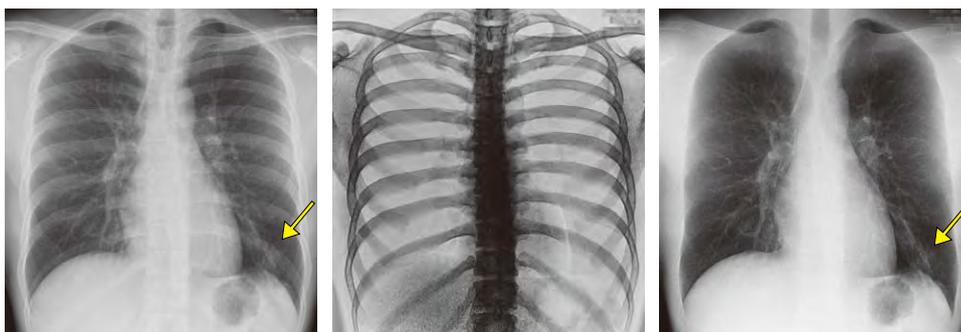
bone suppressionの処理技術は、flat panel detector (FPD)の登場によって開発された、デュアルエネルギーサブトラクションの手法がよく知られているが、その後ソフトウェアによるbone suppression処理技術が開発、商品化されて現在普及しつつある。幸い、われわれの施設では、このソフトウェアをプロトタイプの段階の早い時期から試用する機会を得て、多くの臨床経験を得ることができた。本稿では、この臨床において得た経験を中心に、bone suppression imageの有用性と今後について述べていく。

### ◆ デュアルエネルギー ◆ サブトラクション

two-shot法のデュアルエネルギーサブトラクションでは、非常に短い間隔(200ms)で連続曝射することで得られた高管電圧と低管電圧の2枚の画像によって処理され、骨構造を除去した軟部組織画像が作成される(図1)。これにより、骨構造と重なる肺結節の検出能の向上が期待される<sup>2)</sup>。ただし、これらの画像を作成するのに特別な装置が必要であり、画像処理のためには前もって2回曝射させる必要がある、これによりわずかではあるが被ばく線量も増える。したがって、読影の際に必要と思っても、1枚の通常撮影されたデジタルX線画像だけでは、後ろ向きにbone suppression imageを作成することはできない。これらの撮影の際の煩雑さや、作成するために撮影装置が限定されるなどの制約があるため、ワークフローに組み込むことはなかなか難しいのが現状である。

### ◆ ClearRead BS

Riverain Technologies社で開発された“ClearRead BS”(日本での販売は東陽テクニカ社)は、bone suppression imageをソフトウェアによる画像処理だけで作成するという画期的技術である。この画像処理技術の原理は、2006年にSuzukiらによって報告されている<sup>3)</sup>が、Riverain Technologies社のソフトウェアは、この理論にさらに独自の手法と技術を加え改良することで開発され実用化されている。2013年には、FDAの認可を受け商品化された。このソフトウェアによるbone suppressionの処理技術の簡単な流れは、図2に示したとおりである。基本的には、massive training artificial neural network (MTANN)を用いたパターンマッチングの技法が用いられている。ClearRead BSの画期的な点は、デジタル胸部X線画像があれば、どの装置で撮影されたものであるかは問わないことである。したがって、特殊な撮



a : conventional radiograph

b : bone image

c : soft tissue image

図1 デュアルエネルギーサブトラクション(20歳代、男性、発熱、咳嗽)

左下肺に血管影を不明瞭化するような斑状影を認める(a ↓)。左下肺の斑状影は、cでより明瞭に描出されており(c ↓)、同日のCTにより左舌区の気管支肺炎と診断された。(GE社製「Discovery XR656」により撮影)