

骨シンチのポイント

白河厚生総合病院 放射線科 ○小室 敦司(Komuro Atsushi)

【集積機序と正常例】

・骨について

役割

体を支える、脳や内臓などを保護する、運動の起点、血液を造る、カルシウムの貯蔵等

成分

無機成分約70% (リン酸カルシウム約85%、炭酸カルシウム約10%、水約9%)

有機成分約30% (コラーゲン、他のたんぱく質)

再構築(リモデリング)

健康な成人の骨では、骨代謝によって骨が壊された後に、壊されたのと同じだけの新しい骨がつくられる。よって骨は吸収と形成のバランスが保たれている¹⁾。

・骨シンチ製剤について

HMDP、MDPは基本骨格にP-C-Pをもつビスフォスフォネート製剤。骨ミネラルのハイドロキシアパタイトに吸着することにより骨代謝の盛んな部位に集積する。よって正常骨でも集積し、骨造成(骨芽細胞の活動度)を反映した代謝が盛んな部位により多く集まり、年齢と性差による違いも生じる(Fig.1)。

骨シンチを読影する際に、集積機序と正常例の集積分布を理解しておくことがポイントになる。

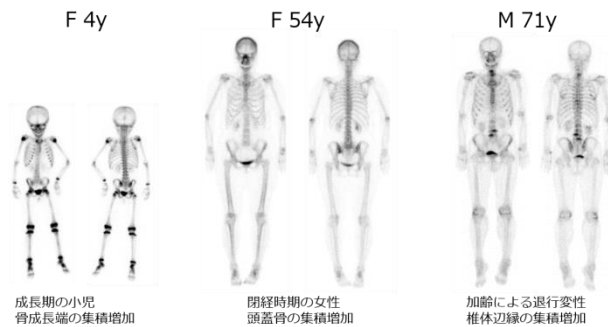


Fig.1 正常例における年齢と性差による集積分布の違い

【撮像と表示法】

・WB収集のScan speed、Matrix size、表示濃度について

一般的にScan Speed 10~15cm/min²⁾、Matrix size 256x1024が用いられる。

収集時間は170cmの範囲で15~20分程度になる。

表示濃度は膀胱部の残尿などの高集積部の影響により最高カウント表示100%が骨の表示濃度に適さないことが多々ある。対処として骨以上のオーバーカウントをトランケーションする方法が推奨される³⁾。骨シンチは治療前後のフォローアップにも用いられるため技師間での表示濃度差をなくすことがポイントになる(Fig.2)。

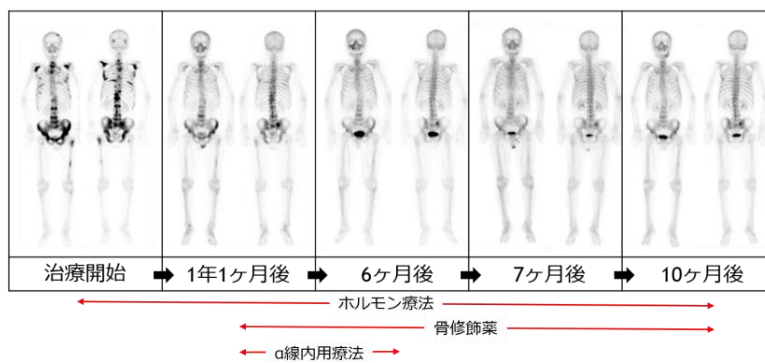


Fig.2 前立腺患者 骨転移治療効果判定

•Planar、SPECTについて

WBは前後方向の2D画像なので立体的な構造のものは特に深さ方向の情報が必要な場合があり追加撮像が必要になる。(Fig.3)

Planar

頭部では両側面像、胸部、骨盤では両斜位像、四肢では拡大収集²⁾が有効。



SPECT

椎体の骨転移部位の同定(退行性変性と骨転移の鑑別等)⁴⁾に有効。

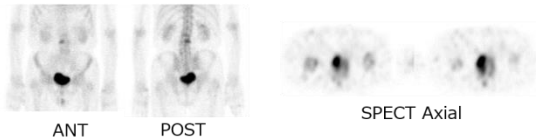


Fig.3 PlanarおよびSPECTの有用性

【骨転移集積パターン】

骨転移は多くのがん患者に認められ、前立腺癌・乳癌の約70～80%、肺癌の約40%の患者に骨転移が有しているとされている⁵⁾。初期では血流豊富な骨髄に転移が始まり、海綿骨、皮質骨へ進展していく。癌の種類により造骨型、溶骨型、骨梁間型、混合型に分けられる。(Fig.4)

肋骨および椎体の病的集積パターンをFig.5に示す。

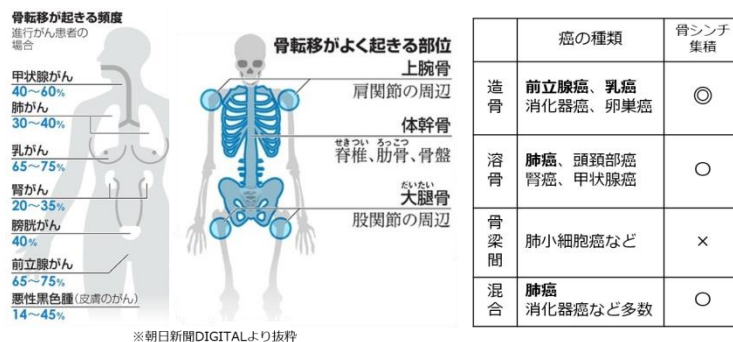
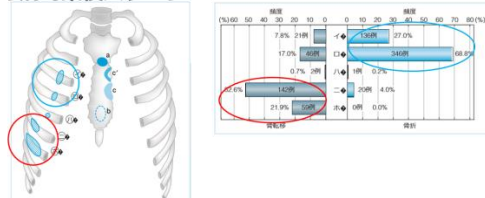
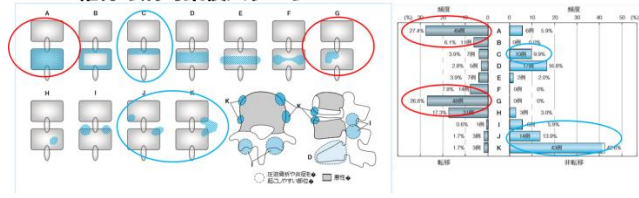


Fig.4 骨転移の頻度と好発部位

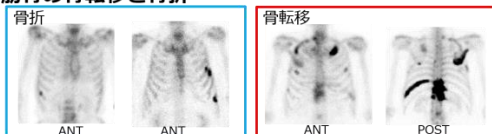
肋骨の病的集積パターン⁶⁾



椎骨の病的集積パターン⁶⁾



肋骨の骨転移と骨折



椎骨の骨転移と非転移

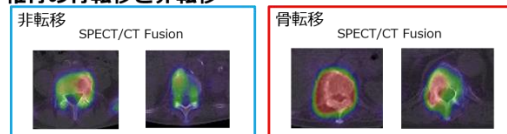
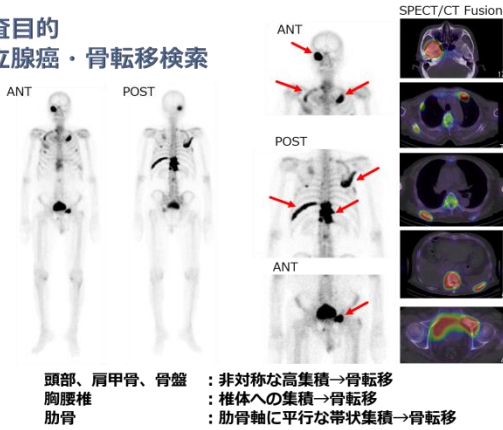


Fig.5 肋骨および椎体の病的集積パターン

【病変を読み解く】

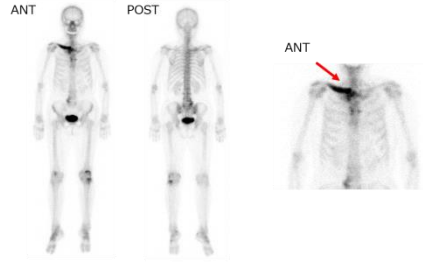
検査目的と読影ポイントを示した臨床12例を提示する。

検査目的
前立腺癌・骨転移検索



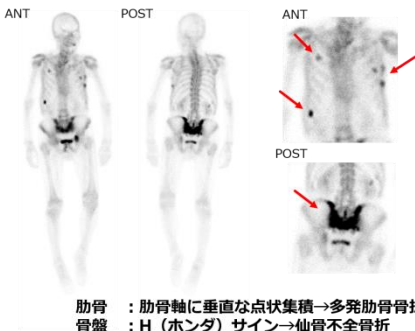
頭部、肩甲骨、骨盤 : 非対称な高集積→骨転移
胸腰椎 : 椎体への集積→骨転移
肋骨 : 肋骨軸に平行な帯状集積→骨転移

検査目的
右鎖骨肥厚、骨腫瘍疑い



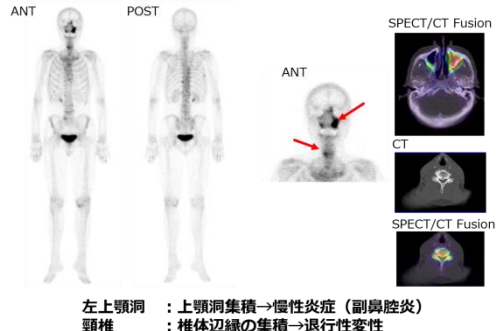
右鎖骨 : 鎖骨に限局した集積→SAPHO症候群

検査目的
前立腺癌・右腰部痛、骨転移の鑑別診断



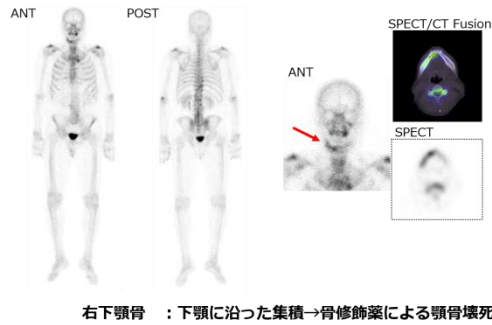
肋骨 : 肋骨軸に垂直な点状集積→多発肋骨骨折
骨盤 : H (ホンダ) サイン→仙骨不全骨折

検査目的
前立腺癌・骨転移検索



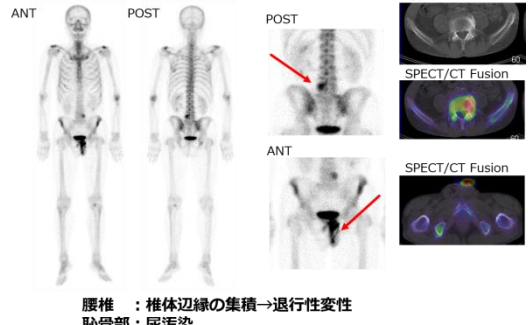
左上顎洞 : 上顎洞集積→慢性炎症 (副鼻腔炎)
頸椎 : 椎体辺縁の集積→退行性変性

検査目的
前立腺癌・多発肺、骨転移 治療効果判定



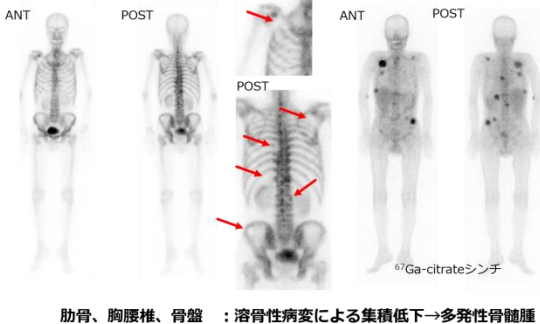
右下顎骨 : 下顎に沿った集積→骨修飾薬による顎骨壊死

検査目的
腎細胞癌・骨転移検索



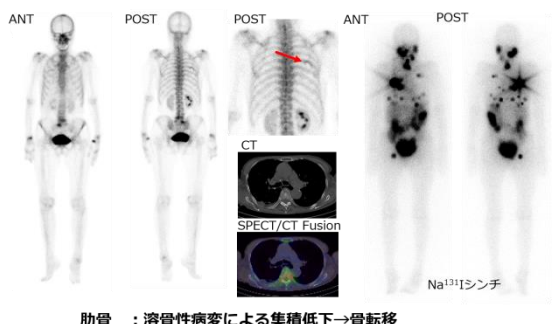
腰椎 : 椎体辺縁の集積→退行性変性
恥骨部 : 尿汚染

検査目的
多発性骨髄腫疑い



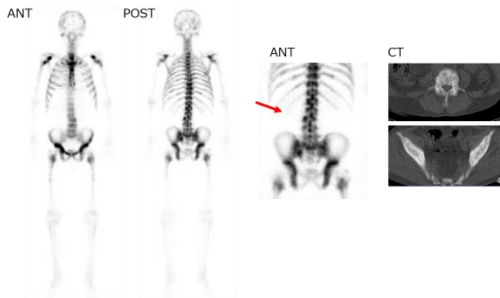
肋骨、胸腰椎、骨盤 : 溶骨性病変による集積低下→多発性骨髄腫

検査目的
甲状腺癌術後・骨転移検索



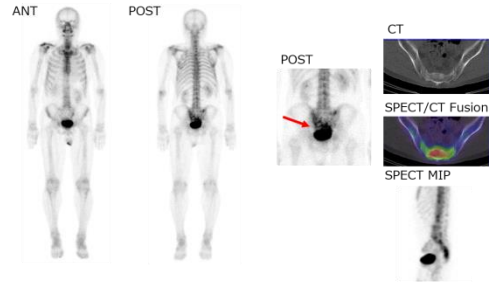
肋骨 : 溶骨性病変による集積低下→骨転移

**検査目的
前立腺癌・骨転移検索**



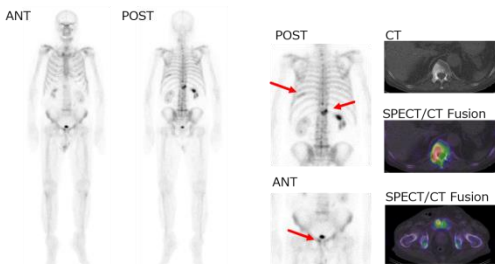
赤色骨髓 : 高集積による腎臓、四肢の描出不良→全身骨転移

**検査目的
前立腺癌・骨転移検索**



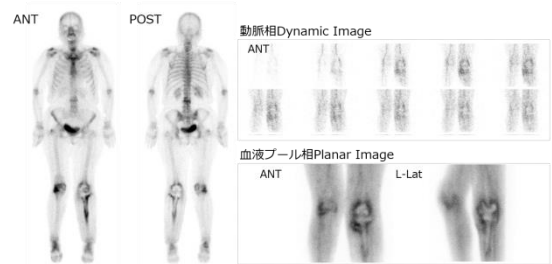
仙骨 : 仙骨部に濃い集積→骨転移

**検査目的
前立腺癌・骨転移検索**



肋骨 : 肋骨軸に平行な帯状集積→骨転移
胸椎 : 椎体、椎弓への集積→骨転移
恥骨 : 非対称な恥骨の集積→骨転移

**検査目的
左TKA術後感染症 骨髓炎の範囲**



動脈相 : 左膝関節周囲の血流増加
血液プール相 : 左膝関節周囲の血液プール増加
遅延相 (WB) : 膝関節から頸骨骨端部1/2以上まで集積
→膝関節~頸骨骨端部1/2以上の範囲で炎症の波及あり

【最後に】

骨シンチのストロングポイントを以下にまとめる。

- ・骨病変の検出率が高い!!骨代謝が軽度亢進することで異常を捉える
- ・骨転移や多発性の疾患に有用:全身像が1画像として描出される(WB 約15分程度)
被ばく実効線量 1.4mGy/740MBq
- ・特異的分布による診断ができる
- ・定量的指標を用いて治療効果判定が可能:BONE NAVI,GI-BONE等

【参考文献】

- 1) 中村利孝 監修:改訂版 わかる!できる!骨粗鬆症リエンサービス 骨粗鬆症マネージャー実践ガイドブック, 医薬ジャーナル社:P36-38, 2016
- 2) 日本核医学技術学会核医学画像の定量化・基準化のための調査研究ワーキンググループ: 臨床に役立つ基準画像の収集・処理・表示・出力のポイント 核医学技術, 28 : 13-66, 2008
- 3) 日本アイソトープ協会医学・薬学部核医学イメージング・検査技術専門委員会 :全身イメージングにおける適正スキャン速度に関する指針 Radioisotopes, 51 : 272-284, 2002
- 4) 小須田茂:骨シンチグラフィと骨SPECTの適切な使い方,断層映像研究会雑誌:第28巻 第2号
- 5) 日本臨床腫瘍学会:骨転移診療ガイドライン,南江堂 2015
- 6) 小野慈:骨シンチからみたがんの骨転移,日本メジフィジックス株式会社