

## 第 77 回北陸核医学カンファレンスフィルムリーディング

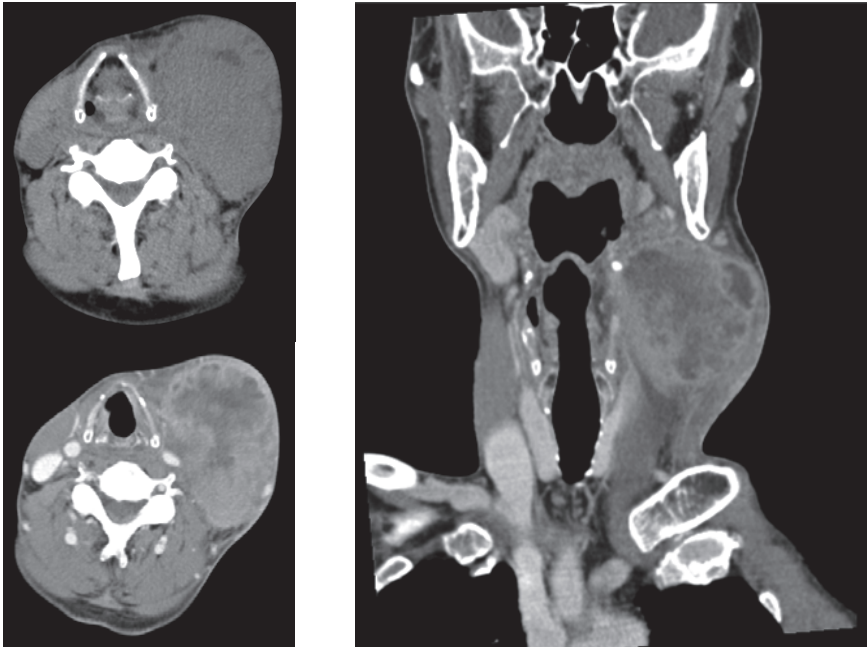
### G-CSF 産生顎下腺扁平上皮癌の症例報告

- ・年齢・性別：66 歳男性
- ・主訴：左頸部腫瘍
- ・受診時の頭頸部 CT (Plain+CE), MRI、FDG-PET/CT 画像を以下に示す。

#### 画像をどう読むか

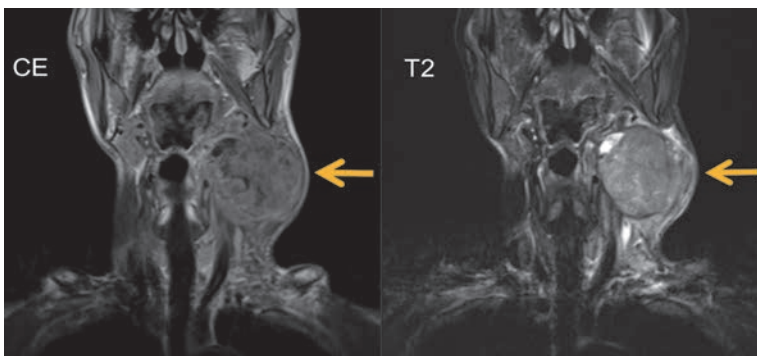
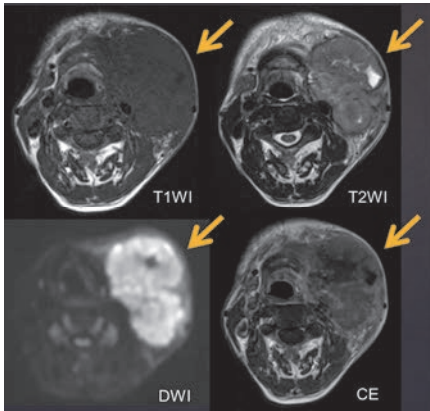
○CT (左上：単純, 左下・右：造影)：

左頸部に内部不均一な巨大腫瘍を認める。サイズは約 60 mm × 60 mm × 85 mm 大。内部は造影効果を有さず、壊死が示唆される。腫瘍により血管が圧排されている。



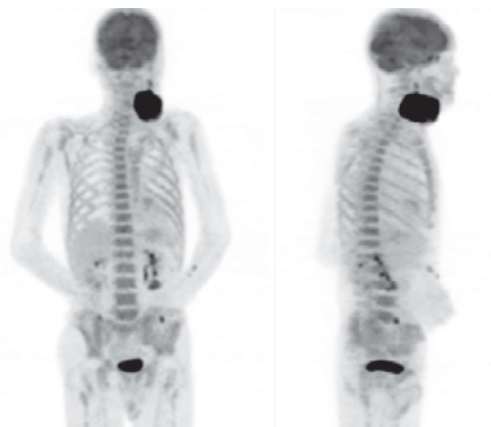
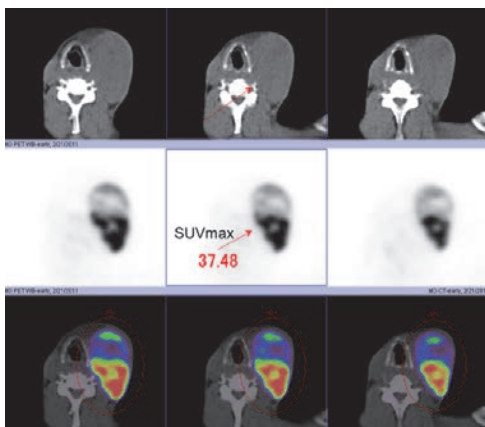
○MRI：

左頸部の巨大腫瘍は T2WI で内部不均一な高信号を呈している。造影効果も不均一。気管・血管が右方に圧排されているが、明らかな周囲組織への浸潤は認めない。



○FDG-PET/CT：

左頸部腫瘍に明瞭な FDG 集積を認め、SUVmax は 37.48 と高度に亢進している。骨・骨髄にびまん性の集積を認める。明らかな脾臓の集積亢進は見られない。



## 症例解説

- 今回の症例では明らかな感染を疑う所見がないにもかかわらず血液検査にて WBC 51460/ $\mu$  L, CRP 8.94mg/dL と高値を示し, PET/CT にて骨・骨髄にび慢性の集積像を認めた。G-CSF 産生腫瘍を鑑別に挙げ, 血中 G-CSF 値を測定したところ 166pg/mL と高値を示し, 外科的切除後に病理診断にて顎下腺扁平上皮癌と診断された。以上より, 最終診断は G-CSF 産生顎下腺扁平上皮癌となった。
- G-CSF 産生腫瘍は明らかな感染症や血液疾患の合併がないにもかかわらず発熱し, 白血球の異常高値を認める。好発年齢は 45 ~ 92 歳で高齢者に多い。好発部位は半数が肺, 続いて肝臓, 胃である。平均生存期間は診断後 4.7  $\pm$  3.1 ヶ月と報告されている。
- 原発巣は大きく, FDG-PET/CT で強い集積を認めることが多い。脊髄, 腸骨, 胸骨, 肋骨, 四肢などび慢性に骨髄集積を示す。脾臓には通常集積亢進を認めないと言われている。
- 診断基準は以下のように言われている。
  - ①他に原因のない著明な白血球増多, ②血清中 G-CSF 値の上昇, ③腫瘍切除・治療による白血球数の減少および G-CSF 値の低下, ④腫瘍組織内における G-CSF 産生の証明 (または免疫組織化学染色による CSF 陽性)
- 今回我々は FDG/PET 所見が診断に寄与し, 顎下腺に生じた G-CSF 産生腫瘍の一例を経験したため報告した。

## 文献

- 1) Miyako Morooka, et al. 18F-FDG-PET/CT findings of granulocyte colony stimulating factor (G-CSF) -producing lung tumors. Ann Nucl Med (2008) 22 : 635-639.
- 2) G-CSF 産生肺癌切除例の臨床病理学的検討. 日呼外会誌 21 巻 4 号 (2007 年 5 月) 544-549.
- 3) Minoru Toyoda, et al. A case of squamous cell carcinoma of the head and neck producing granulocyte-colony stimulating factor with marked leukocytosis. Auris Nasus Larynx 34 (2007) 267-271.

### 症例報告と解説

金沢医科大学病院 放射線診断治療学 土屋 直子  
第 77 回北陸核医学カンファレンス症例報告より  
<http://nucmed.w3.kanazawa-u.ac.jp/NMImageConf.html>

## 第 77 回北陸核医学カンファレンスフィルムリーディング

### タイロゲン試験陰性，内用療法後シンチ陽性の甲状腺癌肺転移の 1 例

タイロゲン試験で集積を認めず，I-131 内用療法後シンチで集積を認めた甲状腺癌肺転移の 1 例について，若干の文献考察を加えて報告する。

#### 症例

症例は 20 歳代の女性。前医にて，小学生時に甲状腺右葉腫瘤に対して甲状腺右葉切除が施行され，術後病理にて甲状腺濾胞癌と診断された。約 15 年後の健康診断にて胸部異常陰影を指摘，CT にて両肺野に最大 1cm の多発結節を認めた。確定診断目的に左肺舌区部分切除が施行され，甲状腺癌の肺転移と診断された。このため，I-131 内用療法を前提として，甲状腺補完全摘出術が施行された。甲状腺補完全摘の 3 カ月後にタイロゲン試験 (185MBq) を施行したところ，頸部に 2 つの集積を認めるものの，肺野病変へと考えられる集積は認めなかった (図 1)。しかし，この時の Tg 値は 359ng/mL と高値であり，転移・残存病変の存在を強く考えさせる所見であった。肺野病変には I-131 内用療法の効果が期待できない可能性も理解していただいた上で，I-131 内用療法目的で当科へ紹介され，I-131 内用療法 (5550MBq) を施行した。I-131 内用療法後撮像では，タイロゲン試験の時に認めなかった肺転移へと考えられる集積と右頸部に新たに 1 つの集積を認めた。SPECT/CT を施行することによって，タイロゲン試験でも認めた頸部の 2 つの集積は残存甲状腺組織，I-131 治療後撮像で新たに認めた右頸部の集積はリンパ節転移であると考えられた (図 2，図 3)。

#### 考察

タイロゲン試験と内用療法シンチとで所見に乖離を認めた原因を何点か挙げる。

まず，内用療法時に比べて診断目的であるタイロゲン試験時の放射性ヨードの投与量が少ないことによる影響が考えられる。Iwano らは，分化型甲状腺癌 69 例において，診断シンチよりも治療後シンチの方が病変検出数が多いことを報告している (図 4)。

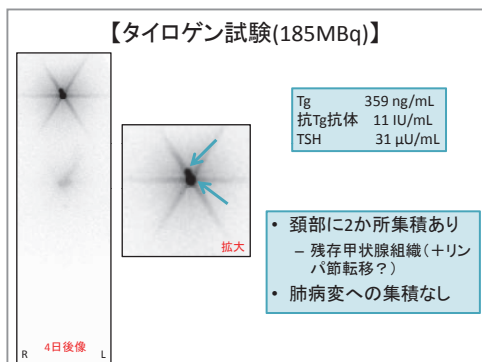


図 1

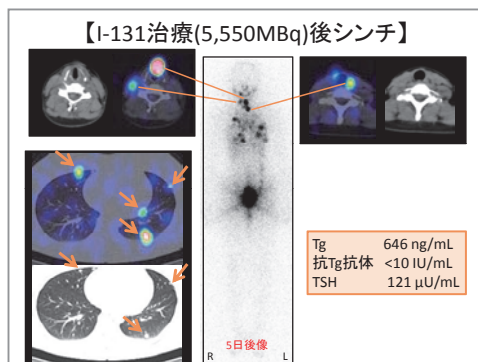


図 2

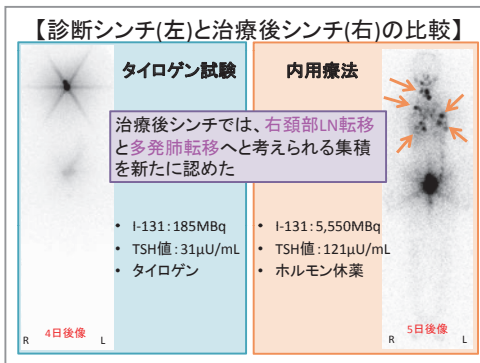


図 3

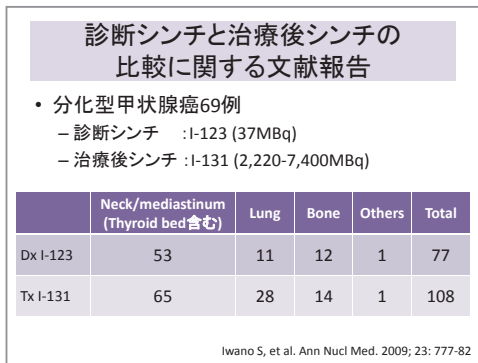


図 4

本症例でも診断シンチと比較して、治療後シンチでは30倍のI-131が投与されており、このために病変検出が優れていたと考えられる。診断シンチとしてI-131を投与する場合の投与量は18.5～370MBqと認められているが、投与量が多い方が病変検出が優れているので、診断シンチとしてI-131を投与する場合は370MBqを投与するのが望ましいと思われる。それでも治療量と比べると投与量が少ないので、偽陰性になる可能性があるため注意が必要である。

所見が乖離した他の原因として、I-131投与時のTSH刺激方法の違いが考えられる。本症例では診断シンチ時はタイロゲン注射によるTSH刺激が行われ、治療時はホルモン休薬によるTSH刺激が行われた。タイロゲンによるTSH刺激では、I-131投与の2日前からタイロゲンを筋注して短期間、spike状にTSHを上昇させる。一方、ホルモン休薬によるTSH刺激では、I-131投与の2～4週間前からホルモンを休薬し、長期間、連続的にTSHを上昇させる。ホルモン休薬に比べてタイロゲンによるTSH刺激では、NISへの刺激が短期間、spike状なため、正常甲状腺組織よりI-131の取り込みの乏しい甲状腺癌細胞では、十分にI-131が取り込めなかった可能性が考えられる(図5)。Van Nostrandらは、転移のある分化型甲状腺癌症例において、ホルモン休薬に比べてタイロゲンでは病変検出が劣ることを報告している(図6)。タイロゲン使用時の

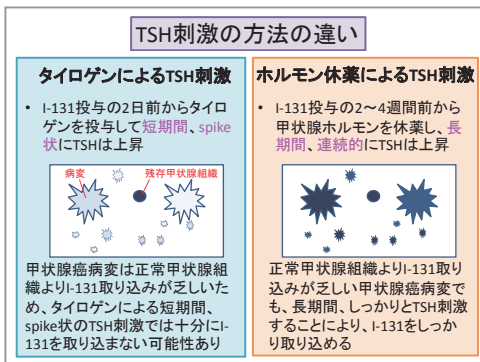


図 5

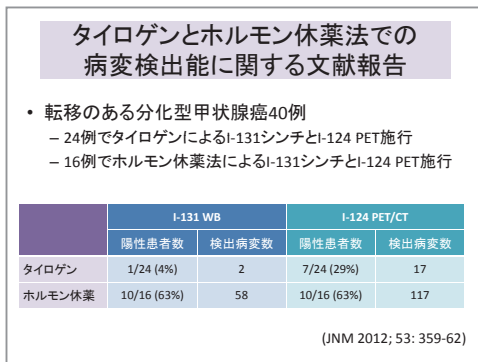


図 6

### タイロゲン使用時の注意点

- 診断シンチ
  - 残存甲状腺組織の有無の確認にはタイロゲンは有用であるが、転移病変の検出を目的とする場合はホルモン休薬法の方が適している。
- 内用療法
  - 低リスク例に対するAblation時のタイロゲンのエビデンスは確立している。
    - NEJM 2012; 366: 1663-73
    - NEJM 2012; 366: 1674-85
  - 転移病変の治療が目的である場合、ホルモン休薬法で行うのが望ましい。タイロゲンを用いざるおえない場合は、I-131投与量を増やすべきである。
    - EJNMMI 2010; 37: 2264-6

図 7

- 甲状腺癌は正常甲状腺と比べてI-131取り込みが乏しいので、甲状腺組織が残っていると病変検出が不良となる可能性がある。特に、放射エネルギーの少ない診断シンチで検出不良となりやすい。

Ablation前

I-131の大部分が残存甲状腺組織に集積するので、特に小病変はI-131集積が乏しく、検出できない可能性あり

Ablation後

小病変にも良好にI-131が集積するので、検出しやすい

図 8

注意点を図 7 にまとめた。転移病変の検出や治療目的で I-131 を投与する際は、タイロゲンではなくホルモン休薬法によって TSH 刺激を行うことが望ましいと考えられる。所見が乖離した原因としてもう一点、以下のようなことが考えられる。甲状腺癌は正常甲状腺と比べて I-131 取り込みが乏しいので、甲状腺組織が残っていると病変の検出が不良となる可能性がある。特に、放射エネルギーの少ない診断シンチでこの傾向は強いと考えられる (図 8)。本症例でも補完全摘後の残存甲状腺組織が残った状態で診断シンチが行われており、このために肺転移および右頸部リンパ節転移の描出ができなかったと考えられる。残存甲状腺組織が ablation されていない段階での診断シンチの評価は慎重に行う必要がある。我々の施設では、基本的には、残存甲状腺組織が ablation されていない段階での診断シンチは行わず、治療量が投与された後の ablation 達成の確認や残存病変の確認目的に診断シンチを行うようにしている。

## 結語

診断的 I-131 シンチグラフィでは、転移病変が偽陰性となる可能性がある。特に ablation 前やタイロゲンを用いた場合に注意が必要である。

---

## 文献

- 1) Iwano S, et al. Comparisons of I-123 diagnostic and I-131 post-treatment scans for detecting residual thyroid tissue and metastases of differentiated thyroid cancer. *Ann Nucl Med* 2009 ; 23 : 777-782.
- 2) Van Nostrand D, et al. Recombinant human thyroid-stimulating hormone versus thyroid hormone withdrawal in the identification of metastasis in differentiated thyroid cancer with 131I planar whole-body imaging and 124I PET. *J Nucl Med* 2012 ; 53 : 359-362.
- 3) Schlumberger M, et al. Strategies of radioiodine ablation in patients with low-risk thyroid cancer. *N Engl J Med* 2012 ; 366 : 1663-1673.
- 4) Mallick U, et al. Ablation with low-dose radioiodine and thyrotropin alfa in thyroid cancer. *N Engl J Med* 2012 ; 366 : 1674-1685.
- 5) Zanotti-Fregonara P, et al. On the effectiveness of recombinant human TSH as a stimulating agent for 131I treatment of metastatic differentiated thyroid cancer. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2010 ; 37 : 2264-2266.

## 症例報告

金沢大学附属病院 核医学診療科 萱野 大樹, 虎谷 文音, 福岡 誠, 絹谷 清剛  
第 77 回北陸核医学カンファレンス症例報告より  
<http://nucmed.w3.kanazawa-u.ac.jp/NMImageConf.html>

## 第 77 回北陸核医学カンファレンスフィルムリーディング

### 甲状腺，肺，心，肝，脾，骨，筋病変を認めたサルコイドーシスの 1 例

#### 診断に至るまでの経過

症 例：60 代 女性

主 訴：運動時動悸以外特になし

現 病 歴：検診で左肺結節影を指摘され，近医受診。胸腹部 CT で多発肺結節，縦隔リンパ節腫大，肝腫瘤等を認め，サルコイドーシス疑いにて当院呼吸器科に紹介，精査目的で入院となった。

入院時所見：体温 36.8℃，血圧 116/70，脈拍 55/分 不整，体表に腫大リンパ節触知せず。眼病変や皮膚病変なし。神経学的異常所見なし。

ツベルクリン反応陰性

検査データ：TTT 13.9H，ZTT 11.5H，CRP 0.1，ACE 29.4H，リゾチーム 14.3H，IL-2R 594H

心 電 図：完全房室ブロック，CRBBB，PVC 頻発

心 エ コ ー：中隔壁菲薄化あり。LVEF67%

胸 部 X - P：両肺野に結節影散在，気管支血管束肥厚あり。BHL なし

胸 腹 部 C T：縦隔・腹腔内多発リンパ節腫大，肺野に斑状陰影多発，肝・脾に腫瘤多数

P E T - C T：CT で指摘された腫大リンパ節，肺・肝・脾病変に高集積を認める。また甲状腺，心筋，骨格筋，骨にも同様の高集積病変が認められる（**図 1-2**）。

心 臓 M R I：FDG が高集積を示した中隔と心尖部寄り側壁に遅延性の造影効果を認める（**図 3**）。

TI-201SPECT：中隔と心尖部寄り側壁に集積欠損を認める（**図 3**）。

病理学的検査：気管支肺胞洗浄検査で CD4/CD8 の上昇を認めた。甲状腺針生検でリンパ球，形質細胞の密な浸潤を認め，一部に類上皮肉芽腫形成がみられた。心筋生検では心筋核の大小不同と軽度配列不整のみ。

以上の結果からサルコイドーシスの組織診断群の基準に従いサルコイドーシスと診断した。また心臓病変を強く示唆する臨床所見から心サルコイドーシスと診断した<sup>1)</sup>。



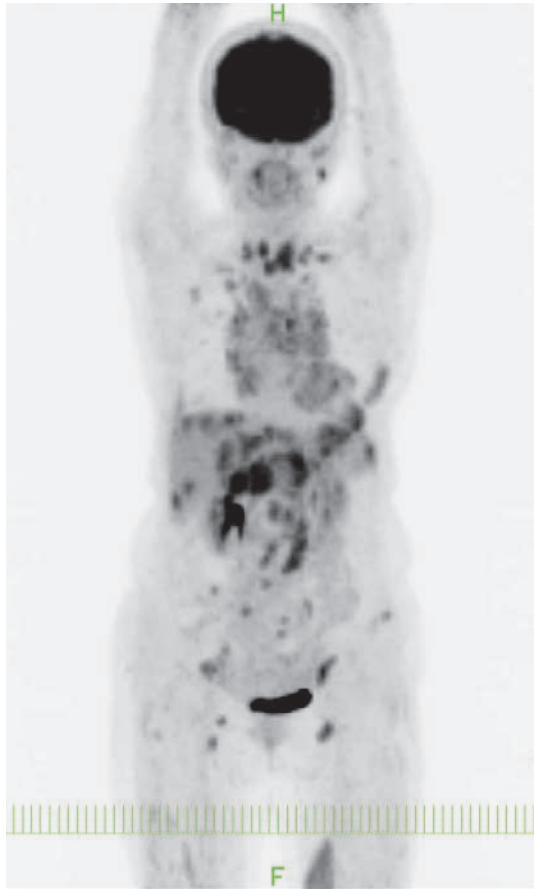


图 1 FDG-PET

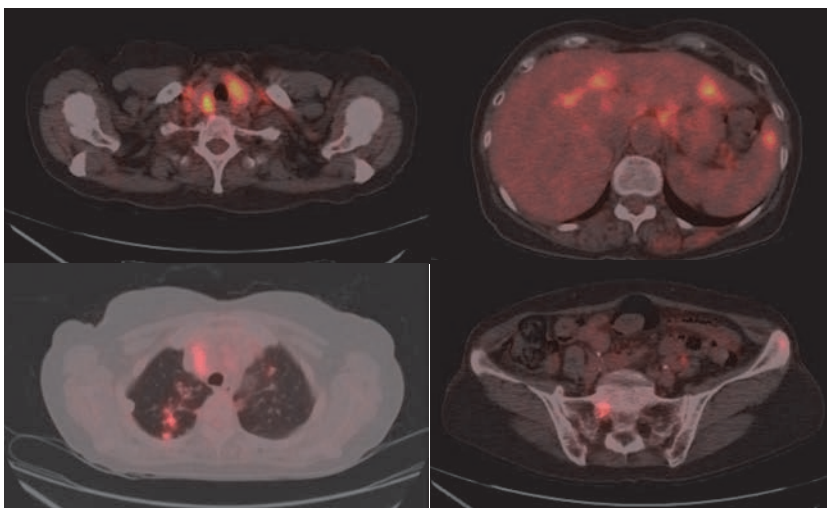


图 2 PET-CT 融合画像

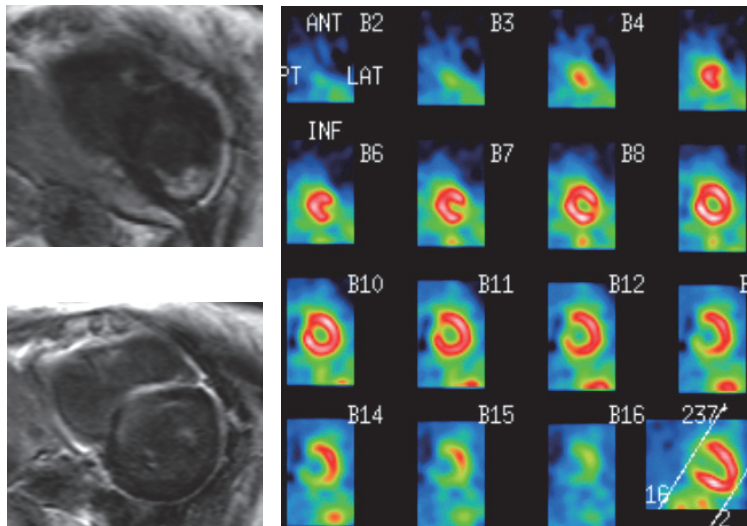
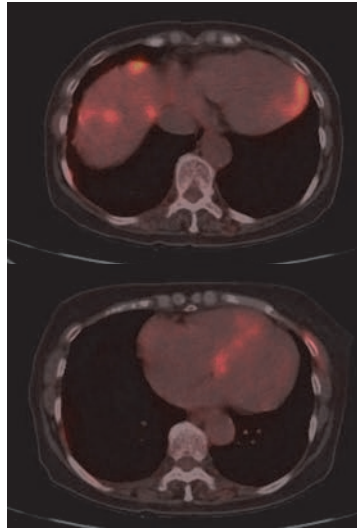


図3 心臓病変（上段：PET-CT，下段左：Gd 造影 MRI，下段右：Tl-201SPECT）

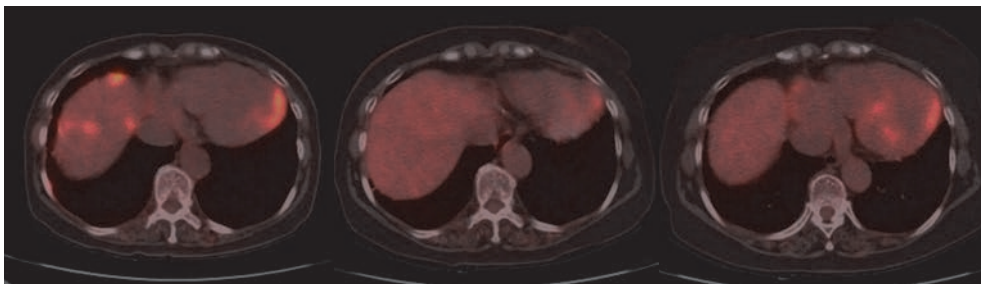


図4 心筋集積の変化（左：治療前、中：ステロイド開始4ヶ月、右：ステロイド開始19ヶ月）

## 治療と臨床経過

プレドニゾロン (PSL) 30mg/日を開始し、その後段階的に20mg/日まで減量した。PSL開始4ヶ月でCTにて各病変の縮小傾向を認め、FDG-PETでも心筋病変と骨病変の一部を除き異常集積は消失した。さらにPSLを10mg/日まで減量したところ、開始17ヶ月で不整脈の増悪と心エコーで左室のび慢性収縮低下 (LVEF37%) を認め、開始19ヶ月のヘパリン負荷PET-CT (12時間の禁食後にヘパリン 50  $\mu$  IU/kg 投与) で心筋病変への集積の増強がみられた (図4)。心サルコイドーシスの増悪と診断し、ペースメーカー埋め込みとPSLの増量が図られた。

## 解説

FDG-PETによる心サルコイドーシスの診断のキモとなる心筋の生理的集積の抑制

○ヘパリン負荷FDG-PET

・ヘパリン投与→組織リポ蛋白リパーゼが活性化→トリグリセリドを遊離脂肪酸とグリセロールに加水分解→血中遊離脂肪酸濃度上昇→正常心筋のグルコース利用を抑制

・FDG投与の15分前にヘパリン50 IU/kgを投与

○ヘパリン負荷単独では効果は不十分で、長時間の禁食や低糖質・高脂肪食などとの併用が有用とされる<sup>2,3)</sup>。

## まとめ

○多数の臓器 (甲状腺, 肺, 心, 肝, 脾, 骨, 筋) に病変が認められたサルコイドーシスの1例を経験した。

○FDG-PETで心筋病変を良好に描出できた。

## 文献

- 1) サルコイドーシスの診断基準と診断の手引きー2006 (日本サルコイドーシス/肉芽腫性疾患学会)
- 2) Ohira H, et al : 18F-Fluoro-2-deoxyglucose positron emission tomography in cardiac sarcoidosis. Eur J Nuc Med Mol Imaging 2011 ; 38 : 1773-1783.
- 3) SFDG PET, PET/CT 診療ガイドライン 2012 (日本核医学会)

### 症例報告と解説

福井県済生会病院 画像診断センター 小西 章太  
第77回北陸核医学カンファレンス症例報告より  
<http://nucmed.w3.kanazawa-u.ac.jp/NMImageConf.html>

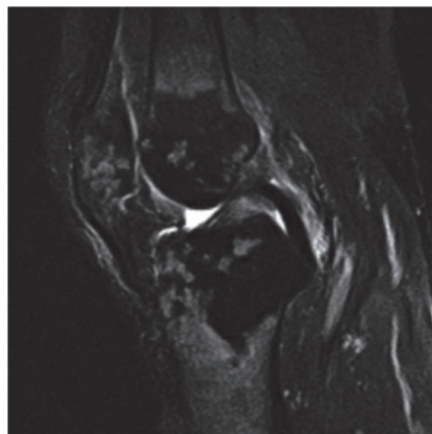
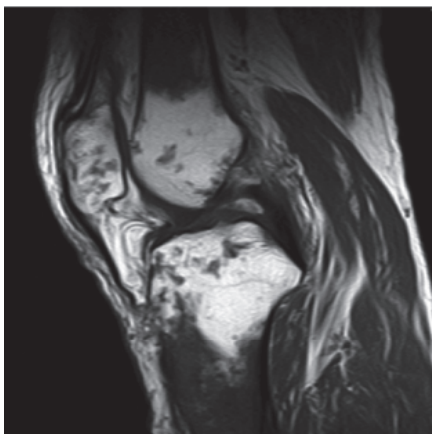
## 第 77 回北陸核医学カンファレンスフィルムリーディング

**Quiz:** この画像をどのように読みますか？

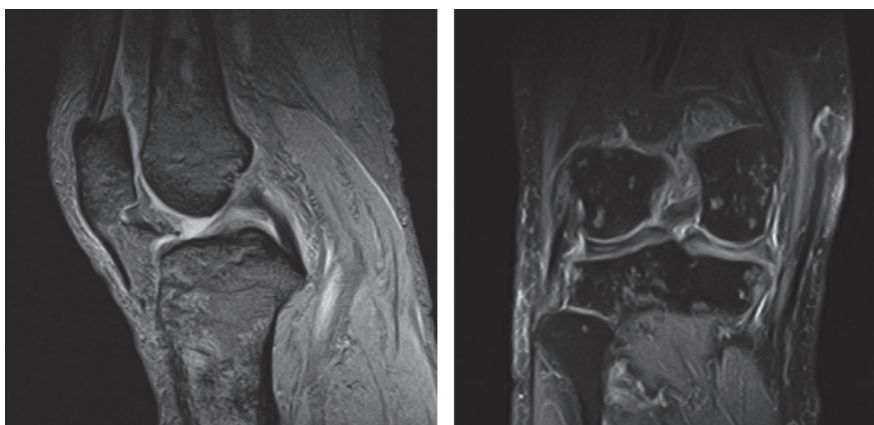
- ・ 60 歳代 女性
- ・ 主訴：右膝関節痛
- ・ 現病歴：201X 年 寝返りを打った時に右膝痛が出現。痛みが増悪するため、発症から 2 日後に当院整形外科外来を受診。両膝単純 X 線検査と MRI 検査にて異常が指摘され、精査目的に当院内科に紹介・転科となった。
- ・ 既往歴：骨粗鬆症、胃潰瘍、頸部脊柱管狭窄症、(原因不明の) 左前胸部痛
- ・ その他：アレルギー歴なし、輸血歴なし、(タバコ、アルコール等の) 嗜好物は特になし。



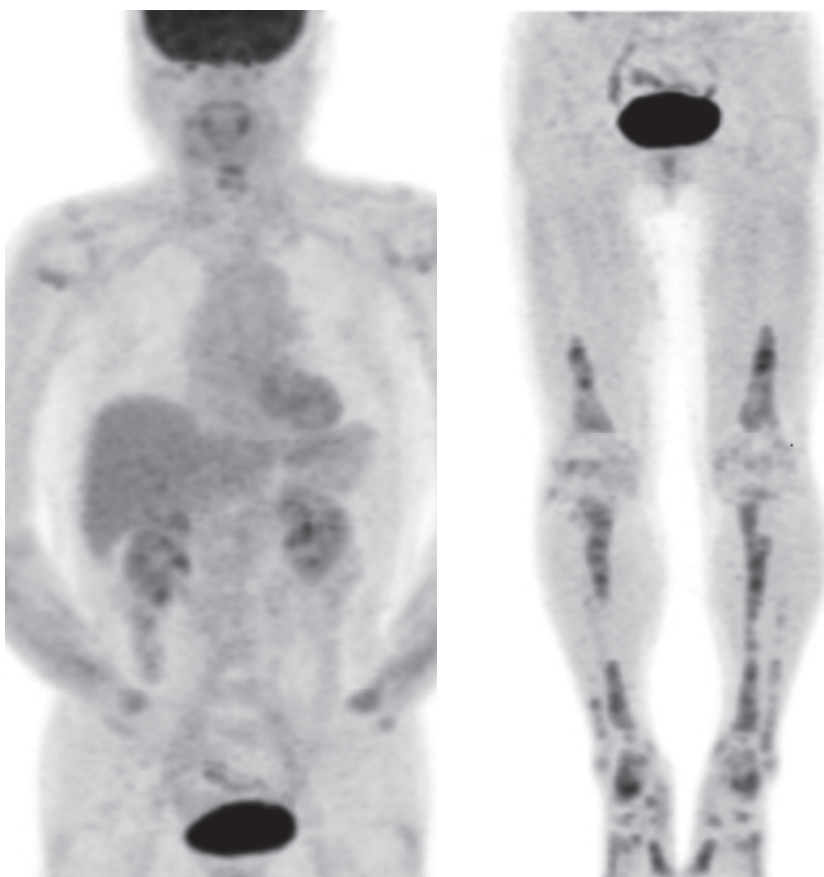
単純 X 線



左図：T2\* 強調矢状断像、右図：脂肪抑制プロトン強調冠状断像



左図：T2\* 強調矢状断像、右図：脂肪抑制プロトン強調冠状断像



FDG-PET 画像（初診から 15 日後）

---

## 骨生検組織による病理診断：

Bone necrosis with reactive hyperostosis

### 最終診断：

- 1) 修復反応を伴う（狭義の）特発性骨壊死  
ただし、症候性骨壊死は否定できず。  
（たとえば、血管炎・糖尿病・血管内リンパ腫・脂肪塞栓症・敗血症性塞栓症など）
- 2) 半月板損傷

### 虚血性骨壊死（骨梗塞，無腐性壊死）

虚血に基づく骨及び骨髄の細胞死で、

- 1) 症候性骨壊死：原因がはっきりしている骨壊死のことで、外傷（骨折や脱臼）、関節内圧の上昇（感染、血友病）、放射線照射、血液疾患（鎌状赤血球症など）、Cushing 症候群、膵炎、潜函病、Gaucher 病、腎移植などがある。
- 2) 特発性骨壊死：明らかな原因が分からない骨壊死で、ステロイド治療、アルコール中毒の2つを除外して、狭義の特発性骨壊死と呼ぶことがある。  
骨の血流障害をきたすメカニズムとして、動脈の損傷、塞栓、骨髄内圧の上昇、血管炎、静脈灌流障害などのいくつかの仮説が提唱されている。

MRI 所見として、1) 辺縁明瞭で地図状の形態、2) 病変内部の脂肪成分残存、3) T1 強調像における辺縁の線状の低信号域、4) T2 強調像における低信号と高信号の二重線（double line sign）などがみられる。

FDG-PET 所見として、1) 骨壊死に対する修復反応、2) 壊死部の骨吸収、3) 脂肪髄の変化（necrosis, degeneration, reconversion など）を反映して、時期により様々な FDG 集積亢進を呈する。

### 鑑別疾患

骨髄壊死：骨髄細胞や間質の壊死をきたし、骨髄が好酸性のゼラチン状の壊死物質に置換された状態。白血病、悪性リンパ腫などの造血器腫瘍に合併する頻度が高い。骨痛、発熱、LDH 上昇、広範な壊死では汎血球減少をきたす。虚血性骨壊死とは異なった病態で、腫瘍細胞浸潤による骨髄内の微小循環不全、腫瘍細胞の増殖による酸素需要増加による虚血、壊死誘発因子の関与などが発生機序として考えられている。

MRI 所見の報告は少ないが、境界明瞭な地図状の異常信号域が、骨幹から骨幹端に多発して見られる。病変の信号パターンは様々で時期によって異なると考えられるが、病変内部に脂肪成分をほとんど認めないのが虚血性骨壊死とは異なるといわれている。

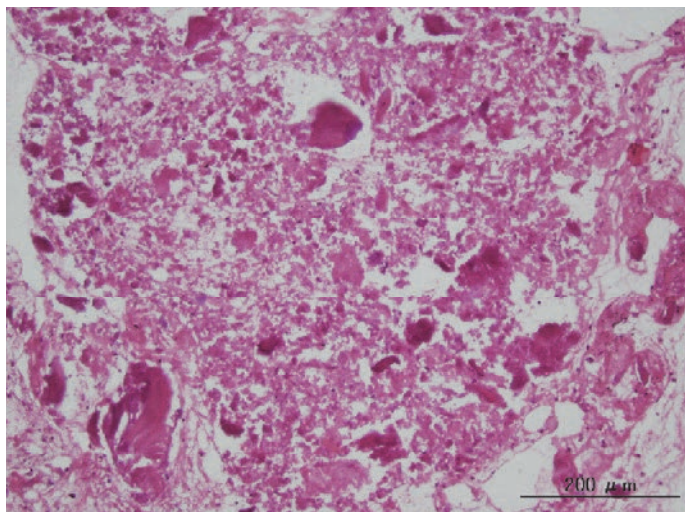
Bone marrow reconversion：（鑑別ポイント）貧血など指摘できず

慢性骨髄炎：（鑑別ポイント）血液検査や MRI などで炎症反応、骨皮質肥厚、腐骨、膿瘍等、周囲組織への炎症波及などの異常を指摘できず

---

造血器腫瘍：Erdheim-Chester Disease (ECD), Malignant lymphoma, Leukemia, Multiple myeloma (plasmacytoma) など

転移性腫瘍：(鑑別ポイント) PET で原発巣指摘できず



病理所見：骨壊死と周囲の反応性骨組織の増生がみられる。(多発性骨髄腫や骨サルコイドーシスを含め) 腫瘍性または特異的炎症性など，原因を特定しえる病理所見は認められない。炎症もほとんど認めず，急性・慢性骨髄炎とも異なる。

出題と解説

恵寿総合病院 PET-CT センター 角 弘諭  
第 77 回北陸核医学カンファレンス症例より  
<http://nucmed.w3.kanazawa-u.ac.jp/NMImageConf.html>