

NUCLEAR MEDICINE IN CLINIC

## 臨床核医学

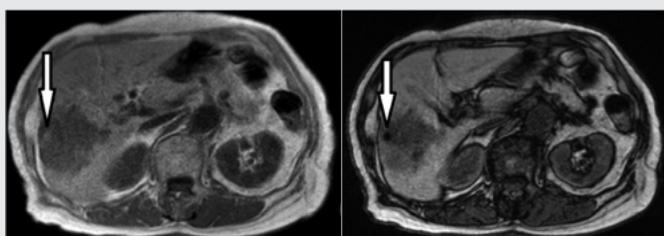
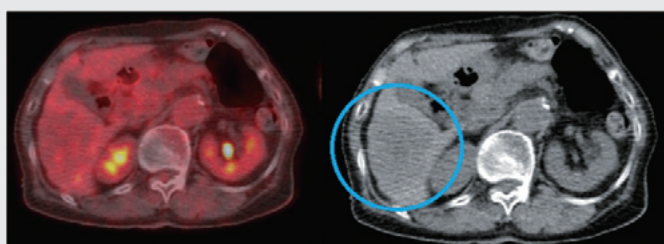
2016

Vol.49 No.6

11月号 81~96頁

放射線診療研究会

1968年創刊通算234号(奇数月刊行)

<http://www.meteo-intergate.com>(本誌論文検索用)*See Page 82*ホームページ・Online版 [www.rinshokaku.com](http://www.rinshokaku.com)

|                   |                                           |    |
|-------------------|-------------------------------------------|----|
| [症例]              | 肝血管筋脂肪腫でFDG-PET/CTを施行した1例                 | 82 |
| 高橋 由理             |                                           |    |
| [講演]              | 放射性ストロンチウムの画像化について～撮像手技と臨床的有用性～           | 85 |
| 吉村 真奈             |                                           |    |
| [TOPICS from ANM] | レビー小体型認知症における局所ブドウ糖代謝低下は<br>アミロイド沈着に依存しない | 89 |
| 石井 一成             |                                           |    |
| [海外留学・研究報告]       | スタンフォード大学留学記                              | 91 |
| 南本 亮吾             |                                           |    |

## 症 例

## 肝血管筋脂肪腫でFDG-PET/CTを施行した1例

## FDG-PET/CT Findings of Hepatic Angiomyolipoma.

高橋 由理 TAKAHASHI Yuri 鈴木 邦仁 SUZUKI Kunihiro 小泉 潔 KOIZUMI Kiyoshi

Key Words: hepatic angiomyolipoma, FDG-PET, AML

## 《はじめに》

肝原発の血管筋脂肪腫(angiomyolipoma: 以下、AMLと略記)は血管、平滑筋、脂肪の3成分からなる腫瘍で比較的稀である。多血性腫瘍であるため、肝細胞癌(hepatocellular carcinoma: HCC)を含む、他の多血性腫瘍との鑑別がしばしば問題になる。腫瘍内の成分により画像所見も多彩となるため画像所見からの鑑別は困難であることが多い。また、AMLのFDG-PET所見についての報告は現在まで非常に少ない。今回、上行結腸癌の術前精査にて発見された粗大なAMLのFDG-PET所見およびその他、画像所見について報告する。

## 《症 例》

患者: 84歳, 女性。

主訴: 特になし。

既往歴, 家族歴: 特記事項なし。

血液検査: CEA, CA19-9, PIVKA-IIは正常範囲。

HBV, HCVは陰性。

現病歴: 9ヶ月前に市民検診で貧血を指摘され、精査したところ、上行結腸癌と肝右葉に約37mmの粗大な腫瘍を認めた。肝腫瘍精査のため、造影CT, 造影MRI, 造影エコー, FDG-PETを施行した。

FDG-PET/CT所見: 結腸癌の肝転移も疑われたので、病期診断を目的に行われた。撮像装置はGE社製Discovery 710を使用、日本メジフィジックス社製F-18 FDGを投与時刻で4.75/体重kgを投与し、60分後より1ベッド2分にて撮像した。上行結腸壁に強い集積(SUVmax=22.8)を認めた。肝右葉の病変への集積は正常肝と同程度で、後期像も大差は認められなかった。SUVmaxはいずれも2程度であった。これらの所見から肝転移は否定的であり、高分化肝細胞癌や肝血管腫などの良性腫瘍が鑑別にあげられた。

その他の画像所見: 造影CTではS6に61mmの辺縁の明瞭な分葉状腫瘍を認めた。腫瘍は不均一な

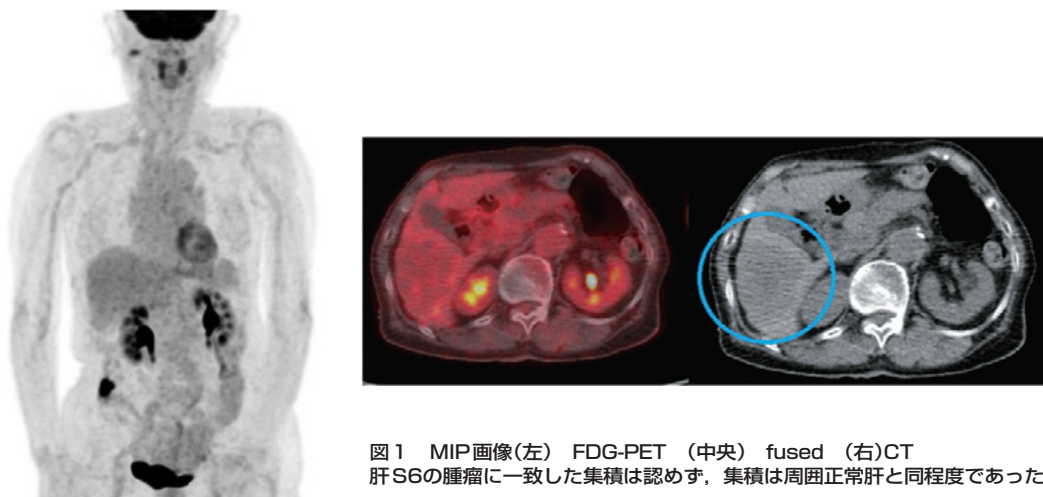


図1 MIP画像(左) FDG-PET (中央) fused (右)CT  
肝S6の腫瘍に一致した集積は認めず、集積は周囲正常肝と同程度であった。

東京医科大学八王子医療センター放射線科 〒193-0998 東京都八王子市館町1163

TEL: 042-665-5611 FAX: 042-665-1796 E-mail: iruka@tokyo-med.ac.jp

Department of Radiology, Tokyo Medical University Hachioji Medical Center

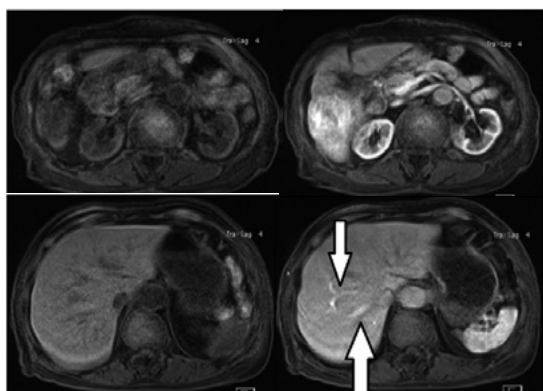


図2 造影MRI (T1強調像) 左: 造影前 右: 動脈相  
肝S6に淡い低信号の腫瘍を認め、動脈相で不均一に濃染する。動脈相で右・中肝静脈の描出(早期静脈還流像)を認める(⇒)

低吸収を呈し、一部明瞭な低吸収域を認め、脂肪成分の混在が疑われた。動脈相において右、中肝静脈の描出(早期静脈還流像)や腫瘍内の拡張脈管を認めた。造影MRIでは腫瘍はT2強調像で不均一な高信号、T1強調像で肝実質より低信号に見られた。動脈早期相で腫瘍は不均一に濃染し、平衡相でのdefectを認めた。chemical shift imageにて、一部脂肪成分を認めた。動脈早期相において右、中肝静脈の造影効果を認め、早期静脈還流像と考えられた。造影エコーでは肝静脈への早期還流像を認めた。

画像診断のまとめと最終診断: 造影MRIや造影エコー所見より、AMLの可能性が高いと考えられた。FDG-PET/CTもそれに矛盾しない所見である。上行結腸癌の手術が行われ、肝腫瘍は術中生検にて、検体は大型多稜形の細胞からなり、無構造充実性に増殖する腫瘍であった。一部に脂肪細胞が少数含まれ、免疫染色にて、HMB45陽性で組織学的に肝AMLと確認し、非切除となった。

#### 《考 察》

AMLは、腎臓に好発する血管、平滑筋、脂肪の3成分からなる稀な間質系良性腫瘍である。腎AMLは約半数以下に結節性硬化症を合併するが、肝AMLにおける同症の頻度は、2.6~7.5%と少ない<sup>1)</sup>。無症状のことが多く、約60%が健康診断時や他疾患の検査時に偶発的に発見される<sup>2)</sup>。肝AMLは中年女性の肝右葉に単発で発生することが多い<sup>3)</sup>。HBVおよびHCV感染との関係は特になく、併発している症例は少ない<sup>3)</sup>。慢性肝炎、

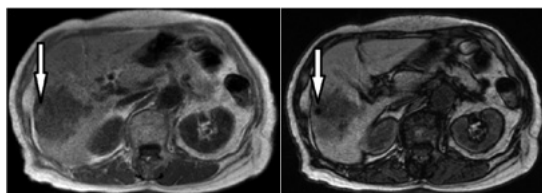


図3 MRI chemical shift imaging  
(左)in phase T1強調像から、(右)opposed phase T1強調像で結節状の信号低下を認め(⇒)、脂肪成分と考えられた。

肝硬変を合併する症例は6.5%で、大部分は正常肝を背景に発生している<sup>3)</sup>。

画像所見として、肝AMLは単純CTでは低吸収で、時に脂肪が同定される。被膜を有さず、mass effectに乏しい。Dynamic CTでは非脂肪部は動脈相で強く造影され、多血性である。動脈相でみられる肝静脈への還流、いわゆる早期静脈還流像は特徴的な所見といえる。超音波では高エコーを呈し、造影エコーにて肝静脈の早期還流像が見られる。MRIでは脂肪成分はT1強調像で低~高信号、T2強調像で高信号となる。しかし含まれる脂肪成分が5~90%と症例により様々であるため<sup>6)</sup>、画像所見は大きく変化する。なかでも脂肪成分の少ない筋腫型が多く<sup>3)</sup>、これが肝細胞癌との鑑別を困難にしている。血管造影ではhypervascularな像を呈し<sup>3)</sup>、肝静脈の早期描出が特徴的である<sup>4)</sup>。これは肝細胞癌の流出路は主に門脈系であることから、鑑別に有用である。ただ、肝細胞癌でもAV-shuntを形成して肝静脈を流出血管とする場合があり、必ずしも肝細胞癌を否定できるわけではない<sup>4)</sup>。他にも、一般的に良性腫瘍である腺腫、肝血管腫、限局性結節性過形成、また転移性肝癌、高分化肝癌ではその流出経路が肝静脈である。これまでにも造影CT、造影エコー、血管造影での肝静脈への早期還流所見により術前診断に至った報告がある<sup>5)</sup>。肝AMLのFDG-PET所見はFDG集積は乏しいとされる。しかし出血や感染を伴ったAMLに、集積が見られたという報告がある<sup>6)</sup>。川村らはSUVmax 6.3という肝AMLを報告している<sup>4)</sup>。FDGが集積する機序として、腫瘍内出血によるヘモジデリン沈着

を肝マクロファージが貪食するため<sup>6)7)</sup>や、腫瘍に含まれる平滑筋自体のブドウ糖代謝亢進によるもの<sup>8)9)</sup>、炎症細胞浸潤によるもの<sup>10)</sup>の報告がある。本症例では優位な集積は見られなかった。また、鑑別となる高分化型の肝細胞癌は正常肝細胞と同様、glucose-6-phosphataseを有するものがあり、FDG-6-リン酸が再度、脱リン酸化されて、偽陰性を呈することがある。このため、肝の良性腫瘍との鑑別が困難になる。より低分化な肝細胞癌は、FDGの強い集積を認める。肝AMLの病理所見として、HMB-45陽性を呈することが特徴的である。Melanocyteの合併した肝芽腫を除き、AML以外の肝腫瘍はHMB-45陰性であり、診断に非常に有用であると言える<sup>11)</sup>。肝AMLは基本的に良性腫瘍とされ、自然破裂や悪性転化は極めて稀である。「腫瘍径5 cm以下」「生検で確定診断」「通院コンプライアンス良好」「肝炎ウイルス陰性」の場合に経過観察可能とされている<sup>12)</sup>。しかし、悪性化するという報告もされており<sup>13)</sup>、本症例については治療適応についての検討も必要であると考えらる。

#### 《おわりに》

本症例では造影CT、造影MRI、造影エコーで肝静脈の早期静脈還流像を認め、肝AMLを疑った。FDGの集積が乏しいことから、より肝AMLの可能性を考えられ、FDG-PETの所見が診断の一助となった。

#### 《引用文献》

- 1) 野々村昭孝, 笠井孝彦. 肝血管筋脂肪腫 臨床病理学的立場から. *Liver Cancer*. 2006; 12: 99-109.
- 2) Nonomura A, Kasai T. Hepatic angiomyolipoma: its clinicopathologic feature. *Liver Cancer*. 2006; 12: 99-109.
- 3) 野々村昭孝, 榎本泰典, 武田麻衣子, 他. 肝臓原発血管筋脂肪腫・PEComaの病理. 診

断病理. 2008; 25(3): 155-170.

- 4) 川村智恵, 平岡淳, 相引利彦, 他. FDG PET/CTにてFDG集積亢進がみられた巨大肝血管筋脂肪腫の1例. *肝臓*. 2014; 55: 392-398.
- 5) 工藤正俊, 石川恵美, 鄭浩柄, 他. 造影ハーモニックイメージングで流出静脈を肝静脈と同定し得た肝血管筋脂肪腫の1例. *消画像*. 2001; 3: 692-696.
- 6) Takanami K, Kaneta T, Hitachi S, et al. F-18 FDG PET/CT findings in two patients with hepatic angiomyolipoma with and without intratumoral hemorrhage. *Clin Nucl Med*. 2010; 35: 18-21.
- 7) 坂口達馬, 海堀昌樹, 石崎守彦, 他. FDG-PETで集積亢進を認めた肝血管筋脂肪腫の1例. *日本臨床外科学会雑誌* 2012; 73: 947-951.
- 8) 久保孝文, 泉貞言, 徳毛誠樹, 他. 短期間に増大した肝血管筋脂肪腫の1例. *日本臨床外科学会雑誌*. 2012; 73: 648-653.
- 9) 衣笠秀明, 土井顕, 大西秀樹, 他. FDG-PET CTで異常集積を示し、CT、MRIでリング状に造影されたAngiomyolipoma (AML)の1例. *LiverCancer*. 2008; 04: 97-103.
- 10) 須納瀬豊, 宮永朋実, 吉成大介, 他. 全身炎症反応を伴い急速増大し悪性化が疑われた肝血管筋脂肪腫の1例. *日本消化器外科学会雑誌*. 2011; 44: 1397-1403.
- 11) Xu L, Shao Y, Zhang H, et al. Hepatic angiomyolipoma: report of 8 cases and review of literature. *AsianJSurgery*. 2002; 25: 82-86.
- 12) Yang CY, Ho MC, Jeng YM, et al. Management of hepatic angiomyolipoma. *J Gastrointest Surg*. 2007; 11: 452-457.
- 13) Parfitt JR, Bell AJ, Izawa JI, et al. Malignant neoplasm of perivascular epithelioid cells of the liver. Late widespread metastases with long-term follow-up. *ArchPathrolLabMed*. 2006; 130: 1219-1222.



## 講演

# 放射性ストロンチウムの画像化について ～撮像手技と臨床的有用性～

## Strontium-89 imaging in patients with metastatic bone cancer ~imaging parameters and the clinical significance~

吉村 真奈 YOSHIMURA Mana

## 《はじめに》

放射性ストロンチウム( $^{89}\text{Sr}$ )は、有痛性骨転移に対する疼痛緩和治療薬であるが、その他に二つの役割が期待されている。すなわち抗腫瘍薬剤<sup>1)</sup>として、および薬剤分布評価のためのトレーサーとしての役割である。後者は放射線内用療法の特徴のひとつであり、正常臓器分布と病巣集積を確認したうえで治療を最適化する治療法(Targeting Confirmative Therapy)と云う点で他の薬物による治療方法とは大きく異なっている。すなわち薬剤の実際の体内挙動を知ることにより、病巣へ薬剤分布の確認に留まらず、副作用の出現予測や治療の最適化を考案するうえでの重要な手がかりとなりうる。

2016年9月までに国内での $^{89}\text{Sr}$ による治療症例

数は10000例を超えたが、集積部位のイメージング<sup>2)3)</sup>を行っている施設は極少数であり撮像プロトコルも標準化されていない。至適撮像方法と定量性の限界、また臨床的重要性について解説する。

## 《1. 画像化の原理》

$^{89}\text{Sr}$ は物理学的半減期50.5日の純 $\beta$ 線放出核種で、主な $\beta$ 線のエネルギーは最大1.49MeV(平均0.61MeV)、組織中の飛程は平均2.4mm(最大8mm)である。この電子が、物質により運動方向を曲げられた時に制動放射線を放出する。制動放射線の強度は原子番号の2乗と $\beta$ 線エネルギーに比例する。当院のガンマカメラで計測した $^{89}\text{Sr}$ のスペクトルを図1に示す。図1aはLEHRコリメータ装着時のスペクトルであるが、70KeV付近にピークが認められる。これは制動放射線ないしは製造過程で混入するとされている $^{85}\text{Sr}$ (半減期64.8日・崩壊形式EC)と鉛コリメータとの相互作用で発生する鉛からの特性X線と考えられる<sup>4)</sup>。そのためコリメータを装着せずにエネルギースペクトルを測定した場合、図1bに示すように70KeV近辺のピークは計測されず、なだらかなスペクトルとなる。

## 《2. 収集条件》

コリメータの選択およびエネルギーレベルの設定に関して、当院での検証結果を示す<sup>5)</sup>。

## 2.1コリメータの選択

$^{89}\text{Sr}$ のエネルギーが連続スペクトルであるため、イメージングに最適なコリメータを選択すること

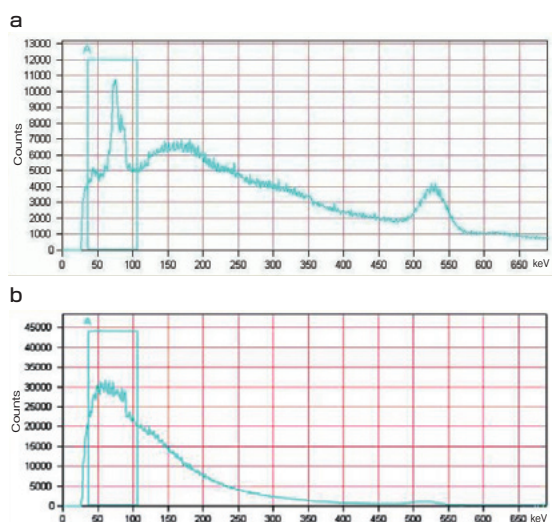


図1  $^{89}\text{Sr}$ の制動放射線のエネルギースペクトラム  
a: LEHRコリメータ装着時 b: コリメータ非装着時

東京医科大学放射線医学分野 〒160-0023 東京都新宿区西新宿6-7-1

TEL : 03-3342-6111 FAX : 03-3348-6314 E-mail : radiolmn@tokyo-med.ac.jp

Department of Radiology, Tokyo Medical University

は難しい。感度、計数効率、コントラスト、鮮鋭性などが選択のポイントとなる。当院においてコイン型<sup>89</sup>Sr線源を3種類のコリメータ(低エネルギー高分解能コリメータ:LEHR, 低中エネルギー汎用型コリメータ:LME, 中エネルギーコリメータ:ME)を用いてイメージングした結果を示す。LEHRではバックグラウンドノイズの際立つS/Nの悪い画像となり, LMEおよびMEでは, 鮮鋭度の高い画像が得られた(図2a)。計数効率を算出するとMEはLMEの2倍であり(図2b), 最適なコ

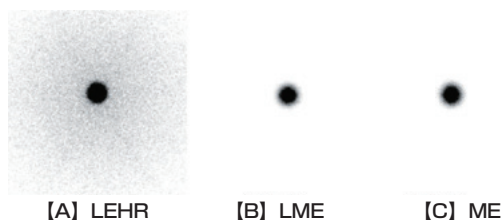


図2a コリメータ毎のコイン型線源のstatic画像

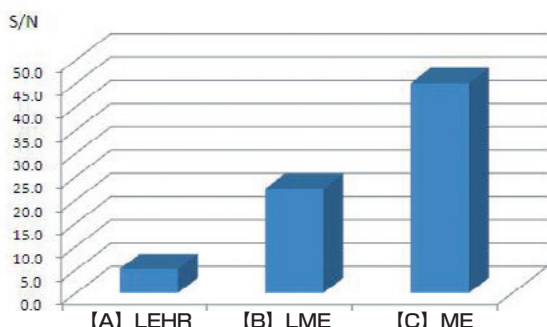


図2b コリメータ毎のコイン型線源のカウント比(線源カウント/バックグラウンド)

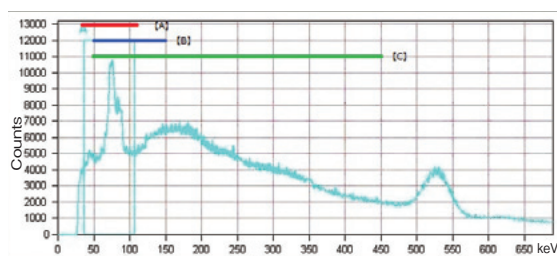


図3a エネルギーレベルの設定

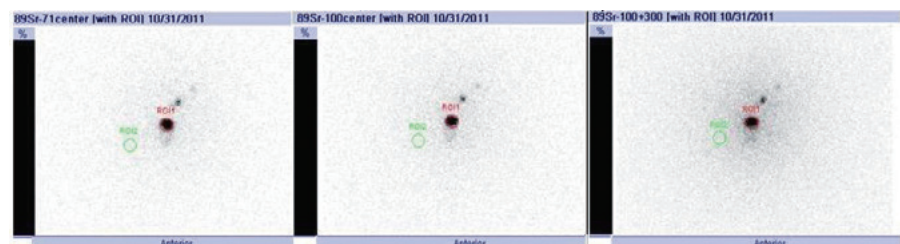


図3b エネルギーレベル毎のコイン型線源のstatic画像

リメータはMEと考えられる。

## 2.2 エネルギーウィンドウの設定

<sup>89</sup>Srのエネルギーは, コリメータ装着時には70KeV近辺にピークをもち, 300KeV 辺りまでなだらかな連続スペクトルを示す。このスペクトルのどの領域でデータ収集をするかにより(図3a)ピークの設定が決まる。70-75KeV $\pm$ 50%のエネルギーレベルの設定で最もバックグラウンドが低減されたS/N比の高い画像が得られた(図3b)。一方SPECT収集にて体輪郭を描出したいような場合には, 100KeV $\pm$ 50%+300KeV $\pm$ 50%のように最大限のエネルギーウィンドウの設定が適していると思われた。当院における撮像条件を表1に示す。

## 《3. 臨床応用》

<sup>89</sup>Srのイメージングにおける定量解析は, 単色の $\gamma$ 線による核医学検査に比べ定量性に欠ける。しかし上述の通り, 制動放射線ないしは<sup>85</sup>Srとコリメータの相互作用により発生する特性X線をピークにとり, 中エネルギーもしくは低中エネルギー汎用型コリメータにより連続スペクトル領域のカウントをカットし, バックグラウンドを抑えたノイズの少ない収集条件で撮像する事である程度集積の程度を簡便に評価する事は可能と考える。

<sup>89</sup>Srの集積は多くの症例で骨シンチグラフィの高集積と相関するが, 一方で骨シンチグラフィで高

表1 撮像条件

|               |                             |
|---------------|-----------------------------|
| 使用機種          | E-CAM / SymbiaT16 (Siemens) |
| energy Center | 71KeV                       |
| width         | 71% ( $\pm$ 50%)            |
| matrix size   | 256 $\times$ 1024           |
| collimator    | LMEGP                       |
| scan speed    | 16cm/min の全身 scan           |
| 撮像時期          | 投与2-3週間後                    |

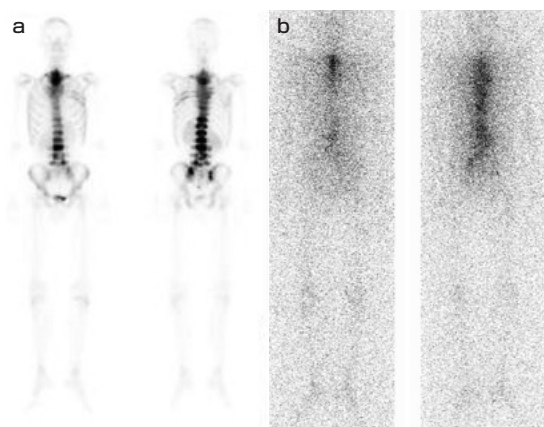


図4 【症例1】(a)骨シンチグラフィ(b)制動放射イメージング(投与2週間後)

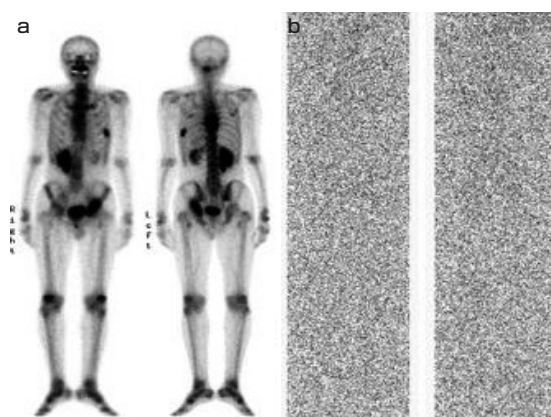


図5 【症例2】(a)骨シンチグラフィ(b)制動放射イメージング(投与2週間後)

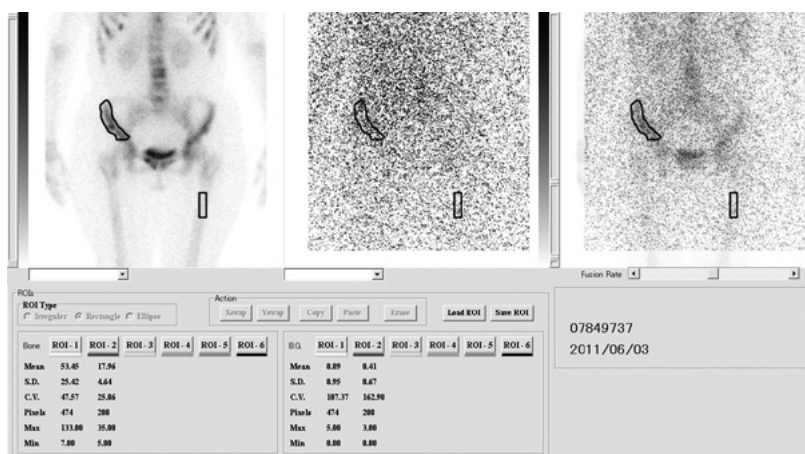


図6 骨シンチグラフィと制動放射イメージングの重ね合わせ画像

集積を示さなくても極めて強い $^{89}\text{Sr}$ の集積を示す症例や、また反対に骨シンチグラフィ上高度の集積上昇を示すにも係らず $^{89}\text{Sr}$ がほとんど集積しない症例などが存在し、 $^{89}\text{Sr}$ の集積には骨代謝亢進以外の要素も関与していることが窺える。

#### 【症例1】

36歳男性。肺癌骨転移。骨シンチグラフィ(図4a)の集積部位にほぼ一致した $^{89}\text{Sr}$ の高集積(図4b)が認められる。

#### 【症例2】

54歳女性。乳癌骨転移。骨シンチグラフィ(図5a)では多発する高集積が認められるが $^{89}\text{Sr}$ の集積(図5b)はほとんど確認できない。bisphosphonate (BP) 製剤の2年以上の使用歴がある。

自験例では $^{89}\text{Sr}$ による疼痛緩和効果の良否は集積の多寡とはあまり関係なく、むしろ疼痛発生の機序が侵害受容性疼痛であるかどうかにかかわらず

と考えられる。一方、抗腫瘍効果については病巣部にある程度以上の $^{89}\text{Sr}$ の集積が認められない限りは期待できない。

骨シンチグラフィの集積部位における $^{89}\text{Sr}$ の集積を調べるために、簡易的に重ね合わせ画像を作成することが可能である(WB Fusion ROI software: Fujifilm RI Pharma Co., Tokyo, Japan)。これにより同一のROI内のカウント数を算出する事が出来る(図6)。当院ではこれを用いて、骨シンチグラフィと $^{89}\text{Sr}$ イメージング上で、非集積部位(主に健常大腿骨)と病変集積部位にROIをとり、骨シンチグラフィ上の病変部と健常部の集積比をB-index、 $^{89}\text{Sr}$ イメージング上の病変部と健常部の集積比を $^{89}\text{Sr}$ -indexとし、骨シンチグラフィと $^{89}\text{Sr}$ イメージングの集積を比較検討している。 $^{89}\text{Sr}$ の集積性について癌腫による一定の傾向は特に認められない。しかし、BP製剤



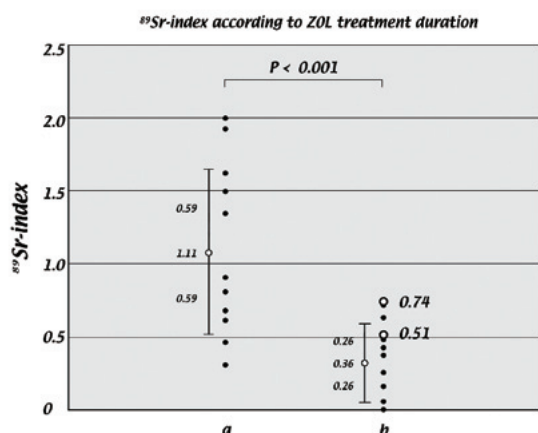


図7 BP剤投与期間による $^{89}\text{Sr}$ -indexの変化：投与期間が1年を超えるb群では1年以内のa群に比較して $^{89}\text{Sr}$ の集積が優位に低い

使用歴のある症例は $^{89}\text{Sr}$ の集積が低い傾向にある。特に乳がん症例においてBP製剤の使用歴が1年を超えるような症例では、骨シンチグラフィの集積に比較して集積が低い傾向が強く(図7)<sup>6)</sup>、BPによる骨代謝回転の低下が影響していると推察される。 $^{89}\text{Sr}$ による抗腫瘍効果を期待する場合には、BP開始よりなるべく早期の $^{89}\text{Sr}$ 投与が望まれる。

その他、 $^{89}\text{Sr}$ イメージングは骨髓機能低下の予測にも有用である。高集積を示したものでは骨髓抑制が遷延するため、化学療法の開始時期の目安にすることが出来る。

## 《5. まとめ》

有用で安全な投与方法の検討のためには $^{89}\text{Sr}$ イ

メージングによる評価は必須と考えられる。しかし対象となるのは骨性疼痛を有する全身状態のあまり芳しくない症例であることを常に念頭に置き、より簡便で精度の高い撮像方法が開発されることが望まれる。

## 《文 献》

- 1) Yoshimura M, Saito K, Park J, et al. Tumoricidal effect of strontium-89. Clin Nucl Med. 2011; 36(4): 296-9.
- 2) 吉村真奈, 内田健二, 和氣治雄, 他. 塩化ストロンチウム-89による疼痛緩和治療. 放射線科学 2009; 52(11): 4-10.
- 3) Cipriani C, Atzei G, Argiro G, et al. Gamma camera imaging of osseous metastatic lesions by strontium-89 bremsstrahlung. Eur J Nucl Med 1997; 24: 1356-1361.
- 4) Narita H, Hirase K, Uchiyama M, et al. New Knowledge about the bremsstrahlung image of strontium-89 with the scintillation camera. Ann Nucl Med 2012; 26: 603-607.
- 5) 吉村真奈, 内田健二, 岡本淳一. 制動放射線利用の核心に迫る：塩化ストロンチウム-89の画像化について. 日本放射線技術学会誌 2013; 69 (3) : 289-295.
- 6) Yoshimura M, Kohno N, Yamada K, et al. Strontium-89 imaging with bremsstrahlung in patients with metastatic breast cancer. Clin Nucl Med. 2013; 37(11): 1035-1040.





## Biograph Horizon

More within reach.

[www.siemens.co.jp/healthcare/](http://www.siemens.co.jp/healthcare/)  
X線CT組合わせ型ポジトロンCT装置 バイオグラフ ホライズン 認証番号: 227ADBZX00164000



TOPICS from ANM –日本核医学会英文機関誌 *Annals of Nuclear Medicine* からの話題提供–レビー小体型認知症における局所ブドウ糖代謝低下は  
アミロイド沈着に依存しないRegional glucose metabolic reduction in dementia with Lewy bodies is independent of amyloid deposition  
Ann Nucl Med (2015) 29:78–83

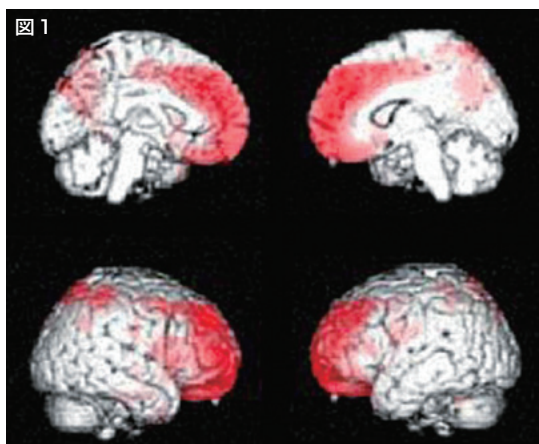
石井 一成<sup>1) 2)</sup> ISHII Kazunari 細川 知紗<sup>2)</sup> HOSOKAWA Chisa 兵頭 朋子<sup>2)</sup> HYODO Tomoko  
 坂口 健太<sup>3)</sup> SAKAGUCHI Kenta 宇佐美公男<sup>3)</sup> USAMI Kimio 島元 健次<sup>3)</sup> SHIMAMOTO Kenji  
 細野 真<sup>3)</sup> HOSONO Makoto 山添 穰<sup>3)</sup> YAMAZOE Yuzuru 村上 卓道<sup>2)</sup> MURAKAMI Takamichi

## 《背景・研究目的》

レビー小体型認知症 (DLB) は、Alzheimer 病 (AD) について2番目に頻度の高い変性性認知症である。DLB の中心的な臨床症状は、認知機能の変動、繰り返す幻視とパーキンソン症候で、レビー小体が病理学的に脳幹に留まらず大脳皮質にも存在し Parkinson 病 (PD) を含むレビー小体病の範疇に属している。DLB の臨床および病理学的診断の基準は、2005年に改正され、機能的および形態学的な画像診断が重要な役割を担っている。DLB の局所脳代謝低下は AD と類似しているが、DLB では後頭葉での低下が特徴的であり、鑑別の鍵となる。Donaghy らは、皮質アミロイド沈着がDLBにおける認知障害の発現要因である場合があることを示唆し、アミロイド沈着のあるPD症例は将来の認知症発現を予測する可能性があると報告した。Kantarci らはDLBの後頭および頭頂葉の代謝低下がアミロイド病理から独立していると報告した。アミロイド沈着がないDLBでもAD様の糖代謝低下を示しておりアミロイド沈着とDLBにおける糖代謝と臨床症状との相関には依然論争がある。本研究の目的は、頭頂側頭連合野・後部帯状回・楔前部の糖代謝とアミロイド沈着の関係を調べDLBとADにおける局所脳糖代謝低下を比較することである。

## 《対象と方法》

対象：10名のDLB患者 (平均年齢75.4 ± 7.5, 男性：



(Ann Nucl Med (2015) 29:78–83)

女性 = 5:5), 10名のAD (平均年齢73.3 ± 5.3, 男性：女性 = 4:6) が2011年6月から2013年12月まで<sup>11</sup>C-PiB-PETおよび<sup>18</sup>F-FDG-PETを受けた。

PiB-PETは当施設にて555 ± 185Bq投与後、PETカメラ (ECAT Accel) にて50-70分のスタティック画像を収集した。FDG-PETは185 MBq投与後、30-60分のスタティック画像を収集した。画像解析：PiB-PET画像は視覚的にアミロイド沈着陽性・陰性に評価された。視覚評価に続いてボクセル毎の比較を行った。SPM8を使用し、各個人のPiB画像をFDG画像にレジストリーした後、FDG画像を解剖学的標準化を行い、そのパラメータを使用してPiB画像の解剖学的標準化を行った。PiB, FDG画像はそれぞれ小脳で正規化したSUVrを算出して統計処理を行った。

1) 近畿大学医学部附属病院早期認知症センター 〒589-8511 大阪府大阪狭山市大野東377-2

TEL : 072-366-0221 FAX : 072-367-1685 E-mail : ishii@med.kindai.ac.jp

Neurocognitive Disorders Center, Kindai University Hospital

2) 近畿大学医学部放射線医学教室放射線診断学部門

3) 近畿大学医学部附属病院高度先端総合医療センター

表1

|         | ParTem       | Fro         | PosCin/PC   | Occ          | Stri         |
|---------|--------------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| FDG Cb  |              |             |             |              |              |
| DLB     | 0.77 ± 0.06* | 0.90 ± 0.09 | 1.05 ± 0.10 | 0.96 ± 0.13* | 1.09 ± 0.10  |
| AD      | 0.85 ± 0.10  | 0.94 ± 0.08 | 1.06 ± 0.13 | 1.13 ± 0.11  | 1.13 ± 0.14  |
| FDG Pon |              |             |             |              |              |
| DLB     | 1.90 ± 0.20* | 2.20 ± 0.21 | 2.58 ± 0.31 | 1.18 ± 0.18* | 2.68 ± 0.21  |
| AD      | 2.10 ± 0.22  | 2.33 ± 0.17 | 2.62 ± 0.40 | 1.39 ± 0.14  | 2.76 ± 0.22  |
| PiB     |              |             |             |              |              |
| DLB     | 1.53 ± 0.72  | 1.74 ± 0.87 | 2.08 ± 1.03 | 1.60 ± 0.61  | 1.86 ± 0.86* |
| AD      | 1.79 ± 0.20  | 2.02 ± 0.30 | 2.41 ± 0.41 | 1.62 ± 0.19  | 2.42 ± 0.28  |

Units are shown in SUVR referenced to cerebellar cortices or to pons for FDG and SUVR referenced to pons for PiB

FDG Cb relative FDG uptake normalised to cerebellum, FDG Pon relative FDG uptake normalised to pons, ParTem parietotemporal, Fro frontal, PosCin/PC posterior cingulated and precuneus, Occ occipital, Stri striatum

\* Significantly lower in DLB group compared with that in AD group ( $p < 0.05$ )

表2

|          | ParTem       | Fro          | PosCin/PC    | Occ          | Stri         |
|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| FDG      |              |              |              |              |              |
| Positive | 0.77 ± 0.05  | 0.94 ± 0.07  | 1.05 ± 0.09  | 0.94 ± 0.16  | 1.164 ± 0.05 |
| Negative | 0.77 ± 0.06  | 0.86 ± 0.10  | 1.04 ± 0.11  | 0.97 ± 0.11  | 1.077 ± 0.13 |
| PiB      |              |              |              |              |              |
| Positive | 2.08 ± 0.62  | 2.51 ± 0.46  | 2.91 ± 0.75  | 1.93 ± 0.74  | 2.24 ± 0.91  |
| Negative | 1.01 ± 0.20* | 1.04 ± 0.20* | 1.32 ± 0.33* | 1.28 ± 0.10* | 1.16 ± 0.08* |

Units are shown in SUVR referenced to cerebellar cortices

ParTem parietotemporal, Fro frontal, PosCin/PC posterior cingulated and precuneus, Occ occipital, Stri striatum

\* Significantly lower in PiB negative DLB group compared with that in PiB positive DLB group ( $p < 0.05$ )

(Ann Nucl Med (2015) 29:78-83)

## 《結 果》

AD群すべての患者とDLB群中5例の患者はPiB陽性であった。DLB群中4例の患者はPiB陰性であった。DLB群中1例の患者はPiB沈着が疑わしかったが、大多数の皮質で、右側頭回を除いて、PiB取り込みがなかったため、PiB陰性群に含めた。PiB陽性DLB群の平均MMSEスコアとPiB陰性DLB群の平均MMSEスコアに有意差はなかった。

DLB群の右側頭葉および両側後頭葉の代謝は、AD群のそれらより有意に低かった(図1)。PiB陽性・陰性DLB群間において、局所糖代謝低下に有意差はなかった。当然のことながら前頭葉、頭頂葉、後部帯状回・楔前部においてPiB陽性DLB群でPiB陰性DLB群よりアミロイド沈着が有意に高かった。

定量解析ではDLB群の外側頭頂側頭葉と後頭葉の糖代謝がAD群より有意に低かった(表1)。PiB陽性DLB群の線条体のPiB取り込みはAD群のそれより有意に低かった。PiB陰性DLB群では、AD群より強い局所糖代謝低下を示し、頭頂側頭連合野、後頭葉で有意に低かったが、後部帯状回・楔前部や線条体では有意差はなかった(表2)。

## 《考 察》

我々は、DLB脳でアミロイド沈着陽性・陰性の如何にかかわらず、AD様の糖代謝低下パター

ンを呈し、頭頂側頭連合野および後頭葉での低下が有意に強いことを示した。これは、DLB脳で、アミロイド沈着はAD脳で低下する局所糖代謝低下と相関がないことを示す。Kantarciらは後頭葉および頭頂連合野の糖代謝低下がDLBとADの鑑別点であり、そして、この局所糖代謝低下パターンはアミロイド病理と関係ないとしている。

我々の研究はこれを立証し、更にDLB脳ではアミロイド沈着が無いにもかかわらずAD脳と比較してADに特徴的な頭頂側頭連合野の代謝低下が有意に強いことを示した。

興味深いことに、DLBを有する患者の生前のFDG-PET、アミロイドPET画像と剖検によるβアミロイド病理の比較をした報告があり、FDG-PETでADパターンを呈し、糖代謝が高度に低下した頭頂連合野・後部帯状回・楔前部でPiB-PETでアミロイド沈着がなかった。この現象は、本研究でPiB陰性DLB患者でも観察されており、我々は、アミロイド以外の例えばα-シヌクレイン病理がDLB脳の大部分の関連する認知機能低下と局所代謝低下の一因となっているものと考ええる。

## 《結 論》

DLB脳ではAD脳と同様の頭頂連合野における糖代謝低下を示すが、アミロイド沈着とは無関係であり、認知機能障害の程度に差がないにもかかわらず、糖代謝低下の程度は頭頂連合野で大きい。

## 海外留学・研究報告

## スタンフォード大学留学記

南本 亮吾 MINAMIMOTO Ryogo

私は2013年9月から2015年8月まで約2年間にわたり、Stanford University, Department of Radiology, Division of Nuclear Medicine and Molecular Imagingに留学をいたしました。はじめに、この留学を支えていただいた日本メジフィジックス社とSNMMIによるTorizuka-Wagner Fellowship、国立国際医療研究センター、そして多数の先生方および関係者の方々にはこの場を借りて深く御礼を申し上げます。

「恒例によりご略歴を」という慣例がありますが、留学というものは講演をされたり、しかるべき地位を持たれている（もしくはレールに乗っている）偉い先生方が行うものと考えていましたので、正直私にとっては無縁と考えていました。日本は医療先進国の一つで、皆保険制度も世界に誇れるものであり、それは日本が世界有数の長寿国であるということに裏付けされます。Drug (machine) lagがある以上、日常臨床では日本の医療に合うものを取捨選択していけばよく、留学で将来現場に還元できる技術や知識を得られる可能性も極めて少ない、そのようなことから、留学にあまり大きな価値を見いだせずにおりました。

ただ、1年のうち1回や2回は海外に出向いてみたいという気持ちから、国際学会での発表を日々の目標にしておりました。国際学会で口頭発表を重ねるも、当然英語を母国語とする人と同等とはいかないまでも、なぜ毎回これだけ聴衆からの反応の差があるのかという疑問は常にあり、結局英語が話せないことにつきと結論付けていたわけです。同じ分野を専攻しながら、国際学会ではいろいろな差を感じとっていたわけですが、現地を知ればその違いはもう少し理解できるのではないかという単純な思いがあり、また様々な方から留学の体験記を伺ったことも後押しとなり、人生経験としての留学を真剣に考えるようになりました。

留学先としてStanford大学を選択したきっかけは非常に些細なもので、それはNuclear



Stanford University School of Medicine 入口にて

medicine の co-chief であった Dr. Andrew Quon (現在は UCLA へ異動) から論文の reprint の依頼がきたことでした。その論文は日本の医療事情に特化した内容で、日本への還元のためにと日本の雑誌に掲載していたのですが、その結果を米国で公表したい(講義に利用したい)という理由からでした。これをきっかけに Dr. Quon に連絡をとり、2012年の夏に Interview を受け、最終的には Department of Radiology の Chair である Dr. Sanjiv Sam Gambhir を Principle investigator とすることが決まりました。しかし、すべて自分で行う留学の準備というものは今でも思い出したくないほど大変で、未開の土地である Stanford への道のりは正直平坦ではありませんでした。その中でも、いろいろな先生にご助言をいただき、秘書の Sofia や Tracy の助けを大いに借りて、なんとか2013年の9月から留学生生活をスタートすることができました。

Stanford 大学は、セントラルパシフィック鉄道の創立者であるリーランド・スタンフォードが、早逝した息子のリーランド・スタンフォード・ジュニアの名を残すことを目的に、1891年に設立されました。Stanford 大学はカリフォルニア州にあり、サンフランシスコから車で一時間ほど南下、もしくはサンノゼから一時間ほど北上というよう

国立研究開発法人 国立国際医療研究センター 放射線核医学科 〒162-8655 東京都新宿区戸山1-21-1

TEL : 03-3202-7181 FAX : 03-3207-0138 Email : rminamimoto@hosp.ncgm.go.jp

Division of Nuclear Medicine, National Center for Global Health and Medicine



な位置にある超高級住宅地です。サンフランシスコは夏でも肌寒いのですが、大学付近まで来ると冬でも温暖で、雨もほとんど降らず非常に過ごしやすい気候にありました。またこの付近はシリコンバレーと呼ばれている地区であり、AppleやGoogle、Facebookなどの本社もあり、開発事業なども非常に盛んです。日本人の赴任者も多く、日系のスーパーや日本食なども他の都市と比べて豊富であり、サンノゼとサンフランシスコにはJapan townもあります。日本人としては非常に生活しやすい環境ですが、一つだけ難点があるとすればIT企業の集中によって地下が年々高騰しており、3000ドル/月以下の物件はなかなか見つからないということがあります。

Dr. Gambhir との面談の後、まずはClinicalを主に、biologyは副にと研究が始まりました。最初の数ヶ月は倫理的な講習、動物実験のための講習、システム利用のための講習などに明け暮れておりましたが、そのほとんどがonlineで受講可能であったことは非常に新鮮でした。数ヶ月してから倫理委員会から臨床データを取り扱う許可が得られ、Dr. QuonやDr. Andrei Iagaruから指導を受け、PET画像の解析やデータ収集を始めました。また、2014年1月からはGE社の新しいPET/MRのFDA承認(510K study)のためのPET/MRチームに加わり、対象患者のリクルートやスクリーニング(規定では体内金属がある患者をすべて除く)を行っていました。このStudyはDivison of Nuclear MedicineのDr. Andrei IagaruとDepartment of RadiologyのDr. Greg Zaharchukを中心に進められたもので、2014年の11月にFDA承認が得られました。Dr. Iagaruのhard workとDr. Zaharchukの頭の回転の良さには舌を巻くばかりで、やはりStanfordはtalentぞろいということを実感しました。

Dr. GambhirはDepartment of Radiologyのchairでもあり、研究部門であるThe Molecular Imaging Program at Stanford (MIPS)のdirectorも兼務しています。そして自らのlab (Gambhir lab)も指導しています。毎週Dr. Gambhirが開催するlab meetingに参加し、Nanoparticleを用いたがん治療やPhotoacoustic image, optical imageなど今まで馴染みのなかった技術が展開されていましたが、実際に臨床試験まで到達しているものも多く、その推進力、開発力には大変驚かされました。またDr. Gambhirの質問は非常に鋭く、discusionも非常に盛り上がるのですが、それを引き立てているのがlab memberのPresentation技術の高さであり、これが学会で感じていた質の違

いであるのだということを実感しました。私はこのlab meetingで皆に紹介したい日本の先端技術があったことから、志願して発表する機会を得ましたが、展開するまでにいたらず、結果は厳しいものとなりました。ただ後にも先にもこれが唯一のチャンスであり、今では良い思い出として残っています。

家族にとっても米国は未開の土地であり、英語で生活、妻は免許を取って以来の車の運転など、今でも私の勝手に留学につき合わせてしまって申し訳ないという気持ちでいっぱいです。家族と過ごす時間は多く、子供の授業参観に参加したり、ハロウィンやクリスマスなどの行事、テニスやゴルフそして米国内の旅行も行くことができました。留学中には遠隔診断を行っていましたが、これは植田琢也先生(千葉メディカルセンター放射線科診療部長)や、昔から懇意にしていたいただいたクリニックの院長などのご好意があつてのことでした。米国では医師ライセンスがないので当然ながら医療行為はできず、「ただのひと」なのですが、遠隔診断を毎日行っていたことは、自分が医師であり放射線診断医であることのidentityが保たれたと考え、非常に大事であったと思っております。

2年間はあっという間に過ぎ、無事に帰国をいたしました。帰国後にDr. IagaruやDr. Mittraが日本を訪問する機会が有り、(上から目線で)日本を紹介できたこと、そして離れてしまったがこのように繋がりを持っていることは大変貴重な財産かと思われます。結局目的のプレゼンテーションは上達したかは定かではありませんが、引き続きチャレンジしていこうと考えております。

留學生活をしていると日本で何が起きているがわからず、家族や自身の帰国後の生活の保証もなく、毎日不安に満ち溢れておりました。そのような中、留學中に親身になって相談にのっていたり、激励をいただいた方々は本当に心の支えでした。帰国時にもたいへん暖かく迎えていただき、新生活の援助をしていただき、そして今でも引き続き多大なご援助をいただいていることには感謝の念に堪えません。このような方々に恵まれたということは大変幸運であったと思います。

帰国後もいろいろな方に留學に関するご質問をいただいておりますが、皆さん大きな組織に所属している方で、今後米国とのいっそうの太いパイプが形成されていくことは間違いないと思われます。放射線科医は留學中であつて遠隔診断ができるということも他の科にない特徴で、読影力も研究に活かされますので、ぜひご興味のある方はチャレンジください。



## 編集 後記

2016年も後1ヶ月と少しを残すのみとなりましたが、今年も本誌を御愛読頂き誠にありがとうございました。本年は5月にホームページ(HP)を開設し、最新号だけでなく、過去のバックナンバーや核医学に関するコンテンツも手軽にご利用頂けるようになりました。また、9月からはHPとFacebookページを合体させ、画面の右側に窓のようなスペースを作り、核医学関連の学会や研究会のご案内、最新の核医学研究や情報などを随時ご紹介しております。Facebookの会員でなくてもご利用できますので、是非webサイトから直接アクセスして頂ければ幸いです。来年も引き続き臨床核医学誌ならびにHPをよろしくお願いいたします。www.rinshokaku.com (編集委員長)



**TOSHIBA**  
Leading Innovation >>>

## GCA-9300R™ 登場。

To meet your demand for the highest quality.  
最高のSPECT画像を『GCA-9300R』で。



**東芝メディカルシステムズ株式会社**

本社 〒324-8550 栃木県大田原市下石上1385番地  
<http://www.toshiba-medical.co.jp>

デジタルガンマカメラ GCA-9300R 認証番号: 225ADBZX00120000

# 核医学装置QC用線源

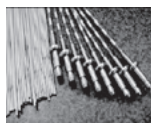
装置のデータ精度に心配ありませんか？

ガンマカメラ検出器  
精度管理用線源



<sup>57</sup>Co 370MBq

PET検出器用校正線源



<sup>68</sup>Ge

ドーズキャリブレーション用  
チェック線源



<sup>68</sup>Ge 37MBq

お問合せ・ご注文は



公益社団法人  
日本アイソトープ協会  
Japan Radiology Association

医薬品・アイソトープ部 放射線源課

〒113-8941

東京都文京区本駒込2-28-45

TEL: 03-5395-8031 FAX: 03-5395-8054

製品輸入元

株式会社 千代田テクノル

〒113-8681

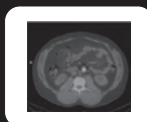
東京都千代田区湯島1-7-12 千代田御茶の水ビル

TEL: 03-3816-2271 FAX: 03-5803-7085

URL: <http://www.c-technol.co.jp>

GE Healthcare

From  
Late  
Disease  
to  
Early  
Health



GEはEarly Health実現に向けてMolecular Imagingを使って世界の医療における変革を推進し、疾患が進行してから医療(Late Disease)から早期診断・早期治療(Early Health)の確立を目指します。



GE imagination at work

販売名称: X線CT組合せ型PET/CT装置 Optima PET/CT500, Discovery PET/CT 600  
薬事承認番号: 221ACB2X00029000  
販売名称: 核医学診断用装置 Discovery NM/CT 670  
薬事承認番号: 222ACB2X00088000  
販売名称: 放射性医薬品合成設備 FASTab  
薬事承認番号: 22300B2X00445000

DOC1215724

遺伝子組換えヒト型甲状腺刺激ホルモン製剤 **薬価基準収載**

## タイロゲン® 筋注用 0.9mg

ヒトチロトロピン アルファ(遺伝子組換え)筋注用凍結乾燥製剤  
生物由来製品/処方箋医薬品 注)

注) 注意一医師等の処方箋により使用すること

効能・効果、用法・用量、禁忌を含む使用上の注意等については、添付文書をご参照ください。

**Thyrogen®**  
thyrotropin alfa for injection

SANOFI GENZYME

製造販売元

サノフィ株式会社

〒163-1488 東京都新宿区西新宿三丁目20番2号

<http://www.sanofi.co.jp>

資料請求先

コールセンター <すり相談室>

フリーダイヤル 0120-109-905

FAX (03) 6301-3010

2016年7月作成  
GZJP, THYR, 16, 05, 0363



放射性医薬品・神経内分泌腫瘍診断薬

処方箋医薬品※

薬価基準収載

# オクトレオスキャン<sup>®</sup> 静注用セット

Octreoscan<sup>®</sup> Injection

インジウムペンテトレオチド (<sup>111</sup>In) 注射液 調製用

※注意—医師等の処方箋により使用すること。

## 【禁忌(次の患者には投与しないこと)】

本剤の成分に対し過敏症の既往歴のある患者

### 【効能又は効果】

神経内分泌腫瘍の診断におけるソマトスタチン受容体シンチグラフィ

### 【効能又は効果に関連する使用上の注意】

神経内分泌腫瘍(NET)であってもソマトスタチン受容体(SSTR)を発現していない場合は検出できないことに留意すること。また、インスリンノーマについてはSSTRの発現が他のNETに比べて少ないため、本剤により検出できない場合があることに留意すること。

### 【用法及び用量】

#### 1. インジウムペンテトレオチド(<sup>111</sup>In)注射液の調製

バイアルAの全量をバイアルBに加えて振り混ぜた後、常温で30分間放置する。

#### 2. ソマトスタチン受容体シンチグラフィ

通常、成人には本品111MBqを静脈内投与し、4時間後及び24時間後にガンマカメラを用いてシンチグラムを得る。必要に応じて、48時間後にもシンチグラムを得る。投与量は、患者の状態により適宜増減する。

必要に応じて、断層像を追加する。

### 【使用上の注意】

#### 1. 慎重投与(次の患者には慎重に投与すること)

腎機能障害を有する患者(本剤は主に尿中に排泄されるため、被曝線量が増加する可能性がある。)

## 2. 重要な基本的注意

- (1) 診断上の有益性が被曝による不利益を上回ると判断される場合にのみ投与することとし、投与量は最小限度にとどめること。
- (2) オクトレオチド酢酸塩等のソマトスタチンアナログによる治療が行われている患者においては、本剤の腫瘍への集積が抑制され、診断能に影響を及ぼす可能性が考えられるため、オクトレオチド酢酸塩等の休薬を検討することが望ましい。なお、休薬することにより離脱症状が発現する可能性があるため、休薬の要否及び休薬期間は、患者の状態及び使用製剤を考慮して決めること。休薬する場合は、患者の症状の変化に十分注意すること。

## 3. 副作用

承認前の臨床試験における安全性評価対象症例(国内第Ⅲ相試験+国内追加第Ⅲ相試験)63例中、副作用は7例(11.1%)8件に認められ、主な副作用は、潮紅2件(3.2%)、ほてり2件(3.2%)であった。

また、海外で行われた臨床試験における安全性評価対象症例365例中、副作用は1例(0.3%)に潮紅、頭痛、各1件が認められた。

### その他の副作用

以下のような副作用があらわれた場合には、症状に応じて適切な処置を行うこと。

|        |                |
|--------|----------------|
|        | 0.1～5%         |
| 精神・神経系 | 頭痛             |
| 血管障害   | 潮紅、ほてり         |
| その他    | 熱感、ALT増加、AST増加 |

### 【承認条件】

医薬品リスク管理計画を策定の上、適切に実施すること。

※その他の使用上の注意等は添付文書をご参照ください。

製造販売元

**富士フイルム RIファーマ株式会社**

資料請求先: 〒104-0031 東京都中央区京橋2-14-1 兼松ビル

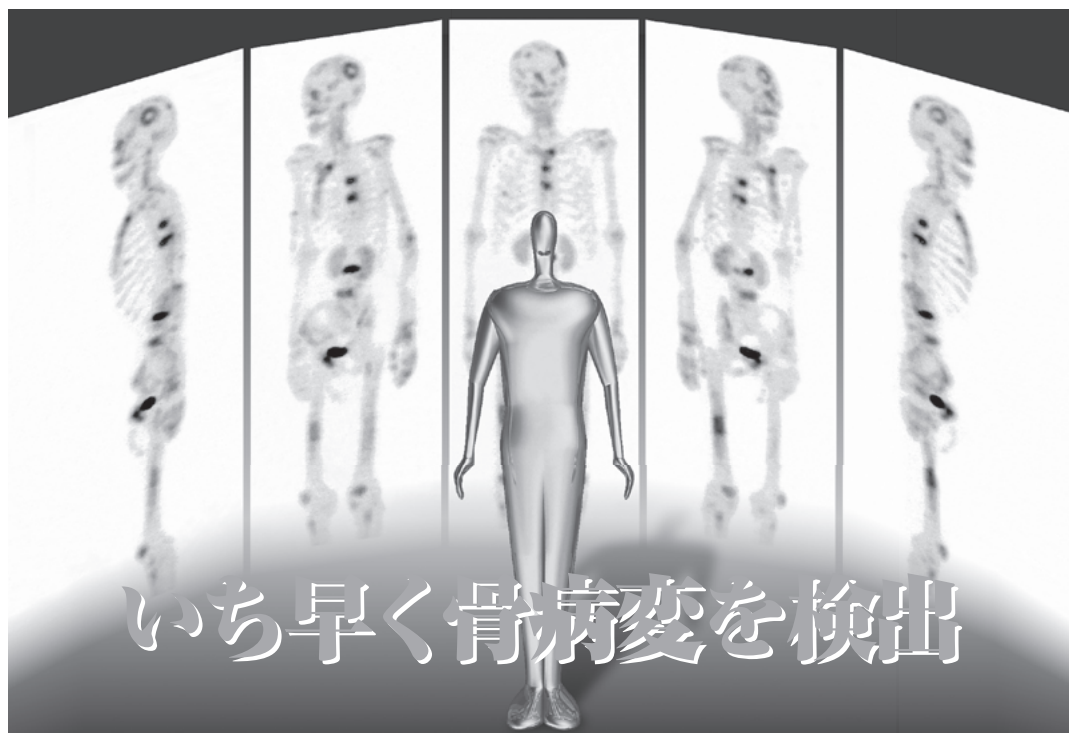
TEL 03(5250)2620

ホームページ: <http://fri.fujifilm.co.jp>

輸入先: Mallinckrodt Medical B.V.(オランダ)

2015年12月作成





# いち早く骨病変を検出

処方箋医薬品<sup>(1)</sup>

放射性医薬品・骨疾患診断薬

薬価基準収載

## クリアボーン®注

放射性医薬品基準ヒドロキシメチレンジホスホン酸  
テクネチウム ( $^{99m}\text{Tc}$ ) 注射液

### 【禁忌】(次の患者には投与しないこと)

本剤の成分に対し過敏症の既往歴のある患者

#### 効能又は効果

骨シンチグラムによる骨疾患の診断

#### 用法及び用量

通常、成人には555~740MBqを肘静脈内に注射し、1~2時間の経過を待つて被検部の骨シンチグラムをとる。  
年齢、体重により適宜増減する。

#### 使用上の注意

#### 1. 重要な基本的注意

診断上の有益性が被曝による不利益を上回ると判断される場合にのみ投与することとし、投与量は最少限度にとどめること。

#### 2. 副作用

臨床試験及び使用成績調査(全12401例)において副作用が認められた例はなかった(再審査終了時)。

#### (1) 重大な副作用

ショック、アナフィラキシー(頻度不明): ショック、アナフィラキシーがあらわれることがあるので、観察を十分に行い、呼吸困難、血圧低下、発疹等の異常が認められた場合には、適切な処置を行うこと。

#### (2) その他の副作用

|       | 頻度不明*                   |
|-------|-------------------------|
| 過 敏 症 | 発疹、そう痒感、顔面潮紅、発赤         |
| 消 化 器 | 嘔吐、悪心、食慾不振              |
| 循 環 器 | チアノーゼ、血圧低下、徐脈、動悸        |
| 精神神経系 | てんかん様発作、耳閉感、頭痛、めまい、ふらつき |
| そ の 他 | 発熱、気分不良、冷汗、四肢しびれ        |

\*自発報告につき頻度不明

#### 3. 高齢者への投与

一般に高齢者では生理機能が低下しているので、患者の状態を十分に観察しながら慎重に投与すること。

#### 4. 妊婦、産婦、授乳婦等への投与

妊婦又は妊娠している可能性のある婦人及び授乳中の婦人には、原則として投与しないことが望ましいが、診断上の有益性が被曝による不利益を上回ると判断される場合にのみ投与すること。

#### 5. 小児等への投与

小児等に対する安全性は確立していない(現在までのところ、十分な臨床成績が得られていない)。

#### 6. 適用上の注意

骨盤部読影の妨害となる膀胱の描出を避けるため及び膀胱部の被曝を軽減させるため、撮像前後でできるだけ排尿させること。

#### 7. その他の注意

- (1) (社)日本アイソトープ協会医学・薬学部会放射性医薬品安全性専門委員会「放射性医薬品副作用事例調査報告」において、まれにアレルギー反応(発赤)、その他(悪心、発汗など)があらわれることがあると報告されている。
- (2) 本剤は、医療法その他の放射線防護に関する法令、関連する告示及び通知等を遵守し、適正に使用すること。

#### 包 装

555MBq、740MBq、1.11GBq、1.85GBq

詳しくは添付文書をご参照ください。

® : 登録商標

注) 注意・医師等の処方箋により使用すること

資料請求先



日本メジフィジックス株式会社

〒136-0075 東京都江東区新砂3丁目4番10号

製品に関するお問い合わせ先 ☎ 0120-07-6941

弊社ホームページの「医療関係者専用情報」サイトで  
SPECT検査について紹介しています。

<http://www.nmp.co.jp>

2015年6月改訂

放射線診療研究会会長

橋本 順

〒259-1193 神奈川県伊勢原市下糟屋143 東海大学医学部専門診療学系画像診断学

臨床核医学編集委員長

百瀬 満 (発行者、投稿先)

〒162-8666 新宿区河田町8-1 東京女子医科大学 画像診断学・核医学講座

TEL. 03-3353-8111 FAX. 03-5269-9247 E-mail: momose.mitsuru@twmu.ac.jp

臨床核医学編集委員

井上優介、汲田伸一郎、小泉 潔、戸川貴史、橋本 順、本田憲業、百瀬敏光

2016年11月20日発行