

NUCLEAR MEDICINE IN CLINIC

臨床核医学

2026

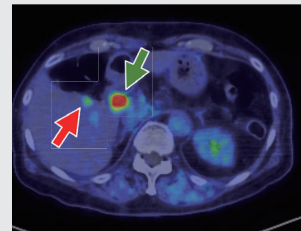
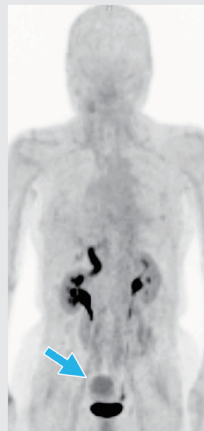
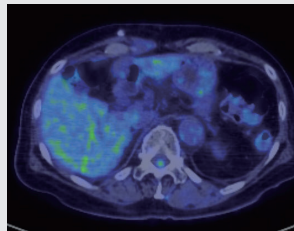
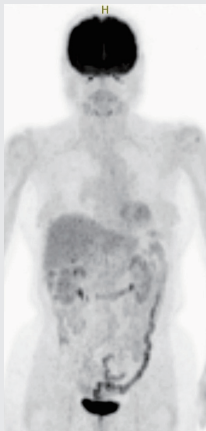
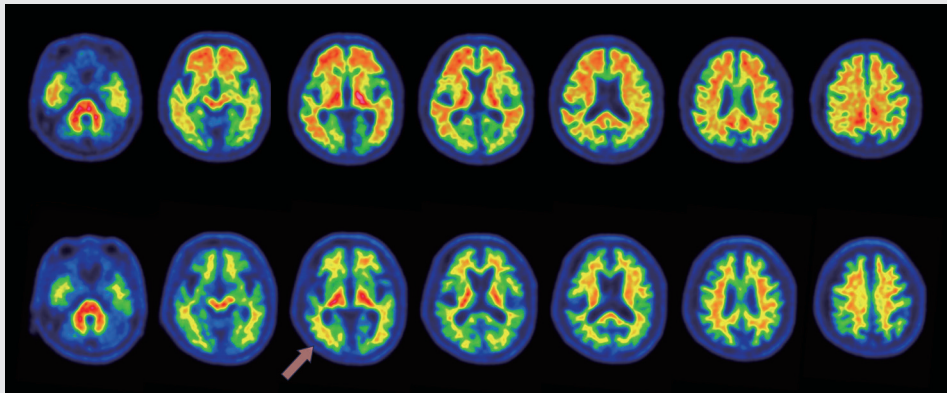
Vol.59No.3

5月号 33~48頁

放射線診療研究会

1968年創刊通算291号(奇数月刊行)

<http://www.meteo-intergate.com>(本誌論文検索用)



See Page 38,42

ホームページ・Online版 www.rinshokaku.com

[症例報告(査読済み)]FDG-PET/CTにて特徴的な所見を呈した播種性非結核性抗酸菌症の一例 … 34
片岡 賢佑

[総 説]当施設におけるF-18-FAPI-74 PETの使用経験 …………… 38
安谷屋 仁

[リレー講座]「今日の認知症診療を考える」第3回:
アミロイドPETの現在地 -診断からモニタリングまで- …………… 42
乾 好貴

症例報告 (査読済み)

FDG-PET/CTにて特徴的な所見を呈した播種性非結核性抗酸菌症の一例

A case of disseminated nontuberculous mycobacterial infection with characteristic findings on FDG-PET/CT

片岡 賢佑 KATAOKA Kensuke 清水 淳 SHIMIZU Atsushi 藤川 恭佑 WARABIGAWA Kyosuke
 宮北 耀光 MIYAKITA Youkou 古後 斗牙 KOGO Togo 櫻井 亮佑 SAKURAI Ryosuke
 岩淵 雄 IWABUCHI Yu 陣崎 雅弘 JINZAKI Masahiro

Key Words: FDG-PET, disseminated nontuberculous mycobacterial infection, mycobacterium abscessus

《はじめに》

非結核性抗酸菌 (NTM) 症は近年増加傾向にある感染症であり、その多くは肺に限局した病変を形成する。一方で、播種性非結核性抗酸菌 (disseminated nontuberculous mycobacterial infection: DNTM) 症は、リンパ節、骨、皮膚、肺など全身の臓器に病変が及びうる比較的稀な病態とされる。近年、DNTM 症の診断において、FDG-PET/CT が全身の病変分布の把握や、適切な生検部位の同定、さらには治療効果判定に有用であることが報告されている^{1,3)}。

今回我々は、FDG-PET/CTにて特徴的な画像所見を呈したDNTM症の一例を経験したため、文献的考察を加えて報告する。

《症 例》

【患者】50歳代男性

【主訴】発熱

【現病歴】X-4年にくも膜下出血を発症しコイル塞栓術を施行された。続発性水頭症に対して脳室-腹腔(V-P)シャントを留置された。X-3年にV-Pシャントが体外に露出したため、脳室-心房(V-A)シャントに入れ替えを行った。X-1年に発熱を主訴に

近医を受診し、可溶性インターロイキン2受容体 (sIL-2R) 高値で血管内リンパ腫が疑われ、血液培養・皮膚生検・骨髄生検の結果、播種性 Mycobacterium abscessus 症と診断された。前医に転院し抗菌薬治療により軽快退院となったが、X年に胸部単純CTで肺病変の増悪を認めたため、精査加療目的に当院紹介受診となった。

【既往歴】くも膜下出血、下腭十二指腸動脈瘤、緑内障

【内服薬】免疫抑制剤やステロイドの常用なし

【家族歴】特記事項なし

【各種検査結果】

sIL-2R: 4430 U/mL (当院初診時)

血液培養: Mycobacterium abscessus (+)

皮膚生検: Ziehl-Neelsen 染色 (+)

骨髄生検: 非乾酪性肉芽腫 (+)

【X年胸部単純X線写真/胸部単純CT】両肺びまん性にランダム分布を呈する粒状影・小結節影を認めた。NTM症として典型的な気管支拡張や気管支粘液栓は認めなかった(図1)。

《臨床経過》

入院後、背景にある免疫不全の関与を考慮し免

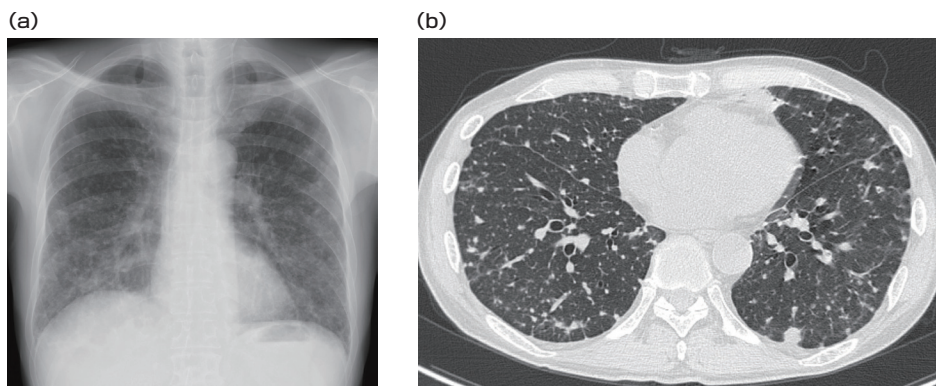


図1 X年胸部単純X線写真・胸部単純CT

(a) 両肺に多数の粒状影を認めた。

(b) 両肺びまん性にランダム分布の粒状影/小結節影を認めた。

疫学的な精査が行われたが、明らかな異常は認めなかった。来院3ヶ月後、感染源としてV-Aシャントが疑われたため、これを抜去し腰部くも膜下腔-腹腔(L-P)シャントに入れ替えを行った。来院5ヶ月後、抗菌薬を追加・変更したところ腎機能障害、炎症反応増悪を認めたため、原因精査目的にFDG-PET/CTが撮像された。撮像装置はシーメンス社製Biograph mCTを使用、F-18 FDGを3.9MBq/kgで投与し、投与後60分後から1ベッド120秒で撮影した。同検査では、両肺に多数の小結節影・粒状影と集積亢進を、全身の皮膚・皮下に多数の小結節とSUVmax4.89までの集積亢進を、全身の骨(左甲状軟骨, 左鎖骨, 両側上腕骨, 右第10肋骨, 両側大腿骨, 両側脛骨, 両側腓骨)にSUVmax9.00までの結節状の集積亢進を認めた(図2)。骨病変についてはCT上は明らかな溶骨性変化/硬化性変化を指摘できなかった。有意なリンパ節腫大は認めなかった。前立腺両葉にはFDG集積を認めたが、画像所見からは非特異的な炎症と考えられた。また、会陰部に液体貯留とFDG集積を認めたため、皮下膿瘍の疑いで穿刺・切開排膿を施行した。しかし、排液はごく少量で培養は陰性であり、本所見が炎症反応上昇に寄与したか、あるいはDNTM症の病変の一部であったかは確定し得なかった。

その後、感染源となるリスクを考慮し、シャント非依存性であることを確認した上でL-Pシャントを抜去した。退院後は外来にて経過観察を行い、

抗菌薬による内服治療を継続している。

《考 察》

非結核性抗酸菌は、結核菌を除く抗酸菌の総称であり、土壌や水中などの自然環境中に広く生息する環境常在菌である⁴⁾⁵⁾。NTM症の主な罹患臓器は肺であり、通常は肺に局限した病変を形成するが、稀にリンパ節、骨・関節、皮膚・軟部組織など全身の複数臓器に病変が及ぶ播種性非結核性抗酸菌(DNTM)症を来すことがある⁶⁾。起因菌としてはMycobacterium avium complex (MAC)が最も多いが、M.abscessusなどの迅速発育菌による感染も報告されている⁷⁾。DNTM症は、主に後天性免疫不全症候群(AIDS)や、造血器疾患や悪性腫瘍、臓器移植、免疫抑制剤の使用といった免疫不全状態を背景として発症することが知られている。一方、近年では明らかな免疫不全を有さない健常成人におけるDNTM症の発症がアジアを中心に多数報告されており、その新たな宿主要因として、インターフェロン(IFN)- γ に対する中和自己抗体(抗IFN- γ 自己抗体)の関与が強く注目を集めている⁸⁾。

DNTM症には明確に確立された診断基準は存在しないが、一般的には血液、骨髄、リンパ節など本来無菌であるべき部位の複数箇所からNTMが分離されることによって診断がなされる⁸⁾。DNTM症の臨床症状は発熱、倦怠感、体重減少など非特異的であり、初期診断において本症を疑う

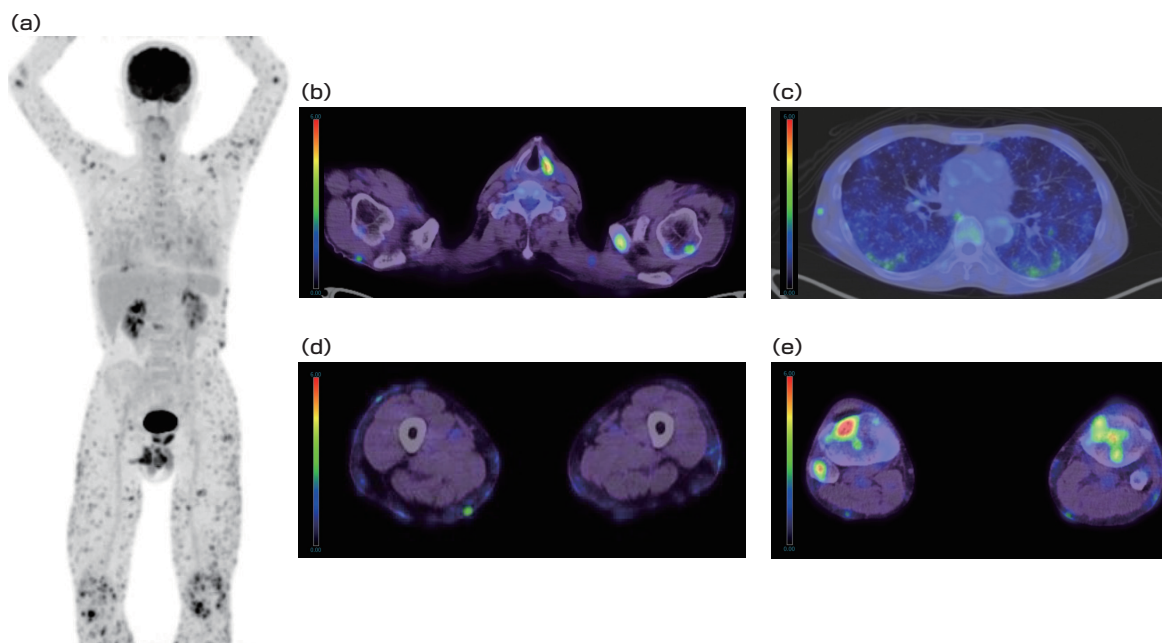


図2 18F-FDG PET/CT (SUV scale 0-6)

- (a) MIP像
 (b) 左甲状軟骨, 左鎖骨, 左上腕骨にFDG集積を認めた。
 (c) 両肺の粒状影/小結節影に一致して、軽度のFDG集積を認めた。
 (d) 皮膚, 皮下組織に結節状のFDG集積を認めた。
 (e) 両側脛骨, 右腓骨に高度のFDG集積を認めた。

ことは容易ではない⁹⁾。加えて、本症では免疫細胞の活性化を反映して、血液検査においてsIL-2Rが著明に上昇する症例が散見され、悪性リンパ腫などの造血器腫瘍と誤認される大きな要因となる¹⁰⁾¹¹⁾。さらに、画像検査において多発する骨病変やリンパ節腫大を認めた場合には、肺癌などの悪性腫瘍の多発骨転移や多発性骨髄腫が鑑別上位に挙がるほか、結核、サルコイドーシス、膠原病、あるいはSAPHO症候群といった多岐にわたる全身性炎症性・肉芽腫性疾患との鑑別が求められる¹⁾⁶⁾¹⁰⁾¹²⁾。

近年、DNTM症の診断および病態評価においてFDG-PET/CTの有用性が報告されている。現状、FDG-PET/CTの集積パターンのみでDNTM症と悪性リンパ腫や悪性腫瘍の転移とを明確に鑑別することは困難であり、確定診断には組織生検と培養が不可欠である¹⁾。しかしながら、FDG-PET/CTは単一の検査で全身の肺外病変の広がりや評価できるという大きな利点を持つ。従来のCTやMRIでは形態的異常として同定することが困難な軽度の脾腫や微細な骨髄病変であっても、FDG-PET/CTでは集積を示したことで鋭敏に捉えることができた症例が報告されている¹⁾。これにより、活動性が高く診断率が見込める部位を特定し、より適切かつ低侵襲な生検部位(骨髄や特定のリンパ節など)を提案することが可能となる。DNTM症の多発骨病変においては、抗菌薬治療が奏功して臨床症状が改善した後であっても、CT上は骨硬化像や骨透亮像などの形態的变化がそのまま残存することがあり、CTのみで病変の活動性を判定することは困難である。これに対し、FDG-PET/CTでは治療に反応してFDG集積が低下・消失するため、真の治療効果や再燃のモニタリングに優れている¹⁾。また、骨髄や脾臓におけるFDG集積(SUV値)が、IL-6などの血清炎症マーカーや臨床症状の重症度と良好に相関することも報告されている³⁾。もっとも、本邦においてDNTM症の診断や治療効果判定を目的としたFDG-PET/CTの保険適用は現時点では認められておらず、その運用には一定の制限がある点には留意したい。

本症例においても、背景となる免疫不全の検査を詳細に行ったが、HIVおよびHTLV-1は陰性であり、近年注目されている抗IFN- γ 自己抗体も陰性であった。その他の明らかな免疫不全をきたす基礎疾患や薬剤の使用歴も認めなかった。感染源としては、電子顕微鏡で抜去されたV-Aシャントの心房側にM.abscessusのバイオフィーム形成が確認された。M.abscessusは環境中の水系などに存在し、カテーテルの表面などにバイオフィームを形成しやすい性質を持つことが知られている⁴⁾。実際に、免疫不全のない患者において、末梢挿入型中心静脈カテーテル感染が原因と考えられたDNTM症の報告もあり¹³⁾、カテーテル関連のDNTM症の報告は散見される。しかしながら、我々

が検索し得た範囲では、カテーテル関連のDNTM症におけるFDG-PET/CTの所見を詳細に記述した報告は認められなかった。本症例は明らかな免疫不全は認めなかったが、血流に直接接するV-AシャントへのM.abscessusの感染・バイオフィーム形成が契機となり、血行性に全身へ播種したもとのとして矛盾しないと考えられた。

また、本症例ではsIL-2R高値であり(当院初診時:4430 U/mL)、前医では血管内リンパ腫などの造血器疾患が疑われ、皮膚生検や骨髄生検が先行して施行された。過去の文献では、悪性リンパ腫の患者においてDNTM症が合併した症例も複数報告されている²⁾¹⁴⁾。そのため、すでにDNTM症の確定診断がなされていたが、基礎疾患として悪性リンパ腫が潜在、あるいは合併している可能性を念頭に置く必要があった。生検によってDNTM症の確定診断がついた後に当院でFDG-PET/CTが撮像される経緯となったが、FDG-PET/CTでの皮膚・皮下組織や全身の骨病変への集積は悪性リンパ腫の所見と酷似しており、画像所見のみでは両者を鑑別することは厳密には困難であったと考えられる。しかしながら、他疾患との鑑別が難しいという限界を持つ一方で、FDG-PET/CTはDNTM症の病態把握に有用であり、皮膚・皮下組織に加え、全身の多発骨病変といった広範な肺外病変の正確な同定が可能となった。特筆すべきは、CT上では明らかな硬化性あるいは溶骨性変化が確認できない骨病変であっても、FDGの異常集積として捉えることができた点である。本症例の経験から、DNTM症の評価においてFDG-PET/CTは悪性リンパ腫などの他疾患との鑑別には限界を伴うものの、CTでは描出困難な病変部位の把握や、全身の病変の広がり・活動性評価を行う上で、有用なモダリティであることが示された。

《おわりに》

FDG-PET/CTで特徴的な所見を呈したDNTM症の一例を経験した。明らかな免疫不全を有さない患者においても、DNTM症を発症しうることを認識し、皮膚・皮下組織、骨、リンパ節などに病変を認めた際には本症を鑑別に挙げる必要がある。本症の臨床像やFDG-PET/CT所見は悪性リンパ腫などの悪性腫瘍と酷似するため、確定診断には組織生検や培養検査が必要となる。現状、他疾患との鑑別には限界を伴うが、FDG-PET/CTは全身の病変分布の正確な把握や、CTでは評価困難な病変の活動性評価において有用である。

《文献》

- 1) Sato M, Hiyama T, Kaito K, et al. Usefulness of F-18 FDG PET/CT in the assessment of disseminated mycobacterium avium complex infection. *Ann Nucl Med* 2009;23:757-762.
- 2) Yang L. Assessment of therapy response by (18) F-FDG PET/CT for a patient with cutaneous

and subcutaneous mycobacterium infection and coexisting lymphoma. Nucl Med Mol Imaging 2015;49:165-166.

- 3) Chen D, Chen Y, Yang S, et al. The additional value of 18F-FDG PET/CT imaging in guiding the treatment strategy of non-tuberculous mycobacterial patients. Respir Res 2024;25:132.
- 4) Cristancho-Rojas C, Varley C, Chapela Lara S, et al. Epidemiology of mycobacterium abscessus. Clin Microbiol Infect 2024;712-717
- 5) 岡田文人, 佐藤晴佳, 浅山良樹. 結核・非結核性抗酸菌症の画像診断. 呼吸器ジャーナル 2022;70:168-173
- 6) 青木亜美, 坂上拓郎, 菊地利明. 肺外非結核性抗酸菌症. 呼吸器ジャーナル 2018;66:680-685.
- 7) Aoki A, Sakagami T, Yoshizawa K, et al. Clinical significance of interferon- γ neutralizing autoantibodies against disseminated nontuberculous mycobacterial disease. Clin Infect Dis 2018;66(8):1239-1245.
- 8) 黒崎敦子, 大沢文子, 竹内均. 非結核性抗酸菌症の画像診断. 呼吸器ジャーナル 2018;66:572-581.
- 9) 木村俊貴, 坂上拓郎. 免疫不全と非結核性抗酸菌症. 呼吸器ジャーナル 2022;70:228-233.
- 10) 金城和美, 高月清宜, 金森斎修. 多発骨病変がみられた播種性非結核性抗酸菌症の1例. 結核 2015;90:457-461.
- 11) 内藤大助, 水本智咲, 竹岡友晴, 他. 播種性 Mycobacterium shigaense 感染症の1例. 日内会誌 2016;105:717-723.
- 12) Furuya H, Ikeda K, Miyachi K, et al. SAPHO syndrome-like presentation of disseminated nontuberculous mycobacterial infection in a case with neutralizing anti-IFN γ autoantibody. Rheumatology 2017;56(7):1241-1243.
- 13) Shin HS, Yang B, Kim SR, et al. Disseminated nontuberculous mycobacteria infection in an immunocompetent host: A case report. Medicine 2023;102.
- 14) Varkey MR, Ali J, Lapinel NC. The chicken and the egg dilemma: A case of disseminated MAC with Hodgkin's lymphoma. Respir Med Case Rep 2020;31:1-3.



放射性医薬品/
骨疾患診断薬・脳腫瘍及び脳血管障害診断薬
処方箋医薬品^{注)}

テクネ[®] MDP 注射液/キット

放射性医薬品基準メチレンジホスホン酸テクネチウム(^{99m}Tc)注射液/注射液 調製用 薬価基準収載

注) 注意—医師等の処方箋により使用すること。

※「効能又は効果」、「用法及び用量」、「使用上の注意」等については電子添文をご参照ください。

製造販売元
PDRファーマ株式会社
文献請求先及び問い合わせ先 TEL 03-3538-3624
〒104-0031 東京都中央区京橋2-14-1 兼松ビルディング

2022年3月作成

総説

当施設におけるF-18-FAPI-74 PETの使用経験

F-18-FAPI-74 PET: Clinical Experience at Our Institution

安谷屋 仁¹⁾ ADANIYA Shinobu 百瀬 敏光^{2) 3)} MOMOSE Toshimitsu

Key Words: FAPI PET, fibroblast activation protein, cancer-associated fibroblasts

《FAPI-PET の開発背景と分子標的》

線維芽細胞活性化タンパク質 (fibroblast activation protein: FAP) に結合する PET プローブは、ドイツ・ハイデルベルク大学で開発され、悪性腫瘍に対する新しい画像診断法として注目されている。

腫瘍周囲の癌微小環境には癌関連線維芽細胞 (cancer-associated fibroblasts: CAF) が存在し、腫瘍の進展や転移に重要な役割を果たすことが知られている。CAFは通常の線維芽細胞とは異なり、多くの上皮性悪性腫瘍においてFAPを高発現する。一方、正常組織におけるFAPの発現はきわめて低いため、FAPを標的とするF-18-FAPI-74などのPETプローブは、FDG-PETでは描出が困難であった病変を含め、さまざまな悪性腫瘍の評価に有用であることが期待されている¹⁾²⁾。

《主なFAPIトレーサーと核種による特性の違い》

現在、FAPI-PETに用いられている主なトレーサーとしては、⁶⁸Ga-FAPI-04、⁶⁸Ga-FAPI-46、および¹⁸F-FAPI-74が挙げられる。PubMedにおける報告数をみると(2025年1月時点)、FAPI-04が841件、FAPI-46が250件、FAPI-74が104件であり、世界的には⁶⁸Ga標識FAPI製剤に関する報告が依然として多数を占めている。その背景には、⁶⁸Ge/⁶⁸Gaジェネレーターを用いることでサイクロトロンを必要とせず、比較的容易に院内製造が可能である点が挙げられる。

一方で、⁶⁸Gaは半減期が短く得られる放射能に制限があることや、陽電子飛程が比較的長いことから、画像品質や撮像条件には一定の制約がある。これに対し、¹⁸Fは半減期が約110分と比較的長く、サイクロトロンによる大規模製造や多施設への安定供給・配送が可能であるという利点を有する。また、陽電子エネルギーが低く飛程が短いことから空間分解能に優れ、高コントラスト

かつ高画質なPET画像が得られるという物理学的特性も備えている。こうした特性を背景として、近年では¹⁸F標識FAPI製剤、特にF-18-FAPI-74を中心に、臨床応用および多施設研究への展開が進んでいる。

《当院での撮像条件》

F-18-FAPI-74は、Nakaら³⁾の報告したone-pot, one-step自動合成法に従い、MPS200を用いて合成した。F-18-FDG PET/CTおよびF-18-FAPI-74 PET/CTは、ClariTom uMI780を用いて施行した。F-18-FDG PET/CTは静脈内投与約90分後に、F-18-FAPI-74 PET/CTは約60分後に撮像を行った。両検査とも放射性薬剤は体重1kgあたり3.7 MBqを静脈内投与し、総投与量は200~290 MBqであった。PET画像はOSEM法(subset 20, iteration 2)により再構成し、Gaussian filter(4 mm)を適用した。Time-of-flight補正は使用し、point spread function補正は行わなかった。集積評価には体重補正による標準化摂取値(SUV)を用い、各病変のSUVmaxを算出した。

《F-18-FAPI-74 PETの健常ボランティア症例》

当施設においてもF-18-FAPI-74を用いた臨床研究が進められている。F-18-FAPI-74 PETはFDG-PETと比べて、生理的集積が少なく、排泄経路にも特徴を有する。当施設における健常ボランティアを対象としたF-18-FAPI-74投与後60分のMIP像を提示する(図1)。

このように、FDG-PETで生理的集積を認める脳、心筋、肝臓、消化管などにおいて背景集積が低く、腫瘍/バックグラウンド比が高いことから、特に消化器病変や腹腔内播種病変の検出に有用と考えられる。これまでのFAPIの報告では、消化器癌や肺癌、膵癌、肝臓癌での検討が多く、その高い有用性が指摘されている。

1) 総合南東北病院 放射線診断科 〒963-8563 郡山市八山田七丁目115

TEL : 024-934-5322 E-mail : e114180@icloud.com

Southern TOHOKU General Hospital, Department of Radiology

2) 福島県立医科大学医学部 生体機能イメージング講座

3) 南東北創薬サイクロトロン研究センター



図1 F-18-FAPI-74 投与後60分の全身 MIP 像。排泄経路である胆嚢、胆管および腎盂、尿管、膀胱の描出が見られた。さらに、右股関節周囲に FAPI 集積が見られた(赤矢印)。

《生理的集積および排泄経路の特徴》

FAPIの生理的集積部位としては、子宮内膜や乳頭などが挙げられる。子宮内膜への集積は、閉経前で高く、閉経後では低下する⁴⁾。この集積の影響を受ける子宮体癌の評価に注意を要する。

一方、F-18-FAPI-74 の排泄経路としては、腎排泄に加えて胆道排泄が認められる点が特徴である。⁶⁸Ga 標識 FAPI 製剤では胆道系排泄の報告は少なく、F-18-FAPI-74 特有の所見と考えられる。胆道排泄されたトレーサーは小腸内へ移行することがあり、胆道系あるいは消化管病変の評価が困難となる場合がある。

《運用面での利点》

FAPI-PET 検査では、FDG-PET 検査で必要となる絶食、血糖コントロール、安静といった前処置が不要であり、患者負担の軽減や検査運用の簡便さという点でも臨床的利点大きい。また、¹⁸F 標識製剤では、比較的長い半減期と高放射線量での製造が可能であることから、1 回の製造で複数患者への投与が可能となり、検査スケジュールの柔軟性や施設運用の効率化の面で利点を有する。

《非悪性病変への集積》

FAPI-PET は腫瘍細胞そのものではなく、CAF

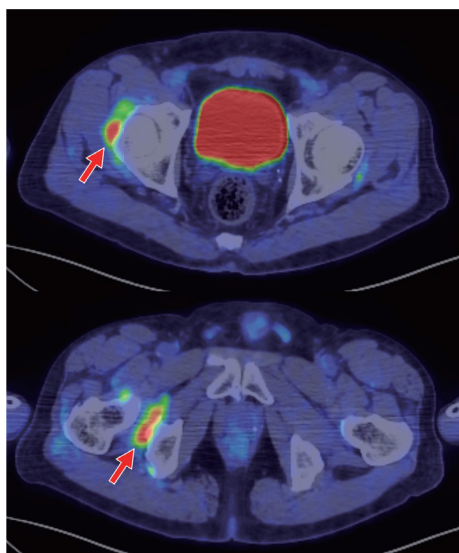


図2 F-18-FAPI-74 PET/CT fusion 画像。右腸骨大腿靭帯や右外閉鎖筋の腱付着部に FAPI 集積が見られた(赤矢印)。同部位の CT 所見では明らかな異常所見を指摘できなかった。

を含む線維芽細胞活性を反映する検査であるため、癒痕・創傷治癒や炎症性変化に集積を示す点には注意が必要である。図1で提示した健常ボランティアの MIP 像で右股関節周囲に FAPI 集積が見られ、横断像では図2のように観察された。

健常ボランティアは検査前に右股関節痛の訴えがあった。CT 所見で腫瘍影や骨破壊を認めないことから悪性腫瘍の可能性は低いと考えられた。⁶⁸Ga FAPI 製剤では、およそ28%の症例で筋肉や腱付着部に FAPI 集積が見られたと報告されているが⁵⁾、その病的意義ははっきりしない。本症例では右股関節痛も認めたことから、FAPI 集積はこの部位における炎症や線維化を反映した所見と考えられた。

このような筋肉・腱付着部への集積を含め、⁶⁸Ga-FAPI PET では生理的集積や炎症、良性病変を含む非腫瘍性集積が高頻度に認められることが報告されている。非腫瘍性集積の代表例として、⁶⁸Ga-FAPI PET では動脈硬化性変化への集積が高頻度に認められると報告されている⁶⁾。しかし当施設の経験では、F-18-FAPI-74 PET では動脈硬化性変化への集積はほとんど認められていない。同じ FAP 標的であっても、キレーターや標識核種の違いにより生体内動態や集積分布が異なる可能性が示唆されており、トレーサー同士の集積傾向を単純に比較する際には注意を要する。

非悪性病変は悪性病変と比較して SUVmax が低い傾向にあると報告されているものの⁷⁾、SUV 値のみで良悪性を明確に鑑別することは困難であり、画像の解釈に苦慮する場合もしばしば経験される。

本稿では、当院で実施している F-18-FAPI-74

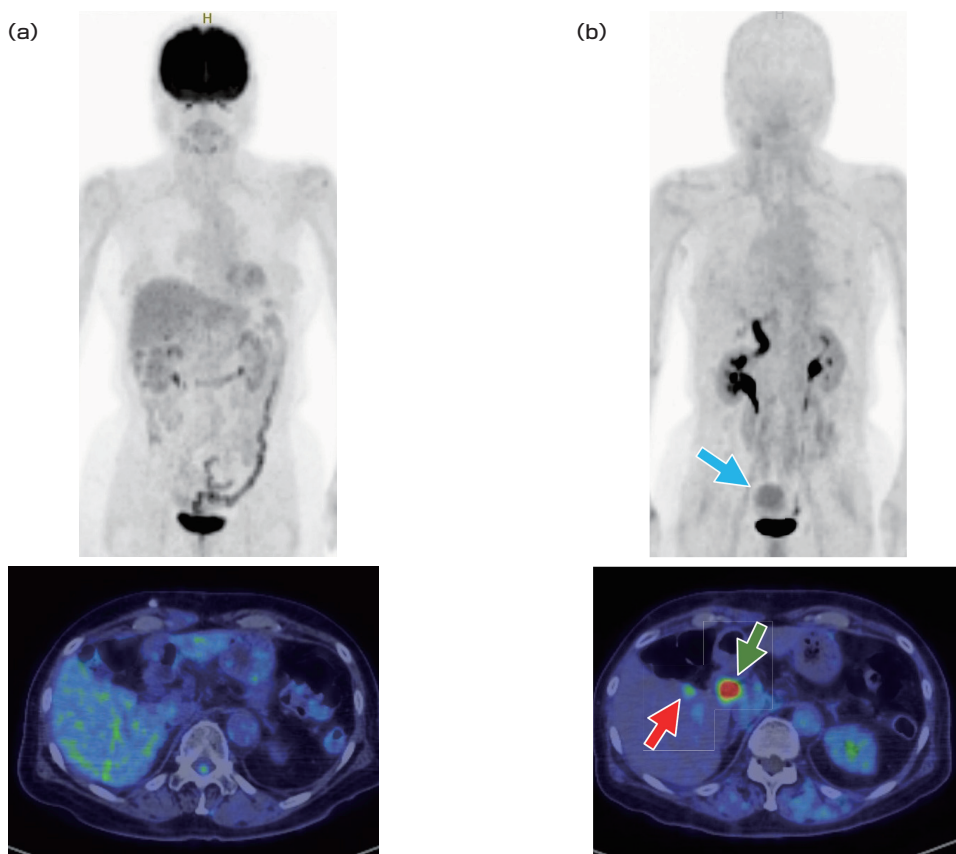


図3 (a)FDG-PET/CTでは明らかな再発や転移を疑う異常集積は指摘できなかった。(b)F-18-FAPI-74 PETでは肝S5に局限した集積(赤矢印)を認めた。また、生理的排泄として胆管への集積(緑矢印)がみられた。さらに、MIP像では骨盤内に腫瘤状の FAPI 集積が認められた(青矢印)。横断像での評価により子宮内膜の生理的集積と判断された。

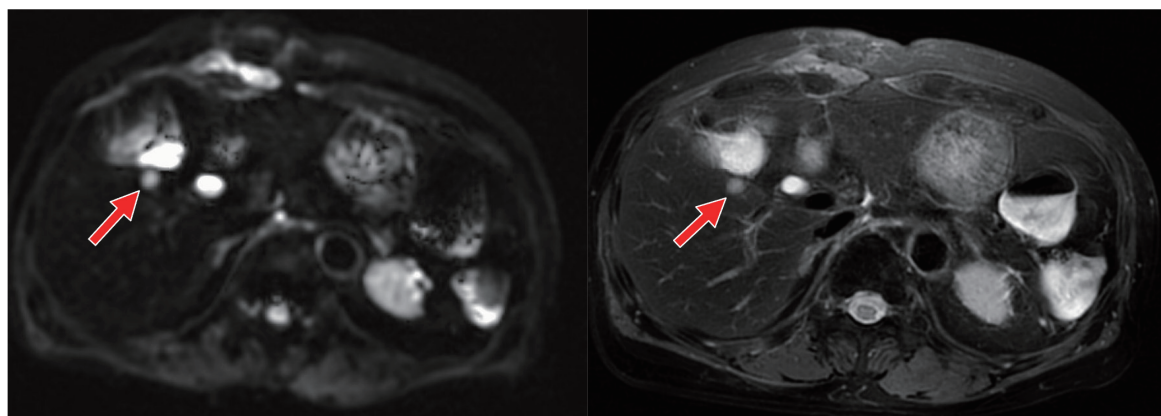


図4 腹部MRIのT2強調画像および拡散強調画像。FAPI-PETで集積を認めた部位に一致した腫瘤を認めた(赤矢印)。

PETの臨床研究の中から、実際の症例を提示し、本製剤の有用性および解釈上の注意点について紹介する。

《FAPI-PETが有用だった症例》

70歳代の女性が、腭体尾部癌術後の評価目的に当院を受診した。FDG PET/CTおよびF-18-FAPI-74 PET/CTが撮像された。以下に投与60

分後のMIP像および肝臓レベルでの横断像を提示する(図3)。

F-18-FAPI-74 PETで肝S5に局限した集積を認め、肝転移が疑われた。その後、腹部MRIが撮像され(図4)、同部位にT2強調画像で軽度高信号、拡散制限を示す腫瘤が確認され、臨床的に肝転移と診断された。後方視的な評価においても、

FDG-PETでは同部位に明らかな異常集積は指摘できなかった。

本症例では、病変が小さいため部分容積効果の影響を受け、さらに肝臓の高い生理的 FDG 集積により、FDG-PET での検出が困難であったと考えられる。一方、FAPI-PET では肝臓の背景集積が低く、腫瘍/バックグラウンド比が高い。本症例のように FDG-PET では描出困難であった小さな肝転移病変を検出できる可能性が示唆された。本症例は、腫瘍細胞の糖代謝を反映する FDG-PET とは異なる腫瘍生物学的情報を FAPI-PET が提供し得ることを示す一例と考えられた。

《おわりに》

FAPI-PET は、腫瘍微小環境に存在する CAF の活性を可視化する新しい分子イメージング法であり、FDG-PET とは異なる情報を提供する検査として注目されている。なかでも F-18-FAPI-74 は、低い生理的集積、高い腫瘍/バックグラウンド比、高画質な画像が得られる点に加え、製造・供給や検査運用の面でも利点を有する。一方で、生理的集積や炎症・変性・線維化などの非悪性病変への集積といった注意すべき所見も存在し、画像解釈には十分な注意が必要である。

本稿で提示した症例は、F-18-FAPI-74 の有用性と限界の双方を示すものであり、今後、より多くの症例蓄積と疾患別の検討を通じて、FAPI-PET の適切な臨床的位置づけが明らかになることが期待される。

謝辞：本研究は、南東北創薬サイクロトロン研究センターにおいて実施された「陽子線治療におけるがん関連線維芽細胞を標的とした FAPI-PET による病態評価」の一環として行われました。本研究の遂行にあたり、F-18-FAPI-74 の薬剤合成および品質管理にご尽力いただいた薬剤合成スタッフの皆様、PET 撮像を担当された撮像スタッフの皆様、ならびに検査運用および被験者対応にご協力いただいた看護スタッフの皆様に深く感謝申し上げます。

《参考文献》

- 1) Kratochwil C, Flechsig P, Lindner T, et al. FAPI-PET/CT: Tracer uptake in 28 different kinds of cancer. *J Nucl Med* 2019;60:801-805.
- 2) Giesel FL, Heussel CP, Lindner T, et al. FAPI-PET/CT improves staging in a lung cancer patient with cerebral metastasis. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2019 Jul;46(8):1754-1755.
- 3) Naka S, Watabe T, Lindner T, et al. One-pot and one-step automated radio-synthesis of [18F] AIF-FAPI-74 using a multi purpose synthesizer: a proof-of-concept experiment. *EJNMMI Radiopharm Chem*. 2021 Aug 21;6(1):28.
- 4) Dendl K, Koerber SA, Finck R, et al. 68 Ga-FAPI-PET/CT in patients with various gynecological malignancies. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2021 Nov;48(12):4089-4100.
- 5) Kessler L, Ferdinandus J, Hirmas N, et al. Pitfalls and Common Findings in 68Ga-FAPI PET: A Pictorial Analysis. *J Nucl Med*. 2022 Jun;63(6):890-896.
- 6) Kosmala A, Serfling SE, Michalski K, et al. Molecular imaging of arterial fibroblast activation protein: association with calcified plaque burden and cardiovascular risk factors. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2023 Aug;50(10):3011-3021.
- 7) Dabir M, Novruzov E, Mattes-György K, et al. Distinguishing Benign and Malignant Findings on [68 Ga]-FAPI PET/CT Based on Quantitative SUV Measurements. *Mol Imaging Biol*. 2023 Apr;25(2):324-333.

「今日の認知症診療を考える」第3回： アミロイドPETの現在地 –診断からモニタリングまで– Current Perspectives on Amyloid PET: From Diagnosis to Therapeutic Monitoring

乾 好貴 INUI Yoshitaka

Key words : Amyloid PET, Alzheimer's disease, biomarker

2023年から2024年にかけて、抗アミロイド β (A β)抗体薬であるレカネマブおよびドナネマブが相次いで国内承認され、アルツハイマー病 (Alzheimer's disease: AD)の進行抑制を目的とした薬物療法がついに現実のものとなった。これにより認知症診療は大きな転換点を迎え、従来の対症療法中心から「抗A β 抗体薬を念頭に置いた診断と治療」へと舵を切りつつある。両薬剤はADによる軽度認知障害(MCI due to AD)または軽度ADを対象とし、その適応判定には脳内A β プラークの蓄積を証明することが必須条件とされている。その確認方法として、アミロイドPETあるいは脳脊髄液(CSF)検査が用いられるが、侵襲性や検査体制の観点から、本邦ではアミロイドPETが選択されることが多い。さらにドナネマブでは、治療開始12か月後にアミロイドPETを施行し、脳内A β の除去が確認できれば投薬を終了できる設計となっており、アミロイドPETは診断マーカーにとどまらず、治療モニタリングツールとしての意義も高まっている。このような状況を受け、2025年4月には「アミロイドPETイメージング剤の適正使用ガイドライン」が第4版へ改訂され、臨床現場におけるアミロイドPETの適正使用が見直されている。本稿では、アミロイドPETの意義や判定の基本的事項と留意点、ガイドラインの改定ポイント、モニタリングPETなどについて述べたい。

《1.ADバイオマーカー診断とアミロイドPETの意義》

第2回で述べたように、AD診断においてはバイオマーカーの役割が重要視されており、国際的に提唱されているATN分類がその中核をなす。ATN分類とは、アミロイド蓄積 (Amyloid; A)、タウタンパク蓄積 (Tau; T)、神経変性 (Neurodegeneration; N)の3要素を指し、近年ではこれらの因子に炎症 (inflammation; I)、血管障害 (vascular brain injury; V)、シヌクレイン (α

-synuclein; S)を加えたATNIVS分類が提唱されている¹⁾。この分類では、バイオマーカーの分類や使用目的の明確化だけではなく、臨床ステージとバイオマーカーステージを組み合わせたADのステージングも提唱されており、今後のさらなるAD治療を見据えた概念となっている。

アミロイドPETは、アルツハイマー病の病理学的基盤である脳内A β 沈着をin vivoで可視化できる唯一の方法である。そのシグナルは主として「老人斑の密度」を反映しており、病理組織におけるCERAD分類とよく対応していることが証明されている^{2,5)}。すなわち、moderate以上の老人斑蓄積があれば、アミロイドPETで陽性所見が得られ、ADと診断できるレベルの老人斑が脳に蓄積していることを意味している。これまでのAD診断は、臨床症状とN因子の評価、すなわち形態画像であるMRIや機能画像である脳血流SPECTなどを組み合わせて行っていたが、アミロイドPETが陽性であれば、その診断確信度が高くなる。逆に、アミロイドPET陰性であれば、認知機能低下の原因がADである可能性が極めて低くなる。形態画像や機能画像は、認知症疾患の鑑別に非常に有用なツールであるが、その診断能には限界があり、臨床症状とMRI、脳血流画像からADと診断されている症例でも、アミロイドPET陰性となるケースがしばしば存在する。このため、アミロイドPETの臨床的インパクトは極めて高く、今後の治療方針を決定する上で不可欠となっている。

一方で留意すべき点もある。まず線維型ABを形成しにくいアミロイド前駆体蛋白(APP)変異をもつ一部の遺伝型ADでは、陰性になる可能性がある。また、高齢健常者や他の変性性認知症でもアミロイドPET陽性になることが知られているため⁶⁾、認知症疾患の鑑別はA因子のみでは不十分であり、症状とN因子も併せて評価することが重要となる。さらに、脳アミロイドアンギオパチーにおいても陽性を示すことがあり、留意が必

藤田医科大学放射線医学 〒470-1192 愛知県豊明市香掛町田楽ヶ窪1-98

TEL : 0562-93-9259 FAX : 0562-95-2253 E-mail : yositaka@fujita-hu.ac.jp

Department of Radiology, Fujita Health University

表1 アミロイドPETイメージング剤の適切な使用・不適切な使用

適切な使用

1. 臨床症状が非定型的であり、適切な治療のために確定診断を要する軽度認知障害または認知症症例
2. 発症年齢が非定型的(65歳未満の発症)であるため、適切な治療のために確定診断を要する軽度認知障害または認知症症例のうち、単純CTまたはMRIで血管性認知症の可能性を否定できる症例
3. 軽度認知障害または軽度の認知症があり、背景としてアルツハイマー病が疑われるが、抗アミロイドβ抗体薬治療のために確定診断を要する症例
4. 抗アミロイドβ抗体薬によるアミロイドβプラーク除去の確認(投与終了/継続または投与再開の判断目的)

不適切な使用

1. 進行した重度の認知症例に対する鑑別診断
2. 症状・経過が典型的であり、アルツハイマー病の臨床的診断が明らかであるが、抗アミロイドβ抗体薬治療の対象であるかどうかの判定目的ではなく、診断の確認のみを目的とする場合
3. 無症候者に対するアルツハイマー病の発症前診断
4. 認知症の家族歴を有していたり、アポリポ蛋白E遺伝子(APOE)ε4アレルの保有者であったりするというだけの理由
5. 自覚的な物忘れ等を訴えるが客観的には認知機能障害を認めない場合
6. アルツハイマー病の重症度の判定
7. 医療以外の目的(雇用時健康診断や保険契約目的など)
8. 検査結果をもたらす心理的・社会的影響について配慮ができない場合

アミロイドPETイメージング剤の適正使用ガイドライン改定第4版より抜粋

要となる。

《2.各種アミロイドPET製剤とガイドライン改訂》

本邦では、抗Aβ抗体薬の承認とともに、アミロイドPETの撮像認証を取得する施設が急速に拡大している。また、¹⁸F標識アミロイドPET製剤として、フルテメタモル(¹⁸F-flutemetamol)、フロルベタピル(¹⁸F-florbetapir)、フロルベタベン(¹⁸F-florbetaben)が保険収載され、日常診療での利用が拡大しつつある。これらアミロイドPET製剤を使用するにあたっては、2025年4月に改定された「アミロイドPETイメージング剤の適正使用ガイドライン」⁷⁾に従う必要がある。

このガイドラインは、アミロイドPETにおける検査依頼の適正化や実施施設の適正化、適切な使用、不適切な使用等が規定されており、認知症診療におけるアミロイドPET製剤の製造や臨床での適正使用を促すことを目的としている。この内、アミロイドPETの適切な使用、不適切な使用について表1にまとめる。第4版の改訂では、ドナネマブの承認に伴い、薬理効果モニタリング目的のPET(抗Aβ抗体薬投与後のAβプラーク除去の確認)が適切な使用の項目に追加されたことが大きな改訂ポイントとなっている。さらに、承認されているアミロイドPET診断薬の効能効果に軽度認知障害が追加されたことと、軽度認知障害を対象とする治療薬が複数上市されたことに伴い、適切な使用の1と2の対象が、従来の「認知症」から「軽度認知障害および認知症」に変更

されている。さらに、タウPET診断薬である¹⁸F-florataucipirの承認に伴い(2026年3月現在、保険収載はされていない)、タウPETの現状と診療における意義に関する簡潔な補遺的記載が追加されている。

《3.アミロイドPETの評価》**① 視覚評価**

先述したように、アミロイドPETは脳内に蓄積している老人斑の密度を推定することである。剖検脳との対比で検証されているのは、PET画像における陽性陰性の判定と病理組織分類が良く対応するという点のみであり、実臨床では陽性か陰性かという定性判定のみが行われる。アミロイドPET画像の読影は、日本核医学会の核医学専門医またはPET核医学認定医の資格を有する医師が、当該PET製剤または合成装置の販売等に責任を持つ企業が実施している読影トレーニングを受け、さらに日本核医学会が実施する「アミロイドPET読影講習」を修了することが、判定を行うための条件とされており、読影の標準化と再現性確保の観点から重要である。各PET製剤の具体的な読影ルールについては割愛させていただくが、定められた視覚的判定に厳密に従うことで、病理診断と整合性のある診断能が担保される。基本的な判定基準としては、灰白質や線条体に白質の非特異的集積と同等あるいはそれを超えるような集積が認められた場合、陽性と判定される。典型的な陽性画像、陰性画像を図1に示す(撮影装置は頭部乳房専用PET; SHIMADZU社製

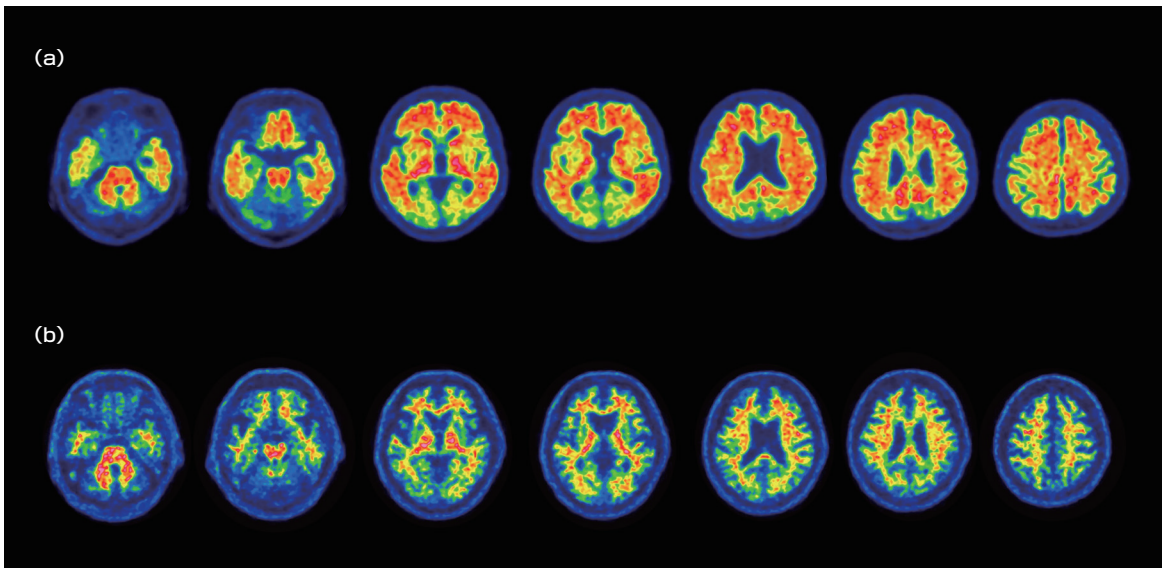


図1 ^{18}F -flutemetamolによるアミロイドPET(撮影装置：SHIMADZU社製BresTome)
(a)陽性典型画像 (b)陰性典型画像

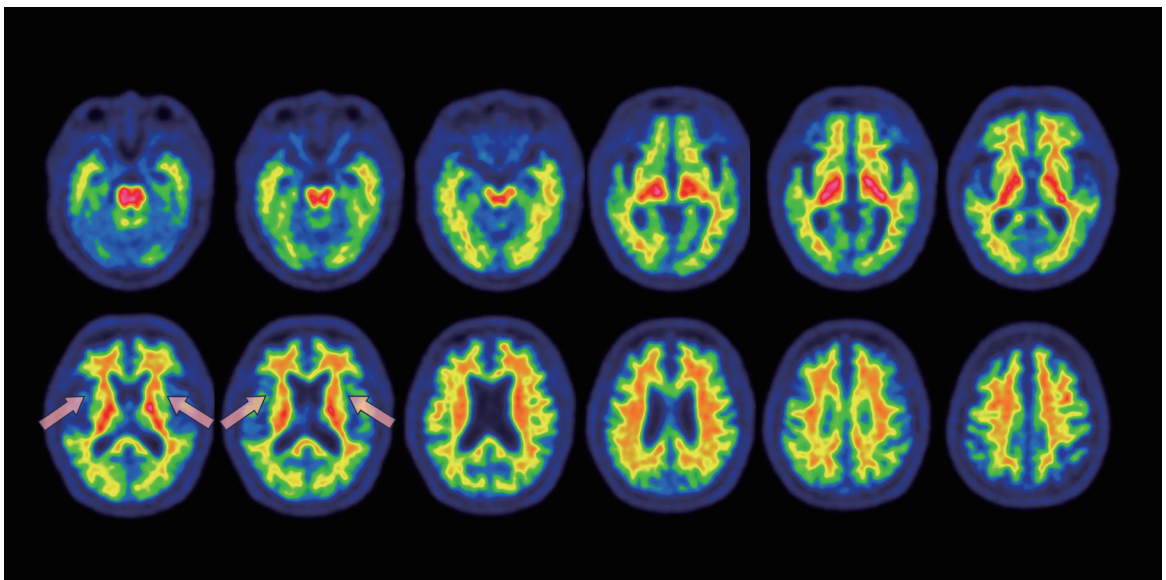


図2 ^{18}F -flutemetamolによるアミロイドPET(撮影装置：Siemens社製Biograph mCT)
大脳皮質の集積は乏しいが、左右線条体に集積が認められ(矢印)、陽性判定の画像である。
センチロイドスケール(CL)は5.8。

BresTome)。視覚判定のピットフォールはいくつかあるが、特に萎縮の強いケースでは、灰白質への集積を白質の集積として判定してしまうことがあるため、CTやMRIとの対比あるいは重ね合わせ画像を参考にするとうい。また、部分的な集積を示す境界例も一定の割合で存在するため、丁寧な読影を心がける必要がある(図2)。さらに、視覚的判定に影響する因子として、PET装置の空間分解能や画像の再構成法などが挙げられる。近年、頭部専用の高分解能PET装置の開発が進

んでおり、従来の全身用PET/CT装置と比較すると、その印象は異なる。どのようなPET装置を用いても、判定ルールは同一であるが、企業の読影トレーニングでは基本的に全身用PETの画像が使用されているため、高分解PET画像の視覚的判定には経験と今後のエビデンス構築が望まれる。

②定量評価

アミロイドPETにおける定量的評価について

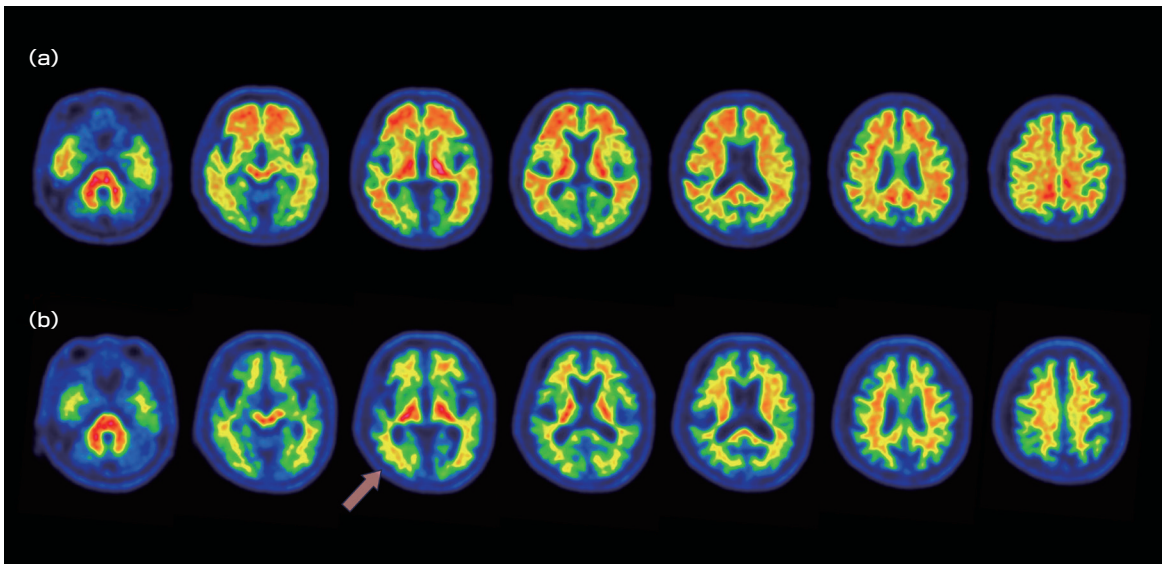


図3 抗A β 抗体薬治療前後における ^{18}F -flutemetamol PET(撮影装置: Seimens社製Biograph mCT)

(a)抗A β 抗体薬治療前: 全視覚判定領域に集積が認められ、陽性画像である(CL 78.9)。

(b)抗A β 抗体薬(ドナネマブ)投与12ヶ月後: 大脳皮質、線条体の集積は全体に低下しており、脳内A β プラークが除去されていることが示唆される(CL 7.2)。ただし右側頭葉皮質では部分的に集積が残存しているように見え、陰性画像と言い切れない難しい画像である。

のエビデンスは十分に確立されていないため、診療においては視覚的判定のみが利用される。しかし、 ^{18}F 標識製剤は皮質白質の集積コントラストが ^{11}C -PiB画像と比較し低いため、アミロイド蓄積が少ない境界例では、読影者間での判定が一致しない場合がある。このようなケースでは、定量値が視覚的判定の後押しになり、読影者間の一致率が改善することが示されている⁸⁾。定量法としては従来、非特異的集積と特異的集積の比であるSUVrが用いられてきたが、参照領域の選択やアミロイドPET製剤によって大きく変動するため、近年では、Centiloid scale(CL)が用いられることが多い。CLは、アミロイド集積がほぼないと考えられる50歳未満の健常者における ^{11}C -PiBの集積を0、高齢のAD患者における ^{11}C -PiB集積を100として、同一症例に ^{18}F 標識アミロイドPETと ^{11}C -PiB PETを撮像し、算出される換算式から集積量を100段階で表すものである。これにより、アミロイドPET製剤の種類に影響されない定量値を得ることができるため、多くの治験や研究で利用されている。近年の研究によれば、CLが10未満であればアミロイドの存在をほぼ除外でき、30を超えればアミロイドの存在が強くと示唆される。10~30の間は「グレーゾーン」と見なされ、陽性化に向かう進行性の病態を示唆するとされている。ただし、定量値はあくまでも補助的なものであり、診療における最終判定は視覚読影によることを十分に理解した上で利用すべきである。定量値が低値であっても、部分集積例では視覚的判定が陽性になることも時々経験される。

《4. モニタリングPET》

2025年9月にドナネマブの製造販売が承認されてからおよそ1年半が経過し、現在、治療モニタリングとして、アミロイドPETが施行されている。治験では患者の組み入れ基準や薬剤投与中止基準に、定量値であるCLがカットオフ値として用いられているが、ドナネマブの最適使用推進ガイドライン(厚労省)では、「大脳灰白質にアミロイドPET薬剤の特異的集積がなく、白質での集積が高い場合、A β プラークが除去されたと判断すること」と記載されている。また、アミロイドPETイメージング剤の適正使用ガイドラインにおいても、「除去の確認は従来通りの視覚2分判定法に基づいて行う」とあり、診療における治療完了の判定は、定量値で行わず、視覚評価による陰性判定が求められている。モニタリングPETでは、A β プラークの除去過程において、部分的に集積が残存する画像に遭遇する機会が増加することが予測され、その視覚的判定には慎重を要する(図3)。

《おわりに》

抗A β 抗体薬による治療が普及し、アミロイドPETが治療のモニタリングとして利用されるようになったことで、これまで以上に慎重な視覚読影が要求されるようになった。読影者間あるいは読影者自身の視覚判定のプレを最小限にするためには、アミロイドPETの意義を再認識するとともに、読影の基本に立ち返ることが重要である。一方で、視覚判定が難しいケースが増えることが予測されるため、定量値の適切な利用法について

も今後議論が必要になると思われる。将来的には、非特異的集積が低く、白質灰白質コントラストの高い新規アミロイドPET製剤や、空間分解能の高いPET装置の開発も進むことも予測され、診断精度の向上が望まれる。さらに、タウPETや神経炎症を含む他の画像バイオマーカーとアミロイドPETを組み合わせることにより、より精緻なADの病態把握と、各病態、ステージに応じた個別化医療が可能になることも期待される。

《参考文献》

- 1) Jack CR Jr, Bennett DA, Blennow K, et al. Revised criteria for diagnosis and staging of Alzheimer's disease: Alzheimer's Association Workgroup. *Alzheimers Dement.* 2024;20:5143-5169.
- 2) Klunk WE, Engler H, Nordberg A, et al. Imaging brain amyloid in Alzheimer's disease with Pittsburgh Compound-B. *Ann Neurol.* 2004;55:306-319.
- 3) Clark CM, Schneider JA, Bedell BJ, et al. Use of florbetapir-PET for imaging beta-amyloid pathology. *JAMA.* 2011;305:275-283.
- 4) Curtis C, Gamez JE, Singh U, et al. Phase 3 trial of flutemetamol labeled with radioactive fluorine 18 imaging and neuritic plaque density. *JAMA Neurol.* 2015;72:287-294.
- 5) Sabri O, Sabbagh MN, Seibyl J, et al. Florbetaben PET imaging to detect amyloid beta plaques in Alzheimer's disease: phase 3 study. *Alzheimers Dement.* 2015;11:964-974.
- 6) Ossenkoppele R, Jansen WJ, Rabinovici GD, et al. Prevalence of amyloid PET positivity in dementia syndromes: a meta-analysis. *JAMA.* 2015;313:1939-1949.
- 7) アミロイドPETイメージング剤の適正使用ガイドライン第4版. <https://jsnm.org/archives/655/>
- 8) Collij LE, Konijnenberg E, Reimand J, et al. Quantification supports amyloid PET visual assessment of challenging cases: results from the AMYPAD diagnostic and patient management study. *J Nucl Med.* 2025;66:110-116.

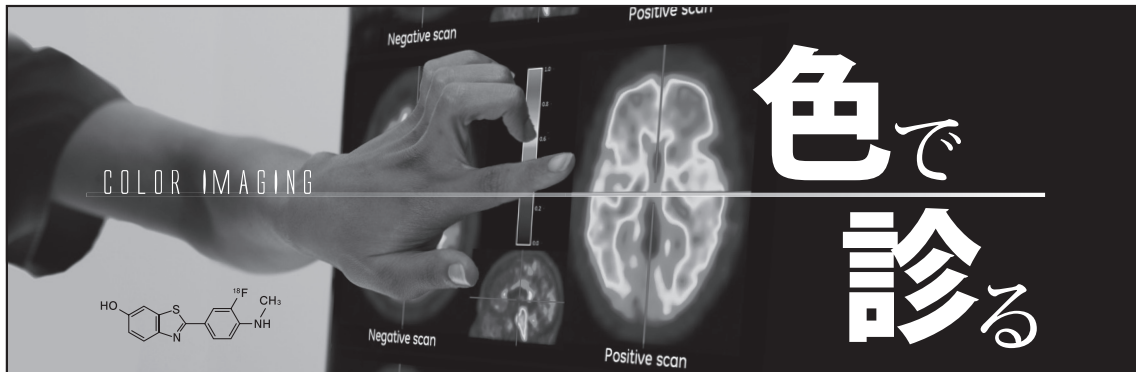
編集 後記

第36回心臓核医学会(6月12日～13日)、第66回日本核医学会学術総会および第46回日本核医学技術学会総会学術大会(11月19日～21日)は、いずれも兵庫県姫路市で開催されます。後者では、11月19日(木)午前に日本核医学会分科会 呼吸器核医学研究会が開催され、本誌でも今年総説をご執筆いただいた肺高血圧症をテーマとしたプログラムを企画しております。

近年、肺換気シンチで使用可能な放射性医薬品は限られてきておりますが、一方で核医学装置の進歩に伴い、肺高血圧症領域においても新たな展開が期待できると感じております。本誌でも、折を見て再び特集を企画したいと考えておりますので、興味深い症例等がございましたら、ぜひご投稿ください。

また、本誌では症例報告を随時募集しております。従来は毎号1編の掲載を基本としておりましたが、応募が重複した場合にはWeb掲載も行っておりますので、依頼の有無にかかわらず積極的なご投稿をお待ちしております。さらに、症例報告に対する査読制度に加え、年間最優秀症例報告の表彰も開始しております。ぜひご活用ください。

編集委員長 須山 淳平



放射性医薬品・脳疾患診断薬

【薬価基準収載】

処方箋医薬品^{※1}

ビザミル® 静注

放射性医薬品基準フルテマモル (¹⁸F) 注射液

®：登録商標

注) 注意—医師等の処方箋により使用すること

**2024年11月改訂 (第5版)
*2024年 8月改訂 (第4版)

2. 禁忌(次の患者には投与しないこと)

本剤の成分に対して過敏症の既往歴がある患者

*4. 効能又は効果

- アルツハイマー病による軽度認知障害又は認知症が疑われる患者の脳内アミロイドベータプラークの可視化
- 抗アミロイドベータ抗体薬投与後の脳内アミロイドベータプラークの可視化

*5. 効能又は効果に関連する注意

〈アルツハイマー病による軽度認知障害又は認知症が疑われる患者の脳内アミロイドベータプラークの可視化〉
アルツハイマー病による軽度認知障害又は認知症の発症前診断を目的として無症候者に対して本剤を用いたPET検査を実施しないこと。アルツハイマー病による軽度認知障害又は認知症の発症予測に関する有用性は確立していない。

6. 用法及び用量

通常、本剤1バイアル(120~370MBq)を静脈内投与し、投与後60~120分に撮像を開始する。

7. 用法及び用量に関連する注意

撮像時間は、投与量、撮像機器、データ収集条件、画像再構成のアルゴリズム及びパラメータ等を考慮して決定すること。適切にバリデーションされたPET装置で撮像を行う場合、投与量185MBqにおける標準的な撮像時間は20分間である。

*8. 重要な基本的注意

〈効能共通〉

- 8.1 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のみ投与すること。
8.2 本剤を用いて撮像したPET画像の読影は、本剤を用いたPET検査に関する読影訓練を受けた医師が行うこと。

〈アルツハイマー病による軽度認知障害又は認知症が疑われる患者の脳内アミロイドベータプラークの可視化〉
8.3 アルツハイマー病による軽度認知障害又は認知症の診断は、軽度認知障害及び認知症に関する十分な知識と経験を有する医師が、本剤を用いたPET検査所見に加えて、他の関連する検査結果や臨床症状等に基づき総合的に判断すること。

9. 特定の背景を有する患者に関する注意

- 9.5 妊婦
妊婦又は妊娠している可能性のある女性には、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のみ投与すること。
9.6 授乳婦
診断上の有益性及び母乳栄養の有益性を考慮し、授乳の継続又は中止を検討すること。
9.7 小児等
小児等を対象とした臨床試験は実施していない。
9.8 高齢者
患者の状態を十分に観察しながら慎重に投与すること。一般に生理機能が低下している。

製造販売元



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

文献請求先及び問い合わせ先 ☎ 0120-07-6941

11. 副作用

次の副作用があらわれることがあるので、観察を十分に行い、異常が認められた場合には投与を中止するなど適切な処置を行うこと。

11.1 重大な副作用

11.1.1 アナフィラキシー(0.2%)

アナフィラキシーを起こすことがあるので問診を十分に行い、投与後は十分に観察し、顔面潮紅、呼吸困難及び胸部圧迫感等の症状が認められた場合には適切な処置を行うこと。

11.2 その他の副作用

	1~5%未満	0.5~1%未満
循環器	潮紅、血圧上昇	—
消化器	悪心	—
精神神経系	—	頭痛、浮動性めまい
その他	胸部不快感	—

14. 適用上の注意

14.1 薬剤投与時の注意

本剤の投与ルート内の残留を防ぐため、本剤の投与に引き続いて日局生理食塩液を急速静注する。

15. その他の注意

15.2 非臨床試験に基づく情報

遺伝毒性試験のうち、細菌を用いる復帰突然変異試験及びマウスリンフォーマTK試験において、代謝活性化系の存在下で陽性の結果であった。

20. 取扱い上の注意

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。

21. 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。

22. 包装

185MBq(2mL)[1バイアル]

24. 文献請求先及び問い合わせ先

日本メジフィジックス株式会社 メディカルインフォメーション担当
〒136-0075 東京都江東区新砂3丁目4番10号
0120-07-6941 (フリーダイヤル)

*25. 保険給付上の注意

本剤は、効能又は効果として「アルツハイマー病による軽度認知障害及び軽度の認知症の進行抑制」を有する医薬品に係る厚生労働省の定める最適用推進ガイドラインに沿って実施される、アミロイドPET検査に使用される場合に限り、保険適用される。

26. 製造販売業者等

26.1 製造販売元

日本メジフィジックス株式会社 東京都江東区新砂3丁目4番10号

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

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

2025年4月改訂

Canon

さらに使いやすく、より高精細に。

未来の医療を見据えた、デジタルTOF PET-CTを今ここに。



Cartesion Prime

Luminous Edition

【一般的名称】X線CT組合せ型ポジトロンCT装置
【販売名】PET-CTスキャナ Cartesion Prime PCD-1000A 【認証番号】301ACBZX00003000
G000110

キヤノンメディカルシステムズ株式会社 <https://jp.medical.canon>

Made For life

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 須山淳平(発行者) 事務局長:中西章仁 担当:坂倉智紀, 安達優子
編集事務局 〒181-8611 杏林大学医学部放射線医学教室
TEL. 0422-47-5511 FAX. 0422-76-0861 E-mail: nmkyorin@hotmail.com
臨床核医学編集委員 井上優介, 内山眞幸, 汲田伸一郎, 高橋美和子, 橋本 順, 丸野廣大, 百瀬敏光,
鳥井原彰, 岩淵 雄, 稲木杏史, 伊藤公輝, 山崎香奈
2026年5月20日発行