

令和 2 年 7 月 13 日現在

機関番号：82674

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K09813

研究課題名(和文)異なるタウイメージングトレーサーの同一被験者における直接比較と画像病理検証

研究課題名(英文)Head to head comparison of [C-11]PBB3 and [F-18]THK5351 for tau PET imaging

研究代表者

石井 賢二 (Ishii, Kenji)

地方独立行政法人東京都健康長寿医療センター(東京都健康長寿医療センター研究所)・東京都健康長寿医療センター研究所・研究部長

研究者番号：10231135

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は異なるタウPET診断薬、[C-11]PBB3と[F-18]THK5351の直接比較を行い、診断的意義を検証した。17例の症例で2剤のタウPET検査を実施し、うち3例で剖検が得られた。THK5351はmonoamineoxidase-B(MAO-B)への結合性があり、タウPET診断薬としての特異性に問題があるが、gliosisへの集積が良好で、変性や炎症の病巣局在をホットスポットとして描出できることがわかった。[C-11]PBB3は感度が低くアミロイドへのクロス集積が疑われ、アミロイド陰性例(PSPなど4Rタウオパチー等)におけるタウ病理の検出には一定の有用性があると考えられた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

タウPET診断薬は、何れも非特異的集積(off-target binding)を有し、感度も十分とは言えない。また、Alzheimer病のタウ描出に優れたトレーサーが必ずしも他のタウオパチーの診断に適しているわけではない。本研究は、タウPET診断薬にはそれぞれ固有の集積の特徴と意義があり、目的によって使い分ける必要があることを明らかにした。また、MAO-Bイメージングによるアストロサイト活性化診断は、変性病態の局在をホットスポットとして評価できる優れた診断技術であり、今後病態評価への活用が期待される。

研究成果の概要(英文)：We conducted head-to-head comparison study of two tau PET tracers, [C-11]PBB3 and [F-18]THK5351, in the accumulation to human brain. Seventeen cases were examined and autopsy was obtained in three cases. THK5351 appeared to have binding to monoamineoxidase-B (MAO-B), and the selectivity to tau was limited. However, the binding capability to MAO-B make it possible to visualize neurodegenerative/neuroinflammatory lesions with astrogliosis as hot spot with very high sensitivity. MAO-B imaging may be useful to evaluate the localization of neurodegenerative lesions. PBB3 seems to have cross accumulation to amyloid beta and sensitivity to bind tau lesion is relatively low, however, it appeared to visualize not only 3R/4R tau lesions, but also 4R tau lesion in PSP and CBD. Therefore, PBB3 has potential advantage to visualize tau accumulation in the amyloid negative (non-Alzheimer) neurodegenerative diseases such as 4R tauopathies.

研究分野：臨床脳神経科学

キーワード：Alzheimer病 タウイメージング PET [C-11]PBB3 [F-18]THK5351

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

アミロイドイメージングの実用化に続いて、タウ蛋白病変を可視化する PET 診断技術の開発が行われ、実証研究が進められている。[F-18]AV-1451(flortaucipir)、[C-11]PBB3、[F-18]THK5351 はタウ PET イメージング研究の初期に開発されたいわゆる第一世代のタウ PET 診断薬である。これらは何れもアルツハイマー病 (AD) スペクトラムにおいて、タウ蛋白病変の進展をある程度可視化していると合理的に理解できる画像が得られる一方、タウ蛋白病変とは関連がない非特異的集積 (off-target binding) がそれぞれの診断薬にみられることが知られている。タウ病理はアミロイド病理と比べ、背景の病態においても、局在においても極めて複雑である。タウ PET 診断薬の有用性とその医学的意義を明確にするためには、PET 画像と同一被験者の死後病理所見を比較する画像病理相関研究と、異なるタウ PET 診断薬を同一被験者に適用しその画像所見の相違を比較する head-to-head comparison 研究が有用である。本研究では[C-11]PBB3 と[F-18]THK5351 を直接比較し、その診断的意義の検証を行うことを目指して開始した。

2. 研究の目的

本研究では最近臨床研究が始まったタウイメージングに用いられている2つの診断薬、すなわち[C-11]PBB3 と[F-18]THK-5351 の集積特性を同一被験者において直接比較するとともに、異なるタウ PET 診断薬の標準的比較法を提案することを目的とする。これにより、その画像の特徴を比較し両薬剤の臨床的意義を検証する。これに基づき異なるタウ PET 診断薬の互換性や相違を明確にする。

3. 研究の方法

東京都健康長寿医療センター研究所において、[C-11]PBB3 と[F-18]THK-5351 を用いた臨床研究を、それぞれ開発元である放射線医学総合研究所および東北大学との共同研究として製造・撮像環境を立ち上げ、倫理委員会の承認を得て臨床研究を開始した。

令和元年度末まで[F-18]THK5351-PET を 122 件、[C-11]PBB3-PET を 125 件実施し画像を集積した。[C-11]PBB3 と[F-18]THK5351 を head-to-head で比較できる症例は 17 例である。内訳は認知機能正常者 6 例、アルツハイマー病 (AD) 3 例、進行性核上性麻痺 (PSP) 5 例、前頭側頭葉変性症: 進行性非流暢性失語症 (FTLD: PNFA) 1 例、嗜銀顆粒性疾患 (AGD) 1 例、筋萎縮性側索硬化症 (ALS) 1 例、その他 1 例である。[C-11]PBB3 実施例の内 8 例、[F-18]THK5351 実施例の内 5 例で剖検が得られ、うち 3 例は[C-11]PBB3 と[F-18]THK5351 両者を実施しており、今後更に詳細な検討を進める。

4. 研究成果

(1) 認知機能正常者 16 名について [C-11]PiB によるアミロイド PET、[C-11]PBB3 によるタウ PET、脳 MRI、および[F-18]FDG による脳ブドウ糖代謝 PET を実施した。内訳は若年成人 5 例 (全員アミロイド陰性、平均年齢 37.2 歳)、アミロイド陰性老年者 5 例 (平均年齢 75.6 歳)、アミロイド陽性老年者 6 例 (平均年齢 76.3 歳) である。何れも認知機能は正常であり、脳 MRI および脳 FDG-PET において異常は認めず、アミロイド陽性者も NIA-AA 2011 におけるプレクリニカル AD ステージ と判断される。各群における PET 画像を小脳皮質を参照領域とした SUVR 画像とし、解剖学的標準化ののち加算平均した画像を図 1 に示す。若年成人とアミロイド陰性老年者では明瞭な脳実質領域への[C-11]PBB3 の集積を認めなかったが、アミロイド陽性

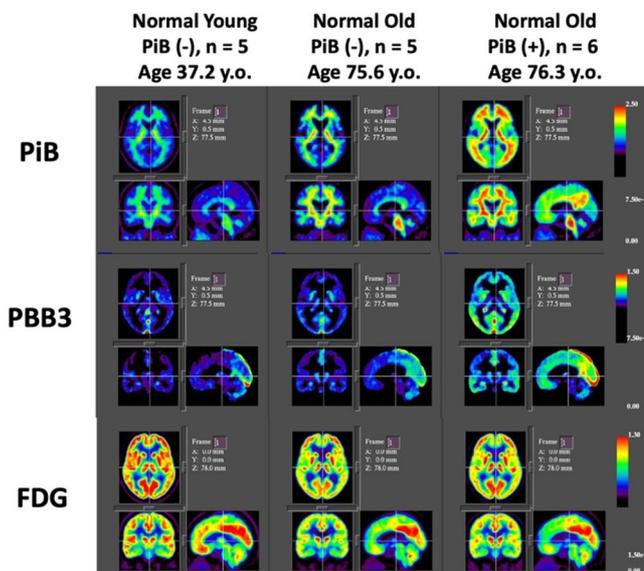


図 1 健常者における[C-11]PiB と[C-11]PBB3 の集積分布

高齢者においては両側の前頭葉、側頭頭頂葉皮質に[C-11]PBB3の集積が認められた。この集積は認知機能障害とタウ蛋白病変の進展が対応しているという知見とは一致せず、個々人で見ると、[C-11]PiB集積と[C-11]PBB3集積の部位がよく一致していること、[C-11]PiB陽性者では例外なく[C-11]PBB3も陽性であったことを併せて考慮すると、[C-11]PBB3は[C-11]PiB集積部位へのクロス集積があることが示唆された。この点は、画像病理相関と死後脳を用いた検討により確認する必要がある。

(2) 典型的なAD(59歳女性)と前頭側頭葉変性症(FTLD、60歳男性)の画像を図2および図3に提示する。

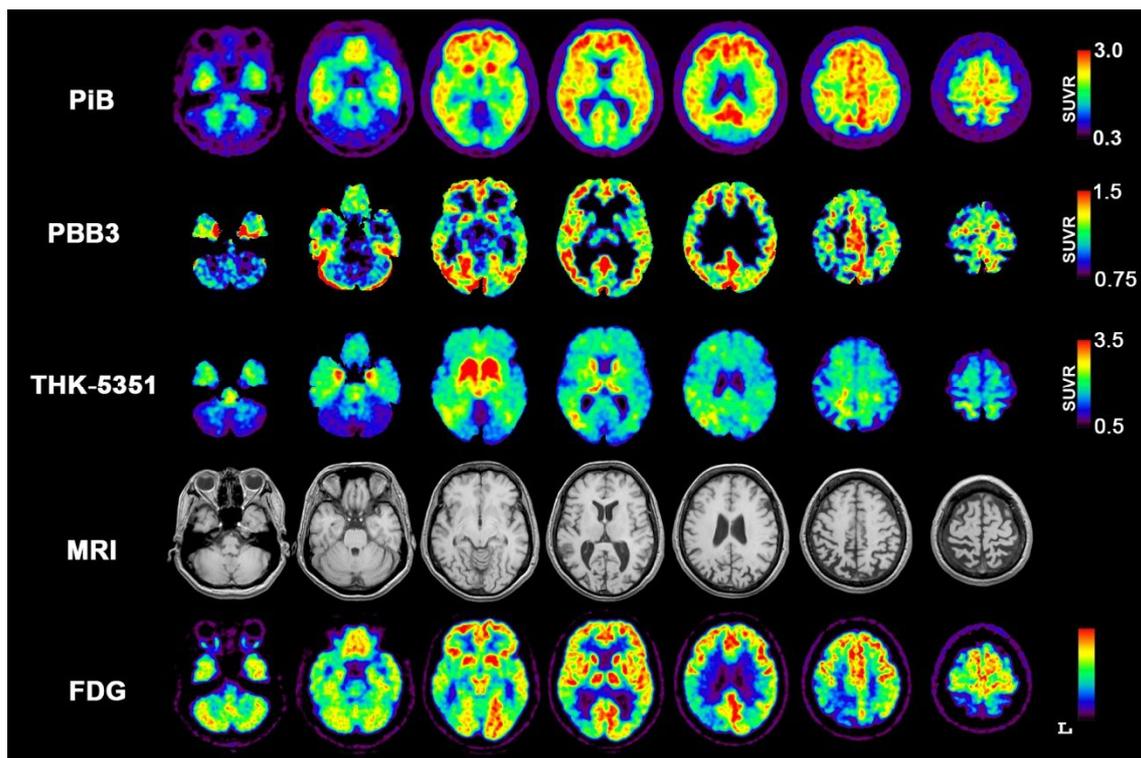


図2 アルツハイマー病(AD)典型例のPET画像所見

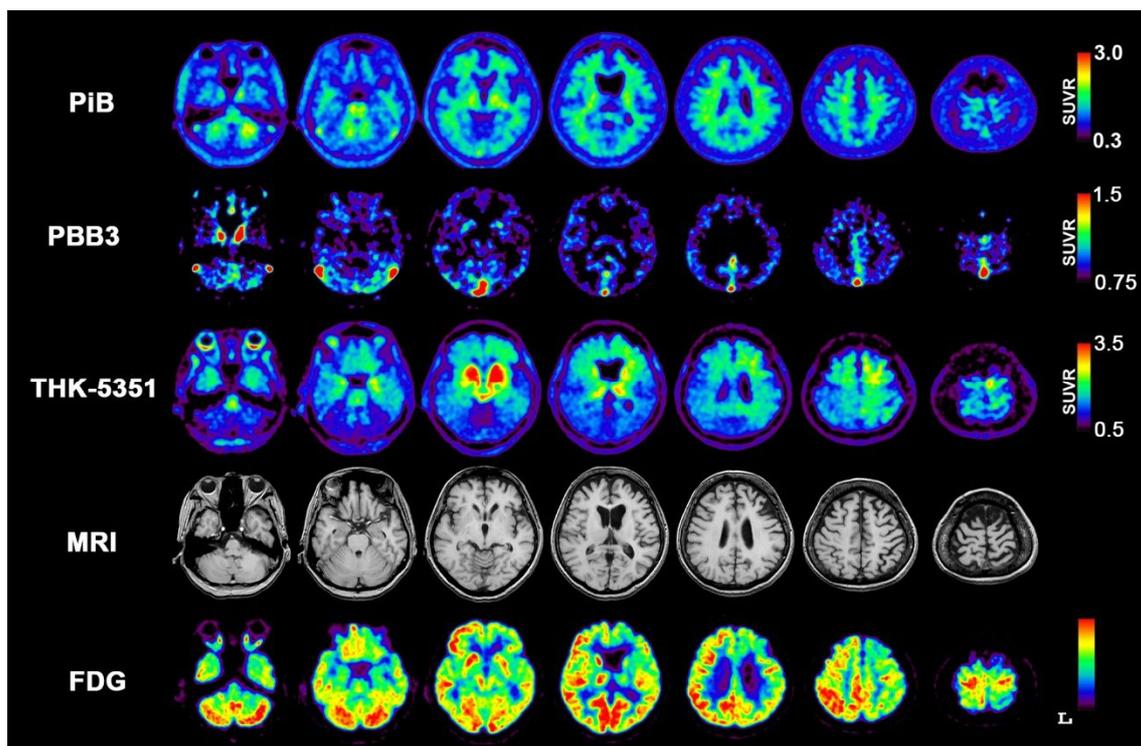


図3 前頭側頭葉変性症(FTLD)典型例のPET画像所見

AD 典型例では[C-11]PiB で広範なアミロイド集積、[F-18]FDG-PET で両側の側頭頭頂葉外側部に右優位に高度な代謝低下が認められる。[F-18]THK5351 の集積部位は[F-18]FDG で検出された代謝低下領域とよく一致している。一方[C-11]PBB3 は前頭葉を含め大脳新皮質に高度かつ広範な集積を認めるが、代謝低下領域とは一致せず、むしろ PiB 集積領域と良く対応する分布である。

FTLD 典型例では[C-11]PiB でみたアミロイド蓄積は陰性であり、[F-18]FDG で前頭葉、側頭葉を主体とする左優位の代謝低下が認められ、非 AD 型変性疾患としての FTLD が強く疑われている。[C-11]PBB3 は集積の集積は認められない一方、[F-18]THK5351 は前頭葉、側頭葉への集積があり、やはり[F-18]FDG で観察される代謝低下の局在と良く相関する。

[F-18]THK5351 はタウタンパク病変以外に Monoamine oxidase B (MAO-B) に対する集積性があり、MAO-B はアストロサイトに局在することから、神経変性や炎症に伴うアストログリオーシスによって活性化された MAO-B 活性を見ている可能性が報告された (Ng et al. Alz Res Ther 2017;9(1):25)。図 3 の FTLD 症例で認められた前頭側頭葉への[F-18]THK5351 集積は、タウ蛋白病変ではなく変性に伴うグリオーシスを見ている可能性がある。

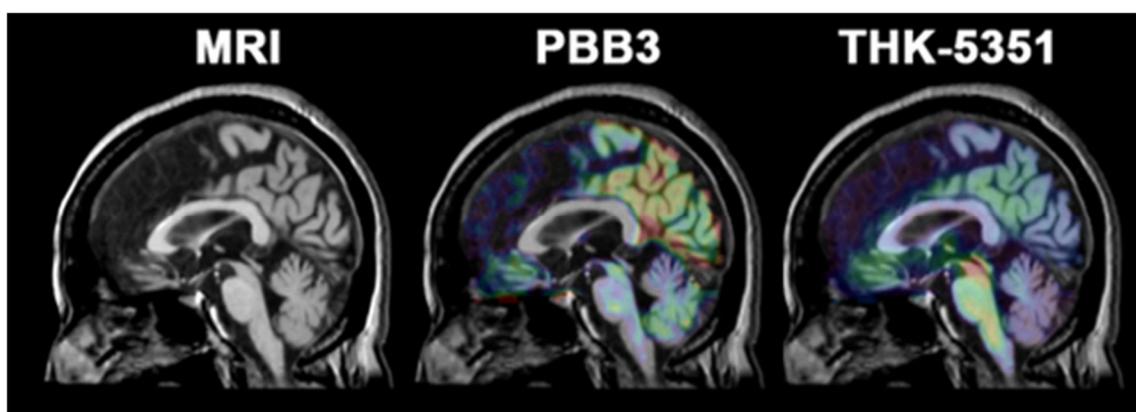


図 4 進行性核上性麻痺 (PSP) 典型例 (Richardson type) の PET 所見

図 4 には進行性核上性麻痺 (PSP) 症例の画像を提示する。アミロイド陰性所見であり、MRI では中脳被蓋の萎縮が典型的に観察される。中脳被蓋萎縮部位に[C-11]PBB3 と[F-18]THK5351 の集積が認められる。[C-11]PBB3 の集積は局所におけるタウ蛋白病変を描出している可能性がある一方、[F-18]THK5351 は変性に伴うグリオーシスを見ている可能性が否定できない。これらの症例の集積特性を考慮すると、[C-11]PBB3 はアミロイドへのクロス集積が疑われるため、AD における病態評価における有用性は限定的であるが、アミロイド陰性変性疾患におけるタウ蛋白病変評価には、感度がやや低い点に難があるものの、有用性があると考えられる。一方[F-18]THK5351 は、MAO-B への集積性が既に報告されており、タウタンパク病変への特異性はないことがあきらかになったが、グリオーシスへの集積性は良好であり、さまざまな変性型あるいは炎症型疾患に病巣局在を陽性画像として描出できる性質は、非特異的であるが、その分布によって疾患の病態評価や鑑別診断に応用できる可能性がある。

(3) 我々は糖尿病に関連した認知症の一群を糖尿病性認知症と名付け、アミロイド PET や脳血流 SPECT による評価を行ってきた (Fukasawa et al. J Neurol Sci 2015;349:45)。コン研究では糖尿病性認知症の更なる病態評価を、[C-11]PBB3 を用いて行った。糖尿病に関連した認知症と診断された症例 72 例に[C-11]PiB によるアミロイド PET を実施したところ、35 例がアミロイド陽性、37 例がアミロイド陰性であった。アミロイド陰性の 29 例に[C-11]PBB3 によるタウ PET を実施したところ、タウ陰性が 10 例、タウ陽性が 19 例であった。臨床的に診断された糖尿病性認知症には一部 AD が混入していると考えられるが、アミロイド陰性で AD を除外したグループの約 3 分の 2 の症例でタウ蛋白病変の存在が検出された。老年者タウオパチーなどが更にこのグループに混在している可能性は否定できないが、糖尿病が脳におけるタウ蛋白病変の発現を促進していることが、病態の背景にあると考察された。これらの成果を発表した (Takenoshita et al. J Alzheimers Dis 2019;71(1):261)。

(4) [F-18]THK5351 によるアストログリオーシス評価は、グリアイメージングとして様々な疾患の病態評価に応用できる可能性がある。我々は、脳腫瘍 (Tago et al. Clin Nucl Med 2019;44(6):507)、脳梗塞におけるワラー変性 (Ishibashi et al. Clin Nucl Med 2017;42:e3523)、多発性硬化症におけるブランク (Ishibashi et al. Clin Nucl Med 2020;45:e98) の描出に有用であることを示し、論文発表した。MAO-B 結合性によるグリアイメージングは種々の能病態の評価に有用と考えられ、今後更に検討を進める必要がある。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計11件（うち査読付論文 8件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 4件）

1. 著者名 Ishibashi Kenji, Sakurai Keita, Shimoji Keigo, Tokumaru Aya M., Ishii Kenji	4. 巻 19
2. 論文標題 Altered functional connectivity of the default mode network by glucose loading in young, healthy participants	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 BMC Neuroscience	6. 最初と最後の頁 2-8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s12868-018-0433-0	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Takenoshita Naoto, Fukasawa Raita, Ogawa Yusuke, Shimizu Soichiro, Umahara Takahiko, Ishii Kenji, Shimada Hitoshi, Higuchi Makoto, Suhara Tetsuya, Hanyu Haruo	4. 巻 15
2. 論文標題 Amyloid and Tau Positron Emission Tomography in Suggested Diabetesrelated Dementia	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Current Alzheimer Research	6. 最初と最後の頁 1062 ~ 1069
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2174/1567205015666180709113338	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Ishibashi Kenji, Onishi Airin, Fujiwara Yoshinori, Oda Keiichi, Ishiwata Kiichi, Ishii Kenji	4. 巻 8
2. 論文標題 Longitudinal effects of aging on 18F-FDG distribution in cognitively normal elderly individuals	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 1-8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-018-29937-y	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Tago Tetsuro, Toyohara Jun, Harada Ryuichi, Furumoto Shozo, Okamura Nubuyuki, Kudo Yukitsuka, Takahashi-Fujigasaki Junko, Murayama Shigeo, Ishii Kenji	4. 巻 33
2. 論文標題 Characterization of the binding of tau imaging ligands to melanin-containing cells: putative off-target-binding site	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Annals of Nuclear Medicine	6. 最初と最後の頁 1-8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s12149-019-01344-x	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Tago Tetsuro, Toyohara Jun, Sengoku Renpei, Murayama Shigeo, Ishii Kenji	4. 巻 44
2. 論文標題 Monoamine Oxidase B Binding of 18F-THK5351 to Visualize Glioblastoma and Associated Gliosis	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Clinical Nuclear Medicine	6. 最初と最後の頁 507 ~ 509
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/RLU.0000000000002564	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 石井 賢二	4. 巻 63
2. 論文標題 特集 認知症の画像診断up to date アミロイドおよびタウPETの臨床応用	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 臨床放射線	6. 最初と最後の頁 157 ~ 165
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.18888/rp.0000000337	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ishibashi Kenji, Kameyama Masashi, Tago Tetsuro, Toyohara Jun, Ishii Kenji	4. 巻 42
2. 論文標題 Potential Use of 18F-THK5351 PET to Identify Wallerian Degeneration of the Pyramidal Tract Caused by Cerebral Infarction	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Clinical Nuclear Medicine	6. 最初と最後の頁 e523 ~ e524
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/RLU.0000000000001868	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 石井 賢二	4. 巻 69
2. 論文標題 増大特集 あしたのアルツハイマー病治療 アルツハイマー病治療戦略におけるアミロイドPET	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 BRAIN and NERVE	6. 最初と最後の頁 809 ~ 818
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11477/mf.1416200824	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 石井 賢二	4. 巻 45
2. 論文標題 連載 脳神経外科診療に役立つPETによる診断法 (5)認知症診断におけるPET分子イメージングの応用	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Neurological Surgery 脳神経外科	6. 最初と最後の頁 1109 ~ 1119
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11477/mf.1436203655	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Takenoshita Naoto, Shimizu Soichiro, Kanetaka Hidekazu, Sakurai Hirofumi, Suzuki Ryo, Miwa Takashi, Odawara Masato, Ishii Kenji, Shimada Hitoshi, Higuchi Makoto, Suhara Tetsuya, Hanyu Haruo	4. 巻 71
2. 論文標題 Classification of Clinically Diagnosed Alzheimer 's Disease Associated with Diabetes Based on Amyloid and Tau PET Results	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Alzheimer's Disease	6. 最初と最後の頁 261 ~ 271
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3233/JAD-190620	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ishibashi Kenji, Miura Yoshiharu, Hirata Kosei, Toyohara Jun, Ishii Kenji	4. 巻 45
2. 論文標題 18F-THK5351 PET Can Identify Astrogliosis in Multiple Sclerosis Plaques	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Clinical Nuclear Medicine	6. 最初と最後の頁 e98 ~ e100
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/RLU.0000000000002751	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計24件 (うち招待講演 7件 / うち国際学会 10件)

1. 発表者名 竹野下尚仁、深澤雷太、廣瀬大輔、清水聡一郎、馬原孝彦、羽生春夫、石井賢二、島田斉、樋口真人、須原哲也
2. 発表標題 糖尿病性認知症の定量的アミロイド / タウPET信頼パターンの検討
3. 学会等名 第37回日本認知症学会学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 石井賢二
2. 発表標題 SNAPのPET所見
3. 学会等名 第37回日本認知症学会学術集会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 石井賢二
2. 発表標題 PETによる軽度認知障害の診断
3. 学会等名 第2回脳神経外科認知症学会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 石井賢二
2. 発表標題 PETによる認知症分子イメージング開発の現状と展望
3. 学会等名 第60回日本老年医学会学術集会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ishibashi, K., Tago, T., Toyohara, J., Ishii, K.
2. 発表標題 8F-THK5351 PET Imaging of Wallerian Degeneration of the Pyramidal Tract in a Post-Stroke Patient: A Longitudinal Case Study.
3. 学会等名 American Heart/Stroke Association International Stroke Conference 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ishii, K. Imaging biomarker diagnosis for better clinical practice of AD
2. 発表標題 Imaging biomarker diagnosis for better clinical practice of AD
3. 学会等名 Anti-Dementia Summit Beijing 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ishii, K
2. 発表標題 Neuropathological evaluation of dementia diseases by nuclear medicine
3. 学会等名 19th International Conference of Neuropathology 2018 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ishii, K., Tago, T., Ishibashi, K., Wagatsuma, K., Sakata, M., Toyohara, J., Sengoku, R., Kanemaru, K., Murayama, S.
2. 発表標題 Glia imaging with 18F-THK5351 as a potential marker for neurodegeneration.
3. 学会等名 Alzheimer ' s Association International Conference 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Shiraishi, T., Sengoku, R., Sakashita, Y., Nishina, Y., Ishii, K., Kanemaru, K., Murayama, S.
2. 発表標題 18F-THK5351 PET findings in familial Creutzfeldt-Jakob disease with V180I mutation: a clinicopathological study.
3. 学会等名 19th International Conference of Neuropathology 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1 . 発表者名 Imai, M., Ishii, K., Tanaka, M., Ishibashi, K., Wagatsuma, K., Sakata, M., Tago, T., Toyohara, J., Maruno, H., Murayama, S., Shimada, H., Higuchi, M., Suhara, T.
2 . 発表標題 Tau imaging using 11C-PBB3 in clinical variants of Alzheimer ' s disease.
3 . 学会等名 Asia Oseania Congress of Nuclear Medicine and Biology 2017 (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 Tago, T., Toyohara, J., Harada, R., Furumoto, S., Okamura, N., Kudo, Y., Takahashi-Fujigasaki, J., Murayama, S., Ishii, K.
2 . 発表標題 In vitro characterization of [18F]THK5351 binding to melanin-containing cells.
3 . 学会等名 European Association of Nuclear Medicine 2017 (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 Tago T, Toyohara J, Harada R, Furumoto S, Okamura N, Kudo Y, Takahashi-Fujigasaki J, Murayama S, Ishii K.
2 . 発表標題 Preclinical evaluation of 18F-THK5351 off-target binding to melanin-containing cells.
3 . 学会等名 12th Human Amyloid Imaging (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Ishibashi K, Kameyama M, Tago T, Toyohara J, Ishii K.
2 . 発表標題 Potential use of 18F-THK5351 PET to identify gliosis: Wallerian degeneration of the pyramidal tract after a cerebral infarction.
3 . 学会等名 12th Human Amyloid Imaging (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1. 発表者名 石井賢二
2. 発表標題 アミロイドおよびタウPETの臨床応用
3. 学会等名 第53回日本医学放射線学会秋季臨床大会（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 多胡哲郎、豊原潤、原田龍一、古本祥三、岡村信行、工藤幸司、藤ヶ崎純子、村山繁雄、石井賢二
2. 発表標題 [18F]THK5351のメラニン含有細胞への結合性評価．
3. 学会等名 第57回日本核医学会学術総会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 竹野下尚仁、深澤雷太、廣瀬大輔、清水聡一郎、馬原孝彦、羽生春夫、石井賢二、島田齊、樋口真人、須原哲也
2. 発表標題 糖尿病性認知症におけるタウ集積パターンの解析．
3. 学会等名 第57回日本核医学会学術総会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 白石朋敬，松原知康，仙石鍊平，高田忠幸，山崎幹大，坂下泰浩，小林万希子，藤ヶ崎純子，多胡哲郎，豊原潤，石井賢二，金丸和富，村山繁雄
2. 発表標題 18F-THK5351 PETで錐体路に沿った集積を認めた膠芽腫の一剖検例
3. 学会等名 第117回関東臨床神経病理懇話会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 白石朋敬、坂下泰浩、仁科裕史、仙石錬平、石井賢二、徳丸阿耶、金丸和富、村山繁雄
2. 発表標題 V180I変異Creutzfeldt-Jakob病の86歳女性剖検例 - 18F THK5351 PETによる検討
3. 学会等名 第224回日本神経学会関東・甲信越地方会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 竹野下尚仁、石井賢二、羽生春夫
2. 発表標題 アミロイド・タウPETを用いた糖尿病を伴う認知症の病型分類
3. 学会等名 第38回日本認知症学会学術集会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石井賢二
2. 発表標題 アミロイド・タウPETの現状と展望
3. 学会等名 第38回日本認知症学会学術集会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 徳田明日香、田中美香、多胡哲郎、石橋賢士、我妻慧、坂田宗之、井上一雅、福土政広、豊原潤、石井賢二
2. 発表標題 Off-target bindingを有するアミロイド・タウPETトレーサーのための特異集積量推定法
3. 学会等名 第59回日本核医学会学術総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石橋賢士, 三浦義治, 亀山征史, 多胡哲郎, 豊原潤, 石井賢二
2. 発表標題 18F-THK5351 PET can identify Wallerian degeneration of the pyramidal tract in a post-stroke patient
3. 学会等名 第60回日本神経学会学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 羽生春夫, 竹野下尚仁, 清水聰一郎, 平尾健太郎, 櫻井博文, 石井賢二
2. 発表標題 Classification of clinically diagnosed AD associated with diabetes based on amyloid and tau PET
3. 学会等名 第60回日本神経学会学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hanyu H, Takenoshita N, Shimizu S, Sakurai H, Ishii K
2. 発表標題 Classification of clinically diagnosed Alzheimer ' s disease associated with diabetes based on amyloid and tau PET
3. 学会等名 Alzheimer ' s Association International Conference 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	石橋 賢士 (Ishibashi Kenji)	専門副部長	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	豊原 潤 (Toyohara Jun)		
研究協力者	多胡 哲郎 (Tago Tetsuro)		
研究協力者	羽生 春夫 (Hanyu Haruo)		
研究協力者	坂田 宗之 (Sakata Muneyuki)		
研究協力者	我妻 慧 (Wagatsuma Kei)		
研究協力者	島田 斉 (Shimada Hitoshi)		
研究協力者	樋口 真人 (Higuchi Makoto)		
研究協力者	須原 哲也 (Suhara Tetsuya)		