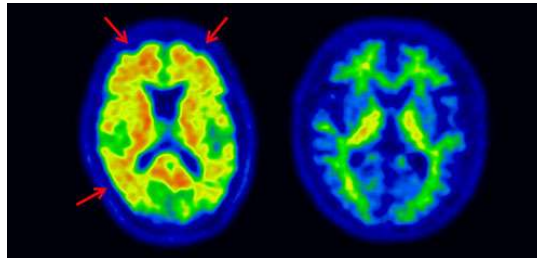


市民向け医療公開講座

認知症とアミロイドPET

# よくわかるアミロイドPET検査



近畿大学医学部 放射線医学教室 放射線診断学部門  
石井一成

出典の記載のない画像、データは全て自験例、自施設データです

1

## 利益相反開示

発表者名： 石井一成

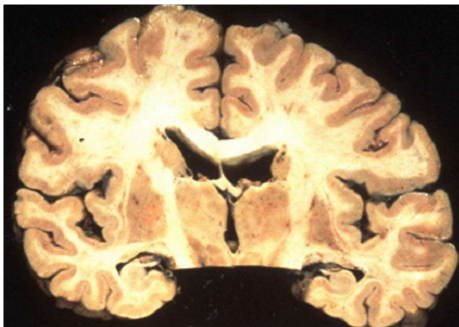
日本メジフィジックス株式会社  
エーザイ株式会社  
日本イーライリリー  
島津製作所

2

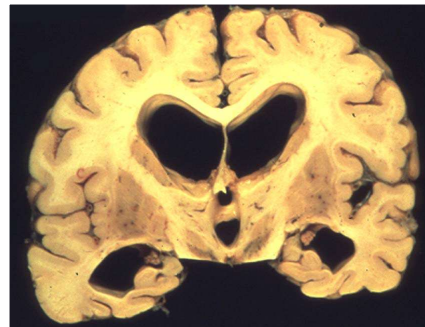
## 認知症の最大原因はアルツハイマー病

### アルツハイマー病の脳萎縮

正常高齢者



アルツハイマー病

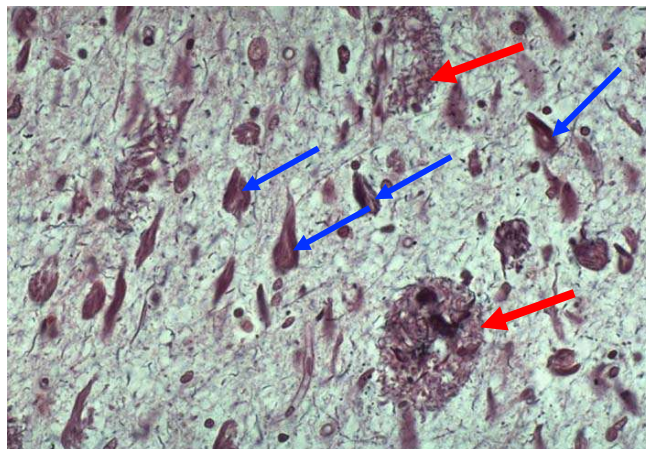


〈原図〉金沢大学 神経内科 山田 正仁

3

### アルツハイマー病の脳病変の特徴

- ①老人斑(主成分:アミロイド・ベータ蛋白( $A\beta$ ))
- ②神経原線維変化(主成分:異常リン酸化タウ蛋白)
- ③神経細胞の脱落



〈原図〉金沢大学 神経内科 山田 正仁

4

## バイオマーカーとは

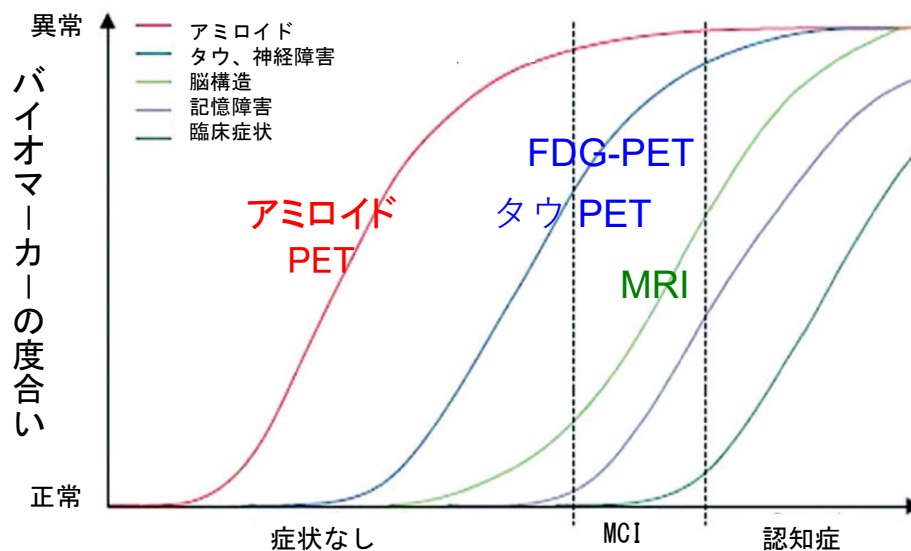
ある病気の存在、病状の変化や治療の効果の指標となる項目で人体内から得られる物質のこと

## 疾患修飾薬とは

病気の原因となっている物質を標的として作用することにより病気の発症や進行を抑える薬剤のこと

5

## アルツハイマー病の進展とバイオマーカー



Jack CR, et al. Lancet Neurology 2013

6

# アルツハイマー病の薬物療法

## 疾患修飾薬

レカネマブ(レケンビ®)

(以降レカネマブとする)



(<https://www.eisai.co.jp/news/2023/news202374.html>)

7

## アルツハイマー病の疾患修飾薬 レカネマブが承認

レカネマブ = 抗アミロイドβ抗体

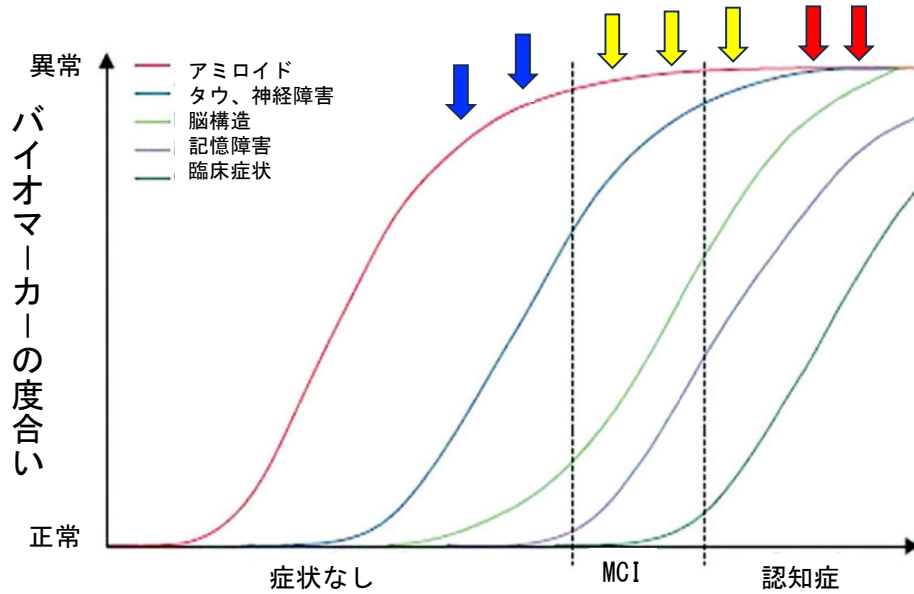


脳内アミロイドβ沈着症例が対象

- ・脳脊髄液検査 (腰椎穿刺をする侵襲的な検査)
- ・脳アミロイドPET

8

# 疾患修飾薬の投与時期



Jack CR, et al. Lancet Neurology 2013

9

## アミロイドPET検査 (静脈注射)



- ・可能施設限られる
- ・検査費用高額

## 脳脊髄液検査 (腰椎穿刺)



- ・侵襲性
- ・被検者の状態/  
実施医師の技能

## 血液検査 (静脈採血)



10

## PET検査

放射線が出る元素(放射性同位元素)で標識した薬剤を投与して、体から出てくる放射線を外から測定して体のどの部分からどれだけ出てきているかを画像で示します。

目的とする検査によって使用する薬剤が違います。

アミロイドPETにはアミロイド沈着に集まる薬剤を使用します。

11

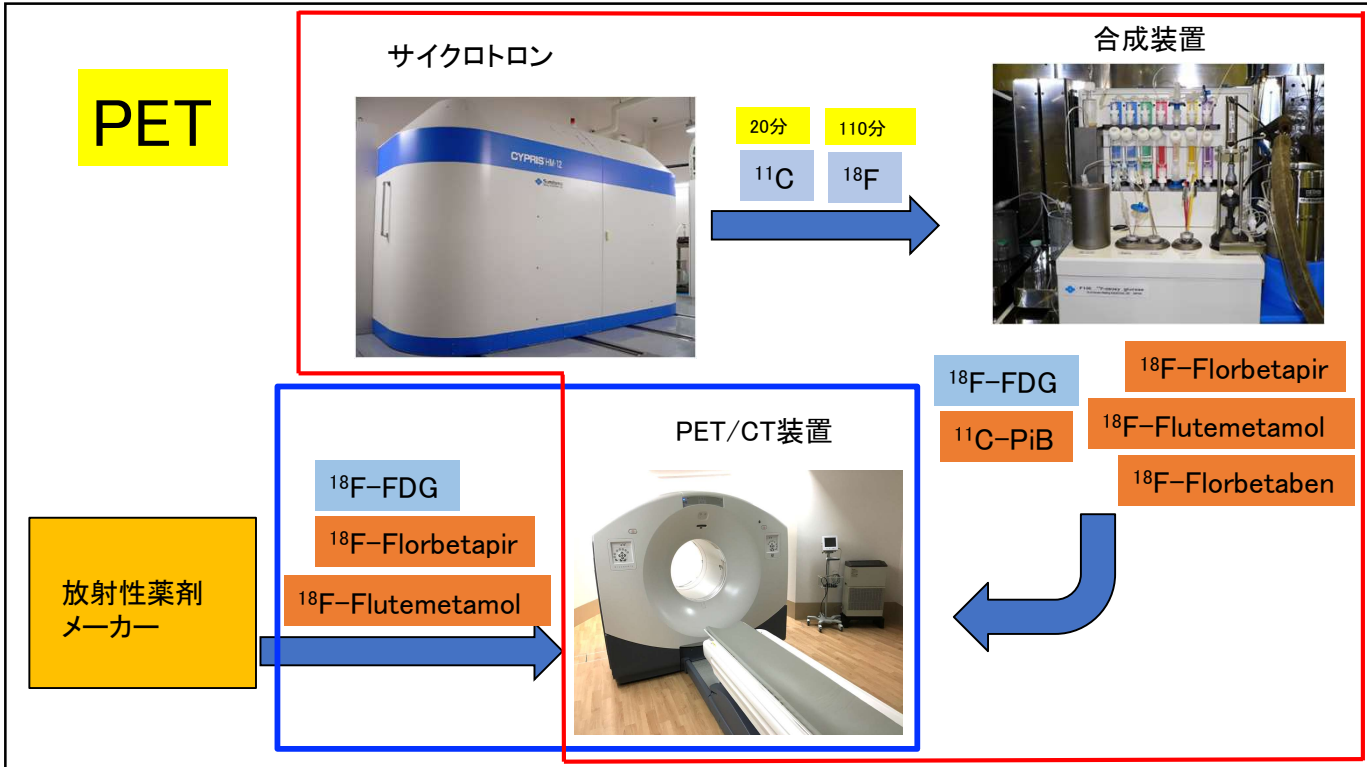
### PET検査で使用される放射性同位元素

	半減期
$^{11}\text{C}$	20分
$^{15}\text{O}$	2分
$^{18}\text{F}$	110分(約2時間)

### 脳血流SPECT検査で使用される放射性同位元素

	半減期
$^{99\text{m}}\text{Tc}$	6時間
$^{123}\text{I}$	13時間

12



### 代表的なPET検査 $\text{FDG-PET}$ 検査

がんの検査

Four vertical PET scans showing the torso. The first is a grayscale CT scan. The second is a grayscale PET scan. The third is a fused PET/CT scan showing metabolic activity in red and yellow. The fourth is a grayscale PET scan with a different contrast.

脳のブドウ糖代謝

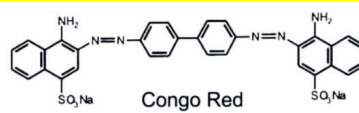
Two axial PET scans of the brain showing glucose metabolism. The left scan shows high metabolic activity in the cortex. The right scan shows a central region of low metabolic activity circled in blue, with red arrows pointing to other areas of high activity.

## アミロイドPETの意義

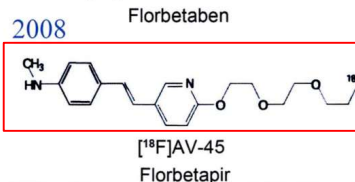
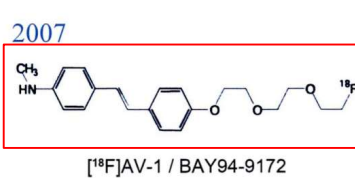
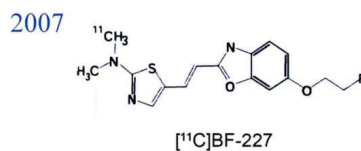
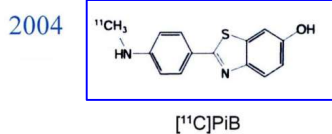
- アミロイドの蓄積を非侵襲的に見ることができる
- 超早期アルツハイマー病のバイオマーカー
- 病態解明や治療薬開発のモニター
- 陰性であればアルツハイマー病ではないといえる
- 疾患修飾薬の適用判定
- 疾患修飾薬の治療効果判定

15

## アミロイドPET用放射性薬剤



<sup>11</sup>C 20分  
<sup>18</sup>F 110分(約2時間)



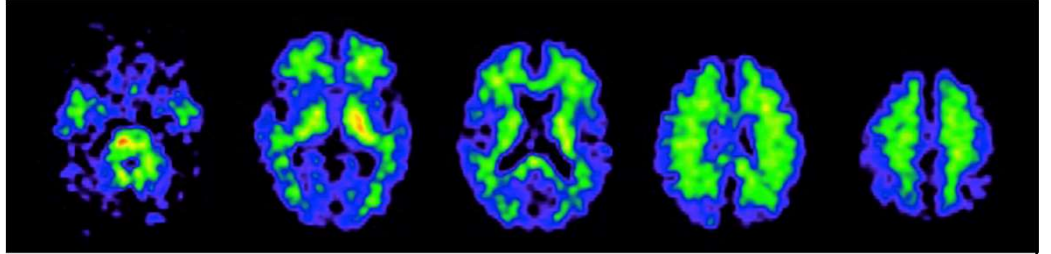
Semin Nucl Med 47:75-88より改変

16

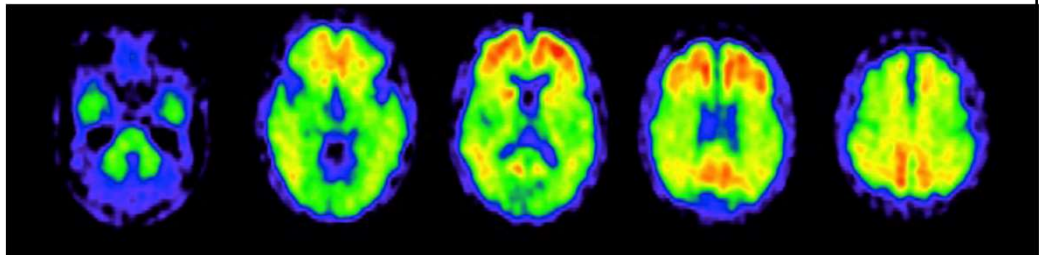


## アミロイドPETで得られる画像

脳のアミロイド沈着  
陰性



脳のアミロイド沈着  
陽性



自験例

## アミロイドPET検査の実際

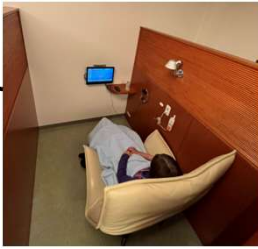


10分または20～30分

Emission

30分～120分

アミロイドPET検査薬  
投与



## アミロイドPET検査の説明

- ・アミロイドPETで使用する放射性薬剤の副作用はほとんどありません。
- ・放射線を出す薬なのでごく微量の放射線被ばくがありますが、人体にはほとんど影響ありません。
- ・検査は放射線管理区域で行われますので検査室に入って検査が終わって出てくるまで約2時間かかります。

19

## アミロイド PET イメージング剤の適正使用ガイドライン 改訂第3版

<http://jsnm.org/archives/655/>

日本核医学会、日本神経学会、日本認知症学会、  
日本神経治療学会、日本精神神経学会、日本老年  
医学会、日本老年精神医学会

20

## アミロイド PET イメージング剤の適正使用ガイドライン 改訂第3版

### 薬剤の適正化

院内製造の場合 → 薬剤合成と品質管理のための施設要件の設定  
デリバリーの場合 → 添付文書に従って適切に使用

### 撮像の適正化

画質(均一性やコントラストなど) → 撮像装置と撮像方法  
に一定の性能が要求される

21

## アミロイド PET イメージング剤の適正使用ガイドライン 改訂第3版

### 依頼医師

認知症やアルツハイマー病に関する十分な知識と経験をもつ  
**専門医師**が、患者を診察した上で、適用を判断して依頼する必要がある。

アミロイドPET検査の依頼を行う医師は**一定の研修を修了**する必要がある。研修の内容については別途定める。

レカネマブ診療の場合には、「**最適使用推進ガイドライン レカネマブ  
(遺伝子組み換え)**」における**医師要件**を満たすことが必要である。

22

## アミロイド PET イメージング剤の適正使用ガイドライン 改訂第3版

### 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認知症
- 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認知症
- 3) 軽度認知障害(MCI)または軽度認知症があり、背景としてアルツハイマー病が疑われるが、疾患修飾薬治療のために確定診断を要する症例

注意: 2023年12月に3)の症例が保険適用になりました。

23

### 不適切な使用

- 1) 進行した重度の認知症症例
- 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、疾患修飾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) ε 4アリ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) 検査結果のもたらす心理的・社会的影響について配慮ができない場合

24

### 読影の適正化

日本核医学会核医学専門医 または PET核医学認定医



当該PET薬剤または合成装置の販売等に責任を持つ企業が実施する読影トレーニングを終了

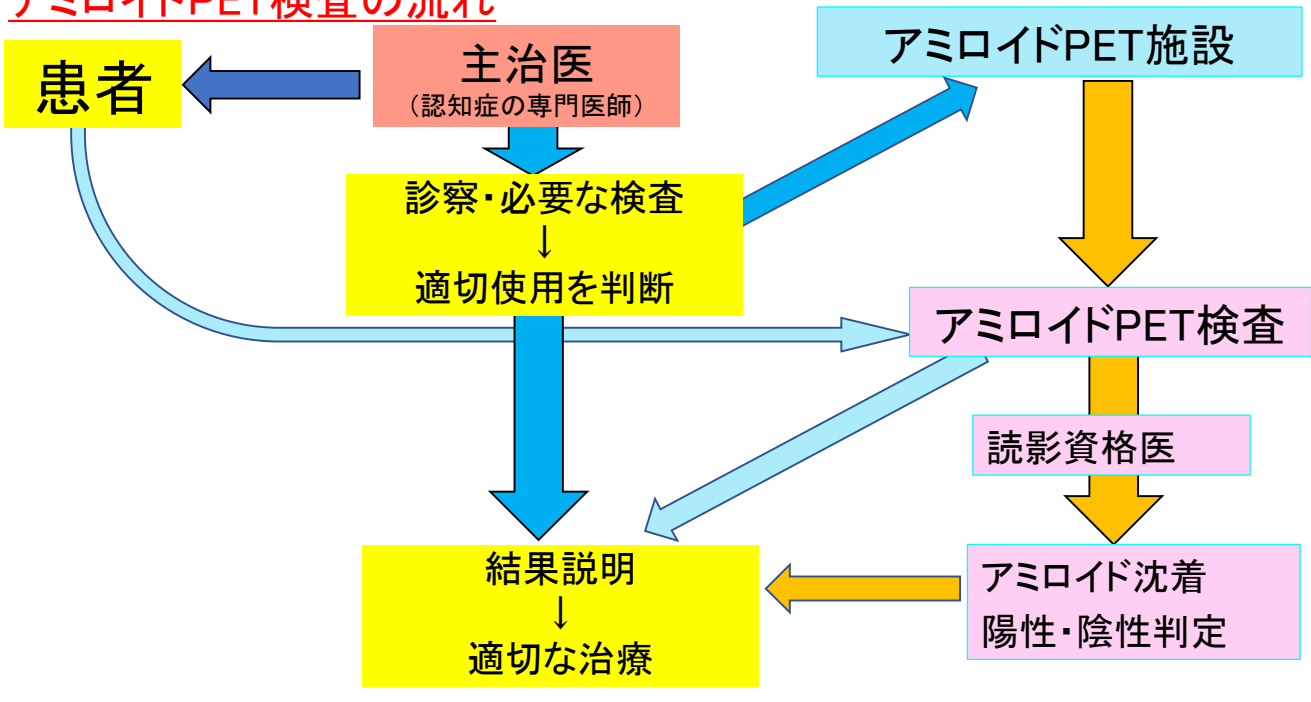


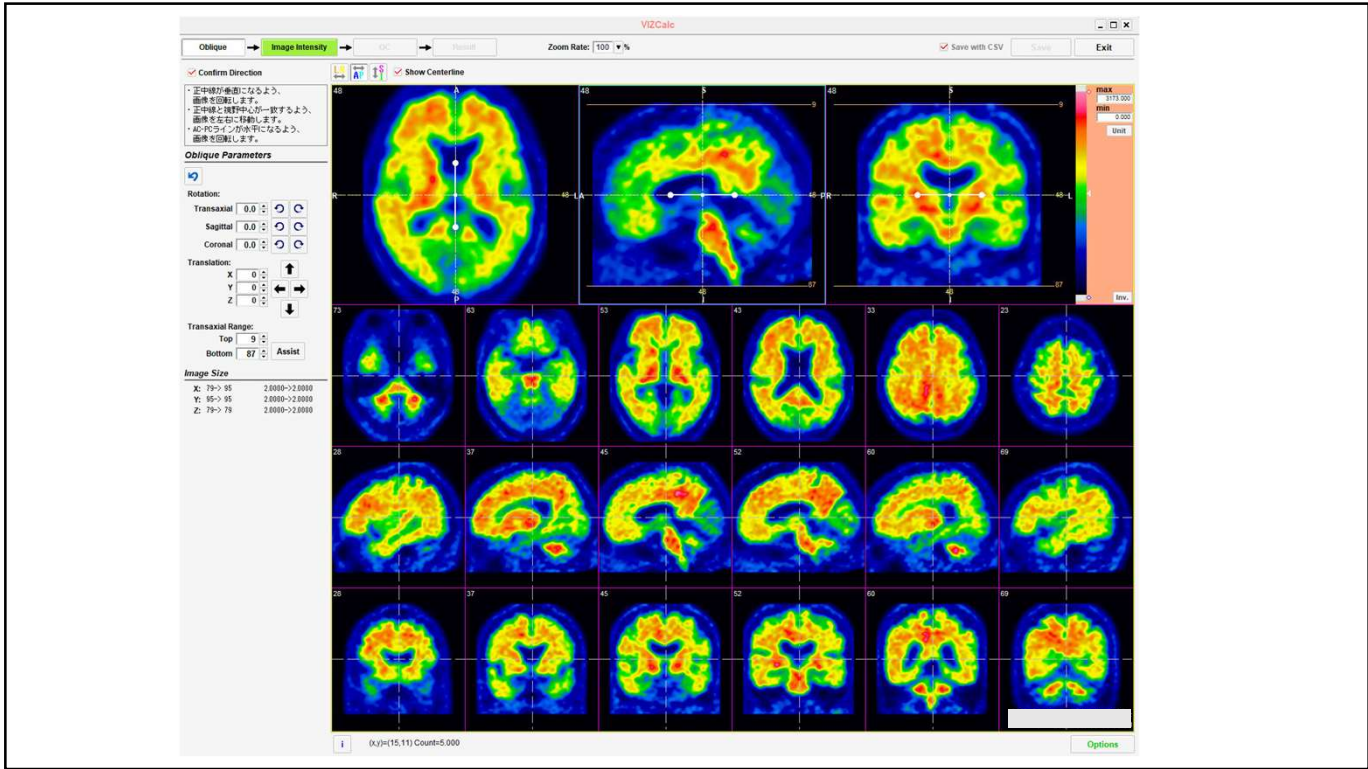
日本核医学会が実施する当該PET薬剤についての「アミロイドPET読影講習」を修了



アミロイドPET読影資格 → 各患者のアミロイドPET画像を判定

### アミロイドPET検査の流れ





27

**Amyloid PET**  
検査結果報告書

検査日	2023/07/18	氏名	F11-G-FLT
トレーサー	flutemetamol F-18	ID	F11-G-FLT
投与量	185	年齢	70歳
		性別	女性

判定結果 陽性

- 前頭葉 異常
- 後部帯状回 異常
- 楔前部 異常
- 側頭葉 異常
- 頭頂葉 異常
- 線条体 異常

アミロイドPET陽性 → 疾患修飾薬投与の候補

28

## まとめ

アミロイドPETについて医療職でない一般の方々によくわかるようにできるだけ簡単に説明させて頂きました。

今後、アルツハイマー病の治療薬の発展にともなってアミロイドPETの重要性がますます高まってくるものと考えられます。