

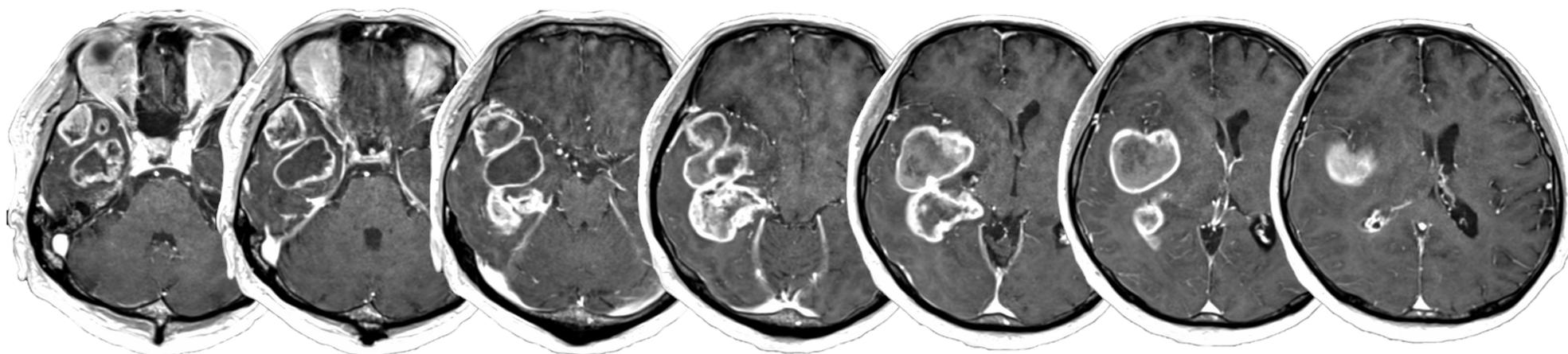
# 神経膠腫のMRI画像からメチオニン PET画像を生成するためのプログラム

旭川医科大学 脳神経外科学講座  
教授 木下 学

2025年12月11日

# 膠芽腫は代表的な難治悪性脳腫瘍

発生数 = 年間2,049人 全生存期間中央値 = 18.0ヶ月

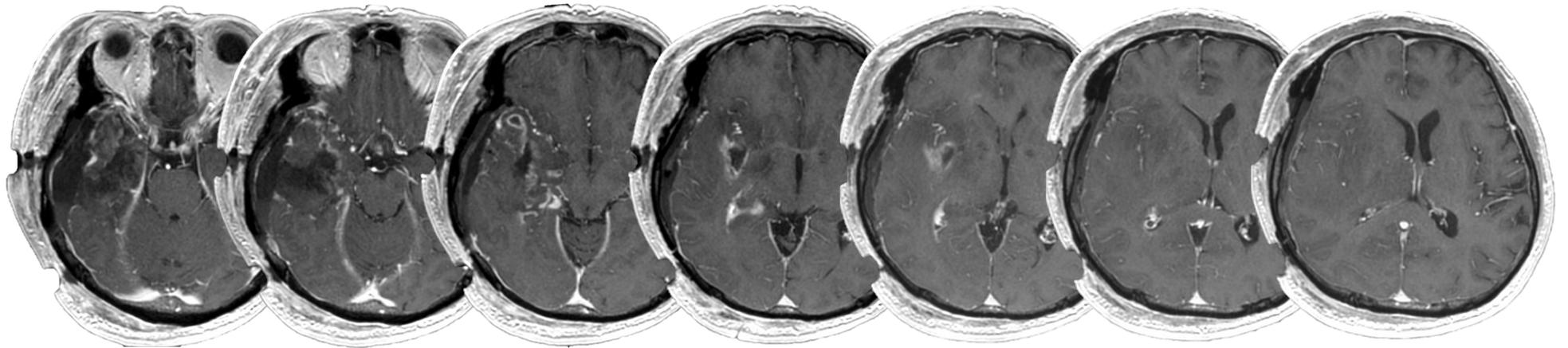


【自験例】

成田善孝 日本臨牀 79, 187-193 (2021)<sub>2</sub>

# 膠芽腫は代表的な難治悪性脳腫瘍

治療は画像誘導を基盤とした手術＋放射線療法と化学療法の組み合わせ

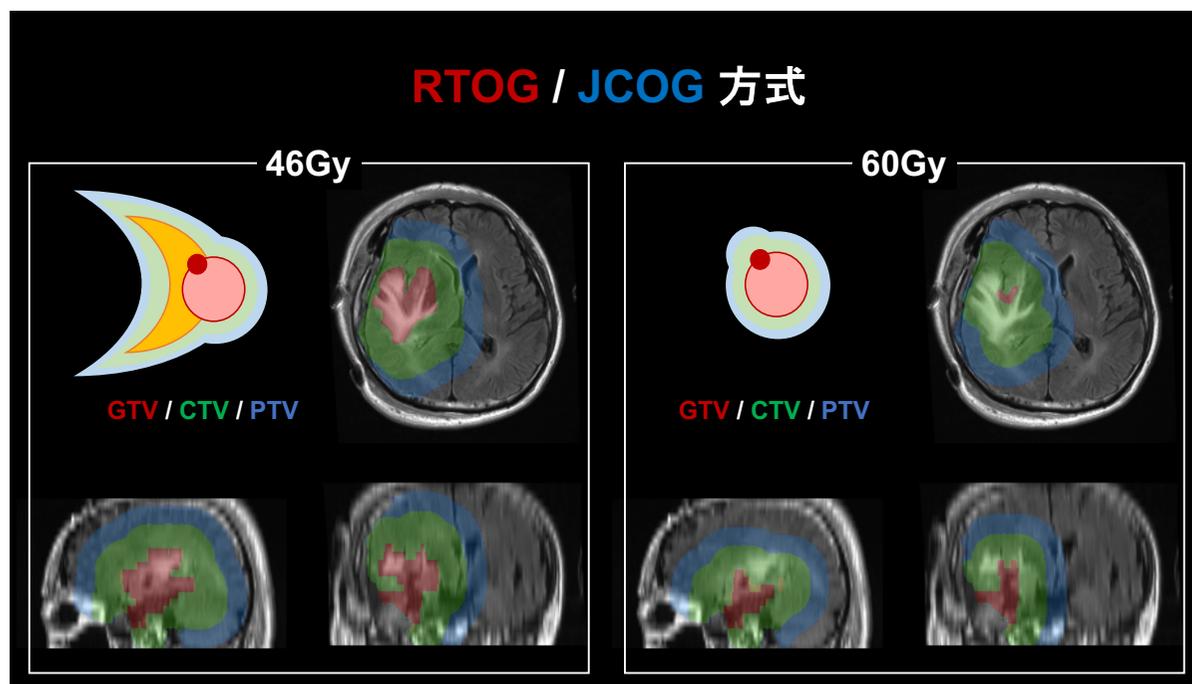


【自験例】

成田善孝 日本臨牀 79, 187-193 (2021)<sub>3</sub>

# 膠芽腫は代表的な難治悪性脳腫瘍

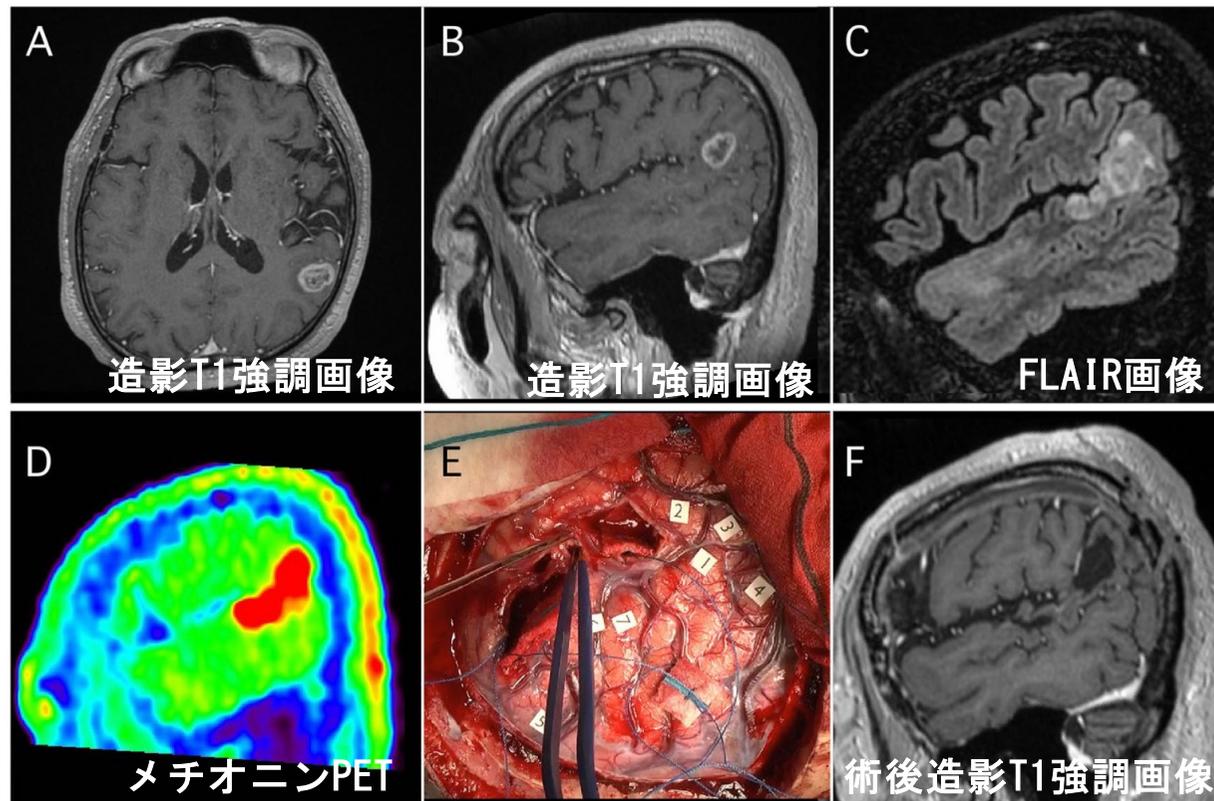
治療は画像誘導を基盤とした手術＋放射線療法と化学療法の組み合わせ



【自験例】

成田善孝 日本臨牀 79, 187-193 (2021)<sub>4</sub>

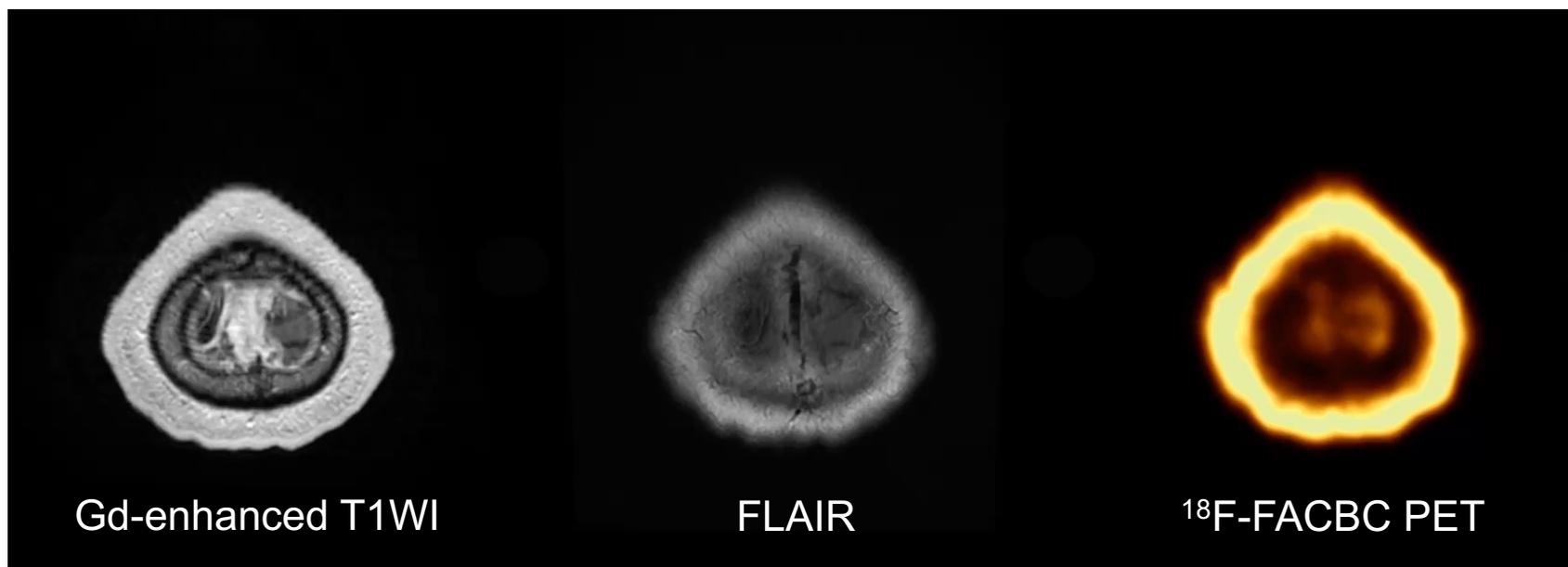
# 従来のMRIは膠芽腫を可視化していない



【オープンアクセス論文から引用】 Hirono, S. *et al. Sci Rep-uk* 11, 14554 (2021)

## 現行のMRIは膠芽腫を可視化していない

2024年にFACBC-PETが悪性神経膠腫の術前検査として薬事承認された

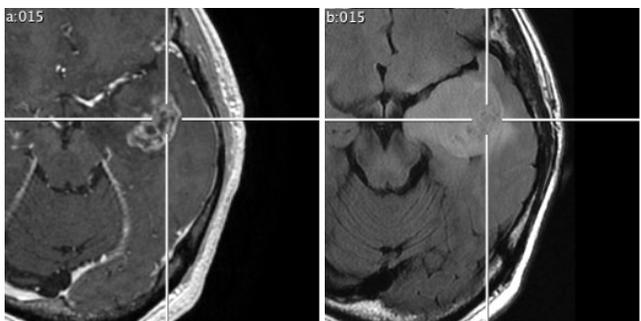


【自験例】

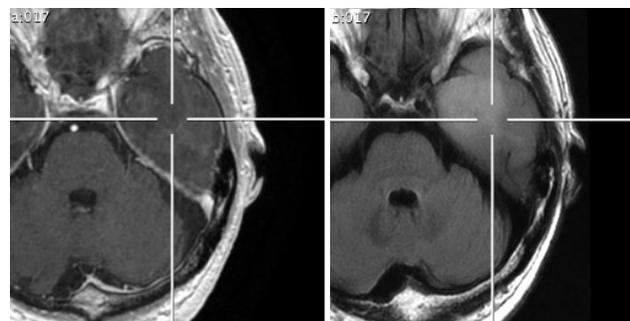
# アミノ酸PETによる膠芽腫の可視化

MRIよりもアミノ酸PETは膠芽腫を正確に可視化している

MRI陽性

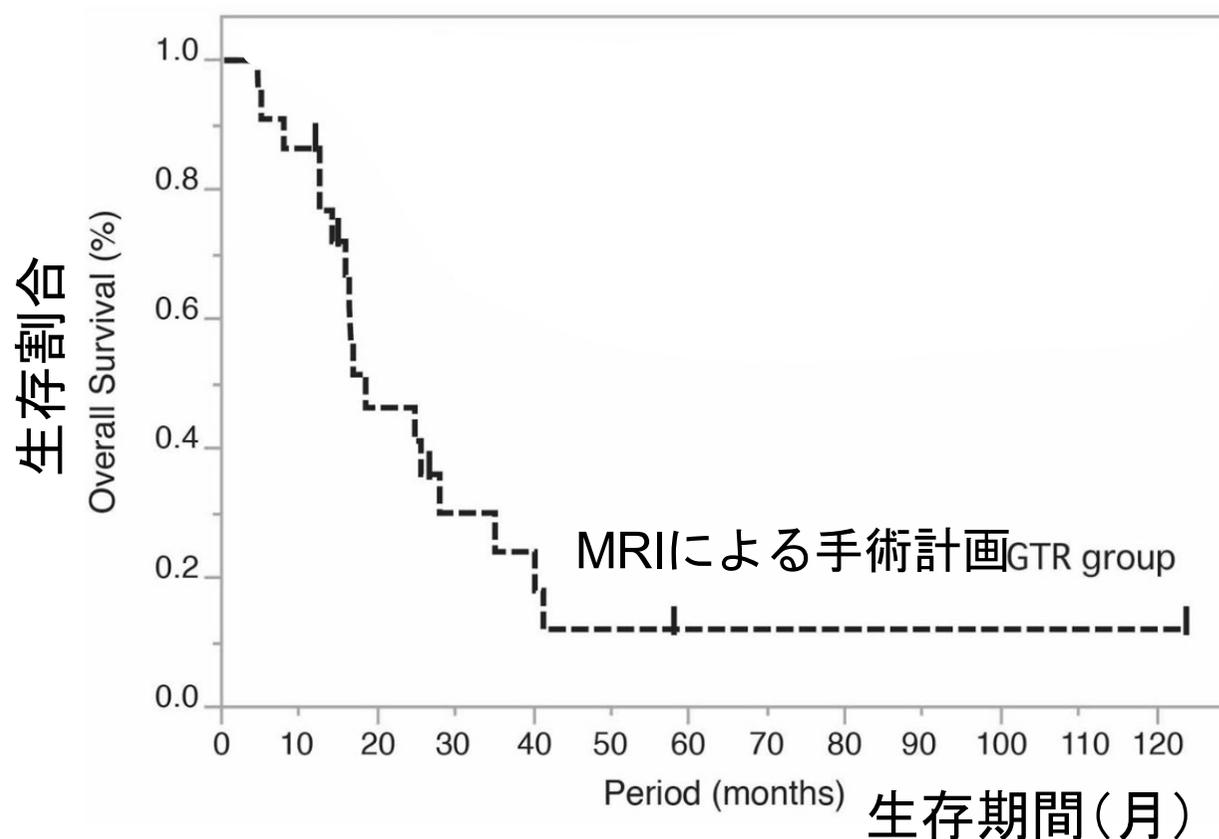


MRI陰性



【自験例】

## 膠芽腫の可視化は治療成績に影響する



【オープンアクセス論文から引用】 Hirono, S. *et al. Sci Rep-uk* **11**, 14554 (2021)

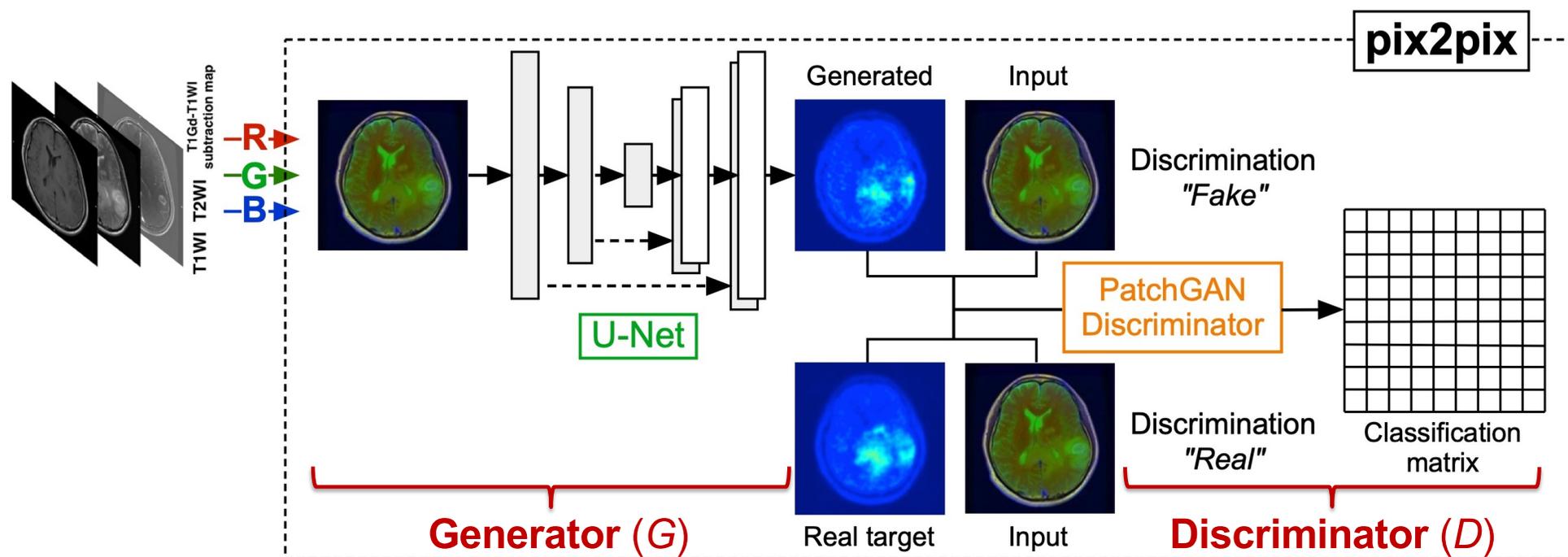
## 従来技術とその問題点

既に実用化されているものには、**メチオニン**や**人工アミノ酸 (FACBC)** を用いた**アミノ酸PET**があるが、

1. メチオニンPETは**薬事未承認** (臨床研究として検査)
2. メチオニン合成に**施設内にサイクロトロン**が必要
3. FACBC-PETは**高額** (アキュミン<sup>®</sup>344,867円/瓶)
4. FACBCの合成から**医療機関への運搬制限**

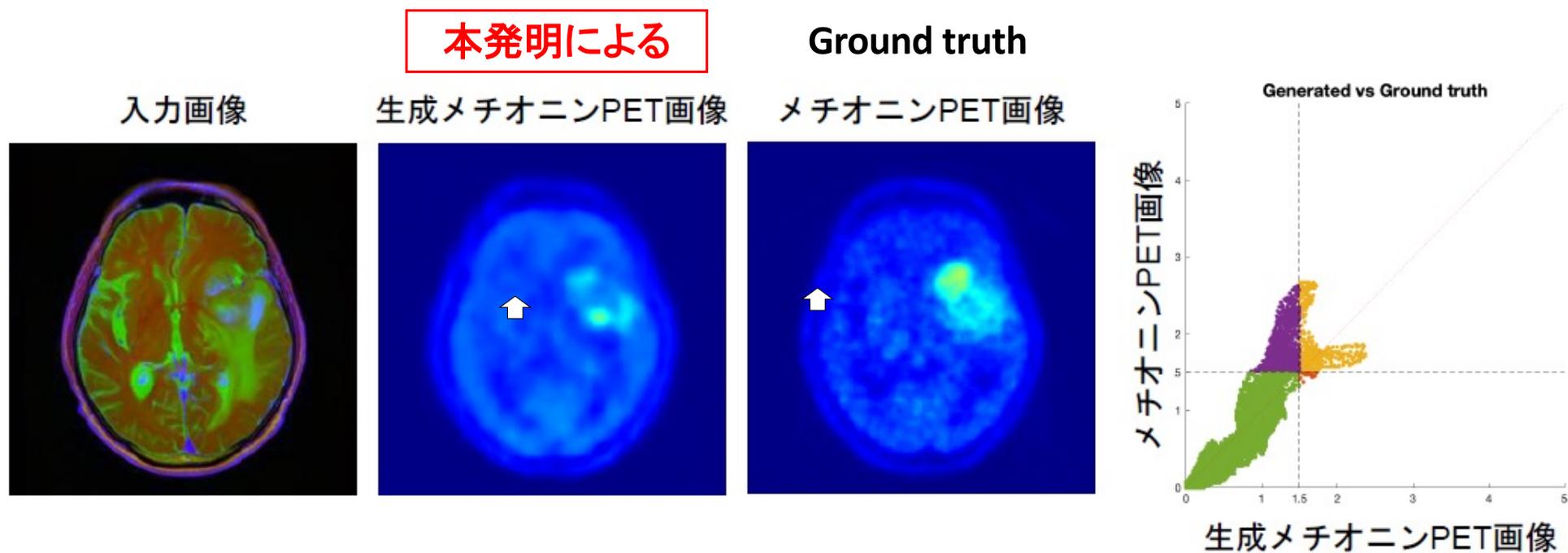
等の問題があり、広く利用されるまでには至っていない。

# 新技術の特徴・従来技術との比較



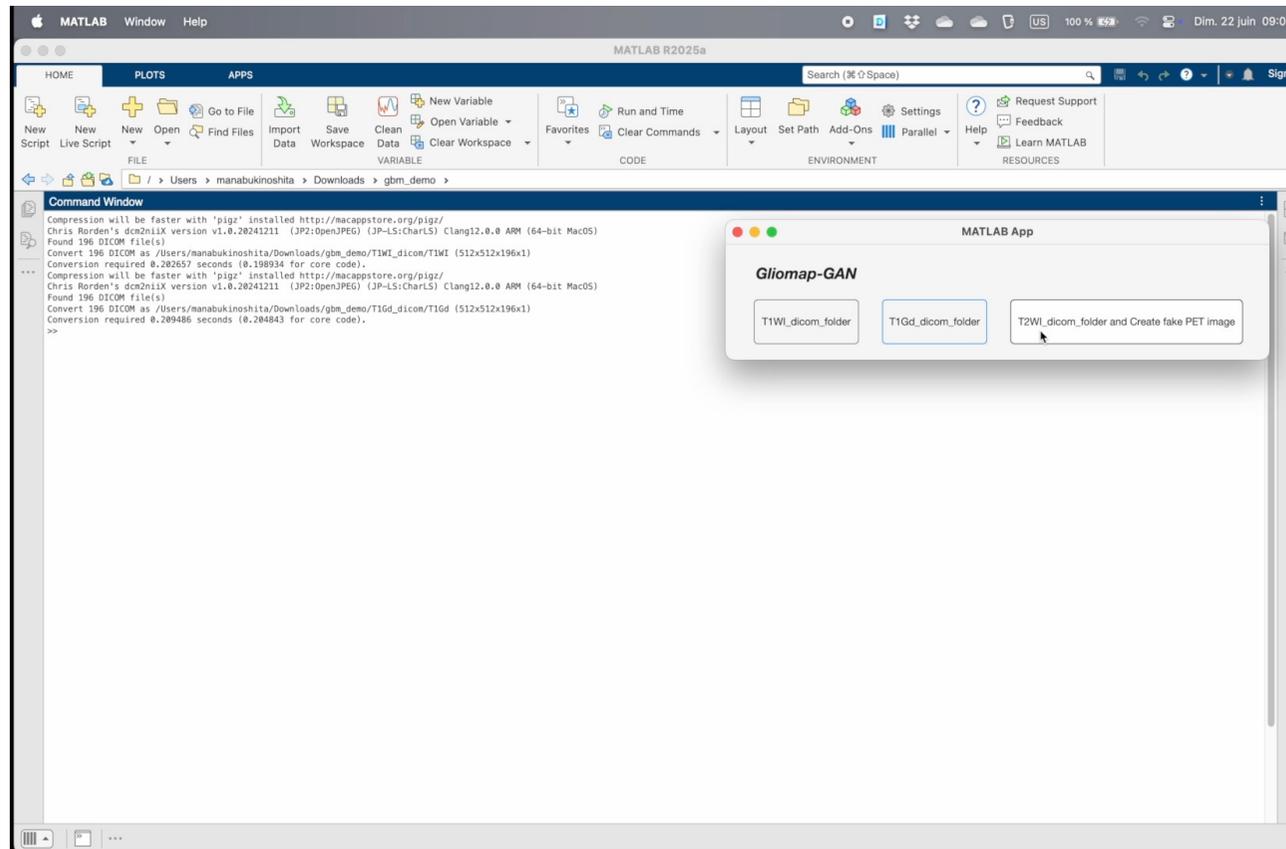
【オープンアクセス論文から引用】 Kinoshita, M. *et al Neuro-Oncol. Adv.* vdaf227 (2025) doi:10.1093/noajnl/vdaf227.

# 新技術の特徴・従来技術との比較



【オープンアクセス論文から引用】 Kinoshita, M. *et al Neuro-Oncol. Adv.* vdaf227 (2025) doi:10.1093/noajnl/vdaf227.

# 新技術の特徴・従来技術との比較



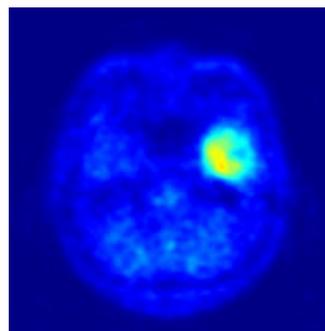
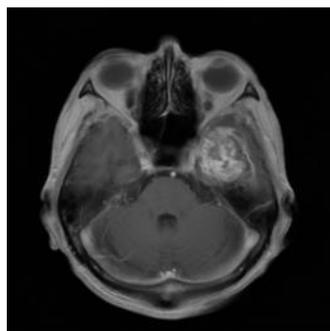
【オープンアクセス論文から引用】 Kinoshita, M. *et al Neuro-Oncol. Adv.* vdaf227 (2025) doi:10.1093/noajnl/vdaf227.

## 新技術の特徴・従来技術との比較

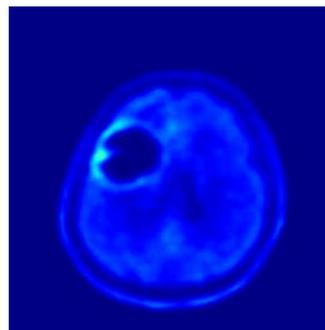
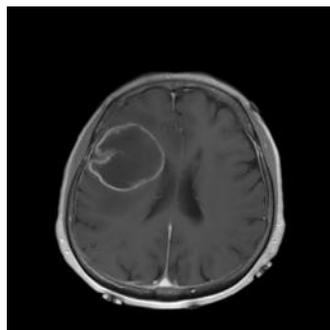
- MRIからアミノ酸PETと同様の膠芽腫可視化画像を生成する技術を開発した。
- 従来のMRIに独自の画像処理法を応用し、生成人工知能の学習精度を向上させることに成功した。

## 新技術の特徴・従来技術との比較

症例1



症例2



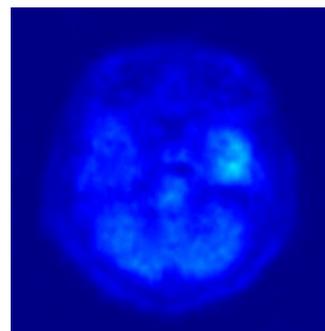
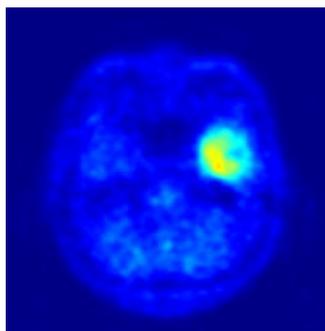
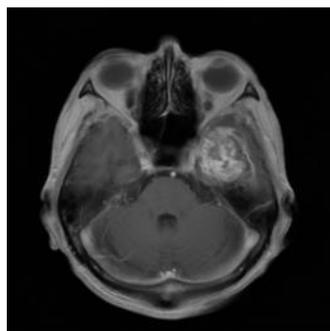
造影T1強調画像

メチオニンPET画像

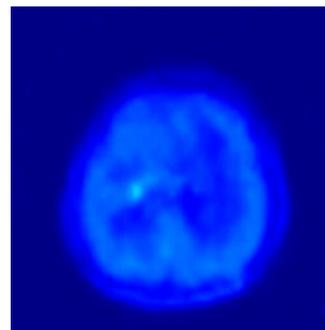
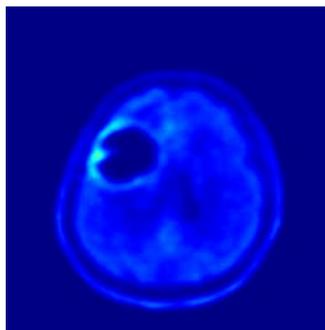
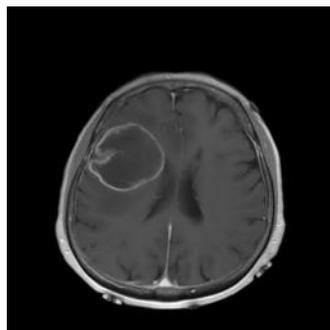
# 新技術の特徴・従来技術との比較

WO 2024/166932で出願中

症例1



症例2



造影T1強調画像

メチオニンPET画像

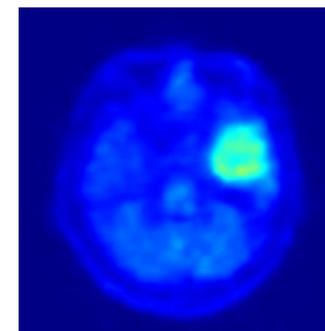
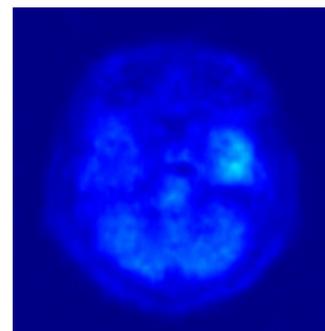
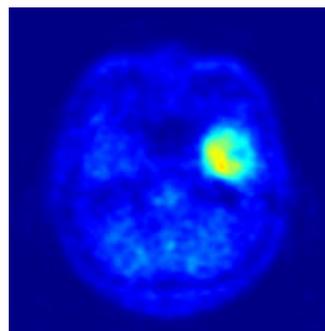
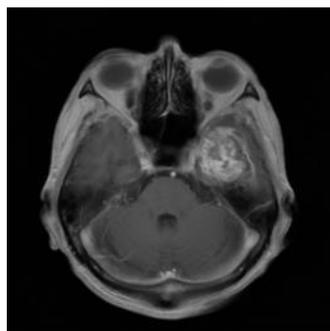
先行技術1による  
生成メチオニンPET画像

# 新技術の特徴・従来技術との比較

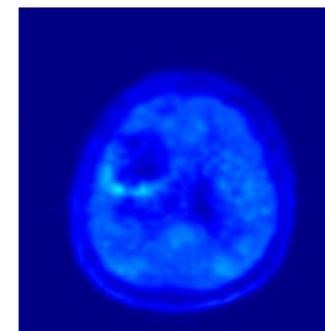
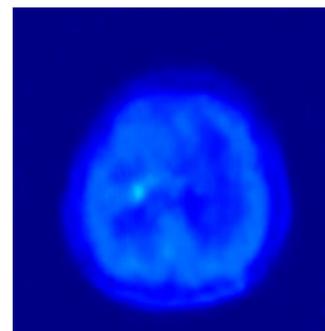
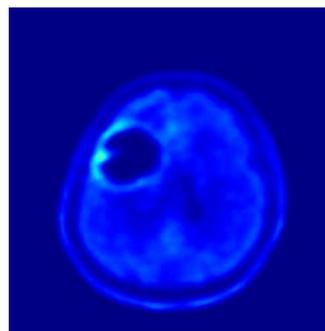
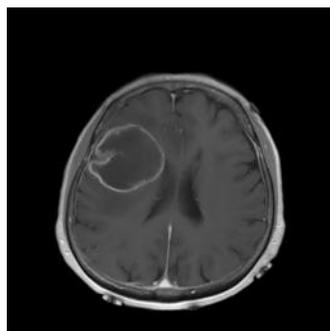
WO 2024/166932で出願中

本技術

症例1



症例2



造影T1強調画像

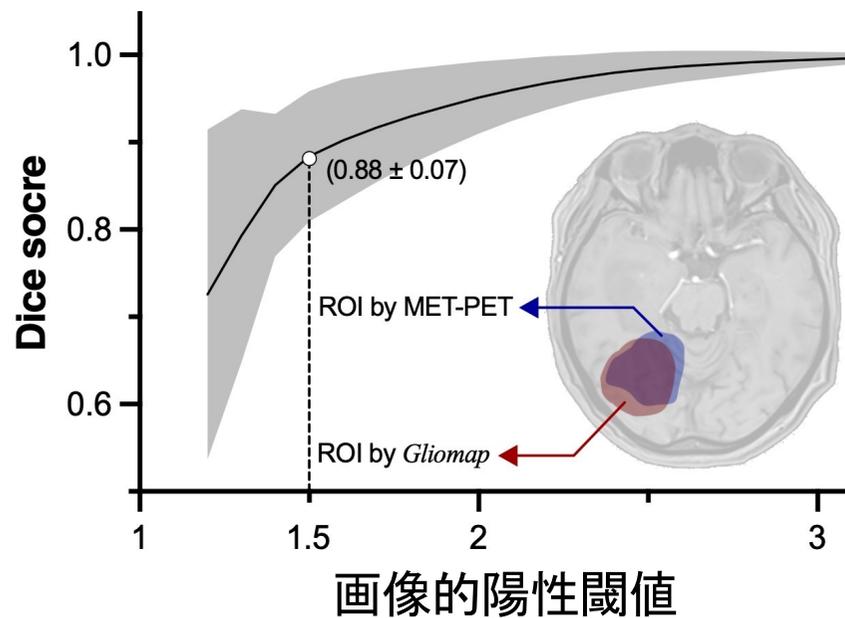
メチオニンPET画像

先行技術1による  
生成メチオニンPET画像

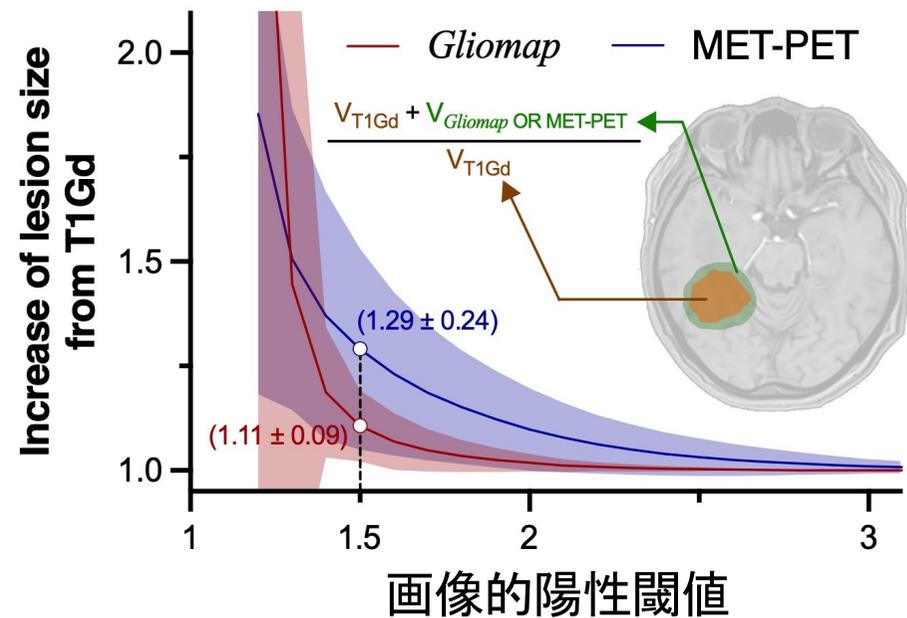
本技術による  
生成メチオニンPET画像

# 新技術の特徴・従来技術との比較

メチオニンPETと本技術での  
腫瘍可視化範囲の一致率 (DICEスコア)



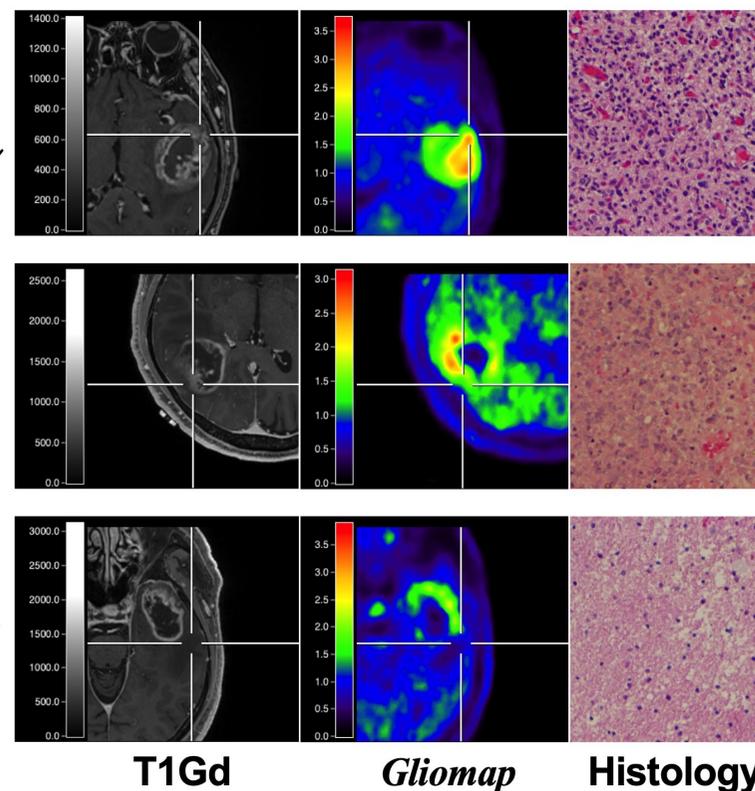
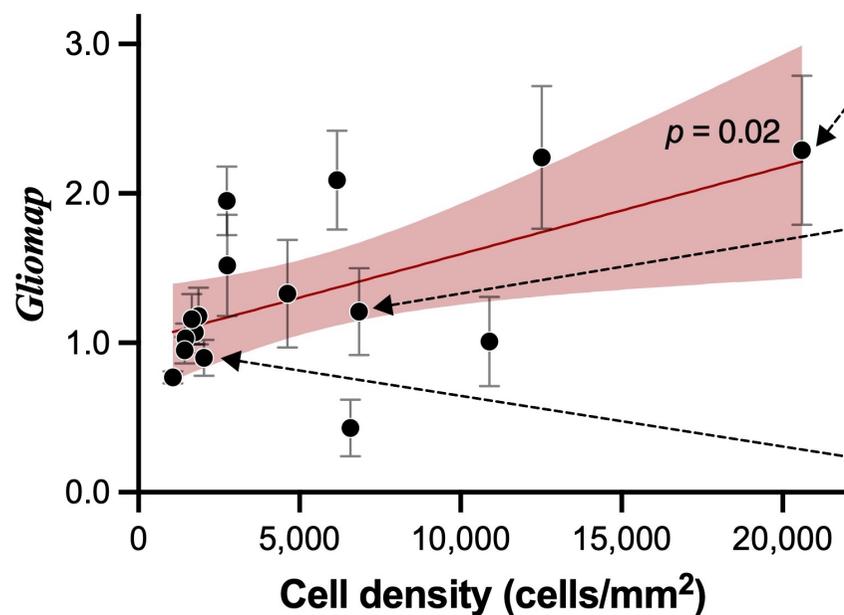
造影T1強調画像で不可視化病変領域



【オープンアクセス論文から引用】 Kinoshita, M. *et al Neuro-Oncol. Adv.* vdaf227 (2025) doi:10.1093/noajnl/vdaf227.

# 新技術の特徴・従来技術との比較

術中採取病理組織による本技術の検証



【オープンアクセス論文から引用】 Kinoshita, M. *et al Neuro-Oncol. Adv.* vdaf227 (2025) doi:10.1093/noajnl/vdaf227.

## 新技術の特徴・従来技術との比較

- MRIからアミノ酸PETと同様の膠芽腫可視化画像を生成する技術を開発した。
- 従来のMRIに独自の画像処理法を応用し、生成人工知能の学習精度を向上させることに成功した。
- MRIの撮影方法を改変する必要がなく、MRIを閲覧するソフトウェアに容易に搭載できる。

## 想定される用途

- 本技術の適用により、膠芽腫の可視化にアミノ酸PETが不要になり、医療費を大幅に軽減できる（患者ひとりあたり30万円以上）。
- PETが普及していない諸外国への輸出が期待できる。
- 本技術は脳梗塞をはじめとする、大きな神経疾患の市場を対象にすることが想定できる。

## 実用化に向けた課題

- 現在、MRIからアミノ酸PET様画像を生成するアルゴリズムの基本構造は開発済み。
- しかし、より大きな学習データによる生成アルゴリズムの精度向上が必要。
- 実用化に向けて、術中に採取できる腫瘍組織による生成画像の精度検証が必要。

## 社会実装への道筋

時期	取り組む課題や明らかにしたい原理等	社会実装へ取り組みについて記載
基礎研究	・画像解析系の設計が完了	
現在	・膠芽腫のMRIからアミノ酸PET様画像を生成することが実現	
1年後	・より大きな学習データによる画像生成精度の向上 ・生成アルゴリズムの固定	AMED橋渡し研究プログラム支援課題 (シーズA)の獲得
2~3年後	・多施設共同研究へ展開し医師主導治験の開始 (主要評価項目:開発技術の組織学的陽性的中度>70%) ↑ FACBC-PET治験時の主要評価項目	AMED橋渡し研究プログラム支援課題 (シーズF1)の獲得
4年後	・医師主導治験の完了	試験サービスの提供開始

## 企業への期待

- 学習データの拡張は、共同研究機関を拡大することで解決可能と考える(国立がん研究センターの内諾完了)。
- PACSサービスや医療画像解析サービスを提供する企業との共同開発を希望。
- また、手術用ナビゲーションや放射線治療分野への展開を考えている企業には、本技術の導入が有効。

## 企業への貢献、PRポイント

- 本技術は既存の画像閲覧技術に容易に搭載可能。
- 病理組織に関する情報を提供可能。

## 本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 画像処理装置、学習装置、画像の生産方法、  
学習モデルの生産方法、およびプログラム
- 出願番号 : 特願2024-203081
- 出願人 : 旭川医科大学、大阪大学
- 発明者 : 木下 学、貴島晴彦、下瀬川恵久、畑澤 順

# お問い合わせ先

旭川医科大学  
知的財産センター

TEL 0166-68-2182

e-mail [rs-sr.g@asahikawa-med.ac.jp](mailto:rs-sr.g@asahikawa-med.ac.jp)