

PET核種を用いた 分子イメージング研究設備の紹介

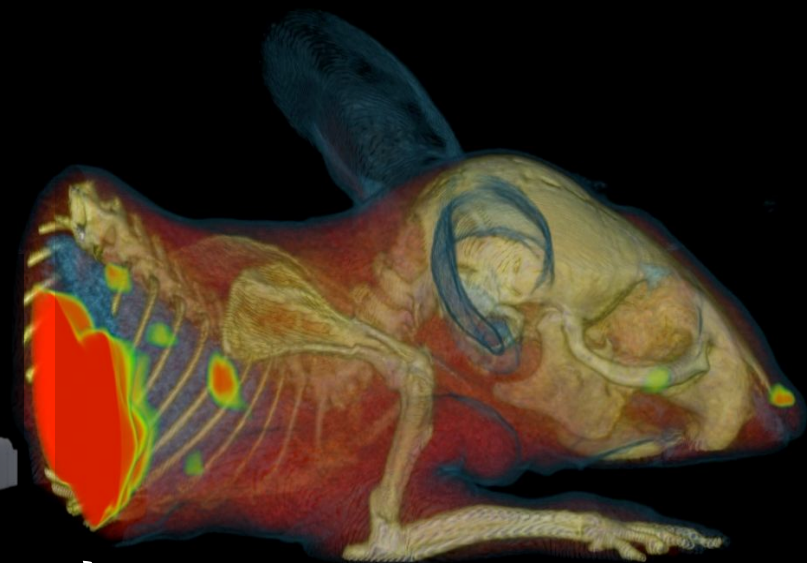
学術研究院医歯薬学域 産学官連携センター

明日 卓、面川 真里奈、佐々木 崇了



OMIC Okayama Medical
Innovation Center

最先端の分子イメージング技術で
創薬・医療機器開発をサポート

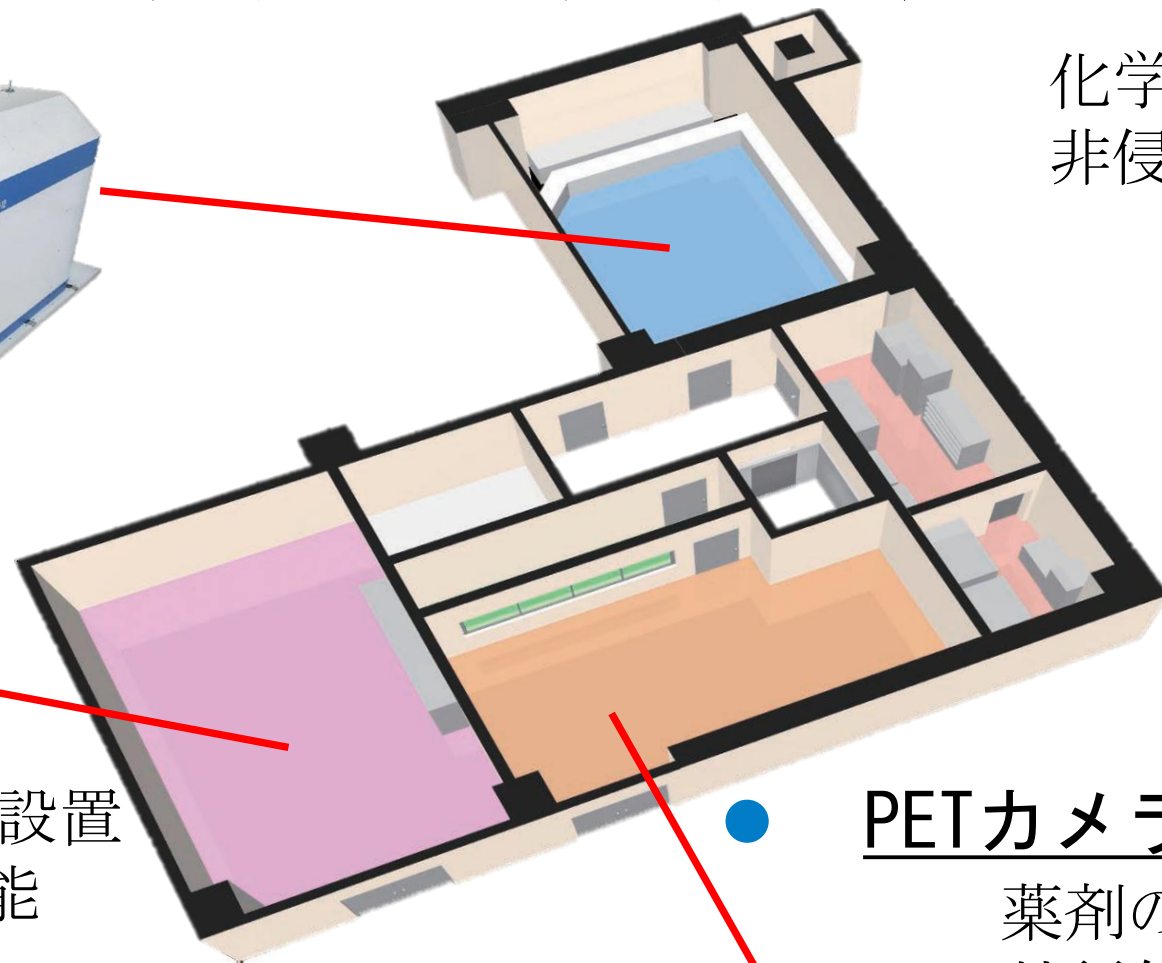


医療産業の活性化・効率化を目指した分子イメージング研究拠点です。
製薬企業、医療機器メーカー、学内・学外の研究を支援しています。

PETイメージング：生体内での薬物分布と作用を非侵襲的に定量評価する技術
(Positron Emission Tomography；陽電子放出断層画像法)

● サイクロトロン/Cyclotron

陽子または重陽子をターゲットの原子核に照射し、PET核種を製造



● ホットラボ/ Hot Laboratory

ホットセルに自動合成装置を設置
安全にPET薬剤の合成が可能



● IVIS workstation

化学発光や近赤外蛍光を用いた
非侵襲的な光イメージングが可能

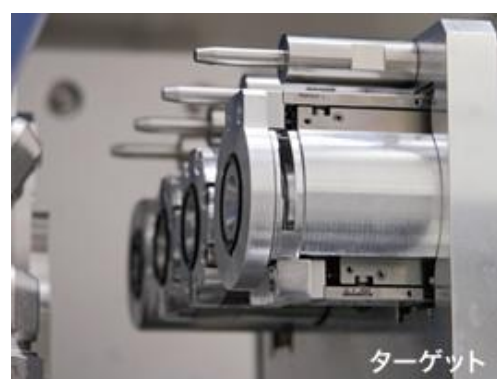


● PETカメラ/PET imaging systems

薬剤の生体内分布を計測し、薬
効評価、薬効動態を観察



PET核種製造



特 徴
◎ 負イオン加速型サイクロトロン
◎ 陽子、重陽子の2粒子加速
◎ 加速エネルギー：陽子 12MeV / 重陽子 6MeV
◎ 最大ビーム電流：陽子 100μA / 重陽子 40μA
◎ 2ポート同時照射可能
◎ スライド式ターゲットシステム (片側4本、両側8本)
◎ 自己遮蔽構造

製造可能なPET核種

^{11}C ^{13}N ^{15}O ^{18}F

半減期 = 20.3 min 9.97 min 2.03 min 109.7 min

^{64}Cu ^{89}Zr

12.7 h 78.4 h



岡山大学学術研究院医歯薬学域 産学官連携センター

〒700-8558 岡山市北区鹿田町2-5-1

電話番号：086-235-6529 E-mail: crc-omic@md.okayama-u.ac.jp

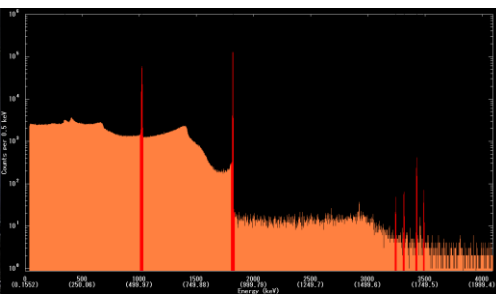
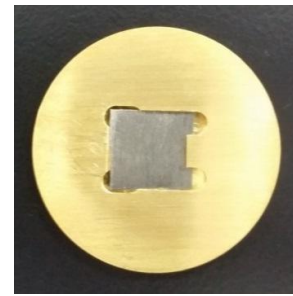


OKAYAMA UNIVERSITY

PETイメージング研究

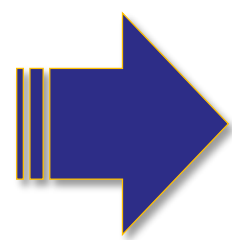
長半減期PETイメージング核種 Zr-89の製造システムの確立

核酸や抗体などの生体内高分子は、生理学的半減期が長い。
それらのPETイメージングには、
安定で半減期の長いPET核種が求められる。



^{89}Y ターゲットホルダー 自動精製装置

ゲルマニウム検出器
(異核種のコンタミ無し)



^{89}Y にプロトン照射による $^{89}\text{Y}(p,n)^{89}\text{Zr}$ 反応で製造

**78.4時間の半減期を有するポジトロン放出核種 ^{89}Zr の製造・精製システムを確立
学外の放射線施設への譲渡も可能**

DDS (Drug Delivery System) イメージング

mRNA-LNPは現在最も注目されるDDS技術の一つ
COVID-19パンデミックにおけるmRNAワクチンにより、その有効性が実証された。

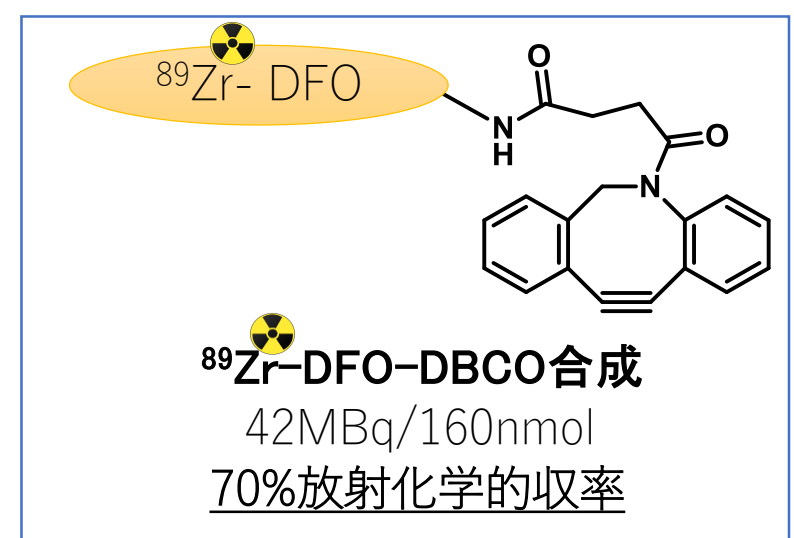
現状の課題

LNPによる送達とトランスジーン発現の時空間的乖離
この乖離が、薬物動態 (PK) と薬力学 (PD) との関係予測を困難に
前臨床および臨床段階での動態評価方法が確立されていない

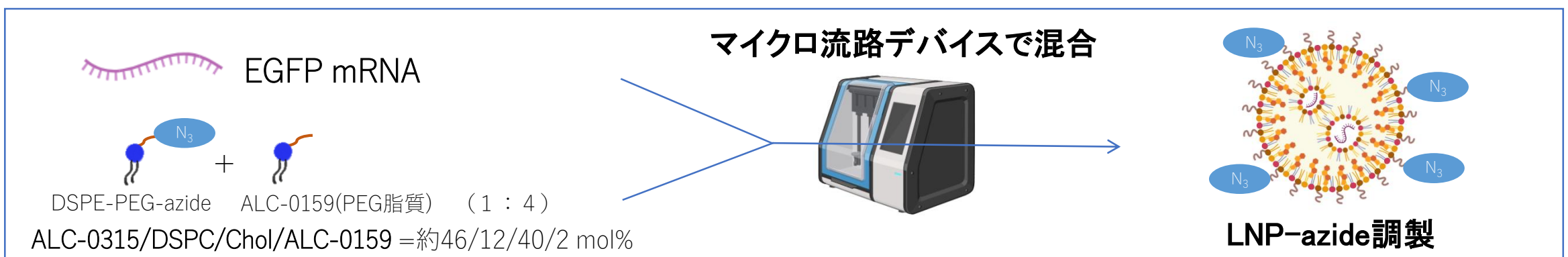
本研究ではRNA治療薬の体内動態評価の標準化に向けた具体的な解決策を提示

^{89}Zr で標識したmRNA-LNPの体内動態をPETで可視化
組織分布・遺伝子発現・用量依存性を解析

STEP 1



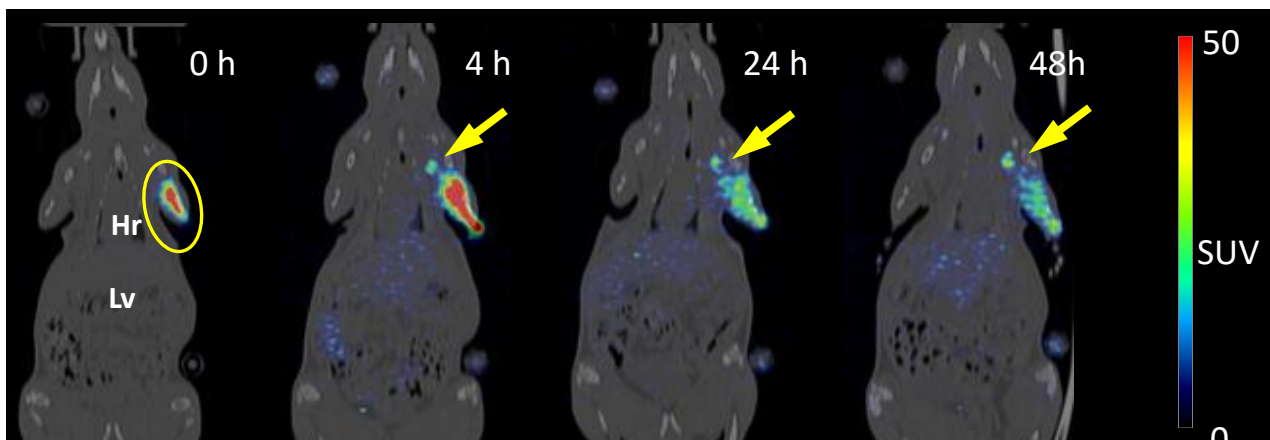
STEP 2



STEP 3

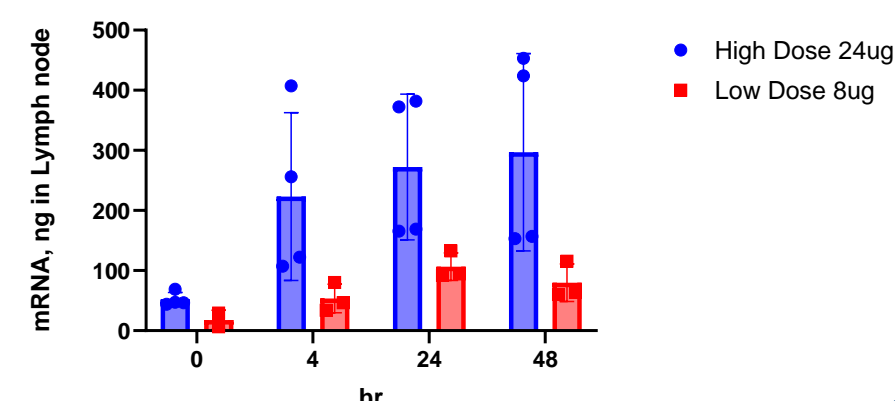


ラットPET試験



Yellow arrows :
axillary lymph node
yellow circles :
injection site
Heart (Hr)
Liver (Lv)

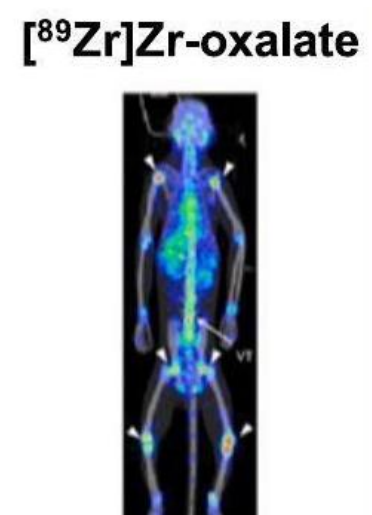
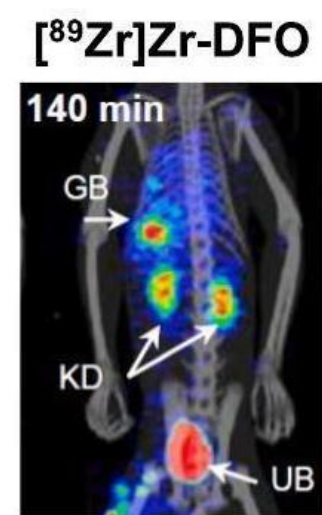
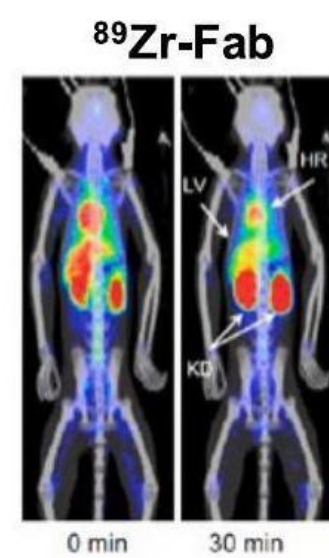
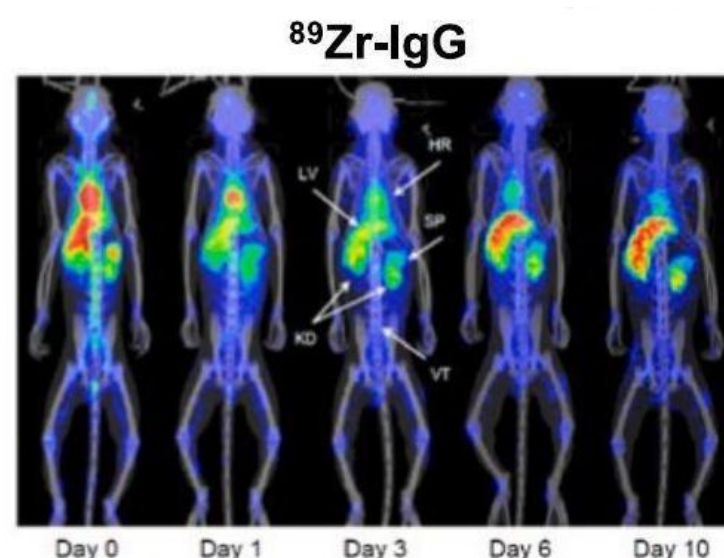
PETデータからのmRNA-LNPの推定量



非ヒト霊長類のPETイメージング

PETイメージング抗体開発に向けた
生体内安定性の評価
~ ^{89}Zr 標識IgGによるカニクイザルの
PETイメージング結果~

想定されるプローブ断片
(^{89}Zr -Fab, ^{89}Zr -DFO, ^{89}Zr -oxalate) を
別途調製しPET撮像することで、
分解された代謝物の動態を可視化



T. Sasaki et al. Nucl. Med. Biol., 2025, 144-145, 109001

