



QST-M-50

令和5年度

量医研サイクロトロン利用報告書

国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構

目 次

1. 量医研サイクロトロン施設	
量医研サイクロトロン施設の運用状況	2
火災被害と復旧に向けた施設整備等の現状について	6
2. 核医学研究	
サイクロトロンによる放射性標識薬剤の製造・開発への利用状況	10
3. 研究成果一覧	19
4. 令和5年度マシンタイム予定表	35

1. 量医研サイクロトロン施設

量医研サイクロトロン施設の運用状況

REPORT ON CYCLOTRON FACILITY

杉浦 彰則,^{A)} 涌井 崇志,^{A)} 北條 悟,^{A)} 村松 正幸,^{A)} 河原 恵子,^{A)}
岡田 高典,^{B)} 神谷 隆,^{B)} 岩田 佳之,^{A)} 白井 敏之,^{A)}
Akinori Sugiura,^{A)} Takashi Wakui,^{A)} Satoru Hojo,^{A)} Masayuki Muramatsu,^{A)}
Keiko Kawahara,^{A)} Takanori Okada,^{B)} Takashi Kamiya,^{B)} Yoshiyuki Iwata,^{A)} Toshiyuki Shirai^{A)}
^{A)} 量子科学技術研究開発機構 量子生命・医学部門 量子医科学研究所 理工工学部
^{B)} 加速器エンジニアリング株式会社
^{A)} QST/iQMS, ^{B)} Accelerator Engineering Corporation, Ltd.

概要

量子科学技術研究開発機構量子医科学研究所(QST 量医研) のサイクロトロン施設には、大型サイクロトロン(Thomson-CSF 社製 930 型 AVF サイクロトロン:NIRS-930) と小型サイクロトロン(住友重機械工業社製 HM-18)の 2 台のサイクロトロンがある[1]。2021 年 11 月に電源室で火災が発生して以降、大型サイクロトロンは運転を停止しているが、小型サイクロトロンは復旧してビーム提供を再開し、2023 年度は火災前と同程度の運転日数だった。2023(令和 5)年度の小型サイクロトロンの運転日数は 197 日、総運転時間は 1194 時間であった。以下にこれらの詳細を示す。

1. はじめに

QST 量医研は大型、小型の 2 台のサイクロトロンにより、核医学、物理学、生物学分野における基礎科学・応用研究のために、様々なイオンビームの供給を行ってきた[2]。特に、所内での活発な分子プローブ開発、その所内外での利用と供給のために、マシンタイムの多くの割合が放射性同位元素の製造に利用されることが量医研サイクロトロン施設の特徴である。

大型サイクロトロンは、1974 年に日本初の医療用のサイクロトロンとして建設されたものである。この大型サイクロトロンは、陽子、重陽子のみならず、ヘリウムイオン、炭素イオン、窒素イオン、酸素イオン、ネオンイオン等、多種多様なイオンビームの供給が可能である。もう一つの小型サイクロトロンは、PET 薬剤に用いる放射性核種の製造を目的として 1994 年に導入されたものであり、陽子、重陽子のみ供給が可能である。放射性核種の製造において、小型サイクロトロンからのイオンビームにより、分子イメージング診断や脳機能イメージング等に利用される ^{11}C , ^{18}F , ^{13}N , ^{15}O といった PET 薬剤に用いる放射性核種が製造されている。また、大型サイクロトロンからのイオンビームにより、低酸素のがん診断や治療等に利用される ^{64}Cu , ^{67}Cu 、標的アイソトープ治療(TRT)等に利用される ^{211}At , ^{225}Ac 、診断と治療を一体化させた Theranostics 等に利用される ^{68}Ga , ^{89}Zr , ^{191}Pt , ^{103}Pd 、植物体内のトレーサー等に利用される ^{28}Mg , ^{74}As 等の金属核種を含む様々な放射性核種が製造されてきた。

2021 年(令和 3 年)11 月に電源室で火災が発生[3]して以降、大型サイクロトロンは運転を停止しているが、比較的被害が少なかった小型サイクロトロンは復旧し、ビーム提供を再開している[4][5]。以下に 2023 年度における量医研サイクロトロン施設の運用に関する記録をまとめる。

2. 小型サイクロトロンの運用

2-1. 運用方法と運転時間

2023 年度は、下記の通りに小型サイクロトロンを運用した。

- ・ 運転期間 2023/4/17~2024/3/8
- ・ 長期メンテナンス期間 2023/9/11~9/29, 2024/3/11~3/29
- ・ 全運転日数 197 日
- ・ 運転時間 8:30-17:00

小型サイクロトロンは陽子と重陽子を供給して放射性核種の製造のために用いられている。従来から小型サイクロトロンで製造されている ^{11}C , ^{18}F , ^{13}N , ^{15}O といった PET 薬剤に用いる放射性核種の製造に加え、2023 年度からは大型サイクロトロンで製造がおこなわれていた ^{64}Cu , ^{68}Ga , ^{89}Zr , ^{103}Pd , ^{191}Pt

表 1. 小型サイクロトロンに関するビーム利用用途別の運転時間、及びその割合

ビーム利用用途	運転時間 (h)	割合 (%)	イオンビーム	運転時間 (h)	割合 (%)
核医学研究	1123	94.0	18-MeV 陽子	1112	99.0
調整運転	71	6.0	9-MeV 重陽子	11	1.0
計	1194	100.0			100.0

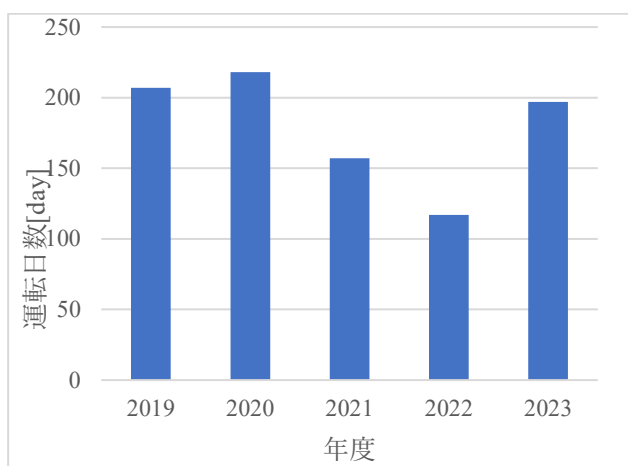


図 1. 小型サイクロトロンにおける過去 5 年間の運転日数

といった金属核種の放射性核種が小型サイクロトロンからのビームにより製造された[6]。このうち、 ^{191}Pt はビームエネルギーが 18-MeV より高い方が製造効率を上げることができることから、調整運転にてビームエネルギーを高くした陽子ビームを作成した後、製造が行われた。

小型サイクロトロンに関するビーム利用用途別の運転時間、その割合を表 1 に示す。総運転時間は 1194 時間であった。総運転時間のうち、94.0%は核医学研究のために使用され、残りの 6.0%は調整運転に使用された。核医学研究で利用したイオンビームは 99%が 18-MeV 陽子で 1112 時間だった。2023 年度から ^{15}O の製造が再開されたため 1%が 9-MeV 重陽子で 11 時間だった。調整運転では、メンテナンス後のビーム確認、金属核種製造照射ポートである C2 のビーム位置確認や製造効率改善が行われた。この製造効率改善では、 ^{191}Pt 用のビームエネルギーを上げる調整等が行われた。これは小型サイクロトロンからの 18-MeV 陽子でも製造可能だが、少しでもエネルギーを上げると製造効率が上がることから、 ^{191}Pt 用に取り出し位置を調整したビームを作成した。

図 1 に小型サイクロトロンにおける過去 5 年間の運転日数を示す。2023 年の運転日数は 197 日となった。小型サイクロトロンの運転日数は火災前の 2019 年度(207 日)、2020 年度(218 日)と同程度まで回復している。2021 年度及び 2022 年度は火災による停止に伴い運転日数が大きく減っている。

2-2. 故障等による供給の停止

表 2 に故障等による小型サイクロトロンの停止時間、及びその原因を示す。2023 年度の停止時間は 5.5 時間で、すべて火災復旧に起因する停止だった。火災復旧に起因する停止の内訳は、誤配線による停止が 3.0 時間、誤操作による停止が 2.5 時間だった。誤配線による停止では、火災復旧に伴い制御系電源を新しく配線したが、リレーの一つが一部旧配線に繋がった状態で動作していた。火災復旧作業が進むにつれ電圧降下を起こしリレーが動作しなくなり、インターロックが解除される条件を満たせずビーム供給ができなくなった。原因が判明し配線を直すまで時間がかかり、以降のビーム提供が中止となった。誤操作による停止では、火災復旧に伴い小型サイクロトロンの運転に必要な機器のブレーカーを 1 つの分電盤にまとめたが、毎日オンオフするブレーカーと常時オンのブレーカーを隣に配置したことから、朝の立上げ作業時に誤って常時オンのブレーカーをオフにした。クライオポンプのブレーカーだったため、真空度が悪化し、予定していたビーム提供ができなくなった。再度ビーム提供が可能な真空度に到達するのに経過した時間は 2.5 時間だった。誤操作対策として常時オンのブレーカーにカバーを取り付けた。復旧に起因する停止以外には目立った故障や停止は生じることなく、安定した運転・供給が行われた。

表 2. 故障等による小型サイクロトロン停止時間、及びその原因

停止の原因	停止時間 (h)	割合 (%)	全運転時間に占める割合 (%)
火災復旧に起因する停止	5.5	100	0.5
計	5.5	100	0.5

3. 大型サイクロトロン

大型サイクロトロンは引き続き運転を停止している。大型サイクロトロンと小型サイクロトロンは同じ部屋に設置されているため、小型サイクロトロンからのビーム供給中は大型サイクロトロンの復旧作業ができない。放射性核種の製造では小型サイクロトロンからの安定したビーム供給も切望されている。大型サイクロトロンの復旧作業は、小型サイクロトロンからのビーム供給終了後やビーム供給の合間に行われた。復旧作業では、腐食除去のための分解清掃や撤去作業を行った。また、復旧に向けた準備や検討を行っている[7]。

参考文献

- [1] H. Ogawa et al., “STATUS REPORT ON THE NIRS-CHIBA ISOCRONOUS CYCLOTRON FACILITY”, IEEE Transactions on Nuclear Science, Vol. 26, No. 2, April 1979, DOI: 10.1109/TNS.1979.4329792.
- [2] 杉浦 彰則 他, “令和 2 年度放医研サイクロトロン利用報告書”, QST-M-32, 2021, pp. 2-6.
- [3] 北條 悟 他, “ビーム開発および施設整備について”, 令和 3 年度量医研サイクロトロン利用報告書, QST-M-38, 2022, pp. 8-11.
- [4] 北條 悟 他, “火災被害と復旧に向けた施設整備等の現状について”, 令和 4 年度量医研サイクロトロン利用報告書, QST-M-44, 2023, pp. 6-16.
- [5] 北條 悟 他, “QST 量医研サイクロトロン(NIRS-930, HM-18)の現状報告”, the 20th Annual Meeting of Particle Accelerator Society of Japan, Aug 29 – Sep 1, TFSP15, 2023, Funabashi.
- [6] 鈴木 寿 他, “サイクロトロンによる放射性標識薬剤の製造・開発への利用状況”, 本誌, pp. 10-19.
- [7] 北條 悟 他, “HM-18 の復旧と NIRS-930 復旧に向けた施設整備等の現状について”, 本誌, pp. 6-8.

HM-18 の復旧と NIRS-930 復旧に向けた施設整備等の現状について

State of the Cyclotrons at QST-Chiba

北條 悟^A、涌井 崇志^A、杉浦 彰則^A、村松 正幸^A、片桐 健^A、
岡田 高典^B、神谷 隆^B、岩田佳之^A、白井 敏之^A

Satoru Hojo^A, Takashi Wakui^A, Akinori Sugiura^A, Masayuki Muramatsu^A, Ken Katagiri^A,
Takanori Okada^B, Takashi Kamiya^B, Yoshiyuki Iwata^A, and Toshiyuki Shirai^A

^A 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構 量子医科学研究所 物理工学部

^B 加速器エンジニアリング株式会社

概要

量医研のサイクロトロン施設には、1974年に運転を開始した大型サイクロトロン（NIRS-930）と、1994年に運転を開始した小型サイクロトロン（HM-18）の2台のサイクロトロンが設置されている。2021年11月26日にNIRS-930のメインコイル電源付近を火元とする火災が発生した[1]。火災による焼損と煤による腐食被害により、2台のサイクロトロンは停止を余儀なくされた[2]。電源システムが別室にあり比較的被害の少なかったHM-18は、2022年9月に供給運転を再開した。NIRS-930では、電源システムや真空排気装置、制御系等にも大きな被害が出たため未だ停止中で、復旧に向けた準備や検討を行っている。

1. HM-18 装置の状況

HM-18は、RI生産専用のサイクロトロンで、2022年9月に供給運転を再開して以降、順調に運転を続けている。

HM-18から照射可能なビームコースは、直結ターゲットのT0コースとRI生産照射室にあるC-1、C-2コースがある。直結ターゲットのT0コースとC-1コースでは、PET核種である¹¹C、¹³N、¹⁸F等の照射が行われた。また、昨年度に直線照射室のC-4コースからC-2コースへ移設された金属照射用ターゲットシステムも本格的に稼働し、⁶⁴Cu、⁶⁸Ga、⁸⁹Zr、¹⁹¹Pt等の照射が行われた。

順調に運転を続けているHM-18であるが、運転開始より30年を迎えており、老朽化による不具合が増えてきている。HM-18では、サイクロトロン磁場の中心でプラズマを発生させてイオンを生成する内部イオン源を用いている。内部イオン源はカソードの交換やチムニーの内部清掃といった定期的なメンテナンスを行いながら使用している。しかしながら、長年の使用により容易に交換できない真空シール部に真空漏れが生じており、イオン源全体をばらしてのオーバーホールが必要となっている。他にも、HM-18制御用のアプリケーションは、15年前にWindows XP上で構築されたもので、新しいOSに対応しておらず、予備PCの調達が困難になっている。そのため、メーカーである住友重機械工業株式会社（SHI）によるPCおよびアプリケーションを含めた制御系の更新を予定している。

また、老朽化による不具合以外にも、火災影響による不具合が出てくる恐れがあり対策をすすめている。火災直後では、HM-18を早期に運転再開するために、電装部品は交換せずに外観清掃のみで使用を続けていた。火災で発生した煤は、非常に細かく電装部品の内部まで入り込んでいる可能性がある。煤には塩素イオンが含まれており、この塩素イオンは空気中の水分と合わさり塩酸になり金属面を腐食させる。そのため、内部に入り込んだ煤により、電装部品の動作不良が生じる恐れがあり、今後、長期停止期間において各部品の交換等を計画している。

2. NIRS-930 復旧に向けて

2-1. 復旧作業

大型電源機器等の撤去後、2023年度から量子メス棟（仮称）工事のため本体室搬入口が使用不可の状況となっており、クレーンも修理できず使用不可な状態のため、可能な範囲で少しずつ復旧作業を進めている。交換が必要となる冷却水の流量計群や周辺配管、その他、使用不能な配線や照明器具等の撤去が進められた。撤去された配管等の機器は、人手で運搬可能なサイズに裁断しつつ搬出された。また、火災の煤による金属面の腐食が問題となるため、金属面が露出している本体周辺の電気接触部分や、真空フランジ部などを中心に分解清掃を行なった。特に、銅ガasketを用いたコンフラットフランジでは、被害が大きくなってしまった。ECRイオン源の上流側のコンフラ

ットフランジを用いた真空チェンバーでは、銅ガスケットやステンレスフランジのシール用エッジまで腐食が進んでしまったため、真空チェンバーの交換が必要となってしまった（図 1. ECR 上流チェンバーフランジ、図 2. 同チェンバーの銅ガスケット）。一方、真空シールにゴムを用いている場合には、ゴムシール部より真空内へ腐食が進むことは無く、チェンバーの真空シール面も保つことが出来ていた（図 3. NIRS-930 本体側面のアルミチェンバー、図 4. レゾネーター銅フランジ面）。大気側をアルカリ洗剤による中和と表面の研磨を行い、再使用可能であった。また、火災により停止してから 1 年半の間、ホローコンダクター内部には、冷却水として通水していた水が溜水になっていた。溜水のままではホローコンダクター内部で腐食が進み詰まりや漏水の恐れがあるため、圧縮空気を送り込み、水抜きを行った。出てきた水は、赤茶けた色をしており、内部で腐食が進んでいる状態となっていた（図 5. ホローコンダクター内部の溜水）。冷却水の送水を再開する場合には、十分なフラッシングによる洗浄を行う必要がある。



図 1. ECR 上流チェンバーフランジ



図 2. 同チェンバーの銅ガスケット



図 3. NIRS-930 本体側面のアルミチェンバー



図 4. レゾネーター銅フランジ面



図 5. ホローコンダクター内部の溜水

2-2. 制御系及び各電源の検討

これまで照光式スイッチとポテンショメータやリレーを用いていたビーム輸送ラインの制御システムに PLC と PC を用いる検討を進めている。これまで大電流電源の負荷切替に使用していた大電流対応のロータリースwitchを用いたコース切換器は使用せずに、市販のスイッチング電源を各マグネットに個別に接続し、制御にて電源の切換を行う方式で検討を進めている。現在、HM-18 からのビームラインでの構築を目指して制御系を含めた設計を進めている。ビーム輸送ラインの制御システムでは、独自に構築するために、無料の教育コンテンツが充実しており新規導入しやすい三菱電機製

MELSEC シリーズの PLC を用いて準備を行っている。しかしながら、HM-18 本体や NIRS-930 本体周辺の空洞共振器やデフレクター等の SHI 製の機器では、OMRON 製の PLC が用いられている。そのため、既設の OMRON 製 PLC との連携を含め検討を進めていく予定である。

3. その他施設設備において

火災現場となった電源室において、床、壁面、天井の塗装作業を行った。塗装前と塗装後の写真を電源室の南側の写真を図 6, 図 7 に、北側の写真を図 8, 図 9 にそれぞれ示す。これまで、繰り返し清掃を行ってきたが、それでも残っていた臭気を抑えることができ、さらに煤を閉じ込めて、煤の拡散を抑えることにより環境は劇的に改善された。

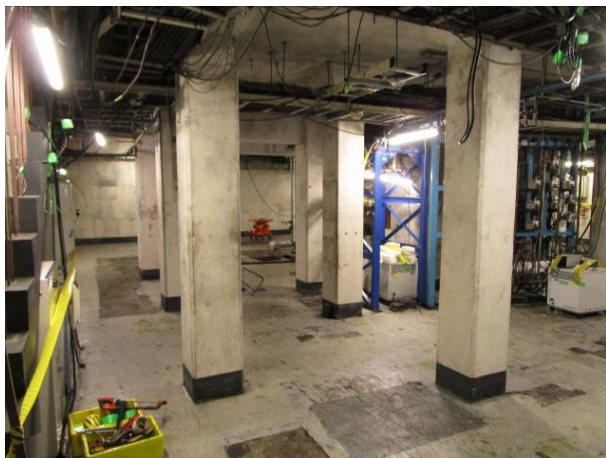


図 6. 塗装前の電源室(南側)



図 7. 塗装後の電源室(南側)



図 8. 塗装前の電源室(北側)



図 9. 塗装後の電源室(北側)

また、電源室の廃水ピットが老朽化しており、さらにその排水を行うポンプも火災による腐食により動作不良となっていた為更新をおこなった。配電盤及び幹線ケーブルや各部屋における照明器具の更新の計画を立てている。これらは、冷却水配管や流量計群等を含めて来年度長期の停止期間において、実施する必要がある。

参考文献

- [1] QST プレスリリース “千葉地区内サイクロ
トロン棟地下電源室の火災発生について”
<https://www.qst.go.jp/site/press/20211126.html>

- [2] 令和 3 年度量医研サイクロトン利用報告
書, QST-M-38

2. 核医学研究

サイクロトロンによる放射性標識薬剤の製造・開発への利用状況

Production and Development of Radiopharmaceuticals Using Cyclotrons in 2023

鈴木 寿、橋本 裕輝、峯岸 克行、門間 あゆみ、栗原 雄祐、小川 政直、大久保 崇之、塚越 海渡、念垣 信樹、藤代 智也、嵐 大輔、富樫 隆啓、佐藤 龍斗、関 武、武藤 正敏、市瀬 潤、永津 弘太郎、河村 和紀、張 明栄

Hisashi Suzuki, Hiroki Hashimoto, Katsuyuki Minegishi, Ayumi Kadoma, Yusuke Kurihara, Masanao Ogawa, Takayuki Ohkubo, Kaito Tsukagoe, Nobuki Nengaki, Tomoya Fujishiro, Daisuke Arashi, Takahiro Togashi, Tatsuto Sato, Takeru Seki, Masatoshi Muto, Jun Ichinose, Kotaro Nagatsu, Kazunori Kawamura, Ming-Rong Zhang

量子科学技術研究開発機構 量子生命・医学部門 量子医科学研究所
先進核医学基盤研究部

概要

先進核医学基盤研究部では、臨床診断・治療や生体機能の計測に有用な放射性核種標識薬剤の開発、標識薬剤合成に必要な放射性核種の製造及び標識・分析技術の開発研究を行っている。また、新規放射性薬剤を開発し、多種多様な動物モデルを含めた動物実験による薬剤の有効性と非臨床評価、臨床共同研究を実施している。さらに、安全で高品位な標識核種及び診断・治療用の放射性薬剤を製造し、脳機能イメージング研究部、分子イメージング診断治療研究部のみならず QST 病院や外部の大学・研究機関・企業の研究者に広く提供している。

当研究部によって製造される臨床研究用の放射性薬剤は、1) HIMAC や量子メスをを用いた腫瘍の治療効果の評価や転移の有無などの判定、2) がん患者への診断・治療研究、3) 認知症をはじめとする各種の脳疾患の診断、治療効果の評価及び病態発生メカニズムの解明研究などに利用されている。本報告書では、令和5年度において、当部の新規標識薬剤の開発状況及び放射性核種・放射性薬剤の製造状況を報告する。

1. 放射性標識薬剤の開発研究状況

当研究部では、診断や治療に資する放射性核種製造技術を開発し、これらの核種を利用し、様々の標識技術を確立している。これらの標識法・中間体を生かしながら、診断や治療に資する多種多様な放射性薬剤を開発し、その中から、有用な新規薬剤を臨床利用に向けた製造・分析技術の開発を行ってきた。以下に今年度の研究開発について代表的な成果を紹介する。

小型加速器による金属 RI の代替製造を実証し、Cu-64 及び Zr-89 の提供生産、並びに Ga-68 の試験製造をそれぞれ可能にした。白金族・Pt-191 も小型加速器での代替製造を試みており、応用研究を再開した。外部施設の利用により、白金族の 1 つ・Pd-103/Rh-103m ジェネレータ製法を確立した。Ac-225 の臨床応用・高品位のアルファ製剤化に備えて、管理区域として整備し、変更申請の準備中である。一方、機構内外の臨床研究及び治験の促進のために新たな放射性薬剤合成設備を導入し、供給力増強に繋げた。また、新規 PET や TAT 研究シーズを探索し、有望な薬剤候補を得た。これらの成果の証として、今年度も多数の研究論文を発表し、外部資金を獲得した。さらに新たな放射性薬剤分析機器を導入し、分析技術の高度化を進めた。さらに、新規 PET 薬剤である¹⁸F]ER-406699 の安定製造法と分析法を確立し、安全性と被曝線量試験を行い、臨床使用のための PET 薬剤審査委員会への申請書類を作成及び提出し、年末に PET 薬剤審査委員会において承認され、年度末から臨床研究を開始した。一方、全国 120 の PET 施設より約 400 検体の PET 薬剤分析を受託し、放射性薬剤の品質を保証し、自己収入を順調に獲得したと同時に、我が国の核医学検査の品質保証の中軸として機能している。

2. 放射性薬剤製造設備の整備状況

設備関係では、大型サイクロトロンの火災の影響でサイクロトロン棟水平照射ポート及び垂直照射ポートが利用できなくなり、小型サイクロトロンを利用してα線治療核種である²²⁵Acの製造を再開するために RI 生産照射室 C2 コース (下段) に²²⁵Ac 専用照射ポート (写真 1) 及び制御装置の開発、ターゲットボックス自動移動装置の開発 (写真 2)、RI 生産照射室α線用排気ダクトの新設 (写真 3) を行

い、 α 核種である ^{223}Ra 、 ^{225}Ac の使用室追加、使用量の増量、 α 線専用排気ダクトの新設の施設変更許可承認を得た。（写真4：改修後のRI生産照射室）

金属核種の中でエネルギーが低く小型サイクロトロンで製造可能な ^{89}Zr 、 ^{64}Cu 、 ^{191}Pt の核種はRI生産照射室C2コース照射装置（上段）を利用し、非臨床有用性評価を実施した。その他の金属核種（ ^{211}At 、 ^{225}Ac 、 ^{103}Pd 、 ^{191}Pt 、 ^{186}Re ）については、外部機関（高崎、RIプラットフォーム、東北大）からの提供により入手した核種を利用して、サイクロトロン棟第4、第5ホットラボ室にて非臨床有用性評価を実施した。

サイクロトロン棟第一ホットラボ室では、当部が開発した多目的合成装置（3台）、 ^{11}C 合成装置（1台）、超高比放射能合成装置（1台）と ^{18}F 有機合成装置（1台）を配置し、第二ホットラボ室では多目的合成装置（2台）を設置して多種多様な標識合成中間体や標識薬剤を合成し、非臨床有用性評価を実施した。

画像診断棟汎用ホットラボでは ^{111}In を利用した臨床用標識薬剤の有用性評価のための施設整備として液体シンチレーションカウンターの設置を行った。また、 α 線治療薬剤の臨床試験に向けた施設整備として質量分析室に設置した α 核種用ホットセル（1台）、 α 線治療薬剤調整ドラフト（1台）、薬剤分注無菌アイソレーター（1台）、 α 線排気ダクト及び α 線排風設備1式の施設変更許可申請を行った。

3. 放射性標識薬剤の生産・提供状況

令和5年度に製造した放射性薬剤は、主に腫瘍診断・治療（ ^{11}C MePro、 ^{11}C MeLeu、 ^{18}F FEDAC、 ^{64}Cu Cu水溶液）、脳機能測定（ ^{18}F PMPBB3、 ^{11}C BTA、 ^{11}C SL25.1188、 ^{18}F C05-05、 ^{18}F FeTPE2I、 ^{11}C K-2、 ^{18}F FMeNER-D2、 ^{18}F FEDAC、 ^{18}F SPAL-T-06、 ^{18}F ER-604699、 ^{18}F T-401）の臨床利用、サル、ラット、マウスなどの動物実験（ ^{18}F FEDAC、 ^{18}F ITMM、 ^{11}C DCZ、 ^{11}C Glu、 ^{11}C CPPC、 ^{18}F SM-B、 ^{11}C MPET、 ^{11}C TGN-020、 ^{11}C MAGL-8、 ^{18}F FPADTBZ、 ^{18}F KIDJI003、 ^{11}C BPTES、 ^{13}N NH₃、 ^{15}O H₂O、 ^{64}Cu 標識化合物、 ^{89}Zr 標識化合物、 ^{191}Pt 標識化合物など）、さらに校正用ファントム線源（ ^{18}F ）などへ提供した。

なお、令和5年度に製造した標識化合物および生産量を表1に、被験者数を図1に、平成4年度から令和5年度までRIの生産・提供回数の推移を図2と図3にそれぞれ示した。



写真1. 上下2段式 C2 コース照射装置
(上段：固体ターゲット用、下段 Ra/Ac 専用照射装置)

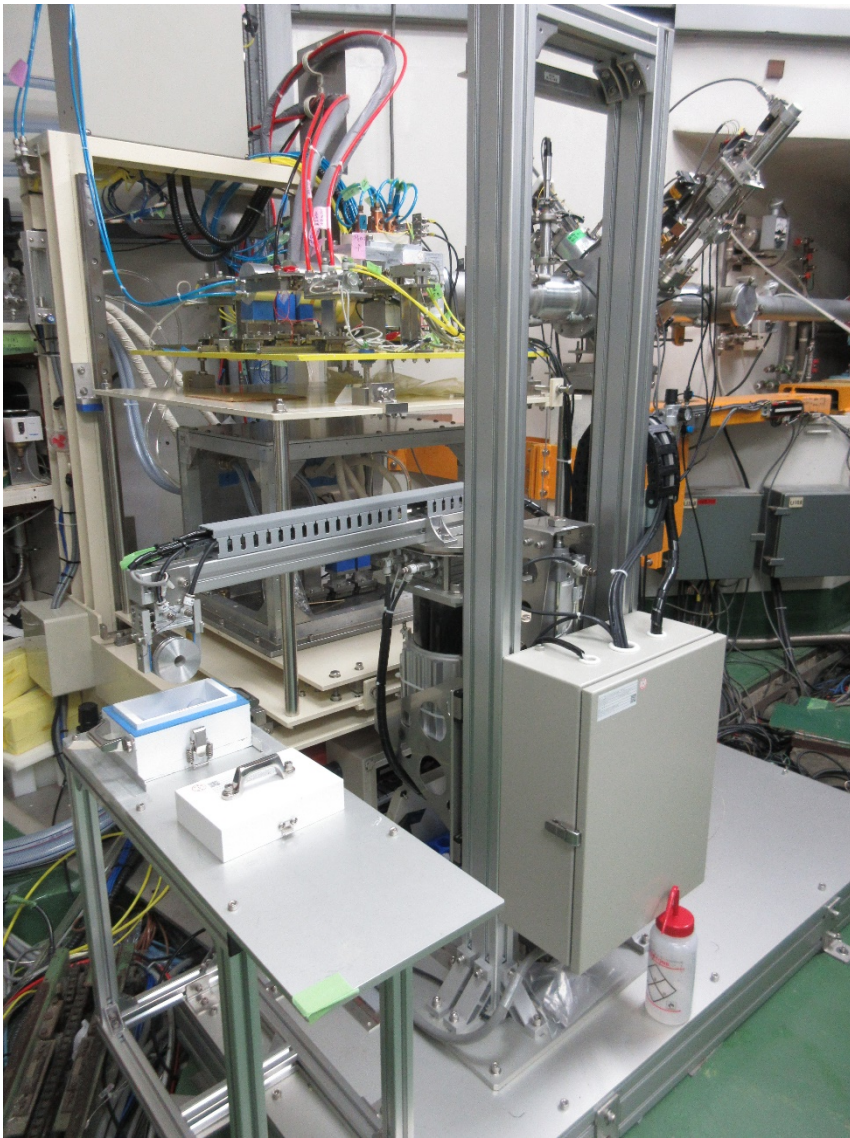


写真 2. ターゲットボックス自動移動装置

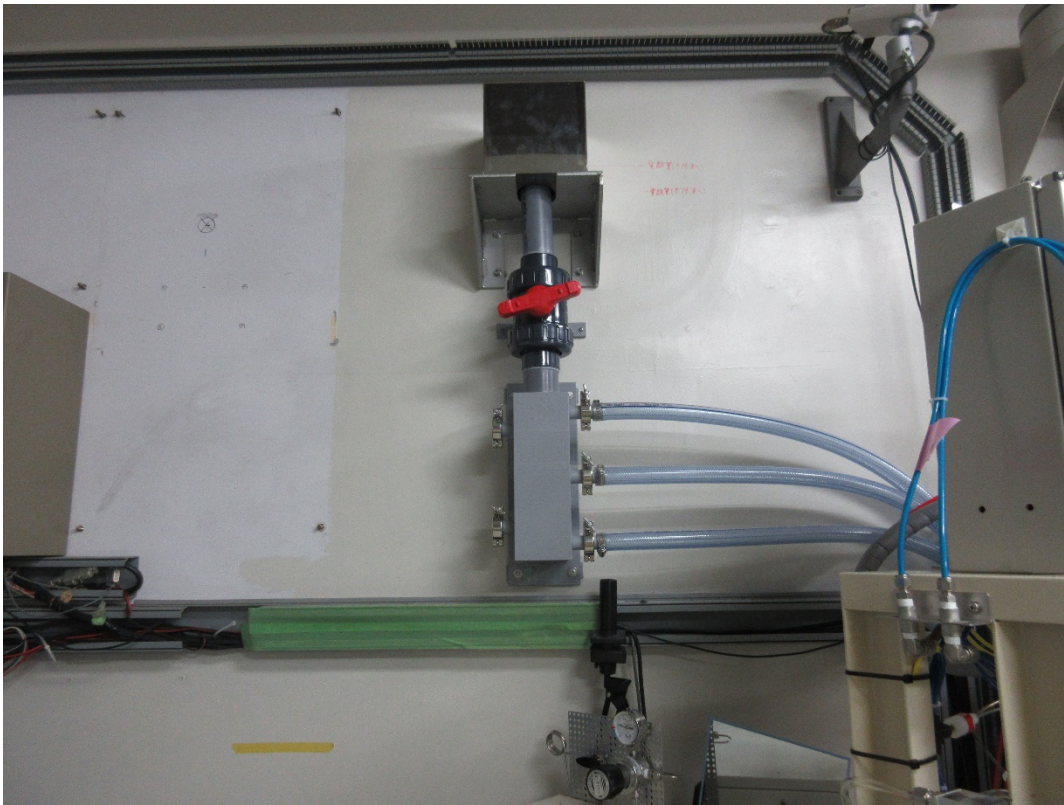


写真 3. α 線用排気ダクト



写真 4. 改修後の RI 生産照射室

表1. 令和5年度に製造した標識化合物および生産量

核種	化合形	生産量		診断供給量			動物等供給量		譲渡	
		放射能 (GBq)	回数 (回)	放射能 (GBq)	回数 (回)	人数 (人)	放射能 (GBq)	回数 (回)	放射能 (GBq)	回数 (回)
¹¹ C	BTA	216	65	128	56	74	2.2	5	—	—
	SL25.1188	226	32	64	26	26	0.4	1	—	—
	K-2	76	13	22	9	9	1.1	3	—	—
	MePro	41	8	—	—	—	5.9	6	—	—
	TGN-020	75	46	—	—	—	2.6	7	—	—
	ITMM	26	15	—	—	—	5.2	14	—	—
	DCZ	29	14	—	—	—	8.1	14	—	—
	UCB-J	31	13	—	—	—	—	—	—	—
	7m6BP	25	10	—	—	—	0.3	4	—	—
	CPPC	29	11	—	—	—	5.2	10	—	—
	Gln	31	11	—	—	—	4.1	11	—	—
	DHP_Ac	32	11	—	—	—	—	—	—	—
	MAGL-8	3	8	—	—	—	2.6	7	—	—
	MPET	18	8	—	—	—	3.0	8	—	—
	BPTES	3	6	—	—	—	1.9	5	—	—
	Clopidagrel	6	6	—	—	—	—	—	—	—
	MeLeu	19	6	—	—	—	8.0	5	—	—
	CH ₃ I	40	59	—	—	—	—	—	—	—
	CN	84	39	—	—	—	3.3	32	—	—
	CO	30	11	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂	24	6	—	—	—	—	—	—	—	
その他	94	30	—	—	—	14.1	35	—	—	
¹³ N	NH ₃	18	5	—	—	—	1.5	4	—	—
¹⁵ O	H ₂ O	4	3	—	—	—	0.7	2	—	—
¹⁸ F	PMPBB3	156	64	79	56	119	2.2	5	—	—
	C05-05	47	15	23	11	15	1.1	3	—	—
	FEtPE2I	12	8	9	7	10	—	—	—	—
	FMeNER-D2	21	35	4	9	9	1.5	4	—	—
	FEDAC	78	33	12	7	6	8.9	24	—	—
	SPAL-T-06	8	10	2	3	3	0.7	2	—	—
	ER-604699	44	15	4	2	2	0.7	2	—	—
	T-401	5	2	2	1	1	—	—	—	—
	FPAAd	65	31	—	—	—	—	—	—	—
	SM-B	17	11	—	—	—	4.3	11	—	—
	FPADTBZ	6	8	—	—	—	2.6	7	—	—
	PSG07	14	6	—	—	—	1.3	3	—	—
	KIDJI003	2	6	—	—	—	1.6	6	—	—
	その他	121	80	—	—	—	19.1	51	—	—
²⁸ Mg	水溶液	—	—	—	—	—	—	—	—	—
⁶⁴ Cu	水溶液	27	4	—	—	—	13.7	4	—	—
⁶⁷ Cu	水溶液	—	—	—	—	—	—	—	—	—
⁶⁸ Ga	水溶液	0.4	6	—	—	—	0.1	7	—	—
⁸⁹ Zr	水溶液	1	6	—	—	—	2.4	6	—	—
¹⁰³ Pd	水溶液	—	—	—	—	—	—	—	—	—
¹⁹¹ Pt	水溶液	0.03	14	—	—	—	0.1	14	—	—
²¹¹ At	水溶液	—	—	—	—	—	—	—	—	—
²²⁵ Ac	水溶液	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	合計	—	790	—	187	274	—	322	—	0

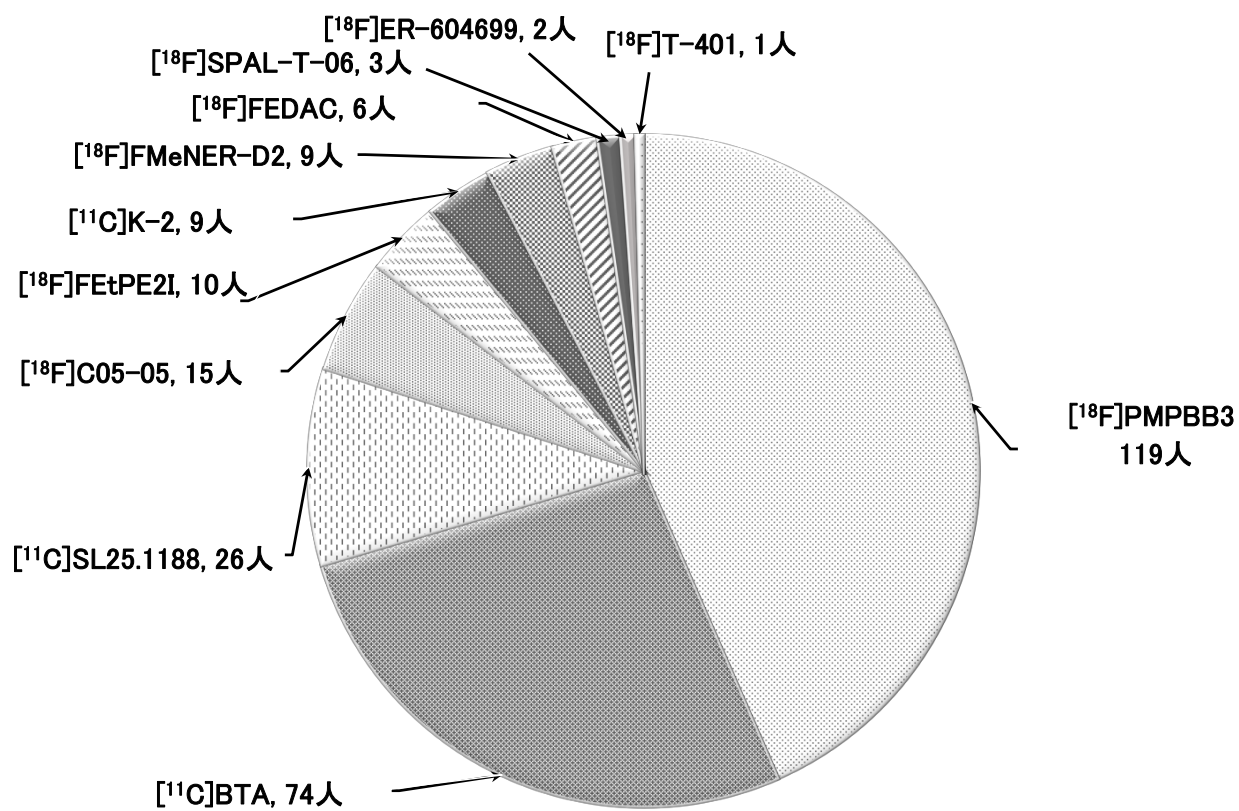


図1. 令和5年度における被験者数(274人)

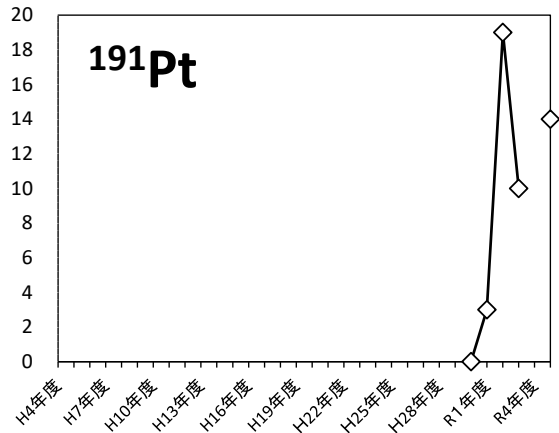
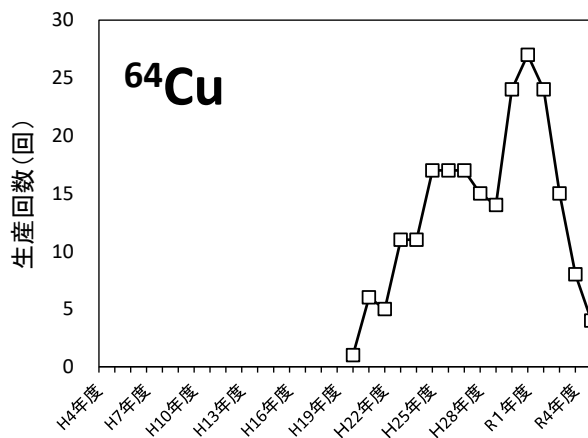
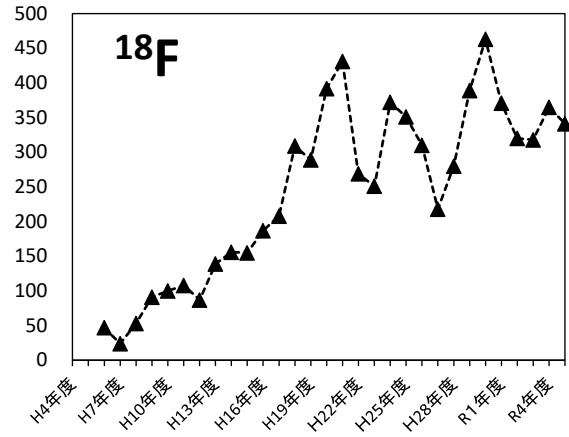
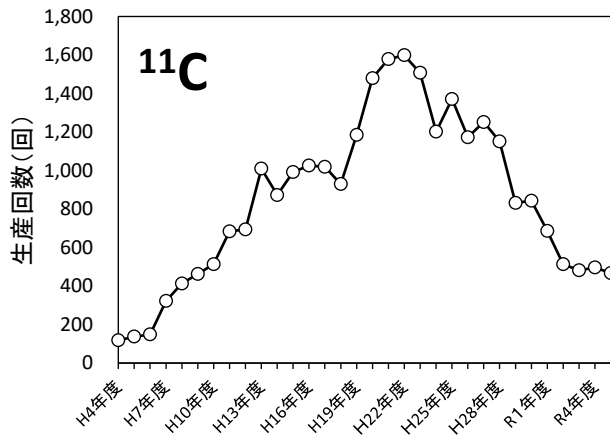


図2. 主な核種の生産回数の推移

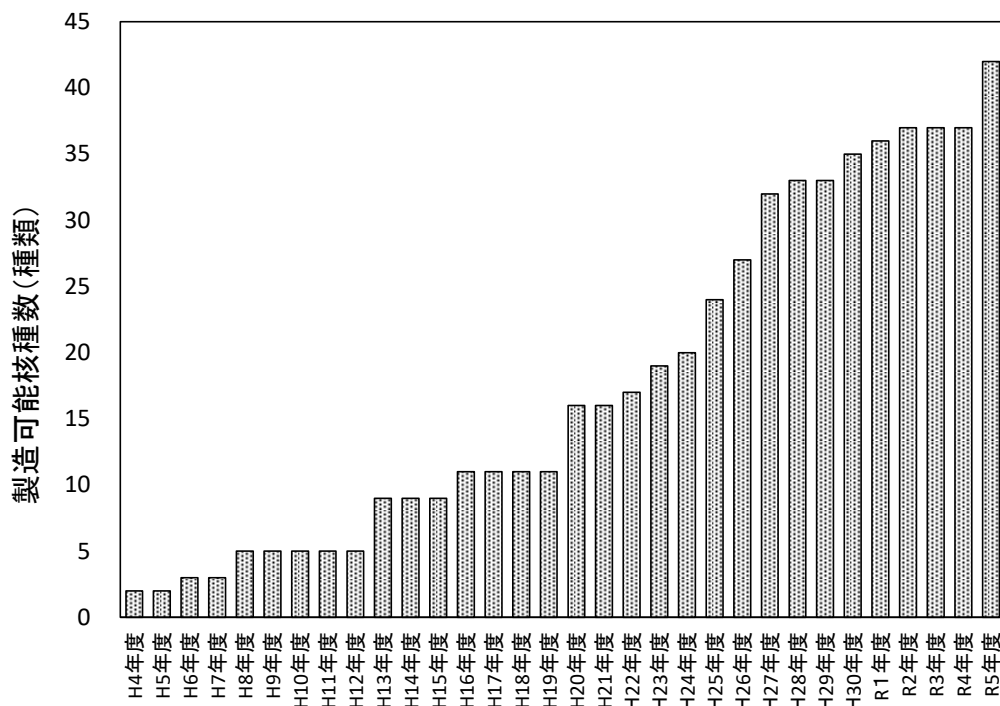


図3. 製造可能RI種類の推移

3. 研究成果一覽

研究成果一覧

1. サイクロトロン施設

[国内/国際学会のプロシーディング]

- (1) 北條 悟, 涌井 崇志, 杉浦 彰則, 村松 正幸, 岡田 高典, 神谷 隆, 白井 敏之: QST 量医研サイクロトロン(NIRS-930, HM-18)の現状報告, Proceedings of the 20th Annual Meeting of Particle Accelerator Society of Japan, 1098 - 1100, 2023-11.

[学会・研究会での口頭発表及びポスター発表]

- (1) 北條 悟, 涌井 崇志, 村松 正幸, 杉浦 彰則, 岡田 高典, 神谷 隆, 岩田 佳之: NIRS-930 と HM-18 の現状報告, 第 21 回 AVF 合同打ち合わせ, 量子科学技術研究開発機構 高崎量子応用研究所, 2023-11-13.
- (2) 北條 悟, 涌井 崇志, 杉浦 彰則, 村松 正幸, 岡田 高典, 神谷 隆, 白井 敏之: QST 量医研サイクロトロン(NIRS-930, HM-18)の現状報告, 第 20 回日本加速器学会年会, 日本加速器学会, 2023-08-31

[その他(書籍)]

- (1) 北條 悟, 涌井 崇志: QST 量医研サイクロトロン加速器施設, 日本加速器学会誌, 20(4), 261 - 271, 2024-01.

2. 核医学研究

2.1. 標識薬剤開発

[原著論文]

- (1) Zhen Chen, Jiahui Chen, Mori Wakana, Yongjia Ti, Jian Rong, Yinlong Li, Erick R. Calderon Leon, Tuo Shao, Zhendong Song, Yamasaki Tomoteru, Ishii H, Yiding Zhang, Tomomi Kokufuta, Kuan Hu, Xie Lin, Lee Josephson, Richard Van, Yihan Shao, Stewart Factor, Ming-Rong Zhang, Steven H. Liang: Preclinical Evaluation of Novel Positron Emission Tomography (PET) Probes for Imaging Leucine-Rich Repeat Kinase 2 (LRRK2). *Journal of Medicinal Chemistry*, 2024;67(4):2559-2569, DOI:10.1021/acs.jmedchem.3c01687.
- (2) Toshimitsu Okamura, Tatsuya Kikuchi, Masanao Ogawa, Ming-Rong Zhang: Improved synthesis of 6-bromo-7-[¹¹C]methylpurine for clinical use. *EJNMMI Radiopharmacy and Chemistry*, 2024;9(1):10. doi: 10.1186/s41181-024-00240-8.
- (3) Tomoyuki Ohya, Jun Ichinose, Kotaro Nagatsu, Yumi Sugo, Noriko Ishioka, Hiroshi Watabe, Masatoshi Ito, Katsuyuki Minegishi, Ming-Rong Zhang: Production of Auger-electron-emitting ¹⁰³mRh via a ¹⁰³Pd/¹⁰³mRh generator using an anion-exchange resin. *Radiochimica Acta*, 2023-11, DOI:10.1515/ract-2023-0238/html.
- (4) Hideki Ishii, Katsuyuki Minegishi, Kotaro Nagatsu, Nobuki Nengaki, Ming-Rong Zhang: Novel synthesis of ¹¹C-labelled imidazolines via Pd(0)-mediated ¹¹C-carbomethoxylation using [¹¹C]CO and arylborons. *Journal of Labelled Compounds and Radiopharmaceuticals*, 66(13), 2023-11, DOI: 10.1002/jlcr.4072.
- (5) Obata Honoka, Tsuji Atsushi, Sudo Hitomi, Sugyo Aya, Kaori Hashiya, Hayato Ikeda, Masatoshi Itoh, Minegishi Katsuyuki, Nagatsu Kotaro, Ogawa Mikako, Toshikazu Bando, Hiroshi Sugiyama, Ming-Rong Zhang: Novel Auger-Electron-Emitting ¹⁹¹Pt-Labeled Pyrrole-Imidazole Polyamide Targeting MYCN

- Increases Cytotoxicity and Cytosolic dsDNA Granules in MYCN-Amplified Neuroblastoma. *Pharmaceuticals*, 2023;16(11):1526. doi: 10.3390/ph16111526.
- (6) Jian Rong, Tomoteru Yamasaki, Yinlong Li, Katsushi Kumata, Chunyu Zhao, Ahmed Haider, Jiahui Chen, Zhiwei Xiao, Masayuki Fujinaga, Kuan Hu, Mori Wakana, Yiding Zhang, Lin Xie, Xin Zhou, Thomas L. Collier, Ming-Rong Zhang, Steven Liang: Development of Novel ¹¹C-Labeled Selective Orexin-2 Receptor Radioligands for Positron Emission Tomography Imaging. *ACS Medicinal Chemistry Letters*, 2023;14(10):1419-1426. doi: 10.1021/acsmchemlett.3c00320.
 - (7) Yuxuan Wu, Xiaona Sun, Boyang Zhang, Siqi Zhang, Xingkai Wang, Zhicheng Sun, Ruping Liu, Ming-Rong Zhang, Kuan Hu: Marriage of radiotracers and total-body PET/CT rapid imaging system: current status and clinical advances. *American Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging*, 2023;13(5):195-207. eCollection 2023.
 - (8) Kazunori Kawamura, Tomoteru Yamasaki, Masayuki Fujinaga, Tomomi Kokufuta, Yiding Zhang, Mori Wakana, Yusuke Kurihara, Masanao Ogawa, Kaito Tsukagoe, Nobuki Nengaki, Ming-Rong Zhang: Automated radiosynthesis and in vivo evaluation of ¹⁸F-labeled analog of the photosensitizer ADPM06 for planning photodynamic therapy. *EJNMMI Radiopharmacy and Chemistry*, 2023;8(1):14. doi: 10.1186/s41181-023-00199-y.
 - (9) Siqi Zhang, Jietin Shen, Xingkai Wang, Xiaona Sun, Yuxuan Wu, Ming-Rong Zhang, Rui Wang, Kuan Hu: Integration of organoids in peptide drug discovery: Rise of the high-throughput screening. *VIEW*, 4(4), 2023-08, DOI:10.1002/VIW.20230010.
 - (10) Yiding Zhang, Kumata Katsushi, Xie Lin, Yusuke Kurihara, Ogawa Masanao, Tomomi Kokufuta, Nengaki Nobuki, Ming-Rong Zhang. *Pharmaceuticals*, 2023;16(7):963. doi: 10.3390/ph16070963.
 - (11) Lulu Zhang, Siqi Zhang, Jiang Wu, Yanrong Wang, Yuxuan Wu, Xiaona Sun, Xingkai Wang, Jieting Shen, Xie Lin, Yiding Zhang, Hailong Zhang, Hu Kuan, Feng Wang, Rui Wang, Ming-Rong Zhang: Linear peptide-based PET tracers for imaging PD-L1 in tumors. *Molecular Pharmaceutics*, 2023;20(8):4256-4267. doi: 10.1021/acs.molpharmaceut.3c00382.
 - (12) Ishii Hideki, Yamasaki Tomoteru, Okamura Toshimitsu, Yiding Zhang, Yusuke Kurihara, Ogawa Masanao, Nengaki Nobuki, Zhang Ming-Rong. Evaluation and improvement of CuI-mediated ¹¹C-cyanation. *Journal of Labelled Compounds and Radiopharmaceuticals*, 2023;66(3):95-107. doi: 10.1002/jlcr.4016.
 - (13) Hendris Wongso, Maiko Ono, Tomoteru Yamasaki, Katsushi Kumata, Makoto Higuchi, Ming-Rong Zhang, Michael J. Fulham, Andrew Katsifis, Paul A. Keller: Synthesis and structure–activity relationship (SAR) studies of 1,2,3-triazole, amide, and ester-based benzothiazole derivatives as potential molecular probes for tau protein. *RSC Medicinal Chemistry*, 2023;14(5):858-868. doi: 10.1039/d2md00358a.
 - (14) Keiichi Suzuki, Hiroko Koyama, Narumasa Nakamura, Yasuyuki Kimura, Aya Ogata, Hiroshi Ikenuma, Hideki Ishii, Ming-Rong Zhang, Kazunori Kawamura, Takafumi Minamimoto, Yuji Nagai, Hiroshi Katsuki, Tetsuya Kimura, Nobuyuki Kimura, Masanori Ichise, Takashi Kato, Kengo Ito, Masaaki Suzuki: ¹¹C-Labeling of acyclic retinoid peretinoin by rapid C-[¹¹C]methylation to disclose novel brain permeability and central nervous system activities hidden in antitumor agent. *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*, 2023;85:129212. doi: 10.1016/j.bmcl.2023.129212.
 - (15) Oliver C. Kiss, Peter J. H. Scott, Martin Behe, Ivan Penuelas, Jan Passchier, Ana Rey, Marianne Patt, Silvio Aime, Amir Jalilian, Peter Laverman, Zhen Cheng, Alain Faivre Chauvet, Jonathan Engle, Frederik Cleeren, Hua Zhu, Johnny Vercouillie, Michael van Dam, Ming-Rong Zhang, Lars Perk, Benjamin Guillet, Francisco Alves: Highlight selection of radiochemistry and radiopharmacy developments by editorial board (2023) . *EJNMMI Radiopharmacy and Chemistry*, 2023;8:6. doi: 10.1186/s41181-023-00192-5.
 - (16) Xiaoqing Xing, Qing Zhao, Jinyun Zhou, Rui Zhou, Yu Liu, Xiyi Qin, Zhang Ming-Rong, Yan Zhong, Jing Wang, Mei Tian, Hong Zhang: Positron emission tomography molecular imaging to monitor anti-tumor systemic response for immune checkpoint inhibitor therapy. *European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging*, 2023;50(6):1671-1688. doi: 10.1007/s00259-022-06084-1.
 - (17) Honoka Obata, Mikako Ogawa, Michael R. Zalutsky: DNA Repair Inhibitors: Potential Targets and Partners for Targeted Radionuclide Therapy. *Pharmaceutics*, 2023;16(11):1526. doi: 10.3390/ph16111526.

[国内/国際学会のプロシーディング]

- (1) Kazunori Kawamura, Wakana Mori, Masayuki Fujinaga, Yusuke Kurihara, Masanao Ogawa, Kaito Tsukagoe, Takayuki Ohkubo, Hiroki Hashimoto, Nobuki Nengaki, Ming-Rong Zhang: Automated radiosynthesis of [¹⁸F]FMeNER-D2 using the simplified one-pot ¹⁸F-fluoromethylation. Nuclear Medicine and Biology. 2023-05.
- (2) Masayuki Fujinaga, Tomoteru Yamasaki, Wakana Mori, Katsushi Kumata, Masanao Ogawa, Ming-Rong Zhang: Synthesis and evaluation of a novel PET tracer for imaging monoamine oxidase-B. Nuclear Medicine and Biology. 2023-05.
- (3) Wakana Mori, Nobuki Nengaki, Hideki Ishii, Katsushi Kumata, Masayuki Fujinaga, Ming-Rong Zhang: A new phenylstannyl precursor for synthesizing [¹¹C]UCB-J. Nuclear Medicine and Biology. 2023-05.
- (4) Masayuki Fujinaga, Takayuki Ohkubo, Katsushi Kumata, Nobuki Nengaki, Ming-Rong Zhang: O-[¹⁸F]fluoroalkylation of phenol derivatives with [¹⁸F] epifluorohydrin in the presence of t-Bu-P4 base. Nuclear Medicine and Biology. 2023-05.
- (5) Hideki Ishii, Katsuyuki Minegishi, Kotaro Nagatsu, Nobuki Nengaki, Ming-Rong Zhang: A novel synthesis of [¹¹C]FTIMD. Nuclear Medicine and Biology. 2023-05.
- (6) Kuan Hu, Siqi Zhang, Lulu Zhang, Xingkai Wang, Jieting Shen, Lin Xie, Ming-Rong Zhang: A ⁶⁸Ga-labeled linear peptide-based PET radiotracers for imaging PD-L1 status in tumors. Nuclear Medicine and Biology. 2023-05.
- (7) Kuan Hu, Siqi Zhang, Lin Xie, Xingkai Wang, Jieting Shen, Xiaona Sun, Yuxuan Wu, Ming-Rong Zhang: Dual targeting of PD-L1 and integrin $\alpha v \beta 3$ with a peptide tracer. Nuclear Medicine and Biology. 2023-05.
- (8) Jieting Shen, Lin Xie, Siqi Zhang, Xingkai Wang, Xiaona Sun, Yuxuan Wu, Rui Wang, Ming-Rong Zhang, Kuan Hu. Covalent Modification of Black Phosphorus Nanosheets with ⁸⁹Zirconium. Nuclear Medicine and Biology. 2023-05.
- (9) Toshimitsu Okamura, Tatsuya Kikuchi, Ming-Rong Zhang: Effects of solvents on the yield of 6-bromo-7-[¹¹C]methylpurine. Nuclear Medicine and Biology. 2023-05.
- (10) Wakana Mori, Nobuki Nengaki, Tomoteru Yamasaki, Katsushi Kumata, Masayuki Fujinaga, Ming-Rong Zhang: Radiosynthesis and evaluation of a new PET tracer for imaging of leucine-rich repeat kinase 2. Nuclear Medicine and Biology. 2023-05.
- (11) Tatsuya Kikuchi, Toshimitsu Okamura, Ming-Rong Zhang: Reductive N-¹¹C-methylation of anilines in dimethyl sulfoxide using in situ generated [¹¹C]formaldehyde and 2-methylpyridine-borane. Nuclear Medicine and Biology. 2023-05.

[学会・研究会での口頭発表及びポスター発表]

- (1) Kuan Hu, Siqi Zhang, Xie Lin Xie, Xingkai Wang, Jieting Shen, Xiaona Sun, Yuxuan Wu, Lulu Zhang, Ming-Rong Zhang: PEGylated peptide multimer PET tracer for improved imaging of cancer $\alpha 5 \beta 1$ -integrin. SNMMI2023 ANNUAL MEETING, Society of Nuclear Medicine and Molecular Imaging, 2023-06-08.
- (2) Kuan Hu, Siqi Zhang, Xie Lin, Jieting Shen, Xingkai Wang, Yuxuan Wu, Xiaona Sun, Lulu Zhang, Zhang Ming-Rong: Preclinical evaluation of cyclic peptide-based PET tracers for urokinase plasminogen activator. SNMMI2023 ANNUAL MEETING, Society of Nuclear Medicine and Molecular Imaging, 2023-06-08.
- (3) Siqi Zhang, Kuan Hu, Lulu Zhang, Yanrong Wang, Xingkai Wang, Jieting Shen, Feng Wang, Zhang Ming-Rong: A ⁶⁴Cu-labeled peptide-based PET radiotracers for imaging PD-L1 expression in preclinical tumor models. SNMMI2023 ANNUAL MEETING, Society of Nuclear Medicine and Molecular Imaging, 2023-06-08.
- (4) 張明榮: Development of Radio-Senolytics for Imaging and Elimination of Senescent Cells. AMED ムーンショット合同ワークショップ, 2024-03-12.
- (5) 藤永雅之, 森若菜, 栗原雄祐, 小川政直, 熊田勝志, 張明榮: t-Bu-P 4 存在下での [¹⁸F]EFH を用いたフェノール誘導体における O-[¹⁸F]フルオロアルキル化反応: 第 63 回日本核医学会学術総会, 2023-11-16

- (6) 大久保 崇之, 橋本 裕輝, 塚越 海渡, 念垣 信樹, 河村 和紀, 張 明榮: N₂ を用いたガスクロマトグラフィーによる放射性薬剤の残留溶媒測定 Measurement of residual organic solvent by gas chromatography using N₂. 第 63 回日本核医学会学術総会, 日本核医学会, 2023-11-16.
- (7) 森 若菜, 念垣 信樹, 山崎 友照, 藤永 雅之, 張 明榮: LRRK2 をターゲットとする新規 PET プローブの合成及び動物評価. 第 63 回日本核医学会学術総会, 日本核医学会, 2023-11-16.
- (8) 謝 琳, 破入 正行, 張 一鼎, 藤永 雅之, 峯岸 克行, 大久保 崇之, 永津 弘太郎, 下川 卓志, 足助 一真, 張 明榮: mGluR1 陽性ヒト癌に対する 211At-AITM による標的アイソトープ治療の検証 211At-AITM TRT effectively treats metabotropic glutamate receptor 1-positive human solid cancers. 第 63 回日本核医学会学術総会, 日本核医学会, 2023-11-18.
- (9) 橋本 裕輝, 武藤 正敏, 藤代 智也, 富樫 隆啓, 佐藤 龍斗, 嵐 大輔, 大久保 崇之, 塚越 海渡, 河村 和紀, 張 明榮: 臨床用 L-[11C]1MTrp の製造. 第 63 回日本核医学会学術総会, 日本核医学会, 2023-11-16.
- (10) 張 明榮: Radio-theranostics による老化細胞の検出と除去. ムーンショット型研究開発事業 開発目標 5&7 第一回 MS 間合同セミナー, 2023-10-21.
- (11) 山崎 友照, 藤永 雅之, 大久保 崇之, 下條 雅文, 小野 麻衣子, 永井 裕司, 小川 政直, 念垣 信樹, 南本 敬史, 樋口 真人, 張 明榮. 新規レポーター遺伝子イメージング剤[18F]FE-TMP-d4 の小動物を用いた有効性評価 Evaluations for [18F]FE-TMP-d4, a novel PET tracer for a genetically targeted reporter, using small animals. 第 63 回日本核医学会学術総会, 日本核医学会, 2023-11-18.
- (12) 謝 琳, 破入 正行, 張 一鼎, 藤永 雅之, 峯岸 克行, 大久保 崇之, 永津 弘太郎, 下川 卓志, 足助 一真, 山田 滋, 小此木 範之, 張 明榮: mGluR1 陽性ヒト癌に対する 211At-AITM によるがん種横断的な標的アイソトープ治療の開発. 令和 5 年量研機構部門間交流会, 2023-07-20.
- (13) 河村 和紀, 森 若菜, 栗原 雄祐, 小川 政直, 塚越 海渡, 大久保 崇之, 念垣 信樹, 藤永 雅之, 橋本 裕輝, 張 明榮: 臨床利用へ向けた簡易的 1 ポット[18F]FMeNER-D2 製造法の確立 The simplified one-pot radiosynthesis of [18F]FMeNER-D2 for clinical applications. 第 63 回日本核医学会学術総会, 日本核医学会, 2023-11-16.
- (14) 堂浦 智裕, 柏 俊太郎, 近藤 匠, 長谷川 寛太, 張 明榮, 掛川 渉, 清中 茂樹: 小脳運動学習の分子基盤に迫る GPCR 型グルタミン酸受容体 1 の in vivo ケモジェネティクス. バイオ関連化学シンポジウム, 日本化学会生体機能関連学部会・日本化学会バイオテクノロジー部会, 2023-09-08.
- (15) 尾幡 穂乃香, 辻 厚至, 張 明榮: 191Pt 標識化合物のデザイン検討と生物学的評価. 第 6 回日本核医学会分科会 放射性薬品科学研究会/第 22 回放射性医薬品・画像診断薬研究会, 2023-09-09.
- (16) 張 明榮: 「PET を用いた老化細胞の定量化と加齢診断法の確立」についての進捗. ムーンショット領域会議, 2023-07-07.
- (17) Honoka Obata, Atsushi Tsuji, Yutian Feng, Kotaro Nagatsu, Mikako Ogawa, Michael R. Zalutsky, Ming-Rong Zhang: 91Pt-labeled agents targeting DNA: compound design and biological evaluation for targeted Auger electron therapy. SNMMI 2023 Annual Meeting, 米国核医学会, 2023-06-25.
- (18) Lin Xie, Masayuki Hanyu, Yiding Zhang, Lulu Zhang, Masayuki Fujinaga, Katsuyuki Minegishi, Takayuki Ohkubo, Kotaro Nagatsu, Ming-Rong Zhang: Targeted alpha Therapy with 211At-AITM for mGluR1-positive human cancers. The 11th Takeda Science Foundation Symposium on PhamaSciences, 2024-01-26.
- (19) Honoka Obata, Atsushi Tsuji, Ming-Rong Zhang: 191Pt-labeled agents targeting DNA: compound design and biological evaluation for targeted Auger electron therapy. The 11th Takeda Science Foundation Symposium on PhamaSciences, 2024-01-26.
- (20) Lin Xie, Masayuki Hanyu, Yiding Zhang, Lulu Zhang, Masayuki Fujinaga, Katsuyuki Minegishi, Takayuki Ohkubo, Kotaro Nagatsu, Ming-Rong Zhang: 211At-AITM RPT: a tumor agnostic therapeutic strategy for mGluR1-positive human cancers. SNMMI 2023 Annual Meeting, 米国核医学会, 2023-06-25.
- (21) Tatsuya Kikuchi, Toshimitsu Okamura, Ming-Rong Zhang: Reductive N-11C-methylation of anilines in dimethyl sulfoxide using in situ generated [11C]formaldehyde and 2-methylpyridine-borane. 25th iSRS, Society of Radiopharmaceutical Sciences, 2023-05-26.
- (22) Wakana Mori, Nobuki Nengaki, Hideki Ishii, Katsushi Kumata, Masayuki Fujinaga, Ming-Rong Zhang: A new phenylstannyl precursor for synthesizing [11C]UCB-J. 25th iSRS, Society of Radiopharmaceutical Sciences, 2023-05-24.
- (23) Wakana Mori, Nobuki Nengaki, Tomoteru Yamasaki, Katsushi Kumata, Masayuki Fujinaga, Ming-Rong Zhang: Radiosynthesis and evaluation of a new PET tracer for imaging of leucine-rich repeat kinase 2. 25th iSRS, Society of Radiopharmaceutical Sciences, 2023-05-26.

- (24) Hideki Ishii, Katsuyuki Minegishi, Kotaro Nagatsu, Nobuki Nengaki, Ming-Rong Zhang: A novel synthesis of [¹¹C]FTIMD. 25th iSRS, Society of Radiopharmaceutical Sciences, 2023-05-24.
- (25) Masayuki Fujinaga, Tomoteru Yamasaki, Wakana Mori, Katsushi Kumata, Masanao Ogawa, Ming-Rong Zhang: Synthesis and evaluation of a novel PET tracer for imaging monoamine oxidase-B. 25th iSRS, Society of Radiopharmaceutical Sciences, 2023-05-23.
- (26) Masayuki Fujinaga, Takayuki Ohkubo, Katsushi Kumata, Nobuki Nengaki, Ming-Rong Zhang: O-[¹⁸F]fluoroalkylation of phenol derivatives with [¹⁸F]epifluorohydrin in the presence of t-Bu-P4 base. 25th iSRS, Society of Radiopharmaceutical Sciences, 2023-05-24.
- (27) Toshimitsu Okamura, Tatsuya Kikuchi, Ming-Rong Zhang: Effects of solvents on the yield of 6-bromo-7-[¹¹C]methylpurine. 25th iSRS, Society of Radiopharmaceutical Sciences, 2023-05-24.
- (28) Kazunori Kawamura, Wakana Mori, Masayuki Fujinaga, Yusuke Kurihara, Masanao Ogawa, Kaito Tsukagoe, Takayuki Ohkubo, Hiroki Hashimoto, Nobuki Nengaki, Ming-Rong Zhang: Automated radiosynthesis of [¹⁸F]FMeNER-D2 using the simplified one-pot ¹⁸F-fluoromethylation. 25th iSRS, Society of Radiopharmaceutical Sciences, 2023-05-23.
- (29) Ming-Rong Zhang: New Radiopharmaceuticals for Imaging neurodegenerative diseases. Workshop 「State of the Art on Radiopharmaceuticals and Dementia-Theranostics」, 2024-03-15.
- (30) Ming-Rong Zhang: Development of Radio-theranostics Agents for Senescent Cells. A3 Foresight Program Joint kick-off meeting, 2024-01-11.
- (31) Ming-Rong Zhang: Radiopharmaceuticals for Positron Emission Tomography and Targeted Radionuclide Therapy: The Experience in QST. International Conference on Interdisciplinary Life Sciences 2023 (ILS 2023), 2024-01-20.
- (32) Ming-Rong Zhang: At-211: Production and Application in Japan. SAPA-China 2023 annual congress, 2023-11-03.
- (33) Ming-Rong Zhang: ²¹¹At: Production and Application for Development of Novel Radiopharmaceuticals. Linyi International Symposium on Nuclear Medicine and Molecular Imaging, 2023-10-23.
- (34) Ming-Rong Zhang: Development of Radio-theranostics Agents for Senescence. Hangzhou International Molecular Imaging Conference (HIMIC), 2023-10-14.
- (35) Ming-Rong Zhang: Current Alpha Therapeutic Radioisotopes and Radiopharmaceuticals. 「Nuclear Medicine Update 2023」, 2023-10-06.
- (36) Ming-Rong Zhang: Development of Radiopharmaceuticals for PET Imaging and Radiotherapy in Clinical Use. Seminar in China Institute for Radiation Protection, 2023-08-19.
- (37) Ming-Rong Zhang: ⁶⁴Cu and ⁸⁹Zr-Labeled Radiopharmaceuticals. IAEA Technical workshop on Therapeutic Radioisotopes and Radiopharmaceuticals, IAEA, 2023-08-17.
- (38) Ming-Rong Zhang: ²¹¹At-Labeled Radiopharmaceuticals. IAEA Technical workshop on Therapeutic Radioisotopes and Radiopharmaceuticals, IAEA, 2023-08-16.
- (39) Ming-Rong Zhang: Therapeutic Radioisotopes and Radiopharmaceuticals. IAEA Technical workshop on Therapeutic Radioisotopes and Radiopharmaceuticals, IAEA, 2023-08-15.
- (40) Ming-Rong Zhang: Development and Production of Radiopharmaceuticals: The QST's Experience (2). Advanced Radiological Medicine Forum, 2023-06-29.
- (41) Ming-Rong Zhang: Development and Production of Radiopharmaceuticals: The QST's Experience (1). Annual Meeting for Oversea Collaborative Program Fudan 2023, 2023-06-27.
- (42) 永津 弘太郎: 医療用同位体の製造に関する核データへの要望. 「医療用同位体・照射治療被ばくに関するワークショップ」, 2024-02-29.
- (43) 永津 弘太郎: Ra-226 を利用した Ac-225 の製造. 日本核医学会 PET 核医学分科会 PET サマーセミナー2023, 2023-08-26.
- (44) 永津 弘太郎: 核医学診断と核医学治療を目的とする加速器を利用した放射性核種の製造. 東北大学薬学部, 2023-11-20.
- (45) 永津 弘太郎: サイクロトロンによる医療用 RI の製造 ～アルファ線放出核種 (At-211、Ac-225) を中心に～. 第 20 回日本加速器学会年会, 日本加速器学会, 2023-09-01.
- (46) 尾幡 穂乃香: Auger 電子を用いたがん治療創成に向けた ¹⁹¹Pt 標識化合物の開発. 第 9 回北大部局横断シンポジウム, 2023-10-11.

- (47) 尾幡 穂乃香: DNA を標的とする放射性白金薬剤の基礎開発研究 — そこから見えてきた Auger 電子の応用展望. 第 21 回大阪大学核医学治療研究会, 2023-07-19.
- (48) 鈴木 寿: 施設紹介・現状報告. PET 化学ワークショップ 2024 (第 32 回), 2024-02-02.
- (49) 橋本 裕輝: 「PET 用放射性薬剤の製造および品質管理—合成と臨床使用へのてびき—」改訂. PET 化学ワークショップ 2024 (第 32 回), 2024-02-03.
- (50) Xie Lin: Novel Theranostic Radiopharmaceuticals Targeting Metabotropic Glutamate Receptor 1 for Precision Medicine in Oncology. International Conference on Interdisciplinary Life Sciences 2023 (ILS2023), 2024-01-20.
- (51) Ming-Rong Zhang: Radiopharmaceuticals for PET imaging and radiotherapy targeted for metabotropic glutamate receptor 1. Chinese Nuclear Technology and Translational Medicine Forum, 2023-05-27.
- (52) 張 明榮: 分子イメージングプローブ・マイクロドージング (第 3 回), 講義, 東北大学薬学部, 2023-11-13.
- (53) 張 明榮: Translocator Protein 18 Ka (TSPO) PET プローブの開発 (第 2 回), 講義, 東北大学薬学部, 2023-11-06.
- (54) 張 明榮: 神経伝達機能イメージング剤 (第 1 回), 講義, 東北大学薬学部, 2023-10-30.
- (55) 張 明榮: Development of Radiotracers for Neurotransmitter Imaging, 講義, 東北大学大学院医学系研究科, 2023-06-30.

[研究・技術・調査報告]

- (1) 鈴木 寿, 橋本 裕輝, 峯岸 克行, 栗原 雄祐, 小川 政直, 大久保 崇之, 塚越 海渡, 念垣 信樹, 藤代 智也, 嵐 大輔, 富樫 隆啓, 佐藤 龍斗, 武藤 正敏, 市瀬 潤, 永津 弘太郎, 河村 和紀, 張 明榮: サイクロトロンによる放射性標識薬剤の製造・開発への利用状況. 令和 4 年度量医研サイクロトロン利用報告書, 18-24, 2023-10.
- (2) 永津 弘太郎, 尾幡 穂乃香, 鈴木 寿, 峯岸 克行, 大矢 智幸, 市瀬 潤, 門間 あゆみ: QST 千葉におけるサイクロトロン利用研究. 加速器, 20(4), 272-280, 2024-02.
- (3) 市瀬 潤, 永津 弘太郎: 加速器を用いた医療用放射性核種製造の現状. 臨床放射線, 68(10), 2023-10.

2.2. イメージング物理研究

[原著論文]

- (1) Yuma Iwao, Go Akamatsu, Hideaki Tashima, Miwako Takahashi, Taiga Yamaya, "Pre-acquired CT-based attenuation correction with automated headrest removal for a brain-dedicated PET system," Radiological Physics and Technology, 16, 4, pp. 552-559, 2023.
- (2) Chie Toramatsu, Akram Mohammadi, Hidekatsu Wakizaka, Nobuhiro Nitta, Yoko Ikoma, Chie Seki, Iwao Kanno, Taiga Yamaya, "Tumour status prediction by means of carbon-ion beam irradiation: comparison of washout rates between in-beam PET and DCE-MRI in rats," Phys. Med. Biol. 68 195005, 2023.
- (3) Sodai Takyu, Hayato Ikeda, Hidekatsu Wakizaka, Fumihiko Nishikido, Ken-ichiro Matsumoto, Hideaki Tashima, Hisashi Suzuki, Yoshihito Funaki, Hiroshi Watabe, Miwako Takahashi, Taiga Yamaya, "Positron annihilation lifetime measurement with TOF-PET detectors: feasibility of Iodine-124 use," Applied Physics Express 16, 116001, 2023.

[国内/国際学会のプロシーディング]

- (1) 山谷 泰賀, "アカデミア発、世界初の半球型頭部 PET の実用化 - AI ブームの今、なぜ装置開発か?" 信学技報 MI2022-114(2023-03), pp. 171-174, 2023. (医用画像研究会(MI), 特別講演, oral, 2023/3/7)

[学会・研究会での口頭発表及びポスター発表]

- (1) Taiga Yamaya, Go Akamatsu, Hideaki Tashima, Yuma Iwao, Eiji Yoshida, Hidekatsu Wakizaka, Chie Toramatsu, Miwako Takahashi, "Bench-to-clinical development of Vrain: the world's first brain-dedicated

- PET with a hemispherical geometry," Mini-Micro-Nano Dosimetry and Innovative Technologies in Radiation Oncology (MMND & ITRO) Conference, 2023. (oral, Noosa)
- (2) Go Akamatsu, Miwako Takahashi, Yuma Iwao, Hideaki Tashima, Eiji Yoshida, Taiga Yamaya, "Imaging performance of a brain-dedicated hemispherical PET over whole-body cylindrical scanners," 医学物理, 第43卷, Sup.1 (第125回日本医学物理学会学術大会報文集), p. 156, 2023. (JSRT-JSMP Joint International Conference on Radiological Physics and Technology (ICRPT), TPI-036, oral, 2023/4/14, PACIFICO Yokohama) Received the ICRPT Certificate of Merit Award
 - (3) Go Akamatsu, Hideaki Tashima, Sodai Takyu, Mitsutaka Yamaguchi, Naoki Kawachi, Makoto Sakai, Shunsuke Kurosawa, Kenji Shimazoe, Miwako Takahashi, Taiga Yamaya, "Performance evaluation standards for medical Compton imaging systems," 医学物理, 第43卷, Sup.1 (第125回日本医学物理学会学術大会報文集), p. 126, 2023. (JSRT-JSMP Joint International Conference on Radiological Physics and Technology (ICRPT), TPI-068, oral, 2023/4/15, PACIFICO Yokohama) Received the ICRPT Outstanding Presentation Award
 - (4) Go Akamatsu, Sodai Takyu, Hideaki Tashima, Hidekatsu Wakizaka, Mitsutaka Yamaguchi, Naoki Kawachi, Makoto Sakai, Shunsuke Kurosawa, Kenji Shimazoe, Fumihiko Nishikido, Eiji Yoshida, Miwako Takahashi, Taiga Yamaya, "I-131 3D Compton imaging with a small whole gamma imaging prototype," SNMMI2023 Annual Meeting, P1242, 2023. (oral, 2023/6/26, Chicago)
 - (5) C. Toramatsu, A. Mohammadi, N. Nitta, C. Seki, Y. Ikoma, I. Kanno, T. Yamaya, "In situ tumour response PET imaging without radiopharmaceuticals in particle therapy: a feasibility study in rats," Eur J Nucl Med Mol Imaging, 50, Suppl 1, S38, 2023. (EANM2023, oral, OP-079, 2023/9/10) (Highlighted)
 - (6) G. Akamatsu, Y. Iwao, H. Tashima, Y. Nagai, C. Seki, H. Mizuma, T. Okauchi, H. Wakizaka, T. Minamimoto, M. Higuchi, T. Yamaya, "VRain-M: Monkey brain PET developed based on clinical PET with hemispherical geometry," IEEE NSS MIC RTSD, M-01-03, 2023. (oral, 2023/11/8, Vancouver)
 - (7) H. G. Kang, H. Takuwa, H. Tashima, H. Wakizaka, M. Higuchi, T. Yamaya, "A 0.5 mm resolution mouse brain PET for simultaneous two-photon excitation fluoroscopy," IEEE NSS MIC RTSD, M-01-05, 2023. (oral, 2023/11/8, Vancouver)
 - (8) H. Tashima, C. Toramatsu, A. Mohammadi, Y. Iwao, N. Inadama, H. G. Kang, G. Akamatsu, M. Tajiri, H. Mizuno, M. Koto, T. Yamaya, "Bench-to-clinical transfer of OpenPET: first in-beam test in a HIMAC treatment room," IEEE NSS MIC RTSD, M-15-02, 2023. (oral, 2023/11/10, Vancouver)
 - (9) A. Mohammadi, H. Tashima, S. Takyu, Y. Iwao, C. Toramatsu, F. Nishikido, K. Parodi, T. Yamaya, "Dose estimation from in-beam PET imaging of 11C and 15O beams," IEEE NSS MIC RTSD, M-15-04, 2023. (oral, 2023/11/10, Vancouver)
 - (10) Taiga Yamaya, Hideaki Tashima, Chie Toramatsu, Akram Mohammadi, Yuma Iwao, Go Akamatsu, Han Gyu Kang, Minoru Tajiri, Hideyuki Mizuno, Masashi Koto, "OpenPET: a novel PET prototype for range verification ready for clinical test in HIMAC," PTCOG-AO&ISTPT2023, OP-14, 2023. (2023/11/25, Taipei, oral)
 - (11) Taiga Yamaya, Miwako Takahashi, Go Akamatsu, Hideaki Tashima, Yuma Iwao, Eiji Yoshida, "Bench-to-clinical R&D of the world's first hemispherical brain-dedicated PET system," The 19th Conference of Peace through Mind/Brain Science, 2023/2/21. (Hamamatsu, poster)
 - (12) Go Akamatsu, Hideaki Tashima, Yuma Iwao, Eiji Yoshida, Hidekatsu Wakizaka, Miwako Takahashi, Taiga Yamaya, "Recently commercialized novel animal PET systems invented by QST," The 19th Conference of Peace through Mind/Brain Science, 2023/2/21. (Hamamatsu, poster)
 - (13) Han Gyu Kang, Hideaki Tashima, Hidekatsu Wakizaka, Fumihiko Nishikido, Makoto Higuchi, Miwako Takahashi, Taiga Yamaya, "0.5 mm resolution positron emission tomography for rodent brain imaging," The 19th Conference of Peace through Mind/Brain Science, 2023/2/21. (Hamamatsu, poster)
 - (14) Hideaki Tashima, Sodai Takyu, Go Akamatsu, Miwako Takahashi, Akram Mohammadi, Fumihiko Nishikido, Han Gyu Kang, Wakizaka Hidekatsu, Yuma Iwao, Taiga Yamaya, "Whole gamma imaging utilizing all detectable gamma rays," The 19th Conference of Peace through Mind/Brain Science, 2023/2/21. (Hamamatsu, poster)
 - (15) C. Toramatsu, A. Mohammadi, N. Nitta, H. Wakizaka, Y. Ikoma, C. Seki, I. Kanno, T. Yamaya, "Possibility of tumor diagnosis by beam irradiation: Comparison of biological washout rates in rats between in-beam PET and DEC-MRI," 61st Annual PTCOG Conference, P 002, 2023. (poster, Madrid, 2023/6/14)
 - (16) Miwako Takahashi, Yuma Iwao, Go Akamatsu, Hideaki Tashima, Eiji Yoshida, Taiga Yamaya, "Free-movement brain FDG-PET: clearer small nuclei identification with longer scan time," SNMMI2023 Annual Meeting, 2023. (poster, 2023/6/25, Chicago)
 - (17) G. Akamatsu, S. Takyu, H. Tashima, H. Wakizaka, M. Yamaguchi, N. Kawachi, M. Sakai, S. Kurosawa, K. Shimazoe, F. Nishikido, E. Yoshida, M. Takahashi, T. Yamaya, "Iodine-131 whole gamma imaging outperforms clinical SPECT," IEEE NSS MIC RTSD, M-10-143, 2023. (poster, 2023/11/9, Vancouver)
 - (18) C. Toramatsu, A. Mohammadi, H. Wakizaka, H. Sudo, N. Nitta, C. Seki, Y. Ikoma, I. Kanno, T. Yamaya, "Washout in in-beam PET as a biomarker of tumor vascular condition: a feasibility study in rats," IEEE NSS

- MIC RTSD, M-10-377, 2023. (poster, 2023/11/9, Vancouver)
- (19) G. Akamatsu, E. Yoshida, S. Ito, H. Tashima, H. G. Kang, S. Takyu, F. Nishikido, F. Obata, M. Kiyokawa, H. Wakizaka, K.J. Kim, K. Kamada, A. Yoshikawa, M. Takahashi, T. Yamaya, "Development of the 4th whole gamma imaging prototype for 89Zr mouse imaging demonstration," IEEE NSS MIC RTSD, M-10-431, 2023. (poster, 2023/11/9, Vancouver)
- (20) S. Takyu, F. Nishikido, H. Tashima, G. Akamatsu, K. Matsumoto, M. Takahashi, T. Yamaya, "Resolving 10 mmHg and 40 mmHg pO₂ samples by positronium lifetime in clinical PET," IEEE NSS MIC RTSD, M-17-420, 2023. (poster, 2023/11/10, Vancouver)
- (21) Y. Iwao, G. Akamatsu, H. Tashima, M. Takahashi, T. Yamaya, "Data-driven adaptive frame division motion correction for brain PET," IEEE NSS MIC RTSD, M-17-219, 2023. (poster, 2023/11/10, Vancouver)
- (22) S. Takyu, H. Ikeda, H. Wakizaka, K. Matsumoto, F. Nishikido, H. Tashima, M. Takahashi, H. Watabe, T. Yamaya, "Iodine-124 enables positronium lifetime measurement with TOF-PET detectors," IEEE NSS MIC RTSD, M-17-411, 2023. (poster, 2023/11/10, Vancouver)
- (23) Han Gyu Kang, Hideaki Tashima, Fumihiko Nishikido, Makoto Higuchi, Miwako Takahashi, Taiga Yamaya, "Ultrahigh resolution small animal positron emission tomography for mouse brain imaging," 2023 年第 70 回応用物理学会春季学術講演会講演予稿集, 02-007, 2023. (15p-D311-6, oral, 上智大学四谷キャンパス, 2023/3/15)
- (24) 田久創大, 池田隼人, 脇坂秀克, 松本謙一郎, 錦戸文彦, 田島英朗, 高橋美和子, 渡部浩司, 山谷泰賀, "量子 PET 研究 : 124I による陽電子寿命測定," 2023 年第 70 回応用物理学会春季学術講演会講演予稿集, 02-008, 2023. (15p-D311-7, oral, 上智大学四谷キャンパス, 2023/3/15)
- (25) 赤松剛, 岩男悠真, 田島英朗, 永井裕司, 関千江, 水間広, 岡内隆, 脇坂秀克, 南本敬史, 山谷泰賀, "サル用半球型頭部 PET システムの性能評価," JSMI Report, p. 85, 2023. (第 17 回日本分子イメージング学会 総会・学術集会, P-22, poster, 2023/6/9, 東北大学)
- (26) 田久創大, 錦戸文彦, 田島英朗, 赤松剛, 松本謙一郎, 高橋美和子, 山谷泰賀, "ポジトロニウム寿命による酸素分圧センシング : 臨床用 PET 装置を用いた実証," 第 60 回アイソトープ・放射線研究発表会要旨集, 2B05-06-02, 2023. (第 60 回アイソトープ・放射線研究発表会, oral, 2023/7/6, 日本科学未来館)
- (27) 田島英朗, 寅松千枝, Mohammadi Akram, 岩男悠真, 赤松剛, 稲玉直子, Han Gyu Kang, 田尻稔, 水野秀之, 小藤昌志, 山谷泰賀, "重粒子線がん治療における初の臨床適用に向けた OpenPET 装置開発," JAMIT Annual Meeting 2023 第 42 回日本医用画像工学会大会抄録集, pp. 191-192, 2023. (JAMIT Annual Meeting 2023 第 42 回日本医用画像工学会大会, oral, OP10-5, 2023/7/28)
- (28) Chie Toramatsu, Hideaki Tashima, Akram Hamato, Yuma Iwao, Go Akamatsu, Han Gyu Kang, Minoru Tajiri, Hideyuki Mizuno, Masahi Koto, Taiga Yamaya, "Commissioning of the OpenPET prototype installed in HIMAC Room E for a clinical test," 医学物理, 第 43 巻, Sup. 3, p. 77, 2023. (寅松千枝, 田島英朗, Akram Mohammadi, 岩男悠真, 赤松剛, Han Gyu Kang, 田尻稔, 水野秀之, 小藤昌志, 山谷泰賀, "重粒子線治療の臨床応用に向けた OpenPET 開発機のコミッショニング," 第 126 回日本医学物理学会学術大会, O-022, 2023/9/16, oral, 広島) [第 126 回日本医学物理学会学術大会 大会長賞特別賞受賞]
- (29) 田久創大, 澁谷憲悟, 松本謙一郎, 錦戸文彦, 田島英朗, 高橋美和子, 山谷泰賀, "量子 PET : ポジトロニウムイメージングの実証実験," 第 84 回応用物理学会秋季学術講演会講演予稿集, 02-091, 2023. (第 84 回応用物理学会秋季学術講演会, 21p-A602-1, oral, 2023/9/21) (第 29 回放射線奨励賞受賞記念講演)
- (30) Han Gyu Kang, Hiroyuki Takuwa, Hideaki Tashima, Hidekatsu Wakizaka, Makoto Higuchi, Taiga Yamaya, "A 0.5 mm resolution mouse brain PET for simultaneous two-photon excitation imaging," "第 84 回応用物理学会秋季学術講演会講演予稿集, 02-103, 2023. (第 84 回応用物理学会秋季学術講演会, 21p-A602-11, oral, 2023/9/21)
- (31) 田久創大, 錦戸文彦, 田島英朗, 赤松剛, 松本謙一郎, 高橋美和子, 山谷泰賀, "ポジトロニウム寿命による低酸素腫瘍識別の可能性の検証 : 臨床 PET 装置を用いた物理実験," 第 63 回日本核医学会学術総会, [2-MO29-03], 2023. (oral, グランフロント大阪, 2023/11/17)
- (32) 高橋美和子, 岩男悠真, 赤松剛, 田島英朗, 吉田英治, 山谷泰賀, "非接触型体動補正法を用いた長時間撮像による脳 FDG-PET 画像," 第 63 回日本核医学会学術総会, [3-MO38-06], 2023. (oral, グランフロント大阪, 2023/11/18)
- (33) 赤松剛, 岩男悠真, 田島英朗, 永井裕司, 関千江, 水間広, 岡内隆, 脇坂秀克, 南本敬史, 樋口真人, 山谷泰賀, "サル用半球型頭部 PET 装置 VRAIN-M の性能特性," 第 63 回日本核医学会学術総会, [3-MO42-04], 2023. (oral, グランフロント大阪, 2023/11/18)
- (34) 山谷泰賀, "次世代 PET 研究 2016-2022," 次世代 PET 研究会 2023, 2023/1/21 (QST 千葉+オンライン).
- (35) 田島英朗, "第 3 の核医学イメージング法 : コンプトンカメラ," 次世代 PET 研究会 2023, 2023/1/21 (QST 千葉+オンライン)
- (36) 田島英朗, 田久創大, 山谷泰賀, "新しい核医学イメージング手法「量子 PET」の研究開発," コニカミノルタ科学技術振興財団画像科学奨励賞 30 周年記念発表会, 2023. (poster, 東京たま未来メッセ, 2023/11/22)

- (37) 山谷泰賀, “PET・コンプトンカメラへの応用,” 2022 年度医療放射線技術研究会—医療現場の放射線計測のためのシンチレータ開発と応用研究—, 2023. (東京都立大学荒川キャンパス, 2023/1/7)
- (38) 山谷泰賀, “アカデミア発、世界初の半球型頭部 PET の実用化 - AI ブームの今、なぜ装置開発か?,” 信学技報 MI2022-114(2023-03), pp. 171-174, 2023. (医用画像研究会(MI), 特別講演, oral, 2023/3/7)
- (39) Taiga Yamaya, "Positron Emission Tomography and other new modality developed / under-development in QST," Workshop on Double Photon Emission Computed Tomography and beyond, 2023. (invited, oral, 2023/3/24, U. Tokyo)
- (40) 山谷泰賀, “ヘルメット型 PET 装置の開発と展望 -ラボ開発成果を臨床へ-,” 第 79 回日本放射線技術学会総会学術大会 プログラム・予稿集, p. 142, 2023. (第 79 回日本放射線技術学会総会学術大会, 実行委員会企画 8「放射線診療における『新たな風』を感じる」, invited, oral, 2023/4/15, パシフィコ横浜)
- (41) Yuma Iwao, “Marker-less and calibration-less motion correction method for brain PET,” 医学物理, 第 43 巻, Sup.1, p. 15, 2023. (JSRT-JSMP 合同土井賞受賞講演, TPA-2, 2023/4/15, パシフィコ横浜)
- (42) 田島英朗, “新時代の核医学イメージングを拓く画像再構成研究,” JSMI Report, p. 41, 2023. (第 17 回日本分子イメージング学会 総会・学術集会, S-03, 招待講演, oral, 2023/6/8, 東北大学)
- (43) Taiga Yamaya, “Technological Innovation in PET Imaging,” The 8th International Conference on Advancements in Nuclear Instrumentation Measurement Methods and their Applications (ANIMMA), Keynote 2, 2023. (invited, oral, Lucca, Italy, 2023/6/13)
- (44) Taiga Yamaya, “Application-Specific PET Systems Expanding the Potential of Nuclear Medicine,” Hal Anger Lectureship, SNMMI2023 Annual Meeting, 2023. (invited, oral, 2023/6/26, Chicago)
- (45) 山谷泰賀, “未来の PET を自ら創る～新しい医工学研究のかたち,” 第 15 回放射線医学オープンスクール, 2023/8/24. (invited, 浜松ホトニクス株式会社豊岡製作所)
- (46) 高橋美和子, “頭部専用ヘルメット型 PET,” PET サマーセミナー2023 抄録集, p. 56, 2023. (PET サマーセミナー2023 in 成田, セッション 6-3, oral, invited, 2023/8/26)
- (47) 高橋美和子, “ヘルメット型頭部専用 PET の開発,” 第 12 回相模原機能画像セミナー, 2023/8/28. (invited, online)
- (48) 山谷泰賀, “PET 装置の最新動向と未来予想,” 第 12 回 JBMP 放射線治療品質管理・医学物理講習会, 2023/9/15. (invited, 広島県医師会館ホール)
- (49) 山谷泰賀, “フォトニクスが支える PET の進化～症状が出る前に病気を見つけるには?,” 2023 年第 84 回応用物理学学会秋季学術講演会 シンポジウム「フォトニクスと放射線科学の融合分野の進展」, 23p-A304-2, 2023/9/23. (oral, invited, 熊本)
- (50) 赤松剛, “診療放射線技師だからこそできる脳核医学イメージング研究開発,” 第 51 回日本放射線技術学会秋季学術大会, 2023. (invited, 名古屋国際会議場, 2023/10/28)
- (51) 山谷泰賀, “次世代 PET 装置開発: 最新技術と近未来,” 第 63 回日本核医学会学術総会, [SY03-01], 2023. (invited, グランフロント大阪, 2023/11/16)
- (52) 田島英朗, “コンプトンカメラから WGI へ,” 第 63 回日本核医学会学術総会, [SY03-02], 2023. (invited, グランフロント大阪, 2023/11/16)
- (53) 高橋美和子, “新たな核医学装置が牽引する医学の展望,” 第 63 回日本核医学会学術総会, [SY03-03], 2023. (invited, グランフロント大阪, 2023/11/16)
- (54) 赤松剛, “Performance evaluation of VRAIN: a brain-dedicated PET with a hemispherical detector arrangement,” 第 63 回日本核医学会学術総会, [AW-03] (日本核医学会研究奨励賞受賞講演), 2023. (invited, グランフロント大阪, 2023/11/17)
- (55) 高橋美和子, “定量性の向上を目指した PET 開発とその臨床応用,” 第 63 回日本核医学会学術総会, [EL09-02], 2023. (invited, グランフロント大阪, 2023/11/18)
- (56) Chie Toramatsu, “Potential of in-beam PET: theranostics in particle therapy,” PTCOG-AO&ISTPT2023, 2023. (2023/11/25, Taipei, invited)
- (57) 山谷泰賀, “陽電子でがんや認知症を早期診断する,” 2023 年度日本物理学会公開講座「量子ビームで見る、視る、診る」, 2023/11/26. (星陵会館ホール)
- (58) Han Gyu Kang, Hideaki Tashima, Hidekatsu Wakizaka, Fumihiko Nishikido, Makoto Higuchi, Miwako Takahashi, Taiga Yamaya, “Ultrahigh resolution PET scanner for rodent brain imaging,” 2023 IEEE NPSS Seoul Chapter, 2023 年 핵의학영상 및 기기 연구회 동계심포지엄, 2023/12/15. (invited, online, oral)

[その他 (特許, 解説, 単行本等)]

- (1) 吉田英治, 山谷泰賀, “信号処理装置、信号処理方法、信号処理プログラム、および陽電子放出断層撮影装置,” 特願 2023-014284, 2023/2/1 出願 (Q20275JP)
- (2) 吉田英治, 山谷泰賀, “信号処理装置、信号処理方法、信号処理プログラム、及び、陽電子放出断層撮影装置,” 特願 2023-35999, 2023/3/8 出願 (Q20315JP)
- (3) 岩男悠真, 田島英朗, 高橋美和子, 山谷泰賀, “画像構成装置、画像構成方法、画像構成プログラム、

- および記憶媒体," 特願 2023-108744, 2023/6/30 出願. (Q20318)
- (4) 吉田英治, 山谷泰賀, "信号処理装置、信号処理方法、陽電子放出断層撮影装置、及び設定方法," 特願 2023-137967, 2023/8/28 出願 (Q20325JP)
 - (5) 吉田英治, 山谷泰賀, "放射線検出装置、及び、陽電子放出断層撮影装置," 特願 2023-185831, 2023/10/30 出願. (Q20340JP)v
 - (6) 吉田英治, 山谷泰賀, "放射線位置検出器," 特許第 7384454, 2023/11/13 登録. (Q20130JP)
 - (7) 山谷泰賀 編, "次世代 PET 研究報告書 2022," QST-R-25, 2023/1/21.
https://www.nirs.qst.go.jp/usr/medical-imaging/ja/study/pdf/QST_R_25.pdf
 - (8) 高橋美和子, 黒澤俊介, 山谷泰賀, "新たな核医学イメージング装置への挑戦," Isotope News, 2023 年 2 月号, No. 785, pp. 2-5, 2023.
 - (9) 赤松剛, 田島英朗, 吉田英治, 岩男悠真, 田久創大, 脇坂秀克, 高橋美和子, 山谷泰賀, "世界初の半球型頭部 PET 装置 VRAIN," 日本放射線技術学会雑誌, 79 巻, 2 号, p. 200-205, 2023.
 - (10) 高橋美和子, 山谷泰賀, "核医学を必要としている患者さんに届けるために," 放射線, Vol. 48, No. 1, pp. 2-6, 2023.
 - (11) Han Gyu Kang, Hideaki Tashima, Hidekatsu Wakizaka, Fumihiko Nihshikido, Makoto Higuchi, Miwako Takahashi, Taiga Yamaya, "Ultrahigh resolution small animal positron emission tomography," JSMI Report, Vol. 16, No. 2, pp. 6-9, 2023.
 - (12) 山谷泰賀, "物理工学は核医学にどう貢献できるのか?," 映像情報 Medical 明日への提言 放射線医学のかたち, 2023. <https://eizojocho.co.jp/suggestion/17852>
 - (13) 山谷泰賀, 赤松剛, 田島英朗, 岩男悠真, 吉田英治, 高橋美和子, "世界初の半球型頭部 PET 装置「VRAIN」の開発," MEDICAL IMAGING TECHNOLOGY, Vol. 41, No. 1, pp. 15-20, 2023.
 - (14) 赤松剛, 田島英朗, 吉田英治, 岩男悠真, 脇坂秀克, 高橋美和子, 山谷泰賀, "頭部専用 PET 装置 VRAIN の性能特性と使用経験," 月刊映像情報 Medical, 55, 11, pp. 36-41, 2023.
 - (15) Go Akamatsu, Yuji Tsutsui, Hiromitsu Daisaki, Katsuhiko Mitsumoto, Shingo Baba, Masayuki Sasaki, "A review of harmonization strategies for quantitative PET," Annals of Nuclear Medicine, Vol. 37, pp. 71-88, 2023.
 - (16) Taiga Yamaya, Hideaki Tashima, Sodai Takyu, Miwako Takahashi, "Whole Gamma Imaging Challenges and Opportunities," PET Clinics, Volume 19, Issue 1, pp. 83-93, 2024.

2.3. 分子イメージング診断治療研究

[原著論文]

- (1) 高橋 美和子, 山谷 泰賀, 伊藤 公輝, 黒澤 俊介, 樋口 隆弘, 辻 厚至: 高精度診断を目指した SPECT to PET の提言, RADIOISOTOPES, 73(1), 109-116, 2024-03, DOI: <https://doi.org/10.3769/radioisotopes.73.109>.
- (2) Mitsuhiro Shinada, Hisashi Suzuki, Masayuki Hanyu, Chika Igarashi, Hiroki Matsumoto, Masashi Takahashi, Fukiko Hihara, Tomoko Tachibana, Chizuru Sogawa, Ming-Rong Zhang, Tatsuya Higashi, Hidemitsu Sato, Hiroaki Kurihara, Yukie Yoshii, Yoshihiro Doi: Trace Metal Impurities Effects on the Formation of [Cu]Cu-diacetyl-bis(-methylthiosemicarbazone) ([Cu]Cu-ATSM), Pharmaceuticals (Basel, Switzerland), 17(1), 2023-12, DOI:10.3390/ph17010010.
- (3) Kentaro Tamura, Ryuichi Nishii, Kotaro Tani, Hiroki Hashimoto, Kazunori Kawamura, Ming-Rong Zhang, Takamasa Maeda, Kana Yamazaki, Tatsuya Higashi, Masahiro Jinzaki: A first-in-man study of [18F] FEDAC: a novel PET tracer for the 18-kDa translocator protein, Annals of nuclear medicine, 2024-01, DOI:10.1007/s12149-023-01895-0.
- (4) Tomoko Tachibana, Tomoko Oyama, Yukie Yoshii, Fukiko Hihara, Chika Igarashi, Mitsuhiro Shinada, Hiroki Matsumoto, Tatsuya Higashi, Toshihiko Kishimoto, Mitsumasa Taguchi: An In Vivo Dual-Observation Method to Monitor Tumor Mass and Tumor-Surface Blood Vessels for Developing Anti-Angiogenesis Agents against Submillimeter Tumors, International journal of molecular sciences, 24(24), 2023-12, DOI:10.3390/ijms242417234.
- (5) Kuribayashi Winnaung, Tsuji Atsushi, Rikiyama Kazuaki, Obara Satoshi, Higashi Tatsuya: Imaging assessment of photosensitizer emission induced by radionuclide-derived Cherenkov radiation using charge-coupled device optical imaging and long-pass filters, World Journal of Radiology, 2023-11, DOI:10.4329/wjr.v15.i11.315.
- (6) Yukie Yoshii, Hiroki Matsumoto, Chika Igarashi, Tomoko Tachibana, Fukiko Hihara, Mitsuhiro Shinada, Atsuo Waki, Sei Yoshida, Kenichiro Naito, Kimiteru Ito, Tatsuya Higashi, Hiroaki Kurihara, Makoto Ueno: Process to Remove the Size Variants Contained in the Antibody-Chelator Complex PCTA-NCAB001 for Radiolabeling with Copper-64, Pharmaceuticals (Basel, Switzerland), 16(10), 2023-09, DOI:10.3390/ph16101341.
- (7) Aya Sugyo, Atsushi Tsuji, Hitomi Sudo, Yoshiya Sugiura, Mitsuru Koizumi, Tatsuya Higashi: Wnt1

- induces osteoblastic changes in a well-established osteolytic skeletal metastatic model derived from breast cancer, *Cancer reports* (Hoboken, N.J.), 2023-10, DOI:10.1002/cnr2.1909
- (8) Hitomi Sudo, Atsushi B Tsuji, Aya Sugyo, Yosuke Harada, Satoshi Nagayama, Toyomasa Katagiri, Yusuke Nakamura, Tatsuya Higashi: Head-to-head comparison of three chelates reveals DOTAGA promising for ²²⁵Ac labeling of anti-FZD10 antibody OTSA101, *Cancer science*, 114(12), 4677 - 4690, 2023-11, DOI:10.1111/cas.15978.
- (9) Kentaro Fujiwara, Atsushi B Tsuji, Hitomi Sudo, Aya Sugyo, Takao Hamakubo, Tatsuya Higashi: The tyrosine kinase inhibitor nintedanib enhances the efficacy of ⁹⁰Y-labeled B5209B radioimmunotherapy targeting ROBO1 without increased toxicity in small-cell lung cancer xenograft mice, *Nuclear medicine communications*, 45(1), 68 - 76, 2024-01, DOI:10.1097/MNM.0000000000001775
- (10) 山崎 香奈, 西井 龍一, 谷 幸太郎, 橋本 裕輝, 河村 和紀, 張 明榮, 須藤 仁美, 辻 厚至, 田村 謙太郎, 東 達也: 膵がん早期発見に向けた新規 PET/CT 画像診断法の開発—¹¹C-MeLeu PET/CT および ¹¹C-MePro—PET/CT, *BIO Clinica*, 38(10), 52 - 55, 2023-08

[学会・研究会での口頭発表及びポスター発表]

- (1) 高橋 美和子, 岩男 悠真, 赤松 剛, 田島 英朗, 吉田 英治, 山谷 泰賀: 非接触型体補正法を用いた長時間撮像による脳 FDG-PET 画像 Clear FDG brain images from long-time scans with free motion, 第 63 回日本核医学会学術総会, 一般社団法人日本核医学会, 2023-11-18.
- (2) 辻 厚至, 須藤 仁美, 須堯 綾, 原田 陽介, 長山 聡, 片桐 豊雅, 中村 祐輔, 東 達也: 抗 FZD10 抗体 OSTA101 の ²²⁵Ac 標識に最適な DOTA 誘導体の検討, 第 63 回日本核医学会学術総会, 日本核医学会, 2023-11-18.
- (3) 高橋 美和子, 伊藤 繁記, 奥村 康弘, 中根 康介, 八木 浩一, 山谷 泰賀, 瀬戸 泰之: 鉗子型ミニ PET による FDG 投与後切除リンパ節計測による転移診断 Diagnostic reliability by a forceps-type PET for resected LN after FDG administration, 第 63 回日本核医学会学術総会, 一般社団法人日本核医学会, 2023-11-17.
- (4) 山崎 香奈: 新規アミノ酸 PET プローブ ¹¹C-MePro を用いた first-in-human 臨床試験 First-in-human clinical study with novel amino acid PET probe ¹¹C-MePro, 第 63 回日本核医学会学術総会, 一般社団法人日本核医学会, 2023-11-16.
- (5) Tamura Kentaro, Nishii Ryuichi, Tani Kotaro, Hashimoto Hiroki, Kawamura Kazunori, Imabayashi Etsuko, Yamazaki Kana, Higashi Tatsuya: A First-in-Human Study of [³-¹¹C] AIB PET/CT, a novel PET amino acid tracer, SNMMI2023, The Society of Nuclear Medicine and Molecular Imaging, 2023-06-24.
- (6) 山崎 香奈, 西井 龍一, 谷 幸太郎, 田村 謙太郎, 橋本 裕輝, 須藤 仁美, 辻 厚至, 東 達也: 新規膵癌 PET プローブ ¹¹C-MeLeu の first-in-human 臨床試験および膵分子病態の探索的解析 First-in-human imaging study of novel pancreatic cancer PET probe ¹¹C-MeLeu and exploratory analysis of pancreatic molecular pathogenesis, 第 17 回日本分子イメージング学会総会・学術集会参加(発表あり), 日本分子イメージング学会, 2023-06-08.
- (7) Sudo Hitomi, Tsuji Atsushi, Sugyo Aya, Mika Kaneko, Yukinari Kato, Higashi Tatsuya: Comparison of administration routes of the radiolabeled anti-PDPN antibody NZ-16 in radioimmunotherapy for mesothelioma, 第 82 回日本癌学会学術総会, 日本癌学会, 2023-09-23.
- (8) Kuribayashi Winnaung, Tsuji Atsushi, Rikiyama Kazuaki, Nishikido Fumihiko, Obara Satoshi, Higashi Tatsuya: Imaging assessment of photosensitizer emission induced by radionuclide-derived Cherenkov radiation using charge-coupled device optical imaging system and long-pass filters, World Molecular Imaging Congress (WMIC 2023), The World Molecular Imaging Society (WMIS), 2023-09-09.
- (9) Yamazaki Kana, Nishii Ryuichi, Tani Kotaro, Tamura Kentaro, Hashimoto Hiroki, Tsuji Atsushi, Higashi Tatsuya: ¹¹C-MePro PET/CT Imaging in Normal Volunteers: Initial Evaluation of PET-based Human Biodistribution, The 25th iSRS - Honolulu, Hawaii においてポスター発表を行う。 , The Society of Radiopharmaceutical Sciences, 2023-05-25.
- (10) Zhao-Hui Jin: Development of targeted radionuclide therapeutic strategies to overcome tumor heterogeneity, The Linyi International Symposium on Nuclear Medicine and Molecular Imaging, 臨沂大学, 2023-10-23.
- (11) 吉井 幸恵: Cu-64 ATSM 開発と医師主導治験と実用化に向けて, 短寿命 RI 利用研究シンポジウム, 大阪大学放射線科学基盤機構・福島県立医科大学ふくしま国際医療科学センター先端臨床研究センター・短寿命 RI 供給プラットフォーム, 2023-08-03.
- (12) 吉井 幸恵: 革新的「見える」がん治療薬開発による難治性がん克服への挑戦, 国際メンタリングワークショップ Joshikai in Fukushima 2023, 原子力損害賠償・廃炉等支援機構 (NDF) , 2023-07-29.
- (13) 吉井 幸恵: 若手企画「研究者のキャリアパス」, 第 60 回アイソトープ・放射線研究発表会, 公益社団法人日本アイソトープ協会, 2023-07-07.
- (14) Tsuji Atsushi: Therapeutic nuclear medicine research for refractory solid tumors, Annual Meeting for Oversea Collaborative Program Fudan 2023, Fudan University, 2023-06-27.

- (15) 吉井 幸恵: 日本発「見える」がん治療薬開発 (基礎～臨床研究の取り組むべき課題), 第 60 回日本放射線腫瘍学会生物部会学術大会 & 第 51 回放射線による制癌シンポジウム, 日本放射線腫瘍学会, 2023-06-24.
- (16) 高橋 美和子: PET・SPECT による Epilepsy imaging : 現状と新たな PET 装置による展望, 第 26 回日本ヒト脳機能マッピング学会, 日本ヒト脳機能マッピング学会, 2024-02-24.
- (17) 高橋 美和子: 医療現場が求める放射線計測手法とシンチレータ材料について, 日本結晶成長学会バルク成長分科会第 115 回研究会, 日本結晶成長学会バルク成長分科会, 2024-02-21.
- (18) 高橋 美和子: 脳機能画像法・装置 : 定量性・客観性の向上を目指して Quantitative performance and clinical impact of Helmet-type PET, 第 63 回日本核医学会学術総会, 一般社団法人日本核医学会, 2023-11-18.
- (19) Tsuji Atsushi: Radiopharmaceutical Therapy, International Training Course on Carbon-Ion Radiotherapy (ITCCIR) 2023, National Institutes for Quantum Science and Technology (QST), Gunma University Heavy Ion Medical Center, Association for Nuclear Technology in Medicine (ANTM), 2023-11-15.
- (20) 山崎 香奈: 18F-FDG PET による治療戦略, 第 82 回日本医学放射線学会総会, 公益社団法人日本医学放射線学会, 2023-04-13

[その他 (特許, 解説, 単行本等)]

- (1) 東 達也: アクチニウム 225 (225Ac) およびイットリウム 90(90Y)標識抗ポドプランイン抗体放射免疫療法 : 悪性中皮腫等に対する新規核医学治療における安全管理に関する研究 (退出基準案の作成) およびアクチニウム 225 (225Ac) 標識薬剤におけるトレーラーハウス型 RI 治療施設の医学利用に関する研究, 「放射線診療の発展に対応する放射線防護の基準策定のための研究」, 186 - 197, 2023-03.
- (2) 山崎 香奈: 日本核医学会モニタリングポスト「第 63 回日本核医学会学術総会 (11 月 16 日～18 日) 印象記」, Isotope News, 2024-04.
- (3) 山崎 香奈: 臨床核医学 2023 年 Vol.9 リレー講座「腫瘍・炎症核医学(PET 以外)」, 臨床核医学, 2024-01.
- (4) 東 達也: 核医学治療利用を目的とした「トレーラーハウス型 RI 治療施設」, 「Isotope News」, 786, 30 - 33, 2023-04.
- (5) 東 達也: 放射線治療学, 放射線治療学, 2023-12
- (6) Higashi Tatsuya: Radiopharmaceutical Therapy, Radiopharmaceutical Therapy, 2023-11.
- (7) 東 達也: ヨウ素 131 全量輸入のリスク, 読売新聞, 2023-05
- (8) 辻 厚至, 山崎 香奈, 鈴木 千恵, 曾我 朋義: 標識化合物、及びその利用, 【出願番号】特願 2023-41381(P2023-41381), 特開 2023-160737
- (9) 吉井 幸恵, 張 明栄, 河村 和紀, 鈴木 寿, 橋本 裕輝: 放射性標識物の製造方法及び製造装置並びに放射性金属核種の蒸発濃縮方法, 代表文献番号 WO-A-2022/064812, 【出願番号】JP2021/025827, 【文献番号】2022/064812
- (10) 吉井 幸恵, 張 明栄, 河村 和紀, 鈴木 寿, 橋本 裕輝: 放射性医薬の製造方法及び放射性医薬, 代表文献番号 WO-A1-2020/202831, 【文献番号】2020/202831, 【出願番号】JP2020/005830

2. 4. 脳機能イメージング研究

[原著論文]

- (1) Takahata Keisuke, Kurose Shin, Endo Hironobu, Tagai Kenji, Higuchi Makoto: Late-life mood disorder as the initial presentation of progressive supranuclear palsy: A case series, Psychiatry and Clinical Neurosciences Reports, 3(1), e178, 2024-03.
- (2) Kiwamu Matsuoka, Kosei Hirata, Naomi Kokubo, Takamasa Maeda, Kenji Tagai, Hironobu Endo, Keisuke Takahata, Hitoshi Shinotoh, Maiko Ono, Chie Seki, Harutsugu Tatebe, Kazunori Kawamura, Ming-Rong Zhang, Hitoshi Shimada, Takahiko Tokuda, Makoto Higuchi, Yuhei Takado: Investigating neural dysfunction with abnormal protein deposition in Alzheimer's disease through magnetic resonance spectroscopic imaging, plasma biomarkers, and positron emission tomography, NeuroImage: Clinical, 41, 103560, 2023-12.
- (3) Yukiko Hori, Koki Mimura, Yuji Nagai, Yuki Hori, Katsushi Kumata, Ming-Rong Zhang, Tetsuya Suhara, Makoto Higuchi, Takafumi Minamimoto: Reduced serotonergic transmission alters sensitivity to cost and reward via 5-HT1A and 5-HT1B receptors in monkeys, PLoS Biology, 22(1), e3002445, 2024-01.
- (4) Naruhiko Sahara, Rin Yanai: Limitations of human tau-expressing mouse models and novel approaches of mouse modeling for tauopathy, Frontiers in Neuroscience, 17, 1149761, 2023-04.

- (5) Hideki Matsumoto, Kenji Tagai, Hironobu Endo, Kiwamu Matsuoka, Yuhei Takado, Naomi Kokubo, Hitoshi Shimada, Tetsuya Goto, Tazuko K Goto, Makoto Higuchi: Association of Tooth Loss with Alzheimer's Disease Tau Pathologies Assessed by Positron Emission Tomography, *Journal of Alzheimer's disease*, 96(3), 1253 - 1265, 2023-01.
- (6) Kosei Hirata, Kiwamu Matsuoka, Kenji Tagai, Hironobu Endo, Harutsugu Tatebe, Maiko Ono, Naomi Kokubo, Asaka Oyama, Hitoshi Shinotoh, Keisuke Takahata, Takayuki Obata, Masoumeh Dehghani, Jamie Near, Kazunori Kawamura, Ming-Rong Zhang, Hitoshi Shimada, Takanori Yokota, Takahiko Tokuda, Makoto Higuchi, Yuhei Takado: Altered Brain Energy Metabolism Related to Astrocytes in Alzheimer's Disease, *Annals of neurology*, 13, 2023-09.
- (7) Yuki Hori, Yuji Nagai, Yukiko Hori, Kei Oyama, Koki Mimura, Toshiyuki Hirabayashi, Ken-Ichi Inoue, Masayuki Fujinaga, Ming-Rong Zhang, Masahiko Takada, Makoto Higuchi, Takafumi Minamimoto: Multimodal imaging for validation and optimization of ion channel-based chemogenetics in nonhuman primates, *The Journal of neuroscience*, 43(39), 6619 - 6627, 2023-09.
- (8) Yasuharu Yamamoto, Keisuke Takahata, Manabu Kubota, Hiroyoshi Takeuchi, Sho Moriguchi, Takeshi Sasaki, Chie Seki, Hironobu Endo, Kiwamu Matsuoka, Kenji Tagai, Yasuyuki Kimura, Shin Kurose, Masaru Mimura, Kazunori Kawamura, Ming-Rong Zhang, Makoto Higuchi: Association of protein distribution and gene expression revealed by positron emission tomography and postmortem gene expression in the dopaminergic system of the human brain, *European journal of nuclear medicine and molecular imaging*, 2023-08.
- (9) Masaki Oya, Kiwamu Matsuoka, Manabu Kubota, Junya Fujino, Shisei Tei, Keisuke Takahata, Kenji Tagai, Yasuharu Yamamoto, Hitoshi Shimada, Chie Seki, Takashi Itahashi, Yuta Y Aoki, Haruhisa Ohta, Ryu-Ichiro Hashimoto, Genichi Sugihara, Takayuki Obata, Ming-Rong Zhang, Tetsuya Suhara, Motoaki Nakamura, Nobumasa Kato, Yuhei Takado, Hidehiko Takahashi, Makoto Higuchi: Increased glutamate and glutamine levels and their relationship to astrocytes and dopaminergic transmissions in the brains of adults with autism, *Scientific reports*, 13(1), 11655, 2023-07.
- (10) Soichiro Kitamura, Yasuyuki Kimura, Keisuke Takahata, Sho Moriguchi, Manabu Kubota, Hitoshi Shimada, Hironobu Endo, Yuhei Takado, Kazunori Kawamura, Ming-Rong Zhang, Tetsuya Suhara, Makoto Higuchi: Serotonergic neurotransmission in limbic regions may reflect therapeutic response of depressive patients: A PET study with 11C-WAY-100635 and 18F-MPPF, *The international journal of neuropsychopharmacology*, 26(7), 2023-06.
- (11) Naruhiko Sahara, Makoto Higuchi: Diagnostic and therapeutic targeting of pathological tau proteins in neurodegenerative disorders, *FEBS open Bio*, 14(2), 165 - 180, 2024-02

[学会・研究会での口頭発表及びポスター発表]

- (1) 松元 秀樹, 互 健二, 遠藤 浩信, 松岡 究, 高堂 裕平, 小久保 奈緒美, 島田 斉, 後藤 哲哉, 後藤 多津子, 樋口 真人: アルツハイマー病の脳内異常タンパク質と歯数の関連 - PET 研究-, 日本歯科放射線学会 第 237 回関東地方会, 2024-02-03.
- (2) 高畑 圭輔, 互 健二, 宮田 真里, 建部 陽嗣, 久保田 学, 黒瀬 心, 市橋 雅典, 遠藤 浩信, 木村 泰之, 市瀬 正則, 北村 聡一郎, 片岡 優子, 平田 浩聖, 篠遠 仁, 百田 友紀, 徳田 隆彦, 三村 将, 佐原 成彦, 樋口 真人: Distribution and propagation of tau deposits in former professional boxers, 第 42 回日本認知症学会学術集会, 2023-11-24.
- (3) 互 健二, 建部 陽嗣, 松浦 沙世, 張 弘, 小久保 奈緒美, 松岡 究, 遠藤 浩信, 小山 麻果, 平田 浩聖, 篠遠 仁, 片岡 優子, 松元 秀樹, 大矢 雅樹, 黒瀬 心, 高畑 圭輔, 市橋 雅典, 関 千江, 高堂 裕平, 樋口 真人, 徳田 隆彦: アルツハイマー病のタウ PET 集積を反映する新規血漿リン酸化タウアッセイの開発と検討, 第 42 回日本認知症学会学術集会, 2023-11-24.
- (4) 関 千江, 前田 貴雅, 甲木 晶枝, 松岡 究, 高畑 圭輔, 遠藤 浩信, 互 健二, 生駒 洋子, 川上 泰史, 植竹 望, 樋口 真人: C-11 PIB ダイナミックデータへの頭部マーカーレス体動補正法の適用, 日本核医学会 PET 核医学分科会 PET サマーセミナー2023, 2023-08-27.
- (5) 佐原 成彦: Limitations of human tau-expressing mouse models, タウ研究会, 2023-08-18.
- (6) 関 千江: In vivo PET imaging technologies translationally linking neurodegenerative diseases and their animal models, 第 46 回日本神経科学大会, 2023-08-04.
- (7) 片岡 優子, 片岡 優子, 遠藤 浩信, 互 健二, 松岡 究, 高畑 圭輔, 大矢 雅樹, 松元 秀樹, 黒瀬 心, 市橋 雅典, 篠遠 仁, 島田 斉, 小久保 奈緒美, 関 千江, 河村 和紀, 張 明榮, 徳田 隆彦, 樋口 真人: Association between oculomotor impairment and PET-detectable tau pathologies in PSP patients, 第 64 回日本神経学会学術大会, 2023-05-31.
- (8) Takahata Keisuke, Endo Hironobu, Higuchi Makoto, Tagai Kenji, Tokuda Takahiko, Seki Chie, Tatebe Harutsugu, Zhang Ming-Rong, Kawamura Kazunori, Moriguchi Sho: Delayed neuropathological sequelae of

- traumatic brain injury and organophosphorus nerve agent poisoning: PET study with 18F-florzolotau, 7th International Forum on Blast Injury Countermeasures (IFBIC 2023), 2023-05-18.
- (9) Sahara Naruhiko: Dissecting mechanisms of tauopathy using in vivo multimodal imaging techniques on tauopathy mouse models, Eurotau 2023, 2023-04-27.
- (10) Sahara Naruhiko, Yanai Rin, Minamihisamatsu Takeharu, Shimojo Masafumi, Higuchi Makoto: Utility of a newly established tauopathy mouse model using Rosa26 knock-in strategy, Society for Neuroscience, 2023-11-14.
- (11) 下條 雅文: 認知症病態における多感覚統合メカニズムの破綻, AMED マルチセンシング領域会議, 2023-10-28.
- (12) 矢内 凜, 南久松 丈晴, 下條 雅文, 内田 翔子, 水間 広, 佐原 成彦, 樋口 真人: Rosa26 への KI と Tet-off system を利用した新規タウオパチーモデルマウスの開発, タウ研究会 2023, 2023-08-18.
- (13) 高畑 圭輔, 森口 翔, 互 健二, 徳田 隆彦, 建部 陽嗣, 黒瀬 心, 張 明榮, 樋口 真人: 有機リン系化合物による遅発性脳障害: 地下鉄サリン事件と農薬服毒からの生存例の長期経過に関する報告, 第 50 回日本毒性学会学術年会, 2023-06-21.
- (14) 片岡 優子, 遠藤 浩信, 互 健二, 松岡 究, 高畑 圭輔, 大矢 雅樹, 松元 秀樹, 黒瀬 心, 市橋 雅典, 篠遠 仁, 島田 斉, 小久保 奈緒美, 関 千江, 河村 和紀, 張 明榮, 徳田 隆彦, 樋口 真人: タウ PET による進行性核上性麻痺の各種神経症候ドメインと関連する病変部位の同定, 第 42 回日本認知症学会学術集会, 2023-11-25.
- (15) 高畑 圭輔, 黒瀬 心, 森口 翔, 互 健二, 宮田 真里, 市橋 雅典, 遠藤 浩信, 建部 陽嗣, 関 千江, 片岡 優子, 大矢 雅樹, 徳田 隆彦, 三村 將, 佐原 成彦, 樋口 真人: 重篤な脳障害に続発するタウオパチー: サリン後遺症と COVID-19 関連脳症, 第 42 回日本認知症学会学術集会, 2023-11-25.
- (16) 黒瀬 心, 高畑 圭輔, 互 健二, 久保田 学, 森口 翔, 遠藤 浩信, 市橋 雅典, 平田 浩聖, 片岡 優子, 大矢 雅樹, 眞島 裕樹, 百田 友紀, 鈴木 寿臣, 徳田 隆彦, 三村 將, 内田 裕之, 佐原 成彦, 樋口 真人: 遅発性気分障害におけるタウ病理: 18F-florzolotau を用いた PET 研究, 第 42 回日本認知症学会学術集会, 2023-11-24.
- (17) 矢内 凜, 南久松 丈晴, 下條 雅文, 水間 広, 樋口 真人, 佐原 成彦: 透明化と PET を用いた新規タウオパチーモデルマウスの全脳 3D イメージング, 第 42 回日本認知症学会学術集会, 2023-11-24.
- (18) 小久保 奈緒美, 遠藤 浩信, 互 健二, 平田 浩聖, 松岡 究, 片岡 優子, 大矢 雅樹, 松元 秀樹, 黒瀬 心, 市橋 雅典, 北村 聡一郎, 関 千江, 高畑 圭輔, 篠遠 仁, 島田 斉, 高堂 裕平, 湯浅 龍彦, 樋口 真人: PCA 単一症例の縦断評価によるタウ病理と認知機能障害の検討, 第 42 回日本認知症学会学術集会, 2023-11-24.
- (19) 互 健二, 建部 陽嗣, 松浦 沙世, 張 弘, 小久保 奈緒美, 松岡 究, 遠藤 浩信, 小山 麻果, 平田 浩聖, 篠遠 仁, 片岡 優子, 松元 秀樹, 大矢 雅樹, 黒瀬 心, 高畑 圭輔, 市橋 雅典, 関 千江, 高堂 裕平, 樋口 真人, 徳田 隆彦: アルツハイマー病のタウ PET 集積を反映する新規血漿リン酸化タウアッセイの開発と検討, 第 42 回日本認知症学会学術集会, 2023-11-24.
- (20) Shimojo Masafumi, Minamihisamatsu Takeharu, Takahiro Shimizu, Uchida Shoko, Takahashi Manami, Takuwa Hiroyuki, Matsushita Yumi, Yanai Rin, Minatohara Keiichiro, Zhang Ming-Rong, Sahara Naruhiko, Higuchi Makoto: In vivo assessment of progressive astrogliosis in rTg4510 tauopathy animal brains, Neuroscience 2023, 2023-11-15
- (21) Iwaoki Haruhiko, Hori Yukiko, Erika Kikuchi, Hori Yuki, Nagai Yuji, Higuchi Makoto, Minamimoto Takafumi: Functional heterogeneity along the anterior-posterior axis of the primate ventral striatum revealed by chemical inactivation, Neuroscience 2023, 2023-11-11.
- (22) Endo Hironobu, Matsuoka Kiwamu, Kataoka Yuko, Tagai Kenji, Hirata Kosei, Kokubo Naomi, Orihara Asumi, Matsumoto Hideki, Kurose Shin, Ichihashi Masanori, Oyama Asaka, Kitamura Soichiro, HONG ZHANG, Seki Chie, Takahata Keisuke, Tokuda Takahiko, Ono Maiko, Takado Yuhei, Shinoto Hitoshi, Sugiyama Atsuhiko, Hatano Taku, Shimada Hitoshi, Kawamura Kazunori, Zhang Ming-Rong, Higuchi Makoto: PET visualization of α -synuclein pathologies in humans using [18F]C05-05, International congress of Parkinson's disease and movement disorders, 2023-08-30.
- (23) Iwaoki Haruhiko, Hori Yukiko, Erika Kikuchi, Hori Yuki, Nagai Yuji, Higuchi Makoto, Minamimoto Takafumi: Functional heterogeneity along the anterior-posterior axis of the primate ventral striatum revealed by chemical inactivation, 第 46 回日本神経科学大会, 2023-08-02.
- (24) Matsuoka Kiwamu, Oya Masaki, Kubota Manabu, Takahata Keisuke, Tagai Kenji, Yasuharu Yamamoto, Shimada Hitoshi, Seki Chie, Obata Takayuki, Zhang Ming-Rong, Suhara Tetsuya, Takado Yuhei, Higuchi Makoto: Elevated glutamine levels and activation of astrocytes involved in excessive excitatory neurotransmissions in autism spectrum disorder, 2023 ISMRM & ISMRT Annual Meeting & Exhibition, 2023-06-08.
- (25) Endo Hironobu, Araki Nobuyuki, Takahiro Takeda, Takado Yuhei, Tagai Kenji, Matsuoka Kiwamu, Seki Chie, Takahata Keisuke, Sahara Naruhiko, Shinoto Hitoshi, Kawamura Kazunori, Zhang Ming-Rong, Honda Kazuhiro, Shimada Hitoshi, Higuchi Makoto: Correlation of 18F-PM-PBB3 (18F-florzolotau) Tau PET Imaging with Postmortem Neuropathological Findings in A Case with Progressive Supranuclear Palsy, AAN annual meeting, 2023-04-25.

- (26) 堀 由紀子, 永井 裕司, 三村 喬生, 藤本 淳, 井上 謙一, 高田 昌彦, 須原 哲也, 樋口 真人, 南本 敬史: サル手綱核の DREADD による賦活化は意欲低下を引き起こす, 第 4 回「サル脳新技術研究会」, 2023-02-24.
- (27) Endo Hironobu, Takado Yuhei, Tagai Kenji, Matsuoka Kiwamu, Kokubo Naomi, Hirata Kosei, Kataoka Yuko, Oya Masaki, Matsumoto Hideki, Ichihashi Masanori, Hatano Taku, Saiki Shinji, Hirano Shigeki, Nakano Yoshikazu, Furukawa Shogo, Takeda Takahiro, Iose Sagiri, Imai Hisamasa, Yagi Yousuke, Nishida Yoichiro, Yuasa Tatsuhiko, Ono Maiko, Seki Chie, Takahata Keisuke, Tokuda Takahiko, Shinoto Hitoshi, Shimada Hitoshi, Kawamura Kazunori, Zhang Ming-Rong, Higuchi Makoto: Longitudinal PET assessments of tau pathologies in progressive supranuclear palsy with 18F-florzolotau (PM-PBB3/APN-1607), Human amyloid imaging conference, 2023-01-11.
- (28) 堀 祐樹: 化学遺伝学的手法によるサルのデフォルトモードネットワーク変容, 第 5 回サル脳新技術研究会, 2024-03-01.
- (29) 下條 雅文: 認知症病態における多感覚統合メカニズムの破綻, AMED マルチセンシング合同領域会議, 2023-12-02.
- (30) Shimojo Masafumi, Minamihisamatsu Takeharu, Takahiro Shimizu, Uchida Shoko, Takahashi Manami, Takuwa Hiroyuki, Matsushita Yumi, Yanai Rin, Minatohara Keiichiro, Zhang Ming-Rong, Sahara Naruhiko, Higuchi Makoto: In vivo assessment of progressive astrogliosis in rTg4510 tauopathy animal brains, 第 50 回内藤カンファレンス, 2023-10-12.
- (31) 堀 祐樹: 化学遺伝学的手法を用いた神経活動抑制によるデフォルトモードネットワーク変容とその理解, 第 51 回磁気共鳴医学会大会, 2023-09-23.
- (32) Shimojo Masafumi, Minamihisamatsu Takeharu, Takahiro Shimizu, Uchida Shoko, Takahashi Manami, Takuwa Hiroyuki, Matsushita Yumi, Yanai Rin, Minatohara Keiichiro, Ono Maiko, Takado Yuhei, Zhang Ming-Rong, Sahara Naruhiko, Higuchi Makoto: Molecular profiles of inflammatory astrocyte in rTg4510 tauopathy animal brains, 第 46 回日本神経科学会, 2023-08-02.
- (33) Sahara Naruhiko, Yanai Rin, Shimojo Masafumi, Higuchi Makoto: Utility of a newly established tauopathy mouse model using Rosa26 knock-in strategy, 第 46 回日本神経科学会, 2023-08-01.

4. 令和5年度マシンタイム予定表

月 日	小型サイクロロン		大型サイクロロン		月 日	小型サイクロロン		大型サイクロロン	
	午前	午後	午前	午後		午前	午後	午前	午後
4月17日 (月)	メンテ ナンス	RI生産 (10:00～)	停止		5月8日 (月)	メンテ ナンス	RI生産 (10:00～)	停止	
4月18日 (火)	RI生産		停止		5月9日 (火)	RI生産		停止	
4月19日 (水)	RI生産		停止		5月10日 (水)	RI生産		停止	
4月20日 (木)	RI生産		停止		5月11日 (木)	RI生産		停止	
4月21日 (金)	RI生産		停止		5月12日 (金)	RI生産		停止	
4月22日 (土)					5月13日 (土)				
4月23日 (日)					5月14日 (日)				
4月24日 (月)	メンテ ナンス	RI生産 (10:00～)	停止		5月15日 (月)	メンテナンス		停止	
4月25日 (火)	RI生産		停止		5月16日 (火)	RI生産		停止	
4月26日 (水)	RI生産		停止		5月17日 (水)	RI生産		停止	
4月27日 (木)	RI生産		停止		5月18日 (木)	RI生産		停止	
4月28日 (金)	RI生産		停止		5月19日 (金)	RI生産		停止	
4月29日 (土)					5月20日 (土)				
4月30日 (日)					5月21日 (日)				
5月1日 (月)	メンテ ナンス	RI生産 (10:00～)	停止		5月22日 (月)	メンテ ナンス	RI生産 (10:00～)	停止	
5月2日 (火)	RI生産		停止		5月23日 (火)	RI生産		停止	
5月3日 (水)			憲法記念日		5月24日 (水)	RI生産		停止	
5月4日 (木)			みどりの日		5月25日 (木)	RI生産		停止	
5月5日 (金)			こどもの日		5月26日 (金)	RI生産		停止	
5月6日 (土)					5月27日 (土)				
5月7日 (日)					5月28日 (日)				

月 日	小型サイクロロン		大型サイクロロン		月 日	小型サイクロロン		大型サイクロロン	
	午前	午後	午前	午後		午前	午後	午前	午後
5月29日 (月)	定期検査		停止		6月19日 (月)	メンテ ナンス	RI生産 (10:00~)	停止	
5月30日 (火)	RI生産		停止		6月20日 (火)	RI生産		停止	
5月31日 (水)	RI生産		停止		6月21日 (水)	RI生産		停止	
6月1日 (木)	RI生産		停止		6月22日 (木)	RI生産		停止	
6月2日 (金)	RI生産		停止		6月23日 (金)	RI生産		停止	
6月3日 (土)					6月24日 (土)				
6月4日 (日)					6月25日 (日)				
6月5日 (月)	メンテ ナンス	RI生産 (10:00~)	停止		6月26日 (月)	メンテ ナンス	RI生産 (10:00~)	停止	
6月6日 (火)	RI生産		停止		6月27日 (火)	RI生産		停止	
6月7日 (水)	RI生産		停止		6月28日 (水)	RI生産		停止	
6月8日 (木)	RI生産		停止		6月29日 (木)	RI生産		停止	
6月9日 (金)	RI生産		停止		6月30日 (金)	RI生産		停止	
6月10日 (土)					7月1日 (土)				
6月11日 (日)					7月2日 (日)				
6月12日 (月)	メンテナンス		停止		7月3日 (月)	メンテ ナンス	RI生産 (10:00~)	停止	
6月13日 (火)	RI生産		停止		7月4日 (火)	RI生産		停止	
6月14日 (水)	RI生産		停止		7月5日 (水)	RI生産		停止	
6月15日 (木)	RI生産		停止		7月6日 (木)	RI生産		停止	
6月16日 (金)	RI生産		停止		7月7日 (金)	RI生産		停止	
6月17日 (土)					7月8日 (土)				
6月18日 (日)					7月9日 (日)				

月 日	小型サイクロロン		大型サイクロロン		月 日	小型サイクロロン		大型サイクロロン	
	午前	午後	午前	午後		午前	午後	午前	午後
7月10日 (月)	メンテナ ナンス	RI生産 (10:00~)	停止		7月31日 (月)	メンテナ ナンス	RI生産 (10:00~)	停止	
7月11日 (火)	RI生産		停止		8月1日 (火)	RI生産		停止	
7月12日 (水)	RI生産		停止		8月2日 (水)	RI生産		停止	
7月13日 (木)	RI生産		停止		8月3日 (木)	RI生産		停止	
7月14日 (金)	RI生産		停止		8月4日 (金)	RI生産		停止	
7月15日 (土)					8月5日 (土)				
7月16日 (日)					8月6日 (日)				
7月17日 (月)			海の日		8月7日 (月)	メンテナ ナンス	RI生産 (10:00~)	停止	
7月18日 (火)	RI生産		停止		8月8日 (火)	RI生産		停止	
7月19日 (水)	RI生産		停止		8月9日 (水)	RI生産		停止	
7月20日 (木)	RI生産		停止		8月10日 (木)	RI生産		停止	
7月21日 (金)	RI生産		停止		8月11日 (金)			山の日	
7月22日 (土)					8月12日 (土)				
7月23日 (日)					8月13日 (日)				
7月24日 (月)	メンテナンス		停止		8月14日 (月)	R&D		停止	
7月25日 (火)	RI生産		停止		8月15日 (火)	R&D		停止	
7月26日 (水)	RI生産		停止		8月16日 (水)	R&D		停止	
7月27日 (木)	RI生産		停止		8月17日 (木)	R&D		停止	
7月28日 (金)	RI生産		停止		8月18日 (金)	R&D		停止	
7月29日 (土)					8月19日 (土)				
7月30日 (日)					8月20日 (日)				

月 日	小型サイクロロン		大型サイクロロン		月 日	小型サイクロロン		大型サイクロロン	
	午前	午後	午前	午後		午前	午後	午前	午後
8月21日 (月)	メン テナンス	RI生産 (10:00～)	停止		9月11日 (月)	長期 メンテナンス		停止	
8月22日 (火)	RI生産		停止		9月12日 (火)	長期 メンテナンス		停止	
8月23日 (水)	RI生産		停止		9月13日 (水)	長期 メンテナンス		停止	
8月24日 (木)	RI生産		停止		9月14日 (木)	長期 メンテナンス		停止	
8月25日 (金)	RI生産		停止		9月15日 (金)	長期 メンテナンス		停止	
8月26日 (土)					9月16日 (土)				
8月27日 (日)			山の日		9月17日 (日)				
8月28日 (月)	メン テナンス	RI生産 (10:00～)	停止		9月18日 (月)			敬老の日	
8月29日 (火)	RI生産		停止		9月19日 (火)	長期 メンテナンス		停止	
8月30日 (水)	RI生産		停止		9月20日 (水)	長期 メンテナンス		停止	
8月31日 (木)	RI生産		停止		9月21日 (木)	長期 メンテナンス		停止	
9月1日 (金)	RI生産		停止		9月22日 (金)	長期 メンテナンス		停止	
9月2日 (土)					9月23日 (土)			秋分の日	
9月3日 (日)					9月24日 (日)				
9月4日 (月)	メン テナンス	RI生産 (10:00～)	停止		9月25日 (月)	長期 メンテナンス		停止	
9月5日 (火)	RI生産		停止		9月26日 (火)	長期 メンテナンス		停止	
9月6日 (水)	RI生産		停止		9月27日 (水)	長期 メンテナンス		停止	
9月7日 (木)	RI生産		停止		9月28日 (木)	長期 メンテナンス		停止	
9月8日 (金)	RI生産		停止		9月29日 (金)	長期 メンテナンス		停止	
9月9日 (土)					9月30日 (土)				
9月10日 (日)					10月1日 (日)			(後期マシンタイム 10/2～)	

月 日	小型サイクロロン		大型サイクロロン		月 日	小型サイクロロン		大型サイクロロン	
	午前	午後	午前	午後		午前	午後	午前	午後
10月2日 (月)	メンテ ナンス	RI生産 (10:00~)	停止		10月23日 (月)	メンテナンス		停止	
10月3日 (火)	RI生産		停止		10月24日 (火)	RI生産		停止	
10月4日 (水)	RI生産		停止		10月25日 (水)	RI生産		停止	
10月5日 (木)	RI生産		停止		10月26日 (木)	RI生産		停止	
10月6日 (金)	RI生産		停止		10月27日 (金)	RI生産		停止	
10月7日 (土)					10月28日 (土)				
10月8日 (日)					10月29日 (日)				
10月9日 (月)			スポーツの日		10月30日 (月)	メンテ ナンス	RI生産 (10:00~)	停止	
10月10日 (火)	RI生産		停止		10月31日 (火)	RI生産		停止	
10月11日 (水)	RI生産		停止		11月1日 (水)	RI生産		停止	
10月12日 (木)	RI生産		停止		11月2日 (木)	RI生産		停止	
10月13日 (金)	RI生産		停止		11月3日 (金)			文化の日	
10月14日 (土)					11月4日 (土)				
10月15日 (日)					11月5日 (日)				
10月16日 (月)	メンテ ナンス	RI生産 (10:00~)	停止		11月6日 (月)	メンテ ナンス	RI生産 (10:00~)	停止	
10月17日 (火)	RI生産		停止		11月7日 (火)	RI生産		停止	
10月18日 (水)	RI生産		停止		11月8日 (水)	RI生産		停止	
10月19日 (木)	RI生産		停止		11月9日 (木)	RI生産		停止	
10月20日 (金)	RI生産		停止		11月10日 (金)	RI生産		停止	
10月21日 (土)					11月11日 (土)				
10月22日 (日)			一般公開		11月12日 (日)				

月 日	小型サイクロロン		大型サイクロロン		月 日	小型サイクロロン		大型サイクロロン	
	午前	午後	午前	午後		午前	午後	午前	午後
11月13日 (月)	メンテナ ナンス	RI生産 (10:00～)	停止		12月4日 (月)	メンテナ ナンス	RI生産 (10:00～)	停止	
11月14日 (火)	RI生産		停止		12月5日 (火)	RI生産		停止	
11月15日 (水)	RI生産		停止		12月6日 (水)	RI生産		停止	
11月16日 (木)	RI生産		停止		12月7日 (木)	RI生産		停止	
11月17日 (金)	RI生産		停止		12月8日 (金)	RI生産		停止	
11月18日 (土)					12月9日 (土)				
11月19日 (日)					12月10日 (日)				
11月20日 (月)	メンテナ ナンス	RI生産 (10:00～)	停止		12月11日 (月)	メンテナ ナンス	RI生産 (10:00～)	停止	
11月21日 (火)	RI生産		停止		12月12日 (火)	RI生産		停止	
11月22日 (水)	RI生産		停止		12月13日 (水)	RI生産		停止	
11月23日 (木)			勤労感謝の日		12月14日 (木)	RI生産		停止	
11月24日 (金)	RI生産		停止		12月15日 (金)	RI生産		停止	
11月25日 (土)					12月16日 (土)				
11月26日 (日)					12月17日 (日)				
11月27日 (月)	メンテナンス		停止		12月18日 (月)	メンテナンス		停止	
11月28日 (火)	RI生産		停止		12月19日 (火)	RI生産		停止	
11月29日 (水)	RI生産		停止		12月20日 (水)	RI生産		停止	
11月30日 (木)	RI生産		停止		12月21日 (木)	RI生産		停止	
12月1日 (金)	RI生産		停止		12月22日 (金)	RI生産		停止	
12月2日 (土)					12月23日 (土)				
12月3日 (日)					12月24日 (日)				

月 日	小型サイクロロン		大型サイクロロン		月 日	小型サイクロロン		大型サイクロロン	
	午前	午後	午前	午後		午前	午後	午前	午後
12月25日 (月)	メンテ ナンス	RI生産 (10:00～)	停止		1月15日 (月)	メンテ ナンス	RI生産 (10:00～)	停止	
12月26日 (火)	RI生産		停止		1月16日 (火)	RI生産		停止	
12月27日 (水)	RI生産		停止		1月17日 (水)	RI生産		停止	
12月28日 (木)	RI生産		停止		1月18日 (木)	RI生産		停止	
12月29日 (金)					1月19日 (金)	RI生産		停止	
12月30日 (土)					1月20日 (土)				
12月31日 (日)					1月21日 (日)				
1月1日 (月)			元日		1月22日 (月)	メンテ ナンス	RI生産 (10:00～)	停止	
1月2日 (火)					1月23日 (火)	RI生産		停止	
1月3日 (水)					1月24日 (水)	RI生産		停止	
1月4日 (木)	RI生産		停止		1月25日 (木)	RI生産		停止	
1月5日 (金)	RI生産		停止		1月26日 (金)	RI生産		停止	
1月6日 (土)					1月27日 (土)				
1月7日 (日)					1月28日 (日)				
1月8日 (月)			成人の日		1月29日 (月)	メンテナンス		停止	
1月9日 (火)	RI生産		停止		1月30日 (火)	RI生産		停止	
1月10日 (水)	RI生産		停止		1月31日 (水)	RI生産		停止	
1月11日 (木)	RI生産		停止		2月1日 (木)	RI生産		停止	
1月12日 (金)	RI生産		停止		2月2日 (金)	RI生産		停止	
1月13日 (土)					2月3日 (土)				
1月14日 (日)					2月4日 (日)				

月 日	小型サイクロロン		大型サイクロロン		月 日	小型サイクロロン		大型サイクロロン	
	午前	午後	午前	午後		午前	午後	午前	午後
2月5日 (月)	メン テナ ンス	RI生産 (10:00～)	停止		2月26日 (月)	メンテナンス		停止	
2月6日 (火)	RI生産		停止		2月27日 (火)	RI生産		停止	
2月7日 (水)	RI生産		停止		2月28日 (水)	RI生産		停止	
2月8日 (木)	RI生産		停止		2月29日 (木)	RI生産		停止	
2月9日 (金)	RI生産		停止		3月1日 (金)	RI生産		停止	
2月10日 (土)					3月2日 (土)				
2月11日 (日)			建国記念の日		3月3日 (日)				
2月12日 (月)			振替休日		3月4日 (月)	メン テナ ンス	RI生産 (10:00～)	停止	
2月13日 (火)	RI生産		停止		3月5日 (火)	RI生産		停止	
2月14日 (水)	RI生産		停止		3月6日 (水)	RI生産		停止	
2月15日 (木)	RI生産		停止		3月7日 (木)	RI生産		停止	
2月16日 (金)	RI生産		停止		3月8日 (金)	RI生産		停止	
2月17日 (土)					3月9日 (土)			秋分の日	
2月18日 (日)					3月10日 (日)				
2月19日 (月)	メン テナ ンス	RI生産 (10:00～)	停止		3月11日 (月)	長期 メンテナ ンス		停止	
2月20日 (火)	RI生産		停止		3月12日 (火)	長期 メンテナ ンス		停止	
2月21日 (水)	RI生産		停止		3月13日 (水)	長期 メンテナ ンス		停止	
2月22日 (木)	RI生産		停止		3月14日 (木)	長期 メンテナ ンス		停止	
2月23日 (金)			天皇誕生日 全所停電		3月15日 (金)	長期 メンテナ ンス		停止	
2月24日 (土)					3月16日 (土)				
2月25日 (日)					3月17日 (日)			(来年度マシンタイム 4/1～)	

令和5年度 量医研サイクロトロン利用報告書

発行年月 2024年 8月

編集 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構
量子医科学研究所 物理工学部

連絡先 〒263-8555
千葉県千葉市稲毛区穴川4丁目9番1号
国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構
量子医科学研究所 物理工学部 サイクロトロン運転室
TEL : 043-206-3173 FAX : 043-287-6146
Email: cyc_mt@qst.go.jp
URL : <https://www.qst.go.jp>

<https://www.qst.go.jp>