

平成 22 年 3 月 31 日現在

研究種目：基盤研究（B）
 研究期間：2007～2009
 課題番号：19390311
 研究課題名（和文）¹⁸F-標識 PET 診断プローブ合成用マイクロリアクターの開発
 研究課題名（英文）
 Development of a microreactor for radiosynthesis of ¹⁸F-probes
 研究代表者
 岩田 錬（IWATA REN）
 東北大学・サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター・教授
 研究者番号：60143038

研究成果の概要（和文）：マイクロリアクターでの¹⁸F-標識合成を目的に、使い捨てのチップを用いてサイクロトロンで製造される¹⁸F-イオン水から電気化学的に¹⁸F-イオンを捕集し、次に極性を逆転させてK⁺を取り込んだK.222とのコンプレックスとして少量（<60 μL）のアセトニトリルやジメチルスルフォキシドなどの無水溶媒中に放出させることで濃縮する迅速な自動システムを完成させた。このように濃縮された¹⁸F-イオン溶液を反応基質溶液と混合して加熱したマイクロ流路に通し、¹⁸F-標識 FDG、FLT、FMISO、フルマゼニル等のマイクロリアクター標識合成を行った。反応時間、温度、溶媒などが収率に与える影響を調べた結果、マイクロリアクターによる¹⁸F-フッ素置換反応は極めて迅速であり、効率的であることを見出した。

研究成果の概要（英文）：An automated system was developed for concentration of aqueous ¹⁸F-fluoride produced in ¹⁸O-water with a cyclotron. It was electrochemically trapped in a disposable microflow cell chip and then released as a complex with K⁺-K.222 in a small portion of an aprotic solvent (<60 μL) such as acetonitrile and DMSO. Thus, the concentrated solution was mixed with a precursor solution followed by passing through a heated microchannel to synthesize ¹⁸F-FDG, FLT and FMISO. Reaction time, temperature and solvent were examined for optimizing ¹⁸F-substitution reactions. It was observed that microreactor radiosynthesis was very rapid and efficient as reported.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	5,800,000	1,740,000	7,540,000
2008年度	4,800,000	1,440,000	6,240,000
2009年度	2,900,000	870,000	3,770,000
年度			
年度			
総計	13,500,000	4,050,000	17,550,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：内科系臨床医学・放射線科学

キーワード：マイクロリアクター、標識合成、フッ素-18、電気化学的濃縮、PET

1. 研究開始当初の背景

分子イメージング研究の進展は、疾患診断

と創薬研究における PET の重要性を増しその活用を促進しつつある。がんの早期発見に

に対する社会の大きな期待を反映して、現在 100 を越える民間 PET センターでは ^{18}F -標識フルオロデオキシグルコース (FDG) によるがん検診が日常的に行われている。また、アルツハイマー病の早期診断と治療効果判定を目的とするアミロイド β のイメージングプローブの開発競争に見られるように、創薬分野においても PET に対する期待は大きなものがある。

新たに開発される有用な PET 診断プローブの迅速な普及には、迅速で効率的な自動合成技術の確立が求められる。PET 診断プローブの大きな特徴の一つは、診断目的で投与する物質の少量 (比放射能の高さ) にある。標識合成は本来マイクロスケール合成に適する化学反応であるが、サイクロトロンを用いる PET 核種の製造がマクロスケールであることと、迅速で効率的な遠隔・自動操作に適合するためにはマクロスケールの合成法に依存せざるを得なかったため、マイクロスケール合成への取組は大変遅れている。

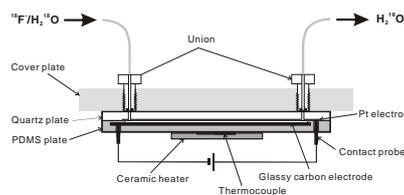
近年、マイクロ化学の発展により、欧米では分子イメージング研究への積極的な投資に相俟って、マイクロリアクター技術を用いた PET 診断プローブ合成研究が盛んになってきた。しかし、これらの研究はマクロな PET 核種標識の出発物質を手動操作でマイクロスケール用に調製して実現されているものであり、実用的ではない。マクロスケールで製造される PET 核種をマイクロリアクターに導入するためのインターフェイス技術、すなわちオンライン的な濃縮法の開発が、マイクロリアクターによる標識合成には不可欠である。

2. 研究の目的

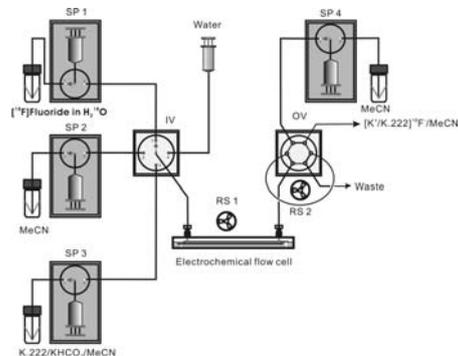
本研究では、陽電子断層撮影法 (PET) による核医学診断に用いられる PET 診断薬 (診断プローブ) を極微量スケールで標識合成できる基盤技術を確立して、その実用的な自動超小型標識合成装置 (マイクロリアクター) を開発することを目指す。サイクロトロンを用いてマクロスケールで製造される PET 核種を出発物質 (^{18}F -イオン) にして、マイクロスケールの標識合成に導入するインターフェイス技術 (濃縮技術) を新たに開発・確立し、一連の診断プローブ合成をマイクロチップ上で行うことを可能にする標識合成マイクロリアクター装置を開発する。

3. 研究の方法

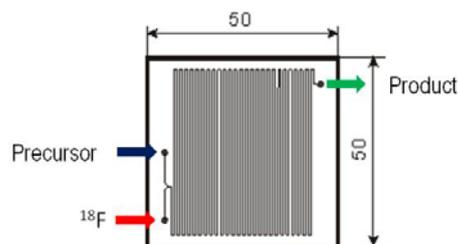
サイクロトロンで製造した ^{18}F -イオンを含む水 (約 1.5 mL) を用い、使い捨てのチップ (長さ 60x 幅 15x 厚さ 4 mm の石英ガラスと PDMS の張り合わせ、内部に石英ガラス面に蒸着した白金電極とガラス性炭素電極板が組み込まれ、高さ 100 μm x 幅 4 mmx 長



さ 40 mm、容積 16 μL のフローチャンネルが形成されているチップ; 上部参照) に通して電気化学的に炭素電極に ^{18}F -イオンを捕集し、次に無水溶媒でチップ内の流路を洗って水分を洗い出し、その後 Kryptofix 222 と炭酸水素カリウムのコンプレックス ($[\text{K}/\text{K}.222]\text{HCO}_3$) を含む無水溶媒を満たし、電圧の極性を逆転させることで捕集した ^{18}F -イオン放出させ、出口側に設けた 6 方バルブのテフゼルチューブに移送した。この操作を自動化するため、シリンジポンプモジュールを組み込んだ以下に示す装置を試作した。



次にこの 6 方バルブを切り替えた後、濃縮された ^{18}F -イオンは別のシリンジポンプにより一定の流速でマイクロリアクター (石英ガラス製、50 x 50 mm、流路: 幅 200 μm x 深さ 150-200 μm 、容積: 100 μL ; 下図参照)

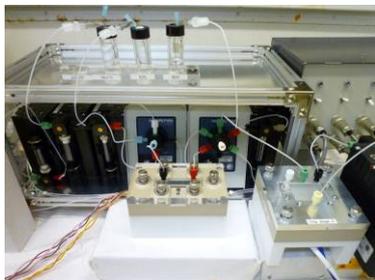


に送った。反応基質を含む溶液を同じ流速で反応チップに送り、これらを入り口で混合した後加熱したマイクロフローチャンネルに通した。反応チップ出口で混合液を回収し、HPLC 分析により反応収率を求めた。あるいは出口にて加水分解液を加え、別の加熱した反応チップや室温下のチューブに通して加水分解反応を行い、回収後同様に HPLC 分析で反応収率を求めた。加熱が必要な場合は、同様のマイクロリアクターを接続して反応を行った。目的標識プローブとして、FDG、FMISO、FLT、フルマゼニル、フルオロ酢酸、

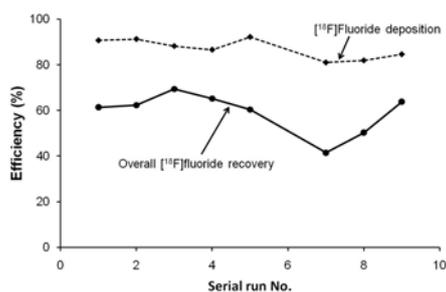
フルオロメチルトシレートおよびフルオロエチルトシレートを選択し、その前駆体をアセトニトリル、DMSO または DMF に溶解して用いた。

4. 研究成果

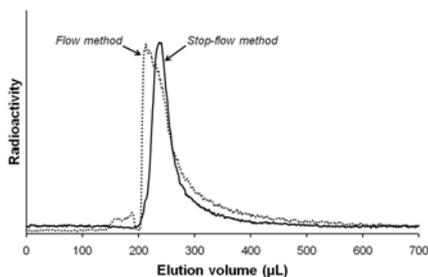
①自動 ^{18}F -イオン濃縮装置の試作と評価：試作した装置の外観を以下に示す。この装置の



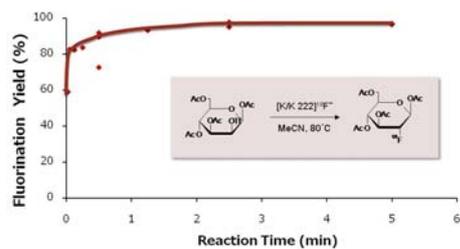
使用により、最適化した条件下で 6 分以内に約 60%の効率で ^{18}F -イオンを濃縮・回収することに成功した。また、同一の使い捨てのチップを繰り返して使用した場合の効率の変化を求め、顕著な効率の低下を認めることなく少なくとも 10 回程度は使用できることを示した（下図参照）。



また、下図に示すように、濃縮チップからの ^{18}F -イオン溶出プロファイルを測定し、60 μL 以下の溶媒量の中に標識利用可能な ^{18}F -フッ素イオン ($[\text{K}/\text{K}.222]^{18}\text{F}$) が回収されることを示した。

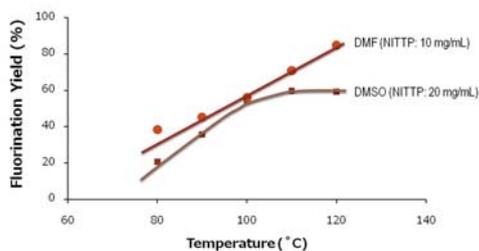
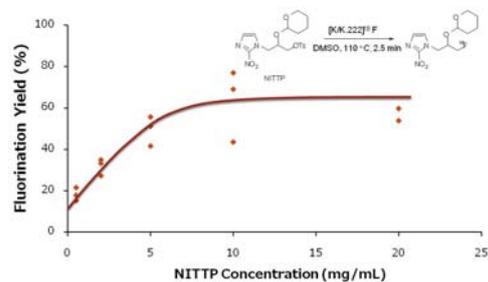


②濃縮した ^{18}F -イオンを用いる ^{18}F -標識プローブのマイクロリアクター合成：マイクロリアクター反応の迅速さを ^{18}F FDG 合成反応で確認した。次図に示すように、反応は 1 分以内に 90%以上の放射化学的収率でほぼ完了した。 ^{18}F FDG 合成に関しては、引き続きマイクロリアクターによる脱保護反応を

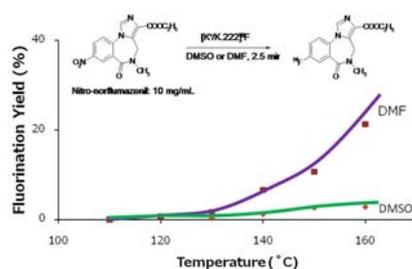


酸 (HCl) とアルカリ (NaOH) で検討し、さん加水分解は約 30%と低い収率を与えたが、アルカリ加水分解では 95%と満足な合成収率を得ることができた。

低酸素イメージング剤として広く使用されている ^{18}F FMISO 合成に関し、反応気質濃度、温度および反応溶媒の影響を調べた。



上図から明らかなように、DMSO を反応溶媒とした場合は約 60%で収率は一定になるが、DMF は反応温度の増加に伴い 80%以上の収率を与え、溶媒の影響が大きいことが判明した。このことは ^{18}F フルマゼニルに関してより顕著に見られた（下図参照）。



^{18}F フルオロ酢酸は ^{18}F フルオロアセチル化の標識前駆体であるだけでなく、最近では腫瘍イメージングプローブとしての評価も進められている有用性の高い化合物である。この ^{18}F -フッ素化に関してもマイクロリアクター反応を検討したが、アセトニトリル溶媒での反応で 97%以上の高収率で得るこ

とができた。一方、汎用性の高い ^{18}F フルオロアルキル化の標識前駆体である臭化 ^{18}F フルオロメチル、 ^{18}F フルオロメチルトシレートおよび ^{18}F フルオロエチルトシレートに関してもアセトニトリルを反応溶媒として検討した。 ^{18}F フルオロエチルトシレートは90%以上の高い収率で得られたが、臭化 ^{18}F フルオロメチルと ^{18}F フルオロメチルトシレートは最高で約30%と低く、より詳細な反応条件の検討が今後必要となる結果であった。

③今後の展望：当初に掲げた課題では、 ^{18}F -フッ素イオン濃縮から始まり標識反応を経て反応物の精製まで含めた全合成過程をマイクロチップ上で行う予定であったが、標識反応に引き続く脱保護反応を行い、HPLCカラムに導入するための中和操作等の結果、液量はマクロスケール近くになり、そのままでは分析レベルでのHPLC精製すら不可能であると判断せざるを得なかった。すなわち、通常のセミ分取HPLCによる精製に頼らざるを得ない結果であった。この問題の解決には、さらなる濃縮が不可欠であると考え。その方策として、1)濃縮チップから回収時の拡散防止法を開発するか、あるいは ^{18}F -フッ素イオンの濃縮・回収効率を保ちつつ濃縮チップのセル容積を大幅に縮小化することで、濃縮した ^{18}F -フッ素イオンを含む溶媒量を大幅に改善することと、2) ^{18}F -標識反応後または脱保護反応後に中間濃縮してマイクロスケールでの精製法に引き渡せる新たな濃縮技術の開発を行うことで、全合成過程のマイクロスケール化を実現できると考える。今後、新たな技術開発が進み、 ^{18}F -標識診断プローブの全自動マイクロリアクター合成システムが開発・実用化されることを期待する。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 19 件)

1. H. Saiki, R. Iwata, H. Nakanishi, R. Wong, Y. Ishikawa, S. Furumoto, R. Yamahara, K. Sakamoto, E. Ozeki, Electrochemical concentration of no-carrier-added ^{18}F fluoride from ^{18}O water in a disposable microfluidic cell for radiosynthesis of ^{18}F -labeled radiopharmaceuticals, *Appl. Radiat. Isot.*, 査読有、2010年、印刷中
2. N. Okamura, Y. Shiga, S. Furumoto, M. Tashiro, Y. Tsuboi, K. Furukawa, K. Yanai, R. Iwata, H. Arai, Y. Kudo, Y. Itoyama, K. Doh-Ura, In vivo detection of prion amyloid plaques using ^{11}C BF-227 PET, *Eur. J. Nucl. Med. Mol. Imag.*, 査読有、2010年、印刷中
3. K. Furukawa, N. Okamura, M. Tashiro, M. Waragai, S. Furumoto, R. Iwata, K. Yanai, Y. Kudo, H. Arai, Amyloid PET in mild cognitive impairment and Alzheimer's disease with BF-227: Comparison to FDG-PET, *J. Neurosurgery*, 査読有、2010年、印刷中
4. I. Shibahara, T. Kumabe, M. Kanamori, R. Saito, Y. Sonoda, M. Watanabe, R. Iwata, S. Higano, K. Takanami, Y. Takai, T. Tominaga, Imaging of hypoxic lesion in glioma patients by PET with ^{18}F FRP-170, a new ^{18}F -labeled 2-nitroimidazole analog, *J. Neurosurgery*, 査読有、2010年、印刷中
5. 岡本貫志、守法 篤、岩田 錬、斎木秀和、中西博昭、小西 聡、PET診断に用いる ^{18}F -イオン捕捉・回収セルへのパイロポリマー電極の応用に関する研究。電気学会論文誌(センサ・マイクロマシン部門誌)、査読有、129巻、2009年、393-398
6. 小関英一、斎木秀和、山原 亮、石川洋一、中西博昭、岩田 錬、 ^{18}F -イオン濃縮を目的としたPETプローブ合成装置用電気化学的マイクロフローセルの開発、島津評論、査読無、66巻、2009年、13-19
7. M. Tashiro, M. Kato, M. Miyake, S. Watanuki, Y. Funaki, Y. Ishikawa, R. Iwata, K. Yanai, Dose dependency of brain histamine H_1 receptor occupancy following oral administration of cetirizine hydrochloride measured using PET with ^{11}C doxepin, *Human Psychopharmacol.*, 査読有、24巻、2009年、540-548
8. M. Waragai, N. Okamura, K. Furukawa, M. Tashiro, S. Furumoto, Y. Funaki, M. Kato, R. Iwata, K. Yanai, Y. Kudo, H. Arai, Comparison study of amyloid PET and voxel-based morphometry analysis in mild cognitive impairment and Alzheimer's disease, *J. Nucl. Med.*, 査読有、285巻、2009年、100-108
9. M. Murooka, K. Kubota, H. Kadowaki, K. Ito, O. Okazaki, M. Kashida, T. Mitsumoto, R. Iwata, K. Ohtomo, M. Hiroe, ^{11}C -Methionine PET imaging of acute myocardial infarction, *J. Nucl. Med.*, 査読有、50巻、2009年、1283-1287
10. K. Ishiwata, K. Kubota, T. Nariai, R. Iwata, Whole-body tumor imaging: ^{11}C -methyl-L-tyrosine/positron emission tomography, *Cancer Imaging*, 査読無、2巻、2008年、175-179
11. M. Tashiro, X. Duan, M. Kato, M. Miyake, S. Watanuki, Y. Ishikawa, Y. Funaki, R. Iwata, M. Itoh, K. Yanai, Brain histamine H_1 receptor occupancy of orally administered antihistamines, bepotastine and diphenhydramine, measured by PET with ^{11}C -doxepin, *Brit. J. Clin. Pharmacol.*, 査読有、65巻、2008年、811-821

12. N. Okamura, Y. Funaki, M. Tashiro, M. Kato, Y. Ishikawa, M. Maruyama, H. Ishikawa, K. Meguro, R. Iwata, K. Yanai, In vivo visualization of donepezil binding in the brain of patients with Alzheimer's disease, Brit. J. Clin. Pharmacol., 査読有, 65 巻, 2008 年, 472-479
 13. 岩田 錬, がん分子イメージングの新展開: 腫瘍分子イメージングプローブの開発, 癌と化学療法, 査読無, 35 巻, 2008 年, 1286-1290
 14. 岩田 錬, ますます広がる分子イメージング技術-第 1 章 技術編 1. PET・SPECTによる分子イメージング 2) PET用分子プローブの自動合成 佐治英郎, 田端泰彦・編, 遺伝子医学MOOK, 査読有, 9 巻, 2008 年, 59-66
 15. Y. Funaki, K. Sato, M. Kato, Y. Ishikawa, R. Iwata, K. Yanai, Evaluation of the binding characteristics of [¹⁸F]fluoropropyfan in the rat brain for in vivo visualization of histamine H₃ receptor, Nucl. Med. Biol., 査読有, 34 巻, 2007 年, 981-987
 16. K. Ishii, Y. Kikuchi, S. Matsuyama, Y. Kanai, K. Kotani, T. Ito, H. Yamazaki, Y. Funaki, R. Iwata, M. Itoh, K. Yanai, J. Hatazawa, N. Itoh, N. Tanizaki, D. Amano, M. Yamada, T. Yamaguchi, First achievement of less than 1 mm FWHM resolution in practical semiconductor animal PET scanner, Nucl. Instr. Meth. Phys. Res., 査読有, A 576 巻, 2007 年, 435-440
 17. Y. Kudo, N. Okamura, S. Furumoto, M. Tashiro, K. Furukawa, M. Maruyama, M. Itoh, R. Iwata, K. Yanai, H. Arai, 2-(2-[2-Dimethylaminothiazol-5-yl]-ethyl)-6-(2-[fluoro]ethoxy)benzoxazole: a novel PET agent for in vivo detection of dense amyloid plaques in Alzheimer's disease patients, J. Nucl. Med., 査読有, 48 巻, 2007 年, 553-561
 18. K. Kaneta, Y. Takai, R. Iwata, T. Hakamatsuka, H. Yasuda, K. Nakayama, Y. Ishikawa, S. Watanuki, S. Furumoto, Y. Funaki, E. Nakata, K. Jingu, M. Tsujitani, M. Itoh, H. Fukuda, S. Takahashi, S. Yamada, Initial evaluation of dynamic human imaging using ¹⁸F-FRP170 as a new PET tracer for imaging hypoxia, Ann. Nucl. Med., 査読有, 21 巻, 2007 年, 101-107
 19. S. Furumoto, N. Okamura, R. Iwata, K. Yanai, Hi. Arai, Y. Kudo, Recent advances in the development of amyloid imaging agents, Current Topics in Medicinal Chemistry, 査読有, 7 巻, 2007 年, 1773-1789
- [学会発表] (計 30 件)
1. 新保 亮, 古本祥三, 吉岡孝志, 仲田栄子, 青野嘉隆, 石川洋一, 岩田 錬, 福田 寛, 求核置換反応を利用したフルオロデオキシマンノース合成法の確立と腫瘍集積性の評価, 日本薬学会第 130 回年会, 2010 年 3 月 30 日, 岡山
 2. 岩田 錬, シンポジウム「がんの分子イメージング」PET診断用腫瘍イメージングプローブの開発, 第 61 回日本気管食道科学会総会, 2009 年 11 月 5 日, 横浜
 3. K. Sugi, N. Okamura, S. Furumoto, M. Tashiro, K. Furukawa, Y. Funaki, H. Arai, Y. Kudo, R. Iwata, K. Yanai, [¹⁸F]FACT PET is Useful for Noninvasive Detection of Amyloid Plaques in Alzheimer's Disease, 欧州核医学会, 2009 年 10 月 10-14 日, バルセロナ
 4. N. Okamura, S. Furumoto, M. Tashiro, Y. Funaki, A. Kikuchi, Y. Shiga, K. Furukawa, H. Arai, K. Doh-Ura, R. Iwata, K. Yanai, Y. Kudo, [¹¹C]BF-227 PET Study in Protein Conformational Diseases, 欧州核医学会, 2009 年 10 月 10-14 日, バルセロナ
 5. M. Tashiro, M. Miyake, S. Watanuki, Y. Funaki, Y. Ishikawa, R. Iwata, K. Yanai, Measurement of brain histamine H₁ receptor occupancy following treatment with various antihistamines using PET with ¹¹C-doxepin: dose dependency of cetirizine hydrochloride, 2009 年世界分子イメージング学会, 2009 年 9 月 23-26 日, モントリオール
 6. H. Saiki, R. Iwata, R. Wong, S. Furumoto, Y. Ishikawa, H. Nakanishi, E. Ozeki, Electrochemical concentration of aqueous [¹⁸F]fluoride into an aprotic solvent in a disposable microfluidic cell, 第 18 回国際放射性医薬品科学シンポジウム, 2009 年 7 月 12-17 日, エドモントン
 7. H. Kimura, K. Tomatsu, H. Kawashima, H. Nakanishi, E. Ozeki, H. Saiki, R. Iwata, Y. kuge, M. Ono, H. Saji, Development of one-flow synthesis method for N-succinimidyl 4-[¹⁸F]fluorobenzoate ([F-18]SFB) using microreactor for 3-step-reaction, 第 18 回国際放射性医薬品科学シンポジウム, 2009 年 7 月 12-17 日, エドモントン
 8. S. Furumoto, R. Shinbo, T. Yoshioka, Y. Ishikawa, R. Iwata, H. Fukuda, Synthesis and preliminary evaluation of [¹⁸F]FDM for tumor imaging, 第 18 回国際放射性医薬品科学シンポジウム, 2009 年 7 月 12-17 日, エドモントン
 9. 斎木秀和, 小関英一, 中西博昭, 岩田 錬, 石川洋一, マイクロリアクターに適した ¹⁸F濃縮システムの開発, 第 49 回日本核医学会学術総会, 2009 年 10 月 1 日, 旭川
 10. R. Wong, H. Saiki, R. Iwata, S. Furumoto, Y. Ishikawa, Microfluidic radiosynthesis of several routine ¹⁸F-PET compounds using electrochemically concentrated [¹⁸F]fluoride, 第 49 回日本核医学会学術総会, 2009 年 10 月 1 日, 旭川
 11. 木村寛之, 戸松賢治, 河嶋秀和, 中西博昭, 小関英一, 斎木秀和, 藤山陽一, 岩田 錬, 久下祐司, 小野正博, 佐治英郎,

- マイクロリアクターを用いた^[18F]SFBのOne-flow合成法の開発、第49回日本核医学会学術総会、2009年10月1日、旭川
12. 佐藤眞梨、古本祥三、石川洋一、森 雅憲、青野嘉隆、谷内一彦、岩田 鍊、臨床応用を目指した¹¹C-ガラントアミンの実用的標識合成法、第49回日本核医学会学術総会、2009年10月1日、旭川
 13. 寺崎一典、石川洋一、小豆島正典、世良耕一郎、岩田 鍊、ループ法を用いた^[11C]PK11195の迅速・効率的な合成法の検討、第49回日本核医学会学術総会、2009年10月1日、旭川
 14. 古本祥三、酒井英太、石川洋一、谷内一彦、福田 寛、岩田 鍊、2-フロロピリジン誘導体による代謝安定性の向上を目指した¹⁸F標識MMP-2画像化プローブの開発、第49回日本核医学会学術総会、2009年10月1日、旭川
 15. 古本祥三、浅野竜太郎、窪田和雄、谷内一彦、岩田 鍊、熊谷 泉、I-125標識ヒト化二重特異性低分子抗体Ex3の動態評価、第49回日本核医学会学術総会、2009年10月2日、旭川
 16. 新保 亮、古本祥三、吉岡孝志、仲田栄子、青野嘉隆、石川洋一、岩田 鍊、福田 寛、新規前駆体による^[18F]FDG合成とその生物学的評価、第49回日本核医学会学術総会、2009年10月1日、旭川
 17. 岡村信行、古本祥三、田代 学、古川勝敏、杉健太郎、船木善仁、岩田 鍊、荒井啓行、工藤幸司、谷内一彦、アルツハイマー病診断における^[18F]FACT-PETの有用性の検討、第49回日本核医学会学術総会、2009年10月2日、旭川
 18. 岩田 鍊、シンポジウム「優れたPET薬剤を創出するために」PET自動合成システム、第48回日本核医学会総会、2008年10月26日、幕張
 19. 斎木秀和、石川洋一、中西博昭、岩田 鍊、高速な¹⁸Fイオン濃縮を目的とした電気化学的マイクロフローセルの開発、第48回日本核医学会学術総会、2008年10月25日、幕張
 20. 石川洋一、渡辺利光、岩田 鍊、古本祥三、新規アミロイドイメージング剤、^[18F]FACT小型自動合成装置の開発、第48回日本核医学会学術総会、2008年10月25日、幕張
 21. 古本祥三、岡村信行、加藤元久、石川洋一、丸山将浩、岩田 鍊、谷内一彦、樋口真人、須原哲也、工藤幸司、フッ素¹⁸標識アミロイドイメージング剤の開発、第48回日本核医学会学術総会、2008年10月25日、幕張
 22. 寺崎一典、世良耕一郎、小豆島正典、岩田 鍊、臨床利用のための^[18F]フッ化テトリウム¹⁸の製剤化と品質、第48回日本核医学会学術総会、2008年10月25日、幕張
 23. 岩田 鍊、新しいトレーサーと保険適応拡大—基調講演、PETサマーセミナー、2008年8月23日、裏磐梯
 24. 船木善仁、山崎浩道、金井泰和、菊池洋平、酒巻 学、岩田 鍊、石井慶造、半導体検出器を用いた新規動物用PET装置の性能評価、日本薬学会第128年会、2008年3月28日、横浜
 25. 石渡喜一、塚田秀夫、窪田和雄、岩田 鍊、腫瘍イメージング剤^O-^[18F]fluoromethyl-L-tyrosine (FMT)前臨床評価、第47回日本核医学会学術総会、2007年11月4日、仙台
 26. 金井泰和、石川洋一、畑沢 順、岩田 鍊、Loop-SPE法を用いた^[11C]PE2Iの標識合成、第47回日本核医学会学術総会、2007年11月4日、仙台
 27. 古本祥三、澁間裕太郎、金田朋洋、石川洋一、工藤幸司、岩田 鍊、マトリックスメタロプロテアーゼ-2のイメージングを目的としたPET用標識薬剤の開発、第47回日本核医学会学術総会、2007年11月5日、仙台
 28. 古本祥三、本田芳雄、堀 勝義、石川洋一、工藤幸司、岩田 鍊、血管標的薬AVE8062により誘発される腫瘍低酸素状態の評価、第47回日本核医学会学術総会、2007年11月5日、仙台
 29. 田代 学、岡村信行、熊谷和明、古本祥三、船木善仁、木村雄一、石渡喜一、岩田 鍊、工藤幸司、荒井啓行、谷内一彦、^[11C]CBF-227を用いた脳内アミロイド蓄積に関する定量的検討、第47回日本核医学会学術総会、2007年11月5日、仙台
 30. R. Yamahara, H. Nakanaishi, K. sakamoto, H. saiki, E Ozeki, R. Iwata. Electrochemical micro-flow-cell for rapid and efficient concentration of ^[18F]fluoride to aprotic solvent from ^[18O]water, μ TAS2007, 2007年10月7-11日、パリ
6. 研究組織
- (1)研究代表者
岩田 鍊 (IWATA REN)
東北大学・サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター・教授
研究者番号：60143038
 - (2)研究分担者
谷内 一彦 (YANAI KAZUHIKO)
東北大学・大学院医学系研究科・教授
研究者番号：50192787
 - (3)連携研究者
中西 博昭 (NAKANISHI HIROAKI)
島津製作所・基盤技術研究所・部長
研究者番号：90379595