



国立大学法人岡山大学 自然生命科学研究支援センター
光・放射線情報解析部門 鹿田施設

鹿田施設ニュース

No.6 2011年8月

巻頭言

PET分子イメージング創薬を志向する拠点形成を目指して

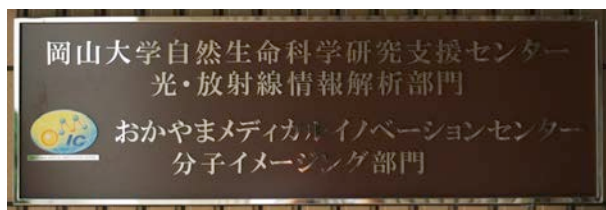
矢野恒夫

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 客員教授

理化学研究所 分子イメージング科学研究センター コーディネーター

近年、細胞や組織を対象としてミクロな領域で起っている事象を可視光や近赤外光などで画像化する従来の細胞内(*ex vivo*)イメージングに加えて、動物やヒトが生きている状態で生体内物質や創薬候補物質を放射性同位元素(RI)によって画像化する生体分子(*in vivo*)イメージングが急速に進化している。また、この分子イメージング手法を創薬へ活用する動きに注目が集まっている。がん、脳や肝臓などの臓器を対象とする場合、疾患部位で特異的に発現あるいは変化する分子(バイオマーカー)を直接見ていくことが望ましい。疾患特異的バイオマーカーを短半減期のRIで標識し、これを動物やヒトの生体内に極微量投与(マイクロドージング)して、そこから放出されるガンマ線をPET(陽電子放射断層画像撮影法)で捉えて、体内での分子挙動を非侵襲的に可視化しようというものである。このイメージングバイオマーカーの手法を創薬候補物質の有効性や安全性の評価に活用する動きが活発化している。

おかやまメディカルイノベーションセンター(OMIC)は、分子イメージングを基盤とする産学官連携と新事業の創出を目指し、岡山大学鹿田キャンパスに平成23年4月開所した。OMICでは、PET分子イメージング施設を自然生命科学研究支援センター内に設置し、今後、 ^{11}C や ^{18}F 標識の種々の薬剤および ^{64}Cu 標識の抗体を製造し、イメージングバイオマーカーを組み込んだ創薬開発へ貢献したいと考えている。



<おかやまメディカルイノベーションセンターのロゴマークをあしらった新しい看板。鹿田施設玄関に掲げられている。>

目次

巻頭言	1
目次	2
話題	3
1 おかやまメディカルイノベーションセンター(OMIC)分子イメージング部門の稼動	3
2 施設検査	3
3 予防規程の改正	3
4 統括放射線取扱主任者	4
5 東日本大震災に関連した社会貢献	4
OMIC の概要.....	5
新しい機器等の紹介 (OMIC 関連)	8
サイクロトロン HM-12S, 住友重機械工業	8
中動物用 PET/CT システム Eminence STARGATE, 島津製作所	8
小動物用 PET カメラ Clairvivo PET 島津製作所.....	8
IVIS Spectrum, Xenogen 社.....	8
小動物用 CT システム eXplore Locus、GE Healthcare 社	9
ホットラボ 住友重機械工業社	9
放射線管理システム 日立アロカメディカル (株)	9
中性子サーベイメータ 日立アロカメディカル (株)	9
利用統計	10
利用者の推移	10
研究課題数	10
購入核種の推移	10
鹿田施設スタッフおよび委員会委員	11
施設スタッフ	11
委員会委員	11
運営日誌	12
変更承認申請、施設検査等記録	15
あとがき	16

話題

1 おかやまメディカルイノベーションセンター(OMIC)分子イメージング部門の稼働

おかやまメディカルイノベーションセンター(OMIC)は平成23年4月27日に開所式を迎え、分子イメージング部門も本格的にスタートしました。分子イメージング部門ではサイクロトロンにより合成した短半減期核種を用いた動物の陽電子断層撮影、X線CT撮影、蛍光イメージング等の最先端の生体動物イメージングを行うことができます。医学・薬学研究だけでなく、幅広い複合研究に活用される分子イメージングは産学官連携による基礎研究から臨床研究への橋渡しに重要な役割を担っています。

2 施設検査

地下にサイクロトロンを置く為の変更承認申請は平成22年12月24日に行い、平成23年2月21日に承認されました。これに伴い施設検査が平成23年3月15日に行われ、同3月18日に合格となりました。検査では実際にサイクロトロンを稼働し、サイクロトロン室の周囲、管理区域境界、事業所境界を中性子サーベイメータ、シンチレーションサーベイメータで測定してまわり、異常が無い事を確認しました。

3 予防規程の改正

地下へのサイクロトロンの設置に伴い、岡山大学自然生命科学研究支援センター光・放射線情報解析部門鹿田施設放射線障害予防規程の改正を行い、平成23年4月28日に施行しました。また岡山大学自然生命科学研究支援センター光・放射線情報解析部門鹿田施設放射線発生装置取扱細則および岡山大学自然生命科学研究支援センター光・放射線情報解析部門鹿田施設PET核種取扱要領を作成し、平成23年6月22日に施行しました。これらにはサイクロトロンとPET核種の使用に必要な規則が定められています。詳細については鹿田施設利用の手引きをご参照ください。

4 統括放射線取扱主任者

岡山大学の放射線障害の防止に関する管理規則において、平成23年4月1日より統括放射線安全管理主任者という放射線取扱主任者を統括する立場の者がおられました。統括放射線安全管理主任者は、本学の放射線施設の安全管理に関して中心的役割を担うとされ、これまで事業所毎に個別に行っていた安全管理を発展させ、全学的に統一した基準で行えるよう指導、監督する立場の者です。鹿田施設の小野俊朗が着任しました。

5 東日本大震災に関連した社会貢献

福島第一原子力発電所事故に関連し、鹿田施設では日常の放射線測定体制の強化、食品や土壌に含まれる放射線測定体制の整備、各方面からの問い合わせへの対応等を行っています。日本放射線安全管理学会を通じた活動の他、文科省の緊急調査研究への2名の調査員ボランティアの派遣も行ってきました。未曾有の事故が一刻も早く収束することを願ってやみません。

OMIC の概要

おかやまメディカルイノベーションセンター(OMIC)の本格稼働に向けて

大学院医歯薬学総合研究科産学官連携センター

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科は、平成 18 年度文部科学省科学技術振興調整費「先端融合領域イノベーション創出拠点の形成プログラム」による、「ナノバイオ標的医療の融合的創出拠点の形成 (ICONT)」事業を展開し、分子イメージング研究分野における多大な成果をあげてきました。この成果を基盤として、平成 21 年度には、独立行政法人科学技術振興機構 (JST) による地域産学官共同研究拠点整備事業に「おかやまメディカルイノベーションセンター (OMIC)」が採択されました。現在、岡山県、岡山大学および産業界は、JST と協働で、分子イメージングを核とする産学官連携モデルと新事業の創出を目指し、平成 23 年 9 月の本格稼働のため急ピッチで基盤整備を進めています。



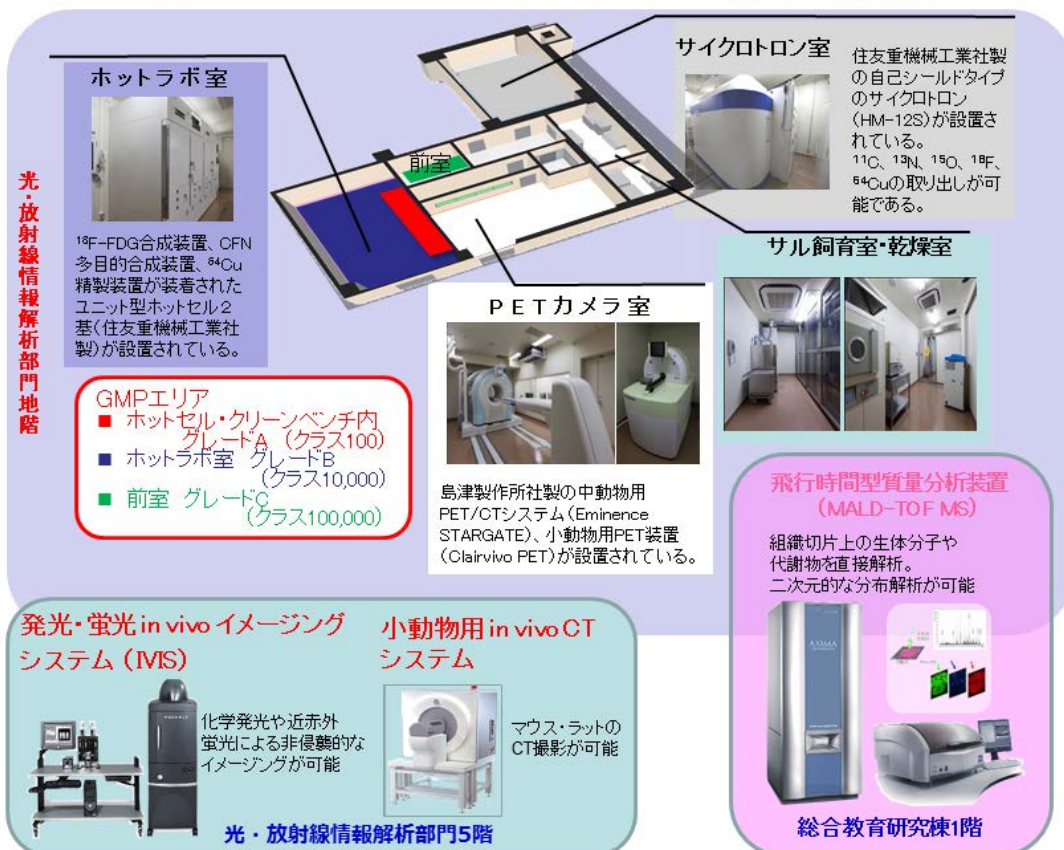
このOMICは、医学・医療の教育研究の場と先端医療の実践の場である大学病院とが一体化している医療系キャンパス(鹿田町)に設置された、インキューバー

シオン機能と人材育成機能を併せ持つ共同研究施設です。新設された産学官連携センターとその連携スタッフが中心となり、創薬・イメージング関連機器開発に係る研究シーズの育成から、岡山大学病院における臨床研究への橋渡しまで幅広い研究開発支援を行います。また、分子イメージングを基盤とする新医療産業創出を目指すオープンイノベーション施設として、理化学研究所との連携大学院コースによる人材育成事業からバイオベンチャーの起業化まで幅広い事業を支援することとなります。

OMIC 分子イメージング部門のサイクロトロン、ホットラボ（ホットセル）、小・中動物用 PET は、自然生命科学研究支援センター 光・放射線情報解析部門地階に設置されています。

本格運用開始後は、産学官連携センター職員および専任のオペレーター等により、 ^{18}F -FDG を初めとし、 ^{11}C 、 ^{13}N 、 ^{18}F などのポジトロン核種を標識したがん研究用プローブの合成サービスを開始する他、 ^{64}Cu 標識抗体による共同研究を実施します。また、脳代謝研究のための $^{15}\text{O}_2$ ガスの供給も可能になります。

分子イメージング部門と各種機器



同部門の地下フロアーには、カニクイザル、齧歯類などを一時飼育できる設備も整備されているほか、5階には、ICONTEC 事業により整備された発光・蛍光 in vivo イメージングシステム (IVIS) や小動物用 in vivo CT システムも設置されており、産学官連携センターが OMIC 機器と併せて一元的に運用、管理をします。なお、総合教育研究棟 1 階には、今回の OMIC 共同研究拠点整備設備として、ケミカルプリンターと飛行時間型質量分析装置を設置しています。

また分子イメージング部門では、マイクロドーズ臨床試験を含めた治験および医師主導の臨床研究を行うために用いる PET 薬剤製造を行う必要があり、地下フロアーの一部 (ホットラボおよびその前室) において GMP 基準に準拠した運用を目指しています。ホットセル内部やクリーンベンチ内部にはグレード A (クラス 100)、ホットラボ室にグレード B (クラス 10,000)、前室にグレード C (クラス 100,000) の基準を設けています。現在、構造設備や被験薬品質検査などを含めたバリデーションを実施しており、今後は基準書、手順書、SOP などの文書を策定し、ソフトも含めた整備を行っています。

OMIC で管理している機器についての問合せ、および利用を希望する場合は、産学官連携センター (原 恵 : 内線 6529) までお問合せください。なお、本事業の目的は「産学官共同研究開発」であり目的外利用は認められない (IVIS、CT を除く) ため、まず、はじめに研究計画が目的に合致しているかを審査することとなりますので、宜しくお願ひ申し上げます。

なお、手続き方法等の詳細については、近日中に産学官連携センターのホームページに掲載します。

新しい機器等の紹介（OMIC 関連）

サイクロトロン **HM-12S**, 住友重機械工業

自己シールド型のサイクロトロンで陽電子放出核種(^{11}C , ^{13}N , ^{15}O , ^{18}F , ^{64}Cu)の作成が可能です。陽子線最大エネルギーは 12MeV です。



中動物用 **PET/CT システム Eminence STARGATE**, 島津製作所

完全分離型のガントリを採用しており、撮影時には PET 及び CT のガントリが個別に移動してデータ収集を行うことができます。また、フルスペック 16 列検出器搭載の CT スキャナはチルトも可能で、造影撮影や心電同期撮影など、一般的な CT スキャナとして独立して使用することができます。アカゲザルを用いた撮像が可能です。



小動物用 **PET カメラ Clairvivo PET** 島津製作所

ポジトロンを放出する RI で標識した薬剤(PETプローブ)を小動物体内へ投与し、その分布を陽電子放出断層撮影(PET)により断層画像として得ることで、薬物動態、薬効評価、および、薬剤の作用機序の解析を可能にします。マウスやラットに特化した機器です。



IVIS Spectrum, Xenogen 社

化学発光や近赤外蛍光を用いることにより小動物個体(マウス、ラット)レベルで非侵襲的な分子イメージングが可能な機器です。



小動物用 CT システム **eXplore Locus**、**GE Healthcare 社**

マウス、ラットの X 線による CT 撮像が可能な機器です。



ホットラボ **住友重機械工業社**

サイクロトロンで合成された核種を用いて ^{18}F -FLT, ^{11}C -メチオニン, ^{11}C -酢酸, ^{11}C -コリン, ^{13}N -アンモニア等の合成の他、金属ターゲットから ^{64}Cu の分離回収を行う事ができます。



放射線管理システム **日立アロカメデイカル (株)**

アイソトープの入庫・使用・廃棄・廃棄物処理の管理を行なう事ができます。利用者入力装置（貯蔵室前に設置）により利用者本人が必要項目を入力します。



中性子サーベイメータ **日立アロカメデイカル (株)**

サイクロトロン運転時に発生する中性子をモニタリングする為の専用のサーベイメーターです。検出器には ^3He 比例計数管を使用し、熱中性子から約 15MeV までのエネルギー範囲で中性子による 1cm 線量当量率を測定する事ができます。



利用統計

利用者の推移

<放射線業務従事者人数>

平成 20 年度	175 名
平成 21 年度	148 名
平成 22 年度	152 名

研究課題数

平成 20 年度	45 件
平成 21 年度	41 件
平成 22 年度	42 件

購入核種の推移

最近 3 年の核種毎の入庫数量 (kBq)

核種	平成 20 年度	平成 21 年度	平成 22 年度
P-32	1,470,500	1,947,100	905,702
S-35	0	0	0
H-3	128,200	211,000	294,600
C-14	0	3,700	27,800
Cr-51	226,000	1,025,200	1,259,800
I-125	301,900	152,500	152,000
In-111	433,200	265,200	120,800
Tc-99m	0	0	0
Rb-86	39,900	39,900	39,900
Ca-45	3,600	0	0
Co-57	0	0	38,700
Sr-89	44	0	0

鹿田施設スタッフおよび委員会委員

施設スタッフ

施設長	山 田 雅 夫
准教授	小 野 俊 朗
助教	花 房 直 志
技術専門職員	金 野 郁 雄
技術専門職員	永 松 知 洋
技術職員	豊 田 晃 章
事務補佐員	寺 田 輝 子

委員会委員

自然生命科学研究支援センター光・放射線情報解析部門鹿田施設運営会議

施設長		山 田 雅 夫
医学部	教授	竹 田 芳 弘
歯学部	教授	北 山 滋 雄
大学院医歯薬学総合研究科	教授	金 澤 右
自然生命科学研究支援センター	教授	高 橋 卓
自然生命科学研究支援センター	准教授	小 野 俊 朗

自然生命科学研究支援センター光・放射線情報解析部門 鹿田施設放射線障害防止委員会委員

施設長		山 田 雅 夫
自然生命科学研究支援センター	准教授	小 野 俊 朗
自然生命科学研究支援センター	助教	花 房 直 志
自然生命科学研究支援センター	技術専門職員	永 松 知 洋
教育学部	教授	伊 藤 武 彦

理学部	准教授	富 永 晃
医学部	助教	花 元 克 巳
歯学部	助教	十 川 千 春
薬学部	准教授	御 船 正 樹
工学部	准教授	飛 松 孝 正
環境理工学部	教授	木 村 幸 敬
農学部	准教授	田 村 隆
大学院医歯薬学総合研究科	助教	百 田 龍 輔
資源生物科学研究所	教授	坂 本 亘
岡山大学病院	教授	金 澤 右
自然生命科学研究支援センター	助教	岡 本 崇
自然生命科学研究支援センター	准教授	大 塚 正 人

運営日誌

平成 22 年

平成 22 年 4 月 1 日 ～平成 23 年 1 月 31 日	保健学科放射線技術科学専攻の 3 年生 43 名
4 月 21 日	放射線計測学実験Ⅱ・放射線安全管理学実験 第 7 回英語による新規教育訓練（鹿田地区） 受講者数 6 名
4 月 19 日・22 日	第 101. 103 回全学一括新規教育訓練（鹿田地区） 受講者数 55 名 第 86. 87 回光・放射線情報解析部門鹿田施設新規教育訓練 受講者数 21 名
4 月 20 日・23 日	第 101. 103 回新規教育訓練安全取扱実習（鹿田地区） 受講者数 31 名
5 月 18 日	医学科 2 年生基礎放射線学実習 54 名
5 月 25 日	医学科 2 年生基礎放射線学実習 54 名
6 月 2・3 日	第 34 回国立大学アイソトープ総合センター長会議（鳥取大学）

6月21日	第104回全学一括新規教育訓練（鹿田地区） 受講者数 13名
6月21日	第88回光・放射線情報解析部門鹿田施設新規教育訓練 受講者数 9名
6月22日	第104回新規教育訓練安全取扱実習（鹿田地区） 受講者数 6名
7月8日	第1回第1種作業環境測定士連絡会
8月3日	日本アイソトープ協会放射線取扱主任者部会企画委員会（東京）
8月24日	岡山県中学校教育部会浅口支部理科部会研修会及び施設見学（10名）
8月27日	大学等放射線施設協議会（東京大学・安田講堂）
9月2日	第105回全学一括新規教育訓練（鹿田地区） 受講者数 42名
	第89回光・放射線情報解析部門鹿田施設新規教育訓練 受講者数 1名
9月3日	第105回新規教育訓練安全取扱実習（鹿田地区） 受講者数 2名
平成22年10月1日 ～平成23年1月31日	保健学科放射線技術科学専攻の2年生 38名 放射化学実験
11月8日	第107回全学一括新規教育訓練（鹿田地区） 受講者数 3名
	第90回光・放射線情報解析部門鹿田施設新規教育訓練 受講者数 6名
11月9日	第107回新規教育訓練安全取扱実習（鹿田地区） 受講者数 3名
11月10日	放射性廃棄物処理 可燃物 7本、難燃物 28本、不燃物 3本、動物 8本、 焼却型フィルタ 0リットル 通常型フィルタ 0リットル
11月25日	岡山理科大学生物化学科学生 施設見学 52名（引率1名・学生51名）
12月9日	自然生命科学研究支援センターコロキウム 参加者数 30名
12月13日	日本アイソトープ協会放射線取扱主任者部会企画委員会（東京）

平成 23 年

- 1 月 13 日 第 108 回全学一括新規教育訓練（鹿田地区）
受講者数 9 名
第 91 回光・放射線情報解析部門鹿田施設新規教育訓練
受講者数 8 名
- 1 月 14 日 第 108 回新規教育訓練安全取扱実習（鹿田地区）
受講者数 8 名
- 2 月 21 日 承認使用に係る変更の承認（文部科学大臣）
- 2 月 22 日 第 2 回第 1 種作業環境測定士連絡会
- 3 月 7 日 動物用 CT 説明会（参加者 24 名）
- 3 月 8 日 平成 22 年度放射線業務従事者再教育訓練
受講者数 122 名
講演 関西医科大学放射線科学講座
赤木 清 先生
『放射線取扱主任者の社会的役割』
- 3 月 9 日 平成 22 年度放射線業務従事者再教育訓練
受講者数 90 名
講演 光・放射線情報解析部門鹿田施設
小野 俊朗
『湧き出し線源等の事例と安全取扱い』
- 3 月 15 日 施設検査受講（原子力安全技術センター）
- 3 月 18 日 施設検査合格
- 3 月 14・16・17・18・
22 日 平成 22 年度放射線業務従事者再教育訓練（ビデオ講習）受講者数 21 名
- 3 月 23～4 月 22 日 平成 22 年度放射線業務従事者再教育訓練（ビデオ講習）受講者数 7 名

変更承認申請、施設検査等記録

主な承認申請

平成 5年	2月	2日	アイソトープ総合センター設置承認
平成 8年	3月	12日	焼却実験棟の設置承認
平成10年	1月	21日	地下貯蔵室の設置承認
平成12年	12月	2日	貯蔵能力の変更、密封線源の使用制限等
平成16年	3月	8日	貯蔵能力・核種・数量・使用場所の変更等
平成16年	5月	28日	使用核種、数量の変更等
平成18年	12月	18日	2階管理区域の解除
平成22年	5月	19日	焼却研究棟の廃止、地下部分の管理区域の一部解除
平成23年	2月	21日	サイクロトロンの設置承認

立入検査、施設検査（定期検査）

平成 5年	3月	31日	施設検査（4月19日合格）
平成 8年	5月	13日	焼却実験棟の設置に係る施設検査（5月22日合格）
平成11年	4月	22日	科学技術庁立入検査
平成13年	5月	18日	施設検査（6月29日合格）
平成16年	5月	14日	施設検査（6月14日合格）
平成20年	4月	17日	文科省立入検査
平成23年	3月	15日	施設検査（3月18日合格）

あしがき

鹿田施設ニュース第6号をお送りします。22年度は地下にサイクロトロンを設置し、分子イメージング施設を立ち上げる大きな仕事がありました。おかげさまで、各方面の方々のご協力により平成23年4月27日に無事開所式を迎える事ができ、その後、順調に稼動を開始しています。施設の運営の主体は、大学院医歯薬学総合研究科産学官連携センターですが、我々もできる限り協力し、よりよい施設に育ててゆきたいと思ひます。

