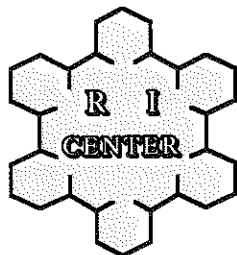


# 新潟大学アイソトープ総合センター



# ニュース

Radioisotope Center, Niigata University

第16号 2012. 10. 1

## 巻頭言

### アイソトープ総合センターにおける放射能分布画像化に係る話

医学部 保健学科 放射線技術科学専攻  
教授 高橋 俊博

アイソトープ総合センター（以下「センター」という。）が平成10年に全学共同利用施設として開設され、その後アイソトープ（RI）実験で使用されるいろいろな装置、機器が整備されました。その中に二次元展開放射能分布画像処理システム（バイオイメージングアナライザー）がありました。当時私はセンターの職員でしたが、この装置の紹介と利用率を高めることを目的として、このシステムを用いたインパクトある宣伝用オートラジオグラムの作成に取りかかりました。以下にその作成過程を記します。まず題材として「植物の葉脈の画像化」を選びました。方法は1) 葉にRIを含んだ水を吸水させる（ライト照射下）、2) 取り込まれたRIの分布を画像化する（葉脈の画像化）、である。RIはライフサイエンス系で最も一般的に利用されているP-32を用いました。また植物は旭町キャンパス近くで容易に採取できるもの：サツマイモ、オオバ、ナンテン、カエデ、木イチゴ、どくだみ、ヨモギ等で試してみました。16-18時間の吸水後葉脈に入ったP-32を画像化した結果、サツマイモとオオバを用いた時、最も良い画像が得られることが分かりました。ここで得られた“サツマイモの葉脈の画像”を図1に示します。また“オオバの葉脈の画像”の方はセンター「測定室」の扉に掲示されています。

私は平成16年に保健学科に異動しましたが、保健学科で実施する学生実習の中に“オートラジオグラフィー”の項目を取り入れました。サツマイモは比較的手間がかからずに栽培できることから、センター在職中は、センター屋上プランターにて、また保健学科に異動後は、保健学科の敷地内で栽培しました。今年も5月初旬にサツマイモを植え、今まで順調に育ってきています。（使用時期：10月中旬～下旬）ここでサツマイモ栽培に関するエピソードを1つ（事例）—ある年に“サツマイモの花”が咲いているのを見ることができました。見たのはこの時一度だけで、「非常に珍しい」とのこと。また私は上記で確立した方法、結果を、分担講義（放射1年次）の中で、表題：「放射線の利用—オートラジオグラフィー」で紹介していますが、学生達からは“放射能分布を眼で見ることができ、非常に面白い”との評価を得ています。現在高橋研の研究（放射性薬剤を用いた心筋イメージング）でもバイオイメージングアナライザーを頻繁に利用していますが、使用時部屋に掲示してある“オオバの葉脈の画像”を見るたびに、1枚の良質な画像を得るために一生懸命になった時のことが思い出されます。

最後に現在センターではバイオイメージングアナライザーを含め、利用頻度の高い装置・機器がいくつもあります。このことから「近年様々な技術の進歩に伴いRIを利用する機会が減っている」と言われていますが、それでも私たちがセンターで行っている実験のように、RI利用によって初めて可能となる実験もまだまだ数多くあるということが伺えます。

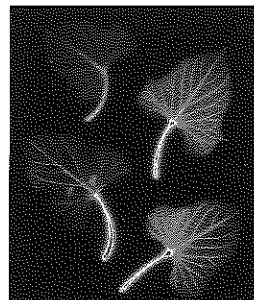


図1 葉脈の画像(イモ)

## 素粒子実験において重要なこと

理学部 物理学科

准教授 川崎 健夫

素粒子物理学は、物質の究極の構造・性質を研究することを目的としています。特に、大規模な高エネルギー粒子加速器を用いた実験は、過去数10年間に於いて飛躍的な発展をとげてきました。我々の研究グループでも、長年高エネルギー加速器実験に携わってきましたし、CERN（欧州原子核研究機構）で行われているLHC実験でのヒッグス粒子に関連した最近のニュースは、皆様も記憶に新しいと思います。

しかし、素粒子物理の対象は、このような超高エネルギーでの実験だけではありません。宇宙線や放射線源を用いた非加速器実験も活発に行われています。我々の研究グループでは、2003年から原子炉を用いた実験により、ニュートリノ振動に関する研究を行っています。これは、原子炉で発生する大量の反電子ニュートリノを近距離で観測することにより、ニュートリノのフレーバー間での混合を測定することを目的とした実験です。ニュートリノ振動は、現在の素粒子の標準模型では説明できない新しい物理の存在を強く示唆する現象あり、現在の素粒子物理学の枠組みを超えた新しい物理学へのブレイクスルーとなる可能性を秘めています。この実験で測定されるのは、数MeV程度の比較的低エネルギーの事象であり、用いられる測定技術は伝統的なアイソトープを利用した実験と共通の部分が多いことは興味深いことです。

その他にも、宇宙の大半を構成するダークマターの検出、ニュートリノのマヨラナ性や質量の研究のためのダブル $\beta$ 崩壊の測定などの実験も、世界各国で複数の研究グループによる熾烈な競争が続けられています。これら、非加速器・低エネルギーの実験は、素粒子物理の研究において、加速器実験とならぶもう1つのメインストリームとなっています。

さて、このような非加速器実験を行うに当たり重要な点・必要な技術というのはどのようなものでしょうか。このような実験において、まず第一に重要なことは、“低バックグラウンド”であることです。つまり、非常に稀な事象の測定を行うため、環境放射線のレベルでも測定の支障となることが多く、それらを低減する必要があります。測定が低エネルギーで行われることも環境放射線の影響を受けやすい理由の1つであり、岩盤や測定器の建材等に含まれるアイソトープに関する知識が重要となってきます。測定器を構成する材料にも注意し、場合によってはppb（10億分の1）のレベルでウランやトリウムを混入をコントロールする必要があります。

次に、“大容量の測定器”。稀な事象への感度を上げるためには、測定器のサイズを大きくする必要があります。これは当然ながら“低バックグラウンド”と反します。小さな測定器であれば簡単なことも、サイズが大きくなると難しくなってきます。例えば、ニュートリノ実験で使用する液体シンチレータには、空気中からラドンが混入しやすく、雑音事象の元となります。半減期が3.8日であるため、密閉して新たな混入を防げられれば、それほど深刻な問題ではありませんが、大規模な測定器では完全な密閉は困難を伴います。

そして最後に“長期安定性”です。稀な事象を測定するためには、長期間測定を行う必要があります。その間安定して測定を行うことは、サイズが大きくなるほど難しくなります。温度コントロールなどは、その最たるもので、エアコンを用いても季節変動が完全に打ち消せるわけではありません。コントロールできない部分は慎重にモニターして、データ解析時に測定値を補正することも検討します。

このように、最先端の研究と言っても、実験を成功させるためには、コツコツと泥臭い作業を重ねなければならない部分も多いのです。そして、素粒子実験屋は、“測定器”より“測定器システム”の開発に長けている必要があります。つまり、“使える”装置を開発することが重要なのです。このような姿勢のためか、素粒子実験で開発された技術・システムは、世の中のさまざまな分野に応用されています。特に、医療分野への応用は活発に行われており、MRIやPET等の診断装置には、原子核・素粒子実験で培われた技術が用いられています。このように、単なる基礎研究の成果のみに満足せず、応用・学際分野への展開を行なうことも、大学における研究活動の重要な役割であると考えています。

# 設備機器

(平成24年10月1日現在)

## I 放射線管理機器

### A. 放射線監視システム

- ・ベータ線水モニター
- ・ベータ(ガンマ)線ガスモニター
- ・ヨウ素モニター
- ・ガンマ線水モニター
- ・ガンマ線ガスモニター
- ・ガンマ線エリアモニター
- ・入退管理システム
- ・ハンドフットクロスモニター
- ・ポータブルエリアモニター

### B. サーベイメーター

- ・GMサーベイメーター
- ・電離箱サーベイメーター
- ・シンチレーションサーベイメーター
- ・<sup>125</sup>I用シンチレーションサーベイメーター
- ・アルファ線サーベイメーター
- ・簡易サーベイメーター
- ・中性子サーベイメーター

### C. 放射線防護機器・教育機器

- ・ポケット線量計
- ・電子線量計
- ・プロテクションシールド
- ・RI用エプロン
- ・RI用耐火性保管庫
- ・固体廃棄物容器
- ・液体廃棄物容器
- ・標準型鉛容器
- ・鉛ブロック
- ・カリフォルニア型フード
- ・遠赤外動物乾燥装置
- ・放射線教育訓練シミュレーションソフト

## II 一般理化学機器

- ・オートラジオグラフィ用遮蔽鉛箱
- ・ガンマ線照射装置
- ・バイオイメーjingアナライザー
- ・ラジオ高速液体クロマトグラフ装置
- ・高速液体クロマトグラフ装置
- ・分光光度計
- ・微量精製装置
- ・凍結切片作成装置
- ・キュリーメーター
- ・多機能超遠心機
- ・卓上超遠心機
- ・マイクロ冷却遠心機
- ・小型微量遠心機
- ・汎用卓上遠心機
- ・遠心濃縮機
- ・電気泳動装置
- ・ゲル乾燥システム
- ・ゲル撮影キャビネット
- ・UVイルミネーター(312/254nm)
- ・ハイブリダイゼーションオープン
- ・振とう恒温槽
- ・アルミブロック恒温槽
- ・投げ込み式クーラー
- ・振とう機
- ・自動pH/血液ガス分析装置
- ・クリーンベンチ
- ・オートクレーブ

- ・CO<sub>2</sub>インキュベーター
- ・インキュベーター
- ・動物飼育装置
- ・ラボフリーザー
- ・純水製造装置
- ・カートリッジ純水器
- ・アイスメーカー
- ・送風定温乾燥機
- ・PCRサーマルサイクラー
- ・ホールプローブ
- ・pHメーター
- ・生物顕微鏡
- ・倒立型顕微鏡
- ・実体顕微鏡
- ・簡易型顕微鏡撮影装置
- ・超音波ホモジナイザー
- ・超音波洗浄機
- ・マイクロチューブミキサー
- ・タッチミキサー
- ・マグネチックスターラー
- ・ペリスタポンプ
- ・ホットプレート
- ・天秤
- ・低バックグラウンド液体シンチレーションカウンター
- ・オートウェルシステム
- ・液体シンチレーションカウンター
- ・β線用GMカウンター
- ・シンチレーションディテクター
- ・オシロスコープ
- ・ファンクションジェネレーター

- ・マルチチャンネルアナライザー
- ・マルチパラメーターADC
- ・陽電子消滅寿命測定システム
- ・Ge半導体検出システム
- ・プラスチックシンチレーション検出器
- ・二重収束型質量分析器
- ・Nd:YAGレーザー・色素レーザー
- ・放射線計測回路
- ・放射線検出器用高圧電源
- ・工作機械
- ・スポット溶接機
- ・電気炉
- ・真空ポンプ
- ・特殊ガス設備(窒素ガス、圧縮空気、真空)

## 平成23年度施設管理状況

[登録従事者数]

部 局	教 職 員	学 部 生	大学院生	そ の 他	合 計
理 学 部	6	2	0	0	8
工 学 部	3	1	0	0	4
医 学 部	3	252	0	0	255
大学院自然科学研究科	0	0	12	0	12
大学院医歯学総合研究科	25	0	16	3	44
大学院保健学研究科	0	0	3	0	3
医歯学総合病院	1	0	0	0	1
脳 研 究 所	15	0	0	5	20
そ の 他	5	0	1	7	13
合 計	58	255	32	15	360

[RI 受入量]

核 種	放射能量
<sup>3</sup> H	37.0 MBq
<sup>32</sup> P	1109.1 MBq
<sup>35</sup> S	513.7 MBq
<sup>90</sup> Y	772 Bq
<sup>125</sup> I	94.5 MBq
<sup>131</sup> I	37.0 MBq
合計	1791.3 MBq

[廃棄物引渡量]

廃棄物の種類	引 渡 数 量
可燃物	8 本 (50L ドラム缶)
難燃物	10 本 (50L ドラム缶)
不燃物	2 本 (50L ドラム缶)
動物	2 本 (50L ドラム缶)

## 「食品中の放射性物質の新しい基準値」

昨年のセンターニュースにて、放射能汚染された食品に対する暫定規制値を紹介致しましたが、その後より一層の安全と安心を確保するために、事故後の緊急的な対応としてではなく、長期的な観点からの新たな基準値が設定されました（平成24年4月1日施行）。本欄では、この新しい基準値について、改めてご紹介致します。

新たな基準値の基本的な考え方は、「食品からの被曝線量の上限を年間1 mSvに引き下げ（暫定規制値では年間5 mSv）、この上限値をもとに放射性セシウムの基準値を設定する」というものです。さらに、放射性感受性が高いとされる子どもへの配慮から、「乳児用食品」「牛乳」に対してはより厳しい値が定められました。

放射性物質に関する検査は、各地方自治体が実施し、基準値を超えた場合には出荷制限がなされます。ただし、加工食品など準備期間が必要な食品に関しては一定の期間の間、暫定規制値が適用されます。（平成24年3月31日までに製造・加工・輸入された食品は、その消費期限まで暫定規制値を適用。また、米・牛肉については9月30日、大豆については12月31日までに製造・加工・輸入された食品は、その消費期限まで暫定規制値を適用。）

放射性セシウムの新基準値 (Bq/kg)	
一般食品	100
乳児用食品	50
牛乳	50
飲料水	10

〈参考〉 放射性セシウムの暫定規制値 (Bq/kg)	
飲料水	200
牛乳・乳製品	
野菜類	500
穀類	
肉・卵・魚・その他	

# お知らせ

## 【第1回・第2回教育訓練】

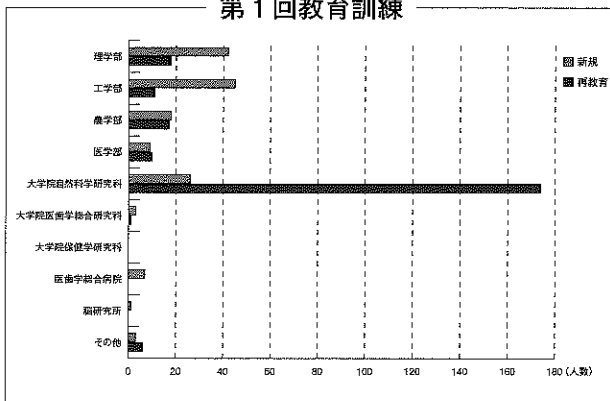
先に実施しました「放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律」に基づく教育訓練の結果をお知らせします。

日程：第1回 平成24年4月21日(土) 五十嵐地区・工学部101講義室

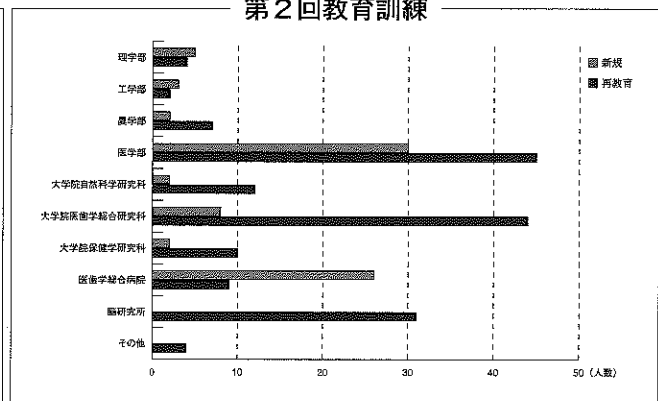
第2回 平成24年5月8日(火)～10日(木) 旭町地区・保健学科D41講義室

	第1回			第2回		
	新規	再教育	計	新規	再教育	計
理学部	42	18	60	5	4	9
工学部	45	11	56	3	2	5
農学部	18	17	35	2	7	9
医学部	9	10	19	30	45	75
大学院自然科学研究科	26	174	200	2	12	14
大学院医歯学総合研究科	3	1	4	8	44	52
大学院保健学研究科	0	0	0	2	10	12
医歯学総合病院	7	0	7	26	9	35
脳研究所	1	0	1	0	31	31
その他	3	6	9	0	4	4
合計	154	237	391	78	168	246

第1回教育訓練



第2回教育訓練



## 【第3回教育訓練のお知らせ】

「放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律」に基づく平成24年度第3回目の教育訓練講習会を下記の通り開催いたしますので、お知らせします。

場所：旭町地区・第5講義室

日時：平成24年11月13日(火)～15日(木)

時 間	講 習 項 目	講 師
13日 16:00～17:00	放射性同位元素と放射線	平口 和彦(旭町R I)
13日 17:00～18:00	非密封R Iの安全取扱い	中村 亨弥(脳研/超域)
14日 16:00～17:00	放射線の人体に与える影響およびそれともなうR Iの安全取扱い	吉田 秀義(医学部)
14日 17:00～18:00	密封R Iの安全取扱い	布施 真至(医歯学総合病院)
15日 16:00～17:00	放射線障害の防止に関する法令	大家 正泰(医学部)
15日 17:00～17:30	R I安全取扱いの手引き	泉川 卓司(R I総合)
15日 17:30～18:00	アイソトープ総合センター放射線障害予防規程	後藤 淳(R I総合)

## 【センター日誌】

(平成23年度)

- 4月23日 平成23年度第1回放射線取扱者教育訓練
- 5月10日～12日 平成23年度第2回放射線取扱者教育訓練
- 5月23日 RI廃棄物集荷
- 6月7日～8日 第35回国立大学アイソトープ総合センター長会議（九州大学）
- 8月26日 平成23年度大学等放射線施設協議会（東京大学）
- 11月15日～17日 平成23年度第3回放射線取扱者教育訓練
- 2月16日 RI使用施設に係る定期検査・定期確認
- 2月23日 平成23年度第1回アイソトープ総合センター運営委員会
- ・アイソトープ総合センター組織について
  - ・平成25年度概算要求について
  - ・その他
- 2月29日 第26回アイソトープ総合センター利用者委員会
- ・平成24年度放射線取扱者に対する教育訓練について
  - ・その他
- 3月1日 RI使用施設に係る定期検査合格・定期確認合格

(平成24年度)

- 4月21日 平成24年度第1回放射線取扱者教育訓練
- 5月8日～10日 平成24年度第2回放射線取扱者教育訓練
- 5月22日 廃棄物集荷
- 6月5日～6日 第36回国立大学アイソトープ総合センター長会議（鹿児島大学）
- 8月24日 平成24年度第1回アイソトープ総合センター運営委員会
- ・平成23年度決算について
  - ・その他
- 8月28日 平成24年度大学等放射線施設協議会（東京大学）
- 11月13日～15日 平成24年度第3回放射線取扱者教育訓練

### 利用上の注意

- 利用時間は、原則として平日の午前9時から午後5時までです。
- 利用希望者は、登録申請書を提出し、入退室カードの貸与を受けてください。
- RIの使用に当たっては、本センター「利用の手引き」に従ってください。

# 委員会名簿

## 1. アイソトープ総合センター運営委員会

(平成24年4月1日現在)

部 局	職	氏 名
センター長	教授	内藤 眞
理学部	教授	内海 利男
医学部医学科	教授	青山 英史
医学部保健学科	教授	高橋 俊博
歯学部	教授	織田 公光
工学部	教授	今泉 洋
農学部	教授	三ツ井 敏明
自然科学研究科	教授	内海 利男
脳研究所	教授	崎村 建司

部 局	職	氏 名
医歯学総合病院	教授	青山 英史
旭町地区放射性同位元素共同利用施設	教授	内藤 眞
危機管理本部	教授	野中 昌法
環境安全推進室長	教授	鈴木 芳樹
保健管理本部	教授	鈴木 芳樹
保健管理センター所長	准教授	泉川 卓司
センター専任教員	助教	後藤 淳
〃	助教	後藤 淳
医歯学総合研究科	准教授	小田野 幾雄

## 2. アイソトープ総合センター放射性同位元素管理委員会

(平成24年4月1日現在)

部 局	職	氏 名
センター長	教授	内藤 眞
センター専任教員	准教授	泉川 卓司
〃	助教	後藤 淳
理学部	准教授	後藤 眞一
医学部医学科	助教	大 家 正泰
医学部保健学科	助教	吉田 秀義
歯学部	准教授	北川 純一
工学部	教授	今泉 洋

部 局	職	氏 名
農学部	教授	三ツ井 敏明
大学院自然科学研究科	准教授	後藤 眞一
脳研究所	教授	崎村 建司
医歯学総合病院	主任診療放射線技師	羽田野 政義
旭町地区放射性同位元素共同利用施設	助教	平口 和彦
危機管理本部	教授	野中 昌法
環境安全推進室長	教授	野中 昌法

## 3. アイソトープ総合センター利用者委員会

(平成24年4月1日現在)

部 局	職	氏 名
センター長	教授	内藤 眞
センター専任教員	准教授	泉川 卓司
〃	助教	後藤 淳
機器分析センター	准教授	後藤 眞一
農学部	准教授	伊藤 紀美子
自然科学研究科	准教授	狩野 直樹
医学部医学科	助教	大 家 正泰

部 局	職	氏 名
医歯学総合病院	主任診療放射線技師	羽田野 政義
医学部保健学科	教授	高橋 俊博
旭町地区放射性同位元素共同利用施設	助教	平口 和彦
脳研究所附属生命科学リソース研究センター	教授	桑野 良三

# 目 次

## [巻頭言]

アイソトープ総合センターにおける放射能分布画像化に係る話

医学部 保健学科 放射線技術科学専攻 教授 高橋 俊博…………… 1

## [寄稿]

素粒子実験において重要なこと

理学部 物理学科 准教授 川崎 健夫…………… 2

[設備機器]…………… 3

[平成23年度施設管理状況]…………… 4

[食品中の放射性物質の新しい基準値]…………… 4

[お知らせ]…………… 5

第1回・第2回教育訓練

第3回教育訓練のお知らせ

センター日誌

[委員会名簿]…………… 7

アイソトープ総合センター運営委員会

アイソトープ総合センター放射性同位元素管理委員会

アイソトープ総合センター利用者委員会

[編集後記]…………… 8

## 編 集 後 記

学内における効率的なR I利用のため、学内R I施設の統廃合が進んでおり、今年度は医学部R I施設、工学部R I施設の廃止が計画されています。実験手法としてのR I利用はその感度・精度の点から他では代替できない手法であり、残された施設の重要性は更に高くなると考えています。今後も、使いやすい施設としてその管理運営の責任を感じているところです。

これまで専門家の道具でしかなかった放射線ですが、原発事故発生以来、残念ながらその健康影響の点から一般の方にも関心を持たれるようになりました。センターも放射線施設として、専門家に対してだけでなく一般の方に対してもお役に立てるように持てる力を発揮できればと考えています。

(T.I)

センターニュース No.16 2012年10月1日発行

編集・発行 新潟大学アイソトープ総合センター

〒951-8510 新潟市中央区旭町通1-757 代表：025-227-2346 FAX：025-227-0794

E-mail：ricenter@med.niigata-u.ac.jp