

# 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20号 2016. 11. 15

## 巻頭言

### 周期表の拡張を目指して

新潟大学大学院自然科学研究科長／理学部 教授  
工藤 久 昭

私は来年3月で定年となりますが、アイソトープ総合センターは開設時から利用させていただきました。放射性同位体 (RI) が使える質量分離装置などを備えた数少ない RI 施設として重宝させていただきました。長い間ありがとうございました。この場をお借りしてお礼申し上げます。ここでは、私の研究テーマである元素の周期表に関する話題を紹介します。

昨年、暮れも押し迫った大晦日早朝、IUPAC (国際純正応用化学連合) から森田氏 (九大、理研) のもとへメール連絡がありました。それは 113 番元素に関する発見の優先権が理研グループに与えられるという内容のものでした。そのメールは森田氏から共同研究者へ転送され、その日の夕方には理化学研究所で記者会見があり、アジア初の元素命名権獲得のニュースが日本中を駆け巡りました。

新元素発見の優先権については、新元素の発見を報告したグループに IUPAC が呼び掛けを行い、それに就いて提出された論文について、IUPAC と IUPAP (国際純粋・応用物理学連合) から選ばれた専門家グループ (JWP) によって審査されます。113 番元素に関しては、森田氏をリーダーとする理研グループは  $^{209}\text{Bi}$  に  $^{70}\text{Zn}$  を照射して、いわゆる冷たい核融合によって 113 番元素を合成したとしてその呼び掛けに応じた一方、オガネシアン氏をリーダーとするロシア・ドブナのグループは  $^{243}\text{Am}$  に  $^{48}\text{Ca}$  を照射して 115 番元素を合成し、その娘核種として 113 番元素の発見を主張しました。元素同定の決め手となるのは、 $\alpha$  崩壊連鎖です。複数回の  $\alpha$  崩壊の後に既知の核種にたどり着いたとすれば、遡って合成された核種がわかるということです。JWP の審査の結果、113 番元素に関する発見の優先権は理研グループに与えられることになりました。これを受けて、IUPAC が新元素の認定がなされたとして昨年 12 月 30 日に報道発表を行い、同時に森田氏へ連絡が入ったわけです。明けて 1 月 29 日に IUPAC 無機化学部門から 113 番元素の元素名と元素記号を提案するよう正式依頼がありました。理研グループからの提案は IUPAC 無機化学部門によって承認され、すでに発表されているように、元素名 nihonium (ニホニウム)、元素記号 Nh として、一般公衆からの意見聴取 (public review) が行われているところであり、特に問題がなければ、IUPAC による正式命名の運びとなります。

すべての元素は周期表の一席を占めます。今回発見された 113 番元素は新たにその一席を占めることになります。元素が周期的に類似した性質を示すことはよく知られています。これは似通った価電子軌道が周期的に現れることに起因しています。今回発見されたような原子番号の大きな元素も周期表から予想されるような性質を示すのでしょうか。原子番号 104 番以降のいわゆる超重元素ではその大きな核電荷のため相対論効果により電子配置が変化する可能性があります。すなわち、周期表からの予想から外れてくるかもしれないということです。

天然に存在しない超重元素は加速器によってのみ合成できますが、その生成率は極めて小さく、すべて放射性核種でしかも短寿命です。それゆえ、一度に 1 個の原子を扱う化学となります。もちろんその元素の存在は放射能測定によってのみ可能であります。直接にこれらの元素を取り扱う前に、軽い同族元素や類似元素の放射性同位体を用いて研究手法を確立しておく必要があります。このような基礎研究では RI 施設が必要不可欠であります。周知のことではありますが、RI 施設は通常の施設と異なり、放射線障害防止法に基づいて設置が許可される特別な施設であります。特殊な管理が必要であり、その維持は大変ですが、アイソトープ総合センターは是非今後とも継続発展していきますことを祈念しております。

## 放射性同位体を利用した遺伝子発現の追跡

新潟大学大学院医歯学総合研究科 高度口腔機能教育研究センター

助教 川崎 勝盛

私がお世話になっている歯学部口腔解剖学分野では、大峽教授の指導のもと、「遺伝子改変マウスを用いた顎顔面口腔発生の研究」を行っております。ヒトにおいて、遺伝子の異常による先天疾患は数多く知られていますが、その多くが顎顔面頭頸部領域に異常をみとめます。これは、顎顔面頭頸部領域が、その正常な発生に際して極めて精緻な遺伝子による制御を受けており、わずかな遺伝子の異常でもそこに変化をもたらす、身体の中でも一際感受性の高い部位だからと言えます。先天疾患に見られる顎顔面頭頸部領域の異常は、口蓋裂、口唇裂、歯の異常（過剰・欠損・エナメル質の異常・象牙質の異常）、舌の異常、眼の異常など、多岐にわたります。私たちは、遺伝子改変マウスを用いて、ヒトの先天疾患のモデルマウスを作成し、そこに見られる顎顔面頭頸部領域の異常の原因遺伝子を特定し、それをもとに先天疾患の治療法の確立や、正常な顎顔面発生における重要遺伝子の解明、ひいては昨今注目を集めている再生医療に関わる遺伝子を明らかにすることを目的に、日夜研究に励んでおります。

こうした遺伝子改変マウスにおける発現遺伝子の分布を検出する方法の一つとして、*in situ* hybridization (*in situ* ハイブリダイゼーション) があります。これは主に mRNA の発現を検出するもので、サザンブロットイングやノーザンブロットイングとは異なり、DNA や RNA を抽出せずに、*in situ* (それらが存在する本来の場所で、すなわち細胞中もしくは組織中で) ハイブリダイゼーションによって検出するのが特徴です。検出に際しては「プローブ」と呼ばれる核酸分子を用いますが、ジゴキシゲニン (digoxigenin, DIG) をプローブに組み込みそれを標識する方法の方が一般的かと思えます。

これに対し、私たちが行っている Radio active *in situ* hybridization はプローブ合成時に  $^{35}\text{S}$  の放射性同位体を取り込ませて放射性標識プローブを作成し、それを標識として mRNA の発現を解析します。通常、DIG プローブによる *in situ* hybridization は、そのプローブの検出力を測る術がなく、毎日、何度も sample の発現の強さを確認しなければならない上に、その発色を止めるタイミングも実験を行う人の裁量次第と言うのが実状です。一方で、Radio active *in situ* hybridization の場合、そのプローブの検出力は事前にシンチレーションカウンターで測定可能であり、その測定した数値に従って実際の実験に使用するプローブの量や濃度を調整することで、実験者の主観によらずとも常に一定の発現を追跡することが可能なのが特長です。このようにメリットの大きい手法にもかかわらず、Radio active *in situ* hybridization を行う研究室が少ない理由としては、昨今の情勢により放射性同位元素を用いる実験や研究を忌避される傾向があることや、それを用いるための専門的な施設が必要なのが挙げられます。しかし、皆さんもご存じのとおり、正しく用いれば放射性同位元素は危険なものではなく、極めて有益なものですし、また本学にアイソトープ総合センターと言う大規模な専門機関があり、放射性同位体を用いた実験を行えると言うのは、他の研究機関に対する大きなアドバンテージになっていると思います。

最後になりましたが、泉川先生、後藤先生をはじめアイソトープ総合センターの方々には、以前より実験環境の構築や、そのための情報提供やバックアップなど大変お世話になっております。この場を借りて御礼申し上げます。今後ともなにとぞよろしくお願いいたします。

# 設備機器

(平成28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
- ・バイオイメージングアナライザー
- ・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27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	3	0	0	0	3
工 学 部	1	1	0	0	2
医 学 部	4	120	0	0	124
大学院自然科学研究科	1	0	6	0	7
大学院医歯学総合研究科	29	0	12	3	44
大学院保健学研究科	0	0	3	0	3
医歯学総合病院	4	0	0	1	5
脳 研 究 所	14	0	0	5	19
そ の 他	4	0	1	4	9
合 計	60	121	22	13	216

[RI 受入量]

核 種	放射能量
<sup>3</sup> H	36.0 MBq
<sup>14</sup> C	14.1 MBq
<sup>32</sup> P	834.5 MBq
<sup>35</sup> S	479.9 MBq
<sup>125</sup> I	37.0 MBq
合計	1401.5 MBq

[廃棄物引渡量]

廃棄物の種類	引渡数量
可燃物	5本 (50L ドラム缶)
難燃物	7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)

## 平成27年度アイソトープ総合センター利用部局・分野等一覧

研究利用

部局	分野・講座等
医歯学総合研究科 (医)	分子細胞医学・薬理学分野
	細胞神経生物学分野
	ウイルス学分野
	免疫・医動物学分野
	細菌学分野
	分子生物学分野
	分子細胞機能学分野
	神経解剖学分野
	分子細胞病理学分野
	血液・内分泌・代謝内科学分野
	消化器内科学分野
	機能分子医学寄附講座
	病態栄養学寄附講座
	呼吸器内科学分野
腎医学医療センター	
医歯学総合研究科 (歯)	歯科薬理学分野
	口腔生化学分野
	口腔解剖学分野
保健学研究科	放射線技術科学分野
	検査技術科学分野

部局	分野・講座等
医学部・保健学科	放射線技術科学専攻
	検査技術科学専攻
脳研究所	脳科学リソース研究部門 プロジェクト研究分野
	基礎神経科学部門 細胞神経生物学分野
	基礎神経科学部門 分子神経生物学分野
	統合脳機能研究センター 臨床機能脳神経科学分野
医歯学総合病院	統合脳機能研究センター 生体磁気共鳴学分野
	生命科学医療センター 輸血再生医療部門
	総合周産期母子医療センター
	高密度無菌治療部
自然科学研究科 (理)	循環器内科
	小児科
	無機物質化学講座
自然科学研究科 (工)	物性科学講座
	分子細胞科学講座
旭町 RI 共同利用施設	物質化学講座
	物質生物工学講座
アイソトープ総合センター	
新潟薬科大学	薬学部
	応用生命科学部

学生実習

部局	学部・学科・学年
医学部・保健学科	放射線技術科学専攻 2年生
	放射線技術科学専攻 3年生
	検査技術科学専攻 3年生

# お知らせ

## 【第1回・第2回教育訓練】

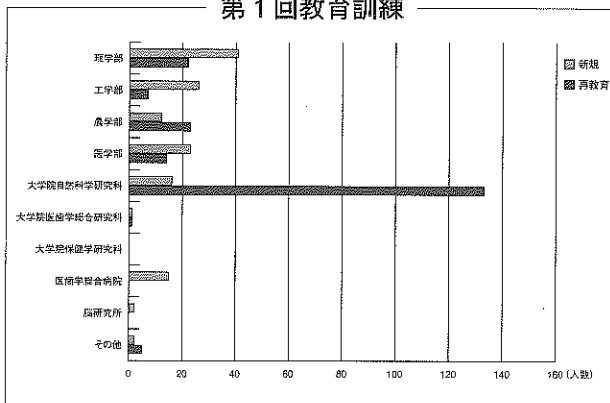
先に実施しました「放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律」に基づく教育訓練の結果をお知らせします。

日程：第1回 平成28年4月16日(土) 五十嵐地区・工学部101講義室

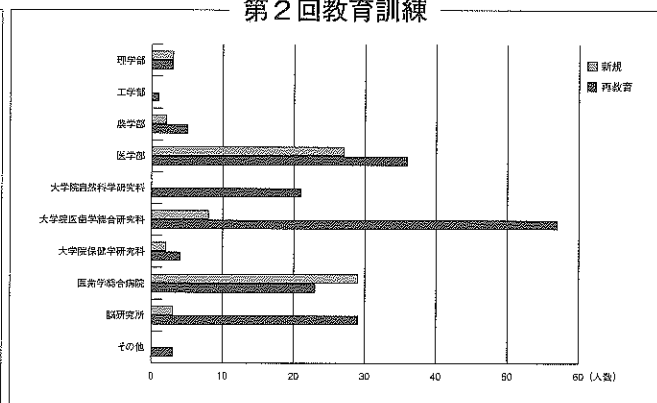
第2回 平成28年5月10日(火)～12日(木) 旭町地区・新潟医療人育成センター ホール

	第1回			第2回		
	新規	再教育	計	新規	再教育	計
理学部	41	22	63	3	3	6
工学部	26	7	33	0	1	1
農学部	12	23	35	2	5	7
医学部	23	14	37	27	36	63
大学院自然科学研究科	16	133	149	0	21	21
大学院医歯学総合研究科	1	1	2	8	57	65
大学院保健学研究科	0	0	0	2	4	6
医歯学総合病院	15	0	15	29	23	52
脳研究所	2	0	2	3	29	32
その他	2	5	7	0	3	3
合計	138	205	343	74	182	256

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28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：アイソトープ総合センター セミナー室

日時：平成28年11月8日(火)～10日(木)

時 間	講習項目	講 師
8日 16:00～17:00	放射線の人体に与える影響およびそれにとりまうRIの安全取扱い	高橋 俊博 (医学部)
8日 17:00～18:00	非密封RIの安全取扱い	中村 亨弥 (脳研/超域)
9日 16:00～17:00	放射性同位元素と放射線	平口 和彦 (旭町RI)
9日 17:00～18:00	密封RIの安全取扱い	布施 真至 (医歯学総合病院)
10日 16:00～17:00	放射線障害の防止に関する法令	吉田 秀義 (医学部)
10日 17:00～17:30	RI安全取扱いの手引き	泉川 卓司 (RI総合)
10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 (RI総合)

## 【センター日誌】

(平成27年度)

- 4月18日 平成27年度第1回放射線取扱者教育訓練
- 5月12～14日 平成27年度第2回放射線取扱者教育訓練
- 5月22日 RI廃棄物集荷
- 6月3・4日 第39回国立大学アイソトープ総合センター長会議（熊本大学）
- 8月25日 平成27年度大学等放射線施設協議会（東京大学）
- 11月10～12日 平成27年度第3回放射線取扱者教育訓練
- 11月12日 平成27年度第1回アイソトープ総合センター運営委員会
- ・平成26年度決算について
  - ・平成27年度予算(案)について
  - ・その他
- 3月9日 第30回アイソトープ総合センター利用者委員会
- ・平成28年度放射線取扱者に対する教育訓練講習会について

(平成28年度)

- 4月16日 平成28年度第1回放射線取扱者教育訓練
- 5月10～12日 平成28年度第2回放射線取扱者教育訓練
- 5月16日 RI廃棄物集荷
- 6月1・2日 第40回国立大学アイソトープ総合センター長会議（広島大学）
- 6月26日 シンポジウム「Supporting Fukushima:Current Activities and Future Outlooks」開催
- 8月30日 平成28年度大学等放射線施設協議会（東京大学）

### 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下さい。
- RIの使用に当たっては、本センター「利用の手引き」に従って下さい。

# 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28年10月1日現在)

部 局	職	氏 名
センター長	教授	高橋俊博
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	野村由一郎
工学部	教授	今泉洋
農学部	教授	三ツ井敏明
大学院自然科学研究科	教授	内海利男
脳研究所	教授	崎村建司

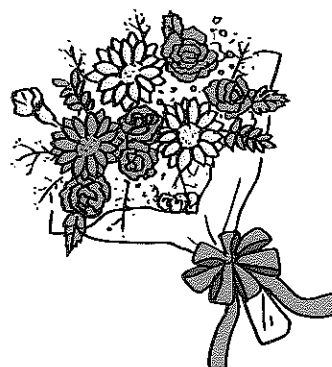
部 局	職	氏 名
医歯学総合病院	教授	青山英史
旭町地区放射性同位元素共同利用施設	教授	成田一衛
危機管理本部 環境安全推進室長	教授	野中昌法
保健管理本部 保健管理センター所長	教授	鈴木芳樹
センター専任教員	准教授	泉川卓司
〃	助教	後藤淳

## 2. アイソトープ総合センター利用者委員会

(平成28年10月1日現在)

部 局	職	氏 名
センター長	教授	高橋俊博
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	後藤真一
工学部	准教授	狩野直樹
農学部	教授	伊藤紀美子

部 局	職	氏 名
医学部医学科	助教	葛城美徳
医歯学総合病院	副診療放射線技師 部長	羽田野政義
医学部保健学科	教授	高橋俊博
〃	助教	吉田秀義
旭町地区放射性同位元素共同利用施設	助教	平口和彦



# 目 次

## [巻頭言]

周期表の拡張を目指して

新潟大学大学院自然科学研究科長／理学部 教授 工藤 久昭… 1

## [寄稿]

放射性同位体を利用した遺伝子発現の追跡

新潟大学大学院医歯学総合研究科 高度口腔機能教育研究センター

助教 川崎 勝盛… 2

[設備機器] …………… 3

[平成27年度施設管理状況] …………… 4

[平成27年度アイソトープ総合センター利用部局・分野等一覧] …………… 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] …………… 6

[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利用者委員会

[編集後記] …………… 8

## 編 集 後 記

今号には理学部の工藤久昭先生と歯学部の川崎勝盛先生にご執筆頂きました。両先生には日頃からアイソトープ総合センターを利用して頂き、またセンターの活性化においてもご協力頂いております。紙面を借りて御礼申し上げます。

今号の4頁にはアイソトープ総合センターを利用している部局の一覧を掲載しました。学内外の40以上の講座や分野の方々に広く利用して頂いています。RIを用いた実験手法の優位性は他の手法に比べ原理的に桁違いの感度を有する事にあり、精度の高い最先端の研究にはこれからも必要とされつづける技術です。本学の研究者の方におかれましては、RI利用はやや面倒な側面もあるので避けてこられた方も居られると思いますが、是非、ご自身の研究分野での利用をご検討頂ければと存じます。

アイソトープ総合センターは新潟大学に於けるRI・放射線研究を支援する中心的存在として平成9年に開所して以来19年を経過しました。今年度には組織改編で名称が変わる予定ですが、これからも、新潟大学に於けるRI・放射線研究を支える基盤としての役割を果たして行く所存です。関係者の方々の変わらぬご指導とご鞭撻をお願い申し上げます。次第です。(T.I)

センターニュース No.20 2016年11月15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