

## 16. 放射能管理室

室長 加藤 篤

## 概要

放射能管理室の業務は、放射線取扱施設及び機器の適正な維持と管理、並びに放射線障害防止法に則った適切な放射性同位元素等の取り扱いに関する教育訓練を行う一方で、生物学的な事に関する研究等を行なうことである。放射能管理室は平成4年に品川区目黒庁舎から戸山庁舎に移転するときに技術部から分かれて設置された放射線管理を専らの業務とした室である。初代室長の前川秀彰が平成18年で退職したのに伴い、平成19年から土田耕三が引き継ぎ、平成24年で定年退官した。平成24年4月から加藤篤(検定検査品質保証室との併任)が新室長として就任している。当室は、室長1名、主任研究官の藤本浩文、作道隆の2名、研究官の本田尚子の1名の4名に、再任用職員として鈴木寿子が戸山庁舎に、土田耕三が動物管理室員と放射能管理室とを併任する形で村山庁舎の放射線管理業務を行った。放射線取扱主任者は、戸山庁舎では加藤篤・藤本浩文が、村山庁舎では石井孝司(ウイルス第二部・第五室長、放射能管理室併任)が、ハンセン病研究センターでは中永和枝(生体防御部・主任研究官)・鈴木幸一(生体防御部・第三室長)が務めた。

平成25年度の放射性同位元素の保管、使用、廃棄に関しては、放射線業務従事者、各部等の使用施設責任者及び放射能委員によって適切におこなわれ、また排気や排水中の放射能濃度、環境の空間線量率等は定められている基準値よりもはるかに少ないものであった。施設設備の点検も定期的に行い、正常に稼働していることを確認した。

放射線業務従事者認定に関して、新規者に対する教育訓練(新規者教育訓練)を受講する希望者数が減少しているため、平成25年度から動物実験講習会も新規者用が午前・午後を使った講習になるのに合わせて、動物実験講習会と放射線取扱講習会は、年6回の講習から4回に講習回数を減らすことにした。講習会の開催月は、受講者数が4月と6月に集中していることから、4月、6月、10月、2月に実施することを決定した。従事者再登録のための午後のみ受講した者を含めて新規者教育訓練受講者数は日本語51名、外国人向け英語講習受講者が3名であつ

た。新規者教育訓練受講者は終了後、確認テストを行い、全員合格した。継続者教育訓練では、放射線障害防止法の改正点の説明および放射線障害予防規程の説明を行い、放射性同位元素の安全取扱の徹底を図った。継続者教育訓練の受講者は344名であった。これらに加えて、警備、設備保守等に関わり放射線管理区域に立ち入る可能性のある者に対しての教育訓練を戸山庁舎(5月)、村山庁舎(10月)とハンセン病研究センター(10月)で開催した。

藤本、鈴木は選任された放射線取扱主任者に対する定期講習を受講し、藤本は放射線安全管理研修会にも参加した。

各施設は適切に点検を受けて今の所正常に作動しているが、将来を見据えた早めの保守交換が、予算的な制約から困難となりつつある。この背景には、放射性同位元素、放射線照射装置を使った実験が少なくなっており、所としての優先度が低下している点が上げられる。戸山庁舎地下三階にある中央実験室ならびに動物実験室を利用者の協力により整頓し、より実験がしやすい環境作りを進めた。

本年の当室の研究は経常研究費、文部科学省からの研究費によって、またアリゾナ大学、琉球大学(琉大)、九州大学(九大)、岡山大学、農業生物資源研究所(生物研)、放射線医学総合研究所(放医研)、日本原子力研究開発機構(原子力機構)と協力して、以下の研究を行った。

## I. 放射性同位元素使用状況

## 1. 戸山(独立行政法人国立健康・栄養研究所も含む)

(単位 MBq)

核種	前年度線量	入庫量	使用量
$^3\text{H}$	1,216.827	18.500	17.081
$^{14}\text{C}$	139.423	1.850	5.935
$^{32}\text{P}$	304.207	436.250	664.977
$^{35}\text{S}$	180.167	0.000	10.178

保管量下限数量比合計 771.300

放射能管理室

2. 村山

(単位 MBq)

核種	前年度繰越量	入庫量	使用量
<sup>3</sup> H	123.550	0.000	37.000
<sup>14</sup> C	0.037	0.000	0.000
<sup>32</sup> P	20.905	18.500	32.745
<sup>33</sup> P	0.000	46.250	46.250
<sup>35</sup> S	210.550	1,332.000	946.550

保管量下限数量比合計 72.700

3. ハンセン病研究所

(単位 MBq)

核種	前年度繰越量	入庫量	使用量
<sup>14</sup> C	113.960	0.000	3.700

保管量下限数量比合計 11.000

II. 従事者数\*

(\*一昨年度までの従事者登録者数から表記を改めた)

1. 戸山 226名 (独立行政法人国立健康・栄養研究所も含む)
2. 村山 26名
3. ハンセン 8名

III. 講習会受講者数

1. 新規・継続者講習会

日 時	受講者数	備 考
平成25年 4月 12日	24	新規
5月 13日	156	継続
5月 14日	90	継続
5月 16日	69	継続 (村山)
5月 17日	16	継続 (ハンセン)
6月 14日	14	新規・継続
6月 18日	9	継続
6月 20日	2	継続
6月 27日	1	継続
10月 4日	7	新規
平成26年 2月 7日	7	新規
合計	395	

\*新規者講習会には、再従事者登録のための受講を含む

2. 外国語講習会

日 時	受講者数	備 考
平成25年 7月 30日	1	新規
平成26年 3月 26日	2	新規
合計	3	

3. 特別講習会

平成25年 5月 29日	戸山 TBS、防災センター
12月 17日	業者

業 績

調査・研究

生物学研究における放射性同位元素の利用を図るために、生化学、遺伝学、分子生物学に応用可能な放射性同位元素を用いた研究を展開し、生物機能解析や有用物質の生産等に貢献する研究を行った。

I. 放射線による DNA 損傷とその修復機構の解析

KuはDNA2本鎖切断(DSB)末端を認識・結合し、DSB修復経路の一つである non-homologous end-joining 過程(NHEJ)を開始するタンパク質である。DSB発生時、DNA末端の形状は平滑末端とは限らず、切断時の状況によって様々なバリエーションが考えられる。本研究では、種々の末端形状を持つDNAとKuタンパク質との相互作用を分子シミュレーションによって解析し、Kuタンパク質と各DNA末端との結合能力を実験的に確認することでKuタンパク質が認識しうるDNA末端形状の特徴を明らかにしたいと考えている。本年度は昨年度に引き続き、DSB末端のモデル化を行った。DSB発生のメカニズムとして、1本鎖切断(SSB)部位近傍の相補鎖側に別のSSBが生じる場合を想定し、5'側、もしくは3'側に突出した末端を持つDNA分子を、それぞれ突出塩基数を1~2塩基に設定し設計した。また、SSBのモデルとして用いたβ-SSB(塩基が脱落し五炭糖が開環したSSB)、およびβ-δ-SSB(塩基が五炭糖ごと脱落したSSB)と他の損傷とを組み合わせたクラスターDNA損傷モデルを作成し、損傷部位への修復酵素の結合能力の予測結果と修復酵素の実際の修復能力とを比較する事で今回設計した各SSBモデルの妥当性の検証もおこなった。

[藤本浩文、小池学(放医研)、樋口真理子、甲斐健師、渡辺(横谷)

## 放射能管理室

立子、ミロスラフ ピナック(原子力機構)、加藤篤]

### II. 医学への応用を目指した生体内脂質動態の解明

生体にとって脂質は細胞膜構成成分や生理活性物質として必須である。脂質は動物細胞の外來細菌認識機構やウイルスの複製機構においても多くの役割を果たしており、生体内における脂質動態の解明は感染症の理解と制御において重要である。水が豊富な生体内において水に溶けない脂質を輸送するには何らかの装置が必要であり、その装置となる遺伝子の同定と機能の解明を行っている。

#### 1. 新規脂質輸送関連遺伝子の解析

テルペノイドの細胞外排出に異常がある動物の変異体を利用してポジショナルクローニング法によって同定された脂質輸送に関わることが推測される新規遺伝子について解析を行った。遺伝子構造をRNA-seqの解析などから詳細に調べた結果、新規遺伝子は膜貫通型と非膜貫通型の二つのアイソフォームを有することを見いだした。膜貫通型のアイソフォームは脂肪組織に特異的に発現していたが、テルペノイドの細胞外排出には非膜貫通型が関与していることが発現解析の結果から示唆された。

[作道隆、飯塚哲也、瀬筒秀樹、山本公子、桑崎誠剛、生川潤子(生物研)、伴野豊(九大)]

### III. ストレプトマイシン要求性抗酸菌の解析

結核菌感染症は、日本で年間 2 万人、世界で 900万人が発症する。長期に及ぶ化学療法の後も、休眠状態となって潜伏感染し、免疫力の低下に伴い再活性化する危険を持つことから、休眠状態の菌への対策は重要である。1950年代に臨床分離株から分離された結核菌18b株は、ストレプトマイシン要求性を示し、ストレプトマイシン非存在下で増殖を止めた状態では、結核治療薬に抵抗性を示すことから、休眠状態の抗酸菌に作用する抗菌薬のスクリーニングに近年利用されつつある。18b株より取り扱いの容易なワクチン株であるストレプトマイシン要求性BCG株において抗菌薬への抵抗性を解析した。[本田尚子、松村隆之、阿戸学、小林和夫(免疫部)、佐藤法仁、大原直也(岡山大学)、土田耕三、加藤篤]

## 管理業務

### I. 講習会

新規放射線取扱業務従事者、継続者、新規外国人放射線取扱業務従事者、RIを使用しない管理区域立入者に対する教育訓練を実施した。実施詳細は、最初の表を参照。

### II. 日常管理業務

1. 通常の日常管理業務を行った。放射性同位元素の購入、入荷登録、管理、放射性同位元素の廃棄物の集荷と払い出し、施設点検、汚染検査、排気、排水の放射性同位元素量の測定、施設日常点検、定期点検、自主点検、放射線取扱業務従事者出入り管理、一時立ち入り者の出入り管理と講習、他日常の管理及び被曝管理。
2. 放射性同位元素等で汚染した保管廃棄物を日本アイソトープ協会に払い出した。
3. 戸山、村山、ハンセン研の各管理状況報告書を厚生労働大臣名で文部科学省に6月に研究支援係を経由して提出した。
4. 放射線源登録管理制度に基づき戸山と村山庁舎の線源固有情報等を6月に研究支援係が電子登録するのに協力した。

### III. その他

1. RI3施設協議会等の開催
2. 選任された放射線取扱主任者に対する定期講習および放射線安全管理研修会に出席し、管理業務に関わる情報収集を行った。
3. 管理区域にしばらく立ち入る可能性の無い者に対して個人被曝線量計の貸与休止制度を平成23年度に設けた。この主旨に賛同して多くの休止届けが出された。平成25年3月現在で、従事者数に対する届け数の割合は戸山庁舎17.8%、村山庁舎60.7%、ハンセン研50.0%である。

## 発表業績一覧

### I. 誌上発表

1. 欧文発表
  - 1) Yokoyama H, Yokoyama T, Yuasa M, Fujimoto H, Sakudoh T, Honda N, Fugo H, Tsuchida K, Lipid transfer particle from the

- silkworm, *Bombyx mori*, is a novel member of the apoB/large lipid transfer protein family. *J. Lipid Res.*, 54:2379-2390, 2013
- 2) Okajima K, Iseki K, Koyano S, Kato A, Azuma H. Virological Study of a Regional Mumps Outbreak in the Northern Island of Japan—Mumps Virus Genotyping and Clinical Description. *Jpn. J. Infect. Dis.*, 66:561-563, 2013
- 3) Abe M, Tahara M, Sakai K, Yamaguchi H, Kanou K, Shirato K, Kawase M, Noda M, Kimura H, Matsuyama S, Fukuhara H, Mizuta K, Maenaka K, Ami Y, Esumi M, Kato A, Takeda M. TMPRSS2 is an activating protease for respiratory parainfluenza viruses. *J Virol.*, 87:11930-11935, 2013
- 4) Nagata S, Maedera T, Nagata N, Kidokoro M, Takeuchi K, Kuranaga M, Takeda M and Kato A. Comparison of the live attenuated mumps vaccine (Miyahara strain) with its preattenuated parental strain. *J Vaccines Immun.* 1: 13-21, 2013
2. 和文発表
- 1) 作道隆 カイコ黴色の多型を利用した脂質輸送の研究  
ニュースレターおかいこさま vol.25, 1-3, 2013年5月
- 2) 加藤篤: ムンプス ハリソン内科学第4版 黒川清、福井次矢 日本語監修 8章感染症 日本語訳
- 1:pp1405-1408 メディカル・サイエンス・インターナショナル, 2013
- 3) 藤田賢太郎, 加藤篤: 第5章ワクチン製造における品質管理の基本的考え方とポイント, ワクチン開発における最新動向〜規制動向・安全性評価・品質管理・アジュバント・開発事例〜 pp73-82, 情報機構, 2013
- ## II. 学会発表
1. 国際学会等
- 1) Sassa A, Suzuki T, Kanemaru Y, Niimi N, Fujimoto H, Katafuchi A, Gruz P, Yasui M, Gupta RC, Johnson F, Ohta T, Honma M, Adachi N, Nohmi T, Phenylalanine 171 of human DNA polymerase kappa is a molecular brake for translesion DNA synthesis across benzo[a]pyrene adducts, The Environmental Mutagenesis and Genomics Society (EMGS) 44th Annual Meeting, California, USA, 2013
2. 国内学会等  
無し