

名古屋大学アイソトープ総合センター

TRACER

研究紹介

無細胞タンパク質合成系によるべん毛モーター PomA/B 複合体の Na^+ 取り込み系構築の試み

技術レポート

保管廃棄設備の整理と厳格な管理

2011 Vol. 49

Tracer 第49号

目 次

巻頭言

衰退からの脱却	井 口 哲 夫	1
---------------	---------	---

研究紹介

無細胞タンパク質合成系によるべん毛モーター PomA/B		
複合体の Na ⁺ 取り込み系構築の試み	寺島浩行・小嶋誠司・本間道夫	3

技術レポート

保管廃棄設備の整理と厳格な管理	中村嘉行・安達興一	7
放射性同位元素等取扱施設安全管理担当教職員研修に出席して	竹 島 一 仁	11
平成22年度 共同利用研究業績		13
講習会・学部実習		14
講習会修了者数		16
平成23年度 アイソトープ総合センター講習会案内		17
機器紹介		24
機器貸出実績		25
放射線安全管理室からのお知らせ		26
運営委員会委員名簿		27
委員会の報告		27
編集後記		28

衰退からの脱却

大学院工学研究科教授 井 口 哲 夫

私とアイソトープ総合センターの関わりは、およそ15年ほど前に名古屋大学へ赴任した際、本学における放射線業務従事者としてのお墨付きをいただいたことに始まるが、より密接な関係は、2003年に現在の「コバルト60照射施設利用委員会」の委員長を拝命してからである。当時、この委員会は全学の委員会の一つであったが、前委員長の宮崎哲郎先生および前センター長の西澤邦秀先生の深慮遠望の下、アイソトープ総合センターの下部委員会として生まれ変わった。この深慮遠望というのは、一つはセンターを中核として全学の放射線関連施設の一元化を図る構想の端緒となることであり、もう一つは利用委員会の頭痛の種であった概ね5年ごとの線源増強の費用工面にセンターの支援を受けることであった。ただ、今のところ、先達の深慮遠望がほとんど具体化していないので、私の在任中に一歩でも先に進めることができればと常日頃から思っている次第である。

さて、このコバルト60照射施設は1963年に設置され、アイソトープ総合センター（医学部）分館とはほぼ同程度の概ね50年という長い歴史を持っている。当然、老朽化という深刻な問題に直面しているが、他大学・研究機関の同様の施設が維持・管理を放棄していく中で、東海地区の最大強度を有する放射線照射装置として、学内外の共同利用研究を継続していることは十分称賛に価すると考えている。というのも、私自身、50代後半に突入し、気力・体力、それに知力の老朽化は否めず、この施設に我が身を投影して互いに頑張ろうと共感するところ大だからである。

このような心境で、最近、「ビジョナリーカンパニー③衰退の五段階」（ジェームズ・C・コリンズ著、日経BP社）と言う本を斜め読みする機会があった。これは、この著者の書いたビジョナリーカンパニーシリーズ①、②が世界的なベストセラーであり、それらの副題が「時代を超える生存の原則」や「飛躍の法則」とポジティブなイメージであったのに対し、③の副題「衰退の五段階」は、まさに今の自分のネガティブな状況へ何かアドバイスがあるのではないかと期待したからである。内容的には、偉大な企業が衰退していく理由を膨大な調査に基づき分析したものであるが、組織論のみならず、人の人生や研究施設のあり方を考える上でも、かなり含蓄があるように思う。ここでは、企業の衰退の過程を五段階に分類しており、第一段階：「成功から生まれる傲慢」、第二段階：「規律なき拡大路線」、第三段階：「リスクと問題の否認」、第四段階：「一発逆転策の追及」、第五段階：「屈服と凡庸な企業への転落か消滅」となっている。詳細はその著書に譲るとして、自分のこれまでの生き方に当てはめてみると、第一段階がうぬぼれ丸出しの20代後半、第二段階がイケイケの強気で研究テーマを拡げて押しまくった30代、第三段階が無理を承知で高い目標の研究提案を連発した挙句、つじつま合わせに苦しんだ40代、第四段階がこれまでの実績のようなものをネタに大型研究費の一発を狙うという今の姿で、この本が示す衰退のパター

ンそのものにピッタリはまっていることに愕然とした。しかし、著者が言うには、第五段階まで行ってしまうと回復できないが、第四段階までなら衰退から脱出できて、永続するに価する偉大な企業を再構築できると説いている。そして、その原則は「基本的価値観を絶対に放棄してはならない」ことだと締めくくっており、要するに「頑固に初心を貫くべし、されば道が開ける」という意味かと私なりに解釈した。

これに倣って、もう一度50年近い歴史をもつコバルト60照射施設を鑑みると、古臭くて時代遅れというような批判もあるが、最も安定な放射線照射装置であり、照射環境や分析装置を最新鋭化することで、まだまだユニークな共同利用研究が可能である。従って、基本的な価値を再認識し、頑固に維持・管理を継続していくことで、その存在意義は益々増大していくと信じるに至った。一方、アイソトープ総合センターも、歴史的には30年以上経過しており、一部機器更新等の手当がなされているものの、施設の老朽化や人員不足の悩みは当面解消され難いであろう。しかし、このような逆境にめげず、全学の放射線管理、教育訓練、共同利用という当初の基本的価値を頑固に担い続けるとともに、学内放射線関連施設の一元化の要となることを目指して、「深慮遠望」かつ「規律ある拡大路線」の検討を大いに期待したい。

無細胞タンパク質合成系によるべん毛モーター PomA/B 複合体の Na^+ 取り込み系構築の試み

大学院理学研究科・生命理学専攻・生体膜機能

寺島浩行*・小嶋誠司・本間道夫

1. はじめに

べん毛は、スクリューのように回転して推進力を生み出す細菌の運動器官である。外環境のシグナルに応答して、モーターの回転を制御し、自らにとって好ましい環境に移動する。べん毛を回転させるためのエネルギー源は、膜内外の共役イオン (H^+ あるいは Na^+) の電気化学的ポテンシャル差である。共役イオンは内膜上の回転力発生ユニット中を透過し、それと共役して起きる回転子との相互作用によって回転力が生まれると考えられている¹⁾。ビブリオ菌では、回転力を作るために必要な固定子タンパク質として PomA, PomB, MotX, MotY の4種類が同定されている(図1)。

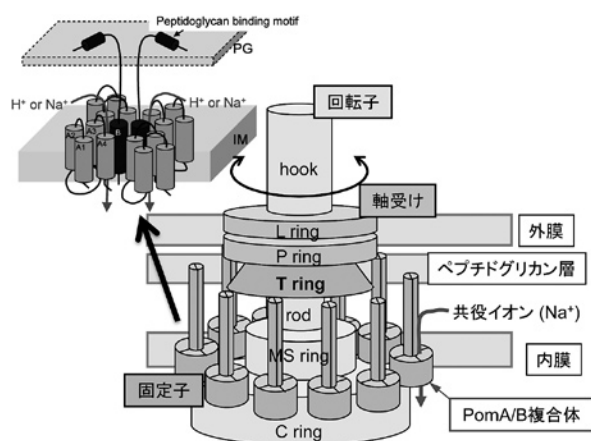


図1 ビブリオ菌のべん毛モーターの模式図と A/B 複合体のサブユニットアレイメント。べん毛モーターは、回転子、固定子、軸受けから構成される。固定子は、内膜上で共役イオンの電気化学的ポテンシャル差を回転力に変換する PomA/B 複合体と、P リング周辺に T リングを形成する MotX, MotY から構成される。PomB の二量体が中心になり、その周りを PomA 4 分子が取り囲むアレイメントであると考えられている。

PomA と PomB は、我々の研究室でナトリウム駆動型モータータンパク質として、世界に先駆けて発見した²⁾。この2種類のタンパク質は複合体を作り、内膜上でイオンの透過を行っている。MotX, MotY は T リングという構造をモーター部分に作っている³⁾。べん毛モーターの回転メカニズムの解明のためには、どのようにエネルギー変換機能を担う固定子タンパク質が回転子の周りに集合し、どのような構造体を形成し、また、集合した固定子タンパク質がどのようにイオンを流入させ、その自由エネルギーを回転力に変換しているのか明らかにすることが必要である。そのイオンの流入能は精製された PomA/B 複合体がリポソーム膜に再構成されて、アイソトープを用いた測定が行われている。しかし、そのタンパク質精製の難しさなどから、再現性のよいイオン取り込み測定が出来ていない。本記事では、我々の研究室で行った無細胞タンパク質合成系を使った測定系の構築を紹介する。

無細胞タンパク質合成系とは、タンパク質の合成に必要な転写系、翻訳系、エネルギー再生系を再構成し、試験管内で目的のタンパク質を合成する方法である。これまでに、数種類の無細胞タンパク質合成系が開発されていて、大腸菌抽出液系、小麦胚抽出液系、ウサギ網状赤血球系、大腸菌再構成系などが存在する⁴⁾。この方法の利点として、細胞に毒性のあるタンパク質や大量発現したときに生育を阻害する、あるいは分解されてしまうようなタンパク質を合成できることが挙げら

* 現所属：米国コーネル大学ウエイルコーネル医学校

れる。また、細胞から精製するよりも時間がかからない点や、様々な変異タンパク質の網羅的合成が可能なのも大きなメリットである。一般的には、可溶性タンパク質の研究において使われてきたが、近年、膜タンパク質研究にも応用され始めている。我々は無細胞タンパク質合成系を用いて PomA/PomB を合成し、 Na^+ の取り込み活性の測定系の構築を目指した。

2. 無細胞タンパク質合成系を用いた固定子膜タンパク質 PomA と PomB の合成

PomA と PomB を合成するための無細胞タンパク質合成系として、大腸菌再構成系 PURESYSYSTEM を用いた。PURESYSYSTEM は、転写翻訳エネルギー再生に関わる必要十分なコンポーネントを His-tag を付加して精製した後、再構成した系である⁵⁾。鋳型となる DNA をプラスミド、あるいは PCR 産物として加えることでタンパク質合成を行う。プラスミドをもとに PomA と PomB の PCR 産物を調製し、それを鋳型として反応液に加えてタンパク質合成を行った (図 2)。合成後、タンパク質合成に関わる因子だけを Ni-NTA アガロースに結合させ、リボソームと共に限外ろ過膜で除いた。しかし、合成後に検出された PomA と PomB は、精製後に完全に失われた。これは PomA と PomB が膜タンパク質であるため凝集したことによると考えられる。そこで、界面活性剤存在下で合成を行った (図 2)。CMC 濃度の CHAPS, sucrose monooctanoate, *n*-Dodecyl- β -D-maltoside 存在下でタンパク質の合成ができたが、*n*-Octyl- β -D-glucoside 存在下では、タンパク質合成自体が起きなかった。また、CHAPS 存在下でのみ、限外ろ過後に合成された PomA, PomB がわずかに可溶性状態で回収された。

次に、合成させたタンパク質を直接にリボソームに再構成することを試みた (図 3)。この条件下で PomA と PomB を合成することができた。マグネシウムの添加によるリボソーム沈殿法を使いリボソーム画分を回収し、イムノブロットで解析したところ、この画分から PomA と PomB が検出さ

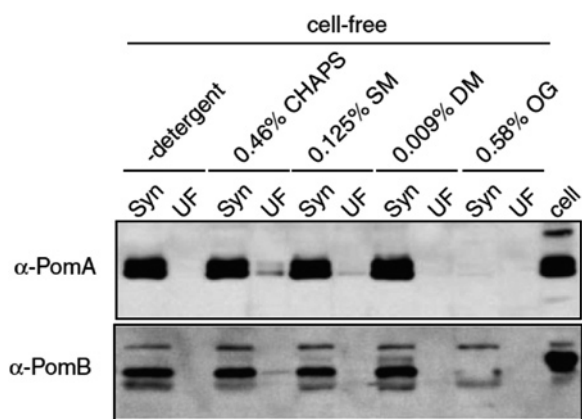


図 2 界面活性剤存在下での PomA, PomB の無細胞タンパク質合成。鋳型 DNA として *pomA*, *pomB* の PCR 産物を使用した。界面活性剤 (0.46% (w/v) CHAPS, 0.125% (w/v) sucrose monooctanoate, 0.009% (w/v) *n*-Dodecyl- β -D-maltoside, 0.58% (w/v) *n*-Octyl- β -D-glucoside) は各臨界ミセル濃度で PURESYSYSTEM に加えた。cell; PomA/B を発現させた whole cell 画分, cell-free; 無細胞タンパク質合成, Syn; 無細胞タンパク質合成後の反応液, UF; Ni-NTA アガロースに結合するタンパク質とリボソームを限外ろ過膜 (>100kDa) で除いた可溶性画分。

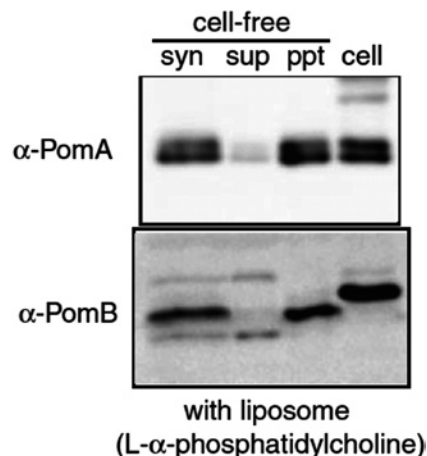


図 3 リボソーム存在下での PomA, PomB の無細胞タンパク質合成。鋳型 DNA として *pomA*, *pomB* の PCR 産物を使用した。cell; PomA/B を発現させた whole cell 画分, cell-free; 無細胞タンパク質合成, syn; 無細胞タンパク質合成後の反応液, ppt; 50mM MgCl_2 でリボソームを沈殿させたときの沈殿画分, sup; 上清画分。

れた。この結果から、PomA と PomB はリボソームに直接挿入したと考えられた。無細胞タンパク質合成系で合成した膜タンパク質の自発的な膜挿入は以前にも報告されていて⁶⁾、PomA, PomB でも同様な膜挿入が起きたと思われる。また、合成された PomB の分子量は、これまでの条件全てにおいて、細胞で発現させた PomB より小さかった。

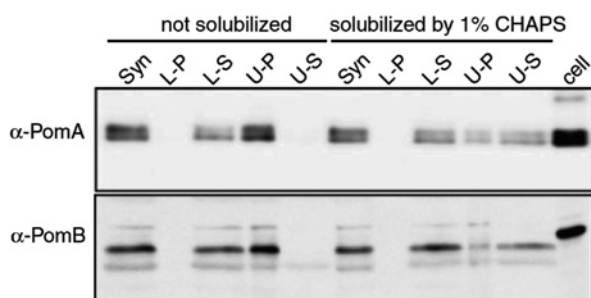


図4 リボソーム存在下で合成した PomA, PomB の可溶化。リボソーム存在下で合成し, 1% CHAPS で可溶化した。低速遠心で不溶性物質を取り除き, その後超遠心を行った。cell; PomA/B を発現させた whole cell 画分, syn; 無細胞タンパク質合成後の反応液, L-P; 低速遠心の沈殿, L-S; 低速遠心の上清, U-P; 超遠心の沈殿, U-S; 超遠心の上清。

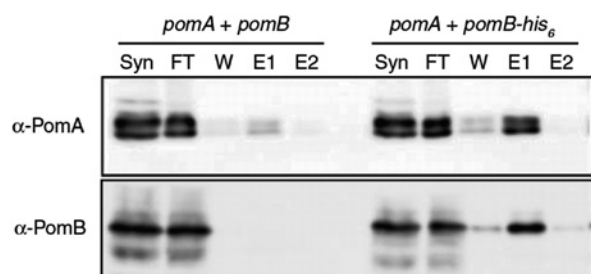


図5 プルダウン実験による PomA と PomB の相互作用の検出。Ni-NTA アガロースを CHAPS で可溶化した反応液に加えた。Ni-NTA アガロースに結合した PomB-His₆ は 300mM イミダゾールで溶出させた。syn; 無細胞タンパク質合成後の反応液, FT; 素通り画分, W; 洗い画分, E1; 一回目の溶出画分, E2; 二回目の溶出画分

合成した PomA と PomB の相互作用

PomA と PomB の相互作用は既に検出されている⁷⁾。リボソームを添加した無細胞タンパク質合成系で PomA と PomB を合成後, CHAPS でリボソームを可溶化すると, PomA, PomB は超遠心の可溶性画分から検出された (図4)。可溶化しなかったとき, 超遠心の沈殿画分から検出された。この結果から, 確かにリボソームに合成された PomA と PomB が挿入していると思われる。次に, リボソーム存在下で合成した PomA と PomB が相互作用しているかどうか調べた (図5)。まず, PomB の C 末端にヘキサヒスチジンタグを付加して, PomA と共にタンパク質合成をした。CHAPS で可溶化し, Ni-NTA アガロースに PomB-His₆ を結合させ, その後溶出すると, PomA が共溶出されたことから, PomA と PomB のリボソ-

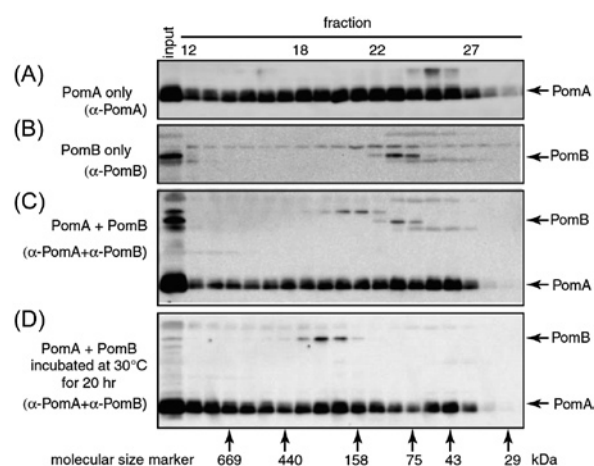


図6 無細胞タンパク質合成系で合成した PomA, PomB のゲルろ過クロマトグラフィーによる解析。(A) PomA のみ, (B) PomB のみ, (C) PomA と PomB を一緒に合成し, すぐに CHAPS で可溶化し, ゲルろ過カラム (superdex 200 10/300 GL, GE healthcare) で分画した。(D) PomA と PomB を一緒に合成し, その後, 30°C で20時間静置した。そして, CHAPS で可溶化しゲルろ過カラムで分画した。

ム上での相互作用が示唆された。

PomA と PomB は A₄B₂ のヘテロ六量体を形成していると考えられている⁸⁾。無細胞タンパク質合成で合成した PomA・PomB 複合体の分子サイズを調べるために, ゲルろ過クロマトグラフィーで解析した (図6)。PomA だけで合成したとき, fraction22 辺りをピークとして広範囲から溶出された。PomB だけで合成したとき, 分子量スタンダードから見積もっておよそ 75 kDa の画分で溶出された。PomA と PomB を一緒に合成したときは, 単独で合成したときのプロファイルを足し合わせたような溶出プロファイルであった。一方で, タンパク質合成後に 30°C で20時間静置した後に, 可溶化し, ゲルろ過クロマトグラフィーで解析すると, PomB は約 158~440 kDa の分子量を持つ fraction18-20 から検出され, PomA は, PomB と同じような画分か, それより高分子量の画分から検出された。これらの結果から, 合成された PomA, PomB はリボソーム上で多量体化したと思われる。

²²Na⁺ 取り込み実験

菌体から精製した PomA/B の Na⁺ 取り込み実験は以下のように行った。assay buffer (20 mM

Tris-HCl pH 8.0, 200 mM Choline-Cl, 10% (w/v) glycerol, 1 mM DTT, 1 mM NaCl (^{22}Na ; 14.8 kBq/ml)) で PomA/B を再構成したプロテオリポソームを10倍に希釈し30°Cで5分、あるいは10分インキュベートした。バリノマイシンを終濃度25 mMで加え、拡散膜電位を形成させた。時間毎に、90 μl の反応混合液を採取し、リポソームへ取り込まれていない $^{22}\text{Na}^+$ を除去するために、Dowex 50WX8-400 (Sigma)に通した。得られた素通り画分の放射線量を γ カウンターで計測した。無細胞タンパク質合成系で合成した PomA/B の Na^+ 取り込み実験は以下のように行った。630 μl の assay-buffer (10 mM HEPES/KOH pH 7.5, 200 mM choline chloride, 5 mM MgCl_2 , 10% (w/v) glycerol and 0.5 mM NaCl (^{22}Na ; 14.8 kBq/ml))と70 mlの合成反応液を混ぜ、30°Cで10分間インキュベートした。バリノマイシンを終濃度20 mMで加え、拡散膜電位を形成させた。時間毎に、90 μl の反応混合液を採取し、リポソームへ取り込まれていない $^{22}\text{Na}^+$ を除去するために、Dowex 50WX8-400 (Sigma)に通した。得られた素通り画分の放射線量は γ カウンターで計測した。どちらの測定法によっても、有意な Na^+ の取り込みは検出できなかった。

おわりに

界面活性剤、あるいはリポソーム存在下での無細胞タンパク質合成系を用いた PomA, PomB の合成に成功した。リポソーム存在下で合成した PomA, PomB は、自発的な膜挿入をし、複合体を形成していると考えられた。しかし、イオン輸送活性は検出することは出来なかった。複合体が検出可能なイオン透過能を持っていない可能性がある。今後、イオン透過の制御機構を明らかにして、 $^{22}\text{Na}^+$ の取り込み活性の測定に再挑戦したい。

本紹介記事の内容は、寺島の博士論文の一部であり、英文論文として発表済みである⁹⁾。興味を持たれた方はそちらも参照願いたい。

参考文献

- 1) Terashima, H., Kojima, S. & Homma, M. (2008). Flagellar motility in bacteria structure and function of flagellar motor. *Int Rev Cell Mol Biol* **270**, 39-85.
- 2) Asai, Y., Kojima, S., Kato, H., Nishioka, N., Kawagishi, I. & Homma, M. (1997). Putative channel components for the fast-rotating sodium-driven flagellar motor of a marine bacterium. *J Bacteriol* **179**, 5104-5110.
- 3) Terashima, H., Fukuoka, H., Yakushi, T., Kojima, S. & Homma, M. (2006). The Vibrio motor proteins, MotX and MotY, are associated with the basal body of Na^+ -driven flagella and required for stator formation. *Mol Microbiol* **62**, 1170-1180.
- 4) Endo, Y. & Sawasaki, T. (2006). Cell-free expression systems for eukaryotic protein production. *Curr Opin Biotechnol* **17**, 373-380.
- 5) Shimizu, Y., Kanamori, T. & Ueda, T. (2005). Protein synthesis by pure translation systems. *Methods* **36**, 299-304.
- 6) Nomura, S. M., Kondoh, S., Asayama, W., Asada, A., Nishikawa, S. & Akiyoshi, K. (2008). Direct preparation of giant proteo-liposomes by in vitro membrane protein synthesis. *J Biotechnol* **133**, 190-195.
- 7) Yorimitsu, T., Sato, K., Asai, Y., Kawagishi, I. & Homma, M. (1999). Functional interaction between PomA and PomB, the Na^+ -driven flagellar motor components of *Vibrio alginolyticus*. *J Bacteriol* **181**, 5103-5106.
- 8) Sato, K. & Homma, M. (2000). Multimeric structure of PomA, a component of the Na^+ -driven polar flagellar motor of *vibrio alginolyticus*. *J Biol Chem* **275**, 20223-20228.
- 9) Terashima, H., Abe-Yoshizumi, R., Kojima, S. & Homma, M. (2008). Cell-free synthesis of the torque-generating membrane proteins, PomA and PomB, of the Na^+ -driven flagellar motor in *Vibrio alginolyticus*. *J Biochem* **144**, 635-642.

保管廃棄設備の整理と厳格な管理

アイソトープ総合センター医学部分館

中村嘉行・安達興一

1. はじめに

近年、ますます放射性同位元素及びこれに係る廃棄物に関して厳格な取扱いが求められている。保管廃棄設備に保管されている廃棄物に対しても例外ではなく、平成19年度の放射線管理状況報告書には「放射性同位元素等の保管廃棄の状況」が追加され、さらに文部科学省が廃止後の不法放置廃棄物の処理を行政代執行により行わなければならない事等の状況によって、平成23年度の放射線管理状況報告書からは、より具体的な保管廃棄の管理状態を問われる様式に変更されることになった。

また、当センターでは平成21年10月1日付「管理下でない放射性同位元素等に関する一斉点検の実施及び報告依頼について」の通知に従って施設の一斉点検を行ったが、この際、保管廃棄設備の保管容器についても実際に蓋を開けて中の確認を行った。(図1, 2 参照) すると、保管容器の外からは何の異常もなく安全に保管されている様に見える容器であっても、ほとんどの容器内側が大なり小なり錆等で腐食していたり、内容器から液体が漏出している物があったりと、保管廃棄の状況として好ましく無い事が判明した。このままの状況で保管廃棄を継続することは出来ないことと、保管廃棄物の厳格な管理を考慮して、処理可能な保管廃棄物と使用に耐えなくなった保管廃棄容器について処理を行うこととなった。その中には処理の困難な物もあり、処理の過程やそれを踏まえた管理方法等について報告する。

2. 処理を行った廃棄物と処理方法

処理を行った保管廃棄物の内訳は、可燃物 600リットル、難燃物 800リットル、不燃物 650リットル



図1 保管廃棄設備
船舶用コンテナを使用しており、同様の物が他に4つある。



図2 保管廃棄容器(ドラム缶)内の様子
容器内側かなりの錆が発生していた。

ル、動物 70リットル、無機液体 170リットル、有機液体 15リットル、総計 2305リットルである。処理方法としては、廃棄業者である(社)日本アイソトープ協会(以下「RI協会」という。)に引き渡すことと、排水設備に排水することによって行った。そのほとんどの作業は、詰替え作業である。廃棄物の保管廃棄容器への封入は、廃棄物の種類毎に分別してされており、核種は ^{32}P 、 ^{51}Cr 、 ^{111}In 、 ^{131}I 等で封入時かなり線量率が高く、しかるべく減衰させた後で処理する予定であったろうと考えられる物が大半であった。放射能の数量は、 ^3H と ^{14}C 以外の核種については、バックグラウンドレベルとなった廃棄物が大半であったが、RI協会のRI廃棄物容器に詰替えを行い引き渡す事にした。

また、保管廃棄用の容器は、ほとんどの物に錆が発生したり、老朽化により液漏れの恐れもあるため状態の良い物を除き、全て廃棄物として、50リットル缶84本、200リットル缶11本、25リットル缶11本、18リットル缶1本の総計107本の処理を行った。これらの容器の大部分は短半減期核種の廃棄物が収納されていた容器であり、除染後バックグラウンドレベルであることが確認できたので切断して減容した後、産業廃棄物として処理した。(図12)

3. 処理困難な廃棄物の処理

処理の困難な廃棄物としては、a. ホルマリン漬け動物肉片が1点、b. かつてRI協会のRI廃棄物容器であった「かめ」が5本、c. 液体シンチレーターの保管廃棄容器に使われていたステンレス製の25リットル缶が11本、d. 底の部分の汚染除去が出来なかった保管廃棄容器が7本あり、各々下記の様に処理を行った。

a. ホルマリン漬け動物肉片 (図3)

ドラフト内で動物肉片のみをザルに上げ、ホルマリンを飛ばしてから動物乾燥装置で乾燥した後、動物としてRI協会のRI廃棄物容器に収納し

た。(図4, 5)

b. かつてRI協会のRI廃棄物容器であった「かめ」

かめの内容物の動物は、30年以上経過しても生々しく水分が残っていたので、a. 同様に動物乾燥装置での乾燥が必要であった。(図6) かめ自体の除染は、内側を除染するために切断した後、研磨除染を行った。除染後バックグラウンドレベルであることが確認できたので破碎して減容した後、産業廃棄物として処理した。

c. 液体シンチレーターの保管廃棄容器に使われていたステンレス製の25リットル缶 (図8)

折り曲げ加工部分については除染出来ないと判断して、その部分のみ小さく切断して非圧縮廃棄物としてRI協会のRI廃棄物容器に収納した。その他の部分については除染作業が行いやすいように切断して除染を行った。除染後バックグラウンドレベルであることが確認できたので、産業廃棄物として処理した。(図9, 10, 11, 12)

d. 底の部分の汚染除去が出来なかった保管廃棄容器

上記c. 同様に除染の出来なかった底の部分のみ切断して非圧縮廃棄物としてRI協会のRI廃棄物



図3 ホルマリン漬け動物肉片



図4 ホルマリン漬け動物肉片処理

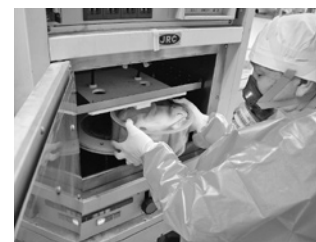


図5 動物乾燥の様子

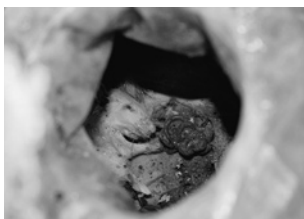


図6 かめ内部の様子
かめは、パッキン付きの保管廃棄容器に封入されていた為、生々しい状態で保管されていた。



図7 かめの除染



図8 液体シンチレーター廃液容器



図9 液体シンチレーター廃液容器の除染



図10 液体シンチレーター廃液容器の汚染検査
除染後は、スミア法により全て汚染検査を行った。



図11 RI協会のRI廃棄物容器（非圧縮）への収納状態



図12 産業廃棄物（金属）となった大部分の保管廃棄容器



図13 液体の保管廃棄状態



図14 内圧減少により変形した樹脂容器

容器に収納した。残りのバックグラウンドレベルであることが確認できた部分は、切断して減容した後、産業廃棄物として処理した。（図11，12）

4. より安全な保管廃棄対策の為の重要事項

保管廃棄を安全に行う為に設備や容器について法律で定められているが、今回の廃棄物処理を行った結果を踏まえて、将来に渡り安全でトラブル発生を防止するための厳格な管理を行う為にはどうすればよいか？特に重要と考えられる事項を表1にまとめた。

どれもが重要であるが、特に③保管前処置の完全に乾燥させることを怠ると保管容器が傷むので注意が必要である。

次に④容器では、液体のガラス瓶による保管を勧めているが、これは今回の処理で保管容器内で液漏れしていた容器が全て樹脂製であったことによる。保管容器の外にまで漏出することは無かったが、保管容器の底の部分が腐食したことによって処理困難の原因となった。

保管廃棄物記録票

保管廃棄物番号： 64

廃棄年月日		2010年4月26日		測定日時		2010年7月8日		17時12分	
所 属		RI							
氏 名		濱田信義							
保 管 容 器	廃棄設備名・方法		倉庫4 ・ 保管廃棄						
	No. : (位置)		61 : (1)						
	形 態 ・ 容 積		ステンレス缶 ・ 100 リットル						
	材 質		ステンレス						
廃 棄 物	品 名 ・ 体 積		液体シンチレーター ・ 2.8 リットル						
	廃 棄 物 の 種 類		有機液体						
	形 態 ・ 容 積		ガロン瓶 ・ 2.8 リットル						
	材 質		ガラス						
	核 種	3H	14C						
化 学 形	不明	不明							
放 射 能 (Bq)	4.26E+07	1.95E+06							
備考 ACS II pH4 3H 1521Bq/ml, 14C 698Bq/ml 協会に引き渡し可能であるがPh4なので注意！									

図15 保管廃棄物管理のための記帳例

表 1 廃棄物を保管廃棄設備に保管廃棄する際の重要事項

重要事項	内容	不履行の場合に考えられるトラブル等
①発生量削減	廃棄物の量は最小限に抑える様に、また廃棄業者に引き渡すことが不可能な廃棄物を極力出さない様に実験方法等を工夫する。	廃棄物の量が増えれば、管理・処理の労力は増し、トラブル発生の原因にもなる。廃棄業者に引き渡すことが不可能な廃棄物は、将来処理に困ることになる。
②保管期間短縮	基本的に保管廃棄は、廃棄業者に引き渡すまでの間のみとし、処理できる廃棄物は、可及的速やかに処理を行い保管廃棄設備での保管期間は最短にする。	廃棄物を溜め込めば溜め込むほど、引き渡しの際の労力・費用も増大し処理が困難となるし、トラブル発生の原因にもなる。
③保管前処置	廃棄物の種類毎に分別する。将来、クリアランス制度を利用して処理したい場合は、さらに核種毎に分別する。	分別されていない場合は、処理する際に分別しなければならず多大な労力を要する。核種が混在している場合は、将来クリアランス制度が導入されても放射性物質として扱わなければならない可能性が大きい。
	保管容器に収納する前に完全に乾燥させる。	乾燥が不完全で極僅かでも水分が残っていると、保管容器や廃棄物の腐食、変質の原因となり、最悪な場合、容器外に漏出する恐れがある。
④容器	液体の場合、内容物は腐食、変形の恐れのないガラス瓶に入れ、保管容器内で割れないように仕切りや保護材等を使用する。(図13)	ガラス瓶は衝撃により破損して液漏れの原因となる。衝撃による破損の恐れが少ないということで樹脂容器を用いて長期保管すると、保管中膨張や収縮の繰り返しや容器材質の変質により破損し、漏出の恐れが大きい。(図14)
	保管容器は、き裂や破損等の事故を生じるおそれの無いもので密閉度の高い封入が出来る物が望ましい。	事故の恐れがある場合は汚染の広がりを防止する対策を施さなければならない。密閉度が低いと容器外に揮発性の放射性物質が拡散する恐れが増し、腐食の進行も早くなる。
	廃棄物引き渡しの際に使用する RI 協会の RI 廃棄物容器は時々変更になることがあるので速やかに集荷に出す。	最近では、平成15年から無機液体用容器が取っ手付きの白色の物に変更になった。現在、以前の黒色の容器では集荷不可能なので、詰替える必要がある。(平成22年の集荷の際には、詰替え後の空になった黒色容器の無料回収が可能であった。)
⑤記帳	核種、数量以外に、有機か無機か、pH や混入している薬品名も明記した帳票を作成する。(図15)	処理するときにこれらの情報が必要である。特に、液体の場合は、排水処理して良い物か？焼却可能である物か？を判断するために重要である。
	RI 協会へ集荷予定であったり短期の保管廃棄であっても、きちんと記帳を行い保管廃棄物として扱うこと。	短期のつもりが長期にわたる場合があり得る。管理下に無い RI 発生の原因となる。
⑥保管中の検査	廃棄物は、保管廃棄容器の外からの目視だけではなく、定期的に蓋を開けて内部の状況を確認する。	容器の外からは、何の異常もなく安全に保管されている様に見えても、内部で液漏れや腐食が進んでいる恐れがある。

5. 結語

当施設では、30年以上前からの廃棄物が保管廃棄設備にため込まれており、名古屋大学内でも突出した保管量であったが、整理を行い保管廃棄設備を一掃することが出来た。整理を行う中で廃棄物の発生源が分からない物や使えなくなった保管容器の処理は困難であった。

廃棄物は、保管廃棄の状態で継続しておれば、将来クリアランス制度が確立してコールドの廃棄物として容易に処理できる可能性もある。しか

し、それまで保管廃棄中の廃棄物の厳格な管理を求められている以上、いつかは処分しなければならない廃棄物である。処理は先送りせずに、後の管理者に迷惑をかけないようにするためにも速やかに行うべきである。その為の予算も可能な限り早くつけて処理しないと、結局は将来高くついてしまうと考えられる。

廃棄物の保管廃棄は廃棄業者に引き渡すことが出来ない最小限の物に留め、厳格な管理を怠らないことが重要である。

放射性同位元素等取扱施設安全管理担当教職員研修に 出席して

アイソトープ総合センター

竹 島 一 仁

2010年11月25、26日の両日、東京大学アイソトープ総合センターで放射性同位元素等取扱施設安全管理担当教職員研修が開催された。通称「全国研修」と呼ばれる本事業は、全国の国・公・私立大学の放射性同位元素・放射線発生装置施設の教職員を対象に1984年から毎年開催され、四半世紀を超える歴史を持つ。当初は文部省（当時）と開催校との共催事業であったが、国立大学法人化後は会場・研修事務を年度ごとに5大学（東北、東京、名古屋、京都、大阪）持ち回りで実施している。来年度は一巡して名古屋大学で開催される予定であり、その準備をかねて講師の一員として参加した。

本研修では、放射線管理・技術・応用に関する実習を含めた最新の知識と情報を提供し、管理技術面だけでなく安全教育やRIを利用した研究面の進展も目指している。また、一連の講義・実習を通して受講者所属施設周辺の放射線保全を達成することも目的としている。今回は応募者が定員枠の数倍という狭き門をクリアした受講生40名（北海道から九州にいたる27都道府県の大学関係者）が参加し、講義（25日午前中と26日午前前半）と実習（両日の午後）を受け、最終日後半ではデータ解析・発表も行なった。また、初日夕刻の交流会には多くの受講生・講師陣が集い親睦を深めた。

東京大学アイソトープ総合センターで企画された講演、実習は、以下に述べるように、盛りだくさんで中身の濃いものであった。しかし、スケジュールのタイトさを感じることもなくスムーズに進行し、危惧された汚染や被曝もなく修了証授与式を含め滞りなく研修会が執り行なわれた。当日の講義、実習だけでなく受講生の受け付け・選抜の事務処理を含め半年以上にわたる準備作業につ

いても貴重なご助言を頂き、来年度の主催校関係者として大いに参考になった。以下に、研修日当日の講義・実習概要、個人的に興味引かれた諸点についてまとめた。

特別講演では文部科学省 中矢隆夫放射線規制室長が、今後の法改正と規制、および最近の動向として「ICRP2007年勧告の取入れ検討状況」等について解説があった。特に「クリアランス制度の導入」に関しては、残すところ一年半に迫った改正法令施行に向けて整備が進むクリアランス対象物の測定・評価方法について解説があった。一般講演は、「ハイブリダイゼーションによる核酸の検出」（清水・大阪大）、「イメージングプレート の原理と特性」（大内・東北大）、「汚染検査・汚染除去」（柴田・名古屋大）の三題であった。今回の実習課題の基礎になる原理、実験手法の説明に加え、測定・防護・データ解析等実戦的な側面についても話題が提供された。個人的には、イメージングプレートのゴースト（いわゆる放射線焼けによるIPプレートの永久残像/劣化）が紫外線と可視光同時照射により消去できる事実とその理論的検討はたいへん興味深かった。

2題の実習はどちらも、コールドランに始まり、非密封標識化合物の取扱い（ノーザンブロット、ペーパークロマトグラフィー）、イメージングアナライザーを用いたデータ解析、さらに廃棄物の処理、作業区域の汚染検査までを含み、短時間コースながら「入手から廃棄まで」を網羅した完結型実習であった。実習Ⅰは「ノーザンブロットによるアイソトープと蛍光プローブの検出方法の違い」、実習Ⅱは「 ^{32}P -ATP、 ^{33}P -ATP加水分解測定実験」の2コースが初日、翌日に分けて行なわ

れた。「分子生物学における RI 利用」をキーワードに東京大学アイソトープ総合センタースタッフが意図した、「RI による検出が蛍光によるものより優れている側面」と「 ^{32}P と ^{33}P の特性を生かした実験企画の重要性」を多くの実習者が実感できたことは間違いない。実習Ⅱは酵素反応後に生成物をペーパークロマトグラフィーで分析・定量・分子種同定するもので、東大における実際の学生実

習に組込まれている課題である。 ^{32}P と ^{33}P の飛程の差が画像データのクリアさの違いに反映され、両核種の特徴を身近に感じるものになっていた。実習Ⅰは入手しやすい市販のキットを使用し蛍光プローブと放射性プローブの感度についてイメージアナライザーを用いて比較するもので、今回の実習結果では ^{32}P プローブでの検出感度が蛍光の場合よりも約500倍高いことが確認された。

平成22年度 共同利用研究業績

A. 本館

所 属	著 者	タイトル, ジャーナル名, 巻, 頁, 年	No
工学研究科 化学・生物工学専攻 生物機能工学分野 バイオテクノロジー講座 遺伝子工学研究グループ	Inayoshi,Y., Okino,Y., Miyake,K., Mizutani,A., Yamamoto-Kishikawa,J., Kinoshita,Y., Morimoto,Y., Imamura,K., M. Morshed, Kono,K., Itoh,T., Nishijima,K., Iijima,S.	Transcription Factor YY1 Interacts with Retroviral Integrases and Facilitates Integration of Moloney Murine Leukemia Virus cDNA into the Host Chromosomes; Journal of Virology 84(16), 8250-8261 (2010)	1
工学研究科 物質制御工学専攻 生物機能工学分野 有機材料設計講座 生物材料設計グループ	Liangl,X., Wakuda,R., Fujioka,K., Asanuma,H.	Photoregulation of DNA transcription by using photoresponsive T7 promoters and clarification of its mechanism; FEBS Journal 277(6), 1551-1561 (2010)	2
生命農学研究科 応用分子生命科学専攻 応用遺伝・生理学講座 動物機能制御学研究分野	Nakane,Y., Ikegami,K., Ono,H., Yamamoto,N., Yoshida,S., Hirunagi,K., Ebihara,S., Kubo,Y., Yoshimura,T.	A mammalian neural tissue opsin (Opsin 5) is a deep brain photoreceptor in birds; PNAS 107(34), 15264-15268 (2010)	3
	Tachibana,T., Moriyama,S., Takahashi,A., Tsukada,A., Oda,A., Takeuchi,S., Sakamoto,T.	Isolation and Characterisation of Prolactin-Releasing Peptide in Chicks and its Effect on Prolactin Release and Feeding Behaviour; Journal of Neuroendocrinology 23, 74-81 (2011)	4
生命農学研究科 生命技術科学専攻 生物生産技術科学講座 植物生産科学第1研究分野	Wakabayashi,Y., Nakada,T., Murata,K., Ohkura,S., Mogi,K., V. M. Navarro, D. K. Clifton, Mori,Y., Tsukamura,H., Maeda,K., R. A. Steiner, Okamura,H.	Neurokinin B and Dynorphin A in Kisspeptin Neurons of the Arcuate Nucleus Participate in Generation of Periodic Oscillation of Neural Activity Driving Pulsatile Gonadotropin-Releasing Hormone Secretion in the Goat; The Journal of Neuroscience 30(8), 3124-3132 (2010)	5
	Okamura,H., Murata,K., Sakamoto,K., Wakabayashi,Y., Ohkura,A., Takeuchi,Y., Mori,Y.	Male Effect Pheromone Tickles the Gonadotrophin-Releasing Hormone Pulse Generator; Journal of Neuroendocrinology 22, 825-832 (2010)	6
環境学研究科 地球環境科学専攻 地球惑星科学系 地球化学講座	Hoshino,M., Tanaka,T., Nakamura,T., Yoshida,H., Saito,T., Tsukada,K., Katsurada,Y., Aoki,Y., Oho,S.	計画研究「環境地質学, 環境化学, 14C年代測定にもとづくユーフラテス河中流域の環境変遷史」: 「Integrated Research in the Bishr Mountains on the Middle Euphrates セム系部族社会の形成」Newsletter 18号, 15-16 (2010)	7
	田中 剛, 片岡 良輔	歩道放射線の多様性とその天然放射線通路標識 (Radio Guide Way) としての利用; 地質ニュース676号, 68-71 (2010)	8
アイノトップ総合センター [工学研究科 マテリアル理工学専攻 量子エネルギー工学分野]	Hayashi,H., Kojima,Y., Shibata,M., Kawade,K.	Practical Q_β analysis method based on the Fermi-Kurie plot for spectra measured with total absorption BGO detector; Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A613, 79-89 (2010)	9
アイノトップ総合センター 放射線安全管理室	近藤 真理, 小島 久, 柴田 理尋	対水発色性濾紙を用いた廃液収容時の汚染防止対策; Isotope News 2010年2月号, 57-58 (2010)	10

B. 分館

所 属	著 者	タイトル, ジャーナル名, 巻, 頁, 年	No
医学系研究科 分子総合医学専攻 生物化学講座 分子細胞化学	Ban,R., Matsuzaki,H., Akashi,T., Sakashita,G., Taniguchi,H., Park S.Y., Tanaka,H., Furukawa,K., Urano,T.	Mitotic regulation of the stability of microtubule plus-end tracking protein EB3 by ubiquitin ligase SIAH-1 and Aurora mitotic kinases; J. biol. Chem. (2009)	11
	Sakaidani,Y., Furukawa,K., Okajima,T.	O-GlcNAc modification of the extracellular domain of Notch receptors; Methods in Enzymology 480, 355-373 (2010)	12
医学系研究科 分子総合医学専攻 病態内科学講座 糖尿病・内分泌内科学	Arima,H., Oiso,Y.	Mechanisms underlying progressive polyuria in familial neurohypophyseal diabetes insipidus; J Neuroendocrinol 22(7), 754-757 (2010)	13
	Hiroi,M., Morishita,Y., Hayashi, M., Ozaki,K., Sugimura,Y., Nagasaki,H., Shiota,A., Oiso,Y., Arima H.	Activation of vasopressin neurons leads to phenotype progression in a mouse model for familial neurohypophyseal diabetes insipidus; Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol. 298(2), R486-93 (2010)	14
	Shimizu,H., Arima,H., Ozawa,Y., Watanabe,M., Banno,R., Sugimura,Y., Ozaki,N., Nagasaki,H., Oiso,Y.	Glucocorticoids increase NPY gene expression in the arcuate nucleus by inhibiting mTOR signaling in rat hypothalamic organotypic cultures; Peptides 31(1) 145-149 (2010)	15
医学系研究科 附属神経疾患・腫瘍分子医学研究センター 腫瘍病態統御部門 腫瘍生物学分野	Rahman,M.A., Senga,T., Ito,S., Hyodo,T., Hasegawa,H., Hamaguchi,M.	S-nitrosylation at cysteine 498 of c-Src tyrosine kinase regulates nitric oxide-mediated cell invasion; J. Biol. Chem. 285, 3806-3814 (2010)	16
医学系研究科 附属神経疾患・腫瘍分子医学研究センター 発生・再生医学部門 神経情報薬理学分野	Amano,M., Tsumura,Y., Taki, K., Harada,H., Mori,K., Nishioka,T., Kato,K., Suzuki, T., Nishioka,Y., Iwamatsu,A., Kaibuchi,K.	A proteomic approach for comprehensively screening substrates of protein kinases such as Rho-kinase; PLoS One 5(1), e8704 (2010)	17
	Itoh,N., Nakayama,M., Nishimura,T., Fujisue,S., Nishioka,T., Watanabe,T., Kaibuchi,K.	Identification of focal adhesion kinase (FAK) and phosphatidylinositol 3-kinase (PI3-kinase) as Par3 partners by proteomic analysis; Cytoskeleton, 67(5), 297-308 (2010)	18

講習会・学部実習

(平成22年9月～平成23年2月)

A. 本館

講習会名		期日	担当者	受講者
利用者講習会	新人オリエンテーション	平成22年9月22日(水)	小島 久	2名
		平成22年10月19日(火)	近藤 真理	2名
		平成22年11月12日(金)	小島 久	1名
		平成22年12月9日(木)	近藤 真理	2名
		平成23年1月18日(火)	小島 久	4名
		平成23年2月18日(金)	近藤 真理	1名
RI 取扱講習会	講義-5 (日本語)	平成22年9月15日(水)	柴田 理尋	11名
	講義-6 (日本語)	平成22年10月21日(木)	石田 佳幸	8名
	講義-6 (英語)	平成22年10月21日(木)	柴田 理尋	3名
	講義-7 (日本語)	平成23年1月13日(木)	柴田 理尋, 竹島 一仁	6名
	実習-9	平成22年9月16日(木)	林 裕晃, 石田 佳幸, 近藤 真理	9名
	実習-10	平成22年10月22日(金)	林 裕晃, 竹島 一仁, 小島 久	13名
	実習-11	平成23年1月14日(金)	林 裕晃, 石田 佳幸, 近藤 真理	8名
X 線取扱講習会	第88回 (日本語)	平成22年10月19日(火)	安達 興一, 中村 嘉行	6名
	第89回 (日本語)	平成22年11月11日(木)	柴田 理尋	12名
	第89回 (英語)	平成22年11月11日(木)	竹島 一仁	7名
	指導者向け安全取扱実習	平成22年11月10日(水)	石田 佳幸, 林 裕晃, 小島 久	2名
	初心者向け安全取扱実習	平成22年12月1日(水)	石田 佳幸	1名
学部実習 第2種	工学部 物理工学科 量子エネルギー 工学コース	平成22年10月1日(金) ～10月20日(水)	遠藤 知弘, 平林 大介, 干場 元祐 (TA)	6名
		平成22年10月29日(金) ～11月19日(金)	遠藤 知弘, 平林 大介, 干場 元祐 (TA)	8名
		平成22年12月1日(水) ～12月17日(金)	遠藤 知弘, 平林 大介, 干場 元祐 (TA)	7名
	医学部 医学科	平成22年9月7日(火)	安達 興一, 濱田 信義	6名
	理学部 生命理学科	平成23年1月24日(月) ～1月27日(木)	吉岡 泰, 金森 章, 花房 洋, 西岡 典子, 牧 貴美香	57名
	農学部 資源生物科学科	平成23年2月3日(木) ～2月9日(水)	束村 博子, 上野山 賀久, 塚田 光, 家田 菜穂 子 (TA), 小川幸奈 (TA), 美辺詩織 (TA)	20名
	第3種 工学部 物理工学科 量子エネルギー 工学コース	平成22年10月8日(金) ～12月15日(水)	加藤 政彦, 宮川 健嗣 (TA)	21名

講習会名	実施回数	日数	受講者数		
			日本人	外国人	計
利用者講習会	6	6	11 (2)	1 (0)	12 (2)
RI 取扱講習会	(講義)	4	21 (6)	7 (5)	28 (11)
	(実習)	3	23 (8)	7 (5)	30 (13)
X 線取扱講習会	(講義)	3	16 (1)	9 (2)	25 (3)
	(実習)	2	3 (0)	0 (0)	3 (0)
学部実習	第2種	6	104 (32)	0 (0)	104 (32)
	第3種	3	21 (2)	0 (0)	21 (2)
計	27	61	199 (51)	24 (12)	223 (63)

() 内は女性数

B. 分館

講習会名	期日	担当者	受講者
分館利用説明会	平成22年 9 月10日 (金)	安達 興一, 中村 嘉行	6 名
	平成22年 9 月29日 (水)	安達 興一, 濱田 信義, 中村 嘉行	1 名
	平成22年10月29日 (金)	安達 興一, 中村 嘉行	7 名
	平成22年11月15日 (月)	安達 興一, 濱田 信義, 中村 嘉行	2 名
	平成22年12月 7 日 (火)	安達 興一, 中村 嘉行	1 名
	平成23年 1 月19日 (水)	安達 興一, 濱田 信義, 中村 嘉行	3 名
	平成23年 2 月14日 (月)	安達 興一, 中村 嘉行	2 名
グループ責任者講習会	平成22年10月 4 日 (月)	安達 興一	11 名
	平成22年10月 6 日 (水)	安達 興一, 濱田 信義, 中村 嘉行	4 名
基礎医学セミナー用 (講義)	平成22年 9 月 6 日 (月)	安達 興一	6 名
RI 講習会 (実習)	平成22年 9 月 7 日 (火)	安達 興一, 濱田 信義	6 名
X 線新規利用講習会	平成22年12月20日 (月)	中村 嘉行	2 名
	平成22年12月24日 (金)	中村 嘉行	3 名

講習会名	実施回数	日数	受講者数		
			日本人	外国人	計
分館利用説明会	7	7	22 (8)	0 (0)	22 (8)
グループ責任者講習会	2	2	15 (1)	0 (0)	15 (1)
基礎医学セミナー用 (講義)	1	1	6 (1)	0 (0)	6 (1)
RI 講習会 (実習)	1	1	6 (1)	0 (0)	6 (1)
X 線再教育講習会	2	2	4 (0)	1 (1)	5 (1)
計	13	13	53 (11)	1 (1)	54 (12)

() 内は女性数

講習会修了者数

講習会種類	開催日	修了者所属・修了者数									
		理学部・理学研究科	医学部・医学系研究科・附属病院	工学部・工学研究科	農学部・生命農学研究科	環境学研究科	環境医学研究科	年代測定総合研究センター	エコトピア科学研究所	産学官連携推進本部	計
RI 講習 [第2種： 見習い期間付]	平成22年9月15日(水)			4				1	1	1(1)	7(1)
	平成23年1月14日(金)			1(1)							1(1)
計		0	0	5(1)	0	0	0	1	1	1(1)	8(2)
RI 講習 [第2種： 見習い期間免除]	平成22年9月16日(木)	1(1)	4(1)	3	1(1)						9(3)
	平成22年10月22日(金)	1(1)	5(2)	1	2(1)	1	2(1)	1	1(1)		14(6)
	平成23年1月14日(金)		4(3)		1(1)		3(1)				8(5)
計		2(2)	13(6)	4	4(3)	1	5(2)	1	1(1)	0	31(14)
X 線講習 [第3種]	平成22年10月19日(火)		2(1)	3		1					6(1)
	平成22年11月11日(木)	3	2	11	2(1)				1(1)		19(2)
計		3	4(1)	14	2(1)	1	0	0	1(1)	0	25(3)
X 線安全取扱実習	平成22年11月10日(水)			2							2
	平成22年12月1日(水)					1					1
計		0	0	2	0	1	0	0	0	0	3
総計		5(2)	17(7)	25(1)	6(4)	3	5(2)	2	3(2)	1(1)	67(19)

() 内は女性数

平成23年度 アイソトープ総合センター講習会案内

「放射線業務従事者資格」取得のための講習会を以下の通り行います。放射線業務従事者資格は安全保障委員会の決定により、表1の5種類があります。アイソトープ総合センターでは、第2種及び第3種資格取得のための講習会を開催しています。表2の申込み手順に従い、必要な講習会を受講して下さい。

表 1

資 格	取 扱 可 能 業 務	アイソトープ総合センター主催講習会	参照ページ
第 1 種	非密封 RI, 密封 RI, 加速器, 放射光, X 線装置	—	—
第 1 種 (密封限定)	密封 RI, 放射光, X 線装置	—	—
第 2 種	非密封 RI, 密封 RI, 加速器, 放射光	RI 講習 (講義及び実習※)	P.18～ 「Ⅰ. RI講習受講案内」
第 2 種 (密封限定)	密封 RI, 放射光	—	—
第 3 種	X 線装置 (「X 線実習」受講後取扱可能※※)	X 線講習 (講義)	P.22～ 「Ⅱ. X線講習受講案内」

※ 実習受講の有無については、P.18「Ⅰ－2. 実習受講の必要の有無について」を参照。

※※ 「X線実習」について詳細は、P.22「Ⅱ－3. X線実習について」を参照。

表 2

申 込 み 手 順		RI 講習		X 線講習	
		ページ	項 目	ページ	項 目
①	取扱予定の業務に対する資格講習を選択する。	表 1			
	・「実習」受講が必要か判断する。	P.18	Ⅰ－2 Ⅰ－3	P.22	Ⅱ－3
②	日程表から、希望日を選択する。	P.18	Ⅰ－1	P.22	Ⅱ－1
③	受付期間に間に合うように、提出書類等の準備をする。 〔注〕RI 講習（実習）受講希望者に必要となる特殊健康診断は、 受診及び書類を揃える時間を要するので注意する。				
	・ 申込方法, 提出書類	P.19	Ⅰ－4	P.23	Ⅱ－4
	・ 特殊健康診断	P.20	Ⅰ－5		—
④	注意事項等を読み、提出先等の間違いのないように申し込む。				
	・ 注意事項, 提出先, 問い合わせ先	P.21	Ⅰ－6	P.23	Ⅱ－5
	・ 申込書	HP からダウンロード可能			

I. RI 講習受講案内

I-1. 開催日程

課 程	日 程	受付期間（必着）	課 程	日 程	受付期間（必着）
講義－１（日）	５月９日（月）	４月４日（月） ～４月１５日（金）	講義－４	７月６日（水）	６月８日（水） ～６月２２日（水）
講義－２（日）	５月１０日（火）		実習－７	７月７日（木）	
講義－３（英）	５月１１日（水）		実習－８	７月８日（金）	
実習－１	５月１６日（月）		講義－５	１０月２０日（木）	９月２２日（木） ～１０月６日（木）
実習－２	５月１７日（火）		実習－９	１０月２１日（金）	
実習－３	５月１８日（水）		講義－６	１月１７日（火）	１２月８日（木） ～１２月２２日（木）
実習－４	５月１９日（木）		実習－１０	１月１８日（水）	
実習－５	５月２０日（金）		注：講義－１・２は日本語の講義 講義－３は英語の講義		
実習－６	５月２３日（月）				

対 象：学部学生，大学院生，職員（実習は，18歳未満の人は受講できません。）

定 員：講義－1・2は各80名 講義－3・4・5・6は各50名，実習は各20名

時 間：[講 義] 受 付 9：00～9：20 講習時間 9：30～16：30

[実 習] 受 付 9：00～9：20 講習時間 9：30～17：00

遅刻・早退者等は法定時間を満たさないため，いかなる理由があっても資格認定不可となります。

※ 例年，5月の講習は受講希望者が多数になり，受付開始後早い時期に定員になります。

先着順に受け付けますので，受講日が第2・第3希望日，もしくは希望日以外となる場合があります。

受付後センターから各自宛に送信もしくは送付される「受講案内」で，受講日を必ず確認して下さい。

※ 申込後の日程変更はできません。また，同一受付期間の講習会の修了証書は，ほぼ同時に発行されます。

（例：5月開催の修了証書は5月末に同時発行）。ご都合の良い日，又は曜日を検討の上お申し込み下さい。

I-2. 実習受講の必要の有無について

- ・名古屋大学内で従事する場合

講義と実習の受講が必要です。相当期間の「見習い期間」設定により，実習に代えることも可能です。この場合，見習い期間中は単独での業務従事が制限され，必ず教員など放射線業務を熟知した者の指導下に作業しなければなりません。また，事業所によっては，見習い期間設定を認めず，実習受講を義務づけている施設もありますので，事前に確認の上，実習受講の有無を判断して下さい。

- ・学外の放射光施設等で従事する場合

学内では放射線業務に従事せず，学外の放射光施設等を使用するために法令で定められた教育訓練を必要とする場合，講義のみの受講により必要な証明が取得できることがあります。施設により必要な講習が異なりますので，あらかじめ従事予定施設に確認の上，実習受講の有無を判断下さい。

I-3. 「RI 実習」について

RI 講習の講義と実習は別々の日程で開催されます。ただし「RI 実習」は，講義受講後の者に限り受講出来ます。講義と実習を同時に申し込む場合は，講義の日よりも前に実習を受けることはできませんのでご注意下さい。

I - 4. 申込方法

申 込 先：東山地区 アイソトープ総合センター 放射線安全管理室

※ 鶴舞地区アイソトープ総合センター分館等では受け付けません。

申込方法：直接窓口に出す、もしくは学内便。電話での申し込みは受け付けません。

※ 学内便は2日以上かかることがあります。〆切日の16:30必着のため、余裕をもって送付して下さい。送付後、届いたかどうか確認の電話を入れて下さい。

※ 申し込みは受付期間内の先着順です。特に5月の講習は申込者が多数になりますので、受講希望日が限られる方は、早めにお申し込み下さい。

提出書類：申し込みパターンに従って、該当する必要書類（枠内参照）を提出して下さい。

※ 提出された書類は返却できません。原本あるいはコピー提出の指示は厳守して下さい。

<申し込みパターン>

◆講義および実習 申込者

①・②・③を提出

◆講義のみ 申込者

①・②を提出

◆実習のみ 申込者（講義を受講した後、もしくは講義免除の認定を受けた後のみ受講可能）

①・②・③・④を提出

① 申込書（研究室責任者押印の原本を提出）

② 身分証明書（申込書裏面に直接コピー 又は コピーを貼付）：

名古屋大学に籍があることを部局長以上の押印付きで証明した書類

例）学生証・職員証・研究生証のコピー（表裏両面）

在籍証明書（コピーでも可能）

③ 特殊健康診断〔問診＋検査（血液・皮膚・眼）〕の結果（すべてコピー提出）

職員（6ヶ月以内）：a）放射線業務従事者特殊健康診断問診票

b）血液・皮膚・眼の検査結果

c）血液像の結果データ

学生（1年以内）：a）放射線業務従事者特殊健康診断問診受検票

b）血液・皮膚・眼の検査結果

c）血液像の結果データ

☆特殊健康診断の詳細は、P.20「I - 5. 特殊健康診断について」を参照。

④ 講義の受講済もしくは免除を証明する書類（コピー提出）

受講済の場合…第1種、第2種修了証書等

※名古屋大学アイソトープ総合センター主催のRI講習で受講された場合は提出不要

免 除 の 場 合…資格申請書及び認定書（両方）

※名古屋大学安全保障委員会に提出・発行されたもの

※ 申込受付期間に間に合わない書類は、申込書 備考欄に「〇〇の添付書類後日提出」と記入し、申し込み締め切り後に送られる各受講者宛の案内に従い提出して下さい。

※ 申し込まれる際、人を介したことが原因で、申し込まれていなかった・他の所に提出して申し込みが受理されていなかった等のトラブルが起きています。なるべく受講者本人が、書類等を準備・提出して下さい。

I-5. 特殊健康診断について

放射線業務に従事する前に、「放射線業務従事者に係る特殊健康診断」（以下「特殊健康診断」という。）の受診が法律により義務づけられています。アイソトープ総合センター主催「RI 実習」受講者は、受講前に「特殊健康診断」を受診する必要があります。

「特殊健康診断」 a) 放射線業務従事者特殊健康診断問診受検票（問診票）

保健管理医、または産業医の総合所見（被ばく歴有無の調査及びその評価）、医師名、押印、年月日必須

b) 血液・皮膚・眼の検査結果（検査年月日、医師名必須）

- ・白血球数及び白血球百分率、赤血球数の検査及び血色素量又はヘマトクリット値
- ・白内障に関する眼の検査
- ・皮膚の検査

学生と職員とでは受診方法や書式が異なります。受診前に各所属部局の担当の掛までお問い合わせ下さい。

	学 生	職 員
受診場所	- 保健管理室（問診・血液・皮膚・眼：無料） 5月、7月、10月、12月予定。日程は、事前に掲示。詳細は保健管理室（東山 X.3969）にお問い合わせ下さい。 - 一般の病院（血液・皮膚・眼：有料） - 及び保健管理室（問診：無料）	- 保健管理室 問診（4月、10月予定：無料） 血液・皮膚・眼（前期、後期予定：無料） - 一般の病院（血液・皮膚・眼：有料） - 及び保健管理室（問診：無料）
担当掛・問い合わせ先	所属部局の教務学生掛 又は、所属部局の放射線安全管理室	所属部局の人事労務担当掛 又は、所属部局の放射線安全管理室
所定の書式	放射線業務従事者特殊健康診断問診受検票（問診受検票）	放射線業務従事者特殊健康診断問診票（問診票） 及び 健康診断実施通知書（通知書）
受診方法	① 所属部局担当掛で「問診受検票」を入手する。 ② 「問診受検票」に必要事項を記入する。 従事者記入欄 II) ①本年度の業務予定内容の「非密封 RI の取扱い」にチェックすること。 ③ 保健管理室で、問診の判定及び血液・皮膚・眼の検査を受診する。 (一般の病院で受診する場合は、下欄参照。) ④ 受診したその場で「本人用控え」を受け取る。 ⑤ 「本人用控え」は必ず本人が保管する。 RI 講習申込には、<u>コピー</u>を提出する。 ⑥ 血液データは、後日、担当掛から本人に通知される。原本は必ず本人が保管する。RI 講習申込には、<u>コピー</u>を提出する。申込みの間に合わない場合は、申込書の備考欄に後日提出の旨を記入し、入手次第提出する。	【問診】 ① 4月上旬に所属部局担当掛から「特定有害業務等従事状況届出票」が配付される。放射線業務欄（電離10～23）に記入して、担当掛に提出する。 ② 担当掛から「問診受検票」が配付される。①を行っていない場合は、担当掛に申し出て、入手する。 ③ 「問診票」に必要事項を記入し、担当掛に提出する。 □ 「非密封 RI の取扱い」にチェックすること。 ④ 提出した「問診票」は、後日、医師等の判定・押印を受けて担当掛から本人に通知されるので、<u>原本は必ず本人が保管する</u>。RI 講習申込には、<u>コピー</u>を提出する。 【血液・皮膚・眼】 ① 担当掛から「通知書」が配付される。 ② 「通知書」に従い、保健管理室で、血液・皮膚・眼の検査を受ける。 ③ 後日、結果（血液データも含む）が担当掛から本人に通知される。原本は必ず本人が保管する。RI 講習申込には、<u>コピー</u>を提出する。 【職員対象の特殊健康診断の日程が不都合な場合】 5月、7月の RI 実習申込等、職員対象の日程に間に合わない場合は、以下に従い、学生対象の特殊健康診断の日を受診することができます。 ① 担当掛で「職員専用の問診受検票」を入手する。 ② 「職員専用の問診受検票」を持参して、学生対象の特殊健康診断を受診する。以下、学生の受診方法③～⑥と同様。
	◆一般の病院で血液・皮膚・眼について受診する場合【職員・学生共通】 急な RI 業務開始や予定外の RI 業務等で特殊健康診断を受ける必要がある場合は、一般の病院等で受診することもできます（費用は自己負担）。 ① 名古屋大学の所定の書式「放射線業務従事者特殊健康診断問診受検票（問診受検票）」を持参して受診し、記入を依頼する（法令が求める項目を満たせば他の書式でも可ですが、書式を持参すると不足なく受診することができます）。受診病院の候補等は、保健管理室に相談下さい。 ② 「問診受検票」の従事者記入欄に記入し、検査結果〔血液（赤血球数、血色素量又はヘマトクリット値、白血球数、白血球百分率）・皮膚・眼（白内障に関する）〕を添えて、<u>各部局事務担当掛を通して保健管理室に提出する</u>。 ③ 保健管理室で判定がなされ、「問診受検票」及び検査結果が本人に戻ります。<u>原本は本人が保管し（他でも必要となります）、RI 講習申込には「問診受検票」及び検査結果のコピーを提出する。</u> ※②の提出で完了ではありません。必ず③によりアイソトープ総合センター（東山地区）に提出して下さい。	

I－6．諸注意

1. 申し込み後、各自に送付される「受講案内」を必ずお読み下さい。また、受講予定日3日前になっても案内が届かない場合は、ご連絡下さい。

受付後、受講日や講習会場の案内、不足書類の連絡等「受講案内」を各自宛（申込書に記入された講座宛 又は E-mail）にお送りします。受講希望日は先着順で受け付けますので、定員を超えた場合は、第1希望日以外となっている場合があります。また、会場は、講習日によって異なります。受講日を間違えて来場された場合や会場間違いで遅刻された場合は、受講できませんので、必ずご確認下さい。

2. 講習会に遅刻・早退・途中退出した場合は、資格の取得ができません。

講習時間は法律で定められているため、いかなる理由があっても遅刻・早退・途中退出した場合は、資格を取得できません。また、当日遅刻・欠席等で受講できなかった場合、同じ受付期間の講習を受講することはできません。次回以降の講習受付期間に、あらためて申込手続きを行っていただくことになりますのでご注意ください。

3. 提出物は、すべて〆切日の16：30必着です。

①持参される場合は、必ず受付時間内に窓口に出されるようお願いします。

②学内便は、〆切日必着とします。

③「RI 実習」受講後のレポートを指定期日以内に提出されない場合は、資格取得が遅れたり資格取得ができなくなったりしますので、余裕をもって提出して下さい。

4. 「コピー提出」と指定されている書類は、必ずコピーで提出して下さい。

①コピー提出指定書類の原本は、本講習以外でも必要となる重要な書類です。原本を提出された場合、返却できません。必ず原本は本人が保管し、コピーしたものを提出して下さい。

②申し込み場所にはコピー機はありません。前もってご用意下さい。

5. 申込後の希望日程の変更はできません。また、受講できなくなったときはご連絡下さい。

受講日に受講できなくなった場合、同一期間での日程変更はできません。 次回以降の受付期間に再度申し込んでいただくことになります。申込時によく考慮して、希望日を選んで下さい。また、無断欠席された場合、次回の講習会の受講をお断りすることがあります。受講できなくなったときは、事前にキャンセルする旨をご連絡下さい。

講習会に関する問い合わせ先 及び 申込先：アイソトープ総合センター放射線安全管理室（東山地区）

〒464-8602 千種区不老町 名古屋大学内

HP [<http://www.ric.nagoya-u.ac.jp/licence>]

TEL 789-2565 FAX 789-2567

内線 TEL：2565 FAX：2567

※鶴舞・大幸地区からの内線は

TEL：85-2565 FAX：85-2567

受付時間：9:00～12:00, 13:00～16:30

Ⅱ. X線講習受講案内

Ⅱ－１. 開催日程

課 程	日 程	受 付 期 間	定 員	場 所
X線90	(日) 5月30日(月)	5月6日(金) ～5月20日(金)	150名	野依記念学術交流館 カンファレンスホール
X線91	(日) 5月31日(火)		150名	
	(英) 5月31日(火)		20名	(東山地区) アイソトープ総合センター
X線92	(日)	7月予定 (日付は確定次第案内します)	50名	(東山地区) アイソトープ総合センター
	(英)		10名	
X線93	(日)	10月予定 (日付は確定次第案内します)	15名	(鶴舞地区) アイソトープ総合センター分館
X線94	(日)	11月予定 (日付は確定次第案内します)	50名	(東山地区) アイソトープ総合センター
	(英)		10名	

対 象：学部学生，大学院生，職員

時 間：受 付 13：00～13：20 講習時間 13：30～16：30

講義内容：X線装置の取扱（1時間）・関連法令（1時間）・人体影響（30分）

遅刻・早退者等は法定時間を満たさないため、いかなる理由があっても資格認定不可となります。

Ⅱ－２. 講義「人体影響」の省略について

第2種資格者で、本講習を受講する者は「人体影響」の講義（30分）を省略することができます。
省略希望者は、申込書の該当欄にチェックし、必要添付書類を添えてお申し込み下さい。

Ⅱ－３. 「X線実習」について

名古屋大学では、X線業務従事者になるために、以下の2つの教育訓練を受ける必要があります。

1. アイソトープ総合センターが実施する講習会（X線講習：講義2時間半）
2. 各装置で実施する実習（以下の内容を含み2時間以上）
 - ・ 装置の構造（各部の名称と役割の確認）
 - ・ 装置の取扱（装置の指導，インターロックの確認，停止，緊急停止等）
 - ・ サーベイメータの正しい取扱と漏洩線量の測定
 - ・ 運転記録の記入
 - ・ 緊急時の措置，緊急連絡先等の確認

《X線装置の取扱いに従事できるようになるまでの手続き》

- ① アイソトープ総合センター主催「X線講習（講義）」を受講する。
- ② 受講後，「修了証書」が発行される。
(発行：アイソトープ総合センターより所属部局事務を通して，各自に配付：約2週間)
※学内便が適切に届くために，申込書所属欄に正式な所属を記入して下さい。
- ③ 「特殊健康診断」を受診する。(①より前でもよい。受診方法は，P.20参照。)
- ④ 所属部局の放射線安全管理室等に「クイクセルバッジ」を申請する。
- ⑤ 「クイクセルバッジ」発行後，「X線実習」を受講する。
詳細は，取扱予定のX線装置を担当する「X線作業主任者」
または「X線装置管理者」に問い合わせること。

《学外の研究機関においてのみX線作業に従事する場合》

名古屋大学所有の装置を利用して「X線実習」を受ける。または，当該研究機関において十分な取扱に関する実習を受ける。

Ⅱ－４．申込方法

申 込 先：東山地区 アイソトープ総合センター 放射線安全管理室

※ 鶴舞地区アイソトープ総合センター分館等では受け付けません。

申込方法：直接窓口へ提出，もしくは学内便。電話での申込は受け付けません。

※ 学内便でも２日以上かかることがあります。メ切日16:30必着のため，余裕をもって送付して下さい。送付後，届いたかどうか確認の電話を入れて下さい。

※ 申し込みは受付期間内の先着順です。特に５月の講習は申込者が多数になりますので，受講希望日が限られる方は，早めにお申し込み下さい。

提出書類：該当する必要書類（枠内参照）を提出して下さい。

提出された書類は返却できません。原本あるいはコピー提出の指示は厳守して下さい。

- ① 申込書（原本提出，研究室責任者印 必須）
 - ② 身分証明書（申込書裏面に直接コピー 又は コピーを貼付）：
名古屋大学に籍があることを部局長以上の押印付きで証明した書類
例）学生証・職員証・研究生証のコピー（表裏両面）
在籍証明書（コピーでも可能）
 - ③ 第２種資格を証明する書類：[人体影響の講義(30分)免除希望者]のみ提出。(コピー提出)

※ 申込受付期間に間に合わない添付書類は，申込書の備考欄に「〇〇の添付書類後日提出」と記入して下さい。

※ 申し込まれる際，人を介したことが原因で申し込まれていなかった・他の所に提出して申し込みが受理されていなかった等のトラブルが起きています。なるべく受講者本人が，書類等を準備・提出して下さい。

Ⅱ－５．諸注意

- １．申込後，各自に送付される「受講案内」を必ずお読み下さい。また，受講予定日３日前になっても案内が届かない場合は，ご連絡下さい。

受付メ切後，受講日や講習会場の案内，不足書類の連絡等「受講案内」を各自宛（申込書に記入された講座宛 又は E-mail）にお送りします。会場も講習日によって異なります。受講日を間違えて来場された場合や会場間違いで遅刻された場合は，受講できませんので，必ずご確認ください。

- ２．講習会に遅刻・早退・途中退出した場合は，資格の取得ができません。

講習時間は法律で定められているため，いかなる理由があっても遅刻・早退・途中退出した場合は，資格を取得できません。また，当日遅刻・欠席等で受講できなかった場合，同じ受付期間の講習を受講することはできません。次回以降の講習受付期間に，あらためて申込手続きを行っていただくことになりますのでご注意ください。

- ３．申込後の希望日程の変更はできません。また，受講できなくなったときはご連絡下さい。

受講日に受講できなくなった場合，同一期間での日程変更はできません。 次回以降の受付期間に再度申し込んでいただくことになります。申込時によく考慮して，希望日を選んで下さい。また，受講できなくなったときは，事前に欠席する旨をご連絡下さい。

講習会に関する問い合わせ先 及び 申込先：アイソトープ総合センター放射線安全管理室（東山地区）

〒464-8602 千種区不老町 名古屋大学内

HP [<http://www.ric.nagoya-u.ac.jp/licence>]

TEL 789-2565 FAX 789-2567

内線 TEL：2565 FAX：2567

※鶴舞・大幸地区からの内線は

TEL：85-2565 FAX：85-2567

受付時間：9:00～12:00，13:00～16:30

機 器 紹 介

新しく機器を設置しました。ご利用下さい。

本 館

機 器 名	設置場所	紹 介 説 明	
イメージアナライザーシステム Typhoon FLA 9000 (GE ヘルスケア・ジャパン)	305室	RI, 蛍光を高解像度・高感度で読み取り可能。 ・スキャンエリア 46×40cm ・レーザー 473nm, 532nm, 635nm	
液体シンチレーションアナライザー Tri-Carb 2910TR (Perkin Elmer 社)	405室	以前から4階管理区域内に設置要望があり、実現しました。 BG レベルの汚染検査には low level mode 測定が可能。 標準測定モードにおける測定効率 H-3: 60%, C-14: 95%	

分 館

機 器 名	設置場所	紹 介 説 明	
自動現像機 FPM100 (富士写真フィルム)	旧館1階 暗室	・老朽化により使用に耐えなくなった自動現像機を更新しました。 ・ワンタッチ操作により自動的にフィルムを処理することが出来る卓上型自動現像機。 ・フィルムは取扱説明書で指定された物を使用して下さい。	
バイオクリーンベンチ MCV-131BNF (三洋電機)	旧館1階 暗室	・老朽化によりコンタミ等の不都合が生じていたクリーンベンチを更新しました。 ・高い清浄度を保つ垂直層流方式(ラミネアフロー) ・清浄度が高い陽圧タイプですので、内部被ばくの原因となる揮発性 RI は絶対に使用しないで下さい。	
イメージアナライザーシステム Typhoon FLA 9000 (GE ヘルスケア・ジャパン)	旧館2階 測定室	・メーカーによる修理が不可能となったBAS1500を更新しました。 ・蛍光や放射性同位体 (RI) を高解像度かつ高感度で読み取れるスキャナー方式で、3本のレーザーを標準搭載(473, 532, 635 nm)し、幅広い波長に一台で対応するマルチタイプ画像解析システムです。 ・標準搭載レーザーでは検出が難しい低濃度サンプルの検出用に、近赤外励起レーザー(685 nm)も搭載してあります。	
軟線撮影用カセット マンモ撮影用カセット EC-MA (富士フィルム) 3組	旧館1階 管理室	・カーボン製のためフィルター効果が少なく通常コントラストがつきにくい軟部組織を描出できます。 ・サイズ 18×24cm。 ・これにより次回のX線実習から受講者の要望の多い軟線撮影を取り入れます。	

機器貸出実績

本 館

機 器 , 数 量	貸 出 先	目 的 , 内 容
電離箱式サーベイメータ VICTREEN 社製, 451B 型	シンクロtron光研究センター	X線漏洩線量測定に使用
校正線源 Gamma Reference Sources (9 核種セット)	理学研究科	原子核乾板のエネルギー校正に使用
校正線源 Gamma Reference Sources (9 核種セット)中のBa-133	理学研究科	原子核乾板のエネルギー分解能測定に使用
校正線源 Fe-55 X線源 JRIA製, FE405	理学研究科	検出器の性能評価に使用
低エネルギー X 線用サーベイメータ NHC410B1 1 台	工学部	X線漏洩線量測定に使用
ビデオ『施設の利用』, 『RI の安全取扱い』	理学部	学部実習の講義に使用
半導体検出器 GEM35ISO ピュア Ge 同軸型	医学部保健学科	実験に使用

放射線安全管理室からのお知らせ

2011年度 予 定

●本館●

- 4 月 1 期利用開始 (4/4)
再教育 (4/4)
- 5 月 冷暖房切換
特殊健康診断 (学生, 職員)
- 6 月 名大祭・研究所公開予定
- 7 月 期末チェック (～7/29)
- 8 月 2 期利用開始 (8/17)
廃棄物集荷
- 9 月 2010年度利用料金請求
2011年集荷分廃棄物処分費請求
- 10月 全国研修 (10/13・14)
冷暖房切換
特殊健康診断 (職員のみ)
- 11月 漏電調査
- 12月 期末チェック (～12/22)

2012年

- 1 月 3 期利用開始 (1/10)
- 2 月 施設・設備点検
- 3 月 2012年度利用申請
期末チェック (～3/27)

(新人オリエンテーションは毎月一回開催,
開催日は掲示します。)

●分館●

- 4 月 1 期利用開始 (4/3)
グループ責任者講習会
- 6 月 2 期実験計画書提出期限 (6/3)
- 7 月 2 期利用開始 (7/1)
上半期利用料金等請求
施設・設備点検
- 8 月 廃棄物集荷
- 9 月 3 期実験計画書提出期限 (9/2)
グループ責任者講習会
- 10月 3 期利用開始 (10/3)
- 12月 4 期実験計画書提出期限 (12/2)

2012年

- 1 月 4 期利用開始 (1/4)
下半期利用料金等請求
- 2 月 施設・設備点検
- 3 月 2012年度実験計画書提出期限 (3/9)
再教育講習会

(分館利用説明会は, 毎月一回以上開催,
開催日は掲示します。)

運営委員会委員名簿

平成23年3月1日現在

所 属 ・ 職 名	氏 名
セ ン タ ー 長	本 間 道 夫
理 学 研 究 科 准 教 授	楨 互 介
医 学 系 研 究 科 准 教 授	天 野 睦 紀
工 学 研 究 科 教 授	瓜 谷 章
生 命 農 学 研 究 科 教 授	前 島 正 義
環 境 学 研 究 科 教 授	田 上 英 一 郎
情 報 科 学 研 究 科 准 教 授	青 木 撰 之
環 境 医 学 研 究 所 教 授	益 谷 央 豪
分 館 長	磯 部 健 一
原 子 力 委 員 会 委 員 長	前 島 正 義
安 全 保 障 委 員 会 委 員 長	瓜 谷 章
コバルト60照射施設利用委員会委員長	井 口 哲 夫
アイソトープ総合センター教授	柴 田 理 尋
アイソトープ総合センター准教授	竹 島 一 仁
理 学 研 究 科 准 教 授	吉 岡 泰
工 学 研 究 科 教 授	山 澤 弘 実
生 命 農 学 研 究 科 教 授	竹 中 千 里
アイソトープ総合センター講師	安 達 興 一
アイソトープ総合センター講師	石 田 佳 幸

委員会の報告

第143回運営委員会 平成23年1月27日開催

審議事項

1. センター長の選考について
2. 総長管理定員の人事について

報告事項

1. 平成23年度講習および実習計画（案）について

編集後記

「Tracer」第49号をお届けします。早いもので平成22年度も年度末を迎え、皆様慌ただしい日々をお過ごしのことと思います。

さて、平成22年度のセンターの出来事といたしましては、特別教育研究経費の予算措置により、センター本館及び分館の老朽化した放射線測定システム等の一部更新が行われました。学内共同利用施設として多くの教員や学生等の皆様に利用していただくセンターの使命として、皆様にとりまして今以上に利用しやすいセンターを目指すため、アイソトープに関する情報を積極的に提供するとともに、利用者の皆様にとってより良いものに改善し続けていくようつとめてまいります。記事につきまして、ご意見、ご要望がございましたらどしどしお寄せください。いただいたご意見をふまえ、内容の充実につとめ、ひいてはセンター及び大学全体の教育研究にご理解、ご協力をいただけることを期待しております。

今後とも「Tracer」をよろしくお願いします。(S. I.)

トレーサー編集委員

委員長	本 間 道 夫
	柴 田 理 尋
幹 事	石 田 佳 幸
	小 島 久
	中 村 嘉 行
	井 道 哲 志

Tracer 第49号

平成23年3月30日 発行

編集発行

名古屋大学アイソトープ総合センター

〒464-8602 名古屋市千種区不老町

電 話 〈052〉789-2563

F A X 〈052〉789-2567

