

名古屋大学アイソトープ総合センター

TRACER

研究紹介

古細菌からの新奇変形メバロン酸経路の発見

技術レポート

アイソトープ総合センター R1 安全取り扱い実習における
GM 管式サーベイメータによる汚染検査の練習

2019 Vol. 65

Tracer 第65号

目 次

巻頭言

アイソトープ総合センターへの期待	曾 田 一 雄	1
------------------------	---------	---

研究紹介

古細菌からの新奇変形メバロン酸経路の発見	邊 見 久	2
----------------------------	-------	---

技術レポート

アイソトープ総合センター RI 安全取り扱い実習における GM 管式サーベイメータによる汚染検査の練習	佐久間麻由子・近藤真理	7
---	-------------	---

2018年度研究業績		9
------------------	--	---

講習会・学部実習		10
----------------	--	----

講習会修了者数		12
---------------	--	----

センターへの講師依頼		13
------------------	--	----

2019年度アイソトープ総合センター講習会案内		14
-------------------------------	--	----

機器貸出実績		21
--------------	--	----

新規購入図書		21
--------------	--	----

放射線安全管理室からのお知らせ		21
-----------------------	--	----

運営委員会運営委員名簿		22
-------------------	--	----

委員会等の報告		22
---------------	--	----

編集後記

アイソトープ総合センターへの期待

シンクロトロン光研究センター長・工学研究科教授

工学研究科放射線取扱主任者 曾田 一雄



私が名古屋大学工学部原子核工学科へ入学して45年余りが経ちました。学部学生当時は、工学部6号館地区にホットラボや加速器施設などがあり、先端科学技術の開発を夢見ながら、学生実験で非密封放射性同位体を扱う化学実験やそれぞれ性質の異なる放射線の計測実験を行いました。年譜を見ると、アイソトープ総合センター発足前後のことで、記憶が定かではありませんが、どこかの講堂で、学部授業や卒業研究で放射性同位体や放射線を利用するため、放射性同位体の取扱方法や放射線の人体に与える影響と生々しい事故例を学びました。人類にとって比較的新しく発見された放射線や放射性同位体の安全な利用に対して先人たちの知恵と工夫を感じるとともに、放射線検出器を睨みながら緊張して非密封放射性同位体を取り扱ったことを覚えています。

当時は工学研究科の学科の中にホットラボがありましたが、現在、トリチウムを取り扱う実験室を除き、工学研究科に非密封放射性同位体を扱う施設はありません。旧原子核工学科を引き継ぐエネルギー理工学科では、アイソトープ総合センターのRI実験室を利用した学生実験を通じて放射性同位体を含む物質の安全な取扱を学んでいます。一方、加速器から発生する量子ビームは、たんぱく質や新物質の構造解析や化学状態分析から電子デバイスの電子構造解析まで、現在、工学研究科の多くの学科や広い分野で盛んに利用されるようになりました。学外加速器施設を利用する大学院生も増え、安全な放射線利用に関する基礎教育や訓練がアイソトープ総合センターを通じて行われています。

最近、化学物質を取り扱う実験研究では、リスクアセスメントが必要となりましたが、放射性同位体を取り扱う実験では、放射線の危険性が認識されていたため、古くから安全に配慮した取扱が求められていたと思います。工学研究科では、放射性同位体そのものを非密封で取り扱う研究が少なくなったようです。しかし、加速器や周辺機器の開発が引き続き行われています。たとえば、原子炉に代わる加速器中性子源の開発に伴って2次的に発生する放射化物の取扱も課題です。放射線や放射性同位体を取り扱う分野の専門家でなく、学部教育で十分な予備知識や取扱い技術を習得せずに開発を行う若手研究者や大学院生に向けた安全教育も重要となってきています。

新しくなったRI実験棟を見学させていただいてから、1年半が過ぎました。利用時間や環境にも配慮され、多くの核種を扱える非密封放射性同位体取扱施設として名古屋大学の中心的施設としてだけでなく、学外研究者にも開放された施設となると期待しています。研究内容や社会的要請の変遷もありますが、人員や予算の大幅な削減もあって放射性同位体を扱う施設が研究科単位や学科単位で維持できなくなってしまった現状では、安全に配慮しながら可能な限り自由に取り扱える施設が新設されたことは大変有意義なことと嬉しく思います。とともに、これまで培われてきた取扱い技術や管理のノウハウを継承し、発展・教育する役割も増したと感じます。学部学生を含む研究者に向けた教育訓練では、これまで以上にお世話になる機会が多くなると思います。

今後も引き続き、学内の教育や研究に対してはもちろん、地域連携拠点の一つとしてアイソトープ総合センターがますます有効に利用されることを期待しています。

古細菌からの新奇変形メバロン酸経路の発見



邊見 久

(生命農学研究科 応用生命科学専攻)

はじめに

メバロン酸 (MVA) 経路は、アセチル CoA を出発物質とし、MVA を経てイソペンテニルニリン酸 (IPP) およびその異性体であるジメチルアリルニリン酸 (DMAPP) を合成する代謝経路であり、イソプレノイドと呼ばれる多様な天然化合物群の前駆体供給経路の1つである。これまでに数万種もの化合物が報告されているイソプレノイドは生理的に重要な生体分子を含み、その生合成は全ての生物にとって必須である。ヒトにおいてもコレステロールが疾病に関わる重要なイソプレノイドであるため、MVA 経路の解明はコレステロール生合成研究の一環として古くから進められてきた。1950年代末には同経路を構成する酵素反応と中間体化合物が、出芽酵母をはじめとした真核生物を用いた研究によって明らかにされている。しかし近年、全ゲノム配列の決定が様々な生物で進められた結果、既知の MVA 経路とは一部異なる中間体を經由する変形経路の存在が示唆されるようになった。実際に、最新の研究により同経路の驚くべき多様性が見出されている。

我々の研究グループでは、古細菌を主要な研究対象とし、古細菌特有の膜脂質や呼吸鎖キノン、カロテノイド色素や糖キャリア脂質といったイソプレノイドの生合成研究を進めている。その一環としてここ数年取り組んできた、古細菌の MVA 経路に関する研究成果について、世界的な研究の流れとともに紹介したい。

変形 MVA 経路の提唱

酵母やヒトに存在する既知の MVA 経路 (古典的 MVA 経路, 図1 参照) では、アセチル CoA 2分子がチオラーゼの触媒により縮合してアセトアセチル CoA が生成した後に、ヒドロキシメチルグルタリル CoA (HMG-CoA) シンターゼによりもう 1 分子のアセチル CoA が縮合して HMG-CoA が得られる。その後、HMG-CoA レダクターゼによって NADPH 依存的な還元反応が触媒されて MVA が生成する。ここまでの過程を上流経路と呼ぶ。HMG-CoA レダクターゼは古典的 MVA 経路の律速酵素であり、さらにコレステロール生合成阻害剤スタチン類の作用点としてよく知られている。その後の下流経路において、MVA はまず、メバロン酸キナーゼ (MVK) によるリン酸化反応によって 5-ホスホメバロン酸 (MVA5P) へと変換される。次に、ホスホメバロン酸キナーゼ (PMK) が MVA5P をさらにリン酸化し、5-ジホスホメバロン酸 (MVA5PP) が生じる。続いて、ジホスホメバロン酸デカルボキシラーゼ (DMD) が ATP 依存的に MVA5PP の脱水/脱炭酸を触媒し、IPP が生成する。この反応では、まず MVA5PP の 3 位水酸基に ATP の γ リン酸基が転移され、中間体である 3-ホスホ-5-ジホスホメバロン酸 (MVA3P5PP) が生じる (図2)。その後、良い脱離基である 3-リン酸基の脱離に伴って脱炭酸が進行する。MVA 経路の最後の反応である DMAPP の合成は、IPP イソメラーゼ (IDI) によって触媒される。

真核生物だけでなく、真正細菌や古細菌にお

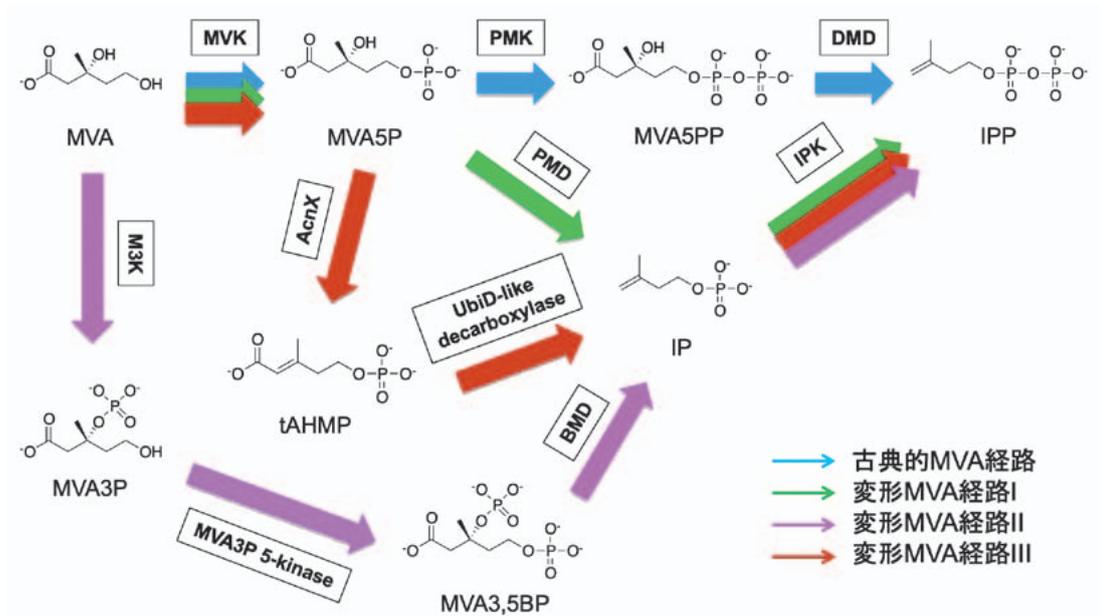


図1 各種 MVA 経路の概要。化合物名を構造式の下に、酵素名を矢印に付した四角内に示す。アセチル CoA から MVA までの上流経路および IDI による IPP と DMAPP の異性化反応は省略してある。

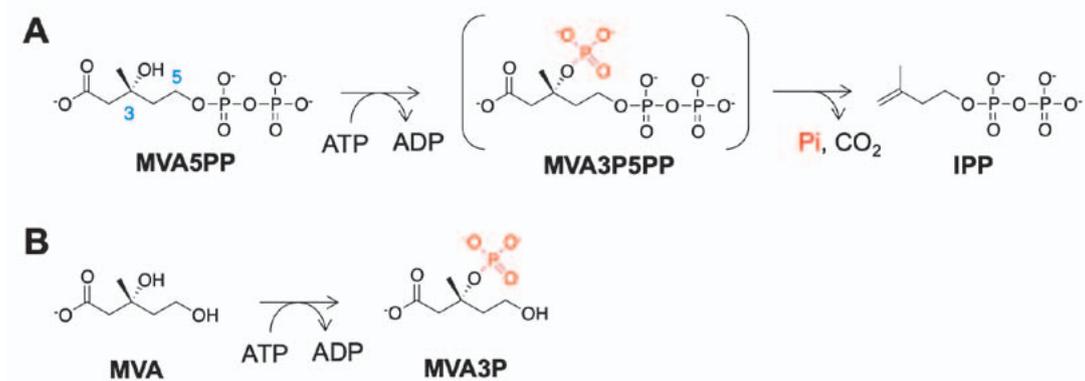


図2 DMD (A) と M3K (B) の触媒する反応。

いても関連酵素の報告がなされたことで、古典的 MVA 経路は全生物に普遍的だと長く考えられていた。しかし1990年代に入って、もう1つのイソプレノイド前駆体供給経路であるメチルエリスリトールリン酸 (MEP) 経路が見出された。MEP 経路は主に真正細菌と植物の色素体に分布し、MVA 経路とは全く異なる前駆体、中間体を経て IPP と DMAPP を合成する。真正細菌においては MEP 経路が圧倒的に優勢であり、MVA 経路を有する真正細菌は生物進化の過程で水平転移によって同経路を獲得した可能性が高い。これに対し、真核生物と古細菌では MVA 経路が支配

的である。そのような代謝経路の生物分布に関する情報は、1995年のインフルエンザ菌（真正細菌であり、インフルエンザウイルスとは無関係）の全ゲノム配列の解読を皮切りに、様々な生物のゲノム解析が実施されることによって得られたものである。いわゆる比較ゲノム解析と呼ばれるこの研究手法は代謝に関する数多の新情報を提供したが、MVA 経路についても新たな興味深い発見をもたらした。その1つが、Smit と Mushegian が2000年に報告した、古細菌の同経路における一部酵素の欠失である¹⁾。古細菌には大半の MVA 経路関連酵素の遺伝子が存在し、また、古細菌

がMVA経路を利用していることを示す生化学的な証拠も複数報告されている。それにも関わらず、PMK, DMD, IDIのオルソログ遺伝子は大半の古細菌のゲノム中に存在しない。このうちIDIの欠失については、既知酵素と全く相同性の無い新型酵素の発見によって疑問が解消された²⁾。しかしPMKとDMDの欠失を説明する仮説の提示には、2006年の新奇酵素イソペンテニルリン酸キナーゼ (IPK) の発見を待つ必要があった³⁾。Grochowskiらは、好熱性メタン生成古細菌 *Methanocaldococcus jannaschii* をはじめほぼ全ての古細菌に保存され、そのいくつかのゲノム上でMVKおよび新型IDIの遺伝子に隣接している推定遺伝子に着目した。機能解析の結果、イソペンテニルリン酸 (IP) のリン酸化によるIPP合成を触媒する酵素IPKを同遺伝子がコードしていることが示された。彼らはこの発見を元に、IPを中間体とする迂回経路が古細菌に存在することを提唱した。MVA5Pが未同定の酵素であるホスホメバロン酸デカルボキシラーゼ (PMD) によってIPに変換され、その後IPKによってIPPが合成されれば、PMKとDMDの欠失が説明できる。彼らはこの仮想的経路を古細菌の変形MVA経路と呼んだ (図1)。

複数のDMDホモログ酵素と変形MVA経路の発見

Grochowskiらの仮説は多くの研究者に受け入れられたものの、PMDについてはその後長らく未同定のままで、Dellasらによる最初の発見は2013年のことであった⁴⁾。彼らはクロロフレキサス門の真正細菌の一部がPMK遺伝子を欠く一方でDMDとIPKのホモログ遺伝子を有することに着目し、*Roseiflexus castenholzii* 由来のDMDホモログがMVA5Pに対して活性を示すPMDであり、また、IPKホモログがIPK活性を有することを明らかにした。これにより同菌が、Grochowskiらが提唱した通りの変形MVA経路を有することが証明された。本稿では同経路を変形MVA経路Iと呼ぶ。次いで翌年、VanNiceらが、やはりDMDに相同なPMDを高度好塩性古細菌 (ハロアーキ

ア)より見出し、変形MVA経路Iの存在を示している⁵⁾。但し上述した通り、古細菌の多くはDMDホモログ遺伝子を持たない。したがって、この時点ではそれら大半の古細菌における変形MVA経路Iの存在は不明瞭であり、DMDに相同性の無い新型PMDが存在する可能性も、異なる酵素反応が関与する新奇経路が存在する可能性も十分に想像できた。

これらの報告と前後して、我々の研究グループもまた、一部の古細菌が例外的に持つDMDホモログ遺伝子に着目し、それらの機能解析を進めていた。我々はまず、比較ゲノム解析の結果を参考に、古典的MVA経路の酵素のホモログ遺伝子を全て持つ、スルホバスの好熱性古細菌 *Sulfolobus solfataricus* を研究対象に選んだ。解析の結果、同菌のDMDホモログが実際にDMDとして機能し、さらに、古典的MVA経路が同菌に存在することを証明することができた⁶⁾。次に、我々はサーモプラズマ目の好熱性古細菌 *Thermoplasma acidophilum* を対象とし、同菌が有する複数のDMDホモログ遺伝子を単離し、大腸菌に組換えタンパク質を発現させた⁷⁾。MVA経路中間体に対するそれらのホモログの酵素活性を調べた結果、そのうちの1つがMVAの3位水酸基をリン酸化する酵素、メバロン酸3-キナーゼ (M3K) であることを見出した。M3Kの反応は、DMDの反応の前半部分、3位水酸基のリン酸化過程に類似している (図2)。さらに、その生成物である3-ホスホメバロン酸 (MVA3P) を *T. acidophilum* の無細胞抽出液と反応させたところ、IPPへの変換が観察された。また、この変換はMVA3Pの5位水酸基がさらにリン酸化された中間体、3,5-ビスホスホメバロン酸 (MVA3,5BP) を経由することが示唆された。我々はこれらの結果より、既知の変形MVA経路Iとは明らかに異なる新奇な変形経路 (図1参照、以降、変形MVA経路IIと呼ぶ) が *T. acidophilum* に存在することを提唱した。その後Vinokurらによって、MVA3PをATP依存的にリン酸化してMVA3,5BPを与える酵素と、MVA3,5BPをATP非依存的にIPへと

変換する酵素が実際に同定され、我々の仮説の正しさが証明された^{8,9)}。なお、それらの新奇酵素のうちの後者、ビスホスホメバロン酸デカルボキシラーゼ (BMD) もまた DMD ホモログであった。すなわち、変形 MVA 経路 II は 3 位リン酸基の脱離/脱炭酸活性を持たない M3K とリン酸化活性を持たない BMD という 2 つの DMD ホモログを含んでいる。

第 3 の変形 MVA 経路

古細菌に関して言えば、DMD ホモログ遺伝子を持つ菌は少数派である。その中に含まれる、古典的 MVA 経路もしくは既知の変形 MVA 経路を有すると予想される菌は、いずれも限られた分類群に属している (図 3)。そこで我々は、DMD ホモログ遺伝子を有する菌には存在せず、それ以外の菌に保存された遺伝子を比較ゲノム解析によってリストアップし、そこから大半の古細菌の MVA 経路に関与する未知酵素の遺伝子を探索す

ることを発案した¹⁰⁾。解析の結果、アコニターゼ X (AcnX) と呼ばれるタンパク質の大小サブユニットをコードする遺伝子が最適な候補として見出された。真正細菌の AcnX はヒドロキシプロリン代謝に関与することが最近報告されているが、古細菌 AcnX の機能は不明であった。そこで好熱性古細菌 *Aeropyrum pernix* から AcnX の両サブユニットの遺伝子を単離し、大腸菌による組換え発現と精製を行った。これを MVA5P と反応させたところ、脱水反応の触媒により 5-ホスホ-*trans*-アンヒドロメバロン酸 (tAHMP) が生成した。tAHMP は *A. pernix* の無細胞抽出液との反応で IPP へと変換されたため、同菌における、tAHMP を中間体とした新奇な MVA 経路の存在が示唆された。そこで、tAHMP を基質として IP に変換可能な新奇酵素の候補遺伝子を、先の比較ゲノム解析で作成したリスト中に探したところ、大腸菌のユビキノン生合成に関わる UbiD に類似した推定デカルボキシラーゼの遺伝子が見出された。A.

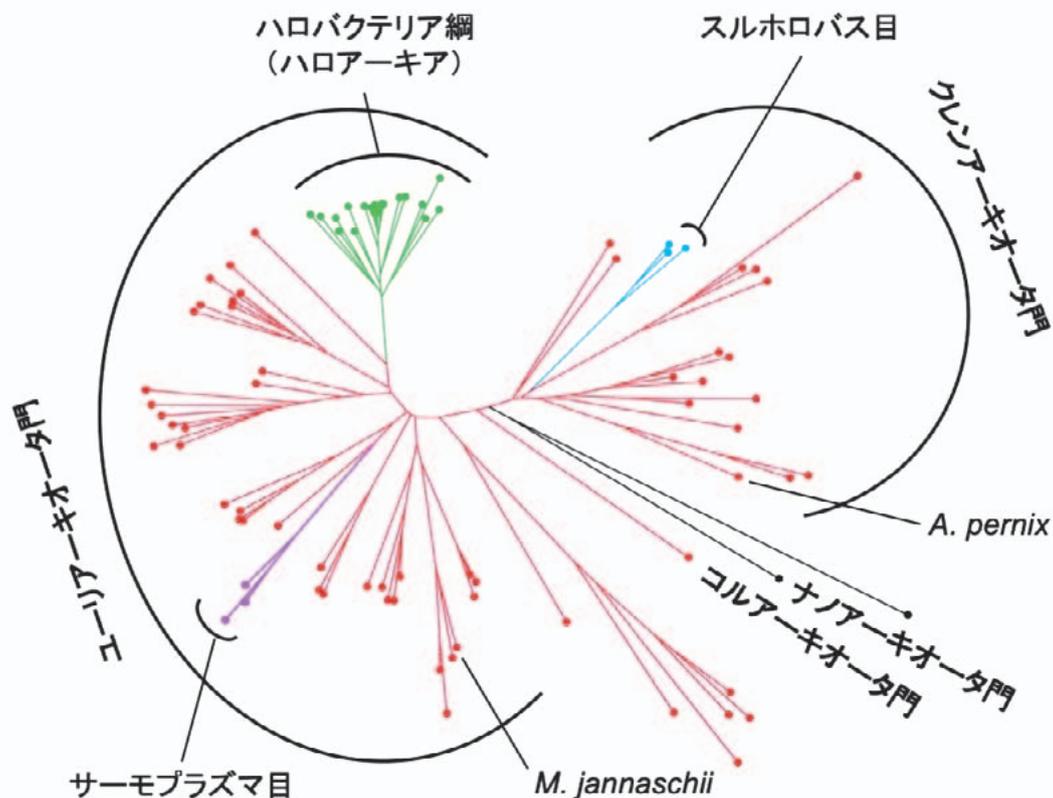


図 3 古細菌における各種 MVA 経路の分布。あるリボソームタンパク質のアミノ酸配列をもとに作製した古細菌の分子系統樹を、それぞれの菌に存在する MVA 経路の違いにより色分け (図 1 に対応させた) した。

pernix よりその遺伝子を単離し、組換えタンパク質を用いて tAHMP に対する酵素活性を検証したところ、IP の生成が観察された。*A. pernix* の IPK はすでに同定されているため、以上の結果から、tAHMP と IP を経由する新奇変形 MVA 経路 (図 1 参照, 変形 MVA 経路 III と呼ぶ) の同菌における存在が明らかとなった。AcnX および UbiD 様デカルボキシラーゼの遺伝子はともに、メタン生成古細菌などを含む大半の古細菌に保存されており、それらの菌でも変形経路 III が機能していると考えられる (図 3)。興味深いことに、これらの新奇酵素は ATP 非依存性であり、DMD およびそのホモログが関与するその他の MVA 経路に比べて、変形 MVA 経路 III の ATP 消費量は少ない。

まとめ

主に古細菌を対象とした研究によって、これまでに 3 種類の変形 MVA 経路が見出されている。我々の研究グループは、そのうち変形 MVA 経路 II と III という 2 つの新奇経路の発見に関わることができた。特に変形経路 III は大半の古細菌が有する代謝経路であり、MVA 経路の進化におけるプロトタイプである可能性が高い。我々は同経路を古細菌型 MVA 経路と呼び、これに応じて古典的 MVA 経路を (真核生物型) MVA 経路、変形 MVA 経路 I および II をそれぞれハロアーキア型 MVA 経路およびサーモプラズマ型 MVA 経路と呼ぶことを提唱している。これらの代謝経路がなぜ、どのように多様化したかはきわめて興味深い疑問である。また、各変形 MVA 経路には新奇酵素が多数含まれており、酵素研究者にとっての金脈と言える。今後は、各酵素の反応機構や分子進化についての基礎的な研究に加え、新奇変形経路によるイソプレノイドの物質生産といった応用的な研究を進めたいと考えている。

参考文献

- 1) Smit A and Mushegian A: Biosynthesis of isoprenoids via mevalonate in Archaea: The lost pathway. *Genome Res* **10**: 1468–1484, 2000.
- 2) Kaneda K et al: An unusual isopentenyl diphosphate isomerase found in the mevalonate pathway gene cluster from *Streptomyces* sp. strain CL190. *Proc Natl Acad Sci USA* **98**: 932–937, 2001.
- 3) Grochowski LL et al: *Methanocaldococcus jannaschii* uses a modified mevalonate pathway for biosynthesis of isopentenyl diphosphate. *J Bacteriol* **188**: 3192–3198, 2006.
- 4) Dellas N et al: Discovery of a metabolic alternative to the classical mevalonate pathway. *Elife* **2**: e00672, 2013.
- 5) VanNice JC et al: Identification in *Haloferax volcanii* of phosphomevalonate decarboxylase and isopentenyl phosphate kinase as catalysts of the terminal enzymatic reactions in an archaeal alternate mevalonate pathway. *J Bacteriol* **196**: 1055–1063, 2014.
- 6) Nishimura H et al: Biochemical evidence supporting the presence of the classical mevalonate pathway in the thermoacidophilic archaeon *Sulfolobus solfataricus*. *J Biochem* **153**: 415–420, 2013.
- 7) Azami Y et al: (R)-Mevalonate 3-phosphate is an intermediate of the mevalonate pathway in *Thermoplasma acidophilum*. *J Biol Chem* **289**: 15957–15967, 2014.
- 8) Vinokur JM et al: Evidence of a novel mevalonate pathway in archaea. *Biochemistry* **53**: 4161–4168, 2014.
- 9) Vinokur JM et al: An adaptation to life in acid through a novel mevalonate pathway. *Sci Rep* **6**: 39737, 2016.
- 10) Hayakawa H et al: Modified mevalonate pathway of the archaeon *Aeropyrum pernix* proceeds via *trans*-anhydromevalonate 5-phosphate. *Proc Natl Acad Sci USA* **115**: 10034–10039, 2018.

アイソトープ総合センター RI 安全取り扱い実習における GM 管式サーベイメータによる汚染検査の練習

アイソトープ総合センター

佐久間麻由子, 近藤真理

1. はじめに

名古屋大学アイソトープ総合センター RI 安全取り扱い実習では、準備、非密封 RI を使用した実験、測定、片付け、汚染検査まで一通りの作業を受講生に実際に課しています。

使用した実験器具や濾紙の汚染検査は、GM 管式サーベイメータを使用して行います。実習では、実際の汚染検査に先立って、「1 箇所だけ汚染させた紙を使用して汚染箇所を探し出す」という汚染検査の練習を行っています。これにより、実際に手を動かして汚染箇所を探しながら、正しい汚染検査の方法を学ぶことができます。以下にその手順と効果について紹介します。

2. 汚染検査の練習に使用するポリ濾紙の準備

A4 サイズのクリアファイルとポリエチレン濾紙を必要枚数用意します (写真 1)。ポリ濾紙の内側 2 cm に緑のマジックで枠を書き込み、緑の枠外は汚染のない、触って良い部分とします。クリア

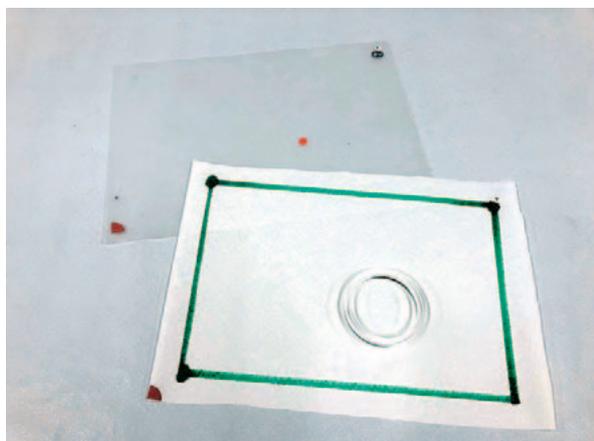


写真 1. 汚染検査の練習に使用するポリ濾紙とクリアファイル

ファイルの角とポリ濾紙の角に番号を付け、赤いシールを貼り、重ねる際のガイドとします。クリアファイルの表面に1枚ずつ位置がバラバラになるように目印の丸いシールを貼ります。クリアファイルの上にポリ濾紙を置き、丸シールを貼った箇所の上のポリ濾紙に5 μ l (約250Bq) の¹⁴C-グルコース溶液を染み込ませ、乾かします。乾いた濾紙はクリアファイルに挟んでおきます。これで汚染したポリ濾紙の準備は完了です。ポリ濾紙をイメージングプレート (IP) に48時間露光した画像を図 1 に示します。なお、乾燥後の濾紙を挟んだクリアファイルに汚染は検出されていません。別に内径約5センチのアクリルリングも用意します。

3. 汚染検査の練習

実習中、練習をするタイミングは、GM管式サーベイメータの原理を説明した後、バッテリーと電圧をチェックし、測定モードや時定数の値を設定

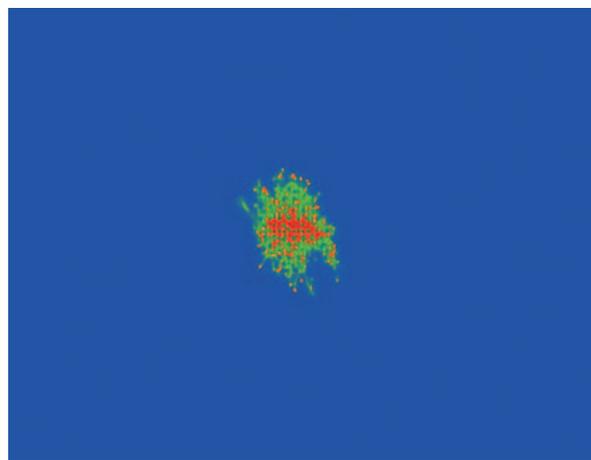


図 1. ¹⁴C で汚染した箇所の IP 画像
スポットの直径は約 2 cm

した直後です¹⁾。サーベイメータの正しい使い方はまだ説明していません。濾紙を貼った大バットの中に、練習用の汚染した濾紙を、2人組の班に1枚ずつ配ります。

教員が「この濾紙には1箇所だけ汚染している場所があります。最初は正しいやり方を教えませんので、みなさんで濾紙の汚染箇所を見つけて、その場所にアクリルリングを置いてください。ただし、プローブが直接濾紙に触れないようにしてください。」と指示を出します。初めてサーベイメータに触った受講生たちは恐る恐る、濾紙の上にプローブをかざし、測定を始めます(写真2)。

ほとんどの受講生は、かなり紙から離れた位置で汚染箇所を探し始めますので、¹⁴Cのエネルギーが低いこともあって、最初はなかなか汚染箇所を見つけることができません。途中で教員が、「プローブと濾紙の距離が1 cm以下になるようにできるだけ紙に近づけること、秒速3 cm程度にゆっくりとプローブを動かすこと」²⁾の2点の指示を出します。そうすると、無事に見つけ出すことができるようになります。

汚染箇所を見つけて、アクリルリングを置いた受講生には、教員が正解の場所にシールの貼ってあるクリアファイルを配ります。答え合わせをして正解ならば、クリアファイルにポリ濾紙を挟んで回収します。これで練習は終了です。

4. 実際の汚染検査への効果

実習中には、午前の実習が終了する時と、実習が全て終了する時の2回、汚染検査の機会があります。既に練習をしているので、GM管式サーベイメータを使用してすぐに汚染検査を始めることができます。しかしながら受講生の中には、検査物から離れた位置で素早くプローブを動かして、適当に汚染検査を始める人もいます。そこで教員らが、「練習でやったように、近づけて、ゆっくりと動かすように」と声をかけると、受講生は「ああ、そうか」と思い出して、正しくサーベイメータを使って汚染検査を始めることができます。

5. おわりに

「汚染検査の練習」という項目は昨年度から実習のメニューに取り入れました。これにより、受講生が以前よりきちんと汚染検査をするようになったと感じられます。ゲームをするように楽しみながら、正しい汚染検査の方法を学べる良い方法だと思っています。10分程度でできますので、教育機関では、一度実習メニューに取り入れてみてはいかがでしょうか？

参考文献

- 1) ラジオアイソトープの安全取り扱い実習書(第6版)名古屋大学アイソトープ総合センター
- 2) 放射線測定に関するガイドライン
平成23年10月21日文部科学省/日本原子力研究開発機構

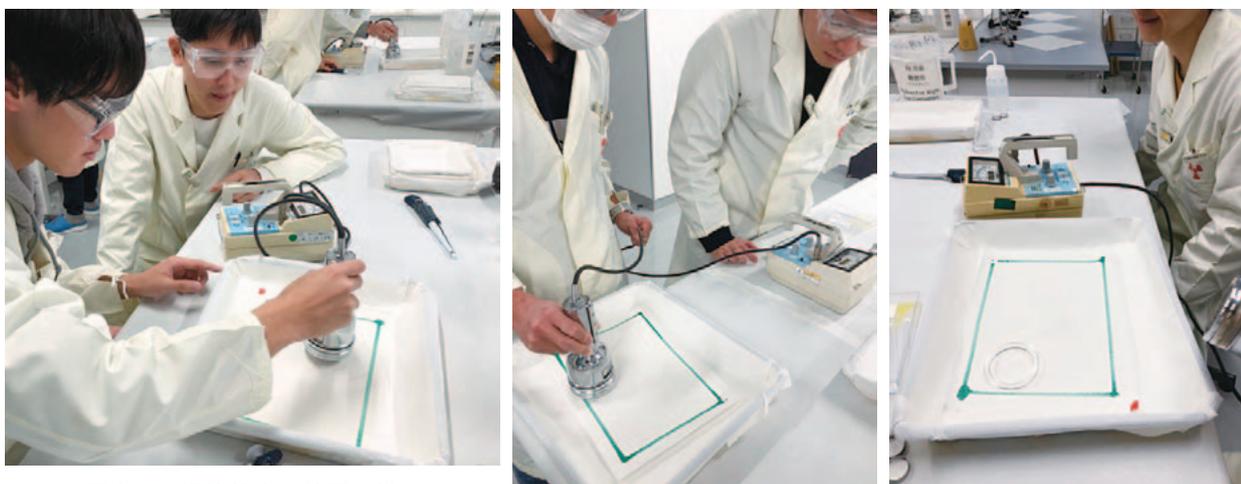


写真2. 汚染検査の練習の様子

2018年度 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 マテリアル理工学専攻 量子エネルギー工学	Yamashita,T., Kamada,H., Kojima,Y., Shibata,M.	Correction of coincidence summing effects for add-back mode measurements with a 4π clover detector using experimental total efficiency; Appl. Radiat. Isot., 135, 131-134(2018)	1
生命農学研究科 森林・環境資源科学専攻 森林環境資源学	Wang,W., Takenaka,C., Tomioka,R., Kanasashi,T.	Absorption and translocation of cesium through Konara oak (<i>Quercus serrata</i>) bark; Journal of Forest Research, 23, 35-40(2018)	2
生命農学研究科 森林・環境資源科学専攻 木材物理学	Capron,M., Bardet,S., Sujan,K.,C., Matsuo-Ueda,M., Yamamoto,H.	Viscoelastic modeling of wood in the process of formation to clarify the hygrothermal recovery behavior of tension wood.; J. Mater. Sci., 53(2), 1487-1496(2018)	3
	Chen,S., Obataya,E., Matsuo-Ueda,M.	Shape fixation of compressed wood by steaming: a mechanism of shape fixation by rearrangement of crystalline cellulose; Wood Sci. Technol., 52(5), 1229-1241(2018)	4
生命農学研究科 動物科学専攻 動物統合生理学研究室	Ota,W., Nakane,Y., Hattar,S., Yoshimura,T.	Impaired circadian photoentrainment in <i>Opn5</i> -null mice; iScience, 6, 299-305(2018)	5
	Tamai,T.K., Nakane,Y., Ota,W., Kobayashi,A., Ishiguro,M., Kadofusa,N., Ikegami,K., Yagita,K., Shigeyoshi,Y., Sudo,M., Nishiwaki-Ohkawa,T., Sato,A., Yoshimura,T.	Identification of circadian clock modulators from existing drugs; EMBO Mol. Med., 10, e8724(2018)	6
生命農学研究科 動物科学専攻 動物生産科学研究室	Goodman,R.L., Ohkura,S., Okamura,H., Coolen,L.M., Lehman,M.,N.	KNDy hypothesis for generation of GnRH pulses: evidence from sheep and goats. In The GnRH Neuron and its Control, Wiley-INF Masterclass in Neuroendocrinology Series (eds. A.E.Herbison and T.M.Plant.); Chapter 12: 289-324, Wiley-Blackwell, Hoboken(2018)	7

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 総合医学専攻 基礎医学領域 生物化学講座 分子細胞化学	Esaki,N., Ohkawa,Y., Hashimoto,N., Tsuda,Y., Ohmi,Y., Bhuiyan,H.R., Kotani,N., Honke,K., Enomoto,A., Takahashi,M., Furukawa,K., Furukawa,K.	ASC amino acid transporter 2, defined by enzyme-mediated activation of radical sources, enhances malignancy of GD2-positive small-cell lung cancer.; Cancer Sci., 109(1), 141-153(2018)	8
医学系研究科 総合医学専攻 基礎医学領域 病理病態学講座 腫瘍病理学	Weng,L., Han,Y.P., Enomoto,A., Kitaura,Y., Nagamori,S., Kanai,Y., Asai,N., An,J., Takagishi, M., Asai,M., Mii,S., Masuko,T., Shimomura,Y., Takahashi,M.	Negative regulation of amino acid signaling by MAPK-regulated 4F2hc/Girdin complex; PLOS Biology, 16(3), e2005090(2018)	9
医学系研究科 総合医学専攻 基礎医学領域 神経科学講座 神経情報薬理学	Fujita,K., Chen,X., Homma,H., Tagawa,K., Amano,M., Saito,A., Imoto,S., Akatsu,H., Hashizume,Y., Kaibuchi,K., Miyano,S., Okazawa,H.	Targeting Tyro3 ameliorates a model of PGRN-mutant FTLD-TDP via tau-mediated synaptic pathology; Nat. Commun., 9(1), 433(2018)	10
医学系研究科 総合医学専攻 臨床医学領域 病態内科学講座 血液・腫瘍内科学	Miyao,K., Terakura,S., Okuno,S., Julamanee,Jakrawadee., Watanabe,K., Hamana,H., Kishi,H., Sakemura,R., Koyama,D., Goto,T., Nishida,T., Murata,M., Kiyoi,H.	Introduction of Genetically Modified CD3 ζ improves Proliferation and Persistence of Antigen-Specific CTLs; Cancer Immunology Research, 6(6), 733-744(2018)	11
医学系研究科 総合医学専攻 臨床医学領域 病態内科学講座 糖尿病・内分泌内科学	Tochiya,M., Hagiwara,D., Azuma,Y., Miyata,T., Morishita,Y., Suga,H., Onoue,T., Tsunekawa,T., Takagi,H., Ito,Y., Iwama,S., Goto,M., Banno,R., Arima,H.	Chemical chaperone 4-phenylbutylate reduces mutant protein accumulation in the endoplasmic reticulum of arginine vasopressin neurons in a mouse model for familial neurohypophysial diabetes insipidus; Neurosci.Lett., 682, 50-55(2018)	12
アイソトープ総合センター分館	Aso,T., Ogata,Y., Makino,R.	Geant4 based Monte Carlo simulation for verifying the modified sum-peak method; Appl. Radiat. Isot., 134, 147-150(2018)	13
	Ogata,Y., Itadzu,H., Kojima,S.	Estimation of ^{134}Cs activity by a new approximation referred to the sum peak method via a well-type Ge detector; Appl. Radiat. Isot., 134, 172-176(2018)	14
	Ogata,Y., Itadzu,H., Kojima,S.	Determination of ^{134}Cs activity by the sum-peak method via a well type Ge detector; J. Radioanal. Nucl. Chem., 316(3), 1145-1149(2018)	15
	緒方良至, 小島貞男, 板津栄輔	well形Ge検出器でサムピークを利用した ^{134}Cs の放射能測定法; Proceedings of the 19th Workshop on Environmental Radioactivity KEK Proceedings, 2018-7, 79-84(2018)	16
	加藤結花, 箕輪はるか, 緒方良至	プラスチックシンチレータボトルを用いた放射性ストロンチウムの測定法の開発; Proceedings of the 19th Workshop on Environmental Radioactivity KEK Proceedings, 2018-7, 85-90(2018)	17

講習会・学部実習

(2018年9月～2019年2月)

A. 本館

講習会名	開催日	担当者	受講者数	
利用者講習会 新人オリエンテーション	平成30年9月13日(木)	小島久	1名	
	平成30年10月16日(火)	近藤真理	1名	
	平成30年11月7日(水)	近藤真理	1(1)名	
	平成30年12月13日(木)	近藤真理	2名	
	平成31年2月15日(金)	近藤真理	7(1)名	
RI取扱講習会	講義-6(日本語)	平成30年10月15日(月)	緒方良至, 中村嘉行	7(1)名
	講義-7(日本語)	平成30年10月19日(金)	柴田理尋	22(4)名
		(英語)	平成30年10月19日(金)	小島康明
	講義-8(日本語)	平成31年1月21日(月)	小島康明	29(4)名
		(英語)	平成31年1月21日(月)	佐久間麻由子
	講義-9(日本語)	平成31年2月21日(木)	緒方良至, 中村嘉行	1名
	実習-10	平成30年10月18日(木)	緒方良至, 中村嘉行	5(1)名
	実習-11	平成30年10月19日(金)	緒方良至, 中村嘉行	2(1)名
	実習-12	平成30年10月22日(月)	佐久間麻由子, 柴田理尋, 小島康明, 小島久, 近藤真理	23(6)名
	実習-13	平成31年1月22日(火)	小島康明, 佐久間麻由子, 柴田理尋, 小島久, 近藤真理	22(4)名
X線取扱講習会	(講義) 第134回(日本語)	平成30年10月10日(水)	緒方良至, 中村嘉行	7(1)名
	第135回(日本語)	平成30年11月5日(月)	佐久間麻由子	24(2)名
		(英語)	平成30年11月5日(月)	柴田理尋
	第136回(日本語)	平成31年1月10日(木)	柴田理尋	10(2)名
		(英語)	平成31年1月10日(木)	小島康明
	(実習) 初心者対象	平成30年11月21日(水)	小島康明	3(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30年10月3日(水) ～10月17日(水)	吉野正人, 山本修平(TA), 太田悠登(TA)	6名
		平成30年10月31日(水) ～11月16日(金)	吉野正人, 太田悠登(TA)	6名
		平成30年11月28日(水) ～12月21日(金)	吉野正人, 太田悠登(TA)	8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30年10月10日(水) ～12月19日(水)	小川智史	20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	5	5	11(1)	1(1)	12(2)	
RI取扱講習会	(講義)	6	6	58(9)	10(2)	68(11)
	(実習)	4	4	46(10)	6(2)	52(12)
X線取扱講習会	(講義)	5	5	39(5)	16(3)	55(8)
	(実習)	1	1	1	2(1)	3(1)
学部実習	第2種	3	16	20	0	20
	第3種	1	9	20	0	20
計	25	46	195(25)	35(9)	230(34)	

()内は女性数

B. 分館

講習会名	開催日	担当者	受講者数
分館利用説明会	平成30年10月22日（月）	緒方良至, 中村嘉行	3（1）名
	平成30年11月22日（木）	緒方良至, 中村嘉行, 岸琢真	2 名
	平成31年 1 月25日（金）	緒方良至, 中村嘉行, 岸琢真	1 名
グループ責任者講習会	平成30年10月23日（火）	緒方良至, 中村嘉行	3（1）名
X線新規利用講習会	平成30年12月26日（水）	中村嘉行	1 名
	平成31年 2 月 5 日（火）	中村嘉行	2 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	3	3	6（1）	0	6（1）
グループ責任者講習会	1	1	3（1）	0	3（1）
X線新規利用講習会	2	2	3	0	3
計	6	6	12（2）	0	12（2）

（ ）内は女性数

講習会修了者数

講習会種類	開催日	所 属											計
		理学部・理学研究科	医学部・医学研究科・附属病院	工学部・工学研究科	農学部・生命農学研究科	創薬科学研究科	環境学研究科	未来材料・システム研究所	トランスフォーメティブ生命分子研究所	未来社会創造機構	素粒子宇宙起源研究機構	全学技術センター	
RI 講習 [第2種：見習い期間付]	平成30年10月15日（月）	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	平成30年10月19日（金）	0	0	6	0	0	0	0	0	1	0	0	7
	平成31年1月21日（月）	0	0	6	0	1	2	0	1	1	0	0	11
	平成31年2月21日（木）	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
小計		0	1	13	0	1	2	0	1	2	0	0	20
RI 講習 [第2種：見習い期間免除]	平成30年10月18日（木）	0	3(1)	1	0	0	0	1	0	0	0	0	5(1)
	平成30年10月19日（金）	0	2(1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2(1)
	平成30年10月22日（月）	6	2(1)	9(4)	2(1)	0	0	0	0	0	1	3	23(6)
	平成31年1月22日（火）	14(4)	0	5	1	0	1	1	0	0	0	0	22(4)
小計		20(4)	7(3)	15(4)	3(1)	0	1	2	0	0	1	3	52(12)
X 線講習 [第3種]	平成30年10月10日（水）	1	1	3	1	1(1)	0	0	0	0	0	0	7(1)
	平成30年11月5日（月）	4(1)	1	17(1)	0	0	0	7(2)	1	0	0	0	30(4)
	平成31年1月10日（木）	0	2	7(1)	0	1	5(2)	2	1	0	0	0	18(3)
小計		5(1)	4	27(2)	1	2(1)	5(2)	9(2)	2	0	0	0	55(8)
総計		25(5)	12(3)	55(6)	4(1)	3(1)	8(2)	11(2)	3	2	1	3	127(20)

（ ）内は女性数

センターへの講師依頼

A. 本館

依頼元	講習会名	受講対象者	期日	項目・担当者	受講者数
名古屋市消防局 消防学校	専科教育警防科特殊災害課程	名古屋市消防局 小隊長	平成30年12月18日	「放射線災害の基礎知識と対応要領」 柴田 理尋	32

B. 分館

依頼元	講習会名	受講対象者	期日	項目・担当者	受講者数
名古屋大学医学部 附属病院放射線取扱主任者	平成30年度名古屋大学医学部 附属病院新規放射線業務従事 者教育訓練 A	医学部附属病院 新規放射線業務 従事者	平成30年9月1日～ 平成31年1月31日	「透過写真の撮影の作業の方法」 中村 嘉行 (録画 DVD 視聴)	71
名古屋大学医学部 附属病院放射線取扱主任者	平成30年度名古屋大学医学部 附属病院新規放射線業務従事 者教育訓練 B	医学部附属病院 新規放射線業務 従事者	平成30年9月1日～ 平成31年1月31日	「放射線発生装置の安全取扱い」 「放射線の人体に与える影響」 「関係法令」 緒方 良至 (録画 DVD 視聴)	80
名古屋大学医学部 附属病院放射線取扱主任者	平成30年度名古屋大学医学部 附属病院新規放射線業務従事 者教育訓練 C	医学部附属病院 新規放射線業務 従事者	平成30年9月1日～ 平成31年1月31日	「放射性同位元素等、放射線発生装置の安全取扱Ⅰ」 緒方 良至 (録画 DVD 視聴)	4
名古屋大学医学部 附属病院放射線取扱主任者	平成30年度名古屋大学医学部 附属病院新規放射線業務従事 者教育訓練 D	医学部附属病院 新規放射線業務 従事者	平成30年9月1日～ 平成31年1月31日	「放射性同位元素等、放射線発生装置の安全取扱Ⅱ」 緒方 良至 (録画 DVD 視聴)	5

2019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とおり行います。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(密封限定を除く)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ください。

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 ^(注1) (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.15~ 「Ⅰ. RI講習受講案内」
第2種 ^(注1) (密封限定)	密封 RI, 放射光	—	—
第3種	X線装置 ^(注2) (「X線実習」受講後取扱可能 ^{※※})	X線講習(講義)	p.19~ 「Ⅱ. X線講習受講案内」

※ 実習受講の有無については、p.15「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.19「Ⅱ-3. X線実習について」を参照。

(注1) 第1種(密封限定)及び第2種(密封限定)資格の講習は当センターでは開催していません。

(注2) 放射光を使ったX線分析(XAFS等)は、第2種を取得してください。

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.15	I-2 I-3	p.19	II-3
②	日程表から、希望日を選択する。	p.15	I-1	p.19	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.16	I-4	p.20	II-4
	・特殊健康診断	p.17	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.18	I-6	p.20	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 (日本語・英語)	場所	日程	定員	受付期間 (必着)
講義-1(日)	(東山地区) 坂田・平田ホール(理学南館)	5月15日(水)	150名	4月8日(月) ～4月19日(金)
講義-2(日)	(東山地区) 坂田・平田ホール(理学南館)	5月16日(木)	150名	
講義-3(英)	(東山地区) アイントープ総合センター	5月17日(金)	40名	
実習-1	(東山地区) アイントープ総合センター	5月20日(月)	20名	
実習-2		5月21日(火)	20名	
実習-3		5月22日(水)	20名	
実習-4		5月23日(木)	20名	
講義-4(日)	(鶴舞地区) アイントープ総合センター分館	6月11日(火)	15名	5月13日(月) ～5月24日(金)
実習-5		6月12日(水)	8名	
実習-6		6月13日(木)	8名	
講義-5(日・英)	(東山地区) アイントープ総合センター	7月9日(火)	日:40名 英:5名	6月10日(月) ～6月21日(金)
実習-7		7月10日(水)	20名	
実習-8		7月11日(木)	20名	
講義-6(日)	(鶴舞地区) アイントープ総合センター分館	10月28日(月)	15名	9月20日(金) ～10月4日(金)
実習-9		10月29日(火)	8名	
講義-7(日・英)	(東山地区) アイントープ総合センター	11月5日(火)	日:40名 英:5名	10月7日(月) ～10月18日(金)
実習-10		11月6日(水)	20名	
講義-8(日・英)	(東山地区) アイントープ総合センター	1月20日(月)	日:40名 英:5名	12月9日(月) ～12月20日(金)
実習-11		1月21日(火)	20名	
講義-9(日)	(鶴舞地区) アイントープ総合センター分館	2月6日(木)	15名	1月6日(月) ～1月20日(月)
実習-12		2月7日(金)	8名	

対象：学部学生、大学院生、職員
(実習は18歳未満不可)

時間：受付 9:00～9:20
講義 9:30～16:30
実習 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。

※鶴舞地区開催日は、実習会場が狭いため医学部所属者を優先して受け付けます。

※例年5月の講習は受講希望者が多く、受付開始後早い時期に定員に達します。
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受講者宛に送る「**受講案内**」で、**受講日を必ず確認**してください。

※**申込後の日程変更はできません。**都合の良い日又は曜日を検討の上お申し込みください。同一受付期間の講習会修了証書は、ほぼ同時に発行されます。

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、部局や利用施設によっては、見習い期間設定を認めず、実習受講を義務づけている場合がありますので、事前に確認の上、実習受講の有無を判断してください。

・学外の施設で従事する場合

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、あらかじめ所属部局の放射線安全管理室及び従事予定施設に確認の上、実習受講の有無を判断してください。

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、講義受講後に限り受講できます。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**のでご注意ください。

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：東山地区の方…直接持参。

鶴舞・大幸地区の方…申込書のみ FAX で送信。後日書類一式を学内便提出。持参も可。
(FAX 後、必ず電話確認をお願いします。)

※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、早めにお申し込みください。

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）を提出してください。

※提出書類は返却できません。原本又はコピー提出の指示を厳守してください。

<申し込みパターン>

◆講義及び実習 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、若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

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.17「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講習を受講した場合は
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、申込書内の後日提出欄の□にチェックし、（ ）内に記入してください。後日提出書類は、申し込み後切後に受講者宛に送られる案内に従い提出してください。

※ 申し込みの際、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準備し、提出してください。

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）

保健管理医又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）

- ・末しょう血液中の色素量又はヘマトクリット値、赤血球数、白血球数及び白血球百分率
- ・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係までお問い合わせください。

	学 生	職 員
受診場所	<ul style="list-style-type: none"> ・保健管理室（問診・血液・皮膚・眼：無料） 5月、7月、10月、12月頃予定。日程は、事前に掲示。 詳細は保健管理室（東山 X.3969）まで。 ・一般の病院（血液・皮膚・眼：有料） 及び保健管理室（問診：無料） 	<ul style="list-style-type: none"> ・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）
担当係・問い合わせ先	所属部局の教務学生係 又は、所属部局の放射線安全管理室	所属部局の人事担当係 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	<ol style="list-style-type: none"> ① 所属部局担当係で「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。 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、担当係から本人に通知される。<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。 申込みに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。 	<p>【問診】</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 4月上旬に所属部局担当係から「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、担当係に提出する。 ② 担当係から「問診票」が配付される。①を行っていない場合は、担当係に申し出て、入手する。 ③ 「問診票」に必要事項を記入し、担当係に提出する。 <input type="checkbox"/> 「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・押印を受けて担当係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。 <p>【血液・皮膚・眼】</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 担当係から「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）が担当係から本人に通知される。<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。 <p>【職員対象の特殊健康診断の日程が不都合な場合】 職員対象の日程では RI 実習に間に合わない場合には、以下に従い、学生対象の特殊健康診断の日に受診することができます。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 担当係で「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。
	<p>◆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）。</p> <ol style="list-style-type: none"> 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、保健管理室に相談ください。 ② 「問診受検票」の従事者記入欄に記入し、検査結果〔血液（末しょう血液中の色素量又はヘマトクリット値、赤血球数、白血球数及び白血球百分率）・皮膚・眼（白内障に関する検査）〕を添えて、各部局事務担当係を通して保健管理室に提出する。 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）</u>、RI 講習申込には「問診受検票」及び検査結果の<u>コピー</u>を提出する。 ※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）に提出してください。 	

I-6. 諸注意

1. 申し込み後、受講者に送付される「受講案内」を必ずお読みください。もし、開催日3日前になっても案内が届かない場合は、ご連絡ください。

受付メ切後、受講日や講習会場の案内、不足書類の連絡等を記載した「受講案内」を受講者宛（申込書に記入したE-mail又は講座宛）に送ります。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。受講日を間違えた場合や会場間違いで遅刻した場合は、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・途中退出をした場合は、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、遅刻・早退・途中退出をした場合は、いかなる理由があっても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、同じ受付期間内の講習に変更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うことになりますのでご注意ください。

3. 提出物は、すべてメ切日の16:30必着です。

- ①持参する場合は、必ず受付時間内に提出してください。
- ②学内便は、メ切日必着とします。
- ③「RI実習」受講後のレポートを指定期日以内に提出しない場合は、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ください。

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ください。

- ①コピー提出と指定された書類の原本は、本講習以外でも必要となる重要な書類です。原本を提出した場合、返却できません。必ず原本は本人が保管し、コピーを提出してください。
- ②申し込み場所にはコピー機はありません。前もってご用意ください。

5. 申込後の希望日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ください。

受講日に受講できなくなった場合、同一期間内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むこととなります。申込時によく考慮して、希望日を選んでください。また、無断欠席した場合、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ください。

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>]

E-mail [kanric@cc.nagoya-u.ac.jp]

TEL 789-2565 FAX 788-6257

内線 TEL: 2565 FAX: 6257

※鶴舞・大幸地区からの内線は

TEL: 85-2565 FAX: 85-6257

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 (日本語・英語)	場 所	日程	定員	受付期間 (必着)
X線137	(日) (東山地区)坂田・平田ホール(理学南館)	5月28日(火)	150名	4月22日(月) ～5月10日(金)
	(英) (東山地区)アイソトープ総合センター		40名	
X線138	(日) (東山地区)坂田・平田ホール(理学南館)	5月29日(水)	150名	
X線139	(日・英) (東山地区)アイソトープ総合センター	7月4日(木)	日:40名 英:5名	6月10日(月) ～6月21日(金)
X線140	(日) (鶴舞地区)アイソトープ総合センター分館	10月2日(水)	15名	9月4日(水) ～9月18日(水)
X線141	(日・英) (東山地区)アイソトープ総合センター	10月28日(月)	日:40名 英:5名	10月7日(月) ～10月18日(金)
X線142	(日・英) (東山地区)アイソトープ総合センター	1月10日(金)	日:40名 英:5名	12月9日(月) ～12月20日(金)

対 象：学部学生，大学院生，職員

(注) 放射光を使ったX線分析(XAFS等)は，RI講習を受講してください。

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・早退者等は規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種資格保有者で，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，必要書類を添えてお申し込みください。

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30分)
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(装置の始動，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えい線量の測定
 - ・ 運転記録の記入
 - ・ 緊急時の措置，緊急連絡先等の確認

《X線業務従事者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から受講者の所属部局事務へ送付します。)
- ③ 「特殊健康診断」を受診する。(受診方法は，p.17「I-5.」に準じる。□エックス線装置の取扱いにチェックする。)
- ④ 所属部局の放射線安全管理室等に「個人被ばく線量計」を申請する。
- ⑤ 「個人被ばく線量計」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」又は「X線装置管理者」に問い合わせてください。

《学外の研究機関においてのみX線業務に従事する場合》

名古屋大学所有の装置を利用して「X線実習」を受ける。又は，従事する研究機関において取扱に関する十分な実習を受ける。

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：東山地区の方…直接持参。

鶴舞・大幸地区の方…申込書のみ FAX で送信。後日書類一式を学内便提出。持参も可。
(FAX 後、必ず電話確認をお願いします。)

※ 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、早めにお申し込みください。

提出書類：該当する必要書類（枠内参照）を提出してください。

提出し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を厳守してください。

- | |
|--|
| <p>① 申込書（研究室責任者押印の原本を提出）</p> <p>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
在籍証明書（コピーでも可能）</p> <p>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)</p> <p>※ 申込受付期間に間に合わない書類は、申込書内の後日提出欄の□にチェックし、()内に記入してください。
後日提出書類は、申し込みメ切後に受講者宛に送られる案内に従い提出してください。</p> <p>※ 申し込みの際、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準備し、提出してください。</p> |
|--|

II-5. 諸注意

1. 申込後、受講者に送付される「受講案内」を必ずお読みください。もし、開催日3日前になっても案内が届かない場合は、ご連絡ください。

受付メ切後、受講日や講習会場の案内、不足書類の連絡等を記載した「受講案内」を受講者宛（申込書に記入した E-mail 又は講座宛）に送ります。会場も講習日によって異なります。受講日を間違えた場合や会場間違いで遅刻した場合は、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・途中退出をした場合は、資格の取得ができません。

遅刻・早退・途中退出をした場合は、規定時間を満たさないため、いかなる理由があっても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、同じ受付期間内の講習に変更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うこととなりますのでご注意ください。

3. 申込後の希望日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ください。

受講日に受講できなくなった場合、同一期間内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むこととなります。申込時によく考慮して、希望日を選んでください。また、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ください。

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]

E-mail [kanric@cc.nagoya-u.ac.jp]

TEL 789-2565 FAX 788-6257

内線 TEL：2565 FAX：6257

※鶴舞・大幸地区からの内線は

TEL：85-2565 FAX：85-6257

受付時間：9:00～12:00, 13:00～16:30

機器貸出実績

本館

機器, 数量	貸出先	目的, 内容
《学内貸出》		
γ線用標準線源 (Co-60, Cs-137) × 1回	理学研究科	研究利用のため
電離箱式サーベイメータ ICS-331B 1台 × 1回	生命農学研究科	漏洩検査のため
《震災に伴う学術的目的による学内者への貸出》		
NaIシンチレーションサーベイメータ TCS-161 1台, ポケット線量計 PDM-111 2台 × 1回	生命農学研究科	福島県内調査時における被ばく管理のため
NaIシンチレーションサーベイメータ TCS-161 1台, ポケット線量計 PDM-111 1台 × 1回	未来材料・システム研究所	福島県内調査時における被ばく管理のため

新規購入図書

●分館●

洋書

- ・ICRP Proceedings of the Fourth International Symposium on the System of Radiological Protection

放射線安全管理室からのお知らせ

2019年度 予定

●本館●

2019年

- 4月 再教育 (4/1, 2, 3)
1期利用開始 (4/2)
- 7月 期末チェック (～7/31)
- 8月 2期利用開始 (8/16)
廃棄物集荷
- 9月 2018年度利用料金請求
2019年集荷分廃棄物処分費請求
- 12月 期末チェック (～12/24)

2020年

- 1月 3期利用開始 (1/9)
 - 3月 施設・設備点検
2020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。
開催日はホームページに掲載します。)

●分館●

2019年

- 4月 1期利用開始 (4/1)
グループ責任者講習会
- 6月 2期実験計画書提出期限 (6/7)
- 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 (9/6)
グループ責任者講習会
- 10月 3期利用開始 (10/1)
- 12月 4期実験計画書提出期限 (12/6)

2020年

- 1月 4期利用開始 (1/6)
下半期利用料金等請求
 - 2月 施設・設備点検
 - 3月 2020年度実験計画書提出期限 (3/6)
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。)

『名古屋大学アイソトープ総合センター運営委員会』委員名簿

平成31年3月1日現在

所 属 ・ 職 名	氏 名
セ ン タ ー 長	竹 中 千 里
理 学 研 究 科 ・ 准 教 授	北 浦 良
医 学 系 研 究 科 ・ 教 授	近 藤 豊
工 学 研 究 科 ・ 教 授	瓜 谷 章
生 命 農 学 研 究 科 ・ 准 教 授	邊 見 久
環 境 学 研 究 科 ・ 教 授	角 皆 潤
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	長 縄 慎 二
原 子 力 委 員 会 委 員 長	瓜 谷 章
安 全 保 障 委 員 会 委 員 長 アイソトープ総合センター ・ 教 授	柴 田 理 尋
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 ・ 准 教 授	小 島 康 明
アイソトープ総合センター ・ 准 教 授	緒 方 良 至
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 ・ 准 教 授	上 野 山 賀 久
アイソトープ総合センター ・ 講 師	佐 久 間 麻 由 子

委員会等の報告

第168回運営委員会

平成30年12月14日開催

審議事項

1. アイソトープ総合センター分館総長管理定員の申請について
2. その他

報告事項

1. 平成30年度センター研究室利用料金について
2. アイソトープ総合センター新館廃止の進捗状況について
3. その他

編集後記

「心理的な時間の長さは、これまで生きてきた年数の逆数に比例する」というジャンーの法則をご存知でしょうか。年長者ほど時間が経つのを早く感じるという心理現象です。当センターの建物も、引っ越し直後には判りやすく区別するために「新 RI 実験棟」と言うこともありましたが、気づけば1年以上経過して「新」を付ける必要がなくなって参りました。

無為に時を重ねることなく、利用者の皆様にとってさらに利便性の高いサービスを提供していけるように日々工夫していきたいと思います。今後もセンターと本誌をどうぞよろしく願いいたします。

トレーサー編集委員

委員長	竹 中	千 里
	柴 田	理 尋
幹 事	佐 久 間	麻 由 子
	近 藤	真 理
	中 村	嘉 行
	大 川	純

Tracer 第 65 号

平成31年 3月25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