Tracer　第77号

# 目　　次

研究紹介

植物の気孔閉鎖を導くアブシジン酸や二酸化炭素の感知・情報伝達 ‥ 高 橋 洋 平 1

トピックス

RI 施設安全管理担当教職員研修（全国研修）の報告 …… 柴田理尋・杉田亮平 6

技術レポート

工学研究科の放射線施設について

…… 近藤茂実・下山哲矢・橋本明宏・今井重文・森本浩行 9

2024年　研究業績 …… 13

センターへの講師依頼 …… 14

2025年度　アイソトープ総合センター講習会案内 …… 15

2025年度　アイソトープ総合センター講習会日程 …… 16

機器紹介 …… 17

新規購入図書 …… 17

機器貸出実績 …… 17

放射線安全管理室からのお知らせ …… 18

『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 …… 19

委員会等の報告 …… 20

人事異動 …… 20

編集後記

研究紹介

# 植物の気孔閉鎖を導くアブシジン酸や二酸化炭素の感知・情報伝達

高 橋 洋 平
トランスフォーマティブ生命分子研究所（ITbM）

## はじめに

陸上植物は，普遍的に存在する太陽エネルギーと二酸化炭素（$CO_2$），水を利用した光合成能力に加え，環境へ鋭敏な応答と適応によって，数億年にわたり地球上に繁栄している。植物は，葉や茎の表面に存在する小さな通気口である気孔を通して$CO_2$を取り込むと同時に水の蒸散をおこなっている。陸上植物は，水やガスを通しにくいクチクラ層によって地上部を覆われており，気孔は物理的にはごく微細な孔でありながらも，植物と大気とのガス交換の90%以上を占める極めて重要な器官である。ここでは，気孔閉鎖を引き起こす細胞内情報伝達の研究を紹介したい。

## 気孔を介した$CO_2$吸収と水分損失

気孔は，光合成に必要となる大気$CO_2$吸収のほとんどを担うが，それと同時に，植物体内からの水分の流出の場でもあり，このことは陸上植物の生理における重要な側面である。一般的な植物では，光合成で一個の$CO_2$分子を固定する毎に，数百個の水分子を失っていると見積もられ，気孔を介する「$CO_2$吸収」と「水の損失」は，陸上植物の生活スタイルを規定するジレンマである。

植物は，環境に応じて気孔開度を適切に調節することにより（気孔の開閉：図１），$CO_2$吸収と水収支をコントロールして，乾燥といった環境変動に適応してきたと考えられる。静的な印象を持たれやすい植物であるが，気孔の開閉は数分以内に引き起こされる素早い運動である。植物が気孔を閉鎖できなければどうなるであろうか？アブシジン酸（ABA）は，乾燥環境に応答して植物体内で合成されて気孔閉鎖を引き起こす植物ホルモンで

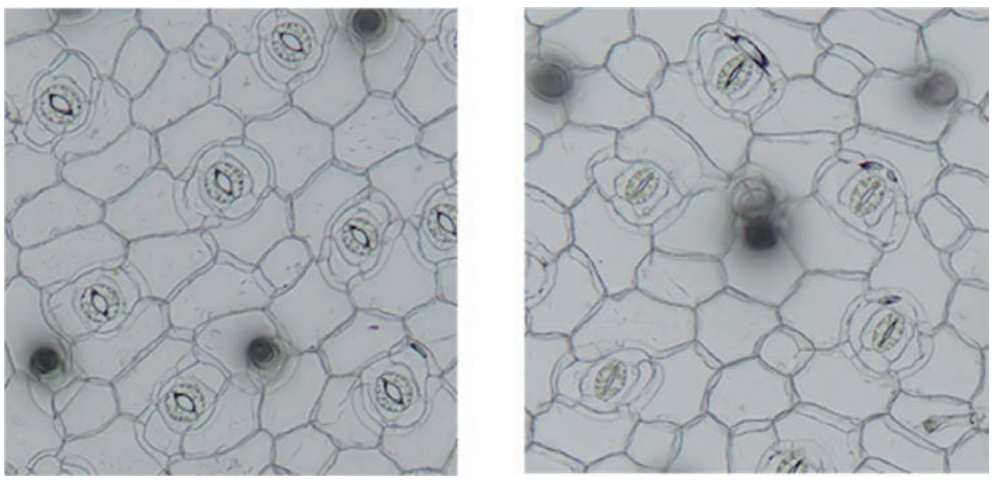

**図１　開口した気孔（左）と閉鎖した気孔（右）。写真はツユクサの葉の裏側表皮。**

あるが，このABAを合成できない植物は，高湿度条件ではある程度正常に生育するものの，低湿度条件に移されると数分で気孔から急激に水を失い，萎れてしまう。これは，水分環境に応答した気孔制御の重要性を端的に示す。

## 植物ホルモンのアブシジン酸（ABA）による気孔閉鎖

ABAは，どのようにして気孔を閉鎖させるのであろうか？気孔開閉は，気孔を構成する一対の孔辺細胞が，膨張あるいは収縮することによって引き起こされる。気孔は，見た目が人間の口とも似ているが，その上下の唇に対応するのが一対の孔辺細胞である。各孔辺細胞の孔側と外周側では細胞壁の厚みが異なっており，孔辺細胞が膨張すると細胞間に隙間が生じることによって「開口」し，逆に収縮するとその隙間が狭まって「閉鎖」する。すなわちABAは，孔辺細胞の素早い収縮を引き起こすわけであるが，これはABA受容体から始まる一連の情報伝達を介してカリウムイオンやリンゴ酸などの溶質とともに水が孔辺細胞外へ流出することによって達成される。この情報伝達経路は長年に渡り研究されており，これまでに多くの突然変異体や重要遺伝子が見つかっている。

なかでも最も重要な知見のひとつは，$^{32}$Pラベルされた ATPを用いた生化学実験によりもたらされた。ABAはタンパク質リン酸化反応を引き起こすことが遺伝学的・薬理学的証拠から示唆されていたが，その主役であるプロテインキナーゼは未知だった。ペンシルベニア州立大学のSarah M. Assmannのグループは，ソラマメの表皮から高純度の孔辺細胞を大量精製し，ABA処理前後のサンプルを用いてIn-gel kinase assayをおこなった[1)]。In-gel kinase assayとは，タンパク質をSDS-PAGEで分離後，そのゲルごと［$\gamma$-$^{32}$P］ATPとインキュベートし，ゲル内のキナーゼ活性をオートラジオグラフィーにより可視化する手法である。ゲル作成時にキナーゼの基質を混ぜる場合と混ぜない場合があり，いずれの場合も，キナーゼ活性を持つタンパク質が分子量によって分離されたバンドとなって現れる。研究グループは，ソラマメ孔辺細胞において48 kDaの未知タンパク質がABAに依存してキナーゼ活性を示すことを見出した。2000年には，Assmannらがこのソラマメのプロテインキナーゼを質量分析により同定することに成功し，AAPK（ABA-ACTIVATED PROTEIN KINASE）と命名した。その後，シロイヌナズナを用いた順遺伝学的スクリーニングからAAPKのオーソログが見つかり，この遺伝子を欠くと気孔が閉じなくなることからこのシロイヌナズナのキナーゼはOST1（OPEN STOMATA1（stomata = 気孔））と命名された。AAPK/OST1を含むSnRK2キナーゼ群は，植物のストレス応答を担う重要な遺伝子ファミリーの一つとして広く受け入れられている。

一方，OST1/SnRK2キナーゼの活性化メカニズムについては，自己リン酸化と上流キナーゼによる活性化の両方の可能性が考えられてきたが，筆者らの研究によりOST1/SnRK2活性化を担うキナーゼが同定された[2)]。OST1/SnRK2はtype2C protein phosphatase（PP2C）によって脱リン酸化されることで阻害されており，このPP2CはABAとその受容体PYR/PYLsの結合によって不活性化されることが分かっていた。大腸菌で作成したABA受容体PYR1，PP2Cの一種であるHAB1，OST1/SnRK2キナーゼの組換えタンパク質を試験管内で混合した後，OST1/SnRK2の活性化状態をin-gel kinase assayで調べたところ，HAB1によるOST1/SnRK2の活性阻害は見られたものの，ABAを添加してもOST1/SnRK2キナーゼは再活性化しなかった（図2A）。そこで筆者らは，遺伝学的にABA情報伝達への関与が報告されていたRaf-likeキナーゼの一種[3)]をさらに添加した。すると，HAB1により不活性化されたOST1/SnRK2キナーゼがABA添加により再活性化する様子を観察することができた（図2B）。この実験は，ABA初期情報伝達がこれらの4種のタンパク質によって構成されていることを示唆する。さらなる解析により，このRaf-likeキナーゼは植物の浸透圧ストレス応答にも重要な役割を担うキナーゼ

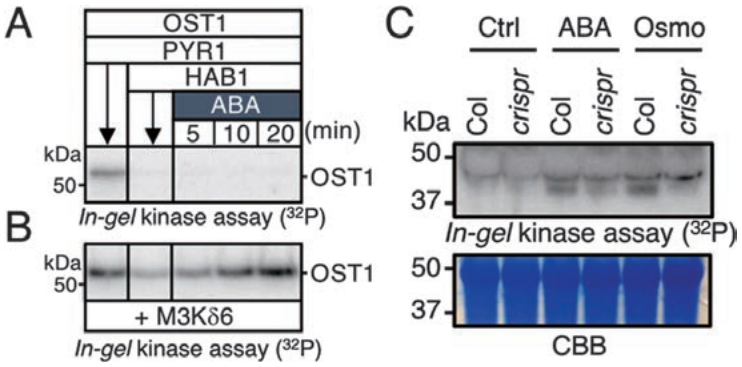


**図2　(A)OST1キナーゼ，ABA 受容体 PYR1, PP2C ホスファターゼ HAB1の組み換えタンパク質を試験管内で混合し，さらに ABA を加えて5, 10, 20分後の OST1のキナーゼ活性を［$\gamma$-$^{32}$P］ATP を用いた in-gel kinase assay で検出した。(B)（A）に Raf-like キナーゼタンパク質（M3K$\delta$6）を添加した。試験管内で ABA に応答した OST1活性化が再現された。(C) 3つの Raf-like キナーゼ遺伝子を CRISPR/Cas9で破壊したシロイヌナズナの ABA または浸透圧ストレス（Osm）による OST1/SnRK2キナーゼ活性化。Col は野生型シロイヌナズナを用いたコントロール。**

であることが示された（図2C）[2]。

### 高 $CO_2$ 濃度による気孔閉鎖

大気中の $CO_2$ 濃度の急激な上昇は，地球の気候変動にも関連して大きな関心を集めているが，じつは多くの植物種において，気孔は高濃度 $CO_2$ に応答して素早く閉鎖することが知られている[4]。しかしながら，植物がどのように $CO_2$ 濃度変化を感知しているのかについては，$CO_2$ センサーの分子実体を含めて，長らく不明であった。

筆者らは最近，シロイヌナズナの $CO_2$ 応答が異常な突然変異体の原因遺伝子として見つかっていた HT1と MPK4/12という２種類のプロテインキナーゼが，気孔の $CO_2/HCO_3^-$ センサーとして機能することを，［$\gamma$-$^{32}$P］ATP を用いたタンパク質リン酸化解析などにより証明した[5]。筆者は，HT1キナーゼと MPK4/12キナーゼの組み換えタンパク質を作製し，それぞれのキナーゼ活性を，$CO_2/HCO_3^-$ を産生する $NaHCO_3$ 存在下・非存在下で調べた。その結果，いずれのキナーゼも，単独では $CO_2/HCO_3^-$ に関わらず一定のキナーゼ活性を示した（図３A）。その一方で，二つのキナーゼを試験管内で混合した場合にのみ，HT1のキナーゼ活性が $CO_2/HCO_3^-$ に依存して阻害されることがわかった（図３B）。

さらに筆者らは，HT1と MPK4/12が，$CO_2/HCO_3^-$ に依存して互いに結合して複合体を形成することを見つけ，この複合体形成を阻害する HT1の点変異は，$CO_2$ に応答した気孔閉鎖を阻害することを見出した。これらの結果は，HT1と MPK4/12が気孔閉鎖における $CO_2$ センサーの実体であることを示す。さらに詳細な解析により，このセンサーの直下では，CBC１という別のキナーゼが $CO_2$ に依存して制御されていると考えられ，気孔の $CO_2$ 応答を司るキナーゼ情報伝達の存在が見えてきた[5]。

興味深いことに，ABA によって活性化される OST1/SnRK2キナーゼは，$CO_2$ による気孔閉鎖にも必要であることが遺伝学的に示唆されている。しかしながら，in-gel kinase assay[6] や OST1/SnRK2キナーゼの活性をモニターする FRET センサーの開発[7] により，$CO_2$ は OST1/SnRK2キナーゼの活性化を介さずに気孔閉鎖を引き起こすことが分かった。つまり，$CO_2$ と ABA は，どちらも同様に気孔閉鎖を引き起こすものの，それぞれ別々の仕組みと両者のクロストークが存在しているようであり，これらを解明するためにはさらなる研究が必要である。

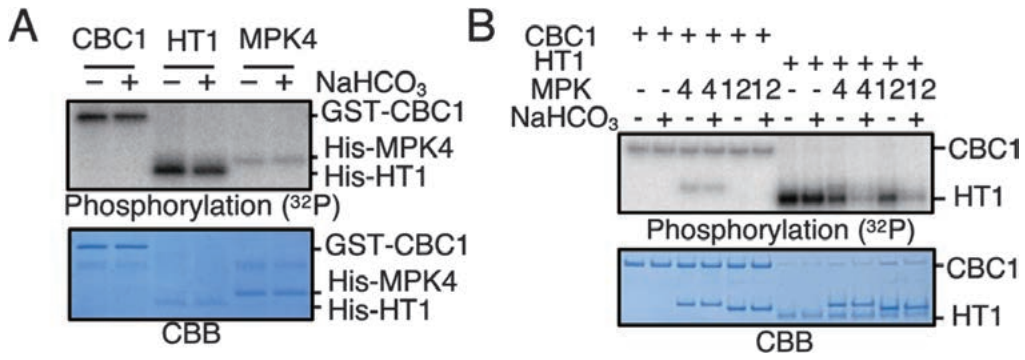


**図3　(A)シロイヌナズナの MPK4や HT1組み換えタンパク質のキナーゼ活性と，それに対する $NaHCO_3$の影響を，［$\gamma$-$^{32}$P］ATP を用いた試験管内リン酸化反応により調べた。(B) HT1と MPK4，または HT1と MPK12を混合したときの $NaHCO_3$の効果。MPK4または MPK12存在下で，HT1キナーゼ活性が $NaHCO_3$に応答して阻害された（右側6レーン）。MPK4や MPK12は，別のキナーゼである CBC1には影響しない（左側6レーン）。**

## おわりに

地上の変わりやすい水分環境に応じて植物がABA を合成して気孔を閉鎖させ，積極的な水分保持を図ることは，直感的にも理解しやすい。一方で，植物を取り囲む大気の $CO_2$濃度は，大半の陸上植物の一生を通してほぼ一定であろう。ではなぜ植物の気孔は $CO_2$濃度を感知する必要があるのだろうか？じつは，植物の葉の内部では，外部の光環境に応じて，$CO_2$濃度がダイナミックに変動していることが報告されている。すなわち，光照射下で光合成が活発に稼働している時には，$CO_2$が消費されて葉内 $CO_2$濃度は低くなる。逆に，夜間は光合成が止まり，葉内 $CO_2$濃度は上昇する。このようにして，陸上植物は，$CO_2$濃度を自らの光合成状態の指標のひとつとして利用しており，これを感知して気孔を開閉することにより，$CO_2$と水の収支を効率化しているのではないかと考えられる。大気$CO_2$濃度の急激な上昇や気候変動が喫緊の課題となっている現在，植物の気孔開閉を司る細胞内情報伝達メカニズムを明らかにする研究は，農業などの応用面においても重要であろう。

## 謝辞

本稿で紹介した筆者の研究は，JSPS 海外特別研究員制度と JST さきがけ（JPMJPR21D8）によってサポートされた。名古屋大学の王愛里さん（博士前期課程２年）に原稿チェックとご意見をいただいた。

## 参考文献

1）Li, J. & Assmann, S. M. An Abscisic Acid-Activated and Calcium-Independent Protein Kinase from Guard Cells of Fava Bean. *Plant Cell* **8**, 2359-2368, doi:10.1105/tpc.8.12.2359 (1996).

2）Takahashi, Y. *et al.* MAP3Kinase-dependent SnRK2-kinase activation is required for abscisic acid signal transduction and rapid osmotic stress response. *Nat Commun* **11**, 12, doi:10.1038/s41467-019-13875-y (2020).

3）Hauser, F. *et al.* A genomic-scale artificial microRNA library as a tool to investigate the functionally redundant gene space in Arabidopsis. *Plant Cell* **25**, 2848-2863, doi:10.1105/tpc.113.112805 (2013).

4）Heath, O. V. Control of stomatal movement by a reduction in the normal carbon dioxide content of the air. *Nature* **161**, 179-181, doi:10.1038/161179a0 (1948).

5）Takahashi, Y. *et al.* Stomatal $CO_2$/bicarbonate sensor consists of two interacting protein

kinases, Raf-like HT1 and non-kinase-activity requiring MPK12/MPK4. *Sci Adv* **8**, eabq6161, doi:10.1126/sciadv.abq6161 (2022).

6) Hsu, P. K. *et al.* Abscisic acid-independent stomatal $CO_2$ signal transduction pathway and convergence of $CO_2$ and ABA signaling downstream of OST1 kinase. *Proc Natl Acad Sci U S A* **115**, E9971-E9980, doi:10.1073/pnas.1809204115 (2018).

7) Zhang, L. *et al.* FRET kinase sensor development reveals SnRK2/OST1 activation by ABA but not by MeJA and high $CO_2$ during stomatal closure. *Elife* **9**, doi:10.7554/eLife.56351 (2020).

# RI 施設安全管理担当教職員研修（全国研修）の報告

アイソトープ総合センター
柴田理尋・杉田亮平

2024年10月28，29日（月，火），野依学術交流館とアイソトープ総合センター RI 実験棟において，「放射性同位元素等取扱施設安全管理担当教職員研修」を開催した（通称：全国研修）。全国研修は放射線施設の安全管理担当教職員の技術向上と情報交換を目的として，法人化以前から全国アイソトープ総合センター会議の幹事校（東北大，東大，名大，京大，阪大，平成27年度からは北大と九州大も参加）が順番に開催してきた。研修プログラムは当番校が独自に組んでおり，各大学の特色を活かした内容となっている。例えば2023年度の当番校は東北大学であり，次世代放射光施設である「ナノテラス」の見学が盛り込まれていた。ビームラインが通る試験エリアの見学は非常にワクワクしたことを今でも覚えている。今年度は本学が当番校で，加えて，「短寿命 RI 供給プラットフォーム」に共催していただき，加速器を用いて製造した短寿命 RI を提供していただいた。

開催校として名古屋大学の特色は何であるか改めて考えてみた。まず１つ目に当センターは全国の大学においては最も新しい RI 施設の１つであり，設備が充実していること，２つ目として当センターでは非密封 RI の取扱いにも力を入れていることが挙げられる。近年は RI 利用の減少に伴い，RI 管理担当者が非密封 RI を取扱う機会が減っている。そこで本研修では，講義よりも実習に多くの時間を配分し，非密封 RI の基礎的な取扱いをテーマとした実習を軸としてプログラムを組んだ。今年度，センター教員が３名だったため大人数の受け入れは難しいと判断し，管理業務に就いて５年程度の経験の浅い教職員を優先として30人公募し，最終的には国公私立大学および国立の研究機関から28名の受講者を受け入れた。６幹事校から参加された11名の講師には，実習の指導に当たっていただいた。さらには，世界でも数少ないホウ素中性子補足療法（BNCT）を目的としたダイナミトロン加速器における講演，および施設見学をプログラムに取り入れた。ここからは２日間にわたる本研修の各プログラムついて簡単に紹介したい。

**・ホウ素中性子捕捉療法（BNCT）の研究に関する講演**

名古屋大学の特色ある研究として，工学研究科の瓜谷章先生に「名古屋大学におけるホウ素中性子捕捉療法に関する研究」と題して，ダイナミトロン加速器を用いた研究を紹介していただいた。BNCT は中性子線を用いることで，正常細胞にほとんどダメージを与えずに脳腫瘍などの体内深部のガン細胞を選択的に破壊できる最先端の放射線ガン治療法である。ただし，BNCT 施設は国内で８つのみであり，その１つとして名古屋大学ダイナミトロン加速器が活躍している。さらには，瓜谷先生は BNCT を人のみならずペット動物への適用を目指しており，犬を対象とした研究例なども紹介していただいた。

**・ダイナミトロン加速器見学**

講演に続き，実際にダイナミトロン加速器の見学を行った。本体の全長はおよそ８m，直径３m の円柱状である。実験機器として見たら非常に大きいが，中性子源として見た場合，原子炉と比較

したら圧倒的にコンパクトであり，病院への設置も容易であることが実感できる。加えて，工学研究科の吉橋幸子先生の実験室も見学を行い，BNCT のペット動物への適用に関して多くの質問が飛び交った。BNCT 施設を初めて見学する参加者が多く，非常に盛況だったのではと感じられた。

**・アイソトープ総合センター見学**

参加者の半数と入れ替え制でダイナミトロン加速器見学とアイソトープ総合センターの見学を行い，排水設備等を紹介した。研修後のアンケートにおいて，もっと時間を割いてほしいとの要望が多く，次回の開催（7年後？）に活かそうと思う。また，様々な霧箱を用意していたが，こちらも時間が割けなかった点は反省点である。

**実習**

一般的に研修で行われる実習は2人組による共同作業となるケースが多く，習熟度に差がある場合は一方に任せきりになる場面がたびたび見受けられる。本研修は非密封 RI の初心者を主な対象としていることから，確実に技術を習熟できるよう，1人ずつ実習作業が行える環境を目指した。当センターでは学生実験等の様々な教育訓練を行っているため，非密封 RI の実験に必要とする器具類は充実しているが，それでも28名の参加者全員に揃わない物もあり（例えば遮蔽板やピペット），RI 施設ユーザーからお借りしてどうにか一人ずつに一式を揃えることができた。

**・RI 汚染の探索**

非密封 RI の利用には，RI 汚染がどうしても発生する。RI 汚染を放置すると汚染の拡大につながるため，RI 汚染の発見は RI 管理担当者としては非常に重要な作業となる。本実習では$^{32}$P を滴下した方眼紙を用い，どのポイントに RI があるのか GM サーベイメータで探す，というものである。難易度の異なる3枚の方眼紙を各自に用意しており，最も高い難易度は参加者のほとんどが苦戦していた。実際の RI 汚染の現場ではさらに複雑な汚染状況となりうるため，慎重に汚染を探索する必要があることを実感できたのではないだろうか。

**・非密封 RI の定量**

RI が汚染した際の汚染度合いを確認することや，RI 測定器の経年劣化に伴うメンテナンス時における感度の確認等において，非密封 RI を定量する必要がある。定量は放射能と装置の検出感度から作成した検量線を基に行われるが，その際には標準線源の作製が必要となる。そこで，本実習ではピペットの習熟および非密封 RI 溶液（$^{32}$P）の取扱い，および液シンの測定による検量線の作成を行った。

**・汚染核種の同定**

予期せぬ RI 汚染が発生した際には，核種の同定が必須となる。利用頻度が高い5種類の RI（$^{3}$H，$^{14}$C，$^{32}$P，$^{35}$S および$^{125}$I）をそれぞれアルミプレートに滴下して作製したサンプルを用いて，核種の同定方法について実習を行った。

**・除染**

RI 汚染が発生した際には，もちろん除染作業が伴う。汚染核種の同定で用いた5種類のアルミプレートを，各洗浄剤（水，エタノール，洗剤）でどの程度，除染ができるのか実習を行った。$^{32}$P は$^{32}$P 標識 - リン酸を用いたが，リン酸はアルミに付着すると強固に結合し，引きはがすことが非常に難しい化学的性質も持つため除染の難易度は非常に高く，多くの参加者は心が折れたであろう。

**・画像解析による定量**

完全に除染できなかった$^{32}$P- リン酸を付着させたアルミプレートを用いて，イメージングプレート（IP）で画像化し，定量することで$^{32}$P がどの程度に残存しているのか測定した。画像解析ソフトである ImageJ による検量線の作成方法を実習した後，各自の$^{32}$P 汚染アルミプレートの定量を行った。

**・発表**

除染が完全にできなかった$^{32}$P 汚染のアルミプレートが，仮に RI 施設のユーザーが所有するスマホであった場合に，安全管理者の立場として参加者自身がどのように振舞うべきか，各自にパワーポイントで発表していただいた。なお，管理区域から搬出する物品については，表面密度限度の1/10と定められている。$^{32}$P は4Bq/cm$^2$が持ち出せる最大値であるが，除染でこの値を下回った参加者は１人もいなかった。基本的には半減期により4Bq/cm$^2$を下回るまで待つように説得する（半年～１年），という結論になるのだが，本研修の参加者は施設の規模や病院系などそれぞれの職場環境が大きく異なり，説得の方法も千差万別で非常に興味深かった。また，放射化による廃棄物処理用として施設に研磨機があるため表面を削る，というような回答など，施設ならではのプレゼンも見受けられた。

**・総合討論**

施設に関する相談事項を参加者から事前に集めており，幹事校が回答する形式で進めた。規模が小さい施設においては職員数が少ないことから相談できる人が身近にいないケースもあり，有意義なセッションであったと感じられたとともに，日ごろから手軽に相談できるようなプラットフォームがあったらいいのではないだろうか，と思った次第である。

以上が２日間の研修プログラムの紹介である。１日目の夕方には，交流会を開催し，実習内容に限らない様々な内容について意見交換していただいた。本研修で得た知識や技術は RI 施設の安全管理担当者として重要であるのはもちろんだが，それ以上に参加者同士の交流で生まれた新たな繋がりが，今後の各自の施設運営に非常に有効になるのではないだろうか，と期待している。

技術レポート

# 工学研究科の放射線施設について

工学研究科・工学部　放射線安全管理室
近藤茂実・下山哲矢・橋本明宏・今井重文・森本浩行

## 1．はじめに

名古屋大学には放射線施設を有する部局が複数存在する。その中でも工学研究科をはじめとした放射性同位元素等取扱施設を有する部局は特定許可使用者として承認されている。また，放射線施設として核燃料物質を取扱う部局も複数存在しており，工学研究科は全学組織の核燃料管理施設を含めた１つの使用者として承認されている。放射線管理が必要な核物質量を扱うため，核原料物質，核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律施行令第41条の非該当施設（J-LOF）に該当する。

放射性同位元素等取扱施設の安全管理では，全学の放射線安全委員会や名古屋大学アイソトープ総合センターの職員が，緊急時の連絡体制の構築や RI 規制関連法令改正に関する情報共有等について中心的な役割を担い，大学内他の部局と相互協力の関係にある。

一方，核燃料物質取扱施設は，全学の核燃料物質管理委員会の委員長を核燃料管理施設長が務めることが多いため，核燃料物質規制法令上必要な報告，申請及び届出に関して核燃料管理施設の職員が研究協力部研究安全課と共にサポートしている。

今回，工学研究科から名古屋大学アイソトープ総合センターの広報誌 Tracer へ寄稿させて頂くことは，そうした協力活動の一環である。

本レポートでは工学研究科の放射線施設の概要を紹介する。放射線施設の変遷や現在の状況について，少しでもご共有いただければ幸いである。

## 2．放射性同位元素等取扱施設の廃止

近年，工学研究科では放射線施設の再編成や研究の終了などの理由で，以下の施設を廃止した。

イオンビーム表面解析装置室は2019年にコッククロフト・ワルトン型加速装置の使用を廃止，2021年にはファン・デ・グラーフ型加速装置の使用を廃止し，管理区域を解除した。

中性子発生装置室は2018年にコッククロフト・ワルトン型加速装置の使用を廃止，2021年にはもう一つのコッククロフト・ワルトン型加速装置の使用を廃止し，管理区域を解除した。

中性子実験室は特定放射性同位元素を含む複数の放射線源が保管されていたが，2021～2022年にかけて２つの放射線源を残し，それ以外の特定放射性同位元素を含む放射線源を日本アイソトープ協会へ引き渡した。

中性子照射学生実験室は2023年に保管されていた中性子線源を中性子実験室へ移設し，中性子照射学生実験室の管理区域を解除した。

これによって，工学研究科の放射性同位元素等取扱施設は，原子核第一特別実験棟のコバルト60ガンマ線照射室，中性子実験室及びダイナミトロン装置室となり，また，工学部６号館は同位体分離実験室を残すのみとなった。

## 3．現在の放射性同位元素等取扱施設

コバルト60ガンマ線照射室は1963年に設置された密封放射性同位元素取扱施設であり，これまで７回の線源の入れ替えを実施し，1987年と2014年には装置の操作盤の設備更新を行うなど，60年以

上の長期間にわたって装置の維持・管理を続け，工学研究科や本学内外の高線量に関する研究を支えている。また，2017年公布の改正放射性同位元素等の放射線障害の防止に関する法律（2019年施行の放射性同位元素等の規制に関する法律）において，もっとも大きな影響を受けた施設であり，現在も法令遵守と利便性向上の両立を目指し，日々試行錯誤を重ねている。年間の線源使用時間数は約400時間，延べ利用件数は約100件である。放射線管理業務を行う職員は，教員１名と技術職員２名である。密封放射性同位元素取扱施設の法令及び工学研究科の内規上必要な測定及び記録を行い，加えて上述の法令改正による「防護措置」や「応急の措置」に関する測定，記録及び教育訓練を行っている。

中性子実験室は1963年に設置された密封放射性同位元素取扱施設であり，主に中性子線源を用いた検出器の校正や中性子物理の研究が行われ，工学研究科の密封放射性線源の集中管理のためにそれら放射線源の貯蔵施設としても使用されてきた。特に，施設中央に中性子減速材の黒鉛ブロックで組み立てられた１辺約1.2m の立方体形状の黒鉛パイルを備えていることが特徴的である。一方で，放射線源を利用した照射実験は年々行われなくなり，特に2022年に大部分の放射線源を引き渡して以降，年間の線源使用時間数はほぼ０時間となっている。現在は管理区域であることを活かし，隣室であるダイナミトロン装置室のビームラインの拡張等，新たな試みに向けて検討を行っている。放射線管理業務を行う職員は教員２名である。密封放射性同位元素取扱施設の法令及び工学研究科の内規上必要な測定及び記録を行っている。

ダイナミトロン装置室は2015年に設置の承認を受けた，比較的新しい加速器取扱施設である。主目的は病院設置型 BNCT（ホウ素中性子捕捉療法）の研究であり，がん細胞を選択的に破壊する治療法として注目されている。特に旧来の BNCT は中性子源を原子炉に依存するため普及が難しく，本施設のような小型の直線型加速器で代替出来るようになることは大きな利点である。年間の装置使用時間数は約200時間であり，現在は株式会社八神製作所と共同で研究･開発を行っている。放射線管理業務を行う職員は，教員２名と技術補佐員１名である。加速器取扱施設の法令及び工学研究科の内規上必要な測定及び記録を行い，加えて加速器取扱により，一時的な放射化物が発生するため，それらの保管記録を作成している。

工学部６号館の同位体分離実験室は1980年に設置され，工学研究科に残った最後の非密封放射性同位元素取扱施設である。種々の同位体分離装置を用いて，同位体分離技術の研究開発等が行われている。取扱い可能な放射性同位元素は$^{3}$H と$^{14}$C であり，年間の使用数量は以前と比較して減少傾向にある。放射線業務を行う職員は，教員１名である。非密封放射性同位元素取扱施設の法令及び工学研究科の内規上必要な測定及び記録を行い，排水設備が存在するため，法令上必要な記録も作成している。非密封放射性同位元素としての内部被ばく線量は使用状況に応じて放射線安全管理室が算出して，通知及び記録している。

### ４．核燃料物質取扱施設

工学研究科は，かつて放射性同位元素等取扱施設と核燃料物質取扱施設が管理区域を同一とするか又は一部の管理区域が共有する施設が存在したが，老朽化に伴いそれらの施設はすべて廃止されたため現在はない。近年は，2012年の耐震化工事に伴う管理区域の縮小及び廃棄物等の保管場所の変更以降，施設の変更も行われていない。

工学部６号館地区にある強放射能第２実験室は，工学研究科以前の核燃料物質の使用の際や上述の施設廃止時に発生した廃棄物及び工学研究科旧原子核教室で使用していた核燃料物質を集積して貯蔵・保管している。機能を停止させたマニュピレーターを有しているコンクリート1.2m 厚のホットセルが存在している等国際原子力機関（IAEA）には興味がある施設のようだが，排気設備及び排水設備が設置されておらず，核燃料物質の使用ができないため，核燃料物質とそれらに汚

染された廃棄物を貯蔵・保管するのみの施設である。

全学組織である核燃料管理施設は，名古屋大学の全学マップに掲載はされておらず謎の存在のようだが，旧プラズマ研究所地区に位置する平屋の建屋である。施設は，工学研究科の放射線施設の中でも比較的新しく1999年に承認を受けた施設である。核燃料物質取扱施設の核燃料物質の廃試薬やそれらに汚染された廃棄物を集積する全学共通の施設であり，工学研究科旧原子核教室の核燃料物質を含めて名古屋大学の全体で承認を受けているすべての核燃料物質を集積できる量の承認を受けている。近年，核燃料物質の取扱いを停止する事業所も多くなってきており，未だに核燃料物質の廃試薬やそれらに汚染された廃棄物を廃棄事業者へ搬出する道筋が確立されていないため，他の大学でも本施設のような集積施設の必要性が高まっている。排気設備及び排水設備を設置しており，工学研究科のドラム缶内の廃棄物整理等の核燃料物質を暴露した状態でも，承認を受けている使用目的の範囲内であれば核燃料物質の使用が可能である。核燃料物質を使用できる装置や一般的な放射線測定器などを所有しており，一部貸し出し等が可能なため，興味があるかたは核燃料管理施設のホームページを確認していただきたい。

## 5．核燃料物質取扱施設の放射線管理

原子力規制委員会は，放射性同位元素等取扱者と核燃料物質取扱者は，関連法令が異なるため，明確な区別を行うよう要請をしている。そのため，管理区域に入室する際に工学研究科の核燃料物質取扱者であるかを業務従事者のリストを作成するなどして確認しなければならない。工学研究科の核燃料物質を取扱うためには，工学研究科核燃料物質取扱内規で定められたように工学研究科の放射線業務従事者になる必要がある。本学の放射線取扱業務従事者分類では，放射性同位元素等の非密封を扱うことと同一のため，１種又は２種となる。個人線量計は，放射性同位元素等を使用していても同一の線量計を使用することになるが，近年は，核燃料物質を暴露した状態で実験をすることはないため，内部被ばく線量の算出はほとんど行われていない。実際に暴露した核燃料物質の使用実験を行う場合は使用状況に応じて飛散，排気等の条件を基に算出することになる。施設の暴露した核燃料物質の使用条件は，既に飛散や排気等を考慮した量であるため，排気設備で排気中での放射能の連続測定は行うものの排気記録としての放射能濃度は算出で行う。施設の周辺空間線量及び汚染検査は，放射性同位元素等取扱施設の非密封施設と同様で１ヵ月毎に行い，労働安全衛生法の電離放射線障害防止規則に伴う作業環境測定も放射性同位元素等取扱施設と同様の名古屋大学アイソトープ総合センター主導の枠組みの中で行っていただいている。排水設備は，化学物質の洗浄のルール及び放射性同位元素等の廃液のルールと同様のためと施設で行われた実験は廃液が発生しない研究が主だったため，施設のエアコンの除湿廃液によるものが大部分であるが，１$m^3$の貯留タンクに貯められる。貯留タンクの廃液は，ある程度溜まった段階で放射能濃度を測定して排水設備から実験排水へ排出する。

## 6．工学研究科の放射線管理の現状

工学研究科に限らず，総じて放射線施設は，予算の縮小，法令の厳格化及び放射線管理を行う職員の減少により，厳しい状況であることは否めない。

しかしながら，ダイナミトロン装置室の研究目的である直線型加速器による病院設置型 BNCT は新しいがん治療の方法として期待が寄せられており，コバルト60ガンマ線照射室は現在も学内外を問わず多くの利用者が訪れる施設である。原子力発電所の事故以来，原子力分野へ進む学生も減少傾向にあったが，「英知事業」に伴う人材育成がはじまっている。

工学研究科の密封・非密封放射性同位元素取扱施設や加速器取扱施設の管理区域及び核燃料物質取扱施設の核燃料物質の取扱量は縮小したが，一方で工学研究科・工学部の放射線業務従事者登録

数は例年1000人程度とほぼ横ばいである。この背景には，あいちシンクロトロン光センターやSPring－8等の学外の放射光施設利用が増加傾向にあるためであり，昨年度も300人を超える利用者があった。

更に，工学研究科・工学部のX線装置の新規購入・移設に係る労働基準監督署への届け出は，毎年数回行われており，それらの設備に対して他大学や企業から共同研究の要望もあることから，X線装置を用いた実験・研究の変わらない必要度を裏付けるものとなっている。

放射線施設を取り巻く環境とは裏腹に，利用者からの期待と要望は年々増している。その期待に応えるため，提供技術の向上と更新は不可欠である。今後もこのような形で寄稿する機会があれば，今回お伝えしきれなかった詳細をご報告するとともに，名古屋大学アイソトープ総合センターとの情報共有及び協力連携をいっそう推進し，ひいては放射線安全管理部門の礎となれるよう技術向上に努めたい。

# 2024年　研究業績

## A．本館

### （RI 実験棟利用）

| 所　　属 | 著　　者 | タイトル；ジャーナル名，巻，頁（年），DOI | No. |
|---|---|---|---|
| 生命農学研究科<br>動物科学専攻<br>動物生殖科学研究室 | Yamada,K., Mano,T., Hazim,S., Takizawa,M., Inoue,N., Uenoyama,Y., Tsukamura,H. | Neonatal aromatase inhibition blocked defeminization of AVPV *Kiss1* neurons and LH surge-generating system in male rats; Endocrinology, 165, 1–9(2024), DOI:10.1210/endocr/bqae028 | 1 |
| | Uenoyama,Y., Nonogaki,M., Tsuchida,H., Takizawa,M., Matsuzaki,S., Inoue,N., Tsukamura,H. | Central $\delta/\kappa$ opioid receptor signaling pathways mediate chronic and/or acute suckling-induced LH suppression in rats during late lactation; Journal of Reproduction and Development, 70(5), 327–337(2024), DOI:10.1262/jrd.2024-045 | 2 |
| | Otsuka,M., Iwata,K., Otsuka,Y., Uenoyama,Y., Ozawa,H., Ishii,H. | Absence of sex differences in diabetes-induced suppression of KNDy neurons in rats; Journal of Endocrinology, 263(3), (2024), DOI:10.1530/JOE-23-0293 | 3 |
| | Hazim,S., Seki,S., Yabushita,R., Nagae,M., Tsuchida,H., Hirabayashi,M., Uenoyama,Y., Tsukamura,H., Inoue,N. | AVPV *Kiss1* neuron-specific knockdown of purinergic P2X2 receptor suppresses LH surge and ovulation in *Kiss1-Cre* rats; Journal of Reproduction and Development, 70(6), 379–388(2024), DOI:10.1262/jrd.2024-046 | 4 |
| 生命農学研究科<br>動物科学専攻<br>動物生産科学研究室 | Nakamura,S., Sasaki,T., Uenoyama,Y., Inoue,N., Nakanishi,M., Yamada,K., Morishima,A., Suzumura,R., Kitagawa,Y., Morita,Y., Ohkura,S., Tsukamura,H. | Raphe glucose-sensing serotonergic neurons stimulate KNDy neurons to enhance LH pulses via 5HT2CR: rat and goat studies; Scientific Reports, 14, 10190(2024), DOI:10.1038/s41598-024-58470-4 | 5 |
| | Masuda,F., Ito,D., Wakabayashi,Y., Yamamura,T., Okamura,H., Ohkura,S. | Peripheral administration of a $\kappa$-opioid receptor agonist nalfurafine inactivates gonadotropin-releasing hormone pulse generator activity in goats; Neuroscience Letters, 837, 137918(2024), DOI:10.1016/j.neulet.2024.137918 | 6 |
| トランスフォーマティブ生命分子研究所 | Lopez,B.N.K., Ceciliato,P.H.O., Takahashi,Y., Rangel,F.J., Salem,E.A., Kernig,K., Chow,K., Zhang,L., Sidhom,M.A., Seitz,C.G., Zheng,T., Sibout,R., Laudencia-Chingcuanco,D.L., Woods,D.P., McCammon,J.A., Vogel,J.P., Schroeder,J.I. | $CO_2$ response screen in grass *Brachypodium* reveals the key role of a MAP kinase in $CO_2$-triggered stomatal closure; Plant Physiology, 196, 495-510(2024), DOI:10.1093/plphys/kiae262 | 7 |
| アイソトープ総合センター<br>研究教育部 | 杉田亮平 | RI イメージングで植物体内の物質動態を見る；RADIOISOTOPES, 73, 101-107(2024), DOI:10.3769/radioisotopes.73.101 | 8 |

### （X 線実験棟利用）

| 所　　属 | 著　　者 | タイトル；ジャーナル名，巻，頁（年），DOI | No. |
|---|---|---|---|
| 名城大学 理工学部<br>（名古屋大学 工学研究科）* | Matsunami,N., Sataka,M., Okayasu,S., Tsuchiya,B. | Modification of Cu Oxide and Cu Nitride Films by Energetic Ion Impact; Quantum Beam Science, 8(2), 12(2024), DOI:10.3390/qubs8020012 | 9 |
| 生命農学研究科<br>森林・環境資源科学専攻<br>生物システム工学研究室 | Wang,H., Aoki,D., Teramoto,Y., Tsuchikawa,S., Inagaki,T. | Terahertz time-domain spectroscopy as a novel tool for crystallographic analysis in cellulose: tracking lattice changes following physical treatments; Cellulose, 31(7), 4085-4098(2024), DOI:10.1007/s10570-024-05834-8 | 10 |

*（　）内は，当施設利用時の所属

# 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<br>消防学校 | 専科教育警防科特殊災害課程 | 名古屋市消防局<br>小隊長 | 令和６年12月19日 | 「放射線災害の基礎知識と対応要領」<br>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<br>附属病院放射線取<br>扱主任者 | 令和6年度名古屋大学医学部<br>附属病院新規放射線業務従事<br>者教育訓練Ａ | 医学部附属病院<br>新規放射線業務<br>従事者 | 令和６年９月１日～<br>令和７年１月31日<br>(学びばこによる<br>e-learning) | 「透過写真の撮影の作業の方法」<br>加茂前　健 | 53 |
| 名古屋大学医学部<br>附属病院放射線取<br>扱主任者 | 令和6年度名古屋大学医学部<br>附属病院新規放射線業務従事<br>者教育訓練Ｂ | 医学部附属病院<br>新規放射線業務<br>従事者 | 令和６年９月１日～<br>令和７年１月31日<br>(学びばこによる<br>e-learning) | 「放射線発生装置の安全取扱い」<br>「放射線の人体に与える影響」<br>「関係法令」<br>加茂前　健 | 80 |
| 名古屋大学医学部<br>附属病院放射線取<br>扱主任者 | 令和6年度名古屋大学医学部<br>附属病院新規放射線業務従事<br>者教育訓練Ｃ | 医学部附属病院<br>新規放射線業務<br>従事者 | 令和６年９月１日～<br>令和７年１月31日<br>(学びばこによる<br>e-learning) | 「放射性同位元素および放射線発生装置の安全取扱Ⅰ」<br>加茂前　健 | 15 |
| 名古屋大学医学部<br>附属病院放射線取<br>扱主任者 | 令和6年度名古屋大学医学部<br>附属病院新規放射線業務従事<br>者教育訓練Ｄ | 医学部附属病院<br>新規放射線業務<br>従事者 | 令和６年９月１日～<br>令和７年１月31日<br>(学びばこによる<br>e-learning) | 「放射性同位元素および放射線発生装置の安全取扱Ⅱ」<br>加茂前　健 | 15 |

# 2025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。

名古屋大学の放射線業務従事者資格は，従事可能な放射線業務別に，第１種，第２種，第３種に分かれています。

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。

| 取扱い可能な従事内容 | 第１種 | 第２種 | | | 第３種 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | （A） | （B） | （B＋実習） | |
| 非密封放射性同位元素の取扱い | ○ | | 条件付(注１) | ○ | |
| 密封放射性同位元素の取扱い | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| 放射化を伴う加速器施設の利用 | ○ | | 条件付(注１) | ○ | |
| 放射化を伴わない加速器施設の利用 | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| 放射光（シンクロトロン光）施設の利用(注２) | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| X 線発生装置の取扱い | ○ | | | | ○ |

注１　本学で非密封放射性同位元素の取扱い資格及び放射化を伴う加速器施設の利用資格を取得するためには，講義と実習の受講が必要ですが，実習の代わりに「見習い期間」を設けることを可能としている部局もあります。見習い期間中は，単独での業務従事が制限され，教職員で放射線業務を熟知した者の指導の元に作業しなければなりません。見習い期間の可否については，所属部局の放射線安全管理室で確認をしてください。

注２　放射光施設において，X 線が発生する業務に従事する場合には，第２種及び第３種両方の資格が必要です。

### ◎アイソトープ総合センターで開催する講習会及び取得可能な資格

①RI 講習

| 受講コース | 内　　容 | 時　間 | 資　格 |
|---|---|---|---|
| 講義A | ・放射線の人体に与える影響 | 40分 | 第２種（A） |
| | ・放射性同位元素等又は放射線発生装置の安全取扱い（非密封 RI 取扱い，放射化を伴う加速器の項目を除く） | ２時間 | |
| | ・放射線障害防止に関する法令及び放射線障害予防規程 | 40分 | |
| 講義B | ・放射線の人体に与える影響 | 40分 | 第２種（B） |
| | ・放射性同位元素等又は放射線発生装置の安全取扱い（非密封 RI 取扱い，放射化を伴う加速器の項目を含む） | ３時間 | |
| | ・放射線障害防止に関する法令及び放射線障害予防規程 | 40分 | |
| 講義B＋実習 | ・放射線の人体に与える影響 | 40分 | 第２種（B＋実習） |
| | ・放射性同位元素等又は放射線発生装置の安全取扱い（非密封 RI 取扱い，放射化を伴う加速器の項目を含む） | ３時間 | |
| | ・放射線障害防止に関する法令及び放射線障害予防規程 | 40分 | |
| | ・実習 | ６時間 | |

※第２種（A）資格保有者は，講義 B コースの「放射性同位元素等又は放射線発生装置の安全取扱い」の非密封 RI 取扱い，放射化を伴う加速器の項目（１時間）を追加受講することにより，第２種（B）の資格を取得可能です。

※第２種（B）資格保有者は，実習（６時間）を追加受講することにより，第２種（B＋実習）の資格を取得可能です。

②X 線講習（講義）

第３種の資格取得希望者対象の講義です。

この講義を受講後，各自が使用する X 線装置の下で実習を受講することにより，第３種資格の取得が可能です。

# 2025年度　アイソトープ総合センター講習会日程

※以下の日程・実施方法は，変更になる場合があります。最新情報は，アイソトープ総合センターＨＰをご確認ください。

RI 講習（第２種）

| 名称 | 実施年月日 | 実施方法・場所 | 申込期間 |
|---|---|---|---|
| RI25- 講義１（日本語） | 2025年５月12日(月)10:00～2025年５月14日(水)13:00 | (TACT) | 2025年４月21日（月）～2025年４月30日（水） |
| RI25- 講義２（英語） | 2025年５月15日（木） | (MS Teams) | |
| RI25- 実習１ | 2025年５月20日（火） | 東山 | |
| RI25- 実習２ | 2025年５月21日（水） | 東山 | |
| RI25- 実習３ | 2025年５月22日（木） | 東山 | |
| RI25- 実習４ | 2025年５月26日（月） | 東山 | |
| RI25- 実習５ | 2025年５月27日（火） | 東山 | |
| RI25- 講義３（日本語） | 2025年６月10日(火)10:00～2025年６月12日(木)13:00 | (TACT) | 2025年５月26日（月）～2025年６月３日（火） |
| RI25- 実習６ | 2025年６月16日（月） | 鶴舞 | |
| RI25- 実習７ | 2025年６月17日（火） | 鶴舞 | |
| RI25- 講義４（英語） | 2025年７月14日（月） | (MS Teams) | 2025年７月１日（火）～2025年７月８日（火） |
| RI25- 講義５（日本語） | 2025年７月15日(火)10:00～2025年７月17日(木)13:00 | (TACT) | |
| RI25- 実習８ | 2025年７月23日（水） | 東山 | |
| RI25- 実習９ | 2025年７月24日（木） | 東山 | |
| RI25- 講義６（日本語） | 2025年10月20日(月)10:00～2025年10月22日(水)13:00 | (TACT) | 2025年10月７日（火）～2025年10月14日（火） |
| RI25- 講義７（英語） | 2025年10月23日（木） | (MS Teams) | |
| RI25- 実習10 | 2025年10月28日（火） | 東山 | |
| RI25- 実習11 | 2025年10月30日（木） | 鶴舞 | |
| RI25- 講義８（日本語） | 2026年１月20日(火)10:00～2026年１月22日(木)13:00 | (TACT) | 2026年１月７日（水）～2026年１月14日（水） |
| RI25- 講義９（英語） | 2026年１月23日（金） | (MS Teams) | |
| RI25- 実習12 | 2026年１月27日（火） | 東山 | |
| RI25- 講義10（日本語） | 2026年２月16日(月)10:00～2026年２月18日(水)13:00 | (TACT) | 2026年１月30日（金）～2026年２月６日（金） |
| RI25- 実習13 | 2026年２月24日（火） | 鶴舞 | |

X 線講習（第３種）

| 名称 | 実施年月日 | 実施方法・場所 | 申込期間 |
|---|---|---|---|
| X25- 講義１（日本語） | 2025年４月22日(火)10:00～2025年４月23日(水)15:00 | (TACT) | 2025年４月９日（水）～2025年４月16日（水） |
| X25- 講義２（英語） | 2025年４月24日（木） | (MS Teams) | |
| X25- 講義３（日本語） | 2025年６月２日(月)10:00～2025年６月３日(火)15:00 | (TACT) | 2025年５月15日（木）～2025年５月23日（金） |
| X25- 講義４（英語） | 2025年６月４日（水） | (MS Teams) | |
| X25- 講義５（英語） | 2025年７月１日（火） | (MS Teams) | 2025年６月18日（水）～2025年６月25日（水） |
| X25- 講義６（日本語） | 2025年７月２日(水)10:00～2025年７月３日(木)15:00 | (TACT) | |
| X25- 講義７（英語） | 2025年10月14日(火) | (MS Teams) | 2025年９月29日（月）～2025年10月６日（月） |
| X25- 講義８（日本語） | 2025年10月15日(水)10:00～2025年10月16日(木)15:00 | (TACT) | |
| X25- 講義９（英語） | 2025年12月８日（月） | (MS Teams) | 2025年11月21日（金）～2025年11月28日（金） |
| X25- 講義10（日本語） | 2025年12月９日(火)10:00～2025年12月10日(水)15:00 | (TACT) | |
| X25- 講義11（英語） | 2026年１月28日（水） | (MS Teams) | 2026年１月15日（木）～2026年１月22日（木） |
| X25- 講義12（日本語） | 2026年１月29日(木)10:00～2026年１月30日(金)15:00 | (TACT) | |

# 機 器 紹 介

**本館**

| 機　器　名 | 設置場所 | 紹 介 説 明 |
|---|---|---|
| イメージアナライザー<br>Amersham™ Typhoon™ scanner IP<br>（cytiva 社製） | 暗室2 | FLA-7000, FLA-9000の老朽化，サポート終了のため，後継機に相当する機器として購入しました。<br>RI 検出用（Phosphor Imaging）のみを搭載。<br>レーザーの波長：635nm<br>最大検出サイズ：35×43 cm<br>ImageQuant（解析ソフト）付属。<br>Image Integrity Cheker（画像に不正がないことを証明するソフト）付属。<br> |

# 新 規 購 入 図 書

**●分館●**

洋書

・ICRP (154)

Optimisation of Radiological Protection in Digital Radiology Techniques for Medical Imaging

# 機 器 貸 出 実 績

**本館**

| 機　器，数　量 | 貸　出　先 | 目　的，内　容 |
|---|---|---|
| **《学内貸出》** | | |
| 可搬型デジタルスペクトロサーベイメータ<br>Inspector1000　1台　×1回 | 理学研究科 | 岩石のエネルギースペクトルの測定のため |
| エックス線用サーベイメータ　NHC4　1台　×1回 | 生命農学研究科 | エックス線装置の漏洩検査のため |
| 電離箱式サーベイメータ　ICS-1323　1台　×2回 | 生命農学研究科 | エックス線装置の漏洩検査のため |
| 電離箱式サーベイメータ　ICS-1323　1台　×1回 | 保健管理室 | 漏洩検査・環境測定のため |

# 放射線安全管理室からのお知らせ

**●本館●**

**2025年**

4月　再教育（4月上旬）
　　1期利用開始（4/1）
7月　期末チェック（～7/31）
8月　廃棄物集荷（8月上旬）
　　2期利用開始（8/18）
9月　2025年集荷分廃棄物処分費請求
11月　東山地区停電・休館（11/14～11/17）
12月　期末チェック（～12/24）

**2026年**

1月　3期利用開始（1/8）
3月　施設・設備点検
　　2026年度利用申請
　　期末チェック（～3/27）

（新規利用者説明会は随時予約制で受け付け，開催します。）

**●分館●**

**2025年**

4月　1期利用開始（4/1）
6月　2期実験計画書提出期限（6/6）
7月　2期利用開始（7/1）
　　再教育講習会
　　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（9/5）
　　床清掃（9/29-30）
10月　3期利用開始（10/1）
　　2025年集荷分廃棄物処分費等請求
12月　4期実験計画書提出期限（12/5）

**2026年**

1月　4期利用開始（1/5）
　　下半期利用料金等請求
2月　施設・設備点検
3月　2026年度実験計画書提出期限（3/6）

（分館利用説明会と時間外利用責任者講習会は，随時予約制で受付け，開催します。）

# 『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

令和７年２月１日現在

| 所　属・職　名 | 氏　名 |
|---|---|
| センター長 | 柴田理尋 |
| 理学研究科・准教授 | 松下未知雄 |
| 医学系研究科・教授 | 水野隆史 |
| 工学研究科・教授 | 富田英生 |
| 生命農学研究科・准教授 | 今井貴規 |
| 環境学研究科・准教授 | 植村立 |
| 情報学研究科・准教授 | 青木摂之 |
| 環境医学研究所・准教授 | 増田雄司 |
| 分館長 | 長縄慎二 |
| コバルト60照射施設利用委員会委員長<br>原子力委員会委員長 | 瓜谷章 |
| 放射線安全委員会委員長<br>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 | 杉田亮平 |
| アイソトープ総合センター・准教授 | 加茂前健 |
| 理学研究科・准教授 | 吉岡泰 |
| 生命農学研究科・准教授 | 上野山賀久 |

# 委員会等の報告

第184回アイソトープ総合センター運営委員会（令和６年９月２日開催）
審議事項
１．アイソトープ総合センター准教授の選考について

第185回アイソトープ総合センター運営委員会（メール審議）
審議事項
１．名古屋大学アイソトープ総合センター利用内規の改定について

第186回アイソトープ総合センター運営委員会（令和７年２月27日開催）
審議事項
１．アイソトープ総合センター長候補者の選考について
２．総長管理ポイント（講師）の人事について

# 人　事　異　動

－昇　任－

杉　田　亮　平
令和６年11月１日　准教授に昇任

## 編 集 後 記

トレーサー77号を最後までお読みいただきありがとうございます。

お忙しい中，原稿を執筆頂いた先生方，研究業績を寄せていただいた皆様，本当にありがとうございました。

私は，昨年から分館にて放射線取扱主任者として勤めております。以前は病院で主任者として勤務していましたが，主に血液照射装置とエックス線診断装置の管理に携わっていました。主任者の免許取得も40年位前のことで，非密封 RI の管理ついては，右も左もわからないことばかりでした。幸い，加茂前先生をはじめ本館の先生方からのご指導を頂き，なんとか1年が過ぎようとしています。残りの任期が1年となりますので，何事もなく次の方へバトンを繋げていけるよう努めたいと思います。

冊子が発刊される頃には，新年度を迎えます。

皆様の研究活動により素晴らしい成果の達成を祈念致します。

トレーサー編集委員

委員長 柴田理尋
幹事 杉田亮平
近藤真理
近藤悟
前田敦子

Tracer　第 77 号

令和 7 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
ＦＡＸ〈052〉789－２５６７
E-mail: isotope@t.mail.nagoya-u.ac.jp