

Tracer 第76号

目 次

巻頭言	山中 宏 二	1
研究紹介		
Ser/Leu 交換遺伝暗号による高効率な無細胞タンパク質合成	藤 野 公 茂	2
トピックス		
令和6年度国立大学アイソトープ総合センター長会議報告	前 田 敦 子	7
学外利用者の受け入れ開始		
	柴 田 理 尋	8
アイソトープ総合センター教員が担当する全学教養科目「放射線と放射能」		
	杉田亮平・加茂前健・小島康明・柴田理尋	9
技術レポート		
事業所境界縮小に伴う変更申請および承認前後の管理業務対応		
	近 藤 真 理	11
2024年度 共同利用研究課題一覧		13
2024年度 センター利用者一覧		15
センターを利用しての学位授与者		18
講習会・学部実習		19
講習会修了者数		22
センターへの講師依頼		23
機器貸出実績		23
新規購入図書		24
放射線安全管理室からのお知らせ		24
『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		25
委員会等の報告		26
人事異動		26
編集後記		

古くて新しいアイソトープ総合センター



名古屋大学副総長（研究担当）

環境医学研究所 教授

山中 宏二

2024年より副総長（研究担当）を拝命しました。アイソトープ総合センターの活動について柴田センター長からレクチャーを受け、アイソトープ研究の重要性を改めて認識しました。

私自身、医学系基礎研究に携わる中で2000年代半ばまで、核酸断片とタンパク質の結合を評価するゲルシフトアッセイ（EMSA）やタンパク質の細胞内半減期を測定する Pulse-chase アッセイなどの実験においてアイソトープのお世話になったことを懐かしく記憶しております。近年、医学・生命科学の基礎研究では実験の non-RI 化が進み、実験従事者数の減少傾向が見られます。しかし、農学系・生化学研究では感度の高い RI が不可欠な研究領域が存在し、X 線による構造解析や、医療応用に向けた装置開発研究も進展しています。さらに、産業分野への応用も期待されており、アイソトープの可能性は依然として大きいと言えるでしょう。

本学では、施設の老朽化や管理人員の不足により、複数の部局の非密封 RI 施設がアイソトープ総合センターへ集約されつつあります。これにより、高度な専門知識を持つスタッフによる一元管理が可能となり、効率的かつ安全な管理・運営が実現しています。2017年に新 RI 実験棟が竣工し、最新の安全設備を備えた環境でさまざまな非密封 RI 実験が可能になりました。本センターは、放射線安全確保、法令遵守、RI 講習や学生教育など、研究支援と人材育成の両面で重要な役割を果たしています。

最新施設を有し、150の許可核種を扱える本センターは、全学共同利用施設としての役割にとどまらず、中部地区の拠点としての期待も高まっています。既に学外利用も始まっており、地域の共同研究や民間利用を含む研究のハブとして、また放射線実験従事者の安全教育の中核拠点として、さらなる発展が期待されます。

「アイソトープは古い」という固定概念を覆して、最新施設での新たなアイソトープ研究の可能性を追求し、本センターが本学の研究力強化はもとより、東海国立大学機構における分野横断的な研究プロジェクトの推進、さらには中部地区全体の教育・研究の発展に貢献できるよう、皆様のご支援とご協力をお願い申し上げます。

Ser/Leu 交換遺伝暗号による高効率な無細胞タンパク質合成



藤野 公茂

ペプチドリーム株式会社

(元名古屋大学大学院 工学研究科 生命分子工学専攻)

1. Ser/Leu 交換遺伝暗号の提案

近年、標準遺伝暗号と直交性を持つ新規遺伝暗号の構築により、遺伝子組換え生物と自然環境中の生物の間での、遺伝子水平移動に伴うリスクを低減させる戦略が注目されている。研究初期の新規遺伝暗号としては、空コドンや非天然アミノ酸を含むものが考案された^{1, 2)}。しかし、空コドンでは、組換え生物から通常生物への遺伝子の漏洩は防げず、非天然アミノ酸を利用する方法では、タンパク質毎に設計が必要で汎用性に欠ける等の

問題があった。

これに対し我々は、Ser と Leu の位置を入れ換えた『Ser/Leu 交換遺伝暗号』の構築を提案した(図1)³⁾。この遺伝暗号でSer/Leu 交換の鍵となるのは、アンチコドンを相互に交換されたキメラ tRNA^{Leu}_{GGA}, tRNA^{Ser}_{GAG} である。Ser, Leu に対応するアミノアシル tRNA 合成酵素は、アンチコドン を認識しないため、キメラ tRNA に対してボディの配列に従いアミノ酸を結合する。よって、このキメラ tRNA を用いて、Ser/Leu コドンの位置を

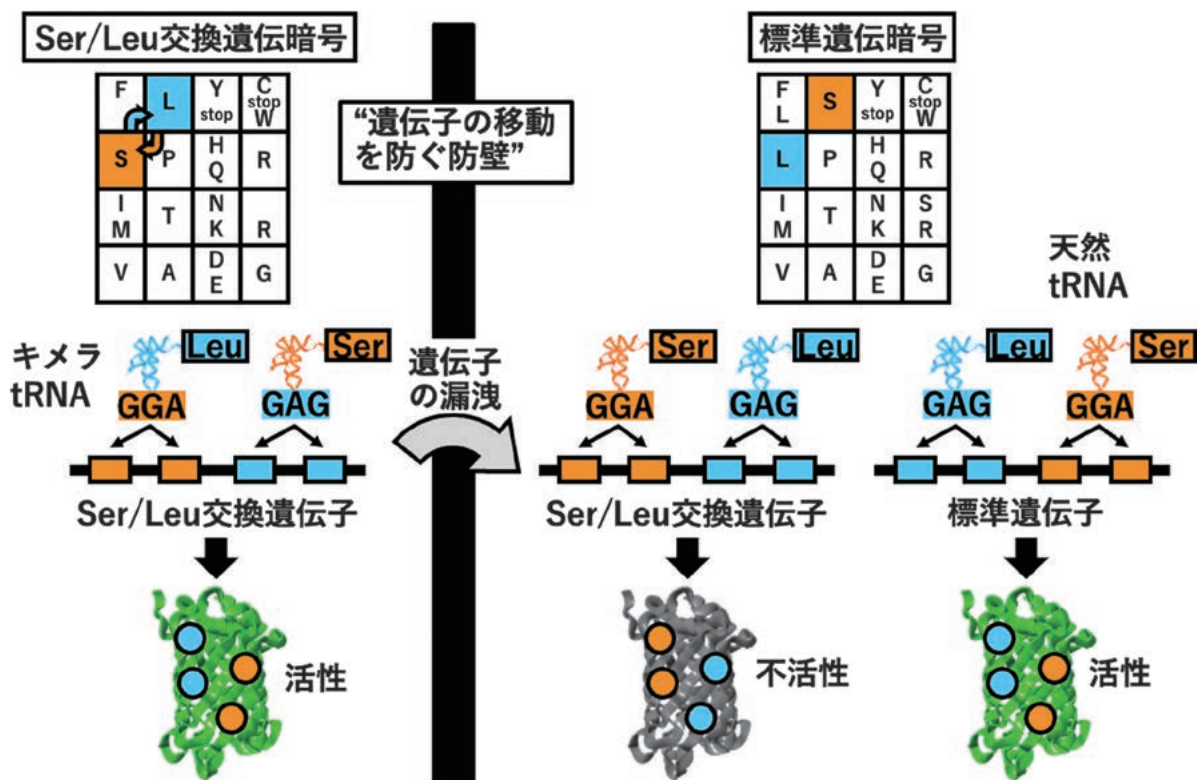


図1 Ser/Leu 交換遺伝暗号により遺伝子の移動を実質的に防止する仕組み。

交換した遺伝子を翻訳することで、結果的に正しい配列を持った活性なタンパク質が得られると予想される。この Ser/Leu 交換遺伝子は、仮に自然界に漏洩しても、標準遺伝暗号に従い Ser/Leu の位置が交換されたまま翻訳されて不活性になると考えられる。よって、遺伝子漏洩による実質的なリスクは低減されることになる。なお、標準遺伝暗号が Ser/Leu 交換遺伝暗号で翻訳された際も、同様に不活性となるため、遺伝子の移動は双方向に防がれると期待される。本研究では、生物を用いた実験に先行するモデルとして、無細胞翻訳系を用いて Ser/Leu 交換遺伝暗号を構築することで、上記のコンセプトを実証することを目的とした。

2. 天然・転写ハイブリッド tRNA の調製

キメラ tRNA は生合成できないため、試験管内転写反応による調製が必須となる。一方、その他の tRNA は、大腸菌から抽出した活性の高い天然 tRNA を用いることが望ましい。実際、我々は以

前に、系に必要な21種類の tRNA 全てを試験管内転写反応で調製し翻訳系構築を試みた結果、タンパク質合成量が非常に低くなってしまったことを明らかにした³⁾。しかし、天然 tRNA とキメラ tRNA を併せて使うためには、天然 tRNA 中の tRNA^{Ser}、tRNA^{Leu} を予め除去することが求められる。そこで、大腸菌 tRNA のうち tRNA^{Ser}、tRNA^{Leu}、tRNA^{Tyr} のみが85~93塩基と例外的に長いことを利用して (図 2 左)、変性電気泳動により tRNA を分離した後 (図 2 右)、バンド II 部分のゲルを切り出して tRNA を抽出した。ここに試験管内転写反応で調製したキメラ tRNA^{Ser}_{GAG}、tRNA^{Leu}_{GGA}、tRNA^{Tyr}、tRNA^{Phe} を添加し、天然・転写ハイブリッド tRNA を調製した (tRNA^{Phe} 添加必要性については、誌面の都合で未掲載のため文献参照)⁴⁾。

3. モデルペプチドを用いた Ser/Leu 交換翻訳の検証

ハイブリッド tRNA を用いて再構成無細胞翻訳

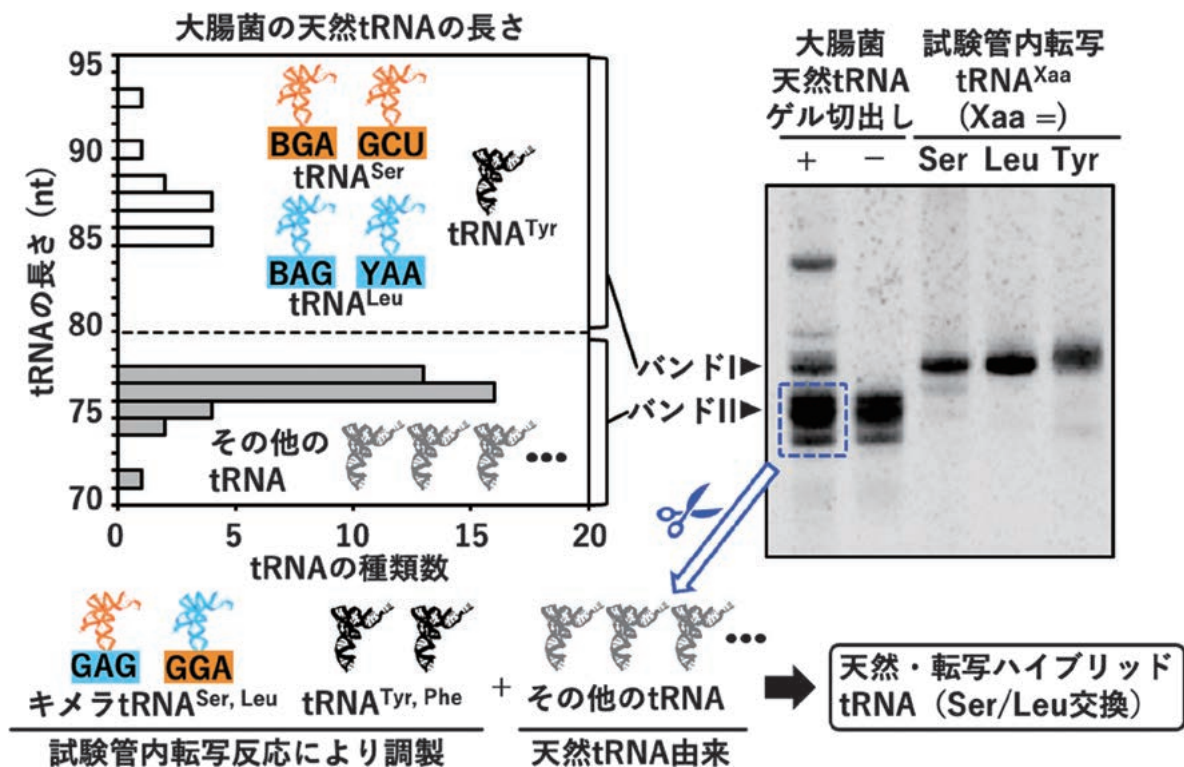


図2 天然・転写ハイブリッド tRNA の調製。

グラフ (左) は、大腸菌の全天然 tRNA の長さの分布を示す。変性電気泳動 (右) を用いて、tRNA^{Ser}、tRNA^{Leu} を含まないバンド II を切り出し、キメラ tRNA^{Ser}_{GAG}、tRNA^{Leu}_{GGA} を添加することで、天然・転写ハイブリッド tRNA を調製した。

mRNA 1: 5'-UTR ATG TAC TAC TAC NNN GAC GAC CGT GAC stop 3'-UTR
 ペプチド 1: (Met) (Tyr) (Tyr) (Tyr) (Xaa) (Asp) (Asp) (Arg) (Asp)

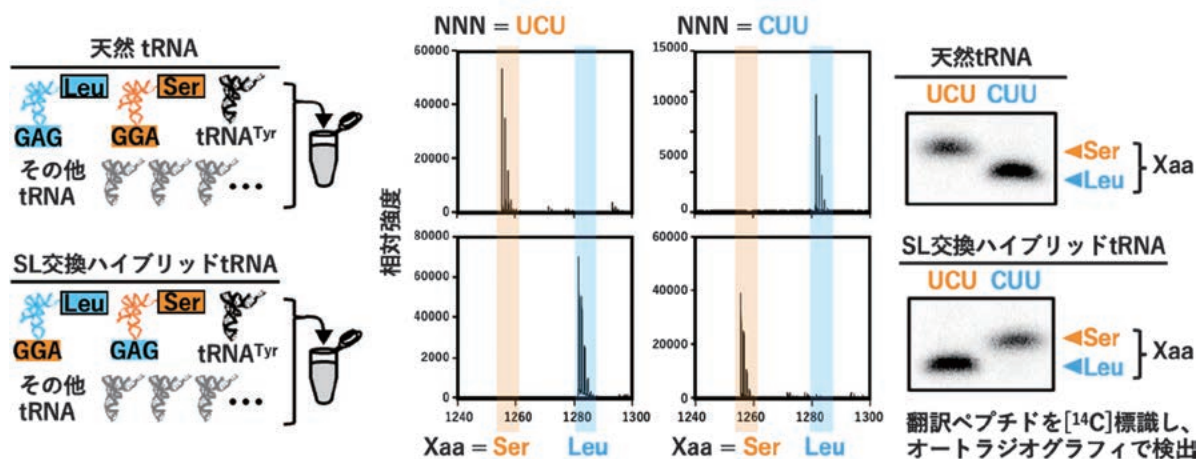


図3 天然・転写ハイブリッド tRNA による、モデルペプチドの Ser/Leu 交換翻訳合成。
 モデルペプチド1を、天然 tRNA 及びハイブリッド tRNA により翻訳した後、MALDI-TOF-MS (中央) と tricine SDS-PAGE (右、オートラジオグラフィ検出) により解析した。

系を構築し、まずは、モデルペプチド1を用いて、Ser/Leu 交換翻訳の検証を行った(図3)。合成されたペプチドをMALDI-TOF-MSにより解析した結果、天然 tRNA を用いた場合、UCU コドンに Ser, CUU コドンに Leu の導入が確認された。一方、ハイブリッド tRNA では、UCU に Leu, CUU に Ser と対応が反転した。翻訳ペプチドを¹⁴C 標識し、tricine SDS-PAGE により解析した結果でも、天然 tRNA とハイブリッド tRNA でバンド位置が反転していることから、Ser/Leu 交換翻訳の進行が確認された。

4. モデルタンパク質を用いた Ser/Leu 交換翻訳の検証

続いて、Ser 10個 /Leu 20個を含むモデルタンパク質 sfGFP を用いて、Ser/Leu 交換翻訳の検証を行った。Native-PAGE による解析の結果(図4左)、tRNA と遺伝子の組み合わせが一致する条件でのみ(レーン1:天然 tRNA と標準遺伝子, レーン4:ハイブリッド tRNA と Ser/Leu 交換遺伝子)、活性のある sfGFP が得られた。Ser/Leu 交換翻訳の sfGFP 合成量は、天然 tRNA を用いた場合に匹敵し、本系がタンパク質合成系として十分に機能することを示した。一方、tRNA と遺

伝子の組み合わせが一致しない条件(レーン2, 3)では sfGFP の蛍光は見られなかった。ただし、同一のゲルを用いてオートラジオグラフィ解析すると¹⁴C 標識された翻訳産物が検出されたことから(図4中央レーン2, 3)、翻訳反応自体は進行していることが分かった。この時、バンドが上にシフトしており、フォールディングの異常または凝集を起こし不活性になっていることが示唆された。同一サンプルの SDS-PAGE 解析では全条件で単一のバンドが得られたことから(図4右)、単一の産物のフォールディング状態の違いまたは凝集により、Native-PAGE で複数のバンドが現れたと言える。類似の結果が、モデルタンパク質 Streptavidin と β -galactosidase でも得られた。以上より、Ser/Leu 交換遺伝暗号と標準遺伝暗号の間では、互いに専用の遺伝子を用いた場合しか機能性タンパク質を合成できず、遺伝子が双方向に移動できない直交性が成立することが示された。

5. Ser/Leu 交換翻訳導入の正確性の検証

最後に、Ser/Leu 交換翻訳導入の正確性について詳細な解析を行った。モデルペプチド2を翻訳合成し、LC-MS/MS を用いた解析により、Xaa の位置に導入されたアミノ酸の組成を調べた(図

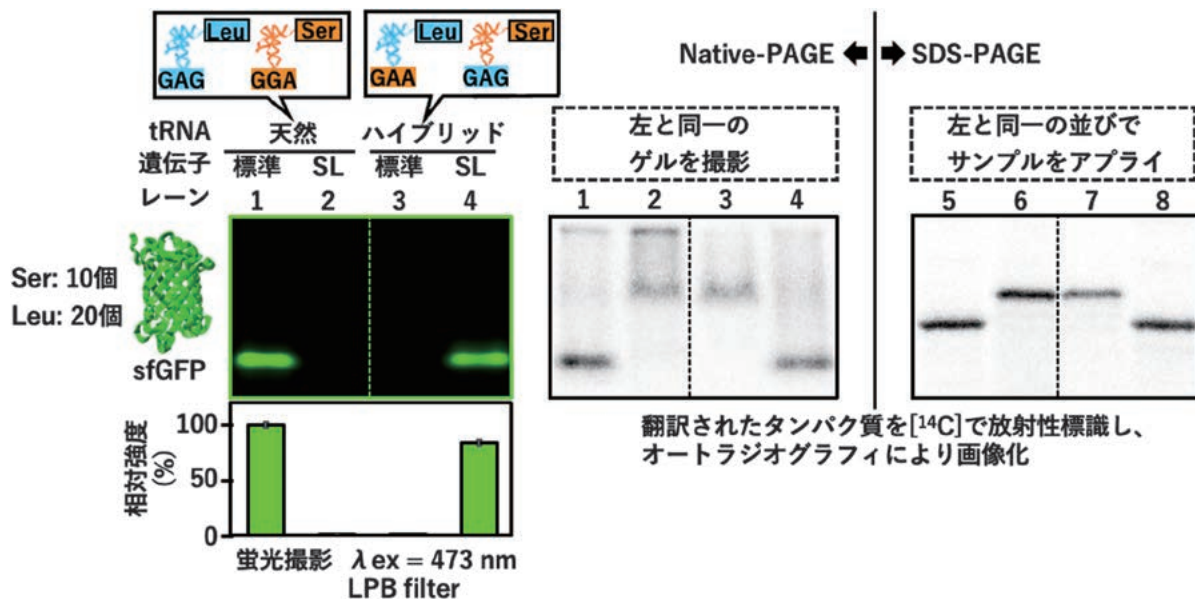


図4 天然・転写ハイブリッド tRNA による, sfGFP の Ser/Leu 交換翻訳合成。sfGFP を翻訳合成した後, Native-PAGE (左: 蛍光撮影, 中央: オートラジオグラフィ) と SDS-PAGE (右: オートラジオグラフィ) により解析した。

mRNA 2: AUG GUA UUU GAU GAC CGA NNN UUC CCC GGU AAG GAC GUA AAA
 ペプチド 2: (Met) (Val) (Phe) (Asp) (Asp) (Arg) (Xaa) (Phe) (Pro) (Gly) (Lys) (Asp) (Val) (Lys)

NNN = CUU CUC UCU UCC

Xaa	CUU		CUC		UCU		UCC	
	天然	SL	天然	SL	天然	SL	天然	SL
Leu	99.8	1.23	99.8	0.84	0.02	99.6	0.02	99.7
Ser	0.12	97.7	0.03	98.1	97.5	0.34	98.5	0.17
Phe	0.04	0.03	0.07	0.03	0.01	0.04	0.01	0.04
Thr	0.09	1.07	0.10	1.01	2.49	0.06	1.44	0.10

図5 LC-MS/MS を用いた, 天然・転写ハイブリッド tRNA による Ser/Leu 交換の正確性の評価。モデルペプチド2を翻訳合成した後, LC-MS/MS により Xaa の位置に導入されたアミノ酸の種類を解析した。各条件でのアミノ酸の比率を, 表中の数字 (%) とパネルのグレースケールで示した。

5)。その結果, CUU, CUC コドンの場合, 天然 tRNA では標準遺伝暗号に従って Leu が高い割合で導入されたが, ハイブリッド tRNA では Ser へ交換された産物に加え, 1% 程度の Leu の導入が見られた。これは, ハイブリッド tRNA に内在 tRNA^{Leu} が僅かに残存したか, キメラ tRNA^{Leu}_{GGA} による誤読の可能性が考えられる。一方, UCU, UCC コドンでは, Ser/Leu 間の交換失敗はほぼ見られなかった。また, Ser が導入されるべき 4 条件の全てで (CUU, CUC コドンをハイブリッ

ド tRNA で読む場合, UCU, UCC コドンを天然 tRNA で読む場合), Thr と僅かに Phe による誤読が見られた。この原因として, 用いた無細胞翻訳系の Ser-tRNA 合成酵素の活性の不足により Ser の導入効率が低下し, 誤読を誘発した可能性が考えられる。以上のように, Ser/Leu 交換翻訳導入は, 基本的に正確性が高いものの, 目的以外の産物も僅かに生じていることが明らかになった。これは, 今後キメラ tRNA の配列と翻訳系の組成の最適化により解消できると考えられる。

6. まとめと展望

本研究では、天然・試験管内転写ハイブリッド tRNA を作製し、Ser/Leu 交換遺伝暗号を持つ無細胞翻訳系を構築した。モデルペプチドの実験では、Ser と Leu が高効率で交換可能であることが示された。モデルタンパク質の実験では、Ser/Leu 交換遺伝子から活性タンパク質の合成に成功し、sfGFP の場合の合成量は、標準遺伝子と天然 tRNA の組み合わせに匹敵するほど高かった。また、Ser/Leu 交換遺伝子は、天然 tRNA では活性な産物へと翻訳されず、自然界へ漏洩時のリスクが低いことが示唆された。逆も同様に成立することから、Ser/Leu 交換遺伝暗号の使用は、標準遺伝暗号との間で遺伝子の移動を双方向に防ぐ“防壁”として機能すると言える。

本研究で開発した Ser/Leu 交換遺伝暗号を持つ無細胞翻訳系は、遺伝子漏洩に起因するバイオハザードリスクの低い安全なタンパク質合成系として、今後の利用が期待される。また、我々の2020年の報告以降³⁾、Ser/Leu 交換遺伝暗号を実際の生物で作製しようと試みる研究が世界的に進められている⁵⁻⁷⁾。本成果は、Ser/Leu 交換遺伝暗号を生物へと実装する研究に先駆けた無細胞モデル系として、今後の研究に重要な知見を提供することが期待される。

謝辞

この度は、執筆の機会を戴き、ありがとうございました。図3、4の¹⁴C 標識実験は、名古屋大学アイソトープ総合センターで行いました。同センターのスタッフの皆さまのサポートに深く感謝いたします。本稿の内容の一部は、2024年5月16日付 Nature Communications 誌にて報告しております⁴⁾。

参考文献

- 1) Mandell, D. J.; Lajoie, M. J.; Mee, M. T.; Takeuchi, R.; Kuznetsov, G.; Norville, J. E.; Gregg, C. J.; Stoddard, B. L.; Church, G. M. Biocontainment of genetically modified organisms by synthetic protein design. *Nature* **2015**, *518* (7537), 55–60. DOI: 10.1038/nature14121.
- 2) Rovner, A. J.; Haimovich, A. D.; Katz, S. R.; Li, Z.; Grome, M. W.; Gassaway, B. M.; Amiram, M.; Patel, J. R.; Gallagher, R. R.; Rinehart, J.; et al. Recoded organisms engineered to depend on synthetic amino acids. *Nature* **2015**, *518* (7537), 89–93. DOI: 10.1038/nature14095.
- 3) Fujino, T.; Tozaki, M.; Murakami, H. An Amino Acid-Swapped Genetic Code. *ACS Synth. Biol.* **2020**, *9* (10), 2703–2713. DOI: 10.1021/acssynbio.0c00196.
- 4) Fujino, T.; Sonoda, R.; Higashinagata, T.; Mishiro-Sato, E.; Kano, K.; Murakami, H. Ser/Leu-swapped cell-free translation system constructed with natural/in vitro transcribed-hybrid tRNA set. *Nat. Commun.* **2024**, *15* (1), 4143. DOI: 10.1038/s41467-024-48056-z.
- 5) Nyerges, A.; Vinke, S.; Flynn, R.; Owen, S. V.; Rand, E. A.; Budnik, B.; Keen, E.; Narasimhan, K.; Marchand, J. A.; Baas-Thomas, M.; et al. A swapped genetic code prevents viral infections and gene transfer. *Nature* **2023**, *615* (7953), 720–727. DOI: 10.1038/s41586-023-05824-z.
- 6) Zürcher, J. F.; Robertson, W. E.; Kappes, T.; Petris, G.; Elliott, T. S.; Salmond, G. P. C.; Chin, J. W. Refactored genetic codes enable bidirectional genetic isolation. *Science* **2022**, *378* (6619), 516–523. DOI: 10.1126/science.add8943.
- 7) Robertson, W. E.; Funke, L. F. H.; de la Torre, D.; Fredens, J.; Elliott, T. S.; Spinck, M.; Christova, Y.; Cervettini, D.; Böge, F. L.; Liu, K. C.; et al. Sense codon reassignment enables viral resistance and encoded polymer synthesis. *Science* **2021**, *372* (6546), 1057–1062. DOI: 10.1126/science.abg3029.

令和6年度国立大学アイソトープ総合センター長会議報告

アイソトープ総合センター
前田 敦子

去る6月13、14日（木、金）、国立大学アイソトープ総合センター長会議が、21大学のセンター長（部門長あるいは施設長）、専任教員および事務担当者の約70名が出席して、当番校の東京工業大学にて対面で開催されました。名古屋大学からは、2名が出席しました。

本会議に先立ち、13日の午前中に、幹事校会が開催され、本会議の議事進行について事前協議を行いました。

13日午後からの本会議では、芝田政之東京工業大学理事・副学長からの挨拶で始まり、文部科学省研究振興局大学研究基盤整備課の笠原悠係長から「学術研究を取り巻く動向について」と題する講演がありました。その際、文部科学省における国立大学等の研究設備の整備について、中規模研究設備に係る事例等の説明がありました。

幹事校会の報告の後、「東北大金研大洗センターにおける放射線安全管理の紹介」(東北大学)、「医療機関の放射線管理へのアイソトープ総合センターによる貢献の可能性」(国立保健医療科学院)、「全国の国立大学法人における核燃料取扱施設の現況について」(東京工業大学)の講演があり、初日の議事を終了しました。

2日は、上坂充内閣府原子力委員会・委員長から「医療用ラジオアイソトープ製造・利用アクシヨ

ンプランとフォローアップ2024」の講演がありました。

続いて各大学からの「アイソトープ総合センター現状」についての報告の後、坂出保雄 HIREC 株式会社部品事業部から「宇宙/地上用半導体の耐放射線性評価と国内照射施設の利用について」の講演がありました。

続いて「会員校における特色のある取り組みの報告」として鹿児島大学、大阪大学からアイソトープ実験部門の特色ある取組事例、放射性同位元素販売業に係る放射線障害予防規程の作成が紹介されました。

全体討論、意見交換の後、今後の全国研修およびセンター長会議の当番校の確認があり、今年度の全国研修は、名古屋大学で行われる旨の紹介がありました。

最後に、林崎規託東京工業大学放射線総合センター長から閉会の挨拶があり、本年度のセンター長会議は閉会しました。

どのセッションでも活発な意見交換があり、また、初日の夕刻には情報交換会が開催されるなど、有意義な会議となりました。開催にご尽力してくださいました当番校東京工業大学の皆様に厚く御礼申し上げます。

学外利用者の受け入れ開始

アイソトープ総合センター
柴田理尋

当センターは、学内共同教育研究施設であり、従来、学外者は学内研究者との共同研究者として受け入れていた。非密封 RI を利用する研究の規模は全国的に右下がりであるが、当センターの RI 実験棟は数年前に新築した最新の施設であることから、広く利用していただくよう学外者にも開放することとして、学内に共同研究者がいなくとも当センターを利用できるように利用内規を改訂し、受け入れを試行的に開始した。

利用規則は、

- 利用資格は学内者と同じで、教育訓練（4時間20分の RI 講習 + 6時間の非密封 RI 取扱実習）を受講していること
- 自身が所属する大学等で特殊健康診断を受検し、業務従事者として管理されていること
- 年次教育は当センターで毎年4月初めに、あるいは、利用者の都合に合わせて不定期に実施し、必ず受講していただくこと
- 当センターの業務従事者管理として、昨年より法令改正に伴う信頼性確保に基づく予防規程を満たすよう当センターで発行する個人被ばく線量計（長瀬ランダウア社のルミネスバッジ）を着用する（測定後に結果を交付する）こと
- 利用者には実験室あるいは実験ベンチごとに有料（利用内規で規定）
- 毎月の法定汚染検査（場の空間線量測定と床面の汚染検査）は利用者自身で必ず行うこと
- 当センターが定めている利用期間（4～7月、

8～12月、1～3月）の期末には実験室内の RI を確実に保管または廃棄し、帳簿との照合を行うこととして

している。利用料、個人被ばく線量計経費、RI の廃棄に係る経費を年度末に取り纏めて請求するが、汚染防止用濾紙、ビニール袋、汚染検査用液体シンチレーター等の消耗品と、液シン、オートウェルプカウンター、各実験室の冷蔵庫、乾燥機、フリーザーの使用は利用料に含めている。また当面、RI の貯蔵と実験室利用はセットとし、RI を預かるだけということはない。

現在、中部地区の私立大学が利用している段階であり、利用状況を見ながら進めているため、基本的には休日・夜間の利用は見合わせていただいている。当センター放射線安全管理室の人員が十分でないため、ご自身の大学の施設のようにサービスが行き届かず、利用者に様々な対応をお願いせざるを得ない状況であるが、ご理解いただいているところである。

近年、全国的に利用者が減少するとともに法令も厳格化しているため、他地域では非密封 RI 施設を廃止する動きが出てきている。そのような状況が中部地区でも進んだ場合、あるいは、より発展的に多量の RI を取り扱うような場合には当センターを利用していただくなど、名大だけでなく中部地区の中心的な役割を果たしていきたいと考えている。

アイソトープ総合センター教員が担当する 全学教養科目「放射線と放射能」

担当者：アイソトープ総合センター教員

杉田亮平・加茂前健・小島康明（現北海道大学。昨年度のみ）・柴田理尋

2023年度から、アイソトープ総合センター専任教員4名（今年度は3名）で、全学教養科目・現代教養科目－自然系として、「放射線と放射能」という講義を担当しています。この授業は、前センター長・生命農学研究科の竹中千里先生（現名誉教授）が教養教育のシラバス作成の委員会のメンバーであったときに提案し、実現に至ったものです。

当センター教員は、全学の放射線業務従事者となる学生・教職員に向けてRI規制法に基づく法定教育および非密封RI取扱実習を担当しています。また、各教員は、関連学部の協力教員として学部及び大学院生の教育・研究指導を担当していますが、センター独自で講義を担当するのは初めてのことです。対象は文系学生で、授業の達成目標は、「放射線・放射能について、その基本的性質を学び、その知識を基に、放射線・放射能の利用法を理解できる。その利用の実態を把握し、正しく恐れ、正しく対応できる能力を養う。」こととしています。当センターには、RIイメージングによる元素動態解析を専門とする生命農学系の教員および放射線計測を専門とする教員（本館）と医学物理士資格を持つ臨床系の教員（分館）があり、以下の12項目から構成されるシラバスを分担しています。

	内 容
1	放射線の人体影響（医学，動物，動物細胞）
2	放射線・放射能の発見
3	放射線・放射能の医学的利用と放射能の製造
4	放射線・放射能の物理・化学的基礎

5	放射線の測定と統計的振る舞い（簡単な実験を含む）
6	自然環境中の放射線
7	福島第一原発事故と汚染水・処理水 福島第一原発事故と農業
8	様々な分野における放射線・放射能の利用
9	大型加速器・原子炉と放射線
10	核エネルギー（核分裂と核融合）と放射線
11	放射線を取り巻く社会的状況（法令，大学における安全体制など）
12	放射性廃棄物の現状

講義構成として、関心が一番高いと思われる人体影響を最初に行い、確定的影響と確率的影響をはじめ障害からの回復機能の説明、最新の医療機器による診断・治療法について紹介します。物理・化学部分は基本的な内容に留め、サイコロを使った原子核壊変の模擬実験や、バックグラウンドや天然放射性同位元素を含んだ民生品のサーベイメーターによる測定を通して統計現象を理解していただきます。アイソトープ総合センターの施設見学のほか、身の回りの土壌等、関心のある環境試料をゲルマニウム検出器で測定して見せるなど、文系の学生には日頃触れることのない内容を取り入れています。加えて、放射線と放射能は原子力とは切り離すことはできないため、浜岡原子力発電所の見学会も盛り込んでいます。平日は、他の授業もあり難しいため、土曜日に希望者を募って実施しています。

1年目は、16名、2年目の今年度は20名が受講しました。また、今年度は愛知学長懇談会による単位互換科目に認定されたため、県内の私立大学

の学部生も受講しました。授業アンケートでは、医療以外身近ではなかった放射線が生活に密接に関係していることを知った、インターネットの情報だけから単に漠然と危ないものという認識であったが有用なものでもあることを知り正しい知識が大切であることが判った、というコメントがある一方で、食品汚染の問題だけで無く食品照射や害虫駆除など農業分野での放射線利用についての関心が高いということも判りました。

課題およびアンケート結果から、当初の授業の

目標は大凡達成されたと考えています。文系学生にとっては初めてのことが多く、受講生は新鮮と感じたようです。2年目と言うことで情報が十分に行き渡っておらず、シラバスだけでは授業内容が具体的に掴めず難しいという印象が持たれるようで、希望者はそれほど多くはありません。継続して開講することで「放射線・放射能」を身近なこととして捉えてくれる人が増加していくことを期待しています。

事業所境界縮小に伴う変更申請および承認前後の管理業務対応

アイソトープ総合センター 放射線安全管理室
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では、2017年にRI実験棟（新棟）が新築され、旧棟と新棟との併用期間を経て、2019年から新棟のみを放射線施設とする事業所となった。その後、旧棟は事業所敷地内にあるが全学供用で当センターが管理しない建物となった。2022～2023年度に、旧棟を取り壊し、新たに産学融合拠点となる施設（Tokai Open Innovation Complex, 略称 TOIC）を建設することとなり、TOICを事業所敷地外にする要望を受け、放射線事業所境界の変更申請を行うこととなった。これを機に、当施設の利用状況や今後の展望を見据えたその他の変更を追加し、原子力規制庁へ変更申請を行った。変更内容の紹介と、変更申請・承認前後の管理業務対応について報告する。

2. 変更申請

変更申請の内容を以下に述べる。

(1) 事業所境界の変更

図1に示す通り、旧棟跡地に新設された施設が事業所外になるように境界を縮小した。なお、事業所境界のみの変更であり、管理区域内の変更や管理区域内の工事は発生しなかった。

(2) 非密封放射性同位元素の追加および使用数量、貯蔵能力の変更

当施設の利用者からの要望により、Lu-177の新規追加、Fe-55の使用数量の増加を申請した。これらに伴う貯蔵能力の追加、変更ならびにH-3、C-14、S-35の貯蔵能力変更（端数分の減少）を申請した。

(3) 使用の方法（使用制限）の変更

当施設では、従来、150核種の承認使用を得ていたが、1日に使用できる核種数を最大50核種までとしていた。今回、遮蔽能力について再計算したところ、使用制限をしなくても限度を超えないことが確認できたので、制限を撤廃した。

(4) 密封放射性同位元素の一部廃止

承認を得ていた4核種のうち、過去20年以上使用実態がなく、今後も使用予定のない3核種（Cs-137, Ra-226, Am-241）を廃止した。

(5) ハンドフットクロスモニタの台数の変更

退出時汚染検査用の放射線測定器であるハンドフットクロスモニタの台数を2台から4台に変更した。これは旧棟から新棟へ移設する際に、変更申請時期とのタイミングのずれによって生じていた件であり、当時、規制庁に相談し、次回の変更申請時に変更すればよいとの了承を得ていたため、今回変更した。



図1 事業所境界
変更申請前の境界を点線、承認後の境界を太線で示した。

(6) 保管廃棄容器の追加

日本アイソトープ協会貸与の有機液体用の内容器の仕様が、ステンレス容器（旧容器）からポリエチレン容器（新容器）に変更になっている。当施設には、旧容器がまだ残っているが、旧容器の使用が終了する前までに新容器を追加する必要があったので、今回の変更申請に含めた。

以上について、法定の様式、添付図面、各計算書を合わせると全450ページとなった。

2023年8月31日に規制庁へドラフト版を郵送にて提出し、修正指示・対応を経て、10月24日に本申請の提出許可を得た。10月31日に学内審議のために本学の全学放射線安全委員会に提出、承認を得たのち、11月14日に規制庁へ本提出した。追加修正および規制庁からの質問に対する説明等を経て、2024年1月24日付の承認証発行を受けた。

3. 管理業務等への対応

(1) 変更申請前の対応

事業所境界の位置については、本部施設統括部と協議をした。事業所境界の位置が遮へい計算に大きく影響するので、TOIC建設前から、当施設との建物間の距離、境界に設けるフェンスの位置を慎重に検討した。変更申請に際しては、必要な図面の提供を依頼した。

核種の追加、廃止、使用数量の増減については、当施設のユーザーに希望調査を行った。併せて使用記録等から実態を確認し、廃止、増減について検討した。

(2) 変更承認後の対応

承認証到着後に、次の作業を行った。

①法定の記帳・記録に関連する修正対応

- ・受入れ、使用、保管の記帳に関する修正使用許可核種の追加、数量の変更、貯蔵能力の変更に伴い、RI在庫管理システムの核種情報の追加登録および変更を行った。

1日あたりに使用できる核種数の制限を解除した。

- ・放射線施設の点検の記録に関する修正対応
事業所境界変更に伴い、図面を変更した。

②測定に関する修正

- ・放射線の量の測定

事業所境界変更に伴い、測定点を変更した。当該測定の記録に使用する図面を変更した。

③日本アイソトープ協会へ最新の承認証を提出

④放射線施設内の掲示物対応

各貯蔵室に掲示している貯蔵能力一覧表を更新した。

⑤利用者への周知

- ・年次講習で周知、説明

- ・利用の手引き改訂

当施設では、予防規程や利用マニュアルをまとめた冊子を作成している。事業所境界を示す平面図の改訂、使用できるアイソトープの核種及び数量一覧表の改訂を行った。

4. まとめ

隣接に新設する施設を、当センターの敷地外とするために、放射線事業所境界の変更申請を行った。併せて、非密封放射性同位元素の追加、使用数量変更、貯蔵能力変更を行い、一日最大使用核種数の制限を撤廃した。変更予定であったハンドフットクロスモニタの台数変更、保管廃棄容器の追加も申請内容に含めた。

隣接建物との境界位置の検討や核種の追加希望調査などの事前準備や、承認後の測定、記帳記録、その他管理業務関連対応など、変更申請自体の作成および規制庁との遣り取り以外に対応すべき業務があった。特に、変更申請後の管理業務関連の対応作業については、法定の記帳・記録への対応だけでなく、館内掲示や日本アイソトープ協会への承認証提出など法定外の失念しがちな作業があるので、次回以降の変更申請時にも遺漏のないように留意する所存である。

謝辞

隣接建物に関しては本部施設統括部のご担当者様に、変更申請作成補助業務に関しては株式会社千代田テクノルのご担当者様に大変お世話になりました。深く感謝申し上げます。

2024年度 共同利用研究課題一覧

A. 本館

(RI 実験棟利用)

学 部	所 属	研 究 課 題	No
理学部・理学研究科	理学専攻 生命理学領域 細胞間シグナル研究グループ	P-32を用いたノーザンブロットによる遺伝子発現解析	1
		I-125を用いたリガンド-受容体相互作用解析	2
		Fe-55を用いた植物の鉄イオンの取り込み実験	3
	理学専攻 生命理学領域 生体機序論グループ	P-32を用いたリン酸化酵素の機能解析	4
工学部・工学研究科	生命分子工学専攻 分子生命化学講座 生体分子応用化学	C-14を利用したトレーサ実験によるペプチド翻訳合成の定量	5
	電子工学専攻 量子システム工学講座 量子光エレクトロニクス	C-14計測用光源の組立	6
	エネルギー理工学専攻 エネルギー量子工学講座 応用核物理学グループ	β 線および γ 線検出器の検出効率決定	7
		崩壊核分光実験	8
	総合エネルギー工学専攻 エネルギー安全工学講座 エネルギー環境安全工学グループ	トレーサー 試料中の放射性核種分析のための基礎実験	9
		レーザー分光に基づく微量 C-14分析	10
レーザー分光に基づくトリチウム分析		11	
農学部・生命農学研究科	植物生産科学専攻 植物生理形態学研究室	植物酵素活性測定のためのトレーサー実験	12
	植物生産科学専攻 植物遺伝育種学研究室	RIを用いた植物の炭素および養分動態の可視化	13
	動物科学専攻 動物生殖科学研究室	ラジオイムノアッセイによるタンパクホルモン・ステロイドホルモンの定量 (I-125, H-3)	14
		栄養・ストレスなどの環境因子による生殖機能の調節機序の解明	15
	動物科学専攻 動物生産科学研究室	反芻動物の繁殖機能制御メカニズムの解析	16
		ラジオイムノアッセイによるタンパクホルモン, ステロイドホルモンの定量	17
	応用生命科学専攻 応用酵素学研究室	微生物の脂質およびアミノ酸代謝に関する研究	18
応用生命科学専攻 植物情報分子研究室	植物ホルモンの作用機序に関する研究	19	
環境学研究科	地球環境科学専攻 物質循環科学講座	軟 X線画像を用いたサンゴ骨格の年輪解析	20
環境医学研究所	生体適応・防御研究部門 発生・遺伝分野	RNA合成におけるNER関連因子の作用解析	21
		生体高分子のメチル化レベルの解析	22
		蛋白質の分解速度の解析	23
	生体適応・防御研究部門 ゲノム動態制御分野	DNA損傷の修復と複製の分子機構の解析	24
未来材料・システム研究所	附属高度計測技術実践センター 素粒子計測部	線源の校正	25
		γ 線スペクトルの測定	26
		原子核乾板中の放射性同位体量の測定	27
高等研究院		植物のアイソトープトレーサ吸収実験	28
トランスフォーマティブ 生命分子研究所		タンパク質リン酸化の生化学的解析	29
中部大学	生命健康科学部	糖転移酵素活性の測定	30
		膜輸送体の機能解析	31
アイソトープ総合センター	教育研究部 応用核物理学グループ	β 線および γ 線検出器の検出効率決定	32
		崩壊核分光実験	33
	教育研究部	RIトレーサーを用いた植物体内における元素動態の解明	34
	放射線安全管理室	放射線の防護に関する測定, 校正実験及び技術開発	35
		作業環境測定の試料調整	36
		放射性廃液の処理および安全管理技術	37

(X 線実験棟利用)

学 部	所 属	研 究 課 題	No.
工学部・工学研究科	エネルギー理工学専攻	faceted titania の合成	38
農学部・生命農学研究科	森林・環境資源科学専攻 土壌圏物質循環学研究室	各種有機物の粘土鉱物への吸着	39
		木材細胞壁中のセルロース結晶特性の分析	40
	森林・環境資源科学専攻 木材物理学研究室	THz-TDS による木質材料の結晶評価	41
		森林・環境資源科学専攻 生物システム工学研究室	THz-TDS による木質材料の結晶評価
環境学研究科	地球環境科学専攻	隕石中の可溶性有機物分布と鉱物分布の関係	43
		隕石試料中の鉱物組成同定	44
アイソトープ総合センター	放射線安全管理室	X 線装置表面における漏洩線量分布状況の確認	45
		X 線回折装置の安定性確認	46

B. 分館

学 部	所 属	研 究 課 題	No.
医学部・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	ALL で認められる融合蛋白の機能解析	47
		造血幹細胞移植および血液疾患における細胞性免疫解析	48
		新規標的に対する CART 細胞の開発	49
	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	報酬系におけるグルコルチコイド受容体の役割の解明 (S-35)	50
		家族性中枢性尿崩症の発症機序の解析 (S-35)	51

2024年度 センター利用者一覧

A. 本館 (158名)

(RI 実験棟利用：100名)

() 内は女性数

所 属				人 数			
理学部・理学研究科	理学専攻	生命理学領域	細胞間シグナル研究グループ	2	8 (5)		
			発生成長制御学グループ	2			
			生体機序論グループ	1			
			植物生理学グループ [ITbM 木下グループ]	3			
工学部・工学研究科	エネルギー理工学科			[エネルギー環境計測工学]	1		
				[RIC・応用核物理学]	1 (1)		
	生命分子工学専攻	分子生命化学講座	生体分子応用化学	3	24 (5)		
	電子工学専攻	量子システム工学講座	量子光エレクトロニクス	2			
	エネルギー理工学科専攻	エネルギー材料工学講座	エネルギー機能材料工学	[エネルギー理工学科実習]		1	
			エネルギーソフトマテリアル科学	[エネルギー理工学科実習]		2	
			エネルギー量子工学講座	応用核物理学		[RIC・応用核物理学]	1
	総合エネルギー工学専攻	エネルギー安全工学講座	エネルギー環境計測工学			10	(3)
			原子核エネルギー制御工学	[エネルギー理工学科実習]		1	
			エネルギー量子工学講座	応用核物理学		[RIC・応用核物理学]	1 (1)
放射線安全管理室				1			
農学部・生命農学研究科	資源生物科学科			[動物生殖科学]	3 (2)		
				[動物生産科学]	3		
				[植物遺伝育種学]	1 (1)		
	応用生命科学科				[応用酵素学]	2 (1)	
	植物生産科学専攻	植物生理形態学研究室		1	47 (14)		
		植物遺伝育種学研究室		1			
	動物科学専攻	動物生殖科学研究室		12		(5)	
		動物生産科学研究室		12		(1)	
	応用生命科学専攻	応用酵素学研究室		9		(4)	
植物情報分子研究室		2					
放射線安全管理室				1			
環境学研究科	地球環境科学専攻	大気水圏科学系	物質循環科学	1	1		
環境医学研究所	生体適応・防御研究部門	発生・遺伝分野		1	4 (1)		
		ゲノム動態制御分野		3		(1)	
未来材料・システム研究所	高度計測技術実践センター	素粒子計測部		1	2		
	システム創成部門			1		[エネルギー理工学科実習]	
高等研究院				1 (1)	1 (1)		
トランスフォーマティブ生命分子研究所	木下グループ		1	2 (1)			
	下遠野グループ		1 (1)				
岐阜大学	教育学部	理科教育講座	物理学	1	1		
中部大学	生命健康科学部			3	3		
アイソトープ総合センター本館	研究教育部	応用核物理学グループ		1	7 (3)		
				1			
		放射線安全管理室		5		(3)	
計				100	(30)		

(学外 RI 施設利用：41名)

() 内は女性数

所 属				人 数	
情報学研究科	複雑系科学専攻	複雑系計算論講座		1	1
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	1 (1)	6 (5)
			地球惑星物理学	3 (3)	
	都市環境学専攻	建築学系	建築構造システム	2 (1)	
未来材料・システム研究所	未来エレクトロニクス集積研究センター			5	20 (2)
	高度計測技術実践センター			7	
	材料創製部門			6 (1)	
	システム創成部門			1 (1)	
	豊田中研 GaN パワーデバイス産学協同研究部門			1	
教養教育院				3	3
高等研究院				1	1
トランスフォーメティブ生命分子研究所	廣田グループ			2	2
素粒子宇宙起源研究所	現象解析研究部門			1	1
未来社会創造機構	マテリアルイノベーション研究所			1	7 (3)
	量子化学イノベーション研究所			1	
	オープンイノベーション推進室			4 (3)	
	脱炭素社会創造センター			1	
計					41 (10)

(X 線実験棟利用：17名)

() 内は女性数

所 属				人 数	
理学部・理学研究科	地球惑星科学科		[環・地球環境科学]	1 (1)	1 (1)
工学部・工学研究科	エネルギー理工学専攻			2 (1)	2 (1)
農学部・生命農学研究科	森林・環境資源科学専攻	土壌圏物質循環学		2 (1)	13 (5)
		木材物理学研究室		7 (4)	
		生物システム工学研究室		4	
環境学研究科	地球環境科学専攻			1 (1)	1 (1)
計					17 (7)

B. 分館 (13名)

() 内は女性数

所 属				人 数	
医学部医学科・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	1
		臨床医学領域	病態内科学講座	血液・腫瘍内科学	3
				糖尿病・内分泌内科学	5 (1)
				脳神経病態制御学講座	神経内科学
アイトーブ総合センター分館				3 (1)	3 (1)
計					13 (2)

所 属	人 数												
	本 館										分 館		
	RI 実験棟					X 線実験棟							
	RI 実験棟利用			学外利用			X 線実験棟利用						
	日本人	外国人	計	日本人	外国人	計	日本人	外国人	計	日本人	外国人	計	
情報学研究科	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
理学部・理学研究科	7 (4)	1 (1)	8 (5)	0	0	0	1 (1)	0	1 (1)	9 (6)	0	0	0
医学部医学科・医学系研究科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10 (1)	0	10 (1)
工学部・工学研究科	24 (5)	0	24 (5)	0	0	0	2 (1)	0	2 (1)	26 (6)	0	0	0
農学部・生命農学研究科	45 (14)	2	47 (14)	0	0	0	10 (3)	3 (2)	13 (5)	60 (19)	0	0	0
環境学研究科	1	0	1	4 (4)	2 (1)	6 (5)	1 (1)	0	1 (1)	8 (6)	0	0	0
環境医学研究所	4 (1)	0	4 (1)	0	0	0	0	0	0	4 (1)	0	0	0
未来材料・システム研究所	1	0	1	18 (2)	2	20 (2)	0	0	0	21 (2)	0	0	0
教養教育院	0	0	0	3	0	3	0	0	0	3	0	0	0
高等研究院	1	0	1	1	0	1	0	0	0	2	0	0	0
トランスフォーマティブ生命分子研究所	2 (1)	0	2 (1)	1	1	2	0	0	0	4 (1)	0	0	0
素粒子宇宙起源研究所	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
未来社会創造機構	0	0	0	6 (2)	1 (1)	7 (3)	0	0	0	7 (3)	0	0	0
岐阜大学	1 (1)	0	1 (1)	0	0	0	0	0	0	1 (1)	0	0	0
中部大学	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
アイソトープ総合センター本館	10 (3)	0	10 (3)	0	0	0	0	0	0	10 (3)	0	0	0
アイソトープ総合センター分館	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3 (1)	0	3 (1)
計	97 (29)	3 (1)	100 (30)	34 (8)	7 (2)	41 (10)	14 (6)	3 (2)	17 (8)	158 (48)	13 (2)	0	13 (2)

() 内は女性数

センターを利用しての学位授与者

A. 本館

学 部	所 属	氏 名	テ ー マ	学 位
工学研究科	総合エネルギー工学専攻	鈴木 勇太	外部共振器方量子カスケードレーザーを用いた同位体分子分析法の開発	修士
	エネルギー理工学専攻	榎原 祥馬	オンライン同位体分離装置を用いた微量短半減期核分裂生成物の崩壊核データ研究 - ¹⁵⁷ Nd の崩壊 γ 線の同定 -	修士
生命農学研究科	森林・環境資源科学専攻	竹口 美咲	引張あて材の湿熱回復挙動に関する研究 - G層を形成しないモクレン科とG層を形成するカエデの比較 -	修士
	植物生産科学専攻	嶋田 舞穂	低酸素ストレス下の炭素動態に着目したダイズの根系形成に関する研究	修士
	動物科学専攻	山田 晃熙	The mechanism mediating organizational and activational effects of sex steroids on kisspeptin neurons in rats	博士
		関 駿介	Kiss1-specific knockdown of DDX5 in anteroventral periventricular nucleus kisspeptin neurons suppressed GnRH/LH surge in female rats	修士
		野々垣弥玖	雌ラットのバルス状黄体形成ホルモン分泌を制御する視床下部因子の探索	修士
		眞野 哲也	ラットにおける脳の雄性化/脱雌性化をもたらす出生後の性ステロイドホルモンの役割	修士
		松崎 瀬奈	雌ラットの弓状核キスペプチンニューロンにおけるGPR160およびFZD2/5の役割	修士
		藪下 怜也	ラット視床下部における生殖制御因子の探索	修士
林 夏穂	ヤギ視床下部弓状核へのターゲットトキシン投与が繁殖機能制御中枢の活動におよぼす影響	修士		

講習会・学部実習

(2023年度)

A. 本館

() 内は女性数

講習会名	実施日程	担当者	受講者数	
利用者講習会 (RI) 年次教育	令和5年4月3日(月) 10:00~11:10	柴田理尋, 小島康明, 杉田亮平, 近藤真理 ※4月4日以降は録画対応 (対応者: 小島康明, 近藤真理)	13 (4) 名	
	令和5年4月4日(火) 9:00~10:10		12 (4) 名	
	令和5年4月4日(火) 10:00~11:10		10 (2) 名	
	令和5年4月4日(火) 13:30~14:20		9 (1) 名	
	令和5年4月4日(火) 15:00~16:10		10 (6) 名	
	令和5年4月5日(水) 13:30~14:40		8 (2) 名	
	令和5年4月6日(木) 10:00~10:50		4 (1) 名	
	令和5年4月6日(木) 13:30~14:40		7 (1) 名	
	令和5年4月7日(金) 10:00~11:10		7 (1) 名	
	令和5年4月7日(金) 13:30~14:20		4 名	
	令和5年4月7日(金) 15:00~16:10		6 (2) 名	
	令和5年4月13日(木) 10:00~11:10		6 (1) 名	
	令和5年4月13日(木) 13:30~14:20		3 名	
	令和5年4月14日(金) 13:30~14:40		5 (2) 名	
	令和5年4月17日(月) 13:30~14:20		3 (2) 名	
	令和5年4月18日(火) 10:00~10:50		3 (1) 名	
	令和5年4月18日(火) 13:30~14:40		2 名	
	令和5年4月19日(火) 10:00~11:10		1 名	
	令和5年5月12日(金) 15:00~15:50		2 (1) 名	
	令和5年6月14日(水) 10:00~10:50		2 (1) 名	
令和5年7月24日(月) 13:20~14:30	3 名			
令和5年8月10日(木) 10:00~10:50	1 名			
令和5年9月21日(木) 15:00~15:50	1 名			
令和5年10月3日(火) 13:30~14:20	1 名			
新規利用者説明会	令和5年4月5日(水) 10:00~11:30	近藤真理	6 (1) 名	
	令和5年4月10日(月) 13:00~15:15	柴田理尋	2 (1) 名	
	令和5年4月24日(月) 14:30~16:00	近藤真理	8 (2) 名	
	令和5年5月30日(火) 10:00~11:30		5 (4) 名	
	令和5年7月3日(月) 13:30~15:00		3 (1) 名	
	令和5年10月12日(木) 10:00~11:30		1 名	
	令和5年11月28日(火) 10:00~11:30		2 (1) 名	
	令和5年12月6日(水) 10:00~11:30		3 (1) 名	
	令和5年12月15日(金) 15:00~16:30		1 名	
	令和6年1月31日(水) 10:00~11:30		1 名	
令和6年2月9日(金) 13:30~14:40	1 (1) 名			
(X線) 年次教育	令和5年4月3日(月) ~ 令和5年4月14日(金)		小島康明 (自習形式: 後, 確認テストをメール提出)	18 (8) 名
	令和5年4月3日(月) ~ 令和5年4月15日(月)		1 名	
利用者説明会	令和5年7月14日(金)	小島康明	1 名	
	令和5年12月4日(月)		1 名	
RI 取扱講習会	RI23- 講義 1 (英語) B コース	令和5年5月9日(火)	小島康明	1 名
	RI23- 講義 2 (日本語) A コース	令和5年5月10日(水) 10:00	柴田理尋, 小島康明, 杉田亮平, 加茂前健 (TACTによるe-learning, 担当: 小島康明)	61 (9) 名
		~ 令和5年5月12日(金) 13:00		93 (21) 名
	RI23- 講義 3 (日本語) A コース	令和5年6月12日(月) 10:00	柴田理尋, 小島康明, 杉田亮平, 加茂前健 (TACTによるe-learning, 担当: 加茂前健)	13 (3) 名
		~ 令和5年6月14日(水) 13:00		9 (3) 名
	RI23- 講義 4 (英語) A コース	令和5年7月10日(月)	杉田亮平	4 (2) 名
	RI23- 講義 5 (日本語) A コース	令和5年7月11日(火) 10:00	柴田理尋, 小島康明, 杉田亮平, 加茂前健 (TACTによるe-learning, 担当: 小島康明)	4 (1) 名
		~ 令和5年7月13日(木) 13:00		1 名
	RI23- 講義 6 (日本語) B コース	令和5年10月10日(火)	柴田理尋, 小島康明, 杉田亮平, 加茂前健 (TACTによるe-learning, 担当: 柴田理尋)	1 名
	RI23- 講義 7 (日本語) B コース	令和5年10月13日(金) 9:30 ~ 令和5年10月18日(水) 13:00	柴田理尋, 小島康明, 杉田亮平, 加茂前健 (TACTによるe-learning, 担当: 小島康明)	2 (1) 名
	RI23- 講義 8 (日本語) A コース	令和5年10月16日(月) 10:00	柴田理尋, 小島康明, 杉田亮平, 加茂前健 (TACTによるe-learning, 担当: 杉田亮平)	6 (1) 名
		~ 令和5年10月18日(水) 13:00		6 (2) 名
	RI23- 講義 9 (英語) A コース	令和5年10月19日(木)	小島康明	3 (1) 名
	RI23- 講義 10 (英語) B コース	令和6年1月15日(月)	杉田亮平	2 名
	RI23- 講義 11 (日本語) A コース	令和6年1月16日(火) 10:00	柴田理尋, 小島康明, 杉田亮平, 加茂前健 (TACTによるe-learning, 担当: 小島康明)	3 (2) 名
		~ 令和6年1月18日(木) 13:00		6 (3) 名
実習 - 1	令和5年5月16日(火)	小島康明, 杉田亮平, 柴田理尋, 近藤真理	9 (3) 名	
実習 - 2	令和5年5月17日(水)	杉田亮平, 小島康明, 柴田理尋, 近藤真理	10 名	
実習 - 3	令和5年5月18日(木)	小島康明, 杉田亮平, 加茂前健, 柴田理尋, 近藤真理	11 (5) 名	
実習 - 4	令和5年5月22日(月)	杉田亮平, 小島康明, 柴田理尋, 近藤真理	10 (1) 名	
実習 - 5	令和5年5月23日(火)	小島康明, 杉田亮平, 柴田理尋, 近藤真理	12 (6) 名	

講習会名	実施日程	担当者	受講者数	
実習-6	令和5年5月24日(水)	杉田亮平, 小島康明, 柴田理尋, 近藤真理	8(1)名	
実習-7	令和5年6月22日(木)	加茂前健, 中村嘉行	3名	
実習-8	令和5年6月23日(金)	加茂前健, 中村嘉行	2(2)名	
実習-9	令和5年7月19日(水)	杉田亮平, 小島康明	2名	
実習-10	令和5年10月23日(月)	杉田亮平, 小島康明	6(1)名	
実習-11	令和5年10月24日(火)	小島康明, 杉田亮平	4(2)名	
実習-12	令和6年1月24日(水)	杉田亮平, 小島康明, 近藤真理	9(4)名	
X線取扱講習会(講義)	X23-講義1(日本語)	令和5年4月19日(水)10:00 ~令和5年4月20日(木)15:00	柴田理尋, 小島康明, 杉田亮平, 加茂前健 (TACTによるe-learning, 担当:小島康明)	175(25)名
	X23-講義2(英語)	令和5年4月24日(月)	小島康明	19(13)名
	X23-講義3(日本語)	令和5年5月29日(月)10:00 ~令和5年5月30日(火)15:00	柴田理尋, 小島康明, 杉田亮平, 加茂前健 (TACTによるe-learning, 担当:小島康明)	116(20)名
	X23-講義4(英語)	令和5年5月31日(水)	杉田亮平	15(4)名
	X23-講義5(日本語)	令和5年7月4日(火)10:00 ~令和5年7月5日(水)15:00	柴田理尋, 小島康明, 杉田亮平, 加茂前健 (TACTによるe-learning, 担当:小島康明)	18(4)名
	X23-講義6(英語)	令和5年7月6日(木)	小島康明	1名
	X23-講義7(日本語)	令和5年10月4日(水)10:00 ~令和5年10月5日(木)15:00	柴田理尋, 小島康明, 杉田亮平, 加茂前健 (TACTによるe-learning, 担当:杉田亮平)	17(9)名
	X23-講義8(英語)	令和5年10月6日(金)	小島康明	3(3)名
	X23-講義9(日本語)	令和5年11月27日(月)10:00 ~令和5年11月28日(火)15:00	柴田理尋, 小島康明, 杉田亮平, 加茂前健 (TACTによるe-learning, 担当:小島康明)	42(13)名
	X23-講義10(英語)	令和5年11月29日(水)	杉田亮平	4名
	X23-講義11(英語)	令和6年1月29日(月)	加茂前健	2名
	X23-講義12(日本語)	令和6年1月30日(火)10:00 ~令和6年1月31日(水)15:00	柴田理尋, 小島康明, 杉田亮平, 加茂前健 (TACTによるe-learning, 担当:杉田亮平)	5(1)名
(実習) 初心者対象		令和5年6月1日(木)	小島康明, 王晗	1名
		令和5年6月5日(月)	小島康明	1名
		令和5年7月31日(月)	小島康明, 山本浩之	2(2)名
		令和6年3月11日(月)	小島康明	1名
	指導者対象	令和6年3月8日(金)	小島康明	1名
学部実習 (RI)	農学部資源生物科学科	令和5年4月10日(月) ~令和5年4月12日(水)	上野山賀久, 滝沢麻里奈(TA), 野々垣弥玖(TA), 松崎瀬奈(TA)	9(3)名
	工学部エネルギー理工学科	令和5年4月12日(水) ~令和5年5月26日(金)	吉野正人, 高橋倫太郎, 平野湧喜(TA)	10(1)名
		令和5年5月31日(水) ~令和5年7月12日(水)	吉野正人, 高橋倫太郎, 平野湧喜(TA)	9名
		令和5年10月4日(水) ~令和5年11月15日(水)	高橋倫太郎, 山中理久(TA)	9名
		令和5年11月22日(水) ~令和5年12月22日(金)	高橋倫太郎, 平野湧喜(TA), 山中理久(TA)	9(1)名
(X線) 工学部エネルギー理工学科		令和5年4月14日(金) ~令和5年7月5日(水)	小川智史	19(1)名
		令和5年10月6日(金) ~令和5年12月20日(水)	小川智史	18(1)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 (RI)	35	35	146(41)	10(3)	156(44)
(X線)	4	4	17(6)	4(2)	21(8)
RI 取扱講習会 (講義 Aコース)	7	17	87(16)	7(3)	94(19)
(講義 Bコース)	9	24	118(30)	3	121(30)
(実習)	12	12	84(25)	2	86(25)
X線取扱講習会 (講義)	12	18	373(72)	44(20)	417(92)
(実習)	5	5	6(2)	0	6(2)
学部実習 (RI)	5	47	46(5)	0	46(5)
(X線)	8	16	37(2)	0	37(2)
計	97	178	914(199)	70(28)	984(227)

() 内は女性数

B. 分館

() 内は女性数

講習会名	実施日程	担当者	受講者数
再教育講習会	令和5年4月5日(水)～令和5年4月11日(火)	加茂前健, 中村嘉行 (e-learning によるオンライン講習会)	25 (4) 名
	令和5年6月20日(火)～令和6年6月30日(金)	加茂前健, 中村嘉行 (e-learning によるオンライン講習会)	1 名
分館利用説明会	令和5年6月13日(火)	加茂前健, 中村嘉行	2 (1) 名
	令和6年2月21日(水)	中村嘉行	1 名
時間外利用責任者講習会	令和5年10月2日(月)	加茂前健, 中村嘉行	1 名
X線再教育講習会	令和5年4月3日(月)～令和5年6月30日(金)	中村嘉行 (e-learning によるオンライン講習会)	9 (4) 名
	令和6年2月26日(月)～令和6年3月17日(日)	中村嘉行 (e-learning によるオンライン講習会)	79 (23) 名
X線新規利用講習会 (講義) (実習)	令和5年4月3日(月)～令和5年6月30日(金)	中村嘉行 (e-learning によるオンライン講習会)	4 名
	令和5年7月10日(月)～令和5年8月31日(木)	中村嘉行 (e-learning によるオンライン講習会)	10 (2) 名
	令和5年10月6日(金)	中村嘉行	5 (4) 名
	令和6年1月4日(木)～令和6年1月31日(水)	中村嘉行 (e-learning によるオンライン講習会)	3 名
	令和5年6月30日(金)	中村嘉行	7 (1) 名
	令和5年9月8日(金)	中村嘉行	6 名
	令和5年9月12日(火)	中村嘉行	4 (2) 名
	令和6年2月5日(月)	中村嘉行	8 (4) 名

講習会名	実施回数	日数	受講者数		
			日本人	外国人	計
再教育講習会	2	18	26 (4)	0	26 (4)
分館利用説明会	2	2	3 (1)	0	3 (1)
時間外利用責任者講習会	1	1	1	0	1
X線再教育講習会	2	110	75 (19)	13 (8)	88 (27)
X線新規利用講習会 (講義) (実習)	4	133	17 (2)	5 (4)	22 (6)
	4	4	21 (3)	4 (4)	25 (7)
計	15	268	143 (29)	22 (16)	165 (45)

() 内は女性数

講習会修了者数

(2023年度)

講習会種類	開催日	所属																	計				
		教育発達科学研究所	情報学研究所	理学部・理学研究所	医学部・医学系研究所	工学部・工学研究所	農学部・生命農学研究所	環境学研究所	未来材料・システム研究所	宇宙地球環境研究所	高等研究院	生命分子研究所	トランスフォーメティブ	素粒子宇宙起源研究所	未来社会創造機構	アイソトープ総合センター	物質科学国際研究センター	低温プラズマ科学研究所		アイノベーションセンター	ダイナミック・シリアル	岐阜大学	中部大学
RI 講習 [第2種: Aコース]	令和5年5月10日(水) ～令和5年5月12日(金)	0	0	10(1)	0	46(5)	0	3(3)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	60(9)
	令和5年6月12日(月) ～令和5年6月14日(水)	0	0	1	0	7(2)	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	11(2)
	令和5年7月10日(月)	0	0	0	0	2(1)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1(1)	0	0	4(2)
	令和5年7月11日(火) ～令和5年7月13日(木)	0	0	0	0	4(1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4(1)
	令和5年10月16日(月) ～令和5年10月18日(水)	0	0	0	1	4(1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5(1)
	令和5年10月19日(木)	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1(1)	0	0	0	0	0	3(1)
	令和6年1月16日(火) ～令和6年1月18日(木)	0	0	0	0	1	0	0	1(1)	0	0	0	0	1(1)	0	0	0	0	0	0	0	0	3(2)
小計		0	0	12(1)	1	64(10)	0	4(3)	2(1)	0	0	0	0	5(1)	0	1(1)	0	0	1(1)	0	0	90(18)	
RI 講習 [第2種: Bコース (条件付)]	令和5年5月10日(水) ～令和5年5月12日(金)	0	0	6(1)	2(1)	20(1)	2	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33(3)
	令和5年6月12日(月) ～令和5年6月14日(水)	0	0	1(1)	0	4	1(1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6(2)
	令和6年1月15日(月)	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
小計		0	0	7(2)	2(1)	25(1)	3(1)	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40(5)
RI 講習 [第2種: 講義+実習]	令和5年5月16日(火)	0	0	2	0	6(2)	1(1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9(3)
	令和5年5月17日(水)	0	0	3	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
	令和5年5月18日(木)	0	0	3(2)	2(1)	3(1)	3(1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11(5)
	令和5年5月22日(月)	0	0	6(1)	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10(1)
	令和5年5月23日(火)	0	0	11(6)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12(6)
	令和5年5月24日(水)	0	0	4(1)	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8(1)
	令和5年6月22日(木)	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
	令和5年6月23日(金)	0	0	0	0	2(1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2(1)
	令和5年7月19日(水)	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	令和5年10月23日(月)	0	0	3	0	2(1)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6(1)
	令和5年10月24日(火)	0	0	4(2)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4(2)
	令和6年1月24日(水)	0	0	4(2)	0	0	1(1)	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2(1)	9(4)
小計		0	0	43(14)	5(1)	26(5)	6(3)	2	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2(1)	86(24)	
X 線講習 [第3種]	令和5年4月19日(水) ～令和5年4月20日(木)	0	0	32(4)	12(2)	120(16)	6	3(2)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	174(24)
	令和5年4月24日(月)	0	0	0	8(7)	8(5)	1	0	0	0	0	1	0	1(1)	0	0	0	0	0	0	0	0	19(13)
	令和5年5月29日(月) ～令和5年5月30日(火)	0	0	11(6)	4	95(11)	3(2)	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	115(19)
	令和5年5月31日(水)	0	0	0	0	13(4)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	15(4)
	令和5年7月4日(火) ～令和5年7月5日(水)	0	0	1(1)	0	15(2)	1(1)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	18(4)
	令和5年7月6日(木)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	令和5年10月4日(水) ～令和5年10月5日(木)	0	0	5(1)	2(2)	5(2)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1(1)	0	0	0	0	14(6)
	令和5年10月6日(金)	0	0	0	0	1(1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1(1)	1(1)	0	0	0	0	0	3(3)
	令和5年11月27日(月) ～令和5年11月28日(火)	2(2)	1	5(3)	3(1)	28(5)	2(1)	0	0	0	0	0	0	1(1)	0	0	0	0	0	0	0	0	42(13)
	令和5年11月29日(水)	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	令和6年1月29日(月)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
	令和6年1月30日(火) ～令和6年1月31日(水)	0	0	0	2	0	2(1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4(1)
	小計		2(2)	1	56(15)	31(12)	288(46)	16(5)	3(2)	3	0	1	1	0	3(2)	1	1(1)	3(2)	1	0	0	2(1)	411(87)
	総計		2(2)	1	118(32)	39(14)	403(62)	25(9)	9(5)	6(1)	1	2	1	1	8(3)	2	2(2)	3(2)	1	1(1)	2(1)	2(1)	627(134)

() 内は女性数

センターへの講師依頼

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	令和5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	令和6年2月1日～ 令和6年3月31日 (楽々てすと君によ る e-learning)	「透過写真の撮影の作業の方法」 中村 嘉行	40
名古屋大学医学部 附属病院放射線取扱主任者	令和5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	令和6年2月1日～ 令和6年3月31日 (楽々てすと君によ る e-learning)	「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」 中村 嘉行	53
名古屋大学医学部 附属病院放射線取扱主任者	令和5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	令和6年2月1日～ 令和6年3月31日 (楽々てすと君によ る e-learning)	「放射性同位元素等、放射線発生装置の安全取扱い I」 中村 嘉行	10
名古屋大学医学部 附属病院放射線取扱主任者	令和5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	令和6年2月1日～ 令和6年3月31日 (楽々てすと君によ る e-learning)	「放射性同位元素等、放射線発生装置の安全取扱い II」 中村 嘉行	8
名古屋大学医学部 附属病院放射線取扱主任者	令和6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	令和6年4月1日～ 令和6年8月31日 (学びばこによる e-learning)	「透過写真の撮影の作業の方法」 加茂前 健	187
名古屋大学医学部 附属病院放射線取扱主任者	令和6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	令和6年4月1日～ 令和6年8月31日 (学びばこによる e-learning)	「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」 加茂前 健	31
名古屋大学医学部 附属病院放射線取扱主任者	令和6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	令和6年4月1日～ 令和6年8月31日 (学びばこによる e-learning)	「放射性同位元素および放射線発生装置の安全取扱い I」 加茂前 健	10
名古屋大学医学部 附属病院放射線取扱主任者	令和6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	令和6年4月1日～ 令和6年8月31日 (学びばこによる e-learning)	「放射性同位元素および放射線発生装置の安全取扱い II」 加茂前 健	10

機器貸出実績

本館

機器, 数量	貸出先	目的, 内容
《学内貸出》		
エックス線用サーベイメータ NHC4 1台 × 1回	理学研究科	エックス線装置の漏洩検査のため
エックス線用サーベイメータ NHC4 1台 × 1回	工学研究科	エックス線装置の漏洩検査のため
エックス線用サーベイメータ NHC4 1台 × 4回	環境学研究科	エックス線装置の漏洩検査のため
エックス線用サーベイメータ NHC4 1台 × 1回	環境医学研究所	エックス線装置の漏洩検査のため
エックス線用サーベイメータ NHC4 1台 × 1回	全学技術センター	エックス線装置の漏洩検査のため
エックス線用サーベイメータ NHC4 1台 × 1回	未来材料・システム研究所	エックス線装置の漏洩検査のため
NaI サーベイメータ TCS-172 1台 × 2回	宇宙地球環境研究所	線量の適合性を確認するため
電離箱式サーベイメータ ICS-1323 1台 × 3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
施設の利用・RIの安全取扱い DVD版 × 1回	工学研究科	学部実習の講義のため

新規購入図書

●分館●

洋書

- ・ ANNALS OF THE ICRP
VANCOUVER, CANADA Proceedings of the Sixth International Symposium on the System of Radiological Protection

放射線安全管理室からのお知らせ

●本館●

2024年

- 10月 放射性同位元素等取扱施設安全管理
担当教職員研修 (10/28～10/29)
- 11月 停電・休館 (11/15～11/18)
- 12月 2期期末チェック (～12/24)

2025年

- 1月 3期利用開始 (1/9)
- 3月 施設・設備点検
定期検査・定期確認
2025年度利用申請
3期期末チェック (～3/27)

●分館●

2024年

- 10月 3期利用開始 (10/1)
- 12月 4期実験計画書提出期限 (12/4)

2025年

- 1月 4期利用開始 (1/6)
下半期利用料金等請求
- 3月 2025年度実験計画書提出期限 (3/1)
施設・設備点検

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

(新規利用者説明会は随時予約制で受け付け、
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6年4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 撰 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 原子力委員会委員長	瓜 谷 章
放射線安全委員会委員長 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	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
アイソトープ総合センター・講 師	杉 田 亮 平

委員会等の報告

第182回アイソトープ総合センター運営委員会（令和6年3月8日開催）

審議事項

1. 准教授の人事について

報告事項

1. アイソトープ総合センター放射線障害予防規程の改定について
2. 法令改正（測定の信頼性）にかかる経費配分について
3. 学外利用者（中部大学）の受け入れについて

第183回アイソトープ総合センター運営委員会（令和6年6月21日開催）

審議事項

1. アイソトープ総合センター運営委員会第7号委員について
2. アイソトープ総合センター分館長の選考について
3. 令和5年度運営費決算、令和6年度運営費予算について

報告事項

1. 第47回国立大学アイソトープ総合センター長会議について
2. コバルト60照射施設利用委員会からの報告について
3. 第1回 国立七大学安全衛生管理協議会「エックス線管理 WG」について
4. 名古屋大学アイソトープ総合センター・准教授 公募について
5. 総長管理ポイント等の申請について

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

人事異動

－お疲れ様でした－

小 島 康 明（准教授）
令和6年3月31日 退職

編集後記

トレーサー76号を最後までお読みいただきありがとうございます。

本誌の企画を行っている外ではセミがミンミン鳴いておりましたが、編集後記を書いている現在では、リンリンとあちこちでコオロギの鳴き声が聞こえてきます。灼熱の夏から秋に移り変わり、過ごしやすい時期になりつつありますが、過ぎゆく夏を非常に寂しくも思います。本誌が皆さんに届くころには紅葉が始まっていることでしょう。そして、そのころにはトレーサー77号の企画会議が始まります。それでは77号でまたお会いしましょう。



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76号

令和6年10月24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