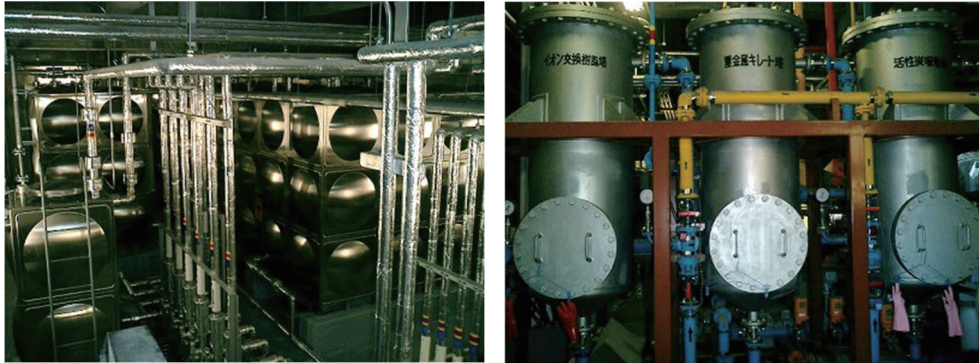


Ⅱ．放射性同位元素管理グループ

学内や周辺地域の環境保全を達成するために、学内放射線施設から出されるR I 排水の管理、R I 有機廃液の焼却、環境放射能動向調査などの実務を担当している。当施設から出るR I 排水だけでなく、東広島キャンパス内のR I 施設である工学研究科、統合生命科学研究科、総合科学研究科の放射線施設から出るR I 排水を受け入れ、排水処理ののち放流を行っている。これは東広島市との協定に基づくものであり、地域社会の環境保全を図る上で、重要な業務となっている。また、浄化した後に放流したR I 排水が環境へ影響を与えていないことを確認するために、定期的に環境水（下水と池水）の放射能測定を行っている。



アイソトープ総合部にある貯留槽（左）と浄化設備（右）

Ⅱ－１．放射線管理活動状況

【各種研修会への参加】

放射性同位元素等の使用は法律が密接に関係している。アイソトープ総合部の教職員は各種研修会や講習会に出席し、法令改正などに関する最新の動向を調査している。また各種研修会等に講師として参加し、学外の放射線施設の教職員と情報交換を行い、このようにして得た情報を学内の放射線施設管理者へ提供し、さらに、教育訓練等に反映することで、広島大学の放射線利用における安全管理の向上に努めている。

令和5年度の各種研修会等への参加状況は以下のとおり。

●全国関連

◆第46回国立大学アイソトープ総合センター長会議

会期：令和5年6月1日（木）～2日（金）

会場：大阪大学

◆第1回 日本保健物理学会・日本放射線安全管理学会合同シンポジウム

（第19回 日本放射線安全管理学会6月シンポジウム）

会期：令和5年6月29日（木）～30日（金）

会場：オンライン開催

主催：一般社団法人 日本放射線安全管理学会

共催：一般社団法人 日本保健物理学会

◆令和5年度 大学等における放射線安全管理研修会

会期：令和5年9月12日（火）

会場：東京大学農学部弥生講堂 および オンライン開催

主催：大学等放射線施設協議会

◆令和5年度放射線安全取扱部会年次大会（第64回放射線管理研修会）

会期：令和5年10月26日（木）～27日（金）

会場：富山国際会議場

主催：公益社団法人日本アイソトープ協会放射線安全取扱部会

◆第4回日本保健物理学会・日本放射線安全管理学会合同大会

日本放射線安全管理学会第22回学術大会

会期：令和5年11月11日（土）～13日（月）

会場：グランシップ GRANSHIP(静岡県コンベンションアーツセンター)

主催：一般社団法人 日本保健物理学会、一般社団法人 日本放射線安全管理学会

共催：一般社団法人 日本保健物理学会、NPO法人 放射線安全フォーラム、静岡大学理学部放射科学教育研究推進センター

●地域関連

◆第27回中国・四国支部研修会

会期：令和5年12月18日（月）

会場：岡山大学自然生命科学研究支援センター光・放射線情報解析部門鹿田施設

主催：公益社団法人 日本アイソトープ協会 放射線安全取扱部会 中国・四国支部

●その他

◆放射線取扱主任者 定期講習

会期：令和5年12月5日（火）

会場：オンライン開催

主催：公益社団法人 日本アイソトープ協会

◆令和5年度 島根県防災業務関係者研修

会期：令和6年2月16日（金）

会場：RCC 文化センター

主催：公益社団法人 原子力安全技術センター

【排水管理状況】

◆環境放射能測定

当部では広島大学東広島キャンパスから出るR I 排水の周辺環境への影響を調べるために、三ヶ月に一度環境水の測定を行っている。測定目的がキャンパスのR I 排水の影響ということから、測定点はぶどう池水の流れ込む角脇調節池および公共下水道との接続部の二箇所としている。また毎年8月は外部業者と合同で採水・測定を行い、測定値の健全性を確認している。測定はβ線放出核種およびγ線放出核種について行っていて、核種別 (^3H 、 ^{14}C 、 ^{32}P) のβ線放出核種の定量には低バックグラウンド液体シンチレーションカウンタを用い、全β線量の測定には2πガスフローカウンタを用い、γ線についてはGe半導体検出器を用いて測定している。また、検出感度の向上のため、全β線および半導体検出器を用いた測定にはサンプルを蒸発乾固させたものを測定用サンプルとしている。

令和5年度の環境水の放射線量の測定は以下のとおり。

通算測定回数	採水年月日	測定完了年月日	測定結果
第122回	R5年 5月29日	R5年 6月15日	異常無し
第123回	R5年 8月29日	R5年10月18日	異常無し
第124回	R5年11月27日	R5年12月 5日	異常無し
第125回	R6年 2月28日	R6年 3月 5日	異常無し

◆R I 排水の放流

東広島キャンパスから流れ出るR I 排水は黒瀬川に放流されるが、この河川水は水量が少なくかつ農業用水に利用されるため、東広島市との協定により、排水中に含まれるR I の濃度と法定基準濃度との比が10分の1以下の排水についてのみ放流できることになっている。

令和5年度の放流は以下のとおり。

処理済槽採水年月日	測定完了年月日	放流年月日	放流量
R5年11月 6日	R5年11月 9日	R6年 1月24日	34.2 m ³

なお、R I 排水中に含まれるR I 濃度の測定は環境放射能測定と同一の方法で行い、法定基準濃度との比が10分の1以下であることが確認された。また、放流水の水質が環境基準および排水基準を満たしていることを、環境安全センターに測定依頼することで確認した。

◆液体シンチレータ廃液の焼却

法令でR I を使用した実験で発生する有機廃液のうち、液体シンチレータ廃液に関しては各事業所での焼却処理が可能であり、当部においても下記の期間において焼却を行った。

焼却期間：令和6年1月29日～令和6年2月 1日

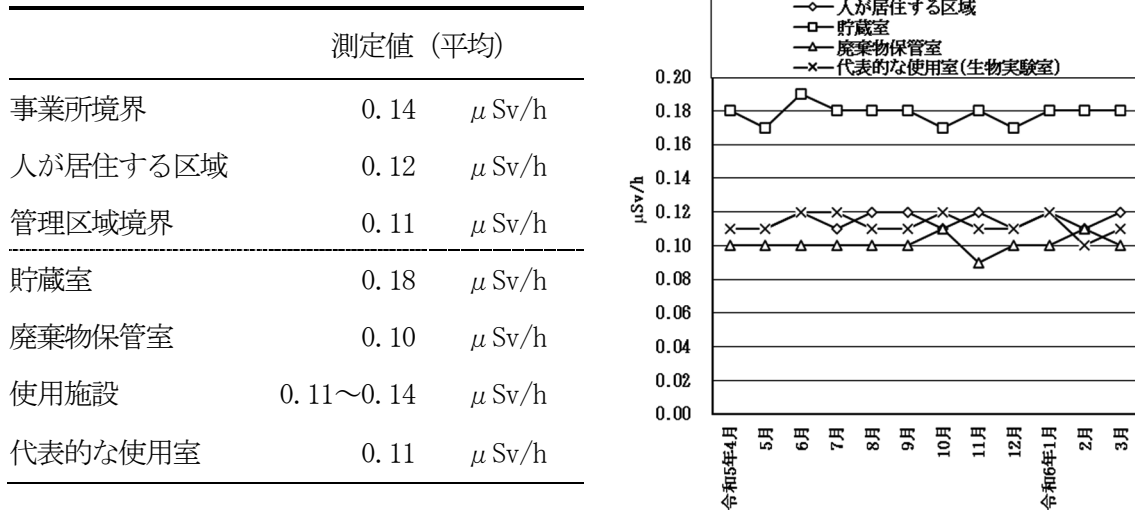
総焼却量：30リットル

なお、焼却する廃液の濃度は上限濃度目標値以下であり、1日あたり最大12リットル焼却を行った。

Ⅱ－２．施設管理活動状況

【業務報告】

◆空間線量率測定結果(令和5年4月～令和6年3月の平均)



(「事業所境界」、「人が居住する区域」、「管理区域境界」は管理区域外、その他は管理区域内)

◆表面汚染密度測定結果(令和5年4月～令和6年3月の平均)

	H-3	C-14	P-32
管理区域境界	検出限界以下	検出限界以下	検出限界以下
汚染検査室	検出限界以下	検出限界以下	検出限界以下
廃棄物保管室	0.0476	検出限界以下	検出限界以下
使用室	検出限界以下	検出限界以下	検出限界以下

単位は Bq/cm²

◆表面汚染密度測定結果(令和5年4月～令和6年3月の最大)

	H-3	C-14	P-32
管理区域境界	0.06	0.02	0.01
汚染検査室	0.03	0.02	0.01
廃棄物保管室	0.23	0.09	0.01
使用室	1.08	0.05	0.02

単位は Bq/cm²

管理区域内の表面汚染密度限度は、以下のとおりである。

α線を放出する放射性同位元素 : 4 Bq/cm²

α線を放出しない放射性同位元素 : 40 Bq/cm²

◆ R I 保管量（令和6年3月31日現在）

核種	個数	放射能量 (MBq)	核種	個数	放射能量 (MBq)
H-3（非密封）	27	8035.481	Co-57（密封）	4	2960.00
C-14（非密封）	22	326.413	Sn-119m（密封）	1	370.000
P-32（非密封）	1	0.000	Ra-226（密封）	1	25.900
Sr-89（非密封）	2	2.14E-05			
Sr-90（非密封）	3	0.352			
Cs-137（非密封）	4	4.961			

◆ 令和5年度核種別新規R I 受入量

核種	購入件数	放射能量 (MBq)
H-3（非密封）	2	194.250
P-32（非密封）	11	194.250

◆ 令和5年度R I 廃棄物引渡し量

廃棄物の種類	容量（L）・規格	引渡し数量
難燃物	50L・ドラム缶	8
不燃物	50L・ドラム缶	1
無機液体	50L・ドラム缶	1

◆ 定期検査

検査日：令和6年2月27日

検査機関：財団法人 原子力安全技術センター

講評：特に問題なし

合格証：令和6年3月12日付

◆ 定期確認

検査日：令和6年2月27日

検査機関：財団法人 原子力安全技術センター

講評：特に問題なし

定期確認証：令和6年3月12日付

◆自主検査

検査施設：自然科学研究支援開発センター総合実験支援・研究部門アイソトープ総合部

点検日：令和5年11月7日

点検者：中島、稲田（晋）、松嶋、木庭、寺元、稲田（聡）

結果：管理区域内に壁紙がはがれかけている箇所があったため、修繕を行った。標識の色が薄くなっている箇所があったため、貼替を行った。その他は問題なし。

検査施設：自然科学研究支援開発センター総合実験支援・研究部門アイソトープ総合部

点検日：令和6年2月19日

点検者：中島、稲田（晋）、松嶋、木庭、寺元、山崎、稲田（聡）

結果：管理区域内の壁紙に亀裂のある箇所があったため、補修を行った。その他は問題なし。

【2023 年度のアイソトープ総合部を利用した業績】

Near-Room-Temperature Transformations in Redox-Active and Superionic Conducting Ion-Plastic Crystals

Y. Qian, L. Xu, Y.-M. Wang, S. Nishihara, K. Inoue, Y. Gao, and X.-M. Ren

Chem. Mater., 2024, 36, 1273–1278 (2024)

DOI: 10.1021/acs.chemmater.3c02267

Irreversible Structural Phase Transition in [(9-triptycylammonium) ([18]crown-6)][Ni(dmit)₂]: Origin and Effects on Electrical and Magnetic Properties

J. Manabe, N. Sako, M. Ito, M. Fujibayashi, C. Kato, G. Cosquer, K. Inoue, K. Takahashi, T. Nakamura, T. Akutagawa, S. Shimono, H. Ishibashi, Y. Kubota, and S. Nishihara

Eur. J. Inorg. Chem., 26 (34), e202300 (2023).

DOI: 10.1002/ejic.202300449

DOI: 10.1002/ejic.202300625 Selected for the Front Page Cover (*Eur. J. Inorg. Chem.* 34/2023), First published: 25 October 2023

HBT signature for clustered substructures probing primordial inhomogeneity in hot and dense QCD matter

K. Fukushima, Y. Hidaka, K. Inoue, K. Shigaki, and Y. Yamaguchi

arXiv:2306.17619, 30 Jun 2023.

DOI: 10.48550/arXiv.2306.17619

New ($\alpha\beta\gamma$)-incommensurate magnetic phase discovered in the MnCr₂O₄ spinel at low temperatures

M. Pardo-Sainz, A. Toshima, G. André, J. Basbus, G. J. Cuello, V. Laliena, T. Honda, T. Otomo, K. Inoue, Y. Hosokoshi, Y. Kousaka, and J. Campo

Phys. Rev. B, 107, 144401 (2023).

DOI: 10.1103/PhysRevB.107.144401

Primary and Secondary Processes in the Ultraviolet Photodissociation of CpCo(CO)₂

K. Nagamori, M. Haze, Y. Okuda, K. Yamasaki, and H. Kohguchi

J. Phys. Chem. A, 127, 9921-9931 (2023).

DOI: 10.1021/acs.jpca.3c04455

Frequency-domain interferometry for the determination of time delay between two extreme-ultraviolet wave packets generated by a tandem undulator

T. Kaneyasu, Y. Hikosaka, M. Fujimoto, Hi. Iwayama, E. Nakamura, S. Wada, H. Kohguchi, M. Hosaka, and M. Katoh

Sci. Rep., 13, 10292 (2023).

DOI: 10.1038/s41598-023-37449-7

Kinetic study of the vibrational relaxation of CH₃Zn by collisions with He

N. Koide, M. Haze, Y. Okuda, H. Kohguchi

Chem. Phys. Lett., 833, 140932 (2023).

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cplett.2023.140932>

Nascent Vibrational Energy Distribution of CS(X¹Σ⁺) Generated in the S(1D) + CS₂ Reaction

Y. Kuroko, H. Kohguchi, and K. Yamasaki

J. Phys. Chem. A, 127, 4055-4062 (2023)

DOI: 10.1021/acs.jpca.3c01169

Redox Activity of IrIII Complexes with Multidentate Ligands Based on Dipyrido-Annulated N-Heterocyclic Carbenes: Access to High Valent and High Spin State with Carbon Donors

K. Nakanishi, L. I. Lugo-Fuentes, J. Manabe, R. Guo, S. Kikkawa, S. Yamazoe, K. Komaguchi, S. Kume, D. W. Szczepanik, M. Solà, J. Oscar C. Jimenez-Halla, S. Nishihara, K. Kubo, M. Nakamoto, Y. Yamamoto, T. Mizuta, and R. Shang

Chem. Eur. J., 2023, 29, e202302303 (2023)

Large-Area Plasmon Mapping via an Optical Technique: Silver Nanohole Array and Nano-Sawtooth Structures

M. Sakamoto and K. Saitow

J. Phys. Chem. C, 127, 13105–13111 (2023).

Mechanochemically Tailored Silicon Particles for Efficient H₂ Production: Entropy and Enthalpy Engineering

T. Mizutani, H. Ohta, T. Ueda, T. Kashiwagi, T. Fukuda, T. Shiobara, and K. Saitow

ACS Sustainable Chem. Eng., **11**, 11769–11780 (2023).

Cost-Effective Ultra-Bright Silicon Quantum Dots and Highly Efficient LEDs from Low-Carbon Hydrogen Silsesquioxane Polymer

H. Ueda, K. Saitow

ACS Appl. Mater. Interfaces, 16, 985–997 (2024).

Bright Silicon Quantum Dot Synthesis and LED Design: Insights into Size–Ligand–Property Relationships from Slow- and Fast-band Engineering

K. Saitow

Bull. Chem. Soc. Jpn, 97, uoad002 (2024).

1D, 2D, and 3D Mapping of Plasmon and Mie Resonances: A Review of Field Enhancement Imaging Based on Electron or Photon Spectromicroscopy

K. Saitow

J. Phys. Chem. C, 128, 5367–5393 (2024).

シリコン量子ドットの合成とLED への利用

齋藤健一

粉体技術, 165, 25–32 (2024).

The proofreading exonuclease of leading-strand DNA polymerase epsilon prevents replication fork collapse at broken template strands

T. Ahmad, R. Kawasumi, T. Taniguchi, T. Abe, K. Terada, M. Tsuda, N. Shimizu,

T. Tsurimoto, S. Takeda, and Kouji Hirota

Nucleic Acids Research, 51, 12288–12302 (2023).

Repair of topoisomerase 1-induced DNA damage by tyrosyl-DNA phosphodiesterase 2 (TDP2) is dependent on its magnesium binding

N. Shimizu, Y. Hamada, R. Morozumi, J. Yamamoto, S. Iwai, K. Sugiyama, H. Ide, and

M. Tsuda

J. Biol. Chem., 299, 104988–104988 (2023)

ATM suppresses c-Myc overexpression in the mammary epithelium in response to estrogen

R. A. Najnin, M. R. A. Mahmud, M. M. Rahman, S. Takeda, H. Sasanuma, H. Tanaka,

Y. Murakawa, N. Shimizu, S. Akter, M. Takagi, T. Sunada, S. Akamatsu, G. He, J. Itou,

M. Toi, Mary Miyaji, K. M. Tsutsui, S. Keeney, and S. Yamada

Cell Reports, 42, 111909–111909 (2023).

Cryptochromes suppress leaf senescence in response to blue light in Arabidopsis

T. Kozuka, Y. Oka, K. Kohzuma, and M. Kusaba

Plant Physiology, 191, 2506–2518 (2023).

Genetic Interaction between Arabidopsis SUR2/CYP83B1 and GNOM Indicates the Importance of Stabilizing Local Auxin Accumulation in Lateral Root Initiation

C. Goto, A. Ikegami, T. Goh, K. Maruyama, H. Kasahara, Y. Takebayashi, Y. Kamiya, K. Toyokura,

Y. Kondo, K. Ishizaki, T. Mimura, and H. Fukaki

Plant Cell Physiology, 64, 1178–1188 (2023).

Jasmonate inhibits plant growth and reduces gibberellin levels via microRNA5998 and transcription factor MYC2 in Arabidopsis

J. Fukazawa, K. Mori, H. Ando, R. Mori, Y. Kanno, M. Seo, and Y. Takahashi
Plant Physiol., 193, 2197-2214 (2023).

ジャスモン酸による MYC2 と miRNA を介したジベレリン内生量調節機構
深澤壽太郎, 森和也, 安藤広記, 森亮太, 高橋陽介
植物の生長調節 Regulation of Plant Growth & Development, 58(2), 135-141 (2023).

Growth of nitrite-oxidizing *Nitrospira* and ammonia-oxidizing *Nitrosomonas* in marine recirculating trickling biofilter reactors
M. Oshiki, H. Netsu, K. Kuroda, T. Narihiro, N. Fujii, T. Kindaichi, Y. Suzuki, T. Watari, M. Hatamoto, T. Yamaguchi, N. Araki, and S. Okabe
Environ Microbiol., 24, 3735-3750 (2022).

Membrane contact sites regulate vacuolar fission via sphingolipid metabolism
K. Hanaoka, K. Nishikawa, A. Ikeda, P. Schlarmann, S. Sasaki, S. Yamashita, A. Nakaji, S. Fujii, and K. Funato
eLife, 2024 Mar 27, 12, RP89938 (2024).
doi: 10.7554/eLife.89938.

Construction of versatile yeast plasmid vectors transferable by *Agrobacterium*-mediated transformation and their application to bread-making yeast strains
K. Kiyokawa, S. Yamamoto, K. Moriguchi, M. Sugiyama, T. Hisatomi, and K. Suzuki
J. Biosci. Bioeng., 136, 142-151 (2023).
DOI: 10.1016/j.jbiosc.2023.04.006

New lankamycin derivative with a branched-chain sugar from a blocked mutant of chalcose biosynthesis in *Streptomyces rochei* 7434AN4
M. Zhang, B. Shuang B, and K. Arakawa
Bioorg. Med. Chem. Lett., 80, 129125 (2023).

Isolation and characterization of blackish-brown BY2-melanin accumulated in cultured tobacco BY-2 cells
IATM Rafuqul, K. Shinzato, H. Miyaoka, K. Komaguchi, K. Koike, K. Arakawa, K. Kitamura, and N. Tanaka
Biosci. Biotechnol. Biochem., 87, 395-410 (2023).

Characterization of the surugamide biosynthetic gene cluster of TUA-NUK25, a *Streptomyces diastaticus* strain isolated from Kusaya and its effects on salt-dependent growth
A. Takeuchi, A. Hirata, A. Teshima, M. Ueki, T. Satoh, K. Matsuda, T. Wakimoto, K. Arakawa,

M. Ishikawa, and T. Suzuki

Biosci. Biotechnol. Biochem., 87, 320-329 (2023).

4-Methoxy-2,2'-bipyrrole-5-carbaldehyde, a biosynthetic intermediate of bipyrrole-containing natural products from the *Streptomyces* culture, arrests the strobilation of moon jellyfish *Aurelia coerulea*

Y. Misaki, T. Hirashima, K. Fujii, A. Hirata, Y. Hoshino, M. Sumiyoshi, S. Masaki, T. Suzuki, K. Inada, H. Koyama, H. Kuniyoshi, and K. Arakawa,

Front. Marine Science, 10, 1198136 (2023).

Isolation of hydrazide-alkenes with different amino-acid origins from an azoxy-alkene-producing mutant of *Streptomyces rochei* 7434AN4

Y. Tanaka, H. Nagano, M. Okano, T. Kishimoto, A. Tatsukawa, H. Kunitake, A. Fukumoto, Y. Anzai, and K. Arakawa

J. Nat. Prod., 86, 2185-2192 (2023).

「放線菌の二次代謝誘導を司るブテノライド型シグナル分子の分子基盤と生合成機構」

(Molecular basis and biosynthetic pathway of the butenolide-type signaling molecules that induce secondary metabolites in *Streptomyces*)

手島 愛子, 平田 朝陽, 荒川 賢治

アグリバイオ, 7, 233-236 (2023).

「シグナル分子制御系の分子基盤解析と二次代謝ゲノムマイニングへの応用」

荒川 賢治

生物工学会誌, 101, 579-582 (2023).

Parallel Evolution of Sex-Linked Genes across XX/XY and ZZ/ZW Sex Chromosome Systems in the Frog *Glandirana rugosa*

S. Mawaribuchi, M. Ito, O. Ogata, Y. Yoshimura, and I. Miura

Genes, 14 (2), 257 (2023).

doi.org/10.3390/genes14020257

Multiple Transitions between Y Chromosome and Autosome in Tago's Brown Frog Species Complex.

I. Miura, F. Shams, J. Ohki, T. Tagami, H. Fujita, C. Kuwana, C. Nanba, T. Matsuo, M. Ogata,

S. Mawaribuchi, N. Shimizu N., and T. Ezaz, T

Genes, 15 (3), 300 (2023).

doi.org/10.3390/genes15030300

Injury-induced cooperation of Inhibin β A and JunB is essential for cell proliferation in *Xenopus* tadpole tail regeneration

M. Nakamura, T. Kyoda, H. Yoshida, K. Takebayashi-Suzuki, R. Koike, E. Takahashi, Y. Moriyama, M. Wlitzla, M. E. Horb, and A. Suzuki,
Sci. Rep., 14, 3679 (2024).

Changes in repair pathways of radiation-induced DNA double-strand breaks at the mid-blastula transition in *Xenopus* embryo

R. Morozumi, N. Shimizu, K. Tamura, M. Nakamura, A. Suzuki, H. Ishiniwa, H. Ide, and M. Tsuda
J. Radiat. Res., 65 (3), 315-322 (2024).
doi: 10.1093/jrr/rrae012. (2024)