

Accelerator Applications Research Division Nuclear Chemistry Group

1. Abstract

The Nuclear Chemistry Group develops production technologies of useful radioisotopes (RIs) at RIKEN RI Beam Factory (RIBF) and applies them in the research fields of physics, chemistry, biology, engineering, medicine, pharmaceutical and environmental sciences. The purified ^{65}Zn , ^{67}Cu , ^{85}Sr , ^{88}Y , ^{109}Cd , and ^{139}Ce are delivered to universities, institutes, and companies through Japan Radioisotope Association. We also develop new technologies of mass spectrometry for the trace-element analyses using accelerator techniques and apply them to the research fields such as cosmochemistry, environmental science, archaeology, and so on. We perform various isotopic analyses on the elements such as S, Pd, and Pb using ICP-MS, TIMS, and IRMS. We also develop radioactive targets and sources for nuclear physics experiments and ion-source materials such as $^{238}\text{UO}_2$ and ^{48}CaO for ECR ion sources of the heavy-ion accelerators at RIBF.

2. Major Research Subjects

- (1) Research and development of RI production technologies at RIBF
- (2) RI application research
- (3) Development of trace element analyses using accelerator techniques and their applications to geoscience and archaeological research fields
- (4) Development of radioactive targets and sources for nuclear physics experiments and ion-source materials for ECR ion sources of the heavy-ion accelerators at RIBF

3. Summary of Research Activity

(1) Research and development of RI production technologies at RIBF and RI application research

Due to its high sensitivity, the radioactive tracer technique has been successfully applied for investigations of the behavior of elements in the fields of chemistry, biology, engineering, medicine, pharmaceutical and environmental sciences. We have been developing production technologies of useful radioisotopes (RIs) at RIBF and conducting their application studies in collaboration with many researchers in various fields. With 30-MeV proton, 24-MeV deuteron, 50-MeV alpha, and 70-MeV ^7Li beams from the AVF cyclotron, we presently produce about 100 RIs from ^7Be to ^{236}Np . Among them, ^{65}Zn , ^{67}Cu , ^{85}Sr , ^{88}Y , ^{109}Cd , and ^{139}Ce are delivered to Japan Radioisotope Association for fee-based distribution to the general public in Japan. Our RIs are also distributed to researchers under the Supply Platform of Short-lived Radioisotopes for Fundamental Research (FY2016-2027) and the Radioisotope Collaborative Interdisciplinary Development Platform (FY2023-2032) supported by MEXT. On the other hand, RIs of a large number of elements are simultaneously produced from metallic targets such as ^{nat}Ti , ^{nat}Ag , ^{nat}Hf , ^{197}Au , and ^{232}Th irradiated with a 135 MeV/nucleon ^{14}N beam from the RIKEN Ring Cyclotron. These multitracers are also supplied to universities and institutes as collaborative research.

In 2024, we developed production technologies of RIs such as ^7Be , ^{28}Mg , ^{48}V , ^{103}Pd , ^{118}Te , ^{155}Tb , ^{195}Au , ^{211}At , ^{212}Pb , ^{224}Ra , ^{225}Ac , ^{229}Pa , and ^{236}Np which were strongly demanded but lack supply sources in Japan. We also investigated the excitation functions for the $^{27}\text{Al}(^7\text{Li}, x)$, $^{45}\text{Sc}(\alpha, x)$, $^{nat}\text{V}(^7\text{Li}, x)$, $^{nat}\text{Fe}(^7\text{Li}, x)$, $^{nat}\text{Cu}(\alpha, x)$, $^{93}\text{Nb}(\alpha, x)$, $^{103}\text{Rh}(\alpha, x)$, $^{nat}\text{Sn}(\alpha, x)$, $^{nat}\text{Ce}(\alpha, x)$, $^{165}\text{Ho}(\alpha, x)$, $^{nat}\text{Pt}(\alpha, x)$ reactions to effectively and quantitatively produce useful RIs. We used radiotracers of ^7Be , ^{48}V , ^{118}Te , ^{155}Tb , ^{195}Au , ^{211}At , ^{212}Pb , ^{224}Ra , and ^{229}Pa for application studies in chemistry, ^{67}Cu , ^{118}Te , ^{211}At and ^{225}Ac in nuclear medicine, and ^{118}Te , ^{169}Yb and ^{195}Au in engineering. We also produced ^{65}Zn , ^{85}Sr , and ^{109}Cd for our scientific research on a regular schedule and supplied the surpluses through Japan Radioisotope Association to the general public. In 2024, we accepted 6 orders of ^{65}Zn with a total activity of 26.4 MBq, 3 orders of ^{85}Sr with 17.4 MBq, and 2 orders of ^{109}Cd with 2 MBq. We also distributed ^7Be (2.4 MBq \times 1), ^{28}Mg (1 MBq \times 2), ^{67}Cu (10 MBq \times 1), ^{88}Zr (1 MBq \times 1), ^{103}Pd (20 MBq \times 1), ^{175}Hf (1 MBq \times 1), ^{181}W (1 MBq \times 1), and ^{211}At (20 MBq \times 2, 30 MBq \times 1, 40 MBq \times 2, 60 MBq \times 1, 70 MBq \times 1, and 100 MBq \times 5) under the Supply Platform of Short-lived Radioisotopes for Fundamental Research and the Radioisotope Collaborative Interdisciplinary Development Platform.

(2) Superheavy element chemistry

Chemical characterization of newly-discovered superheavy elements (SHEs, atomic number $Z \geq 104$) is an extremely interesting and challenging research subject in modern nuclear and radiochemistry. We are developing SHE production systems as well as rapid single-atom chemistry apparatuses at RIBF. Using heavy-ion beams from SRILAC and AVF, ^{261}Rf ($Z = 104$), ^{262}Db ($Z = 105$), ^{265}Sg ($Z = 106$), and ^{266}Bh ($Z = 107$) are produced in the $^{248}\text{Cm}(^{18}\text{O}, 5n)^{261}\text{Rf}$, $^{248}\text{Cm}(^{19}\text{F}, 5n)^{262}\text{Db}$, $^{248}\text{Cm}(^{22}\text{Ne}, 5n)^{265}\text{Sg}$, and $^{248}\text{Cm}(^{23}\text{Na}, 5n)^{266}\text{Bh}$ reactions, respectively, and their chemical properties are investigated.

We installed a gas-jet transport system to the focal plane of the gas-filled recoil ion separator GARIS at RILAC. This system is a promising approach for exploring new frontiers in SHE chemistry: the background radiation from unwanted products is strongly suppressed, the intense primary heavy-ion beam is absent in the gas-jet chamber, and hence the high gas-jet extraction yield is attained. Furthermore, the beam-free condition makes it possible to investigate new chemical systems. In 2024, we continued to develop an ultra-rapid gas-chromatograph apparatus, which consists of an RF carpet gas cell and a cryo-gas-chromatograph column with a Si detector array, at the focal plane of GARIS for the future gas-phase chemistry of the short-lived SHEs (half-life $T_{1/2} < 1$ s). To realize aqueous chemistry studies of Sg and Bh, we have been developing a continuous and rapid solvent extraction apparatus which consists of a continuous dissolution apparatus Membrane DeGasser (MDG), a Flow Solvent Extractor (FSE), and a liquid scintillation detector for α /SF-spectrometry. On the other hand, in collaboration with Osaka University, the solid-liquid extraction of No ($Z = 102$) with the

Eichrom Sr resin was conducted using ^{255}No produced in the $^{248}\text{Cm}(^{12}\text{C}, 5n)^{255}\text{No}$ reaction at the AVF cyclotron. We also produced radioisotopes of ^{88}Zr , $^{93\text{m}}\text{Mo}$, ^{175}Hf , $^{179\text{m}}\text{W}$, and ^{181}W at the AVF cyclotron and conducted model experiments for aqueous chemistry studies on Rf and Sg.

(3) Development of trace element analyses using accelerator techniques and their applications to geoscience and archaeological research fields

We have been developing the ECR Ion Source Mass Spectrometer (ECRIS-MS) for trace element analyses. We renovated the detection system of ECRIS-MS and evaluated its sensitivity and mass resolution power. We equipped a laser-ablation system with an ion source and a pre-concentration system to achieve high-resolution analyses for noble gases such as Kr and Xe.

Using the ICP-MS, TIMS, IRMS, and so on, we studied Pb and S isotope ratios on cinnabar and biological samples (collagen) from ancient ruins in Japan to elucidate the distribution of goods in the archaic society. We have established a sampling technique for pigment without any damages on the artifacts or wall paintings, using a sulfur-free adhesive tape since 2019. This technique was applied to analyze vermilion samples collected from archaeological sites. In FY2024, three types of vermilion were analyzed. The first was vermilion excavated from tombs dating from the Kofun Period in Japan, the second was excavated from tombs dating from the Pre-Qin Period (the Shang, Spring and Autumn, Warring States Period, etc.) in China, and the third was excavated from the Jomon period to the Yayoi period in Izumo area. Furthermore, since 2021, we have been developing a method for the analyses of 3 isotopic abundance ratios (^{32}S , ^{33}S , and ^{34}S) of sulfur as a new parameter for identification of source mine. We analyzed the possibility of exploring the MIF (mass-independent-fractionation) effect. This is also expected to provide a new parameter for the analysis of environmental dynamics.

In FY2024, we operated ICP-MS, making it a shared-use instrument, and we handled 452 analysis requests from 15 laboratories.

(4) Development of radioactive targets and sources for nuclear physics experiments and ion-source materials for ECR ion sources of the heavy-ion accelerators at RIBF

In 2024, we fabricated $^{248}\text{Cm}_2\text{O}_3$ targets by a molecular plating method to search for new element 119 in the $^{248}\text{Cm}(^{51}\text{V}, xn)^{299-x}119$ reaction under the nSHE collaboration. We prepared $^{238}\text{UO}_2$ and metallic ^{50}Ti for the 28-GHz ECR ion sources of the heavy-ion accelerators at RIBF.

Members

Director

Hirimitsu HABA

Technical Scientists

Hiroo HASEBE

Yousuke KANAYAMA

Postdoctoral Researchers

Sayantani MITRA

Yudai SHIGEKAWA

Hirromichi SHIMIZU

Technical Staffs

Yayoi IKAWA

Akihiro NAMBU

Junior Research Associate

Teruhito NAKASHITA (Univ. of Tokyo)

Special Temporary Research Scientists

Kazuya TAKAHASHI

Tamaki WATANABE

Research Consultants

Hisaaki KUDO (Niigata Univ.)

Akihiko YOKOYAMA (Kanazawa Univ.)

Senior Visiting Scientist

Hidefumi MUKAI (Nagasaki Univ.)

Visiting Scientists

Masayuki AIKAWA (Hokkaido Univ.)

Kazuhiro AKIYAMA (Tokyo Metropolitan Univ.)

Takatoshi AOKI (Univ. of Tokyo)

Masato ASAI (JAEA)

Ferenc DITROI (ATOMKI)

Shuichiro EBATA (Saitama Univ.)

Damdinsuren GANTUMUR (Nat'l Univ. of Mongolia)

Takahiro HIRAKI (Okayama Univ.)

Yoshitaka KASAMATSU (Osaka Univ.)

Mayeen U. KHANDAKER (Sunway Univ.)

Hidetoshi KIKUNAGA (Tohoku Univ.)

Takumi KUBOTA (Kyoto Univ.)

Takahiko MASUDA (Okayama Univ.)

Kenichiro OGANE (Int'l Univ. of Health and Welfare)

Kouki ONO (Kyoto Univ.)

Kazuhiro OOE (Osaka Univ.)

Naoya OZAWA (Kyoto Univ.)

Zhi QIN (Chinese Academy of Sci.)

Aya SAKAGUCHI (Tsukuba Univ.)
 Tetsuya SATO (JAEA)
 Kenji SHIMAZOE (Univ. of Tokyo)
 Zoltan SZUCS (ATOMKI)
 Tetsuro TADA (ATOX Co., Ltd.)
 Sandor TAKACS (ATOMKI)
 Hiroyuki TAKAHASHI (Univ. of Tokyo)
 Miho TAKAHASHI (Tokyo Univ. of Marine Sci. and Tech.)
 Hiroki TAKASHIMA (Nat'l Cancer Center)
 Sayuri TAKATORI (Okayama Univ.)
 Tamas G. TORNYI (HUN-REN Inst. of Nucl. Res.)
 Atsushi TOYOSHIMA (Osaka Univ.)

Zolbadral TSOODOL (Nat'l Univ. of Mongolia)
 Kazuaki TSUKADA (JAEA)
 Mizuki UENOMACHI (Tokyo Tech)
 Naoyuki UKON (Fukushima Medical Univ.)
 Yasuteru URANO (Univ. of Tokyo)
 Ahmed R. USMAN (Umaru Musa Yar'adua Univ.)
 Shota WARASHINA (Nagasaki Univ.)
 Eisuke WATANABE (KEK)
 Takahiro YAMADA (Kindai Univ.)
 Takuya YOKOKITA (Tohoku Univ.)
 Koji YOSHIMURA (Okayama Univ.)

Visiting Technicians

Hideyuki ARAI (Metal Tech. Co. Ltd.)
 Hiroshi ARATA (Metal Tech. Co. Ltd.)
 Mai FUKUMORI (ATOX Co., Ltd.)
 Tomoya HANASHIMA (Metal Tech. Co. Ltd.)
 Hiroyuki IDE (ATOX Co., Ltd.)
 Masataka IMAMURA (Japan Radioisotope Association)

Shota KIMURA (Japan Radioisotope Association)
 Takashi KURIHARA (Metal Tech. Co. Ltd.)
 Daiki MORI (Japan Radioisotope Association)
 Shusaku TAZAWA (ATOX Co., Ltd.)
 Sho TOMITA (ATOX Co., Ltd.)
 Kaede YAMADA (ATOX Co., Ltd.)

Research Fellows

Ichinkhorloo DAGVADORJ (Hokkaido Univ.)
 Damdinsuren GANTUMUR (Hokkaido Univ.)

Koichi OKAI (Okayama Univ.)

Student Trainees

Atsuki ABE (Univ. of Tokyo)
 Kota ABE (Rikkyo Univ.)
 Lkhagvasuren BOLD (Nat'l Univ. of Mongolia)
 Boyu FENG (Univ. of Tokyo)
 Saki GOTO (Hokkaido Univ.)
 Ming GUAN (Okayama Univ.)
 So HASHIBA (Osaka Univ.)
 Yuko HIRATA (Univ. of Tokyo)
 He HUANG (Hokkaido Univ.)
 Taiki ISHIYAMA (Kyoto Univ.)
 Yudai ITAKURA (Osaka Univ.)
 Tatsunori IZUMI (Nagasaki Univ.)
 Miho KADOWAKI (Univ. of Tokyo)
 Enni KHULT (Osaka Univ.)
 Ikumi KITAHARA (Nagasaki Univ.)
 Miyu KONNO (Osaka Univ.)
 Shiko KUMAHARA (Tokyo Univ. of Ag. and Tech.)

Ryoutarou MASUDA (Osaka Univ.)
 Nami MATSUZAWA (Tsukuba Univ.)
 Kanta NAGAI (Univ. of Tokyo)
 Teruhito NAKASHITA (Univ. of Tokyo)
 Masaki NAKAZAWA (Univ. of Tokyo)
 Shota NIKAIDO (Hokkaido Univ.)
 Ryoichiro OGAKE (Okayama Univ.)
 Hayato OGAWA (Tsukuba Univ.)
 Seiya OTSUKA (Kindai Univ.)
 Emi SAKAMOTO (Hokkaido Univ.)
 Riku SATO (Univ. of Tokyo)
 Kyosuke SHIBAMOTO (Osaka Univ.)
 Kotaro SHIMIZU (Okayama Univ.)
 Yuya SOETA (Kindai Univ.)
 Ritsuki TANIHARA (Niigata Univ.)
 Ruilin WANG (Osaka Univ.)
 Andreas WIEDERIN (Univ. of Austria)

Research Part-time Workers

Michiko KITAGAWA
 Nozomi SATO
 Sachiko USUDA

Keiko WATANABE
 Minako OSANAI

List of Publications & Presentations

Publications

[Original Papers]

- S. Naka, K. Ooe, Y. Shirakami, K. Kurimoto, T. Sakai, K. Takahashi, A. Toyoshima, Y. Wang, H. Haba, H. Kato, N. Tomiyama, and T. Watabe, "Production of ^{211}At]NaAt solution under GMP compliance for investigator-initiated clinical trial," *EJNMMI Radiopharm. Chem.* **9**, 29-1-15 (2024).
- A. Yamaguchi, Y. Shigekawa, H. Haba, H. Kikunaga, K. Shirasaki, M. Wada, and H. Katori, "Laser spectroscopy of triply charged ^{229}Th isomer for a nuclear clock," *Nature* **629**, 62-66 (2024).
- N. Ukon, M. Aikawa, Y. Komori, H. Haba, F. Ditrói, and S. Takács, "Excitation functions of the α -particle-induced reactions on ^{nat}Cr up to 50 MeV," *Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. B* **552**, 165348-1-5 (2024).
- T. Taniguchi, S. Maruyama, K. Aoi, Y. Nagai, K. Washiyama, I. Nishinaka, Y. Wang, H. Haba, and A. Yokoyama, "Solvent extraction of astatine by DIPE and attempt to identify the extracted species by thin layer chromatography," *J. Radioanal. Nucl. Chem.* **333**, 3937-3945 (2024).

- T. Watabe, K. Kaneda-Nakashima, Y. Kadonaga, K. Ooe, T. Sampunta, N. Hirose, X. Yin, H. Haba, Y. Kon, A. Toyoshima, J. Cardinale, F. L. Giesel, K. Fukase, N. Tomiyama, and Y. Shirakami, “Preclinical evaluation of biodistribution and toxicity of ^{211}At PSMA-5 in mice and primates for the targeted alpha therapy against prostate cancer,” *Int. J. Mol. Sci.* **25**, 5667-1–13 (2024).
- M. Aikawa, S. Goto, D. Gantumur, D. Ichinkhorloo, N. Ukon, N. Otuka, S. Takács, and H. Haba, “Activation cross sections of ^7Li -induced reactions on ^{nat}Cu for monitor reactions,” *Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. B* **554**, 165441-1–6 (2024).
- K. Miki, K. Kameya, D. Sakai, R. Urayama, N. Imai, S. Ishikawa, S. Michimasa, S. Ota, M. Sasano, H. Takeda, T. Uesaka, H. Haba, M. Hara, Y. Hatano, T. Hayamizu, N. Kobayashi, A. Tamii, S. Adachi, T. Chillery, M. Dozono, Y. Fujikawa, H. Fujita, N. Fukuda, T. Furuno, J. Gao, S. Goto, S. Hanai, S. Hayakawa, Y. Hijikata, K. Himi, Y. Hirai, J. W. Hwang, M. Ichimura, D. Inomoto, M. Inoue, H. Kasahara, T. Kawabata, K. Kishimoto, S. Kitayama, K. Kusaka, J. Li, Y. Maeda, Y. Maruta, T. Matsui, T. Matsuzaki, S. Nakai, H. Nishibata, M. Otake, Y. Saito, H. Sakai, A. Sakaue, H. Sato, K. Sekiguchi, Y. Shimizu, S. Shimoura, L. Stuhl, T. Sumikama, H. Suzuki, R. Tsuji, S. Tsuji, H. Umetsu, Y. Utsuki, T. Wakasa, A. Watanabe, K. Yako, Y. Yanagisawa, N. Yokota, C. Yonemura, K. Yoshida, and M. Yoshimoto, “Precise spectroscopy of the $3n$ and $3p$ systems via the $^3\text{H}(t, ^3\text{He})3n$ and $^3\text{He}(^3\text{He}, t)3p$ reactions at intermediate energies,” *Phys. Rev. Lett.* **133**, 012501-1–6 (2024).
- T. Hiraki, K. Okai, M. Bartokos, K. Beeks, H. Fujimoto, Y. Fukunaga, H. Haba, Y. Kasamatsu, S. Kitao, A. Leitner, T. Masuda, M. Guan, N. Nagasawa, R. Ogake, M. Pimon, M. Pressler, N. Sasao, F. Schaden, T. Schumm, M. Seto, Y. Shigekawa, K. Shimizu, T. Sikorsky, K. Tamasaku, S. Takatori, T. Watanabe, A. Yamaguchi, Y. Yoda, A. Yoshimi, and K. Yoshimura, “Controlling ^{229}Th isomeric state population in a VUV transparent crystal,” *Nat. Commun.* **15**, 5536-1–10 (2024).
- N. Otuka, S. Takács, M. Aikawa, S. Ebata, and H. Haba, “Isomer production studied with simultaneous decay curve analysis for alpha-particle induced reactions on natural platinum up to 29 MeV,” *Eur. Phys. J. A* **60**, 195-1–25 (2024).
- D. Gantumur, M. Aikawa, T. Khishigjargal, E. Norov, S. Ebata, H. Haba, S. Takács, F. Ditrói, and Z. Szűcs, “Activation cross sections of alpha-particle-induced reactions on natural rhenium up to 50 MeV,” *Appl. Radiat. Isot.* **213**, 111486-1–7 (2024).
- M. U. Khandaker, H. Haba, A. R. Usman, M. Mahmoud, N. Otuka, and S. K. I. Ali, “Activation cross-sections of proton-induced nuclear reactions on natural zinc in the energy range of 4–30 MeV,” *Rad. Phys. Chem.* **226**, 112272 (2025).
- S. Kimura, M. Wada, H. Haba, H. Ishiyama, S. Ishizawa, Y. Ito, T. Niwase, M. Rosenbusch, P. Schury, and A. Takamine, “Comprehensive mass measurement study of ^{252}Cf fission fragments with MRTOF-MS and detailed study of masses of neutron-rich Ce isotopes,” *Phys. Rev. C* **110**, 045810-1–9 (2024).
- M. Aikawa, S. Goto, D. Gantumur, D. Ichinkhorloo, N. Ukon, N. Otuka, S. Takács, and H. Haba, “Activation cross sections of ^7Li -induced reactions on ^{nat}Ti : Implications for monitor reactions,” *Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. B* **559**, 165579-1–9 (2025).
- K. Hisada, K. Kaneda-Nakashima, Y. Shirakami, Y. Kadonaga, A. Saito, T. Watabe, S. Feng, K. Ooe, X. Yin, H. Haba, M. Murakami, A. Toyoshima, J. Cardinale, F. L. Giesel, and K. Fukase, “Comparison length of linker in compound for nuclear medicine targeting fibroblast activation protein as molecular target,” *Int. J. Mol. Sci.* **25**, 12296-1–12 (2024).
- K. Kaneda-Nakashima, Y. Shirakami, K. Hisada, S. Feng, Y. Kadonaga, K. Ooe, T. Watabe, Y. Manabe, A. Shimoyama, M. Murakami, A. Toyoshima, H. Haba, Y. Kanai, and K. Fukase, “Development of LAT1-selective nuclear medicine therapeutics using astatine-211,” *Int. J. Mol. Sci.* **25**, 12386-1–15 (2024).
- P. Brionnet, T. Cap, M. Forge, T. Fukatsu, H. Haba, D. Kaji, S. Kimura, K. Morimoto, Y. Michimoto, T. Niwase, M. Tanaka, S. Sakaguchi, H. Sakai, and Y. Yamanouchi, “Investigation of entrance-channel barrier distribution and charged-particle emission in the $^{51}\text{V} + ^{159}\text{Tb}$ reaction,” *Phys. Rev. C* **110**, 064601-1–19 (2024).
- A. Yokoyama, K. Kawasaki, Y. Nagai, H. Tazuru, Y. Shimizu, K. Ganaha, K. Washiyama, I. Nishinaka, Y. Wang, X. Yin, N. Sato, A. Nambu, Y. Shigekawa, and H. Haba, “Utilities of ionic liquid extraction with astatine ions and its extraction mechanism,” *Radiochim. Acta* **113**, 373–384 (2025).
- S. Takács, F. Ditrói, Z. Szűcs, M. Aikawa, H. Haba, S. Usuda, and S. Ebata, “Measurement of activation cross section of alpha-particle induced nuclear reactions on dysprosium,” *Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. B* **563**, 165670-1–7 (2025).
- Y. Shigekawa, A. Yamaguchi, N. Sato, A. Takamine, M. Wada, and H. Haba, “Development of an RF-carpet gas cell coupled to the RIKEN gas-filled recoil ion separator for chemistry of superheavy elements,” *Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. A* **1075**, 170421-1–13 (2025).
- A. Ota, H. Kitamura, K. Sugimoto, M. Ogawa, N. Dohmae, H. Okuno, K. Takahashi, K. Ikeda, T. Tomita, N. Matsuoka, K. Matsuishi, T. Inokuma, T. Nagano, M. Takeo, and T. Tsuji, “Comparative studies of hair shaft components between healthy and diseased donors,” *PLOS One* **19**, e0301092-1–15 (2025).
- M. Kitagawa, H. Matsushashi, M. Kidera, K. Takahashi, and T. Kondo, “Removal of HCl from a gas phase by MgO under atmospheric conditions,” *Sci. Technol. Adv. Mater.* **26**, 2454215-1–10 (2025).
- 神田浩樹, 中野貴志, 福田光宏, 依田哲彦, 石岡典子, 菊永英寿, 豊嶋厚史, 永津弘太郎, 羽場宏光, 渡部浩司, 「共同利用・共同研究システム形成事業学際領域展開ハブ形成プログラム RI コラボラティブ学際領域展開プラットフォーム」, 加速器 **21**, 208–211 (2024).

[Review Articles]

- 羽場宏光, 「元素とは何か その発見から合成まで」, 現代化学 6 月号, No. 639, 17–24 (2024).
- S. パパス (著), 熊谷玲美 (訳), 羽場宏光 (監修), 「超重元素の奇妙な世界」, 日経サイエンス 11 月号, 74–82 (2024).

[Proceedings]

- H. Sakai and P. Brionnet for the nSHE Research Group, “SHE Research at RIKEN Nishina Center,” *Acta Phys. Pol. B Proc. Suppl.* **17**, 2024, 3-A21-1–11.
- R. Koyama, T. Watanabe, H. Haba, and A. Kamoshida, “Application to beam current measurement using electrostatic pickups at RIBF,” *Proceedings of the 21st Annual Meeting of Particle Accelerator Society of Japan, July 31–August 3, 2024*, pp. 89–93.

- Y. Shin, S. Maruyama, K. Kawasaki, K. Aoi, K. Washiyama, I. Nishinaka, S. Yano, H. Haba, and A. Yokoyama, “Solvent extraction following oxidation of astatine for the use of a ^{211}Rn – ^{211}At generator,” QST Takasaki Ann. Rep. **2023**, 2025, p. 61.
- P. Brionnet, H. Haba, D. Kaji, S. Kimura, K. Morimoto, T. Niwase, S. Sakaguchi, and H. Sakai, “Reaction parameter study of the ^{51}V beam onto deformed targets: $^{51}\text{V} + ^{159}\text{Tb}$ reaction,” EPJ Web Conf. **322**, 2025, 02006-1–3.

Presentations

[International Conferences/Workshops]

- T. Yamada (oral), Y. Soeta, S. Fujino, and H. Haba, “Observation of the spectral degradations in the LSC measurement of ^{211}At ,” Meeting of the ICRM Liquid Scintillation Counting Working Group, Warsaw (Workin), Poland, April 11–12, 2024.
- R. Grzywacz (oral) for RIKEN SHE Collaboration, “Report from RIKEN and Oak Ridge National Laboratory,” The FRIB-Theory Alliance Topical Program: The path to superheavy isotopes, East Lansing (Michigan State University), Michigan, USA, June 3–7, 2024.
- S. Naka (poster), Y. Shirakami, N. Jinno, T. Sakai, K. Ooe, K. Kurimoto, Y. Kon, X. Yin, H. Haba, A. Toyoshima, and T. Watabe, “In-house GMP manufacturing of [^{211}At]PSMA-5 solution using an automated synthesizer for investigator-initiated clinical trials,” 2024 Society of Nuclear Medicine and Molecular Imaging (SNMMI) Annual Meeting, Toronto (Metro Toronto Convention Centre), Canada, June 8–11, 2024.
- T. Watabe (oral), S. Takeda, M. Katsuragawa, A. Yagishita, K. Kaneda-Nakashima, Y. Kadonaga, K. Ooe, A. Toyoshima, H. Haba, J. Cardinale, F. L. Giesel, K. Fukase, N. Tomiyama, and T. Takahashi, “Absorbed dose estimation of [^{211}At]PSMA-5 using a novel semiconductor imaging system in a preclinical study,” 2024 Society of Nuclear Medicine and Molecular Imaging (SNMMI) Annual Meeting, Toronto (Metro Toronto Convention Centre), Canada, June 8–11, 2024.
- A. Yamaguchi (poster), Y. Shigekawa, H. Haba, K. Shirasaki, H. Kikunaga, M. Wada, and H. Katori, “Laser spectroscopy of $^{229}\text{Th}^{3+}$ isomer for a nuclear clock,” HQI(Harvard)-FQSP(RIKEN) 1st Workshop “Perspectives Quantum Science,” Wako (RIKEN), Japan, June 17–19, 2024.
- P. Brionnet (poster), D. Kaji, H. Sakai, H. Haba, K. Morimoto, S. Sakaguchi, S. Kimura, and T. Niwase, “Reaction parameter study of the ^{51}V beam onto deformed targets: $^{51}\text{V} + ^{159}\text{Tb}$ reaction,” The 7th international workshop on Compound-Nuclear Reactions and Related Topics (CNR*24), Vienna (International Atomic Energy Agency), Austria, July 8–12 2024.
- H. Sakai (poster), P. Brionnet, T. Cap, H. Haba, K. Morimoto, and N. Sakamoto for nSHE Research Group Collaboration, “SHE facility at RIKEN, construction, commissioning and present status,” The 7th international workshop on Compound-Nuclear Reactions and Related Topics (CNR*24), Vienna (International Atomic Energy Agency), Austria, July 8–12, 2024.
- H. Haba (invited), “Production and applications of radioisotopes at RIKEN RI Beam Factory—Search for new elements through therapy of cancer—,” XIth DAE-BRNS Symposium on Emerging Trends in Separation Science and Technology (SESTEC-2024), Mumbai (HNSC University), India, July 10–13, 2024.
- A. Yamaguchi (invited), Y. Shigekawa, H. Haba, H. Kikunaga, K. Shirasaki, M. Wada, and H. Katori, “Laser spectroscopy of triply charged ^{229}Th isomer for a nuclear clock,” North American Conference on Trapped Ions (NACTI) 2024, Los Angeles (UCLA Campus), California, USA, August 13–16, 2024.
- Y. Shirakami (oral), T. Watabe, K. Kaneda-Nakashima, Y. Kadonaga, K. Ooe, M. Takamatsu, A. Shimoyama, A. Kawakami, N. Jinno, H. Haba, Y. Kon, A. Toyoshima, and K. Fukase, “Synthesis and evaluation of [^{211}At] FAPI derivatives for targeted alpha therapy of tumors expressing fibroblast activation protein (FAP),” The 12th China-Japan-Korea Symposium on Radiopharmaceutical Sciences (CJRSRS2024), Kanazawa (Kanazawa Art Hall), Japan, September 19–20, 2024.
- T. Watabe (oral), S. Takeda, M. Katsuragawa, A. Yagishita, K. Kaneda-Nakashima, Y. Kadonaga, K. Ooe, A. Toyoshima, H. Haba, J. Cardinale, F. L. Giesel, K. Fukase, T. Takahashi, and N. Tomiyama, “Comparison of therapeutic effect of [^{211}At]PSMA-5 and absorbed dose: a preclinical study using a novel semiconductor imaging system,” 37th Annual Congress of the European Association of Nuclear Medicine (EANM 2024), Hamburg (CCH—Congress Center Hamburg), Germany, October 19–23, 2024.
- M. Kajita (poster), K. Orihara, Y. Funase, K. Suzuki, S. Usuda, A. Nambu, and H. Haba, “Preclinical evaluation of Cadherin 3 (CDH3)—targeted alpha radiopharmaceutical therapy, ^{225}Ac -PPMX-T002 for the treatment of solid cancer,” 37th Annual Congress of the European Association of Nuclear Medicine (EANM 2024), Hamburg (CCH—Congress Center Hamburg), Germany, October 19–23, 2024.
- H. Haba (invited), “Present status and perspectives of superheavy element research at RIKEN,” International Conference on Shapes and Symmetries in Nuclei: from Experiment to Theory (SSNET’24), Orsay (IJCLab), France, November 4–8, 2024.
- H. Haba (invited), “Production of medical radioisotopes at RIKEN RI Beam Factory,” Symposium on Nuclear Data 2024, Kumatori (Kumatori Town Communication Plaza Smiles Renga-kan), Japan, November 14–15, 2024.
- N. Otuka (poster), M. Aikawa, S. Takács, S. Ebata, and H. Haba, “Decay branching ratios of 197 mHg and 195 mHg determined by decay curve analysis,” Symposium on Nuclear Data 2024, Kumatori (Kumatori Town Communication Plaza Smiles Renga-kan), Japan, November 14–15, 2024.
- H. Haba (invited), “Synthesis of superheavy elements at RIKEN,” International Conference “50 Years of Cold Fusion,” Yerevan (National Academy of Sciences of the Republic of Armenia and Ramada Hotel & Suites by Wyndham Yerevan), Republic of Armenia, November 20–23, 2024.
- Y. Watanabe (oral), S. Michimasa, H. Haba, T. Ohnishi, N. Imai, H. Yamaguchi, and Y. Hirayama, “Diverse RI production techniques at RIBF,” Korea-Japan Symposium on TOPTIER Platform in Extreme Rare Isotope Science, Seoul (Seoul National University Hoam Faculty House), South Korea, December 15–17, 2024.
- M. U. Khandaker (oral), H. Haba, and N. Otuka, “Studies of $^{nat}\text{Gd}(p, x)$ nuclear reaction cross-sections for optimized production of theranostic ^{155}Tb radionuclide via AVF cyclotron,” The 12th International Topical Meeting On Industrial Radiation and Radioisotope Measurement Applications (IRRMA) 2025, Riyadh (King Saud University), Saudi Arabia, January 26–30, 2025.

[Domestic Conferences/Workshops]

- 羽場宏光 (依頼講演), 「がんの治療に新元素合成で貢献」, 第 1 回 R-COMS 技術支援ネットワーク・現場の会, 和光市 (理化学研究所), 2024 年 6 月 4-5 日.
- 重河優大 (口頭発表), 「理研理研における ^{229}Th 研究の現状と今後の計画」, 2024 重元素化学研究会, 東海村, 2024 年 6 月 8-9 日.
- 羽場宏光 (招待講演), 「がんの治療に新元素合成で貢献」, 第 28 回日本がん分子標的治療学会学術集会, 江東区 (有明セントラルタワーホール&カンファレンス), 2024 年 6 月 19-21 日.
- 後藤早紀 (口頭発表), 合川正幸, Damdinsuren Gantumur, 右近直之, Ichinkhorloo Dagvadorj, 羽場宏光, 「リチウム入射反応による PET 核種 ^{52}gMn の生成」, 第 61 回アイソトープ・放射線研究発表会, 江東区 (日本科学未来館), 2024 年 7 月 3-5 日.
- 羽場宏光 (依頼講演), 「ラジオアイソトープの製造と応用～新元素の探索からがん治療まで～」, 理化学研究所仁科加速器科学研究センター第 3 回原子核研究に関する記者勉強会—宇宙の起源解明から応用研究まで—, 和光市 (理化学研究所), 2024 年 7 月 19 日.
- 羽場宏光 (依頼講演), 「理研におけるアスタチン-211 の製造技術開発」, 令和 6 年原子力委員会定例会議「医療用等ラジオアイソトープ製造・利用推進, アクションプランのフォローアップについて」, 千代田区 (内閣府中央合同庁舎 8 号館), 2024 年 7 月 29 日.
- 小山亮 (口頭発表), 渡邊環, 鴨志田敦史, 羽場宏光, 「理研 RIBF における静電誘導型ピックアップによるビーム電流測定への応用」, 第 21 回日本加速器学会年会, 山形市 (山形テルサ), 2024 年 7 月 31-8 月 3 日.
- 山口敦史 (口頭発表), 重河優大, 羽場宏光, 白崎謙次, 菊永英寿, 和田道治, 香取秀俊, 「イオントラップ中でのトリウム ^{229}Th アイソマーの濃縮」, 日本物理学会第 79 回年次大会 (2024 年), 札幌市 (北海道大学札幌キャンパス), 2024 年 9 月 16-19 日.
- 庭瀬暁隆 (口頭発表), 和田道治, Schury Peter, 木村創大, Brionnet Pierre, Chaoyi Fu, 羽場宏光, 平山賀一, 石山博恒, 伊藤由太, 加治大哉, 宮武宇也, 森本幸司, Rosenbusch Marco, 高峰愛子, 渡邊裕, 「MRTOF 質量分光器を用いたイオン計数による蒸発残留核の励起関数測定」, 日本物理学会第 79 回年次大会 (2024 年), 札幌市 (北海道大学札幌キャンパス), 2024 年 9 月 16-19 日.
- H. Takashima (oral), S. Manabe, R. Tsumura, Y. Koga, T. Anzai, Y. Kanayama, X. Yin, N. Sato, Y. Shigekawa, A. Nambu, S. Usuda, H. Haba, A. Inaki, and M. Yasunaga, “Attenuated toxicity via tumor-selective delivery of astatine-211 in radioimmunotherapy,” 第 83 回日本癌学会学術総会, 福岡市 (福岡国際会議場), 2024 年 9 月 19-21 日.
- 重河優大 (口頭発表), 山口敦史, 床井健運, 佐藤望, 笠松良崇, 和田道治, 羽場宏光, 「1 価の $\text{Th-}^{229}\text{m}$ の半減期の決定」, 日本放射化学討論会第 68 回討論会 (2024), 静岡市 (グランシップ), 2024 年 9 月 23-25 日.
- 橋場奏 (口頭発表), 金子政志, 風間裕行, 益田遼太郎, 重河優大, 羽場宏光, 笠松良崇, 「相対論的密度汎関数法による ^{235}U ハロゲン化物の半減期と電子状態に関する研究」, 日本放射化学討論会第 68 回討論会 (2024), 静岡市 (グランシップ), 2024 年 9 月 23-25 日.
- 王瑞麟 (口頭発表), 金子政志, 永田光知郎, 風間裕行, 渡邊環介, 横北卓也, 板倉悠大, 紺野未夢, フルトエニー, 柴本恭佑, 橋場奏, 羽場宏光, 重河優大, 南部明弘, 清水弘通, 笠松良崇, 「ジチオリン酸系における 102 番元素ノーベリウムの固液抽出オンライン実験」, 日本放射化学討論会第 68 回討論会 (2024), 静岡市 (グランシップ), 2024 年 9 月 23-25 日.
- 板倉悠大 (口頭発表), 金子政志, 風間裕行, 永田光知郎, 王瑞麟, 紺野未夢, Khult Enni, 柴本恭佑, 羽場宏光, 金山洋介, 重河優大, 南部明弘, 笠松良崇, 「Rf の化学的性質解明に向けたソフトドナーによる Zr, Hf の溶媒抽出」, 日本放射化学討論会第 68 回討論会 (2024), 静岡市 (グランシップ), 2024 年 9 月 23-25 日.
- 柴本恭佑 (ポスター発表), 金子政志, 風間裕行, 王瑞麟, Khult Enni, 板倉悠大, 紺野未夢, 重河優大, 殷小杰, 金山洋介, 南部明弘, 羽場宏光, 塚原聡, 笠松良崇, 「Rf の化学研究に向けた DGA を用いた 4 族元素の固液抽出実験及び機械学習手法の応用」, 日本放射化学討論会第 68 回討論会 (2024), 静岡市 (グランシップ), 2024 年 9 月 23-25 日.
- 横北卓也 (ポスター発表), 本多佑記, 木村寛之, 重河優大, 羽場宏光, 菊永英寿, 「光核反応による放射化シスプラチンの製造」, 日本放射化学討論会第 68 回討論会 (2024), 静岡市 (グランシップ), 2024 年 9 月 23-25 日.
- 仲定宏 (ポスター発表), 白神宜史, 大江一弘, 栗本健太, 堺俊博, 今教禎, Xiaojie Yin, 羽場宏光, 豊嶋厚史, 渡部直史, 富山憲幸, 「医師主導治療に向けた合成装置による ^{211}At PSMA-5 の安定供給—基礎から臨床へ—」, 日本放射化学討論会第 68 回討論会 (2024), 静岡市 (グランシップ), 2024 年 9 月 23-25 日.
- 園田哲 (ポスター発表), 羽場宏光, 中下輝士, 重河優大, 藤原孝成, 富田英生, Rosenbusch Marco, 「低速 RI ビームを用いた医療用 At-^{211} 製造技術の開発」, 日本放射化学討論会第 68 回討論会 (2024), 静岡市 (グランシップ), 2024 年 9 月 23-25 日.
- 小川颯士 (ポスター発表), 榊枝優真, 中島朗久, 永井歩夢, 細川浩由, 横山明彦, 羽場宏光, 南部明弘, 重河優大, 鄭建, 瀬古典典, 保科宏行, 末木啓介, 山崎信哉, 高久雄一, 坂口綾, 「加速器質量分析による環境水中 ^{237}Np 測定のための検討」, 日本放射化学討論会第 68 回討論会 (2024), 静岡市 (グランシップ), 2024 年 9 月 23-25 日.
- 伊地知雄太 (口頭発表), 張宰雄, 小原義之, 横田彦季, 桧垣正吾, 山口瑛子, 平山剛大, 和田洋一郎, 羽場宏光, 高橋嘉夫, 「核医学用 ^{225}Ac 製造に向けた石炭灰中の ^{226}Ra 利用の可能性」, 日本放射化学討論会第 68 回討論会 (2024), 静岡市 (グランシップ), 2024 年 9 月 23-25 日.
- 白神宜史 (口頭発表), 仲定宏, 渡部直史, 兼田加珠子, 大江一弘, 羽場宏光, 村上昌史, 豊嶋厚史, 「治療薬アスタチン化ナトリウム (^{211}At]NaAt) の製法及び品質確立」, 日本放射化学討論会第 68 回討論会 (2024), 静岡市 (グランシップ), 2024 年 9 月 23-25 日.
- 益田遼太郎 (口頭発表), 金子政志, 風間裕行, 安田勇輝, 橋場奏, 重河優大, 内藤智也, 宮本祐樹, 吉村浩司, 篠原厚, 笠松良崇, 「 $\text{Th-}^{229}\text{m}$ の壊変機構の解明に向けた固体試料の電子状態解析」, 日本放射化学討論会第 68 回討論会 (2024), 静岡市 (グランシップ), 2024 年 9 月 23-25 日.
- 封博宇 (口頭発表), Kim Donghwan, 峯尾知子, 島添健次, Moh Hamdan, 佐藤健, 大塚彩加, 中村乃理子, 太田誠一, 巽俊文, 杉山暁, 山次健三, 野村幸世, 寺林稜平, 富田英生, 園田哲, 重河優大, 横北卓也, 上ノ町水紀, 「AuNP-PEG-DOTA- ^{111}In RI ナノ粒子における配位と摂動角相関の pH 依存性」, 日本放射化学討論会第 68 回討論会 (2024), 静岡市 (グランシップ), 2024 年 9 月 23-25 日.
- 加藤弘樹 (口頭発表), 角永悠一郎, 大江一弘, 黄桐昊, 下山敦史, 樺山一哉, 羽場宏光, 豊嶋厚史, 深瀬浩一, 「アスタチン標識金ナノ粒子の全身投与後の体内動態」, 第 64 回日本核医学会学術総会・第 44 回日本核医学技術学会総会学術大会, 横浜市 (パシフィコ横浜), 2024 年 11 月 7-9 日.

- 加藤弘樹 (口頭発表), 島本博彰, 角永悠一郎, 大江一弘, 下山敦史, 樺山一哉, Xiaojie Yin, 羽場宏光, 豊嶋厚史, 深瀬浩一, 「アスタチン標識金ナノ粒子の腫瘍内投与に関する薬剤の最適化」, 第 64 回日本核医学会学術総会・第 44 回日本核医学技術学会総会学術大会, 横浜市 (パシフィコ横浜), 2024 年 11 月 7-9 日.
- 仲定宏 (口頭発表), 白神宜史, 大江一弘, 栗本健太, 塚俊博, 今教禎, Xiaojie Yin, 羽場宏光, 豊嶋厚史, 渡部直史, 富山憲幸, 「医師主導治験に向けた ^{211}At PSMA-5 注射液のプロセスバリデーション」, 第 64 回日本核医学会学術総会・第 44 回日本核医学技術学会総会学術大会, 横浜市 (パシフィコ横浜), 2024 年 11 月 7-9 日.
- 平田裕子 (口頭発表), 阿部篤生, 眞鍋史乃, 羽場宏光, 稲木杏吏, 浦野泰照, 「アミノペプチダーゼ活性を標的とした新規がん高集積型 At-211 治療薬の開発」, 第 64 回日本核医学会学術総会・第 44 回日本核医学技術学会総会学術大会, 横浜市 (パシフィコ横浜), 2024 年 11 月 7-9 日.
- 白神宜史 (口頭発表), 渡部直史, 兼田加珠子, 仲定宏, 角永悠一郎, 大江一弘, 羽場宏光, 神野直哉, 豊嶋厚史, 深瀬浩一, 「前立腺がん治療薬 ^{211}At PSMA-5 及び ^{225}Ac PSMA-617 の前臨床における性能比較」, 第 64 回日本核医学会学術総会・第 44 回日本核医学技術学会総会学術大会, 横浜市 (パシフィコ横浜), 2024 年 11 月 7-9 日.
- 石井佑 (ポスター発表), 松下大, 岡本直大, 西野仁, 小野崇人, 畠山温, 松尾由賀利, 東條賢, 羽場宏光, 酒見泰寛, 梶田雅稔, 鳥井寿夫, 青木貴稔, 「Cs 原子マイクロセルを用いた磁場の量子センシング」, 第 42 回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム, 仙台市 (仙台国際センター), 2024 年 11 月 25-28 日.
- 新裕喜 (ポスター発表), 丸山俊平, 川崎康平, 青井景都, 鷲山幸信, 西中一朗, 矢納慎也, 羽場宏光, 横山明彦, 「 ^{211}Rn - ^{211}At ジェネレーター利用のためのアスタチンの酸化に伴う溶媒抽出」, QST 高崎研サイエンスフェスタ 2024, 高崎市 (高崎シティギャラリー), 2024 年 12 月 10-11 日.
- 安良田寛 (ポスター発表), 栗原嵩司, 中村伸悟, 荒井秀幸, 佐藤望, 殷小杰, 南部明弘, 重河優大, 金山洋介, 渡邊 環, ミトラサヤンタニ, 長澤豊, 羽場宏光, 「アルファ線核医学治療用アスタチン-211 の大規模製造装置の開発」, 第 2 回短寿命 RI 利用研究シンポジウム, 大阪府 (グランフロント大阪), 2024 年 12 月 13-14 日.
- 山口敦史 (ポスター発表), 重河優大, 羽場宏光, 白崎謙次, 菊永英寿, 和田道治, 香取秀俊, 「原子核時計実現に向けたトリウム 229 アイソマーイオンのレーザー分光」, 理研シンポジウム: 第 12 回「光量子工学研究」, 和光市 (理化学研究所), 2024 年 12 月 11-12 日.
- 石倉大輔 (口頭発表), 松本尚樹, 望月拓海, 中下輝士, 重河優大, 藤原孝成, 羽場宏光, 園田哲, 鳥添健次, 富田英生, 「 ^{211}At の高分解能共鳴イオン化分光に向けた注入同期型 Ti:Sapphire レーザーの性能評価」, 第 56 回日本原子力学会中部支部研究発表会, 名古屋市 (名古屋大学東山キャンパス), 2024 年 12 月 17-18 日.
- 紺野未夢 (ポスター発表), 金子政志, 風間裕行, 永田光知郎, 中西諒平, 王瑞麟, 板倉悠大, Khult Enni, 柴本恭佑, 菊池亮太, 益田遼太郎, 高宮幸一, 稲垣誠, 羽場宏光, 南部明弘, 笠松良崇, 「102 番元素ノーベリウムの共沈実験に向けた 2 族元素のマロン酸沈殿及び共沈実験」, 第 59 回京都大学複合原子力科学研究所学術講演会, 熊取町 (京都大学複合原子力科学研究所) & ハイブリッド, 2025 年 1 月 30-31 日.
- 王瑞麟 (ポスター発表), 渡邊瑛介, 紺野未夢, 板倉悠大, フルトエニー, 柴本恭佑, 高宮幸一, 羽場宏光, 重河優大, 南部明弘, 金山洋介, 金子政志, 風間裕行, 永田光知郎, 笠松良崇, 「102 番元素ノーベリウムの化学研究に向けた二族元素のジチオリン酸/Sr レジン系固液抽出実験」, 第 59 回京都大学複合原子力科学研究所学術講演会, 熊取町 (京都大学複合原子力科学研究所) & ハイブリッド, 2025 年 1 月 30-31 日.
- 合川正幸 (口頭発表), 後藤早紀, Gantumur Damdinsuren, Dagvadorj Ichinkhorloo, 右近直之, 大塚直彦, タカーチサンドール, 羽場宏光, 「チタン標的へのリチウム入射反応断面積」, 日本原子力学会 2025 年春の年会, オンライン, 2025 年 3 月 12-14 日.
- 高橋浩之 (口頭発表), 鳥添健次, 三津谷有貴, 津本浩平, 中木戸誠, 太田誠一, 秋光信佳, 百瀬敏光, 安樂泰孝, 羽場宏光, 川端方子, 「新規核種・新規薬剤・新規計測法による新しいセラノスティクスの研究」, 野田市 (東京理科大学野田キャンパス) & オンライン, 第 72 回応用物理学会春季学術講演会, 2025 年 3 月 14-17 日.
- 熊原思光 (口頭発表), 中下輝士, 中澤正樹, 中村圭佑, 長濱弘季, 永瀬慎太郎, 阿部孝大, 根津悠, 羽場宏光, 重河優大, 南部明弘, 園田哲, 上野秀樹, 高峰愛子, 白崎謙次, 菊永英寿, 塚田和明, 佐藤哲也, 青木貴稔, 浅川寛太, 畠山温, 酒見泰寛, 「永久電気双極子能率の探索に向けたフランシウム原子線源の開発とその評価」, 日本物理学会 2025 年春季大会, オンライン, 2025 年 3 月 18-21 日.
- 中原秀馬 (口頭発表), 田中良樹, 板橋健太, 坂野悠仁, E. Haettner, 藤岡宏之, 羽場宏光, 松本翔汰, 三宅泰斗, 西隆博, S. Purushothaman, 阪上朱音, C. Scheidenberger, 関屋涼平, 矢向謙太郎, 「逆運動学による π 中間子原子分光実験を目指したガス標的の開発」, 日本物理学会 2025 年春季大会, オンライン, 2025 年 3 月 18-21 日.
- 西澤悟 (口頭発表), 炭竈聡之, 山口貴之, 松村理久, 福田直樹, 大津秀暁, 櫻井博儀, 竹田浩之, 鈴木宏, 吉本雅浩, 清水陽平, 吉田光一, 稲辺尚人, 柳澤善行, 田中純貴, 羽場宏光, 南部明弘, 重河優大, Xiaojie Yin, 笹野匡紀, 西村太樹, 高橋弘幸, 菅原奏来, 樋口浩志, 「U-238 ビームの核破砕反応で生成した医療用 α 線源 Ac-225 の生成断面積測定」, 日本物理学会 2025 年春季大会, オンライン, 2025 年 3 月 18-21 日.
- 山ノ内邑希 (口頭発表), Pierre Brionnet, 坂口聡志, Tomasz Cap, Margaux Forge, 深津巧光, 羽場宏光, 加治大哉, 木村創大, 森本幸司, 道本優也, 庭瀬暁隆, 酒井英行, 田中聖臣, 「新元素合成のための最適入射エネルギー推定に向けた $^{51}\text{V} + ^{159}\text{Tb}$ 反応の研究」, 日本物理学会 2025 年春季大会, オンライン, 2025 年 3 月 18-21 日.
- 中澤正樹 (口頭発表), 永瀬慎太郎, 阿部孝大, 中村圭佑, 長濱弘季, 中下輝士, 熊原思光, 根津悠, 青木貴稔, 酒見泰寛, 「2 光子ラマン共鳴を利用した Cs のラムゼー分光のためのパルス制御の計算」, 日本物理学会 2025 年春季大会, オンライン, 2025 年 3 月 18-21 日.
- 永瀬慎太郎 (口頭発表), 中澤正樹, 阿部孝大, 山口敦史, Arup Chakraborty, Bijaya K. Sahoo, 鎌倉恵太, 青木貴稔, 小澤直也, 中村圭佑, 長濱弘季, 中下輝士, 熊原思光, 根津悠, 酒見泰寛, 「電気双極子能率探索に向けたゼーマンシフトとベクトル光シフトの同時抽出」, 日本物理学会 2025 年春季大会, オンライン, 2025 年 3 月 18-21 日.
- 高松正之 (口頭発表), 下山敦史, 麻生彩佳, 戸田武努, 角永悠一郎, 白神宜史, 渡部直史, 吉矢拓, 望月雅允, 大江一弘, 豊嶋厚史, 羽場宏光, 王洋, Cardinale Jens, Giesel Frederik, 兼田加珠子, 深瀬浩一, 「アルファ線核医学治療に向けた At-211 標識 FAPI の合成および生物活性評価」, 日本薬学会第 145 年会, 福岡市 (福岡国際会議場), 2025 年 3 月 26-29 日.
- 羽場宏光 (招待講演), 「理研における医療用ラジオアイソトープ製造の現状と今後」, 日本薬学会第 145 年会, 福岡市 (福岡国際会

議場), 2025 年 3 月 26–29 日.

E. Khult (oral), M. Kaneko, H. Kazama, R. Wang, K. Shibamoto, M. Konno, Y. Itakura, R. Kikuchi, K. Mori, K. Kawamoto, H. Haba, A. Nambu, K. Takamiya, M. Inagaki, and Y. Kasamatsu, “Solid-liquid extraction of group 2 elements with DGA-resin towards the chemical study of element 102, nobelium,” 日本化学会第 105 春季年会 (2025), 吹田市 (関西大学千里山キャンパス), 2025 年 3 月 26–29 日.

益田遼太郎 (口頭発表), 金子政志, 風間裕行, 安田勇樹, 橋場奏, 重河優大, 内藤智也, 宮本祐樹, 吉村浩司, 篠原厚, 笠松良崇, 「Th-229m の壊変機構の電子状態依存性に関する量子化学計算」, 日本化学会第 105 春季年会 (2025), 吹田市 (関西大学千里山キャンパス), 2025 年 3 月 26–29 日.

Press Releases

「原子核時計」の実現に前進—トリウム 229 の超低エネルギー原子核励起状態の寿命を決定—, 理化学研究所, 2024 年 4 月 18 日, https://www.riken.jp/press/2024/20240418_1/index.html.

難治性前立腺がんに対する医師主導治験を開始—アスタチン標識薬を用いた革新的アルファ線治療—, 大阪大学, 理化学研究所, 2024 年 5 月 27 日, https://www.riken.jp/pr/news/2024/20240427_1/index.html.

Awards

山口敦史, 重河優大, 羽場宏光, 「原子核時計実現にむけた, イオントラップに捕獲されたトリウム 229 アイソマーの寿命測定」, 2024 年度理研栄峰賞, 2025 年 3 月.

安良田寛, 「アルファ線核医学治療のための大規模アスタチン-211 製造装置の開発」, 2024 年度理研桜舞賞, 2025 年 3 月.

Outreach Activities

S. Pappas, “Superheavy elements are breaking the periodic table,” *Scientific American*, May 14, 2024.

F. Nelson, “How Japan took the lead in the race to discover element 119,” *ACS Cent. Sci.* **10**, 1669–1673 (2024), <https://doi.org/10.1021/acscentsci.4c01266>.

羽場宏光 (招待講演), 「ラジオアイソトープの製造と応用～新元素の探索からがん治療まで～」, 日本アイソトープ協会理化学研究所見学会, 和光市 (理化学研究所), 2024 年 8 月 29 日.

伊藤壽一郎, 『新元素の探索からがん治療まで 日本がリード「ラジオアイソトープ」米中猛追で競争激化』, 産経新聞, 2024 年 9 月 1 日, オンライン, <https://www.sankei.com/article/20240901-B3BTHMEJK5KUZCTR4QBOWMN4BE/>.

羽場宏光 (招待講演), 「新元素でがん治療! —RIBF がつくる応用研究用 RI—」, 理化学研究所一般公開 研究者によるミニ講演会, 和光市 (理化学研究所), 2024 年 10 月 5 日.

増満浩志, 『がん治療薬 アルファ線活用 「アスタチン 211」 治験進むベータ線より強力』, 読売新聞, 2024 年 10 月 5 日, 朝刊 17 面 & オンライン, <https://www.yomiuri.co.jp/science/20241004-0YT8T50056/>.

羽場宏光 (招待講演), 「ニホニウム発見への道のり」, 茨城県立並木中等教育学校理化学研究所見学会, 和光市 (理化学研究所), 2024 年 10 月 8 日.

『科学者に聞いてみよう「ニホニウムってなんだ!？」～誕生 20 周年記念講演会～』開催, 和光市 (理化学研究所), 2024 年 11 月 3 日.

羽場宏光, 「新元素はどんな性質をもつ?」, 科学者に聞いてみよう「ニホニウムってなんだ!？」～誕生 20 周年記念講演会～, 和光市 (理化学研究所), 2024 年 11 月 3 日.

羽場宏光, 「原子の仕組みと RI の応用～新元素の探索からがんの治療まで～」, 和光市民大学, 和光市 (和光市役所), 2024 年 11 月 25 日.

増満浩志, 「新元素ニホニウムは何色? たった 1 原子で性質を調べる究極の技術」, 読売新聞, 2024 年 12 月 11 日, オンライン, <https://www.yomiuri.co.jp/column/dreamchaser/20241209-0YT8T50154/>.

福井健人, 「宇宙にない元素を作れ, ニホニウム発見 20 年 続く競争」, 日経新聞, 2024 年 12 月 14 日, オンライン, <https://www.nikkei.com/article/DGKKZ085475780U4A211C2TYC000/>.

池田亜希子, 「OVERVIEW 119 番元素の探索と新元素活用の動き」, *化学と工業* **77**, 855–858 (2024).

F. Nelson, “How Japan took the lead in the race to discover element 119,” *Chemical & Engineering News*, January 24, 2025, <https://cen.acs.org/physical-chemistry/periodic-table/Japan-took-lead-race-discover/103/i2>.

羽場宏光, 森本幸司, 東京都立立川高校理数教育講演会座談会「新元素発見の裏側, 周期表はどこまで続くか?」さらなる新元素の探索は? 重い元素や新元素の化学的性質とは?, オンライン, 2025 年 3 月 11 日.

羽場宏光, 「ニホニウム発見への道のり」, 日本大学櫻丘高等学校理化学研究所見学会, 和光市 (理化学研究所), 2025 年 3 月 14 日.