



CENTER FOR RESEARCH IN
ISOTOPES AND ENVIRONMENTAL DYNAMICS

アイソトープ環境動態研究センター



University of Tsukuba

筑波大学アイソトープ環境動態研究センターの概要



センター長 恩田裕一
Chief Administrator
Yuichi Onda

筑波大学アイソトープ環境動態研究センターは、2012年12月1日に、アイソトープ総合センター、陸域環境研究センターをベースに、福島環境モニタリングを実施しているグループを加え、改組設置されました。当センターは研究部として3研究部門（アイソトープ基盤研究部門、放射性物質環境移行部門、環境動態予測部門）を有し、全研究部門が協働してセンターのミッションである福島原発由来の放射性物質の環境中挙動の研究に取り組み、部門一体となった研究の推進に努めており、これまで大きな成果を上げてきました。

これらの成果が認められ、2019年度より、文部科学省共同利用・共同研究拠点「放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点」の拠点校として認定されました。その内容は、地球生態系での放射性物質の循環過程の解明という大きな目標を掲げ、福島大学、弘前大学、日本原子力研究開発機構、国立環境研究所、量子科学技術研究開発機構の異なる研究コミュニティをバックグラウンドとした連携ネットワーク型の異分野融合研究を推進し、アイソトープをトレーサーとした新しい環境動態解析の学問分野の創出という特色ある研究等を推進するものです。

また、国際的な研究活動として、環境中に拡散した放射性物質の移行についての調査研究では、国際原子力機関（IAEA）、フランス放射線防護原子力安全研究所（IRSN）、ウィーン大学等の国際機関と連携して、世界

最高水準の手法および技術を用いて、水・土砂移行モニタリング及びモデリングや、先端化学分析を行うなど課題解決に向けて総力をあげて取り組んでいます。

さらに近年、拠点強化プロジェクト特別経費が採択され、福島原発事故関連環境試料及び環境試料データのアーカイブ化のための準備を進めています。そのために、環境中に放出された環境試料を長期保存するためのサンプルアーカイブ施設設置に向けた準備や各連携ネットワーク機関が保有する森林・陸水試料、海洋試料、野生動物試料、土壌・農業環境試料等のデータを集約し英語化、位置情報、メタデータを付したデジタルオブジェクト識別子（DOI）を付与し、本学ホームページ上に集約した情報を公開し、共同研究に広く活用できる体制づくりを推進しています。

これらの活動に加え、初期試料の再測定によるデータ検証や観測データの質の保証、福島起源の標準試料による測定技能試験及び標準測定方法の検討等を国際的な機関であるIAEAやALMERAと協働して行っています。

また、当センターの放射線安全管理部がこれまで蓄積してきた放射性物質、核燃料物質や放射線発生装置の安全管理、放射線教育と使用者の被ばく管理などの教育実績を基礎とした、原子力災害からの復旧・復興支援のための人材育成や放射線業務への理解を深める教育活動をさらに推進しています。

■ 組織図 Organization



An Overview of the University of Tsukuba Center for Research in Isotopes and Environmental Dynamics

The University of Tsukuba Center for Research in Isotopes and Environmental Dynamics was established on December 1, 2012, merging the Radioisotope Center and the Terrestrial Environment Research Center, and including the addition of a group conducting Fukushima environmental monitoring. The center consists of three research sections: the Radioisotope Research Section, the Radionuclide Environmental Transfer Section, and the Environmental Dynamics & Prediction Section. All the research sections have been working together to study the environmental behavior of radioactive substances derived from the Fukushima nuclear power plant, which is the mission of the Center. We are working to promote research as a unit and have achieved significant results.

These achievements were recognized, and in 2019, our center was certified as a base school of the Ministry of Education, Culture, Sports, Science, and Technology Joint Usage/Research Center's "Cooperative Research Center for Radiation Environmental Dynamics and Impact Assessment Network." The project aims to elucidate the circulation process of radioactive materials in the earth's ecosystems and promote collaborative network-type interdisciplinary research in the different research communities of Fukushima University, Hiro-saki University, Japan Atomic Energy Agency, National Institute for Environmental Studies, and National Institute for Quantum Science and Technology. It promotes distinctive research, such as the creation of a discipline of environmental dynamics analysis.

As an international research activity, research on the transfer of radioactive materials into the environment has been conducted in collaboration with the International Atomic Energy Agency (IAEA), the French Institute for Radiation Protection and Nuclear Safety (IRSN), the University

of Vienna, and other international organizations. We use our world-class methods and technologies to monitor and model water and sediment transport, conduct advanced chemical analysis, and make every effort to solve issues.

In recent years, based on government funding, preparations have been made to archive environmental samples and environmental sample data related to the Fukushima nuclear accident. For long-term preservation of environmental samples released into the environment, including forest and inland water, marine, wildlife, and soil and agricultural samples held by each affiliated network organization, we are preparing for the establishment of a sample archive facility that aggregates data such as these environmental samples, translates the data into English, assigns a digital object identifier (DOI) with location information and metadata, and publishes the aggregated data on the university's website. We are promoting the creation of a system that can be used widely for joint research.

In addition to these activities, in collaboration with international organizations such as IAEA and ALMERA, we conduct data verification by remeasurement of initial samples, assurance of the quality of observation data, measurement skill tests using standard samples of Fukushima origin, and study of standard measurement methods.

In addition, recovery from the nuclear disaster has been based on the results accumulated so far by the Radiation Safety Management Division of this center, such as the safety management of radioactive materials, nuclear fuel materials and radiation generators, radiation education and users, and radiation exposure management, etc. We are further promoting human resource development to support recovery and reconstruction from nuclear disasters, and educational activities to deepen our understanding of radiation impacts.

研究部 Research Division

アイソトープ基盤研究部門 Radioisotope Research Section

放射性物質、放射線についての測定法や利用法およびその開発に関する基盤的研究を行う。

Conducts fundamental research related to and aimed at the development of methods for using and measuring radiation and radioisotopes.

放射性物質環境移行部門 Radionuclide Environmental Transfer Section

環境中に拡散した放射性物質の移行についての調査研究を行う。特に森林・土壌に沈着した放射性物質が移行するメカニズムおよび包括的モデルを開発する。

Performs survey studies of the transfer of radioactive substances that have dispersed into various environments. In particular, these studies focus on the development of comprehensive models and mechanisms for the movement of radioactive substances that have deposited to forests and soil.

環境動態予測部門 Environmental Dynamics & Prediction Section

地域スケール、全球スケールの放射性物質移動プロセスの解明に資するため、水・大気環境中の水・物質移動のシミュレーション・観測・模型実験などを基にモデル開発を行う。

Aims to explain the transfer processes of radioactive substances on both regional and global scales through modeling, simulation, and measurement of material and water transfer in water and atmospheric environments.

放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点

2011年3月11日の東日本大震災および津波を契機として、福島第一原子力発電所事故(以下、「原発事故」)が発生し、原子炉施設から放出された放射性物質は、東日本の広域に飛散・沈着しました。森林内における放射性物質の循環や淡水魚の濃度等に対する懸念に代表されるように、放射性物質の森林、河川、湖沼、海洋や農作物、魚類等への移行過程等についての学問的な課題は依然として残されています。また未だに多くの方々が避難生活を余儀なくされていることや、農林水畜産物への風評被害など、福島の実環境回復に関する正確な情報発信を継続していく必要性は、むしろ高まっていると考えます。さらには、原発事故の知見を国際的に発信することが、国際社会における我が国の責務であると考えます。

国立大学法人筑波大学アイソトープ環境動態研究センター、福島大学環境放射能研究所、弘前大学被ばく医療総合研究所、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構福島研究開発部門福島環境安全センター、量子科学技術研究開発機構量子医学・医療部門高度被ばく医療センター福島再生支援研究部、国立環境研究所福島支部では、文部科学大臣の認定を受け、ネットワーク型共同利用・共同研究拠点「放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点(以下、ERAN)」を2019年4月1日に設立しました。ERANでは、共同研究や研究施設の共同利用を通して放射性物質の移行過程の研究解明とその影響を評価するとともに、得られた成果を国内はもとより国際社会へも発信してまいります。



■ アイソトープ環境動態研究センターの目的

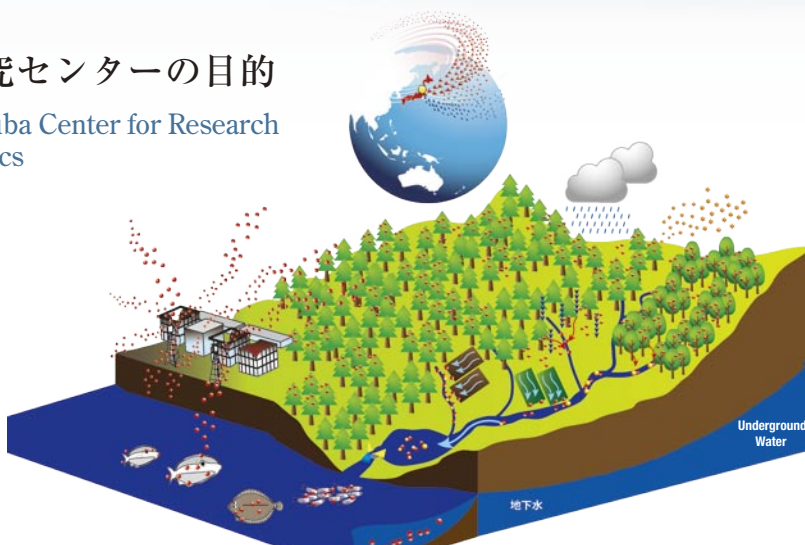
An Overview of the University of Tsukuba Center for Research in Isotopes and Environmental Dynamics

国際連携

International Cooperation

■ 国際機関との連携において、国際共同研究を行う。
Performs international collaborative research under partnerships with other global institutions.

■ チェルノブイリ等での研究実績のある研究者の招聘や各国からの共同研究を積極的に受け入れるための様々な支援体制を構築。
Create various support systems to proactively facilitate research with other countries and extend invitations to researchers who have demonstrated success in research fields related to the uncontrolled release of radionuclides in events like Chernobyl. Perform comprehensive studies to explain the chemical state of radioactive substances originating from the Fukushima Power Plant and establish transition models.



福島原発由来の放射性物質の化学形態の解明および包括的な調査と移行モデルの確立
Perform comprehensive studies and explain the chemical state of radioactive substances originating from the Fukushima Power Plant and establish transition models.

Environmental Radioactivity Research Network Center (ERAN)

Following the Great East Japan Earthquake and Tsunami on March 11, 2011, the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident (hereafter referred to as the “nuclear accident”) occurred, and radioactive materials released from nuclear reactor facilities were scattered and deposited over a wide area of East Japan. As shown by concerns about the circulation of radioactive materials in forests and the concentration of freshwater fish, there are still academic issues concerning the transfer process of radioactive materials to forests, rivers, lakes, marshes, oceans, crops, fish, etc. We also believe that we need to continue to disseminate accurate information on Fukushima’s environmental recovery, as many people remain evacuated, and reputational damage to agriculture, forestry, and fishery products seems to be increasing. Furthermore, it is our duty in the international community to disseminate the knowledge of the nuclear accident internationally.

Aiming to solve various problems of environmental recovery in Fukushima, the Environmental Radioactivity Research Network Center (ERAN) was established on April 1, 2019, by the cross-agency collaboration of the following six institutes:

Center for Research in Isotopes and Environmental Dynamics at University of Tsukuba, Institute of Environmental Radioactivity at Fukushima University, Institute of Radiation and Emergency Medicine at Hiroaki University, Sector of Fukushima Research and Development at Japan Atomic Energy Agency, Department of Radioecology and Fukushima Project, Center for Advanced Radiation Emergency Medicine, Quantum Medical Science Directorate at National Institutes for Quantum and Radiological Science and Technology, and Fukushima Branch at National Institute for Environmental Studies. ERAN proposes to contribute to the solution of various issues such as the elucidation of the transfer process of radioactive materials and the evaluation of its impact through joint research facilities and collaborative research and will transmit the results to the domestic and international communities.



放射線安全管理部 Radiation Safety Management Division

アイソトープ基盤研究部門

Radioisotope Research Section

移行に伴う放射性物質の存在形態および除染技術の開発

Develop techniques to eliminate contaminants and track the overall state and form of radioactive substances as transition occurs

- 様々な化学形態における放射性物質測定及び除染技術開発
Develop techniques to remove contaminants and measure radioactive materials in various chemical forms and states.
- 福島原発事故による拡散された核種の実態把握
Understand the actual state of nuclides that have spread into the environment because of the Fukushima disaster.
- 放射性核種の測定・将来予測
Future predictions and measurements of radioactive nuclides.

放射性物質環境移行部門

Radionuclide Environmental Transfer Section

陸域環境中の放射性物質の移行

Transfer of radioactive substances in terrestrial environment

- 水・土砂移動に伴う放射性物質の移行過程の理解
Understanding the migration processes of radioactive substances due to water and sediment transport.
- GISおよび気象データを併用した事故発生時の放射性物質の降下沈着量の推定
Estimation of the initial deposition situation of radioactive substances with integration of the meteorological data and Geographic Information System (GIS).

旧陸域環境研究センター Former Terrestrial Environment Research Center

環境動態予測部門

Environmental Dynamics & Prediction Section

放射性物質の広域輸送モデリング

Long-range transport models for radioactive substances

- 陸域と大気・河川・海洋の間の放射性物質の交換課程
Implement a program to replace radioactive substances found onshore, offshore, in lakes, and in the atmosphere.
- 大気・河川・海洋中の放射性物質の広域輸送過程のモデリングと理解
Understand and model long-range transport processes for radioactive substances found onshore, offshore, in lakes, and in the atmosphere.

アイソトープ基盤研究部門

Radioisotope Research Section



アイソトープ基盤研究部門：アイソトープ棟
Radioisotope Research Section: Isotope Building

多数の放射性同位元素を用いて研究を行ってきた実績と施設を活用し、放射性同位元素、放射線についての高感度測定法や簡便測定法、さらには野外の様々な条件下での測定法などを新たに開発するとともに、それらを物性や材料、機能の評価、放射性同位元素の環境中での動態、生体内での挙動や代謝経路の解析などに利用するための基礎的研究を行います。

Using the facilities and previous accomplishments from a wide range of research regarding radioisotopes to develop simple but highly sensitive methods for measuring radiation, as well as new measurement methods under various environmental conditions. Additional objectives include performing fundamental research to practically apply these methods in analyses of physical properties, materials and functions, dynamics of radioisotopes in the environment and analysis of metabolic pathways.

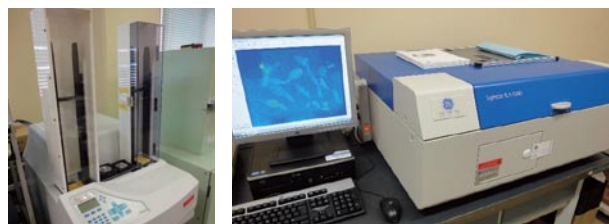
Topic 1

核関連施設から放出された放射性物質の詳細な分析

Detailed analysis of radioactive nuclides discharged from nuclear facilities

当研究部門では、放出量が少量でも重要であると考えられる放射性同位元素や、半減期が長いために事故直後の状況を理解するのに役立つと考えられる核種について、その分析方法の開発を行うこと、そしてその手法を応用して実際の原発事故に関係する試料の測定を行うことを重要課題としています。

This research section performs studies related to the analysis of radioisotopes, which are considered to be important, even in minimal discharge to the environment. Such research includes the study of nuclides that, given their long half-lives, are thought to be useful in understanding the conditions immediately after a nuclear accident. In addition, we are currently focusing on applying these methods and techniques to perform measurements on samples from actual nuclear facilities accidents.



放射線管理区域に設置されている測定機器類
Detectors installed in the radiation controlled area for detailed analysis

Topic 2

環境中での放射性物質の挙動を解明

Explanation of behavior of radioactive nuclides in the environment

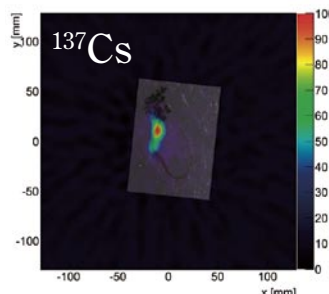
放射性物質の環境中への拡散という事態により、いままでは元素の移動・集積を明らかにするためのツールであった放射性同位元素が、それ自体の挙動を解明すべき研究対象となりました。その化学状態や拡散経路を理解するために、放射性同位元素を扱える実験施設の利点を活かしたトレーサーによる環境中での移行を再現するシミュレーション実験などを行っています。

Radioisotopes are generally used for clarifying accumulation and transition of various elements and are the focus of studies to explain the behavior of radioactive nuclides that diffuse into the environment. We will simulate the transfer of radioisotopes into environmental substances by utilizing experimental facilities. We believe this will provide a better understanding of dispersion pathways and chemicals in these systems.



環境中での放射性核種の挙動を明らかにするための測定機器類

Detectors investigating radionuclide behavior in the environment Left: ICP-MS, Right: Real-time RI Imaging System



実験のため貯蔵されている放射性同位元素
Stored radioisotopes for the experiment

Topic 3

放射性同位元素を用いた物理学、化学、生物学、環境科学における先端研究

Advanced research in the fields of environmental science, biology, chemistry, and physics including the application of radioisotopes

筑波大学における放射性同位元素、放射線を用いた研究の拠点として、メスbauer分光法を利用した錯体分子化学研究、陽電子消滅法による材料の特性評価研究、タンデム加速器を用いた加速器質量分析法による長寿命放射性元素の分析研究、放射性トレーサーを用いた生体機能研究も活発に行われています。

Here at Tsukuba University, we are actively engaged in research that focuses on radiation and radioisotopes in disciplines such as complex molecular chemistry (using Mössbauer spectroscopy), material characterization (using positron annihilation techniques), analyses of long-lived radioisotopes (using tandem accelerator-based mass spectrometry methods), and bio-functional research (using radioactive tracers).



様々な分野の研究に用いられる検出器
Detectors installed for the advanced research in the various fields

Topic 4

学外との積極的な共同研究

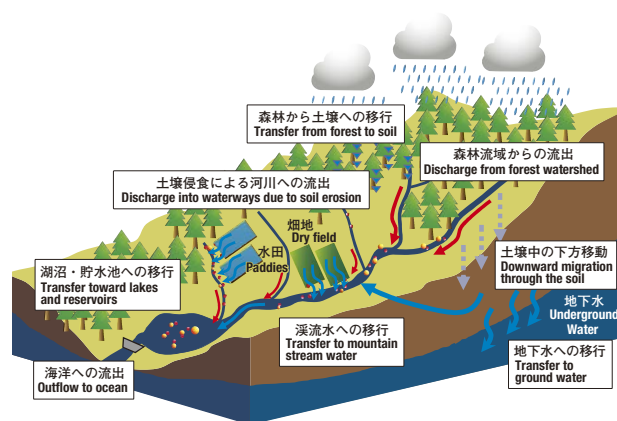
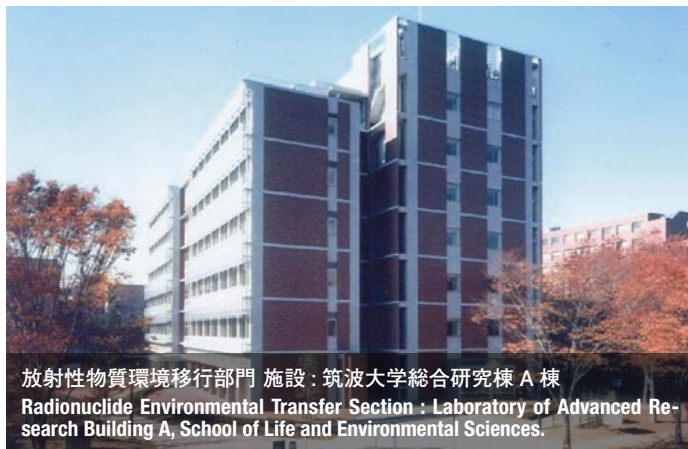
Proactive extramural collaborative research

学外との共同研究をより一層推進していきます。特に非密封の放射性同位元素が利用する施設を持たない他大学、研究所、民間企業との連携を深めて新しい発想での研究を牽引することが重要です。

We are committed to progressing to the next level in extramural collaborative research. In particular, we emphasize novel research concepts and aspects that help strengthen the connection among private companies, research laboratories, and other universities that do not have research facilities for handling unsealed radioisotopes.

放射性物質環境移行部門

Radionuclide Environmental Transfer Section



環境中の放射性物質の移行状況の模式図

Transitory states of radioactive substances in the environment

当研究部門では、原子力災害による放射能汚染の環境影響を解明するため、福島大学環境放射能研究所と協働で環境中の放射性物質の分布状況及び移行メカニズムについて総合的な研究を行います。特に森林・陸域環境中での水・土砂流出による放射性物質の移行モニタリング調査と将来予測のためのモデリング研究を推進します。また、天然・人工放射性核種を環境トレーサーとした陸域での物質循環解析の手法開発に取り組みます。

This research section performs comprehensive research on the distribution of radionuclide and its migration mechanisms in the environment to elucidate the environmental impacts of radioactive contamination following nuclear disasters, in collaboration with the Institute of Environmental Radioactivity, Fukushima University. We promote a particular series of field monitoring studies and modeling research for future prediction, targeting the migration of radionuclides due to water-sediment discharge in forest and terrestrial environments. In addition, we explore the use of natural and anthropogenic radionuclides as an environmental tracer for analysis of material cycling in terrestrial environments.

Topic 1

森林環境中の放射性物質の移行

Radionuclide transfer in forest environment

福島第一原子力発電所事故により地表に沈着した放射性物質の約70%が森林に蓄積されており、土壌から植物への吸収や、周辺地への放射線の影響解明のためには森林での放射性物質の挙動を理解することが重要です。当研究部門では、放射性物質の分布や移行状況を詳細にモニタリングすることにより、森林環境における放射性物質の長期的な挙動予測に役立つ観測データの取得に取り組んでいます。

Approximately 70% of the total radioactivity deposited on the land area was accumulated by forest following the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident. Therefore, clarifying the behavior of radionuclides in forest ecosystems is necessary for further understanding of transfer mechanisms from soil to plant and the diagnosis of radiation impact to surrounding environments. Our section is committed to acquiring observation data, based on intensive field monitoring, that will help with the prediction of the long-term behavior of radionuclides in forest environments.



森林内の観測機器
(林内雨・樹幹流採取装置)

Observation devices in a forest
(Equipment for collecting throughfall and stemflow)



森林観測タワーでの放射能の現地測定
(可搬型ゲルマニウム半導体ガンマ線検出器)

Field observation of radioactivity using a forest observation tower
(portable-germanium semi-conductor gamma ray detector)



渓流水の流量観測

Stream water runoff observation



森林流域からの放射性セシウムの流出モニタリング

(左写真：パーシャルフリュウム量水堰と自動採水器、右写真：奥からパーシャルフリュウム量水堰、三角堰、浮遊砂サンプラー)

Monitoring of radiocesium discharge from the forest watershed

Left: Parshall flume flow gauging weir and automatic water sampler
Right: (back to front) Parshall flume flow gauging weir, triangular weir, suspended sediment sampler

Topic 2

様々な土地利用からの土壌侵食による放射性物質の流出

Radionuclide discharge from various land uses induced by soil erosion

地表に沈着した放射性物質は、土壌粒子とともに環境中を移行することが知られています。当研究部門では、様々な土地利用での土壌侵食量のモニタリングデータに基づいて、土砂流出に伴う放射性物質の移行パラメータを推定し、土壌侵食数値モデルと各種空間情報を地理情報システム (GIS) により統合した広域的な放射性物質移行予測手法の構築を目指します。



侵食区画からの土砂流出量の観測
Observation of soil erosion and sediment discharge volume from experimental plot

Atmospheric deposition of radionuclides onto the land surface was followed by further redistribution in the environment due to the transport of soil particles. Our section aims to develop robust techniques for the prediction of soil erosion and radionuclide transfer in wide range of environments, based on the integration analysis of parameters of sediment discharge and radionuclide transfer from various land uses by using numerical modeling of soil erosion processes and GIS.



水田を介した放射性物質の流出モニタリング
(量水堰及び濁度計測装置)
Measuring discharge of radioactive substances through paddies
(Flow gauging weirs and turbidity measurement equipment)

Topic 3

河川を通じた放射性物質移行の長期予測

Long-term predictions radionuclide transfer through the river system

地表に沈着した放射性物質は、水や土砂の動きとともに河川を通じて下流域へ拡散し、海洋へと流出します。河川を通じた放射性物質の移行量を長期的に予測することは、流域の住民の安全安心な生活の支援につながります。当研究部門では、福島県及びその近隣の河川を対象として、出水時及び平水時の河川水に含まれる放射性物質濃度を測定することにより、河川を通じた放射性物質移行量を長期に亘って予測可能なモデルの開発に取り組んでいます。



河川の濁度計測システム
(河川水の濁り成分を計測)
River turbidity measurement system
(Measures turbidity component of river water)

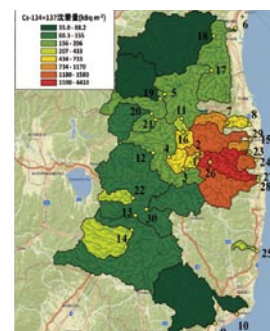


河川における浮遊砂(左)及び河川水(右)のサンプリング
Sampling of suspended sediment (left) and river water (right) in rivers



レーザー回折式粒度分析装置
Laser diffraction particle size analyzer

Radionuclides deposited on the land surface diffuse downstream and, subsequently, to the ocean in association with water and sediment discharge through the river system. Long-term prediction of the discharge flux of radionuclides through rivers provides fundamental scientific knowledge that supports a safe life for the residents in the river basin. The goal of our section is to develop a numerical model for the long-term prediction of discharge flux of radionuclides through the river system in Fukushima and the neighboring prefectures, based on the measurements of radioactivity concentrations in river water during low-water and storm runoff events.



阿武隈川及び福島県浜通りの河川の観測地点
Observation points in Abukuma and Fukushima Hamadori rivers

Topic 4

国内外の研究機関との協働

Coordination with foreign and domestic research institutions

チェルノブイリ事故等の長期的な放射性セシウム移行状況の観測データを蓄積している国内外の研究機関と協働し、福島原発事故影響の早期解決を目指します。また、国際原子力機関 (IAEA) の技術協力を得て環境放射能の測定技能試験を協働で実施するなど、わが国の放射性物質モニタリングが国際的評価に耐えうる水準を維持するための技術支援を提供します。



国際原子力機関 (IAEA) の技術協力により実現した第1回 JAPAN Proficiency Test 2012 (IAEA-TEL-2011-08)
The first JAPAN Proficiency Test 2012 (IAEA-TEL-2011-08) was realized through technical collaboration with the International Atomic Energy Agency (IAEA)

Our section's goal is to develop the strategies for early restoration of environments from the impacts of the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident by collaborating with domestic and foreign institutes that have accumulated long-term observation data on radiocesium migration following the past nuclear disasters such as the Chernobyl accident. In addition, we make efforts to increase the reliability and capability of the Japanese monitoring system to the world-leading level by conducting inter-laboratory proficiency tests for the measurement of environmental radioactivity with the technical cooperation of the International Atomic Energy Agency (IAEA) and providing technical assistance to the related ministries and agencies for policymaking targeting the early recovery from the Fukushima accident.

環境動態予測部門

Environmental Dynamics & Prediction Section



環境動態予測部門研究棟
Laboratory of Environmental Dynamics & Prediction Section

大気・水の動態およびそれらによる物質移動の環境動態研究を推進します。

現象解明を目的とした基礎研究と、将来予測などの応用研究、および人材育成を通じて、学問の発展に貢献し、その成果を社会に還元します。

We promote research related to the dynamics of air and water as well as the environmental dynamics of material transfer originating therein.

We contribute to developing academics by performing fundamental research aimed at explaining phenomena, conducting future predictions, and developing human resources, which also allows us to contribute to society.

Topic 1

都市や森林の複雑地表面における水・熱・物質交換プロセス

Heat, water and material exchange over a complex surface of a city and forest

日本の国土の約3分の2は森林で覆われており、また都市には90%以上の人口が集中しています。これらの土地利用では、地表面と大気が、その間のキャノピー（樹木や建造物）を通して、水（水蒸気）・熱・物質交換（二酸化炭素など）を行っており、この交換に沿って放射性物質も移動します。本部門では、地上観測、ドローン観測、人工衛星や航空機からのリモートセンシングの手段を用いた観測から、複雑地表面の水・熱・物質循環プロセスを明らかにします。

Two-thirds of the Japanese land area is covered with forest, while more than 90 % of the total population inhabits cities. In these land covers, canopy trees in the forest and buildings in cities, exchange heat, water, and materials with the atmosphere. At the same time, radiative substances are transferred by following this exchange. We investigate these exchanges over the complex land surface at forest-atmosphere interfaces over cities and forest, through in-situ and remote observations with drones, aircraft, and satellites.



シベリア上空の飛行機観測。ヤクーツクの街並み（右上）とレナ川（左）を望む。

A view of the city of Yakutsk, Siberia (above right), and Lena River (left). A picture from a research mission with a research aircraft.

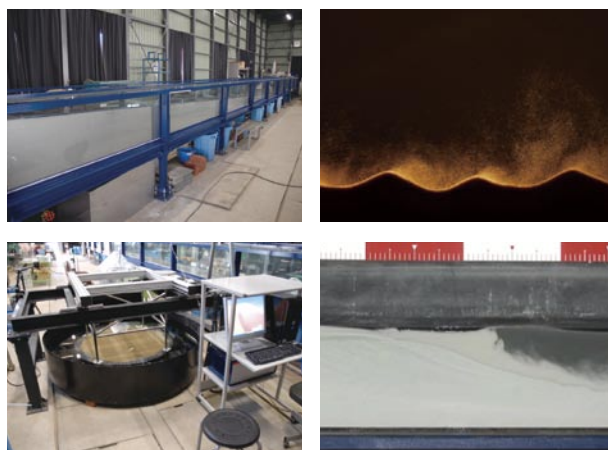
Topic 2

土砂輸送プロセス

Sediment transport process

各種水理実験設備を有する本部門においては、放射性物質を吸着しやすい細粒土砂の動態についてアナログ実験を行い、特に河川・沿岸域における放射性物質分布の理解、数値モデルへの各種パラメータの提供を通し、放射性物質の動態予測の高精度化に貢献していきます。

This section has various hydraulic laboratory equipment and is capable of performing analog tests related to the dynamics of fine sediment particles that easily trap radioactive substances. The tests contribute to achieving higher levels of accuracy in predicting the dynamics of radiative substances by understanding the transport of sediments and radioactive substances in river and coastal environments, and providing various parameters in numerical models.



水理実験施設および関連実験

The hydraulic laboratory equipments and examples of experiment

Topic 3

放射性核種・栄養塩を用いた地球化学研究

Geochemical research using radionuclides and nutrients

長寿命人工放射性核種や海水中栄養塩を地球規模のトレーサーとして利用するために、長期広域の観測や時空間変動の研究を、シミュレーションを行う研究者とも協力して実施しています。そのほか、福島事故起源放射性セシウムのマスバランスの研究、核実験起源 ^{137}Cs の地球上の総量と分布の研究、硝酸塩等の栄養塩の全海洋での総量と分布などの地球化学的収支の研究も行っています。

To use long-lived artificial radionuclides and nutrients in seawater as tracers on a global scale, we are conducting long-term global observations and research on spatial and temporal distributions of these factors in cooperation with researchers who are doing simulations of them. Research on the mass balance of radiocesium derived from the Fukushima accident, research on the total amount and distribution of ^{137}Cs from the nuclear weapons tests, and research on the geochemical balance of nutrients in seawater in the global ocean.

Topic 4

気象・水文観測データの提供

Weather and hydrological observation data

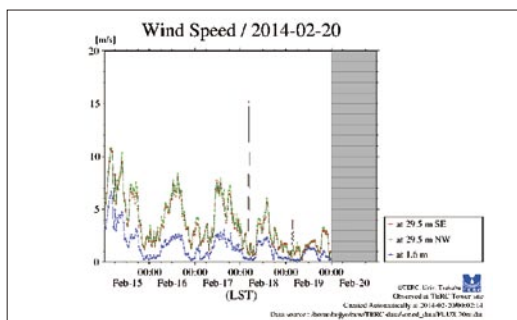
本部門では、1977年以来、気象・水文要素の長期連続観測を行っており、データをウェブサイトにおいて公開しています。

Long term observations of the weather and hydrological elements have been performed since 1977, and related data have been published on the CRIED's website.



熱収支水収支観測圃場および関連データ

The heat and water balance experiment field and related data



Tsukuba Science City Map and Location of the University



アイソトープ環境動態研究センター

CRIED

CENTER FOR RESEARCH IN
ISOTOPES AND ENVIRONMENTAL DYNAMICS

〒305-8577 茨城県つくば市天王台 1-1-1

Tennodai 1-1-1 Tsukuba, Ibaraki 305-8577 Japan

<http://www.ied.tsukuba.ac.jp/>



CENTER FOR RESEARCH IN
ISOTOPES AND ENVIRONMENTAL DYNAMICS

アイソトープ環境動態研究センター



University of Tsukuba