

Institute of Nature and Environmental Technology, Kanazawa University

Research Subjects

Our Aim for Science and Technology in the Twenty-First Century

Environmental Monitoring and Prediction

- High resolution analysis of the natural environment.
- Analysis of the global environment using radioactive elements and isotopes.
- Hydro-geomorphological research on the evolution of the Earth's surface.
- Research and management of biodiversity and ecosystems in Japan Sea and Hokuriku areas.

Development of Green Technology

- Medical technology development from a vital reaction analysis of environmental stress.
- Biosensing technology development for environmental monitoring.
- Industrial waste disposal systems that preserve the environment.
- Technology development targeting low enthalpy natural energy.

Common Subjects

- Use of radioactive tracers and electromagnetic fields to probe the changes in the natural, biological and man-made environment, and the other related applications for monitoring techniques.
- Technology development creating environmental harmony and promoting preservation of nature, as well as coping with the global environment changes with the cooperative effort among science and engineering faculty members.
- Promotion and creation of interdisciplinary regional studies related with the Circum-Japan Sea region as a hub of the region of East Asia.

Area of Natural Measurements

Division of Earth Dynamics

Physical- and chemical- analyses of terrestrial materials (e.g., aeolian and lacustrine sediments) are carried out to determine the structure and evolution of the global environmental system. Modern high-resolution, high-precision equipments are used to acquire analytical results of high quality including the measurement of isotopic ratio and radioactivity even at very low concentration levels. The obtained results are further processed for the purpose of future prediction, development of new research endeavors in the vicinity of environmental sciences and geochemistry.

Division of Eco-Technology

This division pursuits of development of geothermal energy and analyses of environmental flow systems, creation of progressive monitoring technology of atmospheric researches and its application, and evaluation of environmental changes in the East Asia on the basis of geo-scientific techniques in order to create sustainable utilization of bio- and geo-resources. For the effective utilization of resources and energy, we are developing a novel municipal and industrial waste resource recycling and processing system, and an air filter technology. Making use of natural energy, such as geothermal, wind and other low-enthalpy energy, and developing the related peripheral technologies are also our objectives. With combining the above science and engineering innovations, we contribute to the creation of the eco-friendly society in the future.

Division of Biodiversity

The aims are to clarify: (1) the evolutionary and ecological relationships between the diversity of the environments and that of marine and terrestrial organisms in the Japan Sea and Hokuriku areas and (2) the effects of natural and anthropogenic environmental changes on the diversity of organisms and ecosystems, using various techniques ranging from molecular biology to population biology.

Division of Biological Measurement and Applications

We develop the measurement technique for measuring the electromagnetic field, hazardous chemical and noise stresses that humans are exposed to. We also contribute to the maintenance of the environmental preservation, the safety management of industrial activity, the creation of the environment industry and the healthy life of the mankind.

Outline of the Research Divisions

Area of Environmental Information

Division of Natural Environmental Information: The purpose of the division is to integrate and construct of database of natural environmental information on Eastern Eurasia and Pan-Japan Sea area, additionally, to assemble and analyze the information for terrestrial atmosphere-hydrosphere (including cryosphere) environment and remote sensing.

Division of Human Environmental Information: The purpose of the division is to integrate, advance and construction of database of geographical and human environmental information on Eastern Eurasia and Pan-Japan sea area. Environmental geography.

Area of Regional Studies

This area pursuits of the social and environmental problems which have become objects of public concern in the Circum-Japan Sea region as a hub of the East Asia from the view point of natural, human and social sciences. It also promotes interdisciplinary research in the region with the areas and divisions of the institute.

1. 福島原発事故の影響評価研究

2011年3月11日に発生した東日本大震災に伴う福島第一原子力発電所(以下、福島原発)の事故は、大量の放射性物質が周辺環境に放出された。事故後の文科省による航空機サーベイ、文科省・農水省による土壌表層での放射能調査の結果から、放出された ^{131}I 、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs 等の放射性核種は、原子力発電所周辺のみならず、東北・関東等の広範囲にわたり土壌表層環境に沈着し、当時の気象条件により遠方でも高い放射線量を示す水平分布を示している。事故当初は、福島原発からの放射性核種の放出量が未確定であることなど、放射性核種の大気拡散モデルによる予測は対象とするモデルにより大きく異なる結果を示した。このことは、現行の予測シミュレーションモデルの信頼性を高めることが、今後の事故対応、緊急時の安全対策に必要不可欠であることが露呈したと言える。

本研究では、北海道大学水産学部所属おしよ丸 0S-229 次航海において、オホーツク海から日本海北部～南部にかけて7つの観測線を設定し、2011年6月に表層海水試料を採取し、低レベル放射能実験施設で ^{134}Cs と ^{137}Cs 放射能濃度を測定した(図1)。 ^{134}Cs 放射能濃度は青森津軽半島沖、北海道渡島沖、ならびに石狩沖の測線で極大値(約 $1\text{ mBq}\cdot\text{L}^{-1}$)を示した。一方、3~6月の大気からの ^{134}Cs の降下量は、秋田>青森>新潟>福井>札幌の順であり、表層水の濃度分布と位置していない。2011年10月には飛鳥II航海において、各測線近くの表層水を採取して測定した。その結果、石狩沖、オホーツク海を除き ^{134}Cs 放射能濃度は検出限界近くの値であった。4ヶ月間で日本海表層海水の ^{134}Cs 放射能濃度が減少した理由は、本州に沿って北上する対馬海流による水塊の更新による可能性が考えられる。

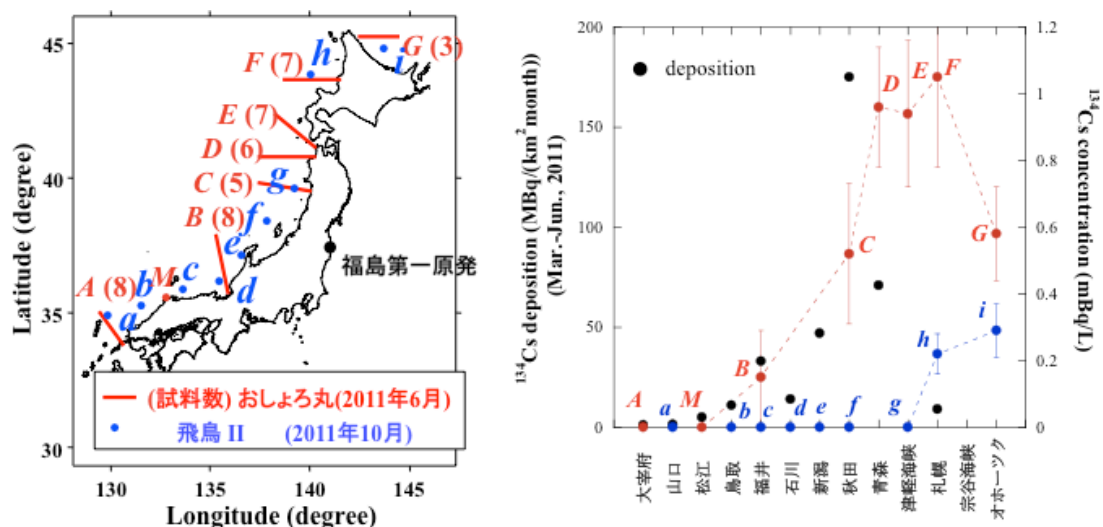


図 福島原発事故由来の放射性セシウムの放射能濃度の変動

1. 日本海における過去の想定外イベントの検出

2011年に東北日本を襲った津波被害は未だ地域の人々の生活に影響を及ぼし、中でも原発事故の影響は深刻で全地球規模で懸念されている。原発事故が環境にどのように影響を与えるか、またその影響をいかに取り除くかに加え、その原因となった地震・津波の予知予測・被害軽減につながる基礎的分野で多くの研究が行われている。原子力発電所の分布をみると、日本では福井（敦賀）や能登半島、新潟（柏崎）など、日本海沿岸に多く、かつ韓国でも Busan, Ulsan Uljin などに原子力発電所があり（図1）、地震も決して少なくないため（能登半島 2007, 1993, 北海道南西沖 1995, 福岡県西方沖 2005 など）、日本海沿岸域での地震、津波、および高波などによる被害の可能性について評価する必要がある。阪神淡路大震災や東日本大震災の例をみても、観測時代のデータだけに基づいてはその被害の可能性を過小評価してしまう危険性があるため、地質時代にさかのぼってどのような被害の可能性があるのかを調べる必要がある。特に規模が大きい災害は日本だけでなく対岸の韓国にも記録を残す可能性が高いと考え、日本海の両岸で古環境のアーカイブとなる堆積物コア試料の採集・分析をすすめて対比を行っている。韓国側ではハンホ、ファジンポ、メホ、ゴラブル海岸で試料採集を進め、日本側では北潟湖で採取された試料のデータの見直しを進めている（図2）。北潟湖の堆積物の平均粒径はおおむね珪藻起源と考えられる非晶質シリカ濃度と連動しており、粒径の大きい珪藻が多ければ平均粒径が大きくなる。しかし表層約 20cm 以浅と深さ約 240cm 前後に、非晶質シリカ濃度が低下しても粒径が大きい部分がある。表層は 1900 年の水門設置の影響を受けて堆積レジームが変化したためであると思われるが、深さ約 240cm はイベント堆積物である可能性があり、今後追加掘削し詳細な吟味を行う計画である。



図1 日本海に面した原子力施設の分布（グーグルマップを利用）

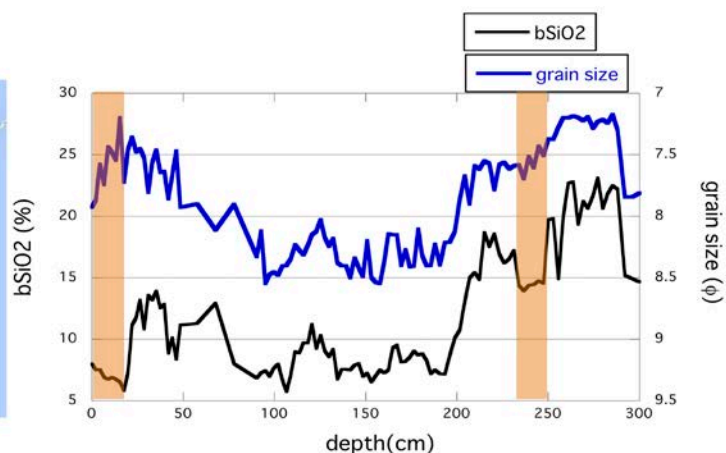


図2 北潟湖から採取したコア試料の予察的な分析結果

環日本海域環境研究センターの目標

環日本海域は、世界で最も産業・経済活動の発展が著しく、すでに世界の中核地域の一つになっている。一方、急速な発展に伴う人為的要因による大気環境や海洋環境の変化が顕在化し、その結果、大気・海洋だけでなく陸域生態系やヒトの健康や社会にまでその影響が及んでいる。

そこで、金沢大学環日本海域環境研究センターは、大学憲章に掲げる「東アジアの知の拠点」の中核機関として、環日本海域が直面する危急の環境問題を解決し、持続可能な将来環境を創成するために、大気、海洋、陸域、並びにこれらを統合した環境に関する教育・研究を、国内外の研究機関とも連携して推進する。

東アジアの環境国際共同研究拠点

大気環境領域

能登
スーパーサイト

- 黄砂やPM_{2.5}など環日本海域の大気環境における
- 新規分析法の開発
 - 国際共同モニタリングネットワークの拡充
 - 輸送・反応・ヒトや生態系に及ぼす影響評価

統合環境領域

低レベル放射能
実験施設

- 大気-海洋-陸域環境の物質挙動を把握するため
- 環境領域境界での物質動態解析
 - 環境動態トレーサーによる起源推定研究
 - 広域観測とモデル解析による統合環境の将来予測

国内外研究機関 との連携

海洋環境領域

臨海実験施設

- 環日本海域の海洋環境における
- 有害化学物質の動態と海洋生態系への影響評価
 - 有害化学物質に対する生物多様性の応答解析手法の開発
 - 海洋環境の管理手法・評価システムの構築

陸域環境領域

植物園

- 環日本海域の陸域環境における
- 陸域環境変化の地球科学的解析手法の開発
 - 広域観測による長期的・短期的変動解析
 - 生態系と人間社会に及ぼす影響評価