

## フューチャー・アースにおける環境情報基盤戦略 Environmental information infrastructure strategies in Future Earth

大西 有子<sup>1\*</sup>  
ONISHI, Yuko<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> 総合地球環境学研究所

<sup>1</sup> Research Institute for Humanity and Nature

フューチャー・アースは、持続可能な社会へ転換するための知識の提供を目的とした、新しい国際研究プラットフォームである。地球環境問題を解決するために、自然科学と人文・社会科学を統合した学際性と、それに社会各層のステークホルダーとの協働を加えた超学際性を特徴としている。特に広域の研究を推進するにあたり、データや知識を含む環境情報基盤の整備・開発は大変重要であり、例えば、環境データと社会・経済学データを統合するためのモデルの開発、気候、健康、経済指標などのデータとその影響に関する情報結合する方法、(自然科学、社会科学のデータと地域社会の慣行に基づく知識など) 様々な形態の知識とデータを網羅した大規模で学際的なデータベースを開発、などが優先的に取り組むべき課題として挙げられている。

総合地球環境学研究所は、フューチャー・アースのアジア地域事務局として、アジアにおけるフューチャー・アース研究を推進するための活動を開始した。本発表では、フューチャー・アースの最新動向の概要と、フューチャー・アースアジア事務局の活動について、特に環境情報基盤に焦点を当てて紹介し、潜在的な問題点や今後の戦略について議論する。

キーワード: フューチャー・アース, 環境情報, 情報基盤

Keywords: Future Earth, environmental information, information infrastructure

## 生物多様性に関する基盤情報整備と利活用に向けた取り組み-GBIF日本ノード JBIF- Activities on establishing the basis of biodiversity science-Japan node of Global Biodiversity Information Facility-

大澤 剛士<sup>1\*</sup>  
OSAWA, Takeshi<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>(独) 農業環境技術研究所

<sup>1</sup>National Institute for Agro-Environmental Sciences

生物多様性に関する研究は、生物学としての枠を超え、今や社会的な課題の一つになったと言っても過言ではないだろう。2010年に行われた生物多様性条約生物多様性条約第10回締約国会議(CBD-COP10)において合意、採択された愛知目標、名古屋議定書は、国内における環境行政に大きな影響を与えている。生物多様性及び生態系サービスに関する政府間科学政策プラットフォーム(IPBES)が発足し、生物多様性に関する研究成果は、政策における意思決定の材料となる動きも具体化している。生物多様性に限った話ではないが、科学を支えるのは基盤情報、データである。生物多様性に関するデータ、生物多様性情報および、それらを集積し、利用可能な形で公開することの重要性は、社会的にもますます高まってきている。

本講演では、生物多様性研究の基盤となる生物多様性情報を世界規模で共有し、誰でも自由に閲覧できる仕組みを作ることとを目的とした国際的取り組みである地球規模生物多様性情報機構(GBIF)および、その日本活動であるJBIFの紹介を通し、生物多様性分野における情報共有、公開、利活用における現状と課題、展望について議論したい。

キーワード: オープンデータ, 生物多様性情報, データベース, 博物館, 標本情報

Keywords: Biodiversity Informatics, DataBase, Museum, Open Data, Specimen

## 水同位体情報を用いた水循環過程や古気候変動の解明 Investigation on water cycles and past climate changes by using water isotopic information

芳村 圭<sup>1\*</sup>  
YOSHIMURA, Kei<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> 東京大学大気海洋研究所  
<sup>1</sup> AORI, The University of Tokyo

水の安定同位体 ( $\text{H}_2^{18}\text{O}$  や  $\text{HDO}$ ) の測定とモデリングに関する技術、すなわち分光計による水蒸気同位体比観測と同位体大循環モデリングの近年の進展は目覚ましく、地球システムの中における水の安定同位体の挙動に関する我々の理解も飛躍的に前進し、地球科学コミュニティ全体における水同位体の有用性に関する認識も高まってきている。それらのことを踏まえこの本発表では、まずこういった近年の進展をレビューし、水文学・気象学・気候学における水同位体の新たな利用法、特に東アジア域における降水の D-excess 値の季節変化のメカニズム解明と、全球陸域蒸発散における蒸散の寄与の分離について紹介する。また、1871年から2008年までをカバーした「20世紀同位体再解析」データセットを紹介し、それぞれ独立した同位体プロキシデータであるアイスコア・樹木セルロース・サンゴ殻の酸素同位体比 ( $\delta^{18}\text{O}$ ) を用いた初めての検証例を示す。その結果、20世紀後半だけでなく、20世紀前半ひいては19世紀の終わりについても相当程度の一致が見られた。最後に、当該コミュニティの進むべき道の一つとして、さまざまな水文・気象・気候のプロセスに対して水同位体情報を制約条件とする、同位体プロキシデータを用いたデータ同化について紹介する。水蒸気同位体データを用いた初期的な理想実験からは、すでに有望な結果がだされている。

キーワード: 水安定同位体, データ同化  
Keywords: stable water isotope, data assimilation

## 環境のトレーサビリティーシステム構築に向けた研究者と地域の協働による水質マップ作成：愛媛県西条市の例 Co-production of water quality map by researchers and societies to establish a traceability system of environment

中野 孝教<sup>1\*</sup>

NAKANNO, Takanori<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> 総合地球環境学研究所

<sup>1</sup> Research Institute for Humanity and Nature

環境に存在する様々な物質について、その発生源にまでさかのぼって追跡可能なトレーサビリティー (TR) は、地球環境問題において鍵となる予防原則に立ったシステムである。各種元素の安定同位体比は、その発生源に関する TR 情報となりうる。TR 手法の確立とその社会実装を図るために、総合地球環境学研究所 (地球研) では、実験施設に整備された各種元素分析装置や安定同位体比分析装置の広範な利活用を図るために、同位体環境学共同研究事業を公募し実施している。この事業の一つとして、日本各地において陸水を中心に、各種元素の組成と安定同位体比を地図化する水質マップ研究を実施している。これは、動植物や農水産物に含まれる諸元素が、基本的に地表水や地下水、土壌水などに由来すること、またそれらの組成が、時間的変化に比べて地理的変化の方がはるかに大きいことに基づいている。

これら陸水の水質成分の地域的変化は、水の起源である大気降水物に加えて、流域の地質や人間活動によってもたらされる各種成分の種類や寄与の程度に起因する。とくに各種元素の安定同位体比は、その発生源に関するトレーサビリティー情報となりうる。各地で得られる陸水マップに関するデータは、水物質循環、生物多様性、気候変動などの地球環境研究だけでなく、農水産物や食品なども含めたトレーサビリティー研究の基盤情報となる。水質マップ作成を地域還元し、社会と協働してモニタリングを継続する仕組みができれば、トレーサビリティー手法の社会実装も可能となる。本講演では、愛媛県西条市で実施してきた河川水と地下水を中心に、大気降水物や農水産物を対象に実施してきた環境のトレーサビリティー研究の事例を紹介し、日本各地への研究の展開について発表する。

西条市は良質な地下水が豊富なことから、四国の水の都と呼ばれており、水循環基本法の具体的な策定を目指している。約 150 地点で河川水を、1000 地点で地下水を採水し、多項目について分析した結果、以下の知見を得ることができた。

河川水の水素・酸素の安定同位体比は標高と共に低下するのに対して、重水素過剰値 (d 値) は増加する。降水の同位体比の季節的変化は不明瞭であるが、高度と共に低下する傾向を示す。d 値は冬季に高く夏季は低いが、高度が高い地点では夏季も高い傾向が見られ、再蒸発した降水の存在を示唆する。地下水の水素と酸素の安定同位体比は、大きな河川の流路に沿って低いのに対して、d 値は高い。とくに d 値は、河川での季節変化が小さいことから、地表と地下の水をつなぐトレーサビリティー指標として利用できる。

Sr は Ca と分布が一致するが、Sr 同位体比は流域の地質に応じて変化し、花崗岩地域で高く石鎚層群地域で低い。硫酸イオンやバリウム濃度も和泉層群地域で高い。これらのことは、Ca, Sr, Ba, S などが地質に由来することを示している。東部の加茂川起源の浅層地下水では上流の市之川麓山からのアンチモン汚染が見られる。いっぽう西部地域の地下水には、農業肥料に由来する硝酸汚染が見られる。東部の加茂川流域では、自噴帯より北部で塩化物イオン濃度が高く、海生粘土層にトラップされた古海水の寄与が大きいことが示唆された。

河川水と地下水の水質マップの結果をもとに、主要地点でモニタリングを実施している。それによれば浅層地下水の流速は一日 10m 程度と非常に速い。地下水は東部の自噴水地域でも硝酸汚染が進行しており、今後のモニタリングが必要である。

降水の Sr 同位体比は春に高く、夏に低く、春の雨には黄砂が溶解している。いっぽう鉛同位体比には明瞭な季節変化が見られず、日本のエアロゾルの値に近い。多くの溶存成分は冬季に高濃度であり、アジア大陸からの越境汚染が示唆される。いっぽう、市内ほど Pb, Cd などの重金属元素も高濃度である。このことは、市のゴミ焼却炉からの焼却灰の可能性を示唆している。米の鉛同位体比が降水と同じであることは、こうした考えを支持している。水質マップ研究は、研究者と社会が連携した環境モニタリングにも有効である。今後の超学際的研究の推進と能力開発を図っている。

キーワード: トレーサビリティー, 水質マップ, 協働, 環境, 西条

Keywords: traceability, water quality map, coproduction, environment, Saijo

## 高解像度衛星画像を用いたマングローブ被害地域の抽出ースーパー台風ハイエンの事例ー

### Detecting of Mangrove Damaged Area caused by Super Typhoon "Heian" from High Resolution Satellite Images

渡辺 一生<sup>1\*</sup>; 小川 裕也<sup>2</sup>; 神崎 護<sup>2</sup>  
WATANABE, Kazuo<sup>1\*</sup>; OGAWA, Yuya<sup>2</sup>; KANZAKI, Mamoru<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 総合地球環境学研究所, <sup>2</sup> 京都大学 農学研究科

<sup>1</sup>Research Institute for Humanity and Nature, <sup>2</sup>Graduate School of Agriculture Kyoto University

The Republic of the Philippines is well known as typhoon passing route. One of the largest typhoon in the history has passed Philippines at the beginning of November 2013. This typhoon called "Haiyan" or "Yolanda" in Philippine, has gave massive damage not only to the human's life and infrastructures but also ecological system.

Because of Philippines has long coastal line, ecosystems in the coastal area is very important for people's livelihood. So that, urgent damage assessment of natural resources in the coastal area is very essential once disaster occurred. This study assessed the mangrove destructive situation after super typhoon "Haiyan" in Batan Bay, Panay Island in Philippine by using high resolution satellite image.

Fortunately, we have took the image of QuickBird in 6th September 2012 (before typhoon), and we also have captured ground situation after Haiyan attack by WorldView-2 in 3rd February 2014. The density of mangrove in this area is so sparse that middle and low resolution satellite image cannot detect each mangrove composition. The image resolution of these two images, meanwhile, is approximately 2.0 m and therefore very suitable for recognizing detail of mangrove tree structure. On the other hand, spectrum resolution of these images is much remitted and cannot identify between on land vegetation and mangrove. To solve this limitation, we used topography map, which scale is 1/50,000 (1954), in order to eliminate on land vegetation before the start of image processing. Mangrove area before the typhoon was identified from the image year 2012 using supervised classification method. Then, the image year 2014 (after typhoon) of the same location was extracted for image comparison. The NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), which indicates vegetation activity and biomass density, of two images were calculated and used for recognizing mangrove damaged area. Differences of two temporal images were computed by "Change Detection Method", which is provided by ENVI software, and we could detect significant value decrease for the whole target area.

Results showed that mangrove trees were damaged widely, especially those at the edges and along fish pond dikes. We concluded that this image analysis method is suitable for the mangrove damage assessment. Understanding damage level or spatial distribution of damaged areas can support decision making for the recovery and protection of the mangrove area.

キーワード: 高分解衛星画像, マングローブ, 台風, フィリピン

Keywords: High resolution satellite image, Mangrove, Typhoon, Philippines



多様な専門分野により得られた環境データの統合/相互運用の実現にむけて  
To realize the integration and interoperability of environmental data from diverse disciplines

石井 励一郎<sup>1\*</sup>  
ISHII, Reiichiro<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> 海洋研究開発機構  
<sup>1</sup> JAMSTEC

Thanks to the development of observation techniques and networks concerning global environmental issues, the accumulation of observation data in each scientific disciplines is getting faster. To understand the causality to tackle the problems and find the wayout of them, however, the integration of the data from different disciplines is crucially important as the next step. I try to moderate a sound and constructive discussion toward the integration and iteroperability of databases constructed indipendently, by taking example cases of climate system and biodiversity at the global scale that are presented in the session.

Keywords: integration, interoperability, diverse environmental data

## 未来の地球環境と社会のための新しい情報基盤を構想する：総合討論 Designing a new data information infrastructure for future global environment and societies: a General discussion

近藤 康久<sup>1\*</sup>; 石井 励一郎<sup>1</sup>; 中野 孝教<sup>1</sup>; 安富 奈津子<sup>1</sup>

KONDO, Yasuhisa<sup>1\*</sup>; ISHII, Reiichiro<sup>1</sup>; NAKANO, Takanori<sup>1</sup>; YASUTOMI, Natsuko<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 総合地球環境学研究所

<sup>1</sup> Research Institute for Humanity and Nature

地球環境の研究は、自然科学のアプローチと人文・社会科学のアプローチの両方からなり、学際研究 (interdisciplinary research) だけでなく社会の多様なステークホルダーとの協働研究 (transdisciplinary research) も含まれる。それらの研究は、気候モデルのようなグローバル (マクロ) スケールのもからフィールド調査のようなローカル (ミクロ) スケールのもまで、マルチスケールに展開される。また、観測・調査から取得されるデータは地球観測データのような定型的なフォーマットをもつものから、1 回ごとに質問項目の異なるインタビュー記録のようなもので多岐にわたる。このように雑多なデータを統合して、地球環境の未来に資する学知を紡ぎ出すには、どうすればよいのか。日本の、世界の研究者コミュニティにどのように働きかければよいのか。セッションでの研究発表を踏まえ、総合的に討論する。

コメンテーター (予定): 檜山哲哉 (名古屋大学)、村山泰啓 (情報通信研究機構)、陀安一郎 (総合地球環境学研究所)

キーワード: 地球環境, 情報統合, 学際研究, 社会との協働研究, マルチスケール・アプローチ

Keywords: global environment, information integration, interdisciplinary research, transdisciplinary research, multi-scalar approach

大学間連携を通じた広域アジアにおける地球環境学リポジトリの構築—環境保全と地域振興を目指す新たな知の拠点形成事業  
Repository for Humanity and Nature in Asia Region - Inter-University Knowledge Base for Global Environmental Issues

関野 樹<sup>1\*</sup>  
SEKINO, Tatsuki<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> 総合地球環境学研究所

<sup>1</sup> Research Institute for Humanity and Nature

「大学間連携を通じた広域アジアにおける地球環境学リポジトリの構築—環境保全と地域振興を目指す新たな知の拠点形成事業—」事業は、総合地球環境学研究所を中心に30余りの国公立大学付属の研究センターなどの協力の下で進められている事業で、地球環境問題に関して様々な分野のデータやそれらの所在情報を集めたりリポジトリの構築を目指すものである。主な活動は二つあり、その一つが参加機関により進められている予備研究である。この中では、データの発掘や保全、利用事例の蓄積など、学際的なデータの活用に向けた取り組みが進められている。もう一つはデータ共有におけるセマンティック技術の応用で、「知識」という共通の枠組みでデータを捉える試みを進めている。これらの成果は、自然科学だけでなく人文科学も含めた学際的なデータ共有の仕組みの構築に貢献することが期待される。

キーワード: 学際研究, セマンティック Web

Keywords: interdisciplinary study, semantic web



## 地球研アーカイブスにおける地球環境学際研究データの収集と利用 RIHN Archives - for transdisciplinary research on global environmental studies

安富 奈津子<sup>1\*</sup>; 関野 樹<sup>1</sup>  
YASUTOMI, Natsuko<sup>1\*</sup>; SEKINO, Tatsuki<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 総合地球環境学研究所  
<sup>1</sup> Research Institute for Humanity and Nature

総合地球環境学研究所では、地球環境問題の根源としての人と自然の相互作用のあり方を解明することを研究所のミッションとして、多様な分野の研究者が所内外から集まり、相互に連携して研究に取り組んでいる。研究所のプロジェクト研究は、研究期間を3ないし5年に限り、すべて任期つきの研究者によって進められており、今後の大型研究のあり方に一石を投じている。

一方で任期つきの研究者が期間を限った研究プロジェクトを実施するため、いかに地球研らしい研究成果を地球研に積み上げていくか、ということが喫緊の課題となっている。

当研究所では、2007年度から地球研アーカイブスによって研究成果の蓄積と管理、研究資源の有効活用に取り組んでいる。2013年3月からは地球研アーカイブス・データベースを公開している。

データベースには出版物の書誌情報、成果報告書、外部評価、広報資料、フィールドで取得した資料の情報、観測データや地図データのほか、プロジェクト研究の履歴、行事のプログラム、一般向け講演の配布資料と録画などが収録されている。収録物は気候・気象、地理、水文水資源といった地球惑星科学にかかわる研究成果、文化人類学、生態学、公衆衛生、農学、言語学などさまざまな分野にまたがる統合的な研究成果が収められている。

したがって、地球研アーカイブスそのものが地球研で行われてきた統合的な地球環境研究の記録であるともいえる。また、地球研では毎年所内外から研究課題を公募しており、同時にこれまで進めてきた研究プロジェクトの成果を統合的に俯瞰し総合地球環境学を構築し、地球環境のあるべき姿を具現化するための研究が進められている。地球研の多くの研究プロジェクトは、異分野研究者と研究対象地域の多様なステークホルダーを巻き込んだ研究体制によって実施されている。そのため、地球研アーカイブスは、学際的な新たな研究テーマを探すための資料庫としても有用である。

キーワード: 学際研究, 成果公開

Keywords: transdisciplinary study, outreach

## オントロジーを用いた地球環境問題解決のための分野横断型研究の開発実験 Interdisciplinary research development in global environmental issues using experiments with ontology engineering

熊澤 輝一<sup>1</sup>; 原 圭史郎<sup>2</sup>; 近藤 康久<sup>1\*</sup>  
KUMAZAWA, Terukazu<sup>1</sup>; HARA, Keishiro<sup>2</sup>; KONDO, Yasuhisa<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> 人間文化研究機構総合地球環境学研究所, <sup>2</sup> 大阪大学  
<sup>1</sup>Research Institute for Humanity and Nature, <sup>2</sup>Osaka University

To tackle with global environmental problems, collaboration among experts in all kinds of research fields is essential. Sustainability science and environmental studies which aim to deal with global environmental problems therefore are of interdisciplinary nature and should involve people with disparate backgrounds. Interdisciplinary research is a mode of research by terms or individuals that integrates information, data, techniques, tools, perspectives, concepts, and/or theories from two or more disciplines or bodies of specialized knowledge to advance fundamental understanding or to solve problems whose solutions are beyond the scope of a single discipline or area of research practice (Committee on Facilitating Interdisciplinary Research (2004)). By such natures, interdisciplinary research is pluralistic in method and focus.

How do we implement interdisciplinary research collaboration by sharing all sorts of knowledge among researchers? In order to facilitate the collaboration, the method to share differences in perspectives in an explicit manner is absolutely necessary. For example, knowledge-sharing could be ensured from the procedural aspect if we can compare the conceptual models proposed by experts in different domains. Ontology engineering, which is one of the base technologies in semantic Web technology, is a method that helps design some sort of guideline facilitating such knowledge-sharing.

In this paper we examine the effectiveness of ontology engineering in the process of collaborative research by experimental approach. Specifically, we first outline the ontology engineering approach. Second, we propose the experiment plan of the collaborative research development targeting researchers in different fields who work on sustainability science and environmental studies. For the experiments, we targeted researchers working in such fields from Research Institute for Humanity and Nature and Osaka University. Third, we show the results of the experiment and then discuss their implication based on the experiment results. Finally, we propose the scheme of information base to support facilitating the collaborative research to solve the global environment problems.

### Reference:

-Committee on Facilitating Interdisciplinary Research (2004) Facilitating Interdisciplinary Research, National Academy of Sciences, National Academy of Engineering, Institute of Medicine, 332pp.

キーワード: 分野横断型研究, 協働型アプローチ, 地球環境問題, オントロジー工学

Keywords: interdisciplinary research, collaborative approach involving experts, global environmental issues, ontology engineering