

The 3rd UN World Conference on Disaster Risk Reduction Public Forum

# Wise Use of Coastal Ecosystems for Disaster Risk Reduction: Mainstreaming and Problems

第3回国連防災世界会議パブリック・フォーラム  
沿岸生態系を活用した防災と減災：Eco-DRRの主流化と課題



March 15, 2015 Sun 13:10 - 15:50 (13:00 open)  
Lecture Rooms C, C206, Kawauchi-kita Campus, Tohoku University  
2015年3月15日(日) 13:10～15:50 (13:00 開場)  
東北大学川内北キャンパス 講義棟C棟 C206

Presented by Tohoku University Ecosystem Adaptability Center  
Supported by Ministry of the Environment Tohoku Regional Environment Office, International Union for Conservation of Nature and Natural Resources,  
and Conservation International Japan, Saraya Co.,Ltd.

主催：東北大学生態適応センター  
後援：環境省東北地方環境事務所 国際自然保護連合 コンサベーション・インターナショナル・ジャパン 協賛：サラヤ株式会社



東北大学、海と田んぼからのグリーン復興プロジェクト、国際自然保護連合、コンサベーション・インターナショナル・ジャパンは第3回国連防災世界会議を支援しています

13:10 **Opening Remarks 開会挨拶**

**Dr. Tohru Nakashizuka** Professor, Tohoku University Graduate School of Life Science, Director, Ecosystem Adaptability Center  
 東北大学大学院生命科学研究所 教授 / 生態適応センター センター長 **中 静 透**



Dr. Tohru Nakashizuka was born in Niigata Prefecture Japan and has a PhD in Biology from Osaka City University. He was Senior Researcher at the Forestry and Forest Products Research Institute, Professor in the Center of Ecological Research Kyoto University, and Professor at the Research Institute for Humanity and Nature. His major interests are forest ecology and biodiversity science, and he has been studying forest dynamics and tree demography in temperate and tropical forests, canopy biology in tropical rainforest, and sustainable forest management and biodiversity. He is co-editor of "Diversity and Interaction in a Temperate Forest Community: Ogawa Forest Reserve of Japan" (Springer-Verlag).

1956年、新潟県生まれ。1978年千葉大学卒。1983年理学博士（大阪市立大学）。森林総合研究所主任研究官、京都大学生態学研究センター教授、総合地球環境学研究所教授をへて2006年より東北大学生命科学研究科教授（現職）。専門は森林生態学、生物多様性科学で、熱帯林および温帯林の動態と更新、林冠生物学、森林の持続的管理と生物多様性などを研究。主な著書に、「モンスーンアジアの生物多様性（岩波書店、共著）」、「Diversity and Interaction in a Temperate Forest Community: Ogawa Forest Reserve of Japan,」Springer-Verlag（共編、共著）」、「森のスケッチ（東海大学出版会）」など。



Session 1

**Ecosystem-based Disaster Risk Reduction (Eco-DRR)**  
**生態系を基盤とした防災・減災**

13:20 **Keynote speech 基調講演**

**Ecosystem-based Disaster Risk Reduction: New Developments in Science and Policy**

Ecosystem-based Disaster Risk Reduction, or Eco-DRR, including climate change adaptation, is increasingly recognized globally as a means not only to attain DRR/CCA objectives, but also to contribute to sustainable development. Discussions around the theme of Eco-DRR, and linked concepts such as Ecosystem-based Adaptation or Nature-based Solutions, are of increasing interest in academia in recent years, and an increasing number of scientific articles are being published on the topic in leading journals. More and more DRR/CCA practitioners globally are interested in the concept, while adoption of Eco-DRR is slow at the policy level. This presentation will give an overview of recent research related developments, providing preliminary outcomes of a policy survey carried out in Indonesia on adoption of Eco-DRR. It will also suggest ideas for a way forward in terms of policy considerations, reflecting on the degree of importance given to Eco-DRR in the post-2015 framework for disaster risk reduction.

**生態系を基盤とした防災・減災：科学と政策における新たな展開**

気候変動への適応を含む生態系を基盤とした防災・減災（Eco-DRR）は、防災・減災 / 気候変動適応目標（DRR/CCA objective）を達成するだけでなく持続可能な発展に貢献する手段として世界的に認識されつつある。Eco-DRR の主題周辺の議論と、生態系を基盤とした適応や自然を基盤とした解決などの関係した概念は、近年、学界で興味をもたれつつあり、年々多くの科学論文が主要な雑誌に出版されている。ますます多くの DRR/CCA 専門家がその概念に興味をもつが、Eco-DRR の採用は政策レベルで時間がかかっている。本発表では、開発に関する最近の調査を概観し、Eco-DRR の採用についてインドネシアで行われた政策調査の予備的結果を述べる。また、2015 年より後の防災・減災のフレームワークにおける Eco-DRR の重要度を反映しながら、政策検討の面から発展させる方法のアイデアも示す。



**Dr. Fabrice Renaud**

Head of the Environmental Vulnerability and Ecosystem Services (EVES) Section, United Nations University Institute for Environment and Human Security (UNU-EHS)

国連大学環境・人間の安全保障研究所環境脆弱性と生態系サービス課 課長

Dr. Fabrice is responsible for carrying out research on and developing concepts and projects relating to the environmental dimension of vulnerability, ecosystem services in the context of disaster risk reduction, resilience of socio-ecological systems to external shocks, water pollution and human and ecosystem exposure to such pollution, and finally land degradation, particularly in the context of climate change.

特に気候変動に関連して、脆弱性の環境的側面、減災・防災に関する生態系サービス、外部からの衝撃に対する社会-生態学的システムの回復力、水質汚染および人間と生態系のそのような汚染への暴露、土地荒廃、に関する概念やプロジェクトについて調査および発展させている。

13:40 **Speech 講演**

1

**Investing in Ecosystem-based Disaster Risk Reduction (Eco-DRR) and Climate Change Adaptation**

Since the Indian Ocean Tsunami of 2004, the role of ecosystems in reducing disaster risk has been attracting global attention. IUCN' s approach to this issue is to integrate DRR into various existing conservation measures such as forest management, integrated water resource management, ecosystem restoration and protected areas (PA) management. In particular, IUCN has been closely collaborating with the Ministry of the Environment, Japan (MOEJ) on integrating DRR into PA management following the MOJE the Sanriku Reconstruction National Park proposal after the Great East Japan Earthquake. Disasters and PAs were discussed as one of six themes at the First Asia Parks Congress in Sendai, 2013. About 12 sessions were organized at the Sydney World Parks Congress in 2014 and the role of PAs for DRR was incorporated into the Promise of Sydney, the outcome document of the Congress.

## 生態系を基盤とした防災・減災と気候変動適応対策の促進に向けて

2004年のインド洋大津波以降、防災・減災に対する生態系の役割に対する関心が世界的に高まった。IUCNでは、防災・減災の要素を森林管理、統合的流域管理、自然再生、保護地域管理などの既存の自然保護のツールの中に統合していくというアプローチをとってきた。特に、保護地域管理への防災・減災の統合については、東日本大震災後に三陸復興国立公園が提案されたことをきっかけに、日本の環境省と協力して進めてきた。2013年に仙台で開催されたアジア国立公園会議では自然災害と保護地域がテーマの一つとして取り上げられ、2014年にシドニーで開催された世界国立公園会議でも約12の関連セッションを開催し、成果文書には保護地域の防災・減災への役割が明記されることとなった。



Mr. Naoya Furuta Senior Project Officer, International Union for Conservation of Nature (IUCN)

国際自然保護連合シニア・プロジェクト・オフィサー 古田 尚也

Mr. Naoya Furuta has a Master's degree in Agriculture from the University of Tokyo. He has been engaged in the formation of global policy on biodiversity at IUCN since 2009, and promoted policies for ecosystem-based disaster risk reduction (DRR) and climate change adaptation (CAA) since 2011.

東京大学農学系修士課程修了。2009年よりIUCNで生物多様性に関するグローバルな政策形成に従事。2011年以降、生態系を基盤とした災害リスク削減（DRR）や気候変動適応（CCA）の政策推進にあたる。

13:55

Speech 講演

2

### The Role of Communities in Ecosystem-based Disaster Risk Reduction

Healthy ecosystems can reduce disaster risk, while degraded ecosystems can increase the vulnerability of people to disasters. For people living in rural areas, natural ecosystems are essential to, and often the only means of, reducing disaster risk. We will present cases of local communities in developing countries in Asia and Africa actively engaged in maintenance and conservation of natural capital contributing to strengthened resilience against disaster risk. We will also introduce cases targeting reduced disaster risk through combinations of green and gray infrastructure.

#### コミュニティが生態系を活用した防災に果たす役割

健全な生態系は災害の影響を緩和します。しかし、生態系が劣化すると生態系が本来有するバッファの役割を果たせなくなり、そこに住む人々の災害への脆弱性を高めます。インフラが整わない途上国の地方に住むコミュニティにとっては、自然生態系は主要な、時に唯一の防災・減災手段です。私は、アジアやアフリカの地方で、コミュニティが主体的に生態系や自然資本の管理を進め、災害への対抗力を高めている事例を紹介します。また、防災対策はグリーン（生態系を活用した防災）とグレー（インフラ建設による防災）のいずれの手法を採用するかといった対立項で捉えられがちですが、それぞれの手法の長所と短所を踏まえ、両者を有機的に結び付けて対応しようとする試みを紹介します。



Mr. Yasushi Hibi Vice President of Conservation International Japan

コンサベーション・インターナショナル・ジャパン 代表理事 日比 保史

After working with Nomura Research Institute Ltd., and the United Nations Development Programme (UNDP), Mr. Yasushi has been Managing Director of Japan Program, Conservation International and a Vice President since 2003 of Conservation International.

野村総合研究所、国連開発計画を経て、2003年より国際 NGO コンサベーション・インターナショナル（CI）日本プログラム代表（2011年より代表理事）兼 CI 本部バイスプレジデント。生物多様性保全を通じた持続可能な社会作りを目指し、政府、企業等との連携に取り組む。

14:10

Speech 講演

3

### Conflict of Eco-DRR Alternative to Huge Coastal Structures and Extent Land Use System in Tsunami Disaster Recovery after Great East Japan Earthquake

Giant seawalls are now being built as part of the post-tsunami reconstruction effort following the Great East Japan Earthquake. Alternative strategies based on Eco-DRR have been suggested, but there are strong conflicts of interest. National and local government decision-making is restricted by Japan's existing land-use system. Development of Japan's low-lying plains began with rice cultivation expansion in the 17th century and peaked in the latter half of the 20th century. Problems relating to this system and disaster prevention were raised before the recent earthquake, as were environmental problems. A twenty-first century re-evaluation with regard to climate change and protection of the natural environment is absolutely vital. Eco-DRR is a logical choice not only in terms of utilizing natural topography and ecosystems, protecting biodiversity and landscape, and ensuring the inheritance of local culture and historical values, but also in terms of disaster prevention. Setbacks that respect coastal topography are discussed with case studies from the Koizumi coast in Kesen-numa City and the Gamo coast in Sendai City, both in Miyagi prefecture.

#### 東日本大震災の津波復興における巨大海岸構造物に対する Eco-DRR 代替案と既存土地制度との相克

東日本大震災の津波からの復興事業では、巨大な海岸構造物が建設されている。Eco-DRRの考え方に基づく代替案が提示されているが、実現過程では摩擦が生じている。行政や地域の意思決定は、日本の土地利用制度にもとづいている。17世紀の水田拡大に始まり、20世紀後半にピークを迎えた日本の低平地開発は、震災前から防災や環境上の問題が指摘されていた。気候変動への適応や自然環境の保全の観点から、21世紀には早急に見直しが必要である。Eco-DRRでは、自然地形や生態系を活かした、生物多様性や景観の保全や歴史文化の継承だけでなく、防災上も合理的である。海岸地形を尊重したセットバック（引堤）について、宮城県気仙沼市小泉海岸、仙台市蒲生海岸での事例をもとに論ずる。



**Dr. Satoquo Seino** Associate Professor, Ecological Engineering Laboratory, Graduate School of Engineering, Kyushu University

九州大学大学院工学研究院 准教授 清野 聡子

Dr. Satoquo Seino was educated in the Department of Fisheries, Faculty of Agriculture, (B.M) and the Department of Systems Sciences (D), The University of Tokyo. He has a Master's degree in Agricultural Sciences (Fishery Sciences) and a PhD in Civil Engineering. Dr. Seino's research topics include consensus building and citizen participation in coastal zone management, ecological engineering of aquatic biodiversity and habitat conservation, restoration of coastal and river water, endangered species protection and sustainable use of marine resources based on local ecological knowledge and scientific data. He has participated in many coastal environmental planning projects, and legal system amendments in Japan.

東京大学農学部水産学科卒業後、同大学院農学系・総合文化研究科にて農学修士（水産学）、博士（工学）。2010年より現職。河川法や海岸法の改正を契機に、多くの国、自治体の海岸保全・再生計画、事業、合意形成会議に参加。現地調査をもとに実務・制度を環境や市民参加の点で拡充し、現場を改善する目標にむけ、学際的な海岸研究に取り組んでいる。専門は、沿岸・流域環境保全学、水生生物学、生態工学。

14:25

Break 休憩



## Session 2 Reports from Sendai bay and Kesenuma 仙台湾・気仙沼からの報告

14:35

Report 報告

1

### Coastal-ecotone Monitoring as the Source of Eco-DRR: a Case of the Severely Disturbed Sendai Bay Sand-dune Fringe

Using a collaborative human network, we have (1) maintained landscape ecological monitoring of a sand-dune coastal ecotone in the Okada-Shinhama area on the northeast edge of Sendai City, (2) reported scientific findings on both damage and autonomous recovery of species and ecosystems, and (3) discussed how reconstruction was improved towards natural mechanisms. In the present report, we introduce our activities and emphasize the necessity of ecotone-monitoring to evaluate the resilience of ecosystems.

#### Eco-DRR の源泉としての海岸エコトーンモニタリング

東日本大震災直後から、私たちはプラットフォーム化された協働体を目指しながら、(1) 仙台市岡田新浜のエコトーンモニタリングサイトで生態学的な調査を継続し、(2) 収集した科学的情報をもとに、「自然環境と調和した復興事業」や「賢い防災・減災対応」のあり方について模索・発信を続けてきた。本報告では、海岸エコトーンが本来持ち合わせている多様かつ不均一な立地の様態に着目して、(1) 野生生物がいかに巨大津波による壊滅を回避し、再生しているのか、そして(2) 自然から学び、後世に「破壊と再生の現場」を伝える生態系・エコトーンモニタリングの必要性についてお話しする。



**Dr. Yoshihiko Hirabuki** Professor, Faculty of Liberal Arts, Tohoku Gakuin University, Minami-Gamou Ecotone Monitoring Network

東北学院大学教養学部 教授、南蒲生 / 砂浜海岸エコトーンモニタリングネットワーク 平吹 喜彦

Dr. Yoshihiko Hirabuki has participated in community development based on landscape ecology and Education for Sustainable Development (ESD) at Tohoku Gakuin University (<https://sites.google.com/site/ecotonesendai/>).

東北大学で植物生態学を学び、東北学院大学では景観生態学とESDの視点から地域づくりに取り組んできた。東日本大震災後、自然環境と復興事業のありようを、たくさんの仲間と追いつけている (<https://sites.google.com/site/ecotonesendai/>)。

14:45

Report 報告

2

### Proposal for a Pleasant Disaster Prevention Park at Gamo, Sendai

#### 蒲生に楽しい防災公園を



**High School Students' Seawall Study Group in Sendai** (Sendai Educational Technology Laboratory)

#### 仙台の高校生で考える防潮堤の会 (仙台教育技術研究所)

The High School Student Seawall Study Group in Sendai started in the northern area of Gamou in Sendai. This was damaged by the tsunami following the Great East Japan Earthquake. Most members of the group are high school students who studied at Takasago Junior High School in the area. They learned the importance of the Gamou tideland, designated as a Special Protection Area and the history of the Teizan canal, which is the longest canal in Japan. On the basis of these studies they estimated the most desirable position for a seawall, investigated evacuation sites and proposed the establishment of a disaster prevention park on the site of the destroyed Nakano Elementary School. They also visited Kasai Rinkai Park to see an existing disaster prevention project. Now they are examining the profitability of parks in the Shore Protection Area. They will also give a presentation at a public forum of the UN World Conference on Disaster Risk Reduction on March 17.

東日本大震災の津波で甚大な被害があった仙台市宮城野区蒲生（がもう）北部地区で、地元・高砂中学校の卒業生らが中心となり発足。国特別保護区に指定されている蒲生干潟の重要性を環境団体から学び、また

日本最長の貞山運河の歴史遺産については郷土誌から学習し防潮堤の望ましい位置について見当した。また避難場所について調査し中野小学校跡地に防災公園を提唱している。また秋には葛西臨海公園に向き、防災公園を学んだ。現在 50ha に及ぶ海岸保全区域の公園の収益性について、検討している。3/17 の国連防災世界会議で発表予定である。

14:55

Report 報告

3

## A Perspective on Holistic Applications of Environmental Design as Ecologically Responsible Management of Land, Water and Resources

Ecologically responsible management of land, water and resources is necessary to their sustainable use. Environmental design is one of the skills necessary to sustainable land and resource management. This skill can be developed via a comprehensive evaluation of local, traditional techniques in light of modern science. I will report alternative proposals for disaster recovery through Eco-DRR drafted by citizen volunteers and researchers for two areas: Nishimoune District, and the Tsuya and Koizumi District in Kesenuma City, Miyagi Prefecture.

### 生態学的土地・資源管理の一環となる環境形成技術について

生態学的責任を負い得る土地・資源の管理は、これらの持続利用に必要である。その実践には、生態学的な環境形成技術の利用が求められる。この技術は、長期にわたる実証研究の成果と目せる地域伝統の環境形成技術を現代科学に照らして総合評価し、必要に応じて先端知識を合わせ、確立可能と考える。ここでは、宮城県気仙沼市唐桑町西舞根地区、および同市本吉町津谷・小泉地区において、災害復旧事業の計画内容に同意できないとする住民の要請を受けて彼らと作成した代替案を、津波・洪水の減災を図る生態学的環境形成技術の例として示す。



Mr. Hirose Shunsuke Collaborative Researcher, Center for Spatial Information Science, The University of Tokyo

東京大学空間情報科学研究センター 協力研究員 廣瀬 俊介

Mr. Hirose Shunsuke was born in Chiba Prefecture in 1967. He is an environmental designer, landscape ecology researcher, and a member of The Association of Japanese Geographers. He has worked at an architectural and environmental design office (GK Sekkei) from 1989, and established an environmental design office (Fudo Keisei Jimusho) in 1999. He was an Associate Professor at Tohoku University of Art and Design from 2003-2014.

1967年千葉県市川市生まれ。環境デザイナー、景観生態学研究者（日本地理学会会員）。1989年より株式会社GK設計勤務。1999年風土形成事務所設立、2003-2014年東北芸術工科大学准教授。主著『風景資本論』（朗文堂、2011年）。

15:05

Report 報告

4

## Role and Future Perspective of ESD Program for the Children in Tsunami Affected Areas of the Great East Japan Earthquake

I am supporting the "Kodomo Koizumigaku", environmental education and ESD (Education for Sustainable Development) program, centered on nature experience activities for children living in Motoyoshi-cho, Kesenuma city. "Kodomo Koizumigaku" started in April 2014, and is an educational program based on natural fieldwork in forest, rivers and the sea. The aim is to help children notice the value of nature, the richness of ecosystems, and livings of local people with familiarity and affection, so that they can think what they want to leave to the future. Today I will report the role of, and future perspective for, "Kodomo Koizumigaku" based on interviews with students and parents.

### 東日本大震災の津波被災地の子どもを対象とした ESD プログラムの役割と展望

宮城県気仙沼市本吉町の子どもを対象に、自然体験活動を中心とした環境教育・ESD（持続可能な開発のための教育）プログラム「子ども小泉学」の実践を支援している。2014年4月に開講した「子ども小泉学」は、森、川、海での自然体験活動やフィールドワークを通して子どもたちが身近な自然や生態系の豊かさ、人々の暮らしや営みに気づき、地域に対する親しみと愛着を感じ、未来に何を残したいか考えてもらう教育プログラムである。当日は受講生や保護者からの聞き取りを手がかりに「子ども小泉学」の役割と今後の展望について報告を行う。



Ms. Noriko Hata United Graduate School of Agricultural Science, Tokyo University of Agriculture and Technology

東京農工大学大学院連合農学研究所 秦 範子

Ms. Noriko Hata completed a Master's degree in the Graduate School of Education, Tokyo Gakugei University and is a researcher in the Field Studies Institute for Environmental Education, Tokyo Gakugei University. Her special interests are environmental education and adult and community education.

東京学芸大学大学院教育学研究科修了、同大学環境教育研究センター研究員、東京農工大学大学院連合農学研究所農林共生社会科学専攻博士課程に在学中。専門は環境教育、社会教育。著書『環境教育辞典』教育出版。

15:15

Report 報告

5

## Reports by the School Students Participated in "Kodomo Koizumigaku"

Student representatives of "Kodomo Koizumigaku" report on its annual activities. These are learning activities focused on ESD implemented as part of reconstruction assistance in the "The Tohoku Green Renaissance Project" sponsored by The Graduate School of Life Sciences and Ecosystem Adaptability Center of Tohoku University. In these courses, with the help of faculty members of various universities and NPOs they investigated coastal vegetation and tideland wildlife emerged after the earthquake, and observed the sands, seashells, and birdlife. They also enjoyed the nature experience activities such as the Nature Game and learned about the local environment, history, and culture from a local fisher, the chief priest of a temple, and art museum curator.

## 気仙沼市小泉地区「子ども小泉学」受講生報告

宮城県気仙沼市本吉町の子どもを対象に、自然体験活動を中心とした環境教育・ESD（持続可能な開発のための教育）プログラム「子ども小泉学」の実践を支援している。2014年4月に開講した「子ども小泉学」は、森、川、海での自然体験活動やフィールドワークを通して子どもたちが身近な自然や生態系の豊かさ、人々の暮らしや営みに気づき、地域に対する親しみと愛着を感じ、未来に何を残したいか考えてもらう教育プログラムである。当日は受講生や保護者からの聞き取りを手がかりに「子ども小泉学」の役割と今後の展望について報告を行う。



15:25

Summing Up and Adoption of Recommendations 総合討論、提言の採択

15:50

### Convener コンビナー



**Dr. Jotaro Urabe** Professor, Graduate School of Life Sciences, Tohoku University

東北大学大学院生命科学研究所 教授 占部 城太郎

Dr. Jotaro Urabe was born in Yokohama. He has a Ph.D from Tokyo Metropolitan University, and has worked as a specialist in the Natural History Museum and Institute, Chiba. He was Research Associate in the Tokyo Metropolitan University, a researcher at The University of Minnesota, and Associate Professor at the Center for Ecological Research, Kyoto University. His special field is community ecology of organisms in lakes and marshes.

横浜生まれ。東京都立大学理学研究科博士課程単位取得退学。千葉県立中央博物館研究学芸員、東京都立大学大学院理学研究科助手、ミネソタ大学生態進化行動学教室研究員、京都市大学生態学センター助教授を経て、2003年から現職。専門は生態学。著書「地球環境と生態系：陸域生態系の科学」（共立出版）、「池と湖の生物学」（共立出版）など。



**Ms. Noriko Takemoto** Program Coordinator, College of Business, Rikkyo University, Visiting Professor, Graduate School of Life Sciences, Tohoku University

立教大学経営学部 教育研究コーディネーター、東北大学大学院生命科学研究所 客員教授 竹本 徳子

After graduating from Waseda University Ms. Noriko Takemoto worked with a major, environment-minded, mail order company, CATALOGHOUSE Ltd., where she was involved in planning and production and public relations. As a Director of the company she was Head of Information Systems and then a recycling and repair project. Since 2008, she has managed the Environment Organization Consortium of Tohoku University.

早稲田大学卒。カタログハウスで企画制作、広告本部を経て、取締役情報システム部長、エコひいき事業部長を歴任。2008年より東北大学大学院特任教授として、環境機関コンソーシアムの運営等に当たる。2013年から現職。著書に「企業が取り組む「生物多様性」入門」（共著）など。



**Ecosystem Adaptability Center**, Graduate School of Life Science, Tohoku University

6-3 Aoba-Aramaki, Aoba, Sendai 980-8578, Japan Tel: +81-22-795-3637 Fax: +81-22-795-3638

e-mail: eac@g-mail.tohoku-university.jp URL: <http://gema.biology.tohoku.ac.jp/center/>

東北大学大学院生命科学研究所 **生態適応センター**

〒980-8578 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 6-3 Tel: 022-795-3637 Fax: 022-795-3638

e-mail: eac@g-mail.tohoku-university.jp URL: <http://gema.biology.tohoku.ac.jp/center/>

