



TOHOKU UNIVERSITY

上下水道管劣化予測を実現する環境センシングイノベーション：持続可能な生活・産業基盤の共創 Environmental Sensing Innovatoin for Predicting Water & Sewer Infrastructure Deterioration



研究代表者
工学研究科
教授 佐野 大輔
SANO, Daisuke



共同研究者
環境科学研究科
教授 成田 史生
NARITA, Fumio



共同研究者
国際文化研究科
教授 青木 俊明
AOKI, Toshiaki

様々なセンシングアプローチにより、劣化した上下水道インフラを可視化

研究の概要 (Project Summary)

> 人の生活と産業の基盤である**上下水道システム**の持続可能性が危ぶまれている
> 全面的に作り直すのではなく、使えるところは延命させながら、劣化箇所を効率的に見出して修繕していくアプローチが重要である

事後補修から予測・予防保全へのパラダイムシフトが求められる

老朽化する上下水道管の予防的維持管理を可能とする技術群

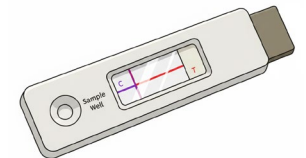
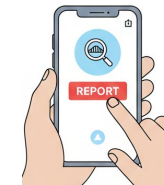
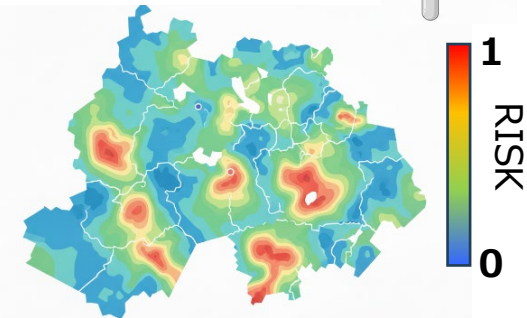
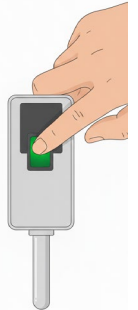
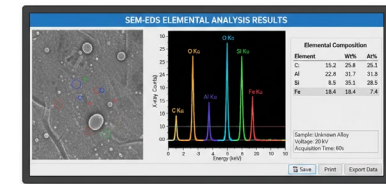
上下水道管の維持管理を"ジブンゴト"として地域全体で取り組む仕組み

- The sustainability of **water and wastewater systems**, the essential infrastructure supporting human society and industrial activity, is being threatened.
- The key is an approach that prioritizes life-extension for existing infrastructure and efficient, targeted repairs over complete reconstruction.

A paradigm shift from reactive maintenance to predictive and preventive maintenance is required.

A suite of technologies enabling preventive maintenance and management of aging water and sewage pipelines.

A system that fosters a sense of personal stake across the community in maintaining water and sewer systems.



Visualizing aging water and sewer infrastructure via diverse sensing technologies



TOHOKU UNIVERSITY

都市化グラデーションに応じた水害適応型ネイチャーポジティブ社会の構築

— 超高齢社会における人と自然の新たな関係性 —

Building a Flood-Adaptive, Nature-Positive Society Across the Urbanization Gradient: Human-Nature Relations in a Super-Ageing Society



研究代表者
学際科学フロンティア研究所
准教授 柿沼 薫

KAKINUMA, Kaoru



共同研究者
生命科学研究科
教授 近藤 倫生

KONDO, Michio



共同研究者
生命科学研究科
特任教授 福島 誠子

FUKUSHIMA, Seiko

研究の概要 (Project Summary)

(日本語) 人口の空間格差(過疎と過密)が拡大する中、人口密度に応じた社会-生態系関係も大きく変化している。しかし、こうした違いが水害被害の大きさにどのように影響するか、全国規模での検証はほとんど行われていない。本研究は、都市化グラデーションに沿った社会-生態系を整理し、水害被害との関係を統合的に評価する。その知見をもとに、人口密度別に水害減災を目的とした Nature Positive オプションを提示し、地域条件に応じた実装可能な減災戦略の設計指針を示す。

(English) As spatial population disparities widen between depopulating rural areas and densely populated urban areas, socio-ecological relationships also shift significantly along the population-density gradient. However, nationwide comparative evidence on how these differences affect the magnitude of flood damage remains limited. In this project, we characterize socio-ecological relationships across the urbanization gradient and evaluate their associations with observed flood damage in an integrated framework. Building on these findings, we propose population-density-specific Nature Positive options for flood risk reduction and provide practical design principles for feasible, context-sensitive mitigation strategies.

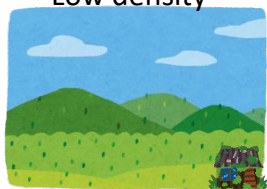
人口密度
Population density

低密度
Low density

中密度
Mid density

高密度
High density

社会-生態系
の関係
Socio-ecological
relationships



- 深刻な人口減少
- 管理放棄
- Severe depopulation
- Management decline



- 人口減少
- 土地利用が混在
- Depopulation
- Mixed land use



- 人口集中、増加
- 緑地の縮小、分断
- Population concentration
- Shrinking & fragmented green space

人口密度別の社会-生態系と水害被害の関係を検証

Link socio-ecological relations by population density to flood damage

- 国勢調査・水害統計等を統合し、全国長期データベースを整備して検証
- Develop a long-term nationwide database and evaluate the relationship



人口密度別に水害減災に向けたNature Positive オプションの提示

Propose Nature Positive option frameworks (candidates) for flood risk reduction



TOHOKU
UNIVERSITY

自然科学×伝統工芸×アートによる持続可能な社会のビジョン：和紙漆強化材料を事例にして

Vision for a Sustainable Society through Collaboration between Natural Scientists,
Traditional Craftsmen and Artists: In the case of Washi-Lacquer Enhanced Materials



研究代表者
文学研究科
准教授 小松原織香
Komatsubara, Orika



共同研究者
環境科学研究科
准教授 栗田大樹
Kurita, Hiroki,

研究の概要 (Project Summary)

従来の環境学において、近代的な産業発展は自然環境を破壊してきたのに比べ、それ以前の和紙や漆の職人の伝統工芸は自然と調和しており、持続可能な社会を維持できるとして、両者は「発展/伝統」の二項対立の構図に落とし込まれてきた。しかしながら、科学の発展する中で、むしろ伝統工芸が潜在的に持つ知恵と技術が見直されている。「自然科学の最先端の知」と「伝統工芸の知恵・技術」の融合によって、持続可能な産業発展が可能になる。そこで職人の仕事を自然環境が下支えし、職人の仕事が産業発展を支えるような、ボトムアップ型の持続可能な社会 (図1) を提案したい。そのビジョンを伝えるために本研究は[アクションリサーチ](#)を実施し、新しい情報発信の方法を開発する。



In traditional environmental studies, modern industrial development has been contrasted with the traditional crafts of washi paper and lacquer artisans, which were seen as harmonising with nature and maintaining sustainable societies. Consequently, both were framed within a binary opposition of “development versus tradition”. However, as science progresses, the inherent wisdom and techniques of traditional crafts are being re-evaluated. The fusion of ‘cutting-edge knowledge in natural sciences’ and ‘the wisdom and techniques of traditional crafts’ enables sustainable industrial development. We therefore propose a bottom-up sustainable society (Figure 1), where the natural environment underpins the work of craftsmen, and the work of craftsmen underpins industrial development. To communicate this vision, this research will conduct action research and develop new methods for sharing information.

互助・共助に根ざしたコミュニティー・シェッドの社会実装と孤独・孤立予防メカニズムの解明

Social Implementation of Community Sheds Rooted in Mutual and Community Support, and the Elucidation of Mechanisms for Preventing Loneliness and Social Isolation



研究代表者
教育学研究科
講師 伊藤 文人
ITO, Ayahito



共同研究者
教育学研究科
国際卓越教授
STEVENSON, Clifford



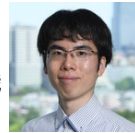
共同研究者
東北メディカル・
メガバンク機構
教授 麦倉 俊司
MUGIKURA, Shunji



共同研究者
データシナジー創生機構
准教授 元木 正和
MOTOKI, Masakazu



共同研究者
教育学研究科
准教授 久保 沙織
KUBO, Saori



共同研究者
教育学研究科
特任助教 (研究)
大西 竜太
ONISHI, Ryuta

研究の概要 (Project Summary)

背景

少子高齢化・独居高齢者の増加に伴い日本の孤独・孤立問題が深刻化
The issue of loneliness and social isolation is becoming more serious in Japan.

目標

互助・共助による持続可能な「シチズンサポート社会」の実現
Building a Sustainable 'Citizen-Support Society' through Mutual Aid

社会実装の概要 / Overview of Social Implementation

- 地域住民が自分たちで作上げる居場所「コミュニティー・シェッド」の社会実装・横展開
Social implementation of "Community Sheds" created by local residents themselves.
- (a) シェッドを通じてメンバー同士のつながりが形成され、(b) 地域活動を通してシェッドメンバーと住民とのゆるやかな関係性が醸成され、(c) 若い世代にシェッドが認知されることで若手メンバーの参画が促される、持続可能なつながり醸成システムの構築

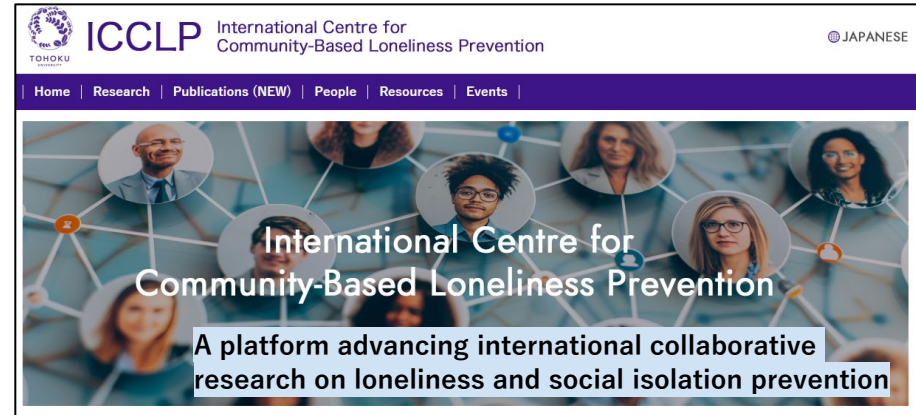
Building a sustainable system for cultivating social connections in which (a) bonds/mateship are formed among Shed members, (b) loose ties are fostered between members and local communities/residents through community activities, and (c) recognition among younger generations encourages their participation.

- ▶ メリット：自治体の財政負担は少なく、草の根的かつ持続的に継続・拡大可能
Advantage: Low financial burden and potential for grassroots and sustainable expansion

研究推進の概要 / Overview of Research

- シェッドがどのように社会的つながり構築に寄与し孤独・孤立の低減につながるのか縦断的に検討
A longitudinal examination of how Sheds contribute to building social connections and reducing loneliness and social isolation using the mixed research methods.
- 研究コンソーシアム International Centre for Community-Based Loneliness Prevention (ICCLP) を基盤に、基礎研究・社会実装・国際連携・研究データ管理・政策提言を一体的に展開するための研究データエコシステムを構築
Building a research data ecosystem grounded in the International Centre for Community-Based Loneliness Prevention (ICCLP) to integrate basic research, social implementation, international collaboration, research data management, and policy engagement.

- ▶ インパクト：より大規模かつ持続可能な国際共創研究への展開が期待される
Advantage: Expected to expand into larger-scale sustainable international co-creation research



コミュニティーを基盤とした孤独・孤立予防の国際研究コンソーシアム (ICCLP) HP



日本コミュニティ・シェッド協会 (JCSA) HP