



研究内容 Research Topics

近年、台風や豪雨、土砂災害の激甚化や水圏環境の悪化が顕在化している一方で、少子高齢化や都市化が進む社会では、災害脆弱性や環境意識がますます高まっています。水に関わるさまざまな自然災害と環境危機は、21世紀における人類共通の課題であり、基礎研究と応用研究の両方による学理の究明と技術開発が喫緊の課題です。

本研究室では、河川を軸とした水圏防災・減災と環境保全・再生の融合を念頭に、現地調査、室内実験、数値シミュレーション、理論解析のあらゆる面からさまざまな流体現象にアプローチし、それらのメカニズムを解明した上で、内外水氾濫、土砂災害、沿岸域災害の防止・軽減や山地、河川、都市、海岸環境の整備に役立つ方法や技術の構築を目指しています。

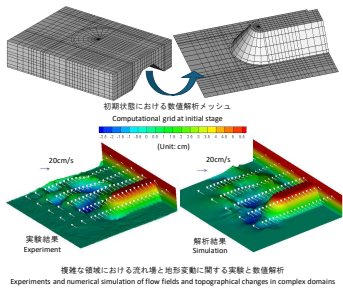
キーワード：乱流、土砂、流木、地形変動、水工構造物、下水道、伝統工法、内外水氾濫、土砂災害、沿岸災害、環境再生、水害防災教育

Recently, we have been facing an increasing number of severe challenges related to typhoons, rainstorms, sediment, and environmental degradation. At the same time, social vulnerability to natural disasters and public environmental awareness are rising due to declining birth rates, an aging population and urbanization. Water-related disasters and environmental crises pose significant challenges for humanity in the 21st century, creating an urgent demand for scientific advancement and technological innovation through both fundamental and applied research.

By focusing on harmonizing disaster management with environmental protection and restoration in the hydrosphere, centered around river systems, we aim to understand the mechanisms behind various fluid flow phenomena. Our goal is to develop methods and technologies for preventing and mitigating fluvial and pluvial floods, sediment and coastal disasters, while also enhancing the management of mountains, rivers, coasts, and urban areas through field surveys, laboratory experiments, numerical simulations, and theoretical analyses.

Keywords: turbulent flow, sediment, driftwood, morphodynamics, hydraulic structure, sewer system, indigenous knowledge, pluvial/fluvial flood, sediment disaster, coastal disaster, environment restoration, DRR (Disaster Risk Reduction) education

複雑流体の力学 Mechanics of Complex Fluid Flows

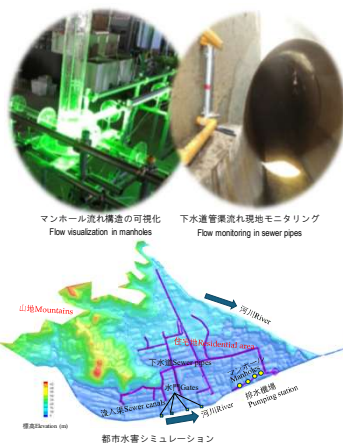


実河川や水域における流れ、物質輸送、地形・粒径変化は非常に複雑であり、これらのメカニズムの解明と予測技術の開発が重要で、本研究室では、水圏における様々な流体現象を対象に、非構造格子を用いた実用的な2次元モデルから、3次元の複雑な乱流解析を必要とする予測モデルの構築に取り組んでいます。また、土砂の粘性や非均一性、流砂の非平衡性に加え、個々の土砂粒子の運動の力学機構と粒子集団運動の不確実性を考慮し、より高度なモデルの開発に努めています。

The flow, sediment transport, and variations in topography and grain size in real rivers and water bodies are highly complex, making the understanding of these mechanisms and the development of predictive technologies essential. In our laboratory, we investigate various fluid phenomena in the hydrosphere, focusing on the construction of predictive models that range from practical 2D models utilizing unstructured grids to sophisticated 3D models requiring complex turbulent flow analysis. Additionally, we consider the cohesiveness and heterogeneity of sediments, the non-equilibrium nature of sediment transport, and the mechanical mechanisms governing individual sediment particles, as well as the uncertainties in the movement of particle group, in our efforts to develop more advanced models.



都市水害・下水道 Urban Flood & Sewer System



私たちが生活する都市部では、気候変動やインフラの老朽化、少子高齢化などの課題が顕在化しています。本研究室では、都市化に伴う内外水氾濫リスクの評価や下水道などの水インフラの機能評価、河川と下水道の連携運用など、既存ストックの活用に関する研究を推進しています。

In the urban areas where we live, challenges such as climate change, infrastructure deterioration, declining birth rates, and an aging population are becoming increasingly evident. Our laboratory conducts research focused on assessing the risks of pluvial and fluvial flooding associated with urbanization, evaluating the functionality of water infrastructure such as sewer systems, and exploring the integrated operation of rivers and sewers to effectively utilize existing resources.

研究室の日常 Life & Activities in River Environment Laboratory

河川環境研究室では、週に1回のゼミを通じて、担当学生が自身の研究内容を発表し、活発な議論を行っています。加えて、国内外の大学・研究機関から講師や学生を招いての学術交流も実施しており、プレゼンテーション能力の向上に加え、国際的な視点や最新の研究動向に触れる貴重な機会を提供しています。

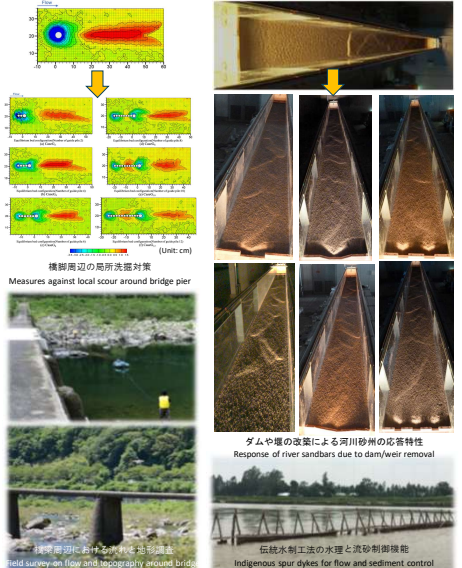
日々の研究は、各メンバーが自律的に取り組んでいます。ゼミ以外にも教員と個別のミーティングを通して、研究の進捗や方向性について継続的に確認・相談ができる環境です。こうしたやりとりは、研究を着実に進めるうえで非常に重要な時間となっています。当研究室では、国内外での学会発表や査読付き論文の投稿にも力を入れており、学位研究にとどまらず、最先端の科学への貢献をめざしています。

研究室には多くの海外からの留学生・研究生が在籍しており、グローバルで多様な文化的背景をもつメンバーと日常的に交流できます。研究の場としてだけでなく、価値観や考え方を広げる機会にも恵まれた環境です。多様性と自律性を大切にする私たちとともに、山地・河川・海岸・都市に渡る水圏環境が抱える課題の解決に挑戦してみませんか？

構造物周辺の水理 Flow Dynamics around Hydraulic Structures

河川・海岸構造物周辺の流れと物質輸送現象は、古くから水工学分野における最も挑戦的な研究テーマの一つであり、流域防災減災対策や環境保全・再生において重要な課題です。本研究室では、ダム、堰、橋梁、水制などの水工構造物周辺における局所流、流砂、物質輸送、地形変動、およびそれらに伴う防災上の課題や環境への影響に関する研究を行っています。また、自然の力と自然材料を利用した様々な伝統工法の洪水・土砂制御機能を評価し、工法の改良を踏まえた新しいNbS（自然を活用した解決策）技術の開発を進めています。

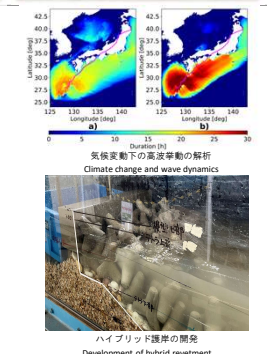
The flow and sediment transport phenomena surrounding hydraulic structures present some of the most significant challenges in hydraulic engineering. Addressing these complexities is vital for effective disaster management and for the conservation and restoration of water environment. Our laboratory conducts research on local flow, sediment and nutrient transport, and morphological changes around hydraulic structures such as dams, weirs, bridges, and spur dikes. We also examine the disaster prevention challenges and environmental impacts associated with these factors. Additionally, we evaluate the flood and sediment control functions of various traditional civil engineering methods that utilize natural energy and materials, and we are developing new NbS (Nature-based Solutions) technologies focused on revitalizing and improving these methods.



沿岸域の防災と環境 Coastal Protection & Resilience

近年、気候変動に伴う海面上昇や強い台風の増加により、沿岸防災の重要性が高まっています。一方、海岸整備における環境保全は、生態系の維持や地域の持続可能性、地球温暖化の緩和に不可欠であり、環境に優しい防災技術の開発が求められています。本研究室では、防災性能と環境保全を両立させる新たな護岸形式の開発に向けた基礎研究に取り組んでいます。また、山地・河川・沿岸を一体的に捉えた「総合土砂管理」に関するプロジェクトも進行中です。

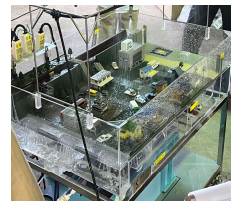
In recent years, the importance of coastal disaster prevention has grown due to rising sea levels and more frequent strong typhoons from climate change. Environmental conservation in coastal management is crucial for maintaining ecosystems, ensuring regional sustainability, and mitigating global warming, making the development of eco-friendly disaster prevention technologies essential. In our laboratory, we conduct fundamental research to create innovative revetment designs that harmonizing disaster prevention with environmental conservation. We are also working on integrated sediment management that includes mountainous areas, rivers, and coastal regions.



防災教育 DRR (Disaster Risk Reduction) Education

最近の激甚自然災害は、ハード対策の限界と防災教育などのソフト対策の重要性を再認識させています。防災減災には、地域住民が災害のメカニズムやリスクを理解し、自主的に行動できる教育が必要です。本研究室では、物理模型をはじめとする効果的な防災教育ツールの開発を進めています。地域特性や災害の特徴に応じたカスタマイズ可能な教育を提供することで、より効果的な防災対策を目指しています。

The recent rise in extreme natural disasters has highlighted the limitations of structural measures and the importance of non-structural approaches, such as DRR education. It is essential for residents to understand disaster mechanisms and risks, and take proactive actions through education. Our laboratory focuses on developing effective disaster education tools, including physical models. We aim to provide customizable education that takes into account regional differences and various disaster types to enhance disaster prevention efforts.



At the River Environment Laboratory, we hold weekly seminars where students present their research and engage in active discussions. We also invite researchers and students from domestic and international institutions, offering valuable opportunities to improve presentation skills and gain global perspectives.

Each member conducts research independently, while also having regular one-on-one meetings with faculty to discuss progress and direction. These interactions play an essential role in advancing each project.

We place strong emphasis on presenting at conferences and publishing in peer-reviewed journals, aiming not only for degree completion but also for contributing to cutting-edge science.

Our laboratory hosts many international students and researchers, creating a diverse and global atmosphere. It's a place where you can enjoy research work while tackling pressing issues regarding our hydrosphere.

