

## レジリエントな未来を拓く超学際流域圏マネジメント学の創成

## ① ビジョンの概要

気候変動に対しレジリエントな流域圏の構築に貢献するため、統合流域圏水システム科学、人間社会系流域圏デザイン学、自然生態系流域圏創成学で構成される新たな基礎学術領域を創出する。

## ② ビジョンの内容

我が国は、沖積平野を中心に発展してきたが、度々水害を受けてきた。連続堤防や多目的ダム等の建設による治水整備は近代の発展に寄与している。しかし、気候変動による降水強度の強大化や偏在化が確実となる中、治水安全度を越える洪水が発生している。流域圏は地球上の生命を支える水循環や、気候変化・環境変化の基本単位である。しかし、流域圏の持続可能性や自然災害に対する強靱性、包摂的社会の形成を支える学術がないため、水災害を最小化し被害を受けた場合も速やかに復旧・復興することができるレジリエントな社会を築くとともに、健康で住みやすく、豊かな食料生産や生物多様性を確保し活力ある流域圏を構築するための新たな学術の創成が望まれる。

そのために、グローバルな気候変化や環境変化に対する対応策は自然環境と社会特性を考慮して検討する必要があり、流域圏でのローカルな対応が不可欠である。そこで、気候変動に対してレジリエントな流域圏の構築に学術から貢献する統合化された新たな学術領域の構築をビジョンとする。統合学術領域は、**統合流域圏水システム科学**（水圏水動態の素過程をベースとして気圏・水圏・地圏・生物圏を統合した流域圏の水に関する物理・生物地球化学過程を包含する水システム科学）、**人間社会系流域圏デザイン学**（カーボンニュートラルを含むエネルギーや産業、経済、法体系、社会的制約を考慮し文化・歴史・制度・都市・交通・建築等を統合してレジリエントな社会的共通資本を形成する国土マネジメント・デザイン学）、**自然生態系流域圏創成学**（純粋な生態系のみならず生態系サービスやワンヘルスなどの生態利用や相互影響の最適化を図るマネジメント学）を柱とし、流域圏の課題解決を図る基礎学術領域を構成する（**図1**）。この学術分野は、科学的なエビデンスに基づいた流域圏デザインに気候正義等の民主的・社会的・倫理的な議論を反映させた包摂的な合意形成を実現する基礎分野となり、気候シナリオと社会シナリオとを組み合わせると人類社会と水の未来を予測し、「流域治水」を実現・展開する学術領域となる。ローカルな地先から流域圏、さらに流域圏間からグローバルなスケールまでを俯瞰し、スケール間の相互関係を踏まえた超学際的な学術の統合を目指す。

この学術の創成により、諸問題の深刻化に対して、持続的でレジリエントな未来社会を構築する道筋を提示する。また、本学術領域は、一般市民にオープンな学術を目指し、健全な流域圏（バイズンヘルス）に関するリテラシー向上に向けた教育方法や民主的な合意形成手法なども同時に研究する。当該学術領域は政策策定等の社会実装に最も近く、基礎学問および地球規模のサイエンスの社会還元が期待できる。

## ③ 学術研究構想の名称

レジリエントな未来を拓く超学際流域圏マネジメント学の創成

## ④ 学術研究構想の概要

従来、科学的知見の社会実装は工学分野が主導し、経済発展と密接に結びついてきた。その中でも、都市の基盤となるインフラ整備は主に土木工学が担ってきた。気候変動は人間活動に対して危機的な状況を作り始めており、適応策の検討では、特に災害分野で土木工学が重要となっている。一方、緩和策においては再生可能エネルギーの利用促進とカーボンニュートラルな産業・生活構造への転換が喫緊の課題となっている。さらに、水循環や生態系への影響の顕在化を受けて、様々な関連分野での適応策の検討が世界的課題になっている。自然災害に対するレジリエントな社会を構築し、将来も社会・経済が持続的に発展するためには、既存の学問分野間の連携に加えて真の学術の統合化を図る必要がある。

本構想では、水循環の基本単位である河川流域に湖沼・貯水池・沿岸域までを包含する流域圏を単位として、(1) 水循環システムを対象の中軸とする**統合流域圏水システム科学**、(2) 人間圏を対象の中軸とする人



図1 本学術領域の構成

間社会系流域圏デザイン学、(3) 自然界の動植物を対象の中軸にする**自然生態系流域圏創成学**、の3つの人間社会と水を中心とした統合的分野を創成する(図2)。科学の社会実装による最適な社会基盤整備を基本理念とする土木工学が本構想のコアである(1)のエンジンとなり、分野間の有機的連携を図りながら各分野を構築し、それらを統合化することで**超学際流域圏マネジメント学**に昇華させることを最終ゴールとする。

### ⑤ 学術的な意義

【提案の背景】土木工学は、インフラ整備を中心とした都市機能の開発に主眼を置いてきた。その中で水工学分野は、治水・利水・水環境保全を目的に水循環や水・物質のダイナミクスに関する学問として発展し、水管理分野で社会実装されてきた。近年顕在化している気候変動は水循環の様相を変化させ、人間活動に負の影響を与えている。気候変動シナリオをベースとした降水強度や豪雨の発生頻度の変化を定量的に分析した結果は、一級水系の治水計画の見直しなど、政策決定に利用されている。さらに、流域内の全関係者が協力して対策にあたる「流域治水」へと治水政策が法制化された。この中では、公助・共助・自助の役割分担の見直しやグリーンインフラ導入のような環境とのトレードオフ解消なども行う必要がある。レジリエントで持続性のある安全・安心な社会を築くために、それらの包括的解決を可能とする学問体系の構築が喫緊の課題として浮上している。

【学術的重要性】本学術構想は、顕在化した気候変動に対して、水に関する適応を主軸にし、得られた方法論をあらゆる人間社会や自然環境の問題解決へと展開するパラダイムシフトを目指し、超学際的な学問体系への取れんを目的とする。これは既存学問体系の再編を伴い、必然的に大きな学術変革をもたらす。

【期待されるブレークスルーと研究成果、効果と意義】複雑な社会問題について、流域圏を対象単位とした具体的な目標設定が可能になり、科学的に一貫した論理性を持った解決への道筋が示される。今後展開される流域治水や気候変動適応策においても、流域圏を単位とした学問の深化が科学に根ざした政策(Science-based policy)の導入により加速することがアウトカムとして期待される。

### ⑥ 国内外の研究動向と当該構想の位置付け

国内政策である第5次環境基本計画の「地域循環共生圏」、学術的試みである東京大学の「気候と社会連携研究機構」や科研費学術変革領域(A)「ゆらぎの場としての水循環システムの動態的解明による水共生学の創生」があり、2023年にはNature Waterが創刊されるなど、多岐に亘り類似研究などが展開されているが、本構想は流域圏というローカルな単位を取り扱い、より包括的な展開を計画している点で優位性がある。

### ⑦ 社会的価値

水害被害の最小化と速やかな復興を実現するレジリエントな社会、活力ある流域圏の創造の基礎をなす。従前の防災・減災の考え方を転換し、正の価値を創出しながらSDGsへの貢献も図る。

### ⑧ 実施計画等について

実施計画・スケジュール：

【1～2年目：企画・調整期間】：学会内の調整・企画WGの設置、大型予算申請、シンポジウム開催、など

【3～5年目：研究期間】：新研究委員会設置、論文集の発刊、関連学会とのコンソーシアム結成の協議、など

【6～8年目：統合期間】：書籍の発刊、国際シンポジウム開催、教科書発刊、など

【9～10年目：領域完成期間】：教育シンポジウム開催、日本学術会議と連携してコンソーシアム結成、など

実施機関と実施体制：土木学会を中軸とし、関連学会(農学、経済学、社会学など)のコンソーシアム体制で実施する。総経費 約170億円

所要経費：データクリアリングハウスセンターの設置(95億円)、過去のモニタリングデータのデジタル化費用(20億円)、高密度モニタリングネットワーク形成の費用(50億円)、学術領域創設の費用(5億円)

⑨ 連絡先 泉 典洋(北海道大学、土木学会)、佐山 敬洋(京都大学防災研究所)

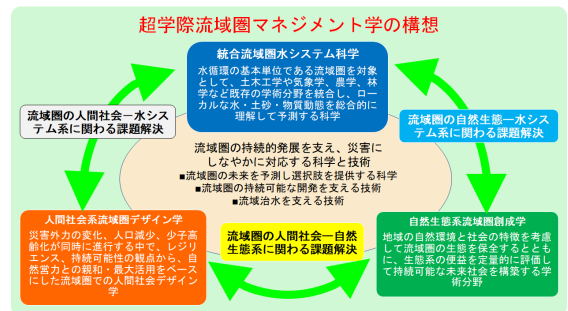


図2 本学術領域の構想