

プログラム

13:00 ～ 13:30	開場・受付開始
13:30 ～ 13:40	開会挨拶 所 眞理雄 (COI-S プロジェクトリーダー (株) オープンシステムサイエンス研究所)
13:40 ～ 14:00	プロジェクトの説明 プロジェクトの足跡と成果 ー分野融合のその先へー 高橋 桂子 (COI-S 研究リーダー 海洋研究開発機構 招聘上席研究員 早稲田大学 総合研究機構 グローバル科学知融合研究所 上級研究員 / 研究院教授)
14:00 ～ 15:00	首都圏の水循環をグリーンインフラから考える 「首都圏水循環グリーンインフラ」研究 石川 幹子 (中央大学研究開発機構) 首都圏のデータ整備の現状と課題 山本 遼介 (中央大学研究開発機構) 「首都圏水循環グリーンインフラ」研究の政策的意義 棚野 良明 (中央大学研究開発機構)
15:00 ～ 15:10	休憩
15:10 ～ 16:10	「水と暮らし」を支える新しい技術とその思想 社会実装を支える水大循環シミュレーション 松田 景吾 (海洋研究開発機構) 「水と暮らし」を支える流域モデリング技術 田原 康博 ((株) 地圏環境テクノロジー) 人為的な水環境変化による影響をとらえる ーシミュレーションデータの整備 (1975 年～ 2050 年) ー 木村 雄司 ((株) ハオ技術コンサルタント事務所)
16:10 ～ 16:20	休憩
16:20 ～ 17:00	パネルディスカッション「COI-S の今後」 ファシリテーター：所 眞理雄 (COI-S プロジェクトリーダー (株) オープンシステムサイエンス研究所) パネリスト：高橋 桂子 (COI-S 研究リーダー 海洋研究開発機構 招聘上席研究員 早稲田大学 総合研究機構 グローバル科学知融合研究所 上級研究員 / 研究院教授) 石川 幹子 (中央大学研究開発機構) 棚野 良明 (中央大学研究開発機構) 松田 景吾 (海洋研究開発機構) 木村 雄司 ((株) ハオ技術コンサルタント事務所) 田原 康博 ((株) 地圏環境テクノロジー)
17:00 ～ 17:10	閉会挨拶 高橋 桂子 (COI-S 研究リーダー 海洋研究開発機構 招聘上席研究員 早稲田大学 総合研究機構 グローバル科学知融合研究所 上級研究員 / 研究院教授)

*プログラムについては変更の可能性有り。

国立研究開発法人海洋研究開発機構 研究推進部研究推進第 2 課
電子メール: es-sympo@jamstec.go.jp

COI-S『水』大循環をベースとした持続的な
『水・人間環境』構築拠点



第 5 回 シンポジウム

～水大循環をベースとした持続的な『水・人間環境』～

令和 3 年

6 月 9 日 (水)

13:30 ～ 17:10

開場 13:00 オンライン開催
(Zoom ウェビナー)



■ 主催：国立研究開発法人海洋研究開発機構



ご挨拶

COI-S プロジェクトリーダー
株式会社オープンシステムサイエンス研究所 代表取締役社長

所 眞理雄

本研究プロジェクトは、「水」に関する様々な課題に対して、多岐にわたり密接に関連する関連分野を統合的に扱い、科学的に解決し、社会に役立てることを目的とします。そのために、(1) 陸・海・空・地中の水の移動やそれに伴う熱や物質の移動に関する理論並びにモデリング技術の構築とこれに基づくシミュレータの実現、(2) 関東域ならびに首都圏域の関連データの取得とシミュレーションデータの整備、(3) 首都圏域を具体的な適用対象とした水環境グリーンインフラのデザインとその検証、を掲げ、これらを三位一体として本プロジェクトの活動を進めてまいりました。その結果、新たな理論・モデリング技術・シミュレ

ータが開発され、関東域並びに首都圏域に関する信頼性の高いシミュレーションデータが整備され、首都圏域のいくつかの地域について、気候温暖化に対応した2050年に向けたグリーンインフラのデザインを具体的に示すことが出来ました。

ここで示された研究の方法並びに成果は、国内はもとより世界各国の首都圏計画や地域計画に横展開可能な、極めて価値の高い研究成果であると考えております。これを基に、人と自然に優しい世界の都市・地域の「水・人間環境」の構築に貢献できれば大変うれしく思います。



プロジェクトの足跡と成果ー分野融合のその先へー

COI-S 研究リーダー
海洋研究開発機構 招聘上席研究員
早稲田大学 総合研究機構 グローバル科学知融合研究所 上級研究員 / 研究院教授

高橋 桂子

今年度は本プロジェクトの最終年度になります。このプロジェクトで、私たち海洋研究開発機構は、大気・海洋・地表地下水系連成モデルを世界に先駆けて開発しました。この新しいモデルを活用して、過去、現在、未来の水の大循環環境を3次元的に（時間軸を入れると4次元的に）把握できるようになりました。この新たな水大循環モデルの開発は、モデルを構成する各種要素モデルの性能をより良くする挑戦に加え、モデル間を連成する技術開発もあわせて必要であり、様々な課題を克服する連続でした。さらに、この巨大モデルを活用して実際のシミュレーションを実行するには、高速計算の実現に加え、観測データとの比較検証を含む多くの工夫が必要でした。また、シミュレーションとその検証に必要なデータとデータベースの構築は、国や市町村などなどに分散して保管されている種々の観測データを論理的につなぎ合わせる必要があり、当初想定していたよりも多くの困難を乗り越える必要がありました。これらを克服して、現在の完成形までこぎつけることができたのです。

一方、中央大学が中心となって進めてきた社会実装に関連する試みにおいては、本プロジェクトの成果をもとにした提言によって実際の公

園の設計を変更していただくことにまで発展し、湧水の保全を実現することができました。本プロジェクトの研究開発が社会実装に活かされた実例として、大変顕著な成果を上げることができたと考えています。さらに、これらの成果を基盤にして、新たな学術分野が切り拓かれようとしています。

2050年のゼロエミッションへ向けた取り組みや流域治水関連法案の可決など、水環境に直接的に、間接的に関連する世の中の動きも加速してきました。現在、私たちは本プロジェクトのとりまとめの真っただ中で、現在もとても多忙な毎日が続いています。本発表ではこれまでの取り組みの振り返りと成果のご紹介に加え、今後のさらなる展開もあわせてご紹介したいと思います。



首都圏の水循環をグリーンインフラから考える

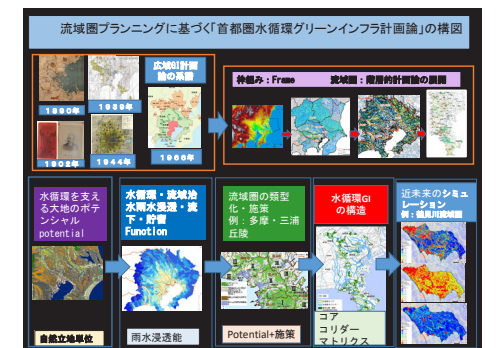
「首都圏水循環グリーンインフラ」研究

中央大学研究開発機構

石川 幹子

近年、気候変動に伴い、世界的に水災害が激甚化しています。人口4,430万人を擁する世界最大のメガロポリスである東京首都圏においても、2019年10月の台風19号では観測史上最大の降雨量を記録し、「流域治水」の展開が国土マネジメントの基本に据えられるようになりました。「流域治水」の展開にあたっては、降雨を受け止める流域の土地利用の制御及び雨水の浸透・貯留に資するグリーンインフラの戦略的保全と創出が必須となります。

本研究は、このような背景を踏まえて、人間活動を支える基盤である「流域圏」に着目し、環境の持続的維持に向けた「社会的共通資本であるグリーンインフラ」の構築に関する基礎的研究開発を行ってきました。今回のシンポジウムは、その全容を発表するもので、第一に計画論の全体像(石川)、第二に首都圏流域圏データベースの構築(山本)、第三に首都圏グリーンインフラ研究の政策的意義と活用手法(棚野)について述べ、第四に将来における異なる政策シナリオの導入による水循環の変化に関するシミュレーション分析を行い(田原)、多くの人々が認識することの困難な近未来を、STI (Science, Technology, and Innovation) を通して予測し、SDGsに示す「持続的な都市・地域の形成」に資することを目指します。



首都圏の水循環をグリーンインフラから考える

首都圏のデータ整備の現状と課題

中央大学研究開発機構

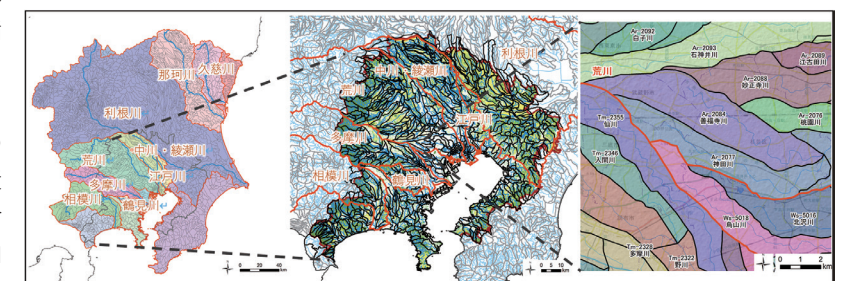
山本 遼介

気候変動による水災害の激甚化に伴い、本年4月には流域治水関連法が成立し、グリーンインフラ(GI)を活かした流域マネジメントが一層重要となっている。本研究では、流域を構成する単位として1/25,000スケールの小流域に着目し、GIに関するデータベースの整備、流域毎のGIの分析、およびポテンシャルの評価を行うことで、首都圏の将来像としての「GI戦略計画」を提示することを目的とした。

具体的には、流域、河川、地形、土地被覆(樹林地、農地等)、人口、政策区域等のデータベースを整備した後、緑地の量(緑被率)、土地の潜在的な条件(自然立地単位)、水循環のポテンシャル(雨水浸透能、雨水貯留量、湧水)など、様々な要素に基づくGIの分析を行った。

小流域分析では、一級河川流域を含む関東地方の流域は、およそ3,500の小流域に区分され、うち近郊整備地帯(首都圏整備法)では883の小流域が含まれた(図)。近郊整備地帯の小流域を対象としてGIのポテンシャルを分析した結果、三浦半島や荒川中流

域沿川など、ポテンシャルの高い流域が抽出された一方で、都心部など課題のある流域が抽出された。この結果に基づき、鶴見川流域を含む多摩・三浦丘陵地域、および荒川中・下流域において、流域の類型化を行い、GI計画を提案した。本シンポジウムでは、これらの結果を報告し、首都圏におけるGIの将来像について議論を深めていきたい。



図：首都圏の一級河川流域と1/25,000スケールの小流域区分図(国土数値情報データを使用し作成)



首都圏の水循環をグリーンインフラから考える

「首都圏水循環グリーンインフラ」研究の政策的意義

中央大学研究開発機構

棚野 良明

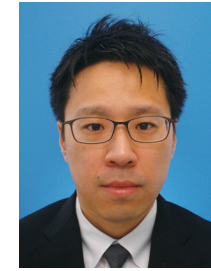
2021年4月、「特定都市河川浸水被害対策法等の一部を改正する法律」（いわゆる流域治水関連法）が、本通常国会で成立した。これは、激甚化・頻発化する水災害等に対応するため、ハード整備に加え、流域全体を俯瞰し、関係者が協働して取り組む「流域治水」の実効性を高めようとするものである。近年の地球温暖化等による気象条件の変化に対しては、従来の政策の枠組みでは対応できなくなっていることの証左でもあろう。

流域治水関連法の中には、流域における雨水貯留対策の強化として、貯留機能保全区域の創設や都市部の緑地を保全し、貯留浸透機能を有するグリーンインフラとして活用するための都市緑地法の改正が含まれている。

「首都圏水循環グリーンインフラ」に関する一連の研究は、従来から進めている都市と水循環に関する研究の延長線上にあるが、近年注目されるグリーンインフラの視点も含め、緑地の雨水貯留浸透機能に着目し、その効果を予測、分析等を行なうものとして、都市計画等、様々な計画の立案の基礎となり得る内容を含んでいる。折しも、上記のよ

うに、流域治水関連法が成立し、新たに流域治水の思想と都市計画等の連携が求められる中で、本研究は今後の政策立案を支援するツールとなることが期待される。

一連の研究の政策的意義、活用手法について、どのようなことが考えられるか、また、今後どのようなことが課題となるか、について考えを述べてみたい。



「水と暮らし」を支える新しい技術とその思想

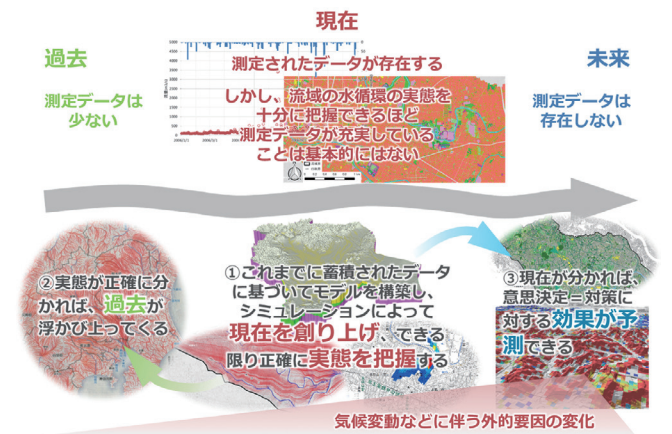
「水と暮らし」を支える流域モデリング技術

株式会社地圏環境テクノロジー

田原 康博

気候変動下において我々が直面する「水」に関する複雑で様々な課題に対して適切な対策を講じていくためには、過去から現在に至るまでの、地上から地下までを含めた流域水循環系の現象理解や実態把握に向けた取り組みがとりわけ重要となる。流域モデリングは、陸域における様々な物質やエネルギーの一体的な輸送過程を捉えようとするアプローチであり、気象条件や土地・水利用等の様々な自然・人工環境の変化が流域内の物質・エネルギー挙動にどのような影響を及ぼすかの定量評価を与えることができるため、これらの取り組みに貢献する強力な武器となる。

本研究は、首都圏流域圏をターゲットとし、流域水循環に関わる膨大なデータに基づいて、その全域及び詳細流域（神田川流域、鶴見川流域）を対象としたモデリングを試み、これからの暮らしを支える新たな技術となることを目指した研究を行ってきた。本シンポジウムでは、首都圏流域圏の水循環系の可視化・定量化や、将来における異なる政策シナリオ導入時の対策効果予測などの本研究で生み出された成果を報告する。



「水と暮らし」を支える新しい技術とその思想

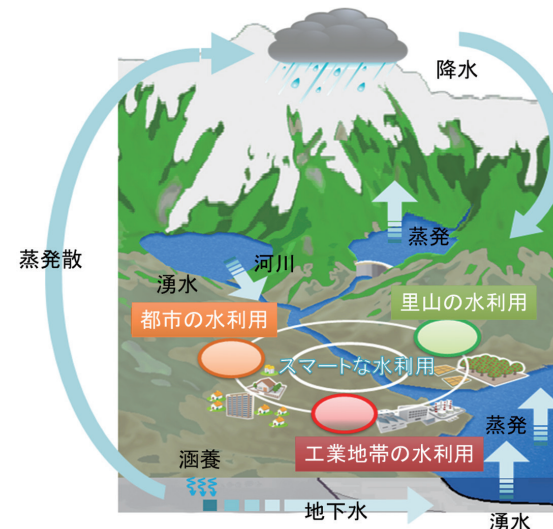
社会実装を支える水大循環シミュレーション

海洋研究開発機構

松田 景吾

大気・海洋・陸域（地図）を巡る自然界の水大循環システムの中で、人間による水利用はどのような影響を及ぼしているのか。人間活動の影響も含めた水大循環を俯瞰的にとらえ、その全体像を把握するため、私たちは水大循環シミュレーションモデルの開発に取り組んできた。従来の気候予測モデルでは、大気や海洋の流れを精緻に予測することは容易であるが、地下水の流れなどについては簡易的にしか考慮されていなかった。一方で、地表水や地下水を含めた陸域水循環を解析するシミュレーションモデルでは、大気や海洋は簡易的に考慮されているのみであった。そこで、私たちが新たに開発した水大循環シミュレーションモデルでは、大気・海洋結合モデル MSSG と地圏水循環モデル GETFLOWS を連成させることによって、大気、海洋、地図を跨いだ水循環をとらえ、大気・地圏間や海洋・地圏間の相互作用を把握することを可能にした。さらにこのモデルを使うことで、過去・現在の水循環の実態だけでなく、気候変動や人間活動の変化によって将来の水大循環がどのように変わっていくのかまでも把握することができる。本発表では、この大気・海洋・地圏結合水大循環シミュレーションモ

デルがどのようなシミュレーションモデルであるのか、どのように開発を進めてきたのかについて紹介したい。



「水と暮らし」を支える新しい技術とその思想

人為的な水環境変化による影響をとらえるーシミュレーションデータの整備（1975年～2050年）ー

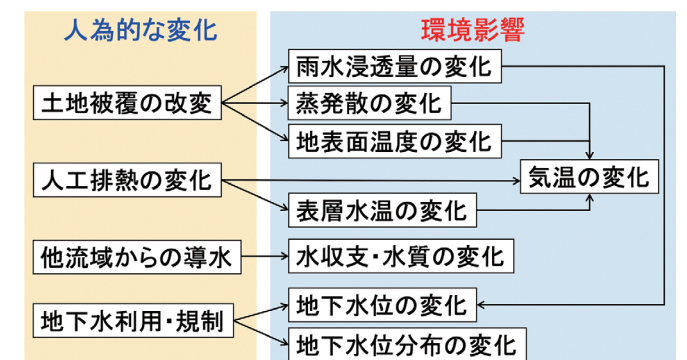
株式会社ハオ技術コンサルタント事務所

木村 雄司

水循環は降水や蒸発散、浸透、流出等の自然系の要素と人間の水利用に伴う表流水の取水・導水や地下水揚水、下水排水等の人工系の要素により構成されている。水の大循環に伴う熱や物質の移動・循環等を評価する視点として、土地被覆の改変に伴う雨水浸透量・蒸発散・地表面温度の変化や大気・水域に放出される人工排熱の変化による気温や表層水温の変化、他流域からの導水による水収支や水質の変化、地下水利用・規制等による地下水位・地下水位分布の変化など、人為的な変化による自然系及び人工系の要素に対する影響の把握があげられる。

本プロジェクトでは、都市化の進展と人為的な水利用環境の形成が顕著な関東域を対象に、これまでの都市化に伴う変化や郊外等で人口減少が予測されている将来人口の変化に伴う人為的な変化に着目し、水大循環シミュレーションによりこれらの影響を定量的に把握するため、1975年、2005年、2050年の3時期について水大循環モデルに入力する地表面被覆や人工排熱、水利用等のシミュレーションデータ整備に取り組んできた。

入力データの整備に際しては、時期や地域により種類や精度等の異なる基礎データを適切に組み合わせ活用し、評価対象の時空間スケールに対応した様々なデータを推計する技術や広大な領域における効率的なデータ処理能力等が総合的に求められる。本シンポジウムでは、これらのデータ整備方法について紹介する。



パネルディスカッション

「COI-S の今後」

ファシリテーター



所 眞理雄
COI-S プロジェクトリーダー
(株) オープンシステムサイエンス研究所

パネリスト



高橋 桂子
COI-S 研究リーダー
海洋研究開発機構 招聘上席研究員
早稲田大学 総合研究機構 グローバル科
学知融合研究所 上級研究員 / 研究院教授



石川 幹子
中央大学研究開発機構



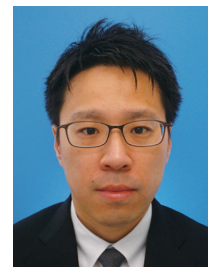
椰野 良明
中央大学研究開発機構



松田 景吾
海洋研究開発機構



木村 雄司
(株) ハオ技術コンサルタント事務所



田原 康博
(株) 地圏環境テクノロジー

Memo

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.