環境動態変化と循環型社会をつなぐ 海洋プラスチック・デジタルツイン

松岡 大祐*

Marine Plastic Digital Twin: Bridging Environmental Dynamics and Circular Economy

Daisuke Matsuoka*

＊ 国立研究開発法人海洋研究開発機構 情報地球科学研究部門 Research Institute for Earth and Information Science (REIS), Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology E-mail:daisuke@jamstec.go.jp

和文要旨

海洋プラスチック汚染は，生産・消費・廃棄から河川・海洋での輸送・蓄積に至る自然と社会の相互作用によって生じる．その解決には，環境動態の解明や将来予測だけでなく，対策の社会・経済的影響を評価し，実社会の行動につなげることが不可欠である．本講演では，科学的根拠に基づいて海洋プラスチック汚染に対する対策の道筋を示す「海洋プラスチック・デジタルツイン」について全体構想から要素技術までを紹介する．本構想は，市民科学やリモートセンシングによる観測，陸域・海域の物理モデル，社会・経済モデルを AI・情報技術で統合し，ステークホルダーの what-if シナリオに対して回答するとともに対策と効果を仮想実験によって検証するものである．さらに AI for Science の観点から，仮説生成，観測の最適化，モデル改善，検証を AI が自律的に推進する研究開発と問題解決の将来像を展望する．情報地球学が分野を横断し，自治体・企業・市民との協働を通じて，科学的知見を持続可能な社会の選択に結びつける可能性を議論する．

English Abstract

Marine plastic pollution emerges from complex interactions between human activities and the transport and accumulation of plastics across terrestrial and marine environments. Addressing this challenge requires integrating environmental observations and predictions with socioeconomic assessments and translating scientific knowledge into societal action. This presentation introduces the “Marine Plastic Digital Twin,” which integrates citizen science, remote sensing, environmental models, and socioeconomic models through AI and information science. The project aims to evaluate mitigation strategies and their environmental and socioeconomic consequences through scenario-based simulations. Beyond this project, I will explore how “AI for Science” can accelerate increasingly autonomous research and problem-solving workflows, from hypothesis generation and adaptive observation planning to model development and validation. Finally, I will discuss how geoinformatics can bridge Earth science, data science, and society, fostering collaboration among researchers, policymakers, industries, and citizens to support evidence-based decision-making toward a sustainable circular society.