

# 持続可能な環境・自然資本を実現し活用する新たな循環社会システムの構築

**研究開発課題名：** 都市代謝系と沿岸生態系が融合した循環型エネルギー・食料生産システムの構築

**研究開発代表者：** 藤原拓 京都大学・大学院地球環境学堂 教授

**共同研究機関：** 水産研究・教育機構、高知大学、神奈川大学



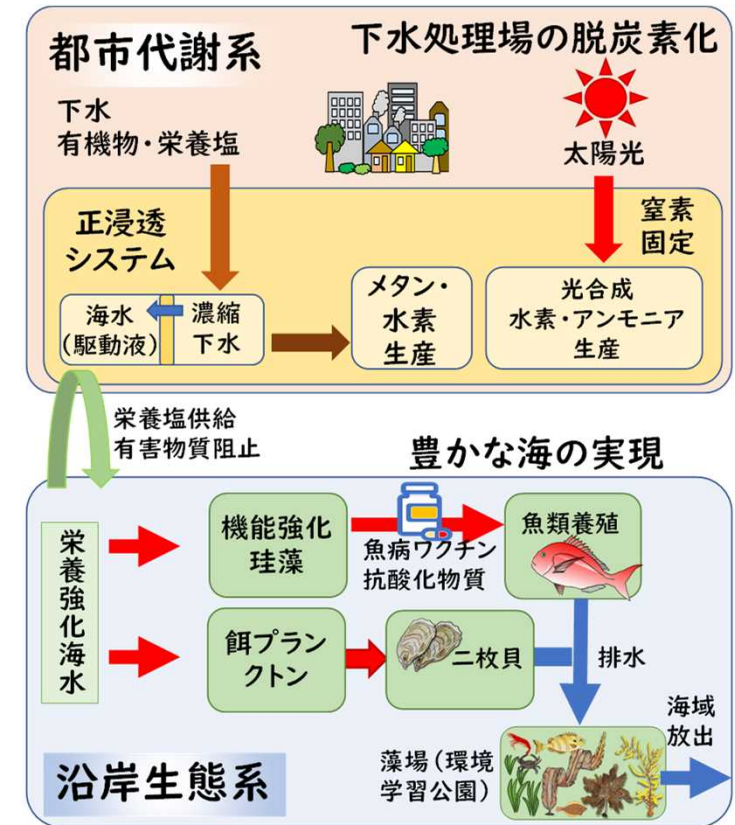
## 目的：

下水道からの温室効果ガスの排出や、沿岸域の貧栄養化・魚病被害による漁業生産量の減少という社会課題を解決するために、下水道資源を活用して複合的価値を創造する未来の循環社会システムを構築する。

## 研究概要：

- ① 下水処理場に集約される下水を資源と捉え、有機物をエネルギーに、栄養塩を水産物・魚病ワクチンの生産、豊かな沿岸生態系の創出に活用する未来の循環システムを構築する。
- ② 正浸透システム、メタン・水素生産、光合成水素・アンモニア生産により、下水処理場の脱炭素化実現に貢献する革新的システムを構築する。
- ③ 正浸透膜システム透過水を用いた機能強化珪藻の培養技術とこれを用いた魚病ワクチン・抗酸化物質の生産技術を確認し、生産物の有効性を実証する。
- ④ 正浸透膜システム透過水を用いた二枚貝養殖システムと藻場創出技術を確認し、構築された人工藻場による生物多様性の維持機能や栄養塩吸収能の有効性を実証する。
- ⑤ 下水を起点とした水産食品に対する社会受容性確立のための方法論を確認する。

<https://water.env.kyoto-u.ac.jp/>



都市代謝系と沿岸生態系が融合した循環型エネルギー・食料生産システム

# Sustainable and resilient social system for healthy nature

**R&D Project Title (Registered)** : Construction of energy and food circulation system by integrating urban metabolic system and coastal ecosystem

**Project Leader** : Taku Fujiwara  
Professor, Graduate School of Global Environmental Studies,  
Kyoto University

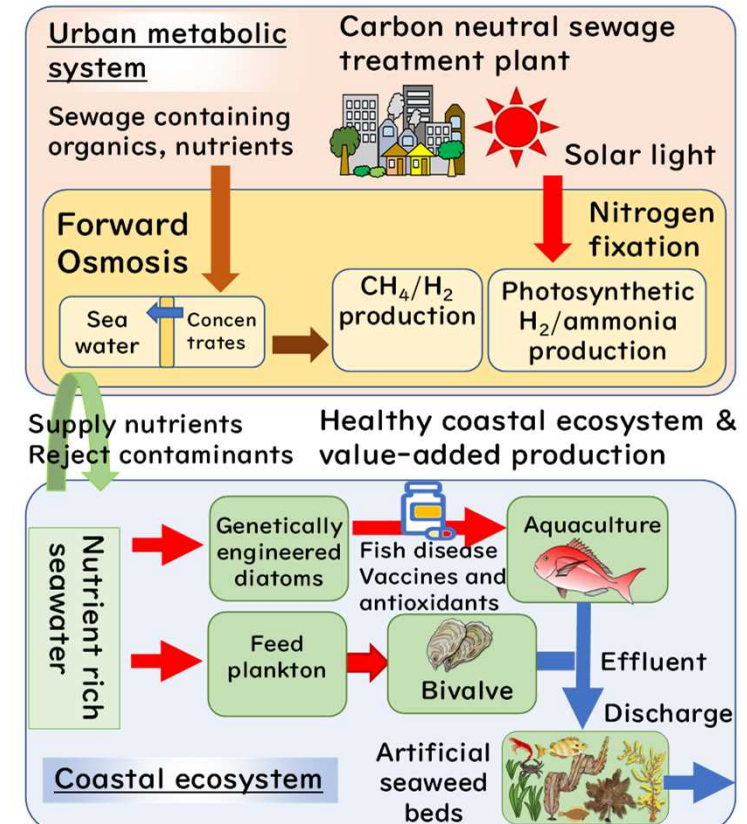
**R&D Team** : Japan Fisheries Research and Education Agency, Kochi University,  
Kanagawa University



## Summary :

Aiming to solve social issues such as greenhouse gas emissions from sewerage systems and a decrease in fishery production due to nutrient depletion and fish disease damage in coastal areas, we will construct a future circular system that creates multiple values such as energy, high value-added materials, edible marine products, carbon offsets, and biodiversity by using organic matter and nutrients contained in sewage in a cascading manner. A carbon neutral sewage treatment system will be achieved through forward osmosis, methane/hydrogen production, and photosynthetic hydrogen/ammonia production. Furthermore, We will establish a technology for cultivating genetically engineered diatoms that produce fish disease vaccines and antioxidants using effluent from the forward osmosis system. The effluent will be also utilized to establish a bivalve aquaculture systems and construct artificial seaweed beds. Social acceptance of sewage-derived aquatic products is one of the bottlenecks of the proposed system. We challenge to propose a methodology to achieve social acceptance of the system.

<https://water.env.kyoto-u.ac.jp/>



Energy and food circulation system by integrating urban metabolic system and coastal ecosystem