

近年の研究紹介④狩野川・柿田川

流況変化に対する河川—海洋沿岸生態系の応答： 狩野川水系における解明と生態系保全策

静岡大学理学部 塚越 哲

1. はじめに

本研究は2019年度にFS研究としてスタートし、2020年度より一般研究へと移行した研究課題である。増水時にのみ開門される放水路や湧水のみからなる柿田川を支流に有するなどユニークな特徴をもつ狩野川に着目し、流況の変化が河川のみならず沿岸の生態系にまで及ぼす影響について理解を深めるとともに、放水路の存在が河川及び沿岸生態系に及ぼす影響を明らかにし、ひいては放水路をより適切に活用して河川及び沿岸生態系の保全に役立てることを提案することを目的としている。

研究者の構成は、塚越哲、佐藤慎一、宗林留美、徳岡徹、日下部誠、加藤憲二（以上静岡大学理学部）、知花武佳（東京大学大学院）、岩田智也（山梨大学大学院）、東城幸治（信州大学理学部）、森康二（株式会社ブルーアースセキュリティ）の総勢10名で、生物学を中心に、河川工学、水質化学、データ解析等の専門家からなる。

2. 河川の概要

狩野川は伊豆半島山間部に起源をもち、支流である黄瀬川、大場川とともに田方平野を形成して駿河湾北部（内浦湾）にそそぐ幹川流路延長46 km、流域面積852 km²の一級河川である。過去には集中豪雨に伴う増水によって沼津市とその近郊にたびたび大規模な水害をもたらしたため、1965年に可動堰のある放水路が完成した。狩野川はまた、1日あたり約100万 m³の湧水量により世界有数のほぼ湧水のみで涵養される柿田川を支流に有し、独自の河川環境を形成していることも特徴である。

3. 一般研究1年目までの主なトピックス

【過去30年間の水質変化】（図1）

沼津河川国道事務所の協力を得て、これまでに蓄積されていた過去30年の狩野川の水質データを整理したところ、水環境の変化が見出された。特に1990年から2019年にかけて明らかにpH値が上昇し、併行してDO値も上昇している。しかしながらBOD濃度には減少傾向が認められ、河川水中での

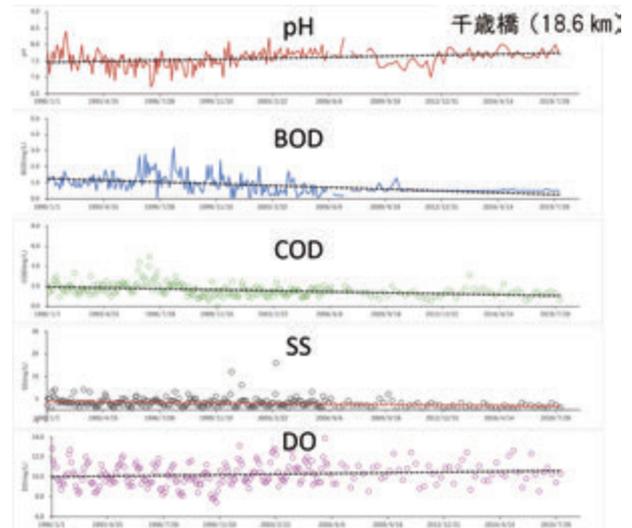


図1

生態系の変化とその要因については、周囲環境とも合わせ考察を進める必要が生じた。

【豪雨イベントの直接影響評価】（図2）

降雨パターンと河床形態の関係を見出すため、水位変動予測モデル「HydroGeoSphere」を用いた。2010年までの過去20～30年の水文科学観測データを入力し、地表水—地下水フラックスを考慮した先駆的モデルの基本骨格ができつつある。流程に沿って、さらには平野部で地下水飽和度が極めて高い水系であることが示唆された。図2では右が上

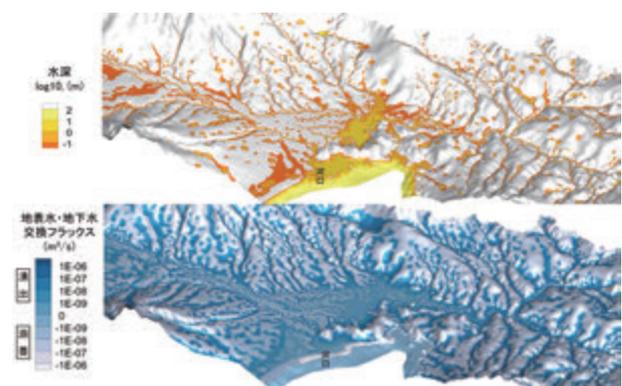


図2

流、手前が駿河湾。上図で河口と書かれた文字の下の黄色い部分が海中を示し、平野部にも地表水の水色が推定される（濃いオレンジ色が 10^{-1} m）。下図では濃い水色が地下からの湧き出しを示唆する。

【間隙性貝形虫類の個体数密度の変化】（図3）

狩野川河口及び同沿岸の砂地計4地点において、間隙性関係虫類の採集を行った。まとまった個体数が得られたのは、河口から最も遠いKS2地点のみであったが、同地点においても通常の海浜と異なって、その個体数は大きく変動した。特に静岡県内の通常の海浜では夏季より冬季に個体数密度が上がるが、ここではそのような傾向はみられず、堆積物が安定な時期に個体数密度を増加させる傾向がみられた。このことは、河口沿岸の間隙性生物が出水イベントに大きく影響されることを示唆する。



図3

【放水路出口の生物相】（図4）

河口部における貝類・微生物の生息状況から、放水路の長期影響を推測できた。放水路出口の内浦湾（江浦湾）では、出口から400m付近で水深が一気に2mから8mへと深くなる。この付近から沖合200-300mにかけて還元的な黒色堆積物が確認され、そこにはキヌタレガイ類などの共生細菌を持つ貝類群集が認められた。また微生物群集は硫酸還元細菌をはじめとする嫌気性細菌から構成されていた。



図4

4. 今後の展望

他河川との比較に資する狩野川・柿田川流域の植物相のインベントリーを作成する。また、放水路出口付近における貝類等の生息状況をモニタリングし、微生物相の解析を含め放水路の沿岸海底環境への長期的な影響を推測する。さらに過去の資料をも含め河床構造の変遷を流況変化に照らして分析する。

豪雨イベントが狩野川及び沿岸にもたらす影響を評価するため、シミュレーションモデルの完成度を高める。また放水路分岐点の上流と下流で水位変動に対する底生無脊椎動物の応答特性を遺伝構造の観点から解析し、さらに降雨イベントと河川水質の関係を示す。

沿岸生態系への影響を評価するため、狩野川河口部～沿岸域、放水路出口において、出水前後のベントスの分布、個体数密度、種組成、種多様性の変化を観測する。また駿河湾への栄養塩類の流出量を現場観測や衛星画像解析から推定し、湾内の一次生産力の変動を推定する。さらに産卵前のアユ成魚の海への放出を想定した塩分耐性実験をまとめ、出水イベントとアユの生態の関連について考察を進める。