

太田川河口干潟再生に向けた取り組み

国土交通省 中国地方整備局 太田川河川事務所長 宮川勇二

1. はじめに

太田川下流部には、豊かな水辺環境を有し人口100万人を超える大都市・広島が形成されているが、太田川のデルタ上に発達してきたことから、発展当初より度重なる洪水氾濫被害を受けてきた。

このため、地域を水害から守るべく、広島市西部を流れる山手川・福島川を活用し、35年以上の歳月をかけて、新しく放水路を整備してきた歴史を持っている（図1）。

太田川放水路は昭和42年の概成後、すでに45年以上経過し、広島市民にとっては「水の都ひろしま」をおりなす大切な河川となっており、カヌー、レガッタ等の利用や、アサリなどの漁業が営まれている。特に毎年10月にはハゼ釣りを楽しむ方々が隙間もなく釣り糸を垂れる風景が見られ、地域の風物詩となっている。

また放水路は全区間、縦断的に塩分濃度が変化する汽水環境であることから、多様な生物が生育、生息、繁殖している。

底生生物であれば、甲殻類としてヒライソガニ、ケフサイソガニ、シロスジフジツボ、アナジャコ等

が、貝類としてはアサリ、オキシジミ、イソシジミ、ヤマトシジミといった二枚貝等が、多毛類としてはイトゴカイ等が見られる（図2）。

塩生植物については、フクド、ハマサジ、ヨシ、シオクグ等が見られるが、太田川水系で塩生植物の群落が発達しているのは放水路だけである（図3）。

魚類であれば、スズキやマハゼなどが侵入してくるほか、浅場はクサフグ、ボラ、クロダイ等の稚魚が成長する場所となっている。

陸上節足動物については、放水路に樹林や草地など昆虫類が多く生息する環境が少ないため、昆虫類の確認数は少ないが、イソタナグモ、シマイソタナグモ等の好塩性陸上節足動物の分布が確認されている。

このように特色ある環境を形成している放水路内に、災害時の緊急輸送路を担う緊急用河川敷道路が計画され、すでに一部の整備は終わっているところであるが、今後さらにその下流へ延伸する計画があり、その整備にあたっては河口干潟を埋め立てる必要が生じている（図4、図5、図6）。

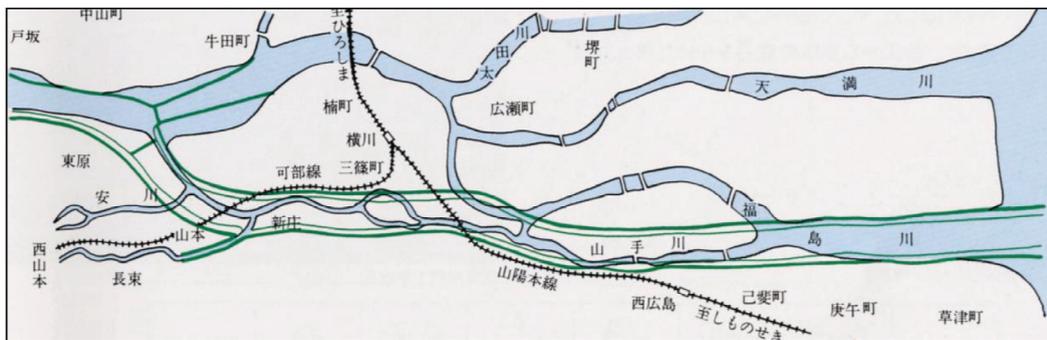


図1 太田川放水路計画図

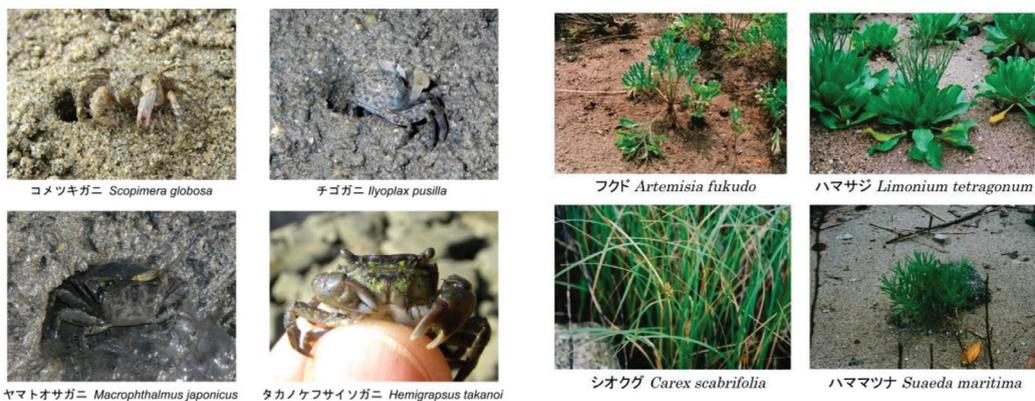


図2 太田川放水路に生息するカニ類

図3 太田川放水路に生育する塩生植物



図4 緊急用河川敷道路整備計画（太田川水系河川整備計画，国土交通省中国地方整備局，2011）

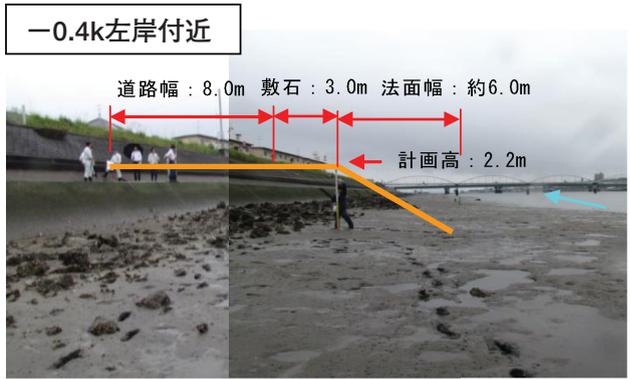


図6 緊急用河川敷道路整備イメージ（-0.4k左岸付近）

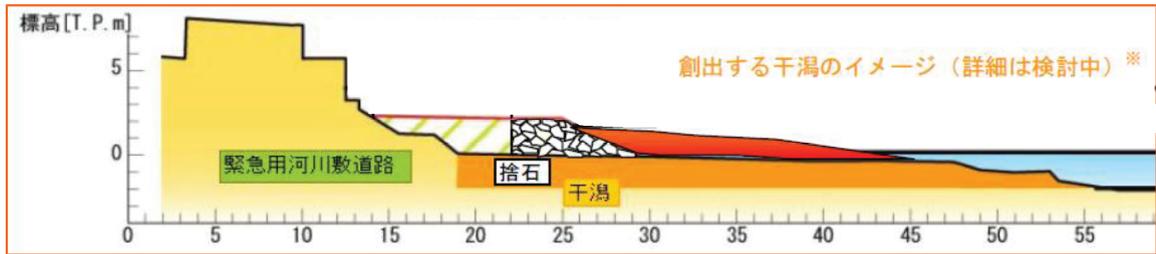


図5 緊急河川敷道路の造成とそれに伴う干潟の保全検討イメージ（太田川水系河川整備計画，国土交通省中国地方整備局，2011）

このため、太田川放水路における河口干潟の貴重な干潟環境の物理特性を把握・検証し、必要な環境保全措置を検討すべく、平成17年1月に工学、生態学の多数の研究者の方々にご参加いただいて「太田川生態工学研究会」が発足し、本年3月に、約8年の歳月をかけた研究成果が「太田川放水路河口干潟における生態工学研究—太田川生態工学研究会報告書—」としてとりまとめられた。本稿では、その概要を報告する。

2. 太田川生態工学研究会

研究会は、中央大学研究開発機構の福岡捷二教授を代表とし、物質収支、物理環境、水質、干潟水質、底生生物、水生植物、陸生植物、付着生物、という多分野にわたる研究グループ（以下「WG（ワーキンググループ）」と記載する）において専門的な調査研究が精力的に進められるとともに、各WGにおける研究内容が他のWGの研究内容にも反映されるよう、各研究が有機的に連携されながら進められてきた（表1）。

研究フローは図7に示すとおりである。

第1期研究会活動（平成16～20年度）は、太田川の河川汽水域・干潟環境の物理・化学・生物の特性の実態把握・機能評価に努め、5年間の研究成果を平成21年3月に中間報告書「太田川における生態工学研

究」として公表した。

表1 各WGの研究テーマ（平成24年度）

WG	研究代表者	研究タイトル
物質収支	福岡 捷二 中央大学研究開発推進機構 教授	河口域での有機質の挙動・物質の輸送と河川干潟の変動・機能・地下水環境形成機構の把握
物理環境	藤田 光一 国土交通省国土技術政策総合研究所 河川部長	河口干潟の物理環境形成機構に関する調査
水質	清家 泰 島根大学 総合理工学部 教授	水質浄化に果たす干潟及びタイドプールの役割に関する調査研究
干潟水質	岡田 光正 放送大学 教授（広島大学 名誉教授）	太田川放水路汽水域における人工干潟の造成に向けた干潟生態系の把握とその持続性の評価
底生生物	今林 博道 広島大学大学院 生物圏化学研究科 教授	干潟再生にともなう河口域底生生物および生態環境の時空間的変化
水生植物	園井 秀伸 島根大学汽水域研究センター 教授	河口域における塩性湿地植物の保全生態学的研究
陸生動物	鶴崎 展臣 鳥取大学地域学部 教授	人工干潟形成にともなう感潮性陸生動物の出現種と分布の変化
付着生物	山元 憲一 水産大学校水生生物生産学科 教授	懸濁物の濾過能力に対する塩分濃度の影響

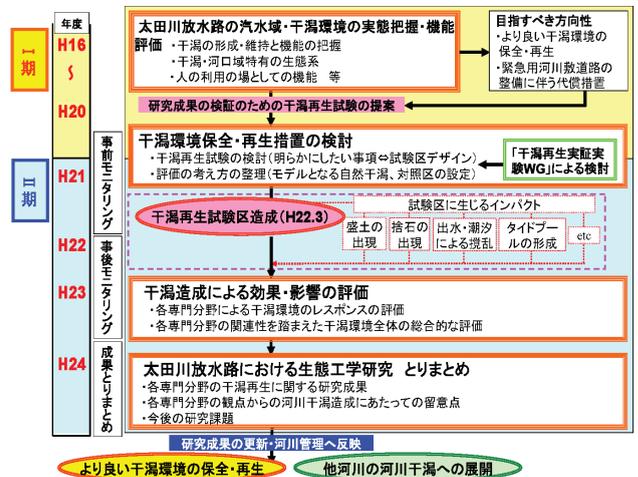


図7 研究フロー

第2期研究会活動（平成21～24年度）では、太田川放水路左岸旭橋下流地点（0.1km付近）に干潟実証実験サイトを設け、中間報告でまとめられた研究成果を検証するとともに、造成干潟の基盤環境と生物環境について学術、技術の両面からの調査検討を行った。

3. 研究成果の概要

紙面の関係上、とても各WGの成果を詳細に記載することはできないため、ここでは各WGの研究成果を総合的に取りまとめた「研究成果の総合的な考察」及びそれを踏まえた河口干潟保全の基本的な考え方「太田川放水路における緊急用河川敷道路整備区間の河口干潟の保全に向けて」のうち、主に干潟環境の変化・形成、保全に関連する研究結果を紹介する。

3.1 干潟の物理環境の基盤特性

- 福島川の河道中央部を浚渫して低水路として通水した区間(-2.8k~0.2k)は、河岸沿いは高水敷として浚渫が行われなかったことから、高水敷形状の河床部分が干潟となっている。この区間では、高水敷形状の河床と低水路との間に護岸が設置されていないため、形成された干潟は洪水などによる侵食・洗掘作用を受けている。
- 山手川を開削して整備した区間(0.2k~2.2k)は、高水敷高が潮間帯に位置していたことから、高水敷部分に干潟が形成された。この干潟は低水護岸により保護されているため、侵食・洗掘作用による干潟幅の減少が防がれている。

3.2 潮汐によって形成される干潟環境

- 浮遊土砂（河床から巻き上がった細かい土砂）は、平水時に上流方向へ輸送されている。また浮遊土砂は河道から河岸へ、横断方向にも輸送されている。
- 有機泥（主に海域から輸送される土粒子に有機物が付着したもの）の沈降量が夏期に多く、8割以上がシルト・粘土分である。洪水時に洗掘した箇所浮遊土砂が堆積するため、河床材料は細粒化する傾向にあるが、広島湾から輸送される有機泥により泥化している箇所もみられる。

3.3 地下水流れによって形成される干潟環境

- 潮汐に起因する河川水とデルタ地下水の水位差によって、デルタ地下と干潟地盤との間には地表下数mでの地下水流れが継続的に生じている。また低水護岸の背面の高水敷にタイドプール（潮だまり：図8）が形成されている場合には、低水路干潟～タイドプール～高水敷間に様々な水勾配が形成され、満潮付近にタイドプールに溜まった河川上



図8 低水護岸背面のタイドプール
(左側がタイドプール、右側が低水路)

層水（低塩分水）が護岸内や地盤内を通り低水路干潟に流出する流れが生じている。

- タイドプールやタイドプールを低水護岸背面に持つ低水路干潟では、潮汐に起因する地下水浸透により溶存酸素などが活発に干潟地盤内へ輸送され、脱窒活性を向上させている。また、タイドプールを低水護岸背面に持つ低水路干潟では、地下水流れにより干潟土壌の間隙率が50%程度と高く維持されている。二枚貝の生息には地盤内の間隙率も重要であり、地下水流れが重要な役割を果たしている。
 - 耐震対策として設置されている鋼矢板が不透水層まで打設されると、地下水の流れが妨げられることになるので、設置にあたっては深さや透過性の鋼矢板の設置などの検討も必要である。
- #### 3.4 洪水による干潟環境の変化
- 放水路が直線状になっている区間には、低水路に交互砂州が形成されているが、砂州の高さが潮間帯より低いため砂州は干出しない。洪水が発生すると、砂州の上流端が洗掘を受け、下流側では土砂堆積が生じることにより、交互砂州が全体的にやや下流に移動しつつ安定した河床形状を保っているが、低水護岸が未設置の区間は洪水により全体として干潟が経年的に侵食・洗掘を受ける傾向にある。特に交互砂州の深掘部分において、干潟の侵食・洗掘が顕著である。
 - 洪水発生時においては、放水路はほぼ全川にわたり淡水化している。洪水終了後は、河口からの距離が潮汐の流程（潮汐半周期間の潮流による海水に移動距離：約6km）より短い地点では、上げ潮流によって速やかに低層塩分が回復するが、潮汐の流程より遠い地点においては塩分濃度が回復するまでに数十日を要する。
 - 洪水により河床材料が変化すれば、河床材料に適

した干潟生物が、その後回復する。また洪水により塩分濃度が低下し、干潟生物に一時的に影響が生じても、干潟環境に応じた底生生物の生態系が形成され、持続する。

3.5 河口干潟造成に向けた考え方

太田川放水路の河口干潟は、洪水により干潟形状が変化していることから、緊急用河川敷道路を整備した場合にその形状がどの程度干潟の形状に影響するか想定するため、過去30年間の洪水を外力条件として検討を行った。検討の詳細は省略するが、以下の結果が得られている。

- 緊急用河川敷道路を整備しない現況河道のままであったとしても干潟は着実に減少する。
- 緊急用河川敷道路のみを整備した場合、緊急用河川敷道路前面（低水路側）の干潟の洗掘量が増大する。しかし、対岸側の干潟面積の減少は、緊急用河川敷道路が整備されない場合に比べてそれほど大きくない。
- 緊急用河川敷道路前面に造成干潟を高く設置すると、対岸の干潟面積の減少を助長させる。
- 緊急用河川敷道路前面に造成干潟を低く設置した場合には、干潟面積の減少は緊急用河川敷道路のみを整備した場合とそれほど変わらない。

この検討結果と3.1～3.4に記載した「研究成果の総合的な考察」を踏まえると、以下のことが導き出される。

- 下流の干潟は着実に減少傾向にあり、これ以上干潟を減少させないとすると、干潟前面に敷石等の護岸設置が必要となる。
- 緊急用河川敷道路の前面に干潟を造成する場合、対岸の干潟への影響を考慮すれば、低い干潟（T.P.0.0m程度）を造成することが望ましい。

しかし、緊急用河川敷道路の前面に低い干潟を造成しても、低水路の砂州高が潮間帯の高さより1 m程度低いため、造成干潟前面に土砂を堆積させて低水路と連続した干潟を創出することはほとんど期待できない。このため、「太田川放水路における河口干潟造成に向けた基本的な考え方」を

緊急用河川敷道路の敷地となる部分の干潟面積の減少はやむを得ないが、それ以外の干潟部分及び対岸の干潟を保全していくこと

とした（図9）。

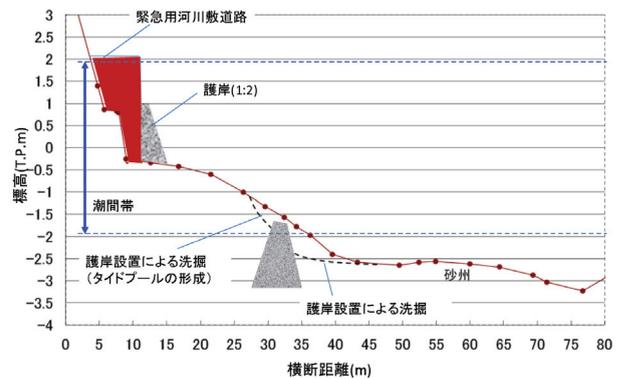


図9 干潟保全方法のイメージ図（-1.4km断面）

4. おわりに

本稿では、本年とりまとめられた「太田川放水路河口干潟における生態工学研究—太田川生態工学研究会報告書—」の内容を、ほんの一部ではあるが、紹介させていただいた。この研究成果は太田川河川事務所HPに掲載予定（平成25年4月予定）であり、詳しい内容はそちらをご覧ください。

また、参加いただいた各研究者の方々が学会等で多数の論文を発表されているので、そちらもご参照いただきたい。

本研究のように、淡水と海水が混じり合う複雑な現象を伴う河川汽水域・干潟環境を共通の研究フィールドとして、工学、生態学の多数の研究者の方々が、これほどの年月をかけて、多方面から総合的に研究を実施された例は極めて少なく、そのような面からも本研究はたいへん貴重で意義深い研究成果であると考えている。

今後、太田川河川事務所としては、本研究により得られた成果・学術的知見を踏まえ、太田川の特徴ある河口干潟を保全しながら緊急用河川敷道路をどのような形で整備していくかについて、引続き「太田川生態工学研究会」の研究者の方々のご意見、ご協力を頂きながら、具体的な検討に取り組んでいく予定である。

本研究成果が河口干潟に関する貴重な学術的研究として多くの研究者の方々に活用されることを祈念し、また、研究会にご参加いただいた研究者の方々に改めて深く謝意を表する次第である。