

## 構造設置による河川底質改善および生物生息場造成の実践と 河川環境改善・保全のためのコミュニケーション

千葉工業大学 学生会員 ○穂苅 充

千葉工業大学 フェロー 五明 美智男

### 1. はじめに

人口の増加と近代化により、埋め立て事業が進み、護岸をコンクリート化した人工河川(図-1)が多く存在している。こうした河川は大雨時の合流式下水排水路を兼ねていることが多いため、通常時の流量が少なく、汚泥として堆積しやすい。その汚泥は時間と共に還元化が進み、生物の減少や悪臭の原因とされている、こうした問題の対策として、浚渫や覆砂などが上げられるが、コスト面を考えると簡単に行える対策ではない。可能な限り安価であり、手に入りやすく、設置も容易な構造物を用いた河川の改善策が望まれるところである。

本研究では、そうした試みとして本学の近くを流れ、周辺を住宅街に囲まれている千葉県習志野市の菊田川下流域(図-2)に、河川底質の改善、生物の定着を誘致できるような構造を設置した。河川環境の改善を目的とするとともに、近隣住民の方々とコミュニケーションをとり、菊田川環境のより良い改善策、保全策の検討を目的とする。

### 2. 研究方法

#### 2.1 設置構造

本研究で設置した構造は池田(2013)が提案した「ビオトープの構造要素」を参考に検討した(図-3)。設置構造には先行研究として木村(2013)が設置した①基本構造、②底質安定化構造、③水供給構造の3種類全12ケース(図-4)がある。本研究では、④生物生息場構造、⑤複数型水供給構造、⑥水供給・生物生息場構造の3種類全5ケース(図-5)を設置した。

①基本構造：底質置換のみを行った構造である。現地底質の一部を粒径の異なる材料と入れ替え、底質の改善と生物を生息させるために底質置換を行った。置換材料として、砂、竹炭、礫の3種類を用いて直径30cm、深さ10cm分置換した(図-4右側)。

また、②、③、④、⑤、⑥構造との比較構造として使用する。

②底質安定化構造：置換材料の安定化を目的とした構造である。置換した材料の流出を防ぎ、安定させるために、①と同様に置換した材料の上に、直径30cm、高さ5cmの飛び石を4つ設置した。沈下の比較のために現地底質の上にも1つ設置している(図-4中央)。

③水供給型構造：底質内に酸素を多く含んだ水の供給を目的にした構造である。菊田川が感潮河川であることを利用して、底質に酸素を多く含む水を供給するために、直径30cm、高さ40cmの雨水浸透マスを根入れ30cmで3



図-1 護岸をコンクリート化した河川  
(例：菊田川)



図-2 調査地点

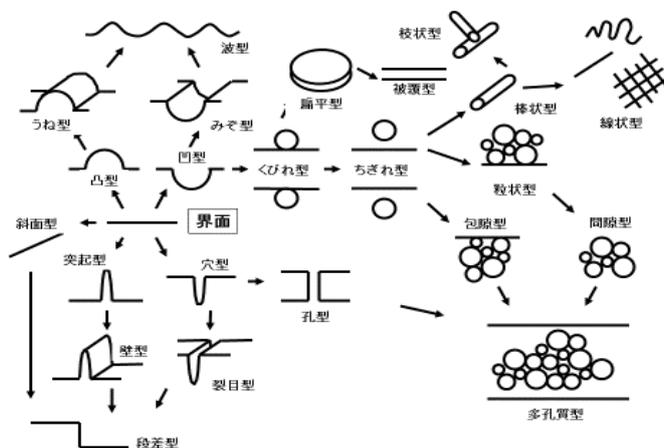


図-3 ビオトープの構造要素

キーワード 河川環境改善、底質、機能性、安定性、コミュニケーション

連絡先 275-8588 千葉県習志野市津田沼 2-17-1(千葉工業大学 生命環境科学科)

TEL 047-478-0452 E-mail: michio.gomyo@it-chiba.ac.jp

つ設置し、構造内の底泥を①と同様の材料で 30cm 分置換した(図-4 右側)。このように設置することで、潮が満ちる際に構造内に水が 10cm 分溜まり、潮が引いた際には溜まった水が徐々に底質内に染み込んでいく。

④生物生息場構造:底生生物のすみかとしてだけでなく水生生物の隠れ場所とすることを目的にした構造である。①と同様に置換した材料内に高さ 140cm の竹箒を根入れ 100cm で 3 つ設置した。3 つのうち 1 つは置換をせず、③と同様に雨水用浸透マスを設置し、水生生物の隠れ場所となるようにした(図-5 左側)。

⑤複数型水供給構造:②で期待した効果を底質と接する表面積を増加させ、より効果的にすることを目的にした構造である。直径 10cm,高さ 40cm の塩ビ管を 9 つ用意し、②で使用した雨水浸透マスと同じ構造になるように加工した後、根入れ 30cm で 3×3 の形になるように設置し、雨水浸透マスと同じ効果を生み出すようにした。塩ビ管内には昨年度水供給効果のもっとも高かった礫を使用して、深さ 30cm 分置換した(図-5 中央)。

⑥水供給・生物生息場構造:網目型の構造を利用して底質内に酸素を含んだ水を浸透させると同時に、置換材料を底質上に出し、凸型を作り生物の生息場とすることを目的にした構造である。網目が 0.5cm のネット内に礫を敷き詰め、直径 30cm,高さ 40cm のじゃかごを 1 つ作製し、底質内に根入れ 30cm で設置した(図-5 右側)。



① 基本構造    ② 底質安定化構造    ③ 水供給型構造    ④ 生物生息場構造    ⑤ 複数型水供給構造    ⑥ 水供給・生物生息場構造

図-4 2013 年設置構造

図-5 2014 年設置構造

## 2.2 構造の効果把握

構造効果の把握には、設置構造毎に期待している機能性と安定性に着目した。

機能性としては底質改善効果を見るための酸化還元電位(以下 ORP)の改善と、設置構造への生物生息量を調査した。ORP の調査は構造横 3cm で表層から 3cm の地点で調査した。調査回数は構造毎に 3 回ずつ測定した。測定に使用した ORP 計は東亜 DKK RM-30P である。

生物生息量の把握には構造横 3cm で底泥を 10cm×10cm×10cm の範囲で採泥し、室内にて 2mm のふるいによるふるい分けをおこない、底生生物分析をした。本研究では、底質内に縦穴の巣を作るゴカイ類に着目した。

安定性の把握には設置構造上に堆積した底泥の量の経時変化を調査した。

## 2.3 改善・保全のためのコミュニケーション試行

構造の設置場所、設置構造内容、期待している提供情報、連絡先を記載したポスター(図-8)を菊田川に設置し、近隣住民の方々からメールという形で意見の提供を目的としている。期待している意見には、設置構造に対する意見や、構造についての質問、改善を期待できる構造案や、毎日の菊田川の小さな変化、菊田川を利用している生物の写真といったものである。また、現地調査時に調査に興味を持った方や、ポスターを見て菊田川での活動を知った方と直接コミュニケーションをとり、菊田川に関する情報を会話の中から得ることを目的としている。

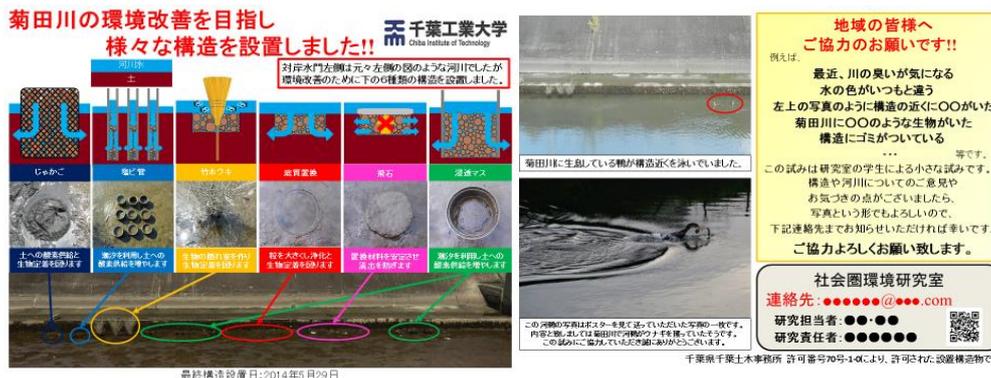


図-8 製作ポスター

### 3. 結果及び考察

#### 3.1 構造の機能性

構造毎に変動量の差は見られなかったため、1例として雨水浸透マスと比較対象である底質置換の結果を図-9に示す。ORPの月ごとの変化を見た場合その変動量は大きく、1ヶ月で±200mV近く変化した月も存在した。その原因としては、プラスに振れた場合では、調査日前に台風が発生している。それにより、河川への流量が増加し、酸素量の多い底泥が通常時よりも体積し、その底泥のみを計ったためであると考えられる。また、マイナスに振れた

場合では、調査日前に青潮が発生している。これにより、酸素量の少ない水が底泥表面に浸透し、それを調査した結果、値がマイナス方向に傾いたと考えられる。これらの結果から、ORPは調査日前の天候によってその値を大きく変えるため、設置構造効果の把握は難しいと推察する。

生物調査を行った結果、ふるい分けの調査では生存している生物の確認はイトゴカイのみであった。採集された個体数は10月に計3固体、11月に12固体であった。構造毎に見ると、5固体を越える構造は無かった。また、イトゴカイ以外に析出した生物は全て死滅しており、現地調査中に確認できたカニ類、ヤドカリ類、マガキを除いた生物は死滅した後に潮の干満の影響で堆積していったものと思われる。現在までイトゴカイの出現初期の調査しか行っていないため、構造の生物生息効果を見るには長期的調査が必要であると思われる。

#### 3.2 構造の安定性

構造設置から現在までに設置構造に覆泥した底泥量を図-10に示す。これより、設置構造には時間が立つにつれ、覆泥量が増加している。構造に凹型を使ったものほど覆泥量が多く、凸型を使ったものは覆泥量が少ない。これより、覆泥量を減らすためには凸型構造の利用が効果的であると推察する。覆泥量に差が生まれる理由としては、凹型構造を利用した

ものには、潮の満ち引きと共に底泥が、構造内に入り込み、構造上に溜まっていく。凸型構造を利用したものは潮の満ち引きで底泥が構造に入り込まず、流れに沿って構造を避けていくため、底泥が堆積しにくい。また、凸型構造上に溜まった少量の底泥も次の満ち引き時に流れてしまうため覆泥量が少なくなった。しかし、凸型の構造も設置期間が長くなるにつれ構造周辺に底泥が堆積するようになった。これより、効果のある構造も設置期間が長くなれば、その効果が小さくなっていくと思われる。改善方法としては、定期的に構造の入れ替えを行うか、構造の整備をする必要があると考えられる。

#### 3.3 コミュニケーション結果

今回みられたコミュニケーション方法には2つのパターンがあった。1つ目は設置したポスターを見て、掲載した連絡先にメールで情報を提供していただいたパターン。2つ目は近隣住民の方と現地調査時に直接コミュニケーションをとりながら情報を提供していただいたパターンである。

1つ目のパターンで提供してもらった情報は1年で1件であった。その内容は、菊田川でカワウがウナギを捕食している写真とサギが魚を捕食しているなどの計10枚の写真であった。この写真により菊田川に生息する魚類の一部の把握ができた。さらに、菊田川内の食物連鎖の一部を知ることができた。

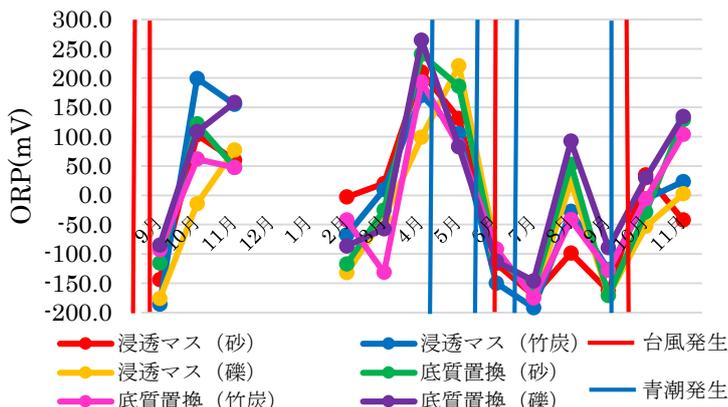


図-9 ORP測定結果

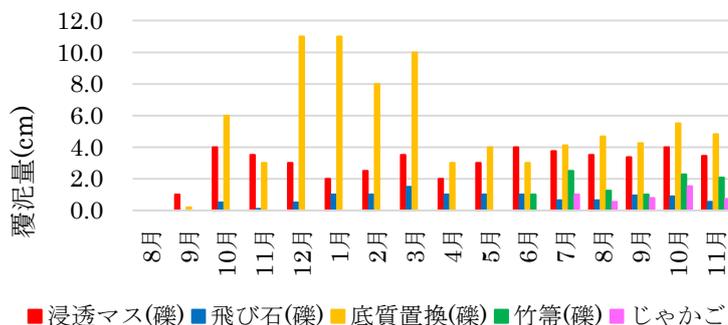


図-10 覆泥結果

2 つ目のパターンでは、昨年より菊田川での調査を見ていた方と話すことができ、構造に関する質問や、調査内容についての質疑応答を行い、昨年と比べた菊田川の小さな変化などの情報も得られた。さらに、菊田川だけでなく、近隣の地域環境の変化や、大雨などの際に菊田川で起こる現象といった情報も得られた。また、ポスターの設置により構造が設置してあることや、菊田川での調査についても知らなかった方も現地調査中にコミュニケーションを取ることができた。しかし、構造の説明と構造に対する質疑応答を行っただけで菊田川に対する情報は得られなかった。

これらの結果より、メールに関しては予想していた数よりも下回ってしまったため、メールが送りやすくなるようなポスターの改良が必要である。改良の方法としては、現在の書き方では構造の説明部分が目立っているために、構造説明のみを見て通り過ぎてしまっている可能性がある。その点を考慮し、意見提供を呼びかける部分にある「地域の皆様へご協力をお願い」を一番目立つ色にするなどして、目に入りやすいデザインにする必要がある。現地で直接コミュニケーションを取る場合は、提供者の事情もあり、長時間の聞き取り調査は難しい。そのため、会話の途中で切り上げられることもあった。このことから、現地での聞き取り調査で有益な情報を全て聞き取るための準備が必要である。としては聞き取り時にポスターを紹介し、メールという形で再度コミュニケーションをとっていく必要があると考えられる。その方法として、名紙を常備しておくことで、コミュニケーションを取りやすくなるのではないかと考えられる。

#### 4. まとめ

ORP の変動量は構造毎に大きな差はみられなかった。変動量は月によって違うが、調査期間内での最大変動量は±200mVであった。変動理由としては台風や青潮といった調査前日までの気象状態が影響している。また、表層のORP では変動率が大きすぎるため、設置構造の効果を把握するには難しい。

覆泥量を減少させるには凸型の構造を利用し、底泥を一部に留まらずに流す形に設置することで覆泥量を一時的ではあるが減少させられる。しかし、構造は設置している期間が長期化すれば、その効果が小さくなっていくため、効果を持続させるには定期的に構造や材料を入れ替えるか、構造の整備をする必要がある。

近隣の方とのコミュニケーションはメールでは1件しか得られず、構造に関する情報や意見は得られなかったが、菊田川に生息する生物に関する情報は得られた。また、調査時に直接コミュニケーションを取ることで菊田川や構造に対する意見をだけでなく、近隣の地域環境や悪天候時の菊田川の状況、それによる近隣への影響などの情報が得られた。さらに、ポスターの設置により、本研究に興味を持っていなかった方もコミュニケーションが取れ、構造に対する意見が得られた。しかし、予測していた情報数には満たなかったため、次回のポスター製作時には欲しい情報や意見がわかりやすく連絡の取りやすい工夫と、より目に止まりやすいポスターを作製する必要がある。

#### 5. 引用文献

- 1) 木村仁志・五明美智男：各種構造を用いた臨海部河川環境改善手法の研究,土木学会関東支部技術研究発表会,長岡大学(2014,3)
- 2) 五明美智男・村上和二・池田真啓・森祐貴・箕輪康太・吉田隼人：ビオトープの構造要素を用いた身近な環境の評価,千葉工業大学研究報告(理工編),No.61,pp.59-66(2014)