

各種構造を用いた臨海部河川環境改善手法の研究

千葉工業大学 学生会員 ○木村 仁志

千葉工業大学 フェロー 五明 美智男

1. はじめに

近代化により埋め立て工事が行われた東京湾臨海部の河川では、三面コンクリート化した護岸が多くある。こうした河川は、合流式下水処理の排水路を兼ねることが多いことから通常時は流量が少なく、汚泥が堆積しやすい。さらには、時間の経過とともに還元化が進み生物の減少や悪臭などが問題視されている。汚泥の対策としては浚渫や覆砂などがあるが、コストがかかるため簡単に行えるものではない。可能であれば安価で手に入り設置も容易な構造を用いた河川環境改善が望まれるところである。

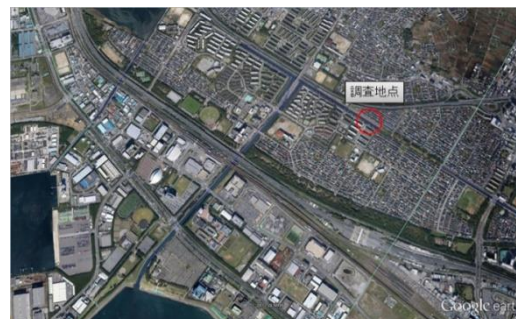


図.1 調査地点

本研究ではそうした試みとして、周辺に多くの学校があり住宅地に囲まれている千葉県習志野市の菊田川下流域に（図.1），河川の還元状態を改善し生物を誘致できるような構造を設置する。具体的には、生物の定着，底質への酸素供給等が期待される様々な構造を河川に設置し，その構造の効果を把握することを目的とする。

2. 研究方法

2.1 構造の設置

今回用いた構造は底質の置換，底質の安定，底質への酸素供給を意図したものである。以下に示すそれぞれの構造と比較のための現地底質のケースを加えた全 12 ケースの構造を，2013 年 8 月 20 日に設置し，構造の機能・安定性の連続モニタリング調査を行った。用いた構造を図.2 に，構造を設置した様子を図.3 に示す。



図.2 雨水浸透マスと飛石

①基本構造：底質置換のみを行った構造。現地底質を粒径の異なる材料に変えることでそれぞれの粒径を好む生物を定着させるために，現地泥を砂・竹炭・礫の 3 種にそれぞれ直径 30cm、深さ 10cm 分置換した（図.3 右側）。あわせて②，③との比較区域とした。



図.3 設置した構造の様子

②底質安定化構造：材料の安定性を目的とした構造。置換した材料の流出を防ぎ安定させるために，直径 30cm，高さ 5cm の飛石（図.2 右側）を 3 種類の各基本構造の上に設置した（図.3 中央）。

③水供給型構造：水の供給と底質改善を目的とした構造。菊田川が感潮河川であることを利用し，潮位による水位差で底質に酸素を含む水を供給するために，直径 30cm，高さ 40cm の雨水浸透マス（図.2 左側）を根入れ 30cm で設置した。3 つの浸透マス内の底質をそれぞれ砂・竹炭・礫に深さ 30cm 分置換した（図.3 左側）。

2.2 構造の効果把握

構造の効果を把握するために構造の機能性と安定性に着目した。機能性としては水位差を利用した浸透マスの酸素を含む水の底質への供給量，浸透マスの水供給による底質の酸化還元電位（以下 ORP）改善，材料の置換等による構造への生物定着を調査した。水供給による底質の改善を見るために構造干出時に構造の横 3cm で表層 3cm の ORP を計測した。ORP 計は東亜 DKK RM-30P を用いて計測した。生物利用を見るために構造の横 3cm の土をスコップで 500g 採取し，室内にて底生生物を分析した。構造の安定性の評価として材料の残留量や泥の堆積などの経時変化を調査した。

3. 結果及び考察

3.1 構造の機能性

浸透マスの平均浸透速度を図.4 に示す。浸透マス内、比較区域上の泥の被覆量を図.5 に示す。図.4 から、礫を入れた浸透マスの浸透速度は構造設置から 3 か月で設置 1 か月時の三分の一に減少した。設置 2 か月の 10 月 18 日の調査では、図.5 に示したように浸透マス内の泥の堆積が多かった。また、浸透マス内に藻が付着することで水の浸透量が減った。このことから浸透速度が減少したのは泥の堆積だけでなく、藻の付着も原因だったと思われる。砂を入れた浸透マスは浸透速度が小さく、を入れた浸透マスは水供給が行われなかった。竹炭を入れた浸透マスは最も浸透速度が速かった。これは竹炭が流出し、浸透マスの横の穴から直接水が流れるようになったため浸透速度が速くなったと考えられる。底質の ORP は設置 1 か月の 9 月 19 日の調査で約-100~-150mv であったが、10 月 18 日以降の調査では約+100~+150mv であった。変化が大きかったが、これは ORP を表層で計測したため新しく堆積した還元化していない土を計測したためだと推測した。生物利用は浸透マス内にフジツボ、藻の付着が見られた。飛石の下にカニが巣を作っていたが、採取した土の中には底生生物は見られなかった。

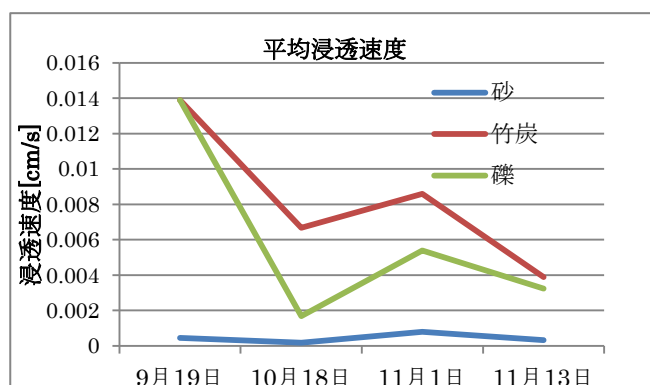


図.4 雨水浸透マスの平均浸透速度

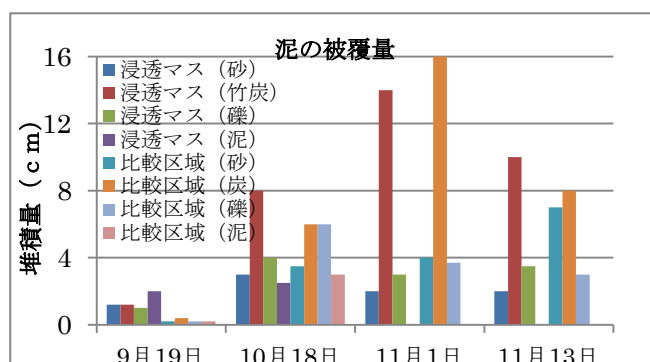


図.5 構造への泥の被覆

3.2 構造の安定性

図.5 から、10 月 18 日以降、浸透マス内に泥の堆積が多く見られた。10 月 18 日以降泥の堆積量が多かったのは 10 月 2 日、16 日、26 日に発生した台風の影響¹⁾が大きかったと推測した。浸透マスは 30cm 分埋め込んだので潮で流されたり、台風による破損はなかった。浸透マス内、比較区域の竹炭は上げ潮時に流出し大半が失われたが、飛石の下の竹炭は流出することはなかった。飛石の下の材料はいずれも泥の被覆の影響を受けずに安定していた。竹炭を置換した浸透マス内、比較区域で泥の堆積が特に多いのは竹炭が流出し、竹炭が入っていた部分が窪みになったため泥が堆積しやすくなったと考えられる。飛石は底質から突出した形になっているので潮の流れを阻害し、上げ潮による泥の堆積を抑えられた。比較区域では泥の堆積により材料が埋もれ見えなくなった。

4. まとめ

雨水浸透マスを設置して水位を確保し、粒径の大きい材料を現地泥の代わりに置換することで底質に水を供給することができた。菊田川は新生堆積物が圧倒的に多い場所であった。そのため、水位差を利用した底質への酸素供給による底質改善効果は、ORP で見た場合には、新たな堆積物の影響が大きく効果が認められなかった。比重の軽い材料は上げ潮時に流出しやすいので、単独での置換には向いてない。しかし、他の構造と合わせることで安定させることができた。飛石を材料の上に設置することで、材料の流出、泥の堆積を防ぐことができた。今回は生物の活動が活発な時期ではなかったこともあり底生生物が見つからなかった。しかし、底生生物が繁殖する春には生物の定着が見込めるため底質調査を引き続き行う。

引用

1) 気象庁ホームページ 気象統計情報 2013 年 10 月 (<http://www.jma.go.jp/jma/index.html>)