

多自然型河川づくりに関する研究 (抄録)

山田 浩 且・水野 知 巳・宮本 敦 史

目 的

科学技術振興センター共同研究「多自然型河川づくりに関する研究」の一環として鈴鹿水産研究室では、生物に利用されやすい護岸形態を考察する際の基礎資料を得る、工業研究部が開発したポーラスコンクリートの護岸材料としての評価を行う、ことを目的に2課題に着手した。本年度は当該研究事業の最終年度に当たり、具体的な検討成果については科学技術振興センターが発行する成果報告書で別途報告されるので、ここではその概要のみ報告する。

1. 水生生物の生息実態調査

方 法

護岸改修前後の魚類相の変化を調べるために、2000年6月～2002年3月にかけて伊勢市柏町を流れる大堀川の2測点で (St.1; 河口から3.6km 地点, St.2; 河口から2.8km 地点), 1測点につき投網 (10回), タモ網 (採捕時間30分間), セルピン2個を用いて魚類の採捕を行った。採捕した魚類は、麻酔後に体長・重量を計測し採捕地点に放流した。

護岸種類別の魚類相を比較するため、2001年6月～2002年3月にかけて朝明川支流の古城川 (四日市市中野町中瀬古) の木杭護岸, 積み石護岸, 魚巣ブロック護岸, コンクリート三面張りの各種護岸付近で上記と同様の方法で年3回の魚類採捕を行い, 採捕個体数や魚類相の多様度等を比較した。

護岸部分の水中映像を資料として蓄積するために、1998年～2001年にかけて県内の河川で潜水し (一部夜間), デジタルビデオを用いて、護岸部分や生物を撮影した。

結果の概要

1) 河川のコンクリート護岸改修に伴う魚類相の変化の把握

調査を開始した2000年6月時には、St.1, 2付近とも自然河岸でツルヨシやミゾソバ等の植物帯が水際まで形成され、特にSt.2付近にはヤナギやクヌギ等の河畔林も見られた。河道には、小規模な瀬や淵が連続的に形

成され、河床は砂泥底, 砂礫底, 礫底が混在していた。タナゴ類の産卵母貝であるイシガイやドブガイの棲息量も多かった。その後、St.1付近は2001年11月～2002年3月頃に改修が行われ、ツルヨシやミゾソバ等の植物帯が消失し、河床の起伏が消失し平坦化した。一方、St.2付近では、2001年11月以降改修工事が継続しており、2002年3月調査時には河道の浚渫や流路の掘削により大部分の植物帯と河畔林が消失し、工事の際に一時的にせき止められた区間に水深1.5m程度の止水域が形成されていた。St.1では、改修前には7～10種採捕された魚類が、改修後はタイリクバラタナゴ1種に減少し、漁獲個体数も1個体に減少していた。一方、St.2では、採捕数、種数に変動は見られないが、魚類が採捕された場所は、工事の際に一時的にせき止められて形成された止水域に限定されていた。さらに、両測点とも、改修後 (中) は産卵用の母貝となるドブガイやイシガイは全く採捕することができなかった。

2) 護岸形態と魚類相の関係の把握

木杭護岸は、礫を収容した蛇籠の外側に直径15cm程度の木杭が固定されていた。石積み護岸は、直径15cm前後の礫を1m程度積み上げ、石の流失を防止するために、上部には石を接着した金属製のネットが敷設されていた。魚巣ブロック護岸は、40cm程度の奥行きをもたせて水際線のブロックが組まれており、護岸の内部からミゾソバ等の植物が繁茂している箇所も見られた。三面護岸は、両岸と川底がすき間なくコンクリートブロックで覆われていた。

種類のタイプの中では、魚巣ブロック工法付近の魚類相 (種類数, 採捕数, 種の多様度) が最も豊かだった。特に植物が繁茂した魚巣ブロック内では稚・幼魚が多数観察され、稚魚の育成場として有効に利用されていた。一方、三面張りのコンクリート護岸区間では、採捕魚種が2種類と最も貧弱な魚類相であった。

3) 護岸の水中映像の蓄積

宮川水系 (本流, 藤川, 大内山川, 檜原谷), 銚子川水系, 櫛田川水系 (祓川), 三滝川水系 (蟹川), 朝明川水系 (古城川) において木杭護岸, 積み石護岸, 魚巣ブ

ロック護岸及び柳枝護岸等の、近自然工法が施工された護岸の水中部分、陸上部分を撮影し資料映像を蓄積したほか、宮川水系（保護のため支流名は公表しない）では夜間撮影時に天然記念物ネコギギの撮影に成功した。

2. 水生生物への影響評価調査

方法

三滝川支流蟹川（三重県菟野町神森1028付近）および三滝川本流（四日市市高角町1165番付近）にポーラスコンクリートの試験用ブロックを河床へ水没させて設置した。試験体として、20cm×20cm×10cm、平均空中重量約8kgのブロックを使用した。各河川には、骨材および空隙率の異なる3種のブロックを各種4個ずつ、計12個設置した。蟹川では2000年9月1日にブロックを設置、2001年6月4日まで調査し、この間、12月、3月、4月に各1回、各種ブロックを1個ずつ回収した。同様に、三滝川本流では、2000年11月14日にブロックを設置、2001年6月4日まで調査し、この間、12月、3月、4月に各1回、各種ブロックを1個ずつ回収した。回収したブロックおよび付着植物から底生生物を選別採取した後、種毎に個体数を計数するとともに、湿重量を測定した。同時に付着植物を選別し、種毎に湿重量を測定した。さらに、工業研究部においてこれらの試験体ブロックを破砕し、水生植物における根のコンクリート内への伸長状況を観察した。

三滝川本流においては、2001年6月4日の最終取り上げ時に、試験体の設置場所付近に散在する通常のコンクリートブロック片（表面が比較的滑らかな構造からなるブロック片）を2個採取し、鈴鹿水産研究室に持ち帰り、試験体に準じた水生植物、底生生物の計数、計測および観察を行った。

結果の概要

1) 水生植物の定着基盤としてのポーラスコンクリートの評価

両河川ともポーラスコンクリート試験体の設置後、1回目の調査時（蟹川で設置42日後、三滝川で設置116日後）においてすでに水生植物の付着が確認され、比較的短期間の内に植物がポーラスコンクリートに定着することが明らかとなった。その後、調査終了時の6月までの間、蟹川ではミズハコベ、三滝川ではコカナダモを主体に、各試験体とも多くの植物が付着した。また、ブロック破砕後の肉眼観察では、着生植物の根や地下茎が試験体の空隙によく伸長している様子が確認でき、ポーラス

コンクリートが植物の定着基盤としてうまく機能していることが示唆された。三滝川本流の最終取り上げ時（6月）におけるポーラスコンクリート試験体と通常のコンクリートブロック片との比較では、水生植物の付着量はポーラスコンクリート試験体の方が顕著に多かった。ポーラスコンクリートは、起伏のある構造によって、ブロック表面に複雑な渦流が生じ、種子が沈着、発芽、成長しやすい環境を創出していると推察される。これまでの単調なコンクリート壁に比べて、ポーラスコンクリートは水生植物の定着基盤として有効であると評価できる。

本研究では両河川で骨材サイズ、空隙率の異なる3タイプの試験体を用いたが、試験体間における着生優占種の違いは認められなかった。一方、本研究では両河川とも5号骨材を用い、より低い空隙率を示す試験体で植物の付着が顕著に多かった。本研究で設定した骨材サイズ（5 - 6号）、空隙率（15 - 30%）の範囲内では、水生植物の定着基盤として5号骨材、空隙率15～20%程度のポーラスコンクリートがより有効であると判断される。

2) 底生生物の生息空間としてのポーラスコンクリートの評価

水生植物と同様、両河川ともポーラスコンクリート試験体設置後、比較的短期間（蟹川で設置42日後、三滝川で設置116日後）に底生生物が定着することが明らかとなった。その後、調査終了時の6月までの間、両河川の試験体とも多種多様な底生生物によって利用されていた。比較的水質が良い蟹川ではミズムシ類、キタヨコエビ類を主体にウズムシ類やサワガニ、ブユ類、ヒラタカゲロウ類など貧腐水性の指標生物も利用していた。一方、汚濁の進む三滝川本流では、強腐水性の指標生物であるユスリカ類が著しく卓越して利用していた。

三滝川の最終取り上げ時（6月）におけるポーラスコンクリート試験体と通常のコンクリートブロック片の比較によれば、底生生物の付着個体数に顕著な差は認められなかったものの、多様性指数（森下、1967）はポーラスコンクリート試験体の方が顕著に高かった。通常のコンクリートブロック片の底生生物相は、ユスリカ類、コカゲロウ類、トビゲラ類などごく限られた少数の種によって構成されていたが、ポーラスコンクリート試験体では20種前後の多くの種によって構成されていた。以上のことから、生物の多様性を高めるための護岸材料として、これまでの単調なコンクリート壁よりポーラスコンクリートの方が有効であると評価できる。ポーラスコンクリートが通常のブロック片に比べて高い生物的多様性を示す要因として、生物の棲み場となる適度な空隙があること、

水生植物の定着機能が高く、植物の付着量が多いことが考えられる。

両河川における骨材サイズ、空隙率の異なる3タイプの試験体の比較では、試験体間の付着優占種の違いはほとんど認められなかった。一方、付着個体数は蟹川では骨材サイズ5号より6号で、空隙率15%より25%で多く、三滝川では骨材サイズ6号より5号で、空隙率30%より20%が多かった。底生生物にとっての機能的なポーラス

コンクリートの空隙率は20～25%程度と判断される。また、骨材サイズについては、5～6号であれば大差はなく、良好な効果が期待できると推測される。

関連報文

科学技術振興センター共同研究事業成果報告書「多自然型河川づくりに関する研究」