

コンクリート廃材を用いたポーラスコンクリートブロックの設置効果

長野工業高等専門学校 正会員 遠藤典男

長野工業高等専門学校 正会員 松岡保正

1. はじめに

昭和 40 から 50 年代にかけて実施された河川改修は、三面コンクリートばりの改修も多く、改修前に比し河川に生息していた動植物が減少した。近年になり、生活空間の一部に豊かな自然を求める社会的要望が多く、コンクリート護岸に代り土や木などの材料を多用した護岸も増加する傾向にある。また、循環型社会システムの構築に対する社会的ニーズから廃棄物再利用の機運が高まっており、コンクリート廃棄物に対しても再利用への試みがなされている。コンクリート廃棄物を再利用する場合には、廃棄コンクリートを 20~40mm 程度の小片に粉碎し、路盤材料の他、粗骨材としてコンクリートに配合（再生骨材）されることも考えられつつあるが、近年空隙が非常に多いポーラスコンクリートに配合する試みが行われている。ポーラスコンクリート（以下 P o C と記す）とは、一般的なコンクリートの配合に較べ極めて多量の粗骨材を配合し、僅かな高強度のセメントペーストで粗骨材同士を接着したものである。このため多くの空隙を有するコンクリートであり、この空隙を利用し植生・水質浄化・吸音材料などとしての適用が考えられており、水生動植物の生息空間としてのハビタット創出効果が期待できる。本研究では P o C ブロックを河床中に配置することによる、水中の動植物の生息空間を確保するための偽岩として機能するか否かを検証するものである。

2. P o C ブロック

本研究で試作した P o C ブロックは粗骨材として再生骨材を適用しており、その粒径により空隙率が異なるため、50mm および 30mm 程度の 2 種類を試作し、両者の設置効果を比較した。表-1 に P o C ブロックの調合を示す。なお、配合①は 50mm 程度、配合②では 30mm 程度の単一粒度の再生粗骨材を用いており、粗骨材の寸法が異なるのみである。廃コンクリートに含有される細骨材、粗骨材は、時間の経過に伴い P o C および粗骨材として配合する廃コンクリート片のセメントペーストが分解され、原骨材が河床へ供給されることによる、骨材の循環システムが期待できると考える。一方、結合材に対しては河床に設置し、セメントペーストの溶出に伴うアルカリ性水和物の溶出を低レベルに保ち、水生生物に対する影響を少なくすべく、結合材は普通ポルトランドセメント 50%、高炉スラグ微粉末 50%（質量比）とした（高炉セメント B 種に相当）。

写真-1 に試作した P o C ブロックを示す。市販の炊事用ボール（半球状よりも円柱形に近い形状）を型枠として用いた。形状は底部の直径 330mm、上部の高さ 220mm、高さ 140mm、容積約 10 ㍓である。河床中に設置することを勘案し、水流の送流力に抵抗できるようブロック下部（打設時には上部）での断面が大きく、上部の断面が小さな断面となるようにした。P o C の強度に関しては、配合①の場合 4.9N/mm²、配合②の場合 6.3N/mm²となった。また、全空隙率：A_tと連続空隙率：A_cは、配合①の場合 A_t=38.0%、A_c=37.8%、配合②の場合 A_t=30.6%、A_c=26.3%となった。

表-1 P o C ブロックの調合

W/(結合剤)	C	SL*1	W	P/G *2 [wt]	a/V *3 [Vol]	s [kg]	G [kg]	AE 減水剤
25%	130[kg]	130[kg]	65[kg]	40 %	30 %	130[kg]	1146[kg]	4[kg]

*1 SL は高炉スラグ微粉末を示す。 *2 P（セメントペースト：C+SL+W+s）と G の重量百分率を示す。

*3 a/V は空隙率（空隙：a と全体積：V の体積百分率）であり、配合時の仮定。

3. P o Cブロックの設置

P o Cブロックの設置場所として、長野市市街地を流れる比較的水質の良い浅川の上流部（山間部で右岸に山岳部、左岸は荒地、水深 30cm 程度の早瀬と淵の 2 箇所を設置）、中流（平坦部で両岸コンクリート護岸、水深 10cm 程度の早瀬）および同様に市街地を流れる北八幡川中流（市街地で両岸石積、水深 15cm 程度の玉石が主の移動床）の 3 地点を設定し、水生動物の生息状況を観察した。写真-2 は、配合②により作成した P o Cブロックであり、写真-2 に浅川上流に設置した 2 種類のブロックを設置した状況を示す。浅川の上流の早瀬では配合①、②ともトビゲラ、カゲロウ（各々個体数約 20、以下括弧内に個体の概数を記す）を確認。また、淵に設置したブロックは、配合②のブロックが流出していたが、配合①のブロックにはカワニナ(50)、カゲロウ(15)、トビゲラ(15)を確認した。中流においてもミズムシ(10)、トビゲラ(10)、カワニナ(50)、のほかヤゴ(1 匹)とプラナリア(2 匹)を確認した。写真-3、4 に設置後 3 ヶ月経過後の P o Cブロックと空隙に付着した水生昆虫を示す。最後に北八幡側においては、配合①、②ともカワニナ(50)、トビゲラ(30)のほか、配合①にゲンジボタルの幼虫が 1 匹付着しており、本来は砂泥地に生息するホタルの幼虫が移動床で生息可能な環境を創出したことは、P o Cの空隙がハビタット創出の観点から有用であると考えられる。

4. おわりに

粒径の異なる 2 種類の P o Cブロックを河床に設置し、ブロックの空隙に水生昆虫が生息、付着していたことより、空隙—特に大きな空隙—がマイクロハビタット創出に有用であると考えられる。また、当初コンクリートのアルカリ成分が水生生物に大きく影響を及ぼすと考えていたが、付着した水生生物の種類と個体数を勘案すると、生息空間である空隙周辺の水が循環することにより影響が小さくなったと考えられる。

[参考文献]

例えば リサイクル資材のコンクリートへの活用技術の標準化調査研究員会：リサイクル資材のコンクリートへの活用技術の標準化、コンクリート工学, Vol.39, No.10, pp.98~101, 日本コンクリート工学協会 (2001.10)。

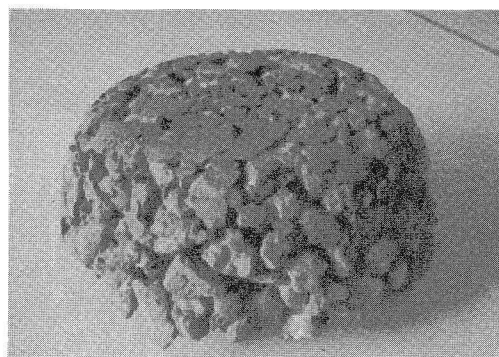


写真-1 P o Cブロック(配合②)

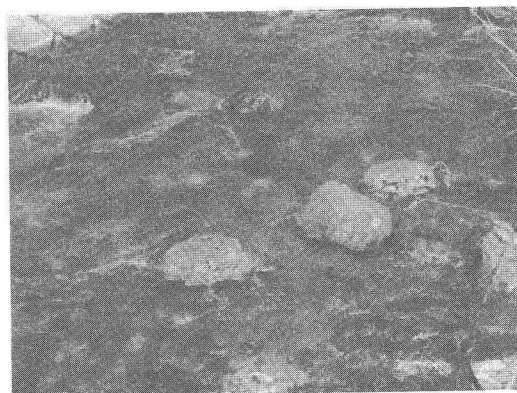


写真-2 浅川上流に設置した
P o Cブロック

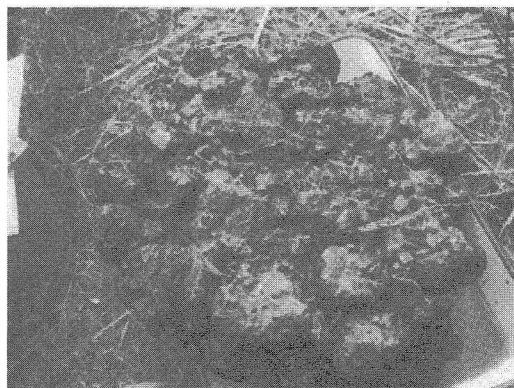


写真-3 設置後 3 ヶ月経過後(配合①)



写真-4 空隙への水生昆虫付着状況