

ポーラスコンクリートの底生動物生息場と水質浄化作用に関する検討

阿南工業高等専門学校 正 上月康則
 阿南工業高等専門学校 正 天羽和夫
 阿南工業高等専門学校 学○佐藤文彦
 東 洋 建 設 森本哲史

1. はじめに

防災を目的とした河川改修においても微小動物をも含めた河川環境に、過大な影響を与えないことが社会的な責務である。本研究はエココンクリートのひとつとして、種々に提案されているポーラスコンクリートを水質浄化と底生動物生息場としての機能から評価、検討する。

2. 実験材料および概要

実験には表1に示すように空隙率や骨材粒径の異なるポーラスコンクリートと比較のために普通コンクリートおよび河川にある天然石を実験材料に用いた。コンクリートの種類と圧縮強度を図1に示す。これらの材料を6個ずつ94年1月～95年1月までの約1年間、徳島県福井川の福井ダム下流部に沈設した後、実験室で底生動物の種、個体数と水質浄化試験を行った。

a) 水質浄化試験 ポーラスコンクリートの内、空隙率が同じ、骨材粒径が異なるP20-6、P20-7、P20-5の3種類と普通コンクリートと天然石を65×21×17cmの水路に各々水質浄化材として沈設し、濾過河川水を滞流時間約1.5分となるように循環させた。明(1000lux)暗は12時間サイクルで切り替え、水温は一定となるように調整した。一定時間毎に試料水をフィルターに通した後に全有機炭素濃度(TOC)、アンモニア濃度を測定した。また水温の影響をみるために水温15℃と25℃の条件下で実験を行った。

b) 底生動物の種の同定

実体顕微鏡を用い、日本産水生昆虫検索図説¹⁾と新日本動物図鑑²⁾に従い、種の同定を行った。その結果47種類、333個体の底生動物が採集された。

3. 実験結果

3.1 水質浄化能力

a) TOC

15℃と25℃のそれぞれの水温における、TOC濃度が平衡に達した48時間程度の除去率を図2に示す。

図2から水温15℃では、CCの除去率は1%と最も低く、つぎに天然石では除去率が7%であったことがわかる。しかしながら、それぞれのポーラスコンクリートでは16～30

%のTOCが除去された。水温25℃では、CCや天然石でも30%程度のTOCが除去されたが、ポーラスコンクリートではP20-6で33%、P20-7で36%、P20-5で51.3%のTOCが除去された。以上のことからいずれの水温においても、ポーラスコンクリートの水質浄化機能は、普通コンクリートや河床にもとから存在する天然石

表1 コンクリートの配合条件

種類	配合条件
ポーラスコンクリート	W/C ; 26%
	目標空隙率 ; 10, 20, 30%
	骨材粒径 ; 5, 6, 7号
普通コンクリート	W/C ; 60%, s/a ; 48%

※コンクリートの種類の凡例

P 20- 6
 ↑
 種類 空隙率(%) 骨材粒径
 P:ポーラスコンクリート
 CC:普通コンクリート

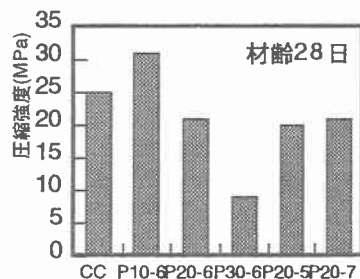


図1 コンクリートの種類と圧縮強度

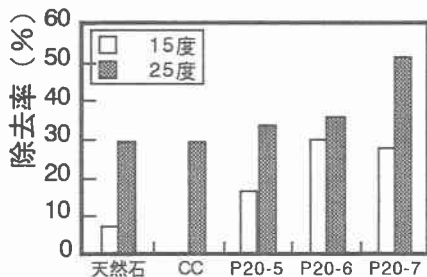


図2 TOC除去率(%)

よりも優れていることがわかった。

b) アンモニア性窒素

TOC同様に水温15℃、25℃一定においてアンモニア濃度が、平衡に達した42時間程度のアンモニア除去率を図3に示す。

図3からいずれの水温においても、ポーラスコンクリートのアンモニア性窒素除去率は90%以上あり、天然石やCCよりも高い傾向にあることがわかる。水温15度では天然石は61%、CCでは83%であったが、ポーラスコンクリートでは93%以上の除去率を示すように、低温時において除去率の違いが認められた。

以上のことから、アンモニア性窒素除去の点からもポーラスコンクリートは、水質浄化機能に優れていることがわかった。

3.2 底生動物の生息場

a) 個体数

各材料1個あたりの底生動物の平均個体数を図4に示す。

図4からポーラスコンクリートに生息していた底生動物個体数は、CCに比べて個体数が多いことがわかる。

b) 種数

各材料に生息していた底生動物の種数と生活型を表2に示す。底生動物は生息方法と形態に基づいて造網型、固着型、ほふく型、携巢型、遊泳型、掘潜型の6つに分類される。

表2から、天然石とCCでは4種類の底生動物しか認められなかったのに対して、ポーラスコンクリートでは6から9種類の底生動物種が認められた。また天然石やCCは、造網型とほふく型の生物しか認められなかったのに対して、ポーラスコンクリートではこの他に遊泳型が多く生息していた。特に骨材粒度の大きいP20-5や空隙率の大きいP30-6では、砂中に生息する掘潜型の生物が多種生息していることも認められた。

このようにポーラスコンクリートには、空隙を利用して多種多様な生物が生息できることがわかった。

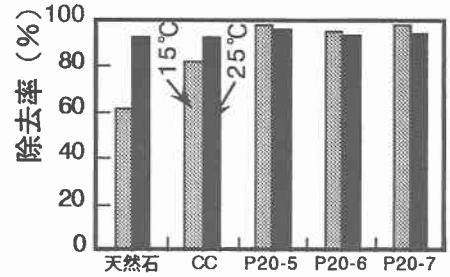


図3 アンモニア性窒素

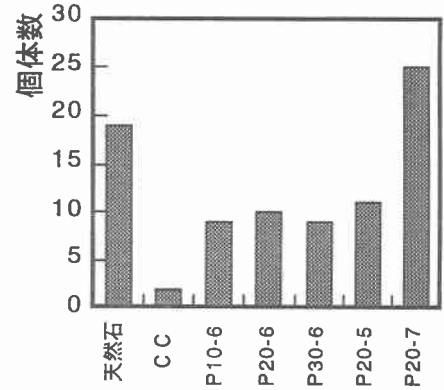


図4 底生動物個体数

表2 底生動物の種類と生活型

	ほふく	造網	遊泳	掘潜	種類数
天然石	1	3			4
CC	3	1			4
P20-5	4	2		2	8
P20-6	4	3	1		8
P20-7	3	2	1	1	7
P10-6	3	2		1	6
P30-6	2	2	1	5	10

4. 結論

TOCやアンモニア性窒素除去などのポーラスコンクリートの水質浄化機能は、普通コンクリートや天然石よりも高いことがわかった。また底生動物の生息場としても種類数や生活型からみるとポーラスコンクリートはCCや天然石に比べて適していることがわかった。

以上のことから、河川環境の保全や修復する場合、ポーラスコンクリートは材料として適しているといえる。

謝辞 本研究を遂行するにあたって試料などの採取に協力いただいた阿南工業高等専門学校建設システム工学科多田孝枝官に謝意を記す。

参考文献 1) 川合禎次(1985) 日本産水生昆虫検索図説。2) 新日本動物図鑑, 北陸堂。