

ポーラスコンクリートの利用方法について

湯浅幸久*, 村上和美*, 前川明弘*, 松岡敏生**, 舟木淳夫**

Application of Porous Concrete

by Yukihiisa YUASA, Kazumi MURAKAMI, Akihiro MAEGAWA,
Toshio MATSUOKA and Atsuo HUNAKI

[要 旨]

平成10年度より、科学技術振興センター共同研究事業として、「多自然型河川づくりに関する研究」を進めてきた。このなかでポーラスコンクリートの製造技術に関する基礎的研究を進め、性能の向上を図ってきた。また、一方でその空隙構造を活かした利用研究を、保健環境・農業・水産・林業などの各研究部並びに三重大学と協力して進めてきた結果、陸生・水生植物の基盤並びに水生生物の棲息場としての機能や水質浄化用ブロックなど、種々の利用範囲を確認できた。

1. はじめに

ポーラスコンクリートは、1980年代に日本で研究が始まった数少ない技術の一つである。当初は、細骨材（砂）を含まないコンクリート（No-fines Concrete）として取り扱われ、1990年代にポーラスコンクリートという言葉が定着した。

現在のポーラスコンクリートも、基本的には細骨材を用いずに、空隙が確保されるようセメント・水・骨材（砂利など）の量を設計（配合）し、作製される。空隙率が概ね15%以上あれば、硬化後のコンクリートには連続した空隙が分散して存在することになり、この空隙構造をうまく利用する研究は、種々の機関で進められている¹⁾。

当工業研究部では、ポーラスコンクリートの性能向上に関する研究を進める一方で、保健環境・農業・水産・林業などの各研究部並びに三重大学と協力して種々のフィールドでの利用方法について検討した。

2. ポーラスコンクリートの構造と特徴

2. 1 ポーラスコンクリートの構造

ポーラスコンクリートは、図1に示すように骨材（おもに単粒度碎石）表面に結合材層を形成し、互いに接触する結合材により固化され、空隙を有する構造となる。このとき、空隙の量は概ね次式〔1〕で表すことができる。

$$\text{空隙率 (Vol\%)} = 100 - (A_v + P_v) \quad [1]$$

ここに、 A_v ：骨材の充填率または実積率 (Vol%)

P_v ：結合材容量 (Vol%)



図1 ポーラスコンクリートの構造

* 応用材料グループ

** 製品開発グループ

2. 2 空隙を持つことによる特徴

ポーラスコンクリートの空隙は、連続的に内部にまで存在することにより、以下のような特徴を有する。

- ①小動物の棲息場や植物が根を張る空間を提供する生物に対応した機能
- ②水を通す機能 (図2)
- ③空気を通す機能 (図3)

これらの機能を活かした利用法として、まず河川護岸用緑化ブロックが、公共工事などで利用されるようになってきた。また最近では透水性舗装への適用性を検証する実験も行われている²⁾。

また、ポーラスコンクリートの利用範囲は、今後さらに広がる可能性を秘めており、三重県科学技術振興センターが進める以下の共同研究事業①、②等の中で、ポーラスコンクリートの機能を活用する利用検討を進めてきたので、その成果の一部を紹介する。

- ①「多自然型河川づくりに関する研究」³⁾
- ②「伊勢湾の生態系の回復に関する研究」⁴⁾

3. 具体的利用法の検討

3. 1 生物に対応した機能

ポーラスコンクリートの空隙の量・大きさを適度に設定 (空隙率=25%程度) することで、植生基盤とすることができる。図4は、当研究部敷地内にポーラスコンクリートブロックを設置し、ブロック上面には周辺土壌を用いて覆土 (覆土厚さ=1cm) した状態で2年間放置したものである。覆土後、土壌に含まれた雑草の種子が発芽し、コンクリート内の空隙にしっかり根を張っているのが観察された。



図4 ポーラスコンクリートブロックに根付いた雑草 (植栽なし、周辺土壌を1cm厚で覆土)

また、水産研究部が行った水域での実験では、図5、6に示すように、河床に設置後3ヶ月でミズハコベなどの水草が根付き、ブロック内にはヒラタカゲロウなどの比較的小さい昆虫が多量に棲息していた。さらにブロック側面にはトビケラの営巣も確認された。いずれの場合も空隙率が高いほど、効果的であった。



図2 ポーラスコンクリートブロックの上面から水を流している様子

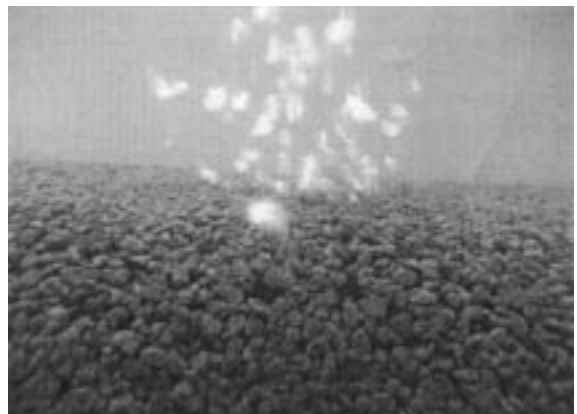


図3 ポーラスコンクリートブロックの下面から空気を通してしている様子



図5 河床に設置後、3ヶ月でミズハコベが定着した。

そのほか、近年激減している伊勢湾のアマモ場の回復にポーラスコンクリートを定着基盤として利用する実験も進められている。アマモはジュゴ

トビケラの営巣



図6 ブロック側面に営巣したトビケラ



図7 ポーラスコンクリートブロックに定着したアマモ（播種後、約2ヶ月）

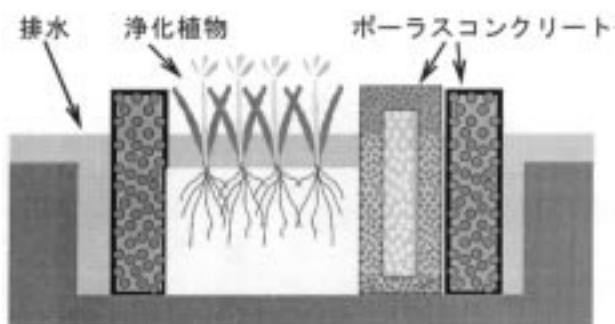


図8 ポーラスコンクリートを用いた水路浄化システムの一例

ンの餌として知られているが、本来稚魚の棲息場として重要な意味を持っている。定着に関する可能性実験の結果、図7に示すように、発芽したアマモはポーラスコンクリート内部の空隙にしっかり根を張り、定着することが確認された。

アマモが種子から発芽した場合、成長過程で海流による流失が危惧されている。ポーラスコンクリートは、これを防ぐ方法として期待できることから、今後、さらに実験を重ねる予定である。

3. 2 水や空気を通す機能

水や空気を通すことで、透水性舗装や吸音材などへの応用が期待されている。現在、これらの機能の応用研究として、農業および保健環境研究部と協力して、水路浄化システムの構築を進めている。図8は、ポーラスコンクリートを水勢抑制および濾材を保護する透水性ブロックとして活用したシステムの一例である。ポーラスコンクリートは、空隙率と透水係数に一定の関係があることから、水質浄化に効果的な植物の保護や軽量の濾材の流失を防ぐボックスなどに活用でき、水路浄化システムへの応用を図っている。

4. おわりに

ポーラスコンクリートは、水や空気を通す機能や空隙をうまく活用することで、今後さらに利用範囲は、広がるものと考えられる。

参考文献

- 1) エココンクリート研究会報告書、日本コンクリート工学協会、1995
- 2) 梶尾 聡ほか：舗装用ポーラスコンクリートの現状と展望、太平洋セメント研究報告、第140号、pp.67-76、2001
- 3) 科学技術振興センター共同研究事業平成12年度研究成果報告書「多自然型河川づくりに関する研究」
- 4) 共同研究事業「伊勢湾の生態系の回復に関する研究」平成12年度研究成績書