

## ポーラスコンクリートの生態系保全の定量評価に関する基礎的研究

### Fundamental study on quantitative evaluation of ecosystem support utilizing porous concrete

○佐藤 周之\*, 葛西 博文\*\*, 小田島 勉\*\*, 山田登志夫\*\*, 増馬 義裕\*\*\*

SATO Shushi\*, KASSAI Hirofumi\*\*, ODAJIMA Tsutomu\*\*, YAMADA Toshio\*\*, MASUMA Yoshihiro\*\*\*

#### 1. はじめに

効率的な農業水利施設網は、水利性、通水性、構造安定性などを主眼として整備が進められたため、周囲の環境に十分に配慮されているとは言えない。そのため、環境の破壊や種の減少といった生態系バランスを崩壊させることとなり、近年では生態系保全あるいは回復の技術開発が強く求められている<sup>1)</sup>。

水利施設の主な建設材料であるコンクリートの中でも、空隙を有するポーラスコンクリート（以下、POC）が生態系保全型材料として注目され、既報<sup>2)</sup>では、砕石サイズ・空隙率の異なる POC に生息する水生生物と付着藻類の種類や量に関する調査結果を報告した。

本報では、水生生物および藻類についてさらに4か月調査した結果と考察、そして新たに水生植物に着目し、POC が生態系（水生生物、付着藻類、水生植物）保全に及ぼす影響の定量評価を試みた。また、最適な生態系バランス構築のための POC の活用モデルを提示する。

#### 2. 実験概要

##### 2.1 実験に用いる供試体の概要

本実験で用いた POC 供試体（230×230×60mm）は、砕石サイズごとに空隙率が違う供試体を複数種類用意した。対象とした供試体の詳細を Table 1 に示す。調査は、高知大学内の農業用排水路で行った (Pic.1)。

砕石サイズ	粒径(mm)	全空隙率(%)	空隙孔(mm)
No.5	13-20	22.3	23.9 (±11.0)
		29.4	-
No.6	5-13	22.2	11.1 (±5.7)
		25.7	10.4 (±5.5)
No.7	2.5-5	18.9	2.5 (±0.7)
		20.5	2.1 (±1.3)
		22.7	2.7 (±1.5)

Table 1 供試体の諸元

#### Properties of Porous Concrete



Pic.1 実験対象水路



Pic.2 ヤナギモ

An Object of canal Potamogeton oxyphyllus

#### 2.2 実験方法の概要

水生生物と付着藻類については、既報<sup>1)</sup>と同様の方法で調査を継続し、本報では、水生植物(水草)についての方法を述べる。対象水草は、高知県香長平野に自生するオオカナダモ、ヤナギモ (Pic.2)、ホザキノフサモ、セキショウモの4種とし<sup>3)</sup>、供試体の上部に水路から採取した底泥を1cm程度盛り、水草を植栽した。

植栽した供試体は水を張った容器に沈め、3日に一度水を交換し、経過を観察した。浸漬させる水は、水路の水を使用した。2ヶ月の活着期間を設けた後、ばね秤（三光精衡所、ひょう量500g）を用い、垂直上向きの引っ張り強度を測定し、水生植物における活着の指標とした。

#### 3. 結果と考察

##### (1) POC の水生生物に対する生息環境の評価

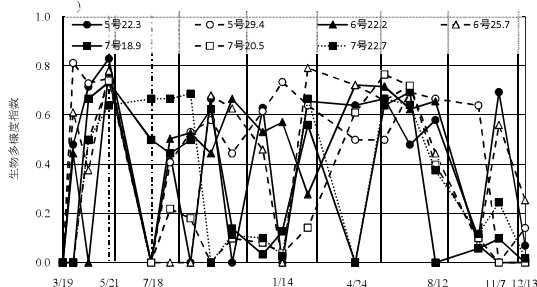


Fig.1 水生生物の多様性指数

Diversity index of aquatic lives

\*高知大学農学部 農業 Unit, Kochi University \*\*株式会社総合開発 Sogo Kaihatsu Co.,Ltd., \*\*\*京都府庁 Kyoto Prefectural Office, キーワード: ポーラスコンクリート, 生態系, 水環境

実験当初の各供試体のデータには、ばらつきが見られたが、2011年5月以降は全供試体でほぼ同程度の値となった。2010年とは異なり、巣をつくり、定住する種が確認されており、雨季においても多様度が維持された。

## (2) 附着藻類の活着性に対する空隙の影響

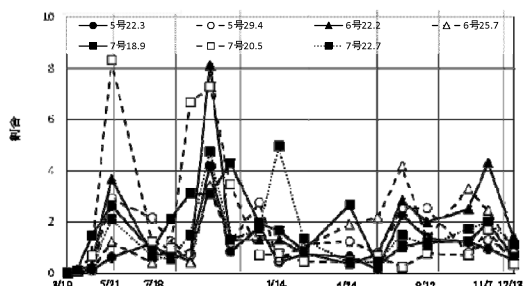


Fig.2 附着藻類のchl.a量/乾燥重量

Chl.a / dry weight of adhesive algal

クロロフィル a を乾燥重量で除した値の経時変化を Fig.2 に示す。多くの供試体は月により、変動するが、7号 18.9% 供試体では比較的安定した値を得ていることから、藻類の活着が良い可能性が示唆された。その原因として、粒径が小さく表面積が大きくなり、生育場や日照条件が他の粒径の供試体よりも優れていたと考えられる。また、6号供試体において、変動は多いが、高い値を得ている。以上より、様々な碎石および空隙率の供試体を併せることで、多様な環境を創出可能と考えられた。

## (3) 水生植物の活着性に対する空隙の影響

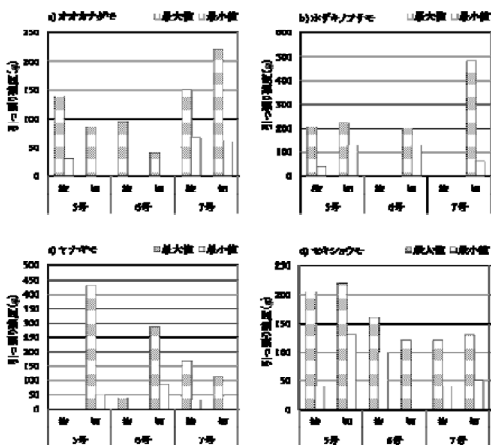


Fig.3 各水生植物の引っ張り強度

Tensile Strength of each algal

Fig.3 に、水草を引き抜いた際に、抜けたあるいは切れた状態ごとに、引っ張り強度の結果を示す。引張により切れた場合より抜けた場合の方がより大きい引っ張り強度を得られる場合があった。この理由として、水草が空隙を伝うよう幅広く根を広げていたと考えられた。

また、総合的に結果を評価すると、各グラフから、オオカナダモとホザキノフサモでは7号、ヤナギモとセキシウモでは5号での活着が良好であった。このことから、地下茎を有するヤナギモ、セキシウモでは、5号碎石を用いた供試体が適していると考えられ、この理由として、地下茎の方が根と比較して太く強度があるため、空隙の大きい方に容易に地下茎が侵入してきたと考えられた。セキシウモにおいて、6号よりも7号の方が高い引っ張り強度となった理由は、粗骨材粒径が小さく空隙孔が密となり、地下茎が空隙孔を通過しなくとも根の活着が良好となり、強度が大きくなったと推測できた。

## 5. まとめ

- (1)水生生物について；5, 7号碎石を用い、低空隙率の供試体は、特定の種が多く見つかった。
- (2)附着藻類について；7号供試体が安定的に活着する。6号についても優位な場合もある。
- (3)水生植物について；各碎石サイズの供試体ごとに活着が良かった種が異なる。

以上より、ポーラスコンクリートは空隙調整により、特定種における選好環境創出の可能性が示唆された。

## 6. 今後の検討

本報の結果を踏まえ、既存の水路への多様な環境、生態系を創出可能な対策として、POC平板をモザイク状に設置する等の実証試験を行い、結果を評価する予定である。

### <参考文献>

- 1) 森：農業農村工学会誌“水土の知” p3~7 Vol.79/No.3 2011
- 2) 増馬, 佐藤, 齊, 葛西等：農業農村工学会中四国支部講演会要旨集 p.77-79 2010
- 3) 川合, 谷田：日本産水生昆虫 東海大出版会