

牡蠣殻ポーラスコンクリートの緑化性能に関する基礎的実験

呉工業高等専門学校 正会員 ○堀口 至
 呉工業高等専門学校 正会員 竹村和夫
 呉工業高等専門学校 学生会員 島津邦彦

1. はじめに

広島県は全国有数の牡蠣の産地として知られているが、一方では副産物として牡蠣殻が大量に算出され、その処理に関する問題が顕在化している。牡蠣殻の有効利用方法の一つとしてコンクリート骨材への利用が考えられるが、牡蠣殻自体の強度が普通骨材と比べて低いためにコンクリート強度は低下する恐れがある。そこで本研究では、牡蠣殻骨材を用いたポーラスコンクリート(牡蠣殻 PoC)を作製して、比較的高い強度を必要としない生物共生分野、特に緑化基盤への適用を目指し、その緑化性能について検討を行った。

2. 実験概要

牡蠣殻 PoC に使用した牡蠣殻骨材は、牡蠣殻を木槌により粉砕して粒径が 5~20mm になるようにふるい分けを行った。表-1 に牡蠣殻骨材の基礎特性を示す。

本研究では牡蠣殻 PoC の緑化性能を検討するために植栽試験を行った。図-1 に植栽試験の概要を示す。試験にはφ100×100mm の円柱供試体を用い、市販のプランターの中に直径 100mm の穴を開けた発泡スチロールを入れ、その穴の中に供試体をはめ込んだ。1 体の供試体に対して 0.5g の西洋芝の種子を直接供試体に蒔き、10mm 厚の覆土を設けた。供試体を入れたプランターは本校校舎の屋上に設置し、毎日 1 回水遣りを行った。週に 1 度、供試体 1 体につき無作為に選んだ 10 本の芝の長さを測定し、その平均値を草丈とした。また約 3 ヶ月の試験期間終了後、供試体を壊して芝を取り出し根長を測定した。

表-2 に植栽試験の試験条件を示す。シリーズ 1 では芝の成長に対する供試体の影響を検討するために、供試体に牡蠣殻 PoC、砕石 PoC、芝の生育に使用する目土(以下、目土)の 3 種類を用いた。各 PoC の配合を表-3 に示す。研究委員会報告書¹⁾によると、緑化基盤に PoC を適用する場合、空隙部分への保水性材料の充填や、表層の覆土により保水性向上を図ることが望ましいと報告されている。そこでシリーズ 2 と 3 で、芝の成長に対する充填材と覆土の影響について検討した。ただし、覆土に用いた牡蠣殻片は牡蠣殻骨材作製時にできる粒径 5mm 以下の牡蠣殻を使用し、充填材には目土を粒径 0.6mm 以下に分級して水と混合、スラリー化したものを使用した。

表-1 牡蠣殻骨材の基礎特性

		牡蠣殻骨材	5号砕石
粒径	(mm)	5~20	13~20
表乾密度	(g/cm ³)	1.89	2.65
絶乾密度	(g/cm ³)	3.83	2.63
吸水率	(%)	26.1	0.83
実積率	(%)	42.3	58.8
10%破砕荷重	(kN)	29.5	349.1

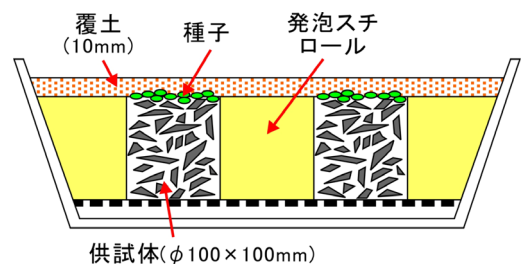


図-1 植栽試験概要

表-2 植栽試験条件

	供試体	覆土	充填材
シリーズ1	牡蠣殻PoC 砕石PoC 目土	目土	無し
シリーズ2	牡蠣殻PoC 砕石PoC	目土	有り
シリーズ3	牡蠣殻PoC	牡蠣殻片 無し	無し

表-3 配合表

種類	W/C (%)	Rvoid (%)	P/G (%)	W	C*	G	SP	圧縮強度 (N/mm ²)
				(kg/m ³)				
牡蠣殻PoC	25	50.3	20	36	146	725	1.75	1.15
砕石PoC		30.0	22.7	57	229	1511	1.83	9.86

* 普通ポルトランドセメント使用

キーワード：ポーラスコンクリート、牡蠣殻骨材、緑化性能

連絡先：〒737-8506 広島県呉市阿賀南2丁目2-11 Tel & Fax 0823-73-8483

3. 試験結果および考察

図-2 に芝の成長に対する供試体の影響を示す。図より、草丈の経時変化には若干のばらつきが見られるがどの供試体でもほぼ同じ長さであり、緑化基盤としての牡蠣殻 PoC の適用が可能であることが分かった。しかし、根長を確認したところ供試体が目土の根長では 90mm と最も長くなり、PoC の根長は目土の 1/2 以下の 40mm となった(図-3)。この原因の一つとして、本研究の植栽試験における水遣り間隔が短すぎたことが挙げられる。植栽試験を行った期間が平成 19 年 11 月～20 年 2 月のあまり気温が高くない時季であったが、毎日水遣りを行ったことで覆土中に芝の成長に必要な水分が蓄積され、根を PoC 空隙内まで深く伸ばす必要性が無くなり根長が短くなったと推察される。

図-4 に芝の成長に対する充填材の影響を示す。図より、充填材を用いなかった碎石 PoC において若干芝の成長に遅れが見られたが、その差はあまり大きくなかった。ただし、発芽時期については牡蠣殻 PoC、碎石 PoC とともに充填材を用いた方が早かったことから、充填材の使用が牡蠣殻 PoC の緑化性能を向上させることが分かった。しかし、根長については充填材の影響は見られず、全ての供試体においてほぼ同じ 40mm であった。

図-5 に芝の成長に対する覆土の影響を示す。図より、覆土に牡蠣殻片を用いた場合は明らかに芝の成長が遅れることが分かる。覆土の牡蠣殻片を観察したところ、水遣りを行うと牡蠣殻片が非常に締まった状態になり芝の成長を妨げる固さの土質になるものと思われ、そのため根長も 5mm と非常に短かった。また、覆土を用いなかった場合でも草丈の成長は良好であったが、これは水遣り間隔が短かったため、覆土が無くても PoC 空隙内部に入り込んだ種子にとって十分な水分が供給されたからである。そのため水遣り間隔を長くした場合、覆土が無くても同様の芝の成長具合を示すかどうかについては疑問が残ることから、牡蠣殻 PoC の緑化性能向上には、覆土に目土を使用することが望ましい。

4. まとめ

- (1) 牡蠣殻 PoC の草丈の経時変化は目土の場合と同程度であったが、根長は目土の 1/2 以下となった。
- (2) 充填材を牡蠣殻 PoC に使用することで、芝の発芽を早めることが分かった。
- (3) 牡蠣殻 PoC の緑化性能向上には、覆土に目土を使用することが望ましい。

参考文献

- 1) 日本コンクリート工学協会：ポラスコンクリートの設計・施工法の確立に関する研究委員会報告書、pp.111-115、2003

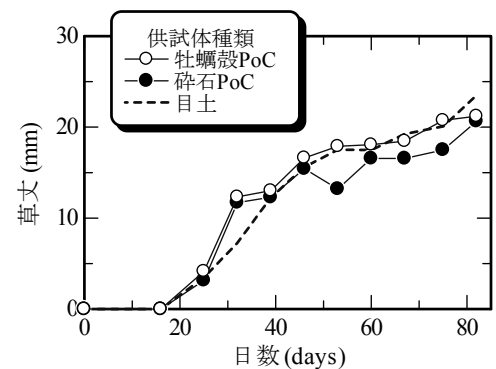


図-2 芝の成長に対する供試体の影響

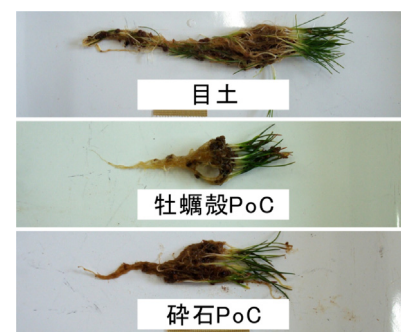


図-3 根長比較

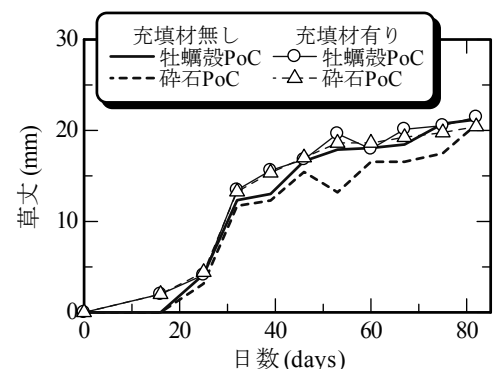


図-4 芝の成長に対する充填材の影響

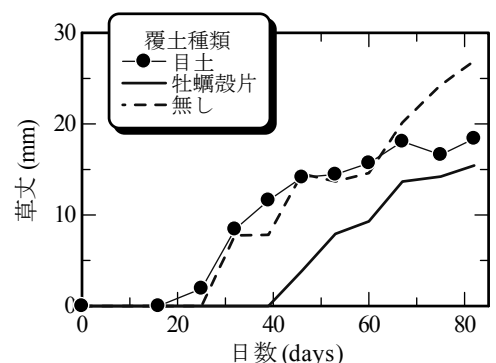


図-5 芝の成長に対する覆土の影響