

牡蠣殻ポーラスコンクリートの保水性および緑化性能

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
 五洋建設株式会社 正会員 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産出され、その処理に関する問題が顕在化している。著者らは牡蠣殻の有効利用を目指して、牡蠣殻より作製した骨材を用いた牡蠣殻ポーラスコンクリート(Oy-PoC)について研究を行っている^{1),2)}。牡蠣殻骨材強度は砕石の1/10以下と低いため、Oy-PoCは比較的強度を必要としない植生基盤材料への適用を目指している。本研究では、植生基盤材料に必要とされる保水性および緑化性能の検討のために、Oy-PoCについて保水試験ならびに植栽試験を行った。

2. 試験概要

2.1 供試体概要

セメントは、保水試験を行う供試体には普通ポルトランドセメントを、植栽試験を行う供試体には高炉セメントB種を使用した。混和剤はポリカルボン酸系の高性能減水剤を使用した。牡蠣殻骨材は、牡蠣殻を木槌または貝殻破砕機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。試験には水セメント比(W/C)25%、ペースト粗骨材容積比(P/G)20%のφ100×100mmの円柱供試体を用いた。ただし保水試験では、比較用として5号砕石を用いた砕石ポーラスコンクリート(N-PoC)も作製した。表-2に各PoCの配合を示す。

2.2 保水試験方法

Oy-PoCの保水性は、吸水させた供試体から蒸発する蒸発水量の経時変化により評価を行った。ただし蒸発水量は、十分吸水させた供試体を室温20℃の養生室または温度60℃の乾燥炉に曝露させた時の供試体重量より求めている。また、試験に用いた供試体は上面からのみ水分の蒸発を許すこととして、側面および底面はエポキシ樹脂を塗布した上からアルミ箔を巻きつけた。

表-1 牡蠣殻骨材の基礎特性

		牡蠣殻骨材		5号砕石
破砕方法		木槌	破砕機	—
粒径	(mm)	5~20		13~20
表乾密度	(g/cm ³)	1.89	1.80	2.66
絶乾密度	(g/cm ³)	1.50	1.51	2.64
吸水率	(%)	26.1	19.5	0.76
実績率	(%)	42.3	40.8	59.4

表-2 配合表

種類	用途	W/C (%)	P/G (%)	単位量 (kg/m ³)		
				W	C	G
Oy-PoC	保水	25	20	37	149	799
	植栽			35	141	734
N-PoC	保水			51	203	1533

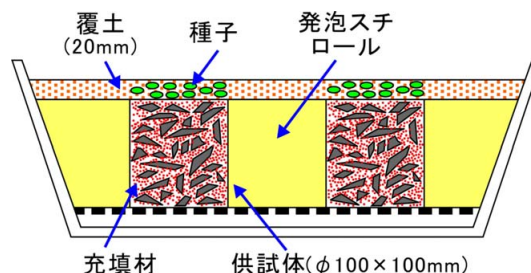


図-1 植栽試験概要

2.3 植栽試験方法

図-1に植栽試験の概要を示す。1体の供試体に対して1gの西洋芝の種子を覆土に混ぜ、覆土厚を20mmとした。また、保水性を高めるために供試体には充てん材を注入している。なお、覆土と充てん材は、牡蠣殻骨材作製時にできる粒径5mm以下の牡蠣殻片と、芝の育成に使用する目土の2種類を用いた。ただし、覆土に用いた牡蠣殻片と目土はふるい分けにより粒径0.6~5mmの範囲のものとし、0.6mm以下のものは充てん材として使用した。水遣り間隔は週に2回または1回として、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2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。

キーワード：ポーラスコンクリート、牡蠣殻骨材、保水性、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

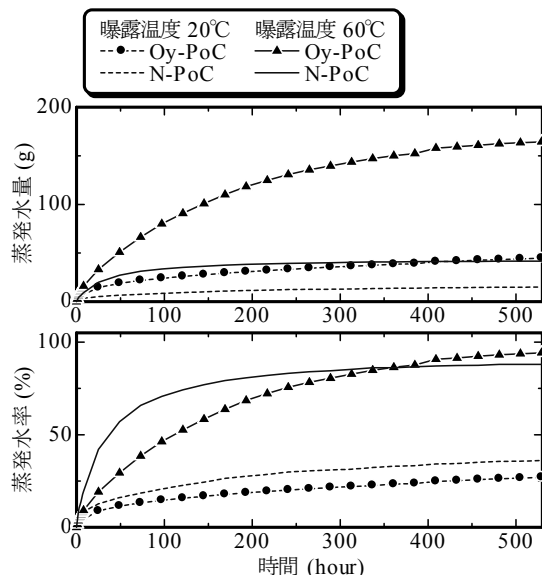


図-2 蒸発水量および蒸発水率の経時変化

3. 試験結果および考察

3.1 保水試験結果

図-2にOy-PoCおよびN-PoCの蒸発水量および蒸発水率の経時変化を示す。なお、蒸発水率とは、試験開始前の供試体重量から試験終了後絶乾にした重量を減じて求めた全水量により、各時間の蒸発水量を除いたものである。図より、曝露温度 20、60℃の両条件とも N-PoC と比較して Oy-PoC の蒸発水量が多いことが分かる。表-1に示すように、牡蠣殻骨材と碎石では実績率が異なるために、同一P/GでもOy-PoCの設計空隙率が49.3%、N-PoCが30.9%と、Oy-PoCの空隙率の方が大きい。しかし、Oy-PoCの蒸発水量はN-PoCの3~4倍と大きく、空隙率の差を考慮しても供試体中に貯めることのできる水分量が多いと言える。また、蒸発水率の経時変化によりOy-PoCはN-PoCと比較して、貯えた水分を徐々に放出していくことが分かる。以上のように、Oy-PoCはN-PoCと比較して保水性が高いと言え、これは牡蠣殻骨材の吸水率が碎石の約30倍であることに起因する。

3.2 植栽試験結果

図-3に植栽試験結果を示す。図より、覆土と充填材に牡蠣殻片を利用した場合、目土を利用した場合よりも試験開始20日までは芝の成長が劣っているが、最終的な草丈は両者ともほぼ同じであることが分かる。また、週2回と1回の水遣り間隔の違いは見られなかった。写真-1に植栽試験終了後の供試体を示すが、供試体により大きな差異は確認できない。一方、芝の根長は草丈ほどの成長が見られず、全ての供試体においてPoC空隙内まで深く根が伸長していなかった。以上より、牡蠣殻骨材作製

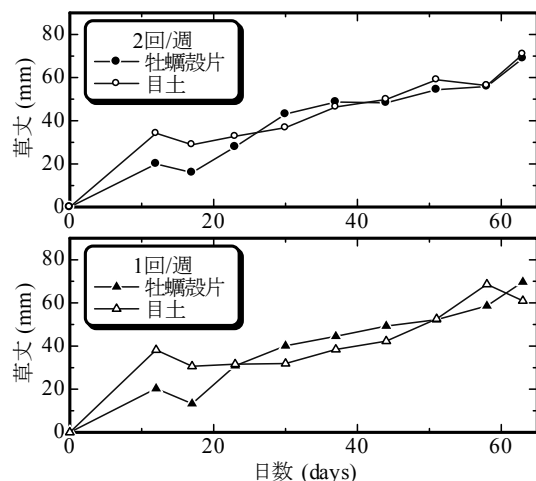


図-3 草丈の成長に及ぼす牡蠣殻片の影響

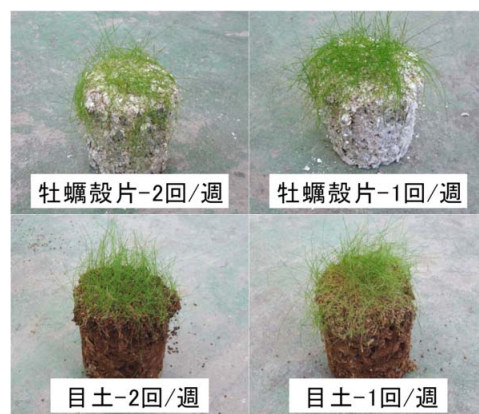


写真-1 植栽試験終了後供試体

時にできる牡蠣殻片を、植生基盤材料の覆土や充填材に利用することが可能であると言えるが、芝の根をPoC空隙内に伸長させるためには一考が必要である。

4. まとめ

- 1) 保水試験結果より、Oy-PoCはN-PoCと比較して、貯える水分量も多く、またその水分を徐々に放出するため、保水性は高い。
- 2) 植栽試験結果より、牡蠣殻骨材作製時にできる牡蠣殻片を、植生基盤材料の覆土や充填材に利用することが可能であることが分かった。

参考文献

- 1) 堀口至、竹村和夫：牡蠣殻骨材を用いたポーラスコンクリートの基礎特性、セメント・コンクリート論文集、No.62、pp.538-543、2008
- 2) 堀口至、竹村和夫、島津邦彦：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、第63回年次学術講演会講演概要集、pp.841-842、2008