

緑化ポーラスコンクリートにおける植物の着生観察

東北学院大学大学院 学生員 ○大友 鉄平
 東北学院大学工学部 フェロー会員 大塚 浩司

1.はじめに

近年、環境保全の重要性からコンクリートの分野においても、環境を考慮した技術開発が求められている。その技術の中で注目されている材料の一つが緑化ポーラスコンクリートである。緑化ポーラスコンクリートに関する研究は、数多く行われているが、それらは主として、植物と材料の関係や空隙率との関係に関するものであり、実際に植物の着生・生長をミクロ的に観察している研究はほとんど見られない。

そこで本研究は、異なる骨材粒径の緑化ポーラスコンクリートに関する植物の着生・生長をミクロ的に観察し、性状を明らかにすることを目的とする。本実験で作成した緑化ポーラスコンクリート供試体は、土壌材料を使用せず、供試体上面に高分子水分吸収体ポリマーと種子を敷き、植物がどのように着生・生長するのかをマイクロスコープを用いて、経時的に拡大観察し、充填材や骨材粒径の違いが発芽・発育・着生におよぼす影響を調べる実験を行ったものである。

2.実験概要

2.1 使用材料と配合

使用した材料は、以下の通りである。セメントは早強ポルトランドセメントを使用した。骨材は砕石（5～10mm、10～20mm）を使用した。

コンクリートの配合を表1に示す。本研究では、水セメント比を25%一定とし、実験を行った。空隙率は目標26%とした。

2.2 実験方法

打設は、強締練りミキサーを用いて分割練り混ぜ法で行った。初めに、セメントと骨材を混ぜ、その後、水を投入した。練り混ぜ後、直ちにφ10×20cmの円柱型枠および10×10×40cmの長方形型枠に打ち込んだ。各供試体とも翌日脱型し、円柱供試体は水中養生を行い、長方形供試体はアク抜きを行った。圧縮強度試験は材齢3日、7日、14日で行った。なお、空隙率はJISA1128に準じて行った。アク抜き終了後、種子（トールフェスク）と植物に必要な水分と肥料を含む無色透明なポリマーを混合し、それらを供試体上面に敷き、種子の発芽・発育さらにポーラスコンクリートへの着生を促進させた。また、植物生長後、栄養供給のための充填材代用として、栄養活力剤を混合した水にポーラスコンクリートを浸し、根部の生長を促進させた。無色透明なポリマーや栄養活力水を使用することで植物の着生観察が容易であると考えた（図1参照）。以上のような方法で、骨材粒径の違いにおける植物の着生および生長を比較し、さらには植物の早期着生および早期生長を優先させながら実験を行った。観察は、目視および、マイクロスコープを用いた拡大撮影を行い、砕石（5～10mm、10～20mm）を使用した緑化ポーラスコンクリートへの植物の着生および生長の比較実験を行った。

表1 配合表

粗骨材の 最大寸法 (mm)	粗骨材の 最小寸法 (mm)	W/C (%)
20(10)	10(5)	25
単位水量 (kg/m ³)	単位セメント量 (kg/m ³)	単位粗骨材量 (kg/m ³)
73.6	294.5	1551

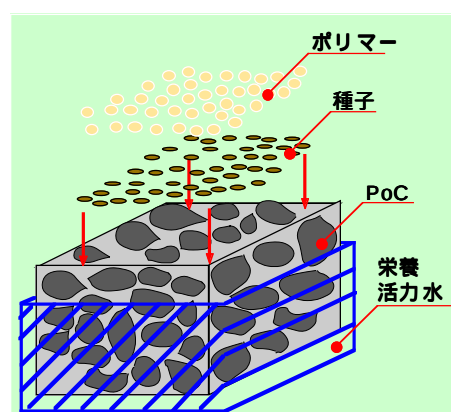


図1 実験供試体について

キーワード 緑化ポーラスコンクリート、マイクロスコープ

連絡先 〒985-8537 宮城県多賀城市中央1-13-1

TEL 022-368-7479 FAX 022-368-7479

3. 実験結果および考察

3.1 ポーラスコンクリートの圧縮強度について

圧縮試験は材齢3日、7日、14日で行った（図2参照）。5～10mm 砕石使用および10～20mm砕石使用ポーラスコンクリートとも、材齢が経過するにつれて、圧縮強度が高くなる傾向を示した。また、5～10mm砕石使用ポーラスコンクリートが10～20mm砕石使用ポーラスコンクリートに比べ、圧縮強度で大きな値を示した。原因としては、作成した両供試体の空隙率が同程度であったにせよ、5～10mm砕石使用供試体の平均空隙径が小さいために、結合材同士の付着部分が10～20mm砕石使用供試体よりも多く、そのために強度が増加したのではないかと考えられる。

また、従来からポーラスコンクリートの圧縮強度は、結合材量が同一の場合、骨材の粒径に反比例するとされているが、それも原因の一つに挙げられる。この結果については今後も検討していきたい。

3.2 緑化ポーラスコンクリートについて

両骨材供試体とも5日ほどで発芽し、その後順調に着生・生長した。緑化ポーラスコンクリート内部については、空隙に沿って根の伸長が見られた。10～20mm 砕石使用供試体は、ポーラスコンクリート内部に栄養を充填することによって根部の着生が良好になり、緑化ポーラスコンクリートとして成立することが再確認できた（写真1参照）。また、マイクロ스코プによって着生箇所を拡大して観察したところ、10～20mm 砕石使用供試体および5～10mm 砕石使用供試体ともに植物根部の着生を観察できた。両骨材供試体を比較すると、供試体外部に生長する部分については、大差は無く、両骨材供試体とも順調に生長した。しかし、供試体内部における根部の着生は、10～20mm 砕石使用供試体の方が著しく着生した。よって、従来から言われている10～20mm 砕石使用供試体の空隙程度が植物の伸長に適していることが、ミクロレベルの観察で確認することができた（写真2参照）。

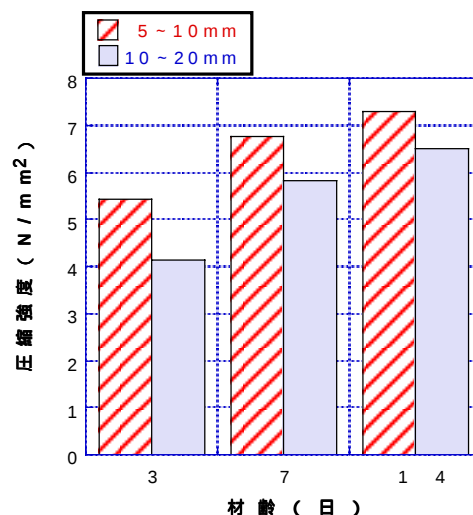


図2 骨材別の圧縮強度結果



写真1 緑化P o C



拡大写真

マイクロSCOPE画像

写真2 緑化ポーラスコンクリート表面と内部

4. まとめ

本実験の範囲内では以下の事が言える。

(1) 表面被覆材および充填材として一般的に土壤材料が使用されているが、代用として使用したポリマーおよび栄養活力水を使用することで、植物がポーラスコンクリートへ生長・着生することが確認できた。また、本実験方法により、植物根部の着生観察が容易にできることが分かった。

(2) 5～10mm 砕石および10～20mm 砕石を使用した緑化ポーラスコンクリートの発芽は、同程度を示した。しかし、マイクロSCOPEで観察した拡大画像より、緑化ポーラスコンクリート内部に伸長している根部の着生は、10～20mm 砕石を使用した場合の空隙程度で着生が良好であるという結果が確認された。