

ポーラスコンクリート河川護岸における空隙特性と達成される植生環境に関する考察

財団法人先端建設技術センター 正会員 宇田川義夫 中村徹立

1. はじめに

多自然型工法として近年注目されているポーラスコンクリート河川護岸において、植生調査を主体とする現地調査を実施し、ポーラスコンクリートの空隙特性が、植物群落の遷移、植被状況、植物の根系の発達状況など、達成される植生環境に及ぼす影響について考察した。その結果、ポーラスコンクリートの空隙特性を利用することによって、植物種や植物の草丈を制御する効果や、帰化植物であるセイタカアワダチソウを抑制する効果が認められた。

2. ポーラスコンクリート河川護岸の概要と空隙特性

ポーラスコンクリートは「おこし状」のコンクリートであり、粗骨材として5号砕石(20~13mm)もしくは6号砕石(13~5mm)などの単一粒径に近い粗骨材を使用し、それらの粗骨材を点に近い状態で、セメントペースト、モルタルなどの結合材で接着させたものである。連続した空隙を有するので、その空隙に植物の根が進入、活着し、植物との一体化を図ることができる。ポーラスコンクリート河川護岸工法¹⁾は、このポーラスコンクリートを河川護岸に適用したもので、堤防の侵食防止機能(治水機能)とともに、植生機能(環境の保全・復元機能)を有する工法である。ポーラスコンクリート河川護岸の構成は、ポーラスコンクリートのみの単独使用もしくは、空隙の中への充填材、あるいはポーラスコンクリート上への覆土、吹付け、張芝などを組合せたものである(図-1参照)。このポーラスコンクリート河川護岸には、プレキャスト2次製品と現場打ちポーラスコンクリートがある。

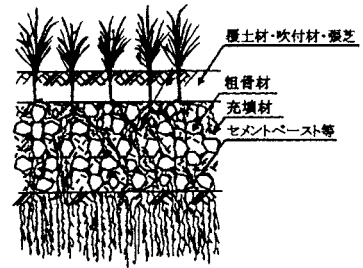


図-1 ポーラスコンクリート河川護岸の構成

ポーラスコンクリートの空隙特性には、おもに空隙率と空隙径という2つの要素がある。空隙率はセメントペーストなどの結合材の使用量を調整することで決まる値であり、強度と相反する関係にある。また空隙径は、使用する粗骨材粒径に依存する値である。使用する粗骨材粒径が小さくなるほど空隙径は小さくなる。このため、植物の根系の太さと空隙率・空隙径の関係から、ポーラスコンクリートの空隙率・空隙径によっては成立する植生が限られてくる可能性がある。松川・玉井他²⁾によれば、「5号砕石を用いた場合3~4mm程度の太さの根が進入可能であり、また6号砕石を用いた場合は1~2mm程度の長さの根が進入している」という調査結果も報告されている。

3. 調査内容

平成7年10月に、建設省九州地方建設局(現国土交通省九州地方整備局)武雄工事事務所は、プレキャストブロックによるポーラスコンクリート河川護岸の施工を実施した。施工位置は、六角川水系石原川の佐賀県多久市牟田辺地先の低水護岸である。河床勾配は $I=1/300$ 、河道セグメントはセグメント1に分類される。ポーラスコンクリートの厚さは22cmで、客土は25cmである。使用されたポーラスコンクリートブロックは普通コンクリートの枠付きで、5号砕石、連続空隙率22%、強度 $18\text{N}/\text{mm}^2$ である。

植生調査を平成12年8月、10月(それぞれ施工後、4年10ヶ月、5年経過時)におこなった。調査は、ポーラスコンクリート河川護岸の吸出し防止材ありの区間から3地点、吸出し防止材なしの区間から3地点を選定し、各地点とも上部と下部で調査を実施した(合計12地点)。また、周辺の対照区として、ポーラスコンクリート河川護岸(低水護岸)に近接する高水護岸の天端1地点、下流側近傍の土護岸1地点、在来コンクリートブロック護岸1地点の計3地点を選定し、調査を行った。

4. 調査結果

夏季調査における各地点の植被率および植物種数は、図-2・図-3に示すとおりである。各地点では2～11種が確認された。これらの種は河川や路傍などで普通に確認できるものであり、ジュズダマなどのイネ科やオオアレチノギクなどのキク科が多い。ただし、土護岸ではセイタカアワダチソウなどの丈の高い草本類が群生しているのに対して、これらの植物はポーラスコンクリート河川護岸部では群生しておらず、低い草丈の草本類が多く見られた。近接の高水護岸ではシバ属の一種（施工で張り付けられたもの）が優占しており多少異なる。ポーラスコンクリート河川護岸での出現種数は1地点を除いた11地点で対照区の土護岸よりも多く、コンクリート護岸と比較すると、全地点で上回っている。植被率はポーラスコンクリート河川護岸で50～95%であり、土護岸の95%と比べると低いものの、コンクリート護岸の10%と比べると明らかに高くなっている。

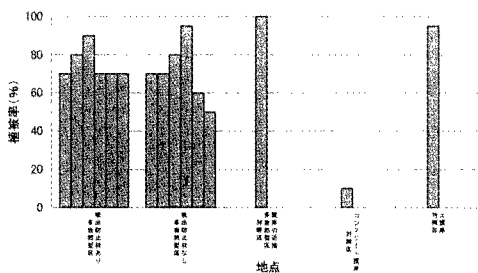


図-2 地点ごとの植被率 (夏季)

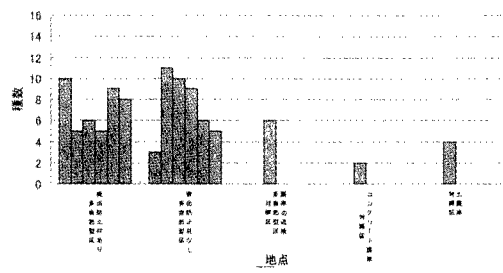


図-3 地点ごとの植物の出現種数 (夏季)

5. 考察

ポーラスコンクリート護岸部は、下流側近傍の土護岸部に比較すると、土護岸部には丈の高いセイタカアワダチソウが群生しているのに対して、ポーラスコンクリート護岸部には丈の低い草本が卓越し、たとえ丈の高い草本や灌木が生育しても群生状態にならなかった。このような状況は、本工法がセイタカアワダチソウなどの地下茎を走行させて群生するタイプの草本や根が肥大する多年生草本または木本にとって、根系を十分に発達させるために構造上適当でないこと、およびこの構造に適應する根の浅い草本については水分供給が潤沢ではないことに原因があると考えられる。これらはポーラスコンクリートの空隙率、空隙径を調整することにより、セイタカアワダチソウなどの丈の高い草本を制御できるものであると考えられ、石原川護岸では空隙率22%でその効果が十分現れているものと考えられる。

6. まとめ

ポーラスコンクリートの空隙率あるいは空隙径を調整することで、地下茎で群生するセイタカアワダチソウなどの帰化植物を制御することができる。また根系の発達を抑制することで、草丈を抑えることも可能である。したがってポーラスコンクリート河川護岸工法は、治水機能、環境保全・復元機能のみでなく、維持管理上の観点からも有効な工法であると考えられる。

謝辞

この調査研究は、平成12年度に国土交通省九州地方整備局武雄工事事務所様からの委託業務として実施されたものであり、本論文の公表に対して承諾をいただきました。この場を借りて深謝申し上げます。

参考文献

- 1) 財団法人先端建設技術センター編 (2001)；ポーラスコンクリート河川護岸工法の手引き，山海堂。
- 2) 松川・玉井・杉野・芦田 (1995)；連続空隙を有する緑化コンクリートの配合と空隙に関する研究，自然環境との調和を考慮したエココンクリートの現状と将来展望に関するシンポジウム論文報告集，日本コンクリート工学協会，pp.25～30。