

建設副産物の緑化利用に関する研究(5)

—強酸性土壌に適用した木片コンクリート板の中和性能—

(株)大林組技術研究所 正会員 ○杉本 英夫

(株)大林組 正会員 本間 治

1. はじめに

建設副産物の有効活用を進めることは、循環型社会の形成に必要である。チップクリート緑化工法は、緑化基盤の木片コンクリートを伐採木で造ることができるため、資源循環に貢献する。さらに、植物の生育が期待できない特殊な土壌環境で、緑化による景観向上を実現できるという特徴を有する。これまでの技術開発は、伐採材チップを資材として利用するため、木片コンクリート板(ボードタイプ)の開発¹⁾および吹き付けシステムの開発²⁾を進め、強酸性土壌への適用など施工方法の確立を重点的に実施してきた。しかし、2001年に開発されたばかりで、現場適用時の耐久性に関するデータはこれまで無かった。

ここでは、強酸性土壌の斜面緑化工事で採用された現場を対象に調査を進め、2001年から2006年まで5年間の分析データを基に木片コンクリートの中和性能に関して検討した結果を述べる。

2. 調査方法

2. 1 調査地の概要

写真—1に植生の生育状態を示す。調査地は、既報¹⁾の福島県の工事現場で、2001年6月に木片コンクリート板を強酸性土壌の斜面に張付けて、植生基材を吹付けて緑化した場所である。強酸性土壌の母材は、第三紀層で、泥岩・砂岩が互層となる軟岩である。切土工事の半年～1年後、在来工法で植生基材を吹付ける斜面植生工を実施したら、植物が枯れた斜面である。木片コンクリート板敷設(以下、チップクリート施工)後は、植物が枯れずに、施工時の緑化植物の芝草(ケンタッキーブルーグラス)が生育している。



写真—1 調査地点の植生
(施工2001年6月、撮影2006年10月)

2. 2 試料の分析

(1) 試料

試料は、木片コンクリート板上層の植生基材と下層の基岩、および木片コンクリートとした。採取する基岩は、木片コンクリート板下の風化層で、深さ5cmの範囲とした。木片コンクリートは、ノミとハンマーで板を壊して塊を採取した。試料採取は、チップクリート施工前の2000年6月および2001年4月の2回、および2001年7月から2006年10月まで定期的に9回実施した。

(2) 分析方法

植生基材と基岩の分析は、基本性状を知るため、試料:水=1:5(重量比)の水溶液を作成し、pH、EC(電気伝導率)、硫酸イオンを測定する。基岩は、硫酸量の増減を知るため、試料:溶液=1:10(重量比)の過酸化水素水処理による強制酸化水溶液のpH、EC、硫酸イオンを測定する。測定は、pH:ガラス電極法、EC:白金電極法、硫酸イオン量:イオンクロマト法とする。

また、木片コンクリートの分析は、中和性能を知るため、採取した試料のpHとECを測定する。方法は、次の手順で行う。

①容器に木片コンクリートを約50g入れる。②木片コンクリートと水=1:2(重量比)で水を加え、木片コンクリートが水に浸る状態とする(写真—3参照)。③水が蒸発しないように蓋をするが、密閉はしない。④1ヶ月以上、室温で静置する。



写真—2 木片コンクリート採取
(撮影2006年10月)



写真—3 木片コンクリートの水浸
(試料2006年10月採取)

3. 分析結果

(1) 植生基材の変化

図—1に分析結果を示す。チップクリート施工時点を0日として、各測定値を記した。チップクリート施工後、pHは中性を維持している。ECは施工後の日数が増えると減少し、5年後のECは $0.3\text{dS}\cdot\text{m}^{-1}$ を示した。硫酸量は、

キーワード 緑化, 木片チップ, コンクリート, リサイクル, 酸性土壌

連絡先 〒204-8558 東京都清瀬市下清戸 4-640 (株)大林組技術研究所都市居住環境研究室 TEL 0424-95-1040

EC と同様に減少し、5 年後の硫酸量は $135\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ を示した。これら pH および EC の値は、チップクリート施工前の状態に比べると、植物生育に適した条件に改善されている。植生基材は、施工 5 年後も木片コンクリートの影響を受けていると考える。

(2) 基岩の変化

図-2 に分析結果を示す。チップクリート施工後、pH は上昇した。3 年後に pH2.7、5 年後に pH3.6 以上を示した。EC は減少し、5 年後に $0.1\sim0.7\text{dS}\cdot\text{m}^{-1}$ を示した。硫酸量は、5 年後に $195\sim1,450\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ を示し、経時的に減少する傾向がある。これら pH、EC および硫酸量の値は、チップクリート施工前の状態に比べると、植物生育に適した条件に近づいている。基岩は、施工 5 年後も木片コンクリートの影響を受けていると考える。

(3) 基岩中の硫酸量の変化

図-3 に強制酸化処理後の結果を示す。チップクリート施工 5 年後に pH1.9~3.7 で、硫酸量は $1,953\sim12,000\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ を示した。硫酸量は減少するが、pH は強酸性を示す。これより、基岩は、切土工事後 6 年経過しても強酸性物質は無くならないと考える。

(4) 基岩の硫酸量

図-4 に基岩の pH と硫酸量および EC の関係を示す。図より、pH3.5 では、硫酸量が $1,000\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 、EC $0.5\text{dS}\cdot\text{m}^{-1}$ を示した。pH2.5 では、硫酸量が $10,000\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 、EC $2\text{dS}\cdot\text{m}^{-1}$ を示した。

pH と EC 関係には、酸性土壌に含まれる硫酸量の影響が大きいことが分かる。pH と EC の値は、硫酸量と関係して変化するので、対策の検討および対策後の評価の目安になると考える。

(5) 木片コンクリートを水浸した溶液の pH

図-5 に結果を示す。木片コンクリートは、施工 5 年後に pH8.0~8.3 のアルカリ性を示した。既報¹⁾ の中和試験データと比較すると pH の低下が遅れているため、木片コンクリートにはまだ中和性能があると推測される。この原因は、基岩から溶出する硫酸量が減り pH が上昇していること、木片コンクリートの排水機能が酸の影響を軽減することなどが考えられる。

4. まとめ

調査の結果、木片コンクリートは、酸性土壌に適用すると、植物の生育基盤となる。その改善効果は、現場で 5 年以上継続することが確認された。木片コンクリートの排水・中和機能が有効に作用すれば、植物が急激に衰退することはないと考える。

なお、基岩には、植物生育を阻害する硫酸を含むため、調査を継続し、持続性の評価を行いたい。そして、今後も、微力ながら循環型社会の実現に取り組んでいきたい。

最後に、本研究を進めるため、東日本高速道路株式会社東北支社 いわき工事事務所ならびにいわき管理事務所に現場調査の許可をいただいたことに感謝し、ここに記す。

参考文献

- 1) 杉本, 辻: 建設副産物の緑化利用に関する研究 (2) - 木片コンクリート板の特性 -, 土木学会, 平成 14 年度土木学会講演会要旨 VI-469, pp.937-938, (2002)
- 2) 杉本, 小宮, 他: 建設副産物の緑化利用に関する研究 (4) - 吹き付け方式のチップクリート緑化工法 -, 土木学会, 平成 16 年度土木学会講演会要旨 7-225, pp.449-450, (2004)

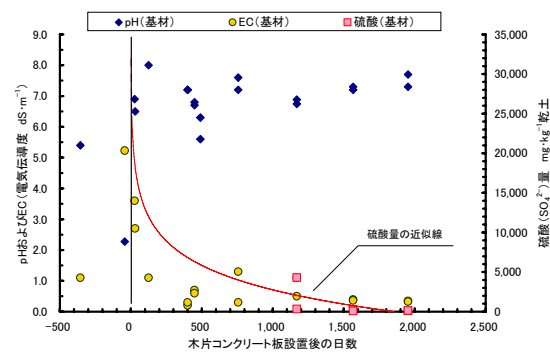


図-1 植生基材の測定結果

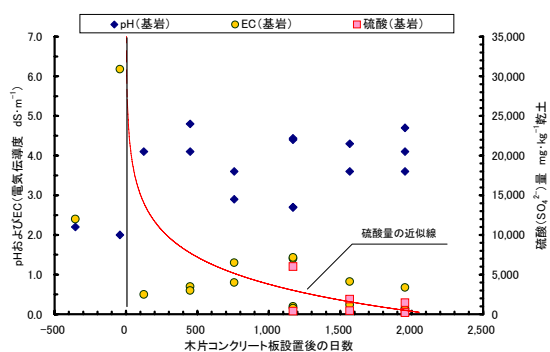


図-2 基岩の測定結果

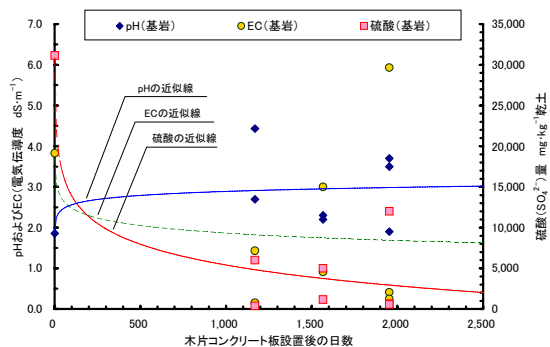


図-3 基岩の強制酸化処理後の測定結果

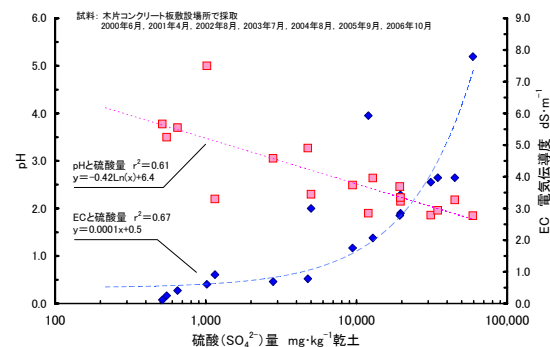


図-4 基岩の pH と硫酸量および EC の関係

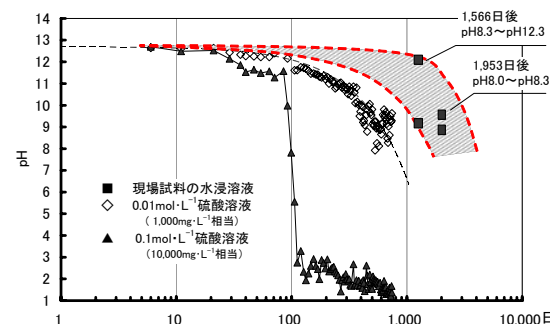


図-5 木片コンクリート水浸液の pH 変化