

酸性土壌における法面緑化の施工について

東北電力(株)いわき技術センター 法人会員 佐藤 功治

1. はじめに

当社は、電気の安定供給、環境適合、経済性・効率性の同時達成をより一層強化していくという経営理念のもとで、昨今のCO₂排出規制をはじめとする環境への配慮を特に重要なものと位置付けており、本検討ではその取組みの一部を紹介するものである。

酸性土壌が分布する地域では、この土壌が露出されることにより、酸化的環境（雨水と酸素に触れる）となり、流下する水が強酸性を示すようになる。一般に露出した法面は緑化を行い安定を図るが、強酸性の場合、発芽後枯死し裸地化するなど、緑化が衰退する場合がある。そのため、強酸性土壌に適応する法面緑化工法の試験施工を実施し、その分析調査を行い、現場状況に適した施工方法の選定を行った。

本報告は、試験施工による緑化工法の選定結果および現場施工の概要について紹介するものである。

2. 試験施工

強酸性土壌に適応する法面緑化工法を選定し、法面緑化生育不良個所を改善することを目的に、試験施工を実施した。試験施工状況を（写真-1）に示す。



写真-1 試験施工状況

強酸性土壌で実績のある工法を試験工法に選定し、当該地の法面条件（植生の被害程度や既存基盤材の状態）を考慮したパターンを設定し試験施工を実施した。試験施工一覧表を（表-1）に示す。

表-1 試験施工一覧表

試験区	試験工法名	表土剥ぎ	ラス	主な基盤材	厚さ
A	エコパイプ工法A	無	有	fAゼオライト、バーク堆肥	5 cm
B	エコパイプ工法B	有	有	fAゼオライト、バーク堆肥	5 cm
C	PMC工法	有	有	下水汚泥基盤材	5 cm
D	客土吹付工法	無	有	fAゼオライト、客土材	2 cm

今回選定した工法についての詳細は以下のとおりである。

(1) エコスパイス工法（A, B）

エコスパイス工法とは、地山の上にfAゼオライト（強酸性土壌の改良に特化させた土壌改良材）による酸性矯正層をつくり、その上に生育基盤材をつくることで二層構造にした土壌緑化工法である。初期のfAゼオライトは、地山から過剰な水素イオンを取り込みながら水分を通すため、生育基盤は植物にとって良好な環境になる。（酸性とは水素イオンを大量に包含している状態）

植物の生育が進行するに従い、地山の酸性を徐々に矯正し、根が地山に届く頃には中性に矯正している。生育基盤層への酸進入を遮断するだけでなく、地山自体の強酸性も矯正するという特徴がある。模式図を（図-1）に、fAゼオライトを（写真-2）に示す。

今回は、工事費の比較から、表土剥ぎの有無のケースについても確認した。

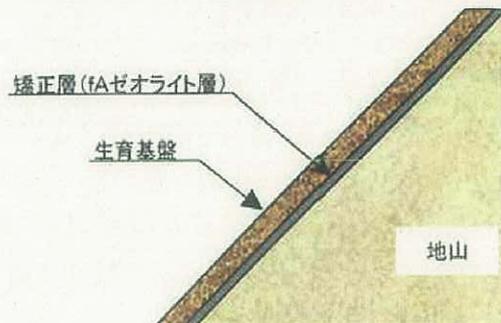


図-1 エコスパイス工法模式図



写真-2 fAゼオライト

キーワード：強酸性土壌、fAゼオライト、植被率

連絡先：〒970-8555 いわき市平字作町一丁目 5-2 TEL 0246(23)8812

(2) PMC工法 (Paste Manure Carbon)

PMC工法とは、Paste: 糊, Manure: 肥料, Carbon: 炭素の頭文字をとった略称で、下水汚泥と木質繊維炭化物を多量に活用するリサイクル法面緑化工法の一つである。中和作用、陽イオン交換に関するデータはないが、宮城県内の強酸性土壌の法面緑化において、良好な生育を示した実績がある。

(3) 客土吹付工法

従来の植生基盤材に、強酸性対策としてfAゼオライトを混合した客土を吹付けた法面緑化工法である。

3. 試験施工調査結果

試験施工実施後、4ヶ月間において追跡調査を実施した。調査項目は、表流水の成分分析、土壌pH、植生調査の3項目である。調査結果を踏まえた評価表を(表-2)に示す。

表-2 試験施工評価表(4ヶ月間調査の平均)

調査項目		A エコパイプ工法 (表土剥ぎ無)	B エコパイプ工法 (表土剥ぎ有)	C PMC 工法	D 客土吹 付工法
表流水	pH	7.2	7.5	7.1	7.3
表流水	鉄の減少率(%)	89.7	90.4	85.7	71.4
	電気伝導率の減少率(%)	66.7	65.0	80.7	89.6
	硫酸イオンの減少率(%)	93.0	85.7	80.5	97.7
土壌	pH	6.9	6.5	6.7	6.5
植生調査	発芽本数 (本/m)	900	1,192	688	428
	草丈 (cm)	5.3	5.5	3.8	4.0
評価		全ての項目で効果が高い。表土を剥ぎ取らないため、経済性にも優れる。	Aとほぼ同等であるが、表土を剥ぎ取るため、経済性でやや劣る。	表流水のpHは問題ないが、その他の項目で効果が低い。	化学性はA、Bと同等であるが、植物の初期生育が劣る。表土を剥ぎ取らないため、経済性に優れる。
工事費判定		1 ◎	1.2 ○	0.9 ×	0.7 △

(1) 表流水の成分分析結果

pHは全ての試験施工方法において7.0以上であり、安定した値を示した。鉄の減少率は、エコパイプ工法(A, B)では90%程度の値を示し、高減少率を示した。電気伝導率の減少率は、客土吹付工法が約90%の値を示し、高減少率を示した。硫酸イオンの減少率は、エコパイプ工法(A, B)、客土吹付工法で85%以上の高減少率を示した。

(2) 土壌pH測定結果

土壌pHを測定した結果、全ての試験施工方法においてpH6.5以上と安定した値を示した。

(3) 植生調査結果

各試験施工方法における植生調査の結果は、発芽本数、草丈にばらつきはあるものの、ある程度の植生生育状況は確認できた。特に、エコパイプ工法(A, B)においては良好な生育状態が確認された。これは、fAゼオライトが強酸性土壌の改善に大きく影響することを示した。

4. 現場施工への適用

試験施工結果から、経済性と植被率を考慮し、エコパイプ工法(A)、客土吹付工法(D)を現場施工に適用した。植被率50%以下(被害大)の個所は強酸性が顕著であるため、地山と植生基盤を直接接触させない方が望ましいことから、エコパイプ工法(A)を適用した。また、植被率50%以上(被害小)の個所は、地山においても植生が育つ可能性が高いことから、客土吹付工法(D)を適用した。なお、植被率とは、法面から10m離れた時の法面全体の緑に被われた比率をいう。

現場施工の結果、緑化工事を施した個所の土壌表面のpHは6.7~7.1で安定した値を示した。施工前と施工後の状況を(写真-3)に示す。



写真-3 施工前と施工後(約3ヶ月後)の状況

5. おわりに

強酸性土壌の影響による緑化個所の裸地化には、エコパイプ工法の使用実績も多く、施工後の土壌はpHが改善し、芝の生育も順調である。今後は法面緑化の生育状況を監視し、土壌表面の水質(pH等)の確認をしながら、今後も引続き経過を確認していくこととする。

最後に、法面緑化工事および法面緑化試験施工の調査・設計・施工をするにあたって、ご指導、ご協力をいただいた関係各位に深く感謝の意を表す。