寒冷寡雨地域における法面緑化工の越冬試験

戸田建設（株）土木設計室　正会員　中村秀次
戸田建設（株）土木設計室　浅野　均
（株）デンソー　施設部　鈴木義昭

１はじめに

北海道網走地方は寒冷寡雨地域であり、植生には厳しい環境である。また、当該地盤は新第三紀中新世の能取泥岩を主体としており、スレーキングによる劣化を起こしやすい地質で、その抑止の為にも良好な法面保護工が求められた。また、寒冷地ということに起因する凍結・凍上による植生の衰退や法面の風化といった問題もある。以上の問題を解決するために、越冬前後において健全な法面保護工の保護効果の確認を主眼として（株）デンソー網走テストセンター造成工事において、緑化植生工による法面保護工の越冬試験を行った。本文はその結果を報告するものである。

２越冬試験計画概要

2-1 目的

①越冬可能な植生に必要な最終施工時期を確認する。（最小積算温度の確認）
②発芽適正期といえない時期に施工した場合の是非を、越冬後の春先の法面状況により確認する。
③強風化泥岩及び泥岩を対象地盤とする法面植生の経済的且つ適正な工法を選択する。則ち、a)腐植酸工法の強風化泥岩への適用性　b)厚層基材ｔ=3㎝ の適正度　c)養分を補う土壌改良材の必要性　について確認する。

2-2 試験法面

試験は、切土、盛土の両法面について行った。切土ヤードの模式平面図を図－１に示す。地質は現地において出現した土砂（火山灰、強風化泥岩の風化が進んだもの）、強風化泥岩、泥岩の種別とし、盛土法面は強風化泥岩を転圧して造成した。

2-3 工種

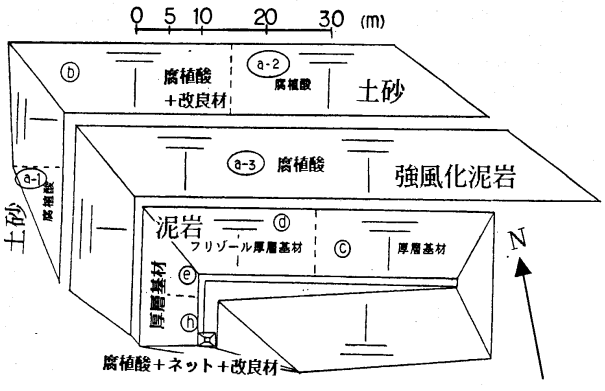
適用工法は、切土法面については土砂及び強風化岩を腐植酸工法、泥岩部を厚層基材吹付け工法(最も経済的なｔ=３㎝を採用)としたが、ｈ法面は「ネット＋改良材＋腐植酸」とし、養分不足が懸念される泥岩切土法面へ厚層基材なしでも可能かどうかをみることとした。盛土法面については腐植酸工法のみとした。

2-4 種子配合

種子配合は耐寒性・耐乾性・耐酸性があるものとしてトールフェスク、クリーピングレッドフェスク、チモシー、ススキ、ホワイトクローバーを用い、被覆力の強さから補助的にオーチャードグラス、ケンタッキーブルーグラスを配合した。

2-5 植生施工時期

ａ・ｂ法面：H10.10.5～10.7　ｃ・ｄ法面：H10.10.16
ｅ法面：H10.10.20　ｈ法面：H10.10.24（未発芽テスト）
ｆ法面：H10.10.5　（盛土法面、腐植酸工法）
※ａ-3 エリアは強風化泥岩への腐植酸工法のテストである。



図－１　試験施工ヤード平面図（切土）

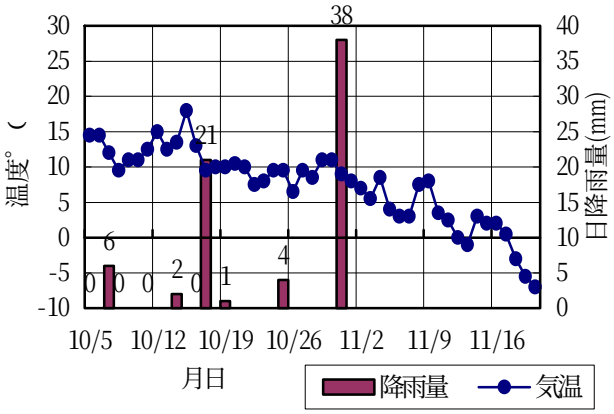
３試験結果

3-1 気候

試験施工期間における気象状況を図－２に示す。施工時期は当初９月中旬を予定していたが降雨の影響

キーワード：法面緑化、泥岩法面、越冬試験、寒冷寡雨地、積算温度
〒104-8388　東京都中央区京橋１－７－１　ＴＥＬ　03-3535-1605　ＦＡＸ　03-3564-0475
〒448-8661　愛知県刈谷市昭和町１－１　ＴＥＬ　0566-25-5816　ＦＡＸ　0566-25-4530

で10月５日からの施工となった。気温は平年並み、降雨量は８，９月は多かったが 10 月は平年よりやや少ない。総合的には平年通りの気候といえる。11月上旬には平均気温 5°C 以下となり植物の生育は止まる。(網走市 10 月平均:気温 10℃,降水量 77.8㎜)



図－２ 気温と降雨量 (98年施工時)

3-2 植生状況

①平成１０年１１月越冬前状況(H10.11.4)

・ａ、ｆ法面：10/5 の施工であり積算温度約 330℃で、葉丈 2～6cm となり生育状況は良好である。

・ｃ，ｄ，ｅ法面：10/16、20 の施工であり、それぞれ積算温度約 190°150°となり、葉丈 0.5～1.0 cm の生育状況で越冬に懸念があった。また逆に未発芽部もあったので、これについては越冬後の観察対象とした。

・ａ-3 法面：積算温度はａ-1 法面と同様であるが、腐植酸工法では強風化泥岩の亀裂が少ない部分は植生が根付き難く、雨で吹付材が流れた b 法面(土壌改良材混入)と共に植生のばらつきが多かった。

・ｈ法面：10/24 の植生では未発芽でかつ雨で流れた部分もあり、越冬は困難と予想された。

②平成１１年５月融雪後状況（H11.5.24）盛土：写真－１　切土：写真－２参照

・盛土法面のｆは良好で、泥岩材による盛土法面は腐植酸工法が適正であるといえる。積算温度も通常必要とされる 600°は無くても 330°程度で植生の越冬が可能であることがわかった。

・切土法面（腐植酸）：ａ-2,ｂは不良。ａ-1 はバラツキがあるものの平均葉丈 10cm と良好である。ａ-3 は植生が全く枯死しており、コーン貫入試験による貫入不能までの厚さで計測した劣化度は、法表面から 10cm 下までであった。ａ-2,3,ｂ法面は南向きだが、それがむしろ乾燥状態を促進させ植生を阻害したものと考えられる。この場合、積算温度は余裕をみて通常必要と言われる 600℃まで必要と思われる。

・切土法面（厚層基材）：10/16,20 施工分の c,d,e 法面の基盤は安定しており、植生は葉丈 20cm まで成長している。越冬前に未発芽だった部分も春に発芽・生育しており、バラツキはあるが良好といえる。表面劣化も厚層基材下 3cm(表面から 6cm)までの劣化に止まり、厚さ 3cm で越冬可能な植生といえる。

・10/24 施工のｈ法面の植生は僅かに残る程度で、生育基盤ができておらず不適正であり、ネット＋土壌改良材での越冬は困難であると判断された。

写真－１　盛土越冬後(腐植酸工法)

写真－２　切土越冬後

４まとめ

・越冬最終施工時期及び積算温度：盛土（腐植酸工法）については吹付け時期が 10 月初旬でも越冬可能な事が確認でき、この場合積算温度は 330°であった。実施工目標としては安全をみて 450°の積算温度を考慮して９月末までとした。切土については、土砂部は盛土と同様の傾向にあるが、確実性を高める為、600°の積算温度を最少とし、９月中旬までの施工が必要とした。(９月平均気温 15°C より決定)

・厚層基材の風化抑制効果：厚層基材（t=3cm）を吹付けることにより法面風化をかなり抑制できる。従って発芽適正期といえない１０月以降の施工においても岩の保護として、厚層基材吹付け工法は有効である。

・工法適正：経済的な腐植酸工法は土砂部及び亀裂の多い強風化泥岩に適正があり、泥岩部は厚層基材吹き付け工法(t=3cm)が適当と判断される。　以上