

## 伊豆大島砂防事業における森林表土利用工を用いた自然回復対策の植生追跡調査

東京都総務局大島支庁 岩崎 修, 池田 隆司

パシフィックコンサルタンツ株式会社 ○金城 貴弘, 堂ノ脇将光

日本特殊緑化協会 杉山勝茂

SPTEC・YAMADA 山田守

## 1. はじめに

近年、法面緑化工では、生物多様性保全に配慮し出来る限り在来種による緑化が推奨されている。特に、島嶼は固有の生態系が形成されており、外来緑化植物の利用は出来る限り避ける必要がある。

東京都大島町で整備が進められている「伊豆大島総合溶岩流対策事業」では、法面緑化工について、島外の植物を持ち込まないことを基本とし、試験的に現地の森林表土に含まれる埋土種子を利用した緑化（森林表土利用工）に取り組んでいるところである。森林表土利用工による緑化工事は、平成20年度から平成22年度までに約22,000㎡実施しており、本報告では、施工完了後に継続して実施している植生追跡調査について紹介する。

## 2. 緑化対象地の概要

## 2.1 事業の概要

大島は、東京の南方海上約120kmに位置し、伊豆諸島の最も大きな島である。1986年、島の中央に位置する複式火山三原山（標高758m）の噴火により溶岩が流出し、全島民が島外避難を余儀なくされる事態となった。これを契機に1989（平成元年）より「伊豆大島総合溶岩流対策事業」が着手されることとなり、大島島内の19溪流における溶岩流および泥岩流対策の施設の整備が計画された。本報告における緑化対象地は、これらの施設整備に伴って発生した切土・盛土法面である。

## 2.2 緑化対象地の内容

緑化対象地の位置を図-1に示す。緑化対象地は、地の岡沢、長沢、八重沢および大宮沢であり、主に1割程度の切土法面で一部盛土法面も含まれる。法面の地質は、玄武岩質降下火山灰およびスコリア堆積物が主体である。

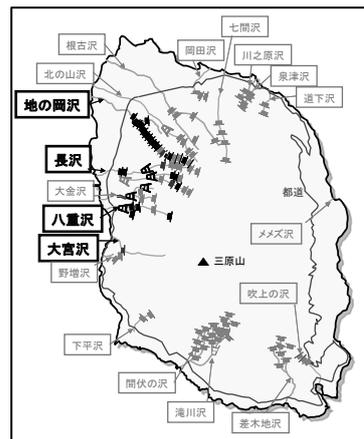


図-1 調査地の位置

## 3. 緑化対策工

## 3.1 緑化対策の検討

当初、当事業では、種子散布工や植生マット工による法面緑化を実施してきた。ところが、導入種子に混入していたと思われる要注意外来生物のアメリカネナシカズラの大量発生による島内自生種の駆逐などの問題が生じ、地域性

系統の植物による緑化が求められた。緑化手法としては、市販の在来種の種子や苗による緑化、地域性系統種子（現地種子採取）による緑化が考えられたが、前者は産地が不明で海外からの輸入品が多いこと、後者は種子採取、種子の貯蔵、取り扱いなどが課題となった。そこで、平成20年度以降、現地の森林表土に含まれる埋土種子を利用した森林表土利用工を試験的に導入することとした。

森林表土利用工の導入にあたっては、初期緑化が遅く生育基盤（地山表面と緑化生育基盤を含む）の侵食の危険性があることから、耐侵食性の高い客土注入マット工を利用した森林表土利用工を採用することとした。

## 3.2 施工方法（客土注入マット工）

客土注入マット工は、法面に耐久性のある袋状マットを布設し、アンカーピンで固定した後、袋状マット内に植生基盤材、水を混合・泥状化したものをポンプで圧送注入する法面緑化工法である。標準配合を表-1に示す。当地では、注入材料に現地の森林表土を配合し、種子は混入していない。なお、森林表土は、緑化施工前に重機によって表土を回収し、篩で粒度を調整したものを利用した。

表-1 森林表土を利用した客土注入マット工の標準配合

種別	項目		規格・仕様	単位	数量 (100㎡当り)
	細目				
注入 マット	特殊袋状マット		ソウケンフォーム B0-30	㎡	127.0
	アンカーピン		D10-400mm	本	190.0
注入 材料	森林表土		現地採取森林表土	L	2,419.2
	特殊有機肥料		ソウケンオーガ I	Kg	30.2
	特殊緑化基材		ソウケンオーガ II	Kg	60.5
	特殊生育基盤材		オーガニック用土	L	1,209.6
	種子		なし(埋土種子のみ)		

## 4. 植生追跡調査方法

森林表土利用工を実施した法面は、年1回の植生追跡調査を実施した。2010年度までに、2008年8月、2009年8月および2010年9月の3回の調査を実施した。最も古い事例は2008年3月施工完了で、2010年9月時で2年6ヵ月経過していた。調査対象法面は、施工完了時期、法面の位置、森林表土の採取源などを勘案し、10法面に区分した。

植生調査項目は、法面全体の植被率、出現種の優占度および見取り調査とした。なお、出現種の調査は、調査対象法面の法尻を踏査し確認できる植物を記録した。

## 5. 植生追跡調査結果

## 5.1 植被率の経過

調査対象10法面の施工完了後の経過月数と植被率の経過を図-2に示す。また、施工後の生育経過例を写真-1に示す。

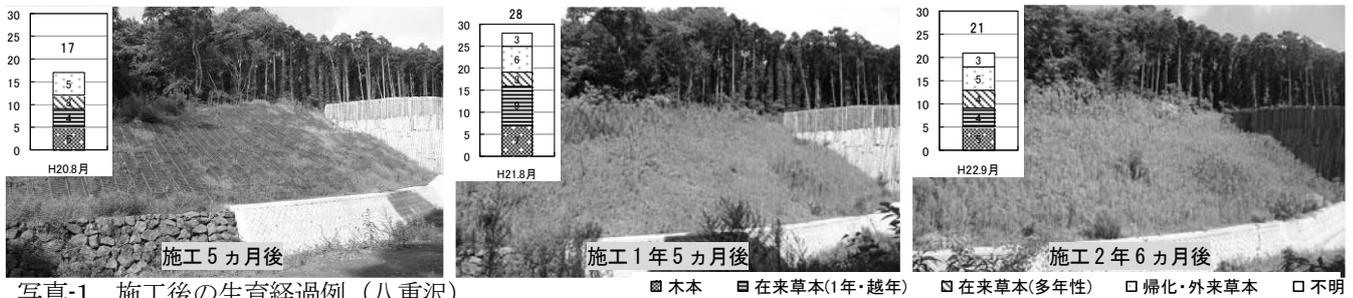


写真-1 施工後の生育経過例 (八重沢)

■ 木本 □ 在来草本(1年・越年) □ 在来草本(多年性) □ 帰化・外来草本 □ 不明

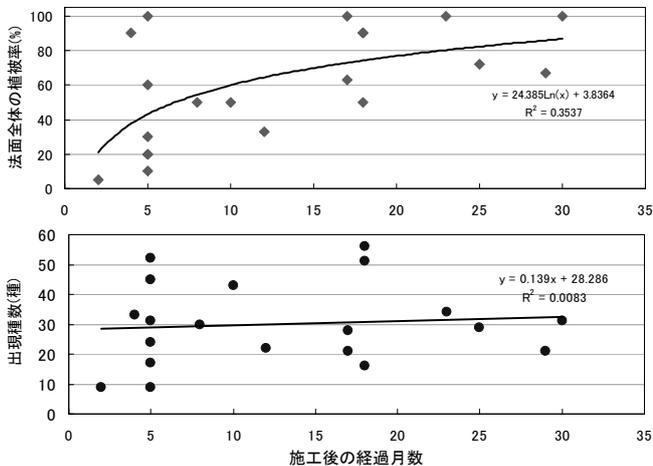


図-2 植被率および出現種数の経過

す。基本的には経過月数の増加に伴い植被率の増加傾向が認められる。しかし、その関係は著しくバラツキが大きい(相関係数 0.3537)。

### 5.2 出現種数の経過

調査対象 10 法面の施工後の経過月数と出現種数の経過を図-2 に示す。経過月数の増加に伴って出現種数が増加する傾向は認められず、植被率と同様に著しくバラツキが大きい(相関係数 0.0083)。現時点で法面周辺からの自然侵入による出現種数の増加はないと判断される。なお、主な出現種としては、木本植物ではアカメガシワ、イヌビワ、オオバヤシヤブシ、クサギ、ヤマグワなどの先駆性樹種である。また、在来草本植物は、一年生草本は経過月とともに徐々に減少傾向にあり、多年生草本が主体となる傾向が見られる。帰化・外来植物としては、アメリカセンダングサ、オオアレチノギク、メマツヨイグサなど一・越年生のものが多い。

### 5.3 法面保護工の効果確認

調査した法面のほとんどで侵食は見られず、法面の安定が確保されていると判断できる。ただし、降雨時の集水箇所や、盛土・切土の施工後に期間をおいて法面保護工を施工した箇所では、小段および客土注入マット工背面の侵食が見られた(写真-2 参照)。これらの箇所では、法面保護工の施工時期や排水対策の強化について検討する必要がある。

### 5.4 評価と今後の課題

道路土工切土工・斜面安定工指針(社団法人日本道路協会、2009年6月)によれば、施工3ヵ月後における森林表土利用工の成績判定の目安として、「可」と評価する状態を「侵食が認められず植被率が10%以上であり、1㎡当たり5種類以上の出現種が認められる状態」としている。今回の

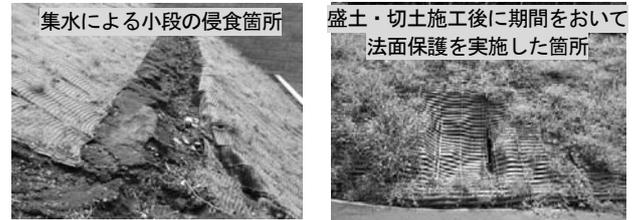


写真-2 法面の侵食状況

植生調査では、ほとんどの調査法面で上記の植被率の評価目安を満足していた。出現種数に関しては、1㎡当たりの調査を行っておらず評価できないが、概ね評価目安を満足していると判断した。総じて、当地の森林表土利用工は、地域性系統による自然回復対策の初期段階として良好な状態であると考えられる。

砂防事業は、自然公園等の自然環境の保全に配慮を要する地域が対象となることが多く、森林表土利用工は地域性系統の植物により植生復元が図れる点が多いに期待される。

一方で、森林表土利用工は新工法であり、実際の工事に導入するには以下のような課題の解消が望まれる。

- 植被率や出現種数におけるバラツキの原因は、森林表土の質、施工時期、法面の方位、表土の採取方法などが関与していると推測される。特に表土の採取は、埋土種子が多く含まれる表層 10cm を採取することが望ましいが、現場の施工条件(重機による回収)では、表土のみの採取は難しいことが多く、法面ごとに埋土種子の混入量に差が生じてしまう。また、表土の仮置き場・仮置き期間の確保や雨水による流出の防止が問題となる。
- 森林表土利用工は、マット工表面に対する耐侵食性は高いものの、マット工背面に雨水が侵入した場合に法面が侵食される懸念もあるため、マット工の密着性を高める為のアンカーピン増設に加え、事前に法面保護工の施工時期の検討、小段排水・縦排水対策と併せた計画が必要となる。
- 森林表土利用工は、施工完了後に法面保護機能や植生の生育状況に問題が生じた場合、新たに森林表土を確保することが困難な場合が多く再施工が出来ないことに留意する必要がある。

上記の課題に対しては、今後、計画設計段階における森林表土の採取コスト、表土仮置き期間、施工時期等を考慮した計画の立案、施工段階における施工方法や施工管理方法の検討が必要となる。なお、森林表土利用工は、自然の表土を利用するため不確実性を伴う。したがって、施工後の植生追跡調査、効果の評価が重要である。