

樹木ポット苗による緑化のり面の樹木根系調査

ハザマ ○今井 久, 山口修一, 池田 穣
独立行政法人森林総合研究所 黒川 潮

1. はじめに

近年, 岩盤のり面の緑化工事で, 樹木が導入される事例が多い。樹木による緑化工事では樹木根系が岩盤の割れ目に侵入し, 樹木は客土とともに安定化して自然に復していくことが期待される。本稿は, 12年前に施工された樹木により緑化された岩盤のり面の安定性を確認するため, 樹木根系の成長状況を観察し, 林学部門で提案されている根系の引抜き抵抗試験を実施し, 根系による緑化工事の安定化効果について試算した結果を示す。

2. 調査地点の概要

調査地点は, 神奈川県相模原市にある宮ヶ瀬ダムの原石山(凝灰岩, 火山角礫岩)のり面である。これは高低差約 200m (標高 295m~490m), 面積 48,000m², 下部 (標高 295m~400m) 勾配 1:0.8, 上部 (標高 400m~490m) 勾配 1:1 と急傾斜の大規模のり面である。のり面安定化のため, 2m × 2m ピッチのコンクリートのり枠(フリーフレーム)とラス網が全面に施工されている。緑化工事は景観・自然保全の観点から図 1, 写真 2(a)に示すようにのり枠の内部に2段の客土小段を設置, 客土内に高木, 低木, 常緑落葉を合わせ 20 樹種のポット苗(総計約 7 万本)を植栽する方法で 1994 年~1995 年にかけて施工された。

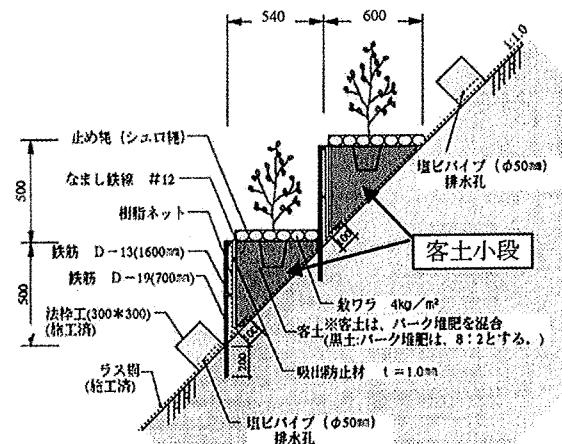


図 1 緑化工事断面図

3. 根系の成長状況

樹木および客土の安定性を確認するために根系の成長, 岩盤への侵入状況を調査した。

写真 1(b)(c)(d)に根を掘り出した際の写真を示す。写真に示すように, 根系は客土内で成長し, 周辺に伸張, 底部は岩盤, 側部はのり枠にて伸張を制限されている。岩盤やのり枠に達した根系はこれらに沿って伸張している。また, 岩盤やのり枠コンクリート表面の細かな亀裂や起伏に細根を侵入させ, 根系がこれら表面に貼りつくよう伸張し, 樹木は客土とともに岩盤やのり枠と一体化している。また, 一部の根系は岩盤の割れ目や

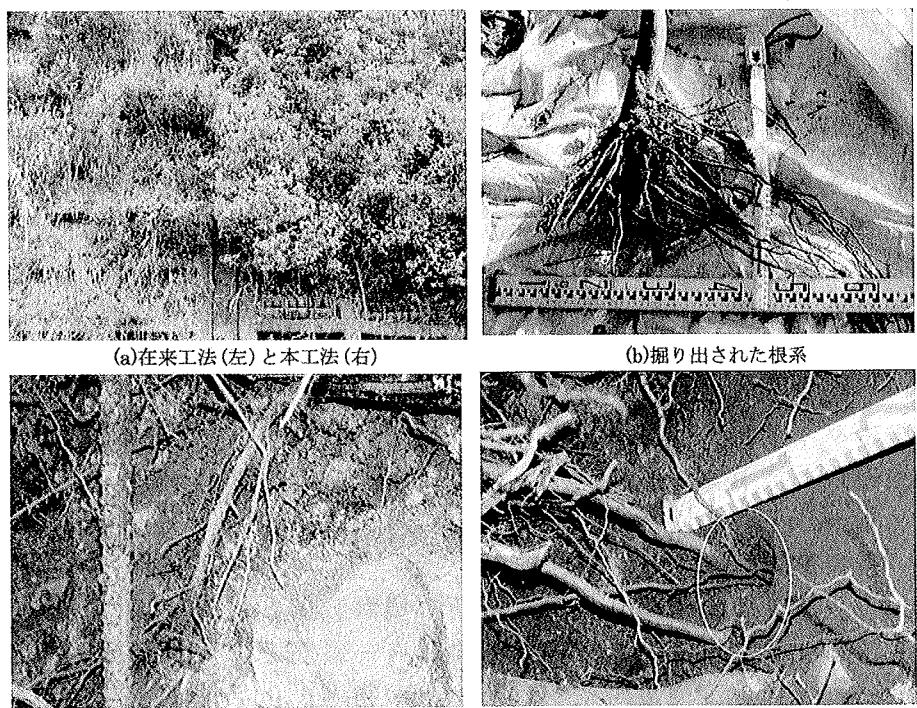


写真 1 現地状況と根系の成長状況

のり枠に設けられた水抜き孔に侵入し、より強固に岩盤斜面との一体化をはかっている根系の状況も観察された。

4. 根系引抜き試験

樹木根系と岩盤との付着の程度を把握するため、林学部門で実施されている根系の引抜き抵抗試験を実施した。試験は根系を掘り出し、根系と樹木を分離、地中から出ている根系を引張り、引き抜ける際の最大引抜き抵抗力を測定する。測定は40本の根について実施し、根系の直径と引抜き抵抗力の関係を塚本¹⁾による計測結果の回帰式と共に図2に示すように整理した。回帰式は、岩盤斜面での式と地盤条件、根系伸張方向のすべての条件での試験結果を含めた総合式を示している。対象とした根は直径1mm～24mm、測定された引抜き抵抗力は、2kgf～165kgfである。この測定結果は、塚本による結果と類似した分布を示す。

樹木・客土の安定性評価のため、4本の樹木について引抜き抵抗力からせん断抵抗力Srを(1)式¹⁾より算定し、滑動に対する安定性について検討した。

$$Sr = 1.12 \sum_{n=1}^N T_n \quad (1)$$

表1に示す樹木1本のせん断抵抗力Srは150kgf～650kgfとなった。客土小段一段の重量Wは約420kgf(図3)であり、勾配1:1における斜面方向の滑動力は297kgfとなる。表1に示す根系のせん断抵抗力でも滑動力より大きな値を示すものがある。また、実際には引抜き抵抗試験の対象の根系のせん断抵抗力や客土小段底面の摩擦抵抗力も考慮すると、樹木・客土はほぼ安定な状態にあると考えられる。

5.まとめ

岩盤のり面の樹木による緑化工の安定性を確認するため、樹木根系の成長状況観察や根系の引抜き抵抗試験などの調査を行った。この結果、樹木根系の成長・伸展状況が把握され、根系が岩盤やコンクリートのり枠に侵入し、緑化工の安定に寄与し、緑化工の樹木・客土が安定していることが推察された。

一方、今回の調査範囲は斜面全体のほんの一部であり、より信頼性の高い安定性の評価を行うためには、調査対象を広げ、風や降雨などの影響も考慮した検討が必要と考えられる。

謝辞：本調査にご協力頂いた国土交通省関東地方整備局・相模川水系広域ダム管理事務所の関係各位に感謝の意を表します。

【参考文献】

- 1) 塚本良則：樹木根系の崩壊抑制効果に関する研究、東京農工大学農学部演習林報告 第23号、pp.65-123,1987.

表1 根系引抜き抵抗試験結果

樹種	樹高(m)	胸高直径(cm)	根系本数N	引張抵抗力Tn(kgf)	根系のせん断抵抗力1.12ΣTn(kgf)
アラカシ	2.4	1.7	5	98,95,45,46,96	426
マツ	2.2	2.5	3	36,37,61	150
シラカシ	3.5	2.4	3	53,24,138	241
シラカシ	7.0	5.0	6	168,28,155,37,107,86	651

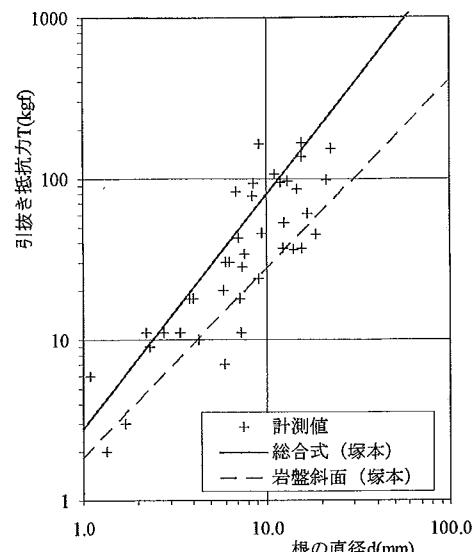


図2 根の直径と引抜き抵抗力

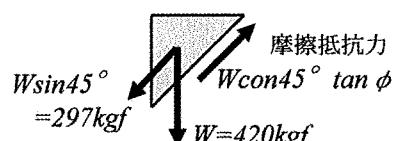


図3 客土小段に作用する力