

# 105 樹木を保全した斜面安定工法における森林土壌の効果について

アマノ企業 (株) ○門田有佳子  
 同上 井上 密義  
 日鐵建材工業 (株) 岩佐 直人  
 (財) 広島県建設技術センター 佐々木 光

## 1. はじめに

急傾斜地崩壊防止工事の対象となる斜面の多くは、山地外縁部と人家が隣接する場所に位置している。このような場所では、地形や微気象が変化に富んでおり、その影響を受けてマント群落・スソ群落と呼ばれる多様性に富んだ植生群落が発達する。これらの群落は、森林外部からの刺激を緩和させて林内環境を保護する機能や、異なる環境を繋ぐエコトーン（推移帯）としての機能があり<sup>2)</sup>、森林内部の動植物に与える影響も大きい。また、多様性のある異齢林を形成する上では、適度な樹木の枯損・かく乱（ギャップ）が重要な役割を担っている。

従来工法としての斜面安定対策工法は、表土を斜面の不安定要素と位置づけて法切が行われている。しかし、この行為は、その場に発達しているマント群落・スソ群落を喪失させるだけでなく、これらの群落と共存してきた大型植生や土壌環境を必要とする動植物に対しても、致命的な打撃を与えることになる。

近年では、斜面安定対策工への緑に対する要望の高まりを背景として、樹木の斜面安定効果を考慮し、表土・樹木への負荷を出来る限り抑えた負荷軽減工法が考案されている。

本報では、従来工法と表土・樹木への負荷を軽減した負荷軽減工法の、植生群落に現れる実生繁殖への影響について検証した結果の一部を報告する。

## 2. 施工概要

表-1に施工概要を示すが、従来工法として厚層吹付工法、負荷軽減工法としてワイヤ連結型複合補強土工法（ノンフレーム工法と記す）を採用した。

本報で取り上げた厚層吹付工法は、法切後に300法枠を設置した後、厚さ3cmの有機質の植生基盤を造成する一般的な工法である。なお、施工地が県の天然記念物に指定されている社叢のマント群落にあたることから、現地の自生植物と同種の種子を導入した。

ノンフレーム工法は、自然斜面に長さ3～5m程度の補強材を打設し、補強材頭部をワイヤで連結する工法で、樹木を可能な限り伐採しないことを特長としている<sup>1)</sup>。なお本現場では、現地状況を考慮して施工に支障をきたす樹木のみを伐採し、その根株は残して施工を行った。

## 3. 調査方法

各工法の表土及び樹木保全の有効性の評価は、①受けた負荷に対し復元・修復に向かう繁殖量の多さ、②現地に適した健全な植生群落への遷移の2点とした。

表-1 施工概要

	I 工 区	II 工 区
工 法	厚層吹付工	ノンフレーム工
施 工 地	広島県世羅郡 甲山町宇津戸	広島県福山市 大門町南浜
施工後の 勾 配	55° (1:0.7 切土)	30°～80° (自然斜面)
施工時期	H9.1～H9.3	H10.7～H11.3
備 考	300法枠併用 先駆郷土種(2種) 主構成種(施工地 周辺に自生してい る広葉樹10種)	施工に支障をきた す樹木のみ伐採

①については、施工後に成立した実生繁殖状況、②については、新規成立した植生に含まれる非現地植物の割合より評価した。なお、施工前の植生群落の構成・被度を調査し、これを施工地の基準植生とした。

I工区は、斜面の起伏が激しく植生の変化に富んでいたため、1区画を400m×400mとした。II工区は、施工後の法面状況がほぼ均一であったことから、現地の植生で平均的な傾向を示していた箇所(1.7m×3.4m)を1区画として調査を行った。

## 4. 結果及び考察

### 4.1 施工前の周辺植生

I工区は社叢縁部の切土法面にあたる。調査法面は神社を囲むようにJ字型に大きくカーブを描いており、方位によってA区とB区に分けられる。A区は、半日陰の緩斜面であり、マント群落が発達していた。B区は堅固な急斜面であり、斜面最上部を除いてほとんど植生は成立していなかった。<sup>3)</sup>

II工区は、周辺の土地利用形態によってC区とB区に分けられる。C区は複層の植生構造が完成しており、樹冠もほぼ閉じていることから、長期に渡り安定した植生群落であったと考えられる。D区には高木層が無く、亜高木層が比較的高いことから、複層の進化途中であったと考えられる。また、D区付近は、かつての耕作地に隣接していることから、その当時に人的影響を強く受けていたことも推察される。

### 4.2 施工による樹木損傷

I工区は、切土によってマント群落が喪失していることから、II工区のみについて記す。II工区における施工による樹木の損傷（伐採）は、樹高0.5～5mに集中している。そのため伐採木の比率は、全体的な樹高が

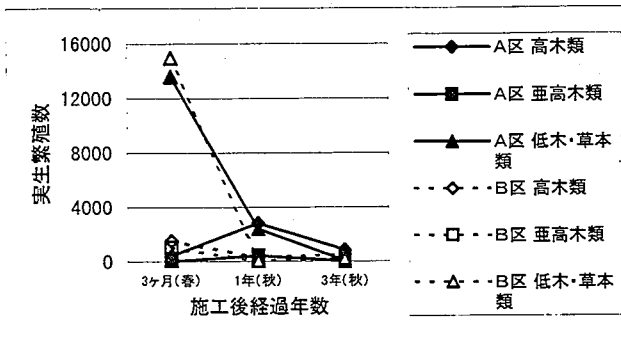


図-1 I工区の実生繁殖数の推移

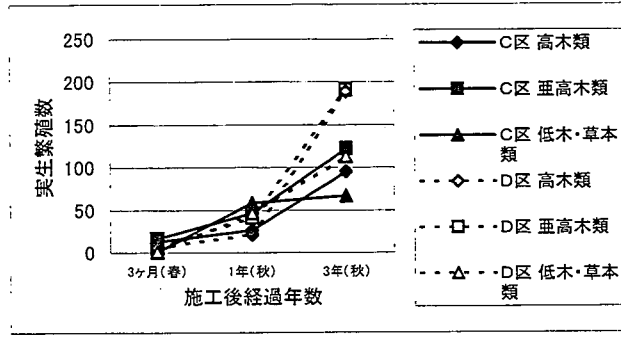


図-2 II工区の実生繁殖数の推移

低いD区において高くなった。また、C区では伐採後も高木層が群落上空を広く厚く覆っていた。この影響は、伐採後の平均日射量(2002年11月13時測定)がC区で1000L<sub>x</sub>であったのに対し、D区では2500~3000 L<sub>x</sub>であったことにも現れている。

#### 4.3 実生繁殖状況

図-1と図-2に、I工区とII工区の実生繁殖の推移(本/400m<sup>2</sup>に換算)を示す。

I工区では、導入種子を中心とした低木類と草本類が、低い樹高・草丈で早期に高密度な状態(実生繁殖値がII工区の数十倍)で繁殖している。そのため翌年からの新規繁殖、特に周辺樹林からの侵入が強く抑制され、成立種の多くがそのまま徒長している。この状態が緩和されたのは、導入肥料の効肥期間である2年を過ぎてからであり、自然淘汰と平行してアカマツやヤマザクラ等の周辺植生の侵入が徐々に進行していた。<sup>3)</sup>以上のことから、植生基盤材を人工的に造成した場所における「マント群落・スソ群落」の本格的な再生には、少なくとも3年程度の準備期間を要すると考えられる。

II工区のC区とD区は、施工後3年目の調査時で繁殖数が急増している。これは、ギャップによって種子を多量に創り出す作用、また林床に達する光量の変化によって埋土種子の発芽が促進される作用が刺激された結果と考えられる。この傾向は損傷程度の大きかったD区において顕著であり、D区では大型のギャップが発生していたことを示している。

#### 4.4 偏向植生

本報では「現地植生ではない植物」と「植生遷移の偏向を生じさせる植物」を同義として扱い、帰化植物

$$\text{偏向植生率(\%)} = \frac{\text{偏向植物の被度の総和}}{\text{全種類の被度の総和}} \times 100 \quad (\text{式1})$$

表-2 偏向植生率(\%)

調査区	I工区		II工区	
	A区	B区	C区	D区
偏向植生率(\%)	39.4	22.8	6.0	9.0

率(\%)を求める算出式を使用して、偏向植生率(\%)を求めた(式1参照)。算出に使用した数値の測定時期は施工後3年目の夏期であり、その結果を表-2に示す。表-2より、I工区の偏向植生率がII工区より非常に高い数値を示していることがわかる。I工区の中でも偏向植生率が高いA区では、全成立種の4割近くが非現地植生であり、そのほとんどが好窒素性の草本類であった。また、B区の偏向植生率は低いものの導入種であるススキが優占繁茂していた。したがって、I工区は多様な現地植生を含んだ群落とは言えない状態であると考えられる。

なお、II工区における偏向植生は、ヨウシュヤマゴボウやシュロが大半であった。しかし、いずれも鳥糞による拡散が多い植生であることから、これら外来種の侵入は施工による影響とは考えにくい。

#### 5. まとめ

急傾斜地の「マント群落・スソ群落」における表土と樹木の損失・損傷は、施工時に受けた負荷の程度によって、その後成立する植生群落に次のような差異が生じていることが認められた。

- ①厚層吹付工法による法切は、一度完全にマント群落を消滅させる。従って、植生にとって好適な条件下であっても、施工前の群落の再生に向かう遷移は3年程度停滞する。
- ②負荷軽減工法により表土と伐採木の根系を残した場合は、主に群落内の植物が繁殖する。実生繁殖は2~3年目に急増し、繁殖数は発生するギャップの規模に比例する。

以上のことから、樹木と表土を一体として保持することは、「マント群落・スソ群落」独自の植生を回復・保持するために非常に有効であることが分かった。

今後は植生だけではなく、動物を含めた生態系への影響を調査すると共に、本現場が人間の生活圏に隣接した植生群落であることから、その土地利用や視認性についても調査を行う予定である。

#### 参考文献

- 1) 中村浩之・井上考人・岩佐直人・加藤貴章：樹木を保全した新しい斜面安定工法について、地盤工学会、2000
- 2) 沼田真：植物生態の観察と研究、東海大学出版会、1978、pp108~109
- 3) 門田有佳子・井上密義：社叢縁部マント群落の復元・創出について—初期段階の植生差—、日本緑化工学会、27、pp279~282、2001