

## 論文

## 法面保護工による緑化施工地の約10年後の評価

山瀬 敬太郎・上山 泰代\*

Keitaro YAMASE and Yoshinori UEYAMA

Evaluation of revegetation after about 10 years by slope protection works

**要旨：**山瀬敬太郎・上山泰代：法面保護工による緑化施工地の約10年後の評価。兵庫農技総研報（森林林業）52号：15～18，2005 兵庫県内の北部地域と中部地域の切土法面で、過去に施工された種子吹付工、張芝工、厚層基材吹付工について、約10年が経過した時点で成立している植生を調査した。地域別と工法別に、植被率、出現した植物の生活形別と生育環境別の種数、合計の出現種数を比較した結果、地域別の比較ではいずれの指標でも有意差はなく、成立している植生に差がみられなかった。一方、工法別の比較では厚層基材吹付工、張芝工、種子吹付工の順に、牧草種の被度が高く、100㎡における出現種数が少なくなる結果が得られ、初期緑化が確実にできる工法であるほど、吹付種である牧草種が繁茂して他の植物の侵入を阻害することから、出現種数は少なくなり、植物種の多様性が低下してしまうことがわかった。

**キーワード：**法面保護工、切土法面、植被率、出現種数、外来種

## I はじめに

従来、林道の法面緑化では牧草種を利用した工法が用いられている。しかし最近、移入種である牧草種を緑化に用いることは、生物多様性の保全上問題があることが指摘されている(1)。牧草種は一般的に、相対成長速度が大きい、早春に発芽する、株を作る、根萌芽で広がるなど、他の種の生育を阻害する特性がある。したがってこれらの牧草種を使用する場合には、これらが逸出して在来種を脅かすことのないように細心の注意が必要であることが指摘されている(1)。

そこで本研究では、過去に施工された法面保護工について、約10年が経過した時点で成立している植生を調査し、植物種の多様性保全の観点から、その植生の評価を行った。

## II 調査地の概要

調査は、図-1に示す兵庫県北部の養父市に位置する森林管理道「八木谷・大谷線」(以下、八木谷・大谷線)と兵庫県中部の神崎郡福崎町～市川町に位置する森林基幹道「笠形線」(笠形線)で実施した。これら林道の切土法面で施工された種子吹付工、張芝工、厚層基材吹付工の3種類の法面保護工を対象に行った。

八木谷・大谷線は海拔600～750mを通過しており日本海気候区に位置する。また笠形線は海拔210～330mを通過しており瀬戸内気候区に位置する。

八木谷・大谷線と笠形線の3種類の法面保護工で吹き付けられた植物種(以下、吹付種)を表-1に示す。ウ

イーピングラブグラス(シナダレスズメガヤ)(*Eragrostis curvula* Ness)やトールフェスク(オニウシノケグサ)(*Festuca arundinacea* Schreb.)など、日本の侵略的外来種として問題視されている植物(2)が含まれている。

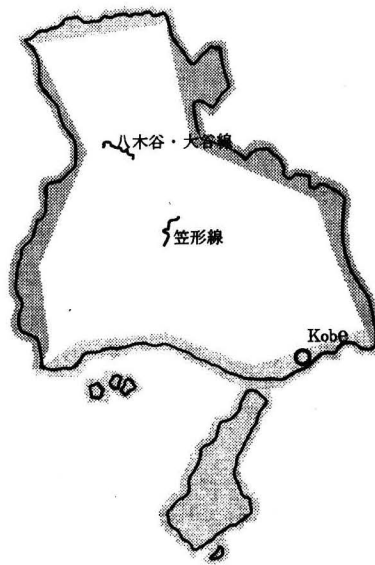


図-1 調査路線の位置

## III 調査方法

切土面の平衡斜面で種子吹付工、張芝工、厚層基材吹付工のいずれかの工法を実施し、施工後7～13年が経過している区間に、約100mに1地点の割合で調査地点を設定した。調査地点数は、八木谷・大谷線で53地点、笠形線で59地点の合計112地点であった。

表-1 地域別、工法別の吹付種

学名	種名	種子吹付工		張芝工		厚層基材吹付工	
		八木谷・大谷	笠形	八木谷・大谷	笠形	八木谷・大谷	笠形
<i>Eragrostis curvula</i> Ness	ウイーピングラブグラス(シナダレスメガヤ)	○		○		○	
<i>Dactylis glomerata</i> L.	オーチャードグラス(カモガヤ)						○
<i>Festuca rubra</i> L.	クリーピングレッドフェスク(オオウシノケサ)	○	○	○	○	○	○
<i>Poa pratensis</i> L.	ケンタッキーブルーグラス(ナガハグサ)			○	○		
<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	トールフェスク(オニウシノケサ)	○	○	○	○	○	○
<i>Cynodon dactylon</i> Pers.	バミューダグラス(ギョウギシバ)	○		○	○	○	○
<i>Agrostis alba</i> L.	レッドトップ(コヌカグサ)	○	○	○	○	○	
<i>Artemisa princeps</i> Pamp.	ヨモギ	○		○	○	○	○
<i>Miscanthus sinensis</i> Anderss.	ススキ			○	○		
<i>Lespedeza cuneata</i> G.Don	メドハギ	○	○	○	○	○	○
<i>Lespedeza bicolor</i> var. <i>japonica</i> Nakai	ヤマハギ	○		○	○	○	○
<i>Amorpha fruticosa</i> L.	イタチハギ	○		○	○	○	○

各調査地点に100㎡の調査区を設定し、工法の種類、地形、土性、日照条件、土湿、海拔、方位、勾配、法面長と、100㎡内に出現したシダ植物以上の植物名とその被度%、全体の植被率を記録した。

種子吹付工、張芝工、厚層基材吹付工の3工法別に成立する植生の量や質を把握するために、生活形別に牧草種被度の合計%、草本種被度の合計%、木本種被度の合計%と、生育環境別に草原要素被度の合計%、林縁要素被度の合計%、森林要素被度の合計%、出現種数を算出した。各植物の生育環境区分は、既存の資料(3)を参考にした。

#### IV 結果

##### 1. 出現植物の生活形

八木谷・大谷線の53地点の調査で確認した植物の総数は142種であった。吹付種(11種)を除く内訳は、常緑低木3種(全体の2.1%、以下同じ)、常緑高木3種(2.1%)、落葉低木17種(12.0%)、落葉小高木12種(9.2%)、落葉高木24種(18.3%)、一年生草本植物10種(7.0%)、多年生草本植物36種(25.4%)、ツル植物14種(9.9%)、シダ植物12種(8.5%)であった。

また笠形線の59地点で確認した植物の総数は100種であった。吹付種(10種)を除く内訳は、常緑低木4種(全体の4.0%、以下同じ)、常緑高木3種(3.0%)、落葉低木12種(12.0%)、落葉小高木7種(7.0%)、落葉高木12種(12.0%)、一年生草本植物7種(7.0%)、多年生草本植物26種(26.0%)、ツル植物7種(7.0%)、シダ植物12種(12.0%)であった。

##### 2. 法面長による植物の侵入

各調査地点における法面長と木本種(吹付種を除く)の被度の合計および出現種数との関係は、図-2のとおりである。

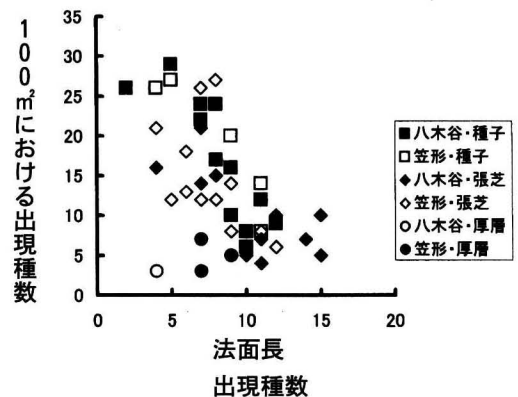
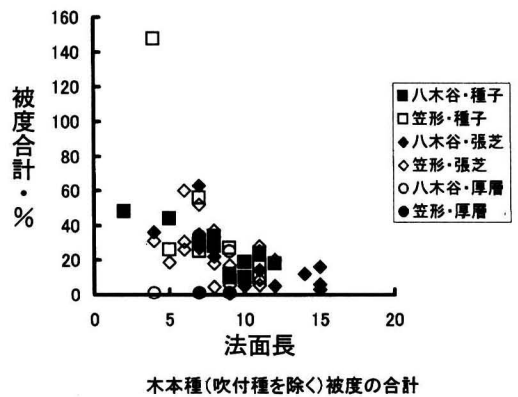


図-2 法面長と木本種の被度合計、出現種数との関係

りである。

種子吹付工と張芝工では、いずれの地域でも法面長が長くなるほど、吹付種以外の木本種の侵入や出現種数が少なくなる傾向がみられた。一方、厚層基材吹付工では、法面の長さに関係なく木本種の侵入や出現種数が少なく、明らかな傾向はみられなかった。

##### 3. 地域別と工法別の比較

地域別および工法別に、植被率、生活形別(牧草種、草本種、木本種)の被度合計、森林要素の被度合計およ

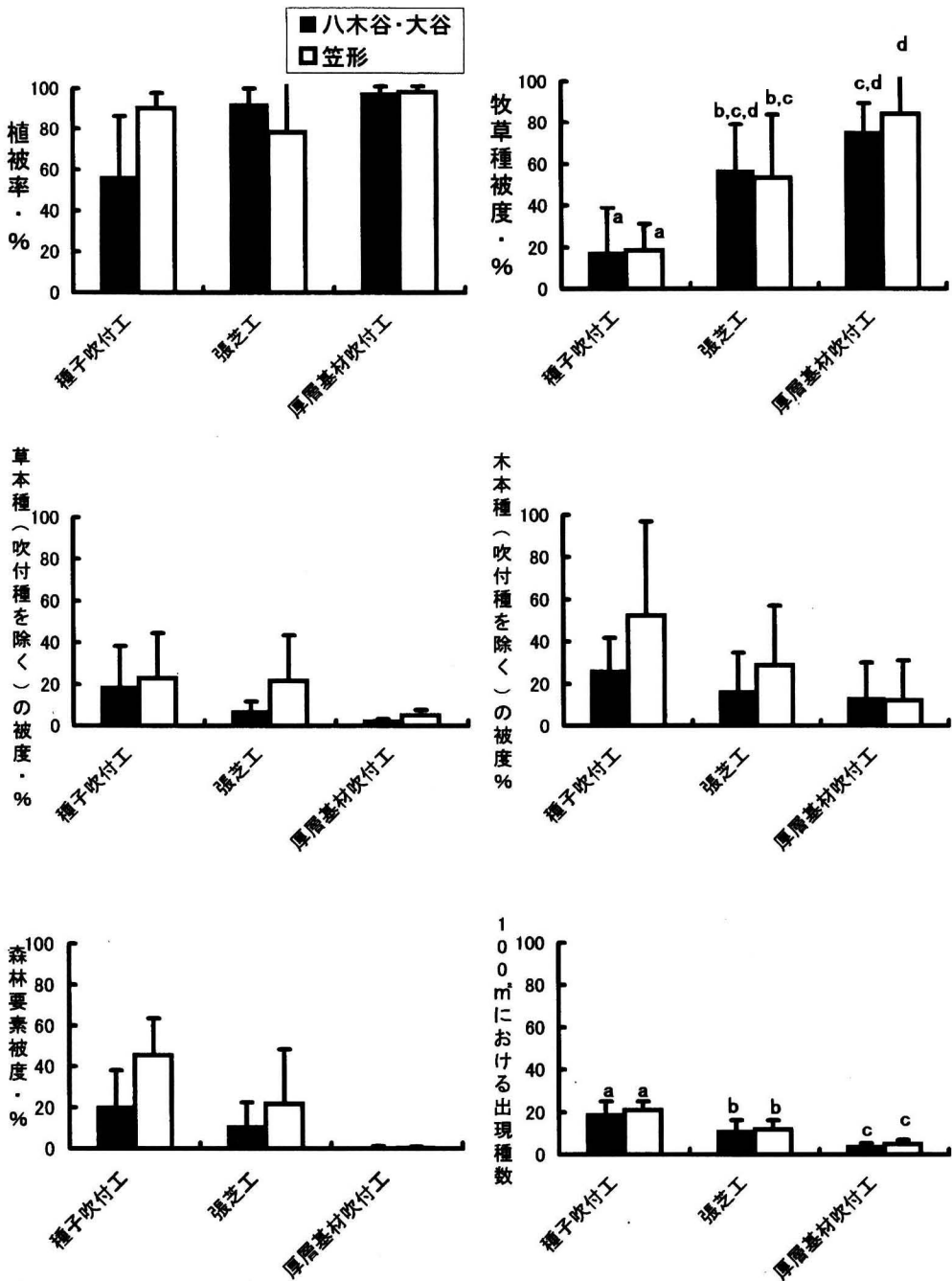


図-3 地域別、工法別の植被率、生活形別（牧草種、草本種、木本種）の被度合計、森林要素の被度合計および100m<sup>2</sup>における出現種数

異なる記号間では、Tukey 法による多重検定の結果5%水準で有意差があることを示す

び100m<sup>2</sup>における出現種数を示したのが図-3である。

地域別の比較では、植被率、生活形別（牧草種、草本種、木本種）の被度合計、森林要素の被度合計および100m<sup>2</sup>における出現種数のいずれの指標とも有意の差はみられなかった（Tukey 法による多重検定、 $p > 0.05$ ）。

工法別の比較では、牧草種の被度と出現種数について工法間に有意な差が認められ（Tukey 法による多重検定、 $p < 0.05$ ）、厚層基材吹付工、張芝工、種子吹付工

の順に、牧草種の被度が高く、100m<sup>2</sup>における出現種数が少なかった。

## V 考察

### 1. 法面長による植物種多様性

種子吹付工と張芝工では、法面長が長くなるほど、木本種の侵入や出現種数が少なくなり、植物種の多様性が低い傾向がみられた。これは、法面長が長くなると周辺

に生育する在来種の種子供給源からの距離が遠くなり、種子供給量が少なくなってしまうことが原因と考えられる。

大きな法面が発生する場合には、切土法面の中に緩い勾配 (1:1.2~1:1.5) の階段状のスロープを設け、地山の森林表土を撒きつける工法が検討されている (4)。この工法は、森林表土を利用することで在来種の種子供給源を積極的に持ち込むことによって、法面長が長い場合でも、木本種の侵入や出現種数を増加させることが可能となり、植物種の多様性を高めることが期待できる。

## 2. 工法別の植物種多様性

工法別の比較では、牧草種の被度は厚層基材吹付工、張芝工、種子吹付工の順に高く、この順に初期緑化が確実に行えることがわかった。一方、100㎡における出現種数は厚層基材吹付工、張芝工、種子吹付工の順に少なく、牧草種の被度が高いほど他の植物の侵入が妨げられ、出現種数が少なくなり、植物種の多様性は低くなる傾向がみられた。今回の調査結果では、法面保護工における初期緑化の目標と植物種の多様性を実現する目標は相反することが示唆された。

今回調査対象とした厚層基材吹付工では外来種子を中心とした種子配合が行われていたが、使用植物を自生種主体に転換することによって、厚層基材吹付工による法面の自然回復緑化は十分可能であることが指摘されており (5)、技術的に初期緑化と植物種多様性確保の両者の目的が達成できるものと思われる。

しかしながら従来、法面保護工における目標設定は初

期緑化が重視されてきたために、より確実に初期緑化が達成できる工法が選定され、外来種の使用に対しては十分な配慮が行われてこなかったのが実情である。その結果、早期の緑化は達成されるものの、外来種による植物種をはじめとした生物多様性への影響が生じている (6)。

今後は、初期緑化と生物多様性をできる限り同時に満足できるように、現場の状況に応じた工法と仕様を決定していく必要がある。

## 引用文献

- (1) 日本緑化工学会 (2002) 生物多様性保全のための緑化植物の取り扱い方に関する提言. 日本緑化工学会誌 27(3): 481-491.
- (2) 日本生態学会 (2002) 外来種ハンドブック. 390pp, 地人書館, 東京.
- (3) 奥田重俊 (1997) 日本野生植物館. 631pp, 小学館, 東京.
- (4) 尾畑俊彦 (2004) 環境に配慮した工法. (「瀨川・氷ノ山林道」周辺の自然環境調査. 兵庫県但馬高原林道建設事務所編, 155pp,) : 111-119.
- (5) 吉田寛・吉田智昭 (2004) 切土法面における厚層基材吹付工 (斜面樹林化工法) による木本植物群落の造成事例. 日本緑化工学会誌 29(4): 482-494.
- (6) 環境省 (2002) 新・生物多様性国家戦略—自然の保全と再生のための基本計画—. 270pp, ぎょうせい, 東京.