

現場発生木材を活用した法面保護工法の追跡調査について

独立行政法人森林総合研究所 森林農地整備センター 安房南部建設事業所
○ 河原田 一州 三池 敏治

I. はじめに

工事現場より発生した伐採木の処理は、建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律の制定や地球温暖化防止のためのCO₂削減対策、産業廃棄物処理法の改訂等の取り巻く状況により大きく変化してきている。

また、近年、生態系の保全や日本固有種の保護等、環境意識の高まりの中、自然環境との調和に配慮した事業の実施が重要課題となっている。

(独)森林総合研究所森林農地整備センター安房南部建設事業所では、これらのことを総合的に検討した結果、農業用道路工事より発生した現場発生木材について、平成17年度からリサイクル材として法面保護用植生基盤材に活用してきた。(施工方法、品質管理方法等については一昨年、昨年度報告。)

本報告では、現場発生木材からリサイクル材として製造した植生基盤材を活用し、法面保護工として切土法面及び盛土法面に吹付けた事例について、法面全体の緑化の進行、飛来種子による植生の変遷及び時間経過による堆肥化の進行状況等について、継続して追跡調査を行ってきたのでその報告をする。

II. これまでの追跡調査について

(1) 切土法面への施工

現場発生木材は吹付け可能なサイズ(スクリーンサイズ25mm以下)まで破碎し、腐熟促進資材を所定の割合で混合袋詰めし、2週間から3ヶ月の間、養生をすることで法面保護用植生基盤材を製造した。製造した植生基盤材と種子、肥料、接合剤を吹付プラントにおいて混合し、金網を張った切土法面にモルタル吹付機において圧送しながら吹付けた。

その後、播種した種子のみならず飛来種子による植物生育、基盤材の品質による植物群落への影響について経過観察を行った。

(2) 盛土法面への施工

盛土法面へは種子を加えず、微生物による発酵促進剤を添加した生チップ材を盛土法面被覆材とすることにより、根株等に付着する種子や施工後に飛来する在来種子によって植生の回復を図ることを目的とした。また、マルチング効果を持つ法面チップ材が法面緑化までの間、法面侵食防止効果が得られることが可能か否かを考察した。

基盤材は、1次破碎として現場発生木材を100mm以下に破碎し、腐熟促進資材及び肥料を混合して盛土法面へ吹付けた。その後、植物の侵入や、基盤材の品質による植物群落への影響、盛土法面の侵食状況について経過観察を行った。

Ⅲ. 植生の追跡調査（切土法面）

当該現場は、木本類の根系発達による土壌の緊縛効果を期待して、木本型の種子配合を基本としている。ただし、最下段については、木本類による視界悪化と、除草作業等のメンテナンスの縮減を考慮し草本型とした。

既に施工後3ヶ月、6ヶ月、1年半と追跡調査を行っており、今回2年半経過の追跡調査を行った。追跡調査の手法として、全景での植被率、コドラート（1.0m×1.0mの方形枠）での生育本数、根系の伸長状況、植生基盤材の品質確認を実施した。

写真-1は施工後3ヶ月の全景写真である。初期発芽、成長の早い外来草本類の生育が確認できる。植被率も90～100%となっていた。

写真-2は、施工後2年半経過した状況である。2段目以上の法面には木本類が顕著に生育しており、当該現場の基本目的とした2段目以上は木本型、最下段は草本型の植生繁茂が達成できたことが確認でき、植被率も100%となっている。

写真-3は、コドラートによる調査写真である。生育状況は、1㎡当たりヤマハギが3本、トールフェスクが14本となっており、周辺には播種をしていないアカソ、ベニバナポロニク、ヨモギの生育が確認できた。これは、基本目的とした在来種の飛来による植生の復元が確認できた。

ヤマハギに関しては、草丈が3.2m、2.4m、1.3mと良好な生育を示していた。

基盤材の品質確認のための成分分析試験により窒素、炭素率、pH、水分保水量を確認したところ、植物の成長に密接に関連する成分について良好な状態を保っていることが確認できた。また、基盤材は、シートエロージョンやガリ侵食もなく健全な状態が確認できた。



写真 - 1 全景 (施工後3ヶ月経過)



写真 - 2 全景 (施工後2年半経過)



写真 - 3 植生生育状況 (木本型)

IV. 植生の追跡調査（盛土法面）

これまでに追跡調査は、施工実施直後、施工後1年、施工後2年と経過観察を実施してきたが、今回の調査は3年目となる。過去の追跡調査では、施工実施直後、施工後1年に関し、植物の生育はほとんど確認されず、施工後2年経過した時点で初めて侵入植物の確認ができた。

前年度までの植物の生育状況については、木本類（スギ、クサギ等）、郷土草本類（アキノゲシ、ヤクシソウ）、帰化植物（シロツメクサ、ダンドロポロギク等）等多種にわたる生育が確認できていた。

基盤材の状況は、吹付け直後は裸地状態であるため、基盤材が降雨、風に直接さらされており降雨等の影響を最も受けやすい状態であったが、施工実施直後、施工後1年の経過時においても崩落、侵食もなく安定していた。

施工後2年経過した時点では、植物の生育が確認でき基盤材の侵食等の損傷はなかった。

今回、施工後3年経過した状況としては、植物は一層繁茂しており、写真-6が示すように植被率は100%となっている。

追跡調査の結果、確認できた樹種は下記のとおりである。

木本類：スギ、クサギ、コマツギ、オハヤシ、タニツギ、ヤマハゼ、マルハハギ、アカガシ、マバシ、ヌルデ、カスガソウ、サラの計12種。

郷土草本類：アキノゲシ、オコシ、ヤクシソウ、スギナ、クス、ヒトリシヨウゴ、ヒゲノズチ、ノイチゴ、オアチノギク、ツツギ、ススキ、ヒメカシヨギ、タニワラビ、シロガ、エノコグサの計15種

帰化植物：シロツメクサ、ダンドロポロギク、ベニバナホトギク、アカローハ、セイダカワタチウの計5種

合計32種の植物が確認できた。

昨年度と比較すると自然淘汰された種もあるが、侵入種の種類と生育高において順調に推移していることが確認できた。

法面被覆直後のチップ材の中には昆虫の幼虫が見られたことから、森林に生息する昆虫や菌の働きによっても基盤材の堆肥化進むと考えられていたが、3年経過した現在、品質確認のための成分



写真-4 施工直後（法面勾配 1:1.5~1:1.8）



写真-5 施工後2年



写真-6 施工後3年

分析試験で、植物の成長に密接に関連する成分について良好な状態を保っている事が確認でき、基盤材を掘り起こしたところ盛土土砂部との境が判別しにくくなっており、基盤材の土壌化が進んでいることも確認できた。



写真-7 タニイヌワラビ



写真-8 マテバシイ



写真-9 ヌルデ

V. まとめ

(1) 切土法面について

- ①これまで2年半にわたり追跡調査を実施してきた経過では、植物の生育は期待通り順調であった。
- ②播種した種子のみならず飛来種子により数種の在来植物が確認出来たことは、今後の人工的緑化でも在来種により、自然景観に馴染んだ法面へと推移していくものと期待できる。
- ③植生基盤材は2年半経過した時点でも植物の基盤として健全性が高く、安定していることが確認できた。

(2) 盛土法面について

- ①これまで3年経過したものの、法面侵食が発生している箇所は認められず、マルチング効果としての盛土法面の表面侵食防止は達成できた。
- ②植生については、1、2年が経過した時点において、期待するほどの植物の繁茂は確認できなかったが、3年経過した現在、飛来した植物の生育により高い植被率が確認でき、法面用緑化資材として有効であることが確認できた。
- ③植物の種類としては、木本類、郷土草本類、帰化植物など多種多様にわたる生育が確認され、今後は一層多様性のある植生の回復が図れるものと推測される。
- ④植生基盤材は、品質の劣化も認められず、植物の生育基盤として十分に機能しているといえる。

(3) 総括

本現場での現場発生木材を活用した植生基盤材は、従来の基盤材と何ら遜色なく、法面の侵食防止、生育植物の基盤としての機能を果たしたといえる。また、近年、自然生態系の保全・回復、産業廃棄物処理の縮減という環境面や、コスト面に対する対策が考えられる中、現場発生木材を有効活用した法面保護工法は十分に評価できた。

盛土法面保護工については、本現場では成功事例として報告できたものの、斜面の方位や盛土材の材質、吹付法面の周辺の状況や吹付け時期等により、緑化の速度や侵入植物の種類が大きく異なるため、今後の更なるデータ補足が必要であると考えられる。

これまでの事例報告が、周辺環境に配慮した法面保護工法として、今後の参考にしてもらえば幸いである。安房南部建設事業所は、平成21年度で事業完了となるため、平成18年度から報告してきた現場発生木材を活用した施工事例の紹介はここで結びとしたい。