

生物多様性に配慮した法面緑化手法の追跡調査報告 — 自然侵入促進型植生マットによる全国65件の施工事例 —

堀内晴生* 石田和宏**

1. はじめに

平成22年10月に、日本を議長国とする生物多様性条約第10回締約国会議（COP10）が名古屋で開催された。この会議に先立ち、我国においては平成19年に第3次生物多様性国家戦略、平成20年に生物多様性基本法が成立し、生物多様性の保全と持続可能な開発に向けた国内的な取り組みの方向性が示された。

法面緑化工の分野でも生物多様性の重要性は認識され、平成21年に改定された道路土工 切土工・斜面安定工指針¹⁾では、生物多様性の保全に有効な緑化手法として、自然侵入促進工や森林表土利用工が新たに記載されている。

本報文は、生物多様性に配慮した法面緑化を目的に、自然侵入促進型植生マット（建技審証第1008号）²⁾を施工した全国65現場について、周辺植物の侵入状況を主体とした追跡調査結果をまとめたものである。

2. 自然侵入促進型植生マットの概要

自然侵入促進型植生マット（以下、侵入型マットと呼ぶ）は、自然侵入促進工を行うために開発した植生マットである。自然侵入促進工とは、施工時に植物材料（種子や苗木等）を使用せず、生育環境を整えることによって周辺植物の侵入・定着を促す緑化手法である。

図-1に侵入型マットの概念図を、図-2に構造図を示す。侵入型マットは、半開型2重織ネットと植生袋からなる。半開型2重織ネットは、山側半分が粗部、谷側半分が密部になっている。植生袋は、降雨があると外袋が解けて生育基盤材が露出し、ネットで平場部を作る構造になっている。この小さな平場部は“簡易な編柵工”として機能することから、飛来種子を効率的に捕捉することができる。また、半開型2重織ネットは、生育基盤

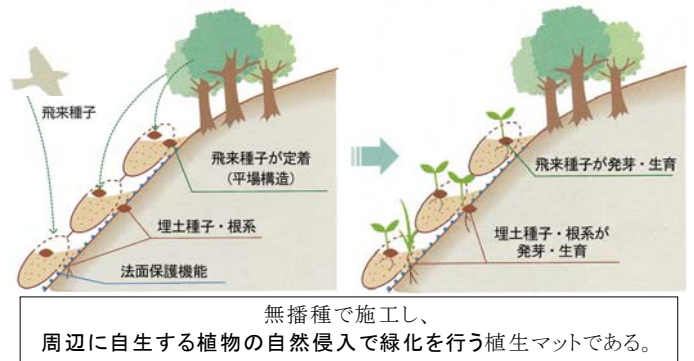


図-1 侵入型マットの概念図

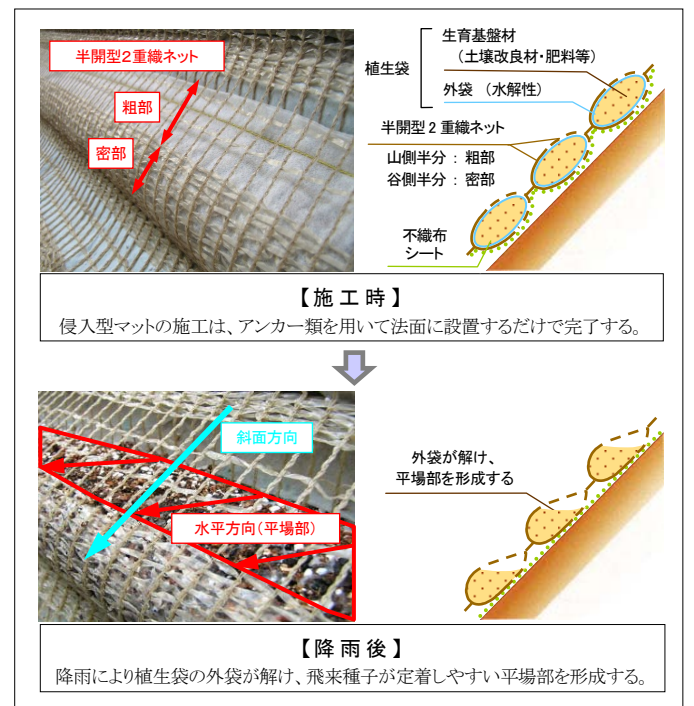


図-2 侵入型マットの構造図
(施工時・降雨後の状況と平場部の形成)

材の保持機能とともに、周辺の植物が侵入・定着するまでの法面保護機能を有している。

侵入型マットは、使用する植生袋の大きさと本数によって生育基盤量を調節可能である。生育基盤量が多い順に、L-1型、L-2型、M-2型、M-4型の4タイプの標準仕様があり、軟岩から土砂法面まで幅広い地質に適用することができる。

A report of the follow-up survey of the revegetation works considering biodiversity on hillslopes
-On all over Japan 65 executed places with the chemical fiber mat bag for introducing plant invasion-

3. 調査方法

侵入型マットの全国の施工実績について、法面保護機能の継続状況や、周辺植物の侵入状況に関する追跡調査を行った。



図-3 調査現場の位置図 (○印)

調査は北海道から鹿児島県（奄美地方）まで、全国 65 件の現場で実施した。施工時期は現場によって異なり、最も古いものは平成 15 年 3 月、新しいものは平成 21 年 3 月の施工であった。最終調査日におけるそれぞれの現場の経過年数は、施工後 1 年以下が 17 件、1～2 年が 15 件、2～3 年が 20 件、3～4 年が 12 件、6 年以上経過した現場が 1 件であった。

追跡調査項目は、法面保護機能の継続状況と、周辺植物の侵入状況についてである。法面保護機能については、地山の侵食やマットの損傷の有無を主体にした調査を行い、その結果を表-1 の 4 段階に評価した。また、周辺植物の侵入状況については、侵入した植物の植被率と種数を測定した。

図-3 に調査現場の位置図を示す。

4. 調査結果

4.1 法面保護機能の継続状況

図-4に調査現場の法面条件と気候区分を、表-1 に法面保護機能の評価結果を示す。

図に示したように、侵入型マットで施工した 65 件の施工実績の中には、マサ土等の侵食を受けやすい地質や、勾配が急な法面、あるいは低温害や積雪害を生じる積雪寒冷特別地域での現場が多く見られた。このように厳しい法面条件や気候条件の現場があったにも関わらず、法面保護上の問題を生じた現場（表-1の評価結果が×の現場）は1件も見られず、全ての現場で法面保護機能を継続して維持している状況が確認された。

4.2 周辺植物の侵入状況

4.2.1 代表的な現場の植生推移

侵入型マットで施工した現場の植生状況の一例

表-1 法面保護機能の評価結果

評価区分	評価結果 (件数)
◎ 緑化が進行し、植物による継続的な法面保護機能を期待できる。 (植被率は70%以上)	40
○ 地山の侵食やマットの損傷がなく、法面保護機能を維持している。 (植被率は70%未満)	24
△ 一部で地山の侵食やマットの損傷が見られるが、全体として法面保護機能を維持している。 (植被率は70%未満)	1
× 地山の侵食やマットの損傷が随所に見られ、法面保護上の問題が発生している。 (植被率は70%未満)	0
合計	65

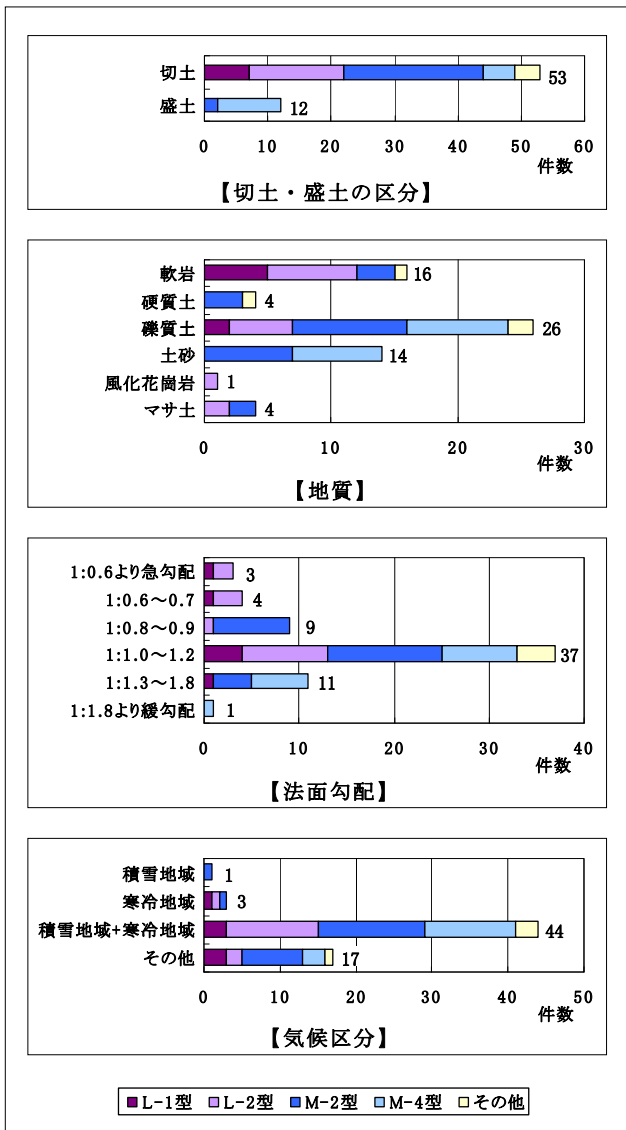


図-4 調査現場の法面条件と気候区分

土研センター

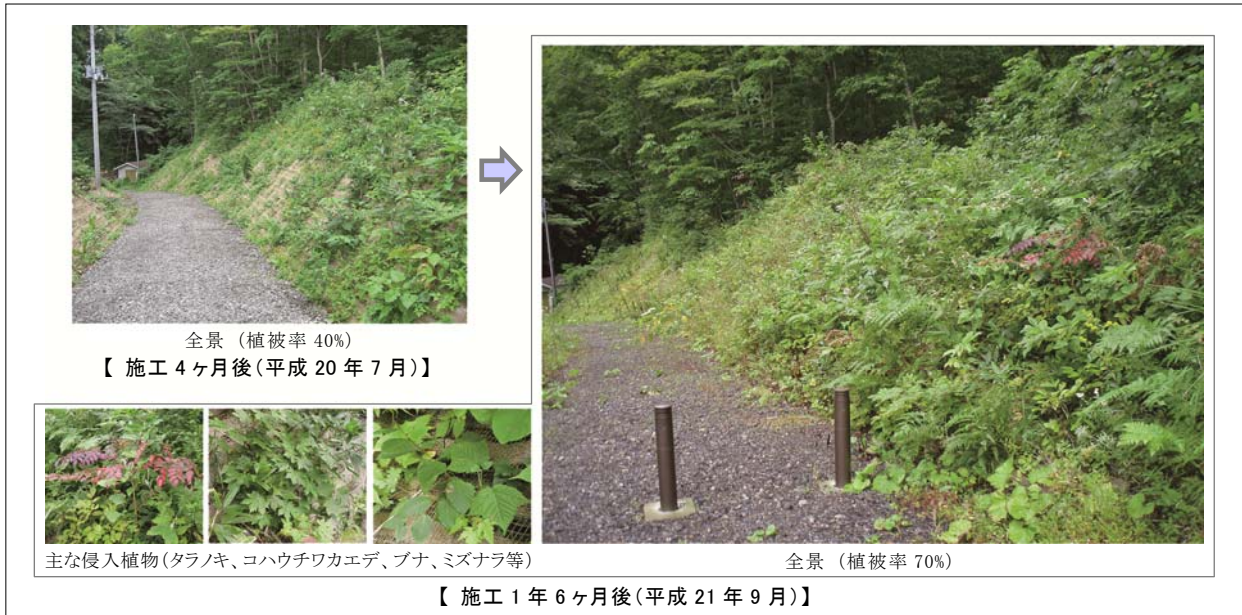


写真-1 植生推移状況 (岩手県)

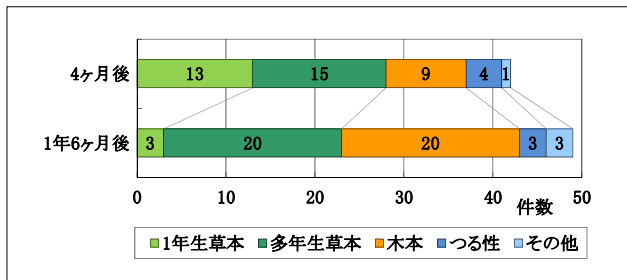


図-5 侵入植物の種数の推移 (岩手県)

表-2 1年6ヶ月後の侵入木本 (岩手県)

種名	科名	種名	科名
タラノキ	ウコギ科	モミジイチゴ	バラ科
ヤマウルシ	ウルシ科	ブナ	ブナ科
ウリハダカエデ	カエデ科	ミズナラ	ブナ科
オオモミジ	カエデ科	トネリコ	モクセイ科
コハウチワカエデ	カエデ科	ホオノキ	モクレン科
ヤマハンノキ	カバノキ科	イヌツゲ	モチノキ科
ニシキウツギ	スイカズラ科	イヌコリヤナギ	ヤナギ科
ヒサカキ	ツバキ科	オノエヤナギ	ヤナギ科
ヤブツバキ	ツバキ科	ヤマネコヤナギ	ヤナギ科
クマイチゴ	バラ科	リウツギ	ユキノシタ科

として、岩手県の施工事例を示す。

現場は、十和田八幡平国立公園内に位置する、勾配 1:1.0、礫質土を主体とする切土法面である。自然性豊かな環境にあることから、生物多様性に配慮した緑化手法として、侵入型マット (M-2型) で施工を行った。写真-1 に植生推移状況を、図-5 に侵入植物の種数の推移を、表-2 に施工 1 年 6 ヶ月後の侵入木本を示す。

写真や図表に示したように、当現場では早い時期から多くの植物の侵入が認められ、1 年 6 ヶ月後には植被率 70%と、周辺自生種による植物群落がほぼ完成した状況になっていた。

4.2.2 侵入植物の植被率と種数

侵入型マットで施工した全国 65 件の追跡調査結果を、経過年数ごとの植被率と種数について整理し、ヒストグラムとしてまとめた。

図-6 に、植被率と種数のヒストグラムを示す。

(1) 植被率のヒストグラム (経年変化)

1 年目の植被率で、最も出現頻度が高かったのは 0~10%の範囲であった。自然侵入促進工のた

め、1 年目の植被率は低かったが、その一方で 50%以上という高い植被率を示す現場も 19 件 (頻度割合で 31%) あった。

2 年目になると、植被率は急激に増加傾向を示し、最も出現頻度が高かった植被率は 60~70%の範囲であった。また、50%以上の植被率を示す現場が 27 件 (頻度割合で 73%) あった。

3 年目には、植被率の増加傾向がさらに顕著になり、最多植被率は 90~100%の範囲であった。19 件 (頻度割合で 73%) の現場で植被率 70%以上を示し、緑化被覆がほぼ完成した状況になっていた。

(2) 種数のヒストグラム (経年変化)

1 年目の種数で、最も出現頻度が高かったのは 10~20 種の範囲であった。

2 年目になると、種数は増加傾向を示し、最も出現頻度が高かった種数は 20~30 種の範囲であった。

3 年目には、種数はさらに増加傾向を示し、最も出現頻度が高かったのは、種数が 30~40 種の

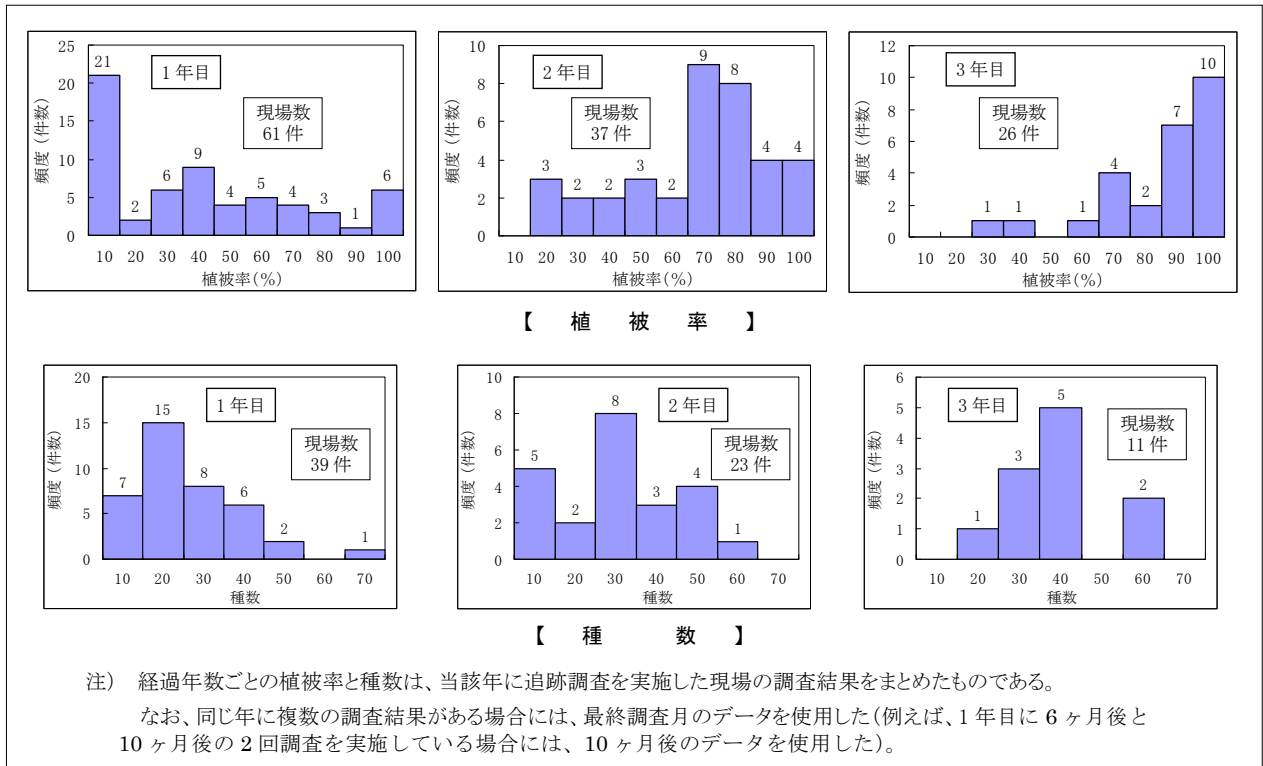


図-6 植被率と種数のヒストグラム(経年変化)

範囲であった。また、全ての現場で 20 種以上の種数を示し(範囲 10~20 種の 1 件の種数は 20 種であった)、時間の経過とともに多くの植物種が侵入・定着する状況が確認された。

以上に示した植被率と種数の調査結果により、侵入型マットで施工した現場は、経年的に植被率と種数を増加させ、概ね施工後 2~3 年を目安に、周辺植物で緑化されることを確認することができた。

5. おわりに

自然侵入促進工は、生物多様性の保全に有効な優れた緑化手法である。しかし、法面の地質や勾配だけでなく、種子供給源の群落構成やその距離等、様々な要因の影響を受けるため、施工後の緑化状況に差を生じやすく、これが自然侵入促進工は確実性が低いと評価される理由になっている。

今回の追跡調査により、侵入型マットで施工した現場は、法面の安全性を維持しながら周辺植物で緑化可能なことを、全国の施工実績から確認することができた。侵入型マットが有する「法面保

護機能」と「周辺植物の侵入・定着機能」は、自然侵入促進工の確実性を高めるものと考えられる。

参考文献

- 1) (社)日本道路協会：道路土工 切土工・斜面安定工指針、2009
- 2) (財)土木研究センター：自然侵入促進型植生マット「イースターマット」(建技審証第1008号)建設技術審査証明報告書、2010

堀内晴生*



財団法人土木研究センター
技術研究所 地盤・施工研究部 次長
Haruki HORIUCHI

石田和宏**



日新産業株式会社品質管理部長
Kazuhiro ISHIDA