

地域環境特性に配慮したのり面緑化工に関する研究

Study on the slope revegetation method for the conservation of regional ecosystems

(研究期間 令和2年度～令和4年度)

社会資本マネジメント研究センター 緑化生態研究室 室長 松本 浩
Research Center for Infrastructure Management Head MATHUMOTO Hiroshi
Landscape and Ecology Division 主任研究官 飯塚 康雄
Senior Researcher IIZUKA Yasuo

The objective of this study was to enhance technical knowledge of and compile technical materials on slope revegetation methods that do not use nonnative plants in consideration of the conservation of regional ecosystems.

〔研究目的及び経緯〕

のり面緑化では、生物多様性保全の必要が高い地域において、従来の外来牧草類を主体とした緑化に対し、外来種による希少在来種の被圧や生態系の攪乱等を抑制する緑化工が導入されつつある。しかし、これらの工法は植物材料を使用しない植生基盤の施工が中心であり、目標とする植生を達成できるかについての判断基準が明確でないことが普及上における課題である。また、近年では、シカやイノシシ等の生息数の増加に伴って、食害や踏み荒らしによる被害が増加していることも問題となっている。

そのため、過去に施工されのり面に成立した植生を把握し、植生遷移の過程と周辺植生との調和に対する効果検証を行うことで緑化目標の設定方法を検討するとともに獣害の効果的な対策工を検討することで、地域環境に配慮したのり面緑化工に関する技術的知見の充実と技術資料をとりまとめることを目的としている。

〔研究内容〕

(1) 地域生態系に配慮したのり面緑化目標の検討

地域生態系に配慮したのり面緑化工法（自然侵入促進工、表土利用工、地域性種苗利用工）について、既存の指針等に表示されている緑化目標群落を基に、過年度に把握した各工法の成立植生を踏まえて検討した。

(2) のり面緑化における獣害対策に関する調査

のり面緑化地で発生しているシカによる採食や踏み荒らし等の獣害実態について、被害の状況を把握するとともに成立している植生を調査した。調査地は、東北、関東、中部、中国地方の9市町から、のり面69箇所（獣害対策・有：43箇所、無：26箇所）を抽出し、のり面の侵食状況と植生状況を把握した（表-1）。施工後年数は1年から18年とばらついていた。侵食状況については、のり面地山の露出やのり尻への土壌流出等を目視で観察し、植生状況は全体で優占する植生を代表できる幅5m、のり長2m程度の範囲をブラウン・ブランケ法により調査した。さらに、獣害を受けて成立した植生は、(1)の緑化目標における獣

害が予想される場合の配慮事項として反映させた。

〔研究成果〕

(1) 地域生態系に配慮したのり面緑化目標の検討

緑化目標は、のり面緑化工法の特徴に応じて成立する植生と植被率及び群落高について、施工後3～5年の成立過程で確認すべき緑化目標群落と、施工後50年後以降に到達させる地域の自然植生や代償植生である最終目標群落に段階毎で区分し、表-2のとおりを試案を作成した。

(2) のり面緑化における獣害対策に関する調査

調査地で行われていた獣害対策は、面的な防除として防護柵工(14事例)、浮体式ネット敷設工(20事例)、その他として客土注入マット工や厚層金網の敷設工等(7事例)であった（図-1）。また、単木防除として苗

表-1 獣害を受けたのり面緑化の調査対象地

所在地	シカ生息密度 (頭/km ²)	のり面数		合計	
		獣害対策：有	獣害対策：無		
宮城県	女川町	25～30	2	6	8
	石巻市	25	7	1	8
埼玉県	飯能市	5～10	2	4	6
	秩父市	10～20	4	3	7
静岡県	小山町	20～40	8	3	11
愛知県	設楽町	20	1	1	2
広島県	三次市	30～40	9	6	15
	広島市	50	5	2	7
島根県	出雲市	10	5	0	5
合計			43	26	69

※シカ生息密度は県と環境省が公表しているデータを参考にした概数

表-2 緑化目標（試案）

緑化工法	表土利用工・自然侵入促進工	地域性種苗利用工
緑化目標群落 (施工3～5年後)	のり面の周辺環境に適応した先駆植物が優占した植生 例) ススキ、スルデ、アカメガシワ、カラスザンショウ、ヤシャブシ、アカマツ、オノエヤナギ、ヤマハシノキ、タニウツギ、リュウキュウマツ等	のり面に播種あるいは植栽された植物が優占した植生 例) ススキ、スルデ、アカメガシワ、ヤマハシノキ、ヤマハゼ、センダン、ネズミモチ、シャリンバイ等
	植被率 80%以上	90%以上
最終目標群落 (施工50年後以降※1)	緑化対象地域の自然植生あるいは代償植生(人為的管理により成立) 例) 自然植生 常緑針葉樹林: アカマツ群落 落葉広葉樹林: ミズナラ群落、ケヤキ群落 常緑広葉樹林: スダジイ群落、シラカシ群落 例) 代償植生 ススキ群落 クスギ・コナラ群落	
	植被率 概ね100%	自然植生: 15m以上※2 代償植生: 人為的管理による目標を適宜設定 例) ススキ群落であれば2m程度
群落高		2m以上

※1: 最終目標群落の施工後年数は、代償植生とする場合には目標種に応じて異なる。

※2: 群落高は、地形、地質、のり面勾配、気候条件等によっては15mに達しない場合がある。

面的防除			単木防除	化学的防除	植物選択
防護柵工	浮体式ネット敷設工	その他 厚層金網敷設工等	苗木保護工	忌避材利用工	不嗜好性・採食耐性の 種苗利用工
のり面侵入を防止	根元までの採食を防止	根元までの採食を部分的に防止	樹皮の採食を防止	のり面侵入を抑制	採食を防止
					

図-1 獣害対策工の種類

木保護工（2 事例）、1 防除（試験施工）として忌避材利用工（1 事例）、植物選択による防除として不嗜好性・採食耐性の種苗利用工（1 事例）があった。

防護柵、浮体式ネットの単独工とこれに苗木保護工を加えた組み合わせによる対策工では、植被率が70%以上と高く、対策工が行われていないのり面においてものり面全面を植生マットやシートの資材で被覆する緑化工法では70%程度の植被率であった（図-2）。

シカの食害や踏み荒らしによって発生するのり面の土壌侵食は、忌避材（試験施工）や不嗜好性植物による対策工、対策工なしにおいて全面的な被害が確認された（図-3）。木本植生の成立後に防護柵を撤去した場合には、草本植生の食害などにより部分的や全面的な侵食が発生していた。また、防護柵や浮体式ネットを設置したのり面で発生している原因は、柵やネットの資材が劣化したことにより侵入され被害を受けたものであった。

二元指標種分析によるのり面植生の分類では、対策工が行われた場合に、アカメガシワ、トベラ、ヤマハンノキ、ナンキンハゼ、アカマツを代表とした木本群落、メドハギ、ヨモギ、トールフェスクを代表とする草本群落、イノモトソウによるシダ植物群落が成立していた（図-4）。対策工を行わない場合には、オオバアサガラ、アカマツを代表とする木本群落とススキ、クリーピングレッドフェスク、ダンドボロギク、フジアザミ、シソ類、メリケンカルカヤを代表する草本植生が成立していた。このうち、木本種のナンキンハゼ、アカマツ、オオバアサガラ、草本種のススキ、クリーピングレッドフェスク、ダンドボロギク、フジアザミ、シソ類、シダ植物のイノモトソウはシカの不嗜好性植物とされており、獣害対策なしののり面ではほとんどが周辺地域の自然植生とは異なる偏向植生となっていることが確認された。

以上の結果から、地域生態系に配慮したのり面緑化地においてシカ等の獣害が予想される場合には、その目標植生に応じた獣害対策工の実施と維持管理が重要であると示唆された。さらに、獣害が予想される際の緑化目標における目標群落の設定とその際の配慮事項として、目標群落を変更しない場合には防護柵等の効果が高い対策工が必要であること、偏向植生による群落となることが容認できる場合は実施可能な獣害対策工で成立する緑化目標に変更することを整理した（表-3）。

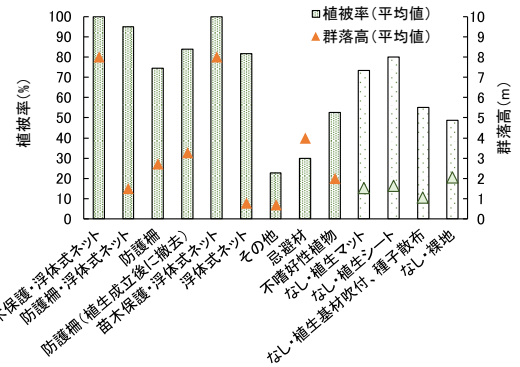


図-2 獣害対策別の植被率及び群落高

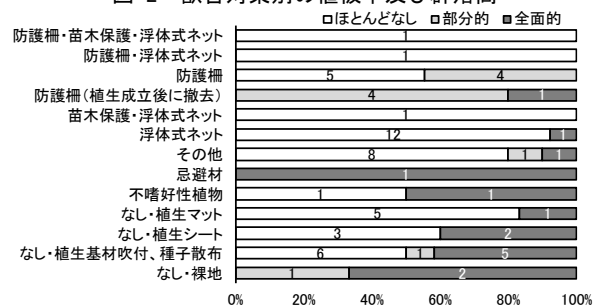


図-3 獣害対策工別の土壌侵食

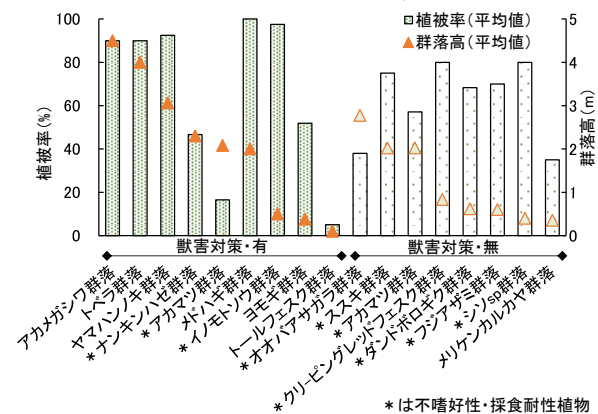


図-4 獣害対策別の成立植物群落

表-3 獣害が予想される場合の緑化目標と配慮事項

目標群落	配慮事項
標準的な目標群落(表-2)	獣害対策として防護柵工、苗木保護工、浮体式ネット工等による十分な植物保護を行うことを条件とし、表-2の植被率と群落高とする。
不嗜好性や採食耐性植物が優占する群落	不嗜好性・採食耐性植物を利用した緑化を行うことを条件とし、植被率は表-2と同じ、群落高は使用植物種に応じた設定とする。
のり面の侵食防止を主目的とした草本群落	浮体式ネット工などによる植物保護を行うことを条件とし、植被率は表-2と同じ、群落高は20cm以上とする。

【成果の活用】

今後、本結果にのり面緑化における最終目標群落に導くための維持管理技術や留意点についての検討を加え、地域生態系に配慮したのり面緑化方法の技術資料を作成する予定である。