

のり面緑化工の変遷について [2]

—のり面緑化工の目的・目標と組み立て—

エコサイクル総合研究所
中野緑化工技術研究所

中 野 裕 司

1. はじめに

植物を用いる技術という点では共通ですが、生産・収量を重視する農業と、建設・土木工事において侵食防止を主目的として実施するのり面緑化の異なる点については、前号に大雑把にしめました。今回は、のり面緑化の基本的な流れについて述べることにし、次回以降、植物材料、工法などについて具体的に述べて行くものとします。

建設・土木関連分野において、植物を用いる技術はのり面緑化と造園がありますが、造園では緑化・緑化工という呼び方を用いることは少なく、緑化工と称する場合は、のり面緑化工を指すことが一般的です。これは、のり面緑化工が、治山緑化技術の延長上に生まれた技術のためと考えられます。また、造園、特に庭園などの比較的面積が小さく管理を含む集約的な取扱い方に対し、面積が広く粗放的な取扱いを行うものを緑化と称している感があります。大規模な面積に緑を導入することを緑化・緑化工と称しているように思えます。また、緑化という場合、植物の導入方法は、播種によることが主であり、近年に入り苗木を用いることも多くなってきました。農業や造園に比較すると、種子をまきっぱなし、植えっぱなしであり、かなり乱暴な取扱いをしております。造園の分野でも、工場など大規模な敷地に対しては大量に苗木植栽を行うことが多く、このような場合は工場緑化と称しております。

2. 緑化工の対象地

緑化工と称する場合は、治山・砂防緑化とのり面緑化を包含して使用しており、はげ山の緑化、煙害地、火山噴火による荒廃地、豪雨・地震などによって発生する山崩れ、海岸砂防地など自然斜面を対象とする治山・砂防緑化の分野と、道路（一般道・高速道路・林道など）、ダム、工場、宅

地、農地造成などにより発生する人工斜面であるのり面緑化の分野を総称するものとなります。治山・砂防の場合は、天災、人為にかかわらず、何らかの外力により衰退した植生の回復をさせることにより、緑の機能の回復・向上を図るもので、のり面緑化は、人為によりはぎ取られた緑化の回復・復元を行うものということになります。このように考え、周辺を見回すと、のり面緑化を行った箇所は多く、身近なものと感じられるかもしれません。

3. のり面緑化の目的・目標

(1) のり面緑化の目的

のり面緑化は、建設・土木工事により傷つけられ裸地化した地山の傷口を応急的に緑の絆創膏を貼り付け、傷口が広がることを防ぎ自然治癒にゆだねる事を基本とすることは前号で述べました。

傷口が広がるとはどのような事を指すのでしょうか。第一番目にあげられるのは軟質な地山の場合です。柔らかな地山だと、降雨により表面が洗われるシートエロージョンが始まり、集中流下水により雨裂へと発達し、そのまま放置するならばやがては地山が崩壊するに至ります。また、冬期には凍結・融解、凍上による地山の膨軟化が進み、強い季節風による風食も進むこととなります。二番目にあげることができるのは、硬質な地山の場合です。硬質な地山の場合、降雨による侵食は発生しにくいのですが、乾湿繰り返しや、昼夜の温度変化による地山の劣化（風化）が進行します。

のり面の緑化の直接的な目的は、のり面に植物を導入することにより、風化・侵食というのり面表層の物理的な損傷を軽減し風化・侵食を抑制することにあります。このような目的を達成するためには、早急のにり面を緑化し被覆を完成させることが重要となります。

実は、牧草を用いた侵食防止は農業分野で始められたもので、戦後、外地からの引き揚げ者による人口増大に対応する食糧増産のために斜面にたいする農地造成が行われ、侵食防止のために牧草が用いられました。

治山緑化の場合、侵食防止機能、崩壊防止機能に加え、森林の回復と土壌の形成による保水力の増加を洪水調節機能・水源涵養機能としてあげ、水土保持機能と総称しております。

表1. 緑化工による植生回復の目的

目的		効果を発揮する部位	発揮時間	
			短	長
直接的機能	侵食防止機能 風食防止機能 風化抑制機能	葉茎（地表被覆）	○	◎
	崩壊防止機能	根系（土壌緊縛）	○	◎
間接的機能	修景	枝葉の繁茂・花	○	*
	景観修復	群落形成	○	◎
	自然回復	生態系の回復	—	◎
(治山)	水源涵養機能	土壌・群落形成	—	◎
	洪水調整機能		—	◎

*草花類を用いる場合、追肥・追播など維持管理が必要

のり面に対し風化・侵食の防止という物理的な目的を達成する最も確実な手段としては、モルタル・コンクリート吹付工をあげることができます。しかし、軟質な地山に対しては植物を用いることが安価であったために緑化工による侵食防止が行なわれることになりました。これを私は、「緑のモルタル・コンクリート吹付工」と称しております。

環境重視の現在では、のり面を緑にすることが当たり前のように考えられておりますが、のり面保護という目的のもとではのり面を緑化することが必ずしも求められていたわけではありません。このため、昭和50年代中頃までは、簡便な方法で安価に植生の成立が可能な軟質な地山に対しては緑化を行い、硬質土・軟岩など植物根系の侵入ができず植生の成立が困難な地山に対しては、モルタル・コンクリート吹付工を適用するという使い分けが行われておりました。

近年は、風化・侵食防止に加え、植生がはぎ取られたことにより悪化した景観の修復や修景、ま

た、生態系・自然の回復までものり面緑化に求められてきております。これらは、植物が生育することにより得られる間接的な機能と言えるものでしたが、次第に、景観・自然の回復がのり面緑化に要求される直接的な目的となされるようになり、従来はモルタル・コンクリート吹付工により風化・侵食を防止してきた箇所まで緑化がなされるようになりました。これにより、次第にのり面緑化による植生回復の目標を明確にすることが求められるようになりました。

(2) のり面緑化の目標

のり面緑化の目標とは、造成する群落の形態、及び組成を指しますが、森林状の植物社会の復元には長期間を要するために、施工後見直しをつけることが可能な10年程度の短期の緑化目標と、その後自然の推移に任せながら回復を図る長期の緑化目標にわけて考えております。長期の緑化目標を想定したうえで、短期の緑化目標を定めることとなります。

のり面緑化を行う箇所の大部分は、自然斜面を切り開いた箇所の復旧となりますから、特殊な場合を除き長期の緑化目標は周辺の森林・二次林と同様の組成をもつ植物社会の回復を目指すこととなります。したがって、元ののり面へ回復させるためのワンステップが短期の緑化目標であり、その後は自然の推移に任せながら、その経過を見守ってゆくということとなります。

短期の緑化目標といっても、5～10年後という期間となりますが、草原タイプ、低木叢林タイプ、中高木林タイプが主な緑化目標です。もう一つ、特殊タイプがありますが、これは修景を目的とする草花類の群落などを指します。

導入植物は、のり面緑化の目的・目標に即して選定され、工法の検討がなされることとなります。

表2. 主構成種と外観タイプによる初期緑化目標

主構成種	外観によるタイプ
草本類	草原タイプ
先駆樹	低木叢林タイプ 中高木林タイプ
遷移中後期 構成樹種	低木叢林タイプ 中高木林タイプ
草花類	特殊タイプ

4. のり面緑化工の組み立て

のり面緑化工の組み立ては次のように示されま
す。

緑化基礎工は、植物を導入するための基盤整備
の部分で、地山の土壌改良、及び造成土層（植物
生育基盤）を安定させるための柵工、枠工、ネッ
ト張工などの補助工を指します。導入する植物の
生育空間（ハビタット＝生息空間）を造成するも
のといえます。

植生工は、目標とする植物社会・群落に到達可
能な植物の選定と導入するための方法を指し、種
子から導入する播種工、苗木を用いる植栽工・置
苗工、及び植生誘導工に区分されます
が、主として播種工が用いられます。

維持管理工は、緑化の目的・目標に
沿った植生の推移がなされているか否
かを確認するためのモニタリング、及
び管理工に大別されます。管理工は、
短期の緑化目標に誘導するための育成
（誘導）管理工、長期の緑化目標に
対して推移しているかを見守る監視的
（適応的・順応的）管理工があげられ
ますが現状では管理工がなされるこ
とは極まれで、自然の推移に任せる
場合が大部分です。

5. のり面緑化工の流れ

のり面緑化工の組み立てを、実際に
のり面緑化を行う流れより見るならば
次のように示すことができます。

大規模な建設事業の場合、計画段階
で、植生や鳥類・動物・昆虫などに
関する調査が実施され、その結果を
基に環境アセスメントが行われ、地
域住民の同意を得た後に立地条件を
勘案した実施設計がなされ、施工を
行うという流れとなります。

景観修復、自然回復に重きを置く場
合は、計画段階の調査結果や地域住
民の意見を反映し、緑化目標が設定
され、その緑化目標を実現するため
の設計・施工がなされます。また、
緑化目標の達成には長期間を要する
ために、モニ

図1. のり面緑化工の組み立て

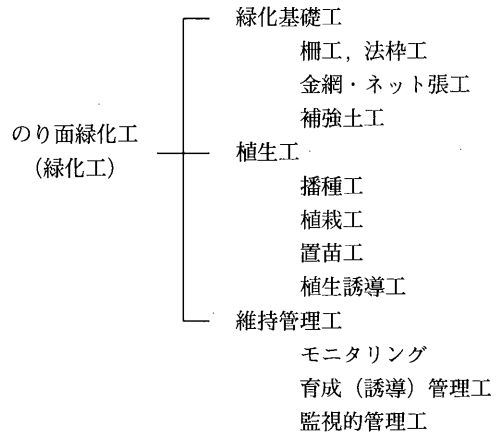
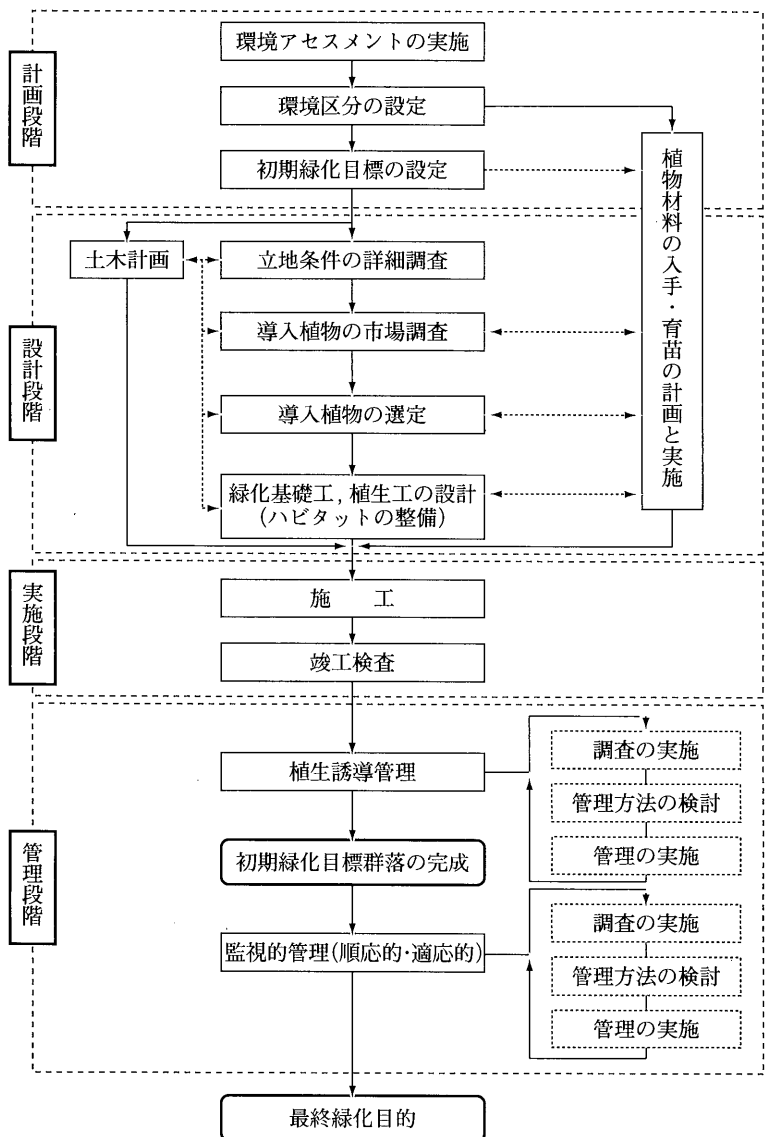


図2. のり面緑化工の計画, 設計, 施工, 管理の流れ

日本緑化工学会斜面緑化研究
「のり面における自然回復緑化の基本的な考え方の提案」より



タリングと必要に応じ育成（誘導）管理を行うことが必要となります。

これに対し、災害復旧などのり面の防災面を重視する場合は、土工計画が先行するため、すでに勾配などが計画・決定されたのり面に対して侵食防止を主とした計画・施工がおこなわれることとなります。

表3. のり面緑化計画のための調査項目

調査項目		調査内容	
社会的要求度の調査		利用形態 地域住民の要望など	
立地環境調査	周辺環境調査 (マクロ)	地形 地質 周辺植生 気象	地山周辺の地形 地山の地質 群落景観・階層区分 群落組成種リストアップ (植物社会学的調査) 気温・年間降水量 など
	のり面調査 (ミクロ)	微地形 地山地質	周辺地形・勾配 岩質・割れ目・安定性
		微気象	法面の向き 季節卓越風
植物材料の入手性		導入したい植物の市場性	

のり面緑化には、このような二つのスタンスがありますが、一般には、土工計画がなされた後、土工計画に合わせた形に計画・施工がなされることが多いのが実情です。この場合、敷地取得経費など経済性の観点から地山の安定する範囲内でできる限り急勾配のり面とすることが多く、単にのり面の侵食を防ぐことができればよいという要求に応えるための緑化となり、緑化の質に関する配慮は困難となります。これに対し景観修復や自然回復に重きをおいた場合は、最初から、高度の緑化目標が設定され、緑化の質の確保を求められます。

土工計画に従い急勾配のり面に対する侵食防止を行うことを目的とする場合、発芽が齊一で生長の速い牧草を用い、急速に緑化・被覆を図り、その後は、自然の推移に任せると言うこととなります。自然の推移に任せると言うことが格好良いのですが、管理無しで放置しておくことに他なりません。自然の治癒力である植生遷移の力は大き

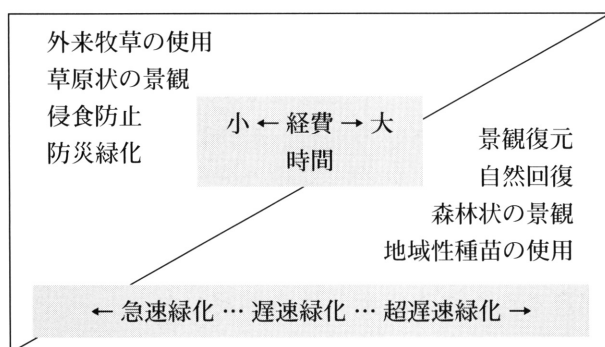
く、放置したままでものり面の安定さえ保たれているならば、20年程度で周辺植生から侵入・定着した植物が生長し、相応の自然植生の回復が始まってゆきます。このことが、「緑の絆創膏」と称するゆえんですが、牧草により急速に緑化・被覆し傷口の拡大を防ぐならば自律的に植生の回復が行われます。

高度の緑化目標を設定するのは、数十年という時間をかけた自然回復を持つことができない場合に実施されるものと考えて良く、緑化目標をより植生遷移の後期、すなわち草本タイプ→低木叢林タイプ→中高木林タイプと高度にするにつれ、導入植物の選定と、緑化基礎工の高度な組み合わせが必要となり、施工費の増大と維持管理工の必要性が増すものとなります。

のり面緑化は、「時間を金で買う」ものと称するゆえんです。時間をかけ自然の回復力にゆだねるならばより安価に自然回復がなされますが、短期間でもとの植生に近い状態の植生の回復を行おうとするならば、相応の経費を要することは否めません。

近頃は、公共予算の経費縮減の流れの中で、安く、速く、自然の回復を図ると言う時間の推移を無視した課題が示されることが多く、その対応に苦慮しております。

図3. 緑化速度と経費の関係



参 考 文 献

- 1) 日本緑化工協会：21世紀の環境を造る「緑化工技術」21選（創立40周年記念出版），2006.
- 2) 日本緑化工学会編：環境緑化の事典，朝倉書店，2005.