

高田森林緑地研究所、会員外、高田研一
パシフィックコンサルタンツ(株)、会員外、西山精徳
パシフィックコンサルタンツ(株)、正会員、○西上律治

1. はじめに

法面の樹林化は、①CO₂ 吸収源となる材積量の大きい群落育成、②深根性の木本類根系のもつ土壌緊縛力による法面防災性の向上といった機能に加えて、近年では、③生物多様性の高い群落育成を目指す方向が検討され始めている。

このような多機能な樹林育成にあたっては、長期にわたって安定な植生構造を実現していくことが必要となるため、生育基盤となる法面立地のポテンシャルを評価し、生育基盤を整備した上で、地域自然を構成する植物種の中から材料を選択し、基盤に応じたきめ細かな導入方法を考慮することが求められる。この観点から、緑化難度の高い岩盤を含む切土法面で、法面立地評価を前提とした自然回復緑化の設計事例の報告を行う。

2. 緑化目標と方針

本事例では、法面に①防災安定性の高い植栽を目指す、②長寿命の遷移後期（潜在自然植生種）を中心に立地環境に適した樹木を用い、植生安定性の高い群落を形成させる、③できる限り多数の樹種を用い、ビオトープ環境としての役割を担わせる、という緑化目標を立案し、これを実現させるため、表－1の緑化方針を立案した。

表－1 配植設計時の緑化方針

①地域に自生する樹木から採取した種子によって育成した苗木生産を地元業者に委託することにより植栽材料の遺伝子の攪乱を防止する。
②高密度植栽による上伸生長効果、病害虫発生抑制効果を保ちながら、大径木化を図るために、パッチ（島）状に高密度苗木植栽の小樹林を法面に配置する。
③一斉林構造にならないように、直射光要求性の高い樹種と林内散乱光依存的な樹種に分け、高木苗木や低木苗木、播種による植栽の位置関係、植栽配置を決定する。また、法面に苗木植栽のない空白部分を確保し、そこでは草本群落を構成させる。
④ビオトープ環境の資源として、多様な腋果木苗木を導入する。
⑤アメニティーに配慮した、人工的でない、美しい樹木配置を行う。特に動線に近い部分では、自然林の組成から大きく外れない程度に多くの花木類を用いる。
⑥土壌改良は自己肥培的な土壌形成を促すものとし、微生物環境の育成と相矛盾しない設計とする。物理性の改善についても、強制的な改善が必要と考えられるところ以外では微生物による改善効果を期待する。
⑦斜面の植栽基盤としてのポテンシャルを方位や地質状況より推定、評価しこれに応じた設計とする。また、造成時は推定した状況と異なる可能性があるため、現場に多少の自由度をもたせる。

3. 植栽基盤としての法面の解析・評価

切土法面における緑化が中心となるため、一般に解析される方位や地形の他、表－2に示す項目について解析・評価した。本事例で特に着眼した点は、表面に出現すると予想される地質であり、ここでは豊富なボーリングデータおよび推定地層断面図、現地踏査により調査した。植栽基盤の評価の一部として、表－3に出現地質の状態と植栽種の対応表を示す。

表－2 植栽基盤としての法面の評価

評価項目	対応する指標
地形（勾配・流域）	給水性、排水性指標
方位	日照性、乾燥性指標
土層厚	根系展開可能深度指標、群落（樹木）高指標
表層地質・出現地質	通気性、保水性（透水性）指標
土質（粘性）	通気性、保水性（透水性）指標
風化、亀裂の状況	根系展開可能深度指標、群落（樹木）高指標
流盤、受盤	給水性指標、根系展開可能深度指標

表－3 出現地層の状態と植栽種対応表

地層の状態		低木	亜高木	浅根性高木	深根性高木	
					岩盤貫入型	岩盤非貫入型
砂岩	塊状、不規則な浅亀裂	○～△	△	△	－～△	－
砂岩・頁岩互層	層理発達、中程度風化	○	○～△	○	○～△	－
	層理発達、強風化	○	○	○	○	－
頁岩	軟質で砂岩礫を含む	○	○	△	○～△	○
	未風化	－～△	－	－	－	－
層理傾斜	受け盤	○	○～△	○	－～△	－
	流れ盤	○	○	－～△	○	△～○

4. 材料植物の選択と法面への導入法

これらの結果から植栽基盤を類型化すると、表－4のように整理できる。

これら類型化された植栽基盤にそれぞれ、地域自然植生の構成種から適した樹種を一斉林とならないように、図－1に示すようなパッチ（島）状に高密度苗木植栽を中心とする配植することとした。

このパッチ状の配植では、①未熟な法面の土壌環境によく耐え初期生長が早い早期の樹林化を図るには有効な遷移先駆種、②先駆種の次に出現する遷移中期種、③窒素分に乏しい鉱物質土壌に適合性が悪いなど初期生長も遅いがビオトープの観点から優れた遷移後期種、に区分し先駆種をパッチ状の外縁部に、中・後期種をパッチ中央部に、その上複層林を創出するため、低木・中高木に区分し配植した。

また、出現地質に風化が予想される場合は、岩盤クラックの位置を基準にした配植位置、樹種を想定している。ただし、これは現場で実際に切土工事を経ないとクラックの位置などは特定できないため、設計図状では要領図という形をとって現場での判断を要求する内容となっている。

植栽の方式は、基本的には苗木を使用しているが、播種工によって得られる樹木幼木は、苗畑で育成される苗木よりも根系が発達し地上部と地下部のバランスが優れているため、播種工の導入が可能な先駆性樹種（ヤシヤブシ、ヤマハンノキ、ヤマハギ、ニセアカシア、アカメガシワなど）については播種工を導入した。苗木は、高茎草本群落の成立が予想される場合、1～1.5m苗高としている。

切土面では、土壌細粒質分を主とする有効土層が不足するため、しがら工や小型網柵、植え穴工を使用した。また、土壌改良にはいずれも微生物による改善効果が期待できる完熟コンポストを使用した。

5. おわりに

本事例では、切土法面に対し自然回復緑化の方針を策定し、豊富なボーリングデータなどを使用して解析した地質・土質データにあてはめ設計したもので、今後工事の進捗と植栽の経過のモニタリングを通じて、データの蓄積を図っていきたい。

表－4 植栽基盤の分類および植栽パターン区分

給水性	乾燥	日照	透水性	保水性	通気性	土層厚	土質	風化	層理傾斜	成立可能群落	植栽パターン
優	弱、中	優、良	優、良	優、良	優、良	60～	礫、粘	2、3、4	流、受	d	1
優	中	優、良	優、良	優、良	良	45～	粘	1、2	流、受	c	2
可	強	優	優、良	優、良	優、良	60～	粘	2	流、受	b	3
良	弱	良、可	優、良	良	優、良	60～	礫	2	流、受	c	4
優、良	弱	良、可	優、良	良	優、良	45～	礫	2、3	受	c	5
優	弱	良、可	優	良	優	45～	礫	2、3	受	c	6
可	強	優	優	可	優	45～	礫	2、3	受	c	7
優	中	優、良	優	良、可	優	30～	礫	1	流、受	a(c)	8
優、良	中	優、良	優	可	優	30～	礫	1	流、受	a(c)	9
可	強	優	優、良	良、可	優、良	30～	礫、粘	1	流、受	a(c)	10

＊【風化】1：砂岩塊状、不規則亀裂、2：砂岩頁岩互層中風化、3：砂岩頁岩互層強風化、4：頁岩強風化、崩積土砂
 【成立可能群落】a：低木群落可能、b：浅根性高木群落可能、c：岩盤貫