

北海道における道路のり面植生の類型と樹林化について

信州大学農学部 助教授 荒瀬 輝夫

1 はじめに

のり面の植被には、雨滴による衝撃の緩和、根茎による土留め、蒸散による土中水の減少などの効果がある⁴⁾。したがって、特に危険な場所を除けば、植物によって地表を覆うことが防災上望ましい。しかし、土壌を深く切り取った切土のり面は埋土種子や根茎に乏しいので、人の手による緑化が必要である。このため、植生工が盛んに行われ、造成時に木本類の種子をも同時に吹き付ける技術が開発されてきた。

近年、自然保護や修景の重要性が増し、のり面緑化に関しても周辺植生との調和が望まれている(表-1)。すなわち、吹きつけの牧草群落や先駆植物群落から、木本類の侵入、定着した群落へと移行させていく必要がある。ところが、牧草が衰退して土砂が流亡した事例や、造成後長年月を経過しても木本類の定着の見られない事例も少なくない。これを改善するには、植生遷移を好ましい方向に進める必要がある。そのためには先ず、植生遷移がどの段階にあり、どの方向に進んでいるかを知ることが重要である。

表-1 のり面緑化の手法の変化

| 従来の緑化 | 生態系、景観を考慮した緑化 |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ●外来牧草の導入 ・発芽, 初期生育が斉一 ・広域適応性あり ・種子の大量入手可 | <ul style="list-style-type: none"> ●郷土種や木本類種子の同時混播 ・休眠, 生育不揃い ・種子の大量入手困難 ・生態的に不明点多い ●のり面への樹木移植 ・植え穴から崩壊する危険性 ・根の生長が制限 ●植生の回復力を利用 (植生遷移を好ましい方向に誘導) ・周辺から木本類などが侵入しやすい条件は? |

現地調査や植生管理に役立つためには、のり面植生を類型化することが直感的に理解しやすい。しかし、類型化については、ササ型・ハギ型といった優占種の属名によるもの、長草型・短草型といった優占種の生活型ないし相観によるもの、灌木型・雑草型といった群落の相観によるものなど、様々の立場が入り混じって用いられている³⁾。

そこで本報では、のり面に生育する植物種について、種間関係から幾つかのグループを抽出し、それに加えて、相観を印象づけている優占種と木本類の生育状況をもとにして、のり面植生の類型化することによって植生の現況を把握しようとした。さらに、各類型の典型的な植生を選び、遷移の方向を判断することを試みた。

2 調査方法

2.1 類型化

(1) 調査地及び調査方法

調査対象は植生がよく発達した切土道路のり面で、帯広市を中心とした十勝地方において99地点を選出した。1999年6月から9月、各地点、概ね5×5mの面積で、種組成(草本層および木本層の全出現植物)と各植物種の被度(%)を調査した。

(2) 出現植物の種間関係

切土のり面に出現する植物種の特徴を見るため、種間関係から同所的に出現するものを抽出することを試みた。分析はYatesの補正を加えた χ^2 検定²⁾によった。まず被度データを、それぞれの種の全地点における在・不在(1・0)のデータに変換し、任意の2種を組み合わせる2元表を作成し、

関連の有意性を分析した。

(3) 相観及び優占種による植生の類型化

各地点の写真をもとに、外観的な種組成(判読可能な植物)を調査した。被度として、元データ(全出現植物の被度データ)から該当する種の被度(%)を抜き出して用いた。また、相観として、とくに木本植物の生育状況を重視し、木本層の発達状況を記録した。写真と各構成種の被度により、「のり面を特徴づける優占種」1種を判定した。こうして得られた優占種と、種間関係から抽出された植物種のグループとを照合し、のり面植生の類型化を行った。

2.2 遷移の解析

(1) 調査地及び調査方法

各類型において2地点ずつ典型的な植生を選び、2001年8月に同様の植生調査を行った。木本類の種子源として、周辺植生も同時に記録した。

(2) 遷移の解析

遷移の解析方法として、沼田の遷移度(degree of succession, DS)¹⁾を用いた。すなわち、

$$DS = \sum c \cdot \ell / n \times v$$

ここで、cはSDR等の優占度(本報では被度)、ℓはその種の生存年限で一年草(Th)=1、多年草(G・H・Ch)=10、低木(N)=50、高木(M・MM)=100、nは出現種数、vは群落全体の植被率を表す。

3 結果

3.1 類型化

(1) 確認された植物

まず、99地点の切土のり面で確認された植物は、木本類(木本性のつる性植物を含む)が13科24種、草本類も含めた全体では42科119種であった。なお、木本類の確認種はすべて、調査のり面の斜面上部や周辺の植生に種子源となる個体が認められた。

木本層では普遍的な種はなかったが、ヤマハギ、ツルウメモドキ、シラカンバなどの頻度が高かった。木本類の種子散布型は風散布(D1)の樹種が多かった。すなわち、周辺から侵入した先駆的な樹種がそのまま成長している地点が多いといえる。

生育型は、部分ロゼット型(pr)を単立型の範囲と考えると、高順位の植物では単立型(e)、叢生型(t)、つる型(1)のいずれかであった。のり面で群落の「骨格」として単立型や叢生型の種が優占し、骨格とはなり得ないが競合能力でつる型が生き残る、といった様相が読みとれた。

(2) 種間関係、植生の類型

χ^2 検定による種間関係の分析から、いくつかの植物種のグループが認められた。のり面を特徴づける優占種が属するグループと、木本層の生育状況から、のり面植生の5大分類、13類型が得られた(表-2)。

3.2 遷移と群落の解析

遷移度と種数との関係を見ると、遷移度が大きくなると初め急激に、次第に緩やかに種数が減少し、一定数に近づくようであった。このような曲線が草本型の類型と木本型と類型とでそれぞれ描け、互いに不連続であることがわかった(図-1)。

表-2 北海道十勝地方ののり面における代表的な植物

| 階層 | 和名 | F | C | 生活型 | | | |
|-----|-----------|----|------|-----|------|------|----|
| 木本層 | ヤマハギ | 36 | 30.8 | N | R3 | D4 | e |
| | シラカンバ | 19 | 17.0 | MM | R5 | D1 | e |
| | ケヤマハンノキ | 18 | 56.6 | MM | R5 | D1,4 | e |
| | カラマツ | 16 | 28.6 | MM | R5 | D1 | e |
| | エゾノバッコヤナギ | 13 | 14.4 | MM | R5 | D1 | e |
| | オノエヤナギ | 9 | 40.7 | MM | R5 | D1 | e |
| 草本層 | オオヨモギ | 80 | 17.2 | Ch | R2-3 | D4 | pr |
| | オニウシノケグサ | 48 | 20.9 | H | R3 | D4 | t |
| | ヤブマメ | 45 | 13.2 | Th | R5 | D3,4 | l |
| | オオウシノケグサ | 44 | 41.4 | Ch | R3 | D4 | t |
| | ミヤコザサ | 42 | 43.0 | N | R1-2 | D4 | e |
| | メマツヨイグサ | 39 | 4.9 | Th | R5 | D4,1 | pr |

F: 頻度(出現した地点数), C: 出現した地点における被度の平均
生活型: 左から休眠型, 地下器官型, 種子散布型, 生育型

種間関係の分析において、木本類と同所的な草本植物が抽出されたことから、これらの割合が木本類の侵入、定着に影響を持つことが予想される。木本類の侵入する直前の草本植生については調査できないので、調査時における草本層と木本層の植生を比較した。その結果、草本植物の被度に占める木本類と同所的な種の被度に対し、木本類の合計被度は上に凸の曲線の関係にあることが判明した（図-2）。

表-2 北海道十勝地方におけるのり面植生の類型

| 相観 | 種間関係から抽出された群 | 類型 | 優占種 | 地点数 |
|----------|-------------------|--------------------------------------|----------------------|-----|
| 木本層が発達 | 木本類及び木本類と同所的な草種 | カラマツ型 | カラマツ | 4 |
| | | ハンノキ型 | ハンノキ, ケヤマハンノキ | 5 |
| | ヤナギ型 | オノエヤナギ, イヌコリヤナギ等 | 12 | |
| | ヤマハギ型 | ヤマハギ | 9 | |
| | (カンバ型) | (シラカンバ) | | |
| 実生～疎林 | ウシノケグサ型 | オニウシノケグサ, オオウシノケグサ | 8 | |
| | 多種草種型 | 他の類型の優占種の混在, またはヤブマメシロツメクサ, ナワシロイチゴ等 | 26 | |
| ほとんど侵入なし | 他の種と同所的に大群落をつくる草種 | ノガリヤス型 | イワノガリヤス | 4 |
| | | アキタブキ型 | アキタブキ | 2 |
| 不明 | 人工草地や路傍の構成種 | ササ型 | ミヤコザサ | 10 |
| | | ヨモギ型 | オオヨモギ | 5 |
| | | ヨシ型 | ヨシ | 1 |
| | | ナガハグサ型 | ナガハグサ | 9 |
| | | オオイタドリ型 | オオイタドリ | 4 |
| | | (ススキ型) | (ススキ) | |
| マント群落構成種 | | (マント群落型) | (ツルウメドキ, ガガイモ, ワラビ等) | |

() 内は、種間関係から抽出された植物群が優占している場合を想定したもの。本報の調査地で該当する地点なし。

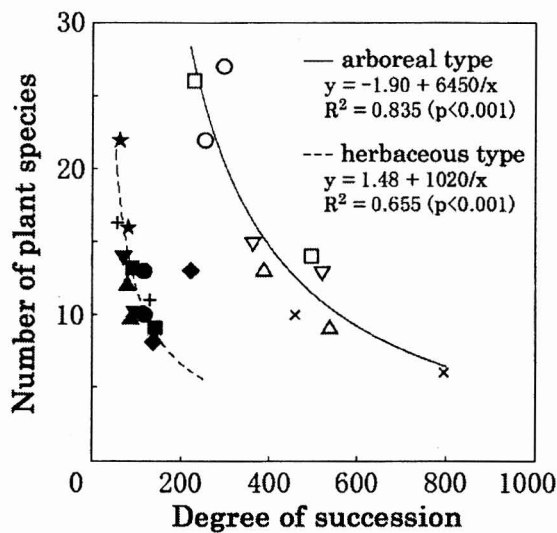


図-1 切り土のり面における遷移度と出現種数との関係（実線：木本型，破線：草本型）

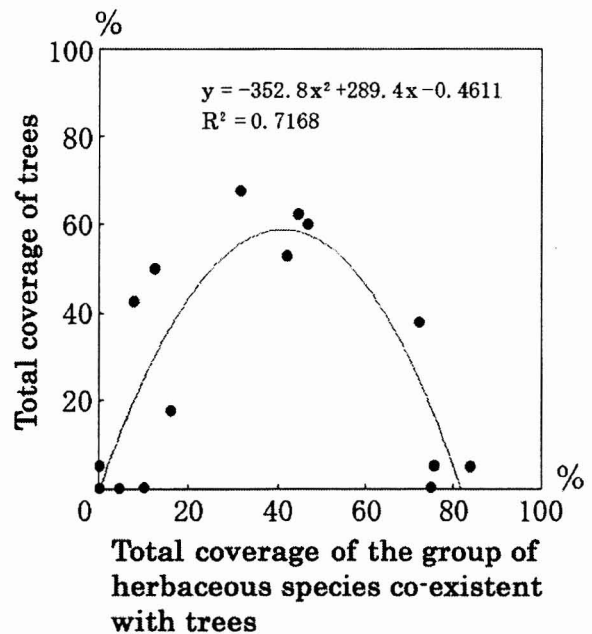


図-2 木本類と同所的な草本植物のグループの被度と、木本植物の侵入との関係

4 考察

4.1 類型化の検討

本調査では、出現種の種間関係と相観をもとにして、切土のり面植生は5つの大分類、13類型あることが考えられた。木本類の生育状況は植生の相観に当たり、類型は優占種名を表しているので、既往の研究と類似している。一方、種間関係による区分は種組成の特徴を表しており、種組成による植生状態の診断³⁾の応用例に当たると考えられる。出現種が地方によって変わっても、切土のり面植生は大分類ではいずれかに該当するのではないかと思われる。

種間関係から抽出された植物種のグループのうち、木本類および木本類と同所的な草本植物は、木本優占型の4類型と、ウシノケグサ型および多種草種型が該当している。主な木本類が同所的な植物種の一群に属していたことは興味深い。すなわち、木本層の発達した4つの類型では、木本類の侵入しやすい条件ののり面に様々の樹種が侵入するものの、周辺の種子源の規模や土壌水分など環境条件の差によって優占種が決まったものと推察される。

一方、単一の草種が優占するような類型ののり面では、概して木本類の侵入が少ないことが読みとれた。飛来した樹木種子の発芽や生長を阻害する原因として、葉群が密で地表の薄暗い群落であることや、多感物質が存在している可能性もあることなどが推測された。

以上のことから、草本層の植生が木本類の侵入の難易に関わる1つの要因であると考えられる。本調査では、木本類と同所的な草本類として、ミツバツチグリやヒメジョオンなどやや小型の広葉草本、イネ科牧草の中でもウシノケグサ類などが上げられた。逆に、カモガヤやオオアワガエリなど高密度の群落をつくる牧草類、イワノガリヤスなど長草型の自然草地構成種は木本類とは異所的であることが分かった。

4.2 遷移に伴う群落の変化

遷移度と種数の変化から判断すると、草本型のり面から木本型のり面への遷移は、放置しておけばいかなる状態からでも進むような、連続的で緩やかな変化ではなさそうである。この不連続性については本調査からは説明できないが、遷移があまり進まない段階で木本類を取り込めるか否かが、草本型のり面の遷移曲線をたどるか木本型のり面の遷移曲線に移行するかの分かれ目であろうと推測される。

木本類と同所的な草本植物を抽出することができたものの、これらの種が多ければ多いほど、木本類が侵入、定着しやすいわけではないことも読み取れた(図-3)。木本類の侵入や定着にとって、草本植生の質的な面(植物相)だけでなく、量的な面(各構成種の分布の状態、群落の多様度など)が関わっていることが予想される。木本類の生育するのり面へと植生を誘導するためには、今後、植生の量的な面について調査、検討していく必要がある。

<引用文献>

- 1) 伊藤秀三(1977) 草地管理と遷移, 沼田真編, 植物生態学講座4 群落の遷移とその機構, pp. 130-132.
- 2) 小林四郎(1995) 生物群集の多変量解析, 蒼樹書房, pp. 59-63.
- 3) 沼田真(1966) 草地の状態診断に関する研究Ⅱ—種類組成による診断—, 日草誌, 12:29-36.
- 4) 外狩麻子・村石尚(1997) のり面植生工の耐雨性効果と現地適用手法に関する提案, 鉄道総研報告, 11(10):11-16.