

1. はじめに

法面を植生工により樹林化することは、法面の表面侵食を防ぐ目的と、周辺環境と調和させた景観の回復、自然環境の保全、生態系の早期回復などの目的がある。特に近年、生態系に配慮した法面工法が重要視されるようになってきており、現地の遺伝子資源の攪乱防止に配慮し、他地域からの植物導入を行わないことが重要であると考えられてきている。そこで、その場所に本来自然に成立する植生を復元する方法として次の3つが考えられる。1) 自然の種子散布を待つ、2) 植物を移植、あるいは種子を播く、3) 土壌シードバンクを利用するなど (van der Valk and Pederdon 1989) である。法面緑化においても、その土地固有の生態系を破壊させることなく、植生遷移を素早くスムーズに進行させるためには、当初から 2), 3) の方法を用いる必要がある。そこで、本研究では次の3つについて検討した。

①種子の播種時期の選定は効率的な法面緑化に必要である。そこで、松山市米野愛媛大学演習林にて自生植物の芽生え時期を調査し、これをもとに木本種子の播種時期の選定について検討した。

②木本種子の播種による法面緑化では特に、種子が発芽しないことが問題となっている。このことは、種子の休眠性も関係している。種子の休眠解除は播種後の種子発芽率の増加につながり効率的な緑化につながる。そこで、種子の休眠解除に有効である冷湿処理 (伊藤 1975) を用い、どのような冷湿処理条件が種子の休眠解除に効果的であるかどうか検討した。

③播種工に代わり、土壌シードバンクの利用が可能であれば、種子採集のコスト低減や時間短縮ができる。そこで、小規模な表層土壌のまきだし実験を行い、法面の樹林化に土壌シードバンクを利用することが可能かどうかを検討した。

2. 調査方法

2-1. 野外調査

2000年4月13日から9月28日の期間、松山市米野愛媛大学演習林 (33° 54' 132° 55', 標高 750~850 m) において1週間から2週間おきに木本類の芽生え時期を調査した。木本類の芽生え調査ルートはスギ樹林、ヒノキ樹林、二次林などを含む四国内で一般的な植相を含むように設定した。

2-2. 種子発芽実験

a) 実験材料

今回発芽実験に使用した植物は表1に示す。

これらの植物は種子採集の結果、発芽実験を行うことができる種子数を確保できたために発芽実験に使用した。

b) 発芽前処理

i) 冷湿処理

種子発芽実験に入る前の前処理として表1に示す13種の種子に冷湿処理を施した。処理条件は冷湿処理温度 2℃, 6℃でそれぞれ0日, 30日, 60日, 90

表1 発芽実験に用いた植物の科・属・種名

科	属	種
ウルシ科	ウルシ属	ヌルデ (<i>Rhus javanica</i>)
カエデ科	カエデ属	コハウチワカエデ (<i>Acer sieboldianum</i>)
カバノキ科	ハンノキ属	ヤシヤブシ (<i>Alnus firms</i>)
キブシ科	キブシ属	キブシ (<i>Stachyurus praecox</i>)
クマツヅラ科	ムラサキシキブ属	ヤブムラサキ (<i>Callicarpa mollis</i>)
トウダイグサ科	アカメガシワ属	アカメガシワ (<i>Mallotus japonicus</i>)
フサザクラ科	フサザクラ科	フサザクラ (<i>Euptelea polyandra</i>)
マタビ科	マタビ属	マタビ (<i>Actinidia polygama</i>)
マメ科	イタチハギ属	イタチハギ (<i>Amorpha fruticosa</i>)
マメ科	フジ属	フジ (<i>Wisteria floribunda</i>)
ミカン科	サンショウ属	サンショウ (<i>Zanthoxylum praecox</i>)
ユキノシタ科	ウツギ属	マルバウツギ (<i>Deutzia scabra</i>)
リョウブ科	リョウブ属	リョウブ (<i>Clethra barbinervis</i>)

日間の前処理とした。

ii) 硫酸処理

ヌルデ種子は散布時には硬皮休眠状態にある。硬皮休眠状態とは種皮が不透水性であり発芽に必要な吸水が妨げられることによる休眠である。その休眠解除には、種皮の不透水性が何らかのかたちで破られる必要がある。そこで、今回の実験においてはヌルデ種子の硬皮休眠状態解除に硫酸による化学的処理が効果的かどうか検討した。

c) 発芽実験

上記の i) ii) の処理の後、発芽実験を行った。発芽実験の温度条件は交代温度 ($15^{\circ}\text{C}/5^{\circ}\text{C}$ (12hr/12hr)) と ($20^{\circ}\text{C}/10^{\circ}\text{C}$ (12hr/12hr)) とした。この2つの条件下でそれぞれ60日間発芽実験を行った (SANYO incubator MIR-153)。SANYO incubator MIR-153の光条件は ($2.8\mu\text{Em}^{-2}\text{s}^{-1}/2.3\mu\text{Em}^{-2}\text{s}^{-1}$ (8hr/16hr)) (TASCO TMS-870H) である。さらにその後、季節変化による温度上昇を再現するためすべての種子は1つの交代温度 ($30^{\circ}\text{C}/25^{\circ}\text{C}$ (12hr/12hr)) の温度条件下で30日間発芽実験を行った。

2-3. 土壌まきだし実験

愛媛大学農学部附属演習林の異なった植生域から土壌を採集した。土壌は2000年6月22日にスギ林、ヒノキ林、二次林の3地点から2000年10月19日、12月19日にはスギ林、スギ混合林、ヒノキ林、ヒノキ混合林、2次林の5地点から採集した。採集表土は各地点60cm×60cmの方形区で表層から約1~2cmまでの表層土壌を掘り取った。それぞれの採集土壌はプランターの高さの中程度まで下地として土壌種子を含まない土を敷き、その上に採集した土壌を均一の厚さにまきだした。それぞれのプランターでまきだした土壌の表面積は約990cm² (58cm×17cm)、土壌厚さは約2cmとした。プランターは日当たりの良い屋外に設置した。十分な水分条件のもとで毎日発芽植物の個体数、時期を記録した。木本類については、種名を記録した。

3. 結果

3-1. 自然林における木本類の発芽時期

今回の調査から、木本類の発芽時期は5月~6月中心であることが分かった。

3-2. 発芽実験

今回の発芽実験からは、ヌルデ、ヤシヤブシ、アカメガシワについて利用可能な情報が得られた。ヌルデは、種皮に硫酸による化学的処理を行わなかった種子の最終発芽率が0~6%となり、ほとんど発芽が見られなかった。一方、硬皮休眠解除に硫酸による化学的処理を施したヌルデ種子に 2°C 、 6°C で30日間冷湿処理した種子が発芽率92%を示した。これは、硬皮休眠解除に硫酸による化学的処理とそれに続く $2\sim 6^{\circ}\text{C}$ で30日間の冷湿処理が効果的であると考えられる。ヤシヤブシについては、冷湿処理の有無にかかわらず、特に、($15^{\circ}\text{C}/5^{\circ}\text{C}$ (12hr/12hr)) の交代温度領域であれば30~40%台の安定した発芽率を示した。アカメガシワは冷湿処理の有無にかかわらず、交代温度 ($30^{\circ}\text{C}/25^{\circ}\text{C}$ (12hr/12hr)) の高温条件下での発芽が顕著であった。

3-3. 土壌まきだし実験

法面樹林化のための土壌シードバンクの利用は、二次林由来のまきだし土壌が利用可能であると思われる。特に、6月採集まきだしの二次林土壌では発芽した木本類についても補全種が30本中9本を占めており、採集土壌シードバンクがこのような構成であれば法面の植生遷移の初期段階で土壌の安定、改善を図ることができる。10月、12月採集まきだし土壌についてはそれぞれ53個体の実生出現中木本類10個体、26個体の実生出現中木本類9個体であった。10月、12月の木本類の実生出現数は6月採集まきだし土壌に比べ少ないが、これは、冬の温度低下による種子発芽の抑制によるものと考えられるため春から夏にかけての温度上昇に伴い実生の出現も期待できるとと思われる。