

氏 名	ゴ 高 政 ヒョン 鉉
学位(専攻分野)	博 士 (地球環境学)
学 位 記 番 号	地 環 博 第 28 号
学位授与の日付	平 成 19 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研 究 科 ・ 専 攻	地 球 環 境 学 舎 環 境 マ ネ ジ メ ン ト 専 攻
学 位 論 文 題 目	自然回復緑化における土壌シードバンクを用いた手法の有効性に関する 評価
論文調査委員	(主 査) 教 授 森 本 幸 裕 教 授 嘉 門 雅 史 教 授 柴 田 昌 三

論 文 内 容 の 要 旨

日本における近代緑化工が始まってから約50年が経過しているが、近年では侵食防止と緑の早期回復を目的とした従来の緑化にとどまらず、対象地および周辺の自然生態系の回復と生物多様性の保全、周囲と調和のとれた景観形成などを目的として現場近くの自生種を利用した自然回復緑化への転換が要求されつつある。

自然回復緑化においては、自生種を用いた方法のひとつとして表土に存在する土壌シードバンクを活用する手法が各方面で検討されており、造成前の植生の回復に対する有効性が実証されてきている。しかし、それらの内容は土壌シードバンク利用工法を実施し、その成果のみを調査した事例が多く、同一条件で実験的に市販種子を用いた緑化手法と比較した研究はない。また、土壌シードバンク利用工法は知見の体系化の途上にあり、定まった設計・施工基準は存在しない。

本論文は、開発事業に伴う自然植生の消失の著しい造成地を対象に、失われた自然植生を復元するための方法としての、土壌シードバンクを用いた手法の有効性と限界を明確にし、土地造成にかかわる自然環境マネジメントに貢献することを目的とし、現地表土を用いた緑化手法と他の方法との比較実験を行い、また他の土壌シードバンク利用研究の知見も含めて総合的に検討したもので、つぎの4章からなっている。

第1章は、序論であり、本研究を実施するに至った社会的な背景となる生態復元分野を取り巻く情勢、法面緑化工法の歴史の変遷および近年の重要なテーマとなっている自然回復緑化の動向について整理するとともに、本論文の構成について述べている。

第2章は、表土と土壌シードバンクについて、その定義と土壌シードバンクを利用した先行研究事例を整理し、これまでの実験的研究や、現実の緑化事業における土壌シードバンクを用いた事例報告などの知見について取りまとめ、この手法の特徴とこれまでに指摘されている問題点について考察し、本研究の位置づけを明らかにしている。

第3章は、福井県敦賀市の自然公園区域に位置する発電所増設にともなう環境アセスにおいて、自然環境へのインパクトを緩和するミティゲーションが求められた事例を取り上げ、土壌シードバンクを含んだ森林表土を用いた自然回復緑化実験について述べており、本論文の主要部分をなす。

まず、既存林の毎木調査、周辺の森林から採取した表土を温室内で撒きだした発芽ポテンシャル実験、および同じ表土を吹付け基材に混入した法面緑化実験を同時に実施し、また土壌シードバンク工法と市販種子を用いた工法との比較、表土利用の効果的な使用量、土壌シードバンクによる植生回復の可能性と限界を考察している。

施工後2年目までは、芝草幼苗本数密度や植被率などの量的な指標の点で表土利用区がやや劣っていたが、4年目から有意な差はなくなり、5年目は逆転傾向がみられること、出現種数については表土利用区で非利用区の3.4倍～7.8倍の種数が確認され、明らかに種多様度が高くなることを指摘している。また、このような多様な種を現地採種により確保することは施工性、コストの両面から困難であることを踏まえると、既存林再現という目標を達成する上で、市販種子を導入した実験区に比べて、施工5年後の現時点では「現地表土区」が明らかに優位であるとしている。

一方、これまで研究されてこなかった、植生基材吹付工に対する表土の適切な混入割合を検討した結果、最上層の2cmまでを対象に容積比で20%を混入した方が最上層の5cmまで混入した実験区より良好な成果が認められている。これは表土採取および吹き付け施工の作業能率など、環境保全と施工コスト検討に重要な資料であるとしている。

第4章は結論として、各章で示された主要な成果をとりまとめ、さらに土壌シードバンクによる植生回復機能と自然回復緑化を行うための総合的な提案を示し、今後の課題について述べている。

論文審査の結果の要旨

近年、造成地の緑化に際しては、侵食防止のみならず、もともと存在した多様な生物相の回復、周辺の既存植生と生物多様性の保全、周囲と調和のとれた景観形成などを目的とする自然回復緑化への転換が要求されつつある。自然回復緑化では、自生種を用いた方法の一つとして土壌シードバンクを利用する手法があり、特に遺伝子資源の攪乱を避ける緑化工法としての期待が大きい。これまでに、箕面川ダム工事における事例や、いくつかの実験研究が存在し、植生の復元や緑化における表土の活用が検討され、一定の有効性が実証されてきてはいる。しかし、それらの内容は土壌シードバンク工法の成果のみを経年的に調べる事例研究にとどまっているものがほとんどであり、市販種子を用いるなどの従来緑化工法と実験的に比較検討した研究や、その形成された植物群落について、従来緑化手法と比較を続けているデータはないこと、また、知見の体系化が不十分であるため、土壌シードバンク利用工法の設計・施工基準が確立されていないことなどの問題を抱えている。

本論文は、自然環境の保全が要請される国定公園内の造成地を対象に、土壌シードバンクを用いた厚層基材緑化工法の有効性と限界を市販種子利用緑化工法と比較検討することによって明確にしようとした復元生態学的研究である。また他の土壌シードバンク利用研究の知見も踏まえて、造成地緑化の際のシードバンク利用のありかたをとりまとめたものであり、得られた成果は次のとおりである。

1. シードバンクを利用した緑化計画の際に、既存林の毎木調査、周辺の森林から採取した表土を温室内で撒きだした発芽ポテンシャル実験、同じ表土を吹付け基材に混入した法面緑化実験を同時に実施し、3つの調査結果の関連を調べることで、シードバンク利用によって確保できる種を予測し、確保できない種は別途対応するという方法を提示した。なお、この土壌シードバンク活用手法では確保できない種に関して得られた情報は、今後の植生回復の計画策定に資するところが多い。

2. 土壌シードバンクを利用した緑化工法の評価のために、厚層基材への表土混入工法と市販種子利用工法を比較するかたちで現地に実験法面を設定し、5年間のモニタリングを継続して、群落の変動傾向を明らかにし、表土利用の意義を確認した。

3. 厚層基材吹付工に対する表土の効果的な混入割合を検討し、最上層の2cmまでを対象として容積比で20%を入れた方が最上層の5cmまで混入するよりも、表土資源の有効利用の観点や施工コストの点で有利であることを実証した。これは、自然環境保全の観点と同時に、経済性、施工性の観点からも評価できる。

4. 自然回復緑化における土壌シードバンクを用いた手法では、植生定着や植被率、樹高など植生量では既存工法と比べて劣勢であると見られることが多かったが、これは施工後2、3年の評価であり、実験で用いた厚層基材混入工法では施工後5年経過時点において種数ではるかに勝り、植被率でも十分な植生回復が可能であることを示したこと。

以上のように、本論文は、造成地における土壌シードバンクという地域の自然資源を活用した、遺伝子汚染を招かない緑化手法について、植生回復上の意義と限界を実験的研究によって示したものである。また、現実の自然環境保全が要請される現場において、本実験結果に基づいて植生回復手法を提案し、緑化の施工および設計の方法論にもアプローチしたもので、緑化工学、復元生態学、景観生態学の発展のみならず、造成地緑化の実務に寄与するところが多い。

よって、本論文は、博士（地球環境学）の学位論文として価値のあるものと認める。また、平成19年1月17日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。