

## 人形峠環境技術センターにおける覆土表層に対する植物根侵入対策について

日本原子力研究開発機構 正会員 ○榎永 幸介  
 日本原子力研究開発機構 非会員 齊藤 宏  
 (株) エイト日本技術開発 非会員 佐藤 寿一

### 1. はじめに

人形峠環境技術センターでは、鉱山保安法に基づき、人に対する危害及び鉱害防止の観点からウラン鉱山の跡措置を進めている。そのうち、鉱さいたい積場の跡措置の一環として、廃砂たい積場に雨水浸透量、放射線量及びラドン散逸量低減化を目的として平成24年度までに覆土を施工した。今後において、維持管理を低減化していくなかで、周辺から覆土表層への植物根の侵入が予想される。本報告では、植物根の侵入が長期的に覆土の機能に及ぼす影響調査及び植生による対策の検討について報告する。

### 2. 覆土機能への影響調査

廃砂たい積場の覆土層は、複数の層から構成されている(図1)。現在、表土層は、地形安定化、放射線量低減化、雨水浸透量低減化の効果確認のためのモニタリングを行っており、一部は裸地である。また、排水層は覆土表層から浸透した雨水をたい積場外へ排水する目的を持つが、地表部から排水層に植物根が侵入した場合、植物根が排水層内で根系を水平に張り巡らせ、覆土の排水機能の低下を来すおそれがある。覆土の各層は、現在、顕著に深部まで及ぶ風化や浸食は見られない。しかしながら、今後、時間の経過とともに表層部から風化が進み土壌が軟化することが予想され、植物の根系の侵入の可能性がある。

そこで、植物の生育状況を把握するとともに今後の植生遷移を推定することを目的として、植生調査を行った。その結果、覆土表層は造成後半年以上が経過しているが、植物がほとんど生育しておらず裸地状態であった(図1の(A))。辺縁部の滞水傾向にある箇所にはオノエヤナギの実生(高さ3~8cm程度)も多数確認され、周辺樹林と接する箇所ではコナラの落葉が堆積しており、落下したコナラの果実からは発根が確認された。また、鉱さいたい積場付近の造成地等についても植生調査を行うとともに、造成時期や維持管理の実績を調査した。覆土には、最初にメヒシバ等イネ科一年草が、続いてオオアレチノギク等のキク科一年草が、その後メドハギ等の多年草が侵入し、その後徐々にススキ、オギ、チガヤ等のイネ科多年草が侵入して優占群落を形成するものと考えた。その後、アカマツ、ノイバラ等の木本類が侵入し始め、徐々にコナラ、クリ等の周辺樹林を構成する木本類(表1)が侵入するものと推測された。

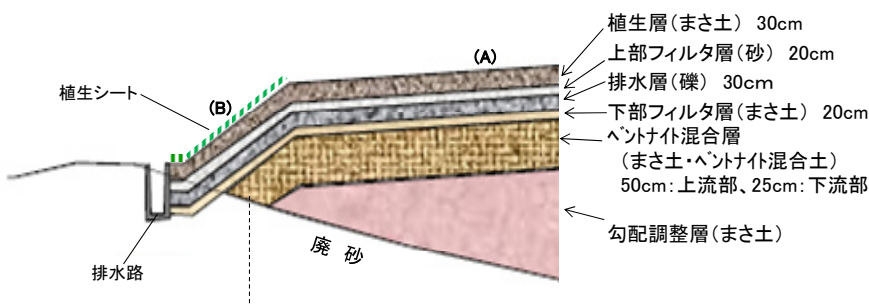


図1 覆土構成

表1 センター内に生育する木本類の根系型区分

根系型区分	高木		低木	
浅根型	ブナ ヤマモミジ ウリハダカエデ ソヨゴ	ヤマボウシ クマノミズキ リョウブ	ヒサカキ イヌツゲ アオキ アセビ	レンゲツツジ ヤマツツジ タンナサワフタギ タニウツギ
中根型	ホオノキ		サイコクキツネヤナギ クロモジ イタチハギ	ヌルデ ガマズミ ミヤマガマズミ
深根型	アカマツ オノエヤナギ クリ	ミズナラ コナラ コシアブラ	ウツギ ノイバラ	

キーワード 覆土, 植生調査, 植生遷移, 対策工検討, 維持管理, 総合評価  
 連絡先 〒708-0698 岡山県苫田郡鏡野町上齋原 1550 (独) 日本原子力研究開発機構 TEL:0868-44-2211

一方、維持管理の観点から、自然育成では覆土表層が裸地、あるいは植生が疎らな状態にある期間が長く、覆土表層への定着を抑制すべき木本類の侵入を助長することが推定されるので、人為的な植生導入について検討した。導入植物の選定は、他の植物（特に木本類）の侵入を抑えることを目標に、評価項目を選定し、6つの植物を対象とした。評価は、項目間の優先順位を設定した上で、すべての項目の評価結果を合わせた総合評価を行った。その結果、導入植物として、総合評価の優れるナガハグサ、オオウシノケグサ等のイネ科外来種及び蔓性木本類であるヘデラ・カナリエンスを選定した(表2)。このうち、ナガハグサ等のイネ科外来種は、根系の侵入深さが20cm程度と浅いため覆土表層への影響が少なく、寒冷的な気候に適し、長い葉が垂れるように繁茂することから密植することによって他種の侵入抑制効果が高いと考えられる。植生基材吹付工や植生シート工による導入実績が豊富であり、廃砂たい積場覆土法面においても植生シートの施工後1年経過時点で、導入植物が密に繁茂し木本類の侵入は確認されていない(図1の(B))。

表2 導入植物の選定

導入種	種名	シバ (和芝)	ヨモギ メダハギ	ススキ オギ	セイタカアワダチソウ	ナガハグサ オオウシノケグサ (西洋芝)	ヘデラ・カナリエンス	
評価項目	根系の侵入深さ(最大)	○ 20cm程度	△ 50cm程度	△ 50cm程度	△ 50cm程度	○ 20cm程度	○ 30cm程度	
	他種の侵入抑制効果	△ 植物高が15cm程度と低いため、侵入抑制効果は低い。	△ 発芽が遅く、初期成長も遅いため、導入直後の侵入抑制効果が低い。	△ 発芽が遅いこと、むらがあることから、侵入抑制効果は劣る。	△ 本種の優占密生群落内には他種の生育がほとんど見られない。他感作用による他、密生に伴う圧迫効果も期待できると考えられる。	○ 種子量を多くして高密度に植生可能であり、初期成長が早いこともあり、他種の進入抑制効果は高い。	○ 成長が早く葉が重なり合って繁茂し、葉が濃緑色で厚いため、地表面への光の到達を抑制し、他種の侵入抑制効果は高い。	
	生育特性(現地条件への適合性)	△ センター内にも生育している。温暖な気候下に生育する種であり、寒冷地では成長開始が遅く十分な成長が見込めない。	○ センター内にも生育している。	○ センター内にも生育し、群落を形成している。	○ センター内にも生育している。	○ センター内にも生育している。	○ 既に覆土表層法面に導入され、順調に生育している。ナガハグサは寒冷地への適性が高い。	○ 耐暑性、耐寒性があり、積雪にも耐える。
	市場性	○ 種子、切芝の流通量は多く、切芝はホームセンター等でも市販されている。	○ 種子が道路法面緑化用に流通している。	○ ススキについては、種子が道路法面緑化用に流通している。	× 駆除対象とされ、わざわざ育成させる種ではないため、種子、苗等は流通していない。	○ 種子が道路法面緑化用に流通している。	○ 公園、道路敷等の地被植物として多用され、ポット苗が流通している。	
	施工性	○ 播種工、張芝工があり、張芝工が施工が容易であり、当初から効果が期待できる。	△ 植生基材吹付工、植生シート工による実績があるが、早期緑化に適さない。	△ 植生基材吹付工、植生シート工による実績があるが、早期緑化に適さない。	× 既存の生育地から種子を採取し播種、あるいは苗を育成して移植する必要がある。	○ 道路法面での植生基材吹付工による実績が豊富で、土壌改良資材とともに種子を配合した植生シートにより容易に導入可能である。	○ 植え穴にポット苗を植栽する。	
	維持管理(導入種を維持するため)	△ 除草管理を行わない場合、侵入植物に被圧されて衰退するおそれがあり、芝生地を維持するためには除草を高頻度で行う必要がある。	○ 導入植物に対する除草、施肥等の維持管理は不要である。	○ 導入植物に対する除草、施肥等の維持管理は不要である。	△ 土壌が富栄養である必要があり、施肥が必要である。	○ 導入植物に対する除草、施肥等の維持管理は不要である。	○ 導入後の育成管理は容易であり、ほとんど管理を必要としない。順調に成長した場合、覆土エリア外へ伸長する可能性がある。	
	地域の生態系への配慮	○ 在来種であり、地域にも生育している。	△ 在来種であるが、緑化用に使用される種は中国等国外で採取されたものであり、地域の遺伝情報を攪乱するおそれがあり、問題視されている。	△ 在来種であるが、緑化用に使用される種は中国等国外で採取されたものであり、地域の遺伝情報を攪乱するおそれがあり、問題視されている。	△ 在来種でない。センター内での生育量は少ない。	△ 在来種でないが、既に覆土法面に導入済みである。周辺樹林内への侵入は見られず、現時点では地域への影響はないと推測される。	○ 在来種でない。	
総合評価	△	△	△	×	○	○		

### 3. 最適な対策工の検討

選定した2つの植物について、まず施工方法を選定し、それぞれの選定種を最適な工法により導入する場合について、いずれの対策が優れているかを検討した。検討の結果、ヘデラ・カナリエンスを導入する場合は、導入当初に他種の侵入抑制効果がやや劣ること、施工費がイネ科外来種導入に比べて高価であること等から、植生シート工によるイネ科外来種の導入が優れていると判断した。近年、道路法面等において、今までのイネ科外来種緑化では外来種が密生し、導入した外来種のみ植生が長く続くために、在来種が侵入できないということが問題視されている<sup>1)</sup>。今回の対策工は、この問題点を巧く利用し覆土層の保護を図る工法と考える。

### 4. おわりに

廃砂たい積場の植物根侵入対策を検討するにあたり、他の植物(特に木本類)の侵入を抑えることを目標に、覆土表層での導入植物の選定を行った。検討の結果、イネ科外来種による対策が優れていると判断した。今後、今回選定の植生による対策等を検討しているが、周辺からの樹木根の侵入は否めないことから、継続的な調査を行う必要がある。その一つとして、廃砂たい積場の覆土構成とは異なるが、古墳盛土に係わる文献・現地調査を行っており、そこから得られた知見も含めて植物根侵入対策についての検討を進めているところである。

#### 参考文献

- 1) 地域生態系の保全に配慮したのり面緑化工の手引き, 国総研資料第722号(2013.01)