

カエルドグリーン工法 ～建設発生土（表土等）をリサイクルしてのり面の植生を復元～

石垣 幸整、大西 朝晴
日特建設株式会社 技術本部

キーワード：リサイクル、森林表土、機械採取、国産種、緑化工

1. カエルドグリーン工法とは

カエルドグリーン工法とは、土を再利用するのり面緑化工法です。高含水比・粘性の高い土から森林表土まで様々な土を、吹付けに使えるように改良した上で、種子肥料等を混合し、のり面に吹き付けて緑化を行います。再利用可能な土は、具体的には、自然表土、掘削土、マサ土、脱水処理ケーキ、浄水発生土、赤土、浚渫土などです。

高含水比・粘性の高い土は、ホースを閉塞させやすいので一般的な吹付工法で使用することは困難です。カエルドグリーン工法は、このような土に対して加水調整を行い、強制二軸ミキサーで攪拌して泥状化させます（スラリー化）。そして、凝集剤によって土粒子を粒状化させ、さらに改良剤等を加えて通気性を高め、空気圧送によって

吹付け可能な、パサパサと乾燥した粒状土に変化させます（図-1）。

土の改良から、乾式吹付機（ニードガン）による吹付けまでの施工システム全体は図-2のとおりです。

また、リサイクル可能な土量（ほぐし土量）は、1,000 m²の施工（吹付厚 5cm の場合）では、約 35 m³となります。つまり、生育基盤材 1 m³あたり約 0.7 m³のほぐし土のリサイクルが可能です。

2. カエルドグリーン工法の用途

カエルドグリーン工法は、生物多様性に配慮したのり面緑化への適用が有効です。生物多様性に配慮した現場（例えば、国立公園内）では、次のようなことが求められます。



図-1 カエルドグリーン工法による土の改良



図-2 施工システム

- ・外国産の種子を使用しない
- ・国産の種子を使用する
- ・森林表土利用工の採用

このようなのり面緑化を実施するためには、次の課題があります。

- ・緑化スピードが遅い
- ・高い耐侵食性と植物の生育に適した基盤造成の両立
- ・高いコスト(通常植生基材吹付の約2倍となる場合もある)

カエルドグリーン工法は、これらの課題を解決できる工法です。

3. カエルドグリーン工法の特長

カエルドグリーン工法は、次の特長により課題を解決できます。

①緑化のスピード・確実性が高い

森林表土の使用割合が高い、現地発生土を主体とした緑化基盤

②高い耐侵食性と植物に適した基盤

団粒構造を有する緑化基盤

③経済的なコスト

- ・植生基材吹付工とほぼ同等のコスト(約10~20%増)
- ・現地発生土の処理費用を考慮すればより経済的

(1) 表土の採取方法の違いによる、緑化のスピードの違いについて

一般的な森林表土利用工では、表土のみを10cm程度、人力又は小型のバックホウで採取するため、比較的成本がかかります。

これに対し、カエルドグリーン工法は、表土を含む50cm程度をバックホウで採取するため、労力・コストをかけずに多くの森林表土を採取し、利用できます(図-3)。これは、カエルドグリーン工法は最初に述べたとおり、様々な土を扱えるように改良できるため、森林表土以外の部分も利用できるためです。この差が表土の利用割合の差となり、埋土種子の混合量が多くなり、緑化のスピードの差につながります(図-4)。

(2) 高い耐侵食性と植物に適した基盤

図-5に、カエルドグリーン工法による改良土の概念図を示します。

凝集剤の添加により、土粒子同士が結合し、団粒化します。団粒化した生育基盤は耐侵食性に優れ、水の中に入れても溶け出しません。ただし、結合阻害材も入っており、すべての土粒子が結合せず、適度な塊となり、塊と塊との間で通気性が保たれます。また、吸水ポリマーにより、保水性が保持されることになり、植物の生育に非常に適しています。

(3) 経済的なコスト

(1) で記したとおり、表土採取コストの違い・利用する材料の違いから、一般的な森林表土利用工より低コストとなります。森林表土利用工が植生基材吹付工の1.5～2倍であるのに対し、カエルドグリーン工法は、植生基材吹付工の1.1～1.2倍となります。

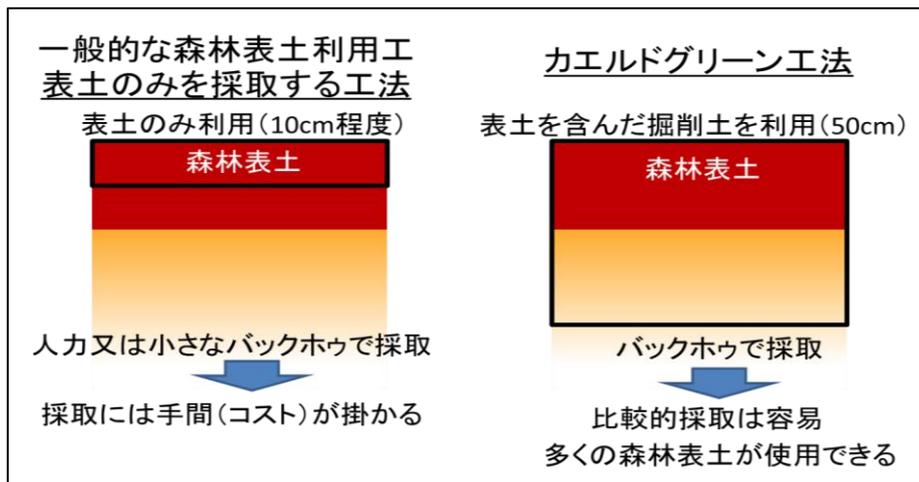


図-3 表土の採取方法の違い

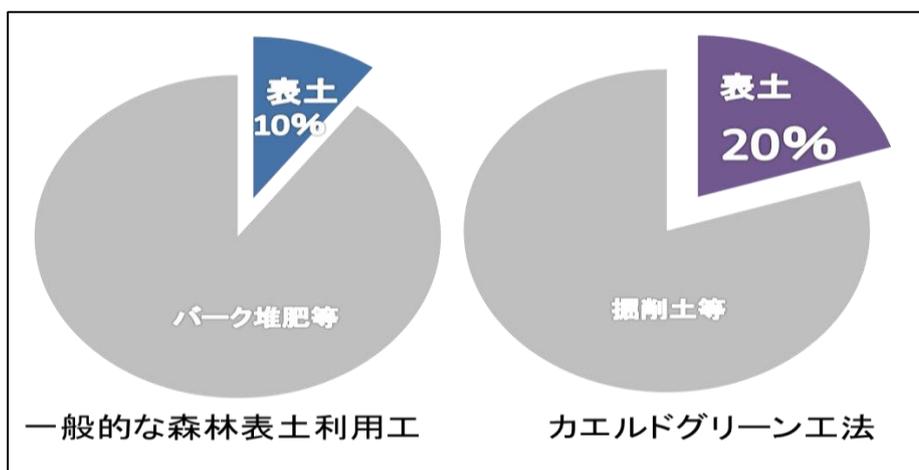


図-4 表土利用割合の違い

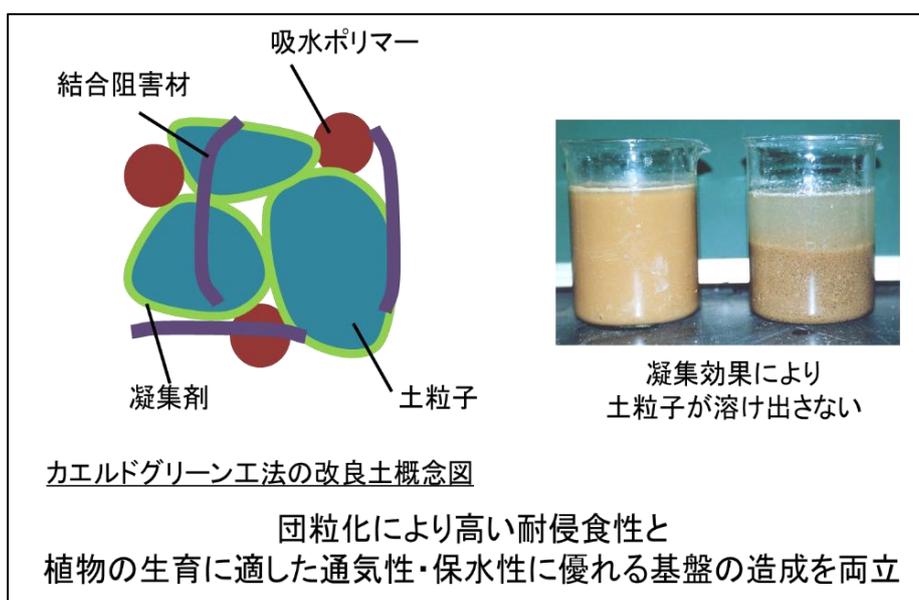


図-5 カエルドグリーン工法による改良土の概念図

4. カエルドグリーン工法の適用例

カエルドグリーン工法は、平成 29 年度までで累計 76 件、約 38 万㎡の施工実績があります。その一例を下記に示します。

周辺自然環境に配慮した工事を行うため、現地の表土を積極的に利用することが計画され、表土利用ができるカエルドグリーン工法が採用された現場です（図-6）。また、現地で発生したチップ材も生育基盤に 30% 混入し、再利用しています。

施工完了から 2 年後の現地調査では、50 種類以上の多様な植物が確認され、生育基

盤の流亡もなく順調に植生が回復していました（図-7）。

5. おわりに

以上の特長により、『建設発生土を場外に搬出することが難しいもしくは搬出量を低減したい現場』や、『生物多様性に配慮し、森林表土利用工を採用したい現場』での活用が進んでいます。今後も、カエルドグリーン工法による建設発生土のリサイクルを通じて、地球環境に大きく貢献していく所存です。

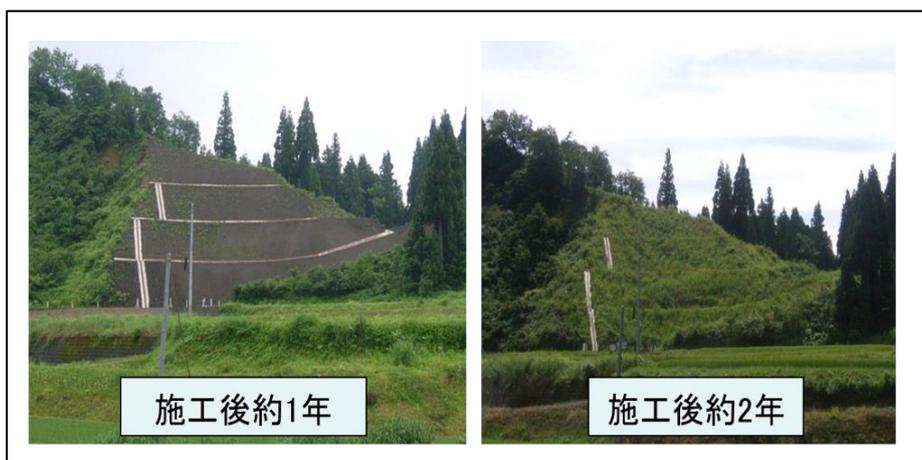


図-6 施工経過写真



図-7 確認された植物