

根をリサイクル工法「生チップ吹付工法」の開発および施工

湊 康裕* 菅野 由人**
Yasuhiro Minato Yoshito Sugano

1. はじめに

当社の保有技術である「根をリサイクル工法」は、建設現場から発生する植物発生材を粉碎・堆肥化して生育基盤材として使用する、現場内ゼロエミッションを可能にした工法である。

しかし、近年の公共工事の規模縮小により、堆肥化ヤードおよび堆肥化期間の確保が厳しく、堆肥化を伴う工法の適用が難しい事例が増加している。

このような状況に対応するため、植物発生材の堆肥化を行わず、生チップの状態ですべて生育基盤材として使用する生チップ吹付工法を開発した。本報では、九州支店久木野尾ダムでの施工において、良好な植生が得られており、それらについて報告する。

2. 工事概要

工事名：障害久木野尾ダム建設工事
発注者：大分県
工事場所：大分県杵築市山香町大字久木野尾
工期：平成 18 年 3 月 31 日～平成 24 年 5 月 27 日
[緑化に関する概要]
緑化面積：約 28,500 m²
地質：レキ質土
土壌硬度：27～32 mm
pH：7 程度

伐採材は、クヌギ、コナラ、シイ、スギ、竹を中心とする根株、枝が主である。施工の進捗により、掘削に伴い発生する根株の比率が高くなる。

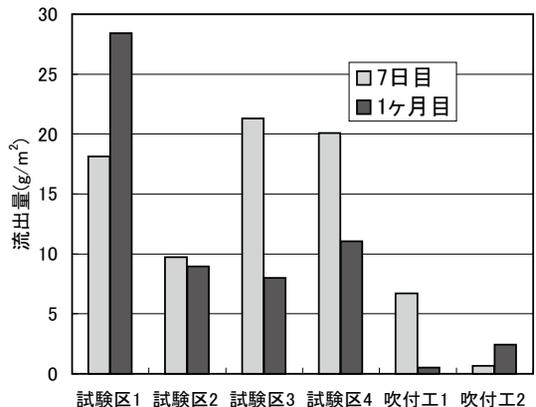
3. 副資材の検討および施工

生チップを使用する生育基盤材は、生育阻害の要因として①保水性の低下、②有機物の分解による窒素消費に起因する窒素飢餓状態、および③有機物の分解時に発生するフェノール酸による植物生育への悪影響の懸念がある。本工法は、添加する副資材の物性・容量により保水性を補足するとともに、堆肥化を行わないことにより上

* 技術研究所技術研究部環境技術研究課
** 企画技術部企画技術課

表一 副資材および試験区の内容

項目	試験区 1	試験区 2	試験区 3	試験区 4	吹付工 1	吹付工 2
基盤材	生チップ粒径 25 mm 以下、 容量比：70%				有機物質系植物生育基盤材	植物発生材の堆肥化物
副資材	粘土鉱物、発酵下水汚泥		培地基材 40% 減 + 発酵助剤			
接合材	10 kg/m ³	20 kg/m ³	10 kg/m ³	20 kg/m ³	2 kg/m ³ 高分子系樹脂	1 kg/m ³ 高分子系樹脂



図一 試験材齢と流出量

記の生育阻害発生を抑止するものである。

副資材の検討においては、環境保全の観点から、化成肥料および高分子系材料の使用量を低減させた。接合材には、高分子系に代えて無機系材料を使用した。

副資材の検討は、表一に示す4つの配合について、人工降雨試験、理化学性 (pH, EC (電気伝導率: Electronic Conductivity)) および幼植物試験を実施した。

(1) 人工降雨試験

吹付けにより作製した供試体 (幅 600 mm, 長さ 900 mm, 厚さ 90 mm) を、作製後 7 日目、1 ヶ月目の経過時点で人工降雨試験を実施した。試験は、屋内の人工降雨試験機を使用し、供試体を勾配 1:1.0 にて設置し降雨強度 100 mm/h (雨滴径: 2.0 mm) で 60 分間継続的に実施した。降雨により流出した基盤材を 10 分毎に採取し、乾燥重量を測定した。各試験区の材齢と流出量の関係を図一に示す。従来工法の結果を、吹付工 1, 2 として併記する。

高分子系接合材を使用する従来工法の流出量と比較して、試験区の流出量は多かった。これは、接合材に無機系材料を使用することで、生育基盤が膨軟に仕上がっていたため、初期材齢において表面部分が降雨による侵食を受けたものと考えられる。

流出量から推定した流出厚さは、最大でも 0.1 mm/m² 未満であるため、生育基盤の全体を考えると問題となる量ではなく、基盤としての安定性に問題はなかった。生育基盤の膨軟性は、初期の植物生育性 (発芽等) に優位である可能性がある。

(2) 理化学性試験

理化学性試験として pH, EC を測定した結果を表二

に示す。試験区1～3は、根をリサイクル工法で設けた基準および目安を満足する結果であった。

(3) 幼植物試験

4 試験区の試験結果では、最も良い生育性を示したのは副資材に発酵助剤を含む試験区3であった。その次は、発酵助剤を含まない試験区2であった。

(4) 試験結果のまとめ

副資材として、流出量が少なく植生が確保される配合として試験区2の配合を標準として考え、化成肥料は必要に応じて適宜使用するものとした。

(5) 吹付け施工

吹付材料と種子の配合をそれぞれ表一3および表一4に示す。従来行っていた植物発生材の堆肥化工程が無くなったことで、吹付工法として施工性が向上した。

4. 施工後の生育状況

平成19年5月末に施工を行い7, 8月(2, 3ヵ月後)の植生状況を写真一1および写真二に示す。3ヵ月後には被覆率は100%, 成立本数は所定の値を満たした。

本工法で使用した副資材(発酵下水汚泥・培地基材)は栄養分を含むことから、今後の化成肥料使用量の低減化に向けて、化成肥料を含まずに吹付けた範囲を設け植生の比較を行っている。施工後約2ヶ月の時点(写真一1)において、化成肥料を使用していない範囲では植生の遅れが見られたが、施工後約3ヶ月の時点(写真二)では化成肥料を使用した範囲と同様に生育していた。今後、越冬後の植生状況および経年変化の確認を行う。

5. おわりに

「生チップ吹付工法」の開発により、堆肥化ヤードおよび堆肥化期間の確保の必要性が無くなった。また、植物発生材を堆肥化して生育基盤として使用する場合、施工が長期間にわたると、堆肥化物の腐熟の進行に伴って吹付けの施工性が低下することがあったが、「生チップ吹付工法」ではそのような懸念も無くなった。

一方、従来の「根をリサイクル工法」は、植物発生材を堆肥化して生育基盤として使用することで、良好な生育基盤を造成できることを確認している。さらに、植物発生材は堆肥化により容積が縮減するため、大量に有効利用できるメリットがある。

今後は適用現場の状況に応じて、堆肥化を伴う「根をリサイクル工法」または「生チップ吹付工法」を比較検討し、特性を活かせる工法を選択できると考える。

「生チップ吹付工法」の提案から施工にあたり、終始御指導をいただいた大分県はじめ根をリサイクル工法協会技術運営委員会、久木野尾ダム(出)の関係各位の皆様へ深く御礼申し上げます。

表一2 試験結果

	分析項目	
	pH	EC (S/m)
試験区1	7.8	0.039
試験区2	7.8	0.111
試験区3	7.9	0.025
試験区4	8.3	0.034
根をリサイクル工法	4.5~8.0 ^{※1}	(0.3以下) ^{※2}

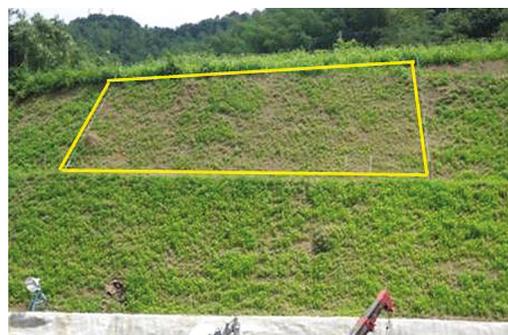
※1 基準, ※2 目安

表一3 吹付材料の配合(仕上り後1m³当り)

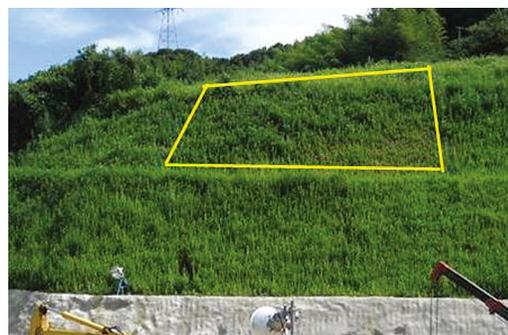
名称	規格	数量	単位	備考
基盤材	生チップ	1.2	m ³	圧密試験を行う
	副資材	0.5	m ³	根をアシスト
接合材	無機系鋳物	20	kg	なま根くん
肥料	化成肥料	2	kg	
	緩効性化成肥料	3	kg	
種子	—	1	式	
水	—	適宜	—	—

表一4 種子配合(吹付厚さt=3cmの場合)

種子名	播種量 1m ² 当り (g/m ³)
ヨモギ	1.14
メドハギ	1.17
イタドリ	2.45
バズフット・トレフォイル	1.84
クリーピングレッドフェスク	0.31
合計	6.91



写真一1 施工2ヵ月後(枠内:化成肥料不使用)



写真二2 施工3ヵ月後(枠内:化成肥料不使用)