

VI-250

伐採材のコンポスト化における粉碎木片径の影響

大成建設(株)名古屋支店 正会員 中浦和博、濱田武人、布施光敏
同 技術研究所 正会員 帆秋利洋、高原誠吉

1. はじめに

建設副産物の資源リサイクル化は、今後の建設工事において重要な技術的課題のひとつである。土地造成・道路・ゴルフ場等の建設工事に伴って伐採される木材に関しては、地方自治体レベルでの規制もあり、従来のように現場内で野焼き処分を行うことが厳しい環境となってきた。その対策として、伐採材を現場内で粉碎後コンポスト化し、土壌改良材として現場内で再利用する技術が提案されている。本技術は、建設副産物を現場内でリサイクルすることのみならず、その土地の計画緑地における植物の育成を助長するため、環境に優しい技術と言える。

木質成分は、天然物のなかでも分解を受けにくい有機物の代表である。その理由として、木質全体の95%が細胞壁で構成されており、その成分はおおまかに40～60%がセルロース、15～20%がヘミセルロース、残りの20～30%がリグニンで構成されていることに由来する。このような繊維質の分解を促進させるためには、物理的な破碎処理か、もしくは化学的な熱処理や酸・アルカリ処理が有効となる。建設現場のように、大量の伐採材を現場内で処理する際には、破碎処理が最も簡単かつ確実な手法と考えられる。

そこで、本発表では、伐採材をチップ化するための条件を検討すると共に、伐採材のチップ化処理の重要性に関して、粉碎径がおよぼすコンポスト化の発酵速度の影響について比較試験の結果を報告する。

2. 実験条件および方法

試験は、粗破碎した木片「試験1 (条件A&条件B)」とそれらをさらに細粉碎し、1インチ篩で調整した「試験2 (条件C&条件D)」の2ケース行った(表-1)。各々、破碎回数による木片の小片化特性について把握するとともに、木片径による発酵特性について比較した。木片径の分布は、任意に採取した試料を十分乾燥させた後、篩分けによる分級を行い、重量比による占有率を求めた。コンポスト化特性に関しては、初期含水率が45%となるよう水分調整のための補給水と、初期pHが6.5となるようpH調整のための消石灰を添加(0.6 kg/m³)した。副資材等は一切用いなかった。各条件で形成したチップ堆積山はそれぞれ約100m³である(写真-1)。

チップ堆積山内部に隔式温度センサー(深度1.5m)を差し込み、発酵熱による内部の温度変化をモニタリングした。チップ堆積山の容積変化は、現場で測量用ポールとメジャーを用いて測定し、かさ比重、pH、含水率は土質試験の方法と解説(土質工学会編)を参照した。C/Nは、ボールミル式高速振動粉碎機(HEIKO, TI-100型)で試料を粉末にした後、CHNOSコーダー(カルロエルバ, EA1108型)で分析した。

3. 結果および考察

3-1 試験1 (粗破碎木片)

表-1 伐採材の破碎条件

	粗破碎回数	細破碎回数
条件A	1	0
条件B	2	0
条件C	1	1
条件D	1	2

細破碎は、1インチ篩を通過した木片



写真-1 現場のコンポスト化状況

伐採木材、コンポスト、建設副産物、リサイクル、粉碎木片

連絡先: 帆秋利洋 〒275-0024 千葉県習志野市西浜 3-6-2 大成建設(株) 生物工学研究所 環境生物研究室
(TEL; 0474-53-3901、FAX; 0474-53-3910、E-MAIL; toshihiro.hoaki@sakura.taisei.co.jp)

粗破碎回数による木片径の分布について調べた結果を図-1に示す。条件A(破碎回数1回)では、50mm以上の木片が約90%を占めた。これらをさらに破碎した条件B(破碎回数2回)では、木片の約80%が50mm以下となり、破碎を繰り返す事によるチップの小片化傾向は顕著であった。

図-2は、条件AとBの発酵熱の時系列変化を表したものである。条件Aは、外気温の推移に対応しているが、条件Bでは温度上昇が顕著であった。2条件間でのpH、含水率に差はなく、またC/Nは条件Aが101、条件Bが105で大差はみられないことから、この発酵熱の差は木片径の影響を受けていると言える。すなわち、チップを細かく調整することによって、窒素源等の副資材を添加しなくても発酵することが明らかとなった。なお、本試験による発酵熱の相違は、木片径の小片化に伴う微生物の接触面積の増大と堆積山の充填密度が高まることによる保温性の向上に影響を受けているものと推察する。

伐採材を粗破碎した直後のかさ比重は、 0.28 t/m^3 であったが、水分調整した後は、 $0.4 \sim 0.5 \text{ t/m}^3$ であった。これが発酵し約4ヶ月熟成したものでは、 $0.6 \sim 0.7 \text{ t/m}^3$ と変化した。また、約4ヶ月经過時点の乾燥重量換算の有機物減容量は、条件Aが4.4%、条件Bが13.1%であった。

3-2 試験2（細破碎木片）

1インチ篩で調整した細破碎回数(1回～3回)による木片径の分布について調べた結果を図-3に示す。条件C(細破碎回数1回)で約80%が10mm以下にまで調整された。破碎を繰り返すことで若干の小片化傾向がみられたが、試験1の結果(図-1)のような顕著な差異はみられなかった。すなわち、ある程度細破碎した木片は、その後繰り返して破碎を行っても破碎効果がないことが明らかとなった。

これらの細破碎された木片を用いたコンポスト化特性について比較した結果を図-4に示す。なお、本試験では細破碎1回の条件Cと同2回繰り返した条件Dの2条件について検討した。試験開始から両条件ともチップ堆積山内部の発酵熱は上昇し、 $40 \sim 50^\circ\text{C}$ を維持した。36日経過後にチップ堆積山を切り返した時点で一端 30°C まで温度低下が生じたが、その後も順調に発酵温度の上昇が2条件ともに確認されている。本試験においても、pH調整のための消石灰を添加した以外は副資材の添加は行っていない。

初期C/Nは条件Cが160、条件Dが143であった。初期かさ比重は条件Cが 0.5 t/m^3 、条件Dが 0.58 t/m^3 であった。

4. まとめ

伐採材を粉碎する条件として、1次破碎(粗破碎)後、1インチ篩を用いて2次破碎(10mm以下のチップが80%構成)を行うことがコンポスト化に有効であり、副資材を必要とせず発酵が進むことが証明された。

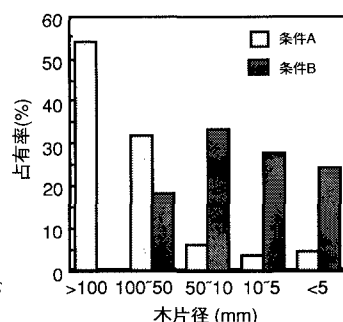


図-1 破碎木片径の分布 (試験1)

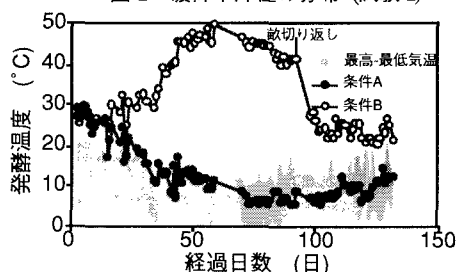


図-2 発酵温度の時系列変化 (試験1)

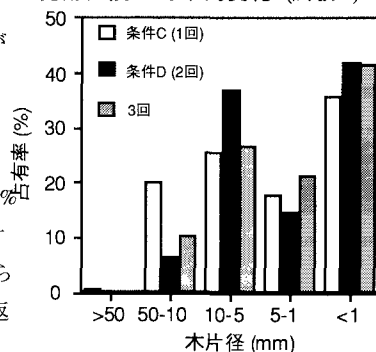


図-3 粉碎木片径の分布 (試験2)

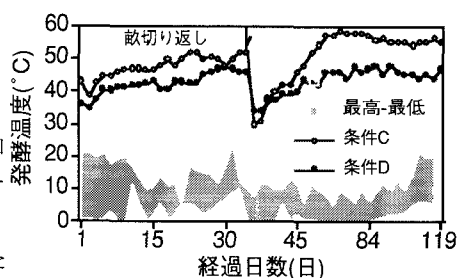


図-4 発酵温度の時系列変化 (試験2)