

Title	Studies on a two-step composting process for woody resources using lignin degrading fungus
Author(s)	掛澤, 雅章
Citation	大阪大学, 1993, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/38272
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名	かけ掛 ざわ澤 まさ雅 あき章
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学位記番号	第 1 0 5 4 1 号
学位授与年月日	平成 5 年 3 月 2 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当
学位論文名	Studies on a two-step composting process for woody resources using lignin degrading fungus (リグニン分解菌を用いた二段発酵法による木質コンポスト製造に関する研究)
論文審査委員	(主査) 教授 高野 光男 教授 大嶋 泰治 教授 今中 忠行 教授 新名 惇彦 教授 山田 靖宙 教授 吉田 敏臣 教授 菅 健一 教授 卜部 格

論文内容の要旨

本論文は、木質資源の有効利用によって農耕地の地力の向上をはかることを目的として、第一段で木質資源に担子菌を生育させてリグニンを分解し、次いで第二段で腐植化反応により陽イオン交換容量の高いコンポストを製造するような、二段発酵プロセスの開発研究をまとめたもので、以下の6章より構成されている。

第1章では、化学肥料の施用による農耕地の劣化、これに対する木質廃材の有効利用の必要性などの背景を説明し、本研究の目的と概要を述べている。

第2章では、二段発酵法の有効性を確認するため、第一段で担子菌、*Coriolus versicolor* を供試菌としてブナ木粉のリグニン分解を行い、第二段では市販の木質コンポストを混合した腐植化反応を行った結果を述べている。担子菌によるリグニン分解が、陽イオン交換容量の増加に効果があり、陽イオン交換容量と腐植酸量には相関関係があることを認めている。

第3章では、稲わらコンポスト製造への適用例として、第二段で鶏ふんと排水処理汚泥を種菌とした腐植化を行った結果を述べ、第2章同様に二段発酵法の有効性を確認している。

第4章では、プロセス期間の短縮のため、第一段で高リグニン分解菌 IZU - 154 株を選択使用し、第二段では腐植化促進のため高温下での改変バーベンダム反応陽性菌を適用し、さらに製造コストを低減化するため、菌体培養の栄養源の低廉化、おがくずの使用および殺菌工程の省略などにより実用化に成功している。植物養育検定試験から製品が良好な品質であることを確認している。

第5章では、二段発酵法を経たコンポスト中の腐植酸の構造解析を行い、第一段の発酵により腐植酸構造の複雑化と酸素含有官能基の増加を認めている。リグニン分解菌のリグニン分解能及び酸化能の違いにより、製品中の腐植酸構造に差があることも認めている。

第6章では、再生プロトプラスト法による高リグニン分解菌の育種を行い親株の活性を上回る2株を得ている。

第7章では、研究結果を総括し、二段発酵法により従来法に比較して、短期間で良質な木質コンポストが出来ることを確認し、本法が農耕地の地力の向上および木質廃材の利用法として有効であることを主張している。

論文審査の結果の要旨

近年、化学肥料の施用により農耕地の地力低下が問題視されている一方、木質廃材などの木質資源の処理および利用が望まれている。本論文はこれらの問題を解決するため、一次発酵として木質資源に担子菌を生育させて難分解性のリグニンを分解し、次いで二次発酵として腐植化反応を行い、低分子芳香族物質の重合と縮合を経て腐植物質を生成させることにより、陽イオン交換容量の高いコンポストを製造する、二段発酵プロセスの開発研究を行った結果をまとめたもので、主な成果を要約すると次の通りである。

- (1) 担子菌による一次発酵により、木質リグニンが30%近く分解され、腐植酸の前駆体としてのフルボ酸が増加し、これに次ぐ二次発酵の腐食化において、一次発酵を行わないものに比べ陽イオン交換容量と腐植酸量の高い良好なコンポストを得ることが出来ることを明らかにしている。
- (2) この様な二段発酵プロセスにより、ブナ木粉、稲わらなどの廃材木質資源から、短期間に低コストで良質なコンポストを得ている。
- (3) 一次発酵の期間を短縮するため、リグニン分解能の高い菌株IZU-154株を選択使用し、さらにこの菌株の再生プロトプラスチ化によりリグニン分解能のより高い株を得ることに成功している。
- (4) 二次発酵において、好熱性のパーベンダム陽性菌を用い、高温で腐植化を促進して二次発酵期間を短縮することに成功している。また、稲わらコンポスト製造では二次発酵に排水処理汚泥を用いて期間短縮に成功している。
- (5) これらにより6ヵ月以上を要した従来法のコンポストプロセスに比べ、二段発酵プロセスでは約2ヵ月で良質なコンポストを製造するのに成功している。
- (6) 接種菌体の培養に安価な栄養源を用い、原料の粉碎にかえておがくずを使用し、殺菌工程を省略するなどして、製造コストの低廉化に成功している。
- (7) 二段発酵法で製造されたコンポスト中の腐植酸は、複雑な構造、酸素含有結合基の増加、H/C比の低下などの特徴が見られ、これらは一次発酵のリグニン分解が影響していることを示唆している。

以上のように、本論文は廃木質資源を利用して農耕地の地力を高めるための良質コンポストの製造のため、二段発酵法の開発に成功し、従来法に比べ発酵期間を著しく短縮し、陽イオン交換能の高い良質のコンポストの製造に成功する共に、製造コストの低減化をはかり実用性の高いプロセスとしている。これらは発酵工学および生物資源工学の発展に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。