

堆肥化に及ぼす木炭混入効果

金沢大学自然科学研究科

○東 啓太 四十九 俊光 関 平和

1. はじめに

近年、環境に対する世界的な関心が大きくなっており、天然資源の消費を抑制し、環境への負荷ができる限り低減される循環型社会が求められている。循環型社会は製品等が廃棄物となることが抑制され、循環的な利用が行われることが促進される社会である。そのような社会の中でコンポスト化が果たす役割は大きい。コンポスト化は廃棄物の資源化、減容化、安定化などができる重要な廃棄物処理技術である。しかしコンポスト化は処理速度の遅さ、制御のしにくさ、操作の不安定性などの問題があり、いまだに完成された技術ではない。

2. 概要

コンポスト化プロセスは1次発酵と2次発酵の2段階で進行する。1次発酵は主として「菌体が触媒的に働き、易分解性の有機原料と液中に溶け込んだ分子状酸素から菌体自身と副産物を生成する生物化学反応プロセス」であり、分解可能な有機物のガス化、病原菌の死滅、悪臭物質の除去を目的とした処理である。(木村, 2003)本研究では反応が速く、処理システムにおける主要プロセスである1次発酵プロセスの促進を研究の対象とする。昨年度までの研究により、小型発酵槽等の実験装置、熱収支法を用いた発熱速度の算出方法、発熱速度を用いた反応速度解析手法などの手段がありこれらを用いて木炭混入効果の確認を行う。

3. 目的

昨年度までは木炭の影響を確認するために2つの小型発酵槽を用いて比較実験を行っていたが(関, 2008)本研究ではこの実験装置の個体差の有無を確認しつつ実験装置を完成させ、熱収支法による反応速度解析手法を確立し、木炭による反応速度促進効果の検討をすることを目的とする。木炭を混入した理由としては、木炭を混入したことで反応が速くなった、堆肥の性質が向上したといった農業者からの報告があったからである。(農文協, 2004)反応促進の理由としては、木炭を混入することで、木炭の細孔に酸素が吸着され、その酸素を好気性細菌が消費することで酸化分解が促進される、木炭を混入したことによって資材内の通気性が向上し酸素ガスの分布が均一化するということが考えられる。また木炭が好気性細菌の生息域になるということも考えられる。さらに炭は木くずなどの廃棄物を原料としたものなので、ゴミの有効利用という点でも循環型社会の形成につながる。



Fig-1 実験装置

4. 実験装置

実験装置本体(発酵槽)は内径200mm、高さ670mm、厚さ10mmの亚克力樹脂製円筒型容器で、その周囲を厚さ100mmの発泡スチロールで覆い放熱を抑制してある。発酵槽内の温度分布を測定するためにT型熱電対を

10 対配置してある。本実験では外気温などの外圍条件を同じにして、木炭混入資材と、未混入資材について同時に実験するため、この発酵槽を 2 基使用する。

5. 実験方法

米ぬか、おがくず、鶏糞を主原料とし、発酵促進用として重量比で 2.5% 市販の発酵助剤を加えて C/N 比 30、水分 60%、見かけ密度 500kg/m^3 となるように配合した混合素材を装置に投入し、一定流量の空気を送りコンポスト化実験を行った。このとき木炭混入資材は、使用木炭の体積だけ混合資材の重量を減らした。通気開始後、約 2 時間で槽内温度が上昇し始め約 24 時間後に $60\sim 70^\circ\text{C}$ の温度が 24~24 時間維持された(高温維持期間)。その後、温度が低下し発酵槽内での酸素消費がほとんどなくなった時点で実験を終了し素材全体の質量、水分、凝縮水量、C と N の変化量を測定した。

6. 結果と考察

同一組成、同一通気速度の基で数回実験を行った。層内温度の経時変化の一例を、Fig-2 に木炭混入の場合、Fig-3 に木炭未混入の場合を示す。木炭混入の場合は通気開始後 5 時間程、木炭見混入の場合は通気開始後 30 時間程で温度上昇が始まっており木炭見混入の場合に比べ木炭混入の場合の方が 24 時間ほど温度上昇が始まるのが早く、反応が終わるのも 24 時間ほど早い。

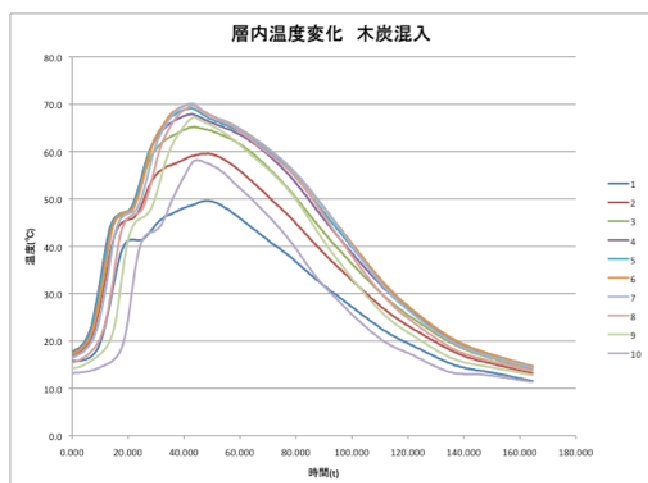


Fig-2 層内温度変化 木炭混入

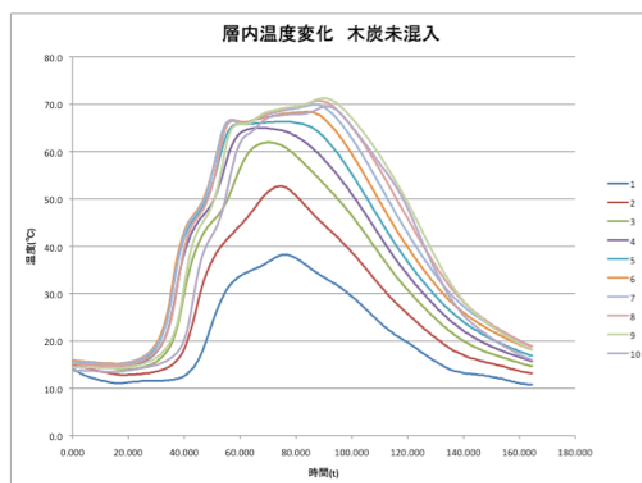


Fig-3 層内温度変化 木炭未混入

熱収支法より発熱速度を算出してみたところ木炭混入の場合の方が発熱速度は大きく基質の分解量も大きかった。このように木炭を混入した場合に反応時間の短縮、基質分解量の増大という効果が見られ、反応が促進したといえる。

参考文献

- 1) 木村俊範監修, 2003, バイオマス資源のコンポスト化技術, シーエムシー出版
- 2) 関平和, 2008, PD17, 廃棄物処理及び資源有効利用教育のためのコンポスト化実験装置の製作, 日本農業気象学会 2008 年度講演要旨
- 3) 農山漁村文化協会, 2004, 炭, 農山漁村文化協会