

大規模堆肥化施設における有機性廃棄物リサイクル方法の体系化に向けての取組み

五洋建設(株)	正会員	○ 浜谷 信介
五洋建設(株)		徳山 文祐
五洋建設(株)	正会員	荒井 正英
五洋建設(株)	正会員	中瀬 浩太
国立大学法人東京工業大学	正会員	中崎 清彦

1. 目的

我が国では「食品リサイクル法」(平成13年施行,平成19年改正)や「バイオマス事業化戦略」(平成24年決定)等を背景として食品廃棄物を始めとした有機性廃棄物のリサイクル利用がますます重要となっている。そのための方法の一つとして堆肥化があり,研究が行われ¹⁾多くのテキストも出版されているが,有機性廃棄物を集約した大規模な施設であってもいまだに勘や経験に基づいた管理が主である。そこで本報では,データに基づく堆肥化工程の管理を目的とした稼働中の堆肥化施設での調査の取組み状況を紹介する。

2. 対象地

兵庫県の堆肥化施設で調査を行った。この施設では食品工場から有機性廃棄物を受入れ,前処理,発酵,熟成,製品化の各工程からなる堆肥化工程を経てリサイクルを行っている(図1,図2)。発酵工程(25日間)では長さ50.2mのレーン(no.1~6,計6レーン)を一方方向に進む。一回の撈拌で2m進むことから,2m間隔の堆肥化物を発酵工程の1つのバッチと見なすことができる。発酵工程を完了したものはある程度貯まってから熟成工程へ移動する。熟成工程(95日間(標準))では堆肥化物を高さ3~4m程度に積み上げ,ひと山を単位として切返し等の管理を行う。そのためこの山を熟成工程の1つのバッチと見なすことができる。

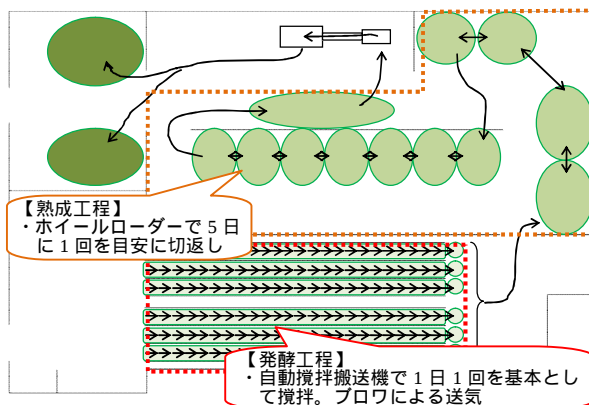


図1 堆肥化の概要



図2 堆肥化の状況

3. 調査内容

3.1 調査方法の設定

(1) 測定深さ

発酵,熟成工程では各バッチの性状が均一となるように撈拌、切返しを行うが,一部の性状(温度等)は表層付近に大気(気温)の影響を受ける。このため堆肥の品質認証²⁾では表面から深さ30cmの温度を品質確認基準の一つとして挙げられている。そこで大気の影響を受けない深さを把握するため,受入れた有機物性廃棄物を堆肥化工程全期間を通して追跡し,深さ方向の温度を連続測定した。これに当たり長さ182cmの木杭に36cm間隔でデータロガー機能付温度計(ティアンドデイ製 TR-71wf)を設置して測定器(図3)とし,この測定器を堆肥化物の垂直方向に貫入して温度を測定した(10分間隔,平成26年10月30日~平成27年6月2日の連続測定)。この結果,表面から70cm以深で温度が安定することが分かった(図4)。そこで,温度等,大気の影響を受ける調査項目の測定深さを70cmと設定した。

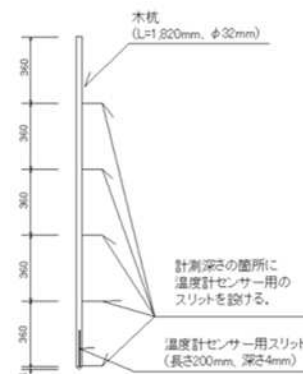


図3 垂直方向の温度測定器

キーワード 有機性廃棄物, リサイクル, 堆肥化

連絡先 〒112-8576 東京都文京区後楽 2-2-8 五洋建設(株)環境事業部 TEL 03-3817-7521

(2) 調査時間

堆肥化施設では攪拌や切返しの作業により、堆肥化物の温度が低下、上昇、安定を繰り返す。このうち温度が安定している時間を堆肥化物の性状が安定している時間と考え、堆肥化施設の作業時間帯の中で調査に適した時間帯を検討した。これにあたり「(1)測定深さ」の測定で得た温度データのうち表面-72cmのデータについて、日平均温度と正時ごとの平均温度を算出して両者を比較した(図5)。その結果、日平均温度と正時の平均温度の間に有意差(1%棄却域)が無い時間帯は0~8時、18時~23時であった。これは、この堆肥化施設では通常午前中に攪拌、切返しを行うが、18時以降になると温度が安定することを表している。そのため、作業の時間帯を勘案し、堆肥化物の性状把握のための調査に適した時間帯を攪拌、切返し作業前と設定した。

3.2 堆肥化工程の体系化

3.2 堆肥化工程の体系化

設定した調査方法を基にして含水率、温度、酸素濃度、pH、堆肥化物の抽出液を用いたコマツナの発芽試験²⁾³⁾の管理項目を検討した(表1)。この堆肥化施設ではこの管理項目のいくつかを採用して堆肥化を行っている。

4. まとめ

近年、有機性廃棄物リサイクルは課題となっているが、大規模な施設で堆肥化を行うには客観的なデータに基づいた効率的な管理手法の確立が求められる。今後データを蓄積して有機性廃棄物リサイクルの手法の体系化を進めていく予定である。

【参考文献】

- 金子ら(2007) 静置コンポスト材料内の酸素濃度シミュレーションと適正な攪拌頻度の検討への利用, 廃棄物学会論文誌, Vol.18, No.5, pp.297-304.
- (一財)日本土壌協会(2012) コンポスト品質確認精度実施要領.
- D.D. Cabanas-Vargas ら(2005) Assessing the stability and maturity of compost at large-scale plants, Ingenieria, 9-2, pp.25-30.

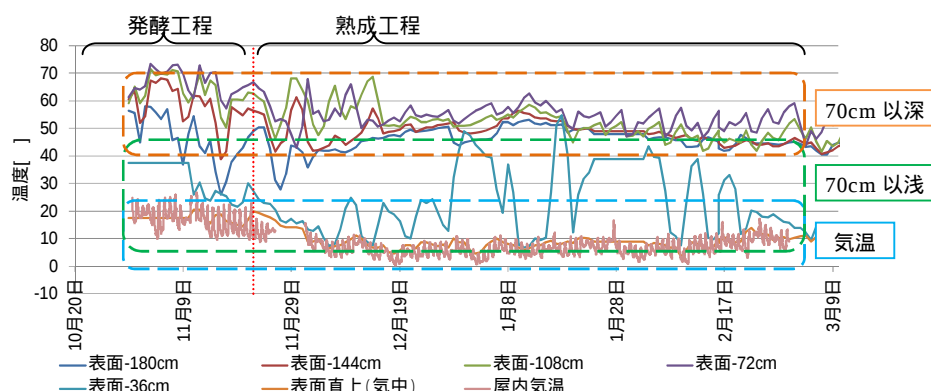


図4 堆肥表面からの垂直方向の温度
(平成26年10月30日~平成27年6月2日)

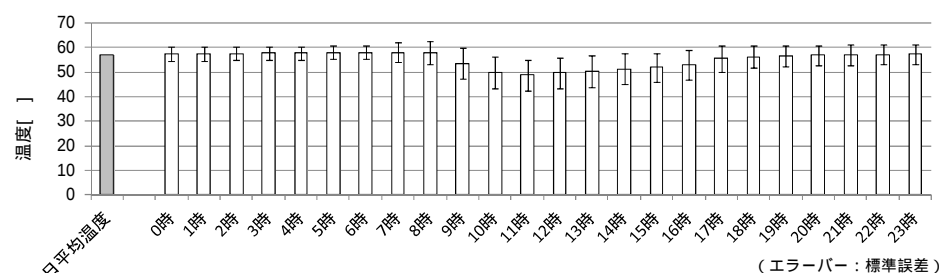


図5 堆肥化物の日平均温度と各正時の温度の平均値の比較
(平成26年10月30日~平成27年6月2日)

表1 発酵・熟成工程管理項目

管理項目		測定方法	測定頻度
発酵工程	含水率	表層下70cm 約10m間隔(各レーン)	攪拌 ^{*)} 作業前(毎日)
	温度	表層下70cm 約10m間隔(各レーン)	攪拌 ^{*)} 作業前(毎日)
	日数	業務日誌でレーン毎の攪拌 ^{*)} 実施回数を管理	-
熟成工程	含水率	表層下70cm ひと山毎(100m ³ 程度)	切返し ^{*)} 作業前 (1回/5日程度)
	温度	表層下70cm ひと山毎(100m ³ 程度)	切返し ^{*)} 作業前 (1回/5日程度)
	酸素濃度	表層下70cm ひと山毎(100m ³ 程度)	必要に応じて実施
	pH	表層 1週間毎に1検体	製品出荷時、及び、必要に応じて実施
	日数	ひと山毎に管理表で管理	-
	コマツナ種子発芽率	製品化工程直前	必要に応じて実施

^{*)}本施設では、発酵工程の混合攪拌作業を「攪拌」、熟成工程の混合攪拌作業を「切返し」と呼び分けている。