

東京大学工学部 学生員 福田 一 美
同 学生員 金子 栄 広
同 正会員 藤田 賢 二

1. はじめに

都市固形廃棄物の有効な処理技術であるコンポスティングの発酵を規定する因子は多い。本研究では、その中でも温度と含水率に着目し、40℃に温度を設定して含水率を変えてみた場合の発酵の相違および、設定温度50℃における発酵との相違を考察し、合わせて、発酵によるコンポストの乾燥質量の減少と酸素消費量の関係についての検討も試みた。

2. 実験方法

発酵の原料には、炭素源としてシュレッダーで細断した新聞紙と、窒素源としてミキサーで粉碎したドッグフードを乾燥質量比で1:1に混合したものをを用い、これに市販の発酵促進剤を乾燥質量の1%だけ加え、さらに、水を適量加えて設定する含水率にした。発酵は回分式で行ない、通気量は3.0 l/分とした。表1に実験条件を、図1に発酵実験装置を示す。

発酵の進度は、乾燥質量の初期値に対する比である残存率により、を表した。残存率は、含水率とコンポスト全質量から乾燥質量を求め、サンプリングによる質量減少を補正して求めた。PHはサンプル10gに水90gを加え、30分間攪拌の後測定する。尚、含水率が設定値から大きくずれていた場合は適宜水分を補給して補正する。

3. 結果および考察

(1) 設定温度40℃での各RUNの発酵の比較

図2, 3にPHおよび残存率の経時変化を示した。また、表2に最終到達残存率と、残存率が0.95から0.65, 0.60, 0.55になるまでの発酵所要時間を示した。まず、最終到達残存率を比較すると、含水率70%では殆ど発酵せず、最も発酵による減量が著しいのは含水率60%であり、次に含水率55%が続き、含水率50%と45%は殆ど差がないことがわかる。次に発酵所要時間を示したる発酵速度について検討してみる。各RUNに共通して、減量速度の時間による変動が大きいが、含水率55%, 60%, 50%, 45%という順ですぐれていることがわかる。

(2) 設定温度50℃での発酵との比較

設定温度50℃での発酵における残存率の経時変化、最終到達残存率と発酵所要時間を図4, 表3に示す。これによると、含水率45%では発酵せず、含水率45%, 60%がほぼ同程度、次いで含水率50%, 65%, 70%の順に発酵がみえやすい。含水率45%以外は、40℃より50℃の方がまさ、であり、しかも、発酵可能な含水率の範囲が

表1 実験条件

	含水率 %	初期乾燥質量(g)		
		ドッグフード	新聞紙	促進剤
RUN1	60	606	606	12
RUN2	70	693	693	14
RUN3	45	613	613	12
RUN4	50	694	694	14
RUN5	55	673	673	13

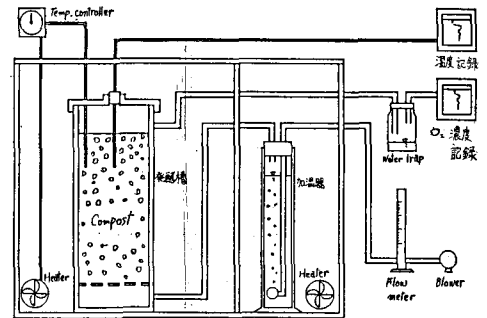


図1. 発酵実験装置

がより高い数値まで広がっている。

(3). 酸素消費量と乾燥質量の減量との関係

図5に示した累積酸素消費量とコンポスト乾燥質量の累積減量との関係から、単位乾燥質量減少当りの酸素消費量を算出すると $2.49-0.2/g-d.w.(0^{\circ}C)$ とする。

4. 結論

(1) $40^{\circ}C$ におけるモデルコンポストの発酵実験で、最終到達残存率と発酵速度について検討したところ、55~60%の含水率に保つとより速やかに発酵がおこり、これは $50^{\circ}C$ における発酵実験と同じ結果であるが、発酵そのものは $50^{\circ}C$ の方が明らかにおこりやすいという結果を得た。

また、発酵可能な含水率の範囲が、 $50^{\circ}C$ の方がかなり高い数値まで広がっている。

(2) コンポストの累積の単位乾燥質量減少当りの酸素消費量は $2.49-0.2/g-d.w.$ であった。

表2 最終到達残存率と発酵所需時間($40^{\circ}C$)

含水率	45%	50%	55%	60%	70%
最終到達残存率	0.646	0.641	0.600	0.538	0.868
発酵所需時間(h)	380	350	245	250	
			400	300	
				420	

表3 最終到達残存率と発酵所需時間($50^{\circ}C$)

含水率	45%	50%	55%	60%	65%	70%
最終到達残存率	0.932	0.969	0.993	0.973	0.997	0.990
発酵所需時間(h)	130	90	95	100	160	
			160	130	120	250
				355	260	260

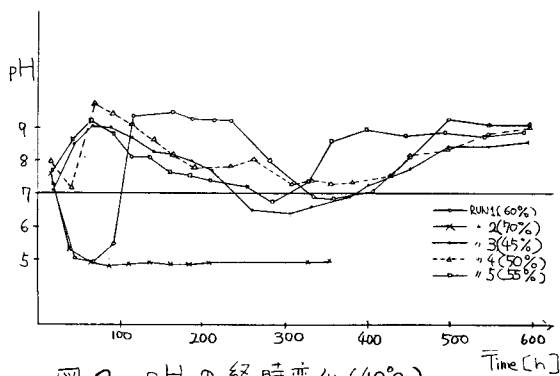


図2 pHの経時変化($40^{\circ}C$)

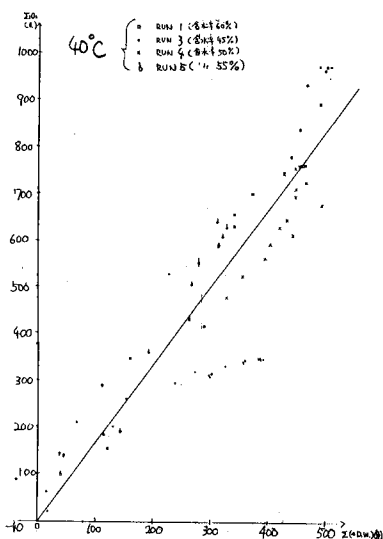


図5 累積酸素消費量と累積減量の関係

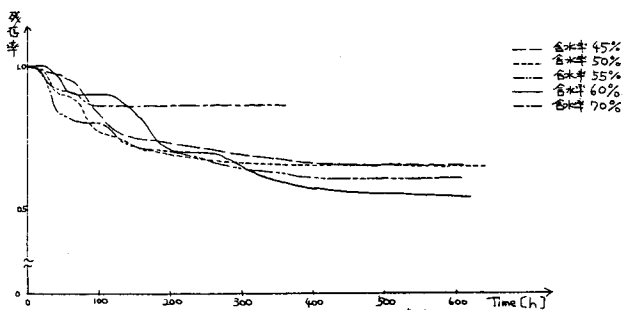


図3 設定温度 $40^{\circ}C$ の場合の発酵—残存率の変化

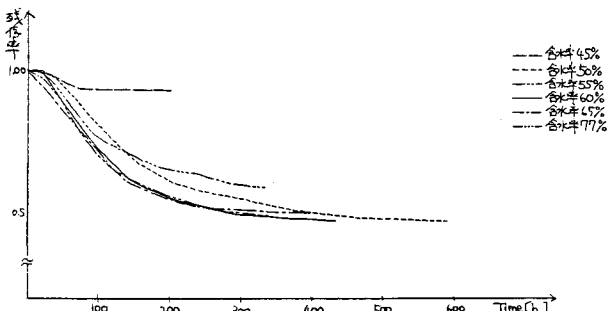


図4 設定温度 $50^{\circ}C$ の場合の発酵—残存率の変化