

II-448

水生植物による水質浄化システムの研究（その3） ーコンポスト化についてー

竹中技術研究所 正員 西 原 潔
竹中技術研究所 正員 茅 野 秀則
竹中技術研究所 正員 中久喜 康秀

1. はじめに

水質浄化システムで栽培されたホテイアオイをそのまま放置しておくと湖沼の富栄養化の原因ともなる。そこで、栄養塩を吸収し生長したホテイアオイを回収し、太陽熱利用乾燥装置により乾燥させ、それを処理し、有効資源として再利用することができれば有益である。その再利用方法の1つとしてコンポスト化がある。ホテイアオイの前処理方法、添加物の種類、発酵条件、生成コンポストの性状等について基礎研究の段階で検討し、これを踏まえてホテイアオイコンポスト化装置を開発した。この装置を使用して実証試験を行い、発酵過程に関する知見を得たので報告する。

2. 実験方法

図-1に、ホテイアオイコンポスト化装置の概要を示す。太陽熱利用乾燥装置により初期含水率が40%～60%の範囲になるよう調整した乾燥ホテイアオイと添加物（鶏ふん）を容量比4：1とし攪はん混合し、発酵槽に投入する。投入後、投入口を密閉し適正な送気量、排気量を設定し発酵実験を開始する。表-1に3例の混合物の初期条件一覧を示す。

発酵期間中の測定項目は、①槽内温度、外気温、②排ガス分析（ CO_2 、 NH_3 ）、③生成物の性状（含水率、 BOD_5 、全窒素、全炭素、pH）とする。また、制御は、切返し頻度と送排気量の調整で行う。

3. 実験結果と考察

図-2に発酵槽内の平均温度を示す。尚、Case-3は、最高温度に達した後、降温し外気温と同程度の温度となった時点で、槽内の半量を新しい混合物（ホテイアオイと鶏ふん）と入れ替え完全混合したものである。

最高温度を比較するとCase-1は約70℃、Case-2は約60℃、Case-3は約50℃である。最高温度に達するまでの日数はCase-1

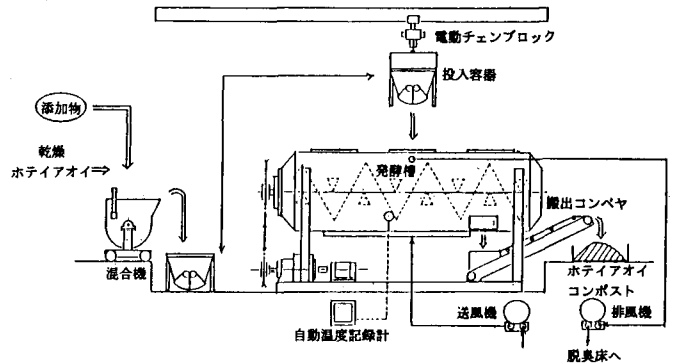


図-1 コンポスト化装置の概要

表-1 初期条件一覧表

Case	1	2	3
項目			
初期含水率 (%)	56.1	39.3	48.8
pH	8.6	8.7	8.9
BOD_5 (mg/gDS)	69.6	79.0	34.7
C/N	9.9	9.6	13.6
添加物	鶏ふん	鶏ふん	鶏ふん

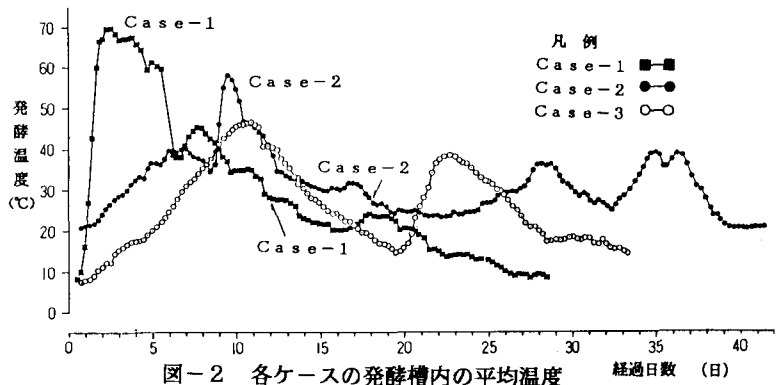


図-2 各ケースの発酵槽内の平均温度

は約2日、Case-2,3は約10日を要している。最高温度に達した後の変化をみると、Case-1は、7日目に1回昇温しそれ以後は緩やかに降温している。Case-2は、実験終了までに2回の昇温・降温が見られる。Case-3は、緩やかに降温し、入れ替え後再び昇温し、その3日後降温し始めた。これらより発酵時期を判断すると1次発酵は、Case-1では最初の10日間、Case-2では15日間と考えられ、それ以降は2次発酵となる。Case-2は、1次発酵の際充分発酵できなかったものが、2次発酵の時期に発酵した形となっている。Case-3は1次発酵のみで終了していると考えられる。

発酵槽内の平均温度と各測定項目の関係について考察するために、図-3に CO_2 の変化を、図-4に NH_3 の変化を示す。また図-5に BOD_5 の変化を示す。

図-2と図-3、図-4より、発酵経過にともなう CO_2 、 NH_3 の発生は、ともに発酵温度とよい相関があり、温度の上昇とともに発生量は大きくなり、温度の低下とともに小さくなる傾向がある。特に、 NH_3 は1次発酵過程では顕著である。Case-3は、他の2Caseと比較すると CO_2 、 NH_3 ともに値が小さい。これは、初期条件の BOD_5 に起因すると考えられる。混合物含水率、pHは他2Caseと差異はなく、 BOD_5 が1/2程度の値しか示していないからである。この値は、基礎研究の結果として BOD_5 が45mg/gDS以下になると発酵性が悪くなることに一致する。

次に、図-5の BOD_5 の変化より、発酵経過の途中で多少の変動はあるが、減少傾向がみられ、Case-1では初期約70mg/gDSであったものが最終的には、14mg/gDSと急減した。Case-3は多少の減少はみられるが、他のCaseに比較すると小さい。

図-6にC/Nの変化を示す。Case-1,2は、初期10程度の値であったものが、最終的にCase-1は7.0に、Case-2は11.1となった。Case-3は、初期13.6が最終的に10.0となった。ホテイアオイコンポストは、C/Nでみる限り、鶏糞堆肥と似た性質をもち、C/Nが低く、易分解性の有機物含有量が高ければ、堆肥化期間は短いと考えられる。

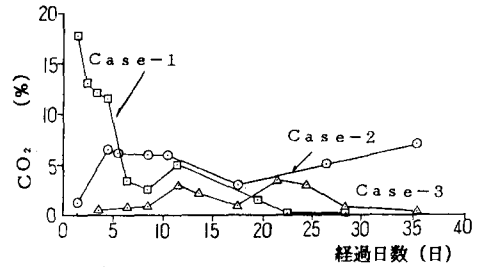
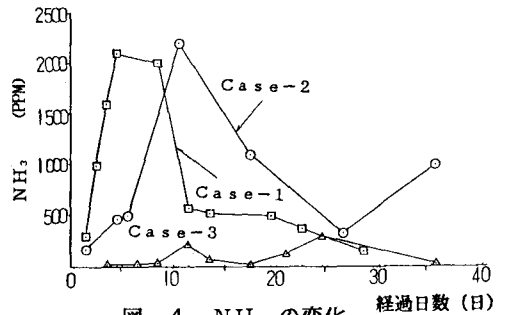
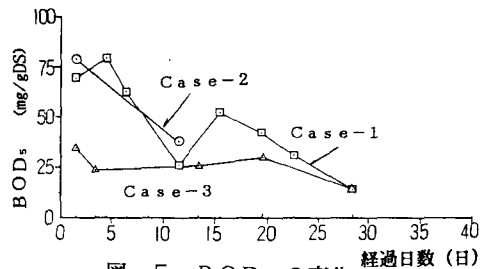
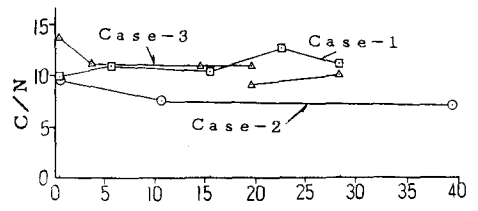
図-3 CO_2 の変化図-4 NH_3 の変化図-5 BOD_5 の変化

図-6 C/N の変化

4. おわりに

ホテイアオイコンポストの実証試験の結果より次のことが言える。

- (1) このコンポスト化装置により、良好な品質のホテイアオイコンポストが製造できる。
- (2) コンポスト化過程は、1次発酵、2次発酵に分けて考えられ、前者では急激な有機物の分解・変化が生じ、 CO_2 、 NH_3 の発生、温度上昇、 BOD_5 の減少が認められる。従って、排気中の CO_2 、 NH_3 濃度および BOD_5 が、順調に発酵が進行しているか否かの指標となることが実証できた。
- (3) BOD_5 が45mg/gDS以下になると、発酵性が悪くなることが確認された。
- (4) C/Nが低く、易分解性の有機物含有量が高ければ、コンポスト化に要する期間は、4週間程度と考えられる。