

C108

コンポスト装置内の温度分布が有機物分解および微生物叢遷移に与える影響

(東工大院)(正)中崎清彦*・(静大工)(学)三本紘士・金子昂史・佐々木聡大

1. 目的

コンポスト化は複数の微生物が複雑な相互作用を及ぼしながら共存する複合微生物の系であり、その機構の詳細は十分に明らかになっていないのが現状である。実用規模の大型コンポスト化装置においては、装置内部に温度、pH、含水率、通気性などに大きな分布が生じ、不均一であることが複合微生物の系であるコンポスト化の現象をより複雑なものとしている。本研究では装置内部の温度分布がコンポスト化における有機物分解および微生物叢遷移に与える影響を検討することを目的とした。

2. 実験方法

2-1. コンポスト化操作

コンポスト原料は豚ふん、おがくず、製品コンポストを乾燥重量比で 1:1:1 に混合した後、含水率 60%、pH8.0 に調整し、豚ふん重量の 10% に相当する量の市販の種菌を接種したものをを用いた。このコンポスト原料を容積が約 100mL のミニリアクタに 15g ずつ投入し、30、50、70 の等温を維持しながらコンポスト化した Run A と、設定温度 30、50、70 のコンポストを切り返し時に一旦混合し、その後 3 分割して再度 3 つの温度に設定してコンポスト化することを繰り返した Run B をおこなった。コンポスト化期間は 10 日間とした。いずれの実験も 1 日に 1 度切り返しをおこなうが、切り返し前にそれぞれのリアクタからサンプルを採取し、pH、含水率、微生物濃度、微生物叢の測定に供した。微生物濃度測定には TS 培地を用いた希釈平板法を適用し、常温性細菌を 30、好熱性細菌を 60 で 3 日間培養した。また、大腸菌濃度測定にはデスオキシコーレイト寒天培地を用いて 37 で 20 時間培養した。

2-2. 微生物叢遷移の解析

微生物叢の解析には PCR-DGGE 法を用いた。PCR-DGGE 法では、採取したコンポストサンプルから菌体の DNA を回収・精製し、引き続いて精製した DNA の 16SrDNA 領域 (V3 領域) を PCR で増幅して変性剤の濃度勾配をもつアクリルアミドゲルを用いて電気泳動 (DGGE) した。その後、アクリルアミドゲルからのバンドを切り出し、DNA 断片をクローン化して、塩基配列を決定した。

3. 結果と考察

3-1. 大腸菌濃度の経時変化

Run A および B の 30 のコンポスト化における大腸菌濃度の経時変化を Fig. 1 に示す。いずれの実験もコンポスト化開始後一旦上昇するが、その後時間経過とともに減少した。特に Run B における濃度低下が著しく、コンポスト化 10 日後の値は Run A の約 1/100 程度の低い値となった。これは 1 日に 1 度、3 段階に設定した温度のコンポストが混合されたことで、混合以前に高温にさらされ大腸菌濃度が低減していた 50、70 のコンポストによって 30 のコンポスト中の大腸菌が希釈されたことに加えて、混合以前に低濃度化した大腸菌の再増殖量が極めて小さかったためと考えられた。

験もコンポスト化開始後一旦上昇するが、その後時間経過とともに減少した。特に Run B における濃度低下が著しく、コンポスト化 10 日後の値は Run A の約 1/100 程度の低い値となった。これは 1 日に 1 度、3 段階に設定した温度のコンポストが混合されたことで、混合以前に高温にさらされ大腸菌濃度が低減していた 50、70 のコンポストによって 30 のコンポスト中の大腸菌が希釈されたことに加えて、混合以前に低濃度化した大腸菌の再増殖量が極めて小さかったためと考えられた。

3-2. 有機物分解率の経時変化

Run A および B におけるコンポスト化 10 日後の有機物分解率を Fig. 2 に比較する。有機物分解率は設定温度の異なる 3 つのリアクタ中に含まれる豚ふん中の全炭素量に対してそれぞれの設定温度のリアクタから排出される炭酸ガス中炭素量の総和の比として計算した。Run A と B においては有機物分解率に及ぼす各設定温度のコンポスト化の寄与が大きく異なった。

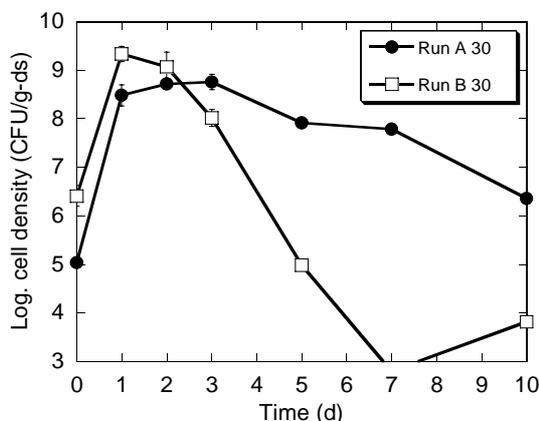


Fig. 1 大腸菌濃度の経時変化 (n=3)

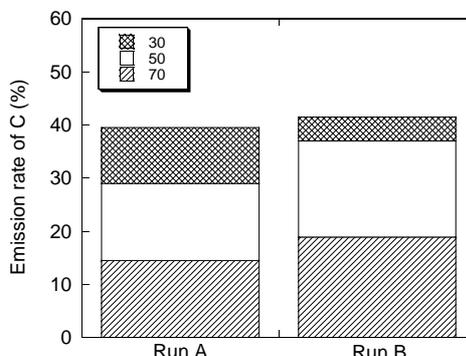


Fig. 2 Run A、および B における最終有機物分解率

*TEL/FAX : 03-5734-3169

E-mail : nakasaki@ide.titech.ac.jp