

### 3. 廃棄物の処理技術

#### (その3 生ごみ、汚泥の再資源化)

わが国における生ごみの発生量は、年々増加しつつあり、その処理のほとんどは焼却に頼っています。このため、資源としての回収はごくわずかに限られています。一方、下水処理場からの汚泥も年々増加しており、埋立て処分場の困窮から、汚泥の焼却・溶融処分が徐々に増加傾向にあります。

生ごみも下水汚泥も、少ないエネルギーで有価値資源として回収できれば、環境負荷を高めることなく環境にやさしい資源循環システムが構築できます。今回は、自然界に存在する微生物を利用したバイオテクノロジーで生ごみや下水汚泥を再資源化する技術を紹介します。



#### バイオによる生ごみ処理技術

最近の生ごみの発生量は一般廃棄物の30%を占めていると言われておる、1992年の発生量は全国で年間1,500万トンに達しております。

ここでは、バイオの力で、生ごみを1/10に減容化する好気性中温菌を利用した処理技術と、生ごみをメタンガス化して電力エネルギーとして有効利用する技術を紹介します。

#### □ 好気性中温菌生ごみ処理技術

酸素を好み、30~55℃で活性の高い好気性中温菌から出る酵素により、生ごみの主成分である有機物(炭素、酸素、窒素、水素などの化合物)を水と炭酸ガスに分解します。図1はその原理模式で、油脂(トリグリセライト)の分解のようすを表しています。

この処理には次のような特長があります。

- (1) 発生場所で1/10に減量
- (2) 外部からの加熱が不要(省エネルギー)
- (3) 残さは堆肥として有効利用

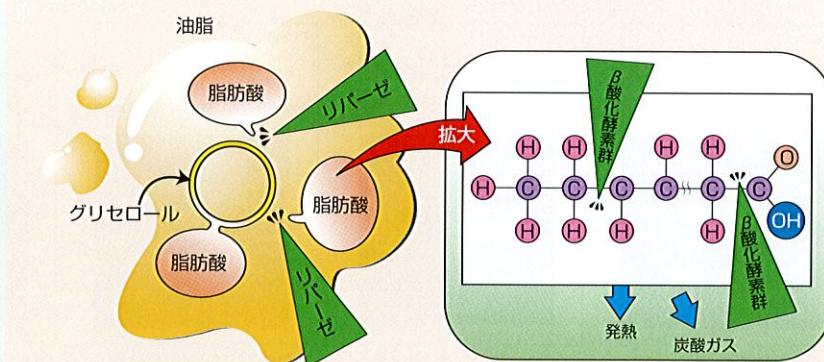


図1. 好気性中温菌による油脂分解模式

好気性中温菌が放出する酵素(リバーゼなど)で、油脂がグリセロールと脂肪酸に分解され、最終的には炭酸ガスと水になります。

- (4) 連続投入で4か月間取り出し不要
- (5) 内蔵式バイオ脱臭で臭気除去これらの技術を商品化した業務用生ごみ処理機(図2)は、コンビニエンスストアや当社の事業所などに設置され、長期間安定に稼働しています。

今後、食堂施設などの幅広い利用が期待できます。

#### □ 生ごみバイオガス化発電技術

生ごみを細かく砕き、スラリー状

にして酵素などにより加水分解し、メタン菌によりメタンガスを発生させます。得られたガスを燃料電池などで発電して電力エネルギーと熱エネルギーを回収します(図3)。

この技術の特長は次のとおりです。

- (1) 閉鎖型処理で無臭、安全、衛生的
- (2) 非燃焼処理でダイオキシンの発生ゼロ
- (3) 残留物は5%程度の無機質
- (4) 発電電力は処理に有効利用

この技術による処理システムが、実際の生ごみを使って運転稼働しています((株江キシーと共同開発中)。

### 汚泥バイオガス化技術

93年度の下水汚泥の処分量は年間230万トンです。その汚泥の処理性状は、脱水ケーキが75%，焼却灰が13%，乾燥汚泥が4%，消化・濃縮汚泥は8%となっています。処分形態でみると埋立て処分が63%で有効利用されている量は24%にとどまっています。また、有効利用の形態としては、緑農地や建築資材などに利用されています。

汚泥バイオガス化技術は、オゾンによる処理と嫌気性微生物による処理を組み合わせ、下水汚泥を効率よくバイオガス（メタンガス）に分解する技術です。

発生したバイオガスは燃料電池やボイラの燃料として利用でき、エネルギーの回収ができます。

この技術の特長は次のとおりです。

- (1) 高速処理が可能（従来の20日から5日に短縮）
- (2) メタンガス発生量は従来の2倍
- (3) 残留汚泥量を半減

汚泥バイオガス化装置の処理の流れ（図4）は、汚泥中の有機物（好気性微生物）をオゾンの強力な酸化力により分解し、生物処理しやすい形態に変化させ、酸生成菌により固形物を可溶化し、メタン生成菌でバイオガスを発生させます。

オゾン処理により、バイオガス発生量は2倍以上になります。

この技術を採用したシステムの利点は次のとおりです。

- (1) 高速処理のためバイオガス化設備が小型化できます。
- (2) 汚泥が半減し、後段の乾燥・焼却設備が小型化できます。
- (3) ガス発生量が倍増しエネルギーの回収が2倍になります。



図2. 生ごみ処理機TRG-B50K(50kg/日)

毎日最大50kgの生ごみを連続して処理できる生ごみ処理機。



図3. 生ごみバイオガス化発電システムの処理の流れ

厨房調理くずやレストランの食べ残しなどの生ごみを破碎し、予備発酵の後メタン発酵によりバイオガス化します。このバイオガスには約70%のメタンガスが含まれおり、発電装置に有害なガス成分を取り除き、燃料電池などで発電して電気エネルギーと熱エネルギーを回収します。

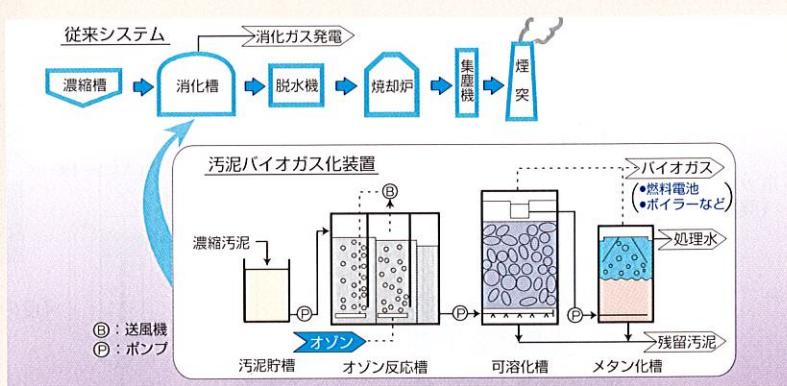


図4. 汚泥バイオガス化装置の処理の流れ

従来の下水汚泥処理の消化槽に代わる装置で、汚泥中の有機物をオゾンの強力な酸化力により分解し、酸生成菌により固形物を可溶化し、メタン生成菌でバイオガスを発生させます。

西島 衛

環境事業推進本部 環境技術システム部グループ長