

## 生ゴミ成分の変動に起因するディスポーザ排水からの乳酸回収量変化

九大院・工 学生会員 高山史哲  
 九大院・工 フェロー 楠田哲也

## 1. 目的

現在わが国が直面している環境問題の中で廃棄物処理・処分問題は特に深刻なものであり、その解決策として廃棄物の資源化が多く研究されている。そのひとつにディスポーザ排水中から固体分(生ゴミ)を回収し、その固体分を発酵させて得られる乳酸を用いて生分解性プラスチック(ポリ乳酸)を製造する技術システムの開発がある。前年度までの国土交通省による標準生ゴミを用いた研究により、0.250mm目の網篩を用いた篩法を最適な固液分離法として選定した。そこで本研究では、年齢・家族構成の異なる三家庭の実際の生ゴミを用いた通年的な発酵実験から、生ゴミ成分の変動に起因するディスポーザ排水からの乳酸回収量変化を検証した。

## 2. 実験方法

## (1) 発酵実験

50代の夫婦二人暮らし(Sample A)、40代の夫婦と20代の子供二人の四人暮らし(Sample B)、20代の大学生一人暮らし(Sample C)の年齢・家族構成の異なる三家庭の金・土・日曜日の生ゴミを発酵実験に供した。各生ゴミをハンマーミルタイプのディスポーザを用いて湿潤質量比7倍の蒸留水とともに破砕し、得られた懸濁液を0.250mm目の篩に通し、篩残留分を回収固体として発酵実験に供した。回収固体は含水率96.3%に調整後密閉し、37℃の恒温水槽内に静置し、12時間毎にサンプリングして発酵により生成した乳酸の濃度を測定した。サンプリングの際には乳酸生成を促すために<sup>1)</sup>アンモニア水を用いて試料のpHを7程度に調整した。

また、回収固体の全炭素・窒素含有率とBODを測定した。

## (2) 回収固体中の有機物分類

回収固体100mL(10倍希釈)+活性汚泥50mL+水道水150mLおよびATU6mgを密閉容器に添加した系の酸素消費量をクーロメータを用いて測定した。実験により得られた酸素消費量と表-1に示すモデル計算から回収固体中の易分解性有機物(速く分解する有機物)濃度と遅分解性有機物(遅く分解する有機物)濃度を測定した<sup>2)</sup>。

表-1 モデル計算のマトリクス

Process	S <sub>O2</sub>	S <sub>s</sub>	S <sub>i</sub>	X <sub>H</sub>	X <sub>s</sub>	X <sub>i</sub>	Process Rate
Heterotrophic Growth	$-(1-Y_H)/Y_H$	$-1/Y_H$		1			$u_{max} \left( \frac{S_s}{K_s + S_s} \right) \left( \frac{S_{O_2}}{K_{O_2} + S_{O_2}} \right) X_H$
Endogenous Respiration	$-(1-f_p)$			-1		$f_p$	$b_H X_H \left( \frac{S_{O_2}}{K_{O_2} + S_{O_2}} \right)$
Hydrolysis		1			-1		$k_H X_s$
units	O <sub>2</sub>	COD	COD	COD	COD	COD	g/m <sup>3</sup> /d <sup>1</sup>

## 3. 実験結果と考察

## (1) 発酵実験

各 Sample からの回収固体の全炭素・全窒素含有率の変動を見ると、Sample A では各月とも全炭素・全窒素含有率は定常的な値となったのに対し、Sample B では7、8月にかけて減少するという季節変動を示し、Sample C は各月の変動が激しく局所的に全炭素含有率や全窒素含有率が高い月があった。全 Sample 共通して生ゴミの全炭素・全窒素の約60%が回収固体中に移行しており、Sample C の一部を除いて回収固体のCN比は9-13程度

キーワード: ディスポーザ、生ゴミ、乳酸発酵

連絡先: 〒812-8581 福岡市東区箱崎6-10-1 九州大学大学院工学府 TEL 092(642)3241 FAX 092(642)3322

であった。

図-1に各試料の最多乳酸生成量の経時変化を示す。各サンプルとも乳酸生成量に明確な季節変動はなく、特異的に大きな値をとるが平均5-6(g-乳酸・100g<sup>-1</sup>-乾燥回収固体)を中心に分布することを確認した。5-6(g-乳酸・100g<sup>-1</sup>-乾燥回収固体)は生ゴミ中の全炭素の乳酸への移行率で約6-8%である。また、特異的に大きな乳酸生成量を示した試料の生ゴミ成分をみると、いずれも米飯やソーメン等のデンプン質を多く含んでいるという共通点があった。また、回収固体中の全炭素・全窒素含有率と乳酸生成量には相関性がなかった。

次に、回収固体 Bmax(31.2g-乳酸・100g<sup>-1</sup>-乾燥回収固体)・Cmax(31.8g-乳酸・100g<sup>-1</sup>-乾燥回収固体)と標準生ゴミからの回収固体(11.1g-乳酸・100g<sup>-1</sup>-乾燥回収固体)と10/26のSample A(3.90g-乳酸・100g<sup>-1</sup>-乾燥回収固体)の酸素消費速度を示す。乳酸生成量が多い順に生分解性の有機物量も多いことが分かるが、全生分解性有機物量が乳酸生成量に影響を及ぼすのではなく、有機物の分解速度(易分解性)が影響を及ぼすものと推測された。

(2)回収固体中の有機物分類

表-2に各供試体中の易分解性有機物濃度と遅分解性有機物濃度を示す。乳酸生成量が特異的に多い供試体は平均的な値の供試体と比較して2-3倍程度の易分解性有機物を含有しており、乳酸生成には易分解性有機物量が大きな影響を及ぼすことが分かった。また、回収固体中の有機物のほとんどが遅分解性有機物であった。

4. 結論

年齢・家族構成による影響によって生ゴミ中の全炭素・全窒素含有率の挙動は異なるが、固液分離により全炭素・全窒素の約60%が回収固体中に移行し、回収固体のCN比は9-13であった。回収固体からの乳酸生成量に季節変動はみられず、平均5-6(g-乳酸・100g<sup>-1</sup>-乾燥回収固体)付近にばらついた。また、回収固体中の易分解性有機物が乳酸生成に大きな影響を及ぼすが、大部分が遅分解性有機物であった。

なお、本研究は「都市ゴミの生分解性プラスチック化による生活排水・廃棄物処理システムの構築」の一環として文部科学省の平成12年度科学技術振興調整費による援助を受けて行われたことを記して謝意を表す。

5. 参考文献

1)Kenji Sakai *et al.*(2000)Selective Proliferation of Lactic Acid Bacteria and Accumulation of Lactic Acid during Open Fermentation of Kitchen Refuse with Intermittent pH Adjustment , *Food Sci. Technol. Res.* , 6(2) , 140-145  
 2)船水尚行, 高桑哲男(2000)ディスポーザ排水の処理性に関する基礎実験, *土木学会論文集*, No.664/7-17 , 65-73

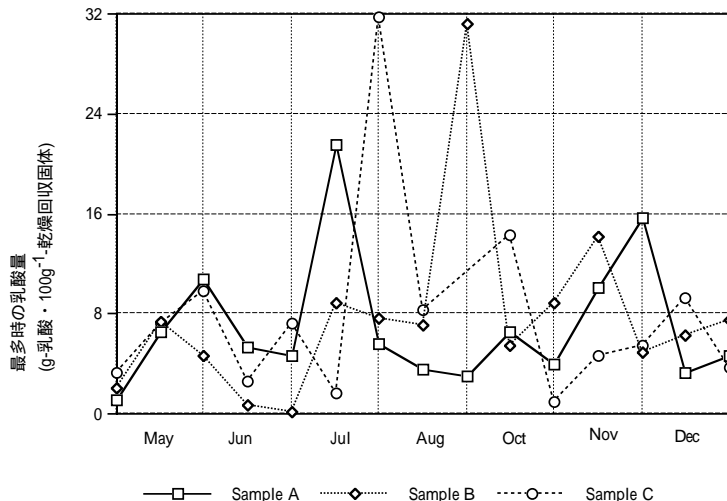


図-1 各試料の最多乳酸生成量の経時変化

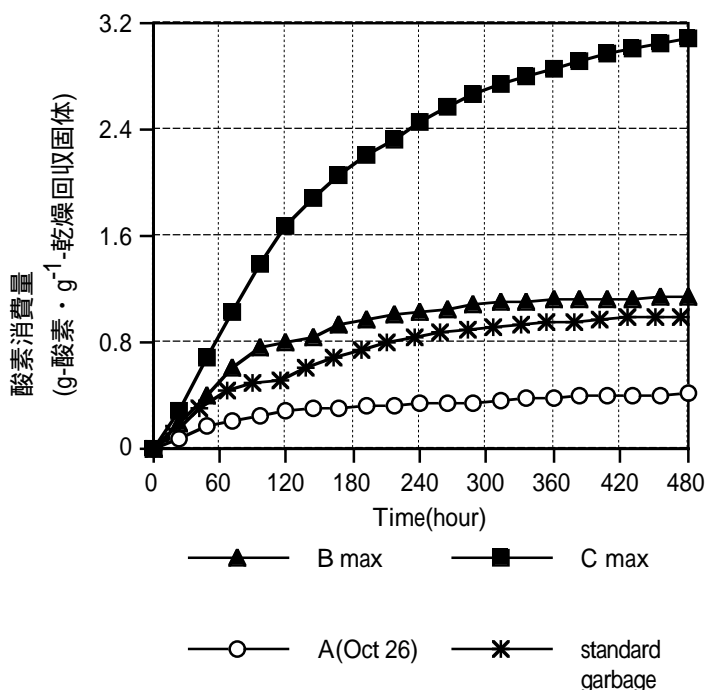


図-2 酸素消費量の経時変化

表-2 各供試体の有機物濃度

	Bmax	Cmax	A(Aug 21)	B(Nov 27)	C(Nov 27)
最多時の乳酸量	31.2	31.8	7.10	4.93	5.50
S <sub>s</sub>	132.9	179.4	56.4	64.5	65.4
X <sub>s</sub>	7800	9000	8100	7500	9600
k <sub>p</sub>	2	2	2	2	2

最多時の乳酸量の単位はg-乳酸・100g<sup>-1</sup>-乾燥回収固体  
 S<sub>s</sub>, X<sub>s</sub>の単位はmg-COD・L<sup>-1</sup>-湿潤回収固体  
 k<sub>p</sub>の単位はDay<sup>-1</sup>