

種菌を用いない食品廃棄物からの水素回収に関する検討

福岡市廃棄物試験研究センター ○村瀬 佳史, 久保倉 宏一, 吉武 和人

Examination on hydrogen production from food waste without seeding, by Yoshifumi MURASE, Koichi KUBOKURA, Kazuto YOSHITAKE (Fukuoka city Waste Examination & Research Center)

1. はじめに

近年、循環型社会の構築に向けて廃棄物の発生抑制やリサイクルに関する技術開発が急がれており、化石燃料に代わるクリーンなエネルギーとして水素が注目されている。それにともない水素発酵を用いた有機性廃棄物からのエネルギー回収技術の研究が行われている。水素発酵は下水消化汚泥等を種菌として用いる方法が主であるが、種菌を用いないものもいくつか報告されている¹⁾。

著者らは生ごみ処理機生成物を用いた試験において種菌無添加で水素発生を確認したので、水素発生条件や効率等を下水消化汚泥との比較で検討した。

2. 実験方法

基質は生ごみ処理機生成物（給食残飯）とし、200mLバイアルビンに基質 7.5g と培養液*200mL をとり、N₂で置換した後、インキュベーター内でスターラーにて攪拌しながら1週間培養した。培養条件は表1に示すとおりで、Run3, Run4には、前報²⁾と同様の下水消化汚泥を用いた。培養温度は37°Cおよび20°Cとした。

発生ガスはアルミバックに回収し、ガス組成をTCD-GCで分析した後、水上置換にてガス量を測定した。また、培養終了液のpHとHPLCによる有機酸測定（本稿では報告していない）を行った。

表1 種菌及び窒素源の有無に関する培養条件

条件	種菌	培養液*
Run1	なし	基質けん濁水をNaOHで初期pH8.4に調整
Run2	なし	NH ₄ Cl (1.7g/L)+Na ₂ CO ₃ (2.0g/L) pH8.4
Run3	消化汚泥	基質けん濁水をNaOHで初期pH8.4に調整
Run4	消化汚泥	NH ₄ Cl (1.7g/L)+Na ₂ CO ₃ (2.0g/L) pH8.4

3. 試験結果及び考察

培養条件Run1~Run4での発生ガス量の変化を、培養温度37°C、20°Cについて図1及び図2に示す。37°C培養について、Run3, Run4では、ガス発生停止までに要する期間は、約48hrであるのに対し、Run1, Run2では72hr以上と長くなったが、6日間での累積発生ガス量はほぼ同じであった。発生ガス中のH₂の割合はRun1, Run2の場合50~55%であったが、Run3, Run4では30~40%であり、種菌を用いない方が発生ガス中のH₂割合が高かった。また、Run1とRun2を比較するとガス発生に要する時間は窒素源添加の方が短い、逆に水素割合は添加しない方が高くなった。窒素源を加えたときのガス発生に要する時間の短縮は、Run3, Run4では見られなかったが、水素割合の増加については同様の結果が得られた。20°Cでもほぼ同様の結果だったが、発生ガス量は低かった。

培養終了後のpHを表2に示したが、種菌の有無で比較すると、37°Cでは種菌無添加の方が添加よりも低くなっているが、20°Cでは逆の結果となった。表3に生ごみ処理機生成物の糖含有率を50%と

したときの水素収率を示したが、37°CのRun1が最も水素の収率が高く食品残さからの水素回収に有利であると考えられた。

給食残飯の生ごみ処理機生成物の他に、商店街から出た生ごみ処理機生成物や、リサイクル業者の生ごみ処理機生成物からも同様に種菌を用いないで水素ガスを回収することができた。

4. まとめ

種菌無添加の場合でも、培養時間を長くすることにより十分なガス回収が可能であった。発生ガスに含まれる水素の割合についても下水消化汚泥を使用したときよりも高くなった。また、窒素源の有無によりガス発生期間や水素収率に違いが見られた。今後、水素発生の条件を検討することにより、種菌を添加しなくても水素ガスの回収が可能になるのではないかと考えられた。

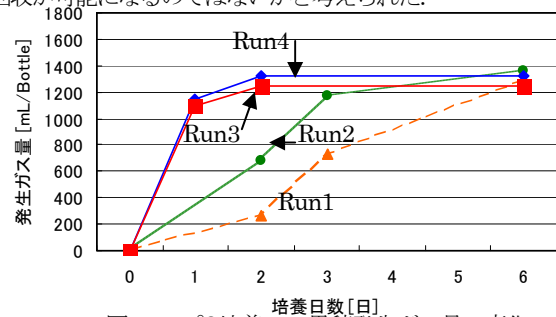


図1 37°C培養での累積発生ガス量の変化

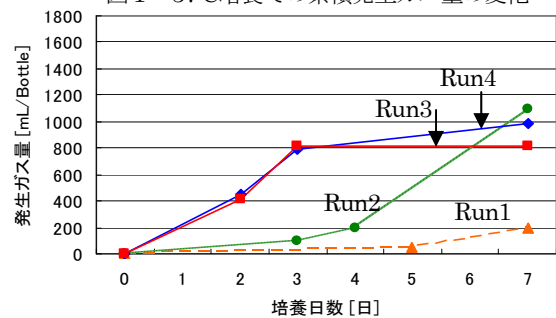


図2 20°C培養での累積発生ガス量の変化

表2 37°Cと20°C培養終了時のpH

温度	Run 1	Run 2	Run 3	Run 4
37°C	4.2	4.4	5.6	5.4
20°C	4.8	4.6	4.7	4.2

表3 37°Cと20°Cでの水素収率計算結果 (mol-H₂ / mol-glucose)

温度	Run 1	Run 2	Run 3	Run 4
37°C	1.7	1.3	1.1	0.9
20°C	0.3	1.0	0.7	0.6

※ 基質の糖含有率50%として計算

参考文献

- 1)清水ら,第18回廃棄物学会研究発表会講演論文集,p545(2007)
- 2)草野ら,第41回日本水環境学会年会講演集,p332(2007)