

家庭ごみを用いてのバイオマス発電の開発

1年1組 白瀧 嵩虎 1年1組 酒井 隆也 1年2組 松浦 輝空
1年2組 杉浦 滉紀 1年3組 松本 大輝 1年3組 後畠 俊介
指導者 藤田 恭兵

1 課題設定の理由

近年、地球温暖化が進み SDGs が注目されている中で、私たちの班は SDGs に制定されている 17 の目標に含まれている内、二つに目を付けた。一つは、SDGs の 7 つ目の目標「エネルギーをみんなにそしてクリーンに」ともう一つは、11 個目の目標「住み続けられるまちづくりを」に注目した^[1]。そこで家庭でできる簡易的な「気体発生装置」を作製し、生ごみからエネルギーを生み出すことをテーマにこの題材を設定した。

2 仮説

土の中にはメタン菌と呼ばれる微生物が存在しており、メタン菌が有機物を分解することでメタンを生成される。またメタンはバイオマス発電の一つの材料とされるため本研究では家庭ごみを用いて簡易的なメタンの生成を試みた^[2]。

3 実験・研究の方法

(1) 実験 1 (簡易的気体発生装置の作成)

三間の山から採取した土 1.5 kg に毎週生ごみ 100 g を加えた。ビニール袋 (cm×cm) でバケツを覆う。ストロー (長さ 21cm×口径 1.2cm) で気体を採取するビニール袋 (8.1cm×35cm) 連結させた (図 1)。設置場所を中庭の普通科教棟とした。

三間の山から採取した土 3 kg に毎週生ごみ 200 g を加えた。残りの条件は上記と同じにした (図 2)。



図 1 簡易的気体発生装置



図 2 簡易的気体発生装置

(2) 実験 2 (気体検知管測定器 AP-5E を用いての測定)

二酸化炭素と酸素の測定するために、気体を採取する用に装着したビニール袋に気体検知管を差し込み測定した。その後同じ大きさのビニール袋に付け替えた (図 3)。



図 3 気体検知管測定

4 結果と考察

ビニール袋が膨らんでいたことから気体が発生していると考えられる。気体検知管を用いての測定の結果を表 1, 2 に示した。この表 1, 2 より、全体的に酸素の量が多く二酸化炭素がほぼ発生していなかった。



図 4 左 : 土 1.5 kg+生ごみ 100g 右 : 土 3.0kg+生ごみ 200g

表 1 気体発生装置 1 の気体検知管の結果

実験装置 1	2 月 3 日	4 日	5 日	6 日	7 日	8 日	9 日
二酸化炭素	0%	0%	0%	0%	0%	0.1ppm	0.2ppm
酸素	24ppm	24ppm	24ppm				

表 2 気体発生装置 2 の気体検知管の結果

実験装置 2	2 月 3 日	4 日	5 日	6 日	7 日	8 日	9 日
二酸化炭素	0.30%	0%	0%	0.50%	0%	0.10ppm	0.40ppm
酸素	24ppm	24ppm	24ppm				

メタン菌からメタンを発生させるために植物や藻類等に含まれるメトキシ芳香族化合物であるケロジェンが必要だと報告されていた^[3]。今回の生ごみ中には植物由来のもの多く含まれていたが、メタン菌を生成させる役割より光合成による影響によって、気体発生装置内の二酸化炭素が使われ、酸素が多くなったことが考えられる。また、酸素が多い環境ではメタン菌が死滅すると報告がある^[4]。ことから、酸素の含有率の多いこの気体検知管内ではメタン菌の多くが死滅したのではないかと推察した。

5 まとめと今後の課題

酸素含有量の多い気体発生装置ではメタン菌が死滅するので本研究ではメタンを発生させられなかった。要因として、酸素の含有量が多すぎるので酸素を取り除く方法が今後検討していく必要がある。別の方法としてメトキシ基を利用してメタンを発生させる石炭に含まれるメトキシ芳香族を同時に用いることでより、メタンの発生効率を上げることができると考えている。

参考文献

- [1] SDGs とは？ 外務省
- [2] バイオマス発電 - 環境技術解説環境展望台 環境省
- [3] 石炭から天然ガスを生み出す 産業技術総合研究所
- [4] 石炭を天然ガスに変えるメタン生成菌を発見 産業技術総合研究所