

## ボトリオコッカスの研究・廃プラスチック再資源化

### 《ボトリオコッカスの研究》

#### 研究の概要

- ▶ 本科で 2009 年から継続して研究されているテーマ
  - ▶ 10  $\mu$ m 程度の細胞が集合して群体を形成
  - ▶ 光合成によって炭化水素オイルを生成・分泌する  
淡水生の緑色微細藻類
- ※ 植物系のグリセリドではなく、石油系と同じ  
炭化水素をつくるのが特徴(重油の成分に近い)。

#### 培地の調製

100 倍希釈ハイポネックス 50 mL と、Fe クエン酸 1 mL、 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  1 mL に蒸留水を加えて 1 L にした。これを 300 mL 三角フラスコ 250 mL ずつ入れ、オートクレーブを用いて 121°C で 20 分間殺菌した。

#### 培養

クリーンベンチ(簡易)の中で植え継ぎを行い、徐々に培養の規模を大きくしていく。

試験管(5mL) → 三角フラスコ(250mL) → ペットボトル(2L)



図2. 植え継ぎの様子



図3. ペットボトルでの培養

#### 抽出

分液ロートを用いて、ボトリオコッカス培養液にヘキサン:アセトン=1:1を抽出溶媒として供し、油層へ抽出した。



図4. 油層(上層)にボトリオコッカスが集まっている様子



図5. 回収した炭化水素オイル層

## 《廃プラスチック再資源化》

### 研究の概要

- ▶海ごみ班の調査をもとに、ターゲットを PS に絞り再資源化の検討を行った。
- ▶会社見学や大学の講座受講も行い、プラスチックごみと環境の関係性について知識を深めた。



図6. 環境学習講演会の様子  
(C3 全員参加)



図7. 岡山大学公開講座受講の様子  
(リモート開催)

### 発泡スチロールの減用化に用いた BDF の燃料性能評価

- 発泡スチロールがBDFに溶解する性質を利用し、発泡スチロールごみの減用化と同時に樹脂が溶解することでBDFの燃料性能が上がるのではないかと仮説を立て、検証した



- 勢いよく燃え、燃料性能の向上が見られたが、火力の制御が難しい。また、燃料タンクや配管等の装置内で樹脂が析出した場合、燃焼装置が故障する可能性がある。



- 固体の燃料について検討。(木質ペレット)

### ポリスチレンの燃料化の検討及び木質ペレット試作

- ▶固体の燃料への利用方法を検討する過程で、木質ペレットに着目した。
- ▶溶解した PS の粘性を利用して、木質ペレットのバインダーの代用になるのではないかと仮説を立て、試作を行った。

### おがくずをベースに組成を変えた木質ペレットを3種類試作

※ おがくずは建築科から廃棄されたものを使用。

- ① おがくずのみ
- ② おがくず + PS を溶解した BDF
- ③ おがくず + アセトンで軟化させた PS

### ペレットの様子

- ①は硬いが強度は低い
- ②は弾力があり①より強度は高い
- ③は3種類のなかで一番硬く強度も高い



図8. 試作した3種類の木質ペレット

## 燃焼試験

試作したペレットを燃やして、燃え方の観察を行った。

- ・ どのペレットもペレットらしい表面燃焼をしていた。
- ・ 特に③のペレットは煤(すす)がたくさん出た。



図9. 燃焼試験

### ▶煤の発生について

- ・ PS 由来のベンゼン環によるものだと考えられる。
- ・ 燃焼時の酸素供給量を増やす工夫が必要。



燃焼装置班と機械科のロケットストーブ班へ燃焼試験の依頼を行った。

## 《まとめ》

### ボトリオコッカス

操作に不備がないようにすることや大量かつ安定的に炭化水素オイルを回収できる方法を研究していきたい。

### 廃プラスチック再資源化

おがくず+アセトンで軟化させたPSの木質ペレットについてももう少し試行錯誤してまとまりよく固めたり、他の科と協力して黒煙の排出を抑え良い燃料にする研究をしていきたい。

## 《今後の展望》

- ・ 燃焼試験の結果を元にして、さらなる燃料化の工夫。(液体、固体問わず)
- ・ 燃料化は資源循環における最終手段であり、再資源化の工業的価値を再検討。
- ・ 2022年4月から施行される「プラスチックに係る資源循環の促進等に関する法律(通称:プラスチック新法)」の施行に伴い、プラスチックごみの変化を敏感に捉え、時代に合った再資源化を模索。

## 《研究を終えた感想》

- ・ 次世代のエネルギーであるボトリオコッカスを研究できて興味深かった。
- ・ これからの発展していくプラスチックに対してよく考える良い機会になった。
- ・ 自分たちで考え実行する能力を身に付けることができた。
- ・ 大学入試の面接ではアピールポイントになった。
- ・ 初めて環境に関する研究に携わることができて良い経験になった。
- ・ 植物から炭化水素オイルが出たことを初めて知り良い経験になった。
- ・ いろんなことを学べた1年間だったと思う。これから生かせるところは生かしていきたい。

