

# ペトロナス工科大学（マレーシア） 研修報告書

## 半炭化 EFB の酵素糖化

工学研究科 機械物理工学専攻 山口 直希

### 1. はじめに

2015年8月30日から同年9月28日の間、マレーシアのペトロナス工科大学において研究を行った。以下にその報告内容を示す。

### 2. 共同研究スケジュール

- 8月30日 出国
- 8月31日～9月27日 研究、プレゼンテーション
- 9月28日 帰国

### 3. 共同研究派遣先の概要

大学名: Universiti Teknologi PETRONAS Centre of Biofuel and Biochemical Research

所在地: マレーシア イポー

指導教員: Dr. Yoshimitsu Uemura

### 4. 共同研究内容

#### 4.1 背景・目的

近年、化石燃料の枯渇、地球温暖化という環境問題により、再生可能エネルギーの一つであるバイオマスに注目が集まっており、バイオマスからエタノールを生産することでエネルギーとして利用することが可能である。バイオマスからのエタノール生産は、水熱処理、酵素糖化、エタノール発酵の3つの工程に分かれている。水熱前処理とは高温高压水でバイオマスを溶解することで、バイオマスを構成する3成分は分離され、後の酵素加水分解の工程が迅速になる。溶解したバイオマスは酵素による加水分解で、グルコースに変換され、その後、酵母により発酵されエタノールとなる。しかし、バイオマスは貯蓄が難しいこと、エネルギー密度が低いという問題があり、これらの問題を解決する処理が模索されている。その一つの方法としてバイオマスを半炭化することが考えられるが、そのような報告はなされていない。そこで本研究では半炭化したバイオマスを用い、水熱処理、酵素糖化を行い、グルコースの生産性を確認することを目的とする。

#### 4.2 実験

以下の実験装置、実験条件で、半炭化、水熱処理、酵素糖化を行った。

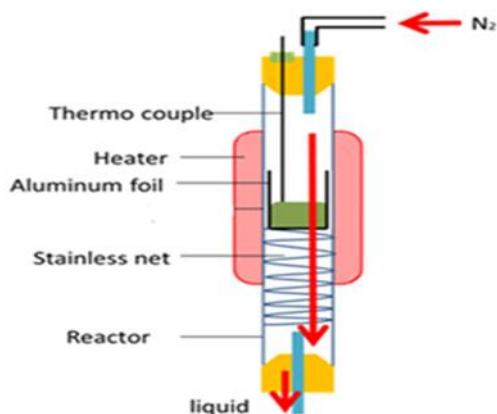


Fig. 1 実験装置（半炭化）

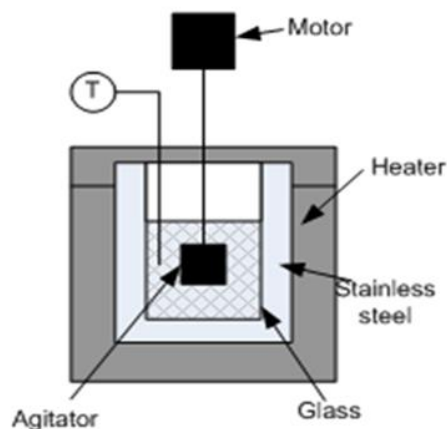


Fig. 2 実験装置（水熱処理）

Table 1 実験条件 (半炭化)

Feedstock	EFB
Particle size	0.125~0.25 mm
Feedstock amount	3 g
Target temperature	180, 220, 260, 300 °C
Heating rate	10 °C/min
Residence time	30 min
Surrounded air	Nitrogen
Flow rate	30 ml/min

Table 2 実験条件 (水熱処理)

Feedstock	Toreffied EFB
Feedstock concentration	1 Wt %
Total weight	300 g
Target temperature	160 °C
Holding Time	10 min

Table 3 実験条件 (酵素糖化)

Feedstock	EFB after hydrothermal pretreatment
buffer	50 ml
Cellulase	60 U
$\beta$ -glucosidase	60 U
temperature	50 °C
Rotational speed	150 rpm
Holding Time	72 h

## 5. 結果と考察

Fig.3、Fig.4 に半炭化後の物質収支、C,H,N の収支を示す。これにより半炭化処理温度の増加につれて炭化の進行が確認される。Fig.5 に酵素糖化にかんする時間ごとのグルコース生成量を示す。180°Cで半炭化した EFB は半炭化していない EFB と同程度のグルコースの生成が確認された。半炭化温度の増加につれ、グルコース生成量は低下し、260°C以上で半炭化した EFB からはグルコースが生成しないことが確認された。

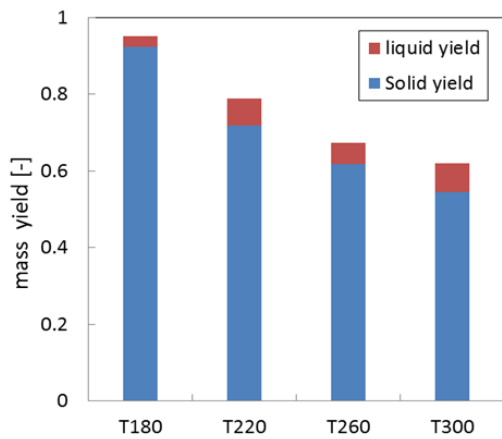


Fig. 3 物質収支

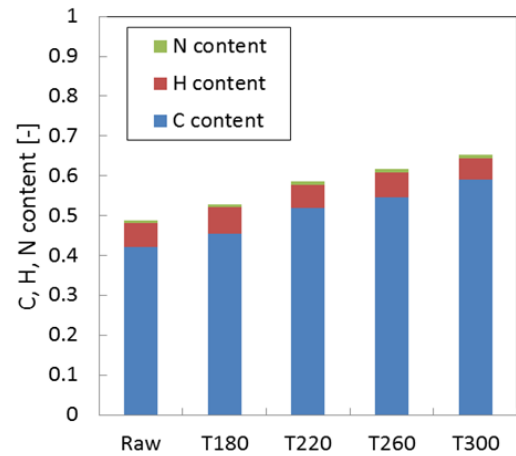


Fig.4 C、H、N 収支

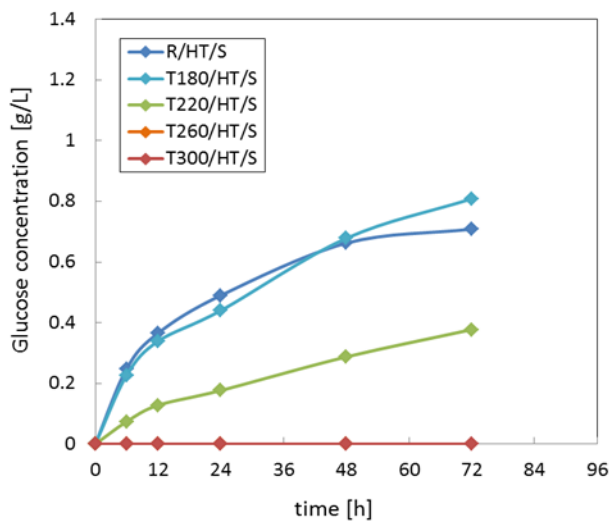


Fig. 5 グルコース生成量

## 6. まとめ

約4週間という期間でしたが、すべて英語でコミュニケーションを取らなければならない環境に身を置くことで、非常に貴重な体験をさせて頂いた。今後も英語能力、コミュニケーション能力の向上を目指していきたい。

## 7. 謝辞

本研究において、ご指導して下さった上村芳三教授、研究面のみならず現地生活の手助けをして頂いた研究室の学生の方々には、厚く御礼申し上げます。また運営面、研究指導で携わって頂いた方に感謝の意を表します。