
チュラロンコン大学（タイ） 研修報告書

カーボンナノチューブ触媒が水熱前処理と酵素加水分解に及ぼす影響

工学研究科 機械物理工学専攻 木原 潔人

1. はじめに

2013年8月15日から同年9月11日の間、タイのチュラロンコン大学にて研究を行った。その報告を以下にする。

2. 共同研究課題の決定

本研究室では、バイオマスの有効利用を目指した研究を行っている。タイのチュラロンコン大学も同様に行っており、またナノテックという国立の研究機関と共同研究を行っており、ナノテクノロジーをバイオマスに利用する研究が行われている。チュラロンコン大学と広島大学でのナノテクノロジーをバイオマスに利用した共同研究を行う。

3. 共同研究スケジュール

8月13日 出国
8月15日～9月9日 研究, プレゼンテーション
9月11日 帰国

4. 共同研究先の概要

大学名: Chulalongkorn University, Department of Chemical engineering

所在地: タイ バンコク

指導教員: Prof. Tawachai Charinpanitkul

5. 共同研究内容

5.1 概要

タイではホテイアオイと呼ばれる植物が河川などに多く存在し、河川のせき止めを引き起こしている。また、ホテイアオイは成長スピードも早くホテイアオイを除去する必要がある。そこでそのホテイアオイをバイオマスエネルギーとして有効利用する研究が多く行われており、効率化が求められている。既往の研究からカーボンナノチューブ (CNT) はバイオマスの水熱前処理における触媒として注目されており、それを用いてプロセスの効率化を目指した実験を行った。現地で調達したホテイアオイを用いて水熱前処理し、水熱前処理後のサンプルを日本に持ち帰り、広島大学で酵素加水分解を行った。

5.2 実験方法

乾燥したホテイアオイを用いて水熱前処理実験を行った。実験温度はセルロースが分解するとされる温度 230°C 付近に設定した。2~5 層カーボンナノチューブを触媒に用いた。スルホン基は既往の研究の方法通りに付着させた。酵素加水分解はセルラーゼ、 β グルコシダーゼを用いて温度 50°C で攪拌させながら各時間にサンプルを採取した。

5.3 結果と考察

水熱前処理の結果を Fig. 1 に示す。ホテイアオイ自体のセルロースの割合は 5 割ほどであったが処理することによって他の物質が分解し、セルロースの割合が上昇した。触媒を用いて処理した場合はルコースまで分解していることからセルロース割合が減少したのではないかと考えられる。300°C のサンプルではセルロースはほぼ分解した。Fig. 2 に示されるのは酵素加水分解の

実験結果である。200 °C で処理したサンプルのほうがより高いグルコース収率が得られ、250 °C のサンプルのグルコース収率は少なかった。これは、容易に分解する部分が水熱処理により分解してしまい、250 °C のサンプルは結晶構造を強くもつセルロースが多く残っていたと考えられる。なお、処理なしのサンプルはほとんど酵素加水分解しなかった。

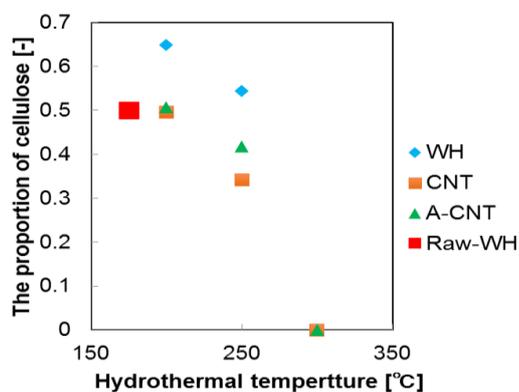


Fig. 1 Result of Hydrothermal pretreatment

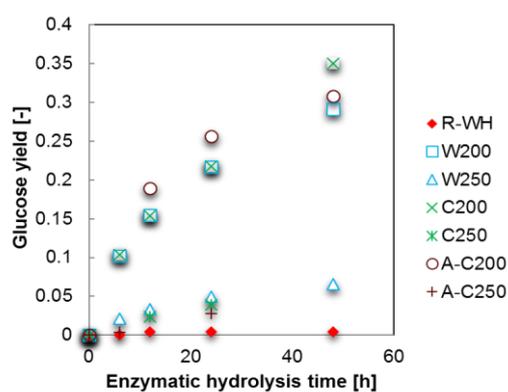


Fig. 1 Result of Enzymatic hydrolysis

6. まとめ

約1ヵ月という短い期間ですが大変濃い期間でした。研究施設には日本語が分かる人がいないためコミュニケーションは全て英語で行いました。研究途中で実験条件の変更があり、自分の甘さを感じました。現地の学生は大変熱心に研究しており、また時間をしっかり区切って研究しているように感じました。日本ではそれぞれがしたい時間に実験していますが、タイではみな朝に来て夕方に帰るというもので分からなかったらすぐに聞くこともできるため見習う点だと感じました。

この経験はどこへいっても生きてくると確信しております。海外共同研究で学んだことを今後研究、また働いてからの仕事などに活かしたいと考えております。

7. 謝辞

本研究において指導してくださった Tawachai 教授、松村教授、井上准教、Sanchai 博士、そして研究面でサポートしていただいた研究室の方々には心から御礼申し上げます。またこのような機会を与えていただき、そしてサポートしていただいた実行委員会の先生方、国際事業担当の事務の方々には大変お世話になりました。深く御礼申し上げます。