

コンブからの水素生産に関する研究 —コンブの低分子化の検討—

日大生産工（院）○本多 徹 日大生産工 神野 英毅

1. 緒言

近年、CO₂ 排出による地球温暖化と途上国のエネルギー需要による化石燃料の枯渇が大きな問題となっている。現在、化石燃料の代替となる新しい持続可能エネルギーの研究が盛んに行われており、その一つとして水素をエネルギーに利用する方法が注目されている。また、水素は燃料電池によって電気を作り出すことができる環境対応型のエネルギーとして注目を浴びている¹⁾。しかし、バイオマスを用いた水素生産は、実用化の進むバイオエタノールがそうであるように、食料との競合が問題となる。例えば、アメリカを中心として研究が盛んに行われていたトウモロコシからのバイオエタノール生産がある。これにより、食品としての価値が高騰し大きな問題となった²⁾。またバイオマス生育のための農地転用などの土地問題が大きな障害となると考えられる。

そこで、我々は海洋での生育可能な昆布に着目し、これを原料としたバイオ水素生産の研究を行っている。昆布は穀物類などに比べ短期間で収穫でき、養殖場所の確保が容易である。さらに、森林が年間に吸収する CO₂ 量の約三倍の量を昆布は生育期に吸収することが報告されている。また、食料として昆布を消費するのは、世界的にみて日本及び中国などごく一部であり、食料との競合が少ない

ため、バイオエネルギー源に適していると考えられる。これらのことから、昆布をバイオエネルギーの原料として用い、さらに、生産されたバイオエネルギーを社会で用いることで多量の CO₂ を削減できると考えている。

2. 目的

海洋で養殖した昆布から水素生産を目的とし、低分子化を行いバイオエネルギー源としての使用を目指した。また、原料より高収率で水素を回収し、得られた水素を燃料電池と組み合わせることにより社会で新エネルギーとして使用できるような環境調和型水素生産プロセスの構築を目的とする。

3. 実験方法

3.1 セルラーゼによる分解

3.1-1 昆布粉砕溶液作製方法

バイオマスとして生産された東京湾産昆布を用いて、切断した乾燥昆布を回転刃式ホモジナイザ（ヒスコトロン NS-56 マイクロテック・ニチオン, Fig. 1）を使用し 1%昆布破砕液に調整した。



Fig. 1 ヒスコトロン NS-56

マイクロテック・ニチオン

Study on hydrogen production from seaweed.

-Examination of the saccharification in seaweed.-

Toru Honda, Hideki Kohno,

3.1-2 昆布低分子化方法

和光純薬工業(株)製の *Tricoderma vivide* 由来セルラーゼを使用して昆布の低分子化を行った。方法としては①で作成した昆布破碎液にセルラーゼ量を変化させ、30℃条件化で攪拌酵素分解反応を行った。

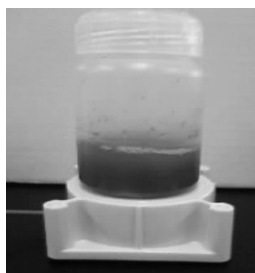


Fig. 2 攪拌分解反応

3.1-3 分析方法

Somogyi-Nelson 法を用いた。操作としては、試験管に 1ml サンプルと銅試薬 1ml を加えキャップをし、沸騰湯浴中に 10 分間保つ、その後急冷して Nelson 試薬 1.0ml 加え混ぜ Cu_2O をとかし発色させる。25ml に水で希釈し、15 分後 600nm または 500nm の吸光度を測定する。

3.2 アルギン酸リアーゼによる分解

3.2-1 使用菌体

アルギン酸リアーゼ産生菌である *Alteromonas macleodii* と *Pseudoalteromonas haloplanktis* を用いた。

3.2-2 培養

それぞれ、攪拌培養を行い分解実験で使用するために拡大培養を行った。

3.2-4 分解実験

昆布破碎液 30ml に菌体濃度を変化させ 30℃条件化で攪拌分解反応を行い糖濃度の変化を分析した。

4. 結果

今回の実験条件としては、30ml 昆布破碎溶

液にセルラーゼを 0.05%、0.10%、0.15% の三条件を行った。この結果を Fig. 3 に示した。

この様に、分解時間としては 150 分くらいから分解が確認されおよそ 300 分で分解が終了した。またセルラーゼ量に比例して分解糖濃度が変化することがわかった。

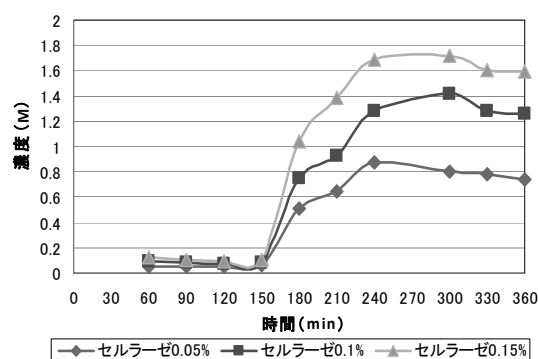


Fig. 3 セルラーゼ分解結果

アルギン酸リアーゼ分泌菌を用いた分解については 40~50 分で糖濃度のピークがみられた。

5. 今後の予定

現在行っているセルラーゼによる昆布低分子化方法の実験方法および、糖濃度分析方法確立を目指す。

その後、現在までに確立されている混合水素生産方法を用いて水素生産を行っていききたい。方法としては、セルラーゼにより低分子化された昆布をカビを用いて乳酸発酵させ水素産生菌である光合成細菌を用いてバイオ水素を産生する。

【参考文献】

- 1) バイオマスハンドブック (社) 日本エネルギー学会編 (2002) p. 190
- 2) 矢田 美恵子、川口 博子、佐々木 健： “廃棄物のバイオコンバージョンー有機酸性廃棄物のリサイクル”、地人書館、東京 (1996)