

# 古紙による発電

長谷川悠也、松下晃大、松下凌大、屋木卓実 米沢太一 吉村歩華

Yuya Hasegawa, Kodai Matsushita, Ryota Matsushita, Taichi Yonezawa, Ayuka Yoshimura

奈良県立奈良高等学校

【キーワード】セルロース、グルコース、加水分解

## 1. 始めに

近年学校で、エアコンや電子黒板の使用頻度が増えて、消費電力も増加している。そんな中、学校でいまだに大量に出る古紙を利用して発電に利用すれば、学校の電力を補うことが出来るのではないかと考えこの研究を開始した。

## 2. 目的

学校から出る古紙を利用して効率的にグルコースを作り、それから電力を取り出す。

## 3. 方法

約15cm<sup>2</sup>のろ紙1g分と0.6mol/L硫酸水溶液100ml、磁石を三角フラスコに入れ予熱したホットスターラーで200℃を保ち1500rpmで攪拌する。10分後に三角フラスコの重さをはかり、蒸発した分の水を補う。試料を取るときは、水で薄まらないように乾燥したろ紙を使う。また、上記の実験を基本として、追加で以下の実験を行った。①スターラーに加えて、フラスコに10分間の超音波処理をした。②ろ紙を一度冷凍してから実験をした。③スターラーの代わりに電子レンジで20分加熱した。なおスターラーの代わりに電子レンジで加熱する場合、30秒加熱して取り出すという動作を繰り返し、加熱時間が10分のときと20分のときに試料を取った。

グルコースは、フェノール硫酸法と吸光度の二通りの方法で測定した。前者はグルコースが出来たことを確認し、後者は糖の量を定量する。

## 4. 結果

電子レンジを使った時は、加熱時間が他より10分短かったにもかかわらず、ろ紙から最も多くの糖を得ることができた。次いで、スターラーでかき混ぜただけのもの、スターラーでかき混ぜたのち超音波を与えたもの、凍らせたものとなった。

水中で振動を与えるとできる糖の量が増した。

## 5. 考察

電子レンジでの加熱が効果的だった理由が、加熱の原理にあると考えている。電子レンジは、加熱対象の粒子にマイクロ波をあてて粒子の熱運動を盛んにさせる。今回はこのマイクロ波がセルロース繊維を振動させることで、加熱に加えて、繊維がほぐれ、表面積が大きくなったと考えている。また、ホットスターラーではフラスコの底からしか加熱できないのに対し、電子レンジでは多方向から加熱できることも影響していると考えている。

水中で振動を与えると分解できるセルロースの量が増える理由は、水が繊維の隙間に入りやすくなり、セルロース繊維をほぐすからであると考えている。

水中での振動の与え方を工夫したり、界面活性剤を加えることでもっと多くの糖を得られるのではないかと考えている。

## 6. まとめ

吸光度測定、フェノール硫酸法の結果から、ホットスターラーによる加熱より、電子レンジでの加熱のほうが効率的で、水中で振動を与えることが効果的であることが分かった。また、本実験ではグルコースを作るために学校の電力を使用した。今後は再生可能エネルギーを利用し、よりエコにしようと考えている。

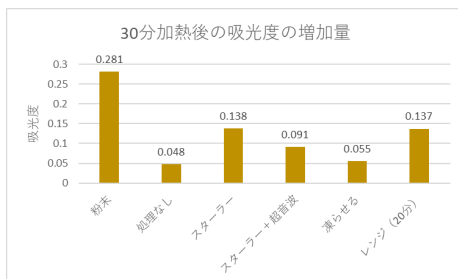
## 7. 引用文献

『多糖類の微量分別定量へのフェノール・硫酸法の適用』「日本食品工業学会誌」 第11巻 第9号 1964年9月

『神奈川県立弥栄高等学校サイエンス部 パン酵母を用いたバイオ燃料電池の製作』

『電子レンジの仕組みとは？加熱の原理や基本構造を解説 | 電気と磁気の?館 | TDK Techno Magazine』

『セルロース試料の酸加水分解法による糖化』工学院大学工業化学科 菅原康里 高橋 省



グラフ 1 各処理後の吸光度