

マイクロ波照射によるセルロースからの水素ガスの生成と 単層カーボンナノチューブの創成

Generation of hydrogen gas and production of single-walled carbon nanotubes from cellulose by microwave irradiation

福井大遠赤セ¹, 福井大工², 福井大産学官³ °仲川 晃平¹, I P. Abdi Karya¹, Al Jalali Muhammad¹,

影山 陽大², 浅野 貴行², 西海 豊彦², 西村 文宏³, 立松 芳典¹, 光藤 誠太郎²

FIR, Univ. of Fukui¹, Dept. of Appl. Phys., Univ. of Fukui², HISAC., Univ. of Fukui³,

°Kohei Nakagawa¹, I P. Abdi Karya¹, Al Jalali Muhammad¹, Yota Kageyama², Takayuki Asano²,

Toyohiko Nishiumi², Fumihito Nishimura³, Yoshinori Tatematsu¹, Seitaro Mitsudo²

E-mail: knaka@u-fukui.ac.jp

植物由来の繊維であるセルロースは、最も豊富な再生可能物質であり環境負荷も小さいことから、近年では化石燃料に替わる新たなエネルギー源として期待されている。そのうちのひとつとして、酸素と炭素、水素によって構成されるセルロースから水素ガスを取り出す試みが行われてきた[1]。水素を取り除いた後に得られる炭素はナノカーボン材料としての活用も期待でき、付加価値の向上も可能となる。しかしながら、温度管理や処理時間の短縮が難しく、得られる水素ガスも副生成物であるCO、CO₂などが含まれるといった問題点があった。そこで本研究ではより短時間で簡易にセルロースの分解を行い、高純度の水素ガスならびに付加価値の高いナノカーボン材料を得るために、新たにマイクロ波加熱を用いて実験を行った。

セルロースを含む原料と、鉄系触媒 FeAlO_x とを混合し、マイクロ波加熱装置である μ Reactor Ex(四国計測工業(株)、周波数 2.45 GHz、最大出力 1000 W)を用い窒素雰囲気中で 500 W、5 分間加熱した。セルロースを含む原料としては、パルプ素材であるキムワイプを用いた。

図 1 に得られた生成物である炭素のラマンスペクトル結果について示す。市販の単層カーボンナノチューブ (SWCNT)、高密度ポリエチレン (HDPE) の場合についても併せて示した。セルロースから得られた生成物では、CNT で見られる D バンド、G バンドだけでなく、低波数領域に SWCNT であることを示唆する Radial Breathing Mode (RBM) のピークが確認できた。このような SWCNT の生成は、原料として HDPE を用いた場合には見られず、セルロース特有の効果である可能性がある。本講演では得られた水素ガスについても併せた詳細な解析結果に加え、マイクロ波加熱条件の最適化に向けた取り組みについて報告する。

[1] K. Kumproa *et al.*, Int. J. Hydrog. Energy, **39** (2014) 17554.

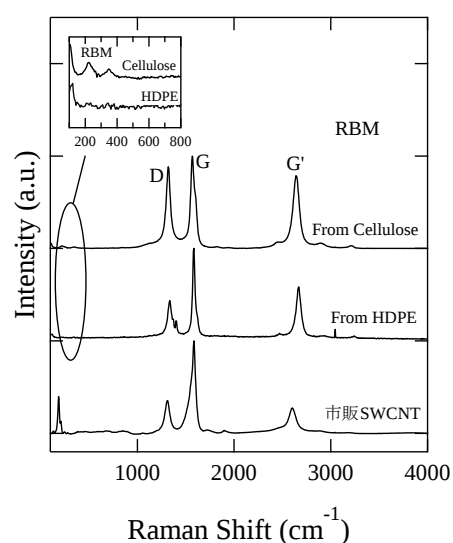


Fig. 1. Raman spectrum of HDPE and Cellulose after Microwave irradiation.