

酸化グラフェンの光分解反応

大学院自然科学研究科 前期課程・JST, CREST 畠山一翔
" 前期課程・JST, CREST 渡辺裕祐
" 前期課程・JST, CREST 立石光
" 助教・JST, CREST 谷口貴章
" 講師・JST, CREST 鯉沼陸央
九州大学 大学院工学研究院 准教授 伊田進太郎
大学院自然科学研究科 教授・JST, CREST 松本泰道

緒言

グラフェンの安価で簡便な化学的合成法を確立するために酸化グラファイトの剥離・還元プロセスが盛んに研究されている。過去の研究において、我々は新しい還元法として光還元を報告している。しかし、その詳細な反応メカニズムは明らかではなかった。本研究では水溶液中での光還元に伴い、水素と二酸化炭素が生成することを明らかにした。気体生成量の定量および光照射前後の酸化グラフェンの特性評価により酸化グラフェンの水溶液中での光反応について検討した。

実験操作

Hummers法により作製した酸化グラファイトを超音波を用いて剥離し、酸化グラフェン水溶液を得た。この溶液にXeランプ(全光)を照射し生成した水素と二酸化炭素をガスクロマトグラフィーを用いて定量した。

結果と考察

XPSの測定結果から、光照射によりO/Cの元素比が0.48から0.10と大幅に還元されていることが確認された。Fig. 1に光照射時間に対する水素・二酸化炭素の生成量を示す。水素の生成速度は時間とともに徐々に増加しており、一方、二酸化炭素の生成量は飽和傾向にあることがわかった。光還元反応の初期段階(10時間程度まで)では、酸化グラフェン上の酸素含有基が脱離し二酸化炭素と炭素欠陥が生じる。次に、この欠陥が活性部位として水と反応し、水素を生成したため水素生成速度が増加したと考えられる。以上の結果より、光還元はグラフェンの合成だけではなく、炭素と水から水素を作り出す新しい水素合成法としての可能性もある。

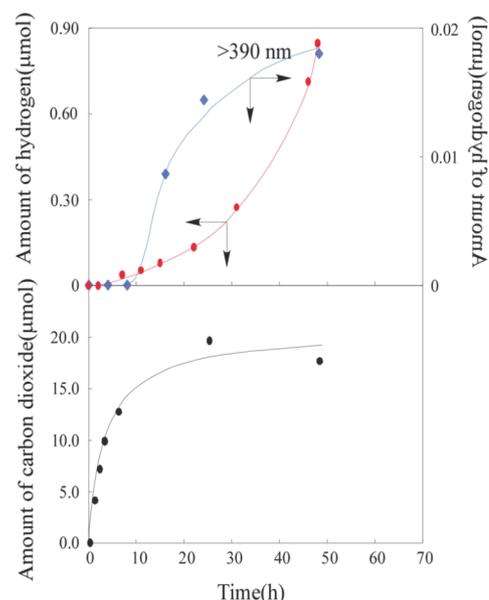


Fig. 1 光照射時間に対する水素と二酸化炭素の発生量