

粒径分離した酸化グラフェンの分散性の畳み込みによる評価



Dispersibility evaluation of size separated graphene oxide by convolution

佐賀大院工 ^{○(DC)}大竹 亜紗美, 林 莉緒菜, 片山 由佳, 内野 聖子, 坂口 幸一

Saga Univ., ^{○(DC)}Asami Ohtake, Riona Hayashi, Yuka Katayama, Seiko Uchino,

Koichi Sakaguchi

E-mail: ksaka@cc.saga-u.ac.jp

水に分散可能な酸化グラフェン(以下 GO)は、グラフェンの前駆体として注目されている。これまでに官能基を付与した GO 誘導体を含め、様々な溶媒に分散することが報告されているが、分散性の評価法は目視に限られており、客観的かつ定量的な評価が行われていない。分散性の数値的評価は、分光光度計や濁度計で行うことができるが、GO に関しては光量が不足しており、また装置の占有時間の点からも困難である。そこで我々は、光透過性を利用した分散性測定装置を作製し、定量的な分散性の測定を提案してきた。GO の分散性の時間依存性を数値化することで、GO の分散状態を詳細に検討することができる。本研究では、GO の粒径分離を行い、それぞれの分散性曲線を測定後、畳み込みを用いて分散状態の検討を行った。

GO は Modified Hummers 法によって合成し、1 g/L の分散液を 30 分間の超音波処理にて調整した。650nm のレーザー光の透過光量を測定し、検量線によって濃度として分散性を評価した。1000 rpm～6000 rpm の範囲で 1000 rpm 毎に 1 時間遠心分離を行い、DLS によって平均粒径を算出し、1000 rpm～6000 rpm までの重量測定と分散性評価を行った。

粒径分離した結果を表 1 に示す。2000 rpm までに 70%以上の GO が回収され、粒径は急激に減少し始める。各回転数における分散性曲線を図 1 に示す。粒径の大きな GO は初期に急激な濃度低下しており、粒径の小さな GO が均一な分散性を示す。未分離 GO の初期の急激な濃度低下は粒径の大きな GO と対応している。また、5000 rpm を超える GO では安定な分散性を維持する。

図 2 にそれぞれの存在比を利用し、畳み込んだ結果を示す。未分離 GO の分散性曲線と比較して、濃度の若干のシフトがあるものの類似した曲線が得られた。一方で、20 時間以降の曲線で差異が見られた。これは、畳み込み曲線では大きな粒径の GO と小さな粒径の GO 間に働く相互作用を除外した結果であることを示唆している。

本研究は、日本科学協会の笹川科学研究助成による助成を受けたものである。

表 1 粒径と存在比

回転数	粒径(mm)	存在比
1k rpm	1.34	0.534
2k rpm	1.12	0.190
3k rpm	0.70	0.052
4k rpm	0.67	0.037
5k rpm	0.64	0.022
6k rpm	0.56	0.010

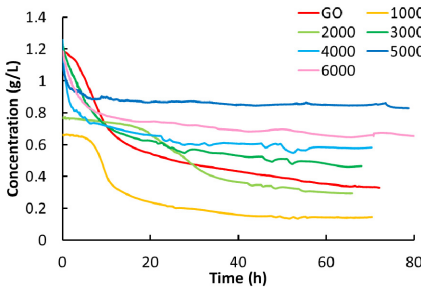


図 1 各回転数における分散性曲線

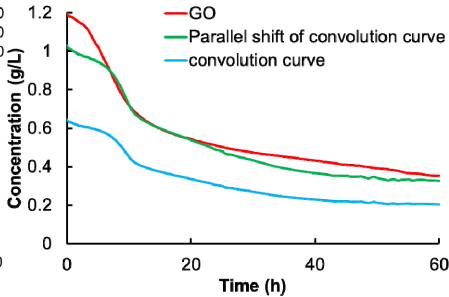


図 2 GO と畳み込み分散性曲線