

☆分散安定化を実現するために！

凝集体をほぐす操作、液体中の安定化手法、分散性の評価法をわかりやすく解説！

1名分料金で  
2人目無料

# カーボン材料の分散制御技術と評価法

◆日時：2018年10月26日（金） 10:30～16:30

◆会場：商工情報センター カメリアプラザ 9F 研修室

◆聴講料：1名につき49,980円（税込、昼食・資料付）

※会員登録（無料）をしていただいた方には下記の割引・特典を適用します。

・1名でお申込みされた場合、1名につき**47,250円**・2名同時でお申し込みされた場合、**2人目は無料（2名で49,980円）**

※大学生、教員のご参加は、1名につき受講料10,800円です。

（ただし、企業在籍者は除きます。また、2人目無料も適用外です。）

## セミナーお申込みFAX

03-5857-4812

※お申込み確認後は弊社よりご連絡いたします。

●講師：山形大学 大学院有機材料システム研究科 教授 Ph. D. 佐野 正人 氏 【ご専門】高分子物理・ナノカーボン

カーボンナノチューブやグラフェンなどのナノカーボン材料を液体中に分散させるには、凝集体をほぐし、個々に遊離したナノカーボンを再凝集させないように液体中で安定化させる必要がある。もし、どのくらいの力でナノカーボンが凝集しているかが見積もられれば、それ以上の力を与える事でほぐすことが可能となる。しかしながら、あまり大きな力を加えるとナノカーボン自体が損傷されるので、その影響も見積もらなくてはならない。安定化においても万全策はないので、これまで培われてきた手法の長所・短所を見極めて、目的に合った最適手法を選択する必要がある。また、分散したナノカーボン材料を評価することも重要である。ここでは、一般の研究開発現場で使用されている測定法を中心に説明する。また、最近開発されたばかりの分散液中の直接観察法についても紹介する。

### ■受講対象

研究開発に携わっている方

### ■必要な予備知識

大学1, 2年生の物理化学

### ■習得できる知識

ナノカーボン材料の分散に関する物理化学の基礎を理解することで、個々のナノカーボンに対する分散法の適正性や限界が予測でき、問題解法に向けた論理的思考の基ができる。

### 【プログラム】

#### 1. ナノカーボンの種類

- |                       |            |
|-----------------------|------------|
| 1.1 なぜナノカーボンがおもしろいか   | 1.2 フラーレン  |
| 1.3 単層および多層カーボンナノチューブ | 1.4 極細炭素繊維 |
| 1.5 グラフェン             |            |

#### 2. ナノカーボン分散の基本的操作

- |             |                      |
|-------------|----------------------|
| 2.1 凝集体をほぐす | 2.2 遊離したナノカーボンの分散安定化 |
|-------------|----------------------|

#### 3. どのくらい強く凝集しているのか？

- |                          |
|--------------------------|
| 3.1 ファンデルワールス相互作用とは？     |
| 3.2 ナノカーボンのファンデルワールス相互作用 |
| 3.3 疎水性相互作用              |

#### 4. どのくらいのエネルギーでCNTは切れるのか？

- |           |               |
|-----------|---------------|
| 4.1 長さ依存性 | 4.2 CNTの引張り強度 |
|-----------|---------------|

#### 5. ほぐす操作はどのくらいのエネルギーを与えているのか？

- |               |           |
|---------------|-----------|
| 5.1 ポリマーとの混練  | 5.2 超音波照射 |
| 5.3 超音波照射の効率化 |           |

#### 6. グラフェンをほぐす

- |          |         |               |
|----------|---------|---------------|
| 6.1 超音波法 | 6.2 酸化法 | 6.3 インタカレーション |
|----------|---------|---------------|

#### 7. 速度論的安定化

- |            |                         |
|------------|-------------------------|
| 7.1 DLVO理論 | 7.2 単層CNTのShultz-Hardy則 |
| 7.3 高粘性媒体  | 7.4 希薄化                 |

#### 8. エネルギー的安定化

- |                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| 8.1 静電的斥力         | 8.2 界面活性剤の臨界表面凝集濃度 |
| 8.3 立体障壁          | 8.4 汎用分散剤の例        |
| 8.5 ナノカーボン特有分散剤の例 |                    |

#### 9. 疎水性相互作用の最小化

- |                      |            |
|----------------------|------------|
| 9.1 表面粗さ             | 9.2 親水基の導入 |
| 9.3 ポリエチレングリコール鎖の不思議 |            |

#### 10. 分散に向けたナノカーボンの化学反応

- |                  |              |
|------------------|--------------|
| 10.1 再現性の確認された反応 | 10.2 マイクロ波応用 |
|------------------|--------------|

#### 11. 市販ナノカーボンの分散

- |             |            |
|-------------|------------|
| 11.1 形状の影響  | 11.2 欠陥の影響 |
| 11.3 不純物の影響 |            |

#### 12. 実用的な分散評価法

- |                    |                  |
|--------------------|------------------|
| 12.1 SEM, TEM, AFM | 12.2 パーコレーション閾値  |
| 12.3 紫外-近赤外吸収分光    | 12.4 レイリー散乱とミー散乱 |

#### 13. トワイライト蛍光顕微鏡

- |                      |                  |
|----------------------|------------------|
| 13.1 液中分散ナノカーボンの観察原理 | 13.2 顕微鏡の構成      |
| 13.3 観察条件の最適化        | 13.4 観察例1: 超音波照射 |
| 13.5 観察例2: 還元反応      |                  |

【質疑応答・名刺交換】

## 『カーボン材料』セミナー申込書

会社・大学			
住所	〒		
電話番号		FAX	

お名前	所属・役職	E-Mail
①		
②		

会員登録（無料） ※案内方法を選択してください。複数選択可。

 Eメール  郵送

### ● セミナーの受講申込みについて ●

必要事項をご明記の上、弊社へFAXでお申込み下さい。弊社で確認後、必ず受領のご連絡をいたしまして受講券、請求書、会場の地図をお送りいたします。

セミナーお申込み後のキャンセルは基本的にお受けしておりませんので、ご都合により出席できなくなった場合は代理の方がご出席ください。

お申込み・振込に関する詳細はHPをご覧ください。  
⇒ <https://www.rdsc.co.jp/pages/entry>

個人情報保護方針の詳細はHPをご覧ください。  
⇒ <https://www.rdsc.co.jp/pages/privacy>