

コロイド先端技術講座Ⅱ：

4th E-Colloid 先端エレクトロニクスのためのコロイド・界面化学

次世代サーマルマネジメント技術が地球を救う -コロイド・界面化学・ソフトマターの欠かせない役割-

主催：日本化学会 コロイドおよび界面化学部会

日時：平成27年12月4日（金）

会場：日本化学会館（東京都千代田区神田駿河台1-5）



【趣旨】電機機器の小型化・高性能化に伴って、サーマルマネジメントがますます重要な技術になっています。これは、発熱密度が高くなるため各部材の故障率を増大させ、電気機器の信頼性を低下させるためです。特に、省エネの観点から重要な役割を担う最新パワーデバイスや高性能LSIの開発において、放熱・耐熱の技術は欠かせません。

一方、省エネ・資源枯渇の課題から、未利用エネルギーを活用する熱電変換技術もサーマルマネジメントとして、大きな期待が集まっています。特に低温で活用が難しい排熱利用のための材料および技術的革新が求められています。

このようなサーマルマネジメントにおいては、高熱伝導フィラーや有機無機ハイブリッドなどの新規材料開発のみならず、材料の界面・表面設計、コロイド分散状態の制御、塗布乾燥技術の開発などが重要です。

また、新しい「熱」の解析・測定技術がサーマルマネジメントの材料・技術開発において、大きな武器となります。

本セミナーでは、これら新材料や新技術を紹介し、サーマルマネジメントに関する課題や現状、そして未来を議論致します。疲弊にあえぐこの地球を救うため、省エネに貢献するコロイド界面化学でその一翼を担いましょう。

① 9:45-10:45 【特別講演1】 最新パワー半導体デバイス技術と今後の課題

筑波大学 岩室 憲幸先生

SiパワーデバイスはSJ-MOSFETならびにトレンチFS-IGBTの誕生で特性限界に近づきつつあるといわれている。そんな中、最近のSiCならびにGaNデバイスの製品化発表が相次いでいる。オン抵抗に代表される低損失特性は目を見張るものの、長期信頼性に関しては特有の課題があり、未だ解決の余地があるようである。また、SiC・GaN材料特性のポテンシャルを十分に引き出すための実装技術もその製品化には極めて重要である。本講演では、Siパワーデバイス最新状況について触れた後に、SiC・GaNパワーデバイスならびに実装技術の最新技術と課題を解説する。

② 10:45-11:30 表面修飾酸化ナノ粒子の合成とハイブリッド材料への応用

東北大学 高見 誠一先生

これまでに我々は、金属酸化ナノ粒子の表面に有機分子が結合した表面修飾酸化ナノ粒子の水熱合成法の開発を行ってきた。さらに、この表面修飾酸化ナノ粒子を溶媒やポリマー中に分散させたハイブリッド材料の創製にも挑戦している。本講演では、これらの成果と共に、高熱伝導性材料の合成を目指し粒子の表面修飾および酸化ナノ粒子を高濃度分散させたハイブリッド材料の合成に取り組んだ結果を紹介したい。

③ 11:30-12:15 エレクトロニクス分野におけるサーマルマネジメント材料

三菱化学株式会社 桐谷 秀紀先生

ここでは「サーマルマネジメント」をエレクトロニクス分野における伝熱・放熱という「熱管理」として取り扱うことにする。年々、半導体を含む電子機器は高集積化・小型化が進み、発熱密度の増大は止まらない。この発熱を効率的に放散することなしに、電子機器の所期の性能を発揮させることはできず、さらにKAITEKIな社会を実現することは難しい。効率的な放熱という課題を材料面でどのように解決していこうとしているのか、高熱伝導性フィラーとマトリックス樹脂とからなるいくつかの高分子複合材料の事例を示しながら説明する。

12:15-13:15 <休憩>

④ 13:15-14:00 高分子系放熱材料の界面設計における論点

材料技術研究所 渡辺 聡志先生

高性能LSI開発の負の側面として、それらが無視できない発熱源と化し多様な弊害を引き起こしている。その冷却手段として、発熱面との密着が可能な軟質高分子組成物が展開されている。高分子材料は“熱伝導を阻むという本質”を有する σ 電子群の構成体である。そこに“熱伝導を喚起させる微粒子群”を混ぜて成る放熱材料は、既に根本的な材料の

選択矛盾を内包している。講演では放熱材料の設計概要を説明し、微粒子の熱伝導性発現を妨げる因子ともなる高分子界面との相関を、微粒子が有する熱キャリアの違いを交えつつ解説したい。

⑤14:00-14:45 選択波長赤外線による塗布膜乾燥と数値解析

日本ガイシ株式会社 近藤 良夫先生

近年、各種電子デバイス等の製造プロセスにおいて、塗布乾燥工程を用いるケースが増大しているが、そこでは製品の特性が乾燥条件に大きく依存するため、乾燥効率化は、従来にも増して重要なファクターとなりつつある。一方で、従来の乾燥工程は、ほとんどが熱風に依存しており、そのみでは、効率化の限界に直面させられる場合もある。本講演では、赤外線、中でも塗布膜の吸収スペクトルに適合する選択波長赤外線を用いた、乾燥工程の効率化への試みについて最近の取組みを紹介する。マクロスケールにおける、ふく射場での乾燥過程の数値解析手法を中心にできるかぎり、事例も交えつつ解説する。

14:45-15:05 <休憩>

⑥15:05-15:50 熱イメージング法によるマイクロ可視化熱分析・熱物性測定

東京工業大学 森川 淳子先生

熱イメージング法によるマイクロスケール可視化熱分析・熱物性測定法について、①Activeに熱刺激（温度変調レーザーによるスポット加熱など）を与えて物質の熱伝導を測定する方法と、②相転移や化学反応などで生じる熱の発生とその伝播解析から熱物性を推算する方法（Passive）のいずれもが重要との考えから、その統合型装置の設計・開発を行ってきた。最新の装置開発と実験事例について紹介する。

⑦15:50-16:50 【特別講演2】未利用熱エネルギーの活用技術開発の概要—サーマルマネジメントへの期待—

産業技術総合研究所 小原 春彦先生

国内で消費される一次エネルギーのうち、最終消費で有効に使われるエネルギーは約3割強と言われており、それ以外は環境に熱として排出されている。このような有効利用されない熱の一部を減らしたり、再利用することが出来れば省エネルギー効果は大きいですが、特に温度の下がってしまった熱エネルギーの活用は容易ではない。経済産業省は平成25年度から中長期的な研究開発の課題として未利用の熱エネルギーを有効活用するための革新的な技術開発プロジェクトを開始した。講演ではプロジェクトの概要と、その中で期待されるサーマルマネジメントの役割について報告する。

⑧16:50-17:35 ナノドットを用いた熱伝導率の低減とSi系熱電材料開発

大阪大学 中村 芳明先生

廃熱を電気エネルギーに変換する熱電材料は、エネルギー問題の解決法の一つとして注目されている。しかし、レアメタルフリーのユビキタス元素からなる熱電材料においては、熱電変換性能が低いという問題がある。一方、近年、ナノ構造を導入することで、熱電変換性能の向上が期待されるようになった。本研究ではナノドット連結構造を用いることで、熱伝導率の大幅な低減を実現し、ユビキタス元素からなるSi系熱電材料の開発を行った。

【参加費】部会員10,000 円、日化会員・協賛学会員13,000 円、一般15,000 円、学生(部会員) 3,000 円、学生(非会員) 8,000 円 *勤務先が法人部会員の場合は部会員扱いとなります。

【お申込方法】専用ウェブサイトからお申込み可能です。

<https://event.csj.jp/form/view.php?id=109395>

上記ウェブサイトでの申し込みが出来ない場合、下記の「日本化学会コロイドおよび界面化学部会」事務局へお問い合わせ下さい。

【参加費のお支払い】

■郵便振替:郵便振替用紙の口座番号に00170-0-6058 と記載し、余白に「4回E-コロ」と明記下さい。

■銀行振込:みずほ銀行神田支店普通1073505 名義「公益社団法人日本化学会」宛にご送金ください。

*当日シンポジウム会場受付にてお支払い頂くことも可能です。

*領収書は当日会場においてお渡しいたします。

お問合せ(公社)日本化学会コロイドおよび界面化学部会事務局

TEL (03) 3292-6163 FAX (03) 3292-6318 E-mail: dcsc@chemistry.or.jp