



講演内容 (ショートアブストラクト) ※敬称略

●講演 1

“Interactions between water-soluble polymers and nanoparticles; structural design and applications”

Aranee (Pleng) Teepakakorn^{1*} and Makoto Ogawa²

1) IRPC Innovation Center, IRPC Public Company Limited, 299 Moo 5 Sukhumvit road, Cherngnern, Muang, Rayong 21000, Thailand

2) School of Energy Science and Engineering, Vidyasirimedhi Institute of Science and Technology (VISTEC), 555 Moo 1 Payupnai, Wangchan, Rayong 21210, Thailand

Functional materials based on the hybrids of layered clay minerals and polymers have been reported extensively for the improvements of mechanical, thermal, optical and physico-chemical properties from those of the pristine polymers.[1] Among them, such water-soluble polymers as poly(vinyl alcohol) (PVA), poly(vinylpyrrolidone) (PVP), poly(acrylamide), and poly(ethylene glycol) have been complexed with smectites as the solids (powder or film) and gels for the application of water purification, ion-conductor, food packaging, drug delivery, wound dressing, as well as other advanced materials.[2] The interactions of PVA or PVP with smectites were investigated to show the correlation between the nanostructure and properties including water resistance, self-healing behavior, adhesion strength, thermal stability and photostability.[3-5] These structure-property relationships are expected to connect with the materials' design for the practical application as a water-based coating which could be used as a protective/decoration coating layer of the materials surface from being damaged by mechanical force and from the exposure to the environment as heat, water and light irradiation.

References

1. Imwiset KJ, Teepakakorn AP, Saengdet PM, Tirayaphanitchkul CB, Ogawa M. Polymer-clay hybrids; general overviews and recent trends. In Concepts and Design of Materials Nanoarchitectonics. eds. Azzaroni O, Ariga K. Royal Society of Chemistry, United Kingdom. 2022:247-278.
2. Teepakakorn AP, Ogawa M. Appl. Clay Sci., 2022;222:106487.
3. Teepakakorn AP, Hayakawa T, Ogawa M. Appl. Clay Sci. 2022;218:106405.
4. Teepakakorn AP, Ogawa M. Langmuir. 2021;37:12887.
5. Teepakakorn AP, Ogawa M. Mater. Adv. 2021;2:3770.

●講演 2

「グラフェン系材料のバリア膜・保護膜特性と応用」

山田 貴壽 [産業技術総合研究所ナノカーボンデバイス研究センター

二次元ナノデバイス材料研究チーム 研究チーム長]

グラフェンは炭素原子がハニカム状に構成された原子 1 層のシートであるにも関わらず、グラフェンにシワ等が存在しない限りほぼ完全なガスバリア性が報告されています。そのため、食品の保護フィルムや金属材料の防錆膜等への応用が期待され、SDGs に貢献する技術です。グラフェンバリア膜の実用化には、ガス透過機構やバリア膜の寿命を明らかにする必要があります。

本研究では、グラフェンの合成方法や物性について解説し、超音速分子線発生装置内で照射した O₂ 分子線のエネルギーをパラメータとし、単層 CVD グラフェンの O₂ 分子の透過を評価した結果を説明します。さらに、グラフェン系薄膜のバリア膜応用例に関して紹介します。

●講演 3

「粘土ナノシートとりんご、粘土ナノシートと増感剤」

江口 美陽 [物質・材料研究機構 国際ナノアーキテクトニクス研究拠点

メソスケール物質化学グループ 主任研究員]

粘土が大好きで、「粘土はまだまだ新しい!」という標語を一人で勝手に掲げて研究をしています。粘土ナノシートのみからなる薄膜のガス透過性を観察していたところ、青果物の保存に適している可能性に思い至りました。りんごなどの果皮表面に直接成膜し、鮮度を観察した結果を発表します。一方で、粘土シートを基礎研究にも利用しています。粘土シート表面に吸着した分子の物性がどのように変化するのか、ということについて、表面で誘起される電子内分布変化から考察します。

●講演 4

「有機-無機ハイブリッドガスバリア膜の開発」

蔵岡 孝治 [神戸大学大学院海事科学研究科 海事科学専攻 教授]

近年、ガスバリア膜は、包装分野だけでなく電気電子分野などに高性能な膜が必要とされ国内外で活発に研究・開発が行われている。このような背景の中、有機-無機ハイブリッドガスバリア膜は、ハイガスバリアが実現可能な膜として期待されている。本講演では、当研究室で開発している新規な有機-無機ハイブリッドガスバリア膜(ゾル-ゲル法により作製した膜、層状複水酸化物を用いて作製した膜)について、その作製法、ガスバリア特性を中心に紹介する。

●講演 5

「水分散系粘土鉱物の放射光粉末 X 線回折分析

～層間へのカフェイン取り込み挙動を秒単位で追跡～」

岡田 友彦 [信州大学 学術研究院 (工学系) 准教授]

モンモリロナイトが水に溶解するカフェインをインターカレートする現象について講演する。この現象の実用例は、緑茶からカフェインを除去する技術である。当研究グループでは、モンモリロナイトが水中のカフェインを効率良く吸着現象について、放射光 X 線回折によって層間距離を精密に直接計測することで、水中でのカフェインの吸着過程を追跡した。層間に分子が多量に取り込まれると膨張するので、分子の吸着による膨張挙動の直接観察は、分子との相互作用の強さを計る指標の一つである。測定の結果、層間はカフェインを添加した直後から拡大し始め、添加後 1 分間で連続的に増大した。この増大が意味することについて、測定の様子とともに紹介する。