

2024年度 臨時 数理物質系学際セミナー

2024年11月13日(水)
15:30開始 (60分間)

筑波大学
総合研究棟B棟112号室
(zoomハイブリッド配信あり)

参加費無料

数理物質系および関連
センターの構成員は申し
込み不要です。

そのほかの方は、事前申
し込みが必要です。



事前申し込み用URL



講演者：近藤 剛弘 教授 (物質工学域)

タイトル：ホウ化水素ナノシートの特性と応用展開



室温大気圧下で二ホウ化マグネシウムのマグネシウムイオンをプロトンとイオン交換すると、ホウ素と水素が1：1の比で構成されるホウ化水素ナノシートが生成します。ホウ化水素はホウ素が負に、水素が正に帯電しているため我々はこの物質を水素化ホウ素 (BH) ではなくホウ化水素 (HB) と命名しました。種々の構造解析結果より、HBナノシートはホウ素の六員環構造を骨格として、水素が3中心2電子結合や2中心2電子結合で結合した物質であることが示されました。その後、HBナノシートは特異な還元剤機能、紫外線照射で水素放出する機能、微弱電位印加で水素放出する機能、高感度センサーの性質、優れた固体酸触媒機能、水に安定なこと、水素が少し抜けた状態で二酸化炭素を吸着させC-Cカップリング反応を150°C程度の低温で実現すること、色素で修飾することで可視光照射で水素放出できるようになること、半金属であることなどが、我々と共同研究グループとの実験による解析を中心とした結果から明らかとなっています。最近、ホウ化水素ナノシートを用いるとハイエントロピー合金ナノクラスターと呼ばれる優れたクラスターを簡便に形成できることや、商用白金触媒を凌駕する優れた酸素還元反応活性 (燃料電池で重要な電極反応に対する性能) と耐久性を示す触媒合成材料として有効であることや、水電解で重要な酸素生成反応に対する優れた触媒合成材料として有効であることが、我々とは異なる中国の複数の実験グループから報告されています。理論計算ではNaやLiやKイオン電池の優れたアノード極材料となること、Liデコレートで高性能の水素貯蔵材料となること、優れた電流リミッターとなること、アミノ酸識別ができる高性能センサーとなることなどが予想されています。さらに、5-7員環ホウ素ネットワークの水素化でトポロジカルノーダルライン物質が形成できるという理論予測やその実験的実証、大面積シート作成、新しいボトムアップホウ化水素合成経路の理論的提案もなされています。講演では、今後様々な用途での利用が期待されるホウ化水素シートについて紹介します。



筑波大学
University of Tsukuba

本セミナーは、主に数理物質系における研究内容を系内で共有することにより、学際融合・領域融合した新しい研究分野を創出することを目的としています。筑波大学の教員・学生・一般の方対象のイベントです。

