研究テーマ グリーン水素関連ナノ材料複合化技術

所属 都市デザイン学系 材料デザイン工学科

教授 高口 豊
https://researchmap.jp/takaguchi

研究分野	ナノテク・材料、有機機能材料、エネルギー化学、機能物性化学、ナノ構造化学
キーワード	人工光合成、カーボンナノチューブ、ナノ材料、遷移金属ジカルコゲニド、光触媒

研究室URL： https://sites.google.com/view/taklab/

研究の背景および目的

カーボンナノチューブやフラーレンなどのナノ炭素材料や遷移金属ダイカルコゲナイドなどに代表される低次元物質は、極めて優れた物性を有している一方で、分散性・混和性が低く、材料への応用が困難とされてきた。そこで、これらナノ材料の表面修飾法を開発し、分散性・混和性を向上させることで、様々なナノハイブリッド材料の合成を可能とするとともに、その機能探索と材料応用に関する研究を行っている。例えば、カーボンナノチューブを利用したナノハイブリッド化により水中分散可能な同軸ワイヤー状ヘテロ接合を作製し、その光電変換機能を利用したグリーン水素製造技術を開発することや、生体組織親和性を有するナノ材料の合成と医療分野への応用研究などを行っている。

■おもな研究内容

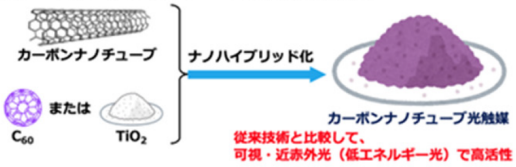
●カーボンナノチューブ光触媒

独自のカーボンナノチューブ表面修飾技術を用いて、カーボンナノチューブのナノハイブリッド化による光触媒合成法を開発した。得られたカーボンナノチューブ光触媒は、従来、水分解によるCO_2フリー水素製造に用いることが難しかった近赤外光に高い活性を示すことが明らかになっている。現在、人工光合成系へと応用し、グリーン水素製造法としての実用化を目指した研究を続けている。

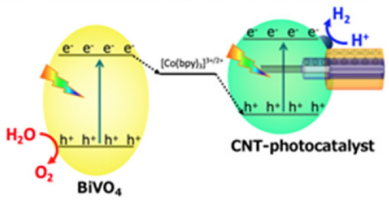
●溶液プロセスによる材料の表面修飾

ユビキタス元素を用い、温和な条件で材料に様々な機能を付与することで環境調和型材料を得るための技術として、ナノハイブリッド化技術を応用した溶液プロセスを用いた、材料の表面修飾技術を開発している。通常合成が難しい有機・無機複合材料の合成、および、その機能についての研究を続けている。

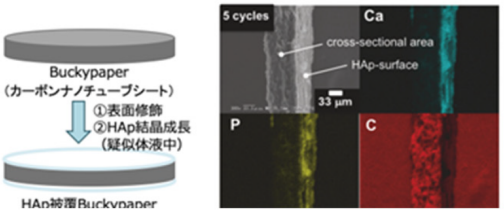
【カーボンナノチューブ光触媒合成】



【人工光合成系によるグリーン水素製造】



【炭素膜表面をヒドロキシアパタイトで被覆】



期待される効果・応用分野

ナノ材料の機能を最大限に引き出す材料設計を可能とする。
低温・溶液プロセスによる材料の機能化を可能とする。
分散性・混和性の低い材料の複合化や緻密な表面・界面の設計と制御を可能とする。
応用分野：人工光合成，光電変換，in vivoバイオイメージング，センシング，ホウ素中性子線捕捉療法剤，生体適合性材料

■共同研究・特許など

共同研究：太陽光水素製造プロセスの開発，近赤外蛍光プローブを利用したバイオセンシング技術
特許：水素生成方法及び水素生成装置，コアシェル型カーボンナノチューブ複合材料及びその製造方法

富山大学研究者プロファイルPure URL：https://u-toyama.elsevierpure.com/ja/persons/