

太陽エネルギーと安価な触媒を利用して水素を効率よく製造する

【講演番号】 A2014 【発表日時】 5/29 15:10～15:25

【講演タイトル】 炭素粒子担持窒化炭素による光触媒的水素生成

【概要】 クリーンな水素製造技術として、光触媒存在下で太陽光の照射により水を分解する方法が知られている。しかし、この方法では一般に高価な触媒を利用する必要があり、そのコストダウンが実用化への鍵を握る課題といっても過言ではない。本研究では、資源として豊富に存在し、安価かつ安定に供給できるグラファイト状窒化炭素に注目し、さらにそこへ炭素ナノ粒子を担持するという工夫を講じることにより、触媒としての効果を高めることに成功した。この改良型の触媒を用いた場合の水素生成効率は、もとのグラファイト状窒化炭素の使用時と比べ約 43 倍に増大し、安定かつ低コストに水素供給できる技術開発への道筋が示された。

【発表者（○：登壇者／下線：連絡担当者）】 三重大院工¹・三重大国際環境教育研究セ²

○中井優人¹・勝又英之¹・鈴木透²・金子聡¹

三重県津市栗真町屋町 1577, 電話 059-231-9425, hidek@chem.mie-u.ac.jp

近年の燃料電池の活発な研究開発競争にも反映されるように、水素製造の重要性は今後さらに大きくなると考えられる。現在工業的に得られている水素は、石油や天然ガスの改質によるものであり、明らかに有限な資源を利用している。したがって、今後再生可能エネルギーの有効利用が不可欠である。無尽蔵にあり、かつ再生可能エネルギーである太陽エネルギーを有効に利用する水素製造技術には、光触媒で水を直接分解する手法がある。特に太陽光の主成分である 400 nm 以上の可視光を吸収して、水を効率良く分解する光触媒反応系の構築が望まれている。この様な背景の中、可視光を利用でき、さらに軽元素（炭素および窒素）のみで構成されているグラファイト状窒化炭素が、資源として豊富に存在することから、安価かつ安定に供給できる光触媒として近年注目を集めている。しかし、グラファイト状窒化炭素による水分解効率は非常に低いという問題があり、更なる改良が必要とされている。

本研究では、グラファイト状窒化炭素に炭素ナノ粒子を担持することにより、水素生成効率の向上を試みた。グラファイト状窒化炭素は薄黄色であるが、炭素ナノ粒子を担持することにより、黒色を帯びる（図）。また、従来 450 nm 付近までの光しか吸収できなかったが、800 nm の近赤外域であっても吸収が確認され、光の利用効率が格段に向上したことが明らかとなった。水素生成効率に関しては、約 43 倍に増大し、30 時間の光照射において水素生成量は直線的に増加し続けたことから、本光触媒は極めて安定に水素供給が可能であることを示した。以上の結果より、将来の水素化社会において、安定かつ低コストに水素供給できる光触媒として有望であると期待できる。

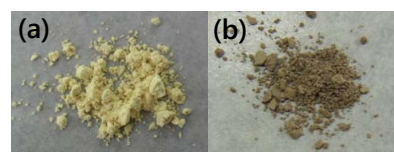


図 (a)窒化炭素, (b)炭素担持窒化炭素.

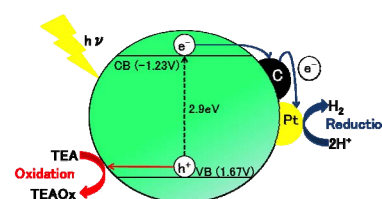


図 光触媒高活性化メカニズム.