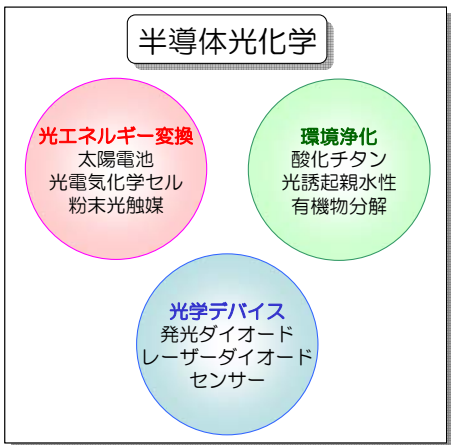


ディビジョン番号	2
ディビジョン名	光化学

大項目	1. 基礎光化学
中項目	1-14. 半導体光化学
小項目	

<p>概要（200字以内）</p> <p>半導体光化学は、光エネルギー変換、環境浄化、光学デバイスなどの様々な研究分野において近年目覚ましい発展を遂げている。とりわけ、太陽電池、光電気化学セル、そして粉末光触媒を用いた光エネルギー変換に関しては、太陽エネルギーの有効利用や再生可能なクリーンエネルギー製造の観点から、近年特に重要な課題として認識され、盛んに研究が行われている。</p>	
 <p>The diagram is titled "半導体光化学" (Semiconductor Photochemistry). It features three colored circles representing different research areas: a pink circle for "光エネルギー変換" (Light Energy Conversion) including solar cells, photoelectrochemical cells, and photocatalysts; a green circle for "環境浄化" (Environmental Purification) including titanium dioxide photocatalysis and degradation of organic pollutants; and a blue circle for "光学デバイス" (Optical Devices) including LEDs, lasers, and sensors.</p>	
<p>現状と最前線</p> <p>半導体光化学は、光エネルギー変換、環境浄化、発光ダイオードに代表される光学デバイスなど、様々な研究分野において、目覚ましい発展を遂げている。その中でも太陽電池や半導体光触媒を用いた光エネルギー変換は、太陽エネルギーの有効利用や化石燃料の代替するクリーンエネルギー獲得の観点から、近年特に重要なテーマとなっている。</p> <p>よく知られているように、太陽電池は光起電力効果を利用することで、光エネルギーを直接電気エネルギーに変換するデバイスである。シリコン、あるいはガリウムヒ素などの III-V 族系の半導体をベースとした太陽電池では、20~30%を超える高い変換効率が達成されており、すでに多方面で実用化されている。また、現状での変換効率は Si 系や III-V 族系のものと比べて低いが、安価で製造が簡便な太陽電池として色素増感太陽電池も注目されている。</p> <p>現在我々の生活は、化石燃料の大量消費によるエネルギー生産によって成り立っているが、化石燃料の枯渇化やその消費に伴う環境問題への懸念から、化石燃料に代わる新たなエネルギー生産システムの構築が求められている。太陽エネルギーと半導体光触媒を利用した水の分解反応は、クリーンで再生可能な水素エネルギーを生産する究極の反応として注目され、近年では可視光で駆動する材料の開発が盛んに行われている。III-V 族系の半導体を複数積層させたものを作用極とした光電気化学セルは、変換効率 10~20%で水を分解して水素を製造することが</p>	

可能である。また、光電気化学セルに比べると現状での効率は低い³が、大規模な展開が期待される反応系として、粉末光触媒による水の直接分解も近年盛んに行われている。

将来予測と方向性

・ 5年後までに解決・実現が望まれる課題

1. 動作メカニズムの詳細な解明、及び性能の向上（全般）
2. 製造コストの低減・大表面積への展開（太陽電池・光電気化学セル）
3. 変換効率の向上・有効波長の長波長化（粉末光触媒）

・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題

化石燃料に代替するエネルギー生産システムの構築
色素増感太陽電池の大規模な実用化

キーワード

エネルギー変換・太陽電池・光触媒・光電気化学セル

（執筆者：前田和彦・堂免一成）