



低炭素社会実現に向けた次世代光電変換デバイスの研究開発

Research and development of next-generation photovoltaic devices for a low-carbon society

多様な環境で発電する高効率太陽電池の開発

再生可能エネルギーの代表格の一つである太陽光エネルギーの有効利用は、エネルギーや環境問題を考える時に、重要な役割を担っています。とりわけ、太陽光エネルギーをダイレクトに電気に変換することのできる太陽電池の高性能化や高機能化が求められています。

われわれは、太陽光による低コスト発電の実現に向けて、化学合成技術やデバイス構築技術、光計測技術を駆使し、光電変換材料や溶液プロセスで作製可能な太陽電池などの光電変換デバイスの研究開発を行っています。中でも、ペロブスカイト太陽電池は、低温の塗布プロセスで作製することができ、20%以上のエネルギー変換効率を達成できるものもあり、次世代太陽電池として有望視されています。また、幅広い太陽スペクトルを効率的に光電変換させるための太陽電池構造の研究や、液相法で合成する量子ドットを用いた超高効率太陽電池の基礎研究を行っています。さらに、スーパーコンピュータを用いた計算科学を活用した太陽電池材料物性や光電変換特性の研究にも取り組んでいます。

昼光以外にも私たちの身の回りに賦存する屋内外の光エネルギー利用は、IoT社会の実現に向けたエネルギーハーベストとして、重要性が益々高まってきています。そこで、低照度環境でも高効率発電が可能な色素増感太陽電池など、様々な光環境で動作するエネルギーハーベストデバイスの研究開発も実施しています。

これらの研究を効率的に推進させるために、国内外の大学や研究機関との共同研究を重視しています。さらに、われわれの研究成果の社会実装を進めるためには、産業界とアカデミアとが一体となって、研究開発に取り組むことも大切です。そこで、様々な産業界の方々とも連携をしながら、次世代光電変換デバイスを中心に、エネルギー材料やデバイスの研究開発を行っています。

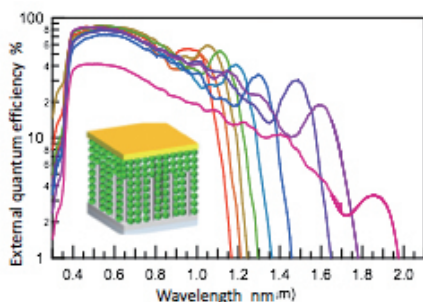
Research and development of high-efficiency solar cells working under various light conditions

Solar energy is one of the most representative renewable energy sources. Therefore efficient utilization of solar energy plays an important role in considering global energy and environmental issues. Under these circumstances, there have been growing requirements for development of high-efficiency and highly functional solar cells to generate electricity in a cost-effective way.

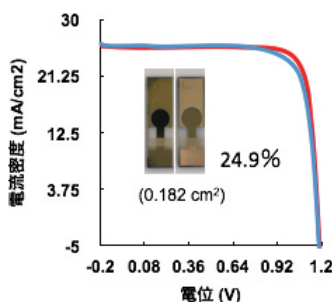
Toward the realization of low-cost solar cells, our research focus is directed to 1) syntheses of photovoltaic materials based on organic chemistry, and 2) development of solution processed-solar cells. Development of solar cells structures to utilize solar energy spanning in a wider solar spectral range and ultra-high efficiency solar cells based on colloidal quantum dots are another important aspects of our research activities.

Understanding of photovoltaic properties is also deepened with the aid of computational chemistry using super-computers. There are a variety of light energy sources except sunlight. Utilization of light energy sources available in our daily life then has been becoming increasingly important from the viewpoints of energy savings and so on. Research on self-driven energy harvesting devices including solar cells is also carried out by focusing organic solar cells because the solar cells can yield relatively high power conversion efficiency.

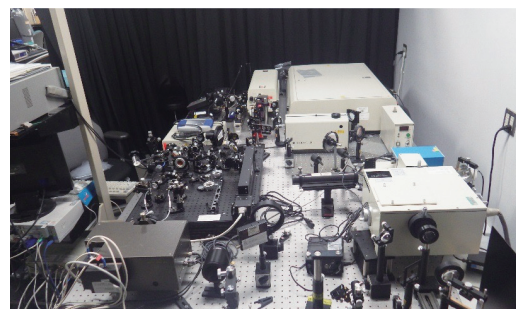
Collaboration between industry and academia is crucial to promote practical applications of our research results. Establishing good partnership between industry and academia is one of the important aspects of our research activities.



1 広帯域での光電変換が可能なコロイド量子ドット太陽電池
Colloidal quantum dot solar cells



2 ペロブスカイト太陽電池
Perovskite solar cells



3 レーザパルスを活用した材料研究
Material research using ultra-fast laser pulses



特任教授
久保 貴哉
Takaya KUBO, Project Professor
専門分野：太陽光発電、超高効率太陽電池、変調分光計測
Specialized field : Solar power generation, Ultra-high efficiency solar cells, Modulation spectroscopy
E-mail : ukubo@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

特任講師
別所 毅隆
Takeru BESSHO, Project Lecturer
専門分野：光電変換素子、プリントエレクトロニクス
Specialized field : Opto-electronics devices, Printed electronics
E-mail : t.bessho@dsc.rcast.u-tokyo.ac.jp