

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直接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、有機合成技術を駆使した光電変換材料の探索研究や、溶液プロセスで構築する太陽電池の研究開発を行っています。また、幅広い太陽光スペクトルを効率良く光電変換させるための太陽電池構造の研究や、化合物半導体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ーによる計算科学を活用した太陽電池材料の物性研究や光電変換素過程の研究にも取り組んでいます。

昼光以外にも様々な光エネルギー源があり、私たちの身の回りに賦存する光エネルギー利用は、エネルギーハーベストの一つとして、重要性が高まっています。われわれは、低照度環境においても高効率発電が可能な次世代太陽電池を組み込むことで、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。

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取り組むことが大切です。そこで、本研究施設では、様々な産業界の方々とも連携をさせて頂きながら、研究開発を実施しています。

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

Solar energy is one of the most useful renewable energy sources. Therefore efficient utilization of solar energy plays an important role in finding solutions for 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.

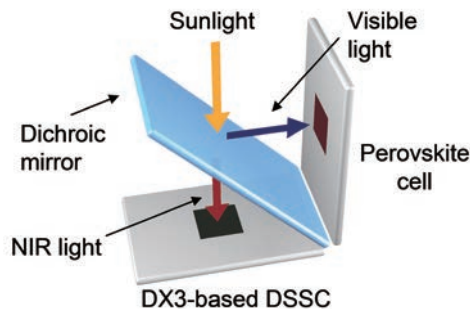
Toward the realization of low-cost solar cells, our research and development are directed at several topics ranging from efficient photovoltaic material exploration to device construction. The topics include the syntheses of new materials to increase light harvesting and carrier transport efficiency, and the development of solar cells by using solution-based technology. New solar cell structures of tandem type and spectral splitting type, and so on, are developed to utilize the solar spectrum as fully as possible. Fundamental studies on ultra-high efficiency solar cells with nanostructured materials such as colloidal quantum dots are carried out. The understanding of photovoltaic processes and solar cell materials properties is deepened by employing computational chemistry with the aid of supercomputers.

Utilization of light energy sources available in our daily life has been becoming increasingly important from the viewpoints of energy harvesting. Research on self-driven energy harvesting devices is performed by focusing on organic solar cells, which yield relatively high power conversion efficiency even in a dimmer light condition.

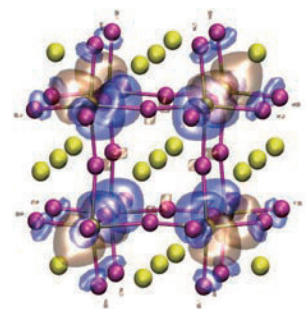
Collaboration between industry and academia is necessary to facilitate the practical applications of our research results. Establishing a good partnership between industry and academia is one of the important aspects of our research activities.



1 太陽電池パネル実証試験
Field tests of solar panels



2 分光タンデム型太陽電池
Spectrum splitting type tandem solar cells



3 分子構造シミュレーション
Computational simulation of molecular structure



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

特任准教授
米谷 真人
Masato MAITANI, Project Associate Professor
専門分野: 表面界面化学、光電変換デバイス
Specialized field: Surface & interface chemistry, Optoelectronic devices
E-mail: mmaitani@dsc.rcast.u-tokyo.ac.jp
別所 毅隆 特任講師
Takeru BESSHO, Project Lecturer

中崎 城太郎 助教
Jotaro NAKAZAKI
Research Associate

木下 卓巳 特任助教
Takumi KINOSHITA
Project Research Associate

城野 亮太 特任助教
Ryota JONO
Project Research Associate