



「太陽光エネルギー変換・効率利用に関する研究」

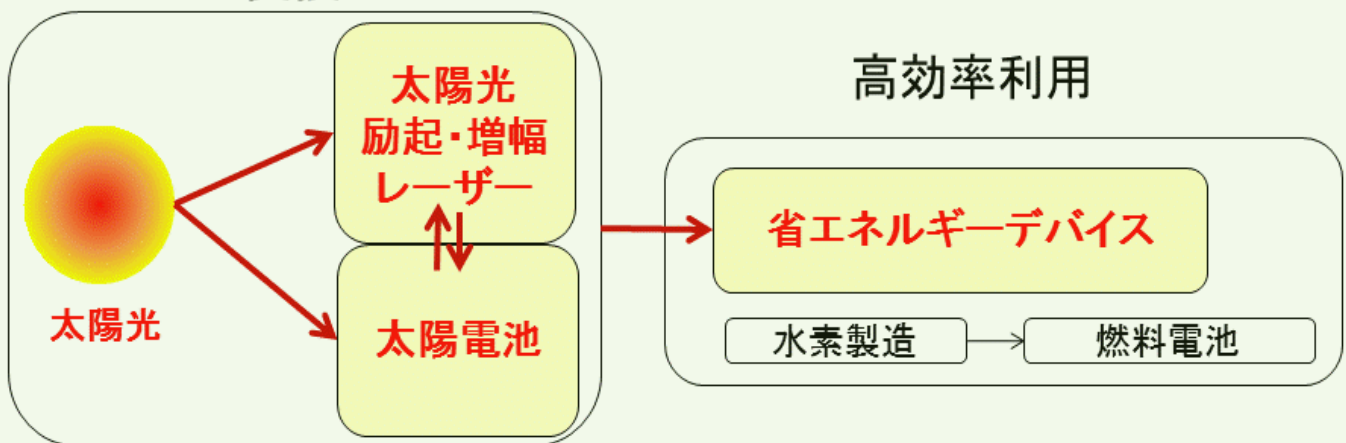
背景

クリーンなエネルギーを高効率に有効利用することが今後の我が国にとって重要課題となっている。北見地域を代表とする道東地域は、年間の日照量が国内トップクラスであることから、太陽光のエネルギーを私達が利用できる形に変換して有効利用することは、地域の特色を活かすために有力な技術開発として強く期待されている。

概要

本学には、上記課題の基盤となる電子材料や光学材料を始めとする機能性材料とその合成、また光伝播、高温材料、触媒材料に関する研究ポテンシャルをもっている。それらを結集することによって、太陽光利用に不可欠な要素技術の開発に着手している。現在、第1ステップとして、太陽光励起レーザーとその増幅、太陽電池の高効率変換、発光性や調光性を通じてエネルギー利用を高効率化するためのデバイスなどの要素技術の開発を行っている。ほかの高効率利用のルートとして、水素製造と燃料電池なども考えられる。これらの研究を行うことにより、開発した要素技術同士の接続、さらにはシステム化といった展望が拓けて行くものと期待される。

変換



(変換) 太陽光励起レーザー材料の合成と特性評価

学外の研究機関とも連携して以下を推進。

- 太陽光吸収や散乱損失を低減した新材料
- 太陽光励起ファイバーレーザーの検討
- 半導体レーザー励起による太陽光励起のシミュレーション
- レーザー用透明セラミックス材料の合成



多結晶の新しいレーザー材料 (YAG系) や透明材料 (Al₂O₃) の合成

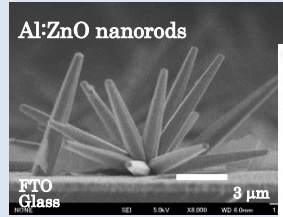


レーザー励起とレーザー特性の評価

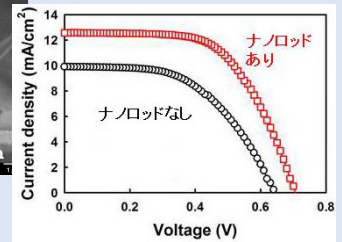
**(変換) 太陽電池の変換効率向上：
ZnO ナノロッドを用いた新しい手法**

液相法による酸化亜鉛 (ZnO) ナノロッドの作製に着目し、太陽電池の変換効率を向上させる手法を開拓。

- 微量元素のドーピングで、ナノロッドの形態が制御可能に
- ZnO シード層に用いると、変換効率が向上
- 一層の変換効率向上を目指して検討



Al:ZnO ナノロッド

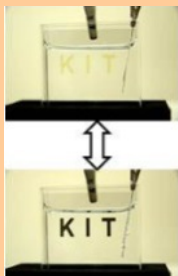


変換効率向上

**(高効率利用：省エネデバイス)
サイクル安定なエレクトロクロミック素子**

酸化および還元着色型物質と相補型構造に着目して開発。

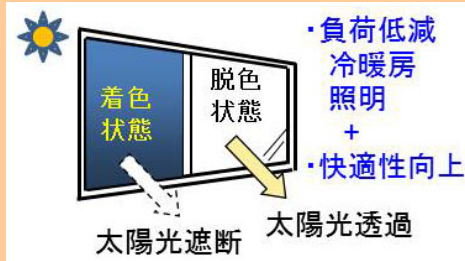
- 酸化物系の選択、成膜条件・電解質 pH 制御
- 着脱色性とサイクル安定性に優れたエレクトロクロミック材料および素子



酸化着色型材料の着脱色



相補型の素子

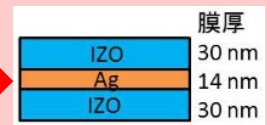


スマートウインドウ

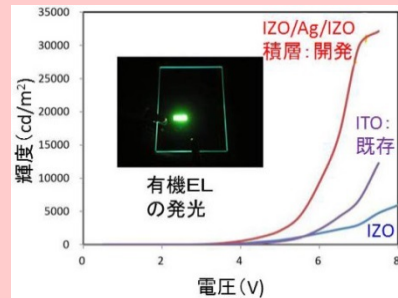
**(高効率利用：省エネデバイス)
省エネルギー型有機 EL デバイス**

新規な電極材料と構造により省エネルギー・省 In 資源で高輝度の有機 EL を開発。

- 既存陽極の ITO 層 (In-Sn 酸化物) を Ag/Al 複合膜 (厚さ 25nm 以下) や IZO (In-Zn 酸化物)/Ag/IZO 複合膜 (厚さ 80nm 以下) に置換
- 低抵抗・省 In が可能となり、高輝度化や付加電圧の低下が実現



陽極部を新規構造に置換



低電圧-高輝度化の実現

研究プロジェクトメンバー (◎代表)

- ◎平賀 啓二郎 (マテリアル工学 科教授, 材料合成)
- 伊藤 英信 (マテリアル工学科 准教授, 材料合成)
- 川村 みどり (マテリアル工学科 教授, 省エネバリエ)
- 金 敬鎬 (マテリアル工学科 助教, ITCバリエ-変換)
- 平井 滋人 (マテリアル工学科 助教, 材料合成・物性)

- 阿部 良夫 (マテリアル工学科 教授, 省エネバリエ)
- 大野 智也 (マテリアル工学科 准教授, 材料合成)
- 木場 隆之 (マテリアル工学科 特任助教, 省エネバリエ)
- 曾根 宏靖 (情報システム工学科 准教授, ITCバリエ-変換)
- 古瀬 裕章 (マテリアル工学科 助教, ITCバリエ-変換)