

# 光充電型透明薄膜リチウムイオン電池の創製

永井 裕己 先進工学部 応用物理学科 准教授 / 佐藤 光史 名誉教授

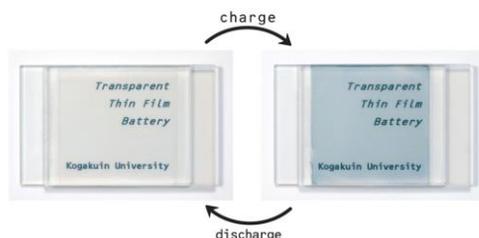
キーワード：分子プレカーサー法，化学的湿式法，透明薄膜リチウムイオン電池，光充電

## 概要

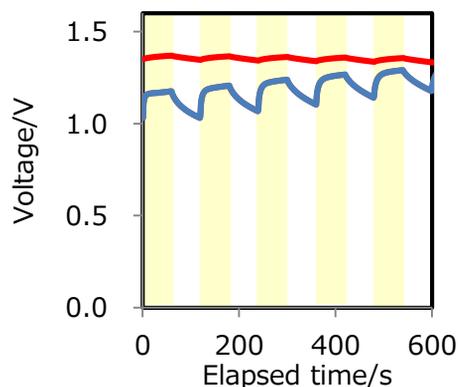
リチウムイオン電池 (LIB) は，スマートフォンやポータブル機器類に欠かせない二次電池です。先に，**世界初の透明な薄膜LIB**を報告しました(右上図)。この透明な薄膜LIBは，充放電による**電極の内部反応を着色現象として**はじめて可視化し，国際的な学術誌の表紙にも掲載されました。

このLIB実現に用いた分子プレカーサー法は，単分散分子量の安定錯体を含む**コーティング溶液を塗布・熱処理するのみ**で，均一な機能性薄膜を形成する化学的湿式法です。コーティング溶液中で金属イオンの加水分解が起こりにくく，**長いポットライフ**や**優れた混和性**など，ゾルゲル法などの従来の溶液法にはない大きな利点をもちます。

本研究は先のLIBを発展させて，**光で充電できる透明薄膜LIB**を創製し，その充放電挙動を報告します(右下図)。



分子プレカーサー法で形成した透明薄膜リチウムイオン電池



— 光照射充電→未照射放電  
— 1 mAで充放電→光照射充電→未照射放電  
■ 光照射 (10 mW/cm<sup>2</sup> at 365 nm)

光照射充電・未照射放電によるサイクル試験

## アピールポイント

- **光充電**できるTwo-in-one型LIB
- **透明な薄膜LIB**
- **塗布・熱処理のみ**の簡便な均一薄膜形成
- 基板形状を問わず，**塗布性に優れる**安定なコーティング溶液
- **異種金属種との混和性や親水性**に優れるコーティング溶液

## 利用・用途 応用分野

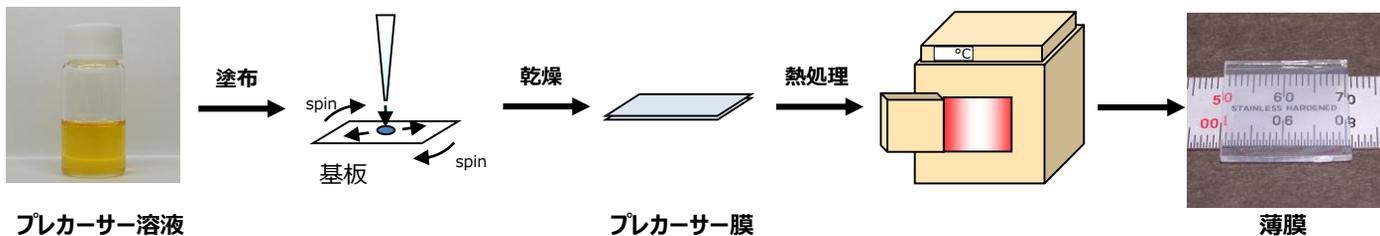
- スマートホンなどのポータブル機器や非常用機器のバッテリー
- スマートウィンドウ
- リチウムイオン電池反応の可視化

## 関連情報

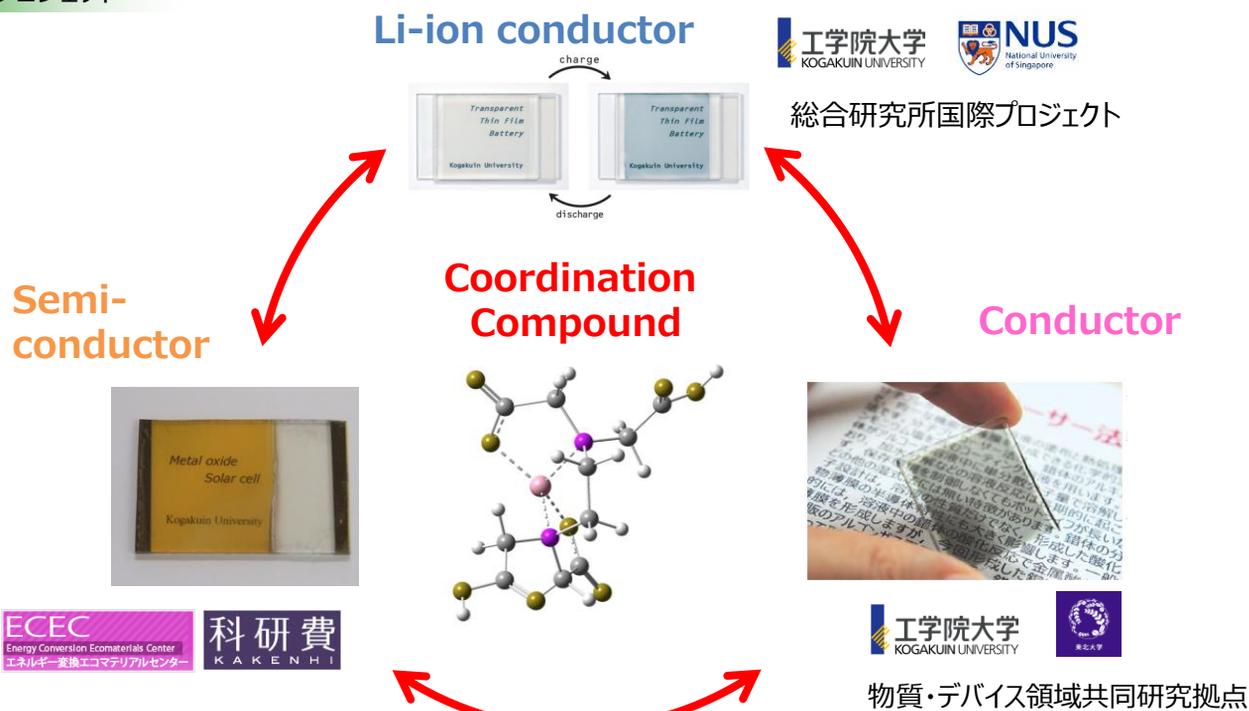
- 知的財産権 = 特願平 9 - 2 8 6 8 5 : 塗布液およびこれを用いた薄膜作製方法 等
- 関連論文 = H. Nagai, H. Hara, M. Enomoto, C. Mochizuki, T. Honda, I. Takano, and M. Sato, Synchronous Electrochromism of Lithium Ion Battery with Chemically Fabricated Transparent Thin Films, *Functional Materials Letters* (2013), **6/2**, 1341001-1341008.
- 関連 URL = [http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwf1017/index\\_E.html](http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwf1017/index_E.html)

# 分子プレカーサー法の応用

## 薄膜形成フロー



## 応用とプロジェクト



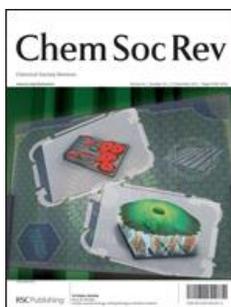
## 研究成果

### Li-ion conductor



国際誌の表紙に！

### Semi-conductor



高インパクトの雑誌に引用！

### Conductor



日刊工業新聞1面トップに！