

# はじめにお読みください

この文章は、研究室に所属する学生が研究活動の一環として作成してくれたものです。研究室セミナーの時間に輪番で発表してもらい、研究に関連した事項の基礎知識の向上をはかりました。内容・文章ともに未だ不完全なものもありますが、2018 年度に調査してくれたものを公開いたします。

※学生の作成してくれたファイルをそのまま公開しております。ところどころ誤った記述もあるため、内容については保証いたしかねます。ご注意ください。  
(2019 年度以降、少しずつ改訂していく予定です。)

2018 年 3 月 名古屋工業大学 川崎・石井研究室  
<http://kawasaki.web.nitech.ac.jp/jp/tips/index.shtml>

## 【執筆者一覧】

### ・ 卒研究生

伊達 怜実、堀之内 理紗、山田 えみり、吉谷 駿、渡邊 裕介

### ・ M1

浅井 七海、亀岡 真祐子、近藤 航平、長谷川 毅、横井 和真、高橋 実夏子

### ・ M2

石亀 弘基、久野 潤也、中村 元海、林 遼治、松下 一樹、眞鍋 駿

### ・ D3

李 蒼昊

## 【2B.リチウムイオン電池】

LiCoO<sub>2</sub> の Li はすべてを利用できないというのは本当ですか？

作成日： 2018 年 12 月 17 日

担当者： 渡邊裕介

リチウムイオン電池の材料には色々なものが使われているが、一般的なものとして正極活物質には LiCoO<sub>2</sub>、負極活物質には C が用いられている。

原理としては、充電時には電流の移動にともなって正極の結晶構造からリチウムイオンが電解液中に抜け出し、負極の炭素結晶層間に挿入され、放電時には負極の炭素結晶層間からリチウムイオンが電解液中に抜け出し、正極の結晶構造に挿入されることで、外部回路に電流が取り出せるという仕組みである。

ここでカギとなるのはリチウムイオンの移動。

LiCoO<sub>2</sub>は作動電位が3.8-4.0V vs Li<sup>+</sup>/Liであるが、充放電にともなう相変化という問題がある。つまり、リチウムイオンの脱離量が0.5を超えてしまうと相転移をおこし、電位が4.2Vを超えて最終的に4.8Vまで達する。

この状態になると、LiCoO<sub>2</sub> の構造が不安定になってしまい、さらにコバルトイオンが電極/電解質界面から溶出し、電解液の酸化分解も起こってしまう。

そのため利用可能なリチウムの量は 0~0.5 付近に制限されている。

リチウムイオンを全て脱離挿入すると理論容量は 274 mAh/g 得られるが、実際は 0.5 程度の範囲で利用するため、充放電容量は 120~130 mAh/g 程度しか得られない。

このような現象を抑制するために、電解液に添加剤を加えて活物質表面を安定化させる方法や活物質に微量に異種元素をドーピングする方法や活物質表面自体を改質する方法を用いて、次世代の LiCoO<sub>2</sub> を高電位まで充電して使用することが行われている。

### <参考文献>

「リチウムイオン電池活物質の開発と電極材料技術」

元木浩著 サイエンス&テクノロジー株式会社

「リチウム二次電池」

小久見善八編 株式会社オーム社