

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

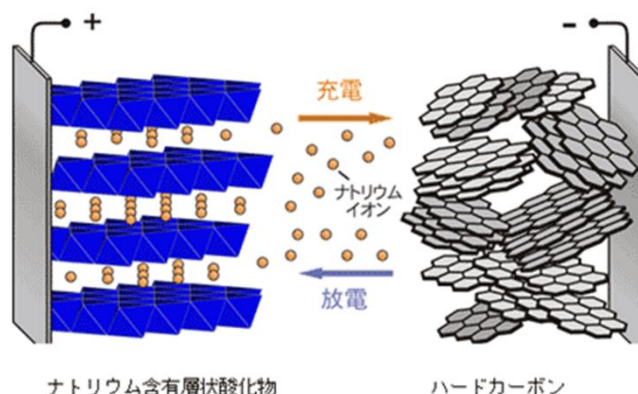
【リチウムイオン電池】

2B-9.リチウムイオン電池負極とナトリウムイオン電池負極の SEI の違いについて説明してください。

作成日： 2018 年 10 月 29 日

担当者： 林 遼治

ナトリウムイオン電池とは、リチウムイオン電池のリチウムをナトリウムに置き換えた反応機構を持つ電池である。つまり、充放電時、ナトリウムイオンが正極と負極の間を行き来することで反応が進行することを特徴としている。以下に主な構造を示す。

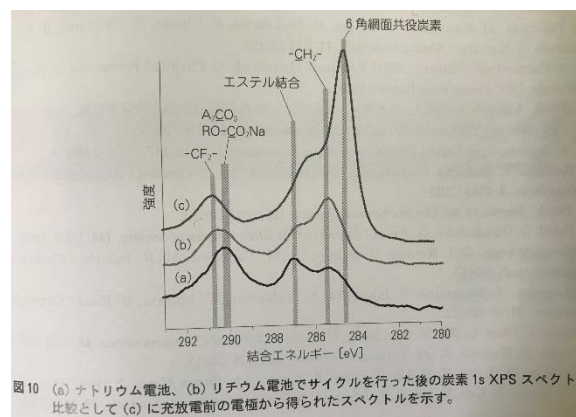
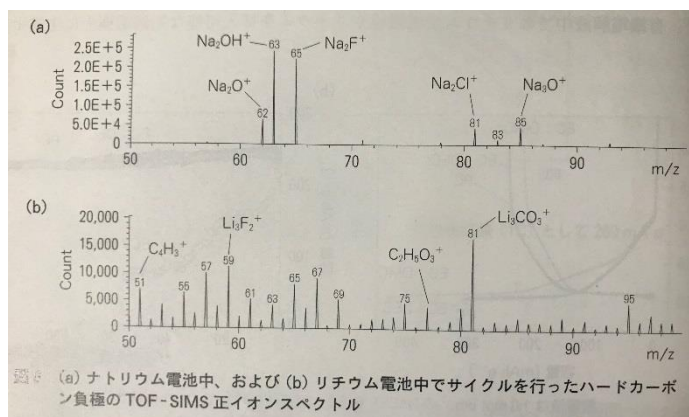


リチウムイオン電池を用いるようなエネルギー密度を重視する小型デバイスに対して、大型電源ではエネルギー密度に代わり環境負荷とコストパフォーマンスが重視される。そこで問題になるのは、リチウムイオン電池におけるコバルトやリチウムなどの材料である。そこで注目されているのがナトリウムを使用した次世代二次電池である。リチウムの代わりにナトリウムを用いることで埋蔵量の制約が約三桁ほど緩和され、環境負荷とコストを大幅に低減できる。以下にリチウムとナトリウムの比較を示す。

	lithium	sodium
ratio of reserves	1	1,000
cost (for carbonate)	\$ 5,000/t	\$ 150/t
atomic weight	6.9 g/mol	23 g/mol
ionic volume	1.84 Å ³	4.44 Å ³
theoretical capacity	3,829 mAh/g	1,165 mAh/g
normal electrode potential vs. SHE	-3.045 V	-2.714 V

SEI(Solid Electrolyte Interface)とは電解質の還元分解によって卑金属負極上に形成される被膜である。SEIは初回放電時に形成されるが金属イオンのみを通し、それ以上の電解質分解を防ぐ保護膜の役割を果たすことになる。

リチウムイオン電池とナトリウムイオン電池において形成される SEI を二次イオン質量分析法と XPS で分析した結果を以下に示す。



ナトリウムイオン電池ではリチウムイオン電池と比べて単純なスペクトルが検出され、有機物が多いリチウムイオン電池に比べて無機物を多く含んだ SEI であることが分かった。

参考文献

- [1] 吉田隆 「リチウムに依存しない革新型二次電池」
- [2] 住友化学株式会社 「ナトリウム二次電池の開発」
- [3] Annual Report No. 26, June 2015, NTT Facilities Research Institute
「ナトリウムイオン二次電池の研究動向と課題」