

# 超高容量なリチウム空気電池

Keywords: リチウム空気電池、空気極、カーボンナノチューブ

二次電池材料グループ

野村 晃敬

NOMURA.Akihiro@nims.go.jp | <http://www.nims.go.jp/GREEN/>



## 研究の背景

- 再生可能エネルギー活用と電気自動車の普及に必要な、抜本的に低コスト・高容量な蓄電池
- リチウムイオン電池の性能限界を超える次世代蓄電池の開発
- 蓄電エネルギー密度の高度化に不可欠なリチウム金属の電極利用

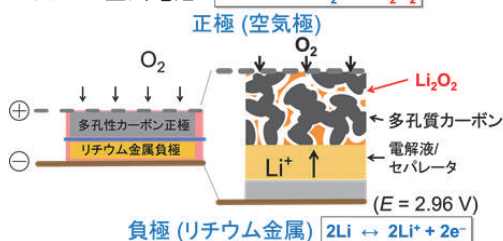
## 研究の狙い

- 最高の理論エネルギー密度を有する「リチウム空気二次電池」を開発
- リチウム空気電池による蓄電容量の劇的な向上と大幅な蓄電コストダウン
- カーボンナノチューブ空気極を用いたリチウム空気電池セルの高容量化を実証

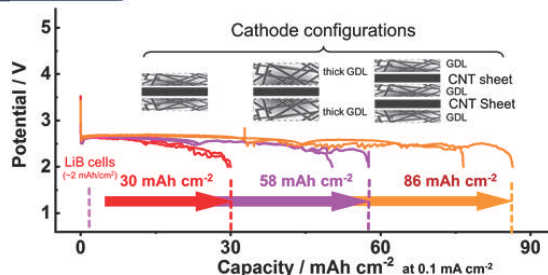
リチウム空気電池



## 最先端研究トピックス

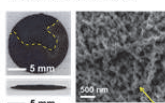


リチウム金属と大気酸素を電池活物質に使用  
→ 軽く、安価で簡便なセル構造

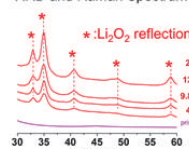


CNTシート空気極によるリチウム空気電池の大容量化実証

放電後のCNT空気極

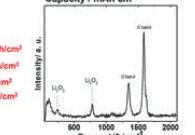
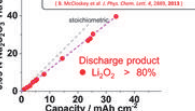


XRD and Raman Spectrum



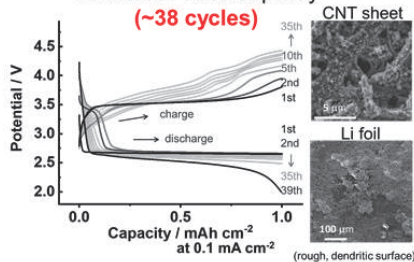
ヨウ素滴定分析

- $\text{Li}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{LiOH} + \text{H}_2\text{O}_2$
- $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
- $\text{I}_2 + 2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6 + 2\text{NaI}$



放電生成物: Li<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 正しい電池反応による充放電の確認

1 mAh/cm<sup>2</sup> fixed capacity



充放電サイクル特性の向上

## 文献

- 野村晃敬, 久保佳実 ポスリチウムに向けた革新的二次電池の材料開発 監修: 境 哲男(株式会社エヌ・ティー・エス) (2018) 293-300.
- 野村晃敬, 久保佳実 クリーンエネルギー(日本工業出版) 26 [10] (2017) 24-29.
- A. Nomura, K. Ito, Y. Kubo. Scientific Reports (Springer Nature) 7, (2017) 45596.

## 応用分野と今後の展開

- 超軽量で長寿命な小型電子機器用電池
- 500 km超走行可能な電気自動車
- 太陽電池と組み合わせた家庭用大型蓄電池

## 実用化へ向けた課題

- サイクル寿命の大幅な改善
- 積層セルによる大容量セルの実証
- 小型で軽量な水分除去/酸素富化システムの開発