

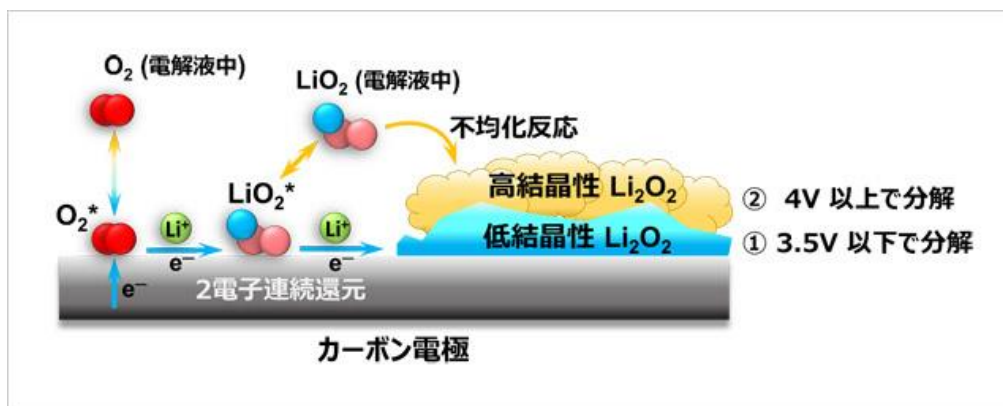
リチウム空気電池の実用化を阻む、充電電圧上昇の原因を特定

国立研究開発法人 物質・材料研究機構 (NIMS)は、リチウム空気電池の充電電圧が、放電時に生成される過酸化リチウムの「結晶性」に強く依存し、過酸化リチウムの結晶性が高いほど充電電圧も高くなることを初めて明らかにしました。

NIMS は、リチウム空気電池の充電電圧が、放電時に生成される過酸化リチウム (Li_2O_2) の「結晶性」に強く依存し、過酸化リチウムの結晶性が高いほど充電電圧も高くなることを初めて明らかにしました。充電電圧の上昇はリチウム空気電池の実用化を阻んでいる大きな課題ですが、今回の成果は充電電圧を抑えるための重要な指針となるものです。

リチウム空気電池は、圧倒的に大きな理論エネルギー密度を有することから、ドローンやIoT 機器、さらには電気自動車や家庭用蓄電システムなど、様々な応用が期待されています。リチウム空気電池の最大の課題は、充電電圧 (過電圧) が上昇することによって副反応が誘発されサイクル寿命が劣化することです。しかし、充電電圧上昇の原因についてはほとんど分かっていませんでした。

今回、研究チームは、放電生成物である過酸化リチウム (Li_2O_2) の結晶性に着目し、結晶構造の乱れが大きい (結晶性が低い) 方がより低い電圧で充電 (分解) できるということを初めて明らかにしました。従来、過酸化リチウムの生成 (放電反応) には、①カーボン電極上での反応と、②電解液を介した反応 (不均化反応) の 2 種類の経路があることが知られています。今回の研究によって、①による Li_2O_2 は 3.5 V 以下で充電 (分解) できるのに対し、②の場合は 4 V 以上の電圧が必要であること、さらには①で生成された Li_2O_2 の方が、結晶性が低いことが判明しました。この結果は、充電電圧の上昇が反応経路②による高結晶性の Li_2O_2 に由来しており、その生成を抑えることで充電電圧を下げる事が出来ることを示しています。



図：リチウム空気電池の放電過程 (Li_2O_2 生成) の模式図

論文情報

タイトル Quantitative Delineation of the Low Energy Decomposition Pathway for Lithium Peroxide in Lithium-Oxygen Battery

雑誌 Advanced Science

doi: 10.1002/advs.202001660

日本語原文

<https://www.nims.go.jp/news/press/2020/08/202008071.html>

文 JST 客観日本編集部