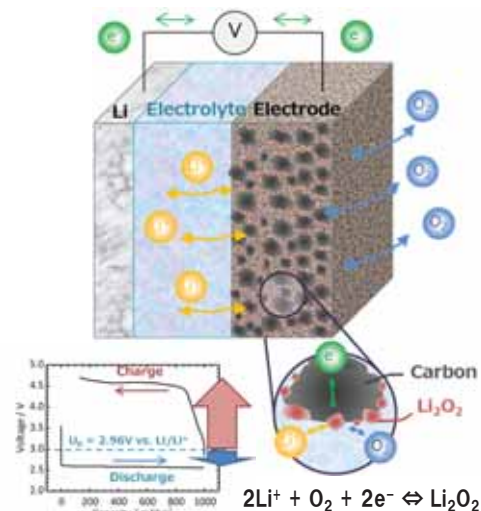


軟X線吸収分光法による 革新型高容量電池の研究開発

○与儀千尋、上口憲陽、高尾直樹、久保渕啓、松本匡史、今井英人
(株式会社日産アーク)

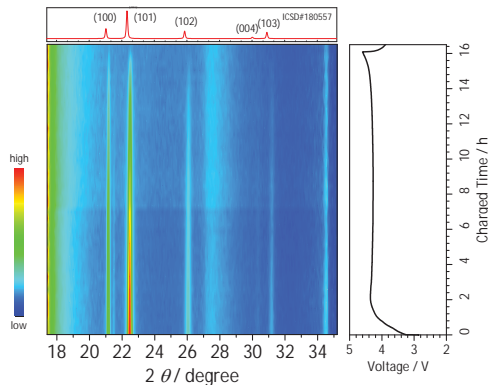
背景・経緯

- リチウム空気二次電池の理論容量は約5000Wh/kgにも達し(リチウムイオン二次電池は600Wh/kg程度)、電気自動車の航続距離を現行の2倍以上に増やすことが可能な、次世代車載蓄電池として期待されている。
- 充電時の過電圧が大きく、エネルギーロスが大きい。また、長期サイクル安定性に課題があるなど、実用化に向けて解決すべき問題もある。
- リチウム空気二次電池の主反応は、 Li_2O_2 の生成・分解反応であるが、副反応も起きている。副生成物は過充電電圧の発生要因となり得る。
- 放射光を利用した高度解析から、界面における主反応・副反応を把握し、改良指針を得ることを目的とする。
- 各放射光施設の特徴を活かした相補的な解析により、網羅的に反応解析を実施した。

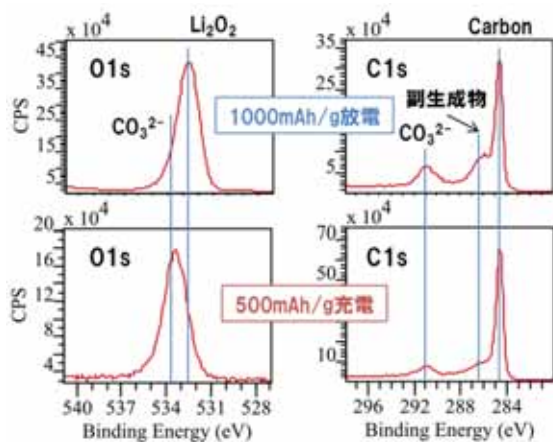


結果

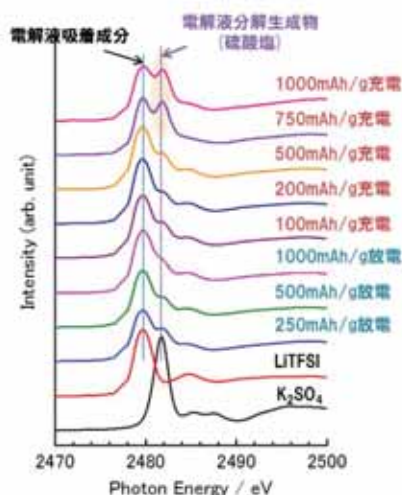
In-situ 時間分解XRD@SPring-8 BL46XU



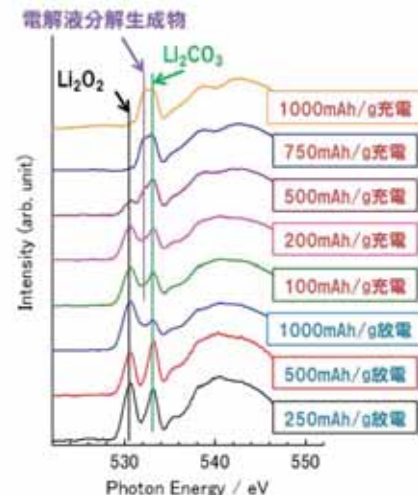
HAXPES@SPring-8 BL46XU



S K端XANES@あいちSR BL6N1



O K端XANES@立命SR BL11



- 硬X線の特徴を利用した時間分解 in situ XRD測定 (SPring-8)を行い、充電時における Li_2O_2 分解反応の解析を実施した。
⇒ 充電初期はアモルファス、あるいは微結晶 Li_2O_2 が優先的に分解している。電位平坦部では充電容量に対して線形に Li_2O_2 の分解反応が起きている。
- 軟X線XAFS (あいちSR、立命SR) およびHAXPES (SPring-8)を用いて、界面生成物の同定を行った。
⇒ 放電時に副生成物が形成。充電時に Li_2O_2 の分解に伴い、副反応物の分解も同時に起きている。

期待される効果・社会的インパクト

リチウム空気二次電池は、現行のリチウムイオン二次電池を搭載した電気自動車の課題である航続可能距離を倍増させる次世代蓄電池であり、実用化によって、電気自動車の大幅な普及促進につながる。再生可能エネルギーとの組み合わせも含めて、環境問題へ与えるインパクトがきわめて大きい。