

E3-06 リチウムイオン電池用次世代高容量電池正極の最前線

藪内直明 (横浜国大院工・横国大 IAS)

現在、自動車における脱内燃機関化と電動化が急速に進んでおり、2021年の一年間で600万台を超える電気自動車が世界中で販売された。電気自動車の電源に用いられるリチウムイオン電池では、正極材料としてニッケルリッチの層状材料が用いられているが、現状で理論容量に近い容量で使われており、これ以上のエネルギー密度の向上は困難である。また、大量のニッケルが電気自動車に利用された結果、ニッケルの資源価格が高騰するという新たな局面を迎えつつある。

このような背景の元、高容量化が期待できるリチウム過剰型の正極材料が注目され、多くの研究が行われてきた。しかし、寿命やレート特性などに課題を有しており、実用電池の正極材料として利用されるまでには至っていない。近年、新しい電池材料群として注目されているのが、Fig. 1 に示すような三次元の強固な骨格構造を有するカチオン・アニオン不規則配列岩塩型の電極材料である。これらの強固な骨格構造を用いることで、酸化物の電荷補償を利用するマンガン系アニオンレドックス高エネルギー密度電極材料 [1, 2]、水系電池用モリブデン系高性能電極材料 [3]、バナジウム系長寿命・高出力電極材料 [4, 5]、ニッケル系アニオンレドックス材料 [6] などの多種多様な特徴を有する材料を報告してきた。当日はこれら岩塩型新規正極材料の最新の研究成果について紹介する。

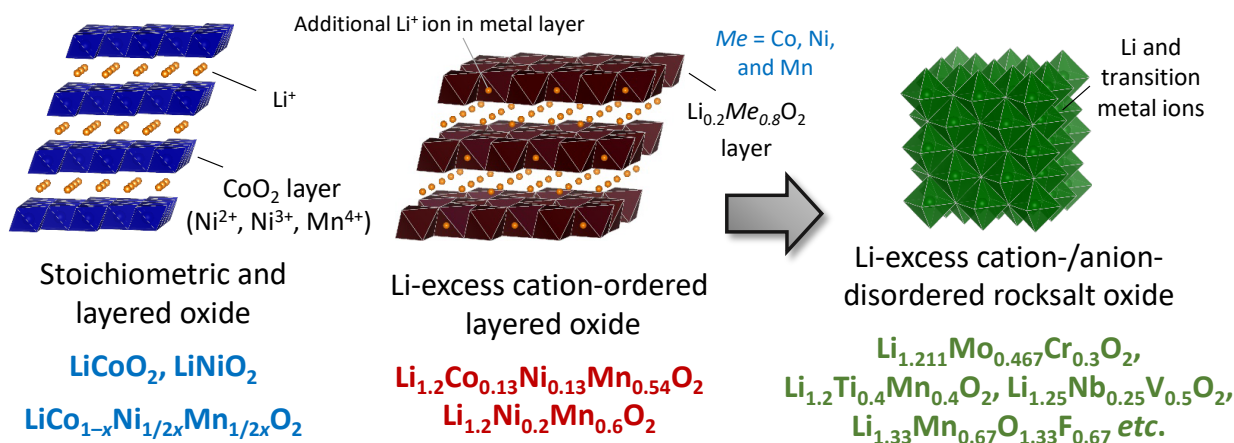


Fig. 1 リチウムイオン電池用正極材料開発の進化と変遷

- 1) Y. Kobayashi *et al.*, and N. Yabuuchi, *Materials Today*, **2020**, 37, 43.
- 2) M. Sawamura *et al.*, and N. Yabuuchi, *ACS Central Science*, **2020**, 6, 2326.
- 3) J. Yun *et al.*, and N. Yabuuchi, *PNAS*, **2021**, 118, e202496911.
- 4) R. Qi *et al.*, and N. Yabuuchi, *Chemistry of Materials*, **2022**, 34, 1946.
- 5) N. Yabuuchi, *Current Opinion in Electrochemistry*, **2022**, 34, 100978.
- 6) R. Fukuma *et al.*, and N. Yabuuchi, *ACS Central Science*, **2022**, 8, 775.

PROFILE

藪内直明 (横浜国立大学工学研究院機能の創生部門 教授・先端科学高等研究院 教授)
 2006年に大阪市立大学大学院修了 博士(工学)、その後、マサチューセッツ工科大学博士研究員、東京理科大学 助教・講師、東京電機大学 准教授等を経て2018年より現職、専門分野は固体化学と電池材料応用の研究、受賞歴: 2014年 文部科学大臣表彰若手科学者賞、2018年 The Periodic Table of Younger Chemists (IUPAC) 他、所属学会: 電気化学会、日本化学会、日本固体イオニクス学会他、e-mail: yabuuchi-naoaki-pw@ynu.ac.jp