

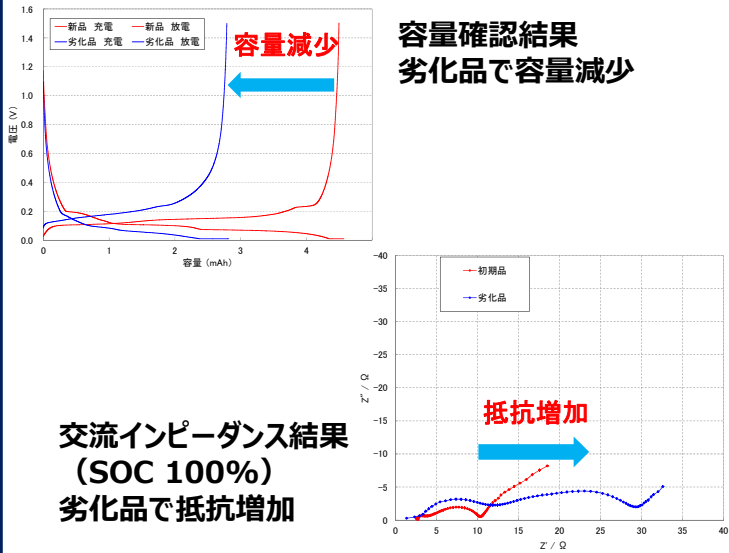
# ＜リチウムイオン電池の複合劣化解析＞

抵抗分離解析により劣化部位を推定し、電解液成分分析や電極表面状態分析による複合解析により劣化原因を明らかにします。

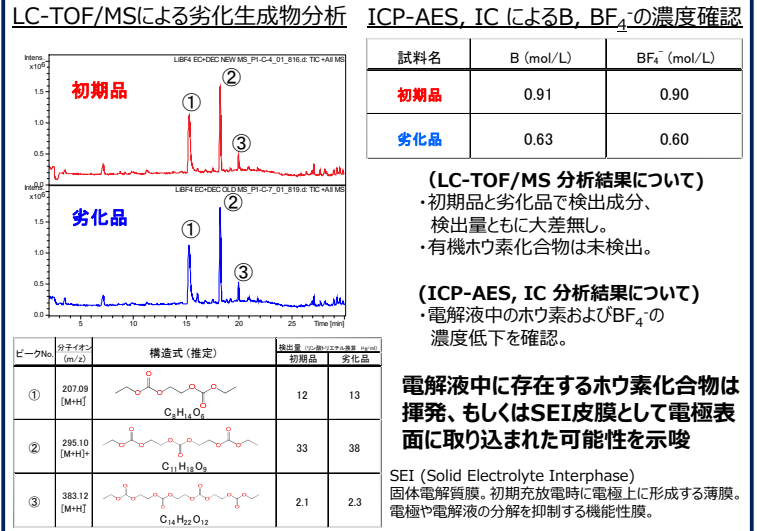
【評価サンプル】

正極：NiCoMn三元系 負極：グラファイト 電解液：LiBF<sub>4</sub> EC:DEC 保存劣化試験条件：SOC100% 70°C×1週間

## 抵抗分離解析(ハーフセル評価：負極)



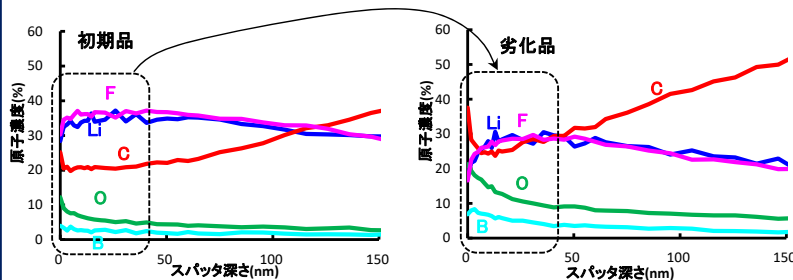
## 電解液成分の劣化評価



## XPS・TOF-SIMSにおける負極材表面のSEI皮膜解析

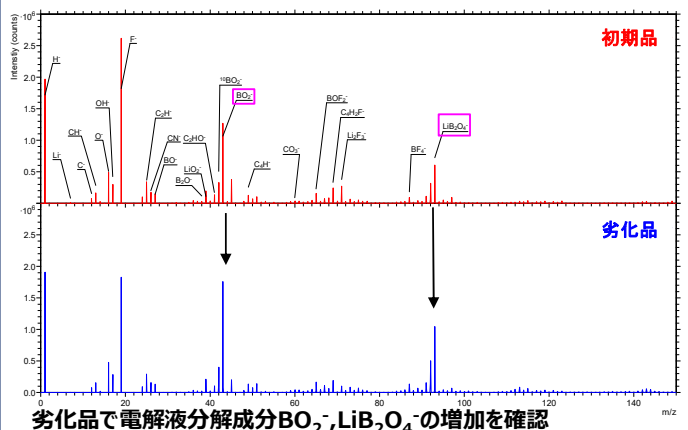
### SEI皮膜の組成解析

#### XPSデプスプロファイル

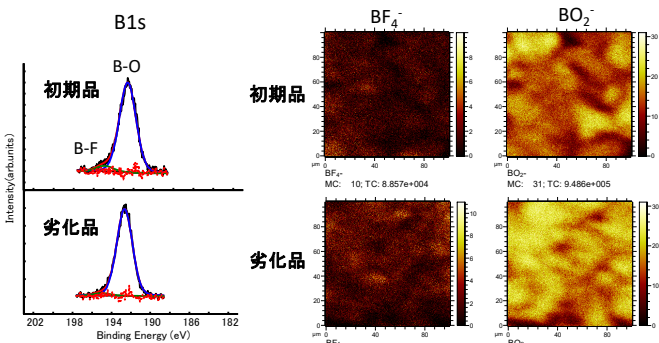


SEI皮膜はLiF主体、劣化品で表面のC, B, Oが増加

#### TOF-SIMS (負二次イオン質量スペクトル)

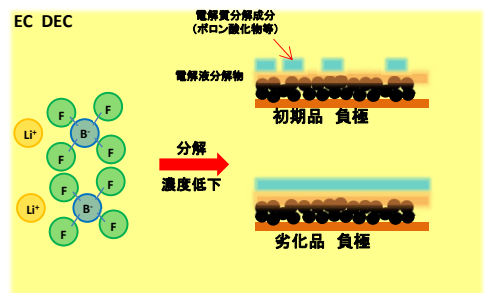


### 電解質成分の状態分析(XPS, TOF-SIMSマッピング)



初期品、劣化品ともに電解質成分は殆ど存在せず、分解成分のボロン酸化物が主体である。BO<sub>2</sub><sup>-</sup>は初期品では部分的に存在するが、劣化品では均一分布である

### まとめ (複合解析)



初期品では不均一であったボロン酸化物を主体とする電解質分解成分が、劣化品では均一に分布しており、負極での抵抗増加・容量劣化要因となっていると考えられる