

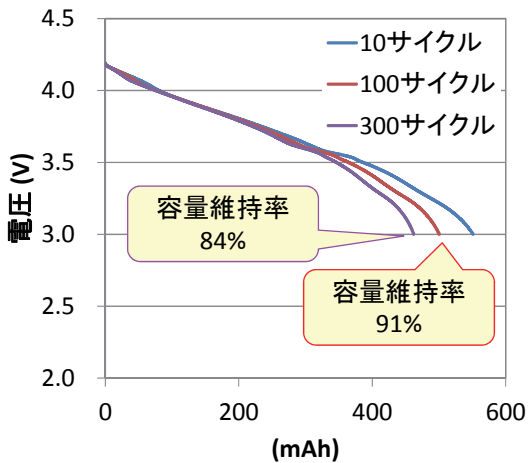
# 黒鉛/SiO混合負極を用いたフルセルのサイクル劣化解析

黒鉛/SiO混合負極を用いたリチウムイオン電池を作製し、サイクル試験を実施した。サイクル前後の容量変化について、Li定量分析と詳細な組成分析を行い、容量低下の原因を推定した。

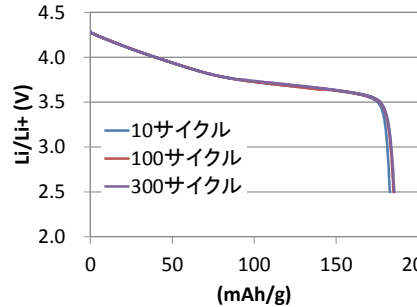
## フルセルおよびハーフセルの放電容量変化

サイクル増加に伴いフルセルの容量が低下

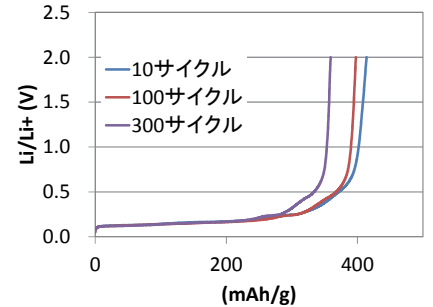
- 負極ハーフセルの容量低下から、負極活物質の構造変化が進行したと推定可能
- フルセルの容量維持率はハーフセルより小さく、負極活物質の構造変化以外に被膜生成などでLiが消費されたと推定



正極ハーフセルの放電曲線



負極ハーフセルの放電曲線



サイクル数	10	100	300
フルセル	551	500 (91%)	462 (84%)
正極ハーフセル	183	185 (100%)	185 (100%)
負極ハーフセル	414	398 (96%)	374 (87%)

( )内は10サイクルに対する容量維持率

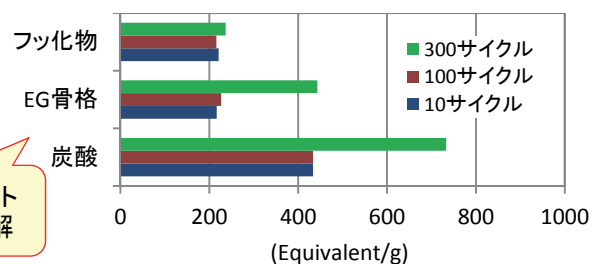
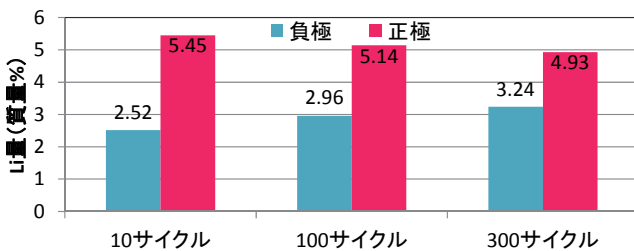
## 負極のLi定量とその状態解析

SOC 0%で解体し、正負極のLiを定量したところ、サイクルとともに、正極で減少、負極で増加

→ 放電状態で負極に残存するLi(不可逆容量)が増加したことが容量低下の要因

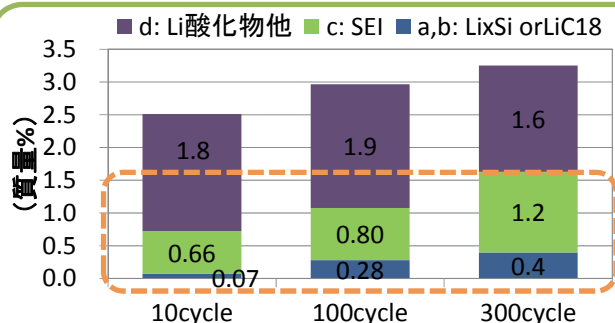
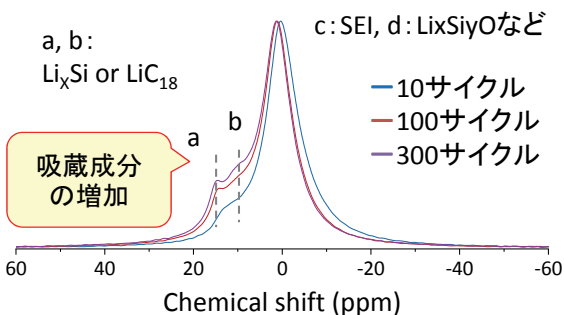
<Liの定量分析結果(原子吸光)>

<SEIの抽出分析結果(<sup>1</sup>H NMR, IC, CZE)>



カーボネート溶媒の分解

<Liの状態解析結果: 固体<sup>7</sup>Li NMR>



不可逆容量の増加要因

- ✓ サイクルに伴い活物質に吸蔵されたLi量が増加
- ✓ 300サイクルでカーボネート電解液の分解とSEI生成が進行