

LIBの勝者が、EVの勝者だ

～二次電池 (LIB、ASSB) 分析・試験サービス～

EV普及の鍵を握るリチウムイオン電池 (LIB) や全固体電池 (ASSB) といったバッテリーの高性能化、長寿命化、低価格化などを目指した研究開発が盛んに行われています。

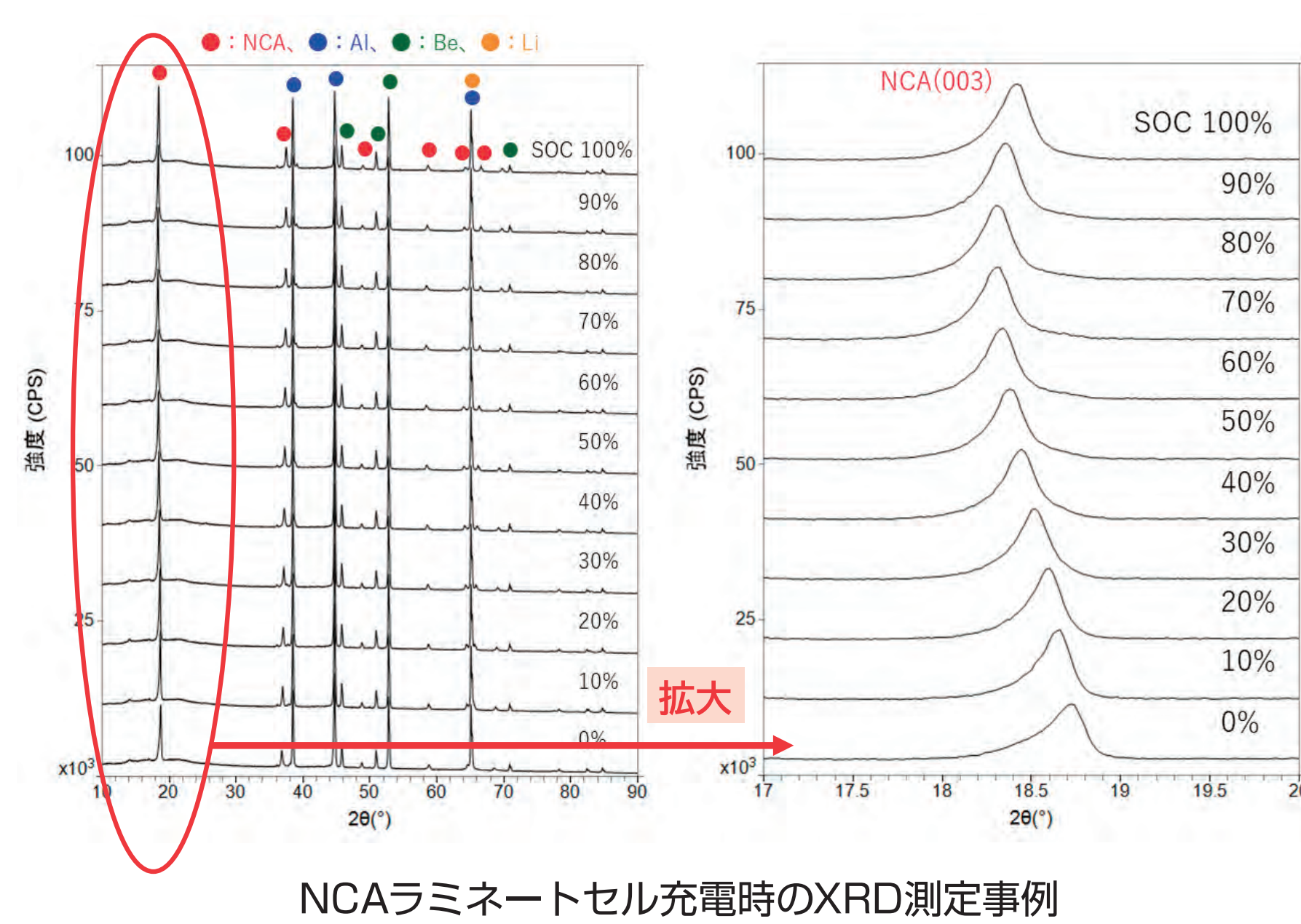
クリアライズでは、二次電池開発における分析・試験で皆様の研究開発を支えてまいります。

リチウムイオン電池 (LIB)

に対するクリアライズの取組み

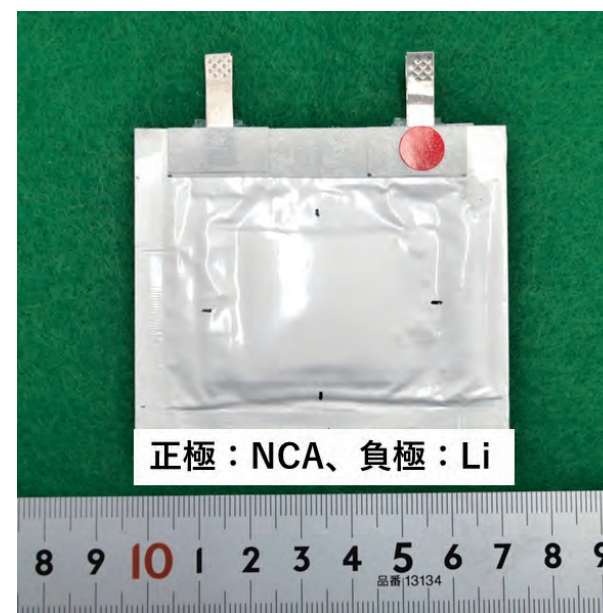
充放電試験中LIBの結晶構造評価 (In situ XRD)

リチウムイオン電池の最重要課題の一つであるエネルギー密度向上のためには、容量密度の高い正極/負極活物質の採用が求められます。しかし、高容量密度である材料を用いると充放電に伴う体積変化(膨張収縮)が大きくなり、大きな体積変化は材料の劣化につながります。そのため、充放電過程における体積変化を活物質の結晶構造変化という切り口で捉えることは重要です。



NCAラミネートセル充電時のXRD測定事例

今回測定したセル



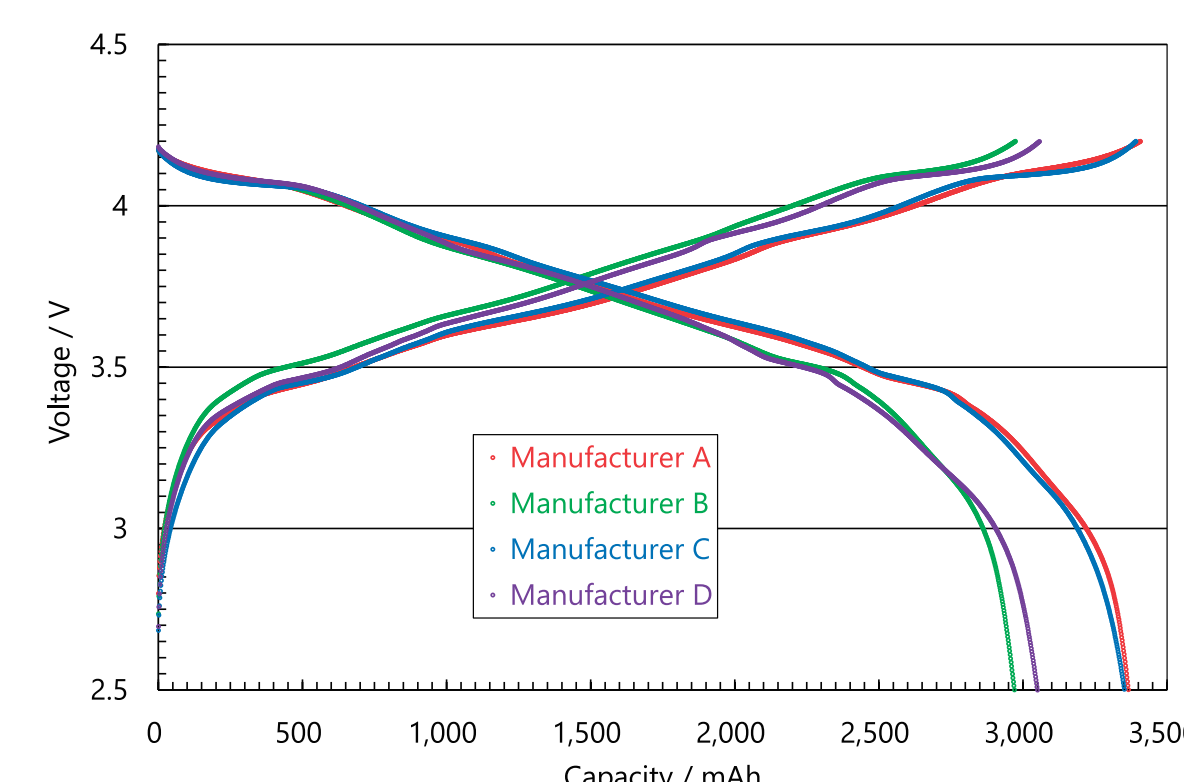
正極: NCA、負極: Li

【測定内容】

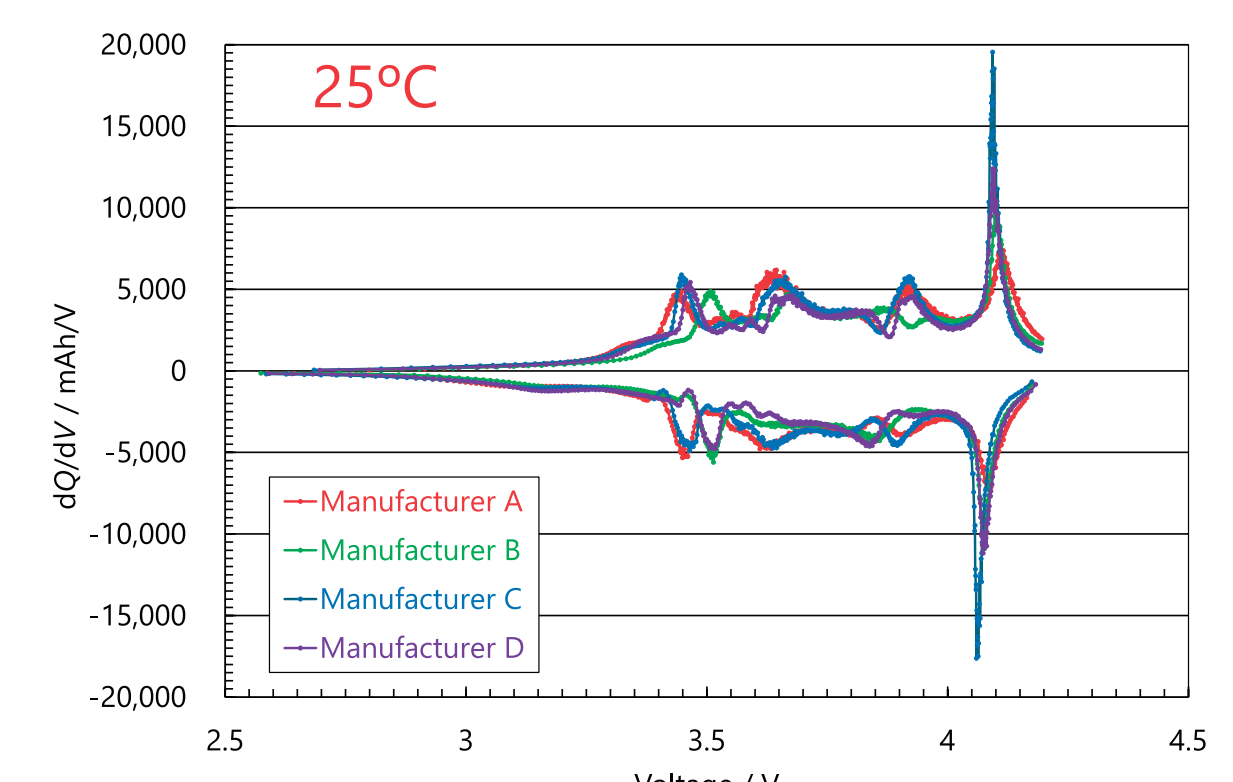
- 対象
ラミネート型リチウムイオン電池
正極: NCA ($\text{LiNi}_{0.78}\text{Co}_{0.19}\text{Al}_{0.03}\text{O}_2$)
負極: Li (金属)
- 0.1Cで約10%SOCごとに充電しながらXRD測定 (終止電圧: 4.2V)
- 充電に伴い、正極活物質の格子定数変化に由来するピークシフトが観測
- *C: (Cレート) 充電及び放電のスピード
- *SOC: State Of Charge (充電率)

電気化学特性評価 (充放電試験)

リチウムイオン電池の健全なリユース・リサイクル
市場形成のために、充放電試験により電池の容量変化を捉えるだけではなく、dQ/dV解析などの手法により電池の劣化状態を非破壊かつ詳細に解析することが求められています。



18650型LIBの充放電試験



18650型LIBのdQ/dV解析

18650セル	充電容量 /mAh	放電容量 /mAh	クーロン効率 /%
ManufacturerA	3,408	3,366	98.77
ManufacturerB	2,974	2,970	99.88
ManufacturerC	3,392	3,352	98.83
ManufacturerD	3,057	3,050	99.76

全固体電池 (ASSB)

に対するクリアライズの取組み

固体電解質のイオンダイナミクス解析で全固体電池開発を支援

解析シミュレーションを実装した
全固体電池評価サービス

電池の高性能化開発には欠かせない、
イオンの動き (イオン伝導性) を多角的に評価します。

電気化学特性評価

電気化学計測

イオン伝導度評価

PFG-NMR

結晶構造評価

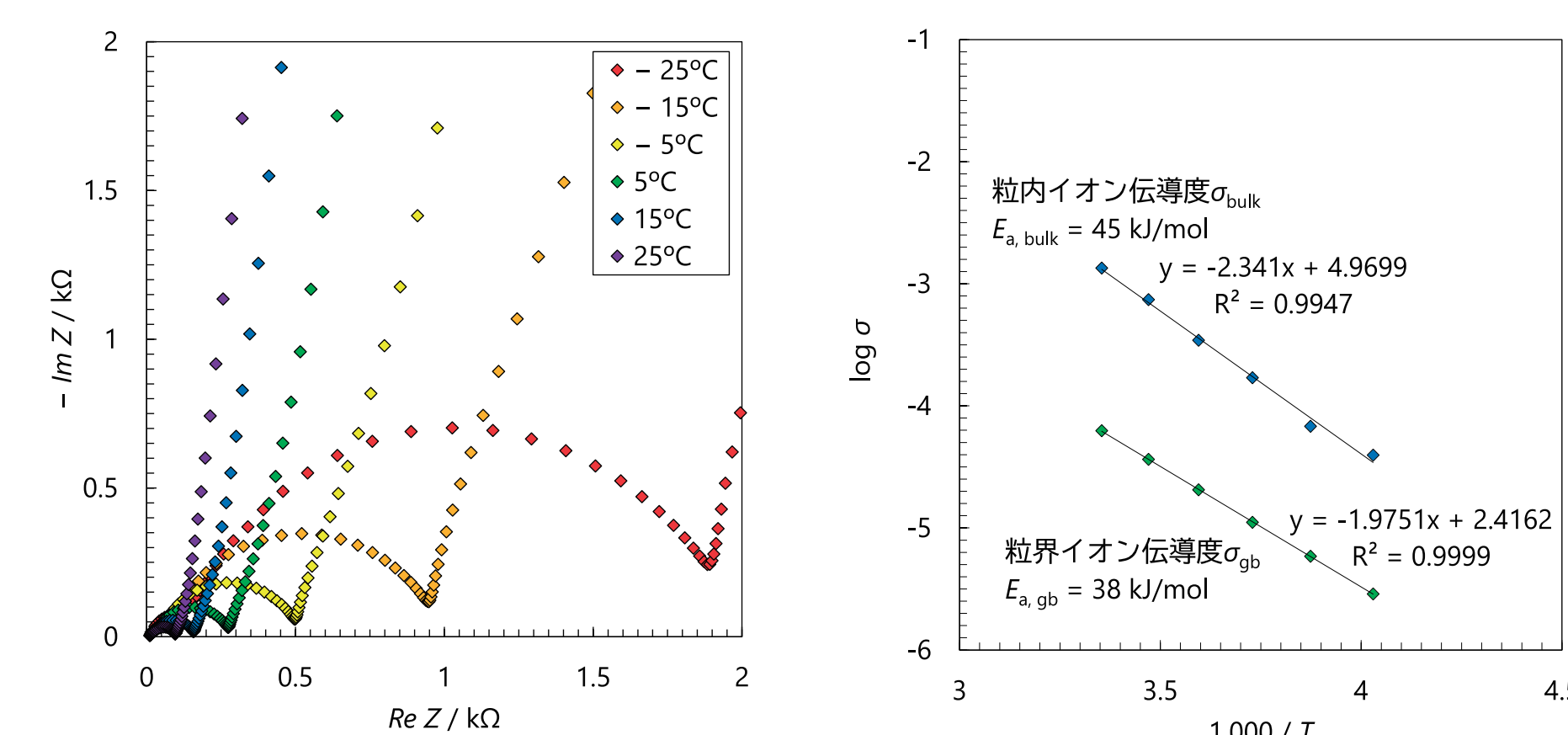
XRD、ND

計算科学を用いた相関性の裏付け

分析結果の高精度化

解析シミュレーションを用いた
分析結果の検証及び理論的裏付け

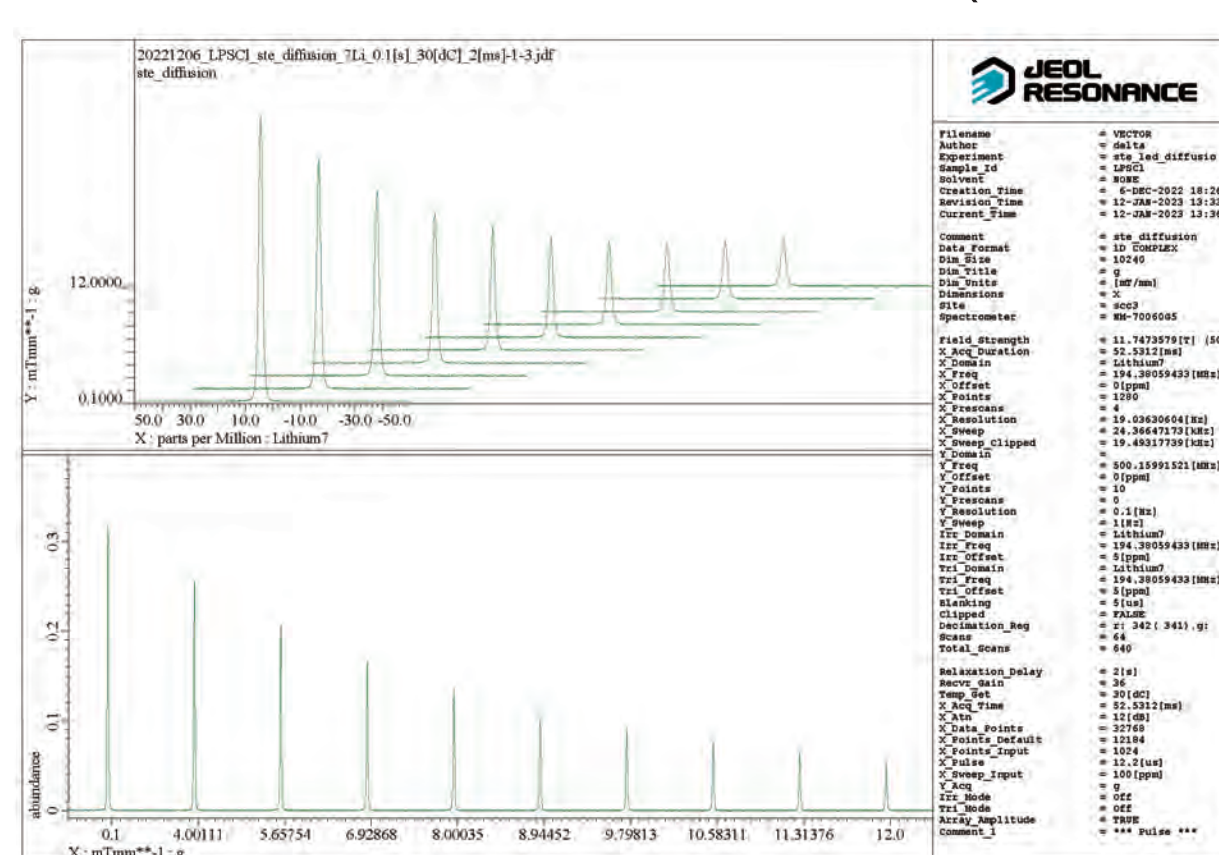
電気化学特性評価 (低温環境中EIS解析)



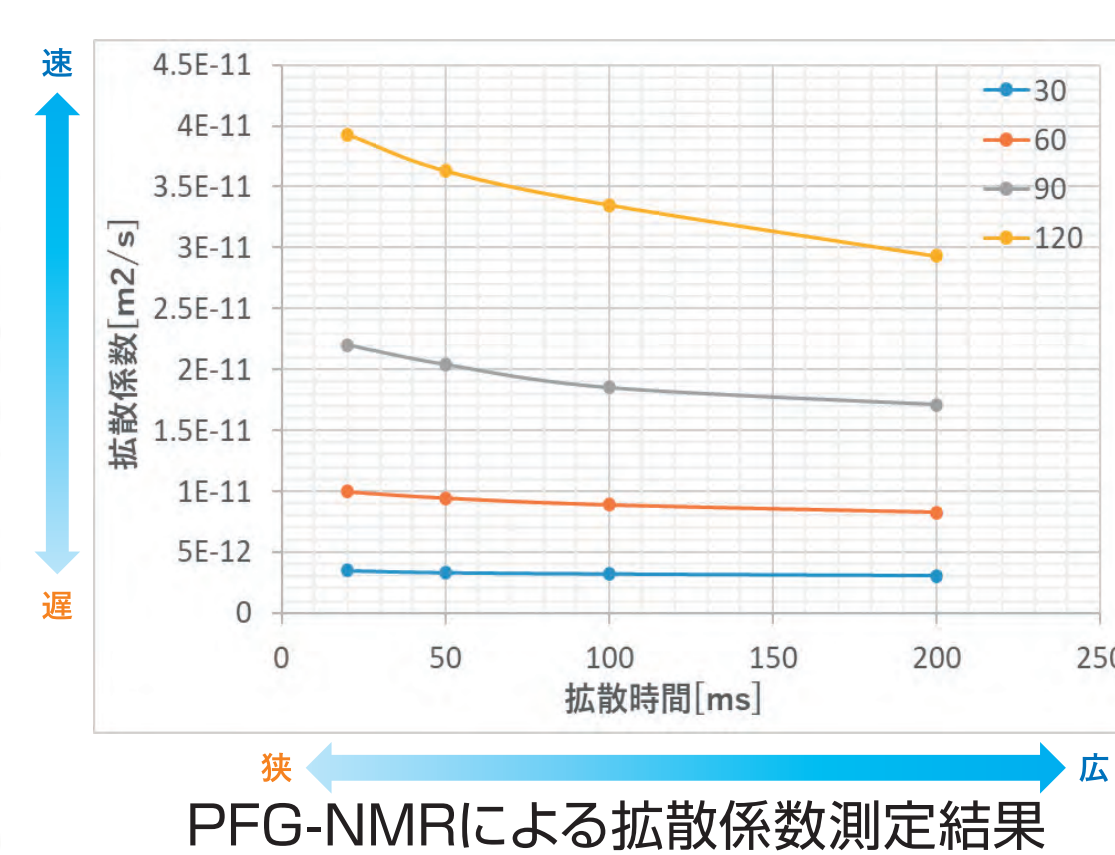
固体電解質LICGCのEIS (電気化学インピーダンス分光法) 解析

イオン伝導度評価 (PFG-NMRによる拡散係数測定)

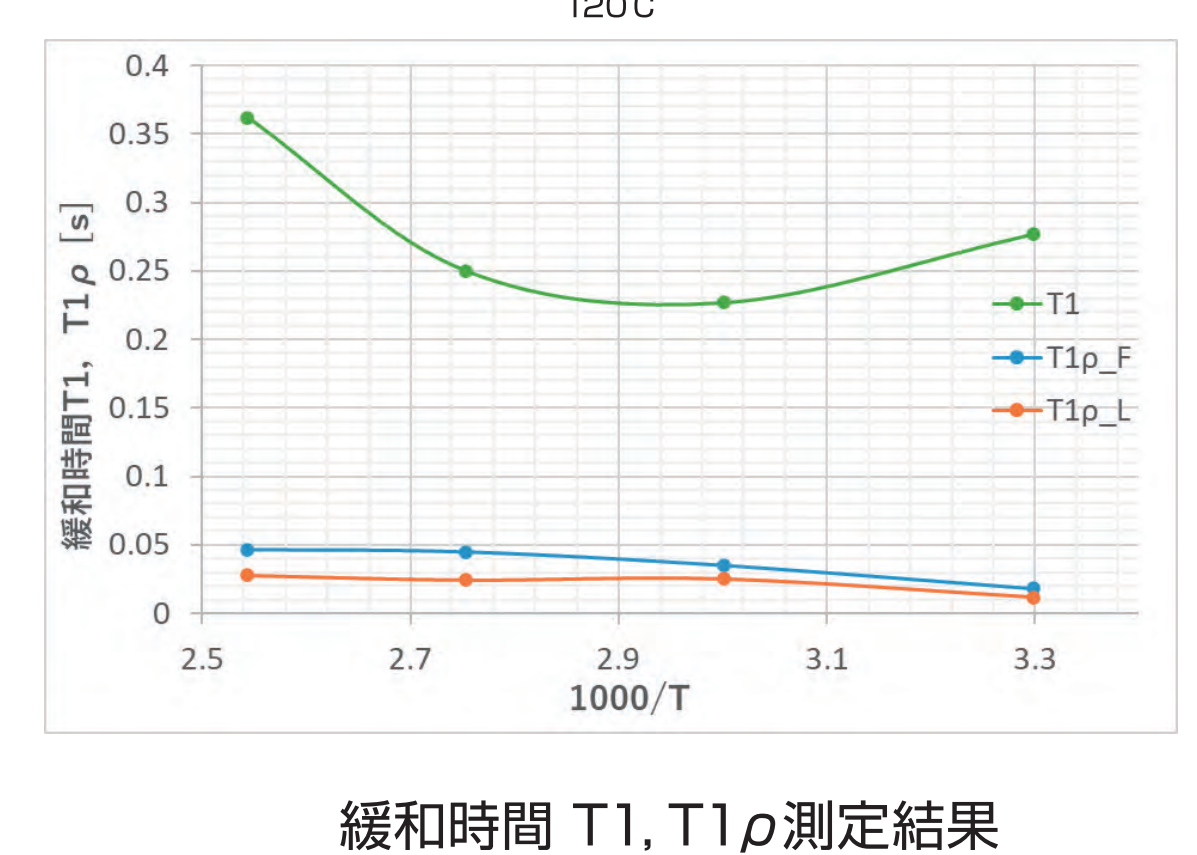
測定試料: 硫化物系固体電解質 LPSC (Li6PS5Cl)



PFG-NMRによる拡散係数測定データ

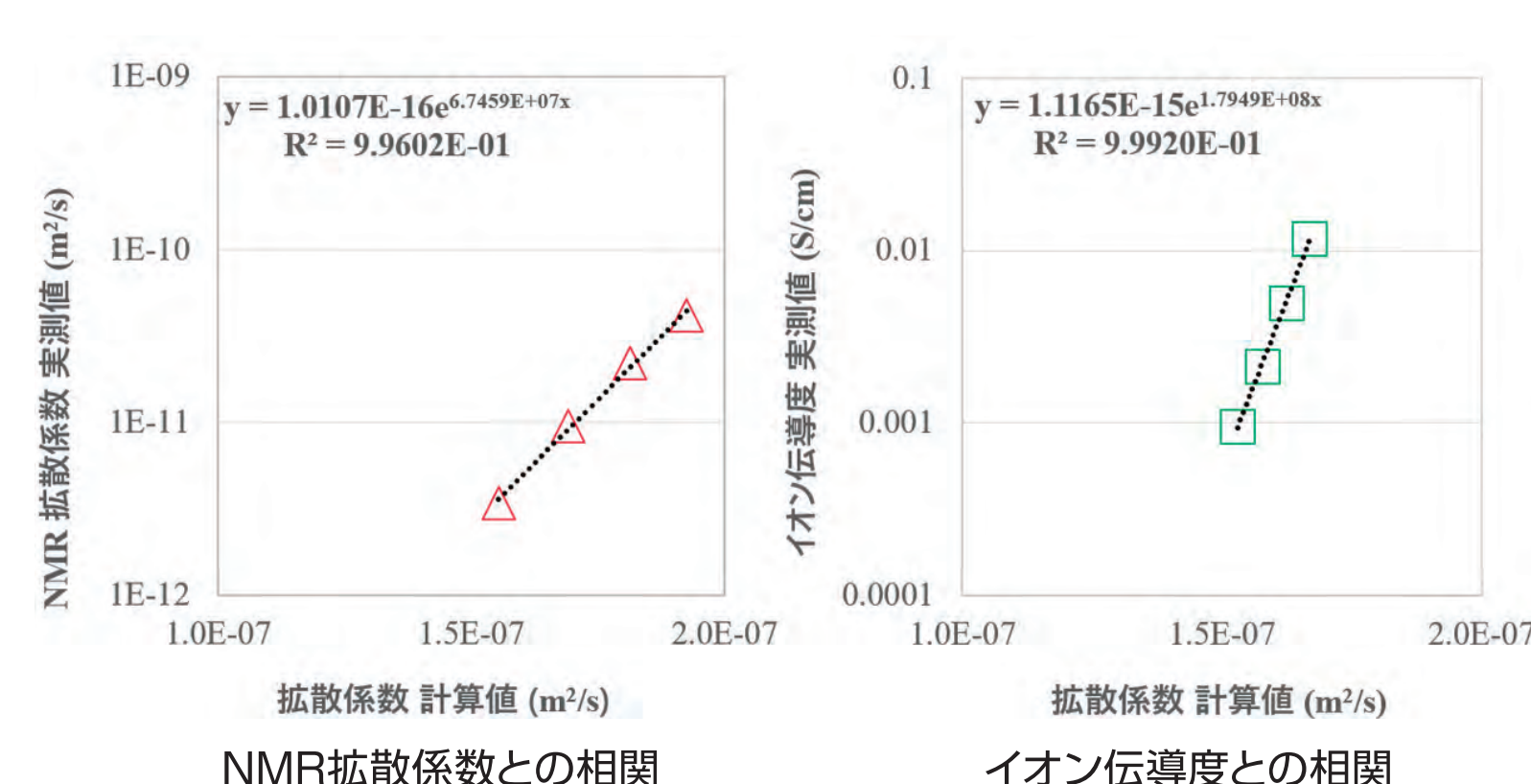
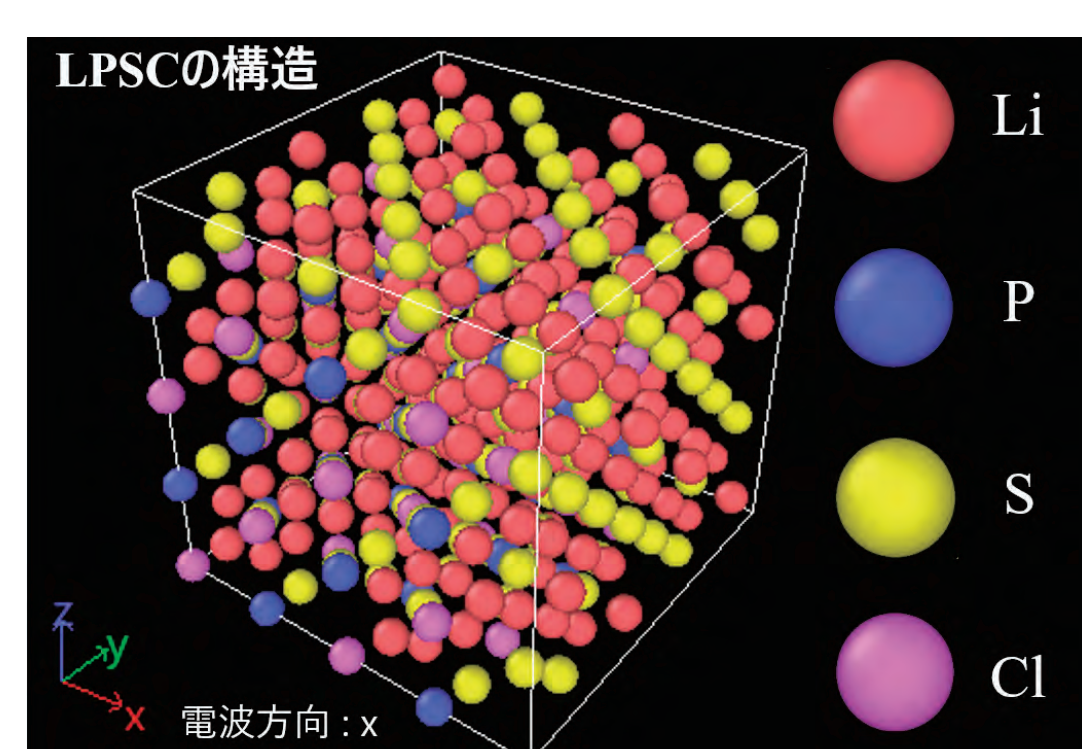


PFG-NMRによる拡散係数測定結果



緩和時間 T1, T1ρ 測定結果

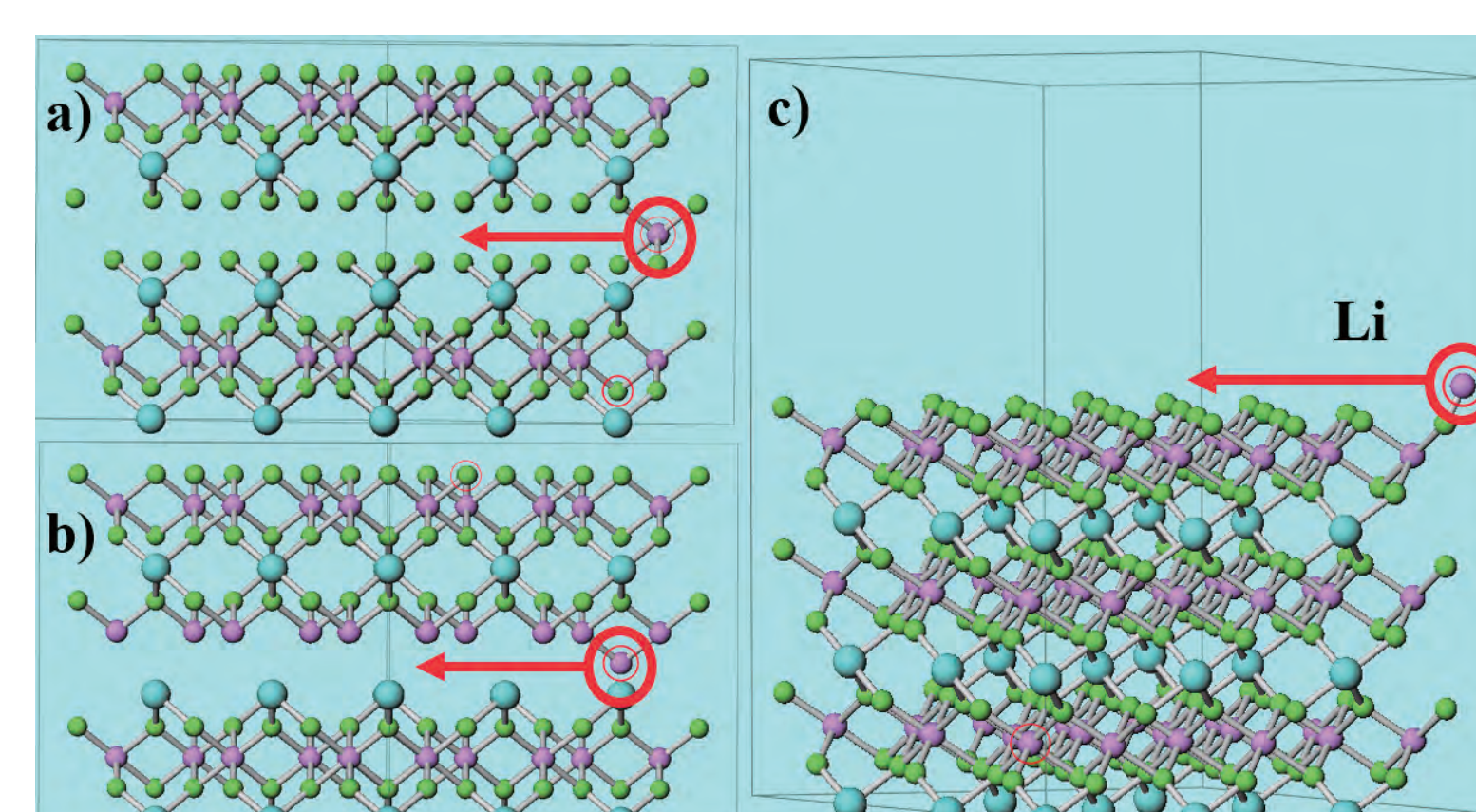
シミュレーション (LPSCのLiイオンの拡散シミュレーション)



NMR拡散係数との相関

イオン伝導度との相関

(フッ化物合金の分子動力学シミュレーション)



Liとの相互作用エネルギー (eV)			
結晶	内部		表面
	非結晶 Li除く ^(a)	非結晶 F除く ^(b)	結晶 ^(c) 非結晶
7	4.5	0.55	2.6 2

公益財団法人科学技術交流財団
知の拠点あいち重点研究プロジェクトIV期への参画
研究リーダー: 名古屋大学
テーマ「全固体フッ化物電池の開発とその評価技術の標準化」

マルチ
スケール

技術指導: 名古屋大学未来社会創造機構
齋藤永宏教授、澤田康之准教授