

S2-23



心豊かな未来を拓く
科学技術

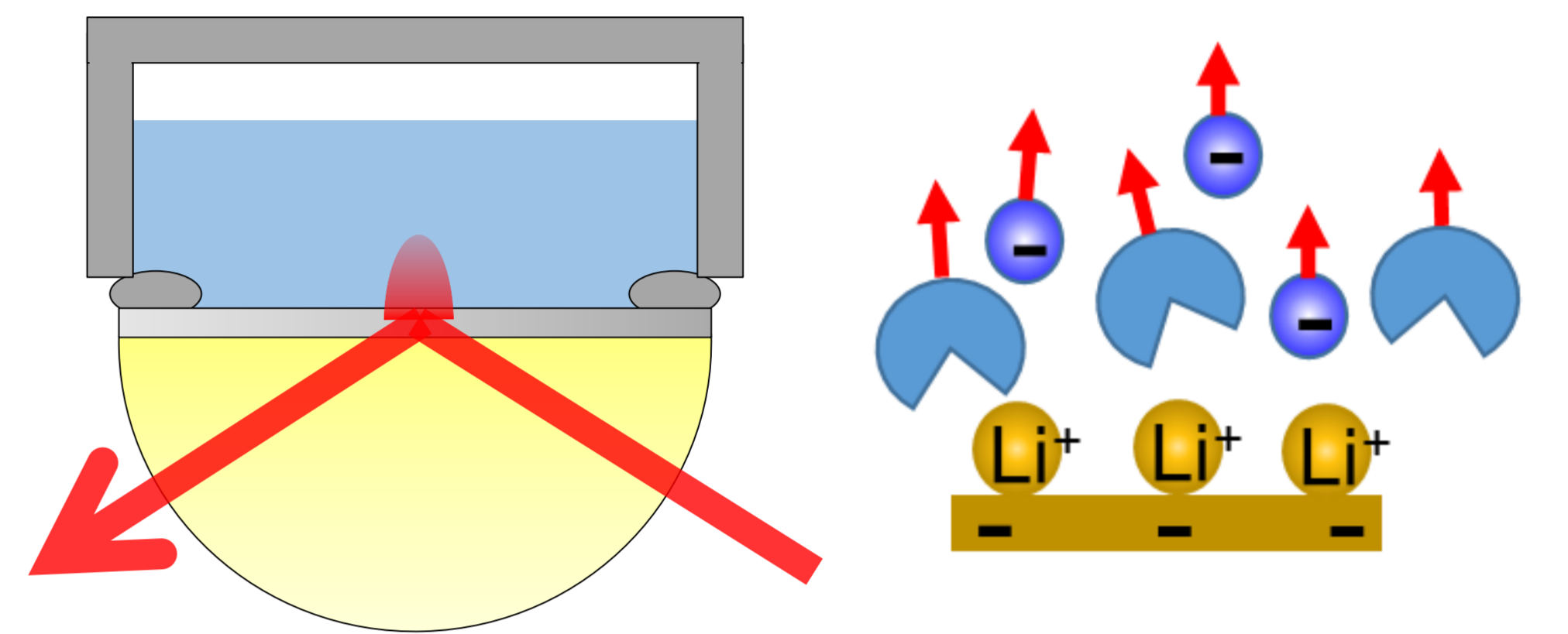
埋もれた界面を観測する分光手法

物理工学専攻 助教 本林 健太

概要

固液界面の分子スケール評価

固液界面は、触媒・腐食・潤滑・電気化学などの重要な現象の舞台です。「埋もれた界面」の分析は困難ですが、表面増強赤外吸収分光法(SEIRAS)なら、**界面数nm以内の化学種の局所濃度や配向が観測できます**。レーザーを使わず、安価・非破壊でオペランド観測を実現します。この手法について、従来難しかった**溶媒分子-溶存イオン間の相互作用の評価を可能とする、観測波数範囲の拡張方法**を紹介します。



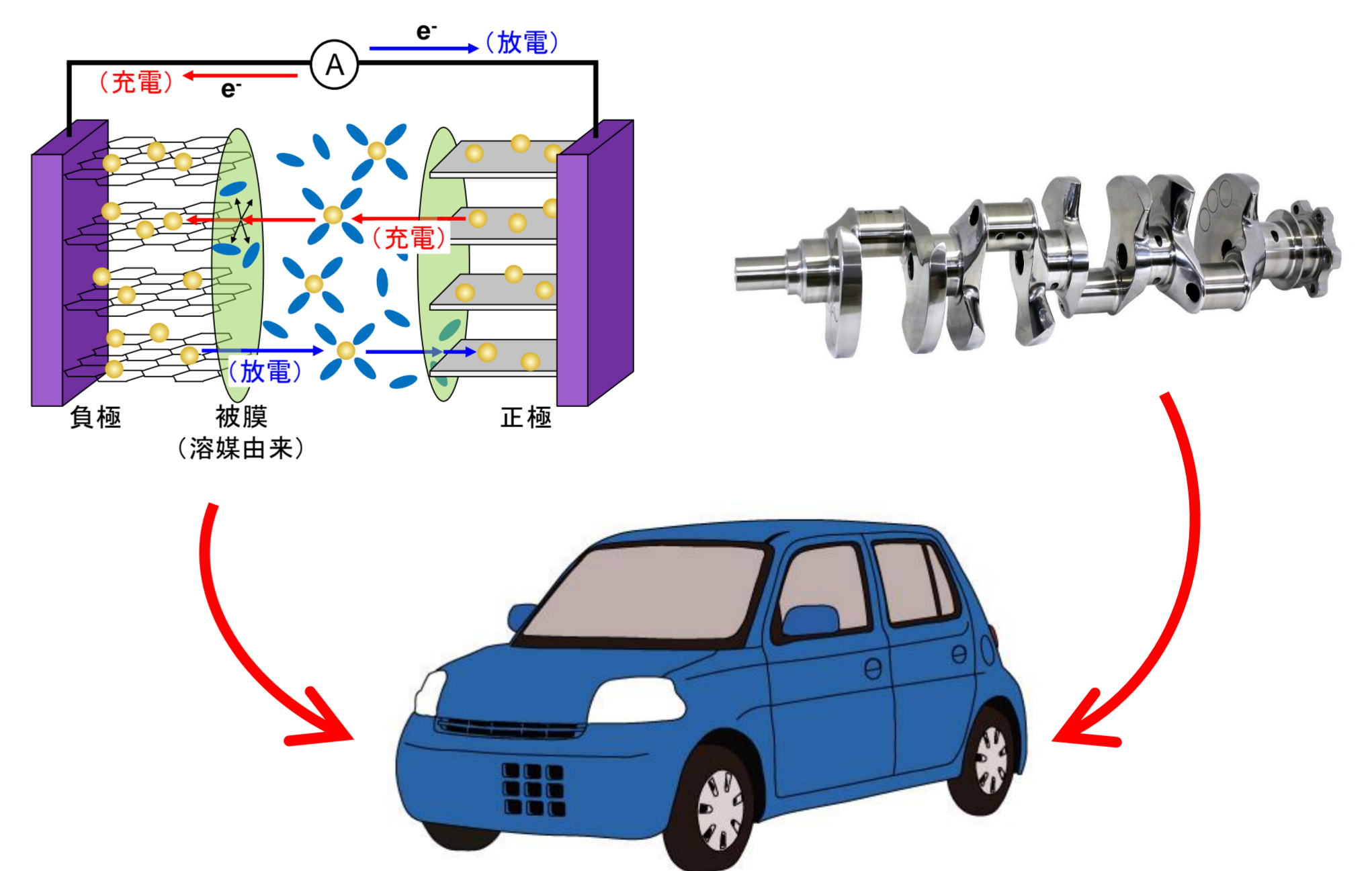
特長

- 界面数nmの選択的な観測が可能
- 化学種の相対濃度・分子配向が観測可能
- 類似手法と比べた優位性：
同時に多数の化学種が観測可能
レーザーが不要なため安価
- 従来法と比べた優位性：
低波数測定による相互作用評価

	相対濃度	分子配向	分子間相互作用	観測波数範囲	価格
類似手法 SFG	○	○	△	△	×
従来法 SEIRAS	○	○	△	○	◎
本技術 改良版 SEIRAS	○	○	○	◎	◎

本技術が拓く心豊かな未来社会の姿

- 界面現象の解明に伴う蓄電技術・摩擦低減技術の向上の実現
- 高いエネルギー効率に立脚した地球環境と共生できる未来社会



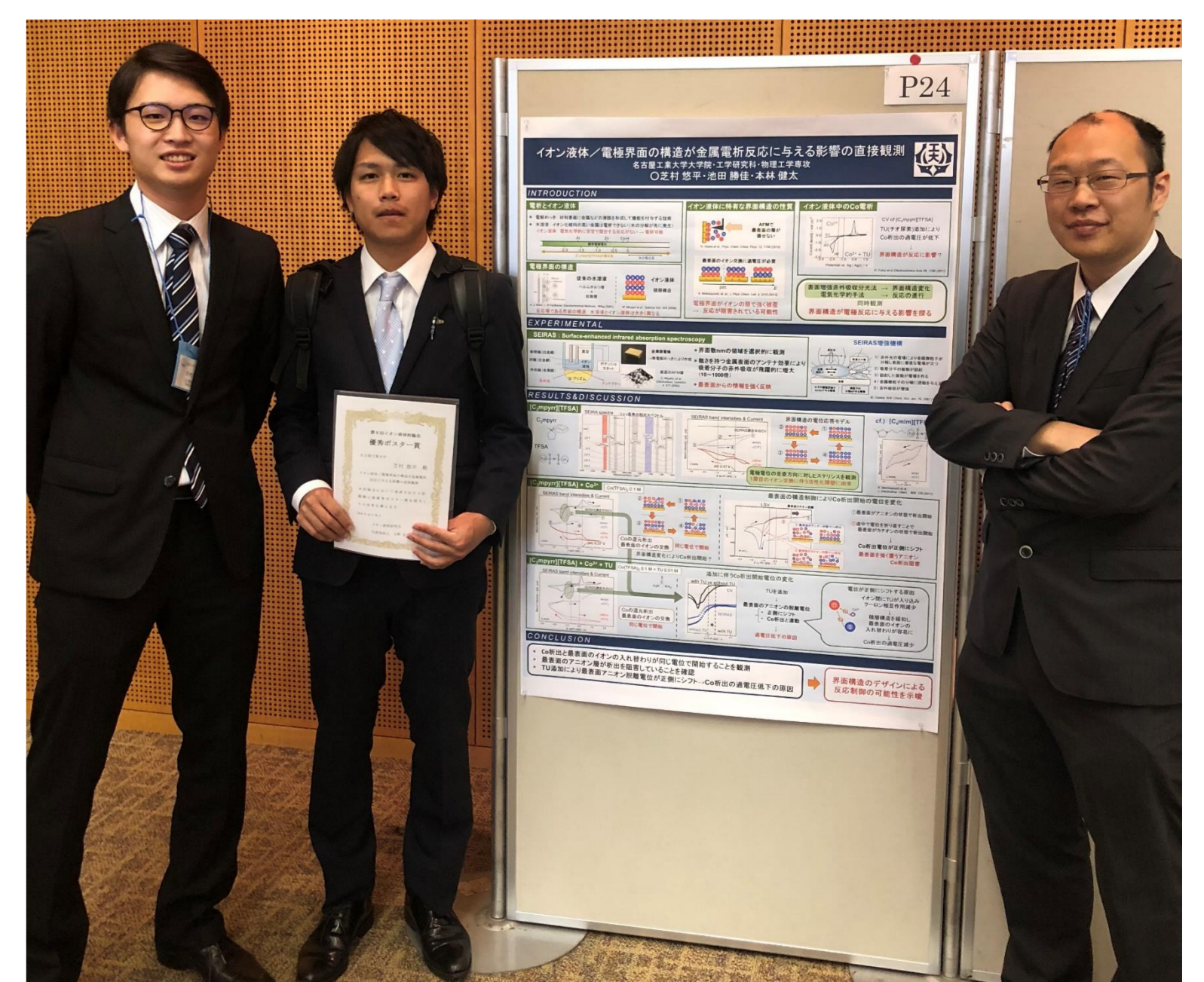
今後の課題

- 操作性・再現性の向上：誰でも簡便に測定可能に
- 更なる測定可能範囲の拡張：電極-溶質間相互作用の評価

求める連携先とメッセージ

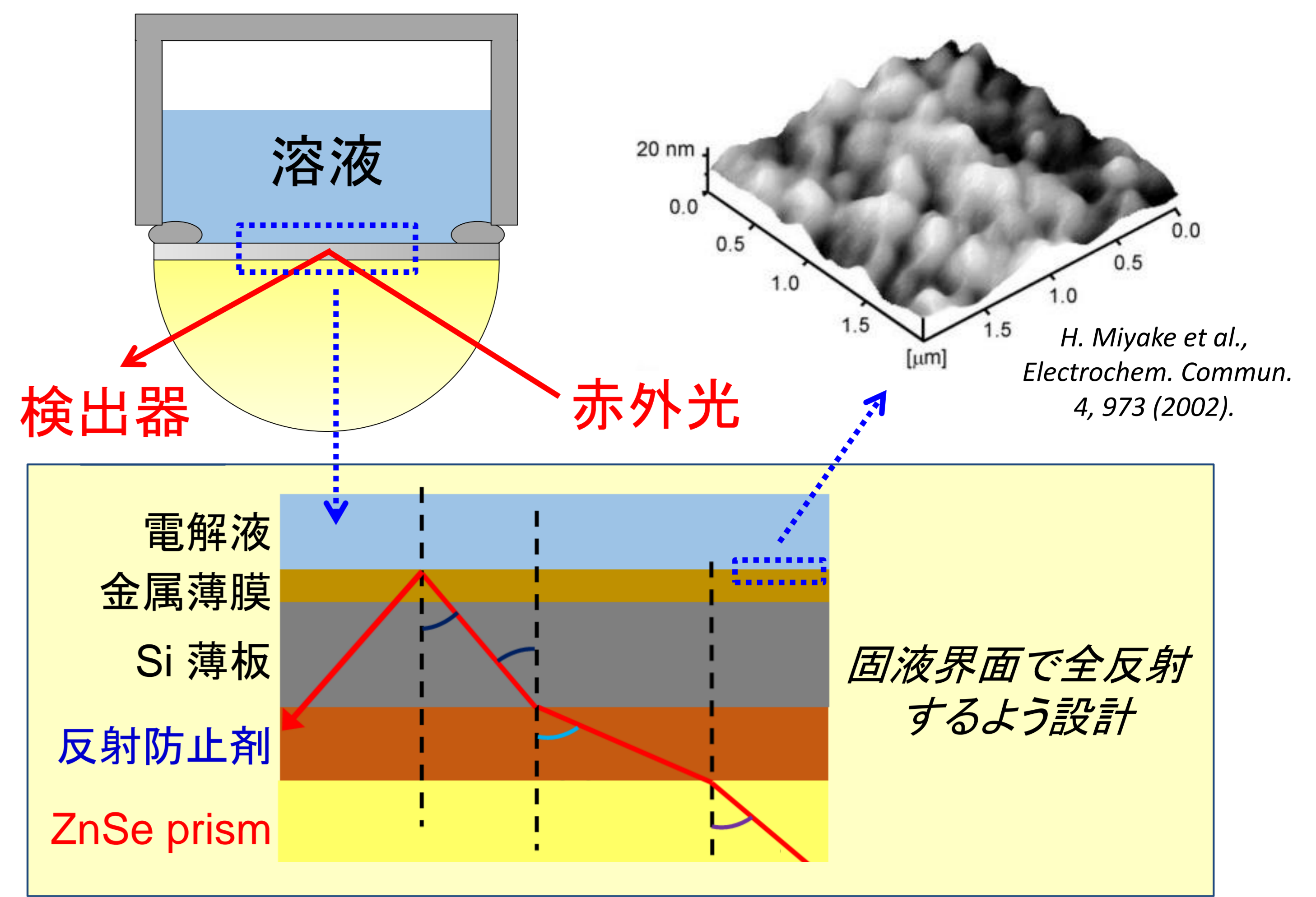
- 界面が重要な役割を果たす現象・材料を取り扱う企業
- 潤滑機構・防錆機構・各種電池・キャパシタなどの関連企業

共同で研究テーマに取り組むだけでなく、測定方法の指導も可能です。眠っている赤外分光光度計を取り出して、**最先端の分子スケール測定ができる装置に化けさせませんか？**ご連絡お待ちしております。



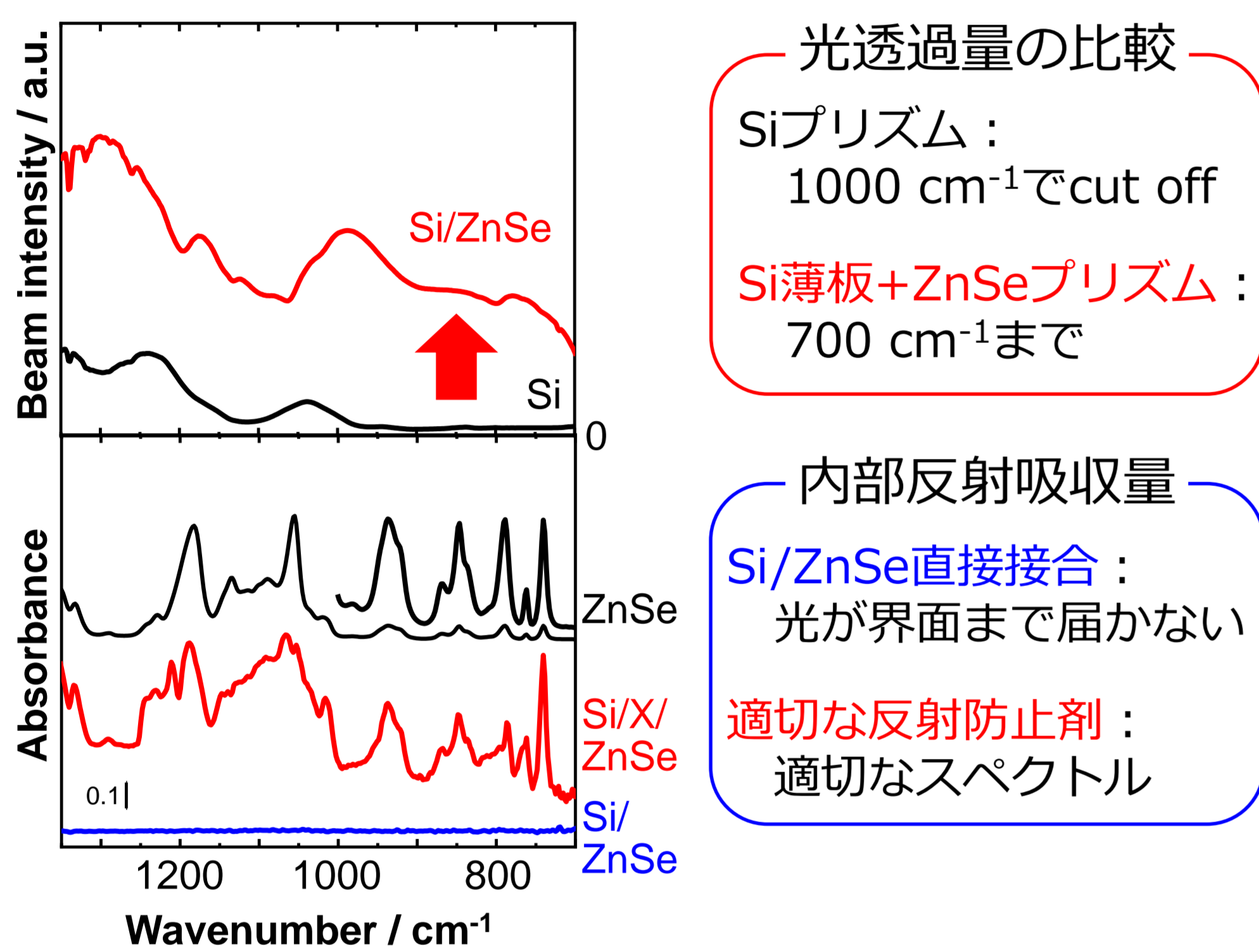
特長が発揮される仕組み

- 内部反射配置：赤外光に透明なプリズム
- ナノ構造による表面増強効果
 - 表面選択的な振動分光が可能
- 金属薄膜のナノ構造が中心的役割：
 - Si基板上の無電解めっき膜が必要
- Si薄板と低波数光を通すZnSeプリズムの結合
 - 1000 cm^{-1} 以下が検出可能
 - 溶質-溶媒間相互作用の評価

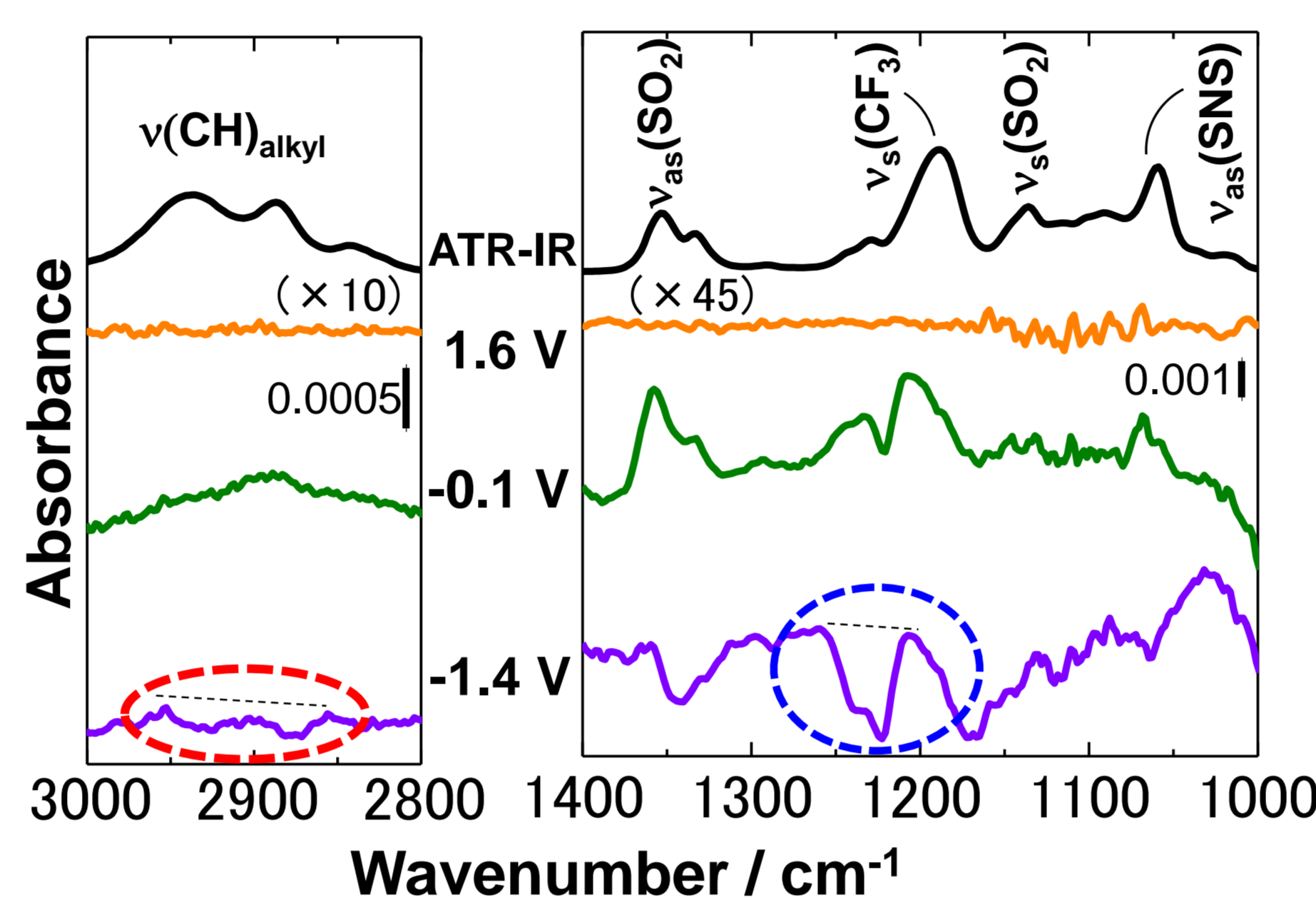


技術の特長の根拠となる実験データ等

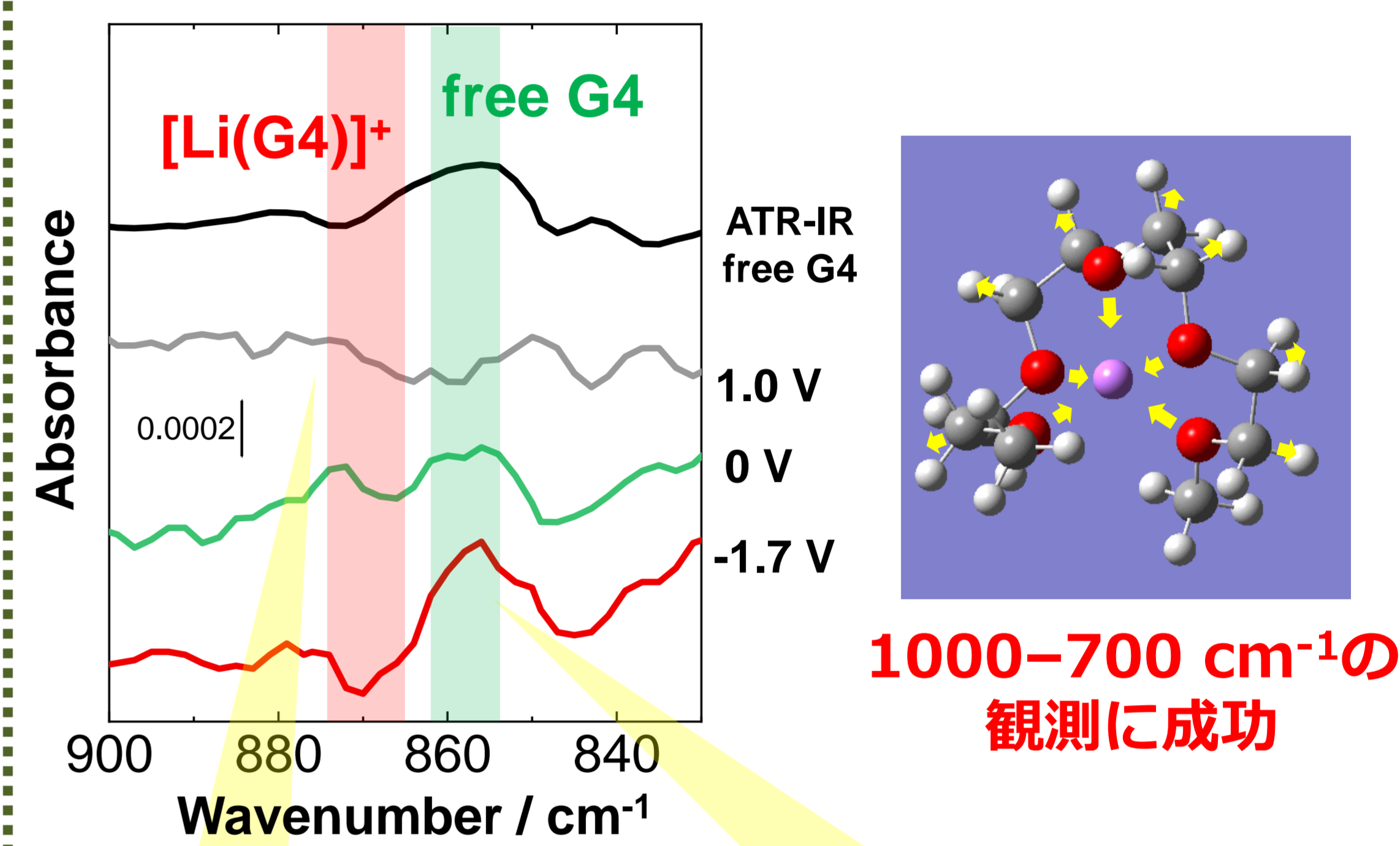
SEIRAS測定法の改良



SEIRAS測定：従来法

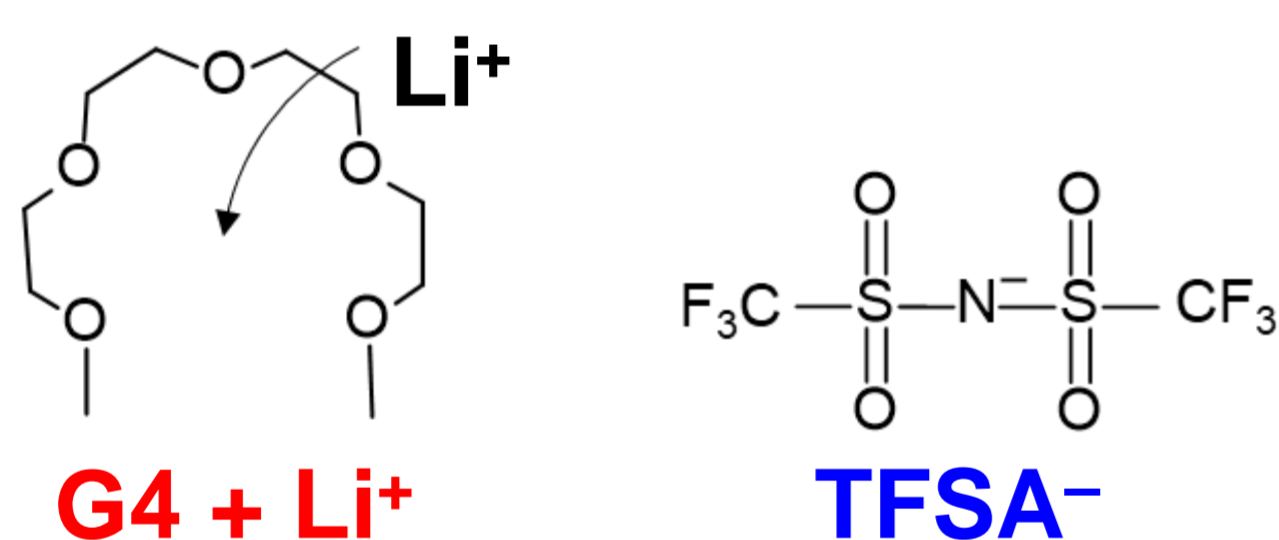


SEIRAS測定：改良法



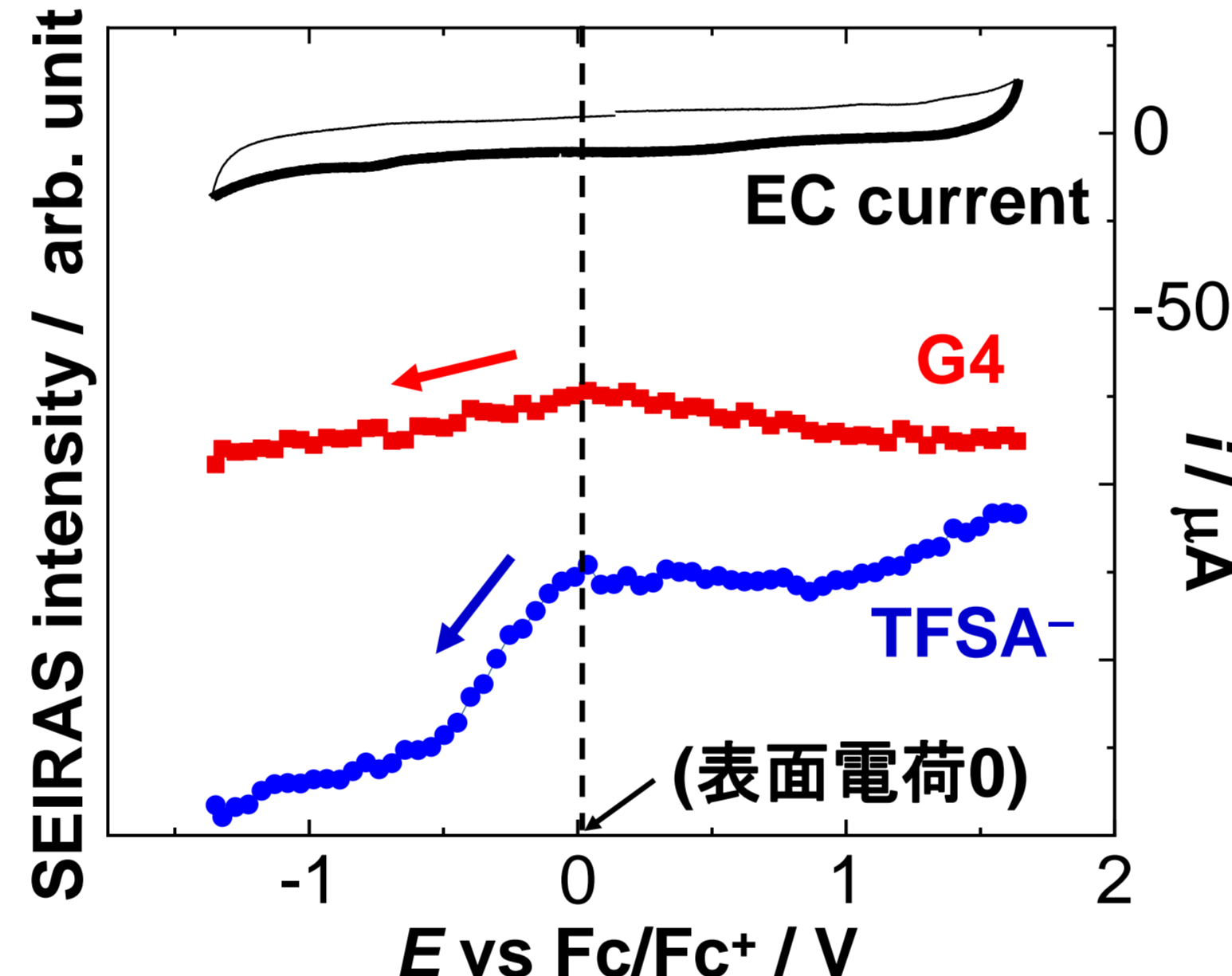
測定対象：溶媒和イオン液体

[Li(G4)][TFSA] :
Li⁺-G4錯イオンと負イオンのみで構成

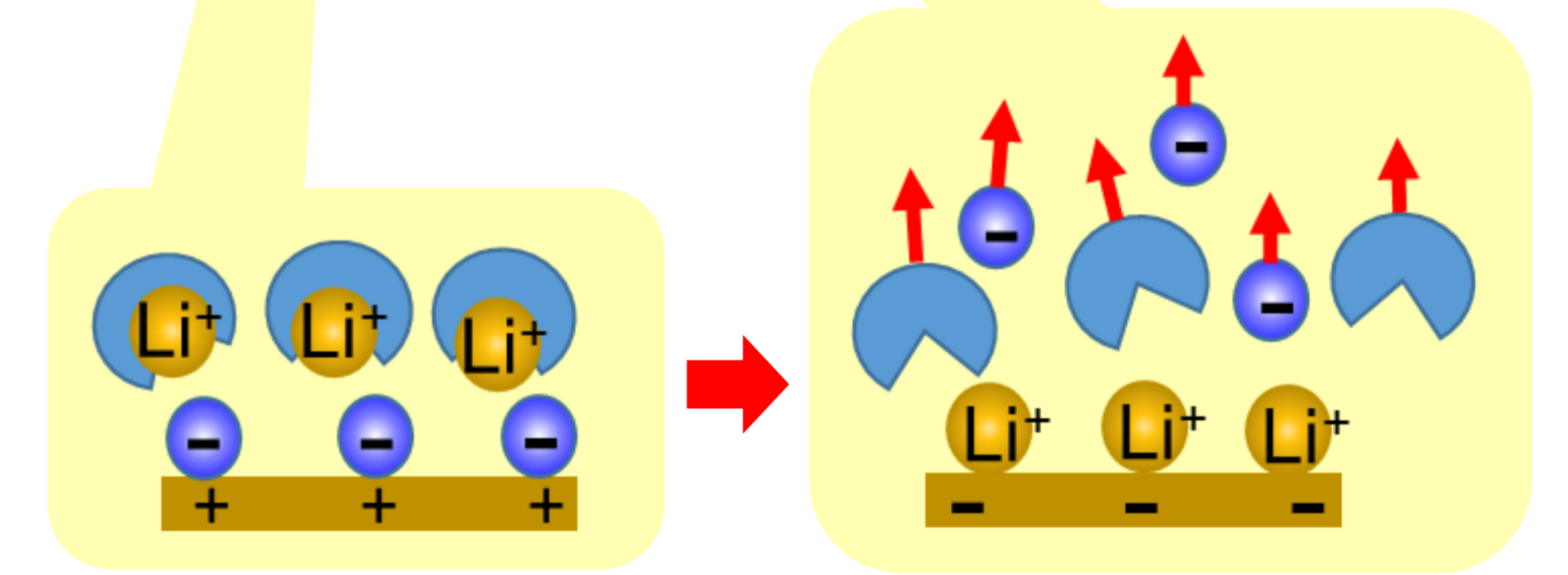


電池の電解液：
電極表面での脱溶媒和が不可欠

SEIRAS intensities and CV



G4と[TFSA]⁻：負電位で減少
共に電極から離れる



[Li(G4)]⁺からLi⁺が脱離したことを実証

界面での容易な脱溶媒和が
可逆な充放電の要因として示唆された

試作品の状況

提示可

文献・特許の情報

- K. Motobayashi et al., Electrochem. Commun. 100, 117 (2019).
- 本林健太、松本晃輔、池田勝佳、電気化学会第86回大会講演要旨集1G07

研究フェーズ



【お問合せ】名古屋工業大学 産学官金連携機構

〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町字木市29番
TEL:052-735-5627 FAX:052-735-5542
E-mail: nitfair@adm.nitech.ac.jp URL: <https://technofair.web.nitech.ac.jp/>