

電極表面過程のエレクトロレフレクタンス法による研究

エレクトロレフレクタンス分光法は、電極表面で起こる過程に関し、分子レベルの構造とダイナミクスに関する情報を与える強力な測定方法です。エレクトロレフレクタンス分光法、すなわち電位変調紫外・可視反射分光法は、電極表面における単色光の反射率が交流電位変調に応答してどのように変化するかを測定する方法です。界面の光学的性質が変化する過程であれば、この方法の測定対象とすることができます。例えば、電極表面に固定化された種や溶液種の酸化還元反応、吸脱着過程、発色団の配向変化、電極基板表面の電子密度の変化、およびシュタルク効果などの電場効果などを捉えることができます。我々は、世界で初めて、エレクトロレフレクタンス分光応答を動的なボルタンメトリシグナルとして測定することを可能にしました。自ら設計、構築したエレクトロレフレクタンス分光光度計の装置は、世界最高感度を持つものであります。条件が良ければ入射角や入射光の偏光が可変で、ハンギングメニスカス配置の電極に対する垂直入射と斜入射も可能です。反射率の0.001%の変化をも検出することができます。波長領域は、300から900 nm をカバーしております。エレクトロレフレクタンス分光法を用いて、以下のような情報を得ることができます。

1. 酸化還元対の、酸化体と還元体との差吸収スペクトル（または差反射スペクトル）
2. 表面上に固定化された発色団の配向
3. 電極反応過程の速度（吸着種や溶液種の酸化還元における電子移動速度だけでなく、非ファラデー過程の速度も知ることができます。）
4. 表面異方性
5. ボルタンメトリーではサイレントな非ファラデー過程が存在するか否か。
6. 電極表面から発色団がどの程度の距離にあるか。
7. シュタルク効果などの電場効果

エレクトロレフレクタンス法を用いれば、同時に複数の反応が起こっていても分離して測定することが可能です。なぜなら、エレクトロレフレクタンス法では反射応答の位相をも測定パラメータとして用いることができるからです。ただ、エレクトロレフレクタンス応答のスペクトルの解釈方法が必ずしも確立していないことが問題として残っております。現在、この問題に取り組んでおります。エレクトロレフレクタンス分光法の実際の応用については、我々のホームページ内の他の項目あるいは論文を参照してください。更に我々は、エレクトロレフレクタンス測定装置に、散乱光測定機構と発光（蛍光）スペクトル測定機構を光ファイバー系で複合させた装置を構築し、研究に用いています。

この研究に関するお問い合わせは： 相樂教授 (sagara@nagasaki-u.ac.jp) まで

※エレクトロレフレクタンス法を用いた共同研究を実施する提案を歓迎します。電気化学系だけでなく、液晶や半導体薄膜の電場変調測定にも拡張できます。更に「反射」でなく「透過」での同様の測定も可能です。