

研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名: ナノラジカル界面からの電子機能発現
2. 研究代表者: 阿波賀 邦夫 (名古屋大学物質科学国際研究センター 教授)
3. 中間評価結果

二つの研究を並行して推進している。一つは、複数個の金属イオンと架橋配位子からなる分子クラスター錯体の多電子還元反応の基礎を確立するとともに、それらを、新しい高性能分子クラスター2次電池の開発へ応用することを目指している。もう一つは、巨大過渡光電流発生メカニズムを解明し、そのことに基づき、電極1 | 絶縁分極層 | 電荷分離層 | 電極2の構造をもつ光電セルを作製し、赤外から可視、紫外に至る広い波長域で、高効率、高速に応答する光電変換素子とすることを目指している。

独自に考案した *in situ* X線吸収微細構造(XAFS)分析システムを用いて、分子クラスター錯体における金属イオンの価数変化に伴う原子間距離の変化を測定し、還元により過剰に与えられた電子が金属間結合形成に寄与していると言う機構を提案している。また、POMとSWNTなどのナノカーボンとをナノ複合化させ正極活性物質とすることにより、電池容量が高まることを明らかにしている。

巨大過渡光電流のメカニズムを理論解析により明らかにするとともに、この過渡電流発生を利用した光電変換素子の作製に取り組んでいる。光電セルにおいて絶縁分極層にイオン液体を用いることで、イオン液体層の界面に生じるキャパシタ効果によって巨大過渡電流を得ることに成功している。イオン液体の場合、透明電極ITOが不要となるため用途に応じた自由度の高い光電セル形状が可能となる利点がある。

分子クラスター錯体については、金属イオンの種類を増やし、ここで示された過剰電子による金属間結合形成の機構が普遍的であることを示すことが望まれる。光電セルを実用化するためには、赤外域での感度向上とともに、応答周波数の更なる向上が必須である。この取り組みが望まれる。

日本、英国、カナダ、ロシアの国際連携プロジェクトとして「強相関分子系の新しい有機エレクトロニクス」事業を本年より開始、合成からデバイス作製、評価に亘る横断的な国際共同研究をすすめている。

分子クラスター錯体についての *in situ* 計測(X線、今後はNMRおよびSQUIDも可能)による過剰還元機構の解明、巨大過渡光電流発生機構の理論的考察など基礎研究を重視する姿勢は、高く評価される。ただ、応用展開については、2次電池、光電変換素子いずれも、まだ、既存製品の能力を超える実用化レベルに到達していない点が惜まれる。今後を期待したい。