

助成対象研究の紹介文

先端分光法の開発および能動的界面制御に基づく 次世代単分子素子の開発

東京工業大学理学院 教授 木口 学

金属電極に単分子を架橋させた単分子接合は、単分子に素子機能を持たせる単分子素子への応用が期待されています。しかし単分子接合の電気伝導度は接合ごとに大きく変化し、信頼性の高い単分子素子は未だ開発されていません。本研究ではこの課題解決にむけ、新たに単分子接合の電流-電圧特性計測に基づく界面構造の決定法、熱起電力計測に基づく電子状態決定法の開発を行い、我々が独自構築してきた単分子接合の表面増強ラマン散乱計測と組み合わせることで、単分子接合の原子構造・電子状態・伝導度の同時計測に挑戦します。単分子接合の構造と電子状態・伝導度の相関を明らかにすることで、低い実験の再現性の問題を解決し、単分子素子実用化への道を切り拓くことができます。さらに開発した計測法を用いて、単分子接合の特徴を生かした機能探索を行います。特に金属と分子の接合界面を能動的に制御することで、単分子接合に新しく整流性、スイッチ特性などを創出することを目指します。界面構造は外部摂動を与えなければ保存されるので、記録保持に電力の不要な不揮発性メモリなどの低消費電子素子を実現できることが期待できます。

【将来実用化が期待される分野】

単分子を用いたスイッチ、メモリ、ダイオードなど電子材料としての実用化が期待できます。また、本研究で開発する新しい計測法は、物質の構造、電子状態を単分子レベルで解明することが可能な計測法ですので、開発する計測法は超高感度のセンサーとしても実用化が期待できます。