

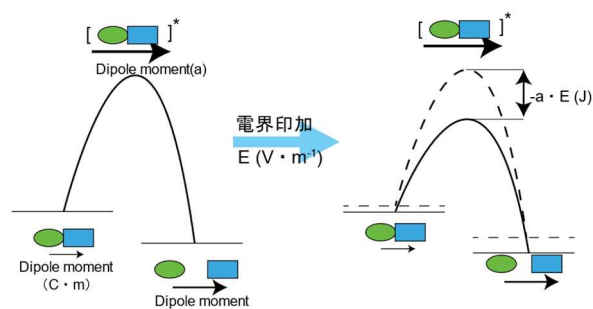
アルブレヒト 建

九州大学先端物質化学研究所
准教授

電界による能動的軌道変形を利用した化学反応技術の創出

§ 1. 研究成果の概要

本研究課題では有機分子への電界印加を通じて基底状態や遷移状態の軌道分布やエネルギー変化を引き起こすことで反応速度や選択性を変化させることを目的とした研究を行っている。この実現のためには分子に対して 1 V/nm 程度の電界を印加する必要があると考えられる。その手法として本研究では電気二重層を利用する手法とナノギャップ電極を利用する手法を実施する。



本年度は Diels-Alder 反応と逆 Diels-Alder 反応をターゲットとして定めた。基質を固定しない状態で平板電極に電圧を印加して界面に電気二重層を形成させた状態で逆 Diels-Alder 反応を行った。電気二重層がある場合とない場合で反応速度に変化は見られず、基質を固定しない状態では基底状態や遷移状態の双極子モーメントの向きがランダムであり、印加した電界の向きと相互作用する分子が少ないか相互作用している時間が短いことが原因と考えられる。そこで、電界の向きと基質を固定できる系として自己組織化単分子膜を利用することとした。2 点以上で基板に固定することで配向方向を規定出来る基質を合成し、実際に自己組織化単分子膜の形成と Diels-Alder 反応の進行を QCM(水晶振動子マイクロバランス)によって追跡できることが明らかとなった。