

研究プロジェクト名

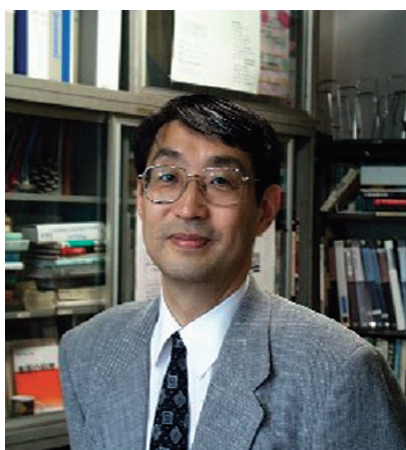
有機デバイス関連界面の解明と制御

Elucidation and Control of Interfaces Related to Organic Electronic Devices



物質科学国際研究センター・教授

関 一 彦
Kazuhiko Seki



せき かずひこ プロフィール

1970年 東京大学理学部化学科 卒業
1975年 東京大学大学院理学系研究科化学専攻博士課程 修了 (理学博士)

研究経歴

1975年 日本学術振興会 奨励研究員
1976年 日本学術振興会 特定領域奨励研究員
1978年 分子科学研究所 助手
1986年 広島大学理学部物理学 助教授
1991年 名古屋大学理学部化学科 教授
1995年 名古屋大学大学院理学研究科 物質理学専攻 教授 (改組)
1998年～ 名古屋大学物質科学国際研究センター 教授

研究分野

有機物性化学、とくに有機薄膜・表面・界面の構造と電子構造

光電子分光、軟X線吸収分光など表面科学の手法で総合的に研究しています。当初は予算不足で苦しみましたが、野依良治教授をリーダーとするCOE形成研究に参加し、電子線回折、反射吸収赤外分光、ケルビン法、非線形分光なども用いた研究が可能になりました。

研究の結果、界面を挟んで正負電荷のシートが相対する電気二重層が形成され、界面を横切る電子の出入りに大きく影響することを見出しました(1995年)。この要因は有機デバイス分野では考えられておらず、大きな反響を呼びました。

その後この二重層を種々の界面で系統的に測定し、その成因を追求しています。

また、シリコン等では、金属との接触の影響が半導体層の奥まで及ぶ「バンドの曲がり」という現象が知られ、半導体へ不純物を混ざること(ドーピング)でこれを制御して、多彩なデバイスが作られています。有機半導体ではドーピングしないのに、曲がりを仮定した研究が多かったのですが、調べると、やはり曲がらない場合もあることが分かり、ここでも「常識」破りとなりました。

このような成果を挙げたCOE形成研究は昨年3月に終了しましたが、幸い学内外の5名の研究者と提案した科研費学術創成研究「有機デバイス関連界面の解明と制御」が採択され、今年度より研究を開始しています。高等研究院ではこの研究を推進する予定で、具体的には、(1)上記の電気二重層の起源の実験的・理論的解明、(2)有機薄膜のドーピング手法とそれによる機能開発、(3)光電子分光法と補う手法である逆光電子分光法の開発、(4)顕微鏡的手法の開発による分子スケールエレクトロニクスとの融合、等を考えています。詳しくはホームページ

<http://mat.chem.nagoya-u.ac.jp/>

info/gakusou/gakusou_index.htm.html

を御覧下さい。これらを通じて、当初予想したより遥かに豊かだった有機界面の世界を極めたいというのが抱負です。この種の研究は基礎科学として興味深いのみならず、多くの企業研究者が求めながら企業では追求し難い基本的情報を与えるもので、大学が行って広く成果を発信するのが有効と考えています。平成15年1月に開いた公開シンポジウムには多数の企業研究者が参加されました。

高等研究院では、開発する装置の設置スペースの他、大学全体での学術成果発表によるアピール力強化、研究会開催支援、他グループとの交流での研究推進の向上等を期待しています。御支援、御協力を宜しくお願い申し上げます。

私は電子機能をもつ有機物質固体やその薄膜・表面・界面を対象に、化学・物理の境界で研究してきました。卒業研究・大学院で、有機半導体のパイオニア、赤松秀雄・井口洋夫(いのくちひろお)両教授に学んだのが始まりでした。

実験手法の中心は、光を物質に照射して飛び出させた電子の速度を測る光電子分光法です。始めは有機半導体の基本である多環芳香族炭化水素分子が対象でしたが、1977年に井口教授について分子科学研究所(分子研)の創設に参加した頃から対象を広げ、色素類や、ポリエチレンなどの基本的高分子、白川教授から見出されたポリアセチレンなど、有機固体の電子構造を系

統的に測定してきました。現在も興味ある電子機能をもつ新物質を積極的に測定しています。

途中から、加速器から放出されるシンクロトロン放射光も用いて来ました。まず、これを用いた世界でもユニークな有機固体・薄膜研究用の光電子分光装置を分子研UVSOR施設に建設し、上野信雄教授(千葉大工)と実質的運用を行って来ました。有機薄膜の電子構造について精密実験を行うと共に、関連研究者にも開放し、この装置からの論文は150報に及びます。また1986年に移った広島大学時代から、放射光を用いた軟X線吸収(NEXAFS)分光を開始し、有機超薄膜中での分子の向き(配向)を詳しく調べています。

1991年に名古屋大学に移ってからは、有機物質が他の固体と接する界面での分子の配列や電子構造を中心主題としました。複写機の光伝導体は今や有機半導体ですし、有機電界発光(EL)素子も実用化されて注目されています。続く有機太陽電池、有機トランジスタなどの研究も盛んです。これらの多くでは、有機薄膜を多層に重ねて電極で挟んでおり、有機膜と電極金属の界面や、異種有機膜間の界面を通して電子が流れるので、界面での分子の並び方や電子構造が大変重要です。しかしシリコン等での膨大な研究に比べ、有機界面は最近まで殆ど研究されていませんでした。我々はこれに正面から取り組み、清浄金属表面に有機分子を積み重ねた系を中心に、

