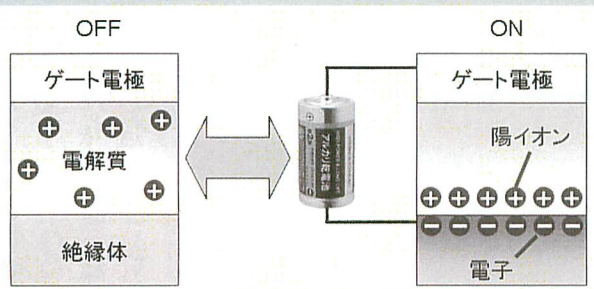


分野融合研究の場

東北大学原子分子材料科学高等研究機構・金属材料研究所 教授 川崎雅司



かわさき・まさし 1961年生まれ。IBM T.J. Watson Research Center、東京工業大学等を経て、2001年より東北大学教授、現在に至る。2006～2011年 JST CREST「ナノ界面技術の基盤構築」領域 研究代表者。研究課題名は、「酸化物・有機分子の界面科学とデバイス学理の構築」。



電解質に電圧をかけ、陽イオンを絶縁体表面に押しつけることで、絶縁体の表面に電子が誘起され超伝導になる。本研究では絶縁体としてチタン酸ストロンチウム単結晶、電解質として過塩素酸カリウムのポリエチレンオキシド溶液、ゲート電極として白金線を用いた。

領域設定で、ことさら「異なった性質の物質で構成される界面」が強調されていました。自分の専門である酸化物の材料科学をベースに何かを提案しようと考えていましたが、有機物が専門の同僚である東北大学金属材料研究所の岩佐義宏教授にお願いして、「酸化物と有機物の界面」と、性格設定を満たす研究

を計画しました。この境界条件に自分を束縛すると、真面目にいろいろ考えるようになり、全く垣根のないインハウスでの共同研究を展開しています。最近、酸化物に有機高分子の電解質を貼り付けて電池をつなげることで、完全な絶縁体である酸化物を電界効果だけで金属を通り越して超伝導にすることに成功しました。電界効果で半導体の電気の流れやすさをわずかに変えるのがトランジスタであり、半導体産業の屋台骨となる技術です。真空管を置き換えて全米に電話網を構築することになるこの成功を目の当たりにしてから、同様な電界効果で絶縁体を超伝導体に変えようと、多くの研究者が五〇年間も失敗を繰り返してきました。通常は、性質を変えたい物質に、さらに絶縁性の強い酸化物を貼りつけて電圧をかけるのですが、絶縁破壊を起こして電流がリークしてしまうのです。この役目を有機物で、しかも絶縁性ではなくイオン導電性のある電解質に置き換えるという発想は岩佐先生のアイデアです。これまでは達成が不可能であった大量の電子が酸化物表面に蓄積され、その界面が超伝導へ電子相転移を起こしたのです。まだまだ、超伝導になる臨界温度は絶対零度に近く、そのまま実用化できるものではありませんが、今後が期待できる大きなブレイクスルーと思っています。原理がわかっただけで、研究のアイデアは湧き出すようになってきます。「酸化物と有機物の界面」という境界条件のもとで、さらに大胆で自由な仮説を構築し、インパクトの大きい研究に展開したいと考えています。

平成三年に新設されたさきがけ研究の第一期生として、「光と物質」領域（本多総括）で研究を行い、平成一八年からはCREST研究の「ナノ界面技術の基盤構築」領域（新海総括）で研究を行っています。共通しているのは、総括やアドバイザーである超一流の先達研究者が、「応援団」として我々の研究を常に注視されており、心地よい緊張感とタイムリーなアドバイスをいただけることです。また、領域参事やJST本部の方々からは、知財権確保と積極的な成果発信の重要性を勉強させて頂き、大変お世話になっていきます。さらに重要なのは、戦略目標をもとに領域の性格が定義され、なかば強制的に、異分野研究者との交流や共同研究の推進を要求されることです。これらの性格は、採択されれば研究費をいただくだけの科研費と

は大きく異なります。ポストクとして米国IBMの研究所に留学中に、副所長であったボスのP.Chaudhuri博士が興味深い話を教えてくれました。当時はバブル経済崩壊の直前で、日本のエレクトロニクス企業が中央研究所や基礎研究所を乱立させ、「学生の選別だけやっていただければ、あとはこちらで教育します」と大学の教員に言っておられた頃です。その日本の各企業の研究所長さんたちがIBMのボスを訪ね、基礎研究を成功させる秘訣を聞きに来たそうです。ボスは、「完全に自由にやらせると研究者は狭い視野で深堀りするので、適度な境界条件を与えることが重要だ」と助言しました。その時は、「IBMでもやっぱり企業なんだ」と思ったのですが、その意味がわかってきたような気がします。

CREST研究での