

平成23年度科学技術分野の文部科学大臣表彰科学技術賞（研究部門）
名古屋工業大学の受賞者・業績名・業績



- 受賞者：名古屋工業大学大学院工学研究科 かきもとけんいち 柿本健一准教授
■業績名：ニオブ系無鉛圧電セラミックスの研究

■業績：圧電セラミックスは情報通信、家電、医療、自動車分野等で広く利用されているが、環境リスクが高い鉛成分を含む素材が多く、鉛を使用しない高性能圧電セラミックスが要求されている。

本研究では、鉛を使わないニオブ系無鉛圧電セラミックスの精密合成と高性能化に成功し、「ニオブ系」材料の優位性を広く周知なものとした。特に、圧電特性を向上させるために耐熱温度の低下を甘受してきた従来の研究例と異なり、結晶内に歪みを導入する新しい材料設計によって、キュリー温度 450℃以上の物質で圧電歪み定数 200pC/N の壁を突破し、圧電特性と耐熱性が同時達成できることを初めて示した。

本研究により、現行材料のチタン酸ジルコニウム鉛（PZT）よりも高い使用上限温度を達成する画期的な成果を得て、高温圧電セラミックス研究分野を開拓した。

本成果は、高性能な無鉛圧電セラミックスの研究開発に精密合成技術と材料設計指針に関するブレークスルーをもたらし、圧電応用研究分野を高温領域まで広げたことから、新たなデバイス応用および鉛フリー化に向けた環境調和社会の実現に寄与することが期待される。



- 受賞者：名古屋工業大学大学院工学研究科 かんどりひでき 神取秀樹教授
■業績名：視物質および古細菌型ロドプシンの構造と機能に関する研究

■業績：ロドプシンは我々の視覚センサーや細菌のイオンポンプとしてはたらく膜蛋白質である。色はどう決まるのか、ポンプはなぜ濃度勾配に逆らった輸送ができるのか、といった生命科学の根源に迫る基礎研究に加えて、最近では古細菌型ロドプシンをマウスの脳に発現させ光で神経活動を制御する応用研究も活発に行われている。

本研究では、これまで構造情報が皆無であった霊長類の赤・緑感受性視物質に対して低温赤外分光解析を適用し、我々が色を識別する視物質の構造情報を得ることを可能にした。さらに受賞者らが16年前に外向き水素イオンポンプを内向き塩化物イオンポンプに機能転換させたのに続き、内向きの水素イオン輸送を実現する蛋白質の創成に成功した。

本研究により、視物質ロドプシンに関してはどのようなしくみで我々が色を識別するのかというメカニズム、古細菌型ロドプシンに関してはイオンポンプという濃度勾配に逆らった輸送のメカニズムを解明する道筋がつけられた。

本成果は、将来的に色覚異常などの治療や診療に役立つとともに、神経活動の光操作に利用可能な新しいツールを提供することにより広く生命科学の分野に寄与することが期待される。



■受賞者：名古屋工業大学大学院工学研究科

ふじわらおさむ 藤原 修 教授 / ひらたあきまさ 平田 晃 正 准教授

■業績名：電波に対する数値ドシメトリ技術と人体安全性評価の研究

■業績：電波利用の多様化に伴い、電波の健康影響に対する関心が高まっている。国際電波防護ガイドラインでは、電波のヒトへの支配的影響は電波吸収に伴う体内温度上昇とされており、体内における吸収電力と温度上昇を高分解能に解析するための技術開発が求められていた。

本研究は、成人を対象とし、形状、組織構造を詳細に表現した数値モデルを作成するとともに、それを非線形に縮減することにより小児モデルも作成した。また、これらのモデルに電波を照射したときの吸収電力量及び温度上昇を求めるための大規模電磁界・熱解析技術を開発した。特に、熱解析手法は、ヒトの熱調整反応を考慮し、かつ人体表面のみならず、体内深部の温度変化まで推定可能にした。

本研究により、人体モデルに電波を照射した場合の特定組織における吸収電力量と温度上昇の定量関係が数値的に示された。また、その関係の有効性は、動物実験及び近似解の導出により裏付けられた。さらに、わが国だけでなく世界各国の電波防護ガイドラインで用いられている評価指標の有効性と限界が明らかにされた。

本成果は、電波防護ガイドラインの科学的根拠の更なる裏付と国際標準化に寄与することが期待される。