

2014年（第84回）服部報公会 「報公賞」が決定

東北大学 電気通信研究所 教授
長 康雄 氏

「非線形誘電率顕微鏡の発明・実用化と電子デバイス開発への応用」

1930年（昭和5年）に設立された公益財団法人服部報公会（代表理事：佐藤壽芳）は、活動の一環として、工学に関する優秀な研究成果を挙げた者に対して、服部報公会「報公賞」を贈呈しております。

このたび、本年度の公募を行い厳正な審査を経て、2014年の報公賞に、東北大学電気通信研究所 教授 長康雄氏の研究「非線形誘電率顕微鏡の発明・実用化と電子デバイス開発への応用」を選定いたしました。

[業績の概要]

原子レベルの超微細観察を可能とする走査プローブ顕微鏡技術はノーベル物理学賞に輝いた走査トンネル顕微鏡（STM）に端を発し、ナノサイエンス、ナノテクノロジーの発展を牽引してきました。本受賞者はその発展形である走査型非線形誘電率顕微鏡（SNDM）の原理を提案し、実証から実用化まで一貫して先導し、誘電体ないし半導体材料の物性および電子デバイス分野に新知見を加えることに貢献されました。さらに強誘電体の局所的な分極反転を高感度、高密度に検出できることに着目してディスク型強誘電体記録装置を提案し、原理実験で世界最高の記録密度を実証することによって次世代高密度メモリーの可能性を拡大されました。

第1の顕著な業績である走査型非線形誘電率顕微鏡（SNDM）の原理は、微小静電容量に交流電圧を印加した際に対象材料の非線形性によって誘電率変化が生じ、それが共振回路の周波数変調（FM）信号として取り出され、高感度検出が可能となるものです。装置の工夫によって静電容量変化の感度は 10^{-22} ファラッド、空間分解能は1nm以下に達する高感度化、高分解能化に成功しました。第2の顕著な業績はディスク型高密度強誘電体記録装置の実現可能性の探究です。情報社会の急速な発展を支える大容量メモリーとして主流である強磁性体を用いたハードディスクに対して強誘電体を用いたメモリーは強磁性体よりドメイン壁が薄く、原理的に高密度化に適すとの説に着目し、タンタル酸リチウム単結晶板へのプローブ針によるビット情報の書き込み・読み出しの基礎実験を行い、高密度性の実証に成功しました。

受賞者は走査プローブ顕微鏡の有力メーカーと協力して走査型非線形誘電率顕微鏡を商品化し、世界の先端的研究開発現場に提供しています。その適用例としては、強誘電体ドメイン境界領域、微細トランジスタのドーパントプロファイル、シリコン清浄表面上の原子ダイポール、グラフェン/炭化珪素界面の原子ダイポールなどの観察があります。ディスク型強誘電体記録装置の研究では 2010 年には 1 平方インチ当たり 4 テラビットの記録密度を実証し、現行の磁気記録装置の記録密度 1 テラビット弱を大きく凌駕しました。記録装置の性能は記録材料、読み出しヘッド、信号処理などの総合によって決まるので強誘電体記録の今後の展開には未知の点も多いものの、次世代高密度メモリーの可能性を拡大した功績は高く評価されます。

長康雄氏が開拓した革新的な非線形誘電率顕微鏡技術は、今後ますます発展するナノテクノロジーを支える重要な計測手段として応用されると予想されます。ナノメートルサイズの高密度記憶装置や高密度・大規模集積回路が実現すれば現在進行中の情報化社会の流れに寄与すると期待できます。

なお、「服部報公会 報公賞」の贈呈式は、来る 10 月 9 日(木) 午後 4 時より、日本工業倶楽部(千代田区丸の内)で行われる予定で、賞状並びに賞金 500 万円が贈呈されます。また、「報公賞」と同時に、本年度の「工学研究奨励援助」として、10 件の研究に対し総額 1,000 万円が贈られます。

服部報公会は、1931 年(昭和 6 年)の第 1 回目の報公賞より 2013 年に至るまでに報公賞 109 件 124 名、工学研究奨励援助金 2,875 件を贈呈して参りました。

本件に関するお問い合わせ先

公益財団法人 服部報公会 担当： 中村、近野
〒105-0001 東京都港区虎ノ門 2-8-10
TEL. 03-6739-9610 / FAX. 03-6739-9611