

2022年度 衛藤細矢記念賞受賞者(2名)

西原 禎文 様

広島大学大学院先進理工系科学研究科 教授

研究・業績の紹介:

近年の超高度電子情報化社会を支える基盤技術の一つとしてデータ蓄積処理技術があげられます。中でも、メモリの大容量化、高密度記録化に関しては格段の性能向上が要求されており、不断の技術開発が続けられています。しかし、既往の技術に基づく記録密度向上は限界に近い状況にあり、革新的なブレークスルーの登場に期待が寄せられているところです。

西原禎文博士は、2018年、分子性金属酸化物クラスターであるプレイスラー型ポリオキソメタレート分子に着目し、その中に内包されるテルビウムイオンの双安定サイト間移動の停止に伴って、特異な誘電現象が生じることを見出しました。この発見は、単一分子が強誘電体のように振る舞う、いわゆる「単分子誘電体」が出現することを世界に先駆けて明らかにしたものとと言えます。それは従来の巨視的、バルク的な強誘電体の概念を一新する、極めて独創性の高い、革新的な学術的業績として高く評価されるものであります。

「単分子誘電体」が安定に存在すれば、一つの分子でメモリ効果を発現できることが期待されることから、画期的な超高密度不揮発性メモリへの応用の道が拓かれます。実際に、西原禎文博士らによれば、作製された単分子誘電体薄膜(膜厚:10nm)を実装したメモリプロトタイプは室温でメモリとして動作することが実証されています。

一分子で1bitを記録できる「単分子誘電体メモリ」の理論的な記録密度は、既往技術の記録密度限界、1T(テラ)bit/inch²を上回る1P(ペタ)bit/inch²と試算されており、既存の不揮発性メモリの記録密度限界を3桁程度上回る超高密度不揮発性メモリに繋がる可能性を秘めていると考えられます。現在、西原禎文博士らはそのデバイス化と社会実装に向けて、ベンチャーキャピタル、大手半導体企業、半導体装置会社、銀行などと連携しながら精力的に研究を展開しています。

西原禎文博士は今後の日本の半導体産業を牽引していく独創的かつ革新的なデータ蓄積技術開発の端緒を切り拓かれました。これは我が国の自然科学・技術の発展に貢献する顕著な功績であり、さらに今後の研究発展と産業への応用展開に大きく貢献されるものと期待して、衛藤細谷記念賞を贈呈する次第です。



2022年度衛藤細谷記念講演
室温で駆動する不揮発性
単分子誘電メモリの開発



https://www.youtube.com/watch?v=tOj2aJwQ1_k

木本 恒暢 様

京都大学大学院 工学研究科 教授

研究・業績の紹介:

SiC(炭化珪素)半導体は、シリコン半導体に比べると圧倒的に高い絶縁破壊特性と低損失性を兼ね備えているために次世代パワー半導体材料として注目されていた材料であったが、良質な結晶作成の困難から、デバイスとしての原理実証さえも困難な状況であった。

木本恒暢博士は、1990年代に高品質SiC結晶作成技術を確立したことを起点として、SiC半導体の実用化に至る大きな流れを一貫して主導し、多大な業績を積み上げて来られました。良質な結晶を実現する半導体成長装置と結晶評価装置の開発、パワー半導体材料としての最適結晶構造の提示、表面・界面の精密評価技術の確立による材料の高品質化、デバイス特性に直結する結晶欠陥の低減プロセスの発見などの卓越した材料研究に加えて、世界初の低損失ショットキーダイオードやSiC MOSFETの実現などの実用デバイスの開発と量産化の両面において独力で先駆的かつ独創的な研究を成し遂げたことは高く評価されるものであります。

パワー半導体技術は、今日の社会において実用化が多方面から期待されており、省エネルギー化と二酸化炭素低減という地球規模での課題に答える技術であります。多岐にわたるSiC半導体の技術体系のすべてにわたって木本博士がリーダーシップを発揮されたことは研究の細分化が進む今日において比類ない業績であり、開発されたパワー半導体は、既に電車駆動用モーター、太陽電池変換器、電気自動車などにおいて実際に利用される状況となっており、極めて大きな省エネルギー効果を実証していることから学理のみならず産業振興としても大きな貢献がなされたことが明らかであります。

衛藤細矢記念賞は、日本国の自然科学・技術の発展または産業振興に貢献する顕著な功績を顕彰するものと位置付けられておりますが、パワー半導体における木本恒暢博士の業績はこの顕彰に誠に相応しいものと言えます。木本恒暢博士は、一連の研究開発活動において、多数の優れた研究者・技術者を輩出しており、今後ともにSiC半導体研究のリーダーシップを発揮され、さらなる業績を積み上げられることを期待して、衛藤細矢記念賞を贈呈いたします。



2022年度衛藤細谷記念講演
炭化ケイ素(SiC)半導体の材料科学と
高性能パワーデバイスに関する研究





2022. 7. 8

炭化ケイ素(SiC)半導体の材料科学と
高性能パワーデバイスに関する研究

京都大学 工学研究科 電子工学専攻

木本 恒暢



<https://www.youtube.com/watch?v=n6cPtUsdF8>