

テーマ: 溶液法による次世代パワーデバイス用 高品質SiC基板の開発

名古屋大学大学院 工学研究科 助教 原田俊太 氏

わかしゃち奨励賞は、全国の若手研究者から将来的に「産業や社会への貢献」が見込める夢のあるアイデアを募集し、表彰する愛知県の人材育成事業です。平成26年度の第9回は「イノベーションで未来に挑戦～暮らしを支える環境・エネルギー技術～」をテーマに実施し、20件の登録から4件の提案を表彰しました。本号では、最優秀賞を受賞された原田氏の提案をご紹介します。

■ 結晶と欠陥

皆さんは、「結晶」と聞くと何を思い浮かべるでしょうか？塩の結晶、雪の結晶、水晶など様々な幾何学形状の結晶を思い浮かべる方もいるかもしれません。結晶とは、原子が三次元的に規則正しく配列した物質のことであり、結晶が呈する幾何学形状は原子の配列を反映しています。ところで、現実の結晶には配列の間違い(欠陥)が必ず含まれています。例えば、本来あるべき位置に原子がない「空孔」や、図1の様に原子配列の乱れが一次元的に連なった「転位」など、さまざまな種類の欠陥が結晶中には含まれています。欠陥の含まれる部分は、結晶全体からすると極々わずかですが、機械的特性や電気的特性など様々な性質は欠陥により支配されています。すなわち、「結晶でない部分が結晶全体の性質を決める」という事です。私は、これまでの研究人生(といってもまだ10年足らずですが。)において、結晶欠陥の魅力を知り、一貫して結晶欠陥の研究を行ってきました。今回、わかしゃち奨励賞で研究提案させて頂いたテーマも、もちろん欠陥に関するものです。

■ 高品質SiC基板の開発

シリコンカーバイド(SiC / 炭化ケイ素)はシリコン半導体に代わる次世代のパワーデバイス材料として注目を集めています。パワーデバイスはインバーターなどの電力変換・制御に用いられるデバイスであり、パワーデバイスの高性能化により、大幅な省エネが可能であることが試算されています。高性能SiCパワーデバイスの本格実用化に向けた大きな課題として、SiC結晶の高品質化が挙げられています。SiC結晶中の転位はパワーデバイスの性能や信頼性に悪影響を与えるため、その低減が必要不可欠です。しかし、無転位のウエハが市販されているSiと比較すると、SiCの品質は十分とは言えません。本研究提案では、従来法とは異なる溶液法により、転位密度の低い高品質SiC基板を開発することを目的としています。そのために転位と成長表面の弾力的な相互作用に着目し、転位の伝播方向を制御することにより転位を外部に排出し、高品質SiC結晶成長の実現を目指します。

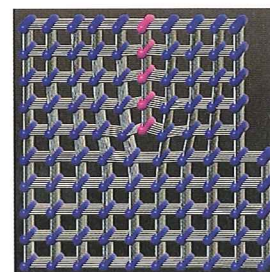


図1 転位の原子モデル

■ 問い合わせ先

名古屋大学大学院 工学研究科 マテリアル理工学専攻 材料工学分野
〒464-8603 名古屋市千種区不老町 TEL: 052-789-3249 E-mail: harada@numse.nagoya-u.ac.jp
URL: <http://shuntaharada.web.fc2.com/japanese/index.htm>