

単結晶グラフェンを歩留まり100%で作製し それを用いたデバイスへの応用研究も

理工学部 教授 大野 恭秀（おおの やすひで） 研究室



炭素原子が蜂の巣のような六角形格子に並び、わずか原子1層分の厚さしかない「グラフェン」。

世界最薄の素材であるグラフェンは、高い電気伝導性と強靱さを併せ持ち、次世代デバイスへの応用が期待されています。

大野先生の研究室では日本で最初にグラフェン研究を始めた永瀬雅夫先生の研究を継承し、「単結晶グラフェン」の作製とそれを用いたデバイスへの応用研究を行っています。

この研究室の強みは「単結晶グラフェン」を高い歩留まりで作り出す技術にあります。パワー半導体として知られるSiC（シリコンカーバイド）基板を1700℃前後で加熱し、シリコンを飛ばして残った炭素からグラフェンを形成する「エピタキシャル成長法」を用いることで、1cm角の単結晶グラフェンを、ほぼ100%の確率で作製できるという大野先生。この大きさと品質の単結晶グラフェンを安定的に作製できる研究室は世界的にみても珍しいといえます。

グラフェンの特徴は「表面しかない」こと。厚みがゼロに等しいため、表面に物質が付着すると電気特性が直ちに変化します。この性質を利用し、センサー応用に力を入れています。

中でも注力しているのがバイオセンサーの開発です。血液、唾液、尿、涙液といった体液に含まれる病気のマーカーを検出するデバイスの開発を進め、医学系や生物工学系の研究者と連携した取組を行っています。

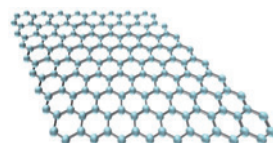
また、グラフェンは水に触れると発電するという現象も知られており、この仕組みを単結晶グラフェンで検証する研究も行っています。

その他、透明電極としての利用や次世代の集積回路材料としての可能性も視野に入れた研究も進んでいて、在籍する約20名の学生はそれぞれのテーマに取り組んでいます。

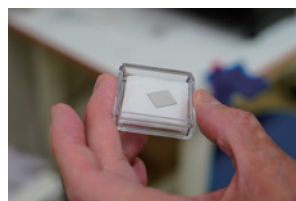
学会への参加なども積極的に行っていますが、研究室の方針として在学中に論文執筆を強く奨励している大野先生。「自らの研究成果を論理的にまとめることは、将来のキャリアにとって大きな財産になります。『まとめる力』はエンジニアにとって求められる必要な能力。社会に出てからの信頼につながります」。

電気電子工学科（現：電気電子システムコース）の学生が出している論文の多くは大野先生の研究室の学生が書いたもので、卒業後も企業や研究機関で活躍を続けています。

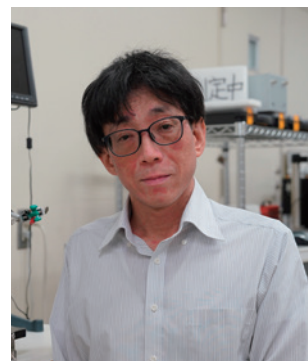
グラフェンの研究を通じて最先端の知識を深めながら、自分の考えをまとめる力を養い、磨く研究室のメンバー。こうした経験は将来のキャリアの基礎となり、次のステップへとつながっています。



グラフェンは炭素原子が平面上で六角形格子状に並んだ構造（ハニカム構造）をしており、厚さは炭素原子1つ分（0.335nm）。



1cm角の単結晶グラフェンを作る基盤。



大野先生。研究室では学会での発表も勤めていて、今年も名城大学で9月に開催された応用物理学会に参加。11月や12月には国際会議もあり、数名の学生が参加する予定だそう。