

炭素という元素をご存知でしょうか？無色透明で高価なダイヤモンドから鉛筆の芯に使われている黒色のグラファイトまで、バラエティーに富んだ形態と、金属と半導体を合わせたような特性を持ち、日常生活に入り込んだ身近な元素です。この研究室では、多様な形態をとる炭素の新しい仲間のカーボンナノチューブやグラフェン（図1）といった、ナノメートルスケールの材料を活用した環境問題解決や携帯電話、スマートホンや電気自動車に使われているようなリチウムイオン電池の性能を向上させるための研究を行っています。



教授 林 卓哉

>> 私の学問へのきっかけ

4歳くらいから野山で昆虫や水生生物採集などをしていて生き物や自然現象に興味を持ちました。小学生くらいになるとおもちゃや電化製品の分解などをして壊しまくって機械構造や回路と機能の関心に興味を持ちました。そうこうして歳を重ねた結果、今のようになりました。どのような些細な疑問や興味でも、それを抱き続けることが学問のきっかけになるのだと思います。

>> 研究から広がる未来

ナノの世界からアプローチすることで、より緻密な材料設計が可能となり、強度が高くて自分で発電する電子ペーパーや環境浄化材料のような微細なものから、宇宙送電線などの巨大なものまでナノ炭素材料で実現するために研究を推進しています。

>> 卒業後の未来像

自動車会社、鉄道会社、電機会社などのエネルギーデバイスの開発を発売に行っている分野が進路に選ばれているようです。就職後も研究室で学んだ事を活かして楽しく仕事をしています。

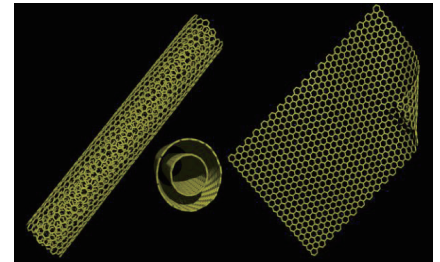


図1 カーボンナノチューブ(左、中)とグラフェンシート(右)



図2 リチウムイオン電池を搭載した電気自動車やスマートフォン、タブレット、学生がナノカーボン生成中!?

先鋭融合

環境・エネルギー材料

水環境・土木

研究キーワード

カーボンナノチューブ・グラフェン・ナノカーボン・構造解析・エネルギーデバイス・環境デバイス

研究シーズ

- 構造制御されたCNT、グラフェン等ナノカーボン材料の合成
- 原子分解能での構造解析、元素分析
- 電子顕微鏡中でのナノ材料のin-situ変形電気伝導性同時測
- ナノカーボンを用いたリチウムイオン二次電池、キャパシタ用電極材料の作製と評価
- ナノカーボンの構造及びエネルギー貯蔵の計算機シミュレーション
- ナノカーボン複合体の作製と評価

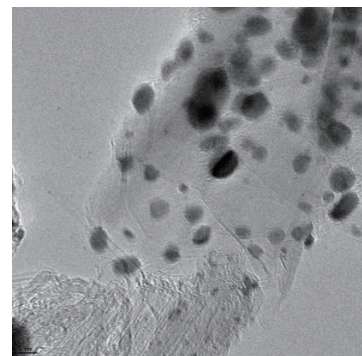
最近の研究トピックス

最近の研究トピックス

- 3次元グラフェン構造体の生成と応用探索
- ナノカーボンをベースとした微生物電池用電極材料開発
- 燃料電池触媒肥大防止手法の開発により高温下でも触媒能を維持することが確認できた(下図)

共同研究・外部資金獲得実績

- CVDにより生成されたナノカーボンの構造解析（民間企業との共同研究）
- 燃料電池触媒材料の検討（民間企業との共同研究）
- 超硬ナノカーボンの構造解析（民間企業との共同研究）
- キャパシタ用炭素材料の開発（民間企業との共同研究）
- 海水淡水化膜材料の構造解析（JST・アクアイノベーション）



Water Environment and Civil Engineering Division

New-generation Energy Devices from Nano-carbons

Nano-carbons such as carbon nanotubes, graphenes, and nanoporous carbons are considered to be the most important materials that revolutionize present technology related to energy devices, water purification, biological materials, and structural materials. In our laboratory, we fabricate nano-carbon materials, process them, and using them in next-gen energy devices to improve the capacity so that our life becomes more comfortable.



Professor Takuya Hayashi

Graduated Tokyo University,
Main research field in materials science especially structural and physical characterization of nano materials

>> Beginnings of my path to academia

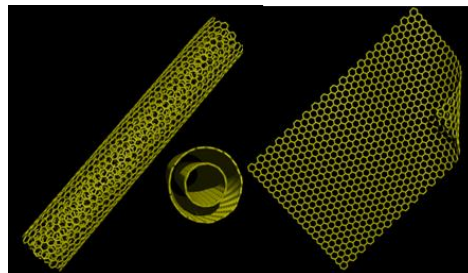
When I was a kid, I got interested in scientific toy that we build radios and other things using electric parts such as transistors and capacitors, etc. This kind of thing nurtured my interest in science and engineering. In the university, there was a materials science class that introduces the fascinating world of nanomaterials, cluster materials and much more. This was really stimulating and I decided to learn further about materials science.

>> In the Future

Through the development of highly controlled synthesis method for carbon nanotubes, graphenes, and nanoporous carbons, we strive to provide novel high capacity energy devices that will last much longer than what present technology can finally achieve. You will be able to go miles away with a new EV, use smartphones and tablets forgetting about charging.

>> After Graduation

Many graduates work for automotive companies, railway companies, electric companies and electric power companies. They are mainly doing research and development at the company.



Carbon nanotubes and graphene models..



New generation energy devices will provide much longer life to the electric vehicles, and smart phones.