



第1話 招かれざる卒研生



2.5次元研究室へ ようこそ

© もんでんひでこ





企業が興味あるのは
使えるかどうかわからない
新素材じゃなくて
将来が約束された材料だろ



そりゃ
そーなんだけどさ
それじゃ
面白くないさ



研究ってのはさ

やっぱり夢がてまきや

それに
あの研究室



この数年
志願者ゼロ
だって

はあ？



せ、先輩
とかは？

まさか
お前

事前リサーチ無しで
あの研究室に
決めたのか？



あの研究室には
ドクターの先輩が
ひとりいるだけって

えっ！

飲み会は？
俺の歓迎会とか
研究室
ハイキングは？



あるわけ 無いだろ



けっ
体えない！

しかも
その先輩
そーとーな変人だって



あの…
太田と言います
今度この研究室に



君
物好きだよ

これまで
ひとりの応募者も
いなかったのに



なぜだか
わかる？

ん？



このゼミに
入るには

テストをクリアする
必要があるからよ

テスト？



ここに
論文がある

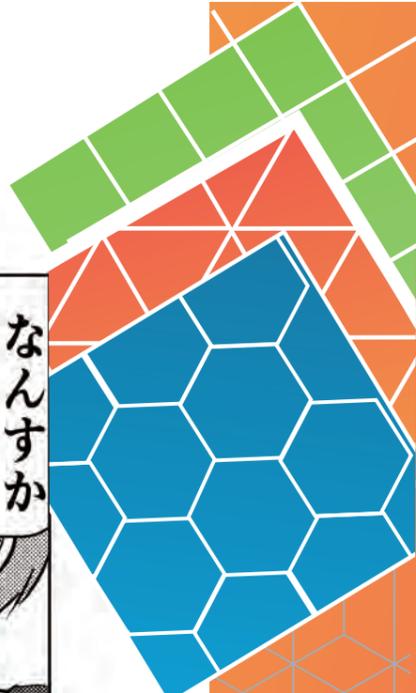
くるっ



これを読んで実際に
グラフェンを作ってもらおう

ぐら…
ぐら…
ぐら…
ぐら…

グ・ラ・フ・ェ・ン！



なんすかぐら…

…ふえん

グラフェンは炭素だけでできたシート状物質で原子1個分の厚さしかない

鉛筆の芯と似てる

ペラペラ

炭素の六角形がたくさん

元はグラファイトつまり黒鉛

そ…それは…

じー

すごいんですか？

はああ

自分で調べて

げっ

Google

とにかくそのノーベル賞を取ったやり方でグラフェンを作ってもらおう

ちゃんとして出来なければもちろんよその研究室に移ってもらおう

え"え"え"え"え"~!!

それで誰もゼミ生がいなかったのか

ん？

待てよ…

の、ノーベル賞!?



Pencil and sticky tape

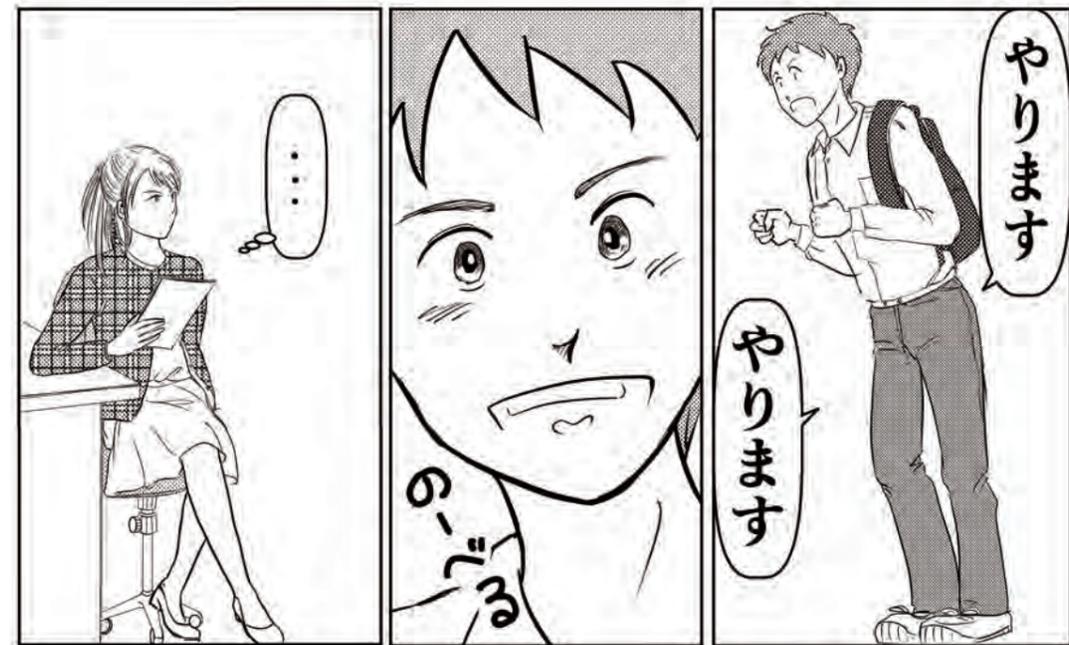
The Royal Swedish Academy of Sciences announced this year's Nobel Prize in Physics will be awarded to Konstantin Novoselov (59) of the University of Manchester for the award is "innovative experiments on two-dimensional graphene is a sheet of carbon with a thickness of only one atom, and has been studied for over 30 years, but no stable manufacturing method has been found. In 2004, the two created graphene by repeatedly applying tape to both sides of a thin piece of graphite (graphite), which is the main component of pencil leads and is made up of multiple layers of carbon atoms, and then peeling it off.

Graphene is extremely strong and flexible, transparent, conducts electricity well, and electrons move at a temperature the fastest of all substances. In recent years, a method for making a thin layer of graphene has been found, and it is expected to be applied to transparent touch panels and solar cells used in mobile terminals such as PDA. It also has the properties of a semiconductor and is applied to ultra-high-speed transistors.

In 2000, Dr. Geim was awarded the Ig Nobel Prize for scientific research that makes people laugh and make them think for an experiment in which they used magnetic force to levitate a living frog. This is the first case to receive two Nobel Prizes in Physics, "front" and "back".

The prize money of 10 million Swedish krona (approx. 100 million yen) will be split in half. The award ceremony will be held in Stockholm on December 10th.

あーでも 字だらけで めまいが

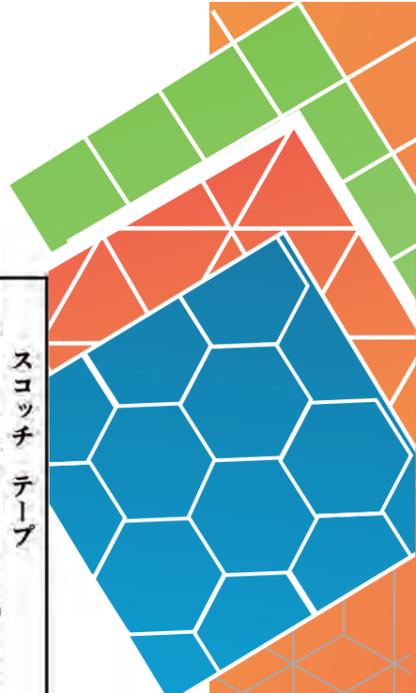


Graphene - one-atomic-layer thick 2D material

Materials science has established the basis of our modern world. This is accomplished by artificially stacking 2D materials with controlled compositions and twist angles, an approach that is expected to significantly expand the frontier of materials science. Furthermore, the well-defined 2D space existing between individual layers of stacked 2D materials provides the opportunity to explore phenomena and to synthesize new materials.

In this research area we propose to explore the "Science of 2.5 dimensional materials" by introducing the new concepts of "freedom of assembly" and "2D nanospace", in combination with the synthesis of a wide variety of 2D materials. We will develop academic research based on this unique concept to achieve world-leading results, that can be developed for the next social innovation.

10



スコッチ テープ
Scotch tape って
あの白いテープだよな
あれではぎ取る？

これで
ホントに
ノーベル賞？

これってホントに
????

最先端科学？

ん？

あのお
先輩

先生は
どこですか？

いない

いない…
とは？

カチ
カチ

ここには
当分現れない

研究会で忙しい

はあ

しまった
データが…

なんだ
そーゆーことね

でも
挨拶すら
出来ないぞ俺

顔も見たこと
ないし

仕方ない
研究研究

ぎゅっ

先輩
これ読んだら
どうすれば
いいですか？

いっせー
たーとー…

そうね
明後日授業後
また来て

同じ実験をして
グラフェンを
作ってもらおう



考えてみれば
原子1個の分の厚みの
シートをどうやって
作るんだ?

でも
んなもの作って
どうするつもり
だったんだらう?

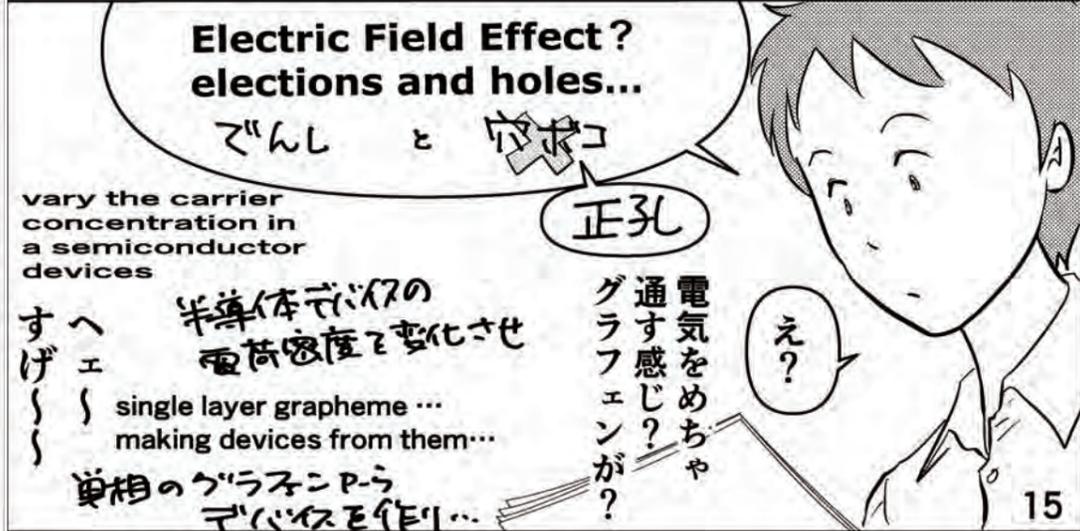
で、先輩が
くれたのが
ガイムと
ノボセロフの
ノーベル賞を
取った論文か

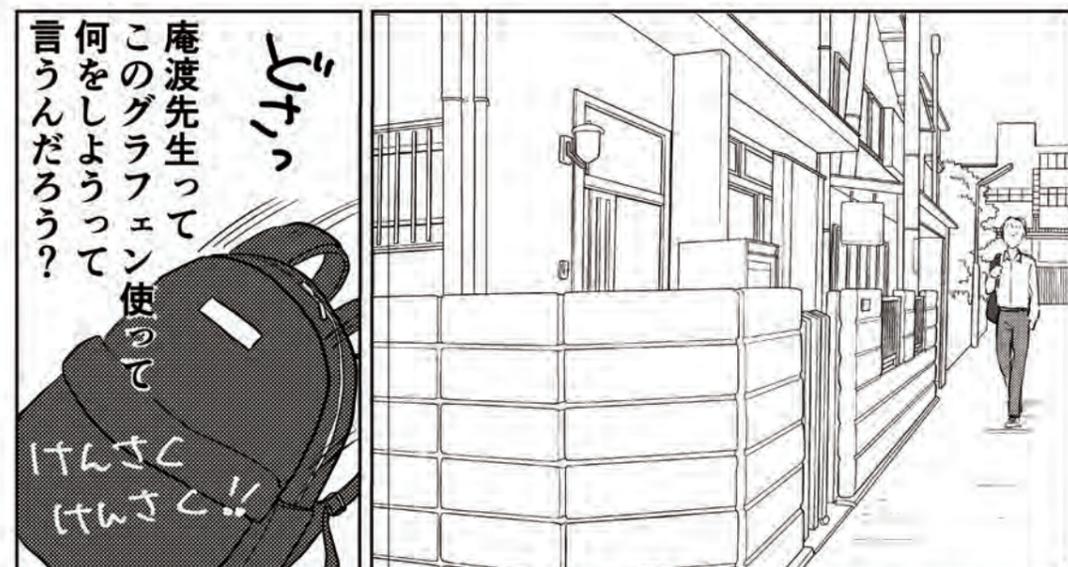
Electric Field Effect in Atomically Thin Carbon Films
K.S. Novoselov¹, A.K. Geim¹, S.V. Morozov², D. Jiang², Y. Zhang¹, S.V. Dubonos², I.V. Grigorieva¹, A.A. Firsov¹
¹Department of Physics, University of Manchester, M13 9PL, Manchester, UK
²Institute for Microelectronics Technology, 142432 Chernogolovka, Russia

We describe monocrystalline graphitic films, which are just a few atoms thick but nonetheless stable under ambient conditions, metallic and of remarkably high quality. The films are found to be a two-dimensional semimetal with a tiny overlap between valence and conduction bands and to exhibit a strong ambipolar electric-field effect such that electron and hole mobilities in concentrations up to 10^{13} cm^{-2} and with room-temperature mobilities $\approx 10,000 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ can be induced by a gate voltage.

One-sentence summary: We report a naturally-occurring flat fullerene molecule, - describe its electronic structure and show that it exhibits ballistic transport at submicron scales.

The ability to control electronic properties in modern electronics. In many cases, it is the concentration in a semiconductor device. In the semiconductor industry is nearing the limit of silicon, there is a constant search for new materials. The most promising candidates are carbon nanotubes [2]. It has been shown that metallic nanotubes can be used as interconnects and optically thin metal films can be used as transparent conductive coatings. The ability to control electronic properties in modern electronics. In many cases, it is the concentration in a semiconductor device. In the semiconductor industry is nearing the limit of silicon, there is a constant search for new materials. The most promising candidates are carbon nanotubes [2]. It has been shown that metallic nanotubes can be used as interconnects and optically thin metal films can be used as transparent conductive coatings.





運命の入ゼミ試験



こんにちは

これが
グラファイト

ホントに
来たんだ

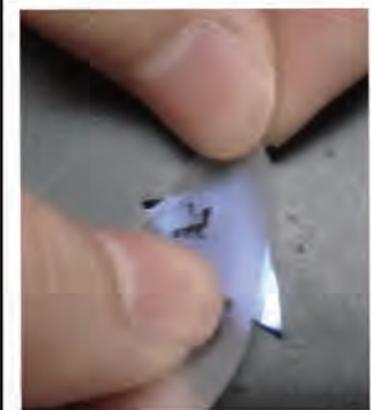


これを
スコッチテープで
挟んでは開いて
薄くしてもらおう

10回くらいやって
薄くなったなら



それをシリコン
基板に転写して



顕微鏡で見る



あ
ニテープ...



できるだけ
大きくて
均質な美しい
グラフェンを

作ることが
出来ない



出来ない?!



アウト

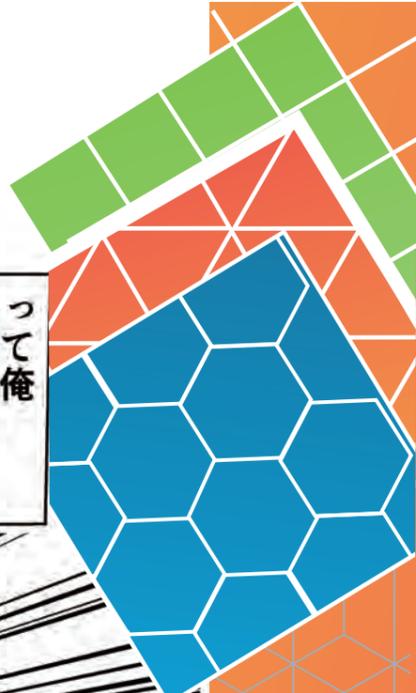
うちのゼミでは
生きては
いけない

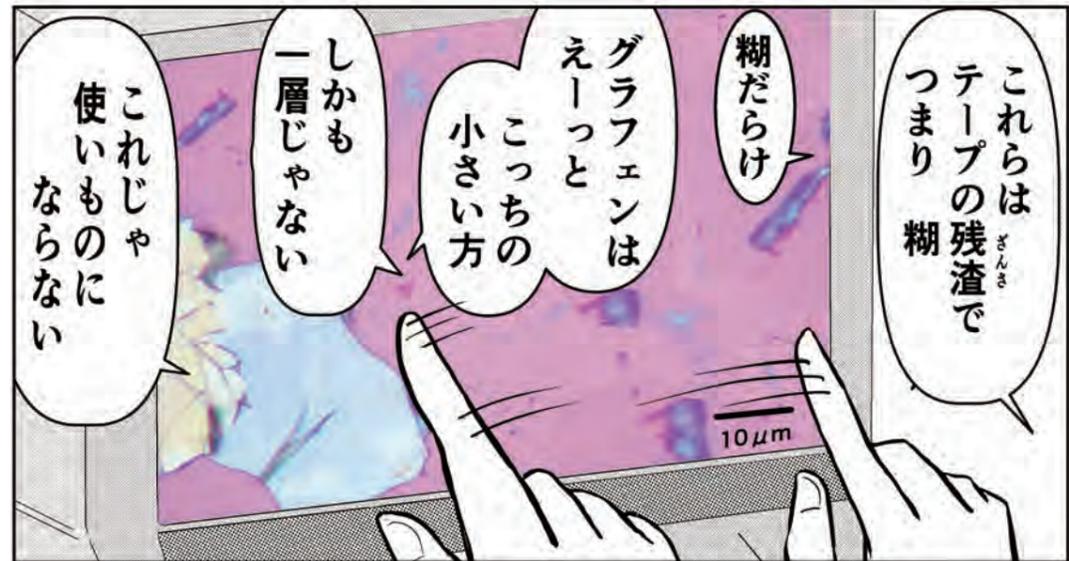
はあ



くそっ
やるぞ!







これらは
テープの残渣で
つまり 糊

糊だらけ

グラフィエンは
えーっと

こっちの
小さい方

しかも
一層じゃない

これじゃ
使いものに
ならない



あ、あの！
もう一回
もう一回だけ
お願いします！

1



何度やっても
同じよ

さっきから
見てると
不器用そうだし

力任せだし

じゃあね



はーあ
あ

どおしよ



君も人が悪いな
画面左上に
かなり大きな一層
グラフィエンがある

知ってます

第一話監修 A02班 町田友樹教授(東京大学)
詳しくは <https://25d-materials.jp>
©もんでんひでこ
門田美子 神奈川工科大学 講師(物理)
横城広報 担当 サイエンスコミュニケーター