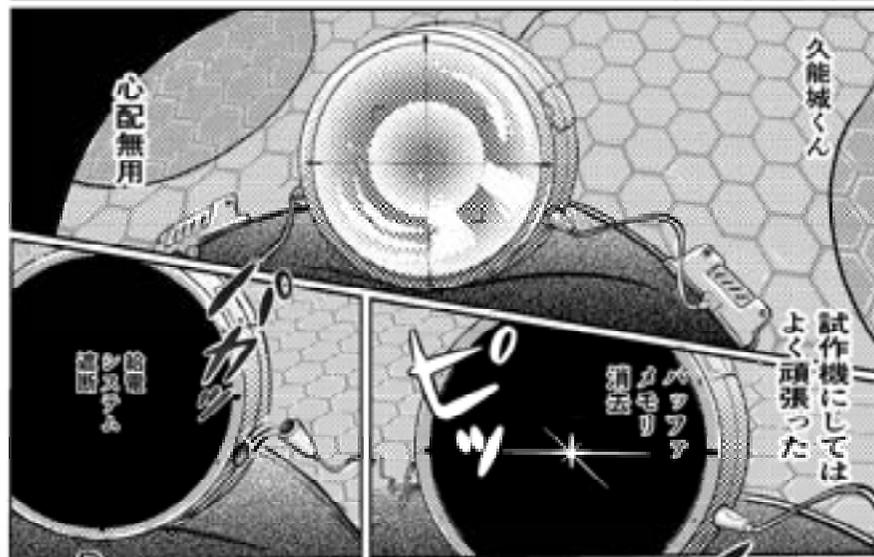


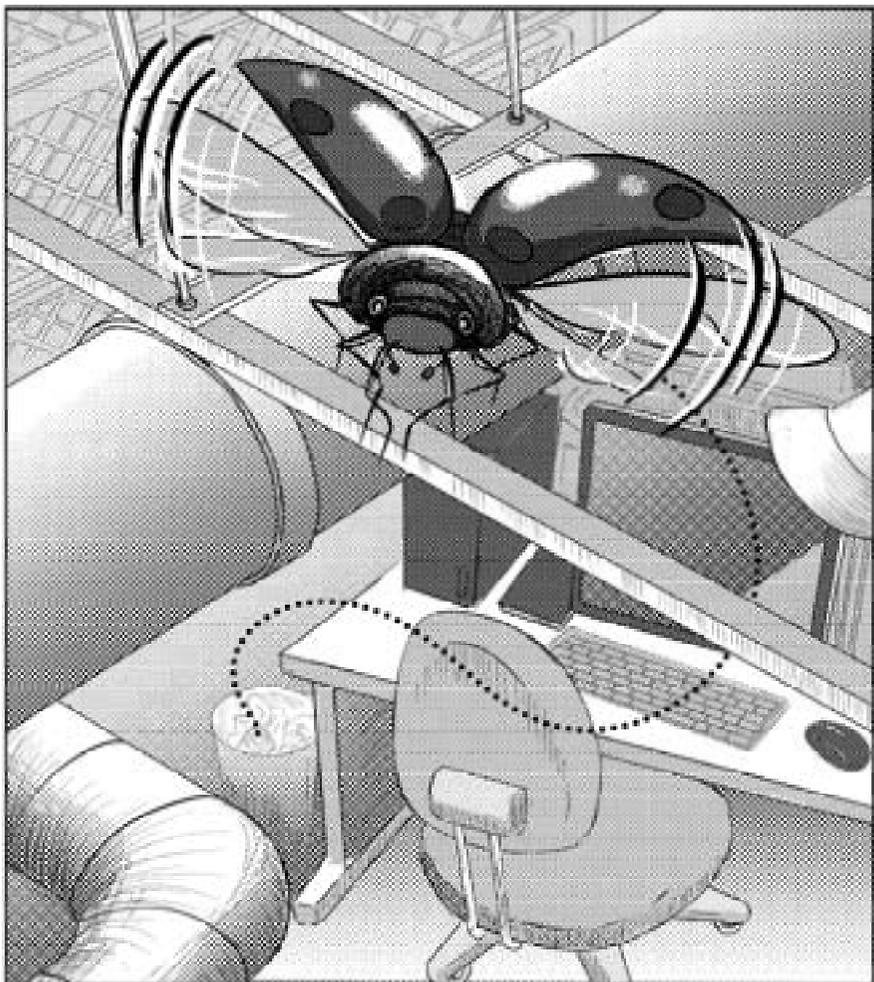
# 第7話 千客万来のh-BN



## 2.5次元研究室へようこそ

© ちんでんひでこ





これで大丈夫だ



次に誰かが入室したらその時試作機は脱出するだろう

いやもう試作機ではないな

ただのてんとう虫だ

気に入ることはないさ本部のエンジニアが多少泣くかもしれないけどね

申し訳ありません







ネイチャーに  
特集が組まれるほど  
近年注目されている  
これが  
2004年に出た  
コトの発端になった  
論文



ほー  
にやるほど

なに?  
僕  
興味ありません  
とか言わないの?



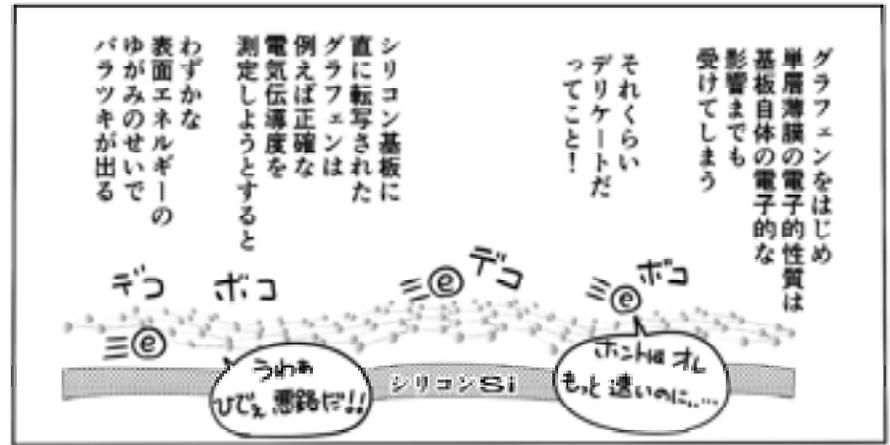
だってホウ素と  
窒素の新素材?  
じゃなくて化合物?

ピース!  
全席で...  
そりゃ  
願ったり  
叶ったり  
ってもんですよ



ふっ  
その余裕も  
今のうちよ...

今度  
並木研究所に  
行く前に  
ここに  
寄ってね



グラフェンをはじめ  
単層薄膜の電子的性質は  
基板自体の電子的な  
影響までも  
受けてしまう  
それくらい  
デリケートだ  
ってこと!

シリコン基板に  
直に転写された  
グラフェンは  
例えば正確な  
電気伝導度を  
測定しようとする  
わずかな  
表面エネルギーの  
ゆがみのせいで  
バラツキが出る

シリコンSi  
h-BN  
もどき...  
うわあ  
びびる、悪路だ!!



え?  
彼ら?  
シリコン  
h-BN  
グラフェン

え?  
彼ら?

ところが  
彼らの  
h-BNは  
タダものじゃない  
上に敷くと  
正確な性能評価が  
出来る



そう  
千現と梅園は  
コンビで  
このh-BNを  
生産している

ノーベル物理学賞を  
取ったあのガイムをはじめ  
世界中から  
オーダーが殺到していて

今や  
薄膜研究には  
欠くべからざる  
キーマテリアルと  
なっている

結果、  
共著論文は今や  
2200本以上※

※2024年8月現在  
共著論文数2200本以上



先輩も  
いいかげん  
僕の成長を認めて  
ほしいもんだ

調べあ  
グラフエ  
測定の誤差を受け  
CVD法の金魚すくい  
種い溜り  
インターカレーションと  
クロボ体験でボロカスになり  
この前は顕微鏡で  
次世代ドラッグシスターを  
構成したんだ



さして、  
何が書いてあるのかな？

CIBN?

……  
……  
……

C?  
hじゃなくて?

CIBNは  
りっぽうしょうちっかほうそ  
立方晶変化ホウ素  
って言うんだ

バンドギャップ?  
ギャップ  
エネルギー?



エ…キ…ジ…トン??  
エキサイト???

電子とホールが  
エキサイト  
してんのか?

電子  
踊る

え?  
しかも両方とも光る?  
hIBNの発光は  
ダイアの1000倍?  
そんなに  
光らないでしょ

……  
……



ただ……  
欠陥のない  
CIBNと  
hIBNでない  
ギャップエネルギーが  
正確に測れないから  
とにかく均質で  
品質の高い結晶を  
作る必要があった  
とかなんとか  
……

バンドギャップとか  
ギャップエネルギーって  
何い??  
検索検索……



あー  
やられた  
……  
……

カチ  
カチ  
……  
……

久能城先輩が  
ニヤついてたわけだ



これは  
CIBNと  
hIBNの  
研究成果だよな  
高温高压下での  
センサーや発光器に  
使えるって  
書いてあるけど

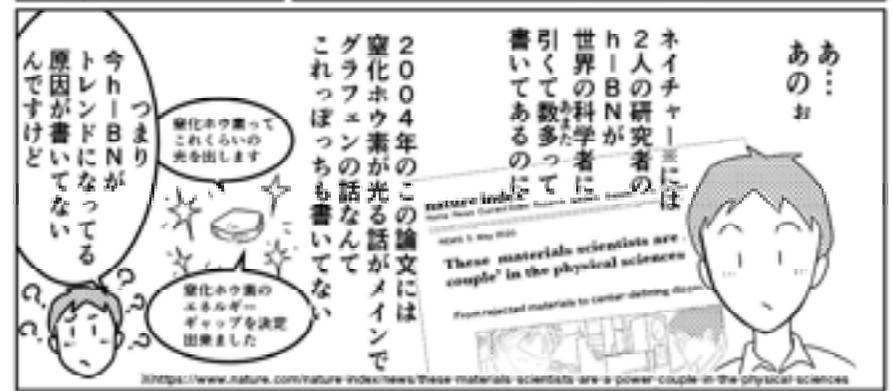
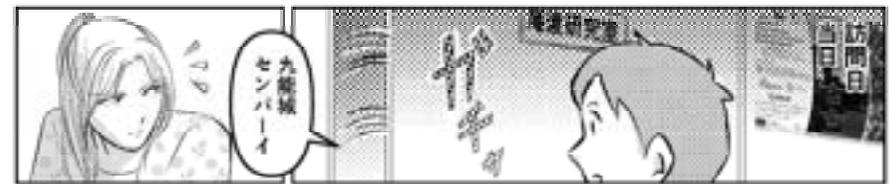
まあそうは言っても  
気を取り直して……

別にグラフエ  
下敷きに適してる……  
なんて書いてないぞ



下敷きの話は??  
どっから出てきた??

こりやまずいな  
研究室訪問の前に  
庫裏研に寄るんだから  
先輩に聞いておかなきゃ





実は僕自身は光るかどうかというよりも元々はc-BNの半導体としての可能性を探っていたんだ

実はコレ化学的に安定でしかも熱にも強いつまりタフなんだよだから掘削ドリルの先端はもちろん過酷な環境下で稼働する半導体センサーになる可能性があるんだ

やっぱ半導体？

c-BN

例えば宇宙 例え地球 例え深海

半導体を作るにはまず不純物が無い結晶を作って

それからその元素を入れたら半導体としてモノになるか調べるのさ

ところが従来のc-BNは炭素や酸素なんかを除去するのが難しくて茶色っぽかったんだ

そこでまずは純度の高い結晶を目指したんだよ

あーあ

でコイツ

は？コイツ？

おもしろい c-BN

ダイヤモンド5

研究室って、もうよもはや工場

原料が入った成長セルに4万気圧、1600度という超高温高圧をかけて

結晶成長を促すことが出来る超高温高圧装置

水分子や酸素の不純物を1ppmレベルまで除去できる環境で原料の窒素とホウ素を成長セルに入れるんだけど

そこでもう一つ重要なのが...

10日間は入れっぱなし

成長セルは直径1.5cm高さ2cmくらいのモリブデン製

窒素 N

ホウ素 B

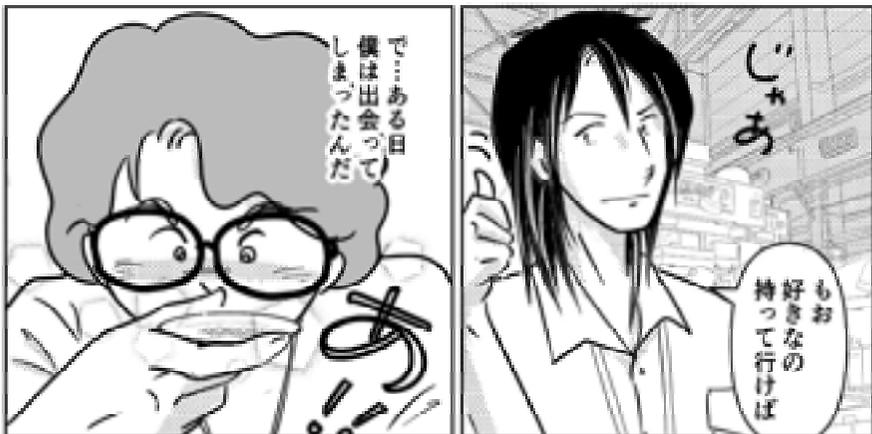
成長セル

おもしろい c-BN

ダイヤモンド5

16







医薬品や医療に使える  
人体に無害な殺菌光源



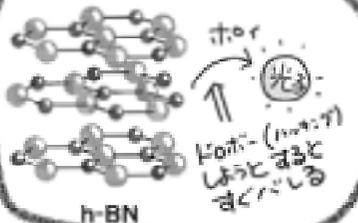
h-BNの積層制御による  
高速メモリへ応用



h-BNのナノ領域に光子を  
閉じ込めることができるから  
ナノサイズの高集積光回路や  
分子センサーに応用可能



量子暗号通信に応用できる  
室温単一光子光源



それに  
h-BNが主役の  
研究にも「光」が  
見えてきたんだ

最近いろんな  
ことがわかって  
きたんだ

「光」  
「消エネ」  
「工」

あ！  
次世代トランジスタを  
見学させてもらった  
安田先生もおっしやってました

このh-BNはね  
真っ平らで  
顕微鏡サイズの  
トランジスタ  
を作っても

その性能には  
絶対影響を与え  
ないんだよ

本当に  
すごいんだ

ほお  
そりゃ  
嬉しいね

って

ま、おかげで  
ますます  
忙しくなっ  
たんだ

ここは  
行列のできる  
研究所ですね

あ！  
h-BNを  
「出荷」する  
ようになって  
研究に良い  
影響ってあり  
ましたか？

あーやばる  
まじでこ  
だた...

サンプル番号をあげて  
このh-BNはいいと  
か  
ダメだったとか  
ちゃんと報告をくれる  
共同研究者がいて

これOK  
これイマイチ  
これイマイチ  
これイマイチ

それを受けて  
改良したり

研究用途に合わせて  
合成のレシピを  
変えるようにして  
みたりね

もちろん  
残留不純物は  
ますます  
少なくなっよ  
生かされてるね

じゃ  
庵田先生に  
よろしく

あ、もう  
こんな時間だ

今日は  
ありがとうございました

え？

ん？  
というよりも  
最近...

研究会でも  
庵田先生を  
見かけないけど  
どうかしたのかな？

そんな  
はずは...

あ、もう  
こんな時間だ

今日は  
ありがとうございました

じゃ  
庵田先生に  
よろしく

え？

ん？  
というよりも  
最近...

研究会でも  
庵田先生を  
見かけないけど  
どうかしたのかな？

そんな  
はずは...



〒980-8579  
 宮城県仙台市青葉区中央1-1-1  
 東北大学 物質材料研究機構  
 〒980-8579  
 宮城県仙台市青葉区中央1-1-1  
 東北大学 物質材料研究機構  
 〒980-8579  
 宮城県仙台市青葉区中央1-1-1  
 東北大学 物質材料研究機構