

# 宝石だけが魅力じゃない! ダイヤモンド電極の可能性



慶應義塾大学  
矢上キャンパス

この坂を登り切ると  
ダイヤモンドが  
待っている!

がんばろニャー!

**栄長 泰明**  
えいなが・やすあき  
慶應義塾大学  
理工学部化学科 教授  
2014年よりACCEL  
「ダイヤモンド電極の  
物質科学と応用展開」  
研究代表者。

**塚原 信彦**  
つかはら・のぶひこ  
慶應義塾大学  
理工学部化学科  
栄長研究室  
知財・技術移転 マネージャー  
ACCELプログラム  
マネージャー (PM)。



ダイヤモンドを  
見に来たんですね?

はい! ここに珍しい  
ダイヤモンドがあると  
聞いてきました

ダイヤモンドは  
どれニャ?

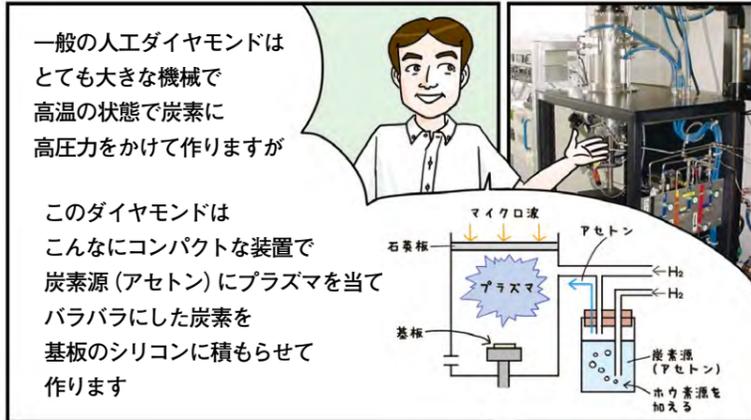


目の前にある  
それです!



ハッハッハッ  
カッターとかに  
使われている  
人工ダイヤモンド  
ですか?

黒いのでビックリ  
しましたか?  
マイクロ波  
プラズマで作った  
ダイヤモンドです



一般の人工ダイヤモンドは  
とても大きな機械で  
高温の状態で炭素に  
高圧をかけて作りますが

このダイヤモンドは  
こんなにコンパクトな装置で  
炭素源(アセトン)にプラズマを当て  
バラバラにした炭素を  
基板のシリコンに積もらせて  
作ります



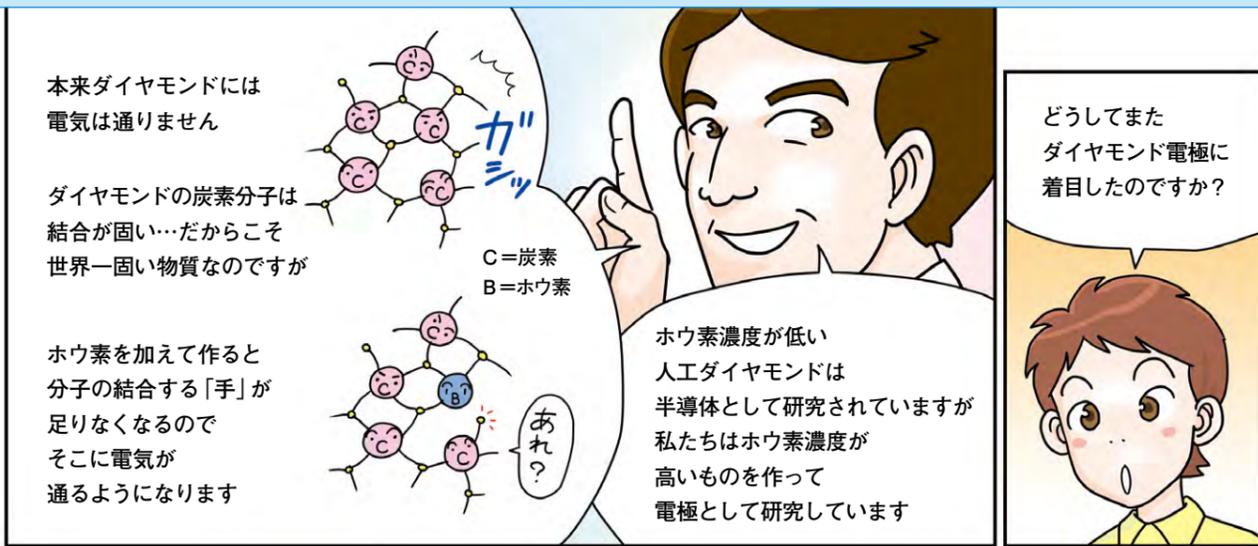
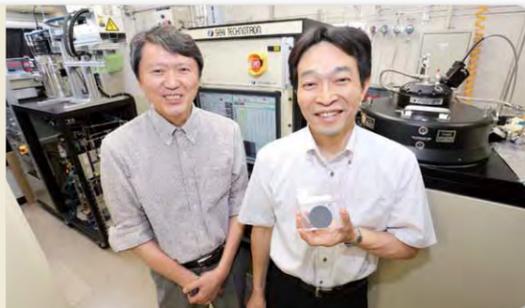
ダイヤモンドの粒子に  
細かい凹凸があることと  
電極にするために加える  
ホウ素の影響で黒く見えます

ダイヤモンドが電極!?  
ダイヤモンドって  
電気が通るんですか?

## ダイヤモンド電極の物質科学と応用展開 [ACCEL(2014年度採択)]

CRESTでは、ダイヤモンド電極がセンサーをはじめ有機合成やCO<sub>2</sub>を用いた物質の創製に応用できるなど、さまざまな有用性を示してきた。ACCELでは、ダイヤモンド電極の設計指針を確立させるとともに、応用用途の有効性実証と最適なシステム構築の実現をめざす。

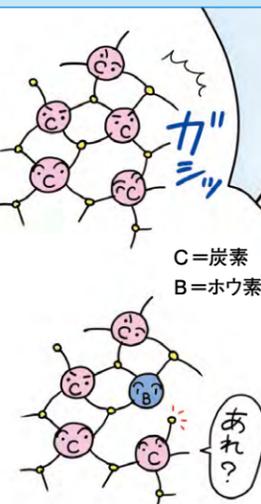
ダイヤモンド電極を手にする栄長さん(右)と塚原さん



本来ダイヤモンドには  
電気は通りません

ダイヤモンドの炭素分子は  
結合が固い...だからこそ  
世界一固い物質なのですが

ホウ素を加えて作ると  
分子の結合する「手」が  
足りなくなるので  
そこに電気が  
通るようになります



ホウ素濃度が低い  
人工ダイヤモンドは  
半導体として研究されていますが  
私たちはホウ素濃度が  
高いものを作って  
電極として研究しています

どうしてまた  
ダイヤモンド電極に  
着目したのですか?



いや〜…ほら  
ダイヤモンドって  
誰でも知ってるでしょ?

誰でも  
知っている材料なのに  
次々とおもしろい性能が  
見つかってくるのが魅力です

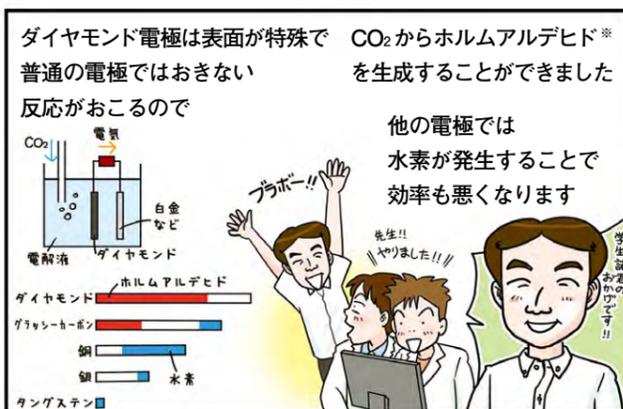


例えばこの  
ダイヤモンドマイクロ電極

マウス実験で  
脳内物質を測ったり  
胃の中の酸性度を  
正確に測ることに成功しています

金属電極だと  
表面にたんぱく質が付着  
してしましますが  
ダイヤモンド電極にはそれが無い

ダイヤモンドが極細の針に  
びっしりついている



ダイヤモンド電極は表面が特殊で  
普通の電極ではおきない  
反応がおこるので

他の電極では  
水素が発生することで  
効率も悪くなります



ということは将来的に  
さまざまなところで排出  
されるCO<sub>2</sub>を使って…

はい! そこからは  
PMである私の出番です  
CO<sub>2</sub>還元をはじめ  
ダイヤモンド電極を生かした  
さまざまな利用法を検討し  
企業と組んで実用化をめざす  
取り組みをしています

すでに重金属を  
測定するセンサーが  
活躍しています



無限の可能性を秘めた  
ダイヤモンド電極の研究…  
乞うご期待! ですね

そうです  
この研究は楽しくて  
やめられませんよ!

そしてそれを  
私もどんどん  
生かしていきます!

\*ホルムアルデヒド=プラスチックや接着剤の原料となる有機化合物。