

# 21世紀の 先鋭

ダイヤモンドが超電導で実験。二%のホウ素になる。物質・材料を含むダイヤモンドを絶対温度研究機構の高野義彦(42)で八・七度まで冷やすとはそんな不思議な現象の超電導が起ることを確研究に道を開いた一人認した。

のちに学会でロシアの

ロシアの研究グループ研究者と会った際、高野がホウ素を含むダイヤモンドの成果を見て安心し超電導になるといふ論文を発表したのが二〇〇四年。超電導を専門とする

高野がダイヤモンドに詳しい早稲田大学教授の川原田洋らとその可能性を議論した直後のことだった。

高野らは「やはり」と思ったが、周囲の研究者の反応は芳しくない。すくなくロシアの高圧法とは異なる化学的気相成長法(CVD)で作ったダイヤモンド



物質・材料研究機構 ナノフロンティア材料グループリーダー 高野 義彦氏  
(たかの・よしひこ)一九六五年生まれ、横浜市出身。九五年横浜市立大理学研究所博士課程修了。九九年金属材料技術研究所(現物質・材料研究機構)入所。〇六年から現職。

## 高温解明にも応用期待

### ダイヤモンドが超電導に

はなにかと考えたのだ。ただ超電導に必要なホウ素濃度はダイヤモンド半導体の一万〜十万倍。単純にホウ素を混ぜて作るだけでは濃度を十分高くできないと予想、対策に知恵を絞った。半導体ではホウ素濃度が高すぎると電導転移温度は絶対温度の四十分の一まで下が

た、と言われた。ロシア二ホウ化マグネシウムが硬い材料だったことがダイヤモンドに目を向けるきっかけになった。ダイヤモンドに微量のホウ素を注入すると半導体になることは知られていた。世界一硬いダイヤモンドにもっとホウ素を注入して電気が通りやすくなり、超電導になるのでは、と試みたら入る。三年で研究者の輪は大き

く広がった。「ダイヤモンドは超電導の理論研究にとって魅力的」と高野は話す。純粋なダイヤモンドは炭素だけでできおり結晶構造も単純。そこにホウ素などが入ると超電導を起す仕組みを調べる理論計算も取り組

ダイヤモンドは世界一硬い物質であるだけでなく、高い熱伝導率や屈折率など優れた特性を多く兼ね備える。絶縁体から半導体、超電導体まで幅広い性質を示し電子材料としても魅力的な素材だ。ダイヤモンドはまだ研究が始まったばかりだが、高野らは電界の変化を利用して超電導の温度を制御できないかといった取り組みも進めている。実現すれば

### ダイヤモンドに電子材料の魅力 産業的に注目も

超高速で動作する超電導トランジスタの実用化も夢ではない。産業技術総合研究所が実用的な大きさのダイヤモンド単結晶基板を製造する技術にメドをつけるなど、エレクトロニクス産業でダイヤモンドを活用する基盤は整いつつある。基礎研究だけでなく、産業的にもダイヤモンド超電導が注目を集める日は意外と近いかもしれない。(つくば支局長 小玉祥司)

## 先端技術

ノチューブでもホウ素を混ぜて超電導がおこらな

立つと期待する。ダイヤモンドがきっかけで他

「ダイヤモンドは超電導の理論研究にとつて魅力的」

の炭素化合物にも興味を

持つようになった。

ナノテク素材のカーボ

ンナノチューブ(筒状炭

素分子)もホウ素を混ぜ

ぶのが好き」と話し、暇

を見つけては機械いじり

などを楽しむ。大学時代

の恩師からは「やるなら

徹底的にやれ」と教えら

れた。柔軟な発想を徹底

してつきつめる姿勢が研

究者としての高野を支え

てきた。敬称略