

# 学際物質科学

研究最前線

極低温にした金属や合金などの物質中で、電気抵抗がゼロになる現象を「超伝導」という。近年は、この現象が従来よりも高温で起こる「高温超伝導体」に注目が集まっている。今回は、最先端の学際物質科学をリードする筑波大学物質工学系の門脇和男教授に、最新の研究内容など聞いた。

## 独自の考え

貫く

―研究の紹介を。

【門脇】現在、主眼を置いてるのは「高品質単結晶」に基づく超伝導材料です。その物性をミクロな立場から明らかにすることが研究の中心ですが、工学的な応用も視野に入れて取り組んでいます。理学と工学の融合した超伝導材料科学とナノテクノロジーに支えられた新しい研究領域といえるでしょう。

私が高品質単結晶の重要性に気付いたのは、かなり初期の段階で、研究を始めた一八七七年のことでした。超伝導



●かどわき かずお  
▽1952年6月17日生(50歳)  
▽80年 大阪大学 大学院 理学研究科 博士課程 修了(理学博士)  
▽オランダ アムステルダム大学 物理学研究所 上級研究員、科学技術庁 金属材料技術研究所 グループリーダーなどを経て、筑波大学 物質工学系 助教授▽97年より同教授。

体の最大の特長は電気抵抗の消失ですが、磁場中で測定すると電気抵抗がゼロにならない。当時、物理学の間では「なぜ、こういうことが起こるのか」が関心の的でした。主流派の学者たちは、従来の概

「高品質単結晶」に着目し

## 「超伝導ナノテクノロジー」の確立へ

磁場をかけると「ジョセフソン磁束量子」が形成されて超伝導体に侵入するのですが、これを電流で操作するとコヒーレントなマイクロ波の放射が得られます。すなわち、超伝導レーザーを作れる可能性があるのです。私も現在、こ

念を拡張することで説明できると主張していましたが、従来とは異なった特異な性質を持つ磁束状態を度外視する説に疑念を抱いた私は良質の単結晶を自ら作製して実験を繰り返し、反証を論文にまとめ投稿したのです。その時は一般には受け入れられなかったのですが、日本を代表する超伝導理論の大家といわれる方から手紙を頂き、自分の考えに自信を持つことができました。氏とは全く面識がありませんでしたが、私の主張を認めてくださっただけでなく、研究の真価も当時すでに見抜いておられたのです。最近はやく磁束状態を含めて高

社会から「隔絶」されたようなところがありました。しかし、新しい概念や革新的な技術は多種多様な価値観の中で切磋琢磨(せつさたくま)する過程から生まれるもの。根本的な意識改革が必要です。産学共同で新しい物質観に立脚した学際物質科学の世界的拠点を構築していく。これが私たちが今年度からスタートした二十一世紀COEプログラムである「未来型機能を創出する学際物質科学の推進」そのものです。

## 世界的な

## 拠点構築へ

―最後に一言。  
【門脇】これまでの大学は

温超伝導を考える必要性が認められつつあります。これは高品質単結晶による研究もたらした新しい方向性の一つ。現在、私たちは単結晶の高品質化・大型化と併せ、良質単結晶を用いた超伝導デバイスの基礎研究を進めています。

## 無限の

## 可能性

―工学的応用について。

【門脇】超伝導は理想的なデバイスとして有望視されていますが、中でも単結晶を用いた高温超伝導体は今までにない新しいデバイスを作り出すことができます。例えば、超伝導面に平行に