

訪問日 2018年7月25日

東北大学 材料科学高等研究所 福村 知昭 教授

研究題名：二次元ビスマス正方格子をもつ層状酸化物超伝導体の開拓

研究室を訪問し(図1)、助成対象となった研究の独創性や先生の研究に対する考え方などをお伺いしました。

この研究の独創性を易しく説明して下さい

最近発見された鉄系超伝導体と同じ結晶構造を持つ R_2O_2Bi (R: 希土類) は、従来の研究では超伝導を示さないとされていましたが、私たちはその一つである Y_2O_2Bi が超伝導を示すことを発見しました。この物質は

- ・ -2 価という異常価数の Bi 正方格子が超伝導を担う導電層であり、鉄系超伝導体で Ba 正方格子層が絶縁層であるのとは逆の性質を示している
- ・ 化学量論的に適正な酸素組成では超伝導にはならず、酸素を過剰に導入し Bi 層間を僅かに広げたときに超伝導が発現する

という点から、これまでにない新奇なタイプの超伝導材料だと言えます。また、この材料の作製においては、独自に開発した固相エピタキシー法に基づいた Bi を還元させる薄膜形成、更には過剰酸素を導入した多結晶体の製法へと発展させていったプロセス技術の開発が、この超伝導物質の発見へと繋がっています。

この分野の研究を志された契機は？

父が国立研究所の研究者だったため、研究者になることには比較的自然な選択でした。博士課程では計測装置の作製に携わっていたのですが、ポスドクで始めた薄膜合成の研究で、「透明な磁石」ができる可能性に非常に面白さを感じ、それ以来新物質合成の研究に没頭しています。

研究活動の面白さは何ですか？

まず、狙うゴールを想定し、実験を計画して取り組むのですが、実際にやってみると予測してもいなかったことに出くわす展開になることがあります。それは、自分の予想以上の事実であって、期待もしていなかった新たな現象が見つかった、ということです。この新しい発見を更に追究していくと、思いもしなかったことがまた出てくる。それが研究の面白さだと思います。

後進の方に伝えたいことは何ですか？

まずは、頭を精一杯振り絞って一所懸命に取り組んで欲しい。手を抜かず、小さくまとまらないで欲しい。若い人が知力を振り絞ると若いゆえのエネルギーで、ずっと優れた発想が出てきます。経験も重要ですが若いときは爆発力があるので、その力を存分に活かしてもらいたいと思います。

後記

福村先生の研究の想いは「薄膜を使った面白いサイエンス」で、今回の多結晶体での超伝導発現も、その発端は薄膜での特異的な現象の発見でした。研究内容のご説明では、薄膜材料の歴史からご紹介いただき、薄膜研究への想いが伝わってきました。更にこれまでの研究のキーポイントを押さえながら、前の研究での発見が次の研究へつながり、更に次のステップへとつながっている、という研究展開の面白さもわかりやすく教えていただきました。今回対象の研究は、福村先生曰わく「明日すぐに社会に役立つわけではない」基礎的な研究ではありますが、素人ながら薄膜材料の将来への大きな可能性を理解できた様な気がします。今後、量子コンピュータなどに繋がる超伝導材料の新たな展開が、福村研究室から開かれていくことを大いに期待しています。

(技術参与 池田実)

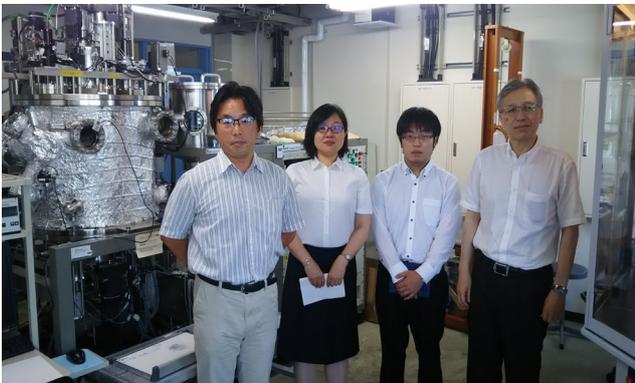


図1 向かって左端が福村先生