

# 超電導 Web21

(公財) 国際超電導産業技術研究センター 〒213-0012 神奈川県川崎市高津区坂戸 3-2-1 KSP Tel: 044-850-1612

## 読者の広場

### Q&A

**Q:**「絶対温度 153 ケルビンの高温超電導 - このような新規物質を探索するときにはどんな苦労がありますか？」

**A:** 独立行政法人産業技術総合研究所の竹下さんたちが、水銀系銅酸化物高温超電導体のひとつ Hg-1223 ( $\text{HgBa}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{8+\delta}$ ) に 15 万気圧の超高圧をかけ、世界最高の絶対温度 153 K (零下 120°C) で電気抵抗ゼロを観測したことを受けてのご質問だと思います。1993 年、常圧 134 K で超電導を示す Hg-1223 が発見されました。ただちに高圧実験が行われ、約 30 万気圧で転移温度が 165 K まで上昇することが報告されました。これが、人類が到達した最高の超電導転移温度とされています。しかし実験データを見ると、165 K で僅かに電気抵抗が減少しはじめるだけで、超電導のホールマーク (保証書) であるゼロ抵抗は示していません。今回、竹下さんたちは、高圧合成によって極めて良質の Hg-1223 試料を準備し、さらに高圧力をかけたまま電気抵抗率を測定することで、153 K という高い温度でゼロ抵抗を観測した訳です<sup>1)</sup>。超電導転移温度の本当の世界記録が樹立されたと言えます。

さて、超電導 Web21 今月号の別ページ「新超電導物質の探索の進展」に物質開発の学術的な苦労をいくらか記しました。ここでは、もう少し現場に近い苦労を紹介します。(1) 高温超電導体 LSCO の単結晶を大量に作っていたが、ある時からパタリと合成できなくなった。一週間散々調べたところ、新たに購入した  $\text{La}_2\text{O}_3$  の試薬瓶の中身が  $\text{Y}_2\text{O}_3$  であることが判明。その業者は出入り禁止に。(2) 今や p 波三重項超電導として押しも押されぬ  $\text{Sr}_2\text{RuO}_4$ 。毎日単結晶を作り続けたが、全く超電導を示さない。約 1 年後、アルミナ乳鉢で混ぜた試料には数百 ppm の Al 不純物が入り超電導を破壊していたことが判明。高価なメノウ乳鉢を購入。いや、この不純物効果こそ p 波三重項の証拠であることに気づくべきだった。(3) ホウ炭化物超電導体の激しい開発競争が繰り広げられていたとき、某先生が試薬メーカーに「東京中のホウ素をかき集めて持ってこい」と言ったとか言わなかったとか。(4) 室温で電気抵抗がゼロになったとき、先輩が「お湯をかけろ」と言った。電圧端子が外れただけだった。PPMS などという便利な装置が無かったころの話。(5) ある新物質の先陣争いでストレスがたまり、大酒をのんで深夜帰宅中、自転車ごと道路の側溝に転落。流血しながら家へたどり着く。自転車も飲酒運転禁止だった。(6) 45 K の超電導の論文が掲載決定となり、研究室でシャンパンを開ける。ようやく苦い酒よりも美酒が多くなってきた。虚実入り乱れた話ですが、本当に「科学とは人間ドラマだなー」と思います。興味を持った学生さん、ぜひ私の研究室に進学して新超電導物質を発見しませんか。

1) N. Takeshita *et al.* J. Phys. Soc. Jpn. 82, 023711 (2013).

回答者：岡山大学大学院自然科学研究科 教授 野原 実 様

[超電導 Web21 トップページ](#)