



平成24年9月20日

## 高温超電導実現条件を実証

＜概要＞岡山大学大学院自然科学研究科の工藤一貴助教（物性物理学）、高須賀政哉大学院生（同）、野原実教授（同）と東京大学物性研究所の廣井善二教授（物性化学）らの研究グループは、ニッケルの化合物に少量のリンを混ぜると結晶が柔らかくなり、電気抵抗がゼロになる超電導へ移行する温度が5倍以上に上昇することを突き止めた。1956年に完成した超電導理論の予言を実証する成果で、送電線などへの応用が期待できる高温超電導材料の開発に進展が望める。この成果は米国物理学会速報誌 Physical Review Letters 誌のオンライン版に掲載された。

電気抵抗がゼロになる超電導の仕組みは1957年に米国のバーティーン、クーパー、シュリーファーによって解明されました。三人は、この業績により1972年のノーベル物理学賞を受賞しています。この理論は結晶が柔らかくなればなるほど超電導に移行する温度が高くなることを示してします。実際、錫や鉛のような柔らかい金属は比較的高い温度で超電導になることが知られています。一方で、結晶を柔らかくする方法は知られておらず、この理論を応用した高温超電導材料の開発は進んでいませんでした。

今回、私達の研究グループは、化学式  $\text{BaNi}_2\text{As}_2$  で表されるニッケル化合物にリンを加えると、リンの濃度が7%のとき結晶が最も柔らかくなり、超電導に移行する温度が3.3ケルビン（零下270.0度）へ上昇することを突き止めました。これはリンを混ぜない場合の超電導転移温度0.6ケルビン（零下272.6度）に較べて5倍以上の上昇です。また、結晶が柔らかくなると、強結合状態という高温超電導に有利な状態に移行することも明らかになりました。物質の柔らかさを化学的に変化させることで超電導最適条件を実現するという今回の成果を応用することで、より優れた超電導体の開発が可能になります。

この成果は、米国物理学会速報誌 Physical Review Letters 誌の電子版に掲載されました。（8月29日、報道解禁済み。）

### ＜お問い合わせ先＞

岡山大学大学院自然科学研究科助教  
数理物理学専攻・工藤一貴

（電話番号）086-251-7805

（FAX番号）086-251-7830〔共用〕

（メール）kudo@science.okayama-u.ac.jp