



平成25年7月9日

報道機関 各位

新潟大学

## 【研究成果】

### 「パリティ」が局所的に破れた超伝導（複素ストライプ相）を発見

#### ■今回の成果

ある温度以下で突然電気抵抗がゼロになる「超伝導現象」は、医療や研究開発など現代社会では欠かせない科学技術である。

このたび、吉田智大（自然科学研究科・院生）と柳瀬陽一准教授（自然科学系）は、新種の超伝導体「『パリティ』が局所的に破れた超伝導」の存在を突きとめた。

#### ■研究成果の内容

##### (1)パリティ

「パリティ」（空間反転対称性）とは、鏡に映った世界とこちら側の世界の間での対称性のことであり、右と左が同じであれば、「パリティ」があるということになる。

吉田らは、一人一人に右利きと左利きの区別があっても、両者が同人数ならば社会全体には「パリティ」があることになる」との発想から、未発見の超伝導体が数多くあることを突き止めた。

スイス連邦工科大学のシグリスト教授との共同研究によって新種の超伝導を発見し、「複素ストライプ相」と名付けた。

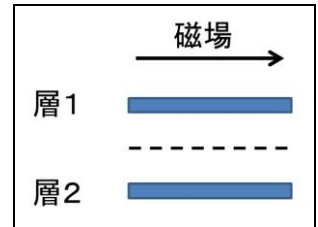
##### (2)具体的内容

「『パリティ』が局所的に破れた結晶構造」を持つ超伝導体が、今回の研究対象である。右図にその簡単な例である2層系の結晶構造を概念的に示している。この構造を上下左右に反転しても、元の構造と変わりなく、「パリティ」がある。

しかし、上の層だけに注目すると、下には別の層があるものの、上には何も無い。つまり、上の層では「パリティ」が破れている。

このように「パリティ」が局所的に破れた結晶構造を持つ超伝導体は無数に存在するが、そのような特徴は長い間見逃されてきた。

本研究では、2層系やその拡張である3層系に平行に磁場をかけることで「複素ストライプ相」が実現し、これらは京都大学の実験でも実証されている。



2層系の結晶構造の模式図。点線で示す空間反転中心は層の間にあるため、それぞれの層ではパリティ（空間反転対称性）が破れている。

#### ■今後の発展性

複素ストライプ相では上部臨界磁場が著しく増加することから、医療機器などに用いられる超伝導磁石の材料としても有望である。複素ストライプ相が実現しうる超伝導体は無数にあるため、今後の幅広い応用研究により、超伝導材料の実用化が大いに発展すると期待される。

【成果の公表】 日本物理学会の *Journal of the Physical Society of Japan (JPSJ)* 2013.7 に掲載

\* 原論文 “Complex-Stripe Phases Induced by Staggered Rashba Spin-Orbit Coupling”

Tomohiro Yoshida, Manfred Sigrist, and Youichi Yanase: *J. Phys. Soc. Jpn.* 82 (2013) 074714.

(問合せ先)

吉田 智大 (自然科学研究科・院生) yosshy@phys.sc.niigata-u.ac.jp

柳瀬 陽一 (自然科学系・准教授) yanase@phys.sc.niigata-u.ac.jp