

## <研究室紹介>

---

### (1) 東京大学物性研究所 広井研究室 Hiroi Laboratory, Institute for Solid State Physics, University of Tokyo

---

#### (1) 研究スタッフ(2016年1月1日現在)

教授: 広井善二、助教: 平井大悟郎

#### (2) 研究の概要

当研究室では、固体化学的な手法を駆使して新しい物質を合成するとともに、物性開拓のための物質開発を行っている。これまでの研究において、2種類のパイロクロア酸化物超伝導体  $\alpha$ - $\text{Cd}_2\text{Re}_2\text{O}_7$  ( $T_c = 1 \text{ K}$ ) と  $\beta$ - $\text{AOs}_2\text{O}_6$  ( $T_c = 9.6 \text{ K}$  ( $A = \text{K}$ ),  $T_c = 6.3 \text{ K}$  ( $A = \text{Rb}$ ),  $T_c = 3.3 \text{ K}$  ( $A = \text{Cs}$ )) を発見した。前者は最近になって「パリティ揺らぎ超伝導」の可能性が指摘されており、後者は  $A$  イオンのラットリング振動が超伝導を増強するユニークな BCS 超伝導体である。現在では新しい機構による超伝導探索に向けて物質開発を継続している。一方、スピン液体やトポロジカル秩序などのエキゾチックな量子状態を示すと期待されるフラストレート量子スピン系においても物質探索を行っている。特にカゴメ格子反強磁性体のモデル物質として様々な銅鉍物を研究している。理論的には、キャリア注入されたカゴメ金属は  $f$  波超伝導などの特異な物性を示すと期待されるが、残念ながらこれを実現する物質は知られていない。最近では、 $\text{VO}_2$  や  $\text{Cd}_2\text{Os}_2\text{O}_7$  が示す金属絶縁体転移の研究を行っている。

#### (3) 特色ある装置

当研究室は、種々の合成、化学分析、構造評価、バルク物性評価装置を備えている。さらに物質設計評価施設に所属し、ここでは物質の「設計(Design)」、具体的な物質の「合成(Synthesis)」、合成された物質を総合的に調べる「評価(Characterization)」の3つの研究をサイクル(DSC サイクル)として有機的に連携させることにより、新しい物性・機能を持つ物質の開発を目指している。本施設は物質設計部と物質合成・評価部からなり、物質設計部には電子計算機室が、物質合成・評価部には物質合成室、化学分析室、X線測定室、電子顕微鏡室、電磁気測定室、光学測定室、高圧合成室の7実験室がある。物質設計部では、最先端の物性専用のスーパーコンピュータを駆使して原子間の相互作用によって生み出される様々な協力現象を解明するとともに新物質の設計を行い、物質合成・評価部では物質の合成、単結晶育成およびその組成の分析や結晶構造評価を行うとともに、新しく開発された物質群の電氣的・磁氣的・光学的性質の総合評価を行っている。これら物質の総合評価の結果は設計および合成にフィードバックされ、DSC サイクルを通して新しい物質の開発が行なわれる。本施設は全国共同利用を行っており、多くの装置が国内の物性研究者に開放されている。

(<http://www.issp.u-tokyo.ac.jp/maincontents/joint.html>)

#### (4) これまでの成果、最近のトピックス

$\text{Cd}_2\text{Os}_2\text{O}_7$  における金属絶縁体転移と磁気分域界面磁性・伝導: Z. Hiroi, *et al.*: *APL Materials* **3** (2015) 041501; J. Yamaura, *et al.*: *Phys. Rev. Lett.* **108** (2012) 247205.

$\text{TiO}_2$ - $\text{VO}_2$  系のスピノーダル分解と  $\text{VO}_2$  の金属絶縁体転移機構: 固体物理 1月号 (2016)

ラットリングがもたらす物性: 山浦淳一、広井善二, 固体物理 **44**, 913 (2009).

見果てぬ夢, 室温超伝導-酸化物高温超伝導の展望: 21世紀の物質科学(培風館) 123 (2008).

#### (5) 連絡先

〒277-8581 千葉県柏市柏の葉 5-1-5

東京大学物性研究所 広井善二 (ひろい ぜんじ)

電話: 04-7136-3445 (04-7136-3447: 研究室)

Email: [hiroii@issp.u-tokyo.ac.jp](mailto:hiroii@issp.u-tokyo.ac.jp)

HP: <http://hiroii.issp.u-tokyo.ac.jp/>