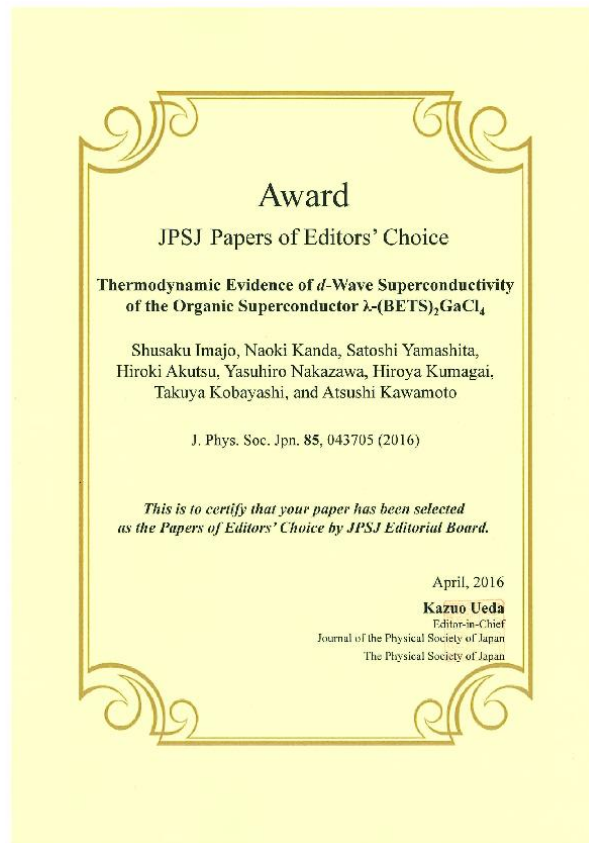


今城周作君の論文が *J. Phys. Soc. Jpn.*で Editors' Choice に選出

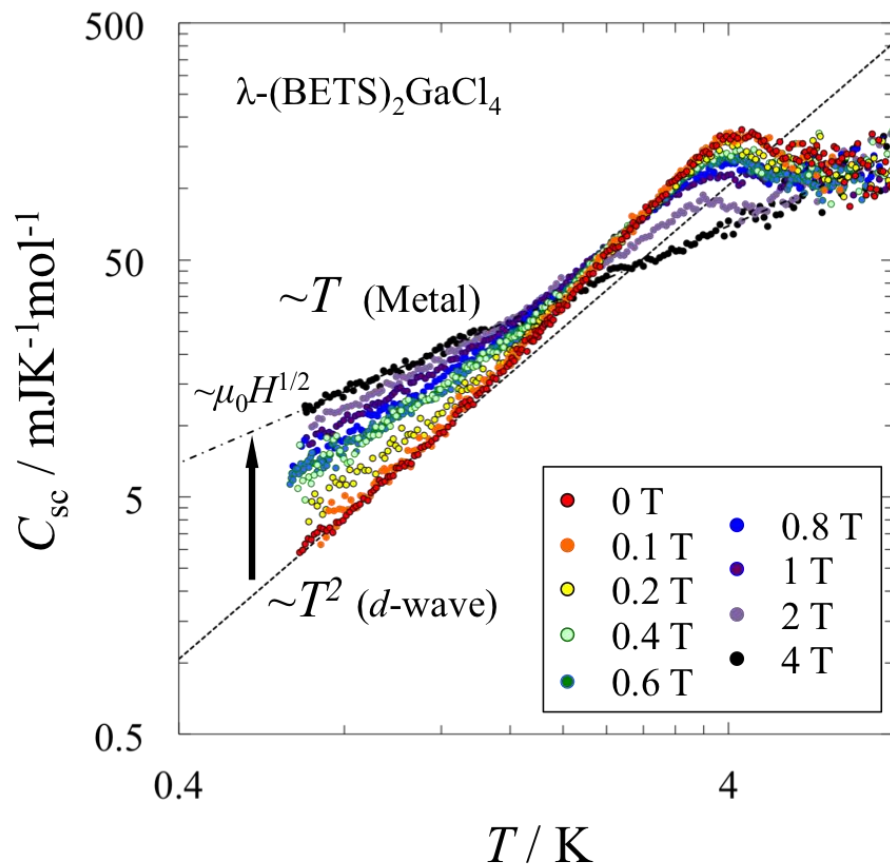
物性物理化学研究室の今城周作君が中心となって進めている微小単結晶試料を用いた分子性超伝導体の λ -(BETS)₂GaCl₄に関する低温熱容量の測定に関する研究成果を投稿した論文を日本物理学会の欧文論文誌である *J. Phys. Soc. Jpn.*に投稿したところ、2016 年 Vol. 85, No. 4 の Editors' Choice に選んで頂き、物理学会会長の上田和夫先生から下記のような表彰状を頂きました。また、日本語版の日本物理学会誌の 10 月号で、この論文で明らかになった成果の内容を紹介記事として詳細に解説して頂きました。今城君は、修士課程、博士課程 1 年の時に開発してきた微細化加工をしたセルを測定に用いることで、バックグラウンド熱容量を従来型のセルの 1/10 程度まで低減することに成功しました。その装置開発の成果は 2014 年の阪大化学熱学レポート No. 35 p. 80 および S. Imajo *et al.*, *J. Therm. Anal. Calorim.* **123**, 1871 (2016) に掲載されています。そのセルを用いることで高感度な測定が可能になり、今回、針状ですが良質な単結晶のとれる λ -(BETS)₂GaCl₄の詳細な実験を行うことができました。従来、先行研究で報告されている熱容量の論文は超伝導転移の熱容量を見出したという内容でしたが、精密な測定によって極低温領域で電子熱容量が T^2 に比例した振舞いを見せることを検出し、超伝導ギャップ内に線形ノードが存在することがわかりました。またその係数の値の定量的な解析から、対の波動関数は波数空間で四回対称性を持っている可能性が高いことも指摘しました。さらに論文では、磁場による電子熱容量回復が $\mu_0 H^{1/2}$ に従うことも見出しており、ここからも、この塩の超伝導状態が二次元 d 波超伝導状態であることを明らかにしています。 κ 型の BEDT-TTF 塩などは、我々のグループでこれまで精力的に実験を行い、線形のノードが存在することを明らかにしてきましたが、これらの塩は反強磁性基底状態を示す Mott 絶縁体相に隣接する強相関超伝導と考えられています。しかし、この λ -(BETS)₂GaCl₄の近傍には絶縁層がありますが、その基底状態は磁気秩序の無い非磁性相になります。そこで、 d 波超伝導が出来ていることは、その絶縁体相はフラストレーションも関係した特殊な電子状態になっている可能性もあり、超伝導の機構を考える上でも非常に大事な情報になります。

また、これまで測定が困難であった分子性超伝導体に対して、高精度の正確な熱容量測定が可能になったことも選出された理由の一つかと思います。他の分子性超伝導体についても今後の研究の展開が楽しみです。今城君は、現在、リーディング大学院のプログラムでドイツのドレスデンの強磁場研究施設で実験中です。この受賞をステップに、今城君には分子性超伝導体の研究を通じて更に新しい展開を開いてくれることを期待しています。

(中澤康浩)



Picture of the Award Certificate of JSPS Papers of Editors' Choice.



The main result of his report introduced in JPS article as recent important topics in JSPS.