強相関電子系における新しい量子物性の開拓

新物質科学研究部門　　中辻　知

この度は、誠に光栄にも表記のタイトルで日本学術振興会賞、並びに、日本学士院学術奨励賞をいただきました。物性研拡大広報委員会から、この受賞についての執筆の依頼を受けましたので、簡単に書かせていただいている次第です。今回の受賞の対象となった研究は、この８年間、物性研の研究室で取り組んできました強相関電子系や幾何学的フラストレーションによる新しい磁性の研究です。このように物性研での活動を認めていただき、大変うれしく存じます。また何よりも、このような事は研究室のスタッフおよび学生の皆さん、物性研内の先生方との共同研究、内外の先生方のサポートなくしてはありえないことで、この場を借りて深く感謝したいと思います。

物性物理の分野において新しい量子相や現象の発見は、新しい概念の構築や、物質の機能の開発に役立ってきました。私の研究室はこのような発見を実験的に行うことを目指しています。私達が取り組んでおります強相関電子系の研究においては、ある程度の理論的な考察の上での実験的な試行錯誤が特に大切です。そのような中で、Yb系化合物やPr系化合物における異常金属や超伝導、あるいは、スピン液体という新しい量子現象に巡り合えた事は大変ラッキーだったと思います。同時にこれらの発見は、純良な単結晶の合成と、高精度な測定技術の両方があって初めて実現できたことであり、今回その重要性をお認めいただいたこと、とてもうれしく思います。

一方、物性物理においてトポロジカル絶縁体の発見を機に、トポロジカル相に対する関心が高まっています。これまでの研究の対象は、特に相関の重要でない系が中心でしたが、最近、強相関電子系においてもトポロジカルに非自明な現象の可能性が理論的に指摘され、私たちが研究してきた物質群も含めて、実験的にもいくつかの系においてその効果が認められつつあります。特に、この方向の新しい効果を見出すには、上記の強相関電子系の研究と比較しても、理論的なガイダンスが特に重要となってきています。また、さまざまな測定技術の進化により、比較的簡便に非平衡・励起状態の物理も研究できるようになってきました。今後、このような物性分野の進展を取り込んで、新しい量子相という基底状態の研究からさらに新しい現象や、応用の観点からも有用な機能の創出を目指していきたいと考えています。

折しも物性研究所では､頭脳循環プロジェクト｢新奇量子物質が生み出すトポロジカル現象の先導的研究ネットワーク｣事業を推進しており、スタッフの長期派遣、また、外国研究者の招聘を主体とした共同研究事業を進めています。私もこのプロジェクトの遂行任務を頂いており、この機会に、上記のような新しい物理の展開を目指したいと思っています。今後ともよろしくお願いいたします。