

強相関電子系中性子散乱研究 グループの発足

強相関電子系中性子散乱研究グループ

山田 安定

この研究グループの活動は、既に材料研究部において活発に行われていたが、今般、日本原子力研究所の研究体制の改編に伴い、新たに先端基礎研究センターのプロジェクト研究グループとして発足することになった。

多体系の示す電子物性、たとえば伝導性、磁性、誘電性などは従来一電子近似；つまり各電子が他の電子のつくる平均の場の中で独立に運動している、という描像で取り扱われ、多大の成功をおさめて来た。しかし近來一電子近似が完全に破綻し、電子間の強い相互作用（相関）を取り入れてはじめて物理現象が理解できる場合があること、しかもそれが重要な物性を支配していることが認識されて来た。その最も著しい例が高温超伝導現象である。

本研究グループの目的は、中性子散乱の技術を援用して、一般に強相関系という新しい視座から多体系の電子状態を理解し、そこから物質科学の新展開を図ることである。具体的には次のような柱を立ててプロジェクトを推進する。第1の柱は希土類およびウラン、アクチノイド化合物を主たる舞台とする、いわゆる「重い電子系」の示す物性の研究である。電子が有効的に「重く」なるのはそれが自由に振舞うフェルミ粒子としてでなく、他の電子の影響をひきずっているからであり、伝導性や電子スピンの振舞いに通常の電子物性とは異なる多彩で新奇な現象が期待される。第2の柱は高温超伝導体を中心とする強相関系の研究である。この系統に属する物質群は、電子が局在・非局在の丁度境界に基底状態をもっており、そこでは電子間のみならず、電子-格子間の相互作用が重要な役割を担っ

Start of Research Group for Neutron Scattering on Srstrongly Correlated Electron Systems

Yasusada YAMADA

Research Group for Neutron Scattering on Srstrongly Correlated Electron Systems

ている。これらの統一的な理解がこのテーマの着眼点である。第3の柱としては電荷移動型高分子系における π 電子の振舞いに関する研究を立てる。 π 結合で鎖状につながっている分子系は、一見上にあげた二つの物質群とは全く異なったジャンルに属するように見えるが、ここでもやはり問題は電子間の強い相関にあり、前2者と共通のパラダイムを準用してその性質を理解できる可能性がある。

これらの課題は、いずれも現在物性物理学におけるフロンティア的な意義をもつ大テーマであり、世界的に見ても競争の烈しい挑戦的な分野である。その中において我々のグループとしては、原子力研究所にふさわしい、それなりの特徴を維持しつつ、取組んで行くべきであると考えている。

主な特徴は、実験手段として中性子散乱を利用する点にある。研究炉 JRR-3M は、中性子散乱を中心とするビーム実験専用炉として機能を発揮しており、周辺機器の整備とも相まって世界に比肩し得る成果が着々と生まれつつある。この情勢の中で、今回の先端基礎研究センターへの参画を機として、本グループとしては世界における中性子散乱研究のリーダーシップの一翼を担う立場を確立したいと考えている。

研究活動の活発化のために、国外も含めて原研外の研究グループとの研究交流が特に重要であると考えている。これらの交流は、単に情報交換のような受け身のものでなく、交流の結果がそのまま、本グループの研究にフィードバックされるよう明確な意識の上において研究交流を組織したいと考えている。

