

2-11 学術創成研究（新プログラム）

学術創成研究費

「新しい研究ネットワークによる電子相関係の研究

——物理と化学の真の融合を目指して——」

20世紀後半のエレクトロニクス産業を支えた半導体は、電子の遍歴性に基づいた物性を基盤としているが、分子の持つ電子の局在性とこの遍歴性の中間的な性質を持つ物質群は「多様な電子相関係物質」として近年物理の分野で大きなトピックとなっている。電子間の相互作用が強くなると、電子の運動はお互いに強く相関するようになる。これを強電子相関係と呼んでいる。この強相関は、外部パラメーターのわずかな変化によって様々な相を生じ、これが多機能性の起源となっている。このため、「強電子相関」の概念は次世代の材料開発に不可欠と言われている。これは、ナノ構造体のように電子相関を恣意的に強めた系で本質的な役割を示す。物理学と化学は、「実空間であれ運動量空間であれ、各々の旧来のやり方では表現できない電子系」を未開拓領域として持っており、それぞれ協力・融合して、次世代の物質科学の基礎を支える新概念を構築する必要性が強く認識されるようになった。このような背景から、我が国の物性科学に関連する五つの研究所、即ち分子科学研究所の他に北から、東北大学金属材料研究所、高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所、東京大学物性研究所、京都大学化学研究所が一体となって上記の学術創成研究を実行している。

まず、共同研究体制を有形の形で実現するために、5カ所の研究室間ネットワーク“コラボラトリー”の構築が重点課題の一つとして取り上げられた。新しい研究協力システムである“コラボラトリー”とは、各研究室の持つ資源（ブレイン、ハードウェア、ソフトウェア）を研究ネットワーク上の研究室の間で共有化することにより、各研究室があたかも隣にあるかのような研究環境を提供するものである。具体的には、高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所の精密構造解析システムを分子研のオフィスからマシンの状況と計測データを表示する2台のパソコンの画面を通して、制御と計測を行うものである。分子研では、中村敏和助教授によってこのシステムの運用が実現されている。

本学術創成研究では、今年度から班編制を修正して、主として強相関係の電気伝導性や磁性を取り扱う第一班、ソフトマテリアルやナノシステム、界面や複合物質系を対象として5研究所間のネットワークを利用した物理学と化学の融合によって初めて可能となる精密構造解析を行う第二班、高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所を中心としてコラボシステムの活用とヒューマンインターフェースの益々の充実を図る第三班から構成されている。

今年度は、7月5日から7月6日にホテルラヴィエ川良で、12月10日から11日に大仁ホテルで研究会が開催され、3月11日から15日まで、淡路夢舞台国際会議場で国際会議 International Symposium on “Frontier in Materials Design, Synthesis and Measurements”(Creative Scientific Research on Collaboratory on Electron Correlations—Toward a New Research Network between Physics and Chemistry) が開催された。

様々な形の研究会や個人的な議論を通して、実験家と理論家との交流による問題解決の道が開けたり、このプログラムの有効性が大いに認識されて来たと言えるのではないだろうか。更なる成果を目指して積極的な取り組みを推進したい。