

物質新機能開発戦略としての精密固体化学：機能複合相関新物質の探索と新機能の探求

研究代表者 島川 祐一（京都大学・化学研究所・教授）  
研究者数・期間 7 人（平成19年度～平成23年度）

ナノスケールレベルの視点を加えた  
固体化学的アプローチによる新物質の探索

高温超伝導、超巨大電磁応答現象等で代表される新現象の発見に見られるように、電子間での強い相関に加えて、電子 - スピン - 格子にわたる強い相互作用に由来する物性には、未知の優れた物質機能が未だ数多く隠れている可能性が窺える。このような物性発現の舞台として遷移金属酸化物に注目し、従来の磁性や電気伝導性といった単一の機能応用を越えた新しい複合機能の開発につながる新物質の探索、新物性の開拓を目指す。特に「物質設計」 - 「合成・制御」 - 「測定・解析」が機能的に結ばれた発展的循環プロセスにより、機能を意識した物質創製を中心に物質デザインとナノスケールレベルの分析・評価技術を組み合わせた固体化学的なアプローチにより研究を展開する。これは、「ものづくり」という化学の原点に、近年発展の著しいナノスケールレベルの視点を加えて発展させて、戦略的視点に基づき展開方向を定め、「組成 / 構造 / かたち」の制御を通して固体の電子系と原子系の新規開発と制御を体系的に行うことに他ならない。

この研究により期待される成果は、将来の高度情報化社会を支える技術基盤となる新しい機能を持った新物質の開発にとどまらず、化学と物理、理論と実験にまたがる新しい学際領域の創出と世界的なレベルでの物質材料科学研究の先導である。

**Strategic state-of-the-art solid state chemistry for new functional materials:**  
**Exploring for new multi-functional materials**

Principal Investigator Name : Yuichi Shimakawa  
Institution , Department , Title of Position Institute for Chemical Research,  
Kyoto University, Professor  
Number of Researchers : 7 Term of Project : 2007 - 2011

We anticipate possible new functions in solids, in which electrons, spins, and lattices are strongly correlated. Examples are high- $T_c$  superconductivity and colossal magneto-electric responses. We are seeking new transition-metal oxides as possible functional, especially multi-functional, materials. Our progressive processes for material research consist of “material design”, “material synthesis and control”, and “nano-structure measurements and analysis”. In other words, we introduce a strategic state-of-the-art concept into our solid state chemistry and try to tune electronic and atomic properties of materials by controlling “compositions”, “structures”, and “morphologies”.

This project create new interacted fields of “chemistry and physics” and “experiments and theories”, leading to a cutting edge of material science. The materials developed in our study will be useful for future information-technology society.