

## 平成25年度 日中韓フォーサイト事業 活動報告書(概要)

|                  |                         |        |                      |
|------------------|-------------------------|--------|----------------------|
| 研究交流課題名<br>(和文)  | 新機能を有する複合酸化物の開発と電子状態の解明 |        |                      |
| 日本側拠点機関名         | 東京大学大学院理学系研究科           |        |                      |
| 研究代表者<br>所属・職・氏名 | 大学院理学系研究科・教授・藤森淳        |        |                      |
| 相手国(地域)側         | 国名                      | 拠点機関名  | 研究代表者 所属・職・氏名        |
|                  | 中国                      | 復旦大学   | 物理学科・教授・Donglai FENG |
|                  | 韓国                      | ソウル大学校 | 物理学科・教授・Je-Geun PARK |

\*5カ年の研究交流内容・成果などの概要をA4 1枚にまとめて記載してください。

本研究事業の目標は、複合遷移金属酸化物を対象とした日中韓の研究ネットワークを構築し、そのネットワークを有効活用することにより、効率的な新物質開発と多面的物性評価を推進すること、および、それら一連の活動を通じて若手研究者の育成を行うことである。これまでの成果は以下に記す通りである。

#### ○研究交流体制の構築

本事業期間中、参加研究機関による研究報告・討論会を計5回開催し、共同研究の検討を行った。その議論を元に、人材交流と研究試料の共有を基盤とした三カ国の研究ネットワークを確立し、鉄系、銅酸化物高温超伝導体をはじめとする種々の遷移金属化合物を対象とした共同研究を行った。更に、研究期間内に4回の国際会議を開催し、研究成果の波及とネットワークの拡充に努めた。

#### ○若手研究者の養成

上記研究討論会および国際会議において、大学院学生および若手研究者が口頭発表を行う機会を積極的に設け、成果発信とコミュニケーションスキルの向上に努めた。又、当該分野における著名研究者を招き、計3回のスクール形式のワークショップを開催した。研究活動においては、大学院生、若手研究者を数週間〜数ヶ月間にわたり外国研究機関に派遣し、ホスト研究者の指導の下で最先端の実験技術を習得する機会を設けた。これらの共同研究の成果により、10名を超える大学院生が学位を取得した。これら卒業生の多くは、現在もA3参加研究機関においてポスドクとして研究を継続している。

#### ○学術的成果

(1) 鉄系超伝導体の新物質開発と超伝導機構解明 USTC および産総研が中心となり、新物質 ((Sr, Nd)FeAsF、BaTi<sub>2</sub>As<sub>2</sub>O、LaFeAsO(H)、Ca<sub>4</sub>Al<sub>2</sub>O<sub>6</sub>Fe<sub>2</sub>As<sub>2</sub>等) 開発および純良単結晶 (KFe<sub>2-x</sub>Se<sub>2</sub>、BaFe<sub>2</sub>(As, P)<sub>2</sub>) の育成を行った。それらの試料に対する輸送現象(東京大学、USTC)、光学反射率(東京大学)、シンクロトロン放射光電子分光(ソウル大学校、延世大学、東京大学、復旦大学)等の実験が遂行された。

(2) 銅酸化物高温超伝導体の電子状態の解明 Bi<sub>2</sub>Sr<sub>2</sub>Ca<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>10+δ</sub> (復旦大学、東京大学、産総研)における擬ギャップ形成の、及び電子ドープ型超伝導体(Ln, Ce)<sub>2</sub>CuO<sub>4-δ</sub> (東京大学、延世大学、産総研、USTC)を対象とした単結晶育成、角度分解型光電子分光および輸送現象測定を行い、前者では超伝導ギャップと擬ギャップの関連性、後者ではスピン揺らぎと超伝導機構の関連性に関する知見をそれぞれ得た。

#### (3) 層状4d、5d遷移金属酸化物の電子状態の解明と新機能遷移金属酸化物の開発

(La, Sr)<sub>2</sub>RuO<sub>4</sub>、(Ca, Sr)<sub>2</sub>RuO<sub>4</sub>、(La, Sr)<sub>2</sub>RhO<sub>4</sub>を対象とした良質大型単結晶育成技術を確立し、同物質群においてドーピングや結晶乱れによって引き起こされる電子状態の変化を輸送減少および分光的手法によって評価し、得られた結果を電子相図として纏めた。得られた知見を元に、4d、5d遷移金属酸化物における物質探索を行い、新機能出現の可能性を検討した。(ソウル大学校、延世大学、東京大学、産総研)