

トピックス：最先端研究開発支援プログラムの超電導関連プロジェクト発足

財団法人国際超電導産業技術研究センター
超電導工学研究所
副所長 田辺圭一

最先端研究開発支援（Funding Program for World-Leading Innovative R&D on Science and Technology : FIRST）プログラムは、我が国の研究開発力や国際競争力の強化を図るため、研究者が研究に専念できるサポート体制、多年度にわたる研究資金の柔軟な使用等により研究者最優先の研究開発を進めることを目的に、昨年度の第1次補正で予算化がなされた。9月に総合科学技術会議が、我が国を代表する30人の中心研究者と世界のトップを目指す研究課題を決定したが、その中で東京工業大学の細野秀雄教授を中心研究者とし、ISTECの田辺を共同提案者とするテーマ「新超電導および関連機能物質の探索と産業用超電導線材の応用」が採択された。その後のプログラム総予算額の縮減に伴い、各テーマの研究計画と予算計画について有識者議員が中心となって査定を実施し、内閣府政務三役と有識者議員で各課題の研究費、サポート機関等をこの3月9日に確定した。

東工大・細野教授は2008年に発見された新しい高温超電導体群である鉄系超電導体の発見者として有名であり、透明半導体材料など数多くの新材料の発見とその実用化への取り組みで大きな実績がある。この「新超電導および関連機能物質の探索と産業用超電導線材の応用」は平成21年度を含めると5年間のプロジェクトで、総予算額は間接経費を含め32.4億円の規模である。東京工業大学が本プロジェクトの支援機関としての役割を担う。このプロジェクトでは、細野教授をプロジェクトリーダーとし、東工大・細野教授グループ、京大・陰山教授グループ、広島大・山中教授グループ、物質・材料研究機構（NIMS）・室町グループからなる「物質探索チーム」が新しい高温超電導物質を中心とした機能材料の探索を行い、ISTECの材料物性バルク研究部およびデバイス研究開発部のグループとNIMS・熊倉グループからなる「線材応用チーム」が鉄系物質や「物質探索チーム」が発見した新超電導物質の線材や電子デバイスへの応用可能性を検討し、有望な超電導物質についての線材開発を行うという計画になっている。NIMS・熊倉グループは、Bi系やMgB₂などの物質で大きな実績のあるパウダー・イン・チューブ（PIT）法による線材化を検討し、ISTECはこれら物質の薄膜について磁束ピンニング特性や粒界特性などの評価やデバイス化の検討を行う。さらに、線材化に有望な新物質が見つかった場合には、線材メーカーとISTECが昨年設立した「産業用超電導線材・機器技術研究組合」がプロジェクトの後半2年間で薄膜線材の開発に移行するという計画になっている。

鉄系超電導物質は、現状の T_c は最高でも55 Kと銅酸化物系超電導物質に及ばないが、100 Tに達する高い臨界磁界とY系銅酸化物に比べ小さな異方性（ $\Gamma=2-5$ ）、s波対称性、また母物質が絶縁体ではなく、金属であるなど応用上有利に働く性質をもっている。また、鉄系超電導物質と類似の構造をもつ物質群は数千種類と多く、この中から液体窒素温度（77 K）以上の T_c 、小さな異方性、良好な粒界特性をもち、かつ有害元素を含まず産業応用上有利な新高温超電導物質が発見される可能性は十分にあると考えられる。本プロジェクトでは、線材化、薄膜化・デバイス化などの応用技術開発を現状の鉄系超電導物質からまずスタートし、この物質群に特有の基盤技術を蓄積しながら、有望な新超電導物質が物質探索チームで発見され次第、本格的な線材、デバイス開発等に迅速に移行できるような開発計画・体制をとることにより、材料基本特許から応用基本特許などの知財を押しさえ、世界をリードしていくことが期待される。

[超電導 Web21 トップページ](#)