

# CREST 研究領域「元素戦略を基軸とする物質・材料の革新的機能の創出」 追跡評価報告書

## 1. 研究成果の発展状況や活用状況

本研究領域で採択された研究代表者は研究領域終了後も JST の ACCEL、NEDO プロジェクト、科研費などの大型の研究資金を獲得し、研究成果を発展させている。研究期間中の学術的な成果が産業界でも活用されており、古原による鉄鋼の強化原理の確立や、宝野による希土類磁石研究開発の研究成果はその代表例と言える。

研究領域全体では研究期間中の発表論文数 979 報に対して、研究領域終了後の論文数は 936 報であり（調査対象期間については評価用資料参照）、何名かの研究代表者が定年退職により第一線から退いていることを考えると、研究領域終了後も活発に研究活動を展開していることが伺える。その中でも、栄長、北川、宝野は研究領域終了後に 100 報以上の論文を発表している。研究領域終了後の被引用数 Top10% 以内の論文数も 97 報と全論文数の 10% 以上の割合を維持している。また、受賞も国内の学会賞にとどまらず、海外の学会等による表彰が見受けられる。

研究領域全体の特許出願数は 145 件から 115 件、特許登録件数 95 件から 43 件と、いずれも研究領域終了後に減少しているが、本研究領域では研究期間中に INPIT の知的財産プロデューサー派遣事業を活用し、積極的に特許出願を行ったことも一因と思われる。研究領域終了後も栄長、杉本、北川、宝野は国内外合わせて 15 件以上の特許を出願しており、そのうち、杉本、北川からの出願特許の出願人/権利者は、出願全体もしくはその約半数が民間企業との連名もしくは民間企業であり、社会実装する側が実用化を視野に入れたものであることが分かる。

以上、研究領域全体としては、研究領域終了後も研究の発展状況は顕著であり、特に社会実装に向けた取り組みが活発に展開され、研究成果が挙がっていることは高く評価できる。

## 2. 研究成果から生み出された科学技術や社会・経済への波及効果

本研究領域の研究成果から生み出された科学技術の進歩への貢献としては、古原の元素間相互作用を利用したナノクラスタリング・析出制御による鉄鋼の強化原理の確立、宝野のネオジム磁石の微細構造と保磁力に関する一連の研究成果による希土類磁石研究の新たな潮流の創成、北川による元素間融合のハイエントロピー合金開発と触媒効果の研究への展開、島川による異常高原子価イオンを有する多くのペロブスカイト酸化物の高圧合成と秩序構造ペロブスカイト酸化物における巨大な熱量効果の発見、堀内らの高分極型有機強誘電体結晶において自発分極の最高値の更新などが挙げられる。これらは、科研費特別推進研究や新学術領域研究などへと発展しており、新分野や新たな潮流の創出に貢献したことは疑いの余地がない。特に、戦略目標に“超高保磁力等の新規目的機能を目指す”と直接的に掲げられた磁石材料に関して、宝野による先端計測に基づく磁石開発の新たなアプローチ

方法は、文部科学省元素戦略プロジェクト：磁性材料研究拠点での研究開発で展開され、Dyフリーネオジム磁石等の特性向上へ大きく貢献した。

研究成果の社会・経済への貢献としては、栄長によるホウ素ドーパダイヤモンド電極を用いた残留塩素濃度モニター・尿素センサーなどの製品化、杉本による世界最高特性の磁石粉末開発の成功、北川による固溶型ナノ合金の量産製造技術の開発などがある。杉本と北川は研究成果の社会実装へ向けて、ユーザーへのプロトタイプを提供や企業との共同研究などを進めている。杉本は東北大学内に企業との「共創研究所」を設立した。また、宝野の開発したDyフリーのネオジム磁石は国内外の企業で量産へ向けた研究開発が続いており、実用化が見込まれている。宝野は物質・材料研究機構内に磁石マテリアルズオープンプラットフォーム(磁石MOP)を設立するなど、企業との関係をより強化する動きも見られる。

人材育成に関しては、北川は、自らの研究プロジェクトをさらに推進するとともに、さきがけやCRESTの研究総括を務めており、研究コミュニティの形成、グループ間研究、若手研究者の育成などに貢献をしている。また、島川グループの主たる共同研究者の陰山は、さきがけの研究総括として若手研究者育成に尽力している。

以上により、本研究領域の研究成果に基づくその後の発展も顕著であり、いくつかの研究の新潮流を創出している。研究成果の科学技術の観点および社会的波及効果の観点、いずれにおいても本研究領域の貢献度は非常に大きいと評価できる。

以上