

## 平成28年度 部局自己評価報告書 (17:金属材料研究所)

**Ⅲ 部局別評価指標(第2期中期計画取組分)**

※ 評価年次報告「卓越した教育研究大学へ向けて」で報告する内容

※ 字数の上限:(1)~(2)合わせて7,000字以内

**(1)全学の第2期中期目標・中期計画への貢献及び部局の第2期中期目標・中期計画の達成に向けた特色ある取組等の成果(㉓)**

「教育内容及び教育の成果等に関する目標を達成するための措置」

本所独自の特色ある若手研究者育成事業

## 1) 材料科学若手学校 (KINKEN-WAKATE)

- ・ 毎年定期開催する英語での材料科学の若手学校は国内唯一の取組であり、国際的人材育成に顕著な効果がある。
- ・ 「Spin Energy Materials」をテーマに実施(9月24-25日)した。著名講師8名を招聘し、99名が参加した。

## 2) 大洗原子力夏の学校、インターンシップ

- ・ 量子エネルギー材料科学国際研究センターが、学部・大学院生、社会人を対象とした夏の学校を実施した。(8月3-7日、10大学3企業から37名参加)
- ・ 高専学生対象のインターンシップを実施した。(8月24-28日、11高専から22名参加)
- ・ 経産省「安全性向上原子力人材育成委託事業」の一環として、大洗及び東海地区の原子力事業所との人材育成の連携強化も図っている。

## 3) 金研講演会

- ・ H27年度は第129・130回金研講演会を実施し、企業関係者1名を含め4名を特別講師として迎えた。
- ・ 学生、若手研究者によるポスター発表(約100件 英語発表を奨励)を実施し、優秀発表を表彰することで研究奨励している。

## 4) 計算物質科学人材育成コンソーシアム

- ・ 計算物質科学に関する人材育成のため、文科省「科学技術人材育成コンソーシアムの構築事業」に応募し、本所を代表機関とする「計算物質科学人材育成コンソーシアム」が採択された。
- ・ 「次世代研究者育成事業」と「イノベーション創出人材育成事業」に取り組んでいる。
  - ① 次世代研究者育成事業：本所ではH28年1月より特任助教1名が活動を開始
  - ② イノベーション創出人材育成事業：国外研究機関、国内研究所・企業でインターンシップを実施(8名)

## 5) 若手アンサンブルプロジェクト

- ・ 本学9研究所・センター部局長による研究所長会議(議長：高梨所長)が推進する、異分野融合の萌芽的研究の創出を目的とした若手研究者対象のプロジェクトである。
- ・ 具体的な企画立案・推進WGが組織され、本所助教が副WG長として参画した。
- ・ H27年度の取組
  - ① ワークショップの開催(7月23日参加124名 発表数85件 内本所14件)
  - ② 若手アンサンブルグラントの設立・実施、研究会の開催  
条件：複数部局教員での共同研究を条件  
状況：27件(本所8件)申請、10件(本所2件)採択
- ・ 本取組により、若手研究者の相互理解と異分野融合型研究の重要性が認識され、外部プロジェクト応募への発展が期待できる。

### 「研究水準及び研究の成果等に関する目標を達成するための措置」

#### 1. 異分野融合・連携による新機軸研究

##### 1) 特異構造金属・無機融合高機能材料開発共同研究プロジェクト

- ・本所は代表機関として6大学間の連携強化を図った。
  - ① 公開討論会の開催（H27年11月参加者96名）
  - ② 年次成果報告書に加えて、6年間の「最終報告書」の発行
- ・本連携研究は高く評価され、後継事業「学際・国際的高度人材育成ライフイノベーションマテリアル創製共同研究プロジェクト」がH28年4月に開始した。

##### 2) 生物-非生物インテリジェント・インターフェイス創製事業

- ・工学、医工学、歯学研究科と連携して歯学・生物学、材料科学、医工学的評価・制御技術の融合による臨床応用へ向けた研究を進めている。
- ・H27年度は、生体適応性に優れたセラミックス-金属傾斜機能材料の開発など、生体機能調和融合型バイオマテリアルを開発した。

##### 3) HPCI戦略プログラム計算材料科学研究拠点

- ・文科省「革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラの構築」および本所計算材料科学研究拠点事業はH27年度に終了し、後継事業「ポスト京」が開始され、本所は重点課題⑦「社会の発展を支える高機能物質・材料の創成」に分担機関として参画している。
- ・本事業実施で必要となる計算機資源の確保のため、計算材料科学センターは物性研、分子研のスパコンセンターと連携して、各機関全計算機資源の20%までを共用枠として供出するなど全面的に支援している。

##### 4) 先端エネルギー材料理工共創研究センター

- ・クリーンで経済的な持続的社会的の実現に向けて、本所理学系および工学系研究部門の共創体制を構築し、エネルギー変換や物質輸送において高い効率や性能を実現する先端エネルギー材料を創製する研究を推進している。
- ・H28年1月に、前身である低炭素社会基盤材料融合研究センターの第6回ワークショップとE-IMR第1回ワークショップを開催した。JST古川雅士氏とKEK物質構造科学研究所山田和芳所長が基調講演を行い、ワークショップとともに質疑応答も活発に行われ、大変有意義な意見交換の場となった。

#### 2. 本学の世界的地位向上への貢献

##### 1) 論文被引用数、国際共著論文数から見る本所の貢献

- ・2016年3月のESIによれば本学の材料科学分野の被引用数合計は64,596回（6,403編）で世界第20位（国内ではNIMS12位に次いで2位）である。本学の同分野のHighly Cited Papersは61編で、そのうち本所のものが20編（32.8%）であった。
- ・同指標において物理学分野では、本学は被引用数合計が159,979回（11,777編）で世界33位（国内では東大13位に次いで2位）である。Highly Cited Paperについては本学113編であり、本所は38編（28.6%）を占めた。
- ・トムソン・ロイター社WoSデータ（期間2015年1-12月）によれば、本所全論文数462編のうち国際共著論文数は164編であり、国際共著論文比率は35.5%であった。

##### 2) ICC-IMRによる国際交流活動とMTA制度の活用

- ・国際交流活動をより効率的に実施するため、ICC-IMRに国際交流室を設置し、H28年4月より活動を開始した。

- ・ MTA (Material Transfer Agreement) 制度により本所が開発した研究機器を海外販売する事で本学のブランド醸成に貢献している。

### 3) エネルギー材料分野に係る国際機関への参画

- ・ 経済協力開発機構・国際エネルギー機関の水素実施協定委員会に折茂教授が研究専門委員として参画しており、本学の世界的地位向上に重要な役割を果たしている。

### 「社会との連携や社会貢献に関する目標を達成するための措置」

#### 一般市民等を対象とした本所公開活動

##### 1) 出前授業

- ・ 河北新報社主催「楽しい理科の話 2015～不思議の箱を開けよう～」に本所複数教員が参画し、イベント全体で約 2,000 人の参加者を得た。このほか多数の出前授業を行っている。

##### 2) 公開講座

- ・ 「みやぎ県民大学」に協力して、市民向け公開講座を実施している。H27 年度は「地球にやさしいエネルギーと環境・省エネルギー技術」を開催し、20 代から 80 代までの幅広い年代から参加者 28 名を得た（8 月 17-20 日開催）。

##### 3) 片平まつり・きんけん一般公開（隔年開催：H27 年 10 月 10-11 日）

- ・ 未来に役立つ材料研究を楽しく体験できる「きんけん宝島-みんなで探検キッズラボ-」を開催し、過去最高の 5,201 名が来場した。

##### 4) 視察・校外学習など来訪者への対応

- ・ 大阪府議会、台湾金属工業研究発展センター等の国内外公的機関による視察や県内外の小中高校の校外学習などに対応し 15 団体 372 名を受け入れた。
- ・ 百周年記念事業として本多記念室や資料展示室等の改修を行った。

## (2)「部局ビジョン」の重点戦略・展開施策及びミッションの再定義(強み・特色・社会的役割)の実現に向けた取組等の成果(2)

### 【部局ビジョンの重点戦略・展開施策】

#### 1. 重点3研究分野の更なる推進と強化

##### 1) 所長講和の開催

- ・ 新任教職員と希望者を対象とした研修を「所長講話」として開催し（H27 年 8 月、参加者 43 名）、本所の歴史、理念・使命、現状、将来展望について高梨所長より説明を行った。

##### 2) 先端エネルギー材料理工共創研究センター

- ・ スピンエネルギー材料、イオンエネルギー材料、光エネルギー材料、材料プロセス・社会実装の各研究部による理工共創研究体制を構築した。
- ・ センター専任教員（水口准教授）を新規配置し、センター運営・研究推進の強化を図った。
- ・ 本専任准教授は、JST-CREST に H27 年度に新規代表採択され、スピンエネルギー材料研究を加速している。
- ・ 中国より K. Xia 教授を招聘し（H27 年 10-12 月）、本所国際ワークショップ「SPIN ENERGY MATERIALS」での講演ほか国際共同研究を推進した。
- ・ ポーランドより M. Bockowski 教授を招聘し（H28 年 1-3 月）、窒化物半導体結晶と太陽電池応用に関する共同研究を実施した。

### 3) 中性子物質材料研究センター

- ・物質材料科学・中性子科学の発展に貢献することを目的として、中性子利用の推進や人材育成等に取り組んでいる。
- ・H27年度は、J-PARCに偏極中性子実験装置(POLANO)の建設を高エネルギー加速器研究機構と連携して進め、機器の設置と調整を完了した。
- ・中性子利用における人材育成を目的に、J-PARC/MLF施設の見学会を開催した。POLANO建設状況を説明し、量子ビーム実験の原理と解析方法を講習した。(3月8-9日、参加者19名)
- ・POLANO利用開始に向けて偏極中性子研究を議論するために、本所共同利用ワークショップ「中性子プラットフォームによる物質材料科学」を開催した。(11月12-13日参加者45名)

## 2. 世界トップレベルの材料科学研究拠点形成

### 1) 論文被引用数、国際共著論文数から見る本所の貢献

- ・材料科学・物理学分野の論文被引用状況と国際共著論文比率から、具体的数値として本学全体に対する本所の高い貢献度合いを示した。

### 2) 学際・国際的・高度人材育成ライフイノベーション・マテリアル創製共同研究プロジェクト

- ・本所、名大/未来材料・システム研究所、阪大/接合科学研究所、東工大/フロンティア材料研究所、東京医科歯科大/生体材料工学研究所、早稲田大/ナノ・ライフ・イノベーション・マテリアル創製共同研究機構が、それぞれ得意とする研究能力を提供し合い、生活革新に資する新材料の開発に取り組んでいる。
- ・参加機関のみに共同研究範囲を閉じることなく、関連する海外大学・研究機関とも積極的にネットワークを構築し、効率的に研究を推進することで学際国際的感覚に優れた人材育成も同時に達成する。

### 3) ERATO事業の取組

- ・JST-ERATO 齊藤スピントロニクス研究分野の更なる研究強化を図っている。
- ・最先端の研究設備導入が完了し、スピントロニクス研究分野の新たな展開と期待されるスピントロニクスに関する研究を推進した。

### 4) 機関間の補完的な協力関係の確立(強磁場コラボラトリー計画、NIMSとの共同研究推進)

- ・強磁場センターは、日本学術会議マスタープラン2014として認定されているコラボラトリー計画の改訂版を強磁場コラボラトリー2020として、東大物性研、NIMS、阪大理学研究所付属強磁場施設とともに提出した。
- ・超伝導材料開発や元素戦略などNIMSと包括協定に基づく共同研究を推進した。

### 5) 東北放射光施設計画(SLIT-J)の取組

- ・共同利用ワークショップや各種研究会の開催を通じて、東北放射光が拓く新しい基礎科学および産学連携研究に関する学術的啓蒙活動を行った(12月14-15日、参加:のべ200人以上)。
- ・本学東北放射光施設推進会議では、多元物質科学研究所とともに先導的な役割を果たしている。

## 3. 産学連携活動の更なる推進

### 1) 関西センターの活動・成果

- ・H27年度には研究発表のほか、共同研究企業48社、特許7件、新聞掲載7件、競争的資金獲得58件、受賞5件があった。
- ・企業との共同研究では、上市化2件、サンプル出荷5件の成果を得た。
- ・中小企業庁戦略的基盤技術高度化支援事業(3件)、経産省「医工連携事業化推進事業」等に採

択され、企業との共同研究を進めた。

- ・ 過去最高となる技術相談 816 件に対応した。
- ・ 技術相談企業の所在地比率は、近畿圏外が 58% で年々増加し、外国からの相談も増加した。
- ・ 社会人教育として、ものづくり基礎講座（3 回、計 130 名）、「金属基礎講座」（3 回、計 391 名）、大阪府立大学ものづくり研究所との共催で産官学連携講演会（64 名）等を実施し、個別企業からの教育依頼等の対応を行った。
- ・ 関西センターを発展させて産学官広域連携センターを設置し、H28 年度から「産学官広域連携型産業活性化プラットフォーム整備事業」を開始した。

## 2) 産学連携イベントへの参加

- ・ 「次世代ものづくり基盤技術産業展」（H27 年 11 月名古屋市、来場者数 18,000 人超）に出展し、本所の研究シーズを紹介した。訪れた企業からは共同研究や技術指導の相談があり、産学連携の推進に繋がっている。

## 3) 夏期講習会の実施

- ・ 初代所長本多光太郎の言「産業は学問の道場」を実践する取組として 90 年以上前から企業研究者・技術者を対象として開催している。
- ・ H27 年度は本所を会場として講義と実習を行い、企業関係の研究者・技術者、学生等約 30 名が参加した。

## 4) ナノテク融合技術支援センターの取組

- ・ 本センターは、文科省ナノテクノロジープラットフォーム事業の一環として産学連携本部に設置されている産学連携先端材料研究開発センターの構造解析実施部局であり、産学官の利用者に対して最先端機器の開放や技術支援・研究相談を行っている。
- ・ H27 年度は 11 課題に関する構造解析支援を行い、セミナーや見学会を 6 回実施した。

## 5) 大学発ベンチャーの設立・成果

- ・ 吉川教授が H24 年 11 月に設立した大学発ベンチャー・株式会社 C&A は、「大学発の技術で世界と地域を繋ぐ」というビジネスモデルへの期待から、大学発ベンチャー表彰 2015 経済産業大臣賞を受賞した。
- ・ 牧野教授は、H27 年 11 月に(株)東北マグネットインスティテュートを新たに設立し、大学発ベンチャー化を達成した。

## 4. 国際的な人材と活動の集積

### 1) ICC-IMR の活動

- ・ H27 年度は 7 カ国の研究者が参加する 4 件のプロジェクトと 5 名の客員教授を含む 50 名の外国人研究者を招聘し、合計 111 名の外国人を受け入れた。

### 2) 異分野融合的プログラムを活用した国際化教育の推進

- ・ 博士課程リーディングプログラムやスピントロニクス国際共同大学院など、理学、工学研究科等の学内部局との連携を図り、異分野融合による人材育成教育を実施した。
- ・ 本所大学院生のうち約 3 割が外国人留学生であり国際化教育が促進されている。

## 5. 共同利用・共同研究拠点としての貢献

### 1) 材料科学共同利用・共同研究拠点としての使命遂行

- ・ 材料科学分野の世界的拠点として、大型プロジェクトによる最先端研究や極めて活発な全国共同利用・共同研究を実施し、世界トップクラスの優れた研究成果を積み上げており、材料科学分野の発展を常にリードしている点が高く評価され、H27 年度の期末評価では総合評価 S を受けた。
- ・ 本制度をより広く周知するため全国の高専にも広報活動を行った。

- ・ H27 年度は以下の活動を行い、各研究コミュニティに大きく貢献している (252 機関、約 1,300 人)。

(研究部)

- ① 各研究部門が有する研究設備を基に共同利用研究 132 件 (受入人数: 約 800 人) を実施。重要な課題に関するワークショップを 6 件開催。
- ② 37 歳以下の若手研究者を対象とした若手萌芽研究を設定し、研究費の優遇。優れた利用研究に対する表彰制度を設け、最優秀研究として 1 課題を表彰。

(量子エネルギー材料科学国際研究センター)

- ① 「材料照射研究」と「アクチノイド研究」で共同利用研究 71 件 (受入人数: 約 100 人) を実施。
- ② H27 年度も国際ワークショップを開催し、今後の照射計画について議論。
- ③ 最新のアクチノイド用低温強磁場下多機能物性測定装置を導入・共同利用に供し、今後、多くの利用が見込む。

(新素材共同研究開発センター)

- ① 「装置を利用して行う共同研究」と「本センター研究部との共同研究」で共同利用研究 97 件 (受入人数: 約 130 人) を実施。
- ② 優れた利用研究に対して表彰制度を設け、最優秀研究として 1 課題を表彰。
- ③ X線光電子分光分析装置用試料交換移送ユニットを導入し、分析の迅速化と精度の向上を図り、共同利用研究支援体制を強化。

(強磁場超伝導材料研究センター)

- ① 「重点研究」と「一般研究」で共同利用研究 86 件 (受入人数: 約 240 人) を実施。
- ② 利用者、装置利用時間が増加し、震災前の H22 年実績を超えた。
- ③ 25 テスラ無冷媒型超伝導マグネットの開発に成功し、超伝導磁石の世界最高記録を更新。(この開発により磁場中材料プロセスによる省エネ磁性材料の開発や永久磁石の高性能化等の共同利用研究が可能となった。)

(計算材料科学センター)

- ① 共同研究 37 件 (受入人数: 約 110 人) を実施。
- ② 300TFLOPS を超える超高速コンピューターを共同利用に供し、9 万時間ノード積/月 (利用上限の約 71%相当) の稼働実績。
- ③ 時間ノード積の管理機能を導入し、システムの効率的運用を実施。

2) 国際的な共同利用・共同研究の推進

- ・ ICC-IMR を軸に国際的な共同利用・共同研究を推進している。[再掲]