

# 外部評価報告書

平成 26 年 6 月

奈良先端科学技術大学院大学  
物質創成科学研究科



## I. はじめに

本学では、以下のことを目的として各研究科の外部評価を実施することとしています。

- (1) 各研究科の自己点検・評価書に基づき、各研究科の教育研究について客観的に評価いただくことにより、自己点検・評価の妥当性を検証する。
- (2) 各研究科の教育研究について改善すべき点、今後伸ばしてゆくべき点等を指摘いただくことにより、教育研究の改善及び質の向上に役立てる。

今回、平成 25 年 12 月に取りまとめた各研究科の自己点検・評価書を、各研究科長の推薦に基づき学長が委嘱した各研究科外部評価会議委員（各研究科 4 名、「研究科外部評価会議委員名簿」（P 2）参照）に送付し、書面による外部評価を実施いただきました。具体的には、各研究科の第 2 期中期目標計画期間の上半期に当たる平成 22 年度～平成 24 年度の 3 年間に係る教育及び研究活動の状況を 4 段階で判定いただくとともに、「優れた点」「改善を要する点」「今後伸ばしていくべき点あるいは期待される点」及び「その他」の観点から指摘事項について、それぞれ教育及び研究活動状況ごとに、評価シートにまとめていただきました。

これを受けて、各研究科では、研究科外部評価会議委員から、教育研究活動について、主に「改善を要する点」としてご指摘をいただいた事項に対して、現状を踏まえた上での対応状況等を研究科長見解としてまとめるとともに、第 2 期中期目標計画の着実な達成に向けて、今後、評価結果の分析及び課題の洗い出しを行うこととしました。

本報告書は以上の評価活動の記録として刊行するものです。本学及び各研究科では、今回の評価結果及び外部評価会議委員による指摘事項を真摯に受け止め、教育及び研究活動のさらなる質の向上に一丸となって取り組んで参ります。

## 物質創成科学研究科外部評価会議委員名簿

氏 名	現 職
いま なか こう いち 今 仲 行 一	技術研究組合 NMEMS 技術研究機構 理事長
はる な まさ みつ ◎春 名 正 光	大阪大学産学連携本部 イノベーション部 特任教授
みや け みき お 三 宅 幹 夫	北陸先端科学技術大学院大学 マテリアルサイエンス研究科 教授
よし だ た み お 吉 田 多見男	(株) 島津製作所 顧問・技監

※50 音順、敬称略、◎は議長

## Ⅱ． 外部評価結果及び委員からの指摘事項

### 1 教育活動状況

#### (1) 教育活動状況全般の評価

A : 2名    B : 2名    C : なし    D : なし

※A : 優れている、B : 良好である、C : 概ね良好である、D : 不十分である

#### (2) 教育活動状況全般に関する指摘事項

##### ア 優れた点

###### 【教育の実施体制】

- ・「光ナノサイエンス」分野の推進を掲げ、その研究遂行に必要な基礎学力修得のための体系立った教育を遂行している。
- ・16の基幹研究室、3つの特定課題研究室に加え、6の連携研究室を設置していることは、将来産業界を担う優れた技術者を目指す学生はもちろん、学界を担う学生にとっても早くから産業界の雰囲気を知ることにより有効である。
- ・設立からの年数が短いためか、教員配置(教授、准教授、助教などの構成)や年齢構成はほぼ理想的で、現状では特に大きな問題はない。

###### 【教育内容・方法】

- ・「優れた研究者」の定義を明確にし、在学期間内にゴールに到達できるよう、PDC A (Plan (計画) → Do (実行) → Check (評価) → Act (改善)) を意識したカリキュラム編成、授業の実際、FD(ファカルティ・ディベロップメント)による見直し等を実現されている点は見事である。
- ・若く豊富な教員スタッフとGP(大学院教育改革推進プログラム)、ITP(若手研究者インターナショナルトレーニングプログラム)等の潤沢な外部資金をベースに、七大学をはじめとする大規模な国立大学では不可能と思われる斬新な大学院教育プログラムを次々と実施、学生及び修了生のアンケートで高い満足度を得ていることは、極めて高く評価できる。
- ・教育内容では、学生の経験や希望に応じて4コース制を整備、また基礎科目では前期課程入学生の習熟度に応じてEC(エレメンタリークラス)とAC(アドバンストクラス)なる2コースの並列講義を実施。実際の基礎及び専門科目では、全教員が素晴らしいパワーポイント資料を作成し、視覚に訴えるわかり易い講義を実施、講義中の演習も充実して

いる。

- ・後期課程における博士論文研究では、異なる研究室の4名以上の複数教員指導制を導入して指導の透明性を確保、中間審査会は4～5名の海外スーパーバイザーを加えて研究科全体で英語で討論を実施。

- ・教育システムとして、タイプの異なるコースを設け、また、企業などとの連携研究室を設置するなど、学生の進路や経験に配慮したきめ細かな体制を整えている。さらに、研究室における教育目標の明示、スーパーバイザーボードの配置などによって、透明性の高い学位取得プロセスを整備している。こうした先駆的な教育システムはG Pでも高い評価を得ており、特筆に値すると考える。

- ・多様なバックグラウンドを有した学生に対し、よく考えられた教育カリキュラム（基礎科目から専門科目への段階的講義体系）を策定、遂行できている。

- ・博士論文研究のため、教育システムとして2コース制（ $\alpha$ コース、 $\pi$ コース）を設置しているのは、学生の希望に沿った選択が可能となり、特長ある先端研究者の育成に有意義である。

- ・各学生に対して、主指導教員に加えスーパーバイザーボードを配置し、きめ細かい研究指導を行っている。

#### 【学業の成果・進路就職の状況】

- ・リサーチマネージメント演習等により、自学・自習の精神醸成を積極的に行っており、結果として、学生のハイレベルな外部発表、企業からの評価に繋がっていると考える。

- ・修了者や就職先企業アンケートで、高い満足度が達成されている。特に、博士後期課程学生は、学振特別研究員への採択数や国際会議での発表数など卓越した教育的成果をあげている点が評価される。

#### 【国際化】

- ・科学技術のグローバル化、国際化に対処して、ネイティブによる英語講義を実施、学生主体の国際セミナーを開催、さらに、毎年2名の若手教員を米国大学に派遣して海外FD研修を実施、これによりアクティブラーニング等の新たな教育・講義法を修得している。

- ・グローバル化に対応できる学生の教育のため、英語教育に種々工夫を行い英語能力向上に注力している。

## イ 改善を要する点

#### 【教育の実施体制】

- ・継続努力は理解するが、博士後期課程学生の充足率が低迷している。

- ・就職対策等の個人的理由が中心かもしれないが、修業年限内の学位取得者数が低下傾向にある。

- ・博士後期課程の定員充足率の改善：後期課程の定員充足率は依然としておよそ3/4である。充足率が低いのは博士号取得後の就職に対する不安が原因であるのはいまでもな

い。前期課程と同じく、後期課程でも修了者の7割以上が企業の開発研究部門に就職している。企業が後期課程の学生に何を期待しているのか、また博士号にいかなる価値を見出しているのか等について、企業サイドの考え方や要求を仔細に検討し、この結果を後期課程のカリキュラムに反映させてはどうか。

- ・教員構成については、現状問題は無いが、准教授や助教全員が教授に昇任できるわけではないので、今からキャリアパスを考えて計画的な人事施策が必要と思われる。

- ・女性教員の人数が少ないのが気になる。社会の要請もあるので、増員の努力も必要と思われる。

- ・教員に対するFD活動に注力されていることは評価できる。FD活動と併行し、教員、学生をサポートする職員の能力向上のためのSD（スタッフ・ディベロップメント）活動も必要と思われる。

#### 【教育内容・方法】

- ・講義に関する学生アンケートを実施し、授業内容の参考にされていることは評価できる。しかし、有益度に関しては、学生の将来を考慮しての授業であるので、あまり学生の意見を考慮する必要はないと思う。(学生自身は講義内容が将来どのように役立つかについては、深くは理解できていないと思われるため)

#### 【学業の成果】

- ・英語学習を強化されている割に TOEIC スコアが低迷している。(企業から見て D1, 2, 3 は平均 700 点は欲しい)

- ・修了時アンケートで、「講義・演習」「グループ研究」「教育内容」という本来最重点の項目で評価が落ちているのが気になる。

- ・英語教育のさらなる充実：学生の TOEIC スコアの改善は見られるもののまだ低い（資料Ⅳ-3）、また就職先企業のアンケートでも英語能力および国際性の評価はそれぞれ 15%、10%と低い（資料Ⅴ-2）。これは英語教育がまだ地に足がついていない状況を反映しているのではないか。さらに学生の意見を取り入れて、国際セミナーを含む英語教育のあり方を検討すべきである。

### ウ 今後伸ばしていくべき点あるいは期待される点

#### 【教育の実施体制】

- ・教員の海外FD研修の長期化（せめて2か月）等による、教員自身の国際化強化を期待する。

- ・3研究科からなる小規模大学の特長を際立たせるためにも、バイオサイエンス研究科、情報科学研究科と研究分野のみならず教育における連携も推進し、より幅広い学際領域でも活躍できる人材の育成を期待する。

#### 【教育内容・方法】

- ・海外に喜んで出ていく（留学、就職）意識を持った学生の育成を期待する。
- ・自らの研究の「社会における価値」を短・長期で考える力を持つ学生の育成を期待する。
- ・米国大学におけるアクティブラーニングなどを取り入れて、学生が積極的に参加できる講義や教育指導の促進を期待する。
- ・学生主体の国際セミナー、海外研修、研究支援を含めて、学生一人ひとりにまで行き届いた大学院教育が奈良先端大の特長である。今後も、大規模な大学では不可能なきめ細やかな教育指導を伸ばしていただきたい。

### 【学業の成果（国際化）】

- ・就職先企業アンケートで、ほとんどの項目について非常に高い評価を得ているが、英語コミュニケーション能力や国際性に対する評価が、他の項目と比べるとやや低い。多くの大学で同様の問題点を抱えているが、ITPプログラムなどによる海外での英語研修制度や国際インターンシップ制度を一層活用されることを期待する。

## エ その他

### 【1】

「将来のアカデミア研究者の育成」と、「企業で第一線に立つ研究者の育成」を教育の2本柱に据えておられるが、企業側から見て、後者の教育がやや弱いと考える。企業側から見ると、研究の目的は時間スケールに長短はあれども、「より安全で安心な、快適で健康的な社会・生活への貢献」にあると考える。「どんな『価値』を創出するのかという『出口』」をしっかりと見据え、それに必要な技術、それを実現するための科学、というふうに逆算していき、企業でいう上記『出口』が、アカデミアでは研究テーマを決める『入口』ではないだろうか。この視点で行くとあまりに実業側の考えていること（「実際のMOT（技術経営）」とも言い換えうると考えますが）を知る機会が少なすぎると思われる。最近、「自らの研究が社会にどう貢献するのか」、という『価値』を語れない学生が増えている。「リサーチマネージメント演習」も効果的ではあるが、外部予算を獲って、計画通りの目標を達成すれば合格だろう。企業ではそれがどれだけの営業利益につながったか、という結果責任が問われる。結果として無駄な研究テーマを実行すると、次の予算は獲れない。それだけに練りに練り、選択し、集中する。その意味で、技術ベンチャー論や、技術経営の科目が「受講してもしなくてもよい」状況になっている等、実際のMOT教育に力を入れないように見えるのが残念である。産学連携を推進されているのだから、複数の企業の技術経営担当役員クラスに「生のMOT」を毎月でも特別講義を開講され、学生対話の機会を設けてはどうか。

### 【2】

1 学生の習熟度に応じたEC、ACコースの並列講義、共通科目、一般科目に加えて数多くの基礎科目および専門科目が用意されており、多様な入学生に対応した実にきめ細やかなカリキュラムだと思われる。しかし、これだけの量の講義を強いられる教員の方々の



負担は大変重く、研究にも差しさわりがあるのではないかと推察します。各講義科目の内容を精査して、講義科目を整理統合し、現状の半分以下の講義科目に削減してはいかがか。

2 講義は教授または准教授が主担当だが、助教の方々も副担当として積極的に講義を行い、若いうちから教育経験を積んではいかがか。助教の方々の新鮮な講義は学生に大いに歓迎されると思う。

3 日本学術振興会・特別研究員の採用人数だが、本研究科で5名以上というのは大変多いとは思いますが、比較のため、他大学の採用率を示してはどうか。

### 【3】

学長や研究科長がリーダーシップを発揮する一方で、FD活動などを通じて各教員が執行部の方針などの情報を共有できるシステムを整えている。さらに、修了生や就職先企業からのアンケート、アドバイザー委員会などを通じて教育活動に関する検証、および、改善に努めている。こうした地道な努力の積み重ねによって非常に優れた教育成果を達成している点が特に注目される。

### 【4】

私は、平成10年度から平成18年度まで、連携講座の客員教授を、平成19年度から平成22年度までアドバイザー委員を務めさせていただいた。設立当時には、少ない研究室数、教員数であったが、種々の大学で学部教育を受けてきた多様なバックグラウンドを有する学生が入学する大学院大学として、研究に従事するに必要な基礎学力を習得させるため、種々の基礎教育科目を工夫されてきた。その後今では、研究室数、教員数も増加し、カリキュラムの改善も進み、光ナノサイエンス研究に効果的な、充実したカリキュラムが策定、遂行されていると思う。

資料には記載が無かったが、学界、産業界の有識者から成る研究科のアドバイザー委員会を設置し、委員からの種々意見を参考に、教育、研究の改善に努めていることは評価できる。

現カリキュラムによる教育の妥当性や有効性を評価するためにも、修了生の就職先上司の意見のみならず、修了生自身の意見を聞くなどの就職後のフォローも必要であろう。

## 2 研究活動状況

### (1) 研究活動状況全般の評価

A : 4名    B : なし    C : なし    D : なし

※A : 優れている、B : 良好である、C : 概ね良好である、D : 不十分である

### (2) 研究活動状況全般に関する指摘事項

#### ア 優れた点

##### 【研究活動の実施体制】

- ・若手教員登用に力を入れている点が評価できる。
- ・「光ナノサイエンス」という融合領域分野を目標に掲げ、研究を遂行していることは、研究科の目標の明確化、焦点化に有効であり、研究科が一致協力して研究遂行していることは高く評価できる。
- ・積極的に海外の研究機関との学術交流研究協定を締結し、研究ネットワークを構築、拡張している。
- ・研究科設備が充実している。

##### 【研究成果の状況】

- ・外部発表件数およびそのレベル、学術賞受賞数、研究資金獲得状況、共同研究・受託研究数、特許関連等、定量的数値は全国トップレベルであり、かつ経年的に持続されている点が特に優れている。
- ・内閣府の平成 21 年度科学技術関係活動調査結果では、奈良先端大は研究費、外部資金獲得および特許のいずれの項目においても、七大学および理系有力校と肩を並べて全国大学ベストテンの上位を占める。これに対して、平成 22-24 年度の物質創成科学研究科の科学研究費補助金は年平均 1.16 件/人、5,875 千円/人、共同研究費・受託研究費は 6,992 千円/人であり、特許収入も含めて、平成 21 年度の内閣府の調査結果を大幅に上回っている。さらに、学術論文発表では年平均 3 件/人であり、最新の発表論文の平均被引用度では、本研究科は化学分野で 14.08 件/論文 (全国 5 位)、材料科学分野では 12.57 件/論文 (同 1 位) であり、発表論文の質の高さを示している。このように、当該研究科の研究活動は平成 22-24 年度も右肩上がり極めて高いレベルを維持しており、期待される水準を大きく上回っている。
- ・科研費採択件数、共同研究・受託研究数、特許収入のいずれもが非常に高いレベルであり、基礎的研究のみならず、産業界にも役立つ研究を積極的に推進している。さらに、研究成果についても、インパクトファクターの高い学術雑誌への掲載、国際会議での招待講演などの学術面のみならず、新聞等のマスコミに多く取り上げられ、社会的にも注目度の

高い成果を得ている。このように、わが国の主要大学と肩を並べる極めて優れた成果をあげていることは特筆に値すると考える。

・すばらしい研究成果を獲得できており、高い研究活動を維持、推進できている。

（高い評価が得られた平成 21 年に発表された科学技術関係活動の調査結果（3 研究科の平均）に掲げられている評価項目に関し、平成 23 年から 24 年においても、そのすべての項目において、平成 21 年の評価結果と同等、または、それ以上の値を達成できている。）

・発表論文の被引用回数が多いことは特筆に値する。研究内容も高い水準を維持できている。（平均被引用回数の推移を見ると、科学分野では 7～8 回と高い値を維持できている、また、材料科学分野では、2003－2007 年で約 3 回であったのが、その後、コンスタントに向上し、2009－2013 年では 8 回に達していることは研究内容が着実に充実してきていることを示している。）

・発表論文（学術論文、国際会議論文、国際学会発表）件数が、この 3 年間も増加の傾向にあることは、研究活動が活発に遂行できていることの表れである。

## イ 改善を要する点

### 【研究活動の実施体制】

・国際的な研究ネットワークの構築と並んで、国内の大学・研究機関との共同研究をさらに積極的に推進して、優秀な人材（入学希望者）を本研究科に呼び込む努力も必要ではないか。優秀な人材の確保には、他大学学部の特別講義などで本研究科の最新の研究成果を積極的に紹介するのも効果的だと思われる。

・研究室ごとの人員構成（教授、准教授、助教の数）が異なるため、少人数の研究室では研究の積極的、活発な遂行が困難ではないかと危惧する。

・研究設備も充実されてきているが、今後はその更新やメンテナンスが大切になる。計画的な更新やメンテナンス要員の確保にも留意する必要がある。

### 【研究成果の状況】

・研究成果の状況が良く見えない。遠慮されているのかもしれないが、学術的に卓越した成果 4 件、社会・経済・文化的に卓越した成果 4 件だけを掲載されても、研究科全体の（ある意味定性的な）状況が見えない。昨年より組織として研究がパワーアップしたのか、物質創成科学研究科をもっと強化すべきなのか、等が見える形の点検であってほしい。

・出願件数は維持または増加の傾向にあるが、特許権等収入に関して、依然高額の収入を得られ国立大学法人中 1 位であるとのことであるが、平成 22 年度から 24 年度まで減少の傾向にあることが気になる。特許内容に関する十分な検討が望まれる。

## ウ 今後伸ばしてゆくべき点あるいは期待される点

### 【研究活動の実施体制】

- ・男女を問わず、より積極的に若い優秀な研究者を発掘・登用し、山中伸弥2世の輩出を期待する。
- ・融合研究のさらなる進展：現状の融合研究は主に奈良先端大の学内で実施されていると思われる。今後はもっと積極的に学外の大学・研究機関と連携して、さらに幅広い融合研究の中に新たな科学技術を見出すことが必要ではないか。例えば、本研究科と医療との融合は新たな生体親和性物質や医療機器の開発につながる。
- ・若手教員を核とする有望な研究の育成：技術立国日本の再興を目指して、最近では若手研究者の台頭に期待するところ大で、科学技術振興機構（JST）のさきがけや日本学術振興会の最先端次世代研究開発支援プログラムなど、若手を対象とする大型研究費の募集が相次いでいる。このような要請に応じて、本研究科では、若手教員（助教、准教授）を核とする有望な研究を重点的に育成し、大型研究費を獲得して、できるだけ若いうちに顕著な成果をあげていただきたい。これは研究科の活性化と教員人事の流動性の促進にもつながる。
- ・物質創成科学研究科の研究室間の連携研究や他の研究科との連携研究などの実行により融合分野での研究を推進し、他大学では遂行困難な、先端大ならではの特徴ある研究の推進が望まれる。
- ・現在は「光ナノサイエンス」という融合領域分野での研究に注力され、優れた業績を達成されているが、将来に向かって新たな融合領域分野への展開も検討を始めることを期待したい。
- ・大学および研究科としての中期目標を立て、教育・研究を遂行中であるが、教員個人としての中期目標や年度目標を作成し、評価（自己評価も含む）を行うことも、明確な目標達成を目指したメリハリのついた教育・研究活動の遂行に有効と思われる。

#### 【研究成果の状況】

- ・焦点を当てて進めている「光ナノサイエンス」に関して、研究科内外の共同研究を一層促進して、当該分野での研究科ひいては奈良先端大のプレゼンスを世界に明示することが大いに期待される。

## エ その他（各委員からのコメント）

### 【1】

研究科のベクトルを「光ナノサイエンス（Photonic Nanoscience）－光で観る、光で創る、光で伝える－」に置かれているのは、シンプルで良いと思われるが、逆に足枷になってはいないだろうか。外部から見て、ナノ技術は欲しくて連携先を探しているが、「光」は事業としてやっていないからNAISTには行かない、が起きてはいないだろうか。実際の研究テーマを見ても、八ヶ岳型のようにいくつもの高い山（直接、「光」に限定しない強い基幹的テーマ）が見受けられる。その中で「光テーマ」が富士山のように頂点に燦然と輝いているのであれば現状のベクトルに異論はないが、そううまくはいっていないように思われる。外部から言いすぎかと思うが、例えば「ナノで観る、ナノで創る、…」の

ように「光」の冠を取り去り、八ヶ岳にどんどん競わせて新たな富士山を形成する（数年たつと別の富士山が出現している）など、研究の自由度（？）を広げてはどうか。

## 【2】

1 自己点検・評価書に記載されている数値は、本研究科全体の平均的な研究活動であり、個々の教員や研究室で実施している具体的な研究のレベルが見えてこない。平成22—24年度に本研究科ではわが国トップレベルの研究とされるJST・戦略的創造研究推進事業（CREST）研究が3件も同時進行していたはずである。大学の一研究科で同時期に3件ものCREST研究を獲得するのは異例のことであり、本研究科の研究レベルがいかに優れているかを示している。

2 前述のCREST研究をはじめ、JSTさきがけ、基盤S、特別推進研究等々の大型研究費、および科学研究費を獲得した研究課題、研究代表者をリストアップし、自己点検・評価書の付録として添付してはどうか。

## 【3】

研究活動に関連することとして、一流大学へ昇任して転出する教員数が多いことは教員のアクティビティの高さを示しており、特に注目に値すると考える。

## 【4】

私は、平成10年から貴研究科と関連させていただいてきた。研究科創設時には研究室の数も少なかったが、全教員が新たな素晴らしい研究科を築いていこうとの強い意志、意欲を持って、活発に教育、研究を推進されていた。現在では、その創設時からの努力を基に、全教職員の頑張りによって研究室の数も増え、優れた研究成果を獲得し、全国的に知名度も上がり、他大学から注目される研究科に成長されたと思う。今後も継続して、現在の研究活性度を維持することを期待する。

学部の無い大学院大学の宿命かもしれないが、今後、少子化が進むにつれ、過度に入学定員充足に固執すると、入学する学生の質の低下が心配される。優秀な入学志望学生を確保するための施策を考えておく必要がある。

資料には平成22年度から24年度の実績推移が記載されているが、過去の（19年度から21年度）実績の記載がないため、以前との比較が難しい。（資料Ⅰ－1は21年度の全学（3研究科）の平均と思われる。）研究科毎（物質創成、情報、バイオ）の各評価項目の数値の推移を、また可能であれば、他大学との比較のために、他大学（京大、阪大工学部など）の実績数値との比較も示してほしい。

資料Ⅰ－2 学術論文など発表状況に記載の合計件数と資料Ⅲ－5の合計件数が一致しない。Ⅲ－5の件数の方が多数になっているのは間違いのような気がするが、計数方法が違うのか。

# 物質創成科学研究科外部評価を終えて

物質創成科学研究科外部評価会議議長

春 名 正 光

## 1 教育活動状況

---

一時代前の大学院教育は、研究や講義を通じて教員が専門知識を学生に教授することが全てであり、今もこの風潮が色濃く残る大学も多い。これに対して、最近、国内の大学では、どのような人材を育成するのかを明示して大学院教育体制が改革・整備されつつある。この中でも、奈良先端大における大学院教育への取組みは出色で、物質創成科学研究科では、入学生の能力に応じた講義コースの設定、学生の進路や経験を配慮した4コース制、スーパーバイザーボード設置による透明性の高い博士号取得プロセスの整備、産学連携研究室の設置、グローバル化・国際化に伴う英語教育の充実と学生主導の国際シンポジウムの開催等々を精力的に実施している。このようなわが国でも例を見ない先駆的な大学院教育システムの構築は高く評価できる。

しかしながら、この先駆的な教育システムはまだ発展途上にあり、委員からはいくつかの問題点・課題が指摘されている。例えば、TOEIC のスコアが低い、あるいは社会における自らの研究の価値を語れない学生が多い等の意見がある。これらの問題点は当研究科内で英語教育や産学連携が成熟するにつれて解消できると考えている。また、博士後期課程の充足率が低いことは深刻な問題ではあるが、既に大学側で TA、RA の雇用を含めて有効な対策が講じられており、今後の動向を見守りたい。

## 2 研究活動状況

---

物質創成科学研究科の教員の平均年齢は40台前半で、平成22～24年度も若さにあふれた活力ある研究が展開されている。平成22～24年度における当研究科教員の科学研究費補助金は年平均1.16件/人、5,875千円/人であり、国内の有力大学理工系研究科を凌ぐ数値と思われる。さらに、国内屈指の大型科学研究費で知られる科学技術振興機構（JST）・戦略的創造研究事業（CREST）に、当研究科から3名の教授の研究課題が採択され、平成22～24年度にはこれら3件の研究が同時推進されている。大学の一研究科で同時に3件ものJST・CREST研究が進行することは異例であり、当研究科の研究レベルの高さを如実に示すものといえる。学術論文発表は年平均3件/人であり、国際会議論文・発表を含めて発表論文数は増加傾向にある。発表論文の平均引用回数は、当研究科の化学分野では14.08件/論文（全国5位）、材料分野では12.57件/論文（全国1位）であり、発表論文の質の高さを示している。特許権収入も全国1位であり、国内ではトップクラスの申し分のない研究活動である。

これから少子化が進み優秀な人材（入学希望者）の確保がますます重要な課題となる。既に具体的な対策が講じられているが、当研究科の高い研究・教育アクティビティを国内外で喧伝し、若い研究者・技術者の卵に科学研究の必要性和面白さを浸透させて頂きたい。

また、学内はいうに及ばず、国内外の大学・研究機関と共同で新たな融合研究を立ち上げ、当研究科を拠点とするナノサイエンスのネットワーク構築を期待したい。

最後に、本研究科外部評価報告書を拝読し、先駆的な大学院教育・研究活動を展開されている諸先生方の真摯な姿勢とたゆまぬご努力に心から敬意を表します。

### Ⅲ. 外部評価結果及び指摘事項を受けて

物質創成科学研究科長

垣内喜代三

#### 1 教育活動状況

##### 【教育の実施体制】

指摘事項 1 :

- ・継続努力は理解するが、博士後期課程学生の充足率が低迷している。
- ・博士後期課程の定員充足率の改善：後期課程の定員充足率は依然としておよそ 3 / 4 である。充足率が低いのは博士号取得後の就職に対する不安が原因であるのはいうまでもない。前期課程と同じく、後期課程でも修了者の 7 割以上が企業の開発研究部門に就職している。企業が後期課程の学生に何を期待しているのか、また博士号にいかなる価値を見出しているのか等について、企業サイドの考え方や要求を仔細に検討し、この結果を後期課程のカリキュラムに反映させてはどうか。

回答：博士後期課程学生の充足率の低さに関しては、研究科としても最重要課題として考えている。常に、博士後期課程で研究することのメリットを学生に説明し、TAおよびRAとして雇用することで授業料相当分の経済的支援を行っている。また、「国費外国人留学生の優先配置を行う特別プログラム」に応募しており、採択されれば毎年 8 人（優先配置 4 人、私費外国人留学生 4 人）の留学生が博士課程で学ぶことになり、充足率向上にも資するものと考えている。なお、平成 26 年 4 月には博士後期課程入学・進学者が定員の 30 名となる予定である。ご指摘のように、学生の間で、「選択できる進路が限られる」という将来に対する不安が大きいことも充足率低迷の要因に挙げられるが、そのほかの要因として、博士後期課程に進むことに興味を持ちながらも、保護者（両親）の強い希望で、博士前期課程修了後に就職する道を選択する学生が多くいる。前者に関しては、キャリア支援室とのタイアップにより、本学OB/OGや企業開発部門の研究者を招き、博士号を取得して企業に就職することのメリット、企業における博士号取得者の活躍状況の紹介を行うセミナーを数多く行い、博士後期課程に進むことの魅力を伝える努力をしている。さらに、博士後期課程には単位として認定されている企業でのインターンシップを設けている。今後、受講者からの意見聴取でニーズを把握しながら、キャリアパスの支援を強化していく。後者に関しては、平成 25 年度に、本学学生課の協力によって、保護者向けの大学紹介パンフレットを作成した。今後、本学が提供する経済的支援、修了後のキャリアパスを詳細に紹介し、保護者にも、学生が博士後期課程で研究活動を行うことのメリットを理解してもらうように努めていく。全学として、直近 10 年間で 5 名以上の採用実績のある企業を中心に、171 社に郵送によるアンケート調査を行い、御要望をうかがっている。カリキュラムにどう反映するかは検討が必要であると考えている。



指摘事項 2：就職対策等の個人的理由が中心かもしれないが、修業年限内の学位取得者数が低下傾向にある。

回答：平成 22～24 年度は、社会・経済情勢による求人企業の減少と就職活動期間の長期化の中で、学生が、在籍中に十分な知識と研究能力を身につけることを希望して、在籍期間を延長するケースがあった。博士後期課程の学生については、複数指導教員制度の利点を生かして、輩出する修了生の質を維持しながら、修業年限内の学位取得に向けて効率的かつ多角的な研究指導を行っていく。

指摘事項 3：教員構成については、現状問題は無いが、准教授や助教全員が教授に昇任できるわけではないので、今からキャリアパスを考えて計画的な人事施策が必要と思われる。

回答：教員人事については、常に研究のトレンドに配慮しながら、教員選考会議において、教育・研究分野、年齢構成のバランスを考慮して行っている。従来公募による人選を基本とし、将来 PI となり得る教育・研究能力を有する人材の確保に努めている。一方、学内での昇任・学外への昇任転出のためには、研究・教育実績の蓄積は重要事項であるので、できるだけ准教授、助教が研究活動に専念できるように、技術職員・補佐員・ポスドクの確保、事務処理作業の軽減化など、全学を挙げたシステムのスリム化を検討する必要があると考える。教育実績の蓄積に関して、現在、助教も授業担当や学位審査委員会メンバーに加わり、教育キャリアを積む機会にしている。さらに、現在、助教・准教授に対しては、定期的に（任期付教員：任期満了半年前、任期なし教員：5 年毎）、研究業績リストの提出および公開セミナーによるヒアリングを行い、キャリアパスを考える機会ともしている。

指摘事項 4：女性教員の人数が少ないのが気になる。社会の要請もあるので、増員の努力も必要と思われる。

回答：ご指摘のとおり、女性教員の割合は低いですが、全学レベルでの男女共同参画室、キャリア支援室が設置されており、女性教員に対するサポートが充実したものになりつつあるので、今後は、教員人事にあたって、教育実績ならびに研究実績が豊富な優秀な人材の確保ということを最優先にしつつ、男女比率をも考慮した人選を検討する。また、教員公募において、「女性が採用された場合には研究支援経費等の支援措置を実施している」ことを明示している。さらに「研究大学強化促進事業」において、女性特任助教を採用する予定であり、現在 15%である女性教員採用率を 5 年後までに 18%、10 年後までに 19%とすることを全学的な目標としている。

指摘事項 5：教員に対する F D 活動に注力されていることは評価できる。F D 活動と併行し、教員、学生をサポートする職員の能力向上のための S D 活動も必要と思われる。

回答：本学事務局が、平成 19 年度より、毎年数名の職員を短期間海外に派遣する S D 研修の機会を提供している。この海外 S D 研修会の報告会やハラスメント講習会を開催するとともに、各種研修会に積極的に職員を派遣し、職員の能力向上に全学で努めている。

また、事務スタッフの国際能力の向上を含めた S D 活動として、外国人講師による英会

話・英語ライティング研修、カルフォルニア大学デービス校における海外SD研修、ハワイ東海国際大学における海外SD研修、ドイツ、イギリス等における現地の大学等への現地調査（国際人材育成プログラム）を実施している。

#### 【教育内容・方法】

指摘事項6：講義に関する学生アンケートを実施し、授業内容の参考にされていることは評価できる。しかし、有益度に関しては、学生の将来を考慮しての授業であるので、あまり学生の意見を考慮する必要はないと思う。（学生自身は講義内容が将来どのように役立つかについては、深くは理解できていないと思われるため）

回答：ご意見のとおり、講義は、研究・技術開発活動をしていく基礎知識を身につけ、思考能力を養う場でもあるので、学生の意見に偏りすぎた内容は、講義レベルを下げる原因になると考えている。一方で、アンケート調査により学生のニーズを把握することは、学生が意欲をもって学修できる講義を提供するためには重要であるとも考えている。

#### 【学業の成果】

指摘事項7：

- ・英語学習を強化されている割に TOEIC スコアが低迷している。（企業から見て D1, 2, 3 は平均 700 点は欲しい）
- ・英語教育のさらなる充実：学生の TOEIC スコアは改善は見られるもののまだ低い（資料Ⅳ-3）、また就職先企業のアンケートでも英語能力および国際性の評価はそれぞれ 15%、10%と低い（資料Ⅴ-2）。これは英語教育がまだ地に足がついていない状況を反映しているのではないかと。さらに学生の意見を取り入れて、国際セミナーを含む英語教育のあり方を検討すべきである。

回答：ご指摘のとおり、TOEIC スコアは必ずしも高いと言えないので、継続的な英語教育が必要と考える。平成 26 年度から、国際コースの設置を予定している。また、国費留学生優先配置のプログラムにも積極的に応募している。これらにより、留学生数が増加し、学生が日常的に英語を使用する頻度が高くなると思われるので、TOEIC スコアの向上にもつながると期待している。また、学生主体の国際セミナーの開催を推奨し、支援を行っているが、カリキュラムの一環として単位化することなどの検討が必要と考える。なお、平成 24 年度の博士前期課程入学試験から、今後の国際化に対応すべく、英語能力の判断として TOEIC あるいは TOEFL のスコアの提出を求めており、着実に志願者並びに合格者の TOEIC 等のスコアは上昇しており、入学後の英語教育によってさらに向上するものと考えている。

指摘事項8：修了時アンケートで、「講義・演習」「グループ研究」「教育内容」という本来最重点の項目で評価が落ちているのが気になる。

回答：本研究科が提供しているカリキュラムの重要性が学生に十分理解されていない可能性が考えられる。本研究科の教育カリキュラムは、本研究科のアドミッションポリシーと、精力的に進めている融合研究分野「光ナノサイエンス」の開拓という方針の下で整備されたものであり、平成 26 年度以降、工学倫理、科学技術論等の充実を盛り込んだカリキュラ

ム改訂を予定している。今後、学生募集説明会等での研究科紹介の工夫、入学後の概論的講義などで、本研究科の教育カリキュラムの意義に対する理解を求めていく。

本学事務局においても、今後のアンケート結果や他科と比較の上、必要があれば検討していく予定である。

## 2 研究活動状況

### 【研究活動の実施体制】

指摘事項1：国際的な研究ネットワークの構築と並んで、国内の大学・研究機関との共同研究をさらに積極的に推進して、優秀な人材（入学希望者）を本研究科に呼び込む努力も必要ではないか。優秀な人材の確保には、他大学学部の特別講義などで本研究科の最新の研究成果を積極的に紹介するのも効果的だと思われる。

回答：ご指摘のとおり、国内における優秀な人材の確保は重要な課題となっている。研究科全体のアクティビティを簡潔にまとめたスライドを準備して、他大学での特別講義の際や、国内学会での招待講演の時など機会があればそれを活用してPRを行うことを教員に周知することを今後努力していく。併せて国際基督教大学（ICU）との遠隔講義も準備している。

また、奈良先端大未来開拓コロキウムとして、国内外の研究者とのオープンなシンポジウムやクロズドミーティングの開催を支援し、将来の科学技術の発展を担う国内外の若手研究者との新たなネットワークの構築の場としている。（採択件数：平成22年度 2件、平成23年度 5件、平成24年度 4件）

#### 奈良先端大未来開拓コロキウム 採択一覧

##### 平成22年度

No.	研究代表者（所属・職・氏名）	コロキウム名
1	バイオサイエンス研究科 准教授 木俣 行雄	細胞内膜系オルガネラとタンパク質品質管理の新展開
2	物質創成科学研究科 准教授 松尾 貴史	Kickoff Colloquium for Global Interdisciplinary Researches on Life/Ecological Innovations --Biological, Informatics, Materials and Medicinal--

##### 平成23年度

No.	研究代表者（所属・職・氏名）	コロキウム名
1	情報科学研究科 助教 小町 守	自然言語処理の最前線：今後の展開と新展望
2	物質創成科学研究科 助教 富田 知志	メタX（メタエックス）
3	バイオサイエンス研究科 准教授 駒井 章治	次世代の脳計測と解析を考える
4	物質創成科学研究科 助教 安原 主馬	International Joint Colloquium for Macromolecular Science in Next Generation
5	物質創成科学研究科 特任助教 野々口 斐之	環境課題に挑戦するサステナブル分子科学

平成 24 年度

No.	研究代表者（所属・職・氏名）	コロキウム名
1	バイオサイエンス研究科 准教授 片岡 浩介	シグナルの破綻による疾患の生物学
2	バイオサイエンス研究科 准教授 中島 敬二	New Age of Plant Embryo Research
3	物質創成科学研究科 教授 山田 容子	分子、超分子から分子技術の時代へ
4	情報科学研究科 助教 竹村 憲太郎	家政学とロボティクスの融合による生活ロボティクスへの展開

指摘事項 2：研究室ごとの人員構成（教授、准教授、助教の数）が異なるため、少人数の研究室では研究の積極的、活発な遂行が困難ではないかと危惧する。

回答：人数規模の影響で研究成果のアウトプットの絶対量が左右されるのは致し方のないことであるものの、少人数の研究室では、学内外との共同研究等をより活発に行うことで、研究の積極的かつ活発な遂行が可能な環境がつかれるように支援していく。また、助教の人員が少ない研究室には校費の配分を考慮している。

指摘事項 3：研究設備も充実されてきているが、今後はその更新やメンテナンスが大切になる。計画的な更新やメンテナンス要員の確保にも留意する必要がある。

回答：ご指摘の点には十分気をつけて対応を行っている。概算要求や補正予算等に積極的に要求を上げ、研究設備の更新や充実に努めている。例えば、平成 24 年度から開始した文部科学省「ナノテクノロジープラットフォーム」事業により、物質科学研究センターにおいて、分子・物質合成に関する先端研究技術や設備を整備し、産官学の研究者・研究チームの共用に供している。また、平成 25 年度には、研究科の共通設備である老朽化していた透過電子顕微鏡やレーザーラマン顕微鏡を新しい高性能なものに更新した。研究科内の各装置には担当する技術職員が割り当てられており、機器の管理は適切に行われているが、今後、研究設備のさらなる増加に際しては、機器のメンテナンスに関わる技術補佐員を採用するなど、必要に応じて対処していく。

#### 【研究成果の状況】

指摘事項 4：研究成果の状況が良く見えない。遠慮されているのかもしれないが、学術的に卓越した成果 4 件、社会・経済・文化的に卓越した成果 4 件だけを掲載されても、研究科全体の（ある意味定性的な）状況が見えない。昨年より組織として研究がパワーアップしたのか、物質創成科学研究科をもっと強化すべきなのか、等が見える形の点検であってほしい。

回答：今回の自己点検評価では、研究成果については、論文や特許等の件数と、卓越した成果を厳選して上げている。より詳細なデータについては、現在、大学の業績データベースに各研究室の毎年の研究成果を登録しているので、今後はそれを有効に活用すること等

で、より分かりやすい研究成果の発信と自己点検評価の改善となるようにしていく。

指摘事項 5：出願件数は維持または増加の傾向にあるが、特許権等収入に関して、依然高額の収入を得られ国立大学法人中 1 位であるとのことであるが、平成 22 年度から 24 年度まで減少の傾向にあることが気になる。特許内容に関する十分な検討が望まれる。

回答：ご指摘の点に関しては、学内の先端科学技術研究推進センターにて詳細な状況を把握しているので、今後は、当該センターと研究科間で情報交換をより密にしながら、特許内容の精査検討を深めて行きたい。

【参考】

資料には平成 22 年度から 24 年度の実績推移が記載されているが、過去の（19 年度から 21 年度）実績の記載がないため、以前との比較が難しい。（資料 I - 1 は 21 年度の全学（3 研究科）の平均と思われる。）研究科毎（物質創成、情報、バイオ）の各評価項目の数値の推移を、また可能であれば、他大学との比較のために、他大学（京大、阪大工学部など）の実績数値との比較も示してほしい。

回答：平成 19 年度からの外部資金受入状況は以下のとおりである。科学研究費補助金は件数・金額ともに順調に伸びている。共同研究については、件数は伸びているものの金額ではやや減少しており、受託研究はほぼ一定である。寄附金は件数・金額とも減少している。近年の経済状況を反映しているものと考えられる。

○外部資金受入状況（金額単位：千円）

	H19 年度		H20 年度		H21 年度	
	件数	金額	件数	金額	件数	金額
科学研究費補助金	42	170,380	50	272,233	55	244,958
共同研究	26	73,515	29	95,571	25	59,599
受託研究	27	249,671	18	219,674	23	344,371
寄附金	46	90,008	40	154,688	36	69,819
その他の競争的資金	3	24,658	1	3,000	1	25,597
合計	144	608,232	138	745,166	140	744,344

	H22 年度		H23 年度		H24 年度	
	件数	金額	件数	金額	件数	金額
科学研究費補助金	55	265,686	62	276,313	60	339,256
共同研究	24	44,757	29	44,165	38	45,016
受託研究	24	293,454	30	325,015	32	296,461
寄附金	21	32,182	19	22,197	16	18,467
その他の競争的資金	2	33,088	5	82,402	4	35,556
合計	126	669,167	145	750,092	150	734,756

「自己点検・評価書 資料 I -5 外部資金受入状況」について他科状況は以下のとおりであ

る。

○情報科学研究科

	H22 年度		H23 年度		H24 年度	
	件数	金額	件数	金額	件数	金額
科学研究費補助金	61	271,191	47	180,979	53	221,664
共同研究	47	43,633	49	30,213	55	77,413
受託研究	28	275,698	21	272,614	24	195,944
寄附金	25	32,849	18	31,904	28	32,323
その他の競争的資金	3	107,740	3	38,541	3	40,933
合計	164	731,111	138	554,251	163	568,277

○バイオサイエンス研究科

	H22 年度		H23 年度		H24 年度	
	件数	金額	件数	金額	件数	金額
科学研究費補助金	82	568,560	94	696,050	98	757,874
共同研究	36	21,227	25	6,200	36	11,159
受託研究	25	376,622	31	409,708	30	394,820
寄附金	38	91,620	33	121,528	35	82,800
その他の競争的資金	7	889,755	5	228,227	5	273,414
合計	188	1,947,784	188	1,461,713	204	1,520,067