

平成18年度「魅力ある大学院教育」イニシアティブ 採択教育プログラム 事業結果報告書

教育プログラムの名称 : 物質科学の先端融合領域を担う研究者の育成  
 機関名 : 国立大学法人奈良先端科学技術大学院大学  
 主たる研究科・専攻等 : 物質創成科学研究科・物質創成科学専攻  
 取組実施担当者名 : 垣内 喜代三  
 キーワード : 光ナノ科学、ナノ構造科学、ナノ構造物性、マイクロ・ナノデバイス、ナノ多機能材料

1. 研究科・専攻の概要・目的

全国で2番目の独立大学院大学として設置された本学は、情報科学、バイオサイエンスおよび物質創成科学という3つの先端科学技術の基盤学問領域とそれらに関連する融合領域の教育に体系的に取り組み、科学技術の推進と国際社会での指導的役割を果たす人材を育成することを使命としている。とくに現代社会の求める新しい融合領域を開拓し発展させる人材の育成を目指している。

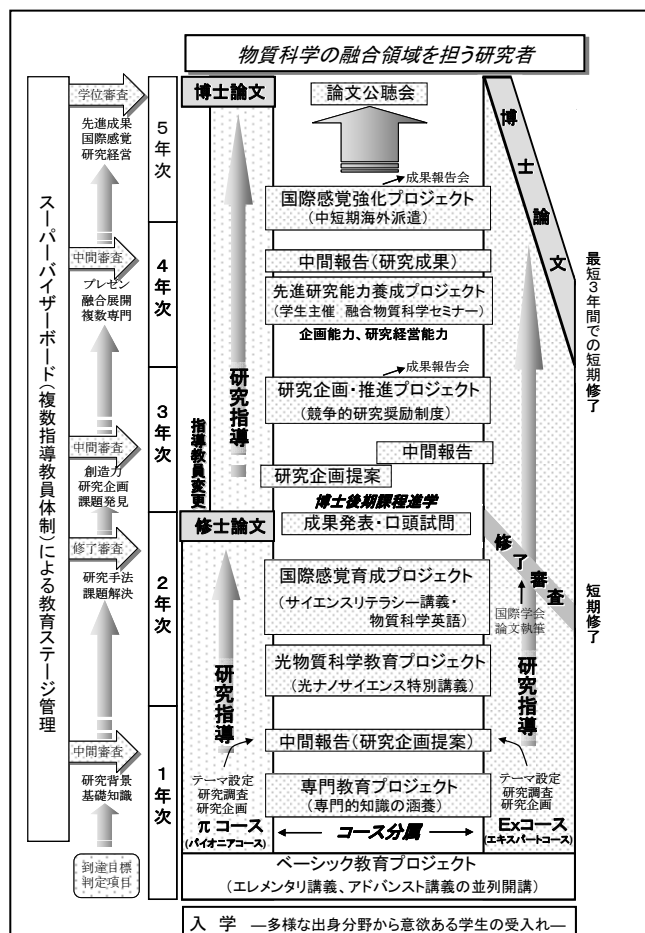
本研究科では人類の豊かな未来の基盤となる新しい素材や新しい物質機能の開発とその基盤となる物質科学に関する教育と研究に取り組んでいる。“基礎なくして応用なし”の信念から基礎科学を重視するとともに“応用につながる基礎はない”との考えから応用を見据えた教育と研究を推進し、次世代を担う創造性の豊かな研究者の養成を目的としている。

現代においては学問領域の細分化が進みつつある一方で、学問領域を融合した新しい学問体系の構築と革新的な融合領域を開拓する人材に対する社会的ニーズが高まっている。当研究科では新たな融合領域である光ナノサイエンスを重点分野として人材育成と研究に取り組んでいる。光ナノサイエンスは、半導体、金属、高分子、生体分子など多様な物質を光との相互作用という観点から系統的にとらえ展開する融合領域である。既存の縦割りの学問領域にとらわれることなく革新的な融合領域の開拓と発展を担う人材を育成する体制の構築は、物質科学に取り組む全国唯一の独立大学院大学教育組織として設立された本研究科の重要な使命と位置付け、本プログラムを策定し推進した。

2. 教育プログラムの概要と特色

講義カリキュラムの整備により基礎学力の充実を推進するとともに、新たに下記の2コース制を導入し、個性と創造性の豊かな人材の育成を目指す。(A)「 $\pi$ コース」では博士前期課程における論文研究とは異なる教員が

博士後期課程の研究指導に当たること、融合領域に取り組む柔軟で視野の広い人材を育成する。(B)「 $\alpha$ コース」では前後期課程が有機的に連携した一貫型の研究指導を行うことで、専門領域における深い学識と豊かな創造性を有する人材を育成し、博士後期課程の短期修了を積極的に推進する。以下に両コースに共通したプロセス管理の強化プログラムを示す。



履修プロセスの概念図

(実施段階では Ex コースを  $\alpha$  コースと名称変更した。)

- 1) 創造性のある融合研究能力の強化: A) 副指導教員体制を拡充し「スーパーバイザーボード」を1年次から設置し、年次ごとの教育ステージを管理する中間評価制度を導入。B) 学生自身による研究計画の立案・推進をうながす「競争的研究奨励制度」の推進。C) 学生の視野を広げ企画力やディスカッション能力を養成する「学生主催セミナー」の開催。D) 研究経営能力を涵養する「一般講義」の充実。
- 2) 豊かな学識の深化: A) 「コア科目」において多様な学生の基礎学力レベルを確保する「エレメンタリ講義」と先端研究能力の養成を目指す「アドバンスト講義」の並列開講。B) 「専門科目」講義の充実。C) 学外招聘講師による「光ナノサイエンス特別講義」のシリーズ化による融合領域教育の強化。

国際感覚の育成と表現能力の強化: A) 国際社会での活躍に必要な英語力を強化するネイティブスピーカーによる英語授業「物質科学英語」の拡充。B) 国際学会、学術交流協定校等への「中短期海外派遣」の推進。C) サイエンスリテラシー講義の開講による論文執筆能力、英文発表能力の強化。

### 3. 教育プログラムの実施状況と成果

#### (1) 教育プログラムの実施状況と成果

##### (1-1) 研究指導における2コース制の導入と推進

博士後期課程の研究指導を充実させるため、前後期一貫教育をめざすαコースと前期課程と後期課程で指導教員を変更し複数専門性の涵養をめざすπコースの2コースを開設した。αコースは平成18年度より設置し、πコースについては教員、学生にその意義を徹底させ、課題について検討するため平成19年度設置とした。また、前期課程のみで卒業する学生に対しては、別途σコースを設け、配属させることとした。

入学時点で後期課程進学の高い希望を持つ学生に対し、αコースかπコースのいずれかを選択するように促した。αコース、πコース選択者に対しては、研究室配属について最優先する一方、前期課程修了時の就職活動の支援は行わないという制限を設けた。また、入学時点では進学か就職かの判断を保留する学生や、キャリアパスセミナーなどで進路選択を変更する学生も多数いることから、σコースからαコースへの変更を前期課程2年の7月まで認めることとした。これは、博士後期課程の進学試験が8月に行われることによる。また、それ以後に後期課程進学を決める学生に対しては、πコースに配属するこ

ととし、後期課程での指導教員の変更を求めることとした。実際、このルールに基づき後述のように、平成18年度入学生からもπコースに1名が分属され、平成20年度より博士後期課程に進学し、異なる研究講座で異なる研究指導教員の指導を受けつつある。α、πコースからσコースへの変更は、研究室配属の優先権を与えていることなどから、原則として認めないこととした。また、7月にキャリアパスセミナーを開催し、社会人が博士の学位を持つ意義の理解を促した。

平成19年度						
コース	入学時	M1 7月	M1 3月*	計		
α	1 2	0	9	1 6		
π	2	0	0	2		
平成18年度						
コース	入学時	M1 7月	M2 4月	M2 7月	それ 以降	計
α	5	2	2	4		1 3
π			0	0	1	1

平成18年度および平成19年度入学生におけるα、πコース分属実績は表の通りである。

##### (1-2) 前期課程短期修了者について

平成18年度入学生のなかでαコースへ13名がコース分属を受けた。αコース学生については、前後期一貫教育の理念のもとで積極的な短期修了をはかることとしており、このうち2名が前期課程を半年間短期修了し、平成19年9月に修士の学位を授与され、平成19年10月より博士後期課程に進学した。

従来は、このような博士前期課程の短期修了はきわめて小数の例外的な処置として取り扱われてきた。今回、本プログラムの推進に伴い、博士前期課程1年からスーパーバイザーボードを組織し、1年次10月時点での中間審査を受けさせることで、本人の自主性を喚起するとともに実質的な複数指導体制を早い時期から立ち上げることに成功した。このスーパーバイザーボードは前期課程2年次の5月の時点での予備審査を担当した。予備審査会ではその時点での不足や留意事項が指摘され、当該学生に明確な目標と展望を示すことにより、短期修了を考慮したプロセス管理が機能するとともに、それ以降の研

究も大きく加速した。また審査と指導の一貫性の観点から、スーパーバイザーボードのメンバーの一部は前期課程の修了審査と博士後期課程への進学判定をも担当することとした。このような取り組みの成果もあり、それぞれの学生は学会等の優秀発表賞や NAIST 優秀学生賞などを受賞しており、一連のプロセスを経て研究推進能力、プレゼンテーション能力およびディスカッション能力の点で大きく成長したと評価される。

### (1-3) 2コース制の推進状況のまとめ

平成18年度は、 $\alpha$ コースのみを設置した。入学時から後期課程進学を視野に入れていた意欲のある学生が、このコースを選択した。 $\alpha$ コース選択学生が集中した研究室においては、博士論文を視野に入れた研究テーマを積極的に導入でき、また学生間のいい意味での競争意識とあいまって、前述のとおり短期修了につなげることができている。 $\alpha$ コースの理念が活かされたと評価している。一方で、 $\alpha$ コースを選択しながら、十分な基礎学力がないと指導教員ならびにスーパーバイザーボードが判定した例が見られた。この学生に対しては、基礎学力の涵養ならびに基礎技術の習得のために、前期課程2年間という十分な時間をかけ、現在は先進的なテーマで博士論文の研究を開始している。基礎訓練に力を注ぐことも、 $\alpha$ コースの前期後期一貫教育の理念を生かした教育のありようと考えている。

$\pi$ コースについては、前期課程と後期課程で指導教員を変更する、すなわち研究テーマを変更することを要求している。5年間に二つの異なる研究テーマで、最先端の成果を得ることが求められるため、学生に対しては過度な学業を課すことになるのではないかと言う心配があった。しかし、入試説明会などで $\pi$ コースに興味を示す学生がおり、開設した平成19年度には2名の学生が選択した。彼らの意見は、特徴のある技術を有している二つの研究室でその技術を身につけたい、興味深い研究を進めている二つの研究室の最先端の研究に携わりたいという極めて積極的な考えで、 $\pi$ コースの理念が良く理解されている。

以上の研究指導体制の改革は有効に機能しつつあり、その成果は多数の学生による国際学会、国内学会および論文発表実績となって表れている。以下に発表件数などをまとめる。

国際学会発表件数	平成18年度	105件
	平成19年度	169件

国内学会等発表件数	平成18年度	234件
	平成19年度	274件
論文発表件数	平成18年度	82件
	平成19年度	86件
学生の受賞等件数	平成18年度	11件
	平成19年度	19件
日本学術振興会特別研究員新規採択件数	平成18年度	1名
	平成19年度	3名

### (1-4) スーパーバイザーボード制度と中間報告

本プログラムでは、円滑な学位取得に向けて、各学生の博士論文の研究進捗状況を適宜把握し、適切な指導、アドバイスをを行い、また教育プログラムに沿った涵養すべき能力の習得度を判断するために、従来の複数指導教員体制を拡充し、各学生に対してスーパーバイザーボードを設置することとした。スーパーバイザーボードは異分野の教員を含む3~5名程度の教員から組織することとした。スーパーバイザーボードによる教育ステージの組織的な管理によって、研究指導の透明性が高まり、さらに専攻全体として研究指導に責任を持つ姿勢が明確になった。スーパーバイザーボードによる定期的な指導を通じて多様な視点での検討やディスカッションを行うこととした。特に異分野の教員とのディスカッションにおいては研究課題のより深い理解につなげるとともに、プレゼンテーション能力の涵養が図られる。また、指導教員との指導の透明性をたかめ可視化を図ることで円滑な学位の取得にむけた組織的なプロセス管理につなげることを目指した。

スーパーバイザーボードの任務を以下に示す。

1. 定期的な個別指導および報告会の実施
2. 研究進捗状況の把握とアドバイス
3. 学位審査にむけた予備審査とその記録作成
4. 研究グループシラバスの検証

$\alpha$ コースまたは $\pi$ コースを選択した学生については、その時点で、各学生にスーパーバイザーボードを組織することとした。スーパーバイザーは、当研究科の教員(教授、准教授、助教)から、主指導教員(1名)と他講座の副指導教員(1名)、及び異分野の教員を含む2名以上の教員を選んで構成される。スーパーバイザーは教授または准教授、助教から構成することとした。主指導教員は、当該学生の研究テーマを提示して、研究科の教授、准教授、助教の中からスーパーバイザーの候補者をえらび、研究科会議でこれを審議することとした。主指導教

員は、スーパーバイザー候補者の中で、当該学生の博士論文審査を主導する副指導教員（1名）を提案する。尚、副指導教員は他講座の教員とする。スーパーバイザーボードは、他講座の教員2名以上、他分野の教員1名以上を加えることとしている。

スーパーバイザーは、最低年2回の間審査と指導を行う事とした。原則として、5月には個別審査、10月には合宿形式の間審査会を行う。スーパーバイザーは、中間審査において行った指導の内容について、当該学生ならびに主指導教員に、報告の義務を負うこととした。当該学生は、スーパーバイザーによる中間審査に基づき、また主指導教員は、各スーパーバイザーからの指導報告書に基づき、それぞれ中間審査報告書を作成、提出することとした。これらは各学生に対するカルテとして計画的な学位取得に向けた予備審査状況の経過記録とも位置付けられる。

#### （1-5）研究グループシラバスの策定と公開

本研究科においては、前期課程1年の5月を目処に修士論文研究の指導を行う主指導教員の決定と、研究グループへの配属を行っている。研究グループの研究指導は、それぞれの研究指導分野とグループごとの特色を生かし、異なる方針の下で進められてきた。また学位等の認定基準についても、研究指導分野を反映して指導教員や研究グループごとに若干の独自性が認められてきた。これは本研究科の教育研究範囲が広範な物質科学領域全般にまたがっていることや、連携講座をも含む専攻組織の多様性を有効に機能させるため必要であるが、一方でこれまで各研究グループの指導内容等に関しては組織的に公開することを行っていなかった点が反省点として上げられた。すなわち大学院教育における教育カリキュラムの大きなウエイトをしめる研究指導についても、講義シラバスに相当するシラバスを作成し透明化することが大学院教育を実質化し、組織化するために必要と考えた。さらに、 $\pi$ コースを実質化するにあたって、それぞれの研究指導内容を専攻内で情報を共有することが、融合領域教育の推進に不可欠であることから研究グループごとの指導内容を研究グループシラバスとして公開することを決めた。研究グループシラバスにおける主な記載事項は1. 担当教員、2. 教育目的、3. 指導方針、4. ゼミナール、5. 参考書、6. 修士学位取得条件および博士学位取得条件などである。

平成18年度に研究グループシラバスを策定し、これを中間審査報告会の際の参考資料とした。研究グループ

シラバスは学生が研究グループや指導教員を選ぶ際や、その学生の進路選択の際にも役立てることが可能であると期待された。そこで平成19年度には引き続いて研究グループごとに研究グループシラバスを一部改定し、これをWeb公開した。

#### （1-6）カリキュラム改革に関する取り組み

平成18年度は、多様なバックグラウンドを有する学生に対して、光ナノサイエンス融合分野における基礎学力をよりきめ細かく充実させるための、準備・導入期間とした。まず、平成17年度に設置したカリキュラムワーキンググループ（WG）での継続的な議論に基づく結論により、導入講義として必修科目「光ナノサイエンス概論」を設置するとともに、「光電子工学概論」と「有機化学」に対し、学習の習熟度に応じた「エレメンタリクラス」と「アドバンストクラス」のクラス分けを試験的に導入しその効果を検証した。このクラス分けは、学部時代の専門性を考慮し、基礎学力を十分に身につけさせるための措置と位置付けた。試験結果や学生アンケート結果等から、学力の向上に有効であることが明らかになり、平成19年度の本格的導入における技術課題等も明らかにすることができた。

これらの結果を踏まえ新しいカリキュラム案を策定し、研究科に提示した。研究科会議やFD研修会における議論を通して、教員の意思統一が図られ、教授会にて改定案を了承し、平成19年度から実施した。

平成19年度からは光ナノサイエンス融合分野における基礎学力の習得を目指して「光ナノサイエンス概論」、「光ナノサイエンスコア」、「光と電子/光と分子」を必修科目として設定した。講義内容を精査し、よりきめ細かく充実させることを担当教員に求めている。これらの主眼は以下の通りである。

- ① **光ナノサイエンス概論**：異分野出身の学生にとっては融合領域である光ナノサイエンスへの入門とし、関係分野出身の学生にとってはより深い興味を喚起するため、最先端の研究内容を幅広く紹介する。
- ② **光ナノサイエンスコア**：融合領域である光ナノサイエンスの基礎となる量子力学、量子化学、結晶学を体系的に講義するとともに、光ナノサイエンスの身近な応用あるいは関係分野である光生物学、光医学、光技術、光デバイスなどについて概観し、基礎知識の共通のプラットフォームの構築を図る。幅広い分野であることを考慮し、助教やTAなどのサポートをより充実させ、きめ細かな指導を行うよう工夫した。

また「光ナノサイエンスコア I」を「量子力学」、「光ナノサイエンス II」を「量子化学・結晶学」、「光ナノサイエンス III」を「量子化学」、「光ナノサイエンス IV」を「光とデバイス・生物・計測」と大まかな系統に分けることで、広範な光ナノサイエンス分野を体系的に学ぶことができるよう配慮した。

- ③ **光と電子／光と分子**：“光と電子”は主として物理・デバイス系の学生に、“光と分子”は主として化学・バイオ系の学生に対する講義である。前者は電子状態、バンド構造など光ナノマテリアルの研究に必須な基礎を講義し、後者は、分子構造に基づく分子の性質の理解など光有機化学や光生物・光医学の研究に必須な基礎を講義する。

平成 18 年度から試験的に一部で導入した「エレメンタリクラス」と「アドバンストクラス」の並列開講を、拡大して実施した。これは多様な学力レベルの学生に対して一定の学力水準の確保を目指すためである。本人の希望と学部での対応する講義科目の履修状況を参考にクラス分けを指導した。

- ④ **「光ナノサイエンス特別講義」のシリーズ化**：本専攻においては、従来より“物質科学特別講義”として学外の有識者や最先端で活躍する研究者や専門家を招き先進的な研究成果や企業における技術開発などに関する講義を開講し、学生の教育の充実に努めてきた。平成 18 年度より開始された光ナノサイエンスを中心とする融合領域研究の強化を目指す本プログラムにおいては、“光ナノサイエンス特別講義”をより強化し、月に 2 回程度の頻度、年間 20 回程度にわたり国内外の先端的研究者や企業の研究者を講師として招聘しシリーズ開講した。あわせて平成 20 年度を目処に後期課程学生に対するカリキュラムに取り込み単位化することも念頭におき、“光ナノサイエンス特別講義”の一層の充実に努めた。

- ⑤ **物質科学英語の充実**：ネイティブスピーカー講師による「物質科学英語初級」を必修科目として開講し、国際社会での活躍に必要な英語力の涵養を目指すと共に、「物質科学英語上級」の開講のほか、論文英語添削などを通し、より実践的な英語力の強化を図った。

- ⑥ **「サイエンスリテラシー」**：物質科学に関する表現力や論述能力の強化を目指して、「サイエンスリテラシー」の設置を行い、マンツーマン指導によるきめ細かな文章表現力養成を目指した。

また、平成 19 年度から試行された新カリキュラムについて、実施効果の評価のために講義終了後にアンケートを行い、カリキュラム WG にて分析を行った。

#### (1-7) 講義に対する外部評価制度

本プログラムでは、深い学識を身につけさせることが創造性の豊かな研究者にとって極めて重要な要件であることを念頭に、体系だった講義による物質科学の基礎の理解を踏まえた応用力や知識の展開力の養成を目指した。学生の理解度や講義の有益度に対する学生の受け止め方は、講義終了後の学生によるアンケートによって行っているが、一方で研究科の作製しているカリキュラムに基づく講義群が物質科学の専門家からみて、大学院教育にふさわしいものか、体系だった基礎の教授につながっているかと言う評価も重要と考えた。この観点から、平成 18 年度より外部評価委員による授業評価を実施し、平成 19 年度にも継続して行った。

外部評価委員には、一岡 芳樹大阪大学名誉教授、黒沢 英夫大阪大学名誉教授の両先生に依頼し、2 年間の評価に取り組んでいただいた。2 名の外部評価委員は研究科で開設されている一般科目を含む全ての講義を聴講し、評価活動並びにアドバイスをいただいた。各教員への個別のアドバイスは、教員の講義技術の向上や講義内容の精査につながり、実質的な FD となっている。平成 19 年度に実施した学生によるアンケートでは、全ての科目で、昨年度よりも理解度が上がり、また有益度も高く評価されたことは、各教員が講義の見直しを行ったことを示しており、外部評価委員による評価が生かされたものと考えている。

#### (1-8) 大学院生海外派遣および海外交流事業の強化

院生には海外の国際学会への参加や、研究室への滞在などを通じて国際性を涵養することが、重要との認識に立ち、海外派遣事業に取り組んだ。平成 18 年度には国際会議出席および海外協力研究の実施を目的とした海外短期派遣を推進し、7 名の海外派遣を実施した。平成 19 年度には、合計 30 名の大学院生に対して海外派遣支援を行った。内訳としては、中期海外研究派遣 3 名のほか、国際会議派遣 12 名、GIST 短期海外研究派遣 15 名である。このうち、中期海外研究派遣でフランス、ポールサバチエ大学へ派遣した 3 名の大学院生は、約 2 ヶ月間滞在し、現地での研究経験を積ませることとした。また、フランス、ポールサバチエ大学からは平成 20 年度に 2

名の学生を受け入れることを決め、継続的な国際教育連携事業に取り組むことで合意した。

一方、海外の大学等との学術交流推進のため、平成18年度にグルノーブル大学およびラウエランジュバン研究所に各1名、平成19年度はフランス、ポールサバチエ大学3名、米国カリフォルニア大学デービス校2名、フランス、エコールポリテクニクとオランダ、ライデン大学へそれぞれ1名の教員を派遣した。それぞれの派遣教員は現地大学でセミナーを開催するとともに、国際連携に関する意見交換や具体的な打ち合わせをおこなった。また、それぞれの大学における教育改革の現状について資料収集を行った。

### (1-9) 中間審査報告会

博士後期課程大学院生および博士前期課程 $\alpha$ ・ $\pi$ コースの学生を対象とした中間審査報告会を平成18年10月、平成19年10月に開催した。3~5名の教員からなるスーパーバイザーボードと個々の学生とのディスカッションを行い研究進捗状況に即したきめ細かな個別指導を行なう目的で、ポスターセッションを設けた。また、口頭発表による学生主催セミナーを併設し、プログラム作成、座長、マイク係などの運営を全て学生が分担して開催することにした。これにより、学生の企画能力や研究経営能力の強化をはかった。さらに質問者も学生に限定することで、分野を超えたディスカッション能力の強化を目指した。

参加者は、平成18年度は参加者は、安田学長、小笠原バイオサイエンス研究科長、片岡物質創成科学研究科長を始めとする物質創成科学研究科教職員49名、物質創成科学研究科院生51名であった。平成19年度は安田学長、小笠原副学長、千原副学長、村井理事、河野バイオサイエンス研究科長、垣内物質創成科学研究科長を始めとする教職員59名、物質創成科学研究科院生64名であった。参加した学生全員がポスター発表を行い、スーパーバイザーボードによる指導を受けるとともに学生相互の討論を通じて、ディスカッション能力の強化をはかった。

また、学生主催セミナー「融合物質科学セミナー」として口頭による研究成果発表会(10分)を行い、博士後期課程学生による研究成果発表を行った。学生主催セミナーでは、すべての座長、発表、質疑を学生に限定することで、学生間の自律性や企画能力の涵養をはかった。また

平成19年度にはこれらの取り組みに加えて、特にD2以上の学生の発表においては座長の進行、発表および質疑をすべて英語で行うことで、国際化教育の一環とした。学生審査による優秀学生発表賞(2名)を設け専門分野の異なる研究発表に対して積極的に理解しようとする態度や、異分野の聴衆に対して理解しやすいプレゼンテーションを行う能力を強化する動機付けを行った。講座や研究分野の枠を超えた議論を通じて融合研究能力を大きく強化できたと考える。本報告会修了後、すべての教員と学生が報告書を作成し、研究と指導に役立てた。

### (1-10) 国際招聘スーパーバイザーによる中間審査

国際的に活躍する先端的な研究者の育成の観点からは、海外の研究者とのディスカッション能力を強化することが必要と考えられる。そこで平成19年度においては、試験的に海外から先端研究者を国際招聘スーパーバイザーとして招聘し、中間審査に参画することとした。研究進捗状況を英語で報告し議論することは、研究の進展にとっても有意義と考えられる。著名な4名の研究者を海外から招聘し、博士後期課程院生によるポスタープレゼンテーション、ポスタープレビュー発表と個別審査を実施した。この機会に審査会に合わせて、招聘スーパーバイザーによるセミナーを開催し、最先端の研究の進捗に関して討論の機会を設けた。

### (1-11) 大学院生競争的研究支援制度

大学院生の研究能力及び研究経営能力の強化のためには、研究計画の立案、予算申請、研究推進、研究成果報告の一連の研究経営プロセスを経験することが有



中間報告審査会の光景

効である。同時に予算管理や成果報告を自らの責任で行うことで、順法精神を身に着けるとともに、社会的な説明責任に関しても認識を深めることが必要であると考え。本プログラムでは自立した研究者に求められるこのような包括的な能力を研究経営能力として位置づけ、その強化を目的として大学院後期課程院生および大学院後期課程進学予定院生に対する競争的研究支援制度を創設し研究提案に応じた研究推進に対して研究資金の支援を行うこととした。平成18年度には45件の提案申請をうけ、その中から書面審査により9件の研究提案に対して、研究経費を支援した。さらに博士後期課程進学予定の博士前期課程からも研究提案を受け付け、5名に対し研究奨励金を配分した。平成19年度には支援対象人数を広げ、16名に対して研究経費を支援した。配分額は提案の評価に応じて差をつけ、インセンティブとした。また、年度末に報告書の提出を求めるとともに、競争的研究支援制度の成果報告会を開催し、研究成果に関するプレゼンテーションを行った。

### **(1-12) キャリアパス教育**

大学院生のキャリア設計および女性の社会進出に関する啓蒙を目的として平成18年度および平成19年度にそれぞれ2回のキャリアパスセミナーを開催した。

平成18年度：第1回キャリアパスセミナー「博士号の持つ意味について」、第2回キャリアパスセミナー「女性研究者・技術者への架け橋」、平成19年度：第3回キャリアパスセミナー「世界に通用する技術者を目指して」、第4回キャリアパスセミナー「女性研究者・技術者への架け橋」それぞれ3名および4名の学外講師と学内の教員による講演を行い、幅広い視点からキャリアパスについて議論を深め、学生のキャリアパスに対する考え方を深めた。

### **(2) 社会への情報提供**

本プログラムの取り組みの目的のひとつは、新しい教育システムのモデル化にあり、この観点からはその理念と具体的な施策およびその進捗と成果を広報することが重要と考えられる。すでに本プログラムの骨子となる2コース制については平成18年5月にプレスリリースを行い、新聞等にて報道されている。本プログラムではさらに下記の事項を通じて社会への情報提供に努めた。

#### 1. ホームページの開設

学内外に周知するため平成18年度よりホームページを開設し、大学および研究科のトップページからの直接

リンクを可能とした。概要、代表者挨拶、目的・求められる素養、大学院教育システム（2コース制の導入、プロセス管理の明確化）、履修プロセス、学生支援および活動状況などの各項目についてわかりやすく整理した。活動状況については、随時担当者が更新することでリアルタイムの成果公開としてきた。

#### 2. パンフレットの作成と配布

学内外への周知のために、本プログラムの解説用のパンフレットを作成した。周知の強化の目的で、パンフレットは学生の就職先となってきた企業や大学および高等専門学校など約1,400件に送付した。また、オープンキャンパスや合格者オリエンテーションなどの来訪者に対して配布を行った。さらに博士前期課程1年生の保護者への周知のためパンフレットを送付した。平成18年度に合計およそ2,000部のパンフレットを配布した。平成19年度には、入学試験の面接の際に、αコースの設置を志望動機に挙げる受験生も現れるなど、着実にその成果は現れている。

#### 3. シンポジウム等における広報活動

学生募集説明会等での広報 学生募集説明会等で使用する標準プレゼンテーションファイルに本プログラムの概要説明シートをいれ、合計50回の説明会等で担当教員から説明を行い、質疑を受け付けた。また、文部科学省主催の大学教育改革プログラム合同フォーラム（平成18年11月13日（月））に参加し、プログラムの概要を広報した。さらに、九州大学FD事業において本プログラムに関して特別講演（平成19年3月10日（土））を行い、その理念と具体的な施策に関して周知を深めた。平成19年6月25日に熊本大学にて開催された「大学院GPシンポジウム」に参加し、本プログラムの概要を説明するとともに、質疑に答え、広報活動を行った。さらに「第18回NAIST産学連携フォーラム」（主催：関西経済連合会）に参加し、新しい融合領域である光ナノサイエンスの開拓と深化を通じて社会に貢献する創造性の豊かな研究者の育成を目的とした、独自の新教育システムについて紹介した。

#### 4. 年次報告書の編纂と配送

平成18年度および平成19年度の事業成果報告書を編纂し、合計300の関係機関等に配送をおこなった。

## **4. 将来展望と課題**

### **(1) 今後の課題と改善のための方策**

研究指導に関しては、2コース制により理念に沿って順調に進捗していると評価できる。あわせて、プロセス



管理についても、スーパーバイザーボード、中間報告審査および研究グループシラバスの整備などを通じて、研究指導の透明性と学位取得に向けた組織的な支援体制が整ったと考えている。今後はそれぞれの制度の着実な運用と、個別の学生の事例にも対応するべくきめ細かな指導を行い、より実質的な教育体制の構築が望まれる。

これらの研究指導体制の整備の充実に対して、講義、演習を通じた教育については、改善の余地改善の余地が残されている。具体的には、現状では後期課程に進学する $\alpha$ コースおよび $\pi$ コースと前期課程で修了する $\sigma$ コースの授業カリキュラムが同一であり、このことはコース別の指導において博士後期課程進学予定者に求められる、広範な基礎知識と専門分野に関する深い学識の観点からは、課題が残されている。

また、後期課程における教育についても、 $\alpha$ コースと $\pi$ コースとはおのずと異なってくる。 $\alpha$ コースは研究室での研究に専念するあまり、融合領域教育が不足する恐れがあり、 $\pi$ コースでは専攻分野の深化がおろそかになる懸念がある。これらを補うため、博士後期課程においても、人材育成目標に合致しバランスのとれた学識の教授を組織的に行う必要がある。

このため、平成19年度にはカリキュラムの抜本改革に関して、研究科内でFD合宿の実施などを通じて討論を深め、平成20年度からのカリキュラム改訂の準備を行った。授業カリキュラムについても検討し、平成20年度からの実施の準備を行った。

## (2) 平成20年度以降の実施計画

上記の検討を踏まえ、平成20年度以降にはこれまで取り組んできた各項目を維持しつつ、カリキュラムの全面改定を行う。これに伴って、これまでの博士論文研究指導に対する2コース制を3コース制に拡充する。また、中期留学制度の整備や一部講義の英語化等、グローバル化を視野に入れた教育体制の構築を行う。これらの改革プログラムについては、「平成20年度 大学院教育改革支援プログラム」への申請を行っている。

**1. 3コース制による教育体制の構築:** 学生の修学目的に沿った以下の3コースを整備する。

**$\alpha$ コース:** 博士前期課程、後期課程の一貫コースで、高度な専門性を身につけ国際的に活躍できる物質科学研究者の養成。

**$\pi$ コース:** 博士前期課程と後期課程で指導教員及び所属研究室を変えるコース。複眼的視野と幅広い技術を身につけた融合領域を開拓するたくましさを持った先端

研究者、多様な分野を俯瞰し新たな領域開拓をコーディネートするこれからの日本に求められる人材の養成。

**$\sigma$ コース:** 博士前期課程で修了する学生向けのコースで、ゆるぎない基礎学力と幅広い視野を備えた高度専門職業人の養成。

## 2. 教育プログラムの内容:

**(i)3コース制の講義体系への反映:** (1)前期課程講義科目の整備:

前期課程においては、専門分野の深い学識と広い視野を涵養するため、コースごとに履修すべき科目を設定する。具体的には、**共通の学力プラットフォーム**を形成するために物理から生物にわたる物質科学の基礎科目を強化する。

(2)後期課程のコースワークの整備とカリキュラムの単位化:

後期課程においては、英語研修、物質科学英語上級等の**国際化科目**、前期課程で未履修の分野を受講する**融合専門科目**、研究経営能力強化のための**提案型演習科目**などを設置し、単位化する。提案型演習科目であるリサーチマネージメントは、専門性の深化と広い視野の涵養のために $\alpha$ と $\pi$ コースで異なる課題を課す。

(3)複眼的視野の養成:  $\alpha$ コース後期課程では他分野の研究提案が、 $\pi$ コースでは他研究グループへの転属及び「融合専門科目」の履修を義務付ける。

(4) $\alpha$ コースにおける特別課題研究の導入:  $\alpha$ コースには発展性を重視した**特別課題研究**を課し、博士論文の一部となる特別課題研究レポートをもって前期課程の修了認定を行う。

(5)自学・自修の精神を養うための様々な支援制度の充実:

自立的研究遂行能力や研究経営能力の養成のため、国際学会派遣支援制度、競争的研究支援制度をより充実させ、短期・中期留学支援制度を新たに整備する。**特別招聘スーパーバイザーの英語による中間審査会**、一部講義での英語クラス(スーパークラス、SC)の設置、カリフォルニア大デービス校(UCD)での**英語研修プログラム**などにより、国際性とコミュニケーション能力の強化を図る。

(ii)プロセス管理: 大学院GPで成功を収めたスーパーバイザーボード制を継続し、年2回の中間審査を通して、博士論文研究の進捗状況及び身につけるべき能力の習得度を厳格に評価するとともに、円滑な学位取得を促す。

(iii)キャリアパス多様化の促進: 博士学位取得者および後期課程学生の社会性を高め、学位取得者の社会でのニーズを理解させ進路選択の幅を持たすために、学位取得者の就職支援を行っている企業などと共同でキャリアパスガイダンスを充実させる。



## 「魅力ある大学院教育」イニシアティブ委員会における評価

## 【総合評価】

- 目的は十分に達成された
- 目的はほぼ達成された
- 目的はある程度達成された
- 目的は十分には達成されていない

## 〔実施（達成）状況に関するコメント〕

物質科学の先端研究融合領域を担う個性と創造性豊かな研究者の育成というプログラムの目的に沿って、博士課程の研究指導を充実させるため、博士前後期一貫教育を目指す $\alpha$ コースと前後期で複数の専門性の涵養を目指す $\pi$ コースの2コース制及びスーパーバイザーボードの設置による複数指導体制の確立など計画は着実に実施され、大学院教育の実質化に貢献している。特に多様な入学者に対する基礎学力等の保証の方策など、大学院に固有の困難な問題に対応する取組は大きな波及効果が期待される。

情報提供については、ホームページにより、精力的できめ細やかに行われている。

今後の自主的・恒常的な展開に向けての問題点については、多角的な視点から緻密な検討を通して認識され、 $\alpha$ コース、 $\pi$ コースのそれぞれに適切な授業内容の策定などの具体的な方策も検討されていることから、一層の充実が期待される。

## （優れた点）

- ・多様なバックグラウンドを有する学生への対応などの大学院固有の課題の克服と、高いレベルの大学院教育の維持については、すべての講義に対する外部評価、多数の論文発表、学会発表、学会賞等の実績から高く評価できる。

## （改善を要する点）

- ・検討課題であった $\alpha$ コース、 $\pi$ コースのそれぞれに適切な授業内容の策定は既に進められているが、分野融合的な $\pi$ コースを履修する学生が $\alpha$ コースより有意の差で少なかったことを踏まえ、 $\pi$ コースの履修学生の増加に向けた方策など、それぞれコースの実効性を高めるための取組が期待される。