

## 教育内容・方法・成果

### 1 教育目標、学位授与方針、教育課程の編成・実施方針

現状説明
<p><b>(1) 教育目標に基づき学位授与方針を明示しているか。</b></p> <p>理学研究科においては、教育目標に基づき、以下のとおりディプロマ・ポリシーを定めている。</p> <p>1. 修士課程においては、以下のような人材に対して修士(理学)の学位を授与する方針を持つ。</p> <p>(専門性)理学の分野において高度な専門的学識と研究能力を持ち、以ってその専門分野の諸問題を能動的に解決できる。</p> <p>(社会性)理学の基礎的な重要性と応用可能性を認識してこれを社会に普及、あるいは教員として教授できる。さらには理学を超えて広範な分野に応用することで、持続可能な社会の構築に貢献できる。</p> <p>(国際性)専門分野及び関連する分野における諸問題に対処することができるような、国際的な視点と対話能力を持てる。</p> <p>2. 博士後期課程においては、以下のような人材に対して博士(理学)の学位を授与する方針を持つ。</p> <p>(専門性)理学の分野において高度で深い専門的学識と自立的研究能力を持ち、以ってその専門分野において自ら問題を発見あるいは設定し、これを独創的な研究能力によって解決して新たな知見を発見できる。さらには、その専門分野における研究者や専門的職業人を指導できる。</p> <p>(社会性とリーダーシップ)理学の基礎的な重要性と応用可能性を認識してこれを普及・教授できるとともに、理学に対して客観的に評価できるような、総合的な視点とコミュニケーション能力を持てる。さらに理学にとどまらない広範な分野において、高度な専門的能力を持つ職業人としてリーダーシップを発揮して、持続可能な社会の構築に貢献できる。</p> <p>(国際性)専門分野及び関連する広い分野における国際的な課題に率先して対処することができるような、国際的な視点と対話能力を持てる。</p>
<p><b>(2) 教育目標に基づき教育課程の編成・実施方針を明示しているか。</b></p> <p>理学研究科におけるカリキュラム・ポリシーは次のとおりであり、この方針に基づき、専門分野、必修・選択の別、単位数等を盛り込んだ授業科目・単位表を定めている。</p> <p>1. 修士課程においては、高度な専門的研究開発能力を養うために教育課程を体系的に編成する。また、専門能力の応用可能性を高め、変化に柔軟に対応できるように、関連分野の素養や理学の専門家としての教養を身に付け広い視野が持てるように編成する。</p> <p>2. 博士後期課程においては、修士課程で養った知識と研究能力をさらに発展させ、自立した研究遂行能力を養成し、広い視野を獲得することができるように教育課程を編成する。</p> <p>3. 研究指導の過程においては、指導教員との密度の高い討論や共同研究のみならず、研究成果の国内外での学会発表、論文発表などを行い、国外を含む研究者との交流を深め、国際的なコミュニケーション能力を育成する。この過程では外国語文献の調査、論文作成を通じて、自国語以外でも専門分野の正確な理解・表現能力を涵養することが図られる。</p> <p>4. 学際的な広い視野を培い、応用性や次代の展開にも対応できるように、他専攻の授業科目あるいは他大学大学院の授業科目の履修を可能とする。</p>

<p>(3) 教育目標、学位授与方針及び教育課程の編成・実施方針が、大学構成員（教職員）に周知され、社会に公表されているか。</p>
<p>ディプロマ・ポリシー及びカリキュラム・ポリシーは、「大学院要覧」及び本学公式ホームページ上に公開され、教職員・学生ならびに受験生を含む社会一般に対して周知・公表している。</p>
<p>(4) 教育目標、学位授与方針および教育課程の編成・実施方針の適切性について定期的に検証を行っているか。</p>
<p>修士課程のカリキュラム編成や見直しなどは各専攻で毎年行われている。また博士後期課程も含めて、理学研究科幹事会で検証するとともに理学研究科 FD 委員会と連携して教育課程の編成及び実施方針について検証を行っている。</p>
<p><b>点検・評価</b></p>
<p>(3)の周知徹底は問題なく実行されて、評価できる。</p>
<p><b>将来に向けた発展方策</b></p>
<p>(3) 更に周知を図るために、2014 年度「履修の手引」にもアドミッション・ポリシー、カリキュラム・ポリシー及びディプロマ・ポリシーを掲載していく。</p>

## 教育内容・方法・成果

## 2 教育内容

現状説明
<p>(1) 教育課程の編成・実施方針に基づき、授業科目を適切に開設し、教育課程を体系的に編成しているか。</p>
<p>修士課程において、数学専攻の専門分野は代数学、幾何学、解析学、確率・統計の 4 分野、物理学専攻の専門分野は素粒子物理学、凝縮系物理学 I、凝縮系物理学 II、応用物理学、地球物理学、宇宙物理学、生物物理学の 7 分野、数理情報科学専攻の専門分野は情報数理、統計数理、計算数理の 3 分野、応用物理学専攻の専門分野は物性物理学、応用物理学、地球物理学、宇宙物理学の 4 分野からなっている。授業科目は分野ごとに高度な専門的研究開発能力を養うために体系的に編成されており、分野ごとに必修科目と選択科目を設定している。ただし、必要に応じていくつかの分野から選択科目を履修することができる。応用物理学専攻修士課程においては、基礎科目、総論科目、特論科目という区分のもとに、1 年前期に基礎科目を受講することが推奨されている。</p> <p>また、専門能力の応用可能性を高め、変化に柔軟に対応できるように、関連分野の素養や理学の専門家としての教養を身に付け広い視野が持てるように、共通科目が設けられている。さらに、他専攻・他研究科・他大学大学院の授業科目を履修することも限度内で許されている。具体的には、数学専攻では 4 単位まで、物理学専攻では 6 単位まで、数理情報科学専攻では 8 単位まで、応用物理学専攻では 6 単位まで他専攻・他研究科・他大学大学院の授業科目を認定している。</p> <p>また、「首都大学院コンソーシアム学術交流」加盟9校の授業科目を履修できる制度に加え、物理学専攻所属の大学院生による学習院大学自然科学研究科物理学専攻の開設授業科目の履修や、数学専攻・数理情報科学専攻所属の大学院生が「数学連絡協議会加盟」11 校の開設授業科目を履修することができる制度がある。</p>
<p>(2) 教育課程の編成・実施方針に基づき、各課程に相応しい教育内容を提供しているか。</p>
<p>修士課程においては、所定の単位の授業科目を履修し、かつ、各研究室で研究指導を受けた上、修士論文の作成と公開の場での発表を行っている。数学専攻・数理情報科学専攻および物理学専攻・応用物理学専攻の理論系研究室ではセミナーと講義が主体であるが、物理学専攻・応用物理学専攻の実験系研究室ではこれに実験が伴う。また、博士後期課程においては、セミナー形式や実験を主体とする研究科目を習得し、博士論文を作成し公開の場での発表を行っている。</p> <p>「国外を含む研究者との交流を深め、国際的なコミュニケーション能力を育成する。」という視点から、物理学専攻・応用物理学専攻の修士課程ではカリフォルニア大学デイヴィス校と協定を結んで、ダブルマスターディグリー(DMD)プログラムを実施しており、修了までの 2 年間のうち一定期間を協定校で学び、修了時には東京理科大学大学院とカリフォルニア大学デイヴィス校の両方から修士の学位を取得することができる。</p> <p>数学専攻、数理情報科学専攻では、「大学院数学連絡協議会」加盟 11 校による相互の講義の聴講・単位互換制度を取り入れてカリキュラムの充実を図っている。このことは大学院生が専門分野の幅広い知識を得る機会を増やしており、今後も学生の主体的な参加を促していく。</p>

また、理学研究科と総合化学研究科の共通科目として、グリーン&セーフティ科学特論、知財情報科学、環境安全科学の 3 つの科目を開設し、物理系の学生のみならず数学系の学生もナノテクノロジーやバイオテクノロジー、さらには安全安心、知財といった現代の科学技術に必要な視点を身につける機会があることは、「専門能力の応用可能性を高め、変化に柔軟に対応できるように、関連分野の素養や理学の専門家としての教養を身に付け広い視野が持てるように編成する」というカリキュラム・ポリシーからみて評価できることである。なお、2013 年度のグリーン&セーフティ科学特論の履修者は 68 名に及んでいる。

さらに、修士課程、博士後期課程の学生対象の「大学院共通教育プログラム」を開講している。学生はこれらに参加することで、国際社会で活躍する研究者・技術者に必須となる英語力、環境・安全・倫理観を育て高めることが期待されている。

### 点検・評価

- (1) 従来は博士後期課程においては研究を重視していたため、修士課程の研究科共通科目（講義科目）の履修を認めてはいたものの、博士後期課程としての講義科目は設置していなかった。
- (2) 他専攻・他研究科・他大学大学院の授業科目を履修できる制度は、多くの利用者がいるわけではないが、研究の視野を広げる点で教育効果があり、特に、数学専攻、数理情報科学専攻では、「大学院数学連絡協議会」加盟 11 校による相互の講義の聴講・単位互換制度を取り入れている点は有効な制度である。

### 将来に向けた発展方策

- (1) 博士後期課程におけるコースワークの必要性については認識しているので、今後は導入に向けた検討を進める。
- (2) 「大学院数学連絡協議会」加盟 11 校による相互の講義の聴講・単位互換制度について、もっと学生に周知徹底させ、さらなる利用者を増やしていく。そのためにガイダンスや CLASS システムでより一層の告知を行う。それに加えて「首都大学院コンソーシアム」学術交流参加についてもガイダンスや CLASS システムで周知徹底し、より一層の参加を呼びかけていく。

## 教育内容・方法・成果

## 3 教育方法

現状説明
<p><b>(1) 教育方法および学習指導は適切か。</b></p> <p>理学研究科における研究指導では、各指導教員が学生と研究計画に関する綿密なミーティングを行いながら、研究指導を行っている。</p> <p>修士課程においては、ディプロマ・ポリシーおよびカリキュラム・ポリシーに基づき、各専攻の教育に相応しい授業科目を開講している。また、各指導教員は研究室において大学院生に研究指導を行い、修士論文を作成させることはもちろんのこと、国内の学会への参加を積極的に推奨し、コミュニケーション能力の育成も行っている。</p> <p>博士後期課程においては、各教員は研究室において学生自らに研究テーマを決めさせ、その問題を解決するよう研究指導している。その結果に基づいて博士論文を作成・発表させ、さらに国内外の研究集会等で発表させることで自立した研究遂行能力を養成している。博士後期課程の学生に指導教員の他に、研究分野が近い教員 1 名を(専攻所属を問わず)副指導教員もしくはアドバイザー教員として指定し、複数教員による指導体制を取り入れている。また、物理学専攻及び応用物理学専攻では、年 1 回は博士後期課程の学生に対して副指導教員に研究成果報告書を提出させて研究の進捗報告を行うことを義務化し、学生ごとに適切な研究指導がなされるように配慮している。</p>
<p><b>(2) シラバスに基づいて授業が展開されているか。</b></p> <p>理学研究科では全ての開講科目に対して、科目名称、教員名、授業の概要・目標、履修上の注意、準備学習・復習、成績評価方法、教科書、参考書、授業計画等を記入したシラバスが作成され公開されており、原則として授業はこれに基づいて行われている。</p> <p>シラバスの内容は充実したものであり、十分に活用されている。シラバスの内容確認については、2010 年 10 月に発足した理学研究科 FD 委員会委員が定期的にチェックしており、不備が見つかった場合には早急に担当教員が修正を行っている。</p> <p>また、2014 年度シラバスから、教員の相互チェックが行われる。</p>
<p><b>(3) 成績評価と単位認定は適切に行われているか。</b></p> <p>修士課程では 30 単位以上の修得が課せられている。この中には授業科目の単位と研究科目である指導教員との文献研究ゼミ及び修士論文作成のための特別研究の単位が含まれている。担当教員は 100 点満点で成績を付け、S、A、B、C、D で公表している。授業科目の成績は定期試験やレポートによって評価される。修士課程の指導は各指導教員が主体となるが、修士論文の評価(発表会)は全教員により行われている。また、物理学専攻では、2006 年度から導入した副指導教員制により、複数の研究指導教員がチェックできる体制を整えている。修士論文の発表会は、近年、学生数が増えているため、物理学専攻・応用物理学専攻・数理情報科学専攻ではグループに分けて並行して発表会を実施している。ただし、判定会議は専攻の教員全員で審議している。論文の審査員には主査である指導教員の他に、2 名の副査を充てている。</p> <p>博士後期課程においては 30 単位の研究科目を修得し、博士論文の審査及び最終試験に合格すること</p>

により教育・研究指導の効果を測定している。特に物理学専攻・応用物理学専攻・数理情報科学専攻では公聴会での発表内容も評価される。

**(4) 教育成果について定期的な検証を行い、その結果を教育課程や教育内容・方法の改善に結びつけているか。**

修士課程のカリキュラム編成における検証は各専攻で毎年行われている。博士後期課程においては、各専攻とも、学生ごとに研究テーマを設定し、各研究指導教員の下に研究に専念させている。個々の教員による研究指導の充実度は、修士論文、博士論文の発表によって確認されており、さらに、博士論文を構成する主論文に関しては、国内外の学術雑誌に複数編が掲載されることが義務付けられている。また、物理学専攻および応用物理学専攻では、博士後期課程に進学した学生の研究指導の検証および研究水準の維持・高度化を目指して複数指導教員制を導入し、教育内容・方法の改善に結び付けている。また、教育開発センター主催のFD セミナーや外部の講習会への出席を推奨している。

#### 点検・評価

指導教員が学生と研究計画に関する綿密なミーティングを行いながら研究指導を行っていく際に、今年度から年度初めに研究指導計画書を作成することになった。このことは、学生自ら年間計画を立てる上で一定の効果がある。

#### 将来に向けた発展方策

平成 25 年度の研究実施内容を踏まえて、研究指導計画書の内容や様式について定期的に検証していく、さらに研究・教育面で効果が上がるようにする。

## 教育内容・方法・成果

## 4 成果

現状説明
<p>(1) 教育目標に沿った成果が上がっているか。</p> <p>理学研究科における 2012 年度修士課程修了生は 118 名(修士の学位取得率は 97.5%)であり、修了生の大部分は、それぞれの分野を基盤とする高度専門職に就職している。また、例年、修了生の約 1 割(10～20 名程度)が本学博士後期課程へ進学し大部分が博士の学位を取得している。指導教員の継続的な指導が可能になるので、博士後期課程進学者は多くの新しい研究成果を上げて、最終的に学位論文へと仕上げることができる。この意味で、修士課程から博士後期課程への連携は充分とれていると言える。2012 年度修士課程修了生の本学博士後期課程進学は 16 名、2012 年度の博士(理学)の学位の取得者は 21 名(博士の学位取得率は 63.6%)であった。また学生の学会発表における表彰数も多く、教育目標に沿った成果が上がっている。</p>
<p>(2) 学位授与(卒業・修了認定)は適切に行われているか。</p> <p>理学研究科の修士課程では、所定の単位の授業科目を履修し、かつ、研究指導を受けた上、修士論文の審査及び最終試験に合格した者に修士の学位を授与している。数学専攻では 10 単位の講義科目と 20 単位の研究科目(文献研究)、その他の専攻では 14 単位の講義科目と 16 単位の研究科目(特別研究)を修得する必要がある。そして各専攻ごとに修士論文発表会を開催し修士論文を提出させている。なお、修士論文発表会においては、全専攻で専攻構成教員による厳格な判定会議を行っている。大学院要覧において、理学研究科修士課程の学位論文審査基準を「研究背景と解決すべき問題に関する明快な理解、実験データや調査結果に関する適正な解析と解釈、明快な論理的展開等に関する実績に基づく総合的な評価基準を満たし、当該分野の学術的基礎あるいは応用や関連する産業の発展等に寄与する一定の内容を包含していること。」と定めている。また、修士課程の需要の増加に伴い、物理学専攻と数理情報科学専攻では 2012 年度から入学定員を増加した。</p> <p>博士後期課程では、30 単位の研究科目を修得し、博士論文の審査及び最終試験に合格した者に博士(理学)の学位を授与している。各専攻とも学位論文の公聴会を開き、物理学専攻・数理情報科学専攻・応用物理学専攻では公聴会での発表内容も論文審査の評価に取り入れている。大学院要覧において、理学研究科博士後期課程の学位論文審査基準を「当該分野における発展性ある研究課題に関して、新規性あるいは独創性ある研究手法を用いた高度な研究を行い、一定の普遍性があり科学技術の発展に貢献しうる成果を収め、著者が独立した研究者として活躍するための十分な素養と指導力を有することが認められる論文であること。また、当該分野の権威ある学会誌あるいは国際会議のプロシーディングス等に掲載済みあるいは掲載予定の内容を包含すること。論文数等に関する条件は、専攻ごとに別に定める。」と定めている。</p> <p>また、学位論文審査は、東京理科大学学位規則で定められた委員で構成される審査委員会(主査 1 名、副査 4 名からなる審査員会)において、大学院要覧に明記されている学位論文審査基準に従い、厳格に行われている。なお、物理学専攻と応用物理学専攻は他の研究機関と連携大学院方式の大学院運営を行っており、連携研究機関所属の客員教員の指導を受けた場合は、その客員教員も副査として学位審査に加</p>

わっている。この場合も、専攻内の研究指導教員(博士課程)を主査として学位論文審査は基準に従い厳格に行われている。

#### 点検・評価

本研究科修士課程修了者の大部分が、それぞれの分野を基盤とする高度専門職に就職し、活躍していることは、教育目標に沿った成果が上がっていることを示している。博士後期課程に進学する学生数は修士課程修了者の約 1 割(10~20 名)であり、決して多くはないが、その総定員を割ることはない。大多数の大学院生は、学部卒業時と比較すると大幅に研究遂行能力・研究発表能力が向上しており、概ね教育目標に沿った成果が上がっていると思われる。また、博士後期課程へ進学した学生の研究意欲は高く、国際会議等で研究発表をすることも多い。さらに、博士論文の審査は厳正かつ丁寧に行われており、その過程で教育的効果もあがっている。厳しい審査を通った博士論文の中には極めて優れたものも少なくない。学位の取得状況についてみると、博士後期課程在学が 4 年以上のもの、中途退学、あるいは単位取得満期退学者もいるものの、多くの学生は適切な研究指導の下に標準年限 3 年で修了しており、本教育システムはおおむね有効に機能していると判断できる。

#### 将来に向けた発展方策

教育内容のさらなる質的向上のための、学生の自己評価や修了後の評価は実施していないので、今後、修士・博士後期課程修了時のアンケート調査の実施を検討する。



## 機関別認証評価の総括

機関別認証評価の総括
<p>機関別認証評価受診では、主として、博士後期課程でのコースワークに該当する科目の開設について指摘を受けた。また、教員の資質向上についての方策について質問を受けた。</p> <p>(1) 博士後期課程にコースワークに該当する科目が開設されていないことを指摘された。</p> <p>(2) 教員の資質向上のために学内外で行っている研修への参加を促すための方策について検討する。</p>
将来に向けた発展方策
<p>(1) 従来は博士後期課程においては研究を重視していたため、修士課程の研究科共通科目（講義科目）の履修を認めてはいたものの、博士後期課程としての講義科目は設置していなかった。しかし、コースワークの必要性については認識しているので、今後は導入に向けた検討を進める。</p> <p>(2) FDセミナー等の学内で開催される研修については、研究科幹事会、研究科会議等で今まで以上に参加を促していく。また、ハラスメント防止やメンタルに問題のある学生対応のために、カウンセラーの講演会を年に1回は開催するようにする。なお、「求める教員像および教員組織の編成方針」について、新任教員が出席する4月の研究科会議にて周知していく。</p>