

## 1 2 . 自然科学研究科

I	自然科学研究科の教育目的と特徴	・ ・ 1 2 -	2
II	分析項目ごとの水準の判断	・ ・ ・ ・ ・ 1 2 -	3
	分析項目 I 教育の実施体制	・ ・ ・ ・ 1 2 -	3
	分析項目 II 教育内容	・ ・ ・ ・ ・ 1 2 -	6
	分析項目 III 教育方法	・ ・ ・ ・ ・ 1 2 -	8
	分析項目 IV 学業の成果	・ ・ ・ ・ ・ 1 2 -	1 0
	分析項目 V 進路・就職の状況	・ ・ ・ 1 2 -	1 4
III	質の向上度の判断	・ ・ ・ ・ ・ 1 2 -	1 7

## I 自然科学研究科の教育目的と特徴

- 1 近年、全ての学問領域で分化と高度化が進み、その一方で、関連分野の学際化や総合化が図られ、新分野が誕生し、それらの体系化も進んでいる。なかでも、自然科学あるいはそれに基づく技術は著しい進歩を遂げており、高度に発達・組織化した現代社会を支える大きな柱となっている。このような状況において、自然科学を更に発展・深化させそれに伴う技術を創出するためには、基礎から応用に至る広範な領域における高度の先端的科学技術や開発に向けた能力はもとより、多くの分野を広く俯瞰する総合的・学際的な見識を備えた人材の育成が重要である。かかる認識に基づき、本研究科では、理学・工学・農学分野の教員が従来の学問分野にとらわれることなく協力し合って教育・研究指導にあたり、自然科学系における専門性に秀でた高度な研究能力のみならず、幅広い視野と豊かな創造性を有する人材を養成することを教育目的とする。この目的に沿って多様性のある教育・研究を行い、学術・文化、科学・技術の進展に柔軟に対応し、積極的に各分野の課題を設定・解決し、創造性を持って未来を拓く大学教員、研究者、高度な職業人の養成を行う。
- 2 博士前期課程は、自然構造科学専攻、材料生産システム専攻、生命・食料科学専攻、環境共生科学専攻、数理・情報電子工学専攻、人間支援科学専攻の6専攻から成り、新潟大学の中期目標に掲げる「主として専門分野を修め、課題発見・探求能力を磨くことにより、高い知見と技能を有する専門職業人を養成する」を踏まえ、以下に掲げる能力を備えた人材の養成を目標とする。
  - ① 自然・社会・人類に対する倫理的な判断能力
  - ② 基礎理論・技術を理解し、応用する能力
  - ③ 課題を発見し、解決する能力
  - ④ 学会発表を含むコミュニケーション能力
  - ⑤ 定められた期間で報告する能力
- 3 博士後期課程は、自然構造科学専攻、材料生産システム専攻、生命・食料科学専攻、環境共生科学専攻、情報理工学専攻の5専攻から成り、新潟大学の中期目標に掲げる「専門分野の修得を前提に、その関連分野の知見や視点を加えた総合的・学際的な分析能力を身に付けた上で、課題設定・解決能力を磨くことにより、研究者を含む高度専門職業人を養成する」を踏まえ、以下に掲げる能力を備えた人材の養成を目標とする。
  - ① 自然・社会・人類に対する広い視野をもち、責任を自覚する能力
  - ② 課題設定と課題解決の能力
  - ③ コミュニケーション能力
  - ④ 国際会議等における発表能力
  - ⑤ 学術雑誌への論文執筆能力
- 4 上記目標の達成に向け、共通授業科目である自然科学総論および他専攻開設科目の履修の必須化、全ての授業科目のA（一定の基礎学力があることを前提として応用・発展を目指す科目）とB（視野を広げる科目）への科目区分、実践科目の開設、研究中間発表会の実施などを通じて特徴ある教育を推進している。また、学生に対する研究支援として、研究科独自のRA制度、国際会議発表支援制度、英文論文投稿支援制度を設けていることも特徴の一つである。

### [想定する関係者とその期待]

入学者として、学部卒業生、大学院修士課程修了生、社会人、外国人が関係者であり、入学して在籍する学生を含めて、上記目的に則った教育と学位取得がその期待である。修了生に関しては、国内外の大学、高校などの教育機関、公的研究機関や企業研究所、自治体、一般企業等が関係者であり、その期待は上記目的に述べる人材の育成である。

## II 分析項目ごとの水準の判断

## 分析項目 I 教育の実施体制

## (1) 観点ごとの分析

## 観点 基本的組織の編成

(観点に係る状況)

大学院自然科学研究科は、自然科学系の基礎学部である理・工・農の各学部の上に位置する独立した総合型の区分制大学院である。博士前期課程（2年）と博士後期課程（3年）からなり、学部教育を踏まえた5年一貫の教育を重視している。博士前期課程は6専攻、博士後期課程は5専攻で編成されている（資料1-1-1）。博士前期課程の学生定員は487名で自然科学系3学部の学生定員の約6割に相当する。博士後期課程の学生定員は89名である。また、学生定員の充足状況はおおむね良い（資料1-1-2）。さらに、教育組織の強化を目的として連携講座3と協力講座1が配置されている。各専攻の教員数が資料1-1-3に示されているが、教員一人当たりの学生数は妥当な範囲にある。最先端の研究動向と成果に触れてもらうことは教育上重要であるので、非常勤講師を委嘱してその強化に努めている（資料1-1-4）。

## 資料 1-1-1 専攻の構成

	専攻名	専攻の教育研究
博士 前期 課程	自然構造科学専攻	物質の性質や反応の機構解明と新素材の探求及びマクロな宇宙や地球構造に対しての探究に関する基本的レベルからの教育研究
	材料生産システム専攻	異分野技術の融合による先端材料の創製、新機能・高機能性材料の開発・評価と生産プロセス及び材料生産のための機械基盤科学に関する教育研究
	生命・食料科学専攻	生命科学の基礎と幅広い教養をもとに、生命現象の解明、生物の機能開発、食料生産及び食品の製造・開発に関する教育研究
	環境共生科学専攻	新潟地域の特性を活かし、自然と共生する都市・農山村環境の創出を目指した地球温暖化、生物多様性、森林科学、農業農村環境工学、社会基盤工学、建築学及び災害科学に関する教育研究
	数理・情報電子工学専攻	高度情報社会の基盤となる先端的な高度情報通信工学、数理科学、コンピュータ科学及び電気・電子工学に関する教育研究
	人間支援科学専攻	あらゆるヒトの生活全般を等しく支援する科学技術を創造するため、生体医工学、支援機器システム、リハビリテーション工学及び生活環境科学に関する教育研究
博士 後期 課程	自然構造科学専攻	人類の知的探究に密接に関わる素粒子・原子核・宇宙、地球、物質化学反応、ナノテク材料などの自然構造とその法則性に関する科学について教育研究
	材料生産システム専攻	原子・分子の構造制御による新材料の創製、界面制御による異種材料の複合化、機能性材料の化学的開発と環境調和型生産プロセス及び生産機械システムと材料制御などに関する教育研究
	生命・食料科学専攻	ゲノムからポストゲノムへと展開する生命科学の潮流を踏まえ、生命現象の解明、生物の機能開発、食料生産及び食品の製造・開発に関する教育研究
	環境共生科学専攻	自然と共生する都市・農山村環境の創出を目指した地球温暖化、生物多様性、森林科学、農業農村環境工学、社会基盤工学、建築学及び災害科学に関する先端的・学際的な教育研究
	情報理工学専攻	高度情報社会、省エネルギー社会、高福祉社会の基盤となる先端的な電気電子・情報工学、コンピュータ科学及び数理情報科学に関する教育研究

資料 1-1-2 収容定員と現員（各年度 10 月 1 日現在）

専攻名		平成 16 年度		平成 17 年度		平成 18 年度		平成 19 年度		
		収容定員	現員	収容定員	現員	収容定員	現員	収容定員	現員	
博士前期課程	自然構造科学専攻	64	61	128	130	127	133	126	124	
	材料生産システム専攻	136	145	272	286	270	311	268	325	
	生命・食料科学専攻	75	63	150	118	148	133	146	126	
	環境共生科学専攻	80	66	160	125	158	129	156	133	
	数理・情報電子工学専攻	110	105	220	214	218	225	216	235	
	人間支援科学専攻	32	32	64	64	63	73	62	72	
	従前の専攻	物質基礎科学専攻	35	21						
		物質制御科学専攻	39	33						
		生産システム専攻	133	187						
		生体機能専攻	41	56						
		生物生産専攻	27	17						
		地球環境科学専攻	29	31						
		環境システム科学専攻	51	57						
		数理科学専攻	28	23						
情報・計算機工学専攻	55	88								
計	935	985	994	937	984	1004	974	1015		
博士後期課程	自然構造科学専攻	17	19	34	26	51	35	51	35	
	材料生産システム専攻	19	20	38	40	57	53	57	56	
	生命・食料科学専攻	17	18	34	37	51	42	51	45	
	環境共生科学専攻	15	15	30	21	45	31	45	38	
	情報理工学専攻	21	20	42	38	63	51	63	59	
	従前の専攻	エネルギー基礎科学専攻	34	30	17	16				
		材料生産開発科学専攻	36	42	18	22				
		生物圏科学専攻	36	45	18	28				
		環境管理科学専攻	36	44	18	33				
		情報理工学専攻	32	41	16	24				
計	263	294	265	285	267	212	267	233		

資料 1-1-3 教員構成（平成 19 年 5 月 1 日現在）

専攻名		教授	准教授	講師	助教	合計
博士前期課程	自然構造科学専攻	24	19	1	6	50
	材料生産システム専攻	29	20	1	10	60
	生命・食料科学専攻	25	20	1	7	53
	環境共生科学専攻	30	24	3	6	63
	数理・情報電子工学専攻	23	23	1	6	53
	人間支援科学専攻	6	4	0	1	11
	計	137	110	7	36	290
博士後期課程	自然構造科学専攻	24	19	1	6	50
	材料生産システム専攻	29	20	1	10	60
	生命・食料科学専攻	25	20	1	7	53
	環境共生科学専攻	30	24	3	6	63
	情報理工学専攻	29	27	1	7	64
	計	137	110	7	36	290

## 資料 1-1-4 非常勤講師の人数と担当科目数

	平成 16 年度		平成 17 年度		平成 18 年度		平成 19 年度	
	人数	科目数	人数	科目数	人数	科目数	人数	科目数
博士前期課程	50	43	51	42	53	43	55	42
博士後期課程	24	18	22	18	23	17	25	19
合 計	74	61	73	60	76	60	80	61

## 観点 教育内容、教育方法の改善に向けて取り組む体制

(観点に係る状況)

教育内容や方法の改善は、主に教育改善委員会と学務委員会が担当している。教育改善委員会の企画のもとに、新教育プログラムを研究科教員が全体で検討するための研究科内でのFDや外部講師を招聘しての大学院技術者教育プログラム(JABEE)の解説、また国際的に通用する大学院教育の質保証についてのFD講演会を開催している(資料1-2-1)。さらに、新教育プログラムの具体的計画の立案や課題の処理のために、教育改善委員会の下に大講座の意志を反映させるための大学院教育実質化ワーキングを組織して検討を行っている。これらのFDを含む取組によって教員の意識改革が浸透し、新教育プログラムが平成20年度からスタートすることになった。

平成18年度には過去6年間の教育研究に関する自己点検・評価報告書を作成し、それに基づいた外部評価委員会を開催した。この委員会での提言や助言をまとめたFD講演会(外部評価委員長が講師)を開催し、学生がかかえる教育研究上の問題点を汲み上げ迅速に対応する体制を作り、ホームページで周知するなどして教育方法の改善につなげた。

## 資料 1-2-1 FDの実施状況

年 度	実施月日	テ ー マ	参加人数
平成 18 年度	2月23日	国際的に通用する大学院教育と質保証	54人
平成 19 年度	5月15日	新時代の大学院教育に向けた取り組み	73人
	6月7日	北海道大学大学院工学研究科の法人化後の取り組み	62人
	6月28日	正式開始したJABEEの修士課程認定	36人
	11月27日	大学院教育の実質化に向けて ーラボ・ボードレス大学院教育の構築と展開ー	107人

## (2)分析項目の水準及びその判断理由

(水準) 期待される水準にある

(判断理由)

基礎となる自然科学系3学部と研究科の連携で、5年一貫教育を重視した教育組織として、全国的にも少ない総合型区分制大学院教育組織が編成されている。多様化した社会の要請に応えるべく教育改善委員会が中心となって大学院教育の継続的な改善に取り組み、大学院JABEEに向けての一連のFDが教員の教育方法改善に必要な意識を高めており、その具体化に伴うメリットと課題を浮かび上がらせることに役立った。

具体的成果として特記できるものとして、学部教育とのつながりの見直しを含めた大学院教育の実質化を目指した新教育プログラムの実施や、学生支援のための体制強化がある。

## 分析項目Ⅱ 教育内容

## (1) 観点ごとの分析

## 観点 教育課程の編成

(観点に係る状況)

これまでの学部教育を更に高度化し、専門性の高い教育を目指すとともに、自然科学の幅広い基礎知識と基礎的応用技術を修得させ、自己の専門のみでなく、広く他の分野にも興味を持たせる教育を目指している。

教育課程の編成にあたって、博士前期課程では、①専攻内で共通的な専門基礎科目、②専攻間で共通開講する基礎科目、③総合的・複合的基礎知識を培うための研究科共通科目を設けている。さらに、履修の目安として、すべての授業科目について、A（一定の基礎学力があることを前提として応用・発展を目指す科目）とB（視野を広げる科目）とに区分している。博士前期課程の履修基準単位はすべての専攻で30単位としており、そのうちの3単位以上については他の専攻や研究科共通の授業科目からの履修を求めている（資料2-1-1）。特に各専攻が他専攻の学生向けに開講する研究科共通科目の「自然科学総論（選択必修）」（資料2-1-2）では、開講する専攻に関わる幅広い専門分野のトピックスや科学技術に関わる社会問題等を扱っている。また、「知的財産権・技術経営論」など新たな社会的ニーズに対応した科目も開設している。

博士後期課程の履修基準単位は、すべての専攻で12単位としており、そのうちの4単位については他の大講座や他の専攻が開講する科目の履修を求めている（資料2-1-3）。

## 資料2-1-1 博士前期課程履修基準単位表

専攻	所属する専攻で開設する授業科目又は共通授業科目	他の専攻で開設する授業科目又は共通授業科目		計
		自然科学総論	左記以外の授業科目	
自然構造科学専攻	16単位以上	1単位以上	2単位以上	30単位
材料生産システム専攻	20単位以上	1単位以上	2単位以上	30単位
生命・食料科学専攻	20単位以上	1単位以上	2単位以上	30単位
環境共生科学専攻	20単位以上	1単位以上	2単位以上	30単位
数理・情報電子工学専攻	20単位以上	1単位以上	2単位以上	30単位
人間支援科学専攻	20単位以上	1単位以上	2単位以上	30単位

## 資料2-1-2 「自然科学総論」の内容例

自然科学総論Ⅱ	<p>最新の様々な材料生産システムの現状について工学的な立場から総合的に論ずる。特に機械、化学、材料系の3分野並びにそれらの学際領域に関する事項について、それぞれの教員が共同で、いくつかの例を挙げて解説する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 全体のガイダンス</li> <li>2 水素センサーを例に、自然科学における熱物理学の役割を議論したい。</li> <li>3 材料・部品・製品・装置の評価に際して、科学者・技術者・研究者としての観点を養う。</li> <li>4 材料の変形と破壊について、歴史的事例を交えつつ、破壊力学の立場から平易に解説する。</li> <li>5 機構の運動部に求められる条件を材料とトライボロジー的な観点から平易に解説する。</li> <li>6 各種機能性複合微粒子の調製技術の現状と用途展開について説明する。</li> </ol>
自然科学総論Ⅲ	<p>生命科学の現状ならびに将来の展望を解説するほか、自然界や人間活動における生物の働きについて概説する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 稲作の起源と伝播</li> <li>2 日本固有の遺伝資源を利用した花の育種</li> <li>3 植物が作る有用物質</li> <li>4 微生物が作る有用物質</li> <li>5 生命観と進化論の史的発展（史前～20世紀初頭）</li> <li>6 20～21世紀現代生物学史における生物機械論の変遷と今後の課題</li> </ol>

資料 2-1-3 博士後期課程履修基準単位表

専攻	所属する専攻で開設する授業科目又は共通授業科目	他の専攻で開設する授業科目又は共通授業科目	計
自然構造科学専攻	8単位	4単位	12単位
材料生産システム専攻	8単位	4単位	12単位
生命・食料科学専攻	8単位	4単位	12単位
環境共生科学専攻	8単位	4単位	12単位
情報理工学専攻	8単位	4単位	12単位

### 観点 学生や社会からの要請への対応

(観点に係る状況)

平成 18 年度に全学で実施した学生生活実態調査では、自然科学研究科のカリキュラムに対して、キャリアパス形成のための共通的な授業科目の整備や英語の授業拡大等が要請された。これに対応するために平成 19 年度に社会で活躍する技術士を講師とした、キャリア形成や生涯学習を意識させ実務能力を高めるための「自然科学実践論」、国際的に活躍できる人材の育成を目的として、英語によるコミュニケーション能力・国際会議等における発表能力・国際的学術雑誌への論文執筆能力を身に付けさせるための「科学技術英語」を開講した。さらに各分野の最先端の研究成果にも触れさせるために学外講師による特別講義を開講している(資料 1-1-4, 12-5 頁)。

平成 19 年度に実施した自然科学研究科修了生の就職先へのアンケート結果(資料 5-2-1, 12-16 頁)を参考にして新教育プログラムを編成し、平成 20 年度から実施する。特に、就職後さまざまなプロジェクトに対応する能力を涵養するための科目や、キャリア形成と生涯教育を意識した科目を新設する。

博士後期課程に入学を希望する社会人に対しては、勤務先での研究実績を考慮するなど特別枠で入学試験を行い、入学後には 14 条特例による土日の個別授業等で便宜を図っており、安定した在学者数を保っている(資料 2-2-1)。

グローバル化の進展に伴い更なる増加が予想される留学生に対して、英語によるシラバス整備や留学生センターによる個別の日本語教育を行っている。さらに、国外の 23 大学と交流協定を締結し、大学間交流協定に基づく特別研究学生は授業料不徴収として受け入れている(資料 2-2-2)。

資料 2-2-1 社会人の在学状況

	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度
博士前期課程	6	2	5	4
博士後期課程	87	87	87	92

資料 2-2-2 留学生の在学状況

	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度
博士前期課程	16 (2)	18 (4)	25 (5)	22 (3)
博士後期課程	53 (1)	45 (1)	40 (0)	37 (0)

(注) 括弧内は協定校からの受け入れ留学生である特別研究学生数(外数)。

**(2) 分析項目の水準及びその判断理由**

(水準) 期待される水準を上回る

(判断理由)

従来の修了要件は、専攻内で開設される授業科目のみが対象であったが、専門性と同時に幅広い基礎知識と応用能力を修得させるために、広く他の分野にも興味を持たせる授業科目を積極的に開設するなど、教育課程の改革を行った。その結果、基礎理論・技術を理解し応用する能力をはじめとして、課題を発見し解決できる能力やコミュニケーション能力等に、高い評価が得られており(資料 5-2-1, 12-16 頁)、教育目標が概ね達成されていることが認められた。また、社会人学生や留学生への対応も適切に行っている。さらに、学生や就職先に対するアンケート結果を反映させるべく、平成 20 年度からの新教育プログラム実施に向けて検討を重ねた。以上のことから期待される水準を上回ると判断した。

**分析項目Ⅲ 教育方法****(1) 観点ごとの分析****観点 授業形態の組合せと学習指導法の工夫**

(観点到に係る状況)

授業及び学位論文の作成等に対する指導を効果的に行うために、学生ごとに主指導教員と2名の副指導教員から成る研究指導委員会を置いた複数教員指導体制を確立している(資料 3-1-1)。研究指導委員会は、個々の学生が希望する研究を円滑に行えるように研究題目の設定、研究に関連する体系的知識の獲得に必要な履修すべき授業科目等について助言を行い、研究の進捗状況を把握しながら修業年限内に学位論文の作成が完了するよう、責任を持って指導に当たっている。外国も含めた他の大学院又は研究所等において研究指導を受けることができる大学院特別研究(派遣)学生規程を設けて研究の効率化を図る工夫を凝らしている(資料 3-1-2)。また、研究指導等において学生と教員との間に意見の相違が生じた場合、学生にとって不利にならないよう、研究指導委員会変更に係る申合せを設けている。

授業形態としては、専門を理解させる講義形式、研究成果を学位論文にまとめるために行う学生ごとの「特定研究」、演習、セミナーをゼミ形式で採用している。特に博士後期課程では主体的に研究に取り組み、修業年限の3年間で学位が取得できるように、平成17年度から2年次の学生に研究進展状況を発表させるための中間発表会を行うことを義務付けて平成18年度から実施した。

**資料 3-1-1 自然科学研究科規程(抜粋)**

(指導教員)

第11条 学生には、研究指導を担当する主指導教員及び副指導教員を定めるものとする。

2 主指導教員は、学生が所属する教育研究群又は大講座等を担当する教授とする。ただし、教授会が必要と認めるときは、博士前期課程にあつては学生が所属する専攻を担当する教授、准教授、講師、助教又は客員教授を、博士後期課程にあつては学生が所属する専攻を担当する教授、准教授又は客員教授をもって代えることができる。

3 副指導教員は2人とし、博士前期課程にあつては当該課程を担当する教授、准教授、講師、助教、客員教授又は客員准教授とし、博士後期課程にあつては当該課程を担当する教授、准教授、客員教授又は客員准教授とする。

(研究指導委員会)

第12条 学生の研究及び履修に係る指導を行うため、研究指導委員会(以下「指導委員会」という。)を置く。

2 指導委員会は、学生ごとに主指導教員及び副指導教員をもって組織する。



## 資料 3-1-2 特別研究派遣学生数

		平成 16 年度	平成 17 年度	平成 18 年度	平成 19 年度
博士前期課程	国内	1	2	3	1
	国外	3	0	1	3
	計	4	2	4	4
博士後期課程	国内	5	3	1	0
	国外	0	0	0	0
	計	5	3	1	0

## 観点 主体的な学習を促す取組

(観点に係る状況)

「優れた業績を上げた者」に適用する修業年限の特例制度は、学生が主体的に研究の密度を高めて早期に自分の希望する職の獲得を実現するための動機付けになっている。この特例制度の適用を受けた学生数は、博士前期課程で、平成 16 年度 2 名、平成 18 年度 1 名、平成 19 年度 1 名、博士後期課程で、平成 18 年度 2 名、平成 19 年度 2 名である。

TA や RA 制度を活用して学生が教育能力の涵養を図り、主体的に学習内容の理解を深め、研究意欲を高めている。

特に、学生の主体的かつ意欲的な学習・研究を推進するために、平成 18 年度から自然科学研究科独自のリサーチ・アシスタント (NRA) 制度を設けて博士後期課程の学生に対する研究奨励支援 (博士後期課程の学生は年額 15 万円を 3 年間、初年度入学者はさらに入学時に年額 25 万円を援助する) を行い、学習・研究環境の整備に力を入れている (資料 3-2-1)。この研究奨励費は、高価な専門書などを購入して主体的かつ意欲的に研究を推進し、国内外の研究集会に参加して発表するための研究成果を上げることなどに利用されている。学生自らが積極的に研究成果を国際研究集会等で発表することは研究成果の発信や研究職等を得るために重要であり、このことを支援するために本研究科独自の国際会議研究発表支援制度を設けている。また、研究成果を国際的に評価の高い学術雑誌で発表することを促すために、本研究科独自の論文投稿支援制度を設けている (資料 3-2-2)。これらの制度の導入により、発表論文数が増加している (資料 4-1-2, 12-11 頁)。

## 資料 3-2-1 RA, NRA 採用数

区分	平成 16 年度	平成 17 年度	平成 18 年度	平成 19 年度
RA	31	36	60	70
NRA	—	—	36	13

(注) NRA は平成 18 年度より開始。

## 資料 3-2-2 国際会議研究発表・論文投稿支援状況

年度	国際会議研究発表支援		論文投稿支援	
	応募者数	採択者数	応募者数	採択者数
平成 16 年度	11	7	16	16
平成 17 年度	20	16	11	11
平成 18 年度	29	12	2	2
平成 19 年度	29	29	16	16

(注) 平成 18 年度に論文投稿支援の手続改正があり、計上が繰り越され見かけ減少した。

**(2) 分析項目の水準及びその判断理由**

(水準) 期待される水準にある

(判断理由)

複数教員制度や中間発表会制度を導入した指導体制の強化及び講義形式とゼミ形式の授業形態が学位取得率の向上に繋がっている(資料 4-1-1, 12-11 頁)。また, 本研究科独自の N R A (資料 3-2-1), 国際会議研究発表支援制度, 論文投稿支援制度の導入(資料 3-2-2) など学習・研究環境を整備することにより, 発表論文数が年々増加し(資料 4-1-2, 12-11 頁), 研究意欲の向上にも繋がっている。

**分析項目Ⅳ 学業の成果****(1) 観点ごとの分析****観点 学生が身に付けた学力や資質・能力**

(観点到に係る状況)

博士前期課程では, 専攻分野に関する専門的知識及び関連分野の基礎的素養を修得した学生に学位を授与しており, 平均して在学生の 94%以上が着実に修了している。修業年限内に学位取得している割合も 92%となっており, 教育目標に対応した教育プログラムが確実に実行されている。博士後期課程では学位取得者が年々増加しているが, 修業年限内の学位取得率が 50%台で推移している(資料 4-1-1)。その理由としては, 博士後期課程在籍の学生に社会人が多く, 勤務先の事情で学位取得が遅れる場合があることと, 学位論文に必要な査読付き参考論文の掲載決定までに数ヶ月から 1 年を要すること等が考えられる。

学生の研究による成果は積極的に各学会に公表・発信されており, 発表論文数は増加している(資料 4-1-2)。また, 国内外の学会・国際会議・省庁から毎年 10 数件の表彰を受けており, 研究内容とともにそのプレゼンテーションを表彰されるケースも増えている(資料 4-1-3)。これらは, 教育目標である, 学会発表を含むコミュニケーション能力, 国際会議等における発表能力, 学術雑誌への論文執筆能力を強く教育してきた本研究科の教育プログラムの高い成果である。さらに, 学内でも表彰制度を設けて優秀な研究に対する研究奨励のための表彰を行っており, 博士前期課程 2 年生が新種のカニ化石の発見で学長表彰を受けている。このように, 本研究科が目指す, 自然・社会・人類に対する広い視野, 責任を自覚する能力, 課題設定と課題解決の能力, コミュニケーション能力等が育成されている。

## 資料 4-1-1 学位取得状況

		平成 16 年度			平成 17 年度			平成 18 年度			平成 19 年度			
		学位取得者数	学位取得率	修業年限内学位取得率	学位取得者数	学位取得率	修業年限内学位取得率	学位取得者数	学位取得率	修業年限内学位取得率	学位取得者数	学位取得率	修業年限内学位取得率	
博士前期課程	自然構造科学専攻	—	—	—	58	96.7	95.1	64	92.8	87.3	58	93.5	90.6	
	材料生産システム専攻	—	—	—	139	96.5	94.6	137	97.2	93.7	161	96.4	93.5	
	生命・食料科学専攻	—	—	—	52	91.2	85.2	56	87.5	84.6	60	90.9	84.3	
	環境共生科学専攻	—	—	—	54	85.7	84.4	57	86.4	83.9	64	91.4	85.1	
	数理・情報電子工学専攻	—	—	—	99	97.1	94.3	106	93.8	94.6	113	96.6	94.8	
	人間支援科学専攻	1	100.0	100.0	30	100.0	96.8	33	97.1	94.1	38	95.0	92.7	
	博士後期課程	物質基礎科学専攻	20	100.0	100.0	—	—	—	1	100.0	—	—	—	—
		物質制御科学専攻	33	94.3	94.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		生産システム専攻	185	98.9	96.8	2	66.7	—	—	—	—	—	—	—
		生体機能専攻	51	92.7	85.0	1	33.3	—	—	—	—	—	—	—
		生物生産専攻	14	100.0	82.4	2	100.0	50.0	—	—	—	—	—	—
		地球環境科学専攻	24	92.3	75.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		環境システム科学専攻	54	96.4	87.9	2	50.0	100.0	—	—	—	—	—	—
		数理科学専攻	21	95.5	91.3	1	50.0	—	—	—	—	—	—	—
情報・計算機工学専攻	83	93.3	91.0	4	66.7	—	—	—	—	—	—	—		
計	486	96.2	93.6	444	92.5	91.9	454	92.3	92.8	494	94.3	91.1		
博士後期課程	自然構造科学専攻	—	—	—	—	—	—	11	68.8	61.1	5	45.5	55.6	
	材料生産システム専攻	—	—	—	—	—	—	12	75.0	62.5	19	73.1	62.5	
	生命・食料科学専攻	—	—	—	—	—	—	12	80.0	75.0	16	80.0	66.7	
	環境共生科学専攻	—	—	—	—	—	—	2	28.6	16.7	5	31.3	27.3	
	情報理工学専攻	—	—	—	—	—	—	8	57.1	50.0	11	50.0	42.9	
	エネルギー基礎科学専攻	7	38.9	53.8	11	64.7	72.7	4	66.7	—	—	—	—	
	材料生産開発科学専攻	12	60.0	58.3	15	55.6	52.9	4	36.4	—	4	57.1	—	
	生物圏科学専攻	11	37.9	50.0	15	45.5	56.3	3	21.4	—	3	42.9	—	
	環境管理科学専攻	9	50.0	62.5	8	27.6	38.9	11	44.0	—	4	33.3	—	
	情報理工学専攻	10	41.7	50.0	7	31.8	46.2	3	21.4	—	2	22.2	—	
計	49	45.0	54.2	56	43.8	52.0	70	50.7	56.3	69	52.7	53.5		

(注) 学位取得率は学位取得者数を修了年次在籍者数で除している。

## 資料 4-1-2 学生が発表した論文数

		平成 16 年度	平成 17 年度	平成 18 年度	平成 19 年度
博士前期課程	修了者数	486	444	454	494
	論文発表数	793	557	625	998
博士後期課程	修了者数	49	56	70	69
	論文発表数	152	147	210	193

## 資料 4-1-3 学生の受賞状況

受賞年度	受賞者の所属専攻	賞 の 名 称
平成 16 年度	材料生産システム専攻	日本機械学会 三浦賞
	自然構造科学専攻	日本地質学会優秀講演賞
	環境共生科学専攻	日本建築学会優秀修士論文賞
	情報理工学専攻	電気学会産業応用部門大会ヤングエンジニアポスターコンペティション (Y P C) 優秀賞
	他 7 件	
平成 17 年度	材料生産システム専攻	日本非破壊検査協会 新進賞 テーマ
	自然構造科学専攻	日本非破壊検査協会 新進賞 テーマ
	情報理工学専攻	日本非破壊検査協会 新進賞 テーマ
	環境共生科学専攻	日本生態学会第 54 回大会ポスター賞優秀賞
	他 7 件	
平成 18 年度	生命・食料科学専攻	日本家禽学会 2004 年度春季大会優秀発表賞
	環境共生科学専攻	International Conference on Ecological Restoration in East Asia : Poster Award
	自然構造科学専攻	日本応用地質学会ポスター賞
	情報理工学専攻	医用画像情報学会 金森奨励賞
	他 14 件	
平成 19 年度	材料生産システム専攻	日本セラミックス協会第 20 回秋季シンポジウム優秀発表賞
	環境共生科学専攻	日本哺乳類学会大会ポスター賞優秀賞
	情報理工学専攻	ISAP2007 Poster Presentation Award
	生命・食料科学専攻	日本地域学会賞・修士論文賞
	他 7 件	

## 観点 学業の成果に関する学生の評価

(観点に係る状況)

自専攻で開講する講義科目では自分の専門および研究に関連する内容を聴講する傾向がみられ、専門分野の知識が広がることによる講義の意義を認めている。これらの講義に対しては、ほぼ全員の学生がその成果を積極的に評価しているとともに満足度も高い。他方、他専攻の講義は自らの興味で聴講を選択しているが、その専門分野の授業であるにもかかわらず、学問的満足が得られたとする者が多数となっている(資料 4-2-1)。これらは、基礎理論・技術を理解し応用する能力、課題を発見し解決する能力の教育が適切に行われ、自然・社会・人類に対する倫理的な判断能力を含める幅広い専門知識を獲得させるという教育プログラムが、確実に実行されていることを表している。

研究室で実施している特定研究およびセミナーに関しては、研究の意義や目的を理解し、動向を把握するのに役立つと回答しており満足度も高い。この結果は、概ね満足すべき研究指導が行われていることを示唆している。しかし、科学英語能力に関しては達成度が低く、その指導に対する満足度も他と比べると低い。英語学習のプログラムの問題、英語を使う機会の少なさ、学生自身の自主的な勉強の不足などが問題点として指摘されており(資料 4-2-1)、これに対して、科学技術英語の科目を開講して改善に努めている。

## 資料 4-2-1 教育成果と教育体制に関するアンケート（平成 18 年 1 月）の結果

- ・ 自専攻の講義を受けた成果について（複数回答可） （回答者数：173）

回答項目	回答数 (%)
自分の研究に直接役に立った	70 (40.5)
自分の専門分野で専門性の高い知識を得ることができた	94 (54.3)
自分の専門分野の知識を広くすることができた	126 (72.8)
自分の考え方や見方が広がった	98 (56.6)
学習する意味がなかった	10 (5.8)
その他	7 (4.0)

- ・ 講義の理解度について（「自然科学総論の理解度はどうでしたか。」に対する回答）

回答項目	回答数 (%)
十分理解した	19 (11.2)
ほぼ理解できた	110 (65.1)
あまり理解できなかった	34 (20.1)
ほとんど理解できなかった	6 (3.6)
合計	169 (100.0)

- ・ 項目別学業の成果への満足度

回答項目	回答数 (%)				
	自専攻の講義	他専攻の講義	研究の目的、意義に関する指導 委員会の指導	問題解決能力に関する指導 委員会の指導	科学英語能力に関する指導 委員会の指導
満足の割合が高い	83 (86.5)	69 (75.0)	53 (88.5)	52 (88.1)	36 (66.7)
不満の割合が高い	13 (13.5)	23 (25.0)	7 (11.7)	7 (11.9)	18 (33.3)
合計	96 (100.0)	92 (100.0)	60 (100.0)	59 (100.0)	54 (100.0)

## (2) 分析項目の水準及びその判断理由

(水準) 期待される水準にある

(判断理由)

博士前期課程における学位の取得状況は極めて良好で、平成 16 年からの平均で在学生の 94% 以上が修了を果たしており（資料 4-1-1）、当研究科の教育目的に沿った目標をおおむね達成している。

博士後期課程の学位取得者も増加しており（資料 4-1-1）、博士後期課程における教育目的に沿った目標の達成に向けて確実に前進している。自専攻・他専攻の講義ともに、大多数の学生が高い評価を示しており、学生の講義に対する評価は高い。さらに、学業の成果への満足度も高い比率となっており、学生自身の獲得した能力への評価も良好である（資料 4-2-1）。

## 分析項目V 進路・就職の状況

## (1) 観点ごとの分析

## 観点 卒業(修了)後の進路の状況

(観点に係る状況)

## 1. 博士前期課程

博士前期課程の修了生の約85%が就職する一方、進学者の減少が収まる傾向を示している(資料5-1-1)。就職先の最大のもは農林水産業や鉱工業、土木、建築、情報処理などの技術者で、就職先の84.2%を占めている。科学研究者は就職先の6.2%を占めている。専修教育職員免許状について中学校・高等学校の理科、数学を主として毎年40以上の資格取得があり、そのうち教員となった者は1.8%を占めている。以上のことから、自然科学に関する高い知見と技能、課題発見・解決能力を持った専門職業人としての進路をおおむね実現していると判断できる。また、進学率をさらに向上させるためには、本研究科として学位取得後の進路開拓を含めた学生支援の体制構築が必要となっている。

## 資料5-1-1 修了生の進路状況(博士前期課程)

		平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度	計		
進学		43	26	44	32	145		
就職	専門的・技術的職業従事者	科学研究者	15	23	25	36	99	
		農林水産業・食品技術者	23	26	14	23	86	
		鉱工業技術者	機械	72	67	66	74	279
			電気	74	71	69	72	286
			化学	45	44	49	46	184
			その他(鉱工業)	14	10	13	22	59
	小計	205	192	197	214	808		
	その他の技術者	土木・建築	35	21	21	26	103	
		情報処理	58	61	52	54	225	
		その他(技術者)	19	23	42	35	119	
	小計	112	105	115	115	447		
	教員	教員(高校等)	6	2	7	5	20	
		教員(中学校)	3	2	1	2	8	
小計		9	4	8	7	28		
医療関係	0	0	0	1	1			
販売サービス・事務 他	27	22	30	44	123			
小計	391	372	389	440	1,592			
その他(研究生等)		52	46	21	22	141		
合計		486	444	454	494	1,878		

## 2. 博士後期課程

過去4年間の就職者は160名で就職率は65.6%である。就職先の最大のもは科学研究者59名で、就職先の36.9%を占めている。短期大学・大学教員は22名で13.8%である。農林水産業や鉱工業、土木、建築、情報処理などの技術者は55名で、34.4%であり、増加の傾向がある(資料5-1-2)。以上のことから、研究者や大学教員を含む高度な専門職業人としての進路をおおむね実現していると判断できる。また、修了者がポストを得るまでに時間的遅延が生じる場合が多いことに対応し、平成16年度から当研究科博士研究員制度を設け継続的な研究推進を可能とした。期間は最大2年で、毎年約20名の博士研究員が研究

活動に寄与をしており、科学研究費補助金を獲得した例もある。

資料 5-1-2 修了生の進路状況（博士後期課程）

		平成 16 年度	平成 17 年度	平成 18 年度	平成 19 年度	計	
進 学		0	0	0	0	0	
就 業 職 業 従 事 者	専 門 的 ・ 技 術 的 職 業 従 事 者	科学研究者	12	13	23	11	59
		農林水産業・食品技術者	1	1	1	2	5
	鉍 工 業 技 術 者	機械	0	2	2	5	9
		電気	1	2	1	2	6
		化学	3	2	3	3	11
		その他（鉍工業）	1	0	1	1	3
		小計	5	6	7	11	29
	その他の 技術者	土木・建築	0	0	1	3	4
		情報処理	1	0	1	1	3
		その他（技術者）	2	6	0	6	14
		小計	3	6	2	10	21
	教 員	教員（中学・高校等）	0	3	0	3	6
		教員（高等専門学校）	0	3	2	1	6
		短大・大学	6	5	6	5	22
		小計	6	11	8	9	34
医療関係	0	0	0	1	1		
販売サービス・事務 他	1	1	3	6	11		
小 計	28	38	44	50	160		
その他（研究生等）	21	18	26	19	84		
合 計	49	56	70	69	244		

### 観点 関係者からの評価

（観点に係る状況）

平成 19 年度に、自然科学研究科修了生の就職先 109 社から、修了生に対する評価と本研究科の教育目標への要望についてのアンケートを行い、修士修了は 89、博士は 20 の回答を得た（資料 5-2-1）。それによれば、企業等は本研究科が掲げる人材目標の中でも、課題を発見し解決する能力、基礎理論・技術の応用力、コミュニケーション能力を特に重要視している。特に前者の 2 目標に関しては、博士は高い評価を得ており、教育の効果・成果があったと判断できる。修士の評価の更なる底上げとコミュニケーション能力の向上などを図り、教育目標の達成にさらに努めていく。

## 資料 5-2-1 修了生の就職先へのアンケート結果（抜粋）

質問項目	選択項目	修 士	博 士
課題を発見し解決できる能力を持つ	大いに考えられる	17 ( 19.1)	11 ( 55.0)
	考えられる	48 ( 53.9)	6 ( 30.0)
	どちらとも言えない	22 ( 24.7)	3 ( 15.0)
	あまり考えられない	2 ( 2.2)	0 ( 0.0)
	考えられない	0 ( 0.0)	0 ( 0.0)
	不明	0 ( 0.0)	0 ( 0.0)
	計	89 (100.0)	20 (100.0)
基礎理論・技術を理解し、応用する能力がある	大いに考えられる	23 ( 25.8)	14 ( 70.0)
	考えられる	45 ( 50.6)	4 ( 20.0)
	どちらとも言えない	17 ( 19.1)	1 ( 5.0)
	あまり考えられない	3 ( 3.4)	1 ( 5.0)
	考えられない	0 ( 0.0)	0 ( 0.0)
	不明	1 ( 1.1)	0 ( 0.0)
	計	89 (100.0)	20 (100.0)
コミュニケーション能力がある	大いに考えられる	13 ( 14.8)	11 ( 55.0)
	考えられる	45 ( 50.6)	3 ( 15.0)
	どちらとも言えない	28 ( 31.5)	6 ( 30.0)
	あまり考えられない	3 ( 3.4)	0 ( 0.0)
	考えられない	0 ( 0.0)	0 ( 0.0)
	不明	0 ( 0.0)	0 ( 0.0)
	計	89 (100.0)	20 (100.0)

(注) 括弧内は割合 (%)。回答数は修士 89, 博士 20 である。

## (2) 分析項目の水準及びその判断理由

(水準) 期待される水準にある

(判断理由)

修了生の進路については、専門的・技術的職業従事者が大多数(資料 5-1-1, 5-1-2)で、具体的な就職先にはそれぞれの専攻の特徴が表れている。これは本研究科の教育目標の「高度の専門知識を身に付けた社会に貢献できる人材を養成する」の達成を示している。修了生の就職先へのアンケート(資料 5-2-1)において、本研究科が掲げる人材養成目標が妥当であり、修士・博士修了者ともに良い評価を得ていることから、豊かな創造性を有し、課題発見・解決能力を持った人材が育成されていると判断できる。



### Ⅲ 質の向上度の判断

#### ①事例1「教育内容の改善に向けた取組」(分析項目Ⅱ)

(質の向上があったと判断する取組)

平成16年度の自然科学研究科改組を契機に、従来の専攻内中心の教育内容から広く他の分野にも興味を持たせる授業科目を積極的に開設した。さらに平成19年度から履修の目安として、すべての授業科目を対象にA(一定の基礎学力があることを前提として応用・発展を目指す科目)とB(視野を広げる科目)に科目区分を行った。そのうえで、各専攻が他専攻の学生向けに開講する研究科共通科目の「自然科学総論」、キャリア形成や生涯学習を意識させ実務能力を高めるための「自然科学実践論」、国際的に活躍できる人材の育成を目的とする「科学技術英語」等を開講した。その結果、基礎理論・技術を理解し応用する能力を始めとして、課題を発見し解決できる能力やコミュニケーション能力等に、外部の目を通して高い評価が得られた(資料5-2-1, 12-16頁)。さらに、学生や社会からの要望に対して継続的に改革を行うべく平成20年度からの新教育プログラム実施に向けて検討を重ねた。

#### ②事例2「教育改善に向けた取組」(分析項目Ⅰ)

(質の向上があったと判断する取組)

教育改善に向けた取組について、以前に比べてPDCAサイクルが以下のようにより進展浸透している。平成18年度末には、過去6年間の大学院教育研究をまとめて自己点検・評価報告書を作成し、さらに外部評価委員会を開催した。それを踏まえて、外部評価委員長による提言や助言などを含めたFD講演会を平成19年度に開催し、その結果を新教育プログラムの内容に反映させた。また、外部評価委員会の助言を参考に、学生の要望を吸い上げ対応する体制を整えた。さらに平成19年度には、外部講師を招聘して大学院技術者教育プログラム(JABEE)の解説や国際的に通用する大学院教育の質保証についてのFD講演会を開催し、大学院教育の質の向上に取り組んだ。新教育プログラムの具体的計画の立案や課題解決のために、教育改善委員会の下に大学院教育実質化ワーキングを組織して、学部教育とのつながりの見直しを含めて検討を行い、平成20年度から新教育プログラムを実施することとなった。

#### ③事例3「研究支援の取組」(分析項目Ⅲ)

(質の向上があったと判断する取組)

研究を支援する目的で本研究科独自の国際会議研究発表支援制度や論文投稿支援制度を設けた(資料3-2-2, 12-9頁)。さらに、研究支援を強化するため、全学のTAやRA制度以外に、平成18年度に初めて本研究科独自のリサーチ・アシスタント(NRA)制度を設けて博士後期課程の学生に対する研究奨励支援を行った(資料3-2-1, 12-9頁)。この結果、博士後期課程学生の論文発表数が増加した(資料4-1-2, 12-11頁)。また、グローバル化の進展に伴い研究交流を促進するために外国の23大学と交流協定を締結し、大学間交流協定に基づく特別研究学生を受け入れた(資料2-2-2, 12-7頁)。学生が早期に自分の進路や希望する職の獲得を実現するための動機付けとして、「優れた業績を上げた者」に適用する修業年限の特例を整備し、早期修了を促進した。この結果、博士前期課程では平成16年度2名、平成18年度1名、平成19年度1名、博士後期課程では平成18年度2名、平成19年度2名にこの特例が適用され、進学、日本学術振興会特別研究員、国家公務員などそれぞれの希望を実現した。