

1 1 . 自然科学研究科

I	自然科学研究科の研究目的と特徴	・・・	1 1	－ 2
II	分析項目ごとの水準の判断	・・・	1 1	－ 3
	分析項目 I 研究活動の状況	・・・	1 1	－ 3
	分析項目 II 研究成果の状況	・・・	1 1	－ 7
III	質の向上度の判断	・・・	1 1	－ 9

I 自然科学研究科の研究目的と特徴

- 1 伝統的な学問分野の知的資産を継承しながら、総合大学の特性を活かした分野横断型の研究や世界に価値ある創造的研究を推進する本学の研究目的、及び学内外の研究者との連携を図りながら、基礎研究・応用研究を問わず、特色ある研究、世界に卓越した先端研究、社会通用性の高い研究などを推進する中期目標をふまえて、本研究科では理学・工学・農学を含む自然科学系全分野について、幅広い視野から創造性豊かで専門性の高い各分野の研究や社会的な要請に応える研究を行うことを目的としている。
- 2 この研究目的を達成するために、自然科学研究科の各専攻では、幅広い学問領域において基礎的・伝統的分野の研究の深化に資するばかりでなく、従来の研究分野の枠を超えた研究を積極的に推進し、学際的複合的研究領域の開拓および発展を目指している。また、地域および国際社会への貢献を視野に入れて、新潟大学の存在感を十分に示すことのできる国際水準の研究を推進している。そのため学内組織である超域研究機構に積極的に参加してプロジェクトを実施し、また関連ある研究者同士が共同して当該の研究を深化発展させる自然科学系附置のコア・ステーションを組織して研究プロジェクトを推進している。
- 3 本研究科の各専攻では研究科の研究目的をふまえ、下記の具体的な研究をそれぞれ行っている。
 - ①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水準の研究から素粒子・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の研究を行っている。
 - ②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，材料生産のための機械基盤科学に関する基礎的な研究，さらに原子・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高度な研究を行っている。
 - ③生命・食料科学専攻：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・開発に関する基礎的な研究，さらに生命科学の広範且つ高度な専門性をもとに生命・食料科学に関わる研究を行っている。
 - ④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研究，さらにそれらの先端的・学際的な研究を行っている。
 - ⑤数理・情報電子工学専攻（博士前期課程）：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・電子工学に関する研究を行っている。
 - ⑥人間支援科学専攻（博士前期課程）：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研究を行っている。
 - ⑦情報理工学専攻（博士後期課程）：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研究を行っている。

[想定する関係者とその期待]

関係者は、理学・工学・農学及びそれらの境界分野や融合分野に関わる教育機関，研究機関，企業，公的機関，日本の科学技術を先導する学会，国際的な学術団体，地域社会や北東アジアを含む国際社会などであり，理学・工学・農学の幅広い科学技術の発展とその成果による社会貢献が期待されている。

II 分析項目ごとの水準の判断

分析項目 I 研究活動の状況

(1) 観点ごとの分析

観点 研究活動の実施状況

(観点に係る状況)

自然科学研究科の教育研究は、大学院を主に担当する主担当教員(46名)及び理学部(80名)・工学部(104名)・農学部(49名)の教員(学部所属教員)が自然科学研究科に関わる教員(279名)として責任を担っている。自然科学研究科では、研究の活性化・高度化を図るために、大学で承認されたコア・ステーションの設立並びに超域研究機構の研究プロジェクトの組織化と積極的な推進を行い、分野を超えた組織的研究の高度化・活性化が図られた。

平成19年度には、教育及び研究業績に基づき自然科学系に所属する全教員に大学院主担当教授あるいは主担当准教授に相当するかを審査し、自然科学系の約50%の教員(現状は約20%)を平成20年度から大学院主担当に配置換えする。特にこの審査では、研究評価に関する最低基準となる論文数をこれまでよりも大きく増やし(例えば、教授は20から30編)、さらにカウント論文の掲載雑誌を第三者に高く評価されているものなどに厳選したことにより、自然科学研究科の研究水準の向上と活性化を図った。

また、自然科学研究科教員の研究活性化を促進するために、大学院生の海外学術雑誌での論文発表の支援と国際会議研究発表支援制度を平成16年度から実施している。3年間で前者は29件の論文掲載料を援助し、後者は35人に援助し、研究科全体の研究の高度化・国際化に貢献した。なお、同様な支援は新潟大学でも実施している。

学術雑誌への論文発表数は、平成16年度からの一人当たりの年間の発表数は2.48(重複あり)であり、高い水準を維持している。一方、国際会議での発表件数は、一人当たり年平均1.41回である。特に平成19年度(一人当たり1.98回)はその直前3年間の平均の1.37倍と大幅に増加しており、国際的な活動が活発化している(資料1)。また、大きな成果を上げている国際共同研究もあり(資料2)、国際的な科学技術の発展への貢献が確実に大きくなっている。また、自然科学研究科の多くの教員が、新潟地域で開催される国際会議だけでなく、複数の国際会議の新潟での開催に協力し貢献している(資料3)。また、研究成果によって国際会議での招待講演なども行っている(資料4)。

資料1 自然科学研究科に関わる教員の学術雑誌・国際会議発表件数

	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度
学術雑誌	694	656	585	628
国際会議	395	394	417	552

(注) 教員数279名、教員当たりのカウントであり重複がある。

資料2 国際共同研究の例

年 度	共同研究の相手国・組織	研究テーマ
平成12年～	米, ヒューストン大学	分子超薄膜の作製とナノデバイスへの応用
平成17年～20年	米, ミシガン大, 英サザンプトン大等	統合国際海洋底掘削プロジェクト
平成18年～20年	ベルギー, ブリュッセル自由大学	精密少数多体計算によるテンソル相関の分析
平成18年～	仏, APC 他	Chooz 原子力発電所に置ける原子炉ニュートリノを用いたニュートリノ振動パラメータ θ_{13} の精密測定

資料3 自然科学研究科教員による国際会議開催例（新潟市開催分）

年月	開催地	会議名	主催学会・団体	備考
平成16年 6月	朱鷺メッセ (新潟市)	電子材料とナノテクノロジーに関する国際会議	応用物理学会	組織委員長等
平成17年 11月	朱鷺メッセ (新潟市)	第5回近接場光学に関するアジア太平洋会議	ナノフォトンクス研究会	現地実行委員長等
平成18年 10月	朱鷺メッセ (新潟市)	エレクトロニクスとホトニクス有機材料に関する日韓ジョイントフォーラム	KJF 組織委員会	実行委員長等
平成19年 1月	朱鷺メッセ (新潟市)	融合技術に関する国際シンポジウム	新潟大学工学部・自然科学研究科	組織委員長等
平成19年 8月	朱鷺メッセ (新潟市)	アンテナ伝播国際シンポジウム	電子情報通信学会	現地実行委員長等

資料4 国際会議での基調講演・招待講演の例

年月	講演題目	国際会議の名称	場所
平成16年 7月	Modification of dispersibility of carbon nanotubes by surface grafting polymers	International Symp. High-Tech Polymers and Polymeric Complexes	中国
平成17年 9月	Nano-fabrication of azo dye thin films utilizing evanescent waves on prism surface	KJF2005	韓国
平成18年 6月	Direct observation of vacancy in high purity silicon crystal using low-temperature ultrasonic measurement	European Materials Research Society Spring Meeting	フランス
平成19年 8月	Polarimetric radar remote sensing	International Symposium on Antennas and Propagation	新潟

新潟大学として認定した超域研究機構プロジェクトの創成科学研究部門 24 件のうち、自然科学研究科に係るプロジェクトは 12 件（資料5）で、各プロジェクトが先端的学際分野で研究を推進している。例えば、「日本地球掘削科学の拠点形成：海洋底地球科学分野の強化と新領域（地下生物圏）の創成」は国際的なプロジェクトとなっている。また、社会貢献部門では7件のうち5件が自然科学研究科に係る教員（うち2件は専任）がリーダーとして研究を推進している。例えば、「田園都市における生物多様性回復のためのネットワーク形成」は地域的なプロジェクトとして実施されている。

新潟大学のコア・ステーションは、既存の学内組織にとらわれない本学の教員等のグループが卓越した研究拠点の形成などを目指して行う教育・研究活動を学長が認定する制度である。自然科学系附置の10のコア・ステーション（資料6）は、自然科学研究科及び関係部局の教員が代表者となり、シンポジウムの開催などを通じて研究拠点形成を目指した研究活動を活発に行っている。

地域共同研究センターなどと協力して、シーズプレゼンテーションや「新潟国際ビジネスメッセ2007」など、さまざまな地域のイベントに参加・出展している。また、コア・ステーションなどの研究を通じて地域貢献に努めている。例えば、地域連携フードサイエンス・センターでは、新潟県の主要産業である食品産業の発展に貢献し、食品の開発、研究技術者の育成、基礎研究推進とその実用化を目指す取組を行っている。さらに、災害復興科学センターで「山古志ネット共同実験プロジェクト」を実施し、災害に強いネットワークの実現、遠隔医療など復興活動や地域住民の安心安全の支援のための技術の開発研究も行っている。

資料 5 自然科学研究科が関わる超域研究プロジェクト

部門名	プロジェクト名	年度
創成科学 研究部門	パターン認識と学習理論の数理的研究	平成 18 年～21 年
	メダカをモデルにした脊椎動物の性決定機構に関する総合研究	平成 15 年～19 年
	プロテオーム発現系の機能工学的研究	平成 17 年～22 年
	一次元新奇超伝導物質の創製と多重極限下での物性研究	平成 17 年～22 年
	○日本地球掘削科学の拠点形成：海洋底地球科学分野の強化と新領域（地下生物圏）の創成	平成 15 年～22 年
	超高分子設計による超酵素機能の人工構築と超機能開拓	平成 15 年～19 年
	ナノエレクトロニクス・デバイス国際研究	平成 15 年～19 年
	生体機能と機能関連情報の可視化プロジェクト	平成 15 年～20 年
	○リアルとバーチャルな運動における感覚刺激が生体に与える影響に関する研究	平成 15 年～19 年
	○次世代アドホックネットワーク基盤技術研究開発プロジェクト	平成 17 年～22 年
	○発生における細胞機能のダイナミクスとエピジェネティクス	平成 15 年～19 年
	○超微量生理活性物質の網羅的な分析による遺伝子の機能解析	平成 18 年～21 年
社会貢献 研究部門	○超音波によるシリコン結晶中の原子空孔観測と産業技術応用	平成 18 年～21 年
	地場産業技術融合型先端医療産業クラスター構築	平成 15 年～19 年
	次世代照明用発光材料の開発	平成 18 年～21 年
	水素エネルギーシステムのインフラ整備に関わる新材料開発	平成 18 年～21 年
	○田園都市における生物多様性回復のためのネットワーク形成	平成 17 年～22 年

(注) ○印は研究科主担当教員がリーダーを務めるプロジェクトを示す。

資料 6 自然科学系附置のコア・ステーション

名称	概要
○物質量子科学研究センター	物質科学の先端研究
地域連携フードサイエンス・センター	食品産業の発展に貢献
地域連携先端医療・科学センター	柏崎・刈羽地域と連携，原子炉ニュートリノ研究，粒子線医療
○国際情報通信研究センター	最先端の情報通信分野の研究
人間支援科学教育研究センター	支援技術，医用生体工学，健康・福祉など生活支援科学分野の研究
可視化情報研究センター	目に見えない物理現象の可視化に関する研究の推進
環境材料ナノ化学教育研究センター	ナノ化学的観点による環境に調和した材料開発
環境・防災 GIS センター	環境と防災に関する GIS の教育・研究
植物・微生物科学研究センター	植物と微生物の基礎的研究とその農業生産および環境保全への利用
生体材料・医用デバイス研究開発センター	機械工学による医用デバイスと生体材料に関する基礎的，応用的研究

(注) ○印は代表が研究科主担当教員であることを示す。

科学研究費補助金（以下，科研費）を確保できるように自然科学系の関係部局とともに，大型予算を獲得した教員や担当事務職員を講師として研究費獲得に向けた講習会を開催している（平成 18 年度まで年 1 回，19 年度は 3 回開催）。自然科学研究科に関わる教員の平

新潟大学自然科学研究科 分析項目 I

成 16 年度から 19 年度の科研費平均獲得件数 133 件、金額 378,638 千円は、平成 15 年度の 124 件、256,600 千円を金額で大きく上回り、法人化後はより活発に研究を進め科研費を獲得している（資料 7）。また、自然科学研究科に関わる教員の競争的外部資金の受託研究費の獲得額は、平成 16 年度以降はそれ以前の約 1.5 倍に増加している。寄付金（委任経理金）についても同様に 1.25 倍であり、法人化後はより活発に研究を推進している（資料 8）。

資料 7 自然科学研究科（自然科学研究科に関わる教員全体）の科学研究費の採択状況

	平成 15 年度 (参考)	平成 16 年度	平成 17 年度	平成 18 年度	平成 19 年度
申請件数	338	346	350	316	300
採択件数	124	129	146	134	122
採択率 (%)	36.7	37.3	41.7	42.4	40.7
金額 (千円)	256,600	305,900	364,400	443,320	400,930

資料 8 自然科学研究科（自然科学研究科に関わる教員全体）受託研究費・寄付金の受入状況

		平成 15 年度 (参考)	平成 16 年度	平成 17 年度	平成 18 年度	平成 19 年度
受託研究費	件数	42	49	61	75	57
	金額 (千円)	147,506	203,145	193,366	305,393	279,999
寄付金	件数	187	213	219	237	230
	金額 (千円)	131,927	146,013	152,989	190,844	162,198

観点 大学共同利用機関、大学の全国共同利用機能を有する附置研究所及び研究施設においては、共同利用・共同研究の実施状況

(観点に係る状況)

該当なし

(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)

自然科学研究科に関わる教員は、学術論文発表数が、平均一人当たり年間 2.48 (重複あり) である。また、国際共同研究の実施、複数の国際会議の開催、大学院生の海外学術雑誌での論文発表や海外での国際会議発表の支援も行い、国際会議の年平均発表件数は一人当たり年平均 1.41 である。特に平成 19 年度 (一人当たり 1.98 回) はその直前 3 年間の平均よりも 1.37 倍と大幅に増加しており (資料 1)、理学・工学・農学分野の先端技術に関わる企業や学会、国際的な学術団体の期待される水準以上の研究活動を行っている。さらに、プロジェクト研究を通じて大型の研究費の獲得、産官との連携事業の推進や地域貢献、特許の事業化推進などは、研究機関や企業、公的機関、地域社会や国際社会などそれぞれの関わる分野において期待される水準を上回っている。

分析項目Ⅱ 研究成果の状況

(1) 観点ごとの分析

観点 研究成果の状況(大学共同利用機関、大学の全国共同利用機能を有する附置研究所及び研究施設においては、共同利用・共同研究の成果の状況を含めること。)
--

(観点に係る状況)

自然科学研究科では、各専攻に関わる基礎的・伝統的分野の研究や、超域研究機構やコア・ステーションにおける研究プロジェクト(資料5, 6, 11-5頁)で、従来の研究分野の枠を超えた研究が活発に行われ、成果を着実にあげている。さらに、国際会議での発表件数の増加(資料1, 11-3頁)や、研究成果が認められて国際会議で招待講演などを行う場合も少なくないこと(資料4, 11-4頁)から、国際水準の研究成果があげられていることが分かる。以下では専攻別に主な優れた研究成果について述べる。

1) 自然構造科学専攻

極低温での超音波計測によりシリコン結晶中で孤立した原子空孔の直接観測に世界で初めて成功した研究論文(平成18年)は、日本物理学会欧文誌の注目論文に選ばれた。この研究はシリコン結晶育成産業の技術革新に貢献することから注目されており、科研費の特別推進研究及び経済産業省「ナノエレクトロニクス半導体新材料・新構造技術開発」のプロジェクトとして研究を推進している。海洋地殻・オフィオライトに関する地質学的・岩石学的研究は、世界的にも珍しいオフィオライトの存在を確定したもので、日本地質学会論文賞が平成19年に授与されている。原子核物理学の不安定原子核に関するハロー核の構造と反応、特にボロミアン結合機構、 β 崩壊遅延の粒子放出、分解反応、融合反応、陽子ハローなどに関する研究やニュートリノ振動によるニュートリノの質量に関わる研究は、国際的に高く評価されている。

2) 材料生産システム専攻

LED用の白色蛍光体の合成開発の研究は、精密な構造解析技術と高いレベルの無機合成技術に基づいて全く新規な材料を開発した点が高く評価され、国際ディスプレイの会議でOutstanding Poster Paper Awardを受賞した。また、燃料電池の実用化で必要となる「クイック水素ガス検知センサー」の研究は、(株)新潟ティーエルオーを介し、地元企業(株)テクノリンクとのライセンス契約を結び製品化に成功し、大学の技術移転に関する産学連携の推進事例として高く評価されている。この成果は2006年の文部科学大臣賞とともに2007年の「米国大学技術管理者協会」会議で「技術移転に関する世界100選」にも選ばれている。さらに、「水素製造技術」についても、水分解熱化学サイクルによる方法は世界的にも注目をあつめ、この分野を代表する研究として知られている。

3) 生命・食料科学専攻

遺伝子機能を不活性化するRNAiベクターの開発研究では、抑制頻度を100%に保持したまま、遺伝子産物の抑制度を60%、100%の2段階に制御し、胚乳のみで抑制を引き起こすことが出来ることや澱粉合成酵素を様々な程度で抑制し得ることにより、澱粉の微細構造を自在に変換し、様々な構造と物性を持つ澱粉の作製に資する成果をあげている。また、メダカに学ぶ表現型多様性の分子基盤の研究では、日本原産であるメダカのゲノム概要塩基配列(全長700メガ塩基対)をNatureで報告するなど優れた成果をあげている。

4) 環境共生科学専攻

世界に先がけて冬眠を人工的に制御可能であることを示した「冬眠特異的タンパク質(HP)」の研究は、Cellの表紙を飾るとともに、掲載号のレビューで高く評価された。本研究は読売新聞(平成18年4月6日)など複数の新聞にも紹介された。また、田園型都市における生物多様性回復のためのネットワーク形成に関する研究、長岡市栃尾の雁木を

生かした町づくり，佐渡のトキ野生復帰の研究なども優れた研究として高く評価されている。

5) 情報理工学専攻

アドホックネットワークとメッシュネットワークの研究は，大規模災害時の通信確保及び上空からの被災地モニタリングの実証試験のために提案され，平成17年11月には4機の気球を用いた通信実験を世界で初めて成功させた。この技術は，緊急時に山間地でも膨大な費用をかけずに無線ネットワークが構築できるという実用的な意義があり，平成16～18年度に総務省戦略的情報通信研究開発推進制度に基づく委託研究および平成18～20年度は科研費基盤研究（A）を獲得するなど，高く評価されている。また，半導体関連の製造プロセスのスパイン処理装置の研究や高齢化社会での人間支援・健康に関わる研究で優れた成果をあげている。

このように各専攻で，研究目標に沿った多くの成果をあげている。

(2) 分析項目の水準及びその判断理由

(水準) 期待される水準を上回る

(判断理由)

原子空孔の直接観測によるシリコン結晶育成産業への貢献，日本地質学会論文賞の受賞，ニュートリノ振動パラメータの測定や冬眠特異的タンパク質の生体内調節機構の研究など，国際水準の優れた研究成果の発表と引用，国際共同研究での優れた成果，クイック水素ガスセンサーに関する優れた特許での産業貢献，田園都市の生物多様性回復やアドホックネットワークなどの優れた地域貢献の研究などの研究成果は，理学・工学・農学の各分野や融合・境界分野の社会・産業界や学術分野からの期待される水準を上回っている。

III 質の向上度の判断

①事例1「自然科学研究科の主担当教員の資格審査（研究）」（分析項目I）

（質の向上があったと判断する取組）

自然科学系の学部担当の教授・准教授全員（223名）に対して、平成19年度に教育及び研究業績に基づき大学院主担当教授及び主担当准教授の資格を審査し、平成20年度から大学院担当に配置換えする。特にこの審査では、研究評価に関する最低基準となる論文数をこれまでよりも大きく増やし（例えば教授で20から30）、さらにカウントする論文の掲載雑誌を、国際学術雑誌を中心に厳選したことにより、国際学術雑誌への論文掲載が増えるなど、自然科学研究科に関わる教員の研究水準の高度化と活性化、質の向上が図られた。

②事例2「研究費獲得に向けた講習会の開催」（分析項目I）

（質の向上があったと判断する取組）

科学研究費補助金を確保できるように自然科学系の関係部局とともに、研究費獲得に向けた講習会を開催している（平成18年度まで年1回、19年度は3回開催）。講師には大型予算を獲得した教員や担当事務職員が行い、より多くの外部資金獲得に向けた取組を行っている。自然科学研究科に関わる教員の平成16年度から19年度の科学研究費補助金獲得件数は531件、金額は1,514,550千円であり、年平均133件、378,638千円は、平成15年度の124件、256,600千円を金額で大きく上回り（資料7, 11-6頁）、法人化後はより活発に研究を進めるとともに、講習会などを通じて審査に耐えられる研究が増えていることから、科学研究費補助金を獲得しており、質の向上が図られていると判断する。

③事例3「超域研究機構、コア・ステーションによるプロジェクト研究の推進」（分析項目I, II）

（質の向上があったと判断する取組）

平成15年度から始めた超域研究機構のプロジェクトや平成16年度のコア・ステーションの設置を通じて、平成16年度以降に半導体産業への貢献、水素ガスセンサーの実用化への貢献、食品産業発展への貢献、災害復興通信ネットワーク研究への貢献など、研究成果を社会・産業界・地域へ貢献する取組を活発に推進し、研究成果をあげており、研究の質の向上が図られていると判断する。