

7. 理 学 部

I	理学部の研究目的と特徴	7 - 2
II	「研究水準」の分析・判定	7 - 4
	分析項目 I 研究活動の状況	7 - 4
	分析項目 II 研究成果の状況	7 - 8
III	「質の向上度」の分析	7 - 11

I 理学部の研究目的と特徴

1 理学部の基本的な目標等

富山大学は中期目標において、大学の基本的目標を挙げている。

表 A 富山大学中期目標における大学の理念・目的

地域と世界に向かって開かれた大学として、生命科学、自然科学と人文社会科学を総合した特色ある国際水準の教育及び研究を行い、人間尊重の精神を基本に高い使命感と創造力のある人材を育成し、地域と国際社会に貢献するとともに、科学、芸術文化、人間社会と自然環境との調和的発展に寄与する。

(出典：富山大学学則)

本学部は、本学の理念を踏まえ、自然科学における真理の探求に関する研究を通じて、人類の持続的発展と文化の創造に寄与するために、表 B のとおり研究の基本方針を掲げ、研究体制の整備と諸施策の充実を図り、研究の活性化と国際水準の達成を目指している。

表 B 理学部の研究の基本方針

1. 基礎研究を通して、自然を律している普遍的な原理や法則を究める。
2. 自然環境との調和のとれた科学・技術の発展に寄与する。
3. 地域の特徴を活かした総合的な研究を推進し、その成果を地域社会や世界に向けて発信する。
4. 諸外国の研究機関との交流・協力を進め、国際社会への貢献を図る。

(出典：富山大学理学部規則)

2 特徴

本学部は、昭和 24 年に旧制富山高等学校を母体として、富山大学文理学部理学科として創立された。当初、数学・物理・化学・生物学の 4 専攻の構成であったが、昭和 52 年に学部改組し理学部となり、4 専攻は学科に移行するとともに地球科学科が新設された。平成 5 年に生物圏環境科学科が増設され、現在の 6 学科体制になった。平成 18 年 4 月には富山県内 3 国立大学法人の統合に際し、理学部、工学部、医学部、及び薬学部の組織改編が行われ、教員組織（理工学研究部）と教育組織（理学部、理工学教育部、生命融合科学教育部）を分離し、本学部教員は理工学研究部の所属になった。

本学部の平成 27 年度末の教員数は、教授 40、准教授 26、講師 4 及び助教 8 の計 78 名であり、北陸唯一の理学部として高度な研究を維持発展させている。以下に特色ある取組を示す。

- ① 数学の分野では、代数学、幾何学、解析学等の純粋数学の研究が行なわれている。また、関数解析学、応用解析学、数値解析学等の手法を駆使し、種々の分野との連携にも重点を置き、数理現象の解明等、数学の応用を目指した総合的な研究も行われている。
- ② 物理学の分野では、低温の固体物性、ナノ物理学、レーザーやマイクロ波を用いた分光学、素粒子現象論において、固有の実験装置や世界レベルの研究交流を活かした特徴ある高度な研究が展開されている。
- ③ 化学の分野では、選択的水素化触媒の開発、遷移金属錯体の発光メカニズムや失活機構および分析化学的手法に関する研究、また、有機機能性材料の創出や天然物の全合成、機能性 RNA を素子とする分子システムなどの研究が活発に行われている。
- ④ 生物学分野では、生命の普遍性と多様性について遺伝子のレベルから個体群に至るレベルで高度な基礎研究を推進している。
- ⑤ 地球科学分野では、大気・海洋モデルに基づく気象・海洋の解析、太平洋での地球磁場の観測と解析、堆積物等の残留磁化を用いた地球史の研究、海外野外調査による古テクトニクスの解明など、地球科学の多くの分野をカバーする幅広い研究が活発に行われている。
- ⑥ 環境科学分野では、各種微量化学成分や同位体組成の新分析法の開発と共に、これらマ

ルチブル指標を手法に高感度・高精度に環境動態を把握と評価，水中ホルムアルデヒドの新規分析法の開発，微生物を用いた環境修復技術の開発，電気化学法を利用した環境汚染物質の検出法の開発等，環境に関連する国際水準の基礎的研究が展開されている。

- ⑦ 富山地域は標高 3,000m の立山連峰から水深 1,000m の富山湾まで高低差 4,000m の様々な環境を含み、『地球環境の縮図モデル』と捉えることができる。この特色を活かし，環境動態・生態系応答・環境修復等の分野の異なる教員が連携し「高低差 4,000m 富山環境プロジェクト」を推進している。
- ⑧ 「マイクロ波から X線まで」の標語のもと，理学部を中心に工学部・薬学部の研究者も集結して，気相から固相までのさまざまな状態の原子や分子について，光を用いた次世代の超精密・超高感度な実験計測を実現すべく，プロジェクト研究「精密広帯域フォトサイエンスの研究拠点形成」を推進している。

〔想定する関係者とその期待〕

研究目的の実施に際して，学界関係者，産業界，国外研究機関，及び地方自治体等を開係者として想定している。

① 学界関係者：

本学部教員は，日本数学会，日本物理学会，日本化学会，日本動物学会，日本植物学会，日本地球惑星科学連合，日本環境化学会等の基幹的学会や関連専門学会での発表や国内外の専門的学術雑誌における論文発表を通じて，理学を探究している。学界関係者からは，基礎科学の進展に大きく寄与する事が期待されている。また，理化学研究所，東京大学・宇宙線研究所，宇宙航空研究開発機構 (JAXA)，高エネルギー加速器研究機構，国立天文台，情報通信研究機構，分子科学研究所，国立極地研究所，国立環境研究所，環境省生物多様性センターなど，国内の主要研究所との共同研究も数多い。

また，本学部教員は上記の基幹学会や資料 1-1 に示す関連専門学会において，評議員，理事，雑誌編集委員等の役職などを務めている。

資料 1-1 理学部教員が参加・貢献する主な学会・協会

国内学会：日本数学会，日本応用数理学会，日本情報処理学会，日本物理学会，応用物理学会，日本結晶学会，日本化学会，錯体化学会，日本分光学会，触媒学会，有機合成化学協会，光化学協会，日本 RNA 学会，日本植物学会，日本植物生理学学会，日本植物形態学会，日本動物学会，日本動物分類学会，日本比較内分泌学会，日本分子生物学会，日本遺伝学会，日本ゴマ科学会，染色体学会，日本生態学会，日本微生物生態学会，日本昆虫学会，日本神経学会，日本生理学会，日本時間生物学会，日本睡眠学会，日本水産学会，日本魚類学会，日本宇宙生物科学会，根研究会，日本進化学会，日本応用動物昆虫学会，日本地質学会，日本鉱物学会，資源地質学会，日本岩石鉱物鉱床学会，日本気象学会，日本雪氷学会，日本環境化学会，日本分析化学会，日本地球化学会，日本海洋学会，日本地下水学会，日本水環境学会，日本環境毒性学会，日本哺乳類学会，日本野生動物医学会など

国際学会：アメリカ数学会，アメリカ物理学会，アメリカ化学会，アメリカ植物科学会，国際比較内分泌学会連合，国際細胞共生学会，国際社会性昆虫学会，アメリカ地球物理学連合，地球化学会，海洋学会，アメリカ湖沼海洋学会，アメリカ気象学会，イギリス化学会，国際鉱物学連合，国際鉱床学会，アメリカ鉱物学会など。

(出典：理学部総務課調査資料)

② 産業界：

本学部教員に対して，産業界などから各分野の基盤となる創造的な基礎研究の発展に寄与すること，さらには共同研究等を通じた連携が期待されている。そこで，本学部は，富山県内外の企業との共同研究を積極的に受け入れている。第 2 期期間中の共同研究の件数は，各年度あたり 15~20 件もあり，金額は 1 千万円前後となっている。業種としては，化学・合成，製薬・薬品製造業界，食品・水産業界，環境関連業界など多岐にわたっている。

また，本学の地域連携推進機構・産学連携部門が開催しているイブニング技術交流サロンは，各教員の研究内容を発表・紹介し，その内容を話のきっかけに，日頃交流の少ない

企業の方々と大学教員とがサロン風場で交流することを目的としている。本学部教員も、この交流サロンで毎年度研究を紹介し、その後の共同研究などに結びつけている。

③ 国外研究機関：

本学部とジャハングルナガル大学数物系科学部（バングラデシュ）、トゥンク・アブドゥル・ラーマン大学環境技術工学部（マレーシア）、パラカラヤ大学農学部（インドネシア）との間で学部間協定を締結し、学術交流を行なっている。また、本学数学科と慶北大学数学科（韓国）との間で学科間協定を結び、定期的に学術交流を図っている。さらに、米国マーレイ州立大学等、本学部教員が関与する大学間協定も数多く締結されている。

また、平成 26 年度より、トゥンク・アブドゥル・ラーマン大学においては、理学部の主催する学術交流プログラムとして海外科学英語研修が開催されており、これまでに参加・留学をした学生は計 36 人に及んでいる。

④ 地方自治体等との連携：

本学部は、地方自治体などから地域における知の拠点としての役割が期待され、この期待に応えるべく、本学部教員はプロジェクト研究等を通じて地域の課題に取り組んでいる。また、地方自治体の多くの各種委員会やイベントなどの委員に就任し、学識経験者として専門的な提言等を行なっている（資料 1-2）。

年度（平成）	担当教員数	件数
22	13	40
23	16	48
24	21	54
25	21	54
26	17	48
27	18	38
計	106	282

（出典：理学部総務課調査資料）

II 「研究水準」の分析・判定

分析項目 I 研究活動の状況

観点 研究活動の実施状況

（観点に係る状況）

① 研究の実施状況

本学部の教員の年度別研究業績は、資料 1-1-1 のとおりである。本資料には外国人研究者受入による講演会・セミナーや各種国際共同研究数も示す。6 年間に発表した原著論文は、一人当たり 13.7 編である。一人当たりの、総説・解説と著書はそれぞれ 2.5 編と 1.1 冊で、国際学会での発表は 8.8 件である。国内会議・国際会議等に招待あるいは依頼を受けた講演数は 263 件に達する。

年度（平成）	原著論文	総説・解説	著書	国際会議発表	招待・依頼講演	国際共同研究	外国人講演会
22	192	27	23	121	53	20	5
23	229	40	15	134	48	26	5
24	161	30	15	104	50	21	30
25	216	38	10	91	38	22	28

富山大学理学部 分析項目 I

26	119	35	10	125	38	23	50
27	151	24	11	111	36	18	19
計	1068	194	84	686	263	130	137

(出典：理学部活動報告 2010年, 2011年, 2012年, 2013年, 2014年, 2015年)

国際的な研究活動を促進するための取組として、国際シンポジウム等の開催にオーガナイザーの一員として携わっている（資料1-1-2）。

資料 1-1-2 開催及びオーガナイザーとして運営に携わった国際会議・研究会	
平成 22 年度	<ul style="list-style-type: none"> ・ 5th Japan-China-Norway Cooperative Symposium on Nanostructure of Advanced Materials and Nanotechnology (Toyama, Japan) ・ 7th International Symposium of the Chemistry and Biological Chemistry of Vanadium (Toyama, Japan) ・ 2010 GEOTRACES Asia Planning Workshop (Taipei, Taiwan)
平成 23 年度	<ul style="list-style-type: none"> ・ Extra Dimensions in the LHC (Large Hadron Collider) Era (Osaka, Japan) ・ International Workshop on Future Linear Colliders, LCWS2011 (Granada, Spain)
平成 24 年度	<ul style="list-style-type: none"> ・ Joint ACFA Physics/Detector Workshop and GDE Meeting on Linear Collider (Daegu, Korea) ・ International Conference on High Energy Physics (Marrakech, Morocco) ・ Toyama International Workshop on "Higgs as a Probe of New Physics", HPNP 2013 (Toyama, Japan) ・ International Workshop on Future Linear Colliders, LCWS2012 (Texas, USA)
平成 25 年度	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2013 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (Bangkok, Thailand) ・ 2013 World Congress on Engineering and Technology (Sanya, China) ・ 1st WSEAS International Conference on Pure Mathematics (Tenerife, Spain) ・ International Workshop on Future Linear Colliders, LCWS2013 (Tokyo, Japan) ・ The 2nd Winter Toyama Mini-Workshop on Particle Physics and Cosmology (Toyama, Japan)
平成 26 年度	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2014 International Conference on Pure Mathematics-Applied Mathematics (Venice, Italy) ・ Tsukuba Workshop on Infinite-dimensional Lie Theory and Related Topics-History and Development (Tsukuba, Japan) ・ 37th International Conference on High Energy Physics, ICHEP2014 (Valencia, Spain) ・ International Workshop on Future Linear Colliders LCWS2014 (Beograd, Serbia) ・ Toyama International Workshop on "Higgs as a Probe of New Physics", HPNP2015 (Toyama, Japan)
平成 27 年度	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2015 International Workshop on Future Linear Colliders LCWS15 (Vancouver, Canada) ・ 22nd International Conference on the Chemistry of the Organic Solid State ICCOSS XXII (Nigata, Japan) ・ The 2nd East Asia Microscopy Conference EAMC2 (Himeji, Japan) ・ International microscopy workshop on plant sciences 2015 (Himeji, Japan)

(出典：理学部活動報告 2010年, 2011年, 2012年, 2013年, 2014年, 2015年)

本学部の研究目的に沿った活発な研究活動の結果、平成 22 年 4 月以降、各種の賞を受賞している（資料1-1-3）。

資料 1-1-3 年度別各賞受賞状況		
年度 (平成)	教員	学会等
22	石井博	第 58 回日本生態学会 ポスター賞優秀賞
	倉光英樹	第 29 回分析化学中部夏期セミナー ポスター講演優秀賞
	倉光英樹	分析中部・ゆめ 21 第 10 回高山フォーラム 優秀発表賞

富山大学理学部 分析項目 I

	樋口弘行	平成 22 年度有機合成化学北陸セミナー 優秀ポスター賞
	小林かおり	第 12 回守田科学研究奨励賞
23	宮澤眞宏	平成 23 年度有機合成化学北陸セミナー優秀口頭発表賞
	倉光英樹	The First Winner of Poster Presentation : 3 rd International Workshop on “Wild Fire and Carbon Management in Peat-Forest in Indonesia”
	倉光英樹	Best Poster Award Rainwater pollution with aldehydes over a wide area of Japan : The 4 th IWA-ASPIRE Conference & Exhibition.
	倉光英樹	Award for the Best Posters presented by Young Researcher : The 4 th IWA-ASPIRE Conference & Exhibition.
	酒井英男	電気学会 第 14 回最優秀技術活動賞 (技術報告賞)
	酒井英男	日本文化財学会 第 28 回大会最優秀講演賞
	榎本勝成	第 6 回 (2012 年) 日本物理学会若手奨励賞
	田山孝	JPSJ Papers of Eitors' Choice
24	前川清人	平成 24 年度日本動物学会中部支部大会発表賞
	倉光英樹	第 31 回分析化学中部夏期セミナー 優秀賞
	石崎泰男	2012 年度日本地質学会研究奨励賞
	石崎泰男	2012 年度日本火山学会学生優秀発表賞
	柘植清志	第 24 回配位化合物の光化学討論会 最優秀ポスター賞
	小松美英子	ZOOLOGICAL SCIENCE Award 2012
25	前川清人	第 58 回日本応用動物昆虫学会大会発表賞
	前川清人	平成 25 年度日本動物学会中部支部大会発表賞
	倉光英樹	第 32 回分析化学中部夏期セミナー 優秀ポスター発表賞
26	酒井英男	日本情報考古学会 日本情報考古学会論文賞
	酒井英男	アジア鑄造技術史学会 アジア鑄造技術史学会研究奨励賞(論文賞)
	酒井英男	第 29 回寒地技術シンポジウム 寒地技術賞(学術部門)
	張 勁	2014 年度日本地球化学会第 61 回年会 発表賞
	上田 晃	日本地熱学会ベストポスター賞, 日本地熱学会平成 26 年学術講演会(弘前大会)
	前川清人	第 16 回日本進化学会ポスター賞
	前川清人	平成 26 年度日本動物学会中部支部大会発表賞
	小林かおり	とやま賞, 公益財団法人富山県ひとづくり財団
27	島田 互	日本雪氷学会北信越支部 大沼賞
	島田 互	日本雪氷学会 雪氷研究大会(2015・松本)口頭発表優秀賞
	上田 晃	平成 27 年日本地熱学会学術講演会 優秀ポスター発表賞
	土田 努	第 17 回日本進化学会 ポスター発表賞優秀賞

(出典：理学部活動報告 2010 年, 2011 年, 2012 年, 2013 年, 2014 年, 2015 年)

② 研究費の獲得状況

科学研究費補助金の申請・採択状況を資料 1-1-4 に示す。申請率は平成 22 年度以降 100%を超えており、採択率も平成 22 年度以来 39%以上を保持している。科学研究費補助金の応募率・採択率向上のために、科学研究費補助金に関する説明会や講演会が行なわれている。また、獲得数の多い教員が相談員となり、新任まもない教員との相談等も行なっている。

資料 1-1-4 科学研究費申請・採択状況							
年度(平成)	申請資格者	申請件数		採択件数		交付金額 (千円)	
		申請件数	申請率(%)	採択件数	採択率(%)		
22	84	新規	64		16	25.0	100,300
		継続	27		27	100.0	
		計	91	108.3	43	47.3	
23	80	新規	64		13	20.3	88,100
		継続	28		28	100.0	
		計	92	115.0	41	44.6	
24	83	新規	67		10	14.9	55,800
		継続	25		26	100.0	
		計	92	110.8	36	39.1	
25	83	新規	65		20	30.7	71,000
		継続	22		22	100.0	
		計	87	104.8	42	48.3	
26	85	新規	66		13	19.6	75,700
		継続	34		34	100.0	
		計	100	117.6	47	47	
27	82	新規	69		15	21.7	54,600
		継続	27		27	100.0	
		計	96	117.1	42	43.8	

(出典：富山大学研究振興部纏め)

科学研究費補助金以外の外部資金（共同研究，受託研究，寄付金）の受入件数と受入金額を資料 1-1-5 に示す。

資料 1-1-5 年度別科学研究費補助金以外の外部資金の受入状況								
年度 (平成)	共同研究		受託研究		寄付金		集計	
	件数	金額(千円)	件数	金額(千円)	件数	金額(千円)	件数	金額(千円)
22	20	10,869	5	33,590	31	16,795	56	61,254
23	15	12,406	6	20,732	34	20,370	55	53,508
24	15	9,709	8	37,070	28	24,302	51	71,081
25	16	13,646	15	62,326	29	13,966	60	89,938
26	19	10,894	14	25,599	32	18,706	65	55,200
27	22	13,380	15	41,869	49	20,064	86	75,313
計	107	70,904	63	221,186	203	114,203	373	406,294

(出典：富山大学研究振興部纏め)

(1) 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)

① 研究活動の実施状況

本学部の教員が、6年間に発表した原著論文の総数は1068編あり論文数も増加しており、一人当たり13.7編となる。総説・解説と著書については、それぞれ一人当たり2.5編と1.1冊である。理学部では論文の量産が困難な分野も含まれることを考慮すると、本学部における研究活動は成果があがっていると判断される。

また、6年間で130件の国際共同研究が実施されており、一人当たり1.7件であり、これらの数値から、国際活動が活発に行なわれていると判断される（資料1-1-1）。

②研究資金の獲得状況

科学研究費補助金の申請率は平成22年度以降毎年100%を超えている。採択率も平成22年度から平成27年度の平均が約45%であり（資料1-1-4, p7-7）、この値は全国平均（新規分27%）を大幅に上回っている。また、申請と採択の件数も増加傾向にある。他の外部資金についても獲得件数が年々増加している（資料1-1-5, p7-7）。本学部では、科学研究費補助金の応募率・採択率向上のために、科学研究費補助金に関する説明会や講演会の開催及び獲得数の多い教員が相談員となり、新任まもない教員との相談等を行なっている。科学研究費補助金以外の外部資金の獲得件数、金額とも年々増加している。1,000万円を超える大型科研費の獲得件数（研究代表者のもの）は、基盤研究Bが10件、新学術領域研究（計画班）が2件、若手Aが1件となっている。

以上により、研究活動の実施状況や研究資金の獲得状況等や研究活動の活性の度合いを示す客観的な数値データからみても研究活動は活発に行なわれており、学界関係者、産業界、及び地方自治体からの期待に充分応えていると判断される。

分析項目Ⅱ 研究成果の状況

観点 研究成果の状況

（観点に係る状況）

本学部では、研究目的に沿って、理学の各分野における研究活動を展開しており、学術面と社会・経済・文化面で次のような優れた成果を挙げている。

①学術面の研究

・数学科

自己修復機能を有するシステムの構築アルゴリズムに関する研究成果が、Physical Review E 誌や Neural Networks 誌（いずれも業績番号：3）に掲載されると共に、アメリカで開催された IMA Special Workshop Joint US-Japan Conference for Young Researchers on Interactions among Localized Patterns in Dissipative Systems での招待講演や国内の研究会など計4回の招待講演でそれらを発表し、関心を高めている。本研究は、秩序構造の自己修復機能の仕組みに関し、課題となっていた、限定された局所情報から大域的な秩序構造を回復するシステムの構築アルゴリズムを提案することに成功したもので、極めて汎用性が高く、幅広い分野において応用可能なものとなっている。そして、これらの研究成果は、ニューロコンピューティングの分野において、神経回路の一部が欠損した時にネットワークを再構築する数学モデルとして注目されており、今後、自己組織的秩序回復機構に関連する異分野融合研究の核となる理論となることが期待されている。

・物理学科

大多数の研究論文は国際的な学術雑誌に発表されており、世界レベルの高度な研究活動が展開されている。とくに、ギ酸メチルのねじれ振動励起状態に関するマイクロ波分光による研究成果（業績番号：4）は、宇宙物理学分野の権威ある雑誌 Astrophysical Journal Supplement Series に掲載され、星間分子観測の基礎となる情報として高く評価された。また、ヒッグス粒子を通じた標準理論を超える新物理学についての理論研究の成果（業績番号：5）が、物理学の権威ある雑誌 Physical Review D に多数掲載された。物性物理分野では、階層性を有する元素のナノ粒子についての研究成果（業績番号：2）が物理化学分野の権威ある雑誌 Journal of Physical Chemistry C に掲載された。

・化学科

金(I)錯体の光励起会合体研究において、超高速時間分解光吸収分光法により、溶液中の分子間結合生成過程を初めて捉えることに成功した成果が、J. Am. Chem. Soc. 誌に掲載され、話題を集めている（業績番号：9）。また、生体関連化学の分野では、機能性 RNA を

構造パーツに分解し、モジュール的に再集積することで、RNA 酵素の創成に有用な新規 RNA モジュールの創成と人工改変に成功した。これらの成果は、Nucleic Acids Research 誌等の高いレベルの国際学術誌に多数掲載され（業績番号：12）、今後、医学薬学分野への応用が期待されている。有機化学の分野では、無蛍光性アゾベンゼンにホウ素の構造特性を組み合わせることで強蛍光現象を見出し（業績番号：8）、アゾベンゼン誘導体の機能化に期待が集まっている。さらに、合成化学の分野では、長期保存可能な酒石酸修飾ニッケル触媒開発に成功し（業績番号：10）、光学活性物質の工業的規模での生産に大きく貢献できると注目を集めている。

・生物学科

昆虫の羽化リズムを司る体内時計細胞の挙動をバイオイメージングにより明らかにした研究が、Nature Communications 誌（業績番号：14）に掲載され注目を集めている。さらに、哺乳動物の体内時計中枢の振動や、脳内免疫応答に係る細胞内カルシウム濃度リズムについての研究成果が、J. Neurosci. 誌等の権威ある国際学術誌に多数掲載（業績番号：15）されマスメディアで報道されている。また、魚類の陸生化・進化に係る水保持機構において、新たな分子メカニズムを突き止めた研究や昆虫類の平行進化に関する分子系統学的研究が、ともに英国王立協会紀要（業績番号：16 および業績番号 18）に掲載され、内外から高い評価を得ている。植物研究においては、高等植物の生活環と重力応答に関する研究が、オクスフォードジャーナル J. Exp. Bot.（業績番号：13）に掲載され、高く評価されている。

・地球科学科

大気・海洋・雪氷から固体地球まで幅広い分野で世界レベルの研究が行われており、多くの研究論文は国際的な学術雑誌に発表されている。マグマの輸送経路であるダイクの形状に関する研究成果（業績番号：6）は、地球物理学分野の権威ある雑誌 Geophysical Research Letters に掲載された。ダイクの形状を山体強度、マグマ過剰圧と関係づけたものであり、野外調査からマグマや山体強度の情報を得る基礎として注目されている。また、地球内部の水の輸送を担う蛇紋岩の地震波速度に関する研究成果（業績番号：7）は、地球惑星科学分野の権威ある雑誌 Earth and Planetary Science Letters に掲載され、観測から地球内部の蛇紋岩分布を推定する基礎として高く評価されている。

・生物圏環境科学科

地球化学的分析手法に基づく古環境推定に関する研究では、過去の海水の流れを解析する指標として重元素同位体の有効性を評価した研究や、海底堆積物試料の重元素同位体比からアラスカ山岳氷河の発達史を初めて解明した研究を行っている。後者の成果は Nature communications 誌に掲載され、北陸・中部圏の新聞7紙以上にその成果が紹介された（いずれも業績番号：1）。分光電気化学光ファイバーセンサーに関する研究では、三元の選択性を同時に発現させることが可能なセンサーを開発し、放射性物質廃棄タンク内の水質をモデルとした試料水に含まれるフェロシアン化物イオンの測定に成功している（業績番号：11）。その成果は分析化学分野で最も著名な Analytical Chemistry 誌に掲載されている。植物の形質進化に関する研究では、花形質にかかる安定化自然選択に対し、交配環境の時空間変化がどのように植物の進化に影響を及ぼしているのかを査定した研究成果が、生態学分野の一流誌である Journal of Ecology に掲載され、2013 年以降の引用回数はすでに 13 にのぼっている（業績番号：17）。

②社会・経済・文化面の研究

金(I)錯体の光励起会合体研究において、超高速時間分解光吸収分光法により、溶液中の分子間結合生成過程を初めて捉えることに成功した研究成果（業績番号：9）、体内時計振動をバイオイメージング法により可視化した研究成果（業績番号：14・15）、および海底堆積物試料の重元素同位体比からアラスカ山岳氷河の発達史を初めて解明した研究成果（業績番号：1）は、新聞・テレビなど複数のマスメディアにおいて報道されている。また、高等植物の生活環と重力応答に関する研究（業績番号：13）が、植物培養装置の特許取得（特許第 4899052 号）に結実するなど、社会的に大きなインパクトを与えている。さ

らに、合成化学の分野では、長期保存可能な酒石酸修飾ニッケル触媒開発に成功し（特開2012-250213）（業績番号：10）、光学活性物質の工業的規模での生産に大きく貢献できると注目を集めている。

③各賞の授賞状況及び国際会議での報告・講演

理学部での広範囲にわたる研究成果のなかで、平成22年度以降各種の賞を受賞している（資料1-1-3）。

また、平成22年度以降、各国際共同研究プロジェクト130件、国際会議発表686件がおこなわれており、開催及びオーガナイザーとして運営に携わった国際会議・研究会は23件に及ぶ（資料1-1-2）。

（水準）

期待される水準を上回る。

（判断理由）

本学部では、研究業績説明書に示したように、学部教員が主導する研究において、国際的にみても一流の研究業績が数多くあがっている。

また、本学部での広範囲にわたる研究成果が、平成22年度以降各種の賞を受賞している（資料1-1-3）。さらに、多数の国際会議・研究集会のオーガナイズに至っている（資料1-1-2）。

以上のことから、本学部の研究目的に照らして、関係者の期待を超える成果があがっており、期待される水準を上回ると判断する。

III 「質の向上度」の分析

(1) 分析項目 I 研究活動の状況

(高い水準を維持していると判断する取り組み)

科研費コーディネーターの配置により、申請内容を事前に精査することで、科学研究費補助金の新規採択率が、第一期平均と比べ、約 10%向上している。なお、第二期では、新規と継続の合計採択率は平均 45%となっており、日本学術振興会が公表している科研費全体の平均採択率(新規分 27%)を大きく超えている。また、獲得総額も平均で 11%の増加が認められる。申請率(計画書提出数÷教員の現員数×100)については、第一期平均(108.4%)から約 4%増加し 112.3%となっている。

以上のことから、研究水準は、高い水準を維持していると判断する。

(2) 分析項目 II 研究成果の状況

(質の向上があったと判断する取り組み)

研究業績説明書に示した研究業績を、第一期で得られた主要研究業績と比較したところ、インパクトファクター(IF)10以上の重要論文の倍増が認められた(資料2-1-1)。さらに、筆頭著者あるいは責任著者で発表した IF5以上に相当する論文の数が、3報から 27報に激増している(研究業績説明書)。

これら質の高い論文は、広い理学分野をカバーしていることから、本学部全般における、研究の質の向上があったと判断する。

資料2-1-1 第一期および第二期の重要論文とその分野

第一期	<ul style="list-style-type: none"> • Sun, Z. D., Takagi, K., & <u>Matsushima, F.</u> Separation and conversion dynamics of four nuclear spin isomers of ethylene. <i>Science</i> 310:1938-1941, 2005. (物理学) • Ohtaki, H., <u>Nakamachi, T.</u>, Dohi, K., Aizawa, Y., Takaki, A., Hodoyama, K., Yofu, S., Hashimoto, H., Shintani, N., Baba, A., Kopf, M., Iwakura, Y., <u>Matsuda, K.</u>, Arimura, A., & Shioda, S. Pituitary adenylate cyclase-activating polypeptide (PACAP) decreases ischemic neuronal cell death in association with IL-6. <i>Proc Natl Acad Sci U S A.</i> 103:7488-7493, 2006. (生物学)
第二期	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Morioka, E.</u>, Matsumoto, A. & <u>Ikeda, M.</u> Neuronal influence on peripheral circadian oscillators in pupal <i>Drosophila</i> prothoracic glands. <i>Nature Communications</i> 3:909, 2012. (生物学) • <u>Iwamura, M.</u>, <u>Nozaki, K.</u>, Takeuchi, S. & Tahara, T. Real-Time Observation of Tight Au-Au Bond Formation and Relevant Coherent Motion upon Photoexcitation of [Au(CN)(2)(-)] Oligomers. <i>Journal of the American Chemical Society</i> 135: 538-541, 2013. (化学) • <u>Kobayashi, K.</u>, Takamura, K., Sakai, Y., <u>Tsunekawa, S.</u>, Odashima, H. & Ohashi, N. The Microwave Spectroscopy of Methyl Formate in the Second Torsional Excited State. <i>Astrophysical Journal, Supplement Series</i> 205: 9-15, 2013. (物理学) • <u>Horikawa, K.</u>, Martin, E.E., Basak, C., Onodera, J., Seki, O., Sakamoto, T., Ikehara, M., Sakai, S., & Kawamura, K. Pliocene cooling enhanced by flow of low-salinity Bering Sea water to the Arctic Ocean. <i>Nature Communications</i> 6:7587, 2015. (生物圏環境科学)

下線は、理学部教員を示す。

(出典：理学部総務課調査資料)