

学部・研究科等の現況調査表

研 究

平成28年6月

総合研究大学院大学

目 次

1. 文化科学研究科	1-1
2. 物理科学研究科	2-1
3. 高エネルギー加速器科学研究科	3-1
4. 複合科学研究科	4-1
5. 生命科学研究科	5-1
6. 先導科学研究科	6-1

1. 文化科学研究科

I	文化科学研究科の研究目的と特徴	1 - 2
II	「研究の水準」の分析・判定	1 - 3
	分析項目 I 研究活動の状況	1 - 3
	分析項目 II 研究成果の状況	1 - 6
III	「質の向上度」の分析	1 - 8

I 文化科学研究科の研究目的と特徴

- 1 文化科学研究科は、学則第 14 条の 2 に定めたとおり、人間の文化活動並びに人間と社会、技術及び自然との関係に係る総合的教育研究を行い、国際的通用性を持つ広い視野を備えた高度な研究者及び高度な研究能力をもって社会に貢献する人材の育成を目的としている。
- 2 この目的を達成するため、本研究科は、文化人類学、民族学、考古学、歴史学、民俗学、日本文化、日本文学、メディア学、心理学、教育学等の基礎学術分野につき、大学共同利用機関法人人間文化研究機構が設置する 4 つの大学共同利用機関（国立民族学博物館（民博）、国際日本文化研究センター（日文研）、国立歴史民俗博物館（歴博）、国文学研究資料館（国文研））及び放送大学教育支援センター（平成 20 年度までは旧独立行政法人メディア教育開発センター）に地域文化学専攻、比較文化学専攻、国際日本研究専攻、日本歴史研究専攻、メディア社会文化専攻、日本文学研究専攻の 6 専攻を置き、これらの機関（以下、「基盤機関」という。）の研究環境を最大限に活用して博士（後期）課程教育を実施している。
- 3 本研究科の研究は、日常的には基盤機関において、それぞれの研究環境を最大限に生かして分散的に行われており、本研究科の教員は、専攻を置く基盤機関における研究が本務であることから、その研究部分については基盤機関の活動と見なされる。
- 4 各専攻の教育研究の実施体制・環境は、大学本部及び基盤機関間相互の緊密な連係・協力の下に維持・改善が行われているほか、研究科並びに全学共同の教育研究活動は、機構等法人（各基盤機関を設置する大学共同利用機関法人等を言う）及び基盤機関相互の研究上の連係・協力を促進する役割を果たしている。例えば、2009 年度より本研究科で実施してきた学術交流フォーラムは、研究科内の学際的学術交流を目指し、学生同士、そして学生と教員が専攻を超えて研究成果を発表し合い、議論し合うことによって、年代、専攻や分野といった枠組みを超えた研究者の交流に役立っている。また、本研究科が編集・発行している年刊学術誌『総研大文化科学研究』は、基盤機関を超えた研究発信と交流に役立っている。また理系分野の専攻との間でも異分野融合型の共同研究が実施されている。

[想定する関係者とその期待]

関係者としては、まず大学共同利用機関として、全国の大学教員と学生、さらに国外の研究者も含む研究者コミュニティが想定され、各基盤機関が保有する資料、設備、情報などに基づいた高度な共同研究を行い、またそれを通じてネットワークを構築することが期待される。総研大の学生についても、その成果に基づいた教育や、研究課程に参加することによる教育を受けることが想定されている。

一般社会へも、研究成果の普及や、博物館を通じての資料の活用、データベース等による情報の活用などが求められていると考えられる。

II 「研究の水準」の分析・判定

分析項目 I 研究活動の状況

観点 研究活動の状況

(観点に係る状況)

本研究科の各基盤機関では、研究プロジェクトの実施、外部の研究者との共同研究（資料 1-2-1 基盤機関における共同研究件数及び所属機関別共同研究者数）のほか、人間文化研究機構に所属する 4 基盤機関では、機構内の他機関との連携研究を実施している。

研究成果は、研究報告として刊行、もしくは電子情報によって研究者共同体に発信しているほか、博物館等においては、収蔵標本の収集・整理、映像資料化などの他、資料目録や図録、データベースの整備も行っている。研究資金としては科学研究費助成事業、その他の外部資金(受託研究、共同研究、研究助成金、寄附金等)を得て活発な研究活動の基盤としている。

(資料 1-2-1 基盤機関における共同研究件数及び所属機関別共同研究者数)

	研究課題件数	共同研究者数	共同研究者の所属機関の内訳								
			自機関	国立大学	大学共同利用機関	公立大学	私立大学	公的機関	民間機関	外国機関	その他
民博	111	1,761	344	546	33	73	535	87	31	71	41
日文研	48	1,605	337	321	25	58	512	60	87	108	97
歴博	121	1,425	571	239	43	32	263	153	36	47	41
国文研	58	749	178	145	28	20	227	43	28	57	23

【地域文化学専攻・比較文化学専攻】

基盤機関である民博は、基盤研究を推進する民族社会・民族文化・先端人類科学の各研究部と、国際性・学際性・社会連携の面で研究を高度化する研究戦略センターと文化資源研究センターが、以下の研究活動を実施した。さらに国際学術交流室が組織的・戦略的な国際的学術交流を推進した。

①研究の推進

館をあげての国際共同研究「機関研究」に設けた 2 つの研究領域「包摂と自立の人間学」と「マテリアリティの人間学」で、9 課題の研究プロジェクトを実施した。また特定テーマに関する館外の専門家と学際的に行う「共同研究」で 96 課題を、そのための基礎的研究を個人単位で行う「各個研究」では 197 課題を実施した。

②学術資料・情報の収集・研究・整備

学術資料を効率的に収集・整理する「文化資源プロジェクト」を 113 件実施し、研究基盤の充実を図ることで、標本資料約 34 万点、映像音響資料約 7 万点、図書資料約 66 万点という質・量共に世界有数の学術資料を所蔵している。

③シンポジウム・研究集会の開催

国内外の研究協力と交流を促進するため国際シンポジウム等を 128 件開催し、のべ約 1 万 2 千人が参加した（資料 1-2-2：国際シンポジウム等件数等）。

総合研究大学院大学文化科学研究科 分析項目 I

資料1-2-2：国際シンポジウム等件数等

	H22年度	H23年度	H24年度	H25年度	H26年度	H27年度	合計
件数 (機関研究分)	19 (7)	27 (13)	25 (14)	23 (13)	25 (10)	9 (4)	128 (61)
参加者数 (機関研究分)	1,743 (770)	2,379 (847)	2,104 (1,179)	1,707 (941)	2,728 (985)	874 (391)	11,535 (5,113)

【国際日本研究専攻】

基盤機関である日文研では、研究活動の中心である共同研究を、国際共同研究2件を含めて52件実施した。(別添資料1 共同研究の実施状況・成果等一覧)。海外との研究協力推進のために、海外シンポジウム6件、海外研究交流シンポジウム4件等を開催した。(別添資料2 海外シンポジウム等の一覧)。研究成果は、『日本研究』、『Japan Review』、『日文研叢書』、『Nichibunken Monograph』、『世界の日本研究』等を通じて公開している。

【日本歴史研究専攻】

基盤機関である歴博は、研究・資料・展示の有機的連携を目指す「博物館型研究統合」という研究スタイルに基づき、日本の歴史と文化に関する中核的研究拠点として研究プロジェクトを推進している。共同研究は、平成22年度以降、61件実施し、27年度までに51件終了した(別添資料3 共同研究一覧)。共同研究に参画した共同研究員は延べ612人である。それらの成果を『国立歴史民俗博物館研究報告』として43冊刊行した。また展示プロジェクト等を組織して総合展示第4展示室を開室し、国際企画展示1件、企画展示16件、特集展示35件、くらしの植物苑特別企画24件等を実施した。資料の収集及び公開については、資料目録・図録を6冊刊行、データベース7件、また正倉院文書自在閲覧システムを公開した。

【メディア社会文化専攻】

基盤機関である放送大学教育支援センターは、基礎研究と応用研究を統合した課題別研究を平成22年度11件、23年度は14件、平成24年度は13件、平成25年度13件、平成26年度11件、平成27年度8件を実施した。

各種外部資金については、科学研究費助成事業(69件、総額252,056千円)、寄附金等(18件、169,647千円)を獲得した(資料1-2-3 メディア社会文化専攻(放送大学教育支援センター)各種外部資金)。

資料1-2-3 メディア社会文化専攻(放送大学教育支援センター)各種外部資金

年度	科研費		寄付金	
	件数	金額(円)	件数	金額(円)
2010(H22)	14	57,470,000	2	157,040,000
2011(H23)	13	58,980,000	3	1,467,269
2012(H24)	11	48,200,000	3	991,000
2013(H25)	11	28,933,558	2	2,026,081
2014(H26)	10	32,777,026	4	5,449,701
2015(H27)	10	25,695,974	4	2,673,000
合計	69	252,056,558	18	169,647,051

【日本文学研究専攻】

基盤機関である国文研において、共同研究を円滑かつ機動的に実施できるよう研究組織を改組し、重点課題を中心に計 30 件の共同研究を実施した。また、これまでの資料研究の蓄積を生かし、国内外の大学等研究機関と連携して、大規模フロンティア促進事業「日本語の歴史的典籍の国際共同研究ネットワーク構築計画」を平成 26 年度から開始し、異分野融合研究を展開しているほか、国外機関との国際連携研究を実施している。

また、総研大・学融合研究事業の公募型共同研究の企画推進や研究プロジェクト企画会議における研究発表の実施など、全学的な研究活動にも積極的に参画している。

(水準) 期待される水準を上回る

(判断理由)

本研究科の基盤機関は、大学共同利用機関として、共同研究を中心に、国内外の研究者を組織してそれぞれの分野で国際的な水準をリードする多くのプロジェクトを実施している。また、その成果に基づく刊行物の発行、シンポジウムの開催を行い、展示やデータベース公開など、研究者コミュニティや一般社会への還元につながる活動も活発である。

観点 大学共同利用機関、大学の共同利用・共同研究拠点に認定された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

分析項目Ⅱ 研究成果の状況

観点	研究成果の状況(大学共同利用機関、大学の共同利用・共同研究拠点に認定された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)

本研究科を構成する基盤機関は多数の研究成果を公開しており、その内容や水準だけでなく、その表現形式における新たな試みの点で注目されるものも多い。

研究成果の中には、国際的な賞を受けたもの、国内における紫綬褒章や学会や民間の賞などを受けたものも多く、さらに文献引用や参照が良くなされるものなどがある。テレビや新聞などのマスコミに成果が紹介されることも多い。

【地域文化学専攻・比較文化学専攻】

共同研究の学際化と国際化を図り、機関研究や科学研究費助成事業等外部資金に基づく大型の国際共同研究や学際的共同研究を実施することで研究全体の高度化を実現している。なかでも高齢化社会におけるウェルビーイング研究、中国の社会・文化変化の研究、アンデス文明史研究等は、学術的戦略性、国際学術協定の締結、競争的外部資金によって研究の高度化を実現した学際的国際共同研究の事例である。また、研究成果は、新領域を開拓して国内外の研究者を先導する研究として、国内外の学術雑誌の書評等でも高く評価されている。

国内外研究者との交流促進は、研究の国際化や社会的活用にも貢献している。国内外の博物館に関する研究活動の拠点として、ユニバーサル・ミュージアムの研究や被災文化財の保存と活用の研究、紙保存技術開発の研究の分野では世界最先端の研究と実践が行われている。また、研究成果の還元を通じて開発途上国の博物館関係者への国際協力やネットワーク化に多大なる貢献をしている。

【国際日本研究専攻】

公募を含む共同研究の成果は高い社会的評価を受けている。共同研究「怪異・妖怪文化の伝統と創造—研究のさらなる飛躍に向けて—」は、広い意味での日本大衆文化の歴史的形成とその様相の解明に関わる研究を展開してきた。これとともに日文研データベースとして「怪異・妖怪絵姿」「怪異・妖怪画像」「怪異・妖怪伝承」などを構築し、研究者や一般市民の関心にも応えている。研究代表者の小松和彦教授(日文研現所長)は、平成25年度の紫綬褒章を受章した。共同研究「仕掛けと概念：空間と時間の日仏比較建築論」が成果論集として上梓した、Philippe Bonnin/西田雅嗣/稲賀繁美 編、*Vocabulaire de la spatialité japonaise* (『日本の生活空間』, CNRS Editions) は、フランス建築アカデミーより、建築アカデミー2014年度書籍賞として顕彰された。共同研究「日記の総合的研究」では、研究の要の一つである『御堂関白記』が研究代表者の貢献によってユネスコ記憶遺産に登録された(平成25年6月)。

日本の文化と社会に関する分野横断的で新領域開拓型の共同研究を年間15~20件展開して先端的かつ学際的な日本研究を推進し、その研究成果を広く国内外に還元してきた結果、世界の日本研究者の間に「ニチブンケン」の名前は広く浸透し、国際的な日本研究のリーディングハブとして高い評価を得るに至っている。

【日本歴史研究専攻】

「博物館型研究統合」の理念のもと、日本歴史文化研究の国際化・学際化の推進と研究基盤の形成に大きな成果を挙げた。共同研究「古代における文字文化形成過程の総合的研究」は韓国の中心的国立研究3機関と恒常的学術交流関係を築き、日本でも例のないこれら3機関との国際企画展示を実施、初公開を含む古代日韓交流関係資料を学界、社会に広く紹介した。「シーボルト父子関係資料をはじめとする前近代(19世紀)に日本で収集された資料についての基本的調査研究」は海外2大学を含む28研究機関64名を組織し、海外24機関の協力を得て学際的大規模調査を実施、ドイツ外務省の協力を得て、日独交流に

関する日本初の本格的展示「ドイツと日本を結ぶもの」を開催した。「歴史・考古資料研究における高精度年代論」は、炭素 14 年代法の精度を格段に向上させ、従来のモノ資料研究を一変させた。「農耕社会の成立と展開—弥生時代像の再構築—」は、これまでの弥生時代像を大きく転換させ、その成果は韓国考古学界でも注目を集めた。

【メディア社会文化専攻】

メディア社会文化専攻では、2010 年度日本バーチャルリアリティ学会サイバースペース研究賞、2011 年度日本科学教育学会科学教育実践賞、2014 年度日本科学教育学会年回発表賞、2014 年度日本教育工学会奨励賞、2015 年度情報通信学会論文賞佳作、2015 年度第 14 回情報科学技術フォーラム FIT 奨励賞の受賞などの成果をあげている。

【日本文学研究専攻】

日本文学及びその関連領域の研究の進展を図るために多彩な共同研究を実施し成果をあげた。

国文研の基幹事業である調査収集事業で蓄積した研究情報を踏まえた研究課題「王朝文学の流布と継承」を実施し文献資料に関する基礎研究を進展させるとともに、国文研の各種データベースを活用した江戸前期刊行の歌書の変遷、書誌情報に基づく江戸初期禁裏・公家の蔵書形成の解明など、新たな研究領域を開拓した。また、研究成果物の一つ『古典籍研究ガイドランス』は若手研究者の入門書として有益であるとの評価を得た。

「近世地域アーカイブズの構造と特質」は、アーカイブズが科学として独自の研究領域を持つことを明確にしたことにより、アーカイブズ学の専門家やアーカイブズに携わる研究者に大きな貢献を果たした。

総研大・学融合事業の関係では、極域科学専攻や情報学専攻と異分野融合型の共同研究を実施し成果をあげた。

(水準) 「期待される水準を上回る」

(判断理由)

本研究科を構成する基盤機関では、計 338 件におよぶ共同研究を実施し、その成果を各機関がそれぞれの研究報告書等で発表している。特に国際的な共同研究や、国外の機関との学術交流協定についても増加し、国際的なネットワーク構築が進んでいる。博物館としての展示活動を行っている民博と歴博においては、共同研究の成果等に基づいて多くの展示を行っているが、ここにおいても国際的な連携が進んだ。各種の資料に基づいたデータベース構築にも各基盤機関が取り組み、一般にも利用可能な多くの情報を提供している。

また、本研究科としては、独自に年刊の学術誌『総研大文化科学研究』を刊行し、基盤機関を超えた形での研究発表を行っている。

Ⅲ 「質の向上度」の分析

(1) 分析項目Ⅰ 研究活動の状況

大学共同利用機関としての共同研究の実施とその成果に基づく各基盤機関独自の基本的な活動には大きな変化はないが、第1期の段階と比較すると、国際連携や学際的な分野融合がさらに大きく進展したと言える。

国際連携については、民博や日文研で国際共同研究がさらに充実化したほか、日本に関する資料を扱っている歴博や国文研においても大変盛んとなった。歴博では東アジアを中心とした共同研究や、ヨーロッパを中心とした在外資料調査などが実施され、国文学研究資料館では、文科系では初となる、国際連携をひとつの目的とした大規模学術フロンティア促進事業が開始されている。

分野融合は、民博における高齢化社会におけるウェルビーイング研究や、博物館に関する研究活動の拠点形成、歴博における年代研究など、従来の分野を超えた多くの研究が行われ、また始まりつつある。それはまた現実の社会問題に対応した研究でもあり、東日本大震災を契機とした研究やネットワーク形成も進んだ。

(2) 分析項目Ⅱ 研究成果の状況

上記の研究活動の結果、国際性や学融合性、社会性に富んだ多くの成果が生み出されている。国際シンポジウムの開催、多言語による出版、国際連携展示の実施などに向上が見られ、学際的なデータベース構築やインターネットを利用した成果公開も進展した。

基礎的な研究の上に、研究者コミュニティーおよび一般社会における有用性の高い成果公開を行い、海外や異分野との連携を推進する研究が盛んとなった点に向上が認められる。

2. 物理科学研究科

I	物理科学研究科の研究目的と特徴	2 - 2
II	「研究の水準」の分析・判定	2 - 3
	分析項目 I 研究活動の状況	2 - 3
	分析項目 II 研究成果の状況	2 - 5
III	「質の向上度」の分析	2 - 7

I 物理科学研究科の研究目的と特徴

- 1 総合研究大学院大学は人文・理工にわたる多数の基礎学術分野につき、大学共同利用機関法人並びに宇宙航空研究開発機構及びメディア教育開発センター（以下「機構等法人」という。）が各地に設置する大学の共同利用の研究所その他の機関において、各施設の研究環境を最大限に生かした博士課程教育を総合的に統括実施し、学融合による新学問分野の創出・発展を図りつつ、国際的に通用する高度の研究的資質とともに広い視野を備えた人材の育成を目指している。
- 2 物理科学研究科は、「物質、宇宙、エネルギーに関する物理及び化学現象を対象とした学問分野において、広い視野を備え世界の第一線で活躍する研究者及び高度の専門知識をもって社会に貢献する人材の育成を目的」としており、その旨学則 14 条の 2 に定めている。
- 3 本研究科の研究は日常的には物理科学の基礎学術分野につき、大学共同利用機関法人自然科学研究機構と国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構（平成 27 年度 4 月から国立研究開発法人へ移行）が設置する 4 箇所の大学共同利用の研究所及びその他の機関である研究現場において、それぞれの各施設の研究環境を最大限に生かして分散的に行われており、大学本部及び基盤機関間相互の緊密な連係の下に実施体制・教育研究環境の維持・改善が行われている。
- 4 本研究科教員の主要部分は研究科の専攻を置く基盤機関における研究が本務であることから、その研究部分については基盤機関の活動と見なされる。本研究科の教育研究活動は、これら基盤機関間の研究上の連係・協力を促進する役割を果たしている。例えば、本研究科で実施している「物理科学コース別教育プログラム」は、分野間連携で実施するラボローテーション、研究科全体で実施する学生セミナーなどによって、異分野の大学院学生間の交流を深め、研究科全体の一体感を向上させている。総研大における大学院教育を通して、基盤機関間の研究上の連携・協力を促進することにも役立っている。

[想定する関係者とその期待]

物理科学研究科は、「物質、宇宙、エネルギー」に関する学問分野において、世界最先端の研究を行っており、国内外の大学・研究機関の研究者・技術者及び国際社会や産業界から学術面での更なる発展と新たな技術開発（イノベーション）を期待されている。また、大型プロジェクト研究においては、日本の国際貢献に大きな期待が寄せられている。さらに、世界最先端の研究環境での大学院教育によって、高度な研究資質を持った人材を育成するとともに、その大学院教育を通じた分野間連携による新たな研究分野の創出と発展も期待されている。

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)

物理学の広範な研究領域において、実験や観測による研究及び理論とシミュレーションによる研究を実施した。各専攻の研究活動の具体的な実施状況は以下のとおりである。また、論文発表数や競争的外部資金獲得状況についても、非常に高い成果を挙げている(別添資料1 発表論文数、別添資料2 競争的外部資金獲得状況)。

【構造分子科学専攻・機能分子科学専攻】

分子科学の広範な研究領域、即ち、量子化学、統計力学、分子シミュレーションに基づき分子レベルの現象を解明・予測する理論・計算分子科学、レーザー光源や放射光源の特性を駆使して分子の性質を解明・制御する光分子科学、有用な特性を示す物質の開発、それらの構造と性質の解明、及び高次集積化を目指す物質分子科学、錯体の機能を生かした反応性の開拓、及び生体関連物質の機能解明を目指す生命・錯体分子科学の各分野の研究を推進し、国際水準の成果が上がっている。また、新たな分子科学を推進する協奏分子システム研究センターを改組により新設し、既存の領域の枠を超えた研究活動を推進した。

【天文科学専攻】

太陽系からビッグバン宇宙までを対象とした広範な天文学分野において、電波天文台ALMA(アルマ)のアンテナや受信機等の開発、科学衛星「ひので」のデータ解析、超高速専用計算機GRAPEの開発研究など、国内外や宇宙飛行体搭載の第一線の天文観測施設を駆使した観測天文学、及び、超高速計算機システムを活用したシミュレーション天文学や理論天文学の研究を推進し、国際的にも注目度の高い成果を挙げた。

【核融合科学専攻】

組織内にプロジェクトを設定して研究を横断的に推進した。「LHD計画プロジェクト」では核融合条件をめざしたプラズマの高性能化を図り、LHD最終目標値のいくつかを達成した。重水素プラズマ実験に向け必要な環境整備を行った。「数値実験炉研究プロジェクト」における大規模シミュレーション能力向上、「核融合工学研究プロジェクト」における重要工学課題の研究を通じて、核融合原型炉設計研究を進めた。これらの成果により学会での多数の受賞、国際会議での招待講演を獲得できている。

【宇宙科学専攻】

宇宙・物質・空間が何故できたか、太陽系と生命がどのように生まれて来たかを解明し、衛星・探査機など宇宙機システムおよび宇宙輸送システムに関わる宇宙工学技術を先導および革新する宇宙科学研究を世界的水準で推進するために、フラッグシップ的ミッションを戦略的に進めた。同時に小型低コスト・高頻度かつ機動的な宇宙科学ミッションを持続的に実行した。さらに、小型飛行機会の活用とその発展、および海外も含めた多様な飛行機会などの積極的活用による成果創出の最大化を図った。

(水準) 期待される水準を上回る

(判断理由)

以下に示すように、いずれの専攻においても数多くの顕著な研究業績が得られ、また、十分な外部資金が獲得されている。

【構造分子科学専攻・機能分子科学専攻】

先端的研究と共同利用研究を順調に推進し、分子科学のコミュニティにおける研究拠点として機能しているのみならず、従来の研究領域にとどまらない新たな研究を切り拓いた

めの体制・制度の整備を不断に行い、またナノテクノロジー・プラットフォーム事業や融合光新創生ネットワーク等の受託を通じて、多彩な共同利用研究を推進した。

【天文科学専攻】

天文科学専攻の基盤機関である国立天文台において、すばる望遠鏡やアルマ等の世界最先端の大型装置を共同利用に供することにより、多数の研究成果が得られており、第2期末に行った国際外部評価においても「評価委員会はこのような国際的な活躍、特に3つの基幹プロジェクト：ALMA、すばる望遠鏡、および口径30mの超大型次世代望遠鏡TMTにおける活躍を祝福したい。」と高く評価された。

【核融合科学専攻】

コミュニティの意見が実施体制に的確に反映される体制が整備され、共同研究環境の改善が進んでいる。LHDでは加熱機器の整備により世界最先端の研究環境を作り、プラズマシミュレータは二度にわたるグレードアップにより、核融合分野の専用計算機として世界最高レベルの性能を実現した。核融合工学研究では世界トップレベルの研究設備群の拡大強化が補正予算獲得により実現され共同研究者へ提供された。これらの努力により、公募型共同研究の採択課題数は第1期中期計画期間最終年度に比べ約10%増加した。

【宇宙科学専攻】

運用中の科学衛星による観測から最先端の科学データを創出するとともに、「はやぶさ」によって採取されたイトカワサンプルの解析を実施した。さらに、「ひさき」を打上げて科学観測を開始するとともに、「ひとみ」を開発し成功裏に打ち上げた（ただし、平成28年3月26日に運用異常が発生し、当初予定していた観測計画に大きな支障が生じた）。また、「あかつき」による金星探査を実現、「はやぶさ2」は打ち上げに成功し順調に航行中、相乗りによる各種工学実証も実施した。さらに、水星探査機「BepiColombo/MMO」の製作を完了し、磁気圏観測衛星「ERG」など新たなプロジェクトをスタートさせた。加えて、将来ミッションの検討も進んでいる。また、小型飛翔機会の拡充のために、再使用観測ロケットの技術実証や超薄膜高高度気球開発を推進した。

<p>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</p>
--

(観点に係る状況)

該当なし

分析項目Ⅱ 研究成果の状況

<p>観点 研究成果の状況(大学共同利用機関、大学の共同利用・共同研究拠点に認定された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。)</p>
--

(観点に係る状況)

物理学の広範な研究領域において、数多くの研究成果が得られた。各専攻の具体的な研究成果は以下の通りである。

【構造分子科学専攻・機能分子科学専攻】

大規模分子系の理論解析のための新しい方法論の開発と、大規模計算による物質機能・構造の研究で顕著な成果を上げた。基礎となる先端的光源開発により、特徴的なマイクロチップレーザーの開発に成功し、極端紫外光研究施設(UVSOR)は高度な光源の利用により、分子による量子情報処理の基礎研究、ナノ微粒子とパルス光の相互作用と力学操作、光電子分光による新奇固体物質の電子構造の解明、実環境化観測技術や顕微分光技術など放射光の化学応用研究の拡大等、将来の発展の期待される顕著な成果を多数上げた。様々な機能を持つ物質の開発と、その先端的計測法による特性解明において高い水準の成果を上げた。水中で機能する自己組織化を利用した触媒と化学反応の開発、人工光合成の基礎としての金属錯体を用いた多電子酸化還元反応の研究、磁気共鳴等を用いた糖タンパク質の構造・機能の解明においても顕著な成果を上げた。

【天文科学専攻】

(1) すばる望遠鏡を用い、最も遠方の銀河や銀河団の発見や、宇宙初期の巨大質量星の研究、新星爆発現象による宇宙規模での元素合成への寄与、最も軽い木星型の系外惑星の直接撮像による発見、暗黒物質分布の測定などの成果を上げ、(2) 平成23年より開始したアルマの科学運用において124億光年彼方の銀河の成分調査、赤色巨星周囲の渦巻構造の発見、惑星誕生現場における糖類分子等の有機分子の発見、観測史上最も遠い銀河での水分子の検出、「ガンマ線バースト」発生銀河での分子ガスの検出、若い星を取り巻く原始惑星系円盤の構造の詳細な解明などの結果を得たほか、(3) 太陽観測衛星「ひので」による太陽プロミネンスを伝わる波動の発見、超長基線電波干渉観測(VLBI)による銀河系の質量の精密測定、重力多体問題専用計算機等による土星の環の構造の研究など、観測的研究及び理論的研究により、大きな成果を挙げた。

【核融合科学専攻】

LHD装置の加熱装置の最適化を通じて、①イオン温度9,400万度の達成、高イオン温度(7000万度)・電子温度(8800万度)の同時達成②高密度プラズマの生成、③高圧力プラズマの維持等、核融合発電の実現に見通しを得る結果を得た。さらに、燃料粒子供給や熱流の制御性能を改善することにより、高性能プラズマを48分間維持することに成功し世界をリードした。磁場構造は核融合炉の性能を決定する重要な要素であるが、九州大学との共同研究でその実験的な同定が初めて行われ、構造自体の遷移現象が世界で初めて見いだされた。ジャイロ運動論的シミュレーションを用いた研究において、イオン温度勾配乱流による異常イオン熱輸送及び乱流を抑制する帯状流生成に対する閉じ込め磁場配位や平衡電場の影響を解明し、乱流スペクトルの移送過程を定量的に明らかにした。実験結果との比較・検証により、核融合プラズマ乱流輸送の定量的予測に展望をもたらした。核融合工学研究プロジェクトにおいては、①低放射化バナジウム合金の製造・接合およびセラミック被覆技術の高度化②超伝導コイルの開発研究において高温超伝導導体で10万アンペアの世界記録を達成と東北大学との共同研究により低抵抗接続部の開発に成功などの成果を得た。

【宇宙科学専攻】

X線天文衛星「すざく」による銀河団の衝突・合体の観測、超巨大ブラックホールが引き起こす銀河スケールの物質流出の発見、太陽観測衛星「ひので」による太陽極域磁場反転の観測を始めとする多くの科学的成果を創出した。金星探査機「あかつき」は当初計画での金星周回軌道投入に失敗したもののその後の理工学一体となった衛星運用によって5年後に金星軌道への投入に成功し観測を開始した。小型飛翔体による観測を拡げる超薄膜高高度気球開発では、無人気球到達高度の世界記録を更新した。

(水準) 「期待される水準を上回る」

(判断理由)

【構造分子科学専攻・機能分子科学専攻】

主要な研究成果は、いずれも各分野で国際的にトップクラス評価の国際誌に掲載され、公表前後から国内外の多くの学会でその内容に関する招待講演の要請を受けているもの、多数の論文で引用されているもの、新たな研究領域の萌芽としての可能性が注目されている。材料、情報、環境・エネルギー、医学等の分野に直接応用可能なものや、それらの基礎として今後一般社会への波及効果が期待される成果が含まれている。

【天文科学専攻】

すばる望遠鏡では、過去6年間平均で年間136編の査読論文が産出されており、米Keck望遠鏡や欧VLTと並んでトップクラスを維持している。また、平成27年のアルマ第4回共同利用観測には1,582件におよぶ観測提案が提出され、これはハッブル宇宙望遠鏡への観測提案を上回る世界最高記録件数となった。これらは傑出した観測性能を持つすばる望遠鏡およびアルマに対する全世界の研究者の高い期待が示している。

【核融合科学専攻】

イオン温度、電子温度、高いプラズマ圧力と磁場圧力比といった、プラズマのパラメータ領域が大きく拡大し、核融合条件を満たすプラズマの領域に近づき、国際的な高い評価を受けた。性能を大きく拡大したプラズマシミュレータを駆使した大規模数値シミュレーションの進展で世界をリードする成果を上げた。核融合工学研究においても核融合炉実現に向けた基盤研究が着実に進展した。これらの成果は、主要学術雑誌における高い評価や国内外の学会等に於ける多くの受賞、招待講演への依頼として現れている。

【宇宙科学専攻】

Astronomy and Astrophysics誌に「あかり」特集号、日本天文学会欧文研究報告に2年続けて「すざく」特集号が発刊されるなど、各種学会誌に特集が生まれ、多くの科学成果が発表されている。「はやぶさ」「あかつき」「はやぶさ2」などの地球帰還、打ち上げ、金星投入、地球スイングバイなどでは多くのメディアに取り上げられ、宇宙科学に対する国民の理解増進に貢献した。

III 「質の向上度」の分析

(1) 分析項目 I 研究活動の状況

【構造分子科学専攻・機能分子科学専攻】

① 事例1 「極端紫外光研究施設の高度化」

極端紫外光研究施設 (UVSOR) では第2期中期計画期間3年目に2回目となる高度化を実施し、電子ビーム輝度の向上を行い、研究力強化に努めた。(資料2-2-1 UVSOR施設の高度化基礎データ)。

資料2-2-1 UVSOR施設の高度化基礎データ

	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度
アンジュレタ光源数	4機	4機	5機	6機	6機	6機
一定電流(トップアップ)運転率	100% トップアップ 運転開始	100%	100%	100%	100%	100%
エミッタンス (ビーム広がり)	27nm-rad	27nm-rad	17.5nm-rad 高度化	17.5nm-rad	17.5nm-rad	17.5nm-rad
ビームライン総数	14	14	15	15	15	14
アンジュレタビームラインの内数	4	4	5	6	6	6

② 事例2 「核磁気共鳴装置の強化・多様化」

核磁気共鳴(NMR)装置の改良・新設を通して、学内外の多様なユーザの研究へ貢献することが可能な複数周波数の装置群を整備した。920MHz超高磁場NMR装置については、試料温度の制御が可能な温度可変プローブや、高速試料回転プローブの開発を行った。新たに800MHz超高感度NMR装置、600MHz固体NMR装置を導入し、研究の多様化に対応した。

装置	プローブ	観測核	照射核	温度範囲
ECA920	5 mm HCN/FG	^1H	$^{13}\text{C}, ^{15}\text{N}$	0 ~ +60°C
	5 mm CH/FG	^{13}C	^1H	0 ~ +60°C
	4 mm ^{13}C -CPMAS	^{13}C	^1H	×
	4 mm ^{13}C -CPMAS 温度可変	^{13}C	^1H	0 ~ +50°C
	4 mm M ν レンジ MQMAS	$^{35}\text{Cl} \sim ^{23}\text{Na}$	—	×
	8 mm XMAS	(予定: $^{49}\text{Ti} \sim ^{15}\text{N}$)	—	×
AVANCE800	5 mm H-C-N TCI型 cryo	^1H	$^{13}\text{C}, ^{15}\text{N}$	+5 ~ +75°C
AVANCE600	5 mm H-C-N TXI型	^1H	$^{13}\text{C}, ^{15}\text{N}$	-50 ~ +80°C
	2.5 mm H-C-N CPMAS	$^1\text{H}, ^{13}\text{C}, ^{15}\text{N}$	$^1\text{H}, ^{13}\text{C}, ^{15}\text{N}$	-30 ~ +80°C
ECA600	5 mm Royal	^1H or ^{19}F	$^{15}\text{N} \sim ^{31}\text{P}$	-100 ~ +150°C
	5 mm HCNFG3	^1H	$^{13}\text{C}, ^{15}\text{N}$	-20 ~ +100°C
	10 mm T10L	$^{103}\text{Rh} \sim ^{15}\text{N}$	^1H	-50 ~ +120°C
ECS400	5 mm TH5AT/FG	$^{15}\text{N} \sim ^{31}\text{P}$	^1H or ^{19}F	-100 ~ +150°C

③ 事例3「スーパーコンピュータの強化」

世界をリードする計算分子科学研究の創出のため、大規模ユーザー向けの運用を行った。平成24年度のスパコンシステム更新に伴い、通常利用の枠内で大規模計算も可能となるように運用変更し、大規模シミュレーションに基づく顕著な成果が挙げられている。(資料大規模ユーザー向け運用、キュー構成、スパコンシステムの変遷)

資料 大規模ユーザー向け運用、キュー構成、スパコンシステムの変遷

	大規模ユーザー向け運用	キュー構成(コア数制限/グループ,制限時間)	スパコンシステム
H22.4	優先利用枠 CMSI 枠導入	優先利用: 128 コア, 240 時間 通常利用: 64 コア, 72 時間	Altix4700: 512 コア PRIMEQUEST: 512 コア SR16000: 288 コア
H24.2	「京」開発環境導入		PRIMERGY RX300: 5472 コア UV1000: 576 コア FX10: 1536 コア SR16000: 288 コア
H24.4	優先利用枠廃止 制限時間の拡張 コア数制限の拡張	Fシステム: 640/384/128 コア, 定期保守まで Sシステム: 512/256/128 コア, 定期保守まで Hシステム: 64 コア, 360 時間	
H25.2		Fシステム: 640/384/128 コア, 定期保守まで Sシステム: 512/256/128 コア, 定期保守まで	PRIMERGY RX300: 5472 コア PRIMERGY CX250: 5888 コア UV1000: 576 コア FX10: 1536 コア
H25.4	コア数制限の再拡張	Fシステム: 1600/1024/640/384/128 コア, 定期保守まで Sシステム: 512/256/128 コア, 定期保守まで	PRIMERGY RX300: 5472 コア PRIMERGY CX250: 5888 コア UV2000: 1024 コア FX10: 1536 コア
H26.4	専有利用枠設置		
H27.1			PRIMERGY RX300: 5472 コア PRIMERGY CX2550: 7280 コア UV2000: 1024 コア FX10: 1536 コア

【天文科学専攻】

(1) すばる望遠鏡において、新しい観測装置(ファイバー多天体分光器 FMOS 及び超広視野主焦点カメラ HSC)において共同利用観測を開始した。

(2) アルマ計画において、アタカマ・コンパクト・アレイ(ACA)用アンテナ(12mを4台、7mを12台)、高分散相関器、及びバンド4・8・10受信機の製造を完了し、「チリ観測所」および「アルマ東アジア・アルマ地域センター」の新組織を整備した。また、台湾中央研究院との間でアルマ建設に関する協力協定を締結した。

(3) 平成25年度より、口径30mの超大型次世代望遠鏡 TMT の建設・開発を日米中印加の五カ国による国際共同事業として開始した。

【核融合科学専攻】

世界最高磁場下での熱・物質流動ループ装置や、大口径高磁場導体試験装置など最先端設備の導入により、核融合工学研究において世界をリードする研究環境を整えた

【宇宙科学専攻】

政府による「宇宙基本計画」が制定され、その工程表に基づいて宇宙科学研究も実施されることとなった。宇宙科学に関連するさまざまなコミュニティからそれぞれの分野の将来計画の提示を受け、研究領域の目標・戦略・工程表をまとめたことにより、宇宙基本計画の工程表と整合した宇宙科学研究を戦略的に進めることとなった。

(2) 分析項目Ⅱ 研究成果の状況

【天文科学専攻】

特に、平成 23 年より新たに科学運用を開始したアルマによる電波天文学における研究成果の増大は顕著であり、アルマ観測データを利用した査読論文は平成 27 年 11 月 12 日時点で 308 本を数える。論文数の国別の順位では、日本は米国に次いで 2 位である。第 2 期末に行った国際外部評価でも「過去 5 年間ににおける最も重要な進展は、日本がアルマなど主要な国際天文プロジェクトに参画するようになり、高い成功を収めるようになったことである。このことは世界中の天文学に利益をもたらし、日本にも恩恵をもたらすであろう。」と高く評価された。

3. 高エネルギー加速器科学研究科

I	高エネルギー加速器科学研究科の研究目的と特徴	3 - 2
II	「研究の水準」の分析・判定	3 - 3
	分析項目 I 研究活動の状況	3 - 3
	分析項目 II 研究成果の状況	3 - 8
III	「質の向上度」の判断	3 - 1 1

I 高エネルギー加速器科学研究科の研究目的と特徴

- 1 本学は人文・理工にわたる多数の基礎学術分野につき、大学共同利用機関法人及び国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構等（以下「機構等法人」という。）が各地に設置する大学の共同利用の研究所その他の機関において、各施設の研究環境を最大限に生かした博士課程教育を総合的に統括実施し、学融合による新学問分野の創出・発展を図りつつ、国際的に通用する高度の研究的資質とともに広い視野を備えた人材の育成を目指している。
- 2 本研究科は、「高エネルギー加速器を用いて、自然界各階層に存在する物質の構造、機能及びその原理を解明する実験的研究及び理論的研究、並びに加速器及び関連装置の開発研究に係る教育研究を行い、科学の進展に寄与するとともに、社会に貢献する人材の育成」を目的としている（学則 14 条の 2）。
- 3 本研究科の研究は日常的には、大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構が設置する共同利用機関である素粒子原子核研究所及び物質構造科学研究所、そして共同利用機関と同等な機能を有する研究組織である加速器研究施設及び共通基盤研究施設で行われる。また、本研究科の各専攻は、加速器研究施設及び共通基盤研究施設（加速器科学専攻）、物質構造科学研究所（物質構造科学専攻）、素粒子原子核研究所（素粒子原子核専攻）での研究活動にほぼ対応している。

[想定する関係者とその期待]

上記の二つの研究施設は、加速器のビーム等、本研究機構内に資源、知識を提供するという意味で機構内の他の研究組織が関係者であると理解されると同時に、国内外で加速器の研究を行う組織及び個人が関係者と理解される。前者からは必要とされる仕様を満足するビームや資源を安定に供給することが期待され、後者からは研究機会の提供や資源・知識の提供が期待されている。一方、上記二つの研究所の関係者としては、共同利用研究所として共同利用者に対して研究手段を提供するという立場をもち、機構と共通する研究分野の研究者全体が国内外を問わず関係者と理解される。これらの研究者からは、本研究機構が所有する資源を用いて先端的研究の展開をもたらす研究機会の提供や専門知識の提供が期待されている。

II 「研究の水準」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)

研究活動分野は、素粒子・原子核物理学、物質科学、生命科学など広範であり、どの分野も高エネルギー加速器から得られるビームを用いた実験的な研究及び実験に関連した理論的研究という共通部分をもっている。

[加速器科学専攻]

加速器研究施設は、加速器について、機構の研究所に対し実験に最適な良質なビームを供給することが使命であるが、併せてビームの特性（エネルギー、強度などの様々なパラメータで表される）に対する高い要求に応えるための開発研究を行っている。また共通基盤研究施設では、機構の他の研究所・施設に対しその要求に沿った基礎技術、又は技術に裏打ちされた装置を供給するための研究を行っている。

[物質構造科学専攻]

物質構造研究所は、機構内で2基稼働する放射光源加速器から得られるシンクロトロン光、陽子加速器から得られる中性子及びミュオン粒子をプローブとして用いて物質科学・生命科学などの、基礎から応用まで広範な研究をしている。

[素粒子原子核専攻]

素粒子原子核研究所は、機構内の加速器のビームを用いて素粒子及び原子核の実験研究を遂行することが主目的であり、一方ではこれに深く関連する理論分野の研究も活発に行われている。

他方機構外での共同利用実験への参加や共同研究の形態の活動もあり、研究者個人レベルのものから、機構組織のレベルのものまで様々な形態がある。

研究成果の発表形態は基本的には論文であり、査読付き論文誌での発表数は、表1のとおりである。このほかに、国際会議での口頭発表、ポスター発表なども多く、査読論文の数倍に及ぶ発表がなされている。また、これらの研究成果の一部は特許を取得しており、表2のとおりである。

研究資金のうち大規模な共同利用研究の主要部分は国からの運営費交付金でまかなわれるが、プロジェクトレベルでは多く科研費及び競争的外部資金を獲得しており。表3のとおりである。また、企業その他との共同研究、受託研究の状況や寄付金のデータは、表4のとおりである。

表1 査読付論文発表数

機関名	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度
素粒子原子核研究所	239	248	349	383	300	318
物質構造科学研究所	525	511	539	600	535	530
加速器研究施設	50	47	48	57	62	51
共通基盤研究施設	31	57	46	49	34	58
機構				1		
計	845	863	982	1,090	931	957

※学会誌や国際会議録等に掲載された論文数のうち、査読付きの論文数

総合研究大学院大学高エネルギー加速器科学研究科 分析項目 I

表 2 産業財産権保有数、特許出願・取得件数

研究所・施設名	平成22年度					平成23年度					平成24年度				
	産業財産権の保有件数	特許		ライセンス契約		産業財産権の保有件数	特許		ライセンス契約		産業財産権の保有件数	特許		ライセンス契約	
		出願数	取得数	件数	収入(千円)		出願数	取得数	件数	収入(千円)		出願数	取得数	件数	収入(千円)
素粒子原子核研究所	12	4	4	2	0	16	0	4	3	0	17	5	1	1	2510
物質構造科学研究所	19	7	5	2	105	28	1	6	2	0	31	9	8	1	12
加速器研究施設	40	6	6	0	0	49	10	8	0	0	51	15	7	0	0
共通基盤研究施設	7	2	1	0	0	8	7	0	0	0	8	20	1	0	0
その他	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0
研究所・施設名	平成25年度					平成26年度					平成27年度				
	産業財産権の保有件数	特許		ライセンス契約		産業財産権の保有件数	特許		ライセンス契約		産業財産権の保有件数	特許		ライセンス契約	
		出願数	取得数	件数	収入(千円)		出願数	取得数	件数	収入(千円)		出願数	取得数	件数	収入(千円)
素粒子原子核研究所	20	6	3	3	5487	16	0	2	0	0	20	3	5	0	0
物質構造科学研究所	33	3	5	2	48	34	3	6	2	193	34	7	2	5	91
加速器研究施設	53	8	9	0	0	56	9	7	0	0	55	9	4	2	4,549
共通基盤研究施設	12	3	4	0	0	13	4	0	0	0	14	1	2	3	5,659
その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

表 3 - 1 科学研究費補助金獲得状況

研究所名	平成22年度				平成23年度				平成24年度			
	申請件数	内定件数	内定金額(円)	間接経費(円)	申請件数	内定件数	内定金額(円)	間接経費(円)	申請件数	内定件数	内定金額(円)	間接経費(円)
素粒子原子核研究所	169	72	335,700,000	92,430,000	154	74	416,300,000	117,540,000	153	76	420,600,000	124,950,000
物質構造科学研究所	73	30	251,500,000	74,220,000	82	37	353,600,000	111,930,000	88	39	326,700,000	97,230,000
加速器研究施設	49	20	78,600,000	23,010,000	55	26	106,300,000	31,890,000	40	23	110,200,000	33,060,000
共通基盤研究施設	40	16	65,700,000	19,710,000	36	17	60,000,000	18,000,000	37	13	42,400,000	12,720,000
研究所名	平成25年度				平成26年度				平成27年度			
	申請件数	内定件数	内定金額(円)	間接経費(円)	申請件数	内定件数	内定金額(円)	間接経費(円)	申請件数	内定件数	内定金額(円)	間接経費(円)
素粒子原子核研究所	151	85	433,200,000	126,660,000	144	78	443,700,000	132,570,000	89	23	204,400,000	61,320,000
物質構造科学研究所	81	43	349,200,000	104,520,000	75	36	332,750,000	99,825,000	65	17	28,100,000	8,430,000
加速器研究施設	36	20	83,500,000	25,050,000	36	19	61,900,000	18,570,000	33	9	35,000,000	10,500,000
共通基盤研究施設	29	14	32,400,000	9,720,000	31	13	26,300,000	7,890,000	17	2	5,900,000	1,770,000

表 3 - 2 競争的外部資金獲得状況

研究所名	競争的外部資金区分	平成22年度			平成23年度			平成24年度		
		採択件数	受入金額 (円)	間接経費 (円)	採択件数	受入金額 (円)	間接経費 (円)	採択件数	受入金額 (円)	間接経費 (円)
素粒子原子核研究所	戦略的創造研究推進事業				1	3,900,000	900,000	1	8,450,000	4,650,000
	文部科学省_その他_助成金	9	36,222,650	3,840,000	8	93,832,050	4,221,000	10	81,576,250	7,119,310
物質構造科学研究所	戦略的創造研究推進事業	4	25,740,000	5,940,000	6	45,171,100	10,424,100	4	61,750,000	14,250,000
	文部科学省_その他_助成金	9	452,246,000	74,335,550	11	513,490,000	40,890,909	13	627,968,000	27,771,906
	その他省庁等_助成金	1	161,051,065	20,072,574	1	101,288,000	19,071,000	1	26,128,000	3,408,000
加速器研究施設	文部科学省_その他_助成金	2	413,168,000	94,884,923	3	348,492,500	80,421,346	1	316,910,000	73,133,076
	その他省庁等_助成金				1	690,000	90,000			
共通基盤研究施設	文部科学省_その他_助成金	3	26,878,000	6,202,615	4	19,222,180	4,435,887	1	988,000	228,000
	その他省庁等_助成金							1	666,000	0
研究所名	競争的外部資金区分	平成25年度			平成26年度			平成27年度		
		採択件数	受入金額 (円)	間接経費 (円)	採択件数	受入金額 (円)	間接経費 (円)	採択件数	受入金額 (円)	間接経費 (円)
素粒子原子核研究所	戦略的創造研究推進事業	1	2,470,000	570,000	1	5,720,000	1,320,000	1	10,530,000	2,430,000
	文部科学省_その他_助成金	5	36,082,000	3,802,000	6	92,380,480	6,299,680	10	94,690,160	12,882,560
物質構造科学研究所	戦略的創造研究推進事業	4	60,983,000	14,073,000	5	73,645,000	16,995,000	5	90,350,000	20,850,000
	文部科学省_その他_助成金	15	1,535,364,715	54,889,448	13	920,699,911	61,650,874	13	1,212,640,000	58,458,232
	その他省庁等_助成金							2	22,000,000	2,398,818
加速器研究施設	文部科学省_その他_助成金	3	1,850,000,000	57,692,307	4	806,711,875	53,076,922	5	235,132,500	53,440,421
	その他省庁等_助成金							1	1,978,000	258,000
共通基盤研究施設	文部科学省_その他_助成金	2	4,069,000	362,000	1	910,000	210,000	1	910,000	210,000

表 4 - 1 共同研究及び受託研究受入件数及び金額

研究所名	年度	共同研究			受託研究受入状況		受託研究員受入	
		受入件数	受入金額 (円)	共同研究員受入人数	一般受託研究			
					受入件数	受入金額 (円)	受入人数	受入金額 (円)
素粒子原子核研究所	平成22年度	13	26,266,500	11	2	12,955,500	0	0
	平成23年度	15	23,573,000	12	2	97,354,800	0	0
	平成24年度	9	3,845,000	5	1	86,803,000	0	0
	平成25年度	6	5,420,000	3	1	84,810,000	0	0
	平成26年度	6	5,152,000	4	1	77,660,000	0	0
	平成27年度	8	33,580,000	4	3	79,249,405	0	0
物質構造科学研究所	平成22年度	19	743,200,000	27	2	37,500,000	0	0
	平成23年度	23	1,043,305,000	29	2	34,550,000	0	0
	平成24年度	23	543,517,500	24	4	236,846,557	0	0
	平成25年度	23	434,311,786	23	8	253,845,073	0	0
	平成26年度	28	528,000,583	26	10	199,149,113	0	0
	平成27年度	30	363,130,343	48	11	252,985,184	0	0
加速器研究施設	平成22年度	14	56,990,000	20	1	2,080,000	1	541,200
	平成23年度	17	48,826,200	19	0	0	2	811,800
	平成24年度	15	50,376,500	12	0	0	4	1,623,600
	平成25年度	17	112,178,128	12	0	0	3	1,623,600
	平成26年度	22	131,614,228	10	1	520,000	3	1,671,840
	平成27年度	28	94,204,440	25	2	13,411,000	4	2,229,120
共通基盤研究施設	平成22年度	9	4,420,000	5	4	17,678,609	0	0
	平成23年度	8	5,430,000	4	1	0	0	0
	平成24年度	12	7,760,000	7	2	20,308,990	0	0
	平成25年度	14	9,345,000	8	2	21,499,250	0	0
	平成26年度	15	16,312,000	10	2	57,619,848	0	0
	平成27年度	13	15,957,000	13	3	38,632,000	0	0

表 4 - 2 寄付金受入件数及び金額

研究所名	平成22年度		平成23年度		平成24年度	
	受入件数	受入金額 (円)	受入件数	受入金額 (円)	受入件数	受入金額 (円)
素粒子原子核研究所	11	37,630,684	22	81,335,582	8	23,556,317
物質構造科学研究所	4	6,800,000	10	16,956,433	9	3,953,000
加速器研究施設	6	15,714,000	7	21,556,590	3	1,100,000
共通基盤研究施設	0	0	0	0	1	60,000
研究所名	平成25年度		平成26年度		平成27年度	
	受入件数	受入金額 (円)	受入件数	受入金額 (円)	受入件数	受入金額 (円)
素粒子原子核研究所	10	12,803,250	4	3,242,450	2	583,861
物質構造科学研究所	5	2,900,000	5	18,855,690	5	9,520,282
加速器研究施設	1	2,500,000	14	8,824,679	5	1,147,000
共通基盤研究施設	0	0	3	1,702,475	0	0

(水準)

「期待される水準を上回る」

(判断理由)

機構内の各組織はよく連携し質の高い研究環境を維持しており、論文、国際会議での発表、特許の取得など研究成果の発表が盛んに行われている。加速器をはじめとする技術開発も活発に行われており、2研究所の先端的研究の推進に大きな寄与をしている。

観点 大学共同利用機関、大学の共同利用・共同研究拠点に認定された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

分析項目Ⅱ 研究成果の状況

観点	研究成果の状況(大学共同利用機関、大学の共同利用・共同研究拠点に認定された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)

[加速器科学専攻]

ルミノシティー世界記録を達成した KEKB 加速器は平成 22 年 6 月に運転を終了し、多くの物理的成果、運転・開発実績について出版を行った【13】(【 】内の数字は研究業績説明書の業績番号)。加速器の高性能化、真空系、高周波加速等に関する研究成果も出版され【23～25】、また世界初のクラブ衝突実現の業績【33】は平成基礎科学財団の折戸賞を受賞した。

KEKB 加速器の高度化を図る SuperKEKB 計画を立案し【32】、4 年余りの加速器改造を経て平成 28 年 2 月にビーム調整運転を開始、年度末までに電子ビーム 150mA、陽電子ビーム 200mA の蓄積に成功し、現在、諸要素部品の性能確認と加速器システムの総合調整を順調に進めている。

電子・陽電子線形加速器では、KEK 内の四つのビーム貯蔵リング(KEKB 電子、KEKB 陽電子、PF、PF-AR)への同時入射を確立した【26】。SuperKEKB の物理実験開始に備えて電子・陽電子ビームの大電流化、運転の効率化等を目指した加速器増強を進めている。

放射光源加速器 PF リング、PF-AR リングでは、新しいビーム入射方式を考案し世界で初めて実証に成功した【27】。小型エネルギー回収型線形加速器を建設し、将来光源としての応用が期待されるエネルギー回収技術の実証運転に成功した【29】。この業績は高エネルギー加速器奨励会の諏訪賞を受賞した。

J-PARC では、リニアックで世界初となる ACS (Annular-ring Coupled Structure) 空洞を実装し、ビームエネルギーを 400MeV に増強することに成功した【34】。3 GeV シンクロトロン(RCS)では 1MW という世界最高水準の大強度陽子ビームを安定的に生成する目処をつけた【28】。主リング(MR)シンクロトロンにおいては、長基線ニュートリノ振動実験 T2K でビーム強度 390 kW (パルス当たり陽子数 2.0×10^{14} は世界最大)を達成した【16・17】。

放射線科学では汎用放射線輸送計算コード PHITS を完成【56】等の成果があり、また福島第一原子力発電所事故の影響調査、復旧に取り組み、重要な社会貢献を行った【55】。計算科学では、測定器シミュレーションの改良及びその医療分野への応用、自動理論計算 GRACE システム、格子 QCD、J-PARC 中性子実験用共通ソフトウェア開発基盤、省消費電力小型スーパーコンピュータの開発等の成果をあげた。超伝導低温工学では、将来加速器計画のための急熱急冷変態(RHQT)法による超伝導線材の開発【39】、大型低温重力波望遠鏡計画(KAGRA 計画【41】)における低温システムの開発研究、粒子線癌治療装置用の超伝導磁石に関する研究開発【40】等で顕著な成果があった。

[物質構造科学専攻]

放射光蓄積リングでは、直線部増強計画をもとにした挿入光源ビームラインの整備により、また、J-PARC/MLF では、世界最大出力線源を利用した中性子科学研究及びミュオン科学研究のための実験装置により、以下の研究成果が得られた。

将来の水素社会の実現に向けて、中性子による水素の検出感度が高いことを利用し水素化合物の構造解析に基づき高性能の水素貯蔵材料開発を行った【52】。エネルギー問題の解決を目指した燃料電池、大容量蓄積可能なリチウムイオン電池等の次世代電池材料の高性能化に対して放射光、中性子などのプローブを活用した【49】。

鉄系超伝導体及びその関連物質研究においては、ミュオン、中性子、放射光のマルチプローブを利用し、新たな物性の発見を導いた【44】。

また、強相関電子を人工的に 2 次元空間(層)に閉じ込める量子井戸構造の創成とその検証に世界で初めて成功した【43】。

生命科学分野においては、生体防御機構の解明とその応用研究が進んだ。自然免疫分野の研究、生体防御機構の研究で特筆すべき成果が得られ、将来ヒトの遺伝子治療に繋がる研究として高く評価された【57】。また、神経回路の形成などに関係する研究【58】、代謝のメカニズム解明に向けての研究【59】が、放射光による構造生物学的手法で行われた。

化学分野では、単一分子またはその集合体からなる分子系の機能発現に着目し、金属原子と有機分子を組み合わせたフレームワーク (Metal-Organic Framework, MOF) やグラフェン、金属クラスター等、近年注目されている分子系を対象として、放射光による精密な分子構造解析、電子状態解析を利用した先端研究が行われた【47】。また、軽量性やフレキシブル性などの特性を持つ有機エレクトロニクス材料の導電性、誘電性などの特性の由来に関して、基礎的な研究から、実用材料の研究まで幅広い研究を行った【42】。

宇宙・地球科学分野では、小惑星イトカワから探査機はやぶさが持ち帰った岩石試料の解析が放射光を用いて行われ、話題を集めた【45】。

ソフトマターと呼ばれる高分子・液晶・コロイド等の物質系では、日用品や食品等の身の回りの製品から航空機等に用いられる非金属材料に至る様々な工業製品の性能解明や、生命体を構成する蛋白質や脂質等の機能発現の要因解明など様々な研究が行われた【48】。

専用リニアックを用いて生成した世界最高級の低速陽電子ビームを用いた研究が急進している。全反射高速陽電子回折による結晶最表面及び表面直下の構造解析は表面科学研究の新展開を開いた【1】。

放射光のパルス特性をレーザー励起や電場印加などの外部刺激と組み合わせた短寿命に特有の過渡的な物質構造と電子状態の計測が進展している。酸化物薄膜における光誘起相転移、光反応性タンパク質の4次構造変化、溶液光化学反応における過渡的な分子構造など、これまでX線では検出が不可能とされてきた短寿命状態の精密構造解析が可能となりつつある【46】。

[素粒子原子核専攻]

Bファクトリー実験では、これまでに収集した約8億のB中間子発生事象の解析により本中期目標期間に150編近い論文を発表した。これらはB中間子などの重い粒子の崩壊に関わるもので、素粒子の「標準模型」の検証、「標準模型」を超えた新しい物理、未発見の新しい共鳴状態の発見、などがある。代表的なものとしては、ボトム・反ボトムクォーク対を含む4クォークより成る新粒子の発見【3】、Bファクトリーにおける、素粒子物理学の標準理論を超える現象の探索【12】、B中間子系における小林・益川行列の精密測定【14】、チャーム・反チャームクォーク対を含むエキゾチック粒子のさらなる発見および展開【15】があげられる。

J-PARC 実験では、ニュートリノ振動実験 T2K が世界に先駆けてミュー型ニュートリノから電子ニュートリノへの振動現象(電子ニュートリノ出現)を発見した【2】。陽子2つとK中間子1つから構成される“K中間子原子核”の形成を示す観測データを得た【22】。さらに、陽子2つ、中性子1つからなるヘリウム3原子核に、ストレンジクォークを含むラムダ重粒子を結合させた“ハイパー核”のエネルギー順位をガンマ線分光により高い精度で決定し、ハイパー核における荷電対称性の破れを発見した【8】。

ATLAS 実験は国内外の大学等の研究機関による協定に基づく国際共同研究であり、その中で本専攻は検出器運用や物理解析で不可欠な役割を果たし、平成24年のヒッグス粒子発見【4】や超対称性粒子の探索【19】などに貢献した。

MEG 実験では、スイス・ポールシェラー研究所におけるMEG実験において、平成21-平成25年の間に収集した高統計データを解析することにより、 $\mu^+ \rightarrow e + \gamma$ 崩壊に対してこれまでより4倍向上した崩壊分岐比の上限値を得た【11】。

ILCにおいては、国内の大学および欧米諸国の研究機関との共同提案であるILD測定器

の設計を進め、平成 25 年、詳細基本設計書 (DBD) を完成した。

測定器開発において、先端的な中性子検出器、X 線検出器などの実用化に大きな成果が上がった。特に SOI(Silicon-On-Insulator;高性能プロセッサや電波時計等で使われはじめた新世代半導体)技術を活用したピクセルチップの開発においては、放射光科学、X 線天文学、工業計測など関連分野でもその実用のための試作チップが着々と開発されている。

理論研究に関して以下の代表的結果を得た。プランクエネルギースケールで平坦なポテンシャルから輻射補正で対称性が破れる機構を使えば、ヒッグス場の階層性と真空の安定性の二つの問題が解決可能なことが示された【5】。行列を用いた新しい定式化に基づき超弦理論の数値シミュレーションを進め、宇宙の始まりやブラックホールの内部構造を解明する重要な手がかりを得た【7】。

(水準) 「期待される水準を上回る」

(判断理由)

現在稼働している加速器及びその入射加速器は安定に運転され、そこから供給されるビームを用いた実験は着実に遂行され、高い質の結果を出している。また加速器自身の開発研究についても、諸外国との連携を含め着実な進歩を遂げている。

III 質の向上度の判断

(1) 分析項目 I 研究活動の状況

KEKB 加速器の衝突性能を 40 倍に向上させる B ファクトリー高度化計画を進め、5 年の建設期間を経て加速器の試運転が始まった。

ATLAS 実験の日本グループで中核的な役割を担い、国際共同実験における我が国のプレゼンス向上に貢献した。

「放射光における PF および PF-AR リングにおける高度化改造」については、放射光研究施設では、直線部増強計画に沿って中長直線部 4 本の VSX ビームラインの挿入光源を中心に整備を行い、競争力のある利用装置の開発、整備を進めた。

「放射光における PF および PF-AR リングにおける高度化改造」については、直線部増強計画に沿って、競争力のある利用装置の開発、整備により、物質構造科学に関する研究を進めた。

「J-PARC における中性子実験装置の建設と共同利用実験の開始」については、J-PARC/MLF に中性子実験装置を建設し、共同利用実験を開始した。各装置ではさらなる性能向上をすすめ、種々の大強度高性能中性子実験装置を実現し、物質・生命科学に関する研究を進めた。

「J-PARC におけるミュオン実験装置の建設と共同利用実験の開始」については、J-PARC/MLF にミュオン実験装置を建設し、共同利用実験を開始した。軽元素から重元素まで非破壊深度分析可能な負ミュオンビーム分析や g-2 および EDM の精密な測定に向けたさらなる増強を図った。

「構造生物学研究センターを中心とした放射光構造生物学の進展」については、創薬等支援基盤技術プラットフォーム等の研究資金をもとにしてビームライン整備を進め、基本的生命現象のほか、疾患に関わるタンパク質や酵素学の研究で世界をリードしつつある。

(2) 分析項目 II 研究成果の状況

B ファクトリーでは新しいエネルギーでのデータ収集および改善された再構成手法による全データの解析により、次々と新しい現象を捉えることに成功した。

T2K 実験では、ミュオン・ニュートリノが僅かに電子ニュートリノへ変化していることが分かり、ニュートリノにおける粒子反粒子の対称性 (CP 対称性) の破れの測定の可能性が高まった。

ハドロン実験施設では、ビーム強度が次第に向上し、平成 25 年ごろから大強度 K 中間子ビームを用いた実験が可能となり、成果が上がり始めている。

素粒子の質量生成機構の鍵を握るヒッグス粒子を発見し、素粒子物理学の標準模型を完成させるに至った。陽子・陽子衝突の重心系エネルギーを 7 TeV、8 TeV、13 TeV と順次増加させ、未知の重粒子探索領域を拡げた。

測定器開発関連の競争的資金の獲得が、当期間にほぼ倍増した。

「構造物性センターを中心とした 3 つの量子プローブを用いた機能性物質の探索」については、構造物性センターでは、放射光、中性子、ミュオンの 3 つの量子プローブを用いたマルチプローブ研究を軸として 9 つの提案型プロジェクトを推進してきた。様々な相関電子系物質やソフトマターなどに関する研究を着実に推進している。

4. 複合科学研究科

I	複合科学研究科の研究目的と特徴	4 - 2
II	「研究の水準」の分析・判定	4 - 3
	分析項目 I 研究活動の状況	4 - 3
	分析項目 II 研究成果の状況	4 - 9
III	「質の向上度」の分析	4 - 1 1

I 複合科学研究科の研究目的と特徴

- 1 本学は人文・理工にわたる多数の基礎学術分野につき、大学共同利用機関法人等（以下「機構等法人」という。）が設置する大学の共同利用の研究所等において、その研究環境を最大限に生かした博士課程教育を総合的に統括実施し、学融合による新学問分野の創出・発展を図りつつ、国際的に通用する高度の研究的資質とともに広い視野を備えた人材の育成を目指している。
- 2 本研究科は、「地球、環境、社会等人間社会の変容に関わる重要課題を対象とした横断型の教育研究を行い、情報とシステムの観点からこれら課題解決に貢献する研究能力又は研究開発能力を備えた次世代を担う研究者及び高度専門家の育成」を目的としている。
- 3 本研究科の研究は日常的には統計科学、極域科学、情報学の基礎学術分野につき、情報・システム研究機構が設置する3箇所の大学共同利用機関である研究現場において、機構の理念の下、実施されている。
- 4 本研究科の教員は各基盤機関において研究活動を行っている。研究科の共同教育研究活動は研究上の連携・協力の促進に寄与している。各研究所の目的と研究分野は以下のとおりである。

（統計科学専攻）

統計数理研究所は「統計に関する数理及びその応用の研究」を行うため設置された。統計数理分野のわが国唯一の中核的研究機関として、新しい統計理論、統計的手法を開発、深化、発展させることを目指している。研究の推進、研究コミュニティ及び社会に貢献していくため、3つの研究系の基幹的研究組織と2つの戦略研究センターの戦略的研究組織の二重構造をとっている。統計科学の研究者に限らず、物理科学、生物科学、人文・社会科学、環境科学などの多様な研究領域の研究者と共同研究を行い、後継者養成・研究普及にも努めている。

（極域科学専攻）

国立極地研究所は、極地が有する多様な科学的価値に基づき実施される観測、調査を基盤に、地球を取り巻く宇宙を含むシステムとしての地球の総合的な理解を目指し、地球規模気候-環境変動、太陽-地球相互作用、大陸地殻の形成と進化、極限環境生態系、極域水・熱循環、南極隕石などに関わる先進的な総合的研究を行うことを目的とする。総合的先進的な共同研究の推進、極域研究基盤の共同利用の促進、国際連携の主導、情報発信・啓発活動により、地球環境問題等理解への学術的基盤形成に資する。

（情報学専攻）

国立情報学研究所は、情報学という新しい学問分野での「未来価値創成」を目指すわが国唯一の学術総合研究所として、コンピュータやネットワークのアーキテクチャ、ソフトウェア、コンテンツ、情報・社会相関などの情報関連分野の新しい理論・方法論から応用までの研究を総合的に推進することを目的とする。また、学術コミュニティ全体の研究・教育活動に不可欠な学術情報基盤の構築の共同利用、人材育成、大学・企業等及び社会活動との連携・協力、研究者等の国際交流や海外機関との連携による研究拠点形成などに取り組んだ。

[想定する関係者とその期待]

関係者は、分野の特性から、当該分野に留まらない幅広い学術分野の研究者コミュニ

ティや関係する民間企業・組織、政府機関を、また、研究成果の普及・教育の対象として、国民、地域住民、生徒・学生を想定している。論文執筆や学会等での発表の先端的な研究成果の創出に加え、分野の特性から、海外を含む共同利用・共同研究の進展、国際的な学術情報基盤の提供、国民及び生徒・学生等への充実した情報提供及び教育普及活動が期待されている。

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)

・研究成果発表状況

各専攻とも毎年多くの学術論文出版・口頭発表を行っている。国際水準の学術雑誌に数多くの論文が採択されていることや、招待講演の回数が極めて多いことから、研究の質が高く評価されていることが示されている。(資料4-2-1~6)

(統計科学専攻)

資料4-2-1 国際学術誌等原著論文数

(研究所で運用している「研究業績登録システム」を用いて収集したデータを集計)

年度	平成 22 年度	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度
論文数	75	78	78	109	88	95

資料4-2-2 学会等発表一覧(一般講演/招待講演)

(研究所で運用している「研究業績登録システム」を用いて収集したデータを集計)

年度	平成 22 年度	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度
一般/招待	50/27	59/38	70/22	66/22	73/20	75/30

(極域科学専攻)

資料4-2-3 学術論文数

	平成 22 年度	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度
学術論文	113	94	86	136	140	149

資料4-2-4 学会等発表数

	平成 22 年度	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度
招待講演	12	10	9	12	17	24
一般講演	103	105	112	109	157	190
ポスター	74	85	71	83	75	85
計	189	200	192	204	249	299

(情報学専攻)

資料4-2-5 査読済論文数と口頭発表数

	学会誌、国際会議等に掲載された論文数 (査読付き)	口頭発表等の研究発表数
平成 22 年度	463	430
平成 23 年度	339	357
平成 24 年度	399	406
平成 25 年度	439	403
平成 26 年度	450	436
平成 27 年度	584	367

資料 4-2-6 論文や口頭発表以外の主な研究成果

成果名称	概要	担当教員
researchmap	研究者の新たな研究基盤として、研究者や研究コミュニティを支援する「Researchmap」に、JST が提供してきた「Read」が平成 23 年 10 月に連携し、機能の拡充を図り続けている。現在は研究開発を NII が実施、運用を JST が実施。	新井 紀子 教授
スマートタウンシステム	スマートフォン等のモバイル端末を活用したスマートシティアプリケーションの研究開発に取り組んでおり、平成 22 年 11 月には東急との連携のもと、渋谷において位置情報連動型ソーシャルゲームで楽しみながら街を活性化する「pin@clip ピナクリ」を、平成 23 年 11 月には二子玉川におけるクーポン等提供サービスと位置履歴情報とを掛け合わせた「ニコトコ」を、平成 28 年 2 月には札幌を中心とした北海道にて、開発アプリを用いたドライブレコーダーサービスを実施。	相原 健郎 准教授
CO2 排出権取引	CO2 の排出権を簡易に譲渡・決済する方法について研究し、小口化した排出権をセブン&アイ・ホールディングス等との連携により実店舗における実証実験を数度にわたり展開。	佐藤 一郎 教授
プライバシーバイザー	カメラなどによる顔認識を不能にして着用者のプライバシーを守る眼鏡型装着具を福井県鯖江市との企業と連携して商品化し、社会問題解決の社会実装の一つとして展開。	越前 功 教 授

また、統計科学研究所では、平成 25 年度に実施した外部評価においても基幹的研究組織、NOE 型研究組織、人材育成組織とも高い評価を受けている。(別添資料 4-1)。

・外部資金獲得状況

科学研究費補助金、民間との共同研究、受託研究等は、CREST に採用された研究もある他、順調である。(資料 4-2-7~10)。

(統計科学専攻)

資料 4-2-7 科学研究費の推移・民間等との共同研究、受託研究獲得件数・金額

	平成22年度		平成23年度		平成24年度		平成25年度		平成26年度		平成27年度	
	獲得 件数	金額 (千円)	獲得 件数	金額 (千円)	獲得 件数	金額 (千円)	獲得 件数	金額 (千円)	獲得 件数	金額 (千円)	獲得 件数	金額 (千円)
科学研究費 補助金	37	132,848	36	112,710	44	155,010	52	172,941	55	144,199	52	118,604
民間との 共同研究	2	1,100	4	5,566	7	6,392	11	26,170	13	24,600	17	47,320
受託研究・事業	12	121,598	9	46,044	11	70,193	12	107,795	19	124,156	23	161,267
奨学寄附金・ 寄附研究部門	4	4,357	4	5,993	4	4,600	5	7,800	4	5,600	5	5,150

(極域科学専攻)

資料 4-2-8 科学研究費、民間等との共同研究、受託研究獲得件数・金額

	平成 22 年度		平成 23 年度		平成 24 年度		平成 25 年度		平成 26 年度		平成 27 年度	
	獲得 件数	金額 (千円)	獲得 件数	金額 (千円)	獲得 件数	金額 (千円)	獲得 件数	金額 (千円)	獲得 件数	金額 (千円)	獲得 件数	金額 (千円)
科学研究費 補助金	33	313,687	28	211,710	32	197,730	34	182,690	31	125,266	34	140,370
民間等との 共同研究	0	0	2	0	0	0	0	0	2	10,344	1	5,353
受託研究	3	13,276	2	6,898	3	19,239	5	11,909	7	7,664	3	2,240
競争的外部 資金	2	3,160	4	662,639	6	473,927	4	623,650	4	648,437	5	529,793

(情報学専攻)

資料 4-2-9 科学研究費助成事業助成金新規採択率 (上位 30 件公表)

年度	平成 22 年度	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度
順位	29 位	ランク外	16 位	30 位	11 位	4 位

資料 4-2-10 民間等との共同研究契約の締結状況

年度	平成 22 年度	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度
締結数	15	22	30	45	57	53

・海外との連携についての状況

各研究所では、ナショナルセンター的機能の強化を目指し、海外の大学・研究機関等との学術交流を推進し、国際交流協定数は、着実に増加している。(資料 4-2-11~13)。

(統計科学専攻)

資料 4-2-11 国際交流協定締結数

年度	平成 22 年度	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度
NOE 組織	1	3	3	1	9	1
研究所	0	1	0	1	0	0

(極域科学専攻)

資料 4-2-12 国際交流協定締結数 (H27 年度末: 16 カ国 29 機関)

	平成 22 年度	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度
新規	2	1	2	4	5	5
継続	1	1	3	3	2	2
計	3	2	5	7	7	7

(情報学専攻)

資料 4-2-13 国際交流協定締結機関数

年度	平成 22 年度	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度
機関数	66	73	82	93	96	102
国数	20	21	24	26	26	26

・学術コミュニティ、社会への貢献の状況

統計科学研究所では国際誌「Annals of Institute of Statistical Mathematics」(Springer より販売)及び国内誌「統計数理」を、国立極地研究所では国際誌「Polar Sciences」(Elsevier 社より販売)、国内誌「南極資料」及びデータジャーナル「JARE Data Reports」等を編集・刊行することにより、成果の公開に努めている。さらに、公開講座、サイエンスカフェ。夏期大学院等のアウトリーチ活動、教育事業により、成果の普及にも努めている。東北大学、東京工業大学、九州大学等と連携して、大学院教育を行っている(資料 4-2-14~16)。

(統計科学専攻)

資料4-2-14 学術雑誌の刊行

○和文学術誌「統計数理発行部数」(毎年2号発行) (編集室保管発行データを基に作成)

年度	年間ページ数	年間掲載論文数 (前書きを除く)	特集前書き数
平成22年度第58巻	224	13	2
平成23年度第59巻	332	19	2
平成24年度第60巻	354	24	2
平成25年度第61巻	324	20	2
平成26年度第62巻	330	19	2
平成27年度第63巻	336	15	2

○英文学術誌「AISM」(平成22-24年は毎年6号、平成25-27年は毎年5号発行)
(編集室保管発行データを基に作成)

年度	年間ページ数	年間掲載論文数 (前書きを除く)	特集前書き数
平成22年度 62-2~63-1	1149	51	1
平成23年度 63-2~64-1	1314	58	0
平成24年度 64-2~65-1	1260	58	0
平成25年度 65-2~66-1	1014	42	0
平成26年度 66-2~67-1	1000	39	1
平成27年度 67-2~68-1	1054	41	0

資料4-2-15 公開講座開催状況

年度	開催回数	受講者数	総開催時間
平成22年度	13	868	126
平成23年度	10	681	117
平成24年度	11	676	115
平成25年度	15	907	150
平成26年度	13	776	125
平成27年度	14	911	130

資料4-2-16 夏期大学院コース開催状況

開催日	講義題目	受講者数
平成22年9月13、14日	「因果のメカニズムを解きほぐす-結束、傾向スコア、そして統計的因果推論-	120
平成23年9月15、16日	空間統計入門	40
平成24年9月19、20日	漸近論とその周辺	39
平成25年9月26日	情報幾何学	130
平成26年8月2-11日	感染症流行の数理モデル	80
平成27年8月1-10日	入門：感染症数理モデルによる流行データ分析と問題解決	86

・知的財産権・特許等

特許の保有件数は着実順調に増加した(資料4-2-17~18)。

(極域科学専攻)

資料 4-2-17 特許出願件数、取得・保有件数

	平成 22 年度	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度
特許出願件数	0	1	1	0	0	0
特許取得・保有件数	2	2	2	3	3	4
ライセンス契約件数	0	0	0	0	0	0
契約収入(円)	0	0	0	0	0	0

(情報学専攻)

資料 4-2-18 特許及び商標出願件数・登録件数 (国内外別)

年度 (平成)		22	23	24	25	26	27
発明届出件数		14	19	23	19	23	24
特許出願件数	国内	16	19	23	17	20	13
	海外	10	19	9	7	6	5
特許保有件数	国内	14	21	30	40	50	58
	海外	3	3	3	8	12	12
商標出願件数	国内	1	3	3	5	1	0
	海外	0	0	0	6	0	0
商標保有件数	国内	20	22	25	31	30	31
	海外	3	3	3	2	8	6

・ NOE 型研究センターの活動状況

設置目的を(資料 4-2-19)に示すが、NOE 形成事業(別添資料 4-2)のための NOE 型のセンターとして、関連する領域の共同研究を推進することを目指した運営を進め、十分な成果をあげている。

資料 4 - 2 - 19 統計数理研究所の組織図及びその目的（目的はホームページから抜粋）

モデリング研究系
 多数の要因に関連する現象の構造をモデル化し、モデルに基づいて統計的推論を行う方法を研究する。

データ科学研究系
 不確実性と情報の不完全性に対処するためのデータ設計の方法、証拠に基づく実践のための計量的方法、およびこれらの方法に即応したデータ解析方法の研究・開発、さらに複雑・大量の多次元データの探索的解析方法の研究・開発を行う。

数理推論研究系
 統計科学の基礎数理、統計的学習理論、および統計的推論に必要な最適化と計算アルゴリズムに関する研究を行う。

リスク解析戦略研究センター
 国内外の研究者が様々な分野の研究者・実務家と共同して、統計的・数理的側面を有するリスク研究プロジェクトを推進し、リスクに関する公共的活動を企画・実施することを目的とする。

データ同化研究開発センター
 地球規模の複雑な現象の高精度予測のために、時空間観測・計測データと最先端の大規模なシミュレーションモデルを統合し、適切な初期値・境界値やパラメータ等を実際の現象をなるべく再現するように決める作業がデータ同化といい、本センターではアンサンブルカルマンフィルタ、粒子フィルタを中心に、逐次データ同化とよばれる同化手法の研究とその応用を行う

調査科学研究センター
 調査科学の学術的基盤の充実、調査科学の方法の持続的発展、調査リテラシーの向上、国民的な調査データ史料の蓄積、国際的相互理解の促進を目的として、それぞれの研究活動のハブ機関としての役割を果たす。

統計的機械学習研究センター
 統計的機械学習に関する中核的なネットワークを形成し、日本の国際的なプレゼンスを向上させることを目指す。また、統計科学／最適化／データ解析／情報処理／自然科学などの分野を横断して、統計的機械学習の理論から応用、人材育成にわたる研究の進展に資することを目指す。

サービス科学研究センター
 サービスの高度化がますます重要になる現代社会を背景に、サービスの問題を科学的に取り扱うため、統一的方法の確立を目指す。

(水準)

「期待される水準を上回る」

(判断理由)

3 研究所とも研究成果発表、共同研究、国際交流活動とも高い水準にあり、優れた成果をあげている。成果の普及や後継者養成のための活動も十分に行っている。競争的外部資金獲得状況、産業財産権等についても着実であり、関係者の期待に高いレベルで応えている。これらにより上記の水準にあると判断した。

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

分析項目Ⅱ 研究成果の状況

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)

本研究科を構成する基盤機関は多数の学術的成果を上げ、世界水準の学術誌や主要全国紙等に掲載されている。また、研究基盤や教育基盤等、社会・産業に貢献するための成果も数多く上げている。

(統計科学専攻)

- ・「情報幾何の統計学への援用、機械学習と統計学の融合」(業績 84-04-05)は、平成 26 年度に日本統計学会賞を受賞した。統計学の理論研究の発展に寄与し、多くの研究者に影響を与えている。多くの博士号取得者を輩出していることに加えて、若手統計学者に機械学習への興味を抱かせ、統計数理の発展に寄与している。
- ・「カーネル法による統計的推論法の研究」(業績 84-04-06)は、複数の受賞が示すように、機械学習の領域で高く評価されている。また、多くの国際・国内会議において招待講演を行うとともに、平成 25 年に国際的夏の学校 Machine Learning Summer Schoolにおいて計 300 分の講義を行うことにより国内外の若手研究者の育成にも貢献した。
- ・「線虫全中枢神経系カルシウムイメージングに基づく神経回路の動作特性の解明」(業績 84-04-18)は、CREST 生命動態領域「神経系まるごとの観測データに基づく神経回路の動作特性の解明」(研究代表：飯野雄一・東京大学)の支援のもと推進されている。受賞回数や招待講演数も多く、高く評価されている。

(極域科学専攻)

- ・地球環境変動史に関する研究

南極ドームふじ基地で掘削された氷床コアの分析により、地球システム変動のメカニズムの理解が進展した。この研究により平成 23 年度に科学技術分野の文部科学大臣表彰科学技術賞(研究部門)を受賞した。また、房総半島の地層「千葉セクション」の古地磁気・酸素同位体変動復元と高精度年代測定から、最後の地磁気逆転が約 77 万年前であったことを示した。この結果、千葉セクションが日本初の地質年代の国際標準(下-中部更新統境界)となる可能性が高まっている。この研究により平成 28 年度文部科学大臣表彰 若手科学者賞を受賞した。

- ・現在の地球環境に関する研究

南極大陸東南極内陸部での氷床環境調査の結果、20 世紀後半以降の年間の平均積雪量が過去千年規模のそれと比べて約 15%多かったことが判明し、進行中の気候変動をとらえることができた。この研究により平成 22 年度に日本雪氷学会学術賞を受賞した。また、南極海薄氷域の氷厚分布を衛星データから検出するアルゴリズムを開発し、世界で初めて南北両極での海氷生産量のマッピングを示した。これにより、新たな南極底層水の生成域を特定し、氷床崩壊に伴う海氷生産量と海洋深層循環の変動についても明らかにすることができた。この研究により平成 28 年度科学技術分野の文部科学大臣表彰若手科学者賞を受賞した。また、南極初の大型大気レーダーである PANSY レーダーを開発・設置し連続観測を行うとともに、先端的信号処理・解析技術を駆使し、世界最先端の技術開発を行った。この業績により平成 26 年度科学技術分野の文部科学大臣表彰科学技術賞(開発部門)、平成 27 年度第 8 回海洋立国推進功労者表彰(内閣総理大臣賞)、平成 27 年度科学技術分野の文部科学大臣表彰の若手科学者賞を受賞した。

- ・バイオロギングによる海洋生物の行動生態に関する研究

独自に開発した超小型のビデオカメラと加速度センサーを野生のペンギンに取り付け、データを詳細に分析することにより、動物のエサ捕りの行動を初めて長時間にわたって記

録することに成功した。また、これまで研究が難しかった海洋大型動物の回遊行動を詳細に明らかにし、海洋大型動物が季節的な回遊を行うことで、時間的・空間的に変動する海洋の生物生産を効率的に利用していることが解明された。この研究により平成 24 年度科学技術分野の文部科学大臣表彰科学技術賞（研究部門）、平成 25 年度第 6 回海洋立国推進功労者表彰（内閣総理大臣賞）、平成 27 年度科学技術分野の文部科学大臣表彰若手科学者賞を受賞した。

（情報学専攻）

情報学の基礎理論に関しては、アルゴリズムに関する研究として、グラフのフロー・カット問題の高速アルゴリズム、定数時間で検査可能な関数の性質の解明、高速・高性能の最小自乗誤差解法等について検討した。業績 01、02 は国際研究センターを設立し、JST ERATO も獲得の上、国内外の研究コミュニティを強力に牽引した。量子情報に関しては、国際研究センターを設立して、量子通信システムの提案、コヒーレントイジングマシンの検討等の成果は Nature 等で国際的に高く評価された。（業績 84-04-01・02、24～26）

計算機システムの基盤技術に関してはランダム接続による光通信スーパーコンピュータは、文部科学大臣表彰及び IEEE Spectrum のインタビューを受ける等、国内外で高く評価された。また、災害等の擾乱にレジリエントなシステムの計算理論についても検討した。加えて、ネットワークに関する研究でもトップカンファレンス・トップジャーナルにて多数の論文が採択され、国際的に高く評価された。（業績 84-04-10、17）

情報学の応用研究に関しては、人工知能に基づく 3D インテリジェントユーザインタフェース、自然言語解析の深化・高精度化について、国際的に定評のある会議・雑誌等での成果の多数の公表及び、世界的に競争力のある性能の達成等、国際的に高く評価された。（業績 84-04-13・16）

社会的課題の解決に応用する取り組みに関しては、PrivacyVisor は国内外の多数の報道発表、福井県鯖江市での製品開発に繋がり、ドコモ・モバイル・サイエンス賞を受賞した。音声障害者等に対する福祉応用を目的とした日本語ボイスバンクは多数の報道発表及び文部科学大臣表彰を得た。「ロボットは東大に入れるか」プロジェクトは人工知能研究のチャレンジテーマとして、国内の研究者を結集し情報アクセス技術の国際的な評価型ワークショップである NTCIR と連携の上、学術的卓越性に加えて、国内外の多くの報道発表及び UNESCO Nexplo 賞を受賞した。（業績 84-04-11・12、15）

（水準）

「期待される水準を上回る」

（判断理由）

SS 及び S と判断できる研究業績が多いことから研究成果は十分に上がっていると考え。また、プロジェクト研究、研究事業（ナショナルセンター的なものも含む）等でも、世界あるいは国内最高水準の成果が多数得られており、関係者の期待を大きく上回っている。これらにより上記の水準にあると判断した。

Ⅲ 「質の向上度」の分析

(1) 分析項目Ⅰ 研究活動の状況

(統計科学専攻)

「数学協働プログラム」及び「データサイエンティスト育成事業」の実施

「数学・数理科学と諸科学・産業との協働によるイノベーション創出のための研究促進プログラム」事業を平成24年度から平成28年度まで受託し活動している。数理科学や統計数理を産業に活用するための事業を数多く実施していることが分かる。高い中間評価を受けた(資料4-2-20・21)。

資料4-2-20 数学協働採択プログラム例(平成27年度)

2015 Workshop on complex systems modeling and estimation challenges in big data (CSM2015)
統計科学の新展開と産業界・社会への応用
数学・数理科学と自動車業界との連携
生命ダイナミクスの数理とその応用：理論からのさらなる深化
数理構造保存を接点とした数学・HPC・実科学のクロスオーバー
感染症数理モデルの実装における数理的および社会的問題点に関する国際ワークショップ
食と流通のしくみをデザインする数理技術と現場介入
MI ² (情報統合型物質・材料開発)と数学連携による新展開ワークショップ
大自由度分子系における化学反応機序の理解と制御
食と流通のしくみをデザインする数理技術と現場介入
ウェーブレット理論と工学への応用
生命動態の分子メカニズムと数理
数理科学的手法を駆使した生命現象の定量化への挑戦
異分野の課題解決のためのスタディグループ
ウェアラブル機器によって得られた医療ビッグデータを利活用するための数理モデルの開発

資料4-2-21 数学協働事業中間評価(平成27年9月実施)

(文科省ホームページ http://www.mext.go.jp/component/a_menu/science/detail/_icsFiles/afieldfile/2015/12/28/1362853_01.pdf から抜粋)

(6) 評価コメント

【総合評価】 A

本事業は、非常に活発に活動が行われ、優れた成果を上げており、数学・数理科学と諸科学・産業の協働に光をあてることができたことと評価する。今後は、ワークショップやスタディグループの内容について、数学・数理科学に親和性の高い領域にとどまらず、より幅広い分野を対象とすること、そして、社会に対して成果を生み出していくことが期待される。

(極域科学専攻)

① 「研究組織の再編」

世界最先端の氷床コア分析技術とドームふじ及びグリーンランドなど両極の多地点で掘削した氷床深層掘削コア試料の保有・提供という特色を活かし、アイスコアの共同利用を促進するため、平成26年に新たにアイスコア研究センターを設置し、アイスコアのデータと研究成果を速やかに公開するなどアイスコアに係る研究体制、共同利用・共同研究の実施体制を強化した。また、近年、世界中の各層(国際機関、政策決定者、民間企業等)

から急激に高まっている北極研究への要請・期待に応え、我が国の北極研究体制を強化すべく、これまで培ってきた実績を踏まえて「北極観測センター」の研究機能、共同利用・共同研究機能および企画・情報分析機能等の抜本的な強化をするため、平成27年4月1日に「国際北極環境研究センター」に改組した。

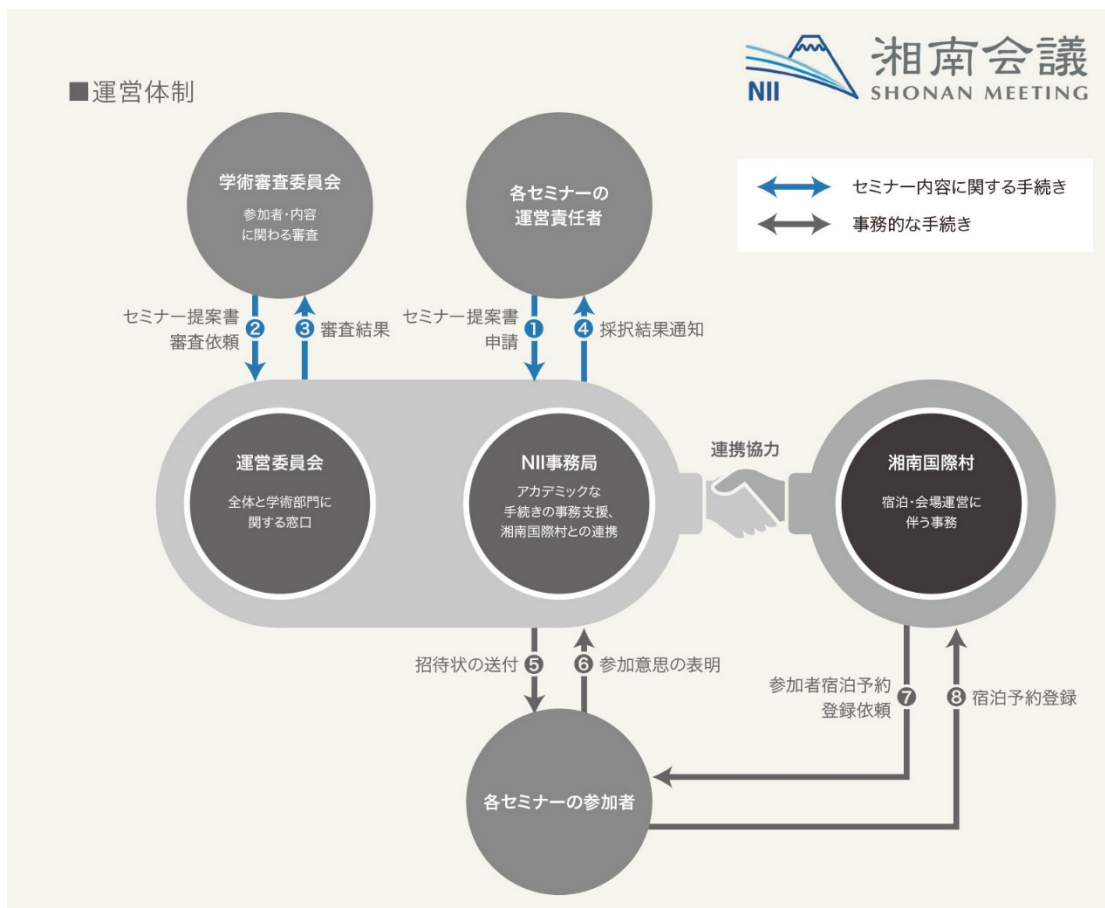
②「分野融合型研究の推進」

極域科学の分野融合を推進するため、これまで個別に開催していた分野別シンポジウムを統合した「極域科学シンポジウム」を企画し、平成22年以降毎年開催した。加えて我が国の北極研究の一層の進展を図るために、平成22年12月に第2回国際北極研究シンポジウムを、平成24年に同じく第3回を開催し、海外を含め多くの参加者を得て北極域の温暖化などの地球環境変動とその地球環境への影響などの成果発表と意見交換を行った。

(情報学専攻)

情報学分野の様々な課題の克服や発展への寄与を目指した「NII 湘南会議」を平成22年度に開始した。海外からトップレベルの研究者の参加を得て、合宿形式でトピックに基づき重要課題の集中的な議論を行うもので、先端研究の拠点形成として着実に成果を上げている。(開催回数：73回、参加人数：1,748名(平成27年度末まで)資料4-2-22・23)

資料4-2-22 NII 湘南会議の運営体制図



editor's letter



Moshe Y. Vardi

DOI: 10.1145/1866739.1866740

Where Have All the Workshops Gone?

My initiation into the computing-research community was a workshop on "Logic and Databases" in 1979. I was the only graduate student attending that workshop;

my graduate advisor was invited, and he got permission from the organizers to bring me along. In spite of the informality of the event I was quite in awe of the senior researchers who attended the workshop. In fact, I was quite in shock when one of them, an author of a well-respected logic textbook, proved to be far from an expert in the subject matter of his book.

Throughout the 1980s, workshops continued to be informal gatherings of researchers mixing networking with work-in-progress presentations and intellectually stimulating discussions. A workshop was typically a rather intimate gathering of specialists; an opportunity to invite one's scientific friends to get together. While conferences were the place to present polished technical results, workshops were a place to see if your colleagues were as impressed with your new results or directions as you were. The pace was leisurely, many presentations were done on blackboards, and it was perfectly acceptable to ask questions during presentations. Organizers may have posted an occasional "call for abstracts," but never a "call for papers." In fact, workshops typically had no formal proceedings.

Such informal workshops are almost extinct today. As selective conferences become our dominant way of publishing, workshops have gradually become mini-conferences. Today's workshops have typically large program committees, calls for papers, deadlines, and all the other accoutrements of computing-

research conferences. What they usually lack is the prestige of major conferences. Furthermore, most workshops today do publish proceedings, before or after the meeting, which means a workshop paper cannot be resubmitted to a conference. As a result, today's workshops do not attract papers of the same quality as those submitted to major conferences.

Workshops have become, I am afraid to say, simply second-rate conferences. Yes, I am sure there are exceptions to this, but I believe my description does apply to the vast majority of today's computing-research workshops. It is not uncommon to see workshops where the size of the program committee exceeds the number of papers submitted to the workshop. It is not uncommon to see deadlines extended in the hope of attracting a few more submissions.

I miss the old workshops. Regardless of what one thinks of computing-research conferences (our community is now engaged in serious discussions on the advantages and disadvantages of these meetings), informal workshops played an important role in the computing-research ecosystem. Many preliminary results improved significantly as a result of feedback received from discussions carried out during these gatherings. The disappearance of such workshops is, in my opinion, a loss to our community.

I am a big fan of Schloss Dagstuhl, a workshop facility near the small town of Wadern in Germany. Schloss Dagstuhl

was built as a manor house of a German prince in 1760. It was converted into the International Conference and Research Center for Computer Science in 1989, now called Leibniz Center for Informatics. The first week-long seminar (Dagstuhl workshops are called seminars) took place in August 1990. Since then, Dagstuhl has hosted close to 800 seminars, drawing about 30,000 participants. In addition to week-long seminars, Dagstuhl hosts perspectives workshops, summer schools, retreat stays of research guests, and the like. If you receive an invitation to a Dagstuhl seminar, accept it! The facility offers a good library and an outstanding wine cellar. The rural location facilitates both group and one-on-one interactions. In a nutshell, Dagstuhl is the place to experience the tradition of workshops as informal scientific gatherings. Its contributions to computing research over the past 20 years are incalculable. It is no wonder that the National Institute of Informatics in Japan recently created a similar center in Shonan, near Tokyo.

This brings me to a question that has been bothering me for years. Call it "Dagstuhl Envy," but why don't we have a North American "Dagstuhl"? There are several facilities in North America to host mathematics workshops, for example, the Banff International Research Station, and these are often used for workshops on topics in theoretical computer science. There is, however, no facility dedicated for general computing-research workshops. It would probably take about \$10 million to build such a facility and approximately \$2 million-\$3 million annually to cover operating costs. These are modest sums in the context of the size of the North American computing-research portfolio and the size of the North American information-technology industry. Can we make it happen?

Moshe Y. Vardi, EDITOR-IN-CHIEF

JANUARY 2011 | VOL. 54 | NO. 1 | COMMUNICATIONS OF THE ACM 5

(2) 分析項目Ⅱ 研究成果の状況

該当なし

5. 生命科学研究科

I	生命科学研究科の研究目的と特徴	5 - 2
II	「研究の水準」の分析・判定	5 - 3
	分析項目 I 研究活動の状況	5 - 3
	分析項目 II 研究成果の状況	5 - 5
III	「質の向上度」の分析	5 - 8

I 生命科学研究科の研究目的と特徴

1. 本学は人文・理工にわたる多数の基礎学術分野につき、大学共同利用機関法人及び国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構等（以下「機構等法人」という。）が設置する大学の共同利用の研究所等において、その研究環境を最大限に生かした博士課程教育を総合的に統括実施し、学融合による新学問分野の創出・発展を図りつつ、国際的に通用する高度の研究的資質とともに広い視野を備えた人材の育成を目指している。
2. 本研究科は、「生命現象を分子から個体、集団に至る様々なレベルで解明するための教育研究を行い、国際的通用性を持つ広い視野を備えた次世代の生命科学研究を担う研究者の育成」を目的としている。
3. 本研究科の研究は生命科学の基礎学術分野につき、大学共同利用機関法人情報・システム研究機構と自然科学研究機構の3つの大学共同利用の研究所において、研究環境を最大限に生かして、行われている。
4. 教員は、基盤機関における研究が本務であることから、その研究は基盤機関の活動と見なされる。
5. 本研究科と基盤機関は、生命科学の各分野で高度の教育研究活動を行ってきた。国立遺伝学研究所（遺伝学専攻）は、遺伝学を基盤とする分子細胞生物学、発生生物学、神経生物学、構造生物学、情報生物学、進化生物学等の分野で最先端の研究を行っている。基礎生物学研究所（基礎生物学専攻）は、多様な生物を対象とした細胞生物学、発生生物学、神経生物学、進化多様性生物学、環境生物学やイメージングサイエンスなどの基礎生物学分野で最先端の研究を行っている。生理学研究所（生理科学専攻）は、人体の生命活動の総合的な解明のために、分子から細胞、システム、個体に至る広範なレベルで先導的な研究を行っている。これらの研究基盤を活用した優れた博士論文研究が行われている。

[想定する関係者とその期待]

各研究分野の研究者コミュニティとの恒常的な連携を進め、そのニーズに応えている。学生及び国内外の大学・研究機関・企業などからは国際的通用性を持つ広い視野を備えた、次世代の生命科学研究を担う研究者になるための教育研究環境と指導を期待されている。地域社会からは生命科学研究の発展状況や社会における生命科学の役割の解説を、小・中・高等学校の生徒や教員からは生物学教育や生命の理解について助言する役割を期待されている。

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. 研究成果発表状況

各専攻は、生命科学の基礎学術分野において国際的、先端的研究活動を行ってきた。これらの活動は、多数の論文発表（3専攻で 2,418 報の査読付き英文論文）、学会・シンポジウム等での会議発表、多数の国際会議の主催及び招待講演・レクチャーの実施により顕著である。また、科学研究費補助事業・新学術領域研究や戦略的創造研究推進事業・CREST/ERATO 等の研究グループ形成において主導的な活動を活発に展開した。（別添資料 1 期間中の学術論文数、別添資料 2 評価の高い雑誌への論文発表件数、別添資料 3 論文引用度指数総合ランキング）。

遺伝学専攻は「分子遺伝学」「細胞生物学」などの領域で、生命システムの個別メカニズムを解明する研究を推進した。特に最近発展しつつあるエピジェネティクスの研究分野では国際的にも領域をリードする研究成果をあげた。また、比較ゲノム学、進化遺伝学の分野でも生命情報や生物遺伝資源等の基盤整備事業の成果を十分に活用した先端的研究で優れた成果を発表し続けた。

基礎生物学専攻は、多様な生物種の示す多彩な生物機能の解明を進め、細胞生物学、進化、共生、生殖、発生、環境、神経、イメージングサイエンスなどの分野で顕著な業績を上げ続けた。特に近年発展の著しいゲノミクスやイメージングといった研究手法を活用して、生物進化、環境適応、生殖生物学などにおいて国際的に領域をリードするユニークな研究成果を挙げた。

生理科学専攻は生理学（医科学、基礎医学）の幅広い研究分野において基盤的学術研究を展開し、てんかんの病態に関わるシナプス可塑性の分子メカニズムの解明や、精緻な手指運動や脊髄損傷の回復期における神経回路機構の発見等、の数多くの研究成果をあげた。

2. 外部資金獲得状況

3専攻とも、高いレベルの研究を安定的に遂行するため、外部資金獲得の努力を続けており、獲得件数、獲得金額は常に高い水準を維持している（別添資料 4 外部資金獲得状況）。

(水準) 「期待される水準を上回る」

(判断理由)

3専攻ともに国際的、先端的研究活動を展開し、評価の高い学術雑誌へ論文を発表した。また、引用度数は大学、研究所を含めて国内最高の水準にある。加えて関係する研究コミュニティと多くの共同研究を実施し、国内外から多数の研究者を招聘し、セミナー・研究会を行うなど成果の普及や後継者養成のための活動も十分に行っている。外部資金の獲得も、国内トップクラスの実績を示している。特に科学研究費補助金では採択率の高さや、新学術領域研究の輩出等関係分野の研究を牽引する活動が顕著であった。

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

分析項目Ⅱ 研究成果の状況

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)

各基盤機関では高い研究成果を上げた。また、大学共同利用機関としての活動でも、確実に大きな進展が図られた。

【遺伝学専攻】

階層性を示す生命システム解明のため、分子、細胞、個体、集団など分析対象を横軸に、大腸菌、酵母、ショウジョウバエ、マウス、シロイヌナズナなどのモデル生物を縦軸において総合的な研究の展開を図った。二つの軸のマトリックスからそれぞれ最適に組み合わせた諸研究分野において、ゲノム関連情報、先端的分析技術、及び高度のバイオインフォマティクスを駆使した国際水準の研究成果を得た。これらの成果(論文)は国際的に評価の高い雑誌へ掲載されたものでも937報にのぼる。その中で総研大学生が著者として参画した研究論文は71報、うち筆頭著者の論文は39報となった。

ゲノム生物学分野では、マウスゲノム解析により実験用マウスの由来を明らかにした。また、ツェツェバエゲノム解析より、その特殊な病原性をもたらす生態や生理的特性を明らかにした。

エピジェネティクス分野では、マウス初期胚でゲノムインプリンティングの新たなメカニズムを解明した。

分子生物学分野では、リボソームRNA遺伝子が細胞機能、即ちゲノムの不安定性や進化の加速化、細胞老化に与える影響を明らかにした。

遺伝・染色体動態分野では、染色体分配に働くセントロメアについて、構成タンパク質の詳細な機能を明らかにした。

遺伝育種科学分野では、野生イネ遺伝資源を利用してイネの栽培起源に対する新たな証拠と結論を提示した。

進化生物学分野では、細胞内共生において宿主細胞とオルガネラの分裂増殖がどのように制御されているか、新たな視点を提供した。

【基礎生物学専攻】

基礎生物学の国際的な拠点として高い水準の研究活動を推進し、第2期中に609報の論文が国際誌に掲載された他、招待講演や国際シンポジウムなどで広く発信した。

① 細胞生物学・発生生物学領域における研究成果

細胞極性形成が哺乳類組織中で果たす役割について新知見を得た。平面葉を形作る分子メカニズムを解明した。生殖細胞の性決定機構に関して鍵となる遺伝子を同定するなどの多くの成果を得た。

② 神経生物学領域・進化多様性生物学・環境生物学における研究成果

体液中のNa⁺濃度変化を感知するセンサーの活性化による塩分摂取抑制機構及び関連する病態について明らかにした。マメ科植物と根粒菌との共生バランスを制御する遠距離シグナル分子を同定した。環境依存型性決定の分子メカニズムを複数の生物で明らかにした。シダゲノムの解明やコケの世代交代を制御する分子の発見などの成果を得た。

③ 共同利用研究による成果

次世代シーケンサーに関する共同利用研究により、カメの特異な形態進化、クロレラと共生するミドリゾウリムシの遺伝子発現の変化解明など多くの成果を得た。メダカのバイオリソースを活用した共同利用研究からは色素細胞分化の分子機構や、配偶行動に関わる神経回路の同定などの成果を得た。

④ 国際連携活動による成果

指定難病ソトス症候群の原因遺伝子の同定、哺乳類の精子幹細胞の生体内ダイナミクス、

卵管が卵を一方向に輸送する仕組みの解明等の国際共同研究成果が得られた。

【生理科学専攻】

分子から細胞、組織、器官、そしてシステム、個体に至る各レベルにおいて先導的な研究をすると共に、それら各レベルにおける研究成果を有機的に統合し、生体の働きとその仕組みを統一的に解明することを目指した学術的研究を行った。

- ① 分子レベルの研究では、心臓活動に必要不可欠なカリウムチャネルの遅い活性化のメカニズム、加齢による血圧上昇のメカニズム、TRP チャネル TRPV4 が脳脊髄液分泌に果たす役割を明らかにした。
- ② 細胞レベルの研究では、シナプスの可塑的変化におけるタンパク質パルミトイル化脂質修飾の重要性、シナプス可塑性とその異常により発症するてんかんの分子機構を明らかにした。
- ③ 神経回路レベルの研究では、前頭皮質におけるトップダウン結合様式には2経路が存在すること、大脳皮質感覚野のシナプス再編亢進により長期間の痛覚過敏が維持されることを明らかにした。
- ④ システムレベルの研究では、光沢やテクスチャーなど質感認知に関わる脳領域や神経細胞を同定するとともに、パーキンソン病に対する脳深部刺激療法（DBS）の作用メカニズムや、ドーパミンD1受容体を介する情報伝達が運動に果たす役割を明らかにした。
- ⑤ 個体レベルの研究では、過去に自分のとった行動が実際の好みに影響を与えるメカニズム、見つめ合いによってお互いに注意を向け合っている状態では、目の動きが二者間で同期するだけでなく、大脳皮質下前頭回の活動が同期することを明らかにした。
- ⑥ 各レベルを有機的に統合した研究では、脊髄損傷後の運動機能回復期において側坐核が大脳皮質運動野の活動を活性化し運動機能の回復を支えること、精神疾患様行動を示すマウスの遺伝子と行動・精神疾患の関係、精神疾患の中間表現型を明らかにした。
- ⑦ これら脳科学研究を支えるための最先端技術として、遺伝子改変マウスを用いた光遺伝学的細胞機能操作や、ウイルスベクターを用いた特定神経細胞への遺伝子導入による機能制御等の開発を行った。

これらの成果は 872 の原著論文にまとめられた。また、国内外の他研究機関との間で共同研究を推進するとともに、配備されている最先端研究施設等を共同利用に供した結果、14 報の S, SS 論文としてまとめられた。

(水準) 「期待される水準を上回る」

(判断理由)

遺伝学専攻では、生命システムの個別メカニズム解明の先端的研究、バイオインフォマティクス等を駆使した統合的研究、また新分野の開拓を目指した萌芽的研究などに、国際水準の多くの研究実績があった。また、研究基盤として国際塩基配列データベース等の生命情報データベース事業、実験生物系統の開発・維持・提供や関連情報データベースの構築・公開など生物遺伝資源事業に顕著な業績があった。いずれも国内外の研究コミュニティに広く活用され、高い評価を受けている。

基礎生物学専攻では、新学術領域研究領域代表(5名)、ERATO研究統括(1名)などの研究プロジェクトの代表を多くの教員が勤めた。外部資金獲得額も所属研究者数を考慮すると国内最高レベルである。The Jeanette Siron Pelton Awardなどの国際賞や、朝日賞、文部科学大臣表彰、日本動物学会賞、日本植物生理学会賞を含む多数の受賞者を輩出した。研究活動の外部評価や、赴任後10年を経た教授に対する国際評価でも高く評価されている。

生理科学専攻では、研究所がわが国の生理学・脳神経科学の研究拠点であることは自明であり、共同研究を含め、多くの成果が得られている。外部評価や研究所運営会議委員に対する研究活動の状況のアンケート結果でも、研究所の研究レベルは満足すべきものという意見であった。多数の国際誌への論文発表、科学研究費補助金の採択率の高さ等外部資金の獲得状況の裏付けもあり、高い研究水準を維持し、新たな取組も多く実施している。

Ⅲ 「質の向上度」の分析

(1) 分析項目Ⅰ 研究活動の状況

基礎生物学専攻では、平成 22 年度に生物機能解析センターを新設し、バイオイメージングやゲノム解析の先端機器の整備並びに高度な専門知識を備えた教員の配置により、研究環境の高度化を行った。同センターでは、生物画像解析やゲノムインフォマティクスのトレーニングコースの企画・実施により、全国の研究者や大学院生を対象とした教育普及活動（受講者 303 名）及び共同研究を広く展開した。

遺伝学専攻と生理学専攻では、英文原著論文の発表数はそれぞれ 937 報と 872 報で、前期（738 報と 804 報）比で約 27% および約 8% 増加した。生理学専攻の外部資金獲得額は 8,182,092 千円で、前期（6,264,335 千円）比 30% 強の著しい増加を示した。

(2) 分析項目Ⅱ 研究成果の状況

遺伝学専攻では、①セントロメアの機能や構造について、遺伝学、細胞生物学、構造生物学の手法を駆使して解明した研究、②リボソーム RNA 遺伝子の不安定性が細胞機能に与える影響についての研究、③中心小体複製の分子機構に関する研究、④線虫を用いて非対称細胞分裂機構を解明した研究についてそれぞれ画期的な成果を、本専攻の教員が第一著者または責任著者となった原著論文として Cell 誌に 3 報、Science 誌に 1 報を公表し、国際的に高いインパクトのある報告をおこなった。

基礎生物学専攻では、性を決める生殖細胞内在的な分子メカニズムと、生殖幹細胞を制御するニッチの分子・細胞的実体をショウジョウバエ及びメダカで発見した。マウスでは、分化に向かった細胞が生殖幹細胞に逆戻りして精子形成を維持することや、複雑な幹細胞動態を支配する単純な数学的原理を見出した。これらの成果は、本専攻の教員が責任著者として 4 報の原著論文を Science 誌に公表（うち 2 報は専攻修士が第一著者）するなど、国際的に高いインパクトを与え、多数の招待講演に繋がった。

生理学専攻では、①家族性側頭葉てんかんの原因遺伝子として LGI1 を同定し、その分子機能異常が興奮性シナプスの伝達機能低下を引き起こすこと、分子機能の回復によりてんかんが軽減することを明らかにした。新しい治療法につながりうる発見で高い社会的意義も有する。②また、ウイルスベクター 2 重感染法を用いた経路選択的・可逆的神経活動操作技術を世界で初めて霊長類に適用し、脊髄固有ニューロンを介する皮質運動野から運動ニューロンへの間接経路も精緻な運動制御に必要であることを明らかにし、教科書の常識を覆した。今回開発された方法は、特定の神経回路を標的とした遺伝子治療の可能性を拓くものであり、高い社会的意義も有する。③さらに、脊髄損傷後のサル運動機能回復の早期において“やる気”を司る脳領域である「側坐核」の神経活動が運動機能回復を支えることを明らかにした。この知見は新たなリハビリテーション法の開発につながる可能性を示しており、社会的意義も大きい。

6. 先導科学研究科

- I 先導科学研究科の研究目的と特徴・・・6－2
- II 「研究の水準」の分析・判定・・・6－3
 - 分析項目 I 研究活動の状況・・・6－3
 - 分析項目 II 研究成果の状況・・・6－5
- III 「質の向上度」の分析・・・6－9

I 先導科学研究科の研究目的と特徴

- 1 総合研究大学院大学（総研大）は、参加する機構法人が設置する基盤機関との「緊密な関係及び協力の下に、世界最高水準の国際的な大学院大学として学術の理論及び応用を教育研究して、文化の創造と発展に貢献すること」を理念とし、その旨学則第1条に定めている。先導科学研究科は、「学融合により従来の学問分野の枠を越えた国際的な学術研究の推進及び学際的で先導的な学問分野の開拓を行い、国際的に通用する高度な専門性と広い視野を備えた人材の育成」を目的としており、その旨学則第14条の2に定めている。
- 2 総研大の他研究科が基盤機関に専攻を置き、その人的・物的資源を大学院教育に活用しているのに対し、先導科学研究科は大学本部のある葉山キャンパスに設置されている。基盤機関を持たない本研究科は、総研大の理念に直結した研究目的「学融合により従来の学問分野の枠を越えた国際的な学術研究の推進及び学際的で先導的な学問分野の開拓」を具現化するため、「進化を軸とした生物学」と「科学と社会」の研究・教育をミッションとする生命共生体進化学専攻をもつ。現在は専任教員22名で、進化学の領域では統合人類学、行動生物学、進化生物学、理論生物学の4分野において、生物の多様性と歴史性に焦点を当てている。科学と社会の領域では、科学を人間の社会活動の一つと捉え、社会における科学者の役割や責任を探求している。豊富な外部資金に支えられ、教員の研究活動は極めて活発である。
- 3 葉山キャンパスには、「全学に開かれた自由闊達な学術交流を行う本学の教育研究の拠点施設として、研究科・専攻を越えた学融合による学際的で先導的な学問分野を開拓する」ことを目的として、学融合推進センターが置かれている。先導科学研究科教員のうち常時4名が交代で学融合推進センター教員を兼務、他の教員もセンターの各事業に随時深く関与している。また、国外も含めた学内外との共同研究を活発にするため、先導科学研究科の共通実験装置の多くは内外の共同利用に供しており、もっぱらこれを担当する教員を1名配置している。

[想定する関係者とその期待]

在学生からは、質の高い教育につながる活発かつ高度な研究活動が期待されている。総研大を構成する機構法人からは、各基盤機関の専門分野を越えた共同研究の萌芽探索およびコーディネーションが期待されている。研究者コミュニティからは、進化学領域および科学と社会領域の国内における中核研究機関として、学界を牽引する役割を期待されている。地域社会からは、研究成果の分かりやすい発信が期待されている。

II 「研究の水準」の分析・判定

分析項目 I 研究活動の状況

観点 研究活動の状況

(観点に係る状況)

研究者の組織

生命共生体進化学専攻では、「進化を軸とした生物学」の領域に 17 名、「科学と社会」領域に 5 名の教員を配置している。全 22 名のうち、教授 2、准教授 1、講師 2、助教 2 名が女性で、その比率は 32% と高い。生物学を担当する教員のうち 1 名（助教）は共同利用機器担当として、透過型電子顕微鏡、走査型電子顕微鏡、電子顕微鏡試料作成設備、共焦点レーザー顕微鏡（2 台）などを利用する研究者・学生のサポートを行っている。教員その他、外部資金雇用の博士研究員や研究補助者が常時約 30 名、無給の研究者も含めると約 70 名が在籍しており、活発な研究活動を支えている。（資料 6-2-1：教員以外の研究スタッフ）

資料 6-2-1 教員以外の研究スタッフ（平成 28 年 3 月末現在）

特別研究員	12
JSPS 特別研究員	7
有給の研究補助者	10
小計	29
無給の研究員など	44
合計	73

外部資金の獲得状況

研究活動を支える外部資金の獲得状況は、きわめて順調である。たとえば科学研究費補助金新学術領域の計画研究に 4 件、基盤研究 A に 2 件、若手研究 A に 2 件、科学技術振興機構さきがけ研究に 4 件が採択された。これは各教員がそれぞれの分野における学界の牽引役を果たしていることを示す。（別添資料 1：科学研究費助成事業一覧、別添資料 2：受託研究一覧、別添資料 3：共同研究・寄付金等一覧）。

研究活動の状況

第 2 期、教員は研究成果を Nature や Science を含む国際的に評価の高い学術雑誌に約 300 編の原著論文として発表した。ほか、著書や総説など約 200 編、国際学会での多数の基調講演・招待講演で発表した。教員の受賞には若手科学者賞（平成 22 年）、日本動物学会日高賞（平成 24 年）、日本学術振興会賞（平成 25 年）、日本学士院奨励賞（平成 26 年）、日本動物行動学会賞（平成 26 年）、日本比較生理生化学会賞（2015 年）どがあり、これは各教員の研究の質の高さを示す。

成果は、専攻内および基盤機関との共同研究も多数含む。学融合推進センターの共同研究事業に採択された 45 件の課題のうち、先導研教員が代表を務めたものは 9 件、分担者として研究に参加したものは 15 件である（別添資料 4：学融合推進センターにおける共同研究プロジェクト一覧）。国際共同研究も活発である。日本学術振興会の二国間交流事業（共同研究）には 2 件が、また外国人特別研究員には 5 件が採択された（別添資料 5：日本学術振興会の国際交流事業によるプロジェクト一覧）。上記も含み、国内外の研究機関との共同研究は、現在進行中のものだけで 100 件を越えている（資料 6-2-2：先導研教員が実施中の共同研究）。

学融合推進センターには若手研究者と女性研究者が単独で行う研究を支援する事業があり、先導科学研究科の若手教員と特別研究員（ポスドク）の研究がこれで支えられた（別添資料 6：学融合推進センターにおける若手・女性支援プロジェクト一覧）。

資料 6-2-2 先導研教員が実施中の共同研究

(平成 28 年 3 月末現在、()内は、相手先に基盤機関を含む研究)

国際共同研究	39 (2)
国内共同研究	74 (21)
合計	113 (23)

社会貢献

研究者コミュニティにおける指導的役割の一端は、学会役員や学術誌編集者としての活動で可視化することができる。教員 22 名のうち 3 名が学会長、17 名が学会理事・評議員など、16 名が学術誌編集者としての責任を果たした。

成果の社会還元のため、今期後半からは組織的にプレスリリースを行った。平成 25 年度と平成 26 年度にそれぞれ 1 件だったものを、2015 年度には 4 件とし、結果として報道メディアでの研究成果紹介件数が格段に増えた。

総研大全体として行うものの他、研究科独自でサイエンスカフェ、学術講演会、文化講演会、高校出張授業などのアウトリーチ活動を企画し、研究者自らが研究成果をかみ砕いて紹介する活動も頻繁に行っている(別添資料 7：第 2 期アウトリーチ活動一覧)。

(水準) 期待される水準を上回る

(判断理由)

研究活動は、基盤機関をはじめとする国内外の機関との多くの共同研究を含み、国際的な広がりをもっている。学融合推進センターとの密接な協力により、研究科の研究目的を実現している。その活動は、20 名の教員が運営する研究チームから、合わせて約 300 編の原著論文、その他多数の著書や総説などによって順調に発信されている。新聞報道や国際科学誌による紹介や、国際会議における招待講演も多く、質量ともに高いレベルにある。外部資金の獲得状況も順調である。

観点 大学共同利用機関、大学の共同利用・共同研究拠点に認定された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

分析項目Ⅱ 研究成果の状況

観点 研究成果の状況(大学共同利用機関、大学の共同利用・共同研究拠点に認定された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)

生命共生体進化学専攻では、「進化を軸とした生物学」および「科学と社会」の領域で世界をリードし、分野の発展に国際的に貢献することを目指して研究活動を行っている。

「進化を軸とする生物学」の領域では「哺乳類社会の適応的理解」、「節足動物の視覚情報処理機構の神経行動学的研究」、「ゲノム比較による脊椎動物の進化の研究」、「生物のゲノムと表現型の進化に関する理論的研究」、「食料生産開始と栽培植物・家畜の伝播」のそれぞれのテーマで先進的な研究を行っている。また「科学と社会」の領域では「現代日本における科学・技術の歴史的・社会学的研究」をテーマとしている。

それぞれの研究テーマごとに、インパクトファクター（以後 IF）の極めて高い雑誌に掲載されたり、レビュー誌に大きく取り上げられたり、引用回数が際立って多かったり、新聞等に取り上げられたり、学会賞の受賞対象になるなど、大きく注目された優れた研究成果の例を示す。

「哺乳類社会の適応的理解」

(1) ミアキャットの個体間で観察される毛づくろい行動の分布と機能を調べ、適応的な価値の高い個体間で、毛づくろい行動によって社会関係が維持されることを示した研究（業績番号 5-(1)）。この研究で科学技術分野の文部科学大臣表彰・若手科学者賞（平成 22 年）の受賞につながった。

(2) 霊長類の脳サイズや角の長さなどの生物の形質進化における多様化を、生物の系統情報を考慮して生物多様性の成り立ちを分析する手法を提案する研究（業績番号 5-(2)）。この研究は科学技術振興機構(JST) さきがけ研究の事後評価にて高い評価を得て、「適応進化の検出を可能にする新しい系統種間比較」という題での日本動物行動学会賞（平成 26 年）受賞につながった。

(3) 野生チンパンジーを対象に動物個体の闘争力をベイズ推定し、個体の適応度成分への影響を調べる研究（業績番号 5-(3)）。この業績によって、第一著者の博士研究員が日本生態学会奨励賞（鈴木賞）を受賞した。

「節足動物の視覚情報処理機構の神経行動学的研究」

(4) ハエトリグモが餌までの距離を視覚像のボケを使って測定するという新しい仕組みを解明した研究（業績番号 2-(3)）。Science に掲載され、これまでに少なくとも 45 回の引用の他、多くの新聞や雑誌で紹介されている。この成果で学振特別研究員（PD）が井上研究奨励賞（平成 24 年）、日本生物物理学会若手奨励賞（平成 24 年）を受賞した。

「ゲノム比較による脊椎動物の進化の研究」

(5) 東アフリカ火口湖のシクリッドで現在進行中の種分化をゲノムレベルで明らかにした研究（業績番号 3-(1)）。種の生態型の分化に関与する遺伝子局在領域の存在を示したこの研究は Science に掲載され、海外の科学 WEB メディアでも紹介された (Smithonian Magazine, Phys.org)。

(6) ニワトリの家畜化の起源年代についてゲノム DNA に基づいて推定した研究（業績番号 3-(2)）。家畜化にゲノム上の限られた領域が関与していることを示唆したこの論文は PLoS ONE (IF=4.41) に掲載された。研究成果について神奈川新聞にも紹介され、広島大学日本鶏資源開発プロジェクトセンター（2015 年度）や台湾の学会での国際シンポジウム

(Evolutionary Genomics and Bioinformatics 2015) において招待講演も行った。

(7) 「生きた化石」として知られているシーラカンスのゲノム解析を行った国際共同研究 (Nature 496: 311-316, 2013)。Nature に掲載された直後から新聞(日本経済新聞)などで報道されるとともに、すでに引用件数は平成 27 年 12 月までに 130 を超えている。

「生物のゲノムと表現型の進化に関する理論研究」

(8) ゲノム進化の中でも特に重要な遺伝子重複の進化理論を包括的にまとめた研究 (業績番号 4-(1))。極めて評価が高く、学術誌での引用数はすでに 460 回に達している。このテーマに関して、国内外の学会で多数の招待講演を行ってきた。

(9) 病原体に感染した細菌が自殺することで他個体を救う自殺防御の進化条件を数理モデルと実験で明らかにした研究 (業績番号 4-(2))。Scientific Reports (IF=5.578) に掲載された。制限修飾酵素遺伝子をコントロールしたファージとバクテリアの系を用い、利他的自殺の進化の数学的理論にはじめて実験的検証を行ったものとして高く評価された。

(10) 女性の更年期の存在を、父方遺伝子と母方遺伝子の対立の結果であることを血縁淘汰理論で明らかにした (業績番号 4-(3))。Ecology Letter (IF=10.689) に掲載された。近年注目されている進化医学上の成果でもあり、NHK の全国ニュース (H25/12/10) や、日本経済新聞朝刊サイエンス面 (H26/12/10 付) で取り上げられた。

「食料生産開始と栽培植物・家畜の伝播」

(11) 縄文時代のダイズとアズキの栽培化の証拠を示した研究 (Quaternary International 397:504-512, 2016)。狩猟採集民による食糧生産の証拠は人類史の中でも貴重な例であり、この業績は国内外から注目されている。2015 年度にロンドン大学やヨーク大学にて講演を行い、成果の一部について中日新聞、信濃毎日新聞、南信州新聞、NHK 等で報道された。

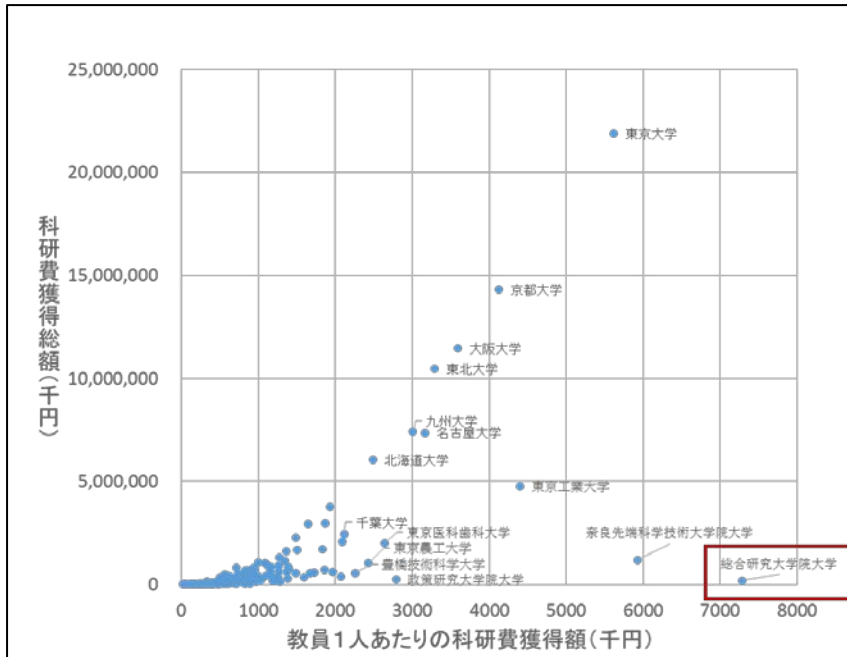
「現代日本における科学・技術の歴史的・社会学的研究」

(12) 明治時代を中心とした西洋科学の移入に関する研究 (業績番号 1-(1))。18 世紀から 20 世紀にかけての科学のグローバル・ヒストリーを集大成しようとするハンドブックに収録された。このハンドブックには各国から重要な研究者が寄稿しており、フランス語圏における科学史の重要な参照文献になると思われる。出版後六週間で初刷は売れ切れ増刷中であり、韓国語訳や英語訳も計画されている。

(13) ルイセンコ論争と戦後日本における「民主主義的」科学の研究 (業績番号 1-(2))。論文が掲載された Social Studies of Science は、英語圏の科学技術史・科学社会学の分野でもっとも重要な雑誌である (2014 年 Impact Factor 2.351、2014 Ranking 1/59 in History & Philosophy of Science (SCI)、1/43 in History of Science (SSCI))。

これらの研究活動の結果、教員 22 名という小さな研究組織であるにもかかわらず外部研究資金獲得額、獲得数は突出し (例えば平成 26 年度の所属教員一人あたりの科研費獲得額が全国の大学の中でトップ (資料 6-2-3 H26 年度大学別科研費獲得状況 (国公立大))、科研費の細目別新規採択累計数「動物生理・行動」(6 位)、「自然人類学」(9 位)、「科学社会論・技術史」(2 位) でランクイン (資料 6-2-4 平成 26 年度細目別採択件数上位 10 機関 (過去 5 年の新規採択の累計数) (抜粋)))、質量ともにまさに研究科の目的を十二分に体現している。

資料 6-2-3 H26 年度大学別科研費獲得状況 (国公立大)



出典：日本学術振興会 科研費の配分結果（平成 26 年度）資料 2-4 研究者が所属する研究機関別 採択件数・配分額一覧（平成 26 年度）及び大学ポータル大学基本情報 2015（H27）(7-B) 教員数（本務者）を基に作成

資料 6-2-4 平成 26 年度細目別採択件数上位 10 機関(過去 5 年の新規採択の累計数) (抜粋)

1901 科学社会学・技術史

順位	機関種別名	機関名	新規採択累計数	うち女性
1	国立大学	東京大学	19.5	4.0
2	国立大学	総合研究大学院大学	7.0	2.0
3	国立大学	大阪大学	6.0	2.0
4	国立大学	東京工業大学	5.0	0.0
4	国立大学	名古屋大学	5.0	1.0
4	国立大学	京都大学	5.0	1.0
7	国立大学	北海道大学	4.0	1.0
7	国立大学	広島大学	4.0	2.0
9	国立大学	信州大学	3.0	2.0
9	国立大学	神戸大学	3.0	0.0
9	公立大学	大阪市立大学	3.0	0.0
9	私立大学	慶應義塾大学	3.0	1.0
9	私立大学	順天堂大学	3.0	1.0
9	私立大学	明治大学	3.0	0.0
9	私立大学	関西大学	3.0	1.0
9	特殊法人・独立行政法人	独立行政法人国立科学博物館	3.0	0.0

6803 動物生理・行動

順位	機関種別名	機関名	新規採択累計数	うち女性
1	国立大学	東京大学	19.5	2.0
2	国立大学	北海道大学	13.0	1.0
3	公立大学	大阪市立大学	8.0	2.0
3	私立大学	徳島文理大学	8.0	1.0
5	国立大学	京都大学	7.0	1.0
6	国立大学	東京工業大学	5.0	0.0
6	国立大学	総合研究大学院大学	5.0	2.0
6	国立大学	広島大学	5.0	1.0
9	社団法人・財団法人	公益財団法人大阪バイオサイエンス研究所	4.5	1.0
10	国立大学	大阪大学	4.0	0.0
10	国立大学	岡山大学	4.0	0.0
10	私立大学	福岡大学	4.0	0.0

6901 自然人類学

順位	機関種別名	機関名	新規採択累計数	うち女性
1	国立大学	京都大学	34.5	4.0
2	特殊法人・独立行政法人	独立行政法人国立科学博物館	8.0	1.0
3	国立大学	琉球大学	7.0	3.0
4	国立大学	東京大学	6.0	0.0
5	私立大学	北里大学	4.0	0.0
6	国立大学	筑波大学	3.0	1.0
6	私立大学	自治医科大学	3.0	0.0
6	私立大学	聖マリアンナ医科大学	3.0	0.0
9	国立大学	北海道大学	2.0	0.0
9	国立大学	総合研究大学院大学	2.0	0.0
9	国立大学	山梨大学	2.0	0.0
9	公立大学	札幌医科大学	2.0	0.0
9	私立大学	東京慈恵会医科大学	2.0	0.0
9	私立大学	中京大学	2.0	0.0

出典：日本学術振興会 科研費の配分結果（平成 26 年度）資料 3-3 より抜粋

(水準) 期待される水準を上回る

(判断理由)

本研究科の目的である「進化を軸とした生物学」および「科学と社会」の領域で世界をリードし、分野の発展に国際的に貢献することを目指す研究活動を展開するという点において、インパクトファクターの高い学術誌への論文発表、発表した論文の引用件数、学会賞等の受賞、研究結果の新聞等メディアでの報道などで傑出した成果をあげた。

Ⅲ 「質の向上度」の分析

(1) 分析項目Ⅰ 研究活動の状況

第2期に入ってから、科学史や研究倫理、科学社会論、科学コミュニケーションを専門とする3名の若手教員が加わり、それぞれの専門分野で活発な研究活動を行った（添付資料：外部資金獲得状況：科学社会学・科学技術史細目で1位）。また、理論生物学、進化生物学、環境考古学の分野にも計4名の若手教員が加わり、合計7名の研究アクティビティの高い若手の加入により、専攻の研究者の世代構成は刷新され、研究科の研究活動が全体として活発化した。その結果は研究論文業績や学会賞等の受賞、外部資金獲得数・額にも現れている。

(2) 分析項目Ⅱ 研究成果の状況

第2期に入り、理論生物学の分野において、PNAS, Nature Reviews Genetics, Nature Plants, Scientific Reports, Genetics, American Naturalist, Ecology, Evolution, Ecology Letters など生物学各分野のトップジャーナルに多数の理論研究論文を原著論文として発表し、引用数460を超える論文も発表するなど、ゲノム・エピゲノム進化の理論、理論疫学、病原体と宿主の共進化、動物やヒトの行動の進化ゲーム理論的な研究などに大きく貢献した。大型予算獲得の難しい理論分野において、科学技術振興機構さきがけ研究「生命現象の革新モデルと展開」に本専攻から4名が採択されたほか、ウイルス学の新学術領域研究「ウイルス感染現象における宿主細胞コンピテンシーの分子基盤」や進化心理学・進化人類学の学術領域研究「共感性の進化・神経基盤」に理論班研究代表として採用されるなど（別添資料1・2（再掲））、理論生物学の新しい領域への発展に大きく寄与するようになり、日本における理論生物学研究の拠点的役割を果たすようになった。