

6. 理学部・理学研究科

I	理学部・理学研究科の	
	研究目的と特徴	・・・ 6 - 2
II	「研究の水準」の分析・判定	・・・ 6 - 4
	分析項目 I 研究活動の状況	・・・ 6 - 4
	分析項目 II 研究成果の状況	・・・ 6 - 11
III	「質の向上度」の分析	・・・ 6 - 14

I 理学部・理学研究科の研究目的と特徴

1. 研究の目的と基本方針

理学部・理学研究科における研究の目的は、「自然現象の中に潜む真理を追求し自然科学の基礎となる学問の研究を行い、理学分野における深い学識と卓越した能力の追及を通して文化の進展に寄与する」である。

この目的を追求するために、次の基本方針によって、研究活動を実施する。

- (1) 自然科学の基礎研究分野において世界最高水準の研究を目指す。
- (2) 優れた研究成果を積極的に社会に還元する。

これは、名古屋大学学術憲章にある「創造的な研究活動による真理の探究、先端的・多面的な学術研究を通じた知的成果、研究成果の社会や地域への還元」を理学の分野で実現しようとするものである。

2. 目標と方針

理学部・理学研究科は、「基幹的総合大学にふさわしい中核的拠点形成、質の高い研究成果の社会還元」を、第2期の重点目標にしている。

全学の中期目標・中期計画にそって、次の方針を立て、目標の達成に努めている。

- (1) 中期目標・中期計画に対応した方針や取組

世界をリードする研究の推進を通して、国際的な研究教育拠点の形成に努める。

(理学部・理学研究科の中期計画 K10)

- (2) 中期目標・中期計画に対応した方針や取組

研究環境を充実させ、国際的に優れた研究者の採用を図る。そのために大型外部資金の獲得に努力する。(理学部・理学研究科の中期計画 K11-1、K26)

- (3) 中期目標・中期計画に対応した方針や取組

次世代を担う若手研究者の獲得・育成に努め、彼等を海外教育研修に派遣し、若手研究者の国際化を支援する。(理学部・理学研究科の中期計画 K11-2)

- (4) 中期目標・中期計画に対応した方針や取組

優れた研究成果を学術専門誌、国際会議、国内会議等において公表するとともに、社会からのアクセスを容易にし、研究成果を明快に社会に発信するシステムを構築する。(理学部・理学研究科の中期計画 K13)

3. 学部・研究科の特徴

理学研究科は、「坂田モデルおよびニュートリノ混合行列の提唱：坂田昌一」、「スペース天文学を創設：早川幸男」、「CP対称性の破れの起源の発見：小林誠、益川敏英」、「天然物有機化学の創出：平田 義正」、「不斉分子触媒の開発：野依良治」、「緑色蛍光タンパク質 GFP の発見：下村脩」、「生物物理学の創設：大沢文夫」、「岡崎 DNA フラグメントの発見：岡崎令治・恒子」をはじめとする、先人たちの輝かしい成果を基礎とするものである。このような、ノーベル賞受賞研究を初めとするこれまでの高い研究実績を受け継ぎ、素粒子、宇宙、地球、物質、化学、生命、数学の分野について、世界トップクラスの研究を分野横断的な連携や国際展開の下、若手や女性研究者を積極的に登用しながら、強力に推進し我が国の理学の発展に寄与している。このような教育・研究を通じて社会貢献に取り組んでおり、研究においては以下の特徴や特色を有している。

理学研究科は、自然界の基本法則を探究する素粒子宇宙物理学専攻と物質理学専攻（物理系）で構成する物理学専攻、物質の性質や生体機能を分子レベルで理解して新しい物質や反応を開拓する物質理学専攻（化学系）、生物を分子システムの構造と機能から統一的に理解・研究する生命理学専攻から成る。自然科学に関するこれらの課題について、基礎研究から学際・応用研究に至る総合的な研究を推進している。また、臨海実験所、物質科学国際研究センター、遺伝子実験施設、太陽地球環境研究所（2015年10月に宇宙地球環境研究所に改組）、素粒子宇宙起源研究機構と有機的に連携し、各研究分野において効率的に研究を進めている。

理学研究科では、さまざまな研究教育プログラムが進行している。「博士課程教育リーディングプログラム」において分野横断的な教育研究プロジェクトを推進し、「卓越した大学院拠点形成」においては高度な教育研究拠点の形成や若手研究者の育成に取り組んでいる。先駆的な研究を目指す研究専念体制を構築する全学の高等研究院に協力する組織体制を備えるとともに、大規模研究プロジェクトの優れた研究成果を継続発展させるべく、理学研究科附属の南半球宇宙観測研究センター、構造生物学研究センターを設置している。さらに、未知の素粒子探索研究の拠点として国際協力研究を行う理学研究科附属のタウ・レプトン物理研究センターが発足している。また平成 24 年には、理学研究科の教員が中心となって、世界トップレベル研究拠点プログラム・名古屋大学「トランスフォーメティブ生命分子研究所」(WPI-ITbM) が採択された。

[想定する関係者とその期待]

理学部・理学研究科の想定する関係者は、広い意味の科学にかかわりながら産業界・教育界・学界で活躍する社会人や、主に理科系の大学院生、大学生、中高校生である。その期待は、基幹的総合大学にふさわしい自然科学分野の研究教育拠点形成と、世界をリードする研究成果を産み出して社会に還元し、未来社会を切り開くことである。これまで、自然科学に関わる学術・社会の発展に貢献してきた本研究科に対する期待は大きい。特に第 2 期は、「自然科学の基礎研究分野において世界最高水準の研究」に対する社会からの強い要請を受けて、この期待に応える取組を実施している。

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 I-1 研究活動の状況

(観点に係る状況)

観点 I-1-① 研究実施状況 (競争的資金による研究実施状況、共同研究の実施状況、受託研究の実施状況など)

【拠点形成】【学際的研究の促進】

平成 24 年に、世界トップレベル研究拠点プログラム・名古屋大学「トランスフォーマティブ生命分子研究所」(WPI-ITbM) が採択された (資料 I-1 参照)。このプログラムでは、7 名の学内主任研究者のうち 5 名が理学研究科に所属している。本拠点は、化学と生物学が連携することで生命科学・技術を根底から変える革新的機能分子「トランスフォーマティブ生命分子」を生み出すことを命題とし、食糧・バイオマス問題、イメージング技術、新しいバイオエネルギー等のイノベーションを目指した高度な研究活動を展開している。

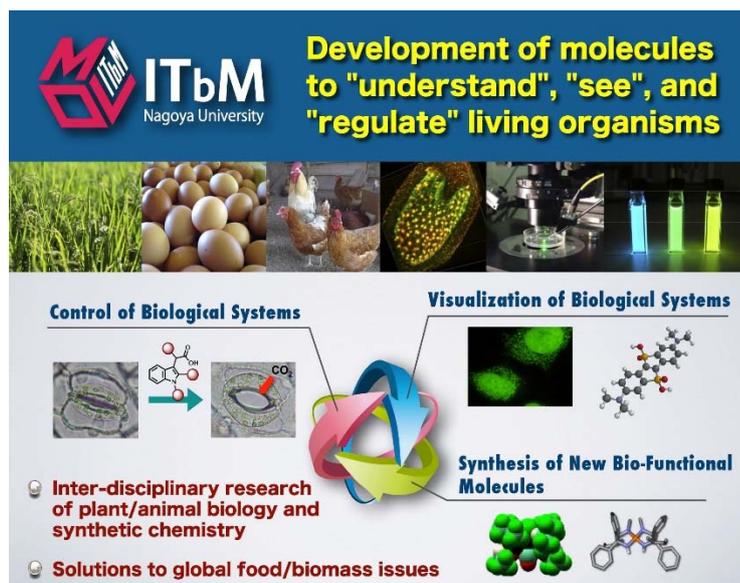
資料 I-1: トランスフォーマティブ生命分子研究所について

トランスフォーマティブ生命分子研究所 (ITbM)

ITbM の核となるのは、合成化学、触媒化学、システム生命科学、動植物科学である。名古屋大学の強みでもあるこれらの分野の調和によって、大きな社会的波及効果をもたらす最先端科学を創成することを目指し、新しい学際的分子研究拠点「トランスフォーマティブ生命分子研究所」を設立した。生命システムを「発見・可視化・制御」するための分子をデザインおよび創出する世界的な分子研究拠点をここに作りたい。これに向けた我々のユニークなアプローチは、基盤的かつ重要な生物学上の問題の解決や次世代システム生命科学を開拓するために、独自の「分子活性化・変換触媒」を、分子設計学と理論化学のサポートを得ながら、適用することである。これは先例のない試みであり、ITbM はこれに取り組む世界唯一の研究拠点である。

ITbM では、生物学上の重要課題を解決する鍵分子として、(1) 動植物の生産性や生体機能を精密に制御する分子、および (2) 画期的なバイオイメージングを実現する分子を開発する。また、これらの実現に不可欠な (3) 革新的な分子活性化触媒の開発を行う。

我々のゴールは、生命科学・技術を根底から変える革新的機能分子「トランスフォーマティブ生命分子」を生み出すことである。



我々のユニークなアプローチは、世界屈指の合成化学(分子活性化化学)と分子設計学によって、植物・動物の次世代システム生命科学を拓く鍵分子を合成することである。

我々のアイデンティティは、「精緻にデザインされた機能を持つ全く新しいシンセティック生命分子」を生み出せることにある。

期待される成果は、化学と生物学の境界領域で、現代の重要課題を解決するシンセティック生命分子が数多く生み出されることである。これにより、食糧・バイオマス問題、イメージング技術、新しいバイオエネルギー等へのイノベーションが期待される。

【特色ある新しい研究の推進】

次のWPIを組織すべく、研究大学強化促進事業の一環として、学内選考を経て、理学研究科に二つの最先端国際研究ユニットが形成された。一つは、モデル小動物を用いて脳神経研究を推進する4名の実験神経研究者(研究代表者 線虫探索学習回路:森 郁恵; ショウジョウバエ聴覚回路:上川内 あづさ; 魚類神経回路:坂内 博子、小橋 常彦)と、革新的なデータ解析法と理論モデルの確立で国際的に高く評価されている若手理論研究者 Rex Kerrらの世界第一線の研究者により形成されている。この精鋭チームが世界に先駆けて、「局所ドメイン local domain」を情報処理素子として再定義することで、素子間の情報処理の基本原理解明を目指しており、本研究の波及効果は脳科学の分野にとどまらず、人工知能、経済活動、政策意思決定、コミュニケーション論や社会学など、広い分野への拡張が期待される。もう一方は、飯嶋徹、Peter Krizan (SuperKEKB Belle II 実験)、戸本誠 (LHC ATLAS 実験)、久野純治 (理論) による、重フレーバー素粒子物理学国際研究ユニットを組織し、小林・益川理論が予言した第3世代素粒子を用いた標準理論を超える物理の探索と性質の解明を行っている。

【大型プロジェクト研究】

第2期において、理学研究科の教員が研究代表者となり、多くの大型プロジェクト研究が実施されている(特別推進研究3件、基盤研究(S)8件、新学術領域研究(領域代表)86件、ERATO2件、SICORP1件、CREST2件、ALCA1件、さきがけ5件等)(別添資料I-1:大型研究に関する資料)。組織として獲得した研究教育経費も、大学の世界展開力強化事業1件、テニュアトラック普及・定着事業1件、頭脳循環を加速する若手研究者戦略的海外派遣プログラム3件、科学技術試験研究2件、先端計測分析技術・機器

開発 2 件、博士課程リーディングプログラム 3 件に上る。

【国際連携】

日本学術振興会拠点形成事業 (A. 先端拠点形成型) 2 件 (「強相関分子系の新しい有機エレクトロニクス」(コーディネーター: 阿波賀邦夫)、「革新的触媒・機能分子創製のための元素機能攻究」(同: 山口茂弘)) が採択され、英国、カナダ、ドイツ、ロシアの大学間で共同研究が進められている。このような研究連携を維持発展させるため、エディンバラ大学とのジョイントディグリー制度の設立準備をしている。

名古屋大学では、理学系の教員がコーディネーターを務める「博士課程教育リーディングプログラム」が、現在、3 件実施されている。このプログラム自身は教育プログラムであるが、海外の第一線の研究者の招聘や、大学院生の海外中長期派遣や国際会議派遣の援助、大学院生の研究を支援する研究費の支援などを通じて、理学研究科の研究の活性化に結び付いている (資料 I - 2 : TA, RA の採用状況に関する資料)。

資料 I - 2 : TA, RA 採用状況に関する資料

	H22	H23	H24	H25	H26	H27
TA(採用者延べ数)	221	233	253	275	355	462
TA(時間延べ数)	21,089	19,240	21,462	23,323	25,365	26,724
RA(採用者延べ数)	13	11	9	8	8	4

【産学連携】

研究室単位ではあるが、企業からの研究費受け入れや共同研究を実施している。その実績を資料 I - 3 に示した。件数や受け入れ金額は年度によってかなり変化するが、理学研究科の産学連携は堅調に推移している。

資料 I - 3 : 共同研究及び受託研究実施状況

年度	共同研究		受託研究	
	件数	金額 (円)	件数	金額 (円)
H22	21	201,564,100	24	543,323,500
H23	21	261,725,000	29	1,193,582,000
H24	23	186,435,455	25	669,893,865
H25	20	45,605,000	30	1,147,211,500
H26	16	17,934,000	32	1,215,135,760
H27	29	35,180,400	39	1,028,743,952

【研究実施体制】

「博士課程教育リーディングプログラム」において、分野横断的な教育研究プロジェクトが推進されている。また、「卓越した大学院拠点形成事業」では、高度な教育研究拠点の形成、若手研究者の育成に積極的に取り組んでいる。

大規模研究プロジェクトの優れた研究成果を継続発展させるべく、南半球宇宙観測研究センター、構造生物学研究センター、物質科学国際研究センターと協力体制を構築している。さらに、理学研究科附属のタウ・レプトン物理研究センターを発足させ、未知の素粒子探索研究の拠点として国際協力研究を進めている。素粒子物理学・宇宙物理学の研究を進展させる目的で、素粒子宇宙起源研究機構を発足させている。世界トップレベル研究拠点「トランスフォーメティブ生命分子研究所」の設置によって、ケミカルバ

イオロジーを世界的研究拠点形成された。化学者と生命科学者が実験スペースを共有し（ミックスト・ラボ）、新しい学問の創成を目指している。

観点 I - 1 - ② 研究成果の発表状況（論文・著書等の研究業績や学会での研究発表の状況、研究成果による知的財産権の出願・取得状況など）

【研究成果の状況】

本研究科教員による平成 22 年度から平成 27 年度までの論文発表数、著書数、国際会議の招待講演数、受賞数を資料 I - 4：教員の研究業績集計表に示す。全発表論文数は年々増加し平成 26 年度には年間 500 編を超え、研究科教員 1 人あたり 4.0 編に達している。なお、全論文数の中で大学院生が筆頭著者の論文は、平成 22 年では 137 編となり、年々増加傾向にある。また、全論文数の中で大学院生が筆頭著者の論文は、788 編となっている（資料 I - 5：大学院学生の研究業績）。著書は 109 編、国際会議の招待講演数は 1,377 件、受賞は 131 件となっている。

資料 I - 4：教員の研究業績集計表

年 度	論文発表数		著書数	国際会議の 招待講演	受賞数	特許取得数
	査読付き	査読なし				
22	543	0	23	199	23	15
23	482	0	19	278	26	15
24	635	0	17	324	22	8
25	419	0	19	189	18	
26	536	0	14	218	23	
27	566	0	17	169	19	

《出典：庶務係記録》

資料 I - 5：大学院学生の研究業績集計表

年 度	論文発表数		学会発表数	受賞者数
	査読付き	査読なし		
22	137	5	571	17
23	164		578	32
24	180		753	31
25	149		689	24
26	158		733	30
27	248		769	28

《出典：庶務係記録》

【会議開催】

卓越した大学院拠点形成プログラムなどを中心に、国際研究集会、国内研究集会を主催し、国内外の第一線の研究者と研究発表や共同討議を実施している（資料 I - 6、資料 I - 7 参照）。

資料 I - 6 学部・研究科やその教員が主導的役割を果たした国際・国内会議や学会の大会・集会などの開催状況。

	H 22	H 23	H 24	H 25	H 26	H 27
国際会議等	6	9	11	15	17	18
国内会議等	7	6	4	10	9	13

《出典：庶務係記録》

【研究員数】

資料 I - 7 専任以外の研究従事者数

	H22. 5. 1	H23. 5. 1	H24. 5. 1	H25. 5. 1	H26. 5. 1	H27. 5. 1
COE 研究員	6	5	4			
COE 特任講師	1	1	1			
COE 特任准教授	4	4	1			
COE 特任助教	6	6	5			
G30 特任教授			2	2		1
G30 特任准教授			2	2		
寄附講座助教	1	1	1			
研究員	23	24	21	38	38	39
特任教授			1	2	4	3
特任講師	1	3	4	7	7	6
特任准教授	1	1	1	6	9	8
特任助教	8	21	27	27	33	30
合計	51	66	70	84	91	87

《出典：人事係記録》

観点 I - 1 - ③ 研究資金獲得状況（競争的資金受入状況、共同研究受入状況、受託研究受入状況、寄附金受入状況、寄附講座受入状況など）

【研究資金の状況】

平成 22 年度から平成 27 年度に、本研究科教員が代表者として獲得した外部資金と科学研究費補助金を資料 I - 8 に示す。科学研究費補助金の申請件数は、平成 22 年度には 207 件であったが、平成 27 年度には 220 件に増加している。採択率（新規）は 6 年間にわたり平均 37% 前後を推移しているが、採択金額は 9 億円から 11 億円と高水準を維持している。また、平成 22 年度から平成 27 年度にわたり、3 件の特別推進研究、86 件の新学術領域研究、3 件の基盤研究(S)が採用された。一方、外部資金は第 1 期では平均 10 億円前後であったが、第二期ではには 20 億円と大幅に増加している。これらの資金獲得に加え、種々の大型予算の獲得にも努めてきた。平成 22 年度以降に理学研究科教員が研究代表者となっている大型研究として、博士課程教育リーディングプログラム 2 件、大学の世界展開力強化事業 1 件、テニュアトラック普及・定着事業 1 件、頭脳循環を加速する若手研究者戦略的海外派遣プログラム 3 件、科学技術試験研究 2 件、先端計測分析技術・機器開発 2 件、ERATO 2 件、SICORP1 件、CREST 2 件、ALCA 1 件、さきがけ 5 件等が実施されている（別添資料 I - 1：大型研究に関する資料）。以上のように、獲得資金の総額は基本的には増加傾向にある。

資料 I - 8：研究資金の獲得状況

事 項	年 度	件 数	金 額（円）
外部資金 (科研費、寄附金以外)	H22	57	1,775,250,000
	H23	70	2,956,780,000
	H24	62	2,142,962,220
	H25	62	2,342,835,400
	H26	55	2,167,635,760
	H27	73	1,885,108,352
科学研究費	H22	205	1,075,070,000

(他機関からの分担除く)	H23	238	1,154,530,000
	H24	228	1,152,230,000
	H25	238	1,125,175,531
	H26	241	1,025,400,000
	H27	224	893,300,000

《出典：研究支援係記録》

観点 I-1-④ 研究推進方策とその効果

【人事方策等】

理学部・理学研究科は、「自然科学の基礎研究分野において世界最高水準の研究を目指し、優れた研究成果を積極的に社会に還元する」という目標に向け、所属教員の研究活動をより活発なものとするために、「若手・女性人材育成」の施策につとめている。具体的には、優秀な若手研究者の育成と確保のために、高等研究院研究者育成特別プログラム（テニュア・トラック制度）に参加し、理学研究科から6名の研究員が採用された（別添資料 I-2：テニュア・トラック制度に関する資料）。中間評価の結果、生命理学専攻では特任准教授1名を、任期終了前に生命理学専攻の基幹講座の正規教授ポストに採用した。最終審査の結果、残り5名についても、基幹講座の正規教授・准教授・講師ポストに採用した。さらに、テニュアトラック普及定着事業に参加し、平成23年度に生命理学専攻で1名の若手女性教員を特任講師として採用した。また、女性PI教員の募集を行い、生命理学専攻で1名、物質理学専攻で1名の計2名の若手女性教員を教授として採用している。また平成26年度からは、新任の助教すべてに、テニュアトラック制度と年俸制を適用している。また、5年以上在職している助教についても、申請によって新任助教に対する審査と同一の審査を行う、合格すれば講師への昇任を認めている。

【情報発信】

広報誌の発行、坂田早川記念レクチャー、理学懇話会、七夕講演会、高等研究院レクチャー、ホームカミングデイにおける講演会などを開催し、社会に向けて研究成果を発信している。平成23年6月には、理学研究科が主体となって、「2008年ノーベル賞展示室」をES総合館に移設し、小林誠氏・益川敏英氏や下村修氏による研究成果とともに、名古屋大学における素粒子宇宙研究や化学研究の成果発信を行っており、移設後これまでに累計で4万人を超える来場者を集めている。また、既刊の名古屋大学化学系の紹介冊子「化学のチカラ」（日経BPC社）を用い、高校生への先端科学研究をアピールし、webページ等を通じて研究最前線を紹介している。スーパーサイエンスハイスクールとの連携を含め、高校での講義、高校生等体験教室への受入を実施している。

卓越した大学院拠点形成プログラムなどを中心に、国際研究集会、国内研究集会を主催し、国内外の第一線の研究者と研究発表や共同討議を実施するとともに、公開セミナーや市民講座等を開催し、研究成果や学術動向を広く社会に還元するための活動を活発に行っている（別添資料 I-3：公開講座に関する資料）。

(水準) 期待される水準を上回る

(判断理由)

「研究活動の状況」については、自然科学各分野の世界をリードする研究成果を多数産み出しており、活発な研究活動を通じて、自然科学各分野の学界や研究者の期待に応えている。また、上記のような高度な学術的研究成果にもとづく知見を、さまざまな媒体や活動を通じて、幅広く社会に還元しており、理学部・理学研究科の想定する関係者関係者の期待に応えている。さらに、科学研究費に代表される外部研究資金の獲得状況も良好である。こうした状況に加えて、博士課程教育リーディングプログラムによる教育研究拠点の形成や研究活動も活発に実施している。そして、第2期のハイライトと言えるのが、世界

トップレベル研究拠点「トランスフォーマティブ生命分子研究所」の設立である。ケミカルバイオロジーを世界的研究拠点が形成され、化学と生命科学の真の融合が目指され、ささっそく後術するような研究成果が上げられている。従って、観点1-1において、上記の各観点による分析結果から、理学部・理学研究科が想定する関係者の「期待される水準を上回る」。

観点 I - 2 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Ⅱ－１	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む。）
-------	--

（観点に係る状況）

観点Ⅱ－１ 学部・研究科等の組織単位で判断した研究成果の質の状況、学部・研究科等の研究成果の学術面及び社会、経済、文化面での特徴、学部・研究科等の研究成果に対する外部からの評価

【研究業績説明】

理学部・理学研究科は、「自然科学の基礎研究分野において世界最高水準の研究を目指し、優れた研究成果を積極的に社会に還元する」ことを研究目標としている。従って、本研究科は、学術関係者並びに、産業界、学生など社会の多様な関係者の期待に応える研究成果を挙げるべくつとめてきた。資料Ⅱ－１に本研究科の特徴ある研究成果について述べる。

資料Ⅱ－１：特徴ある研究成果

・研究業績水準 S S の件数	学術面： 13 件 社会、経済、文化面： 0 件
<p>・修正重力理論を用いた宇宙論の研究 (T. Harko, F.S.N. Lobo, S.Nojiri, S.D. Odintsov, <i>Phys. Rev. D</i> 84 (2011) 024020, “f(R,T) gravity” および S. Nojiri, S. D. Odintsov, <i>Phys. Rept.</i> 505 (2011) 59, “Unified cosmic history in modified gravity: from F(R) theory to Lorentz non-invariant models”)</p> <p>①学術面 前世紀末、現在の宇宙が加速膨張をしていることが発見された（2011年ノーベル物理学賞）。この加速膨張を説明する最も単純なモデルは宇宙項のモデルであるが、理論的な不自然さが以前から指摘されていた。本研究では、宇宙的長距離での重力法則を修正する理論（修正重力理論）を構築し、宇宙加速膨張の観測事実を説明することに成功した。 宇宙の加速膨張を説明する修正重力理論の研究は世界中で行われ、上記の <i>Phys. Rept.</i> に掲載された論文の引用回数は 1000 回を超えている。野尻はこの論文等により、トムソン・ロイター社が発表する 2014 年及び 2015 年の Highly Cited Researcher（被引用論文数トップ研究者）に選ばれたが、2015 年に素粒子宇宙物理学の分野で選ばれた日本人は野尻のみである。</p> <p>・軌道揺らぎを起源とする非従来型超伝導発現機構の理論 (H. Kontani, S. Onari, <i>Phys. Rev. Lett.</i>, 104 (2010) 157001, “Orbital-Fluctuation-Mediated Superconductivity in Iron Pnictides: Analysis of the Five-Orbital Hubbard-Holstein Model”)</p> <p>①学術面 鉄系超伝導体は、3d 軌道の自由度が活性である多軌道金属である。本研究では、軌道占有電子数の揺らぎである軌道揺らぎの微視的発現機構を議論し、発達した軌道揺らぎがクーパー対の引力として働くことを見出した。このような軌道揺らぎ超伝導発現機構の理論的提唱は、鉄系超伝導体のみならず、重い電</p>	

子系など様々な多軌道金属の研究にも波及することから、当該分野に大きなインパクトを与えた。

本研究の理論モデルは、鉄系超伝導体の超伝導発現機構の有力候補として、また新たな高温超伝導発現機構として、高い注目を集めた。その結果、統計力学・物性科学における波及効果の高い基礎研究に対して与えられる井上科学振興財団・久保亮五記念賞を受賞した（2013年10月）。また本研究は、物理系の学術雑誌で最も権威ある” *Physical Review Letters*”（2014年インパクトファクター7.512）に掲載され、2015年12月までの被引用数は279に上る。

・蛍光性プローブを用いたストライガのストリゴラクトン受容体の解析

（Y. Tsuchiya, M. Yoshimura, Y. Sato, K. Kuwata, S. Toh, D. Holbrook-Smith, H. Zhang, P. McCourt, K. Itami, T. Kinoshita, S. Hagihara, *Science*, **349** (2015) 864, “Probing strigolactone receptors in *Striga hermonthica* with fluorescence.”）

①学術面

ストライガは、穀物の根に寄生して養分を吸い取る寄生植物で「魔女の草」と呼ばれ、ストライガによる農業被害は、年間1兆円を上回り、アフリカの食糧問題の主たる要因となっている。本研究では、ストライガが寄生する過程を可視化できる分子「ヨシムラクトングリーン」を設計・合成し、ストライガの発芽を誘導するタンパク質を見つけることに成功した。

化学と生物の融合研究により、これまで不明であったストライガが宿主植物を感知して発芽する仕組みの一端が明らかとなった。ストリゴラクトンを感知する受容体が明らかになった今、ストライガの発芽を制御する薬剤の探索が飛躍的に加速することが考えられ、アフリカをはじめとする多くの国が直面する農業の問題の解決につながると期待されている。本研究の成果は上記の *Science* 誌に掲載されたが、その後、国内の多くのメディアはもとより、*Nature Chemical Biology* などの国際誌においてもハイライトとして取り上げられ、国際的にも高く評価されている。

・花粉管誘引物質 LURE を感知するための受容体の発見

（H. Takeuchi, T. Higashiyama, *Nature*, **531** (2016) 245, “Tip-localised receptors control pollen tube growth and LURE sensing in *Arabidopsis*”）

①学術面

被子植物の受精が達成されるためには、花粉から伸長する花粉管が正確に卵細胞まで誘導されることが必須である。これまでに卵細胞の隣にある助細胞という細胞が、花粉管誘引物質である LURE（ルアー）ペプチドを分泌することが明らかとなっていた。本研究により、花粉管がルアーを感知するのに必要な受容体 PRK6 が初めて発見された。この受容体は種特異的なルアーの感知に加え、花粉管伸長の制御も担うことが明らかとなった。

LURE は、同研究代表者のグループが 2009 年に発見して *Nature* 誌に発表したものである。これにより植物生殖研究は大きく進展し、その成果は多くの教科書にも記載された。またこの発見を受けて、花粉管側の受容体の研究が世界的に進められてきた。今回再び *Nature* 誌に掲載された本成果は、植物研究に大きなインパクトをもち、分野の先導性を示す顕著な成果であることが明らかである。

【外部からの賞・評価】

本研究科の特徴ある研究成果に対し、過去6年間において、「アメリカ化学会賞(Arthur C. Cope Scholar Award)」、「米国物理学会フェロー表彰」、「PCCP賞」、「トムソンライター Highly Cited Researchers」、「紫綬褒章」、「中日文化賞」、「日本学術振興会賞」、「文部科学大臣表彰若手科学者賞」、「科学技術への顕著な貢献2014(ナイスステップな研究者)」、「持田記念学術賞」、「折戸周治賞」、「井上学術賞」、「井上リサーチアワード」、等131件受賞している(資料Ⅰ-4参照)。学生関係では、平成22から27年度の期間に6名が日本学術振興会育志賞を受賞した。つまり理学研究科からは、ほぼ毎年この受賞者を輩出しており、本研究科の研究レベルの高さを端的に表している。

【定量的分析】

研究成果を端的に測る指標としての教員の受賞件数は131件にも達する。これは、第2期中に専任教員が何らかの受賞を受けたことになる。また、その受賞内容も目覚ましく、海外での受賞、日本学術振興会や文科省関連の顕彰、学会や民間財団からの顕彰と、多岐に渡っている。また育志賞に関しては、名古屋大学からは、東京大学、京都大学に次いで、計9名の受賞者を輩出しているが、そのうちの実に6名が理学研究科の学生であった。

(水準) 期待される水準を上回る

(判断理由)

「研究成果の状況」については、理学部・理学研究科が掲げる研究目的・目標に対応して、学術的な意義のある高度な研究成果が多数あがっており、代表する研究業績が示すように研究成果の状況は良好で、自然科学各分野の学界や研究者といった関係者の期待に答えていると判断される。また、研究成果を幅広く社会に還元するような業績も挙げており、学生や知的関心をもつ社会一般といった関係者の期待にも答えていると判断される。こうした状況に加えて、博士課程教育リーディングプログラムによる教育研究拠点形成活動や、世界トップレベル研究拠点プログラム・名古屋大学「トランスフォーマティブ生命分子研究所」(WPI-ITbM)からの優れた研究成果も、早速上げられている。従って、観点Ⅱ-1において、上記の各観点による分析結果から、理学部・理学研究科が想定する関係者の期待される水準を上回る。

Ⅲ 「質の向上度」の分析

(1) 分析項目Ⅰ 研究活動の状況

【重要な質の向上／質の変化があった事項】

第1期中期目標期間終了時点で、「研究活動の状況」については、期待される水準であった。第2期では、継続して活発な研究活動を通じて、自然科学各分野の学界や研究者の期待に応えている。とくに、平成22年に、理学研究科、太陽地球環境研究所（当時、現宇宙地球環境研究所）、多元数理科学研究科が連携する素粒子宇宙起源研究機構を発足させ、素粒子標準理論を超える物理を探索するなど、自然科学各分野の世界をリードする研究成果を多数産み出している。その中でも、平成24年に、世界トップレベル研究拠点プログラム・名古屋大学「トランスフォーマティブ生命分子研究所」(WPI-ITbM)が採択されたことは特筆に値する。このプログラムでは、7名の学内主任研究者のうち5名が理学研究科に所属している。この拠点形成によって、化学と生物学が、アイデアばかりでなく、研究スペースや研究人材を共有する本格的な連携が実現され、生命科学・技術を根底から変える革新的機能分子が、早速生み出されつつある。以上を鑑みて、観点Ⅰ-1は「期待される水準を上回る」と判断される。従って、第1期と比べて、「研究活動の状況」は、質が向上している。

(2) 分析項目Ⅱ 研究成果の状況

【重要な質の向上／質の変化があった事項】

第1期中期目標期間終了時点で、「研究成果の状況」については、期待される水準であった。第2期では、継続して学術的な意義のある高度な研究成果が多数あがっており、前述の代表研究業績だけにとどまらず多数の画期的成果が得られており、研究成果の状況は良好で、自然科学各分野の学界や研究者といった関係者の期待に応えていると判断される。その中でも、アフリカの食糧被害の主たる要因とされている、穀物の根に寄生して養分を吸い取る寄生植物「ストライガ」に対して、これが寄生する過程を可視化できる蛍光性プローブ分子「ヨシムラクトングリーン」の設計・合成は特筆に値する。これによって、ストライガの発芽を誘導するタンパク質を見つけることに成功した。ストライガによる農業被害は、年間1兆円を上回るとされており、この研究のインパクトは計り知れない。この研究は、ITbM研究所の理学系教員と理学研究科の学生が中心となって達成している。以上を鑑みて、観点Ⅱ-1は「期待される水準を上回る」と判断される。従って、第1期と比べて、「研究成果の状況」は、質が向上している。