

## Ⅲ 研究活動

### 1 研究目的と特徴

1. 本研究科は、「多様な基礎的研究を土台として、分野横断的・創造的な特徴ある先端的研究を推進する」という本学の中期目標のもと、理学・工学・農学およびそれらの融合分野を主要な対象として研究活動を展開している。伝統的な学問分野の知的資産を継承しながら、総合大学の特性を生かした分野横断型の研究を開拓するとともに、国際共同研究を推進し、地域社会および国際社会の発展に貢献することを目的としている。

2. 上記の研究目的を達成するために、数理物質科学、材料生産システム、電気情報工学、生命・食料科学、環境科学の5つの専攻を担う研究者が、災害・復興科学研究所や理学部、工学部、農学部とも連携しつつ研究を展開している。特色ある分野横断型の研究を有効に進め、独創的で高度な研究を推進するための方策として、以下の取組を実施している。

- ① 超域学術院の研究プロジェクトを、全学的な財政および人的支援を得て展開し、大型外部資金の獲得を目指す。
- ② 既存の組織に縛られず臨機応変な人員構成が可能な、自然科学系附置のコア・ステーションを組織して、分野横断的な研究を推進する。
- ③ 自然科学研究科に教育研究高度化センターを設置し、海外の交流協定校からは外国人教員を、企業からは実社会の経験が豊富な教員を任期付きで採用する。
- ④ 海外の協定校との間で2つの学位が取得できるダブルディグリープログラムに整備することにより、大学院生の積極的な関与を奨励し、協定校との共同研究を推進する。

3. 本学の第2期中期計画では、重点的に取り組む領域として、バイオサイエンス、ナノテクノロジー、情報通信、環境・エネルギー分野等を掲げている。本研究科では、理・工・農学系教員が一つの研究科に所属している特色を生かし、超域学術院の研究プロジェクトを遂行するとともに、自由な発想により形成されるコア・ステーションの設立を奨励することにより、研究活動を推進している。本研究科で実施される研究分野は多岐にわたるが、下記の分野及び研究テーマを特に進展させている。

- ① 素粒子・原子核・宇宙線・宇宙物理分野：素粒子のフレーバー対称性によるニュートリノの世代構造の研究
- ② エネルギー学分野：太陽集熱による水素製造の研究
- ③ 応用分子細胞生物学分野：高温・高CO<sub>2</sub>環境に適応する次世代イネの開発研究

## 2 研究活動の内容

### 2-1 研究活動の状況

本研究科の教育研究は、理学系・工学系・農学系の学問分野を背景に持つ計282名（平成27年度現在）（教授118名，准教授111名，講師1名，助教52名）の教員が責任を担っている。

学術雑誌への年間論文発表件数（表3.1）は前回評価対象期間である平成22年度と比較して約1.16倍になった。教員一人当たりの論文発表件数においても2.06件から平成24年度以降は2.20件以上に増加しており，高い水準を維持・向上させている。一方，国際会議での発表件数も今回評価対象期間の後半（平成25年度～27年度）に顕著に増加している。一人当たりの件数で見ると，前半（平成23，24年度）の1.28件に対して後半では1.78件であり，1.39倍になっている。

表3.1 自然科学研究科に関わる教員の学術雑誌・国際会議発表件数

	平成22年度 (参考)	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	計
学術雑誌 (一人当たり)	539 (2.06)	554 (2.07)	630 (2.32)	658 (2.41)	668 (2.37)	620 (2.20)	3,130 (2.28)
国際会議 (一人当たり)	361 (1.38)	338 (1.27)	350 (1.29)	479 (1.75)	552 (1.96)	456 (1.62)	2,175 (1.58)
教員数	262	267	271	273	282	282	1,375

(注) 学術雑誌は査読ありのもののみ。

本研究科では，理・工・農学系教員が一つの研究科に所属している特色を生かし，大学設置の分野横断型研究特化組織である「超域学術院」において18プロジェクトを自然科学研究科の教員が中心となって行った（表3.2）。また，既存の学内組織に縛られない本学の教員等のグループが卓越した研究拠点の形成を目指す「コア・ステーション」について，今回評価対象期間は自然科学系（あるいは自然科学研究科）附置の16コア・ステーション（表3.3）で本研究科の教員が代表となっており，このうち1ステーションは今回評価対象期間中に設立された。これら超域学術院の研究プロジェクト，コア・ステーションの活動が，最先端・次世代研究開発支援プログラム「高温太陽集熱による水熱分解ソーラー水素製造」（平成22～25年度），NEDO事業「ナノエレクトロニクス半導体新材料・新構造技術開発－うち新材料・新構造ナノ電子デバイス技術開発」，「超音波による原子空孔濃度評価事業」（平成19～23年度）の獲得に繋がっている。

表3.2 超域学術院への参加プロジェクト

代表者名	プロジェクト名	実施期間
後藤 輝孝	超音波によるシリコン結晶中の原子空孔観測と産業技術応用	平成18～24年
根本 祐一	超音波物理の国際研究拠点形成と産業応用	平成24年～

代表者名	プロジェクト名	実施期間
山田 裕	一次元新奇超伝導物質の創製と多重極限下での物性研究	平成20～23年
山田 裕	基礎から応用に至るエキソテック超伝導物質の基盤的研究	平成23年～
内海 利男	プロテオーム発現系の機能工学的研究	平成20～23年
内海 利男	分子複合体形成の構造生物学的分析による新たな生命機能の探索	平成23年～
宮下 純夫 (退職後は、高澤 栄一が代理)	日本地球掘削科学の拠点形成：海洋モホールの実現を目指して	平成19～25年
門脇 基二	未来創成型米研究プロジェクト	平成22～28年
佐藤 峰夫	次世代照明用発光材料の開発	平成18～24年
原田 修治	水素エネルギーシステムのインフラ整備に関わる新材料開発	平成18～24年
間瀬 憲一	次世代アドホックネットワーク基盤技術研究開発プロジェクト	平成17～23年
間瀬 憲一	スマートセンサバックボーンの研究開発	平成23～26年
青木 俊樹	キララらせん超高分子膜にプログラムされた分子認識機能と電子・磁気機能のナノフュージョンによる超機能の創成	平成19～25年
児玉 竜也	太陽集熱の燃料化技術開発に関する国際的拠点形成	平成23年～
金子 双男	ナノ電子光デバイス・バイオエレクトロニクス	平成19～25年
加藤 景三	ナノ構造制御による高機能化・新機能創製と革新的電子デバイスへの応用	平成24年～
岡 寿樹	局在光による光励起エネルギー移動の制御とその高効率化	平成25年～
原 利昭, 新田 勇	地域発イノベーション創出プロジェクト	平成19～25年

表3.3 自然科学系・自然科学研究科附置のコア・ステーション

名称	実施期間
物質量子科学研究センター	H17.5.1～
地球環境・地球物質研究センター	H20.4.1～
系統生物研究センター	H23.4.1～
RIビーム科学教育研究センター	H21.4.1～
グリーンケミストリー連携教育研究センター	H22.4.1～
形の科学研究センター	H21.4.1～
新潟大学GISセンター	H22.4.1～
地域連携フードサイエンス・センター	H17.5.1～
植物・微生物科学研究センター	H19.7.1～
新潟大学・刈羽村先端農業バイオ研究センター	H21.6.1～
国際情報通信研究センター	H17.5.1～
人間支援科学教育研究センター	H18.10.1～
流れの可視化研究センター	H18.11.1～
環境材料ナノ化学教育研究センター	H19.1.1～
生体材料・医用デバイス研究開発センター	H19.8.1～
農と食のスペシャリスト養成センター	H21.8.1～

本研究科が責任部局あるいは関係部局である国際交流協定校は69校に上り、うち32校は今回評価対象期間中に締結している（表3.4）。特に本学の地政学的な特色を生かして東アジア地域（中国、台湾、韓国、タイ、モンゴル）との研究交流を推進し、交流協定校間での国際会議（計8回）を行って、研究交流の深化を図っている（表3.5）。上記以外にも、本研究科の教員が新潟で開催した国際会議は15件あり、各研究分野での国際化・拠点化を進めている（表3.6）。また、大型外部資金を得て推進した国際研究事業として日本学術振興会「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」があり、ドイツの2研究機関との国際共同研究を推進した（表3.7）。海外の研究資金によるものとしては、太陽集熱分野において、豪州再生可能エネルギー庁（ARENA）の「ソーラー燃料ロードマップ」プロジェクト（2012～2015年）への参画（日本からは唯一本学が選ばれた）がある。

本研究科では、教育研究高度化センターを設置し、平成22年以降、企業から実社会の経験が豊富な人材を3年任期の教授として2名採用し、農学分野およびエネルギー物質分野において、公的研究機関や民間企業等との大型共同研究プロジェクトを遂行している。また、海外の交流協定校からは、平成22年以降9名の外国人教員を1年任期の助教として採用し、共同研究の実効性を高めている（表3.8）。

国内外の優秀な若手の人材を獲得するため、平成22年度からJST等の外部資金援助や大学独自の予算によってテニユア・トラック教員の採用を開始し、重点研究分野を中心に10名（うち外国人2名）の若手研究者を自然科学系に採用している（表3.9）。

また、環境・エネルギー分野の研究環境を整備するため、平成25年10月に“環境・エネルギー棟”（地上5階、延べ面積4,867㎡）を竣工した。この研究スペースの運用法は従来とは異なり、研究プロジェクトの提案により審査・許可される。これによって重要な研究プロジェクトへ柔軟にスペースが与えられるようになっている。例えば、この棟の1階には世界最大級、国内最大の、人口ランプによる大型太陽集光シミュレータが整備され、太陽熱利用に関する研究（経済産業省、企業等との委託・受託研究等）が行われている。

表3.4 国別の国際交流大学数（平成28年3月末現在）

国名	数	国名	数
インド	1 (1)	オーストラリア連邦	2
インドネシア共和国	1	アメリカ合衆国	3 (2)
タイ王国	6 (2)	オーストリア共和国	2 (1)
大韓民国	9 (1)	スペイン	2 (2)
台湾	13 (7)	ドイツ連邦共和国	1 (1)
中華人民共和国	17 (7)	ハンガリー	1
バングラデシュ人民共和国	1	ロシア連邦	1 (1)
フィリピン共和国	1	トルコ共和国	2 (2)
ベトナム社会主義共和国	1 (1)	イラン・イスラム共和国	1 (1)
マレーシア	1 (1)	エジプト・アラブ共和国	1
モンゴル国	2 (2)	合計	69 (32)

※1 自然科学研究科が責任部局あるいは関係部局として締結した部局間及び大学間協定数

※2 ( ) は、本評価期間中に新規に締結した部局間及び大学間協定数（内数）

表3.5 交流協定校と実施した国際会議

会議名	会期	会場	備考
Asian Conference on Modern Agriculture and Rural Economic Development	第4回：2011.7.9-10	ハルピン（中国）	農学系10大学と開催
International Congress on Natural Sciences with Sisterhood Universities (ICNS)	第1回：2011.8.25-27 第2回：2012.10.23-25 第3回：2013.10.12-14 第4回：2015.9.10-12	国立釜慶大学校（韓国） 国立中山大学理学院（台湾） 新潟大学（参加者169名） 国立彰化師範大学（台湾）	理学系10大学と開催
Fusion Tech	第3回：2011.12.15-17 第4回：2014.1.15-17 第5回：2016.1.19-21	大連理工大学（中国） 漢陽大学（韓国） ハルビン工業大学（中国）	工学系5大学と開催

表3.6 新潟で主催した国際会議

会議名	会期	会場
Symposium on Algebraic Geometry in Sado 2011	2011. 6. 2 - 5	佐渡島開発総合センター
New development of education, theory and application of statistical science in the various fields	2014. 10. 24 - 26	新潟大学駅南キャンパスときめいと
FLASY2013	2013. 7. 1 - 5	ときめいと
2nd International Symposium on Earth History of Asia	2014. 10. 31 - 11. 3	新潟大学・糸魚川
KAAB International Symposium 2014	2014. 9. 29	新潟大学
The Phosphor Safari 2015	2015. 7. 27 - 30	新潟市メディアシップ「日報ホール」
International Polarimetric SAR Workshop in Niigata 2012	2012. 8. 23 - 25	ときめいと
Asian Symposium on Visualization	2011. 6. 5 - 9	朱鷺メッセ
太陽光エネルギーによる物質変換に関するシンポジウム	2012. 9. 24	新潟大学
International Workshop on R&D, and Education for Next Generation Solar Hydrogen System	2014.12.16	新潟大学
Biomass Asia	2016.1.19	朱鷺メッセ

他4件

表3.7 「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」採択事業

<p>「素粒子の世代構造と新しい対称性の探究」(2010-2012)            主担当研究者：谷本盛光教授，派遣研究者6名            派遣先：Max-Planck-Institut fuer Kernphysik（ドイツ・ハイデルベルグ）</p> <p>「超音波計測による強相関量子系物理の国際共同研究」(2010-2012)            主担当研究者：後藤輝孝教授，派遣研究者5名            派遣先：ドレスデン強磁場センター（ドイツ・ドレスデン）</p>
---

表3.8 自然科学研究科附属教育高度化センター教員（助教）研究分野一覧

No.	所属	研究分野	任期
1	理学系	数学一般（含確率論・統計数学）、基礎解析学	平成22年8月1日 ～平成23年7月31日
2	理学系	地質学、古生物学	平成23年8月1日 ～平成24年7月31日
3	工学系	感性情報学・ソフトコンピューティング、リハビリテーション科学・福祉工学	平成23年11月1日 ～平成24年2月29日
4	理学系	素粒子・原子核・宇宙線・宇宙物理（理論）	平成24年9月1日 ～平成25年8月31日
5	工学系	計測工学	平成25年10月1日 ～平成26年9月30日
6	農学系	環境農学	平成26年4月1日 ～平成27年3月31日
7	工学系	高分子化学	平成27年3月1日 ～平成28年2月29日
8	農学系	環境農学	平成27年7月1日 ～平成28年6月30日
9	理学系	物理化学	平成28年3月1日 ～平成29年2月28日

表3.9 自然科学系関連テニユア・トラック教員

No.	事業名	所属	研究分野	職名	テニユア・トラック 採用年月日（任期）
1	自然科学系テニユア・トラック	自然科学系	海洋生物学	准教授	平成23年4月1日 ～平成28年3月31日（5年）
2	自然科学系テニユア・トラック	自然科学系	微生物工学	助教	平成23年4月1日 ～平成28年3月31日（5年）
3	「自立・競争的環境で育てる若手研究者育成プログラム」事業	企画戦略本部 若手研究者育成 推進室	物理学	准教授	平成22年1月1日 ～平成26年3月31日 （4年3月）
4	「自立・競争的環境で育てる若手研究者育成プログラム」事業	企画戦略本部 若手研究者育成 推進室	生物学	准教授	平成22年2月1日 ～平成26年3月31日 （4年2月）
5	「自立・競争的環境で育てる若手研究者育成プログラム」事業	企画戦略本部 若手研究者育成 推進室	情報工学科	助教	平成22年2月1日 ～平成26年3月31日 （4年2月）
6	「自立・競争的環境で育てる若手研究者育成プログラム」事業	企画戦略本部 若手研究者育成 推進室	食品科学	助教	平成22年12月1日 ～平成27年3月31日 （4年4月）
7	「自立・競争的環境で育てる若手研究者育成プログラム」事業	企画戦略本部 若手研究者育成 推進室	機能材料工学	助教	平成24年6月1日 ～平成29年3月31日 （4年10月）
8	テニユア・トラック普及・定着型事業	自然科学系	生産環境科学	助教	平成25年2月1日 ～平成29年3月31日 （4年2月）
9	テニユア・トラック普及・定着型事業	超域学術院	電気電子工学	准教授	平成25年3月1日 ～平成29年3月31日 （4年1月）
10	テニユア・トラック普及・定着型事業	超域学術院	太陽熱利用	助教	平成28年3月1日 ～平成32年3月31日 （4年1月）

表3.10に研究資金の獲得状況を示した。平成25年度からは本学研究推進課職員（URA）が科研費採択のノウハウを分析し、それを紹介する試みを行い、並行して希望する教員にURAによる申請書のレビューを開始した。その効果もあり、科研費補助金の獲得額は平成26年度から順調に増大している。前回評価対象期間の平成22年度と比較して、平成27年度は約1.5倍になっており、採択件数も1.4倍に増加している。また、平成25年度から基盤研究（A）の獲得金額が顕著に増大している（平成27年度は前回評価対象期間（平成22年度）の約3倍）。基盤研究（A）を獲得した教員は、前述の超域大学院やコア・ステーションの代表者が多い。一方で、今回評価対象期間中に獲得した研究資金（表3.10）の総額のうち、企業等からの受託研究・共同研究費が占める割合は41%であり、これは自然科学系で行われている研究が高い割合で社会に活用・還元されるものであることを示している。

表3.10 研究資金の獲得状況

（金額：千円）

		平成22年度 (参考)		平成23年度		平成24年度	
		件数	金額	件数	金額	件数	金額
科学 研究 費 補 助 金	特別推進研究	1	50,440	0	0	0	0
	新学術領域	3	13,650	6	25,480	7	32,890
	基盤（A）	2	21,710	1	7,280	1	29,770
	基盤（B）	20	105,040	26	140,270	28	154,440
	基盤（C）	72	88,660	83	131,690	88	138,450
	挑戦的萌芽	6	9,100	11	18,330	16	30,420
	若手（A）	0	0	1	14,690	1	6,110
	若手（B）	18	26,780	19	31,850	30	51,740
	研究スタート	3	4,485	3	4,641	0	0
	合計	125	319,865	150	374,231	171	443,820
先端研究助成基金	2	1,659	2	61,162	2	104,134	
研究助成金（H25～）							
共同研究	99	133,100	87	142,808	86	97,453	
受託研究	59	438,953	62	365,304	71	352,669	
寄附金	107	107,224	150	111,202	169	120,195	
合計	392	1,000,802	451	1,054,707	499	1,118,270	

		平成25年度		平成26年度		平成27年度		評価対象期間 合計	
		件数	金額	件数	金額	件数	金額	件数	金額
科学 研究 費 補 助 金	特別推進研究	0	0	0	0	0	0	0	0
	新学術領域	6	36,140	6	23,270	4	89,570	29	207,350
	基盤（A）	3	35,880	4	49,400	6	64,350	15	186,680
	基盤（B）	26	101,400	23	106,080	19	88,660	122	590,850
	基盤（C）	91	144,430	91	149,890	106	154,180	459	718,640
	挑戦的萌芽	13	18,590	19	32,760	19	26,520	78	126,620
	若手（A）	1	5,850	0	0	0	0	3	26,650
	若手（B）	30	41,210	23	34,840	24	37,960	126	197,600
	研究スタート	1	1,430	3	4,030	2	2,340	9	12,441
	合計	171	384,930	169	400,270	180	463,580	841	2,066,831
先端研究助成基金		2	146,347	0	0	0	0	6	311,643
研究助成金（H25～）		4	3,600	94	60,797	112	78,008	210	142,405
共同研究		85	79,132	102	103,748	84	93,611	444	516,752
受託研究		65	389,853	64	242,080	38	166,999	300	1,516,898
寄附金		144	91,478	63	48,859	41	25,410	567	397,144
合 計		471	1,095,340	492	855,754	455	827,600	2,368	4,951,673

## 2-2 研究活動の分析

学術雑誌への論文発表件数（査読有）は、前回評価対象期間最終年度において教員一人当たり2.06件であったのに対し、今回評価対象期間の後半（平成25～27年度）では2.33件以上に向上している。今回評価期間における共同研究・受託研究について、件数はそれほど変わらないが、獲得金額は減少している。平成27年度の受託研究では件数も半減となっている。一方、科研費の採択件数・獲得金額は、平成22年度の125件、319,865千円から、平成27年度では件数が180件に増加し、獲得金額は約1.4倍に増大した。特に、基盤研究（A）の獲得金額が顕著に増大している。例えば前回評価対象期間最終年度の21,710千円と比較して、平成27年度では約3.0倍に増大している。これは教員個人の研究力が向上しているとともに、大型プロジェクトを担える研究者が順調に育成されていることを示すものである。

研究の国際化については、国際会議での教員1人当たりの研究発表件数が前回評価対象期間最終年度で1.38件であったのに対し、今回平均では1.58件に増加しており、教員個人の研究の国際的発信力が向上している。組織的な研究の国際化としては、本学の地政学的特徴を生かして、中国、台湾、韓国、タイ、モンゴルとの交流が活発化し、東アジア地域を中心に国際交流協定校の数は前回評価対象期間に比べて倍増した。これら東アジアの交流協定校と研究交流集会を計8回行って研究交流を深化させた。また、大型外部資金（日本学術振興会事業）によるドイツの2研究機関への研究者の派遣、豪州の研究プロジェク

トへの参画等による国際研究ネットワークの構築も進んでいる。

### 2-3 研究活動の評価

分野を超えた超域プロジェクト研究やコア・ステーションの設立の推進、テニユア・トラック教員の採用、環境・エネルギー棟の新設等が効果を上げ、学術論文・国際学会発表数は増加（20～40%増）を続けており、学術国際交流協定校数の増大、24件の国際学会の開催等、研究の国際化も進展している。科研費の採択件数・獲得資金が顕著に増大（1.4～1.5倍）して全体的な研究力が向上していることを示しており、また、科研費基盤研究（A）による獲得資金の増大、特別研究推進経費、先端研究助成基金（2件）、NEDO事業の獲得も為されている。一方で、受託研究・共同研究費の合計は、全体としては獲得した研究資金の41%を占め、研究の多くが社会に活用・還元されていることが分かるが、減少傾向にある点は注意が必要である。

## 3 研究成果

### 3-1 研究成果の状況

本研究科では、超域学術院やコア・ステーションにおける研究プロジェクトで、従来の研究分野の枠を超えた研究が活発に行われ、成果を着実にあげている。また学術論文の増加（表3.1）や63件の国内外の学会賞・論文賞・功績賞等の受賞（表3.11）など広く研究成果が認められている。以下、特に優れた研究成果について概説する。

素粒子・原子核・宇宙線・宇宙物理分野においては、素粒子論研究グループによる素粒子のフレーバー離散対称性による新しい視点から提唱したニュートリノ混合角 $\theta_{13}$ の理論が当該分野に大きな影響を与えるとともに（引用300件超、日本物理学会論文賞等）、素粒子実験グループは混合角 $\theta_{13}$ の測定を行ったフランスでの大規模国際共同実験（引用500以上）を日本側解析リーダーとして遂行し、理論実験両面で多大な貢献をした。

半導体分野では、シリコン結晶中にごく僅かに存在する原子空孔世界で初めて観測し、原子空孔と超音波歪みとの極めて大きな相互作用を解明し、新聞報道も行われた。半導体デバイスの高性能・省エネルギー化が進むなか、基盤材料のシリコンウエーハに対する欠陥制御がより一層重要になっており、本技術を次世代半導体産業へと発展し、低温物性物理の画期的な成果となった。

無機化学分野では、ビスマス209に亜鉛70を照射して113番元素を合成した。この研究により国際純正応用化学連合から、113番元素の発見の優先権が認められた。これは、新元素の命名権をアジアで初めて日本が得ることを意味し、報道・メディアを通して日本中に紹介された。

植物分子・生理学分野では、オーキシンの合成主経路やLOV光センサーの光感受性機

構を解明して当該分野に非常に大きな影響を及ぼし（Web of Scienceで引用数トップ1%に選出等）、さらに大型科研費（新学術領域研究・研究領域提案型）を得て研究をさらに加速している。

通信ネットワーク分野では、世界最大規模の屋外テストベッドを開発・構築した。また、世界に先駆けて、気球アドホックネットワーク、電動ヘリコプターと連携する電気自動車（EV）アドホックネットワーク、革新的な避難所通信サービス及びシステム等の先導的な研究開発を推進し、本分野の社会応用への有望性を実証した。これらの成果は東日本大震災でも大きな成果を残し、電子情報通信学会からのフェロー号授与および業績賞を受賞するなど高い評価を得ている。

エネルギー学分野では、反応性セラミックによるサイクル反応とこれを応用した新型ソーラー反応器を、集光システムの民間企業と100kWで開発、宮崎市に建設し、従来よりも著しく高い1600倍の集光度で高温集熱することに成功した。これら研究成果は、日本エネルギー学会進歩賞（学術賞）、国際特許、内閣府「最先端・次世代研究開発支援プログラム（NEXT）」（平成22～25年）に採択されている。

生物有機化学分野では、「新規テルペン生合成酵素の探索、多様性創出機構の解明および応用研究」では、オノセロイド合成酵素を世界で初めて発見し、世界有数の雑誌（IF=11.444）に掲載された。また、幻の香りとも呼ばれている龍涎香の主成分アンブレインを酵素合成した点が学術的に高く評価されている。

応用分子細胞生物学分野では、イネの高温登熟によって多発するコメの白濁化等の品質低下に関与する因子を見出した。この成果は、2012年農林水産研究成果10大トピックス（農林水産技術会議事務局）の1位に選ばれた。さらに、葉緑体の機能発現にかかわる葉緑体とペルオキシソーム間の物理的相互作用の存在を明らかにし、国際的評価が極めて高いNature Plants誌に掲載された。

表3.11 学会賞・論文賞・功績賞等の受賞の例

年度	件数	主な受賞
(参考) 平成22年度	11	Physica C : Top Cited Article 2005-2010, JPSJ Papers of Editor's Choice, 農業施設学会学術賞, 電子情報通信学会論文賞, 日本機械学会バイオエンジニアリング部門功績賞, 照明学会論文賞, 土木学会応用力学論文賞, 日本食品工学会・論文賞
平成23年度	16	Zoological Science Award, JPSJ Papers of Editor's Choice, 農業情報学会論文賞, 日本エネルギー学会進歩賞（学術部門）, 国土交通省 大臣表彰, 土木学会海岸工学論文賞, 土木学会応用力学論文賞, 日本感性工学会技術研究賞, 電子情報通信学会 論文賞
平成24年度	7	日本畜産学会賞, 農業情報学会学術賞, 土木学会論文賞, グッドデザイン賞
平成25年度	21	日本物理学会論文賞, 新潟日報文化賞（学術部門）, 日本鉱物科学会論文賞, Zoological Science Award, JPSJ Highly Cited Articles, JPSJ Papers of Editor's Choice, 日本育種学会賞, 日本応用糖質科学会賞, 新潟日報文化賞, 尾瀬賞, 農業情報学会功績賞, 電気加工学会論文賞, 電子情報通信学会業績賞, 文部科学大臣表彰科学技術賞
平成26年度	8	日本畜産学会賞, 日本農学進歩賞
平成27年度	11	日本物理学会論文賞, 日本農芸化学会論文賞, 新潟日報文化賞（産業技術部門）, 植生学会賞, 日本畜産学会賞

### 3-2 研究成果の分析

本研究科では、理・工・農学系教員が一つの研究科に所属している特色を生かし、超域学術院の研究プロジェクトの組織化と積極的な推進を行うとともに、本学で承認されたコア・ステーションの設立を推進した。主な研究成果は次のように分析できる。

素粒子論研究グループによる素粒子のフレーバー離散対称性によるニュートリノ混合角 $\theta_{13}$ の理論が当該分野に大きな影響を与えるとともに混合角 $\theta_{13}$ の測定を行ったフランスでの大規模国際共同実験を日本側解析リーダーとして遂行し、理論実験両面での多大な貢献があった。

新聞報道もあった、シリコン結晶中の原子空孔の世界初の観測は、原子空孔と超音波歪みとの極めて大きな相互作用を解明し、次世代半導体産業の発展に寄与する低温物性物理の画期的な成果といえる。

植物分子・生理学分野に非常に大きな影響を及ぼした、オーキシンの合成主経路やLOV光センサーの光感受性機構の解明は、大型科研費（新学術領域研究・研究領域提案型）を得てさらなる研究の発展が期待できる。

気球アドホックネットワーク、電動ヘリコプターと連携する電気自動車（EV）アドホックネットワーク、革新的な避難所通信サービス及びシステム等の先導的な研究開発を推進し、東日本大震災でも大きな成果を残すなど社会貢献への有望性を実証した。

民間企業との共同により宮崎市に建設した集光システムは従来より著しく高い集光度で高温集熱することに成功したが、地域社会や産業分野への大きな貢献が認められ学界からも高い評価を得ている画期的な成果といえる。

オノセロイド合成酵素を世界で初めて発見し、また龍涎香の主成分アンブレインを酵素合成したことは学術的に高く評価された大きな成果といえる。

稲の高温登熟による劣化原因の分子レベルでの解明は、国内農学研究で1位の評価を得るなど高い評価を得た研究成果である。

なお、研究成果の評価のひとつの指標となる学会賞等の獲得件数は5年間で63件を数え、年平均12.6件は前回評価対象期間における年平均11.3件を上回る成果を上げた。

### 3-3 研究成果の評価

第2期中期計画で重点的に取り組む領域とされたバイオサイエンス、ナノテクノロジー、情報通信、環境・エネルギー分野等を始めとして、大学設置の超域学術院におけるプロジェクトや自然科学系・本研究科附置のコア・ステーションでの活動の顕著な成果が得られてきており、大型科研費（新学術領域研究・研究領域提案型）の獲得にもつながっている。理・工・農の教員が一つの研究科に所属する特色が生かされているともいえる。

本研究科が責任部局あるいは関係部局として締結した部局間および大学間協定について、今回評価期間中の新規締結数は32に上り、海外との活発な研究交流を裏付けるものとなっている。ダブルディグリープログラムの整備に寄与していると評価できる。

学術雑誌の発表件数は今回評価期間中全般では1.16倍に、また国際会議発表数については、一人当たりの件数が、評価期間の前半から後半で1.39倍に増加し高い水準を維持・向上させていると評価できる。さらに、高いインパクトファクターを有する科学雑誌への掲載が多く、国内外の学会から高い評価を受けている研究が多く認められる。社会的にも関心の高い新元素113発見に大きく貢献する研究が知られている。一方、教員採用の留保などにより各教員の負担が増していく中で、学術雑誌の一人当たりの平均発表件数について平成25年度2.41、平成26年度2.37であったものが、平成27年度に2.20と今回評価対象期間中に減少している点が危惧される。同様に国際会議の一人当たりの平均発表数も平成26年度の1.96より平成27年度の1.62と減少している点を指摘する必要がある。

国内外の優秀な若手人材を確保するため平成22年度より、「テニユア・トラック普及・定着型事業」や「自立・競争的環境を育てる若手教員育成プログラム」等によりテニユア・トラック教員の採用を開始したが、着実に研究成果を得ることができ若手人材育成・確保に貢献できていると評価できる。

研究資金の獲得状況については、科研費の申請・獲得資金を得て、学問成果を向上させるとともに、地域社会や国内産業分野へ大きく貢献していると認識される。基盤研究（A）について、獲得件数と獲得金額ともに大きく増大している。また基盤研究（C）を始めとして他の費目についても同様な傾向がうかがえる。