

18. 応用力学研究所

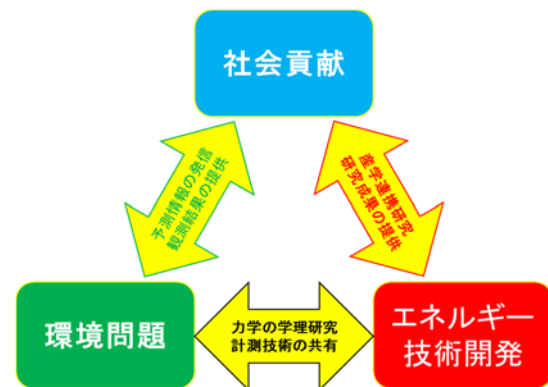
| | | |
|-----|-----------------|-------|
| I | 応用力学研究所の研究目的と特徴 | 18-2 |
| II | 「研究の水準」の分析・判定 | 18-6 |
| | 分析項目 I 研究活動の状況 | 18-6 |
| | 分析項目 II 研究成果の状況 | 18-23 |
| III | 「質の向上度」の分析 | 18-34 |

I 応用力学研究所の研究目的と特徴

○資料1 研究目的

1. 研究目的（資料1）

「力学に関する学理とその応用の研究」という設立目的に沿って、力学とその応用に関する先端的学術課題に関し、人類社会にとって重要な課題となっている地球環境とエネルギー問題に対し、共同利用・共同研究拠点を基にして大型プロジェクト研究を立ち上げ、力学的手法を用いて取り組み、その成果をもって学界・社会に貢献する。学術的基盤においては流体力学が全分野に通底し、身近な風、水の流れから地球流体に関する研究、乱流プラズマに関する基礎研究、これら力学現象の応用として、風力、水力、太陽光の再生エネルギー取得、大気環境におけるエアロゾルと雲の衛星観測、モデルによる変容解析と気候変動予測、海洋の広範囲なスケールの渦動力学と大気海洋環境予測、核融合と非平衡極限プラズマに関する大型プロジェクトを展開する。



2. 研究成果に関する方針（OP、アウトカム・ポリシー）

① 学術的インパクト（質・量）

- ・ SCIE (Science Citation Index Expanded) 論文を年平均一人2編以上発表（所内研究者の主著・共著、所外共同研究者の共著を含む）。
- ・ 各種受賞件数（大臣賞、学会賞、国際賞など）を年平均5件以上輩出。
- ・ SCIE 高被引用論文（分野トップ1%）が年平均1.0%以上。
- ・ 国内学会、国際学会での発表を年200件以上、招待講演を年10件以上。

② 社会的関連性（質・量）

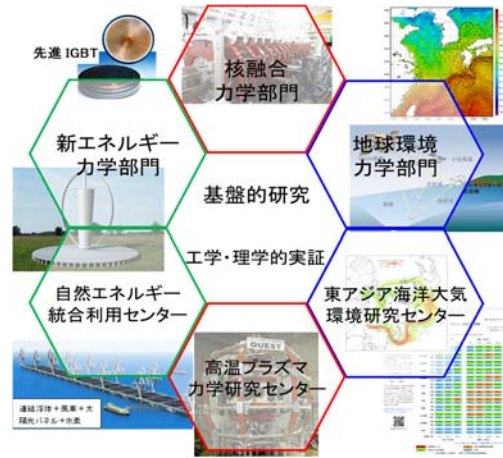
- ・ 新エネルギー力学分野： 発明による再生可能エネルギー機器の社会実装（特許出願、年平均2件；産学官連携の研究開発プロジェクト（年平均10件）
- ・ 地球環境力学分野： IPCC 学術委員の貢献。HPでPM2.5など大気環境数値予報、日本近海の海況予報、海洋環境に関する知見を公開。
- ・ 核融合力学分野： 熱核融合実現に向け段階的な研究成果をプレスリリース。プラズマ物理研究で宇宙普遍的諸原理の解明へ寄与。
- ・ 共同研究・受託研究が年平均20件以上

3. 研究組織運営に関する方針 (MP、マネジメント・ポリシー)

○資料2 研究組織・体制

①研究組織・体制 (資料2)

- 3 研究分野構成 (基盤研究を行う新エネルギー力学部門・地球環境力学部門・核融合力学部門と、工学・理学的実証を目指す東アジア海洋大気環境研究センター・高温プラズマ力学研究センター・自然エネルギー統合利用センター)
- 上記3 力学部門と3センターの長による運営会議を毎月開催し、所内教授全員で将来計画委員会を適宜設け重要事項を決定。その方針に対し学外の委員により助言を得る。



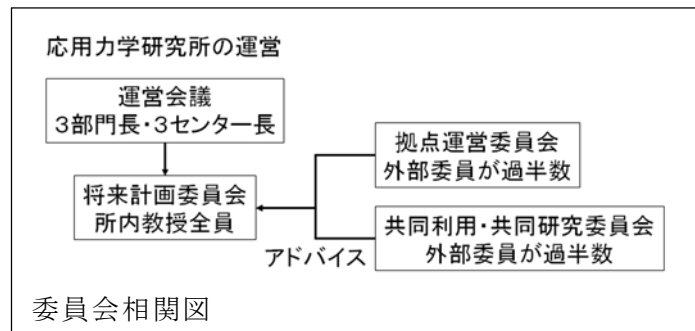
②支援・推進体制 (資料3)

大学附置研の立場と応用力学共同研究拠点としての両立場に基づく。

支援： 外部委員が過半数を占める拠点運営委員会、共同利用・共同研究委員会から研究所の全体活動に関し広く意見を頂く。

推進体制： 共同利用・共同研究に対し、「地球環境力学」、「核融合力学」、「新エネルギー力学」の三研究分野を設定する。各分野で応募者が主体となって研究提案を行う「一般研究」、研究所としての研究課題を設定して参加者を募る「特定研究」、さらに平成23年度から開始された外国人研究者を代表とする共同研究「国際化推進研究」、及び研究集会を実施する。

○資料3 支援・推進体制



③ 内部質保証 (評価・改善)

平成7年以来実施している数年毎の自己点検・外部評価を継続する。国内外の第一線の研究者による外部評価とそのアクションプラン作成し、ミッション再定義、共同利用・共同研究拠点の期末評価を受け、研究所の教育研究活動の改善を継続する (資料4)。

○資料4 外部評価・自己点検評価等

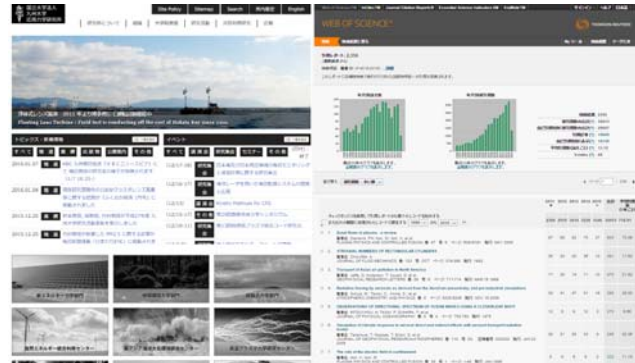
| | |
|-----------|--|
| 1,995年度 | 第1回外部評価 (国内外委員、外国3名、日本10名) |
| 1,998年度 | 第2回外部評価 (国内外委員、外国3名、日本10名) |
| 1,999年10月 | アクションプラン作成 自己点検・評価の実施 |
| 2,001年1月 | 自己点検・評価報告書、及び資料集 |
| 2,002年3月 | 第3回外部評価 (国内外委員、外国3名、日本10名) |
| 2,006年1月 | センター時限に伴う外部評価 (東アジア海洋大気環境研究センター・高温プラズマ力学研究センター) |
| 2,007年3月 | 第4回外部評価 (国内外委員) |
| 2,008年12月 | 応用力学研究所 SWOT 分析 |
| 2,010年1月 | 研究所拠点化に伴う外部評価 (研究所全体)、内外委員 |
| 2,012年11月 | 第5回外部評価 (国内外の委員) |

| | |
|---------------|------------------------------------|
| 2,013年1月 | 上記評価報告書&アクションプランの作成 |
| 2,012-2,013年度 | ミッション再定義（工学分野）及び（理学分野） |
| 2,013年度 | 共同利用・共同研究拠点の中間評価（評価A） |
| 2,014年度 | 「5年目評価、10年以内組織見直し」制度 きょういくの学内ヒアリング |
| 2,015年度 | 共同利用・共同研究拠点の期末評価（評価A） |
| 2,015-2,016年度 | 第2期中期目標・中期計画の期末評価 |

④情報公開（資料5、6）

- 共同利用・共同研究の公募要領をHPで毎年公開。
- HPを利用し研究所のイベント、顕著な活動、優れた業績等を逐次広報。出版広報物の電子化と公開も進める。
- SCIE 雑誌掲載論文を Web of Science にて常時公開。
(RID:F-4, 018-2, 015)
- 各種マスコミ、YouTube を利用して研究活動を世界へ広報。

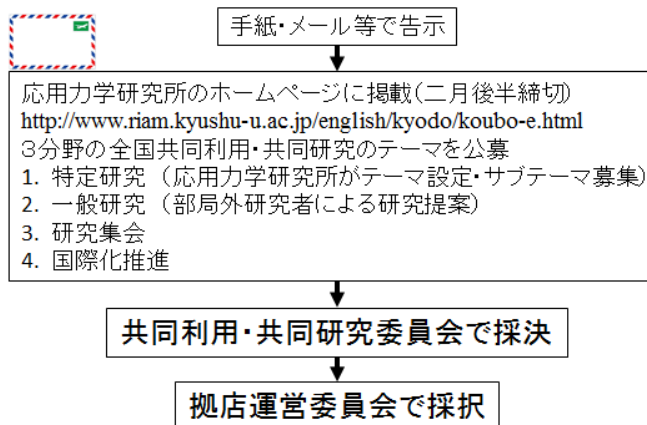
○資料5 情報公開



左：会議情報等を公示する研究所ホームページ
右：SCIE 論文情報を更新し続ける Web of Science

○資料6 共同利用・共同研究の公募要領の公開

共同利用・共同研究 申請の手順



4. 研究基盤整備に関する方針（IP、インフラストラクチャー・ポリシー）

- ①研究活動に必要な設備、施設は毎年の概算要求を通し獲得に努力している。各省庁の大型研究予算を獲得し、大型プロジェクトに付随する施設・設備を発展させている。
- ②科学研究費補助金その他、文科省概算要求における特別プロジェクト、大学共同利用機関法人との双方向型共同研究、各種競争的資金獲得における受託研究、産業界からの共同研究などを通して獲得する。

5. 以上の研究目的と特徴は、本学の中期目標記載の基本的な目標「研究においては、卓越した研究者が集い成長していく学術環境を充実させ、世界的水準での魅力ある研究や新しい学問分野・融合研究の発展及び創成を促進する。また、環境・エネルギー・健康問題等人類が抱える諸課題を総合的に解決するための研究を強力に推進し、国際社会・国・地域の持続可能な発展に貢献する。」を踏まえている。

[想定する関係者とその期待]

国内・国際学会群や産業界に対し、乱流理論、プラズマ普遍理論、地球流体の解明など新しい流体力学の学理探求の成果、最新の観測とモデリング技術の開発と知見、気候変動予測、再生可能エネルギーと核融合・プラズマ等の大型プロジェクトにより貢献していく。大気汚染物質拡散予測、海況予報等を通し、海洋関係者を含む市民に対し研究成果を社会還元する。

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 1 - 1 研究活動の状況

応用力学研究所は、国内外の研究者と協働でエネルギーと環境の両面から学理研究を推進し、かつ研究成果の産業応用により社会貢献に努める。

◆ 新エネルギー力学分野

「風レンズ技術を核とする革新的中型・小型風車システム導入に関する技術開発(共同研究・受託研究)」で効率を飛躍的に高めた風力発電システムと、「革新的太陽電池用単結晶成長法の研究開発(受託研究)」など太陽光パネル研究に、「平水面上船体形状を考慮した波浪中 CFD の開発(共同研究)」などの浮体構造物に関する研究が加わり、浮島式洋上エネルギープロジェクトが進展している(後掲資料 18(13 頁)、20(15 頁)、21(16 頁)、23(19~20 頁)、27(25~26 頁)、29(28 頁)、30(29~30 頁)、32(32~33 頁))。

◆ 地球環境力学分野

大気・海洋システムの解明を目的とし、「東シナ海陸棚域における基礎生産と物質循環を支配する物理・化学・生物過程の研究(基盤研究 A)」、「多波長ライダと化学輸送モデルを統合したエアロゾル 5 次元同化に関する先導的研究(基盤研究 S)」、「数値モデルによる大気エアロゾルの環境負荷に関する評価及び予測の高精度化(最先端次世代研究開発支援)」、「海表面を浮遊するマイクロプラスチックに係る調査(環境省委託)」等を通じ、観測と数値モデルの統合に基づく定量的考察による地球環境システムの解明に向けた研究を推進している(後掲資料 12(11~12 頁)、18(13 頁)、20(15 頁)、21(16 頁)、23(19~20 頁)、28(27 頁)、29(28 頁)、30(29~30 頁)、32(32~33 頁))。

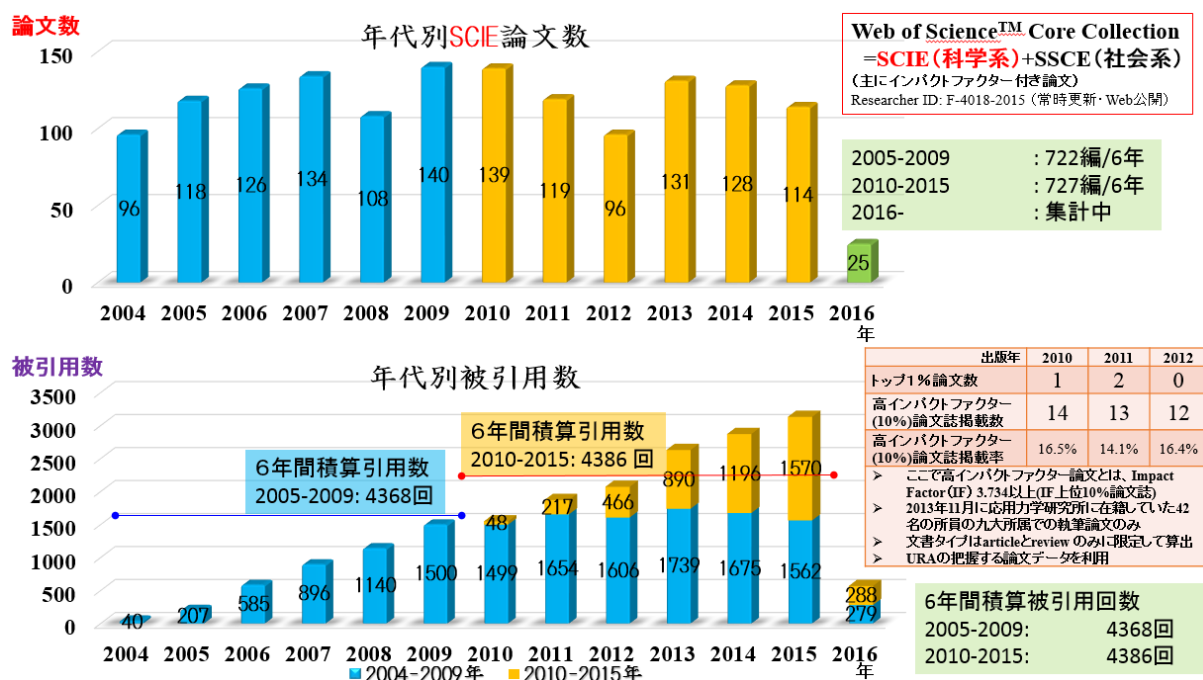
◆ 核融合力学分野

「乱流プラズマの動的応答と動的輸送の統合研究(基盤研究 S)」を活用し、高温磁化不均一プラズマの自律的構造の遷移と選択則に関する研究を進展させた。また、理論・シミュレーション・実験を統合した研究方法に e-Science を導入し、プラズマ乱流物理学に新たな領域を開拓している。球状トカマク QUEST では、平成 25 年、球状トカマクとして世界最高値となる非誘導電流立ち上げを達成した。「多階層複雑・開放系における粒子循環の物理とマクロ制御(基盤研究 S)」より、10 分間以上の長時間運転の繰返しに成功した。平成 26 年度からは温度を能動制御できる高温壁を整備し、実際の核融合炉条件に近い実験が開始された(後掲資料 12(11~12 頁)、18(13 頁)、20(15 頁)、23(19~20 頁)、29(28 頁)、30(29~30 頁)、32(32~33 頁))。

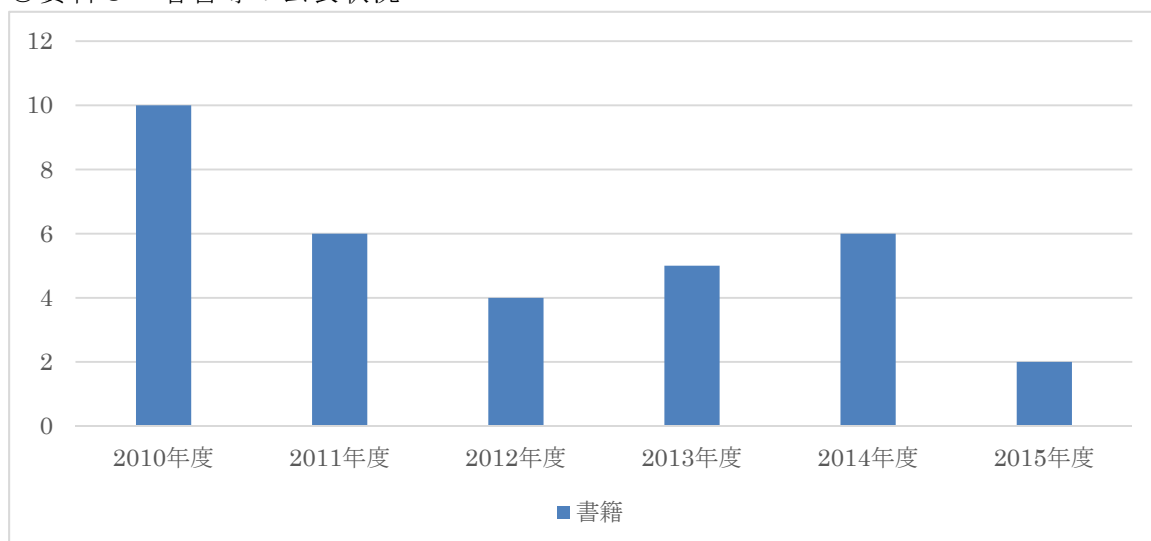
1-1-(1) 論文・著書等の研究業績や学会での研究発表の状況

当研究所は SCIE 雑誌への論文投稿を奨励しており、第 2 期中期期間は、研究所所員 43 人で毎年約 120 報の論文出版を維持している。トップ 1%論文も含まれる。第 2 期中期期間中の被引用数は、第 1 期と同様の増加傾向にあり、長期にわたって引用され続ける良質な論文が生産されている事がわかる(資料 7)。また、多くの質の高い著書等の公表や学会での研究発表等がなされている(資料 8、9)。

○資料 7 世界大学学術ランキング対象論文数・被引用数推移



○資料 8 著書等の公表状況



| 発行年月日 | 著者 | 書名 | 書籍コード |
|----------|------|--|----------------------------|
| 2,010年4月 | 伊藤早苗 | 現代物理学の世界 トップ研究者からのメッセージ (講談社基礎物理学シリーズ) | ISBN: 978-4, 061, 572, 119 |
| 2,010年4月 | 柳哲雄 | 東アジアの越境環境問題 一環境共同体の形成をめざして一 (東アジア地 | ISBN: 978-4, 798, 500, 201 |

九州大学応用力学研究所 分析項目 I

| | | | |
|-----------|-------------|---|--|
| | | 域連携シリーズ 3) | |
| 2,010年6月 | 伊藤早苗 | Modern Plasma Physics: Volume 1, Physical Kinetics of Turbulent Plasmas | ISBN: 978-521-86,920-1 |
| 2,010年9月 | 柿本浩一 | SELECTED TOPICS ON CRYSTAL GROWTH: 14TH INTERNATIONAL SUMMER SCHOOL ON CRYSTAL GROWTH | ISBN: 978-0-7,543-0,821-0 |
| 2,010年9月 | 柿本浩一 | Springer Handbook of Crystal Growth | ISBN: 978-3-540-74,182-4 e-ISBN: 978-3-540-74,761-1 DOI 10.1,007/978-3-540-74,761-1 |
| 2,010年10月 | 柿本浩一 | Crystal Growth Technology: Semiconductors and Dielectrics | ISBN: 978-3-527-32,593-1 |
| 2,010年10月 | 東藤貢 | ナノポリマーアロイの相溶化と混練 条件の最適化 | ISBN: 9,784,861,043,284 |
| 2,010年11月 | 柳哲雄 | 里海創生論 | ISBN: 978-4,769,912,316 |
| 2,010年 | 柳哲雄 遠藤貴洋 | Monitoring and prediction of marine and atmospheric environmental change in the East Asia | ISBN: 9,784,887,041,509 |
| 2,011年3月 | 寒川義裕 | Comprehensive Semiconductor Science and Technology, 1 | ISBN: 978-0-444-53,153-7 |
| 2,011年4月 | 柳哲雄 | 海の科学ー海洋学入門 (第3版) | ISBN: 978-4,769,912,453 |
| 2,011年10月 | 東藤貢 | Biomaterials - Physics and Chemistry-, Chapter 19 : Fracture mechanisms of biodegradable PLA and PLA/PCL blends, In Tech Co. | ISBN 978-953-307-418-4 DOI: 10.5,772/24,199 |
| 2,011年11月 | 柳哲雄 | 続地球素描ー海洋学者の見た世界の 環境事情 | ISBN-13: 978-4,860,371,685 |
| 2,011年 | 柳哲雄 | Treatise on Estuarine and Coastal Science, Vol.1 | ISBN: 978-0-08-087,885-0 |
| 2,012年2月 | 東藤貢 | シミュレーション辞典 - コロナ社 | ISBN 978-4-339-02,458-6 |
| 2,012年3月 | 松野健 柳哲雄 | 海はめぐる-人と生命を支える海の科 学 | ISBN: 978-4,805,208,342 |
| 2,012年4月 | 上原克人 | 海路 10号 遣唐使と海 | ISBN 978-4-87,415-803-6 C0,020 |
| 2,012年6月 | 増田章 | 水産海洋ハンドブック講談社 | |
| 2,012年8月 | 汪文学 | 応力発光による構造体診断技術:2.2 き裂進展に関する破壊予知 | ISBN978-4-86,469-036-2 |
| 2,012年12月 | 増田章 大屋裕二 | 風の事典 丸善 | ISBN: 978-4,621,084,045 |
| 2,013年5月 | 汪文学 | 炭素繊維 製造・応用技術の最前線 | ISBN: 978-4-7,813-0,796-1 |
| 2,013年6月 | 東藤貢 | 体内埋め込み医療材料の開発とその 理想的な性能・デザインの要件 | ISBN: 978-4,861,044,953 |
| 2,013年6月 | 寒川義裕 | ポストシリコン半導体ーナノ成膜ダ イナミクスと基板・界面効果ー | ISBN 978-4-86,469-059-1 |
| 2,013年 | 柳哲雄 | Japanese Commons in the Coastal Seas | ISBN: 978-4-431-54,099-1 e ISBN: 978-4-431-54,100-4 DOI: |

九州大学応用力学研究所 分析項目 I

| | | | |
|---------------|--|---|--|
| | | | 10. 1, 007/978-4-431-54, 100-4 |
| 2, 014 年 2 月 | 吉川裕 松野健 中野伸一 柳哲雄 | 詳論 沿岸海洋学 | ISBN: 9, 784, 769, 914, 679 |
| 2, 014 年 9 月 | 柿本浩一 高冰 | Silicon, Germanium, and Their Alloys: Growth, Defects, Impurities, and Nanocrystals | ISBN 9, 781, 466, 586, 642 |
| 2, 014 年 11 月 | 竹村俊彦 | 異常気象と気候変動についてわかっていること知らないこと (BERET SCIENCE) | ISBN: 978-4-86, 064-415-4 |
| 2, 014 年 12 月 | 東藤貢 | バイオマテリアル研究の最前線 | ISBN: 978-4, 889, 030, 761 |
| 2, 014 年 12 月 | 寒川義裕 | Handbook of Crystal Growth, 2nd Edition | ISBN :9, 780, 444, 563, 699 e ISBN :9, 780, 444, 593, 764 |
| 2, 014 年 12 月 | 柿本浩一 | Handbook of Crystal Growth (Second Edition) | ISBN: 978-0-444-63, 303-3 |
| 2, 015 年 3 月 | 松野健 尹宗煥 広瀬直毅 宮本真由美 柳哲雄 上原克人 中村昌彦 | 九州大学東アジア環境研究叢書 4 東アジア縁辺海の海洋環境研究 | ISBN: 9, 784, 865, 610, 239 |
| 2, 015 年 4 月 | 岡本創 佐藤可織 | 気象研究ノート第 231 号 「人工降雨・降雪研究の最前線」 | ISBN978-4-904, 129-14-2 |
| 2, 015 年 5 月 | 東藤貢 | Hydrated Materials: Applications in Biomedicine and the Environment | ISBN: 9, 789, 814, 463, 225 e ISBN: 9, 789, 814, 463, 232 DOI: 10. 4, 032/9, 789, 814, 463, 232 |

○資料 9 学会での研究発表等の状況

| 部門 | 種類 | 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 |
|-------------------|----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 核融合力学部門 | 国際 | 34 | 71 | 45 | 58 | 66 | 59 |
| 核融合力学部門 | 国内 | 125 | 137 | 86 | 100 | 72 | 73 |
| 新エネルギー力学部門 | 国際 | 61 | 65 | 52 | 50 | 43 | 30 |
| 新エネルギー力学部門 | 国内 | 110 | 95 | 97 | 61 | 56 | 31 |
| 地球環境力学部門 | 国際 | 39 | 59 | 55 | 40 | 48 | 39 |
| 地球環境力学部門 | 国内 | 62 | 89 | 100 | 76 | 73 | 50 |
| 附属高温プラズマ力学研究センター | 国際 | 35 | 41 | 32 | 29 | 38 | 29 |
| 附属高温プラズマ力学研究センター | 国内 | 89 | 32 | 60 | 53 | 16 | 14 |
| 附属自然エネルギー統合利用センター | 国際 | 17 | 8 | 7 | 26 | 24 | 18 |
| 附属自然エネルギー | 国内 | 36 | 34 | 24 | 24 | 27 | 28 |

九州大学応用力学研究所 分析項目 I

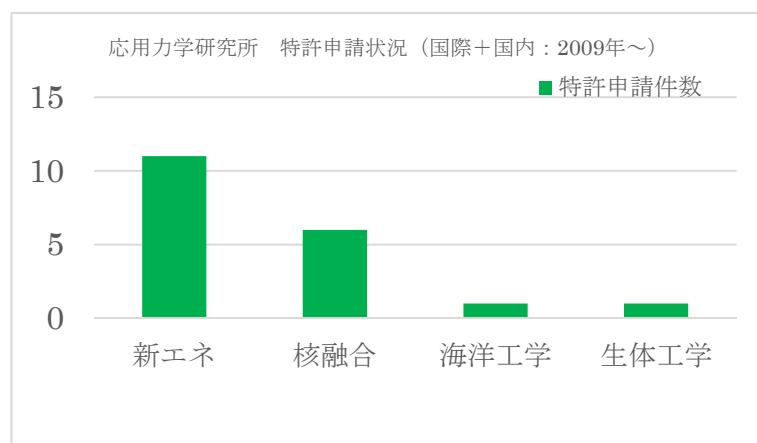
| | | | | | | | |
|------------------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| ー統合利用センター | | | | | | | |
| 附属東アジア海洋 大気環境研究センター | 国際 | 23 | 36 | 15 | 23 | 23 | 22 |
| 附属東アジア海洋 大気環境研究センター | 国内 | 40 | 58 | 59 | 48 | 35 | 31 |
| 合計 | | 671 | 725 | 632 | 588 | 521 | 424 |

出典：大学評価情報システム

1-1-(2) 研究成果による知的財産権の出願・取得状況

2,009年以降の知的財産権の出願件数は19件である（資料10）。

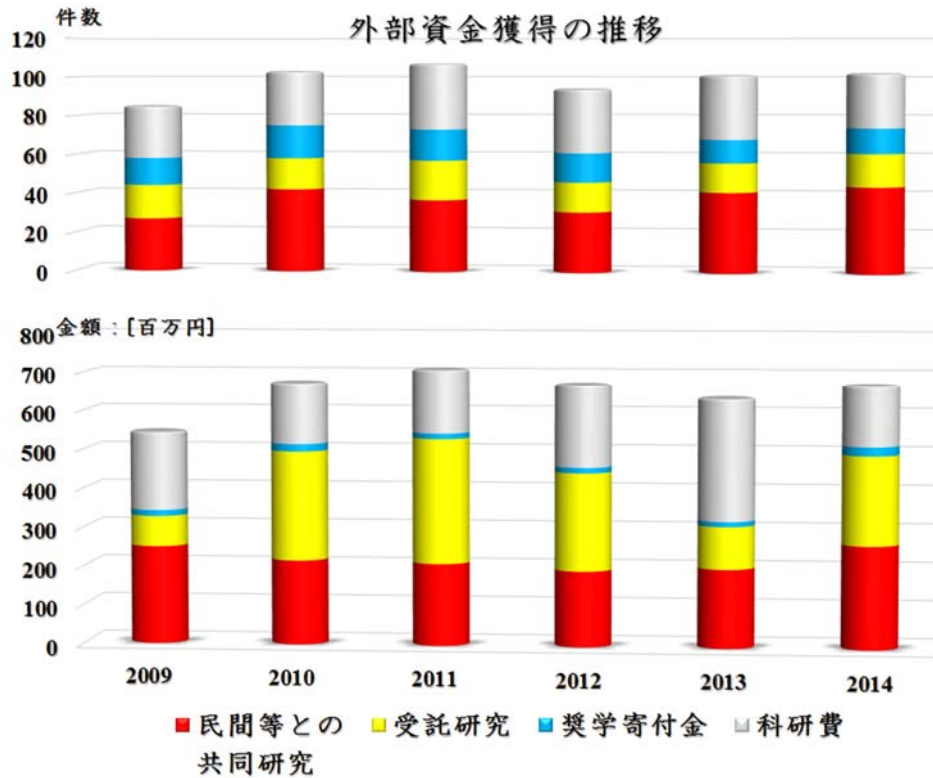
○資料10 特許申請状況



1-1-(3) 外部資金獲得実績

研究資金の受入件数・金額は毎年6億円・100件程度で安定的に推移している（資料11～17）。

○資料11 研究資金の受入件数・金額



○資料12 科学研究費補助金の受入れ状況

| | | 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 |
|---------------|------|------------|------------|------------|-------------|------------|------------|
| 基盤研究(S) | 件数 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 |
| | 直接経費 | 25,100,000 | 25,100,000 | 64,300,000 | 170,900,000 | 45,500,000 | 19,600,000 |
| 基盤研究(A) | 件数 | 3 | 5 | 3 | 3 | 3 | 5 |
| | 直接経費 | 27,200,000 | 40,700,000 | 32,500,000 | 28,400,000 | 34,600,000 | 44,000,000 |
| 基盤研究(B) | 件数 | 10 | 11 | 11 | 9 | 6 | 3 |
| | 直接経費 | 43,200,000 | 32,600,000 | 44,000,000 | 23,200,000 | 16,567,060 | 14,200,000 |
| 基盤研究(C) | 件数 | 4 | 4 | 2 | 4 | 6 | 6 |
| | 直接経費 | 2,900,000 | 4,000,000 | 1,800,000 | 7,000,000 | 5,137,331 | 6,100,000 |
| 萌芽研究 | 件数 | 3 | 6 | 7 | 9 | 9 | 11 |
| | 直接経費 | 4,100,000 | 9,200,000 | 7,800,000 | 8,600,000 | 11,429,399 | 14,200,000 |
| 若手研究(A) | 件数 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 直接経費 | 16,400,000 | 8,900,000 | 2,200,000 | 0 | 0 | 0 |
| 若手研究(B) | 件数 | 4 | 5 | 7 | 5 | 2 | 4 |
| | 直接経費 | 3,300,000 | 6,800,000 | 6,800,000 | 3,400,000 | 2,405,496 | 7,700,000 |
| 若手研究(スタートアップ) | 件数 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | 直接経費 | 1,170,000 | 1,000,000 | 0 | 0 | 800,000 | 0 |

九州大学応用力学研究所 分析項目 I

| | | | | | | |
|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| テーマ件数 | 29 | 29 | 35 | 33 | 33 | 29 |
| 間接経費 | 18,909,150 | 18,909,150 | 20,436,000 | 25,020,000 | 43,861,000 | 17,465,893 |
| 合計 | 142,279,150 | 142,279,150 | 148,736,000 | 184,420,000 | 285,361,000 | 133,905,179 |

○資料 13 民間等との共同研究費、受託研究費、寄付金等（間接経費（部局配分額））

| 競争的資金 の種別 | 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 |
|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 間接経費 | 12,616,798 | 19,422,846 | 17,431,439 | 12,410,516 | 20,378,491 | 31,830,847 |

○資料 14 共同研究受入状況

| | 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 |
|----|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 件数 | 42 | 34 | 35 | 41 | 44 | 41 |
| 金額 | 212,646,787 | 206,025,222 | 191,534,000 | 201,643,749 | 264,089,231 | 270,452,280 |

○資料 15 受託研究の受入状況

| | 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 |
|----|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|
| 件数 | 16 | 20 | 15 | 15 | 21 | 21 |
| 金額 | 254,344,356 | 290,808,527 | 228,366,651 | 98,722,854 | 232,205,411 | 202,088,307 |

○資料 16 寄付金受入状況

| | 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 |
|----|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 件数 | 14 | 17 | 11 | 12 | 13 | 27 |
| 金額 | 15,150,000 | 19,249,000 | 12,450,000 | 12,630,000 | 23,054,740 | 28,263,000 |

○資料 17 公募等による助成金等受入状況

| | 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 |
|----|-----------|------------|------------|------------|------------|-----------|
| 件数 | 2 | 2 | 4 | 5 | 3 | 2 |
| 金額 | 2,295,248 | 34,500,000 | 49,167,900 | 50,780,492 | 13,478,400 | 8,804,670 |

1-1-(4) 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

競争的資金（資料 18、19）の獲得や、産学・大学間連携研究や多くのプロジェクト研究を幅広く受け入れ、国際・国内の研究ネットワークを整備し、社会貢献・学界貢献に努め、応用力学共同研究拠点としての機能を拡充している（資料 20、21）。

○資料 18 競争的資金による研究の実施状況
共同利用・共同研究活動が発展したプロジェクト等

| プロジェクト名 | 主な財源 | プロジェクト期間 | プロジェクトの概要 |
|---|------------------------------------|----------------|---|
| 乱流プラズマの動的応答と動的輸送の統合研究 | 科学研究費補助金 基盤研究 S | 平成 21 年度～25 年度 | 熱平衡状態からかけ離れた乱流媒質に特有な乱流輸送にかかわる法則の定式化を目指し、 <u>プラズマ乱流物理学に新機軸を確立</u> した。本研究プロジェクトによる学内外・国内外の共同研究を軸に、学術の大型プロジェクト「非平衡極限プラズマ全国共同連携ネットワーク研究計画」が提案され、推進されている。 |
| 多階層複雑・開放系における粒子循環の物理とマクロ制御 | 科学研究費補助金 基盤研究 S | 平成 24 年度～28 年度 | 核融合炉を構成する 3 つの系（炉心プラズマ CORE、周辺プラズマ SOL、第一壁 HW）における燃料粒子循環の各系素過程と系間相互作用の解明、循環モデル、全系粒子循環制御により、 <u>炉の定常運転のための基礎構築を目的とする。</u> |
| 多重散乱ライダー・雲レーダの複合観測システムの構築と全球雲微物理特性解析 | 科学研究費補助金 基盤研究 A | 平成 25 年度～28 年度 | 地上において多視野角・多重散乱型ライダーとドップラー雲レーダを利用する複合型アクティブセンサ解析システムを構築、衛星に搭載されたアクティブセンサの観測量に内在する <u>多重散乱過程を解明し、水雲と氷晶雲の解析を可能とする衛星解析アルゴリズムを確立する。</u> |
| 多波長ライダーと化学輸送モデルを統合したエアロゾル 5 次元同化に関する先導的研究 | 科学研究費補助金 基盤研究 S | 平成 25 年度～29 年度 | アジア域の主要な大気汚染物質の発生源からの流れを把握するために国内 3 地点に多波長のラマンライダーを設置し、観測する。得られたエアロゾルの組成を拘束条件として、 <u>多成分同時同化化学輸送インバースモデルを構築し、黒色炭素や人為起源エアロゾルの 5 次元（時間・地点・組成）のエアロゾル分布の再解析データベースを構築する。</u> |
| GNSS 反射信号を用いた全地球常時観測が拓く新しい宇宙海洋科学 | 文部科学省宇宙航空科学技術推進委託費・宇宙科学研究拠点形成プログラム | 平成 26 年度～28 年度 | GNSS 衛星の海面での反射信号を受信し、全天候型観測によって風速と直結した <u>海面粗度や、海面高度の推定を行う技術を開発する</u> 。将来的に超小型衛星群などを用いた常時観測が期待でき、短時間で移動・変動する津波や台風などの研究に役立つ。 |
| 東シナ海陸棚域における基礎生産と物質循環を支配す | 科学研究費補助金 基盤研究 A | 平成 26 年度～28 年度 | <u>東シナ海陸棚域における基礎生産と生態系の構造の解明</u> を目指し、物理、生物、化学を専門とする研究者の共同による観測的研究 |

九州大学応用力学研究所 分析項目 I

| | | | |
|-------------------------------------|--|--------------------|---|
| る物理・化学・生物過程の研究 | | | を行い、数値モデルによってその物理過程及び生態系の構造を明瞭に呈示することを目指す。 |
| 海表面を浮遊するマイクロプラスチックに係る調査 | 環境省委託 | 平成 26 年度～28 年度（予定） | 東京海洋大の練習船「海鷹丸」「神鷹丸」を用い、日本周回航路でマイクロプラスチックの採取を行う。採取した試料を分析し、 <u>且日本周辺におけるマイクロプラスチックの浮遊密度分布をマッピングするとともに、その輸送機構を明らかにする。</u> |
| 風レンズ技術を核とする革新的中型・小型風車システム導入に関する技術開発 | 環境省地球温暖化対策技術開発事業 | 平成 22 年度～24 年度 | 風や水流のエネルギーを集中させて発電効率を飛躍的に高めた <u>新しいタイプの発電システム（レンズ風車、レンズ水車、マルチロータ風車）</u> を開発した。同時に風力エネルギーの最大限利用のため、風車群の最適配置を高精度に決定可能な数値風況予測技術を確立した。 |
| 革新的太陽電池用単結晶成長法の研究開発 | 経産省 NEDO 委託 | 平成 22 年度～26 年度 | <u>次世代太陽電池材料の作製条件を理論的に解析・提案</u> し、材料開発の加速を行っている。太陽電池の作成に関し、高品質のプロセスを提案し、実際のプロセスに採用されている。この研究成果に関する論文は、結晶成長学会の平成 22 年度の注目 25 件に入り、世界的にも評価されている。 |
| 浮き島式洋上エネルギーファームの開発 | 造船 3 社との共同研究経費及び NEDO プロジェクト「次世代海洋エネルギー発電技術研究開発」 | 平成 25 年度から継続中 | 2,011 年 12 月、福岡市博多湾に <u>世界で初めての浮き島式洋上エネルギーファームのパイロットステーション</u> が設置された。風力と太陽光のハイブリッドである。この後、より大きな実用規模を目指し、造船会社、海洋ゼネコン等の技術者と全く新しい半没式トラス海洋構造物を考案設計し、第 2 段階の開発に備えている。 |

○資料 19 科研費以外の競争的資金

| 競争的資金 | 研究実施状況 |
|--------------------------------------|---|
| 先端研究助成基金助成金（最先端・次世代研究開発支援プログラム）GR079 | 数値モデルによる大気エアロゾルの環境負荷に関する評価及び予測の高精度化、平成 23 年 2 月 10 日～平成 26 年 3 月 31 日、竹村 俊彦 |

○資料 20 共同研究の実施状況

| 共同研究 | 実施状況 |
|--|--|
| 株式会社環境 GIS 研究所 | RIAM-COMPACT と GIS の連携による風環境評価システムに関する共同研究開発, 平成 21 年 4 月 1 日～平成 26 年 3 月 31 日, 内田孝紀 |
| 甘肅自然エネルギー研究所 (Gansu Natural Energy Research Institute) | Wind energy utilization for Irrigation plant, 平成 22 年 2 月 1 日～平成 25 年 3 月 31 日, 大屋裕二 |
| 独立行政法人宇宙航空研究開発機構、独立行政法人国立環境研究所、気象庁気象研究所 | エアロゾルモニタリングシステム開発に関する研究, 平成 26 年 6 月 18 日～平成 29 年 3 月 31 日, 竹村俊彦 |
| 気象庁気象研究所、国立大学法人東京大学、独立行政法人海洋研究開発機構 | 海洋大循環モデル COCO, RIAMOM, OFES, MRI.COM の開発・改良共有基盤の構築, 平成 25 年 11 月 14 日～平成 28 年 3 月 31 日, 広瀬 直毅 |
| 独立行政法人日本原子力研究開発機構・国立大学法人筑波大学・大学共同利用機関法人自然科学研究機構核融合科学研究所長 | 核融合炉定常プラズマにおける粒子バランスとトリチウム蓄積のモデリングに関する検討, 平成 25 年 5 月 20 日～平成 26 年 1 月 31 日, 花田和明 |
| 株式会社大島造船所、株式会社新来島どつく、ツネイシホールディングス | 新型浮体式洋上風力発電システムの開発 (フェーズ 1, 2, 3), 平成 24 年 11 月 1 日～平成 27 年現在, 胡長洪 |
| 国立大学法人東京大学、国立大学法人九州工業大学、学校法人明治大学、公立大学法人首都大学東京、独立行政法人産業技術総合研究所、国立大学法人東京工業大学 | 低炭素社会を実現する次世代パワーエレクトロニクスプロジェクト / 研究開発項目① (10) 新世代 Si パワーデバイス技術開発 / 新世代 Si-IGBT と応用基本技術の研究開発, 平成 26 年 8 月 28 日～平成 29 年 2 月 28 日, 柿本浩一 |
| 独立行政法人海洋研究開発機構 | バーチャルモアリング用シャトル型ロボットの運動制御に関する基礎的研究, 平成 22 年 6 月 1 日～平成 27 年 3 月 31 日, 中村昌彦 |
| 大学共同利用機関法人情報・システム研究機構国立極地研究所 | 北極温暖化のメカニズムと全球気候への影響: 大気プロセスの包括的研究, 平成 23 年 10 月 14 日～平成 28 年 3 月 31 日, ※文部科学省グリーン・ネットワーク・オブ・エクセレンス (GRENE) 事業に基づく共同研究, 岡本創 |
| 独立行政法人日本原子力研究開発機構・大学共同利用機関法人自然科学研究機構 | 乱流、電場の多点同時計測データの解析による L-H 遷移物理機構の解明, 平成 25 年 5 月 15 日～平成 28 年 3 月 31 日, 伊藤早苗 |
| University college London ENGRID LIMITED、株式会社ホクト、(株)環境 GIS 研究所、他多数 | 風レンズ技術を核とする革新的中型・小型風車システム導入に関する技術開発, 平成 22 年 6 月 10 日～平成 25 年 3 月 31 日, 大屋裕二 |

○資料 21 受託研究の実施状況

| 共同研究 | 実施状況 |
|----------------------------------|---|
| 日本エヌ・ユー・エス株式会社 | 「PICES「2,011年東日本大震災に起因して洋上に流出した漂流物による北米大陸西岸における海洋環境等への影響プロジェクト」のうち、「ウェブカメラによるモニタリング」、平成26年10月1日～平成27年3月31日、磯辺篤彦 |
| 環境省 | 4次元データ同化手法を用いた全球エアロゾルモデルによる気候影響評価、平成22年4月1日～平成23年3月31日、竹村俊彦 |
| (独)宇宙航空研究開発機構 | EarthCARE/CPRを用いた高次プロダクト導出アルゴリズム開発及びCPRとATLIDを用いた高次複合プロダクト導出アルゴリズム開発、平成23年4月1日～平成27年3月31日、岡本創 |
| 文部科学省 | GNSS反射信号を用いた全地球常時観測が拓く新しい宇宙海洋科学、平成27年1月26日～平成28年3月9日、市川香 |
| (独)科学技術振興機構 戦略的創造研究推進事業(さきがけ) | オンチップ光配線用窒化物基板の創製とシステム熱設計支援、平成22年4月1日～平成24年3月31日、寒川義裕 |
| 環境省 | 数値モデルによる気候・環境変動評価と影響評価、平成26年5月30日～平成27年3月31日、竹村 俊彦 |
| (独)科学技術振興機構 社会技術研究開発事業 | 瀬戸内海の水質変動と科学情報・行政施策・住民運動の関わり解明、平成20年10月1日～平成24年3月31日、柳哲雄 |
| (独)日本学術振興会 (二国間交流事業) | ナノ組織変化による圧力容器鋼の照射脆化に関する研究、平成22年4月1日～平成24年3月31日、渡邊英雄 |
| 水産総合研究センター | 日本海沿岸域におけるリアルタイム急潮予測システムの開発、平成24年7月25日～平成27年3月23日、広瀬 直毅 |
| (独)国立環境研究所 (環境省の再委託) | 平成22-24年度日本海深層における海水混合と水塊変質過程の解明委託業務、平成22年5月31日～平成25年3月29日、千手智晴 |
| 環境省 | 持続可能な沿岸海域実現を目指した沿岸海域管理手法の開発、平成25年5月15日～平成26年3月31日、柳 哲雄 |
| (独)新エネルギー・産業技術総合開発機構 | 新エネルギー技術研究開発/次世代海洋エネルギー発電技術研究開発/着定式潮流発電、平成26年7月11日～平成28年3月31日、胡長洪 |
| (独)新エネルギー・産業技術総合開発機構 | 太陽エネルギー技術研究開発/太陽光発電システム次世代高性能技術の開発/極限シリコン結晶太陽電池の研究開発(革新的太陽電池用単結晶成長法の研究開発)、平成22年7月1日～平成25年2月28日、柿本浩一 |
| 国立大学法人東京大学 大気海洋研究所 | 大気環境物質のためのシームレス同化システム構築とその応用、平成23年4月1日～平成27年3月31日、竹村俊彦 |
| 環境省地球温暖化対策技術開発事業 | 風レンズ技術を核とする革新的中型・小型風車システム導入に関する技術開発、平成22年6月10日～平成24年3月31日、大屋裕二 |

1-1-(5) その他研究目的に沿った研究活動の状況

プロジェクト研究が進化した発展研究と、官公庁や市民が利用する情報として継続的に研究結果を提供する社会貢献がある（前掲資料 18（12 頁）、後掲資料 29（28 頁））竹村教授が IPCC 第 1 作業部会第 5 次評価報告書第 8 章の Lead Author に選出された。

（水準）

期待される水準を上回る

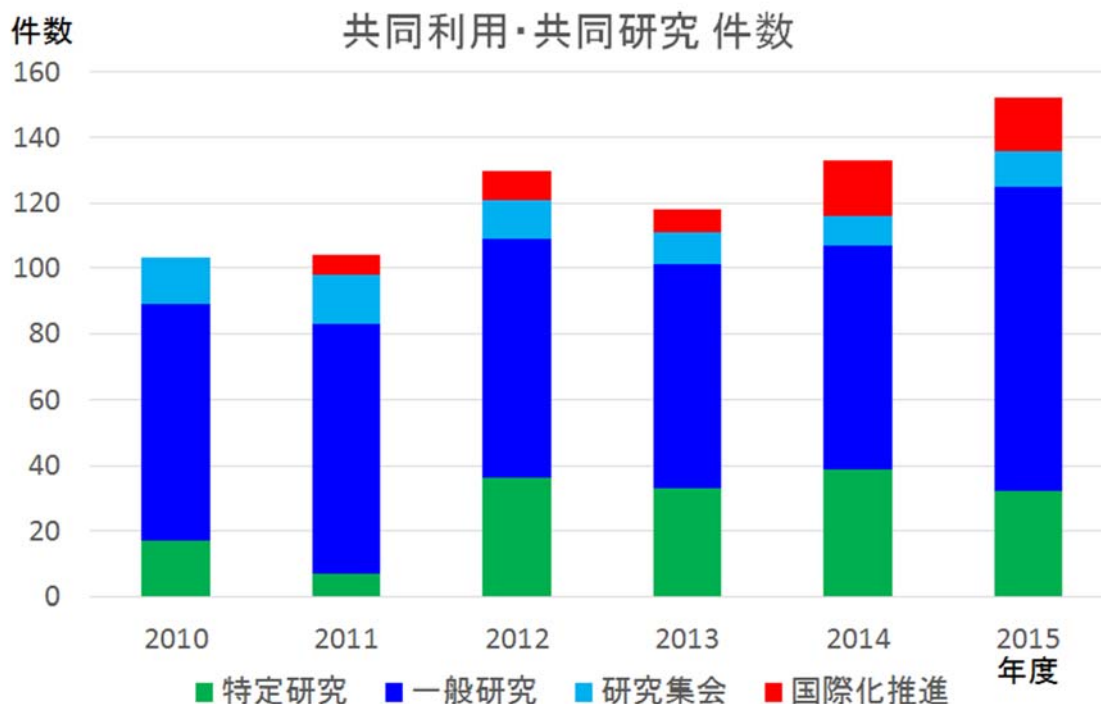
（判断理由）

1. 第 2 期中期目標期間の 6 年間 SCIE 雑誌掲載論文数・被引用数は、前掲資料 7（7 頁）が示す通り、第 1 期中期目標期間と同程度の 6 年間 720 編という高水準を維持している。
2. 研究所全体の外部研究費の獲得総計は年間 100 件 - 6 億円程度を維持している。
3. PM2.5 予報や海況予報等、ホームページから市民生活や海上保安庁が利用する情報発信を維持し、日常的な社会貢献を継続している。

観点 1 - 2 共同利用・共同研究の実施状況

共同利用・共同研究は研究所がテーマ設定する特定研究と、所外研究者が研究アイデアを持ち込む一般研究がある。実績のない研究も育てるスプラウト機能（萌芽研究育成）を持つ（資料 22）。

○資料 22 共同利用・共同研究 件数



1 - 2 - (1) 共同利用・共同研究の実施状況

共同利用・共同研究の実施状況は資料 23 のとおりであり、各分野の実施状況は、以下のとおりである。

◆ 新エネルギー力学分野

洋上の風力、太陽光、波力、潮力などを総合的に取り込める洋上浮体エネルギーファームの共同研究開発を開始している。浮体構造に搭載する風車システム、太陽光、周辺に設備する波力、海中に係留する潮流発電システムは革新的・新規的な先端研究であり、大学機関・民間機関と共同で開発を行っている。大型風洞、大型水槽の設備が共同利用として有効に使われている。風力・海洋エネに関する国際シンポジウムを定期的に開催しており、平成 26 年度には洋上・陸上風力の有効利用に関する国際共同研究へと発展している（前掲資料 7（7 頁）、後掲資料 25（21～22 頁）、32（32～33 頁））。

◆ 地球環境力学分野

「地球温暖化と急激な経済発展が東アジア域の海洋・大気環境に及ぼす影響の解明」プロジェクトによって、東シナ海・日本海と周辺地域の大气・海洋システムの変容とその素過程の解明を目指し、観測と数値モデルを組み合わせた包括的国際共同研究を遂行している。東シナ海・日本海では近隣諸国と連携して船舶観測を実施している。東アジ

ア規模から全球規模にまたがる地球大気の観測や、全球エアロゾルモデルの相互比較プロジェクトに協力し、雲エアロゾル放射研究を目的とした日欧共同で打ち上げる地球観測衛星EarthCAREに共同議長として尽力している（後掲資料25（21～22頁）、32（32～33頁））。

◆ 核融合力学分野

プラズマ乱流、光プラズマ、機能性プラズマの3分野が九州大学極限プラズマ研究連携センターを中心拠点として融合し、基礎学術から応用まで寄与する新学術領域を創生する「非平衡極限プラズマ全国共同連携ネットワーク計画」を開始した。同計画は日本学術会議によるマスタープラン2,014の重要課題27に採用されるとともに、文部科学省策定のロードマップ2,014の優先度の高い10計画に採択されている（後掲資料30（29～30頁）、32（32～33頁））。

○資料 23 共同利用・共同研究の実施状況

| 共同利用・共同研究機能が重要な役割を果たした特筆すべき研究成果 |
|---|
| ①核融合炉を目指した高温プラズマでは、プラズマの変化が拡散輸送理論による予測よりも100倍速く伝搬する現象が観測されており、20年前からの謎であった。最近、径方向に非常に長い波（長距離相関揺動）が重要な役割を担っているとの理論が提唱され、注目されている。本研究で核融合科学研究所との共同研究において大型ヘリカル装置の高温プラズマ中に、非常に長い波が存在する事を世界で初めて確認した。プラズマの揺らぎをプラズマ全体にわたって分析する手法の考案・開発が発見につながった。 |
| ②レーダを搭載したCloudSat衛星とライダーを搭載したCALIPSO衛星のJoint Science team memberとして国際チームに参加している。雲の氷粒子微物理特性の全球分布を初めて出す等の成果が、アメリカ地球物理学会誌J. Geophysical Research誌に10編、Geophysical Research Letters誌、BAMS誌、JTECH誌、Optics Exp.等に掲載されている。 |
| ③九州大学、東京大学、国立環境研究所、気象研究所との共同研究で、大気大循環モデルにおける温暖化シミュレーションにおいて、雲の関連する重要なプロセスについての解析を実施した。下部対流圏大気の安定度と下層雲の関係について、衛星搭載雲レーダ・ライダーデータ解析結果を用いて、世界各国の大気大循環モデルの再現性の解析した結果、観測とモデル、モデル間に大きな違いが有ることを示し、Climate Dynamics誌に掲載された。 |
| ④プラズマ乱流輸送の研究の歴史の中で、加熱入力などが変動したときにプラズマ流束が急速に変動する現象が広く知られている。輸送現象をダイナミックな変動によって研究する方法を考案し、その手法を応用して、熱流を温度勾配の関数としてあらわすときにヒステリシスがあることを世界で初めて発見した。乱流輸送は勾配で決まるという通常認識に対し、新しい本質的な原因を指摘したもので、乱流輸送の描像を革新する成果である。 |
| ⑤風レンズ技術を用いた新しい風力発電システムは応力研のシーズをもとに多数の研究者が集まり、風車という総合工学の研究へ拡大している。特に安全で、低コストで社会受容性が高い普及実用版を世の中へ提案するために、空気力学、構造工学、材料力学、電気工学の研究者、及び産業界からも参加して定期的なワーキングが数年継続で実施されている。最近では、静粛性を保ち、組み合わせユニットによって任意の高出力化が図れるマルチロータシステムへ進化し、風力発電研究の新たな方向性を提案している。 |
| ⑥応用力学研究所の大型水槽（深海機器力学実験水槽）を主に利用して、海洋エネルギーの有効利用について共同研究を行っている。四方を海に囲まれる日本では海洋のエネルギーのポテンシャルは陸上に比べ圧倒的に大きい。そのため、洋上風力発電、波力発電、潮流発電、海流発電などの研究がにわかに脚光を浴びている。海洋エネルギー取得に関する研究集会ではその将来技術の発展に関してあらゆる角度、応用が議論されている。その中で有望な、波力発電、海流発電に関しては応力研の実験機器を用いてすでに研究が開始され、種々の有望な知見が得られつつある。その一部は、NEDO等の海洋エネルギー利用のプロジェクトに採択され、さらに大きな研究開発に拡大している。 |
| ⑦日台共同観測による黒潮上流域全幅の海洋レーダ観測体制の整備がなされた。黒潮は世界最強の海流 |

九州大学応用力学研究所 分析項目 I

の一つで、台湾の東方から東シナ海に入り、日本の南岸を流れていて、東アジアの海況・気候に大きな影響を与えている。上流域である台湾北東方での変動は、東シナ海の生物活動にも影響があると言われている。この変動を把握するために、日本（九大・名大・情報通信機構・琉大）と、台湾（TORI・国立台湾大学）が共同で海洋レーダ観測体制整備した。

⑧東京大学（中野義昭[代表者]ほか）、名古屋大学（天野浩[ノーベル賞受賞者]ほか）、豊田工大（山口真史ほか）、シャープ（高本達也ほか）等が参画している NEDO 革新的太陽光発電技術研究開発プロジェクトに参加している。本プロジェクトの成果の一部として、平成 25 年にシャープが集光型太陽電池セルで世界最高効率の 44.4% を達成した。

⑨国立台湾大学と進めてきた台湾海峡通過流量のモニタリング観測によって得られたデータから、同海峡通過流量の季節変動に関わる研究成果をまとめるとともに、モニタリングを実施してきた台湾海峡横断フェリーの更新に伴い、新しいフェリーに新たに計測器を搭載する計画を進め、H27 年に新しく就航する大型のフェリーによって、より欠測の少ない形で観測を継続する共同研究体制を、新たな共同研究者との間で確立した。

⑩九大の基礎プラズマ実験装置にて実験解析手法を開発し、LHD 等の大型プラズマ閉じ込め装置への適用を行っている。これまで開発してきた磁力線構造を可視化する実験解析法が LHD に適用され、磁力線のストキャスティック化がプラズマ流に対し、従来信じられてきた減衰力の 7 倍もの非常に強い減衰力を持つ事が明らかになった。今回初めて観測されたストキャスティック化による流れの非常に強い減衰の発見は大きな成果である。本成果は Nature Communications, 6 (2,015) 5,816 にて発表される等国際的にも高く評価されている。本成果は核融合科学研究所と九州大学との共同成果として記者会見が行われた (2,015.01.08)。本手法は LHD 以外のトロイダル磁場閉じ込め装置にも応用が可能で今後の発展が期待される。

1-2-(2) 共同利用・共同研究に関する環境・資源・設備等の提供及び利用状況

毎年所員 43 名が世話人となり、約 100 研究機関からのべ 500 人程度の研究者を受け入れ、研究を推進している。多くの大型装置を維持・管理し共同利用に供している（資料 24）。

○資料 24 共同利用・共同研究に関する環境・資源・設備等の提供及び利用状況

| | データベース名 | 蓄積情報の概要 | | | 公開方法 | | |
|---|--|--|------------|----------|-----------------|----------|----------|
| 1 | SPRINTARS による 全球エアロゾル シミュレーション データベース | SPRINTARS による 1,980 年から 現在までの全球エアロゾルシ ミュレーションの結果を公開 している。 | | | 応用力学研究所のホームページ上 | | |
| | | 蓄積量／利用・提 供状況 | 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 |
| | | 蓄積量 | 1,980 年～現在 | | | | |
| | | 総利用件数 | 1,708 | 1,554 | 37,402 | 21,639 | 9,703 |
| | データベース名 | 蓄積情報の概要 | | | 公開方法 | | |
| 2 | SPRINTARS による 大気エアロゾル 週間予測 | SPRINTARS による大気エアロゾ ルの週間予測を毎日公開して いる。 | | | 応用力学研究所のホームページ上 | | |
| | | 蓄積量／利用・提 供状況 | 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 |

九州大学応用力学研究所 分析項目 I

| | | | | | | |
|---|-------------------|-------------------|---------|---|-----------|-----------|
| | 蓄積量 | 2,007年～現在 | | | | |
| | 総利用件数 | 69,557 | 119,398 | 4,472,643 | 7,162,533 | 6,964,737 |
| | データベース名 | 蓄積情報の概要 | | 公開方法 | | |
| 3 | 海洋レーダーによる対馬海峡流況速報 | 海洋レーダーによる対馬海峡流況監視 | | 応用力学研究所のホームページ上 (NTT ドコモワイドスターFAX 気象情報サービス含む) | | |
| | 蓄積量/利用・提供状況 | 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 |
| | 蓄積量 | 2,002年2月～ | | | | |
| | 総利用件数 | 197 | 164 | 127 | 115 | 25 |

1-2-(3) 共同利用・共同研究の一環として行った研究会等の実施状況

全国の研究者に対し最新の研究情報を交換するための研究集会を主催している（資料25）。

○資料25 研究会の開催状況

| | 平成22年 | 平成23年 | 平成24年 | 平成25年 | 平成26年 |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 報告件数 | データ無 | 16件 | 15件 | 22件 | 31件 |
| 積算参加人数 | データ無 | 610人 | 497人 | 970人 | 972人 |

| 開催期間 | 形態 (区分) | 対象 | 研究会等名称 | 概要 | 参加人数 |
|---------------|------------|-------|--|---|-------|
| 毎年6月 | 講演会 | 国内・一般 | RIAM フォーラム | 所内の主な研究成果と全国共同利用研究成果の発表を行った。 | 100以上 |
| 2,013.10.2-4 | 講演会 | 国際 | 14th International Workshop on H-mode Physics and Transport Barriers | Hモード物理及び輸送障壁の形成に関する国際ワークショップを主催した。 | 98 |
| 2,013.10.7-10 | 講演会 | 国際 | International Tokamak Physics Activity (ITPA) Meeting | ITPAは調整委員会と7つのトピカル物理グループから構成されているが3つのトピカル物理グループの合同会合を九州大学にて開催した。3つとは 1. Transport&Confinement (T&C) TG (輸送物理トピカル物理グループ) 2. Pedestal and Edge Physics TG (周辺ペデスタルトピカル物理グループ) 3. Integrated Operation Scenario (IOS) TG (統合運転シナリオトピカル物理グループ) | 91 |

九州大学応用力学研究所 分析項目 I

| | | | | | |
|----------------------|------|----|---|---|-----|
| 2,013.10. 22-25 | 講演会 | 国際 | 7 th International Workshop on Crystalline Silicon Solar Cells | 太陽電池の高効率化を目指したシリコン結晶成長に関する討論会を行った。 | 115 |
| 2,013.12. 18-19 | 研究集会 | 国内 | 海洋レーダを用いた海況監視システムの開発と応用 | 海洋レーダを用いた海況監視システムの構築に向けて、精度向上や信号処理高度化といったレーダ技術の発展と、観測結果による検証、それらの応用について議論する集会を開催した。代表者：藤井智史、所内世話人：市川香、講演件数：10 | 75 |
| 2,014.10. 30-11.2 | 研究集会 | 国際 | 非線形波動研究の現状—課題と展望を探る— | 応力研共同利用研究集会。「最先端の研究に現れる多様な非線形現象を様々な分野の立場から捉え直すことで、現象の理解や制御に関して新たな展開を目指す」事を目的とし、特別講演3件と一般講演27件が行われた。日本応用数理学会応用可積分系研究部会との共催。 | 70 |
| 2,015. 3.17 | 研究集会 | 国際 | 高効率風力発電システム構築のための大規模数値解析に関する研究集会 | 文部科学省がポスト「京」で重点的に取り組むべき社会的・科学的課題を公募し、重点課題⑥「革新的クリーンエネルギーシステムの実用化」のサブ課題である「高効率風力発電システム構築のための大規模数値解析」を東大・九大・JAXA・豊橋技科大、風力エネルギー研究所を中心として実施していく。これに伴い、ポスト京時代における大規模数値流体解析を用いた風車周りの流れ解析に関する研究集会を開催した。 | 50 |

(水準)

期待される水準を上回る

(判断理由)

1. 萌芽的研究や、所員の支援の下で開始できる共同利用・共同研究は学界への寄与が極めて大きい(資料18(13~14頁))。
2. 新エネルギー分野では、学理研究と知財開発が社会貢献に直結しており、学術面・社会面双方で成果を上げている。
3. 地球環境分野では、地球観測衛星 EarthCARE で共同議長を務めるなど、国際プロジェクトで指導的役割を果たしている。
4. 核融合分野では、球状トカマクプラズマ維持時間において、世界記録を更新した。

分析項目Ⅱ 研究成果の状況

観点 2-1 研究成果の状況

当研究所は学理研究と産学連携を含む研究成果を応用した社会貢献を両立させている。

2-1-(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

仁科記念賞から外国の行政機関からの表彰まで、第2期中期計画の間、受賞数は50件程度となっている(資料26、後掲資料31(30~32頁))。

所員一人当たり平均2件以上の外部資金を得ており、総額も安定している。所員は外部資金研究と共同利用・共同研究の双方で研究成果を上げている(資料18~29(13~28頁))。

○資料26 代表的な受賞内容等

| 研究者 | タイトル | 学会名 | 研究概要(研究内容、外部からの評価等) |
|-------|---------------------------------------|------------|---|
| 藤澤彰英 | 平成23年度 仁科記念賞 | 仁科記念財団 | 高温磁場閉じ込めプラズマにおいて、自発的に形成される巨視的・メゾスケールの電磁場構造(自発流、自発電場界面、帯状流、帯状磁場等)を世界に先駆けて次々と実験で観測し、電磁場構造が微視的乱流から形成される機構を実証した。微視的熱乱流が大域的磁場を形成する、乱流ダイナモ仮説の素過程の一つも実証した。これらは、プラズマ物理学の新しい研究領域を開拓する傑出した業績である。2,011.12. |
| 永島芳彦 | 平成24年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 若手科学賞 | 文部科学省 | プラズマ乱流非線形解析による帯状流駆動機構実測の研究, 2,012.04. |
| 藤澤彰英 | 平成22年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 科学技術賞 | 文部科学省 | 磁場閉じ込めプラズマにおける回転流の発見と炉心改善研究, 2,010.04. |
| 柳哲雄 | 平成23年度日本海洋学会宇田賞 | 日本海洋学会 | 沿岸海洋過程研究への国際的・学際的貢献, 2,012.03. |
| 岡本創 | 平成23年度日本気象学会賞 | 日本気象学会 | 能動型地球観測センサーによる雲・エアロゾル特性に関する先駆的研究で気象学の発展へ貢献, 2,011.05. |
| 鶴野伊津志 | 平成26年度大気環境学会論文賞 | 日本大気環境学会 | 何故2,013年冬季の中国でPM2.5が高濃度になったか? 大気環境学会誌、48、11月号、pp.274-280, 2,014.09. |
| 竹村俊彦 | Highly Cited Researchers 2,014, 2,015 | トムソン・ロイター社 | 地球科学(Geosciences)の分野で選出された。2,002年から2,012年の11年間に公表された論文・引用データから、各研究分野においてトップ1%の被引用数を持つインパクトの非常に高い論文を一定数 |

九州大学応用力学研究所 分析項目Ⅱ

| | | | |
|-----------------------------|---|---------------------------|--|
| | | | 以上発表している研究者の一人として、「世界で影響力を持つ科学者」として選ばれています。 |
| 内田孝紀 | 平成 22 年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 若手科学者賞 | 文部科学賞 | 「風車に対するウィンドリスクの視覚的特定と力学的機構の研究」, 2, 010. 04. |
| 大屋裕二 鳥谷隆 内田孝紀 | 平成 25 年度第 11 回産学官連携功労者表彰 環境大臣賞 | 環境省 | 風レンズ技術による高効率、高静粛な風車システムの研究開発, 2, 013. 09. |
| 岡本創 (筆頭著者) 佐藤可織 | 2, 012 年国際放射学会 (IRS) TOPICAL UNION SESSION 基調講演に選出 | 国際放射学会 (IRS) | Global analysis of ice microphysics from CloudSat and CALIPSO: Incorporation of specular reflection in lidar signals, J. Geophys. Res., 115, D22, 209, 参加者 533 名。被引用数: 26 |
| 寒川義裕 (筆頭著者) 柿本浩一 | APEX top 20 most downloaded articles: August 2, 011 | Applied Physics Express | Novel solution growth method of bulk AlN using Al and Li ₃ N solid sources, APPLIED PHYSICS EXPRESS 4 (2, 011) 095, 501-1-3. 概要: 従来、窒素ガスを窒素源とする窒化アルミニウム (AlN) 溶液成長が行われていた。著者らは固体窒素源 (Li ₃ N) を用いた新規溶液成長技術を開拓した。本手法は AlN の低転位化にも有効であることを見出した。 |
| 高冰 (筆頭著者) 中野智 柿本浩一 | Ulrich Goesele Young Scientist Award 国際賞 | American Chemical Society | Influence of Back-Diffusion of Iron Impurity on Lifetime Distribution near the Seed-Crystal Interface in Seed Cast-Grown Monocrystalline Silicon by Numerical Modeling, Cryst. Growth Des., 2, 012, 12 (1), pp 522-525 概要: 太陽電池の高率化のために結晶の高純度化が必須であり、非定常数値解析で重金属汚染の定量予測に成功した。 |
| 稲垣滋 (共著者) | Flow damping due to stochastization of the magnetic field | Nature communications | IDA, K., et al. Flow damping due to stochastization of the magnetic field. Nature communications, 2, 015, 6. |

2-1-(2) 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

学術面

SCIE 雑誌掲載論文数は前掲資料 7 (7 頁) のとおりで、高被引用される論文も生産されている (資料 27、28)

○資料 27 組織単位での論文データ (高被引用文献と学会賞論文の一覧)

| 研究者 | タイトル | 掲載誌 | 研究概要 (研究内容、外部からの評価等) |
|---------------------------------------|--|---|----------------------|
| 竹村俊彦 (共著者) | Improved Climate Simulation by MIROC5. Mean States, Variability, and Climate Sensitivity | JOURNAL OF CLIMATE 巻: 23 号: 23 ページ: 6,312-6,335 発行: DEC 1 2,010 | 被引用数: 224 高被引用文献 |
| 竹村俊彦 (共著者) | Global dust model intercomparison in AeroCom phase I | ATMOSPHERIC CHEMISTRY AND PHYSICS 巻: 11 号: 15 ページ: 7,781-7,816 発行: 2,011 | 被引用数: 175 高被引用文献 |
| 竹村俊彦 (筆頭著者) | A Numerical Simulation of Global Transport of Atmospheric Particles Emitted from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant | SOLA 巻: 7 ページ: 101-104 発行: 2,011 | 被引用数: 48 |
| Gao, B (筆頭著者) 中野智 柿本浩一 | Crystal growth of high-purity multicrystalline silicon using a unidirectional solidification furnace for solar cells | JOURNAL OF CRYSTAL GROWTH 巻: 312 号: 9 ページ: 1,572-1,576 発行: APR 15 2,010 | 被引用数: 45 |
| 大屋裕二 (筆頭著者) 鳥谷隆 | A Shrouded Wind Turbine Generating High Output Power with Wind-lens Technology | ENERGIES 巻: 3 号: 4 ページ: 634-649 発行: APR 2,010 | 被引用数: 36 |
| 稲垣滋 (筆頭著者) 伊藤早苗 糟谷直宏 藤澤彰英 | Observation of Long-Distance Radial Correlation in Toroidal Plasma Turbulence | PHYSICAL REVIEW 巻: 107 号: 11 記事番号: 115,001 発行: SEP 7 2,011 | 被引用数: 34 |
| 岡本創 (筆頭著者) 佐藤可織 | Global analysis of ice microphysics from CloudSat and CALIPSO: Incorporation of specular reflection in lidar signals | JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH-ATMOSPHERES 巻: 115 記事番号: D22,209 発行: NOV 23 2,010 | 被引用数: 30 |
| 鵜野伊津志 (筆頭著者) 原由香里 | 何故 2,013 年冬季の中国で PM2.5 が高濃度になったか? | 大気環境学会誌、48, 11 月号, pp.274-280. 2,013 | 論文賞受賞 |
| 寒川義裕 (筆頭著者) | 化合物半導体エピタキシーにおける量子計算科学の展開 | 日本結晶成長学会 “第 31 回論文賞” | 論文賞受賞 |
| 東藤貢 (共著者) | β -TCP/collagen scaffold の圧縮特性に及ぼす間葉系幹細胞培養の影響 | 臨床バイオメカニクス, 2,013, 34: 1-10. | 論文賞受賞 |
| 藤澤彰英 (筆頭著者) 永島芳彦 伊藤早苗 | Causal Relationship between Zonal Flow and Turbulence in a Toroidal Plasma | J. Phys Soc Jpn, Vol.76, No.3, 033,501, 2,007 | 2,012 年 2 月論文賞受賞 |

九州大学応用力学研究所 分析項目Ⅱ

| | | | |
|--|--|--|--|
| 内田孝紀 (筆頭著者) 大屋裕二 | 気象モデルと流体工学モデルを用いた風車設置地点における設計風速評価手法の提案 | 日本風力エネルギー協会誌、Vol. 34、No. 2、通巻 94号 (2,010年 8月) | 2,011年 10月論文賞受賞 |
| 稲垣 滋 (筆頭著者) 伊藤早苗 糟谷直宏 藤澤彰英 | Long Range Temperature Fluctuation in LHD | Plasma Fusion Research, Vol. 6, 1, 402, 017 1-9 (2,011) | 論文賞受賞 |
| 佐々木真 | 振動帯状流の非線形分散関係とダイナミクスに関する理論研究 | Plasma and Fusion Research 8, 1, 403, 010 (2,013) 他 | 第 18 回 学術奨励賞受賞 |
| 寒川義裕 (筆頭著者) | Surface Stability and Growth Kinetics of Compound Semiconductors s: An Ab Initio-Based Approach | 日本結晶成長学会, MATERIALS 6 (2,013) pp. 3, 309-3, 360 | 第 33 回論文賞 (2,014. 11) 受賞論文 IF=2. 651 |
| 中村昌彦 (筆頭著者) | バーチャルモアリング用円盤型水中グライダーの開発 - その 1 制御システムと模型実験用ビークルの開発 - - その 2 実証機の建造と実海域試験 - - その 3 実用機の建造と実海域試験 - | 日本船舶海洋工学会, 日本船舶海洋工学会論文集 (5), 35-46, 2,007-06 Journal of the Japan Society of Naval Architects and Ocean Engineers (13), 205-218, 2,011-06-01 日本船舶海洋工学会論文集 18 (0), 157-166, 2,013 | 日本船舶海洋工学会賞 (論文賞) 概要: 試作機によるバーチャルモアリング実証実海域試験結果が十分満足できるものであったため、この成果をふまえ、実用機が建造された。2,013年 3月に実施された実海域試験により、実用機の性能が良好であることが確認された。 |

| 研究者 | タイトル | 学会名 | 研究概要 (研究内容、外部からの評価等) |
|------|--|----------------|-------------------------------|
| 竹村俊彦 | 第 8 章「Anthropogenic and Natural Radiative Forcing (人為起源と自然起源の放射強制力)」 | 気候変動に関する政府間パネル | 第 1 作業部会第 5 次評価報告書に主執筆者として参加。 |

○資料 28 研究成果の学術面での特徴を示す研究成果

| |
|---|
| 共同利用・共同研究機能が重要な役割を果たした特筆すべき研究成果 |
| (特許や今後、成果物(論文や著作物等)として公表する予定の成果を含む) |
| 核融合炉を目指した高温プラズマでは、プラズマの変化が拡散輸送理論による予測よりも100倍速く伝搬する現象が観測されており、20年前からの謎であった。最近、径方向に非常に長い波(長距離相関揺動)が重要な役割を担っているとの理論が提唱され、注目されている。 <u>本研究で核融合科学研究所との共同研究において大型ヘリカル装置の高温プラズマ中に、非常に長い波が存在する事を世界で初めて確認した。</u> プラズマの揺らぎをプラズマ全体にわたって分析する手法の考案・開発が発見につながった。 |
| レーダーを搭載したCloudSat衛星と、ライダーを搭載したCALIPSO衛星のJoint Science team memberとして国際チームに参加し、衛星搭載雲レーダーとライダーの同時解析から、雲の出現頻度を求め、従来の受動型センサーでは中層と下層の区別の誤りの有ること、雲の水と氷の相の識別、 <u>氷粒子の微物理特性の全球3次元分布を世界で初めて求める事に成功し下層にベルト状の大きな氷粒子の層が存在することを示した成果等が、アメリカ地球物理学会誌J. Geophysical Research誌に4編の論文として掲載された。</u> これらの知見を生かし、次世代型技術であるドップラー型雲レーダ・高スペクトル分解ライダーを搭載した日欧共同衛星計画EarthCAREの2,018年打ち上げ決定に貢献し、この計画の日欧共同議長として、またJAXAのプロジェクトサイエンティスト(代表を示す)として衛星計画を主導している(Bullten of the American Meteorological Society誌)。 |
| 九州大学、東京大学、国立環境研究所、気象研究所との共同研究で、大気大循環モデルにおける温暖化シミュレーションにおいて、雲の関連する重要なプロセスについての統合的な解析を実施した。解析にあたり、衛星搭載雲レーダ・ライダーデータ解析結果を利用可能とする衛星解析と同じ仮定に基づくシミュレータを開発し、大循環モデルAGCM-MIROCや <u>全球非静力学雲解像モデルNICAMに組み込んだ。</u> 衛星観測から下層雲の再現性の解析した結果、観測とモデルに大きな差が存在すること(Climatology誌)、 <u>全球非静力学雲解像モデルと衛星データとの比較から、全高度域での雲再現性に課題が存在すること(J. Geophysical Research誌)、一方でECMWFの水蒸気量から見積もった氷過飽和度と観測された氷雲の対応関係は良い事(JTECH誌)等の成果を挙げた。</u> |
| プラズマ乱流輸送の研究の歴史の中で、加熱入力などが変動したときにプラズマ流束が急速に変動する現象が広く知られている。輸送現象をダイナミックな変動によって研究する方法を考案し、その手法を応用して、 <u>熱流を温度勾配の関数としてあらわすときにヒステリシスがあることを世界で初めて発見した。</u> 乱流輸送は勾配で決まるという通常認識に対し、新しい本質的な原因を指摘したもので、乱流輸送の描像を革新する成果である。 |
| 東京大学(中野義昭[代表者]ほか)、名古屋大学(天野浩[ノーベル賞受賞者]ほか)、豊田工大(山口真史ほか)、シャープ(高本達也ほか)等が参画しているNEDO革新的太陽光発電技術研究開発プロジェクトに参加している。本プロジェクトの成果の一部として、平成25年にシャープが集光型太陽電池セルで世界最高効率の44.4%を達成した。 |
| 九大の基礎プラズマ実験装置にて実験解析手法を開発し、LHD等の大型プラズマ閉じ込め装置への適用を行っている。これまで開発してきた磁力線構造を可視化する実験解析法がLHDに適用され、磁力線のストキャスティック化がプラズマ流に対し、従来信じられてきた減衰力の7倍もの非常に強い減衰力を持つ事が明らかになった。 <u>今回初めて観測されたストキャスティック化による流れの非常に強い減衰の発見は大きな成果である。</u> 本成果はNature Communications, 6 (2,015) 5,816にて発表される等国際的にも高く評価されている。本成果は核融合科学研究所と九州大学との共同成果として記者会見が行われた(2,015.01.08)。本手法はLHD以外のトロイダル磁場閉じ込め装置にも応用が可能で、今後の発展が期待される。 |

社会面

共同研究と受託研究を毎年 20 件程度ずつ実施している。地元企業との産学連携研究も多く、社会貢献になる研究を通し予算獲得にも努めている（資料 29）。

- ◆ 新エネルギー力学分野
平成 22 年から平成 26 年の間に 11 件の特許出願を行っている。開発した新規技術を企業へ技術移転している。
- ◆ 地球環境力学分野
大気大循環モデルの改良のため、地球観測衛星で得られたデータセットを、NASA を始め多数の研究機関に提供し、宇宙航空研究開発機構におけるプロジェクトサイエンスに選ばれている。SPRINTARS・対馬海峡海洋レーダーシステム・DREAMS の成果は常時公開されており、報道機関による PM2.5 予報や、海上保安庁・各県水産試験場など官公庁の業務にも活用されている（前掲資料 14（12 頁）、資料 29）。
- ◆ 核融合力学分野
ストリーマの形成過程に関する詳細が Phys. Rev. Lett 誌に、位相空間の新しい力による乱流輸送の効果がネイチャージャーナルである Sci. Rep. 誌に掲載された。乱流が作り出す巨視的な構造や磁気面破壊が運動量輸送に及ぼす効果が NIFS との共同研究によって大型ヘリカル装置（LHD）にて発見され、Phys. Rev. Lett. 誌や Nature Communications 誌に掲載された（資料 30）。

○資料 29 研究成果の社会、経済、文化面での特徴を示す研究成果

| 共同利用・共同研究機能が重要な役割を果たした特筆すべき研究成果 |
|---|
| （特許や今後、成果物（論文や著作物等）として公表する予定の成果を含む） |
| <u>風レンズ技術を用いた新しい風力発電システムは、従来風車に比べ 2-5 倍の発電出力を達成し、世界の効率を示した。</u> 最近は、静粛性を保ち、組み合わせユニットによって任意の高出力化が図れるマルチロータシステムへ進化している。風力発電研究の新たな方向性を提案している。 |
| 応用力学研究所の大型水槽（深海機器力学実験水槽）を主に利用して、海洋エネルギーの有効利用について共同研究を行っている。四方を海に囲まれる日本では海洋のエネルギーのポテンシャルは陸上に比べ圧倒的に大きい。そのため、洋上風力発電、波力発電、潮流発電、海流発電などの研究がにわかに脚光を浴びている。海洋エネルギー取得に関する研究集会ではその将来技術の発展に関してあらゆる角度、応用が議論されている。その中で有望な、波力発電、海流発電に関しては応力研の実験機器を用いてすでに研究が開始され、種々の有望な知見が得られつつある。その一部は、 <u>NEDO 等の海洋エネルギー利用のプロジェクトに採択され、さらに大きな研究開発に拡大している。</u> |
| 日台共同観測による黒潮上流域全幅の海洋レーダ観測体制の整備がなされた。黒潮は世界最強の海流の一つで、台湾の東方から東シナ海に入り、日本の南岸を流れていて、東アジアの海況・気候に大きな影響を与えている。上流域である台湾北東方での変動は、東シナ海の生物活動にも影響があると言われている。この変動を把握するために、日本（九大・名大・情報通信機構・琉大）と、台湾（TORI・国立台湾大学）が共同で海洋レーダ観測体制整備し、新たな多数の知見を取得しつつある。 |
| 東京大学（中野義昭[代表者]ほか）、名古屋大学（天野浩[ノーベル賞受賞者]ほか）、豊田工大（山口真史ほか）、シャープ（高本達也ほか）等が参画している NEDO 革新的太陽光発電技術研究開発プロジェクトに参加している。 <u>本プロジェクトの成果の一部として、平成 25 年にシャープが集光型太陽電池セルで世界最高効率の 44.4% を達成した。</u> |
| 国立台湾大学と進めてきた台湾海峡通過流量のモニタリング観測によって得られたデータから、同海峡通過流量の季節変動に関わる研究成果をまとめるとともに、モニタリングを実施してきた台湾海峡横断フェリーの更新に伴い、新しいフェリーに新たに計測器を搭載する計画を進め、H27 年に新しく就航する大型のフェリーによって、より欠測の少ない形で観測を継続する共同研究体制を、新たな共同研究者との間で確立した。 |

○資料 30 研究目的に沿った研究活動の状況

| 関連研究分野及び関連研究者コミュニティの発展への貢献（最終的なアウトカム） |
|---|
| <p>研究：本拠点活動において平成 22 年度から平成 26 年度までの 5 年間で特定研究（サブテーマ含む）141 件、一般共同研究 350 件、研究集会 60 件、国際化推進共同研究 42 件を実施した。その結果として拠点関連発表学術論文 321 編の実績を上げた。</p> |
| <p>関連研究分野及び関連研究者コミュニティの発展へ貢献として特筆すべきものとして日本学術会議がまとめた今後の我が国の大型設備整備のマスタープランには研究所の研究分野から 2 件が採択されている。そのうちの 1 件である「非平衡極限プラズマ全国共同連携ネットワーク研究計画」（現代表 久保千春九大総長）は、文部科学省の「学術研究の大型プロジェクトの推進に関する基本構想ロードマップ」に取り入れられ、一定の優先度が認められる計画（平成 24 年の 17 計画）に選ばれている。更に、<u>日本学術会議マスタープラン 2,014 の重要研究課題 27 及び文部科学省ロードマップ 2,014 の優先度の高い 10 計画に、再度採択されている。新しいプラズマ理工学の学術領域の創出に寄与している。</u></p> |
| <p>科学研究費基盤研究（S）「乱流プラズマの動的応答と動的輸送の統合研究」（代表者：伊藤早苗、研究期間：平成 21 年度～平成 25 年度）が実施され、また、国立大学法人施設整備費補助金（文部科学省、平成 24 年）により「直線プラズマ乱流ドック」が構築・拡充された。フランス CNRS・プロヴァンス大学（現在アクス・マルセイユ大学）・大阪大学・核融合科学研究所と共同し、日仏連携研究所 LIA336（共同所長伊藤早苗及び S. Benkadda, 2,007 年 10 月より）が開設されている。これらを基盤に国際的プラズマ乱流研究の拠点を形成している。この拠点による共同研究により、<u>非常に関連の長い波の存在（Physical Review Letter 2,011）、熱流と温度勾配の関係の多価性（Nuclear Fusion 2,013）、磁力線のストキャスティック化による強いプラズマ流の減衰（Nature Communications 2,015）と次々と世界で初の成果が生まれており、コミュニティの研究の進展に貢献している。</u></p> |
| <p>本拠点の国際化推進研究により平成 23 年度はアメリカ、ドイツ、韓国、中国から 9 件、平成 24 年度はフランス、台湾、アメリカ、中国、ドイツ、韓国から 11 件、平成 25 年度はアメリカ、ドイツ、中国、イギリスから 7 件、平成 26 年度はロシア、韓国、カナダ、アメリカ、ドイツ、中国、イギリス、インド、フランスから 16 件の共同研究を採択して実施した。<u>この国際化推進研究の枠組みから、プリンストン大学プラズマ物理研究所との学術交流協定締結、日本学術振興会日中韓フォーサイト事業「高性能プラズマの定常維持に必要な物理基盤の形成（代表者：森田 繁）」、「球状トカマクにおける革新的トカマクプラズマの立ち上げと電流駆動（代表者：井 通暁）」の採択に発展した。また、本共同研究の成果を発表した国際会議講演が APFA2,011（8th General Scientific Assembly of the Asia Plasma and Fusion Association in 2,011）において The Young Scientist Best Presentation Award を受賞するなど成果が上がっている。</u></p> |
| <p>竹村俊彦准教授（現在は教授）が、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第 1 作業部会（WG1）第 5 次評価報告書（AR5）第 8 章“Anthropogenic and Natural Radiative Forcing”の Lead Author に選出された。IPCC は、世界気象機関（WMO）及び国連環境計画（UNEP）により 1,988 年に設立され、気候変動に関する科学的・技術的・社会経済的な評価を行い、得られた知見を政策決定者を始め広く一般に周知することを目的としている。第 5 次評価報告書（AR5）の第 8 章「Anthropogenic and Natural Radiative Forcing（人為起源と自然起源の放射強制力）」の執筆を担当し、全文が公開された。</p> <p>プレスリリース：https://www.riam.kyushu-u.ac.jp/public/press/140,131_Takemura.pdf</p> |
| <p>大気汚染の原因になるエアロゾルの週間予報（SPRINTARS 竹村俊彦教授開発）、対馬海況表層流の現況観測結果（対馬海峡海洋レーダーシステム）、日本近海の高気圧予報（DREAMS 広瀬直樹教授開発）を、応用力学研究所のホームページから公開し、関連研究者への情報提供に貢献している。これらの結果は報道機関による PM2.5 予報、海上保安庁・各県水産試験場などの官公庁の業務にも利用されている。大陸由来の微粒子物質 PM2.5 の飛来に関する研究成果を広く社会に知らしめ、<u>飛来予想を行う SPRINTARS への年間アクセス件数が 500 万件近くになり、新聞やテレビ等で多数取り上げられ社会現象にまで発展した。</u></p> |
| <p>地球観測衛星に搭載された雲レーダとライダの情報を解析することで雲とエアロゾルに関する物理特性に関するデータセットを構築、NASA、ジェット推進研究所、気象庁、国立環境研究所、気象研</p> |

九州大学応用力学研究所 分析項目Ⅱ

| |
|---|
| <p>究所、東京大学、等国内外多数の研究機関に配布し、温暖化予測モデル等の検証と改良に利用されている（岡本創教授）。成果は、国際放射学会で基調講演を行うなどコミュニティにも高く評価されている。</p> |
| <p>初の日欧共同地球観測衛星計画 EarthCARE の日欧共同議長（岡本創教授）として、日欧米の科学者コミュニティを指揮し、2,018年に衛星打ち上げが決定した。衛星計画推進とともに、それを利用した雲・エアロゾル・放射と地球環境、気候変動に関する研究を国際的に推進している。</p> |
| <p>太陽電池に関する研究成果は、International Organization for Crystal Growth, German Association for Crystal Growth等で多数の基調講演に加えて、ヨーロッパやアメリカでの太陽電池サマースクール等で多数講義を行い、世界の太陽電池の発達に貢献している（柿本浩一教授）。</p> |
| <p>従来風車に簡単な構造物を付加して発電量を数倍高め、かつ非常に静かな風車となった風レンズ技術（大屋裕二教授）は、風力エネルギー学会、機械学会流体工学部門、国外では再生エネの国立研究所等に大きなインパクトを与え、ディフューザ増幅装置風車（Diffuser Augmented Wind Turbine）として多くの研究がなされた。風車システムに対し、新たな方向を示唆した。論文の引用も多く、この方面の論文が世界でにわかに増加している。この研究活動において、学会賞3件、文科大臣賞、環境大臣賞、シリコンバレー発明コンテスト入賞等の数々の受賞歴がある。</p> |
| <p>東京電力福島原子力発電所の事故により、原子力発電に対する安全性の議論が高まった。平成25年度概算要求にて、原子炉圧力容器鋼を直接観察可能な強磁性材料ナノクラスター評価システムをRI管理区域（病院地区）内に導入し、共同利用実験施設として関連する材料研究者に開放した。本実験システムは、西日本地区では唯一の放射性物質の取り扱いが可能な共同利用施設であり、元素分析精度は国内最高である。放射線による壁への損傷について新聞、TVで解説している（渡邊英雄准教授）。</p> |

○資料 31 受賞内容一覧（研究者・技術者・学生）

| 受賞年月 | 研究者名 | タイトル | 授与組織 |
|-----------|----------|---|---|
| 2,010年04月 | 内田 孝紀 | 平成22年度科学技術分野の文部科学大臣表彰「若手科学者賞」 | 文部科学賞 |
| 2,010年04月 | 藤澤 彰英 | 平成22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」 | 文部科学省 |
| 2,010年05月 | 新川 和夫 | 平成21年度 支部功労賞 「実験力学的手法による材料研究の推進と支部運営への貢献」 | 日本材料学会 |
| 2,010年09月 | 鶴野 伊津志 | 大気環境学会論文賞 | 大気環境学会 |
| 2,010年09月 | 大屋 裕二 | 敦煌賞 | 中国甘肅省人民政府 |
| 2,010年10月 | 遠藤 貴洋 | 日仏海洋学会論文賞（共著者） | 日仏海洋学会 |
| 2,010年11月 | 吉田 茂雄 | 2,010年風力エネルギー利用シンポジウム論文・ポスター賞 | 日本風力エネルギー協会 |
| 2,010年11月 | 寒川 義裕 | 研究活動表彰 | 九州大学 |
| 2,010年11月 | 伊藤 早苗 | 研究活動表彰 | 九州大学 |
| 2,010年11月 | 内田 孝紀 | 2,010年風力エネルギー利用シンポジウム論文・ポスター賞 | 日本風力エネルギー協会 |
| 2,011年03月 | 新川 和夫 | フェロー | 日本機械学会 |
| 2,011年05月 | 汪 文学 | フェロー | 日本複合材料学会 |
| 2,011年05月 | 岡本 創 | 平成23年度日本気象学会賞 | 日本気象学会 |
| 2,011年06月 | 中村 昌彦 | C H Kim AWARD | The International Society of Offshore and Polar Engineers |
| 2,011年07月 | 新川 和夫 | 技術賞 | 日本実験力学学会 |
| 2,011年08月 | 竹村 俊彦 | Asian Young Aerosol Scientist Award (Asian Aerosol Research Assembly) | Asian Aerosol Research Assembly |
| 2,011年09月 | 東アジア海洋大気 | 対馬海峡海洋レーダーシステムのデータを海上保安庁 | 第七管区海上保安本部 |

九州大学応用力学研究所 分析項目Ⅱ

| | | | |
|-----------|-------------------------|--------------------------------|--|
| | 環境研究センター | 海洋情報部に長年提供し、海洋情報業務に貢献 | |
| 2,011年10月 | 内田 孝紀 大屋 裕二 | 2,010年度 日本風力エネルギー学会論文賞 | 日本風力エネルギー学会 |
| 2,011年11月 | 寒川 義裕 | 研究活動表彰 | 九州大学 |
| 2,011年11月 | 伊藤 早苗 | 研究活動表彰 | 九州大学 |
| 2,011年11月 | 竹村 俊彦 | 若手優秀発表賞 | プラズマ核融合学会 |
| 2,011年11月 | 佐々木 真 伊藤 早苗 糟谷 直宏 | 若手優秀発表賞 | プラズマ核融合学会 |
| 2,011年11月 | 内田 孝紀 | 論文ポスター賞 | 日本風力エネルギー協会 |
| 2,011年12月 | 寒川 義裕 | Certificate of Appreciation | American Chemical Society |
| 2,011年12月 | 永島 芳彦 | 吉川允二核融合エネルギー奨励賞 | 核融合エネルギーフォーラム事務局（日本原子力研究開発機構那珂核融合研究所内） |
| 2,011年12月 | 藤澤 彰英 | 平成23年度 仁科記念賞 | 仁科記念財団 |
| 2,012年02月 | 藤澤 彰英 伊藤 早苗 永島 芳彦 | 第17回日本物理学会論文賞 | 社団法人 日本物理学会 |
| 2,012年03月 | 柳 哲雄 | 平成23年度日本海洋学会宇田賞 | 日本海洋学会 |
| 2,012年03月 | 石井 大輔 | 優秀ポスター発表賞 | 平成23年度 九州地区総合技術研究会 in 鹿児島大学 |
| 2,012年04月 | 永島 芳彦 | 平成24年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 若手科学賞 | 文部科学省 |
| 2,012年11月 | 伊藤 早苗 | 研究活動表彰 | 九州大学 |
| 2,012年11月 | 広瀬 直毅 | 研究活動表彰 | 九州大学 |
| 2,012年11月 | 渡邊 英雄 | 平成24年度九州大学研究活動表彰 | 九州大学 |
| 2,013年02月 | 大屋 裕二 | プレストレストコンクリート工学会賞 | プレストレストコンクリート技術協会 |
| 2,013年03月 | 松島 啓二 | 最優秀ポスター発表賞 | 第3回九州大学技術研究会 |
| 2,013年03月 | 東島 亜紀 | 優秀ポスター発表賞 | 第3回九州大学技術研究会 |
| 2,013年04月 | 内田 孝紀 | 第54回科学技術映像祭「文部科学大臣賞」 | （公財）日本科学技術振興財団 |
| 2,013年05月 | 竹村 俊彦 | 日本気象学会学会賞 | 日本気象学会 |
| 2,013年07月 | 新川 和夫 | 功績賞 | 日本実験力学学会 |
| 2,013年09月 | 鶴野 伊津志 | 大気環境学会論文賞 | 大気環境学会 |
| 2,013年09月 | 大屋 裕二 鳥谷 隆 内田 孝紀 | 第11回産学官連携功労者表彰 環境大臣賞 | 環境省 |
| 2,013年11月 | 東藤 貢 | 日本臨床バイオメカニクス学会優秀論文賞 | 日本臨床バイオメカニクス学会 |
| 2,013年12月 | 稲垣 滋 伊藤 早苗 藤澤 彰英 | プラズマ・核融合学会 H25年度 第21回論文賞 | 社団法人プラズマ・核融合学会 |
| 2,013年12月 | 佐々木 真 | 学術奨励賞 | プラズマ核融合学会 |
| 2,014年03月 | 中村 昌彦 | 日本船舶海洋工学会賞（論文賞） | 日本船舶海洋工学会 |
| 2,014年03月 | 中村 昌彦 | 日本造船工業会賞 | 日本造船工業会 |
| 2,014年06月 | 竹村 俊彦 | Highly Cited Researchers 2,014 | トムソン・ロイター社 |
| 2,014年07月 | 寒川 義裕 | 第31回論文賞 | 日本結晶成長学会 |
| 2,014年09月 | 鶴野 伊津志 | 平成26年度大気環境学会論文賞 | 日本大気環境学会 |

九州大学応用力学研究所 分析項目Ⅱ

| | | | |
|-----------|-------|---|---|
| 2,014年09月 | 岡本 創 | 第32回レーザセンシングシンポジウム ベストポスター賞 | レーザセンシングシンポジウム |
| 2,014年12月 | 柿本 浩一 | 40周年記念学会貢献賞 | 日本結晶成長学会 |
| 2,015年03月 | 佐々木 真 | 第9回(2,015年)日本物理学会若手奨励賞 (Young Scientist Award of the Physical Society of Japan) | 日本物理学会 |
| 2,015年04月 | 千手 智晴 | 2,015年度 日仏海洋学会賞 | 日仏海洋学会 |
| 2,015年05月 | 竹村 俊彦 | 地球惑星科学振興西田賞 | 日本地球惑星科学連合 |
| 2,015年05月 | 高 冰 | Ulrich Goesele Young Scientist Award | 8th International Workshop on Crystalline Silicon for Solar Cells |
| 2,015年09月 | 竹村 俊彦 | 2,015 Highly Cited Researchers | トムソン・ロイター社 |
| 2,015年09月 | 草場 彰 | Poster Prize of Italian Association of Crystallography (AIC) | 5th European Conference on Crystal Growth (ECCG5) |
| 2,015年10月 | 内田 孝紀 | ISIT 創立20周年記念、情報通信分野(IT)賞 | 九州先端科学技術研究開発表彰 |
| 2,015年11月 | 川建 和雄 | 平成27年秋の瑞宝中綬章 | 内閣府 |
| 2,015年12月 | 柿本 浩一 | 九州大学研究活動表彰 | 九州大学 |
| 2,015年12月 | 胡 長洪 | 九州大学研究活動表彰 | 九州大学 |
| 2,015年12月 | 竹村 俊彦 | 九州大学研究活動表彰 | 九州大学 |

○資料 32 共同利用・共同研究により得られた代表的な成果

| 共同利用・共同研究により得られた代表的な成果 | | |
|------------------------|--|--|
| 1 | 成果の概要 | |
| | <p>風エネルギーを集中させて風力発電の効率を飛躍的に高めた新しいタイプの風力発電システムの研究開発を行った。従来の風車と比べ同じロータ規模で2～5倍の発電出力の増加を達成し、社会受容性が高い風車を開発した。また自然エネルギーのより大きな獲得のため、太陽光パネルの高効率化を進め、浮き島式洋上エネルギー基地を建設し統合的利用を目指す海上展開を図った。</p> <p>当該成果をまとめた代表的な論文あるいは著作物等</p> | |
| | 発表年月 | 論文名または著作物名 |
| | 平成22年3月及び平成25年11月 | 論文名： A Shrouded Wind Turbine Generating High Output Power with Wind-lens Technology 環境省地球温暖化対策技術開発事業(革新的中型・小型風車システム導入に関する技術開発) 報告書 |
| | | 著作者 |
| | | OHYA, Yuji; KARASUDANI, Takashi. 九州大学風レンズ研究グループ |
| 2 | 成果の概要 | |
| | <p>核融合力学部門は極限プラズマ研究連携センターと連携し「非平衡極限プラズマ全国共同連携ネットワーク研究計画」を推進、日本学術会議「学術の大型研究に関するマスタープラン2,014」の重要研究課題27、文部科学省「ロードマップ2,014」の高優先度10計画として採用され、新しいプラズマ理工学の学術領域の創出に寄与している。</p> <p>当該成果をまとめた代表的な論文あるいは著作物等</p> | |
| | 発表年月 | 論文名または著作物名 |
| | 平成26年2月28日及び平成26年8月26日 | 学術の大型研究に関するマスタープラン2,014 http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-22-t188-1.pdf ロードマップ2,014 http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu4/toushin/_icsFiles/afieldfile/2,014/08/26/1,351,171_1.pdf |
| | | 著作者 |
| | | 学術の大型研究に関するマスタープラン2,014 |

| | | | |
|--|---|---|--|
| 3 | 成果の概要 | | |
| 大気 of 物理と環境及び気候変動に関する研究分野では、基盤研究 (S), (A)としてエアロゾルのデータ同化と全球雲微物理特性解析の大型研究を先導している。トムソン・ロイター社の高被引用論文著者 (2,014)に選出された。日欧共同の雲・エアロゾル・放射観測衛星計画 EarthCARE の共同議長として活躍している。 | | | |
| 当該成果をまとめた代表的な論文あるいは著作物等 | | | |
| 発表年月 | 論文名または著作物名 | 著作者 | |
| 平成 22 年 11 月 | Global analysis of ice microphysics from CloudSat and CALIPSO: Incorporation of specular reflection in lidar signals, (DOI: 10.1,029/2,009JD013,383). | OKAMOTO, Hajime; SATO, Kaori; HAGIHARA, Yuichiro. | |
| 平成 23 年 6 月 | Large Asian dust layers continuously reached North America in April 2,010 (DOI: 10.5,194/acp-11-7,333-2,011) | UNO, I.; EGUCHI, K.; YUMIMOTO, K.; LIU, Z.; HARA, Y.; SUGIMOTO, N.; SHIMIZU, A.; TAKEMURA, T. | |
| 平成 24 年 12 月 | Distributions and climate effects of atmospheric aerosols from the preindustrial era to 2,100 along Representative Concentration Pathways (RCPs) simulated using the global aerosol model SPRINTARS (DOI: 10.5,194/acp-12-11,555-2,012) | TAKEMURA, T. | |

(水準)

期待される水準を上回る

(判断理由)

1. 文部科学大臣賞をはじめ、多数の所員が表彰を受けている。
2. 受託研究等、科研費以外の研究費を獲得し、社会に広く貢献している。
3. IPCC 委員会リードオーサー・国際プロジェクトのリーダー等、世界の学界への貢献にも努めている。
4. 竹村教授が HCR (Highly Cited Researchers)に選出された。

Ⅲ 「質の向上度」の分析

(1) 分析項目Ⅰ 研究活動の状況

第1期では学術ベースで海洋大気の大スケール力学と核融合・プラズマの高エネルギー力学の2分野の研究を学界期待のベースのもとに推進し、基礎力学分野がそれらを支えるという構成で中期計画を進めてきた。平成22年、第2期の中期目標・中期計画に入ると同時に大幅な改組を行った。社会的課題ベースとして、環境とエネルギーを研究所のテーマに掲げ、基礎力学部門を新エネルギー力学分野と改め、大気、海洋、その相互作用を扱う全球、半球、局地領域を対象とする地球環境力学分野、核融合力学分野と3研究分野を設立した。平成25年度には大学改革活性化制度により、自然エネルギー統合利用センターが発足し3力学部門に対応した3センターが揃い、各分野が基礎力学研究から大きなプロジェクト研究まで臨める体制となった。地球環境の東アジア海洋大気環境研究センターは特別プロジェクトの一般財源を受けて大気、海洋分野で卓越した研究活動を示す。核融合力学では高温プラズマ力学センターが核融合研究所と双方向型共同研究を進め、トカマク型の核融合研究で突出した成果を挙げている。自然エネルギー統合利用センターが加わり、複合エネルギープラントの研究も進展している。

(2) 分析項目Ⅱ 研究成果の状況

上記の研究活動の質的变化に対応し研究成果内容が変化してきた。新エネルギー力学分野は、自然エネルギー・再生可能エネルギー関連の研究成果が社会実装を目指した研究に拡大している。地球環境力学分野は、HCRの輩出や、世界的委員会（気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第1作業部会（WG1））、世界的プロジェクト（日欧共同地球観測衛星計画 EarthCARE）のリーダーへと成長している。核融合力学分野は、長年課題であった乱流輸送現象の基礎研究の進展に加え、トカマクプラズマの定常維持に向けた実験研究で記録を更新している。

論文業績の数量的な評価はWeb of Science（著者RID: F-4, 018-2, 015）で公開している。第2期中期計画のSCIE論文は、教員数が減少傾向にあるが第1期と同程度を維持している。高被引用論文及びHRC 2, 014、2, 015を輩出している。