

17. 低温プラズマ科学研究センター

(1)	低温プラズマ科学研究センターの研究目的と特徴	17-2
(2)	「研究の水準」の分析	17-3
	分析項目Ⅰ 研究活動の状況	17-3
	分析項目Ⅱ 研究成果の状況	17-9
	【参考】データ分析集 指標一覧	17-10

(1) 低温プラズマ科学研究センターの研究目的と特徴

1. 研究目的

本センターの目的は、名古屋大学が誇る半世紀に及ぶプラズマ研究で培った英知と人的・物的資源を基盤として、国内外の研究者との低温プラズマ科学に関する多様な共同利用・共同研究を推進し、先進プラズマ計測に基づくシミュレーション技術を駆使した基礎学理の探求や、半導体デバイスプロセスを中心とする最先端科学技術の弛まぬ追求を推進すると共に、多様な学際領域の境界を破り融合することによって、「プラズマ科学」を発展させることである。また産業を通じて持続可能な開発目標（SDGs）や Society5.0 の実現に貢献する。特に直近の10年間では、東海国立大学機構・東海研究クラスターの構想の下に、岐阜大学との連携において、エアロスペースプラズマやプラズマ糖鎖科学（プラズマバイオ）など新領域の研究推進が強く求められる。

また、世界23ヶ所の最先端プラズマ研究機関と推進してきた共同研究・人材育成などの国際連携を基盤として、大学院生のみならず、企業の若手技術者も含め幅広く門戸を開き、共同利用・共同研究を通じた人材育成システム・カリキュラムの構築も、本センターの重要な目的である。

2. 基本方針(Vision)

今後10年間の活動の基本方針としては、ICTネットワークやリモート実験システムを介した「低温プラズマ」に関わる知の集積の継続と、これにAIを駆使した解析を加えることによる低温プラズマ科学の構築と深化と同時に、東海研究クラスターの連携体制の下での航空宇宙科学や糖鎖科学など新たな融合分野の開拓を設定する。これにより本分野の司令塔としての機能を強化し、学内における附置研究所の設置、学外での国際共同利用・共同研究拠点へと発展させる。さらに人的・組織的体制の強化と、アジア・ヨーロッパの研究教育機関との連携体制強化により、多様なバックグラウンドを持ち、イノベーティブでグローバルな人材を育成するシステムとカリキュラムを確立する。

3. 特徴

低温プラズマ技術は、ほぼ全ての産業を根底から支えており、特に超低消費電力大規模集積回路に代表される電子デバイスや新機能素材、太陽電池、燃料電池などへの応用研究領域において我が国のものづくりの生命線を担う最重要科学技術分野である。また最近では、医療、農水産分野においてもプラズマバイオテクノロジーが勃興し、新たなライフイノベーションを起こしている。本学は国内における低温プラズマ研究の中心としての実績と、人的・物的資源とを集積し、「工学研究科附属プラズマナノ工学研究センター」（2006

名古屋大学低温プラズマ科学研究センター

年設立) , 「プラズマ医療科学国際イノベーションセンター」 (2013年設立) , 「プラズマ科学プラットフォーム」 (2015年設置) として整備した。これらを基盤として, 低温プラズマ科学に関する共同利用・共同研究, プロセスプラズマ科学技術の深化, 医療・農水産など新たな学際的融合分野の開拓を推進し, 世界的に先導してきた。その実績に基づき, 2019年4月に2つのセンターを発展的に統合して「低温プラズマ科学研究センター」を設立し, 同時に本分野では我が国初・唯一の「文部科学省 共同利用・共同研究拠点」として認可された。

このような背景の下で, プラズマ科学プラットフォームを基盤設備として他機関との連携システムを構築し, 低温プラズマ科学の深化に取り組み, 非連続なイノベーションを創成するとともに, その成果を社会イノベーションへと進展させるための研究を推進している。また, 新たな分野となるバイオシステム科学, 物質・材料科学などをはじめ, 環境エネルギー科学研究などを先導する研究を推進している。

(2) 「研究の水準」の分析

分析項目 I 研究活動の状況

<必須記載項目 1 研究の実施体制及び支援・推進体制>

【基本的な記載事項】

- ・ 教員・研究員等の人数が確認できる資料（別添資料 4517-i1-1）
- ・ 共同利用・共同研究の実施状況が確認できる資料
（別添資料 4517-i1-2）
- ・ 本務教員の年齢構成が確認できる資料（別添資料 4517-i1-3）
- ・ 指標番号 11（データ分析集）

【第3期中期目標期間に係る特記事項】

- 共同利用・共同研究委員会を設置して、そこでの審議を下に、最終的に運営協議会での承認によって、共同利用・共同研究拠点としての初年度事業では 29 課題を採択し、実施している。（別添資料 4517-i1-4）（別添資料 4517-i1-5） [1. 1]
- センター利用における支援のため、技術部を設置し、専任職員を雇用すると共に、全学技術センターの協力の下、体制を強化している。
（別添資料 4517-i1-4）（再掲） [1. 1]
- 本年度から新たに 4 人の特任教員と 3 名の研究員、8 人の技術補佐員・事務補佐員を雇用して、国際連携研究や民間との共同研究を拡充している。（別添資料 4517-i1-6） [1. 1]
- 本センターの部局内に、6 つ（株式会社 SCREEN ホールディングス、日本エー・エス・エム株式会社、東芝メモリ株式会社（現・キオクシア株式会社）、東京エレクトロン株式会社、株式会社 SCREEN セミコンダクターソリューションズ、カーリットホールディングス株式会社）の産学協同研究部門を設置し、原則として常駐となる総勢 14 名の特任教員（特任教授 7 名、特任准教授 1 名、特任講師 3 名、特任助教 3 名）を配置して、本センターのプラズマ科学プラットフォームと先進のプラズマ施設を駆使した半導体デバイス向けのプラズマプロセスの研究開発を推進している。また 2020 年度からは、さらに新たな制度である共同研究（ジョイントラボラトリ型）を活用し、専用研究スペースを確保した上での共同研究開発の新規案件を開始予定となっている。 [1. 1]
- ・ 組織図（別添資料 4517-i1-4）
- ・ 委員会名簿（別添資料 4517-i1-5）
- ・ センター職員名簿（別添資料 4517-i1-6）

名古屋大学低温プラズマ科学研究センター 研究活動の状況

<必須記載項目2 研究活動に関する施策／研究活動の質の向上>

【基本的な記載事項】

- ・ 構成員への法令遵守や研究者倫理等に関する施策の状況が確認できる資料
(別添資料 4517-i2-1)
- ・ 研究活動を検証する組織, 検証の方法が確認できる資料
(別添資料 4517-i2-2)
- ・ 博士の学位授与数(課程博士のみ) (入力データ集)

【第3期中期目標期間に係る特記事項】

- センター運営に関する審議をするための運営委員会, 共同利用・共同研究の実施に関する重要事項を協議するための運営協議会を設置するとともに, センターの研究教育活動等に関し国内外の学識経験者から評価を受け, 改善に期するための外部評価委員会, 共同利用・共同研究の実施に関する事項について審議するための共同利用・共同研究委員会を設立して, 共同利用・共同研究を中心とする研究活動の適切かつ発展的な推進を検証できる体制を構築している。(別添資料 4517-i1-4) (再掲) [2.1]
- また上記の委員会のメンバ, 共同利用・共同研究事業の採択者・参画メンバに加え, 当センターで実施している民間企業との共同研究の参画者などを集めて, 将来ビジョン戦略委員会を隔月1回のペースで開催し, 当該分野の将来ビジョンと研究開発戦略を議論している。これまでに中核事項の設定とワーキンググループを組織し, 各事項の具体的な推進計画の構築に着手している。またセンター利用者向けの安全講習会を, 学内外問わず原則全員参加で年2回, 開催している。(別添資料 4517-i2-3) [2.1]
- ・ 将来ビジョン戦略委員会・開催リスト (別添資料 4517-i2-3)

<必須記載項目3 論文・著書・特許・学会発表など>

【基本的な記載事項】

- ・ 研究活動状況に関する資料(総合融合系)
(別添資料 4517-i3-1)
- ・ 指標番号 41~42 (データ分析集)

【第3期中期目標期間に係る特記事項】

- 「プラズマ科学」の発展, 産業を通じた持続可能な開発目標(SDGs)や Society5.0

名古屋大学低温プラズマ科学研究センター 研究活動の状況

の実現への貢献のために、Top10%Journal を中心とする IF の高い学術雑誌への投稿、International Conference on Phenomena in Ionized Gases (ICPIG) や Gaseous Electronics Conference (GEC) など本分野で特に歴史と権威ある国際会議への投稿を特に推進してきた。学術論文の被引用件数 Top10%以内に数えられる論文数 3 件に達した。また、国際会議への講演は 2019 年度において 50 件以上を数え、順調に推移している。[3.0] 加えて、当センターの特徴として、工学のみならず医学、農水産学、環境学などを専門とする、総勢で 400 名を超える教員（兼任、協同部門の特任教員を含む）と大学院生、学部 4 年生の参画が挙げられる。上述のように低温プラズマ科学に関する共同利用・共同研究、プロセスプラズマ科学技術の深化、医療・農水産など新たな学際的融合分野の開拓、これらの推進により査読付き論文は毎年 200 件を超えており、また、著書数や国際会議の講演数についても順調に推移している。

- 新規性・進歩性の高い成果については、本学・知財部との密接な協力関係の下、必ず特許申請を実施している。企業などで知財管理・運用の経験が豊富な特任教員を担当に任命し、センター全体での知財管理体制を構築している。 [3.0]
- ・ 研究活動状況に関する資料（補足・包括版）
(別添資料 4517-i3-2)

<必須記載項目 4 研究資金>

【基本的な記載事項】

- ・ 指標番号 25～40, 43～46 (データ分析集)

【第 3 期中期目標期間に係る特記事項】

- 前センターを基盤として推進した新学術領域研究「プラズマ医療科学の創成」(2012 - 2016 年度) の高い評価を受け、本年度より、特別推進研究「プラズマ誘起生体活性物質による超バイオ機能の展開」(2019 - 2023 年度) が本センターを基盤として開始された。これ以外にも数多くの科学研究費補助金など競争的資金を受けている。[4.0]
- 30 件を超える民間企業との共同研究を実施している。 [4.0]

<選択記載項目 A 地域連携による研究活動>

【基本的な記載事項】

(特になし)

【第3期中期目標期間に係る特記事項】

- 名城大学、岐阜大学、豊田工業大学、中部大学、愛知工業大学、名古屋市工業試験所など、これまでも密接な連携を推進してきた、本地域の大学、公的機関とは、共同研究・共同利用事業としての採択に加え、共同研究に関わる包括提携の締結なども実施して、連携研究の更なる発展を推進している。[A.1]
- 自然科学研究機構、九州大学と共に”プラズマバイオコンソーシアム”を設立し、同・学際領域の発展および低温プラズマ技術の応用・活用を目指している。[A.1]
- 自然科学研究機構・核融合研究所とは、研究・教育に関わる包括提携を締結し、クロスアポイントメントによる教員の相互派遣を進めている。[A.0]

<選択記載項目B 国際的な連携による研究活動>

【基本的な記載事項】

(特になし)

【第3期中期目標期間に係る特記事項】

- 世界20拠点のプラズマ研究機関と学術交流協定を締結し、またドイツ・ルール大学ボッフム校やスロベニア・ジョセフステファン研究所などとは継続的な国際共同研究を継続している。近年は新しい学際領域であるプラズマ医療・バイオ分野でも連携を拡大し、当該分野の基盤となる数多くのレビュー論文なども国際共著で執筆している。またプラズマ医療国際会議などを連携して、運営、開催している。(別添資料4517-iB-1) [B.2]
- ・ 関連する国際会議での、組織委員長、実行委員長などの就任リスト(別添資料4517-iB-1) [A.0]

<選択記載項目C 研究成果の発信/研究資料等の共同利用>

【基本的な記載事項】

(特になし)

【第3期中期目標期間に係る特記事項】

- 共同利用・共同研究拠点としての初年度として、29課題を採択し、推進してい

名古屋大学低温プラズマ科学研究センター 研究活動の状況

る。(別添資料 4517-i1-2) (再掲) [C.0]

- 新センター・新拠点の開始に伴って、新しいホームページを開設し、共同利用・共同研究事業に関わる情報、セミナー・研究会の告知、研究成果のリリースなどを積極的に拡充している。(別添資料 4517-iC-1) [C.1]
- センターの主催で毎月実施している先端プラズマ技術研究会は40回を超えて継続しており、また当センターが中心となって発展してきた国際会議 International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials / International Conference on Plasma-Nano Technology & Science (ISPlasma2020/IC-PLANTS)はいずれも10回を超え、毎年500人規模が参加する本分野で中核的な会議として認知されている。
(別添資料 4517-iC-2) (別添資料 4517-iC-3) [C.1]
- ・ HPのURLと扉絵(別添資料 4517-iC-1)
- ・ ISPlasmaの開催リスト・センター教員の委員リスト(別添資料 4517-iC-2)
- ・ 金三会の開催リスト(別添資料 4517-iC-3)

<選択記載項目D 総合的領域の振興>

【基本的な記載事項】

(特になし)

【第3期中期目標期間に係る特記事項】

- 先進プラズマ計測に基づくシミュレーション技術を駆使した基礎学理の探求や、半導体デバイスプロセスを中心とする最先端科学技術の弛まぬ追求を推進すると共に、プラズマ医療など多様な学際領域の境界を破り融合することによって、「プラズマ科学」の発展を推進している。また本センターに参画している産官学の全てのメンバが参加して、将来ビジョン戦略委員会を隔月1回のペースで開催し、当該分野の将来ビジョンと研究開発戦略を議論している。これまでに中核事項の設定とそれぞれのワーキンググループを立上げており、本年度中に各事項の具体的な第1次推進計画を構築する予定である。これには、多様な分野との融合領域であり、総合科学である低温プラズマの教育プログラムの作成も含まれている。[D.1]
- 日本学術会議が策定した「第24期学術の大型研究計画に関するマスタープラン(マスタープラン2020)」の重点大型研究計画(全31計画)に応募し、22期(マスタープラン2017)から3期続けて採択された。提案の内容は、名古屋大学の59年に亘るプラズマ科学研究の伝統と実績のもと、国内唯一の共同利用施設「プラズマ科学プラットフォーム」とサテライト機関(九

名古屋大学低温プラズマ科学研究センター 研究活動の状況

州大、東京大、東北大) にICTで接続したAI支援データ集積基盤実験装置を配置し機能強化を図り、さらに国内外の連携機関をICTで繋ぐことにより、国際共同利用システムとしての「最先端プラズマ科学グローバルイノベーション拠点 (PGI)」を構築するものである。これにより、世界中から知恵、人、モノが循環するシステムを構築する。この予算化を目指し、文部科学省の「ロードマップ 2020」に10年間の具体的な研究計画を詳細にまとめて、応募している。
[D. 1]

<選択記載項目 E 学術コミュニティへの貢献>

【基本的な記載事項】

(特になし)

【第3期中期目標期間に係る特記事項】

- 2018年6月1日に自然科学研究機構および九州大学とプラズマバイオコンソーシアムを発足し、当該分野の研究発展とコミュニティの拡大を推進している。
[E. 0]
- センターの主催で毎月実施している先端プラズマ技術研究会、当センターが中心となって発展してきた国際会議 ISPlasma2020/IC-PLANTS の継続によって、関係する学術コミュニティに最新の研究成果に関する情報発信と交流の場を提供し続けている。 [E. 1]
- 2018年6月17日～22日米国フィラデルフィアで開催された 7th International Conference on Plasma Medicine (ICPM7)にて、当センター、センター長の堀勝教授がこれまでに我が国で200人規模のプラズマ医療研究のコミュニティを形成することで、国際的な貢献を果たしたことが評価され、Plasma Medicine Awardを受賞した。 [E. 0]

分析項目Ⅱ 研究成果の状況

<必須記載項目1 研究業績>

【基本的な記載事項】

- ・ 研究業績説明書

(当該学部・研究科等の目的に沿った研究業績の選定の判断基準)

【第3期中期目標期間に係る特記事項】

- これまでに低温プラズマ科学の新しい学際領域として医工連携分野を開拓し、我が国のレベルをそのトップに押し上げる原動力となってきた。被引用件数がTop1%の論文である(1)と(2)は、それぞれ188件と83件、またTop6%の論文である(3)では73件を数えている。これらの論文は医科学や生命農学とプラズマ科学の連携分野を開拓し、プラズマ誘起で生成される機能性窒素酸化物をはじめ活性有機化合物ががん細胞を死滅やタンパク質を変性する機序を最先端の計測科学により明らかにしたことで学術的価値が高い論文の発表に繋がった。[1.0]

【参考】データ分析集 指標一覧

区分	指標 番号	データ・指標	指標の計算式
5. 競争的外部 資金データ	25	本務教員あたりの科研費申請件数 (新規)	申請件数(新規)／本務教員数
	26	本務教員あたりの科研費採択内定件数	内定件数(新規)／本務教員数 内定件数(新規・継続)／本務教員数
	27	科研費採択内定率(新規)	内定件数(新規)／申請件数(新規)
	28	本務教員あたりの科研費内定金額	内定金額／本務教員数 内定金額(間接経費含む)／本務教員数
	29	本務教員あたりの競争的資金採択件数	競争的資金採択件数／本務教員数
	30	本務教員あたりの競争的資金受入金額	競争的資金受入金額／本務教員数
6. その他外部 資金・特許 データ	31	本務教員あたりの共同研究受入件数	共同研究受入件数／本務教員数
	32	本務教員あたりの共同研究受入件数 (国内・外国企業からのみ)	共同研究受入件数(国内・外国企業からのみ)／ 本務教員数
	33	本務教員あたりの共同研究受入金額	共同研究受入金額／本務教員数
	34	本務教員あたりの共同研究受入金額 (国内・外国企業からのみ)	共同研究受入金額(国内・外国企業からのみ)／ 本務教員数
	35	本務教員あたりの受託研究受入件数	受託研究受入件数／本務教員数
	36	本務教員あたりの受託研究受入件数 (国内・外国企業からのみ)	受託研究受入件数(国内・外国企業からのみ)／ 本務教員数
	37	本務教員あたりの受託研究受入金額	受託研究受入金額／本務教員数
	38	本務教員あたりの受託研究受入金額 (国内・外国企業からのみ)	受託研究受入金額(国内・外国企業からのみ)／ 本務教員数
	39	本務教員あたりの寄附金受入件数	寄附金受入件数／本務教員数
	40	本務教員あたりの寄附金受入金額	寄附金受入金額／本務教員数
	41	本務教員あたりの特許出願数	特許出願数／本務教員数
	42	本務教員あたりの特許取得数	特許取得数／本務教員数
	43	本務教員あたりのライセンス契約数	ライセンス契約数／本務教員数
	44	本務教員あたりのライセンス収入額	ライセンス収入額／本務教員数
	45	本務教員あたりの外部研究資金の金額	(科研費の内定金額(間接経費含む)＋共同研 究受入金額＋受託研究受入金額＋寄附金受入 金額)の合計／本務教員数
	46	本務教員あたりの民間研究資金の金額	(共同研究受入金額(国内・外国企業からのみ) ＋受託研究受入金額(国内・外国企業からのみ) ＋寄附金受入金額)の合計／本務教員数