

# 先端科学技術研究科

|                |     |        |
|----------------|-----|--------|
| (1) 研究目的と特徴    | ・・・ | 1 - 2  |
| (2) 「研究の水準」の分析 |     |        |
| 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 - 14 |

**(1) 研究目的と特徴****<目的>**

奈良先端科学技術大学院大学は、最先端の研究を推進するとともに、その成果に基づく高度な教育により人材を養成し、もって科学技術の進歩と社会の発展に寄与することを目的としている。また、第3期中期目標における基本的目標の一つとして、情報科学・バイオサイエンス・物質創成科学の研究領域とこれらの融合領域において世界レベルの先進的な研究を推進するとともに、研究グループを柔軟に再編成できる体制を構築し、引き続き教員の流動性を確保しつつ、優秀な若手教員を積極的に登用してその研究力を強化・育成することを掲げている。

これらの基本的目標の下、先端科学技術研究科は、先端科学技術の基盤となる情報科学、バイオサイエンス及び物質創成科学の研究領域並びにこれらの融合領域において世界レベルの先進的な研究を推進し、更なる深化と融合、そして新たな研究領域の開拓を進めることを目的としている。

**<特徴>****「先端科学技術分野（情報・バイオ・物質とその融合領域）における世界レベルの先進的な研究の推進」**

日常的な人的交流を可能とするコンパクトな組織としての強み・特色を生かした研究体制の下、情報科学・バイオサイエンス・物質創成科学の3研究領域において先端科学技術研究を推進するとともに、平成30年度に実施した1研究科統合により更なる深化・融合と新たな研究領域の開拓を「研究大学強化促進事業」等の諸事業も活用して促進している。平成28年度～令和元年度において学術論文発表3,643報、国際会議発表2,798件、国内学会大会等発表4,659件となる活発な研究を行い、最近5年間における教員1人当たりの論文数は17.6件で国立大学法人中第3位に位置している。また、発表した学術論文の約3分の1が被引用数Top10%以内の学術的価値の高い学術誌等に採録されるなど、研究内容は先進的で世界レベルである。さらに、外部研究資金（共同研究・受託研究、科研費等）の獲得額は極めて高く（令和元年度約1,321万円/教員、平成27年度比17.4%増）、科研費配分額は国立大学法人中第2位（令和元年度約485万円/教員）で、我が国の大学・研究機関でトップクラスである。

**「学際・融合研究の更なる推進と新たな研究領域の開拓」**

情報・バイオ・物質とその融合領域の更なる深化を進め、境界領域における先端的研究として、計算生物学、生体プロセス工学、マテリアルズ・インフォマティクスに加え、1研究科体制への統合も契機として、ロボットラーニング、構造生命科学等の研究室を新設し、新研究領域の開拓を推進している。また、情報・バイオ・物質の3分野の全学的な融合研究プロジェクトとして「ヒューマノフィリックイノベーション科学技術推進事業」と「多元ビッグデータ解析に基づく知の創出研究拠点事業」を推進し、「次世代融合領域研究推進プロジェクト」による異分野連携研究によって122報の論文発表や201件の学会発表等に繋げるとともに、「異分野融合ワークショップ」により合計851人となる国内外の教員・研究者の参加を得て、融合研究に資する新たな研究者ネットワークの形成を推進している。

**「政策課題対応型の競争的研究資金等の活用による社会課題解決に向けた研究の推進」**

社会的要請の高い諸課題の解決に向け、「戦略的創造研究推進事業（CREST、さきがけ等）」「革新的先端研究開発支援事業（AMED-CREST）」「革新的研究開発推進プログラム（ImPACT）」「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）」など、平成28年度～令和元年度において年間65件～93件・総額約60.6億円となる政策課題対応型の競争的研究資金等を活用し、社会での実用化や産業への応用に向けた研究を推進している。

**「産官学連携を通じた研究成果の積極的な社会還元」**

産官学連携による共同研究を積極的に推進し、平成28年度～令和元年度における受入件数は約200人の教員規模に対して794件、受入額は合計約12.8億円である。この産官学連携の特徴的な取組の一つとして「組織」対「組織」による産学連携プログラム「課題創出連携研究事業」を他大学等に先駆けて平成24年度から継続的に実施し、令和2年3月現在、3つの企業（ダイキン工業株式会社、ヤンマー株式会社、サントリーグローバルイノベーションセンター株式会社、これまでの研究費総額約4.6億円）と課題解決に向けた挑戦的な研究活動を展開している。また、知的財産の権利化や活用を積極的に推進し、産業財産権の保有件数は451件（平成27年度比15.1%増）となっている。

**「教員の高い流動性の確保と研究大学強化促進事業等を活用した若手研究者の組織的な育成」**

教員の流動性を確保して39歳以下の若手教員割合を40%以上とする健全な教員年齢構成を維持しており、「卓越研究員事業」や「研究大学強化促進事業」も活用した「テニユア・トラック制度」等により優秀な若手研究者を積極的に登用し、平成28年度～令和元年度において合計20人の助教・准教授等を海外の大学等へ約1年間にわたって派遣するなど、若手研究者の研究力と国際展開力を強化・育成し、斬新な研究成果をあげている。

**「研究大学強化促進事業等を活用した世界各国の大学・研究機関等との国際共同研究の推進」**

世界30カ国・地域における112の学術交流協定校（令和2年3月現在）との国際的な連携体制の下、年平均25件となる国際共同研究を組織的に推進することに加え、ASEAN地域で活躍する修了生を核とした国際共同研究を年平均15件実施するなど、世界各国の大学・研究機関等と連携した研究を進めている。また、「研究大学強化促進事業」により、フランスとアメリカに「海外サテライト研究室」を設置するとともに、アメリカ・フランス・カナダの学術交流協定校の研究者が主宰する「国際共同研究室」を本学内に設置して国際的な研究ネットワークの拡充を進めており、事業を開始した平成26年度からこれまでに51報の論文発表や63件の学会発表等に繋がっている。

## (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 8601-i1-1）
- ・ 本務教員の年齢構成が確認できる資料（別添資料 8601-i1-2）
- ・ 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】

#### 「日常的な人的交流を可能とするコンパクトな組織としての強み・特色を活かした研究体制」 [1.1]

- 大学としての目的・理念の更なる推進や第3期中期目標・中期計画の実現に向け、国際競争力を一層強化するとともに、科学技術の大きな変化と新たな社会的要請に応えるため、平成30年4月に、情報科学研究科・バイオサイエンス研究科・物質創成科学研究科の3研究科を統合し、先端科学技術研究科の1研究科体制に改組している。この従来の学術分野の壁を越えて研究グループを柔軟に編成することができる教育研究体制の下、日常的な人的交流を可能とするコンパクトな組織としての強み・特色を生かし、先端科学技術研究や学際融合研究を推進している。
- 教授1人・准教授1人・助教2人を教員配置の標準としつつ、准教授をPI (Principal Investigator) とする意欲的な配置も行う「基幹研究室」を中心に、約200人となる教員を組織的に編制した研究体制としている（別添資料 8601-i1-3）。「データ駆動型サイエンス創造センター」等の学内研究組織と連携した「協力研究室」、全学的な立場から研究の活性化・高度化を推進する「研究推進機構」との連携による「テニユア・トラック研究室」に加え、新規デバイスの構築や新材料開発など研究成果の社会展開を強く意識した産官学連携による「連携研究室」も含め、令和2年3月現在、先端科学技術の基盤となる情報科学・バイオサイエンス・物質創成科学の広範な研究領域に80の基幹研究室を配置している。さらに、情報科学とバイオサイエンスの両領域においても14の「連携研究室」を置き、企業・研究機関と連携した研究を推進するとともに、平成29年度～令和元年度においては民間団体からの寄附を活用した「寄附研究室」を配置して非侵襲性がん遺伝子変異検査技術の実用化に向けた研究を推進するなど、社会的要請に応える研究も推進している。

#### 「先端科学技術研究を支える研究推進体制」 [1.1]

- 本研究科における研究活動を支援するため、全学情報基盤の一元管理や次世代システムの研究開発を行う「総合情報基盤センター」、細胞・生体機能・遺伝子情報の解析における最先端の手法・技術の積極的な導入と独自の手法・技術の開発研究を進める「遺伝子教育研究センター」、新規機能物質の設計や機能解析の評価等を行う「物質科学教育研究センター」に加え、先端科学技術分野の共通基盤となるデータ駆動型サイエンスの手法の組織的な導入と研究展開を進める「データ駆動型サイエンス創造センター」を平成29年4月に新たに設置し、先端科学技術研究の更なる展開を推進する研究支援体制を構築している。  
これに加え、本研究科の特徴の一つである卓越した植物バイオ研究（平成28年～平成30年における学術論文の被引用数Top10%割合は平均35.6%で世界トップレベル）を基盤とする「デジタルグリーンバイオ研究センター（仮称）」を新たに設置することを決定（令和2年度設置予定）し、環境・食糧問題等の解決による持続可能社会の構築に貢献するため、AIやIoT、VR/AR等の情報技術研究やナノセンサー・エコデバイス等のデバイス技術研究と融合した最先端研究の展開を目指すこととしている。
- 研究の活性化・高度化に係る施策の企画・実施や研究成果の社会還元を戦略的に進める「研究推進機構」を平成27年4月に設置し、研究担当理事を機構長とする体制の下、全学的な視点から研究マネジメントを担う「研究推進部門」と研究成果の普及を担う「産官学連携推進部門」を編制している。令和2年3月現在、10人のリサーチ・アドミニストレーター（URA: University Research Administrator）等の研究支援スタッフのほか、公認会計士・弁理士・弁護士等の学外有識者を20人以上配置するなど、研究の上流から下流まで一体的なマネジメントを可能とする研究支援体制により、研究活動の活性化と産官学連携の更なる発展を進めている。

「研究大学強化促進事業による多様な研究力強化施策」 [1. 1]

- 研究力強化を進める大学等を重点的に支援する「研究大学強化促進事業」(文部科学省)に採択(平成25年度)されており、研究担当理事を機構長とする「研究推進機構」との連携協力の下、教員・研究者の研究力強化に向けた以下のような取組を実施している。

「新研究領域創出チャレンジプログラム」として、意欲的な研究を進める若手研究者を積極的に登用・育成する「若手研究者発掘・育成プロジェクト」により、自立した研究者としての経験を積む機会を与え、テニユア獲得のインセンティブを付与する「テニユア・トラック制度」を実施し、平成28年度～平成30年度に採用した4人を含め、これまでに6人の若手研究者をテニユア・トラック特任准教授として計画的に採用している。このテニユア・トラック教員は、本研究科に設置したテニユア・トラック研究室に配置されており、研究室のPIとして先駆的な研究を進めている。また、優れた研究成果をあげつつある研究グループを卓越した研究グループに育成することを目指す「戦略的研究チーム強化プロジェクト」を実施しており、平成28年度～令和元年度において10組の研究グループに研究スタッフを重点配置し、先端科学技術研究を活性化させている。これらの取組の効果もあり、研究スタッフを重点配置した10組の研究チームにおける研究成果として、科学研究費助成事業等の競争的研究資金の新たな獲得、391報の論文発表、1,506件の学会発表等に繋がっている。

「サステイナブル研究力向上プログラム」として、平成25年度から開始した「若手研究者海外武者修行制度」に加え、「国際的な活躍が期待できる研究者の育成事業」(日本学術振興会)等も活用して、平成28年度～令和元年度で合計20人の助教・准教授等を海外の大学等へ約1年間にわたって派遣して若手研究者の研究教育力や国際展開力を強化するとともに、教授・准教授を約1カ月間海外に派遣する「ネットワーク開拓支援制度」により、平成28年度～令和元年度において9人のシニア教員に短期在外研究の機会を与え、教員個人と組織としての新たな国際研究ネットワークの構築を促進している。また、国際論文数の増加と質の向上に向けた「戦略的国際学術論文校正・掲載支援プロジェクト」を平成26年度から展開しており、平成28年度～令和元年度において国際学術論文に係る192件の校正費用支援と53件の学術誌掲載費用支援を実施している。さらに、「先端研究手法導入支援プロジェクト」等により、平成28年度～令和元年度に延べ192人の教員・研究者等に研修・講習会への派遣等を行い、次世代シーケンサーなどの最先端研究機器や高度化した実験材料の作製等に関する研究手法の習得を支援している。

「戦略的国際共同研究ネットワーク形成プログラム」として、研究のグローバル化を推進するため、フランスとアメリカに「海外サテライト研究室」を設置するとともに、アメリカ・フランス・カナダの学術交流協定校の研究者が主宰する「国際共同研究室」を本学内に設置し、国際的な研究ネットワークの拡充を進めている。これらの取組を通じて海外大学の研究者との間で国際共同研究を展開しており、事業を開始した平成26年度からこれまでに51報の論文発表や63件の学会発表等に繋がっている。

「研究大学強化促進事業」による研究力強化実現構想の概念図



(出典) 本学ウェブサイト「平成25年度研究大学強化促進事業における本学の取り組み」 (<http://www.naist.jp/news/2013/09/001210.html>)

## <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体制等の状況が確認できる資料（別添資料 8601-i2-1～15）
- ・ 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 8601-i2-16）
- ・ 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】

#### 「世界レベルの先進的な研究の推進」[2.1]

- 従来の科学技術研究分野の壁を越えて研究グループを柔軟に再編成することができる1研究科体制の下、医療・エネルギー・環境等の広範な分野で情報科学・生命科学・物質科学の融合を重視した先端的研究を推進している。また、「データ駆動型サイエンス創造センター」を中心に、データサイエンス、バイオインフォマティクス、マテリアルズ・インフォマティクスに関する研究を推進し、情報科学、バイオサイエンス、物質創成科学とその融合領域において、データ駆動型研究を横断的に展開している。

これらの取組により、平成28年度～令和元年度において合計3,643報の学術論文（うち査読付き3,041件）を発表することをはじめ、国際会議において合計2,798件（うち査読付き1,377件）、国内学会大会等において合計4,659件の発表を行っており、これらの活発な研究活動は高い評価を得ている。実際、「大学ランキング2020」（朝日新聞出版）によると、最近5年間（平成26年～平成30年）における教員1人当たりの論文数は17.6件で、国立大学法人中第3位に位置している。また、平成28年～令和元年において、学術論文における被引用数 Top10%割合は平均13.5%、国際会議論文における被引用数 Top10%割合は平均19.5%となり、発表学術論文の約3分の1がNature、Science、Cellなど被引用数でTop10%以内に位置する学術的価値の高い学術誌等に採録されており、国際的にも高く評価された先進的な研究を推進している。さらに、10件以上となる国内外アカデミー等のフェローに教員が選出されたことをはじめ、科学技術分野の文部科学大臣表彰「若手科学者賞」など合計487件となる学術賞等（うち国際的学術賞等159件）を受賞しており、世界レベルにおいて先進的な研究を推進し、成果をあげている。

#### 「学際・融合研究の推進と新たな研究領域の開拓」[2.1][2.2]

- 情報・バイオ・物質とその融合領域の更なる深化を進め、境界領域における先端的研究として、計算生物学（生物科学と情報数理科学の融合）、生体プロセス工学（医学・生物学分野における物理工学の融合）、マテリアルズ・インフォマティクス（物質科学と情報科学の融合）に加え、1研究科体制への統合も契機として、ロボットラーニング（機械学習とロボティクスの融合）、構造生命科学（計算科学による動態解析を通じた従来の構造生命科学の深化・融合）、RNA分子医科学（数学的解析技術を駆使した遺伝子発現機構の理解）等の研究室を新設し、新たな研究領域の開拓を推進している。

また、1研究科体制下での情報・バイオ・物質の研究交流も背景に、融合領域研究を軸とした科学研究費助成事業新学術領域研究（研究領域提案型）「植物構造オプト」（植物構造学と物理工学の融合：植物の力学的最適化戦略に基づくサステナブル構造システムの基盤創成、平成30年度～令和4年度）や「植物の周期と変調」（数理科学と植物細胞学の融合：細胞システムの自律周期とその変調が駆動する植物の発生、令和元年度～令和5年度）を立ち上げ、我が国における新研究領域開拓の中心的役割を果たしつつある。

- 情報科学・バイオサイエンス・物質創成科学の3分野の融合研究を展開するため、平成28年度から開始した機能強化促進事業として、令和元年度までに総額約1.7億円となる研究費支援を受けて重点研究プロジェクトを推進している。

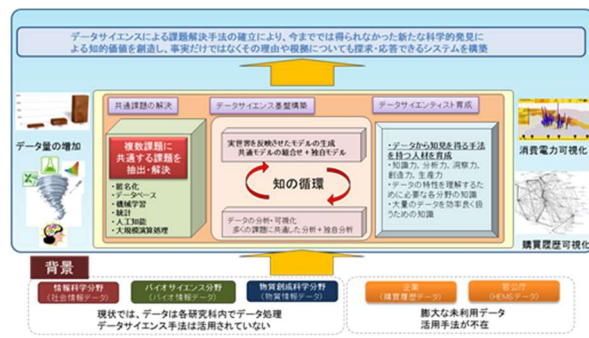
生体活動のモニタリング技術と人体・環境への負荷軽減素材を活用した新たな生活支援システムの開発に向けた研究を行う「ヒューマノフィリックイノベーション科学技術推進事業」では、人・植物等の生体活動のモニタリングを可能とする新たなデバイスの開発、宅内行動認証手法の拡張によるコンテキストウェアシステムの構築、バイオ分子を利用したバイオナノ素子やグリーン素材の創出を進め、科学



ヒューマノフィリックイノベーション科学技術推進事業の概念図

研究費助成事業の特設分野研究（次世代の農資源利用）に採択されるとともに、ビジネスコンテストにおいて最優秀賞を含む多数の賞を受賞するなど、情報・バイオ・物質の融合研究を通じて新たな社会モデルを提案した。

多元データ（ウェブ情報等の生活社会情報、ゲノム情報等のバイオ関係データ、材料開発情報等の物質関係データ）に関するビッグデータ解析を推進する「多元ビッグデータ解析に基づく知の創出研究拠点事業」においては、自然言語処理技術を用いた論文解析による材料科学研究の加速化や、ゲノムデータにおけるタンパク質の発現量予測システムの開発など、情報・バイオ・物質とその融合領域でデータ駆動型研究を横断的に展開し、これまでに 13 報の論文発表や 70 件の学会発表等に繋がった。



- 次世代を先取りする新たな研究領域の開拓に向けて、新規研究のシーズを発掘する新たな研究を立ち上げ、また、それを外部資金・競争的資金の獲得に繋げることを目的とする「次世代融合領域研究推進プロジェクト」を平成 22 年度から継続的に実施しており、融合領域研究、先導的・独創的な基礎研究、SDGs もしくは Society5.0 に関連する研究テーマであることを選考基準として、「研究推進機構」において審査を行い、学長が採否を決定している。

平成 28 年度～令和元年度においては、合計 17 件・総額約 1.1 億円の研究費を支援して萌芽的な異分野連携研究を推進（別添資料 8601-i2-17）しており、データ駆動型細胞制御システムの開発研究や計算科学的手法を用いたデバイス特性の解明研究など、情報・バイオ・物質の 3 つの研究領域による最先端の融合領域研究を実施している。また、これらの研究プロジェクトは大型予算獲得にも繋がっており、これまでに「戦略的創造研究推進事業（CREST、さきがけ）」（科学技術振興機構）や科学研究費助成事業「新学術領域研究」「基盤研究（S）」（日本学術振興会）等の競争的研究資金を獲得するとともに、122 報の論文発表や 201 件の学会発表等の研究発表にも繋がっている。

- 若手研究者による新たな研究領域の開拓や先端科学技術分野の深化を推進し、異分野融合研究の進展に繋げるため、国内外の教員・研究者とのオープンワークショップや活発で深い交流のためのクロズドミーティングを行う「異分野融合ワークショップ」を平成 27 年度から継続的に実施している。平成 28 年度～令和元年度においては、データ科学との融合による化学の新展開（物質・情報・バイオの融合）や、植物の構造・動態の解析に向けた技術基盤の最前線（物質・バイオの融合）などをテーマに、合計 17 件（総参加者数 851 人）のプロジェクトを実現（別添資料 8601-i2-18）し、新たな研究者ネットワークの形成を推進するとともに、異分野研究交流を促進できる若手リーダーを養成している。

## 「社会的要請の高い課題の解決に向けた研究の推進」[2.1]

- 社会的要請の高い諸課題の解決に向け、「戦略的創造研究推進事業（CREST、さきがけ、ERATO、ACCEL 等）」（科学技術振興機構）、「革新的先端研究開発支援事業（AMED-CREST）」（日本医療研究開発機構）、「革新的研究開発推進プログラム（ImPACT）」「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）」（ともに内閣府）、「戦略的情報通信研究開発推進事業（SCOPE）」（総務省）に加え、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）による技術開発研究、「研究成果最適展開支援プログラム（A-STEP）」（科学技術振興機構）、「イノベーション創出強化研究推進事業」（農業・食品産業技術総合研究機構）など、平成 28 年度～令和元年度において年間 65 件～93 件・総額約 60.6 億円となる政策課題対応型の競争的研究資金等を活用して、社会での実用化や産業への応用に向けた研究を強力に推進している（別添資料 8601-i2-19）。

このうち、特に、国が定めた方針の下で戦略的な基礎研究を推進し、社会・経済の変革をもたらす科学技術イノベーションを生み出す「戦略的創造研究推進事業」（科学技術振興機構）については、平成 28 年度～令和元年度において、採択件数は年間 21 件～32 件で推移し、平成 27 年度の 19 件に比して最大 1.7 倍に増加している。また、同年間における受入金額は、年間約 3.1 億円～約 6.8 億円で推移し、平成 27 年度約 2.8 億円に比して最大 2.4 倍と顕著に増加しており、これらの外部研究資金を活用して、情報・バイオ・物質、あるいはそれらの融合分野において継続的に科学技術イノベーション創出に向けた研究を推進し、優れた実績を上げつつある。

### 「教員の高い流動性の確保と若手研究者の組織的な育成」[2.2]

- 若手教員の獲得に向け、「卓越研究員事業」(文部科学省)や後述の「テニユア・トラック制度」等を活用し、新たな研究領域に挑戦する優秀な若手研究者を積極的に採用するとともに、教授1人・准教授1人・助教2人の4人体制を研究室の教員配置の標準とし、採用する全ての助教を任期付き(最長10年)とする取組を継続的に実施している。これらの取組により、平成28年度～令和元年度において合計93人の教員を採用し、先端科学技術分野を担う教員・研究者として育成して、合計93人を国内外の大学・研究機関等へ輩出しており、全教員の1割強に相当する年平均23人の教員が入れ替わるという高い流動性を確保している。これらの取組などにより、39歳以下の若手教員割合を40%以上とする教員の健全な年齢構成を維持しており、若手教員の活躍の場を確保して教育研究を活性化し、これまで多くの実績を上げてきている。
- 先端科学技術研究を担う若手研究者を育成するため、平成26年度から開始した「若手研究者発掘・育成プロジェクト」(研究大学強化促進事業)により、研究室ごとに配分する通常の基盤的研究費に加え、スタートアップ研究費(3年間計1,600万円)や博士研究員の雇用経費(3年間)を措置するなど充実した環境の下で自立した研究者としての経験を積む機会を与え、テニユア獲得のインセンティブを付与する「テニユア・トラック制度」を実施している。平成28年度～平成30年度に採用した4人を含め、これまでに6人の若手研究者をテニユア・トラック特任准教授として計画的に採用しており、令和2年3月現在、5人のテニユア・トラック特任准教授がPIとして本研究科の研究室を運用し、先駆的な研究を進めている(別添資料8601-i2-20)。

このテニユア・トラック特任准教授は、採用5年後に行われる教育研究活動の実績と教育研究能力等を厳正に評価するテニユア審査を経て、大学の将来を担うリーダーである教授として登用することとしており、平成26年度に採用したテニユア・トラック特任准教授1人がテニユア審査をパスし、平成31年4月から教授に昇任(医療、次世代のエネルギー、環境調和材料等の次世代高機能高分子を創成するナノ高分子材料分野の教授)している。また、平成27年度に採用した特任准教授1人についてもテニユア審査をパスし、令和2年4月から教授に昇任(Web工学、ビッグデータ解析、人工知能、言語処理等の最新技術を駆使した医療や社会分析を社会実装するソーシャルコンピューティング分野の教授)させることを決定している。
- 国際的な研究連携を強化するため、「国際的頭脳循環プロジェクト」(研究大学強化促進事業)として、海外の大学・研究機関に長期海外派遣を行う「若手研究者海外武者修行制度」を平成25年度から継続的に実施している。この取組に加えて「国際的な活躍が期待できる研究者の育成事業」(日本学術振興会)等も活用し、平成28年度～令和元年度において助教・准教授など合計20人の若手研究者を、約1年間にわたって北米・欧州を中心に海外の大学・研究機関等へ派遣し、若手研究者の研究教育力・国際展開力の強化と国際的ネットワークの形成を推進している(別添資料8601-i2-21)。

### <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(総合理系)(別添資料8601-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】

##### 「先進的な研究成果の創出と積極的な発表」

- 国際誌等への学術論文の発表数は、平成27年390件から令和元年521報に増加し、平成27年と比して1.3倍となっている。また、国際共著割合についても漸増傾向で令和元年は33.6%(平成27年比5.4ポイント増)となっており、実際、世界レベルの大学・研究機関等の研究者との国際的な共同研究による研究成果となっている。さらに、平成28年～令和元年における被引用数Top10%割合については平均13.5%で、発表した学術論文の約3分の1がNature、Science、Cellなど被引用数でTop10%以内に位置する学術的価値の高い学術誌等に採録されており、世界レベルの研究に基づく先進的な成果をあげている。

また、研究分野別の学術論文発表状況については、平成28年～令和元年において、生化学・遺伝学・分子生物学分野におけるTop10%割合は平均22.6%・国際共著割合は平均38.5%、農学・生物科学分野におけるTop10%割合は平均25.1%・国際共著割合は平均45.1%、化学分野におけるTop10%割合は平均16.6%・国際共著割合は平均33.5%、化学工学分野におけるTop10%割合は平均25.6%・国際共著割合は平均33.9%

である。これらの数値は、我が国を代表する大規模研究大学群で構成する RU11\*の平均値を上回っており、各分野において我が国の大学でトップレベルに位置している。

※北海道大学、東北大学、筑波大学、東京大学、早稲田大学、慶應義塾大学、東京工業大学、名古屋大学、京都大学、大阪大学、九州大学

学術論文の発表状況（発表数・Top10%割合・国際共著割合）

|          | 平成 27 年 | 平成 28 年 | 平成 29 年 | 平成 30 年 | 令和元年  |
|----------|---------|---------|---------|---------|-------|
| 論文数      | 390 報   | 427 報   | 473 報   | 501 報   | 521 報 |
| Top10%割合 | 13.8%   | 13.1%   | 13.7%   | 12.4%   | 14.8% |
| 国際共著割合   | 28.2%   | 29.7%   | 27.5%   | 31.3%   | 33.6% |

<研究分野：生化学・遺伝学・分子生物学（Biochemistry, Genetics and Molecular Biology）>

|                       | 平成 27 年          | 平成 28 年          | 平成 29 年          | 平成 30 年          | 令和元年             |
|-----------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 論文数                   | 155 報            | 113 報            | 122 報            | 137 報            | 142 報            |
| Top10%割合<br>(RU11 平均) | 18.1%<br>(15.5%) | 22.1%<br>(15.6%) | 23.8%<br>(15.5%) | 19.0%<br>(15.8%) | 25.4%<br>(13.4%) |
| 国際共著割合<br>(RU11 平均)   | 32.3%<br>(29.6%) | 42.5%<br>(31.0%) | 36.9%<br>(30.9%) | 35.0%<br>(31.4%) | 40.1%<br>(32.2%) |

<研究分野：農学・生物科学分野（Agricultural and Biological Sciences）>

|                       | 平成 27 年          | 平成 28 年          | 平成 29 年          | 平成 30 年          | 令和元年             |
|-----------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 論文数                   | 59 報             | 52 報             | 46 報             | 53 報             | 64 報             |
| Top10%割合<br>(RU11 平均) | 16.9%<br>(7.9%)  | 25.0%<br>(7.3%)  | 28.3%<br>(7.1%)  | 28.3%<br>(7.9%)  | 20.3%<br>(6.9%)  |
| 国際共著割合<br>(RU11 平均)   | 32.2%<br>(38.5%) | 46.2%<br>(40.1%) | 43.5%<br>(41.2%) | 37.7%<br>(41.9%) | 51.6%<br>(41.9%) |

<研究分野：化学分野（Chemistry）>

|                       | 平成 27 年          | 平成 28 年          | 平成 29 年          | 平成 30 年          | 令和元年             |
|-----------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 論文数                   | 95 報             | 135 報            | 121 報            | 120 報            | 135 報            |
| Top10%割合<br>(RU11 平均) | 17.9%<br>(17.8%) | 14.1%<br>(17.5%) | 17.4%<br>(17.3%) | 14.2%<br>(19.1%) | 20.7%<br>(15.5%) |
| 国際共著割合<br>(RU11 平均)   | 31.6%<br>(27.8%) | 32.6%<br>(30.0%) | 30.6%<br>(30.9%) | 35.8%<br>(32.4%) | 34.8%<br>(32.2%) |

<研究分野：化学工学分野（Chemical Engineering）>

|                       | 平成 27 年          | 平成 28 年          | 平成 29 年          | 平成 30 年          | 令和元年             |
|-----------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 論文数                   | 50 報             | 47 報             | 47 報             | 41 報             | 45 報             |
| Top10%割合<br>(RU11 平均) | 16.0%<br>(21.6%) | 23.4%<br>(20.5%) | 31.9%<br>(21.7%) | 26.8%<br>(22.3%) | 20.0%<br>(18.3%) |
| 国際共著割合<br>(RU11 平均)   | 42.0%<br>(30.0%) | 31.9%<br>(35.9%) | 29.8%<br>(33.8%) | 39.0%<br>(34.2%) | 35.6%<br>(36.2%) |

(出典) エルゼビア社「SciVal」 (<https://www.scival.com>)

※対象範囲は、Articles and reviews。分野は、ASJC (All Science Journals Classification) の中分類 27 分野で分類。

- 国際会議論文の発表件数は、平成 27 年の 221 件から令和元年は 295 件に増加し、平成 27 年に比して 1.4 倍となっている。また、被引用数 Top10%割合と国際共著割合についても漸増傾向で、被引用数 Top10%割合は平均 19.5% (平成 27 年に比して最大 8.2 ポイント増)、国際共著割合 (令和元年) は 27.1% (平成 27 年比 4.9 ポイント増) となっており、海外の大学・研究機関等との組織間・研究者間による国際的な研究ネットワークの下、ACM/IEEE International Conference on Software Engineering (ICSE) や IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR) をはじめとする権威ある国際会議で発表を行うなど、活発な研究活動を展開している。



また、研究分野別の国際会議論文発表状況については、平成 28 年～令和元年において、コンピュータ科学分野における Top10%割合は平均 18.8%・国際共著割合は平均 24.5%、工学分野における Top10%割合は平均 16.2%・国際共著割合は平均 21.9%となっており、学術論文と同様、RU11\*の平均値に比して上回っており、各分野において我が国の大学でトップレベルに位置している。

※北海道大学、東北大学、筑波大学、東京大学、早稲田大学、慶應義塾大学、東京工業大学、名古屋大学、京都大学、大阪大学、九州大学

国際会議論文の発表状況（発表件数・Top10%割合・国際共著割合）

|          | 平成 27 年 | 平成 28 年 | 平成 29 年 | 平成 30 年 | 令和元年  |
|----------|---------|---------|---------|---------|-------|
| 論文数      | 221 件   | 282 件   | 232 件   | 301 件   | 295 件 |
| Top10%割合 | 14.9%   | 14.9%   | 18.5%   | 20.9%   | 23.1% |
| 国際共著割合   | 22.2%   | 22.2%   | 19.0%   | 29.9%   | 27.1% |

<研究分野：コンピュータ科学分野（Computer Science）>

|                       | 平成 27 年          | 平成 28 年          | 平成 29 年          | 平成 30 年          | 令和元年             |
|-----------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 論文数                   | 179 件            | 235 件            | 199 件            | 225 件            | 228 件            |
| Top10%割合<br>(RU11 平均) | 16.2%<br>(12.2%) | 14.5%<br>(12.3%) | 19.6%<br>(10.2%) | 20.0%<br>(15.7%) | 21.5%<br>(20.4%) |
| 国際共著割合<br>(RU11 平均)   | 24.0%<br>(20.3%) | 21.3%<br>(20.9%) | 19.6%<br>(20.4%) | 32.0%<br>(22.6%) | 24.6%<br>(21.5%) |

<研究分野：工学分野（Engineering）>

|                       | 平成 27 年          | 平成 28 年          | 平成 29 年          | 平成 30 年          | 令和元年             |
|-----------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 論文数                   | 84 件             | 102 件            | 86 件             | 145 件            | 129 件            |
| Top10%割合<br>(RU11 平均) | 11.9%<br>(7.6%)  | 7.8%<br>(9.1%)   | 15.1%<br>(6.5%)  | 20.0%<br>(12.0%) | 19.4%<br>(17.1%) |
| 国際共著割合<br>(RU11 平均)   | 13.1%<br>(17.1%) | 12.7%<br>(18.1%) | 16.3%<br>(18.3%) | 29.0%<br>(19.3%) | 24.8%<br>(19.6%) |

(出典) エルゼビア社「SciVal」 (<https://www.scival.com>)

※対象範囲は、Conference papers only。分野は、ASJC (All Science Journals Classification) の中分類 27 分野で分類。

- 研究成果の社会還元を戦略的に進める「研究推進機構」による厳格な評価体制の下、知的財産の権利化や活用を推進しており、平成 28 年度～令和元年度において合計 127 件の特許出願（うち海外特許出願 13 件）と合計 150 件の特許取得（うち海外特許取得 89 件）を実現している。これにより、産業財産権の保有件数は 451 件（平成 27 年度比 15.1%増）となり、令和元年度においては 54 件のライセンス契約（平成 27 年度比 63.6%増）を通じて技術移転を推進している。

#### <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】

##### 「外部研究資金の獲得状況」

- 全学的な視点から産官学連携を推進する「研究推進機構」において、リサーチ・アドミニストレーター（URA）が中心となり、政策課題対応型外部研究資金に関する事業説明会等の開催や、科学研究費助成事業をはじめとする外部研究資金申請に伴う事前相談・申請支援等を積極的に実施している。また、平成 22 年度から運用を開始している「研究助成管理システム」によって、年間約 250 件となる競争的研究資金や研究助成金等の公募情報が教員・研究者に向けて迅速に提供されている。

これらの産官学連携や外部研究資金の獲得を推進する取組も活用して、政策課題対応型の競争的研究資金をはじめ、国内外の大学・研究機関や企業等と共同研究・受託研究を実施し、科学研究費助成事業による支援を得て独創的・先駆的な研究を推進している。

外部研究資金（政府出資金等の競争的外部研究資金、企業等との共同研究・受託研究、寄附金、科学研究費助成事業）の獲得状況は、平成 28 年度～令和元年度で合計約 114.7 億円となり、本務教員 1 人当たりの外部研究資金獲得額（令和元年度）は約 1,321 万円（平成 27 年度比 17.4%増）となっている。

外部研究資金の獲得状況

|                  | 平成 27 年度 | 平成 28 年度 | 平成 29 年度 | 平成 30 年度 | 令和元年度    |
|------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 競争的外部資金          | 12.2 億円  | 7.9 億円   | 14.6 億円  | 13.3 億円  | 12.6 億円  |
| 共同研究・受託研究        | 2.6 億円   | 3.4 億円   | 2.8 億円   | 4.0 億円   | 3.8 億円   |
| 寄附金              | 1.3 億円   | 2.3 億円   | 1.5 億円   | 1.9 億円   | 2.0 億円   |
| 科学研究費助成事業        | 10.6 億円  | 11.3 億円  | 10.7 億円  | 11.0 億円  | 11.8 億円  |
| 合計               | 26.7 億円  | 24.8 億円  | 29.5 億円  | 30.2 億円  | 30.3 億円  |
| 本務教員一人当たり<br>獲得額 | 1,126 万円 | 1,054 万円 | 1,208 万円 | 1,285 万円 | 1,321 万円 |

（出典）「教育研究評価」に使用するデータ入力集（大学改革支援・学位授与機構）

※金額は、直接経費＋間接経費。

### 「科学研究費助成事業の獲得状況」

- 科学研究費助成事業については、「研究推進機構」に配置された科研費申請支援を担うリサーチ・アドミニストレーター（URA）が中心となり、科研費改革の取組状況や効果的な申請書の作成方法等に関する説明を行う全学的な学内説明会の継続的な開催に加え、採択状況に関する調査・分析結果も踏まえたアドバイスを実施するほか、科研費獲得経験者（本学名誉教授）等による面談指導を行うなど、申請書作成に係る支援・助言を組織的に実施しており、平成 30 年度と令和元年度においては全申請件数の 5 分の 1 に相当する年平均約 50 件の支援・助言を行っている。

これらの取組も活用して、平成 28 年度～令和元年度で合計約 44.6 億円の科学研究費補助金等を獲得しており、令和元年度は約 11.8 億円（平成 27 年度比 12.3%増）となっている。また、「科研費データ」（日本学術振興会）等によると、本務教員 1 人当たりの科研費配分額は、国立大学法人中、平成 28 年度第 2 位（約 439 万円）、平成 29 年度第 3 位（約 409 万円）、平成 30 年度第 4 位（約 454 万円）、令和元年度第 2 位（約 485 万円）であり、我が国の大学・研究機関でトップクラスである。

## <選択記載項目 A 地域連携による研究活動（産官学連携等による共同研究の推進）>

### 【第 3 期中期目標期間に係る特記事項】

#### 「産官学連携を通じた研究成果の積極的な社会還元」[A.1]

- 産業界を含め広く社会の発展に貢献するため、産官学連携による共同研究を積極的に推進しており、平成 28 年度～令和元年度において受入件数は合計 794 件、受入額は合計約 12.8 億円となり、このうち令和元年度においては 214 件（平成 27 年度比 23.0%増）となっている。

この産学連携に関する特徴的な取組の一つとして、「研究推進機構」との連携の下、本研究科の高い研究力と魅力ある研究成果の社会展開を通じてイノベーションの創出に貢献するため、大学と企業との「組織」対「組織」の連携による共同研究プログラム「課題創出連携研究事業」を他大学等に先駆けて平成 24 年度から継続的に実施している。この事業は、従来の共同研究が企業のニーズと大学の研究シーズのマッチングによる共通テーマ下での実施にとどまっていたことに対し、両者の知恵を融合して、将来を見据えた新たな課題を創出する段階から両者が連携することで、新技術の開発や新ビジネスの開拓を目指すことを目的としている。

令和 2 年 3 月現在、3 つの企業（ダイキン工業株式会社、ヤンマー株式会社、サントリーグローバルイノベーションセンター株式会社）とそれぞれ複数のプロジェクトを推進しており、事業開始以降、令和元年度までに総額約 4.6 億円となる研究費を活用して、将来を見据えた社会的な課題の発掘から課題解決に向けた挑戦的な研究活動まで、企業側研究者と協働して連続的な取組を展開している（別添資料 8601-iA-1）。これらの特徴としては、AI やビッグデータ解析等の最新の ICT 技術の応用研究が多く、当該分野における

最新技術を速やかに取り込みたいという企業事情を反映している一方で、合成化学や最新の微生物・細菌叢解析に関する応用研究を通じた課題発掘や課題解決についても積極的に取り組んでいる。

- 研究成果の社会還元を戦略的に進める「研究推進機構」による厳格な評価体制の下、知的財産の権利化や活用を推進し、平成 28 年度～令和元年度において国内外で合計 127 件の特許出願と合計 150 件の特許取得を実現している。これにより、産業財産権の保有件数は 451 件（平成 27 年度比 15.1%増） となり、令和元年度においては 54 件のライセンス契約（平成 27 年度比 63.6%増） を通じて技術移転を推進している。
- 人工知能やビッグデータなど広範な分野における人材交流や共同研究等を促進するために締結した理化学研究所等との相互協力に関する包括協定に基づき、理化学研究所との「クロス・アポイントメント制度」により、教員 3 人が理化学研究所の研究員として従事し、自然言語処理による知識獲得に向けた基盤技術開発研究、IoT-to-human 技術に関する研究、深層学習を用いた音声処理やビッグデータ解析に関する研究を推進している。  
このうち 1 人の教員（教授）については、文部科学省「AIP:Advanced Integrated Intelligence Platform Project（人工知能/ビッグデータ/IoT/サイバーセキュリティ統合プロジェクト）」の研究開発拠点である理化学研究所革新知能統合研究センター（AIP）のチームリーダーとして従事し、革新的な人工知能基盤技術の開発とそれらの社会実装に向け、科学技術論文の解析とそれらからの知識獲得に関する研究を推進している。
- 社会的要請の高い諸課題の解決に向け、「戦略的創造研究推進事業（CREST、さきがけ、ERATO、ACCEL 等）」「革新的先端研究開発支援事業（AMED-CREST）」「革新的研究開発推進プログラム（ImPACT）」「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）」「戦略的情報通信研究開発推進事業（SCOPE）」（総務省）に加え、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）による技術開発研究、「研究成果最適展開支援プログラム（A-STEP）」、「イノベーション創出強化研究推進事業」（農業・食品産業技術総合研究機構）など、平成 28 年度～令和元年度において年間 65 件～93 件・総額 60.6 億円となる政策課題対応型の競争的研究資金等を活用し、社会での実用化や産業への応用に向けた研究を展開しており、新たに開発したアミノ酸高生産酵母を用いて醸造した酒類を商品化するなど、産官学連携の積極的な推進によって研究成果を社会実装に繋げた。
- 新たな産官学連携事業として、教員が教育研究や技術上の専門知識に基づき企業等に指導助言を行う「学術指導制度」を令和元年度から開始しており、8 件（総額約 1,250 万円）の事業を通じて研究成果を広く社会に展開する取組を実施している。

#### 「関西文化学術研究都市や近隣地域との連携協力による共同研究の推進」[A. 1]

- 京都府、大阪府、奈良県の自治体や関西文化学術研究都市に立地する企業・研究機関など 46 の機関・団体が連携協力するイノベーション創出に向けた研究開発プロジェクト「i-Brain×ICT「超快適」スマート社会の創出グローバルリサーチコンプレックス（科学技術振興機構リサーチコンプレックス推進プログラム）に参画し、異分野融合共同研究開発プロジェクト「心に共感を生み出す快活インタラクティブライフ」において、アフェクティブコンピューティング（人の感情的な行動を感知し表現する人工知能に関する研究）を用いたロボット技術に関する研究開発を推進している。
- 関西文化学術研究都市に立地する公益財団法人サントリー生命科学財団生物有機科学研究所の研究者との協働の下、「NAIST-SUNBOR（SUNTORY FOUNDATION for Life Sciences Bioorganic Research Institute）最先端融合セミナー」を継続的に実施し、新たな共同研究の実現に向け、双方の研究成果を共有するなど異分野研究交流を実施している。
- 医工学融合分野における研究開発の推進や人材交流等を促進するために締結した奈良県立医科大学との相互協力に関する包括協定に基づき、「研究大学強化促進事業」（文部科学省）による経費を活用して、同大学との連携研究プログラム「共同研究助成事業」を令和元年度から新たに開始している。初年度である令和元年度においては、AI 技術を活用した自動病理診断と病理像予測システムの開発研究、深層学習による細胞遺伝子発現と細胞形態の解析研究の合計 2 件を助成事業として採択し、両大学の研究者による融合研究を推進している。

#### <選択記載項目 B 国際的な連携による研究活動>

【第 3 期中期目標期間に係る特記事項】

「世界各国の大学・研究機関等と連携した国際研究交流・国際共同研究の推進」[B. 1][B. 2]

- 世界 30 カ国・地域における 112 の学術交流協定校（令和 2 年 3 月現在）との国際的な連携体制の下、海外の大学・研究機関等との間において、約 200 人の教員規模に対して教員・研究者等の受入件数は年間 209 件～256 件、教員・研究者等の派遣件数は年間 612 件～768 件となるなど、国際的な研究交流を活発に展開している。

これらの積極的な国際交流活動を通じて構築した組織間・研究者間の連携により、IAEA（International Atomic Energy Agency）による Coordinated Research Project 「Mutation Breeding for Resistance to Striga Parasitic Weeds in Cereals for Food Security」をはじめ、「戦略的国際共同研究プログラム（SICORP）」「国際科学技術協力基盤整備事業」（ともに科学技術振興機構）、「二国間交流事業（共同研究・セミナー）」「国際的な活躍が期待できる研究者の育成事業」（ともに日本学術振興会）等も活用し、北米・欧州・中東・アジア・オセアニア等の広範な国・地域に位置する大学・研究機関等との間で、平成 28 年度～令和元年度において年間 17 件～29 件となる国際共同研究を実施している（別添資料 8601-iB-1）。

また、留学生の主要な出身地域である ASEAN 地域で活躍する修了生を核とした国際共同研究を行う「人材循環のハブとなる国際協働事業展開プロジェクト」（機能強化促進事業）を平成 28 年度から実施している。事業開始以降、令和元年度までに総額約 6,000 万円の研究活動費を支援して年間 10 件～21 件となる学術交流協定校等との共同研究を実施し、本研究科の先端的な研究力により、地域特性を活かした研究や実社会への展開を目指した研究開発を推進している（別添資料 8601-iB-2）。

- 研究のグローバル化を推進するため、「戦略的国際共同研究ネットワーク形成プログラム」（研究大学強化促進事業）として、フランスとアメリカに「海外サテライト研究室」をそれぞれ 1 つ設置（別添資料 8601-iB-3）するとともに、アメリカ・フランス・カナダの学術交流協定校の各研究者が主宰する 3 つの「国際共同研究室」を本学内に設置（別添資料 8601-iB-3）している。令和 2 年 3 月現在、6 人の教員を兼務させるとともに、相手機関の研究者 6 人を国際共同研究員として配置し、国際的な研究ネットワークを拡充している。これらの取組を通じて海外大学の研究者との間で国際共同研究を展開しており、当該事業の研究成果として、事業を開始した平成 26 年度からこれまでに 51 件の論文発表や 63 件の学会発表等に繋がっている。

## ＜選択記載項目 C 研究成果の発信／研究資料等の共同利用＞

【第 3 期中期目標期間に係る特記事項】

### 「研究成果の積極的な発信」[C. 1]

- 世界レベルの研究による先進的な研究成果をはじめとする教育研究情報は、平成 28 年度～令和元年度において合計 163 件のプレスリリースを実施することをはじめ、日英両言語によるウェブサイトや SNS（Facebook、Twitter）など多様な方法を活用して広く社会へ提供している。これらの教育研究情報は、先端科学技術研究の新たな展開や学術的知識の発展・普及、産業基盤への応用などの観点から社会的に注目され、平成 28 年度～令和元年度において合計 843 件の新聞やウェブニュースに掲載されるとともに、68 件のテレビ・ラジオにおいて報道されている。
- 研究成果の海外への情報発信力を強化するため、「研究大学強化促進事業」（文部科学省）の採択機関を中心に組織された「研究大学コンソーシアム」が展開するオンライン研究成果ニュースサービス「EurekaAlert!」（AAAS：American Association for the Advancement of Science（米国科学振興協会）提供）を活用した国際プレスリリースを平成 29 年度から開始している。令和元年度までに 31 件のニュースリリースを実施した結果、アクセス数は合計 115,000 件以上となり、主要な国際ニュースサイトへの転載や SNS での情報拡散が確認されるなど、世界に向けて研究成果を積極的に発信している。
- 研究成果を学内外に無償で提供することにより最先端の学術研究・教育の発展に資するため、大学による「オープンアクセス方針（運用ガイドライン）」（別添資料 8601-iC-1）の下、「附属図書館（電子図書館）」と連携し、学術リポジトリ「naistar」を通じて研究成果を公開している。令和 2 年 3 月末現在、平成 27 年度の 2 倍以上の登録件数となる 1,603 件の学術雑誌論文と国際会議論文をはじめ、合計 10,000 件以上（平成 27 年度比 35.9%増）の研究成果を社会に広く発信している。

### 「先端的研究設備の共用とノウハウの提供」[C. 1]

- 新規機能物質の設計や機能解析の評価等を行う「物質科学教育研究センター」において、全国の 10 の大学・研究機関との連携の下、産官学の幅広い研究者や研究チームに対して分子・物質合成に関する研究設備の共同利用を促進する「ナノテクノロジープラットフォーム事業（分子・物質合成プラットフォーム）」を

平成 25 年度から実施している。平成 28 年度～令和元年度において合計 197 件・総額約 1,900 万円の研究支援を受託しており、本研究科の教員・研究者も連携協力して、産業界や研究現場が有する技術的課題の解決に向けて最先端の研究設備の共用とその活用のノウハウを提供している。

#### 「最先端の研究成果の公表によるデファクトスタンダードの構築」[C.1]

- 研究成果を広く公開し、社会に還元することにも積極的に取り組んだことにより、形態素解析ツール「茶釜 (ChaSen)」（平成 9 年公開、平成 19 年からのダウンロード回数は 17 万回以上）、拡張現実感ツール用ライブラリ「ARToolKit」（平成 11 年公開、累計 73 万回以上のダウンロード数）、メタボローム・生物活性化データベース「KNApSAcK Family」（平成 20 年公開、累計 300 万回以上のアクセス数、本データベースを引用した論文数は 600 報以上）、大腸菌代謝ネットワークデータベース「GenoBase」（平成 6 年公開、世界 54 カ国・地域に 4,000 件以上のリソース提供）等は、世界中で利用されるデファクトスタンダードとなっている。また、研究機関で利用されている音声翻訳・機械翻訳のツール類（PCFG-LA 構文解析器「Ckylark」、Deep learning による自然言語処理のサンプル集「Chainer NLP examples」、機械翻訳システム「Travatar」、ニューラルネットに基づく機械翻訳システム「Lamtram」）は、今後のデファクトスタンダード化が期待されている。

#### 「国内外の産業界に向けた研究成果・研究シーズ等の発信」[C.1]

- 世界最大規模の次世代技術展示会である「CES (Consumer Electronics Show)」(アメリカ)、日中の大学に大学交流や産学連携の機会を提供する「日中大学フェア&フォーラム日本新技術展」(中国)の海外技術展示会や、産学マッチングを促進する国内最大規模の技術展示会「イノベーション・ジャパン」など、平成 28 年度～令和元年度で合計 35 回にわたって企業ニーズとのマッチングを促進する国内外の展示会に出展（別添資料 8601-iC-2）しており、研究成果・研究シーズを国内外の産業界等へ積極的に発信している。
- 研究成果や最新の先端科学技術の動向等に関する情報を発信するため、マスメディアや関西経済連合会等との連携協力による「奈良先端大東京フォーラム」を平成 9 年度から毎年度開催している。平成 28 年度～令和元年度においては 4 回の実施を通じて、産業界等の関係者など合計 1,543 人の参加者に科学技術イノベーションの現状や本研究科の教員による先端的な研究内容・研究成果を発信し、活発な討論を実施している（別添資料 8601-iC-3）。特に平成 30 年度からは、先端科学技術を標榜し、古都奈良に位置する本学の特徴を活かした取組として東大寺教学執事や興福寺寺務老院による講話も取り入れて実施しており、先端テクノロジーが創り出す人生 100 年時代の新しい社会の実現に向けて活発な討論を展開している。  
また、関西経済連合会や関西文化学術研究都市推進機構との連携協力により、産学連携に重点を置いた「奈良先端大産学連携フォーラム」を平成 14 年度から毎年度開催している。平成 28 年度～令和元年度においては 4 回の実施を通じ、関西地域を中心に産業界の関係者など合計 317 人の参加者を得て、Society5.0 や SDGs を意識した本研究科の研究成果や研究シーズの情報を発信している（別添資料 8601-iC-3）。

### <選択記載項目 E 学術コミュニティへの貢献>

#### 【第 3 期中期目標期間に係る特記事項】

#### 「豊かな学識経験を有する教員による科学技術の振興と学術的知識の発展・普及への貢献」[E.1]

- 平成 28 年度～令和元年度において、情報科学・バイオサイエンス・物質創成科学の研究領域で卓越した研究業績を有する 5 人の教員が我が国の科学者コミュニティの代表機関である日本学術会議の連携会員や特任連携会員として活躍することをはじめ、本研究科の教員陣が内閣府、文部科学省、総務省、農林水産省、経済産業省等の審議会や委員会に参画して政策立案に関わるほか、学術振興に関するシンクタンクである日本学術振興会学術システムセンターの研究員として俯瞰的な視点から基礎研究や研究者養成のあり方について評価・助言を行うなど、豊かな学識経験により我が国の科学技術の振興に貢献している。  
これらの科学技術政策に関連する省庁や政府系の学術研究機関に参画する教員数は、全教員約 200 人の 3 分の 1 以上となる年間 73 人～83 人（平成 28 年度～令和元年度）で、その活動は年平均約 150 件となっており、優れた研究業績と高い見識を有する多数の教員が、学術の更なる普及・発展に向けた科学者としての責任を果たしている。
- 多くの教員が、国内外の専門分野に関わる学術研究団体（学会）に所属し、学術研究の向上・発達に貢献している。これらのうち、年平均約 10 人の教員が学術研究団体の理事等として組織運営に携わっており、

実際、学術的知識の発展・普及などへの卓越した貢献が評価され、平成 28 年度～令和元年度において合計 11 件の国内外アカデミー等のフェローに教員が選出されている。

これに加え、我が国で初めて開催された IEEE International Conference on Computational Photography (ICCP) 2019 や IEEE Conference on Biomedical Circuits and Systems (BioCAS) 2019 の General Chair を務めることをはじめ、IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR) の Program Committee として参画するなど、複数の教員が国際会議の企画立案・運用を担うほか、多数の教員が学術研究団体における専門研究委員会等の委員長や国際学術誌の編集長等を務めており、多くの教員がリーダーシップを発揮して特定の専門分野において学術研究を牽引し、その発展に貢献している。

## 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

(研究業績の選定の判断基準)

- ・本研究科は、コンピュータ科学・メディア情報学・システム情報学における新規性と独創性に重点を置いた先端的研究、微生物・植物・動物の生命現象の基本原則と多様性の解明を目指す先端的研究、医療・エネルギー・環境等の広範な分野で物質科学・情報科学・生命科学の融合を重視した先端的研究の展開を目的としている。
- ・研究業績の選定対象はこれら情報科学・バイオサイエンス・物質創成科学にかかわる研究領域とし、選定に当たっては、(1)国内外の学術界・専門分野研究者の評価、(2)発表学術誌の被引用状況(IF(2019JCR)やScopus指標)、(3)発表論文の被引用状況(Scopus指標やGoogle Scholar)、(4)学術賞やフェロー等の受賞実績、(5)科学研究費助成事業等の研究費獲得状況、(6)報道発表等による社会的注目度、(7)企業等との共同研究や特許による産業基盤への波及等を判断基準とした。

#### 【第3期中期目標期間に係る特記事項】

- 情報科学・バイオサイエンス・物質創成科学の3研究領域において先端科学技術研究を推進するとともに、平成30年度に実施した1研究科(先端科学技術研究科)への統合により更なる深化・融合と新たな研究領域の開拓を進めている。実際、データサイエンスを中核とした新たな先端的研究分野を切り拓いており、すでに様々な形で新たな融合研究を推進している。

情報科学領域では、これからの情報化社会を見据え、その基盤となる研究から社会実装に至るまで幅広い研究を進めている。ソフトウェアは全ての情報技術の基盤となる重要な要素であり、基礎研究としてソフトウェアに内在する欠陥数の予測を高度化し、その一部を自動化することで飛躍的な精度向上に貢献した。また、応用展開としては、ソーシャルメディアを用いた感染症予測を実施し、今般の新型コロナウイルス感染症等の疾病対策へも適応されるなど極めて有効な社会実装に繋がっている。さらに、拡張現実感技術についても、ソフトウェアライブラリの世界標準である「ARToolKit」の開発研究を進めるとともに、その応用展開として、ゲームや観光等の限られた分野だけでなく、産業基盤の発展を促進させるような重要な研究結果を得ている。

バイオサイエンス領域では、動物・植物・医療の分野で目覚ましい研究成果を得ている。植物における合成・発現調整遺伝子を発見して天然物蓄積の制御機構を解明し、大腸菌等の細菌ゲノムデータベースとして腸内細菌と薬物応答の関連を網羅的に明らかにした。また、精神疾患治療のために必要な脳内神経回路網形成について、最新レーザー技術や数理モデルをも駆使し、接触面での力分子滑りを利用したネットワーク形成機構を解明した。さらに、ゼニゴケの雌雄決定遺伝子の同定や、植物ストレス応答としてのDNA修復等の細胞周期調節遺伝子の解明など、基礎生物学分野において極めて重要な知見を明らかにしている。

物質創成科学領域では、素材・機能性材料等に関してその特性探索から機能性付与に至るまで幅広い視点からの研究を推進しており、近年では、情報科学の手法を取り入れるとともに、生命科学の課題にも取り組んでいる。主に有機材料に関して、熱電素子・太陽電池・有機半導体・光制御機能を有する新素材の開発に成功している。特に、分子素材の持つ柔軟性を利用したナノスケールの制御を可能にすべく、ボトムアップ合成法や低次元結晶化など柔軟な研究手法を開拓した。来るべき燃料電池社会を見据え、水素発生酵素の機構解明にも成功している。

データサイエンスを中核にした融合研究についても、すでに研究成果をあげつつある。例えば、情報科学の技術を駆使して寄生植物の呼吸器形成の3次元像を再現し、その生成機序を明らかにしている。これは、アフリカ大陸で甚大な農業被害をもたらしている寄生植物対策の端緒となるもので、実際、アフリカ諸国と連携した国際共同研究を推進している。また、化学に情報技術を取り入れたマテリアルズ・インフォマティクスを発展させ、広い工業用途が期待される発光材料や触媒反応に対して、計算化学だけでなく機械学習を用いた知見を融合し、新規機能性材料創製への指針を与えた。さらに、バイオサイエンスと物質科学の融合研究として、レーザー技術を駆使し、細胞を一細胞レベルで検出・峻別するシステムを開発したことにより、個々の特性を持った細胞を超迅速・大量同時に調べることを可能とし、細胞生物学の進展に貢献している。

(以上)