

18. 産業科学研究所

| | | |
|-----|-----------------|------|
| I | 産業科学研究所の研究目的と特徴 | 18-2 |
| II | 分析項目ごとの水準の判断 | 18-4 |
| | 分析項目 I 研究活動の状況 | 18-4 |
| | 分析項目 II 研究成果の状況 | 18-6 |
| III | 質の向上度の判断 | 18-7 |

I 産業科学研究所の研究目的と特徴

(1) 研究目的

産業科学研究所（以下、産研）は、「産業に必要となる先端的事項で、材料、情報及び生体に関するものの総合的研究」の推進を基本理念としており、「尊敬される科学」、「知の源泉」としての基礎科学を極め、その成果に立脚した応用科学の展開を目指して、以下の目的を設定している。

1. 最先端科学と産業の結合

産研は、社会に貢献する“産業”と基礎学理を追求する“科学”を共に冠した国内唯一の大学附置研究所であり、最先端科学を産業に結びつけるために、「長期的視野で新産業創成を目指すシーズ研究」、「次世代産業を創成する戦略研究」、「現産業を強化するニーズ研究」の視点から基礎及び応用研究を行う。

2. 異分野融合・学際融合型研究の推進

材料・情報・生体を対象とするそれぞれの分野において最先端の研究を行うとともに、異分野間の融合型研究や学際融合型研究を推進する。量子ビーム科学、生命物質科学、複合材料科学、分子機能科学、知識科学、ヒューマンインタフェース科学、ナノテクノロジー、バイオコンピューティング、などが融合型研究課題の対象分野である。

(2) 特徴

1. 沿革

産研は、関西財界や有志の強い要望を背景に、「自然科学に関する特殊事項で産業に必要なものの基礎的学理及びその応用の研究」を目的として、昭和14年に設立された。設立当初は3研究部門でスタートしたが、平成7年に24研究分野からなる6大部門と3附属施設を持つ研究所に改組した。さらに、平成14年度より産業科学ナノテクノロジーセンターを発足し、平成16年度には国立大学の法人化に伴う学内措置により研究分野を増設し、28研究分野とナノテクノロジーセンター4部門16研究分野となっている。

2. 部門構成と附属施設

産研は、量子機能科学、高次制御材料科学、機能分子科学、知能システム科学、生体応答科学、量子ビーム科学、新産業創成の7研究部門と附属施設として産業科学ナノテクノロジーセンター、材料解析センター、新産業創造物質基盤技術研究センターの3センターで構成されている。

3. 異分野融合・学際融合型研究推進のための取組

異分野融合・学際融合型研究を特段に推進するために、平成17年度から東北大学多元物質科学研究所と連携を組み、新産業創造物質基盤技術研究センター(MSTeC)を発足させた。さらに、平成19年度から、全国4大学附置研究所(産研、東北大多元研、北大電子研、東工大資源研)を結ぶ附置研究所間連携事業として拡充し、MSTeCに加えてポストシリコン物質・デバイス創製基盤技術アライアンスをスタートさせた。この連携事業において、次世代産業が直面するエネルギー、高度情報化、地球環境及び高齢化などに関する諸問題の解決に向けて、材料・デバイス、情報・知能、および生体・医療の3領域で学際的かつ総合的な研究を行い、それらを融合した新しい科学の創出を目指している。

4. 産業界との連携推進のための取組

産業界からの要望に対処し実質的な関係を積極的に押し進めるとともに、産業界より客員教授を招いて産業界との連携を強める。さらに、支援団体の財団法人産業科学研究協会を通じ産業界との密接な関係を維持し発展させる。産研テクノサロンや新産業創造研究会などの産学連携事業を推進して、ニーズとシーズを掘り起こし、社会人教育を行う。

[想定する関係者とその期待]

1. 学界

材料・情報・生体を対象とするそれぞれの分野において世界の超一流の研究成果を挙げることにより、当該学問分野の発展に貢献する。

2. 産業界

次世代の産業科学を担う高度な研究者養成とともに、民間等との共同研究の実施、特許取得、ベンチャービジネスの設立支援、新産業創成に繋がる異分野融合型研究の促進など

により、産業界に貢献する。

3. 大学院学生

理学・工学・基礎工学・薬学・生命機能・情報科学各研究科の協力講座として受け入れた大学院生やポストドクトラルフェローを教育し、次世代の産業科学を担う研究者を国内外の大学と産業界に供給する。

4. 国際社会

国際会議への積極的な参加や海外拠点の設置、海外研究機関との研究交流・共同研究の実施を通じて、当該学界の国際的な活性化に貢献が期待される。

5. 地域

大阪大学いちょう祭での研究所公開や近隣地区での「ものづくり教室」等の開催を通じて、地域の中高生とその父兄に対する啓発活動が期待されている。

II 分析項目ごとの水準の判断

分析項目 I 研究活動の状況

(1) 観点ごとの分析

観点 研究活動の実施状況

(観点に係る状況)

1. 研究の実施状況

① 論文・著書・受賞

材料・情報・生体を対象とする各分野とそれらの融合型研究の全体において（以下同様）、平成 16～18 年度の 3 年間で 1,467 編の論文及び 67 冊の著書が発表された。教員一人当たりの論文数は、毎年平均 4.5 編に相当する。これらの研究活動の成果は、学会賞等の受賞数にも反映されており、3 年間の受賞総数は 69 件に及び、その数は法人化翌年度に飛躍的に増加し、その後高い水準を維持している（図 1）。

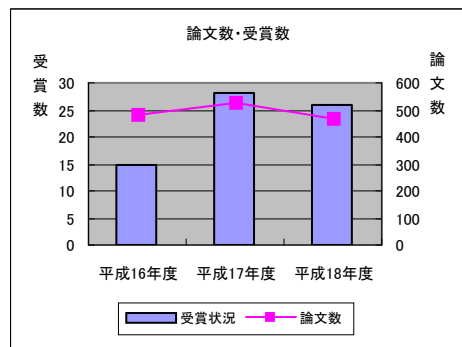


図 1：論文数・受賞数
出典：大阪大学全学基礎データ、文部科学省研究活動状況調査、等

② 国際会議シンポジウム

平成 16～19 年度（10 月 1 日現在、以下同じ）で、国際会議を 52 件主催し、また、国際会議の議長及び招待講演数は 484 件であった（図 2）。

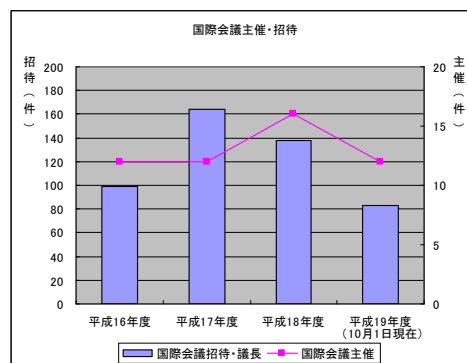


図 2：国際会議主催・招待件数
出典：大阪大学産業科学研究所外部評価資料、他

③ 外部との共同研究及び所内分野融合研究

平成 16～19 年度における国内他機関研究者との共同研究は 702 件であった。また、所内における分野融合研究も 147 件実施した（図 3）。21 世紀 COE では、分野融合を通じた人材育成、研究水準の向上及び国際研究拠点の形成を行い、事後評価で「設定された目的は概ね達成され、期待どおりの成果があった。」との高い評価を得た。また、平成 17 年より発足した附置研究所間連携事業により、異分野融合型・学際融合型の共同研究がより一層推進された。

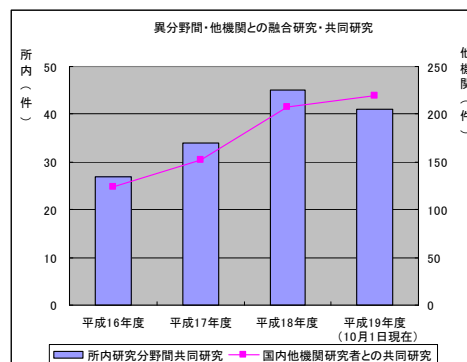


図 3：異分野間・他機関との融合研究・共同研究
出典：大阪大学産業科学研究所外部評価資料、他

④ 特許出願等

平成 16～18 年度には、147 件の特許出願（内 28 件は特許取得）を行った（図 4）。平成 16～19 年度中に、70 件の産業界への技術移転及び 998 件の技術相談を行った（図 5）。

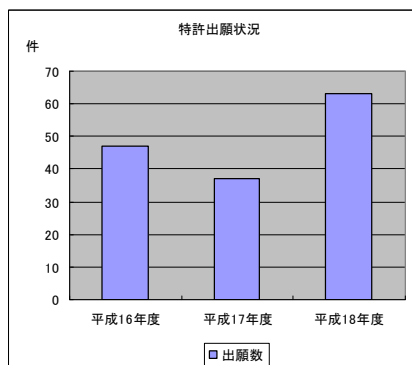


図 4：特許出願状況
出典：文部科学省研究活動状況調査

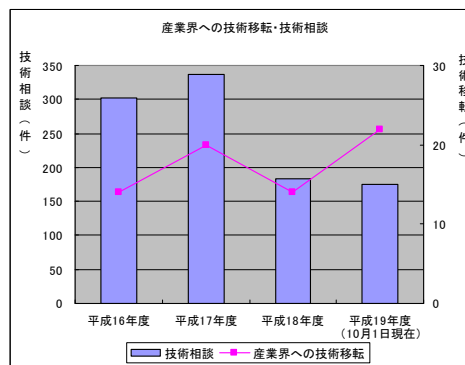


図 5：産業界への技術移転・技術相談
出典：大阪大学産業科学研究所外部評価資料、他

2. 研究資金の獲得状況

① 科学研究費補助金・その他競争的外部資金

科学研究費補助金は、平成 16～18 年度で 14.6 億円（217 件、間接経費を含む）を獲得した。この間の教員 1 人当たりの受給率は 66% であった。大型の科学研究費補助金として、基盤研究 S（7 件）、若手 S（2 件）が含まれている（図 6）。その他の外部資金（21 世紀 COE プログラム、科学技術振興調整費、戦略的創造研究推進事業、各省の競争的研究資金等）として、平成 18～19 年度には間接経費を含め 14.3 億円の研究資金を獲得した（表 1）。

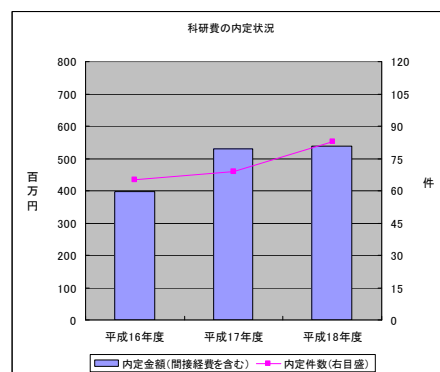


図 6：科研費の内定状況
出典：大阪大学全学基礎データ

表 1：競争的外部資金受入状況（科学研究費補助金を除く） 出典：大阪大学全学基礎データ

| 競争的外部資金区分 | | 平成18年度 | | | 平成19年度(10月1日現在) | | | |
|-----------|-------|--------------|-------------|-------------|-----------------|-------------|-------------|------------|
| | | 採択件数 | 受入金額(円) | 間接経費(円) | 採択件数 | 受入金額(円) | 間接経費(円) | |
| 政府等の助成金 | 総務省 | 0 | 0 | 0 | 1 | 9,749,000 | 2,250,000 | |
| | 文部科学省 | 21世紀COEプログラム | 1 | 280,500,000 | 25,500,000 | 0 | 0 | 0 |
| | | 科学技術振興調整費 | 2 | 80,642,000 | 18,610,000 | 1 | 61,829,000 | 14,268,000 |
| | | 戦略的創造研究推進事業 | 15 | 126,993,000 | 29,306,000 | 13 | 257,543,000 | 59,433,000 |
| | | その他 | 12 | 71,925,000 | 17,597,000 | 10 | 155,566,000 | 32,667,000 |
| | 厚生労働省 | 3 | 59,490,000 | 8,527,000 | 2 | 132,000,000 | 30,461,000 | |
| | 農林水産省 | 3 | 70,000,000 | 16,153,000 | 2 | 27,000,000 | 6,230,000 | |
| | 経済産業省 | 5 | 53,037,000 | 6,308,000 | 2 | 40,697,000 | 5,791,000 | |
| 合計 | 41 | 742,587,000 | 122,001,000 | 31 | 684,384,000 | 151,100,000 | | |

② 共同研究・受託研究

平成 16～18 年度には、共同研究（107 件）及び受託研究（143 件）の受け入れ総額はそれぞれ 3.4 億円及び 19.7 億円であった。共同研究費と受託研究費の増加は著しく、平成 18 年度は、平成 16 年度の 2 倍以上に増加した（図 7）。

③ 寄附金の受入状況

平成 16～18 年度には、213 件、2.0 億円の寄附金を受け入れた（図 7）。

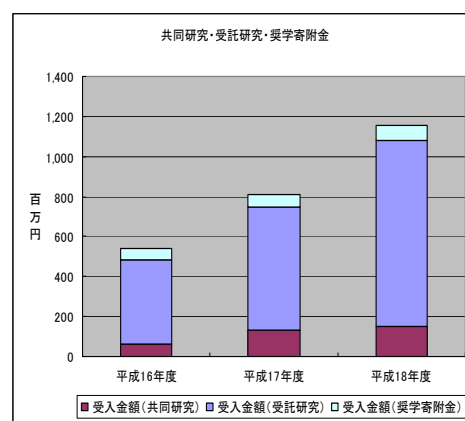


図 7：共同研究・受託研究・奨学寄附金受入状況
（受託研究は、競争的資金の委託分含む）
出典：大阪大学全学基礎データ

（2）分析項目の水準及びその判断理由

（水準）期待される水準を大きく上回る。

（判断理由）多数の論文発表（1,467 編）と著書出版（67 冊）が行われ、研究の実施状況は極めて活発であった。このことは、学会賞などの賞を多く受賞（69 件）した点からも裏付けされる。外部機関との共同研究（702 件）も活発に行われ、また、所内における異分野融合型研究も推進された。これらの成果により、特許出願数は大幅に増加（平成 16 年度比増加率 34%）し、技術移転や技術相談を通して産業界へも多大に貢献した。外部資金として獲得した研究費は、平成 18 年度で約 19 億円であり、教員 1 人当たりでは、1,520 万円に相当する。最先端研究や産業ニーズにマッチした研究が活発に行われた結果が、科学研究費補助金の高い受給率や競争的外部資金及び受託研究費などの増大に寄与した。

分析項目Ⅱ 研究成果の状況

(1) 観点ごとの分析

観点 研究成果の状況(大学共同利用機関、大学の全国共同利用機能を有する附属研究所及び研究施設においては、共同利用・共同研究の成果の状況を含めること。)

(観点に係る状況)

1. 長期的な視野で新産業の創出を目指すシーズ研究

最先端科学の研究成果で、長期的な視野で新産業の創出に結びつくことが期待される成果として、ATP 合成酵素を構成する回転分子モーターの反応スキームの完全解明(業績番号 1012)、化合物半導体表面の光誘起原子構造変化の原子レベルでの解明(業績番号 1014)、エナンチオ選択的多点制御型有機分子触媒の合成(業績番号 1018)、DNA の一分子から塩基配列情報を読み出す技術の確立(業績番号 1021)、オリゴチオフエンの合成手法の開発(業績番号 1025)、高性能スピン分極物質(主成分: Mn ドープ Fe_3O_4) の創製(業績番号 1028)、世界最短 98 フェムト秒電子パルスの発生(業績番号 1044)、異物排出タンパク質の結晶構造の解明(業績番号 1046) が挙げられる。

2. 次世代の産業を創り出す戦略研究

材料科学と計算科学、物理化学と生物学等の異分野融合を目的とした研究であり、次世代産業の創出に繋がる成果として、計算機ナノマテリアルデザインの提案(業績番号 1010)、光応答性の DNA の分子糊の創製(業績番号 1026)、カーボンナノチューブを用いる電気化学反応電極の開発(業績番号 1037) が挙げられる。

3. 現産業を強化するニーズ研究

産業界との密な連携を示す研究であり、種々の技術が既に実用化され産業界への貢献が大きい成果として、人工物の機能表現モデル表現ツールの開発と 3 社での実用化(業績番号 1006)、全方位カメラ機能とステレオ視の 1 センサでの実現(業績番号 1008)、温度安定波長半導体レーザーの実現(業績番号 1030)、銀ナノ粒子を用いた大気中常温で配線形成する方法の発見(業績番号 1034)、軽量で高強度なロータス金属の製造技術の開発(業績番号 1040) が挙げられる。

4. 研究成果に基づく受賞状況

平成 16~19 年度の 4 年間で、材料・情報・生体を対象とする各分野とそれらの融合型研究の全体において、学会賞などの賞を 69 件受賞した。特筆すべき受賞としては、文部科学大臣表彰・科学技術賞(業績番号 1040-1042)、同・若手科学者賞(業績番号 1046) などが挙げられる。

(2) 分析項目の水準及びその判断理由

(水準) 期待される水準を大きく上回る。

(判断理由) 産研では、上記のように、1. 10~20 年先の長期的な視野で新産業創成を目指すシーズ研究、2. 次世代(5~10 年先)の新産業創成とともに現産業を強化する戦略研究、3. 5 年以内に実用化され、国際競争力など現産業の産業基盤を強化するニーズ研究がバランスよく行われており、産業シーズや実用化技術の提供などを通じて産業界に対して大きな貢献をしてきた。また、産業の基盤となる基礎研究を行うことで、最先端科学や境界領域、融合領域において新しい学問を生み出すとともに、学界においても著名な学会賞などの賞を数多く(69 件)受賞する成果を挙げてきた。

Ⅲ 質の向上度の判断

①事例1「異分野融合型・学際融合型研究の推進状況」(分析項目Ⅰ)

(質の向上があったと判断する取組)

産研の標榜する異分野融合型・学際融合型研究の推進状況の指標となる他機関研究者及び産研内研究者との共同研究は、Ⅱの水準の判断で示したように、いずれも平成16年度から毎年増加している(18-4図3)。また、17年度に2研究所間で始まった附置研究所間連携事業も平成19年度には4研究所間に拡充された。以上から判断して、異分野融合型・学際融合型研究は法人化時に比べ水準は大きく向上し、関係学界の進展に大きく貢献している。

②事例2「研究資金の獲得状況」(分析項目Ⅰ)

(質の向上があったと判断する取組)

競争的外部資金の獲得状況は、Ⅱで示したように、件数、金額共に高く(18-5図6、表1)、科学研究費補助金は教員一人当たり毎年0.7件、4,000千円前後と高い水準を維持している。目的指向型の産業界等との共同研究や受託研究の実施件数は、法人化後増加し、特に受入金額は共同研究・受託研究共に著しく増加して大きく向上している(18-5図7)。

③事例3「論文発表・知的財産権の出願状況」(分析項目Ⅰ)

(質の向上があったと判断する取組)

研究活動の活発さを反映して、材料・情報・生体を対象とする各分野とそれらの融合型研究の全体における論文発表の件数は、Ⅱの水準の判断で示したように(18-4図1)、平成16~18年度の間、教員一人当たりの論文数が4.5編と関係学界の進展に寄与して高い水準を維持している。知的財産権の出願総数も、法人化後毎年1研究分野当たり1件を超えて概ね増加傾向にあり(18-4図4)、多くの技術移転や技術相談(18-4図5)によって産業界の発展に寄与して高い水準を維持している。

④事例4「受賞および国際シンポジウム等への招待の状況」(分析項目Ⅱ)

(質の向上があったと判断する取組)

教員の研究業績は高く評価されて関係学界の進展や産業界の発展に寄与し、文部科学大臣表彰・科学技術賞、日本学術振興会賞、日本化学会学術賞、日本IBM科学賞、Science誌Young Scientist Award Grand Prizeなどを顕著な例として、受賞者数が平成16年度から概ね増加傾向にある(18-4図1)。また、他機関が主催する国際シンポジウム等に招待を受けて講演や議長を行った件数も、法人化後大きく増加し、その後高い水準を維持している(18-4図2)。

⑤事例5「21世紀COEプログラムの推進」(分析項目Ⅱ)

(質の向上があったと判断する取組)

平成14年度に採択された21世紀COE「新産業創造指向インターナノサイエンス」(学際、複合、新領域)では、インターナノサイエンスの国際的研究拠点としての地位を築いてきた。人材育成では、若手研究者に対して分野間共同研究を促進するための研究費助成制度を実施するとともに、20名を超える外国からの優秀な若手研究者を含む85名のポスドクを採用した。また、課程博士授与数毎年20名前後のうち、10名近くが学振特別研究員(PD)として採用されるなど、関係学界や産業界の期待する質の高い若手研究者を育成した。研究面では、学際融合的なナノサイエンス研究を推進し、融合ナノサイエンスの各分野において、重点的に取り組む領域として選定した研究業績に代表される様に、多くの先端的な実績を挙げて関係学界の進展や社会の発展に寄与した。国際的展開では、フランスCNRSとサンフランシスコに産研ブランチを設置して国際交流を図り、毎年国際シンポジウムを複数回開催、海外でのシンポジウムやワークショップの開催など、若手研究者の国際

交流と関係学界の国際的な進展に寄与した。こうした成果により、事後評価では、「設定された目的は概ね達成され、期待どおりの成果があった。」(H19.11 文部科学省)と高い評価を受けた。