

令和3年度

# 事業計画

自 令和3年4月1日

至 令和4年3月31日

公益財団法人相模中央化学研究所

理事長 西澤 恵一郎

# 目 次

## I. 事業計画

1. 事業計画概要 .....	2
2. 研究事業 .....	3
2-1. 研究活動の計画	
2-2. 効率的な研究体制	
3. 広報事業 .....	8
4. 教育事業 .....	8

## II. 庶務事項

1. 理事会・評議員会に関する事項 .....	9
2. 研究組織に関する事項 .....	9
組織図(図1) .....	9
3. 人員に関する事項 .....	10
人員表(表1) .....	10

# I. 事業計画

## 1. 事業計画概要

本研究所は、日本の化学産業の振興に資する独創的な化学技術を創出する研究機関として1963年に設立され、1965年より研究活動を開始した。爾後半世紀余、本研究所は多くの有用な化学技術を創出し、化学産業の発展に大きく貢献してきた。この間、日本の化学工業は、幾多の大きな経済変動に揉まれながらも重要な基幹産業へと成長し、二度目となる東京五輪に向けてピークを迎えつつあった経済環境の中、化学産業もまた好況を維持していた。しかしながら、2020年初頭から瞬く間に全世界に蔓延した新型コロナウイルス感染症(COVID-19)は世界経済に冷水を浴びせ、化学産業にも新たな試練を突き付けるものであった。感染防除のため制限された人や物の移動は、化学製品の消費を低迷させるとともにサプライチェーンを寸断し、製品供給に大きな支障を及ぼした。一方、リモートワークや電子商取引の急速な普及・定着は、半導体関連製品の需要を押し上げ、かつ、健康衛生に関わる新しい市場が誕生した。この未曾有のパンデミックにより社会ニーズ及び産業構造が劇的に変容する只中、先進工業国である我が国の化学工業は主導的立場に立って新しい成長戦略を示して行くことが求められている。

このように化学産業を取り巻く環境が大きく変化する傍ら、本研究所は、「化学」と「工業」を結ぶ基礎研究の場を提供し、次世代の化学工業の礎となる革新技術の種を生み出すことを目標とする、研究所設立の理念に立ち返り、将来に亘り化学の力を用いて日本社会に貢献する研究機関であり続けるべく、「5年後の本研究所のあるべき姿」を見据え、その実現に向けて取り組みを開始する。また、本研究所の主要事業である「研究事業」、「広報事業」、「教育事業」の3つの公益目的事業に関して、それぞれにおけるマテリアリティ(重要課題)について慎重に議論を重ねながら「相模中央化学研究所 5ヶ年中期計画」の策定を行う。特に主軸である研究事業においては、保有する先端的技術シーズや研究機能を広く社会に還元すべく、化学産業の持続的な成長や国際競争力強化に繋がる実践的技術／イノベーションの創成的研究と、新しい学術分野の開拓を目指して長期的視野に立って推し進める核心的基礎研究を両輪とし、これをバランスよく推進する研究機関であることを目指す。

本年2月、待望のCOVID-19ワクチン接種が開始され、今後世界はアフターコロナへと穏やかに移行してゆくものと期待される。しかし、コロナ禍がもたらした変化の一部は不可逆であり、例えばデジタル化、EC化、グリーン化等の潮流は、むしろコロナ終息後に本格化すると予想される。本研究所は、これらの潮流変化を的確に捉え、産業及び学術の進歩・発展に資する有用物質の創製、並びにそれら有用物質の効率的な製造技術の開発をもって応えなければならない。デジタルトランスフォーメーションの推進に要する第5世代移動通信システムや人工知能には、特徴ある電氣的性質を有する有機電子材料や卓越した光学特性を示す高分子材料、またユーザーインターフェースとしてIoT並びにICT技術の普及に必須であるセンサーや表示素子に用いる有機

機能性色素の新規創製が不可欠である。グリーン化におけるCO<sub>2</sub>排出規制強化により導入加速が見込まれる電気自動車(EV)向けリチウムイオン電池や燃料電池用部材、食糧の生産性向上に必須である農薬などの生物制御物質、最先端の疾患診断・治療技術や再生医療の発展を支える機能性生体材料などの創製に加え、これら有用物質の経済合理的製造を可能にする革新的プロセス技術の開発がなくてはならない。また横断的な視点をもって、これら多岐にわたる研究分野を俯瞰することで、本研究所の研究開発力を最も発揮することのできる重点研究領域を抽出し、ここに研究資源を集中的に投資することで独自の学際的成果を追求してゆく。

革新技術の創出は、純粋な好奇心と探究心に基づく基礎研究のみならず、成果に対する社会的責任に裏付けられた開発研究活動によってもたらされるものである。本研究所は、長年にわたる有機合成や材料化学研究によって蓄積してきた高度な科学に関する知見を有効に活用し、一方で、生産設備面、製品評価面、原資面での不足を補うために広く産業界と連携を深めながら、現在そして将来の社会ニーズを的確に捉えた先進的な化学技術の創製と科学の進歩に貢献することを事業方針とする。

## 2. 研究事業

### 2-1. 研究活動の計画

5ヶ年中期計画初年度となる本年度は、より効率的かつ時宜的な研究の推進を目的として、研究グループの統廃合を行い、8つの研究グループと2つの研究サポートグループにて研究目標の早期達成を目指す。研究部門は「材料化学領域」、「生物環境化学領域」及び「化学技術開発領域」からなり、8つの研究グループをその機能に応じてこの3つの研究領域に振り分けることで研究力の組織的な強化を図る。各領域において「機能材料開発」、「環境保全物質開発」及び「製造化学技術開発」を重点課題として定め、多様な専門性を有する研究者が共通の目標に向かって研究協力を行うことで知的機動性を高め、優れた研究成果をいち早く創出する。材料化学領域は、有機材料化学グループ、電子材料化学グループ、無機材料化学グループ及び機能性高分子グループで構成され、主に有用な機能物質の創製を目指して研究展開を図る。生物環境化学領域は、生物制御化学グループ及び生命化学グループから成り、主に有用な生物制御物質並びに環境保全物質の創製、さらには生体分子・材料の新規な検知・精製技術の開発に取り組む。化学技術開発領域は、精密有機化学グループ及び触媒有機化学グループで構成され、主に有用物質の製造法(新手法)の開発を目指す研究に取り組む。研究支援部門には、研究部門で行われる様々な研究活動に共通する庶務を受け持つ研究サポートグループとして、製造技術グループ並びに分析グループを置く。研究領域を問わず必要となる、迅速かつ安定的な原料供給や精確で信頼性の高い各種分析技術を提供することで、研究所の生産性の底上げに取り組む。上述の研究所の事業計画に基づき、2021年度は以下に掲げる材料化学研究、生物環境化学研究及び化学技術開発研究の推進を基幹活動計画として設定している。

## (1) 材料化学領域 *Field of Materials Chemistry*

材料化学領域では、最重要課題である有用な機能物質の開発研究に取り組み、本年度は「高移動度や高耐久性を示す有機EL用電子輸送材料・正孔阻止材料」、「次世代のTADF-OLED用電化輸送材」や、「n型液晶材料」、「有機電極触媒」などの有機電子材料；「水溶性色素」や「有機撮像素子用光電変換材料」、「有機屈折率変調材料」などの有機機能性色素；高耐熱性シロキサンなどの機能性無機材料；「n及びp型高分子半導体材料」、「導電性ポリマー中間体」、「超高分子量ポリマー製造触媒」などの機能性ポリマー材料とその関連技術の開発などを取り上げる。また、「量子化学計算」や「機械学習」、「新しいハロゲン化技術」を利用した材料開発手法など、機能物質の開発研究を加速させる周辺技術の開発についても行う。物質創製を得意とする本領域では、機能性有機材料の開発研究において鍵となる「 $\pi$ 共役・複素環化合物」を重点研究領域に設定し、基礎化学的に興味を持たれる新しい $\pi$ 共役・複素環の構築と、得られた新規化合物が示すであろう特異な物性の利用を目指した核心的研究についても実施する。以下に2021年度の各研究グループの研究課題と研究計画全体の概要を要約する。

### 有機材料化学グループ

新しいエネルギー変換機能を有する機能性有機材料の開発

グループリーダー 相原秀典

本グループでは、有機合成及び材料化学を基にした物質創製を通して、光や電場、磁場といった様々なエネルギー場に応答して優れた機能を発現する新しい有機材料の開発に取り組んでいる。今年度は、これまでにない高い電子移動度や深いLUMO準位など、抜きん出た特徴を持つ有機EL材料の創出を目指し、種々の複素環を基盤とした材料開発を行う。この主幹たる有機電子材料の開発研究において、機械学習やフロー合成といった新しい技術を積極的に導入し、これまでに合成例のない新規な $\pi$ 電子骨格の構築についても合わせて検討する。この実践的な材料開発の経験を活かし、有機電極触媒や液晶材料など、新しい学術・産業分野を牽引する材料開発への水平展開を図る。

### 電子材料化学グループ

特異な光学機能を有する有機電子材料の開発

グループリーダー 山縣拓也

本グループでは、複素芳香族化合物や有機金属錯体等が合成化学的分子変換に呼応し、特異な電子構造を発現することを利用し、優れた電氣的・光学的特性(電界発光や近赤外光吸収能等)を有する新しい機能性有機電子材料の開発に取り組む。今年度は古典的な色素材料の持つ高い吸光度を活用することで、社会のIoT(モノのインターネット)化を支える高効率な有機光電変換材料や有機電気光学材料の開発に注力する。また新しい複素芳香族化合物の開発を通して電子輸送材料や水溶性蛍光

材料などの開発も行う。これらの開発研究により得られた有機電子材料に関する知的財産や、その分子設計理論などの研究成果を産学界へ提供し、社会及び経済の発展に寄与する。

### 無機材料化学グループ

高度な機能を有する新しい金属酸化物材料の創製

グループリーダー 田中陵二

本グループでは、ケイ素をはじめとする典型元素の特性を駆使した機能性材料の開発を目的として研究に取り組んでいる。炭素を主骨格とする有機化合物では発現の難しい耐熱性や機械的特性、絶縁性、光透過性のほか、優れた化学的特性(表面結合能、吸着能、バリア性)を有する材料を、ケイ素化学及び有機金属化学を機軸として開発することを目標としている。特に、ケイ素-酸素三次元ネットワークの剛直性や高い化学的・熱的安定性を利用し、超高耐熱性や固体表面結合能などの特性の発現を追求する。今年度は熱マネジメント用超高耐熱性材料であるダブルデッカーかご型シロキサン構造を有する超高耐熱性高分子材料の合成と評価の他、ケイ素元素の特性を利用したフッ化物イオン捕集・センシング用材料の研究開発を実施する。

### 機能性高分子グループ

新規重合反応と機能性高分子材料の研究開発

グループリーダー 已上幸一郎

本グループでは、理論化学・有機化学・高分子化学を基盤技術とし、新規機能性材料・高分子合成技術の開発、並びにそれらの産業応用を目的として研究を行っている。特に、実験化学的な手法だけでなく、計算化学による電子状態解析や理論反応経路解析、機械学習・ディープラーニングによる数値モデル解析・画像解析などを積極的に活用することで、高分子化学のフロンティアの開拓と新規重合技術・機能性高分子の産業応用を多角的・統合的に目指している。今年度は、有機薄膜太陽電池や電界効果型トランジスタ、有機ELなどのプリントドエレクトロニクスへの応用を指向した新規 $\pi$ -電子系材料や、新規エチレン重合触媒の研究開発に取り組むとともに、力学多機能高分子に関する理論解析や高反応性有機化合物の単離にも取り組む。

## (2) 生物環境化学領域 *Field of Biological and Environmental Chemistry*

生物環境化学領域では、環境保全物質として揮発性有機化合物などを捕らえる環境薬剤、及び「病害虫・雑草を制御する化学農薬」や「抗菌性樹脂用モノマー」、「水処理用殺菌剤」などの生物制御物質の開発研究を推進する。また、バイオマーカーとして有用な細胞外小胞の検知・精製を可能とするアフィニティリガンドとして機能する生体高分子の開発に取り組む。以下に2021年度の各研究グループの研究課題と研究計画全体の概要を要約する。

## 生物制御化学グループ

新規な生物制御物質及び環境保全物質の分子設計と合成

グループリーダー 小林 修

本グループでは、有機合成化学や複素環化学を基軸として、生物制御物質や環境保全物質の創製研究に取り組む。新しい生物制御物質(主に化学農薬、抗菌剤、防カビ剤、防藻剤)は、化学的あるいは生化学的な仮説に基づき分子設計した標的化合物を効率よく合成し、各種評価を進め、早期の開発候補化合物の創出を目指す。合成した化合物の生物活性試験や作用機構の解明研究は、賛助会社や大学等と協同して進める。また、環境薬剤として有用な揮発性化学物質(VOC)の捕捉剤、特にアルデヒド捕捉剤の開発研究にも精力的に取り組む。また、これらの合成研究の知見を援用し、紫外線感光機能を有する機能性アミン類等の光学材料の開発研究にも取り組む。さらには、自ら見出したこれらの有用化合物を簡便に効率よく製造できる工業的な製造方法を開発し、早期の実用化を目指す。

## 生命化学グループ

高機能生体高分子の創製とその利用

グループリーダー 井上宗宣(兼任)・穂谷 恵(代理)

本グループは、タンパク質などの生体高分子の機能性改良に関する研究及び産業応用可能な新しい生体高分子素材の創製に取り組んでいる。今年度は、既知タンパク質を改良することにより、各種の疾患バイオマーカーに対する高親和性と、高安定性を示すタンパク質を開発し、それをを用いて診断薬等のバイオ産業分野に応用可能な生体因子の分離・検出技術の創出を目指す。

### (3) 化学技術開発領域 *Field of Chemical Technology and Engineering*

化学技術開発領域では、次世代の化学産業を担う有用物質の創製とその効率的な生産技術の確立を目指して研究を行う。プロセス開発研究では、「医農薬製造中間体等の有機ファインケミカルズ」や「フッ素系高分子モノマー」、「ポリウレタン樹脂製造用原料」などの低分子機能材料の製造法の開発、及び、ポリウレタンや環状ポリオレフィンなどの製造における高分子合成反応の機構解明を行う。また、「ウレタン樹脂用水系変性剤や硬化剤」、「フッ素系界面活性剤」、「細胞培養液改質剤」、「ゼオライト合成用構造指向剤」などの有機系機能物質、「強発光性金属錯体」や「温度応答性配位高分子」などの錯体化合物の創製研究にも取り組む。さらに、近年、多くの有機材料分野において多用されている「フッ素化合物」を重点研究領域に設定し、フッ素化合物の革新的製造法の開発と、そのプロセスイノベーションによる新規機能性フッ素化合物の創製を目指す核心的研究についても実施する。以下に2021年度の各研究グループの研究課題と研究計画全体の概要を要約する。

## 精密有機化学グループ

精密化学品製造を志向する分子変換反応の設計と開発

グループリーダー 井上宗宣

本グループでは、新しい分子変換反応の設計・開発を基盤研究として遂行し、社会的に有用な精密化学品を効率的に製造するプロセスの開発及び機能的に優れた付加価値の高い機能物質の創製へと展開する。プロセス開発研究では、経済的、汎用的かつ低環境負荷型合成法の確立を志向し、医農薬・電子材料等の製造中間体である有機ファインケミカルズ、フッ素系高分子用モノマー及びポリウレタン樹脂用モノマーの新規・改良製造法の開発に取り組む。また、未知のフッ素材料開発につながる革新的フッ素化技術の構築にも取り組む。物質創製研究では、プロセス開発研究で見出した合成手法を利用してIoT時代を支える様々な機能性フッ素材料及び塗料や合皮等に用いられている新規ウレタン樹脂の創製に取り組む。

## 触媒有機化学グループ

新しい多孔性機能材料の創製とその利用

グループリーダー 荒木啓介

本グループでは、錯体化学、超分子化学を基軸として、配位高分子やゼオライトなどの均一な細孔構造を有する多孔性機能材料の精密合成とその化学的・物理的機能を活用した新規な反応プロセスの開発研究を行う。今年度は、大細孔ゼオライト製造用の新規構造指向剤の開発や低温駆動を指向した温度応答性を有する新規配位高分子の開発に取り組む。また、有機合成化学・錯体化学の知見を活かして、希土類錯体を用いた長波長励起光向け波長変換材料の開発、MOCA代替用の高性能ウレタン硬化剤の開発、細胞培養時における老廃物除去のための細胞培養液改質剤の開発にも取り組む。さらに、多孔性機能材料の応用研究として細胞培養液改質剤の開発において開発した捕捉剤を用いた新規吸着剤の開発にも取り組む。

## (4) 研究支援部門 *Research Support Department*

### 製造技術グループ

グループリーダー 井上宗宣(兼任)

本グループでは、所内の研究グループが取り組む様々な合成研究に用いる原料化合物や共通中間体の合成、プロセス開発におけるスケールアップの実証、技術情報調査などの研究支援業務を行い、研究所の効率的な研究活動の推進に寄与する。また、研究開発に関わる外部機関からの支援要請に対しても、可能な範囲で引き受ける。本年度は、種々の機能性材料の製造中間体の効率的製造法の検討を行う。

### 分析グループ

グループリーダー 山縣拓也(兼任)

本グループでは、NMR、単結晶及び粉末X線回折装置などの構造解析装置、各種



分光光度計(UV-Vis, FL, IR)、分離・分析装置(HPLC, GCMS, LCMS)の他、融点測定装置、熱分析装置及びBET測定装置など、研究所が保有する分析機器類の保守点検・維持管理を行い、各グループの分析業務を支援する。本年度より本グループ専任の所員を若干名配属し、多様な装置を一元管理することで研究グループへ最適なソリューションを提供する。また、外部機関からの分析依頼にも応じる。

## 2-2. 効率的な研究体制

本研究所が重点研究領域に掲げる有機機能性材料、生物制御物質、機能性生物素材などの機能性物質の開発研究においては、新規性に富み意外性のある化合物を創製する基礎研究はもとより、それらに社会ニーズに即した優れた機能を付与する応用・実用化研究までを完遂する広範な研究開発力が必要である。しかしながら、本研究所は、自ら見出した新規かつ多様な機能性物質を、合目的的に評価するシステムや多面的に応用展開を図る機能を必ずしも十分に保有している訳ではない。そこで、実用に即した評価・解析機能を有する大学や企業などの外部機関と連携して効率的な共同研究体制を構築するとともに、情報や知見の蓄積・共有化を深めることで、オンタイムに産業界に貢献しうる研究開発活動を展開する。

## 3. 広報事業

産業界と大学等の公的機関との連携は日本の科学技術の高揚に資するものであり、産学官共通の課題として取り組まれている。本研究所においても、講演会や学術セミナーなどを継続的に開催して産学官の研究者や技術者との意見・情報交換に努め、最新の学術・技術情報の共有化を図っている。学術セミナーとしては、フッ素相模セミナー(6月)、材料相模セミナー(10月)及び農薬相模セミナー(1月)を定期的で開催し、大学や産業界の多分野の研究者・技術者との活発な議論の場を提供してゆく。さらに、当研究所で見出された研究成果を特許出願や学会発表、論文投稿、プレスリリースを通して広く社会に公開する広報活動にも積極的に取り組む。研究管理部門内に設置した「教育・広報事業部」を中心にこれら広報事業及び後述の教育事業をさらに精力的に推進し、一層の化学技術の発展や学術の深化への貢献を目指す。

## 4. 教育事業

自然科学分野における国際競争力を高め、質の高い研究成果を創生するための資本は「人」であり、創造性豊かで意欲的な若手研究者を育成することは、本研究所の重要な公益目的事業の一つである。前年度に引き続き、国内外の大学等から卒業研究生や大学院生、インターンシップ学生を積極的に受け入れ、主に化学に関わる基礎から高度な専門的研究に関する教育及び研究指導を行うとともに、本研究所の研究員を非常勤講師や連携教員として派遣することで、大学等での高等教育の一翼を担う。

## Ⅱ. 庶務事項

### 1. 理事会・評議員会に関する事項

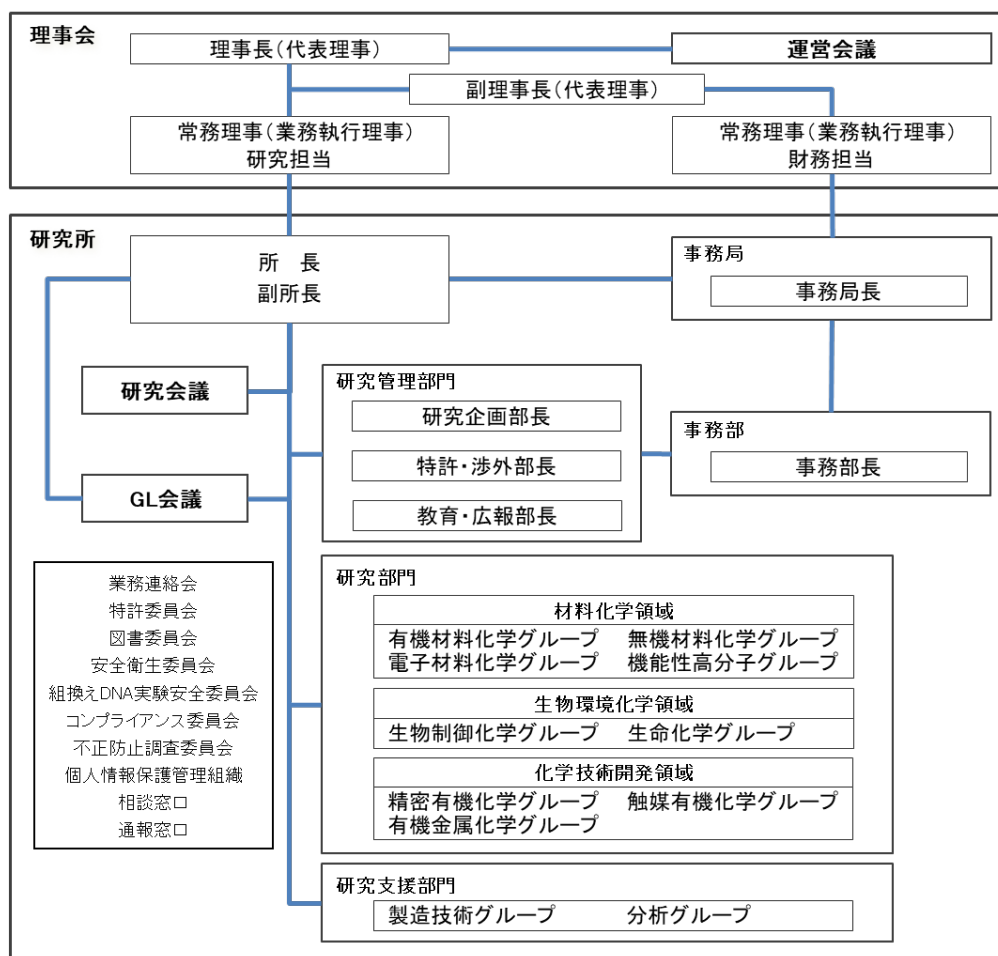
規程に則り、6月上旬と来年3月下旬に理事会を、また、6月下旬に定時評議員会を開催する。事業計画、事業報告及び決算の承認、常勤理事の報酬など通常の審議事項に関する審議を予定している。

### 2. 研究組織に関する事項

2021年度は、重点的に研究を推進すべき3つの研究領域、すなわち、主に機能物質の開発に携わる有機材料化学・電子材料化学・無機材料化学・機能性高分子グループの4グループからなる「材料化学領域」、主に環境保全・生物制御物質の創製と生体物質の分離・精製技術の開発に取り組む生物制御化学・生命化学グループから

図1. 公益財団法人相模中央化学研究所 組織図

2021年4月1日計画



なる「生物環境化学領域」、及び主に有用物質の製造法の開発を目指す精密有機化学及び触媒有機化学グループからなる「化学技術開発領域」から構成される「研究部門」と、この研究部門の活動をサポートする製造技術・分析グループからなる「研究支援部門」をもって、2部門・3領域・10グループ体制で効率的かつ精力的に研究を展開する。2021年度の研究所の組織図を図1に示した。

### 3. 人員に関する事項

2020年度には7名の若手研究員を採用し、研究員の若返りを図ったが、2021年度にもさらに7名の研究員の採用を予定している。2021年4月1日時点での研究部門の人員は、企業からの出向研究員や派遣社員も含めて47名である(表1)。

表1. 公益財団法人相模中央化学研究所 人員表

				2021年4月1日計画		
		2020年4月	2021年4月	増減	異動の内訳	
役員等	理事長	1	1	±0	就任 退任 異動	0 0 0
	常勤理事	3	3			
	研究顧問	2**	2**			
	参与	0	0			
事務部	事務局長	1*	1*	±0	採用・受入 退職・帰任 異動	0 0 0
	事務部長	1	1			
	事務	8	8			
研究企画部	部長	1	1	±0	採用・受入 退職・帰任 異動	1 1 0
	事務	1*	1*			
特許・渉外部	部長	1	1	±0	採用・受入 退職・帰任 異動	1 1 0
	事務	1*	1*			
研究部門	所長	1*	1*	+2	採用・受入 退職・帰任 異動	1 6 1 4 1
	所員	35	37			
	出向研究員	4	7			
	派遣社員	6	3			
計		61	63	+2	就任・採用・受入 退任・退職・帰任	1 8 1 6

\*) 兼任、\*\*) 1名兼任

機能材料分野での革新的材料の創製が一層強く求められている中、本研究所では、有機EL材料、有機半導体材料、液晶材料、機能性色素、ケイ素系材料、ゼオライト材料、機能性ポリマー及びその原料モノマー、機能性アミン類、生物制御物質、高機能生体高分子などの機能物質に目標を定め、異なる専門分野の知識や技術を横断的に導入して、革新的な技術シーズの創出、延いては価値ある技術や製品の提供を達成すべく、研究能力の伸展を図る。引き続き、有機合成・材料化学に精通した有機・無機合成化学、反応化学、触媒化学、並びにバイオ分野の研究者の拡充を予定している。