

2019年度

事業計画

2019年4月1日～2020年3月31日

公益財団法人相模中央化学研究所

理事長 宇田川 憲一

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. 技術交流・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	8
2. 研究組織に関する事項	8
組織図(図1)	9
3. 人員に関する事項	9
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、国内では「いざなぎ景気」を超える戦後二番目の景気拡大局面において、改号および東京五輪を経た2020年以降の新たな展望を視野に置くべき時期を迎えている。また、人工知能やIoTを中心とした技術革新による第4次産業革命の到来に際し、働き方改革に代表される生産性向上の動きが加速しており、化学工業はその産業構造を大きく変化させつつある。一次エネルギー資源に乏しい我が国の化学工業は、成長著しいアジア圏に近接する地政学的優位を活かし内外需の拡大に努めなければならないが、少子化による人口減少と産業空洞化等の内政的リスク、欧米の先進諸国における保護主義の台頭や米中通商摩擦、並びに経済活動のグローバル化に伴う競争の激化といった外的リスクの双方に晒される中、化学産業が中長期的な視点で取り組むべき課題が顕在化してきている。

このように我が国の化学工業を取り巻く環境が大きく変化する傍ら、化学による社会貢献を究極の目標とする本研究所は、新領域・新分野の開拓に繋がる基礎研究を長期的視野に立って推し進め、新しい学術・産業分野を牽引する先端的な技術シーズを生み出す研究開発や、化学産業の持続的な成長や産業競争力強化に繋がる革新的製造技術の開発に取り組んで行かなければならない。特に、輸入に頼らざるを得ない化石燃料や希少元素などの資源を余すところなく有効に利用して、経済性の高い機能性化学製品の創製研究や、高齢化が進む日本の将来のライフスタイルを先取りした安全安心な製品・サービスの提供など、化学産業が指向する新産業創成に関わる研究開発を推進しなければならない。

これらの課題を解決するためには、今まさに求められている社会ニーズを的確に捉えた付加価値の高い化学物質の創製、特に、次世代の情報通信技術の基盤となる次世代の半導体やセンサー、表示素子などに求められる電子的・光学的に優れた機能材料や、最先端の疾患診断・治療技術や再生医療に必要となる機能性生物素材、あるいは食糧の生産性向上に必須な農薬などの生物制御物質などの創製に加え、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の開発が不可欠である。

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バイオ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

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、9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。また、研究開発の知的機動性を高め、優れた研究成果をいち早く創出するため、9つの研究グループをその機能に応じて「材料化学部門」、「生物環境化学部門」及び「化学技術開発部門」の3つの研究部門に振り分け、各部門を研究所長が直接的に統括することで、研究力の組織的な強化を図る。材料化学部門は、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、高分子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。生物環境化学部門は、生物制御化学グループ及び生命化学グループから成り、主に有用な生理活性物質の創製、環境保全技術の開発、さらには細胞外小胞の新規な分離・精製技術の開発に取り組む。化学技術開発部門は、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。上述の研究所の事業計画に基づき、2019年度は以下に掲げる材料化学研究、化学技術開発研究及び生物環境化学研究の推進を基幹活動計画として設定している。

(1) 材料化学部門 *Materials Chemistry Department*

材料化学部門が取り組む有用な機能物質の開発研究では、「n型ドーパント材料、電子輸送材料、正孔阻止材料、ホスト材料及び正孔輸送材料などの有機EL用材料」や、「生体プローブ用色素」、「撮像素子用機能性色素」などの有機光電子材料;「絶縁性や離型性能等を付与したケイ素系材料」、「イオン捕集能を持つ金属酸化物」などの機能性無機材料;「含フッ素ポリマー前駆体」、「温度応答性を持つ機能性バイオマテリアル」、「 π -電子系高分子材料」、「異種材料接着性ポリマー」、「水処理用ポリマー」などの機能性ポリマー材料の開発などを取り上げる。以下に2019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、有機合成およ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、市場拡大の著しい有機EL素子を標的として、これを高効率に駆動させうる新規電子材料の開発を目指す。特に、トリアジン等の含窒素アジン環を主骨格とする陰極部材(電子輸送材・正孔阻止材・n型ドーパント材)や、

新規な複素環から導くp型又はバイポーラー型部材(ホスト材・正孔輸送材)、さらには高透明性含フッ素ポリマー前駆体など新規電子材料の創製を狙う。加えて、これらの有機材料の創成研究の経験を活かし、二次電池用有機電極材料など、新しい学術・産業分野を牽引する材料開発への展開を図る。

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 相原秀典(兼任)・山縣拓也(代理)

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創出を目論む。今年度は1, 3, 5-トリアジン環を母骨格とする電子輸送材料の開発に注力し、その実用化を目指す。また古典的な色素材料の持つ高い吸光度及び色純度を活用し、さらに導電性や分子認識能などの機能を付与することで新規な有機光電材料や生体プローブの開発を行う。これらの開発研究を通して得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、絶縁性のほか、優れた物理的特性(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指している。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、酸素・水蒸気バリア能や超高耐熱性などの特性の発現を追求する。今年度はデバイス用バリア材料前駆体のアルコキシ置換シラン類の合成と評価の他、金属酸化物による放射性イオン捕集剤、フルオロアルキル系含ケイ素金型成型用離型剤及び超耐熱性ポリ(シルセスキオキサン)材料の研究開発を実施する。

高分子化学グループ

機能性高分子材料の開発

グループリーダー 秋山映一

本グループでは、エネルギーや資源に関わるサステナブル社会を支え、人々の健康や福祉に資する様々な機能性ポリマー材料の開発に取り組んでいる。所望の機能を発現させる材料開発のためには、モノマー単位だけでなく、ポリマーの凝集状態も考慮した分子設計と合成が重要と考え、剛直-柔軟、親水-疎水など相異なる性質の成分のハイブリッド化や、分子量分布、立体規則性などを制御できる重合技術の開発を

行ってきた。これらの技術を応用し、今年度は、再生医療に利用する機能性バイオマテリアル、並びに現代の高度水処理技術に対応するポリマー材料の開発に注力する。

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

当研究グループは、理論化学・有機化学・高分子化学を基盤技術とし、新規機能性高分子材料とそれらの合成技術の開発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 π -電子系材料や、エチレン・プロピレン・エポキシなどをモノマーとした高活性重合触媒、並びに接着性高分子材料の研究開発に取り組む。

(2) 生物環境化学部門 *Biological and Environmental Chemistry Department*

生物環境化学部門では、農作物の生産性向上に必要な化学農薬や、人々の生活環境を守るアルデヒド捕捉剤などの環境保全物質、さらにはバイオマーカーとして有用な細胞外小胞の分離・精製を可能とするアフィニティークロマトグラフィーに用いる高機能リガンドやそれらを有機系材料と複合化した新しい分離材の開発に取り組む。また、微生物由来の酵素による炭酸カルシウムの生成を利用したバイオセメンテーション技術の開発と、それらの環境負荷の小さい地盤改良への応用展開を図る。以下に2019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

新しい生物制御物質の分子設計と合成

グループリーダー 小林 修

新しい生物制御物質(主に化学農薬、防藻剤、防カビ剤など)の開発を目指して、化学的あるいは生化学的な仮説に基づき分子設計した新しい含フッ素複素環化合物の合成に取り組む。これらの標的化合物は含フッ素ビルディングブロックを原料に用いて効率よく合成し、生物活性試験等の各種評価や作用機構の解明研究を賛助会社や大学等と協同して進めることで開発候補化合物の早期創出を目指す。また、生物制御物質の合成研究の知見を活かし、環境薬剤として有用なアルデヒド捕捉剤、材料分野では液晶用光配向膜原料として優れた性能を持つ機能性アミン類、UV感光による屈折率を制御する材料、及び位相差膜用材料等の創製研究にも取り組む。

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 畑山耕太

本グループは、産業応用を目指して、タンパク質などの生体高分子を改良した高機能生体分子の創製と、それらを有機系材料と複合化した新規機能性材料の開発研究に取り組んでいる。今年度は、アフィニティーリガンドとして機能する高機能生体分子の開発を行い、それを用いてバイオマーカー等として有用な細胞外小胞の新たな分離精製技術の創出を目指す。また、本グループでは微生物の制御や応用に関する研究に取り組んでおり、今年度は環境微生物の制御技術とバクテリア由来ウレアーゼを利用したバイオセメンテーション技術の開発を行う。

(3) 化学技術開発部門 *Chemical Technology and Engineering Department*

化学技術開発部門では、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、「超高分子量ポリエチレンの製造」、「ナフサ留分からの芳香族炭化水素の製造」、「二酸化炭素変換反応」などに用いる触媒の開発を行う。また、「水系ウレタン樹脂用変性剤」や「ゼオライト合成用構造指向剤」などの有機系機能物質、「光応答性DNA」などの生体高分子化合物、「強発光性金属錯体」などの錯体化合物の創製研究にも取り組む。以下に2019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・長岡正宏(代理)

当グループは、新しい分子変換反応及び反应用触媒の設計・開発を基盤研究として遂行し、有用な精密化学品の効率的プロセスの開発及び高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、医農薬製造中間体等の有機ファインケミカルズ、フッ素系高分子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、超高分子量ポリエチレン用重合触媒や二酸化炭素変換触媒の開発も行う。物質創製研究では、プロセス研究で見出した合成手法を利用して水系ウレタン樹脂用変性剤や遺伝子検査用光応答性DNA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

当グループでは、錯体化学や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、Itaケージを有するハイシリカゼオライト合成用新規構造指向剤の開発や温度応答性を示す新規配位高分子の開発に取り組む。一方で開発した多孔性機能材料の応用研究として、メタン及び二酸化炭素を原料とする芳香族化反応の開発を行う。また、錯体化学の知見を活かして、波長変換材料用の強発光性希土類錯体と、超高分子量ポリエチレン製造用の新規重合触媒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(旧研究支援グループ)

グループリーダー 井上宗宣(兼任)

本グループは、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通して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、光学樹脂材料用高分子モノマーの製造法の検討、及び遺伝子検査用プローブの受託合成を行う。

分析グループ

グループリーダー 荒木啓介(兼任)

本グループは、NMR装置、単結晶X線回折装置および粉末X線回折装置などの構造解析装置、光分析装置(UV-Vis, FL, IR)、自動融点測定装置、熱分析装置およびBET測定装置などの物性測定装置、HPLC、GC-MSおよびLC-MSなどの分離・分析装置を保有している。これら分析機器類の保守点検に努め、常時信頼のおける分析データが得られるように維持管理し、各グループの分析業務の支援を行う。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直結する優れた機能を付与させる応用・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. 技術交流・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、論文投稿を通して逸早く公開する広報活動にも積極的に取り組み、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

自然科学の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、創造性豊かで挑戦意欲を持った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、近隣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

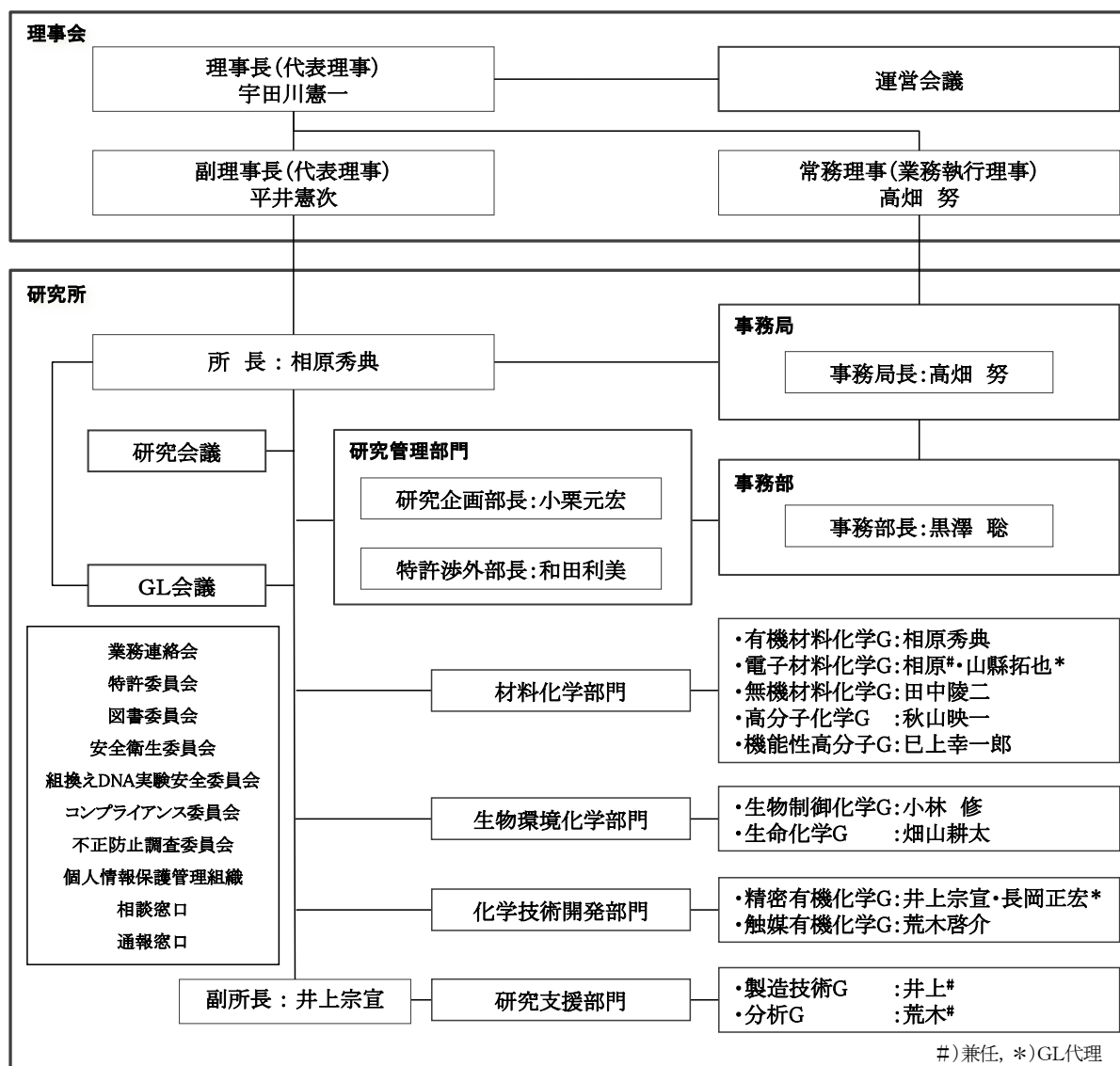
規程に則り、6月上旬と来年3月下旬に理事会を、また、6月下旬に定時評議員会を開催する。事業計画、事業報告及び決算の承認、常勤理事の報酬など通常の審議事項に関する審議を予定している。

2. 研究組織に関する事項

2019年度の研究組織としては、研究所の重点研究領域別に、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・高分子化学・機能性高分子グループの5グループからなる「材料化学部門」と、主に生理活性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なる「生物環境化学部門」、主に有用物質の製造法の開発を目指す精密有機化学・触媒有機化学グループの2グループからなる「化学技術開発部門」、及びこれら研究部門の活動をサポートする製造技術(旧研究支援)・分析グループからなる「研究支援部門」で構成され、4部門・11グループ体制で効率的かつ精力的に研究を展開する。2019年度の研究所の組織図を図1に示す。

図1. 公益財団法人相模中央化学研究所 組織図

2019年4月1日計画



3. 人員に関する事項

2018年度には4名の若手研究員を採用し、研究員の若返りを図ったが、2019年度にもさらに7名の研究員の採用を予定している。2019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40名である(表1)。

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、無機酸化物材料、MOFs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、機能性アミン類、生物制御物質、高機能生体高分子、細胞培養・分離基材などの機能物質に目標を定め、異なる専門分野の知識・技術等も積極的に導入して、革新的な技術シーズを生み出し、価値ある技術や製品を提供すべく、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。

表1. 公益財団法人相模中央化学研究所 人員表

2019年4月1日計画

		2018年4月	2019年4月	増減	異動の内訳	
役員等	理事長	1	1	+1	就任 退任 異動	3 2 0
	常勤理事	2	2			
	所長	1*	1			
	研究顧問	3	3**			
	参与	0	1			
事務部	事務局長	1*	1*	±0	採用・受入 退職・帰任 異動	2 2 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	0 0 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	0 0 0
	事務	1*	1*			
研究部門	所員	31	33	+1	採用・受入 退職・帰任 異動	15 13 1
	出向研究員	6	5			
	派遣社員	2	2			
計		56	58	+2	就任・採用・受入 退任・退職・帰任	20 18

*) 兼任、**) 1名兼任