

令和2年度

事業計画

令和2年4月1日～令和3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	7
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、今夏に控えた東京オリンピック・パラリンピックへ向け穏やかな上昇基調にある経済環境の中、2020年以降の「ポスト五輪」の日本において化学産業の持続的発展をもたらす新たなビジョンを描くべき時期を迎えている。アジア太平洋地域の経済成長は今後も世界経済を牽引するものとして期待されているが、地球温暖化の影響を受けて激甚化する近年の異常気象や自然災害、また本邦においても急速に被害が拡大している新型肺炎禍など、同地域における先行きの不透明感が高まりつつある中、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、新しい学術・産業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、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国際競争力強化に繋がる革新的技術／イノベーションの創出に取り組んで行かなければならない。特に、石油や天然ガス、あるいは希少金属鉱物資源等に乏しい我が国では、輸入に頼らざるを得ないこれらの資源を余すところなく循環的に利用して、経済性の高い機能性化学製品を創製する研究や、少子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、第5世代移動通信システムや人工知能、IoT等の技術革新による第4次産業革命の基盤となる次世代の半導体やセンサー、表示素子に求められる卓越した電子的・光学的機能を有する有機電子材料や、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、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技術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、研究グループの新設並びに統廃合を行い、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、研究部門が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組織である点を明確にするため、従来の「部門」の呼称を「領域」と改めた。9つの研究グループをその機能に応じて「材料化学領域」、「生物環境化学領域」及び「化学技術開発領域」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り、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。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、主に有用な生理活性物質の創製、環境保全技術の開発、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、有機金属化学グループ(新設)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。研究領域の名称変更に合わせて、研究支援部門を独立させ、ここに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。上述の研究所の事業計画に基づき、2020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*

材料化学領域にて取り組む有用な機能物質の開発研究では、「燐光型及び熱活性化遅延蛍光型有機EL用電化輸送材」や、「生体プローブ用色素」、「撮像素子用機能性色素」、「n型液晶材料」、「有機電極触媒」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;「 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。また、「量子科学計算」や「機械学習」を利用した材料開発手法など、機能物質の開発研究を支援する研究についても行う。以下に2020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、機械学習や結晶構造解析、並びに自動合成など、有機合成化学の周辺領域に点在する有用技術を実践応用し、トリアジン等の含窒素複素環を基盤とする有機EL用電子輸送材料、及びその他の部材(正孔/電子阻止材料、ホスト材料、発光ドーパント)の実用化を視野に入れた開発研究に取り組む。また、この実践的有機電子材料の創成研究の経験を活かし、液晶材料や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て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に取り組む。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実用化を目標とし、消費電力の低減に資する高い発光効率を示す材料およびその材料の効率的合成法の開発に注力する。また、高い吸光度を持つ古典的な色素材料を活用し、さらに導電性や親水性、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、水溶性蛍光材料、および生体プローブなどの機能性有機電子材料の開発を行う。

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、無機化合物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に加え、優れた化学的・物理的特性(イオン捕集能、表面結合能、バリア性、光透過性、絶縁性)を有する無機材料を、無機化学及び有機・無機化学的アプローチで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、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ジシロキサン系材料の合成と評価の他、層状マンガン化合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表面改質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。併せて、酸化ジルコニウムの新機能発現を期待した光触媒材料についても研究開発を行う。

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 巳上幸一郎

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 -電子系材料や接着性高分子材料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、農作物の生産性向上に不可欠な化学農薬や、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、これら生物・生体関連物質の合成研究の知見を援用し、紫外線感光材料や光配向膜などの光学材料の開発研究にも併せて取り組む。以下に2020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及び環境保全物質、並びに光学材料の分子設計と合成

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、新しい生物制御物質や環境保全物質、機能性材料の創製研究に取り組む。生物制御物質(主に化学農薬、防藻剤、防カビ剤)の創製研究では、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、開発候補化合物の創出を目指す。また、環境保全物質の創製研究では、アルデヒドなどの揮発性化学物質(VOC)の捕捉剤の開発を継続して推進する一方、液晶用光配向膜原料やUV感光材料などの機能性材料の開発に取り組む。さらには、これら有用化合物の工業的な製造方法を開発し、その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 相原秀典(兼任)

本グループでは、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高分子の創製と、それらを有機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、種々の疾患のバイオマーカーとなる細胞外小胞を標的とするアフィニティリガンドとして機能する高機能生体高分子の開発を行い、高感度な新規診断技術への利用を目指す。また、このアフィニティリガンドに金属イオン等への応答性を付与し、治療効果を有する細胞外小胞を高純度かつ効率的に分離精製することのできる新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」や「イソシアヌレート」などの製造に用いる触媒の開発を行う。また、「ウレタン樹脂用水系変性剤や硬化剤」、「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」などの錯体化合物の創製研究にも取り組む。以下に2020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。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塗料や合皮等に用いる新規ウレタン樹脂及びIoT時代を支える様々な機能性フッ素材料の創製に取り組む。

有機金属化学グループ

高機能性有機金属化合物の開発

グループリーダー 井上宗宣(兼任)・長岡正宏(代理)

本グループでは、触媒作用や分子包接作用といった機能をもつ金属錯体の合成研究を行う。本年度は、超高分子量ポリエチレンの製造に用いる触媒の開発に取り組み、高分子量と高活性を両立させた新規な第4族遷移金属触媒の創製を目指す。また、巨大な細孔体積を有する金属有機構造体の合成に取り組み、分子量数万オーダーの生体高分子の包接・構造解析に応用する。これらの研究には実験だけでなく計算化学的アプローチも取り入れ、効率的な研究の展開を目指す。

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、小細孔を有するローシリカゼオライト用新規構造指向剤の開発に取り組む。一方で多孔性機能材料の応用研究と

して、多孔性機能材料などを担体を利用したフッ素モノマー合成法の開発を行う。また、錯体化学の知見を活かして、長波長吸収を指向した強発光性希土類錯体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、有機EL材料の製造中間体や高分子重合触媒の受託合成を行う。

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

一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)を定期的に開催し、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む。本年度は、これら広報事業および後述の教育事業をさらに精力的に推進するため、研究管理部門内に「教育・広報事業部」を新たに設置し、いっそう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

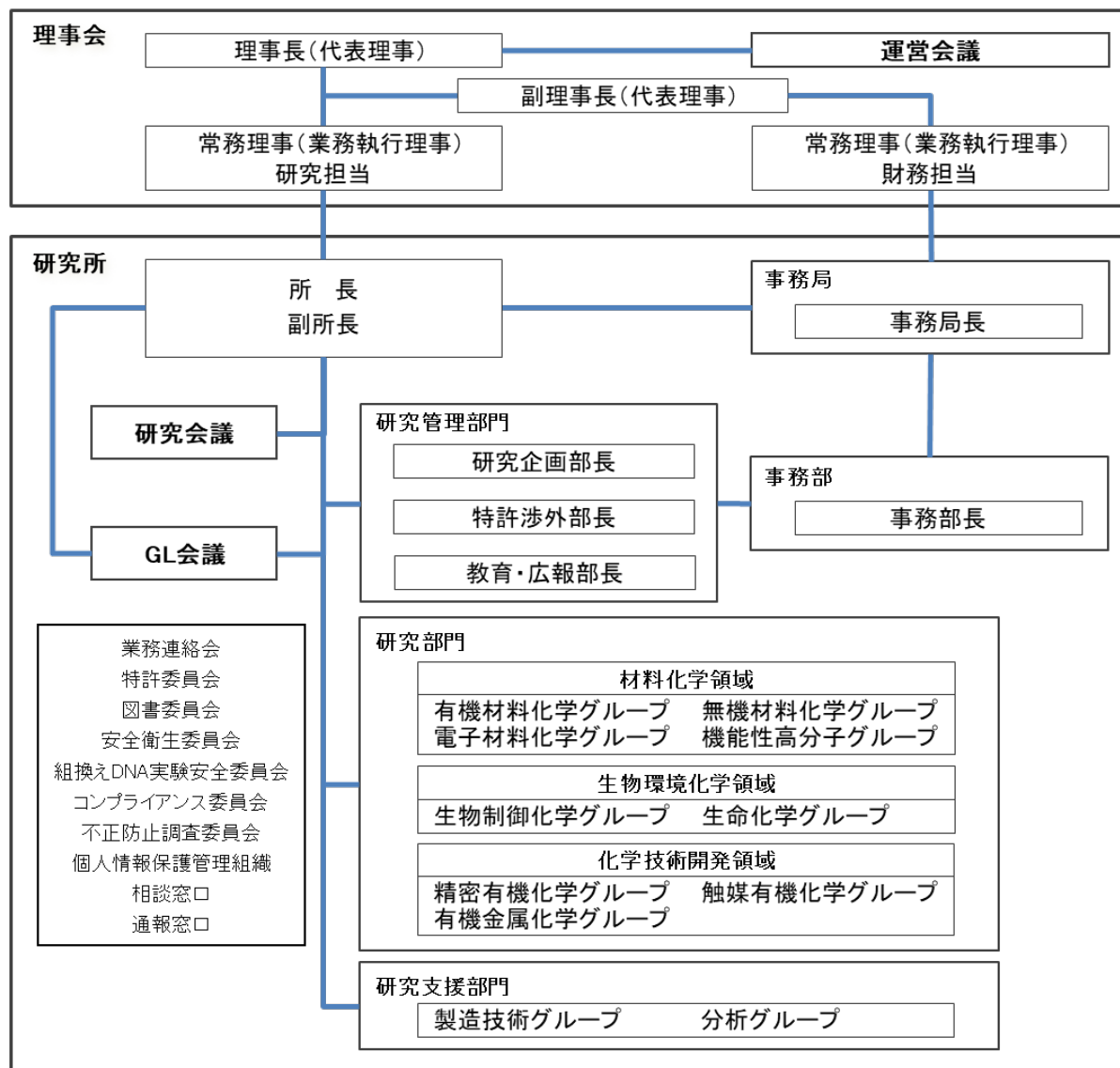
規程に則り、6月上旬と来年3月下旬に理事会を、また、6月下旬に定時評議員会を開催する。事業計画、事業報告及び決算の承認、常勤理事の報酬など通常の審議事項に関する審議を予定している。

2. 研究組織に関する事項

2020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・有機金属化学・触媒有機化学グループの3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」を持って、2部門・3領域・11グループ体制で効率的かつ精力的に研究を展開する。2020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

2020年4月1日計画



3. 人員に関する事項

2019年度には12名の若手研究員を採用し、研究員の若返りを図ったが、2020年度にもさらに5名の研究員の採用を予定している。2020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45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、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員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

2020年4月1日計画

		2019年4月	2020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	2 3 0
	常勤理事	2	3			
	研究顧問	3**	2**			
	参与	1	0			
事務部	事務局長	1*	1*	±0	採用・受入 退職・帰任 異動	1 1 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	所長	1	1*	+4	採用・受入 退職・帰任 異動	16 12 3
	所員	33	35			
	出向研究員	5	4			
	派遣社員	2	6			
計		58	61	+3	就任・採用・受入 退任・退職・帰任	19 16

*) 兼任、**) 1名兼任