

平成27年度

事業計画

平成27年4月1日～平成28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	7
4. 教育事業	7

II. 庶務事項

1. 研究組織	7
組織図(図1)	8
2. 研究陣容	9
人員表(表1)	9

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設立され、今年が開所50周年という記念すべき年を迎える。研究活動を開始して以来半世紀、本研究所は研究所を取り巻く社会状況の変化に少なからず影響を受けながらも、多くの有用な化学技術を生み出し、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、高度経済成長後、1970年代の二度のオイルショック、80年代のバブル景気とその崩壊、90年代の長期の平成不況、さらに国際金融のメルトダウンを誘引した2008年のリーマンショックなど大きな経済変動に揉まれながらも重要な基幹産業に成長してきたが、近年の経済活動の急速なグローバル化に伴う国際競争の激化や国内労働人口の減少、国力を反映しない為替レート変動等による製造拠点の海外移転の加速など、新たな産業構造への転換を求められる中、地球温暖化や資源・エネルギーの枯渇問題、越境性感染症の流行など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。

このような社会情勢の中にあって、化学による社会貢献を究極の目標とする本研究所は、化学産業の持続的な成長に資する研究開発の促進を目的として、研究環境の急激な変化に左右されず、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・産業分野を先導する先端的な技術シーズを生み出す研究開発や、長期的な競争力強化に繋がる化学製品を提供できる革新技術の開発に、既成の研究領域の枠を超えて戦略的・組織的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金属などの資源コストの高騰は、日本の化学産業にとって早急に解決すべき顕在的な課題であり、エネルギー・資源を限りなく有効に利用し、かつ収益性の高い機能性化学製品創製に関わる研究開発の促進を図らなければならない。同時に、高齢化が進む日本において、健康で安心して生活できる現代社会の維持・発展にも有用なICT産業分野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、エレクトロニクス製品の構成部品として不可欠な次世代の半導体やフラットパネル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、医療診断・治療等での用途が期待できる機能性色素、疾病治療に有効な医薬品や食糧の生産性向上に有用な農薬などの生物活性物質、さらには酵素や微生物を利用した機能性生物素材などの創製とともに、これら有用化学物質の経済合理的製造を可能にする革新的なプロセスの開発が不可欠である。

一方、本研究所において、独自性のある技術や製品を目指すための基礎研究が重要であることは論を俟たないが、型通りの基礎研究—開発研究—事業化への展開パターンを想定した純粋基礎研究からは、革新技術の創出は必ずしも容易ではない。革新への起爆剤は市場への好奇心と探究心に裏付けられた研究活動や、蓄積された高いレベルの科学知識を媒体とする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、長期間にわたる有機合成研究並びにバイオ技術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、現在の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を目指し、科学の進歩に貢献することを、本研究所の事業方針とする。

引き続き今年度は、有機EL材料、機能性色素、液晶材料、機能性ポリマー、MOFs、CVD・ALD・塗布用金属錯体、金属酸素クラスター、有機・無機ケイ素系材料、電池材料などの有機・無機系機能材料の創製研究、農薬などの生物活性化合物の創製研究、高機能タンパク質の生産・精製技術の開発、及び細胞培養・分離基材等の細胞培養メディアの開発研究を重点分野とし、これらの有用化学物質を化学的あるいは生化学的に効率よく製造できる、資源・エネルギー利用効率に優れた新しいプロセスの開発研究に注力する。

本研究所は、開所50周年を機にさらなる飛躍に向け「進化する研究所」をキーワードに、イノベーションの創出、産業界との連携、人的交流を推進するとともに、科学技術創造立国の一翼を担う感性と創造性が豊かな実践的研究者の育成に努め、文化の香り高い豊かな社会の発展を目指していく。

2. 研究事業

2-1. 研究活動の計画

精密有機化学グループ

有用物質創製を志向する新しい有機化学の創造

グループリーダー 井上宗宣

当グループは、新しい分子変換反応の設計・開発及び化学反応の制御法の開拓を基盤研究として遂行し、有用物質の効率的製造プロセスの開発及び化学変化を経て機能を発現する反応駆動型機能分子の創製へと展開する。前者のプロセス開発では、医薬・農薬・香料・液晶及び高分子モノマー等の有機ファインケミカルズの経済的、高汎用的かつ低環境負荷型合成法の開発を目指す。一方、後者のプロダクツ開発では、可逆的に水素ガス等のエネルギー媒体を有機化合物中に貯蔵する蓄エネルギー物質の開発及び癌細胞特異的な生体内反応を利用した癌細胞を可視化する蛍光プローブの創製に取り組む。

分子機能化学グループ

錯体化学・超分子化学を基軸とした革新的な機能物質の創製

グループリーダー 荒木啓介

当グループでは、金属イオンと有機分子が規則正しく集積した三次元ナノ構造体であり、その構造内部に細孔を持つ多孔性化合物であるMOFs (Metal-organic frameworks) に着目し、その細孔表面の優れた可修飾性を活かして、 H_2 や CO_2 、 CH_4 等のガスの製造・貯蔵・分離機能や、COやNOなどの有害ガスの分離やセンサーとしての機能を付与した新しい機能性MOFsの創製を狙う。また、これらゲスト分子の細孔内への取込みと放出を熱や光などの外部刺激によって制御可能な外部刺激応答性MOFs材料の創製を目指す。さらに金属錯体や金属ナノ粒子を固定化したMOFsの触媒としての応用へと展開する。一

方、太陽光エネルギーの高効率利用のための光機能材料として、新規なキラルホスフィンオキシド配位子を有する円偏光発光ランタノイド錯体の開発にも取り組む。これらの研究を通して、化石燃料の枯渇による資源・エネルギー問題や二酸化炭素増加による温暖化といった環境問題の解決の一助と成りうる革新的な化学技術の創製を目指す。

先端物質化学グループ

新しいエネルギー変換機能を有する先端物質の開発研究

グループリーダー 相原秀典

本グループでは、有機合成および有機金属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機能性物質の開発に取り組んでいる。今年度は、これまでに蓄積した複素環合成技術を駆使し、トリアジン系を主環とする高効率電子輸送材料の開発に取り組み、これを燐光発光有機EL素子に適用する。また、独自に開発した手法により初めて合成に成功した高次縮環ヘテロアセン類を用いて、湿式プロセスにて製造可能な高性能有機トランジスタの実現を目指す。また、前年度には、リチウムイオン電池に加えることで酸化還元耐性を高め、素子寿命を著しく延長させることのできる新規な含フッ素フェニルエーテル系過充電防止剤を見出しており、その実用化を目指した誘導体合成も行う。これら合成した物質の様々なデバイス評価で得られた情報を分子設計に還元し、光電変換素子である有機太陽電池など、新しい学術・産業分野を牽引する先端の材料開発への展開を図る。

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る、あるいは人々の健康や福祉に役立つ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と共に、実用的な材料として使えるようにするためには、熱物性、機械的特性、化学的安定性あるいは加工性なども考慮する必要がある。我々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て分子設計、合成を行うことが重要と考え、剛直-柔軟、親水-疎水、有機-無機など相異なる性質の成分のハイブリッド化や、分子量、分子量分布、立体規則性などの制御された重合の技術を磨いてきた。さらにポリマーの詳細な物性評価を基に分子設計へとフィードバックすることを繰り返すことによって、最適な機能性ポリマー材料を探索している。本年度は特に、導電性ポリマーやバイオマテリアルを指向した機能性フィルムの開発に注力する。

機能性材料グループ

特異な機能を持つ有機金属化合物の設計と合成

グループリーダー 多田賢一

当グループでは、半導体素子や光学材料、及びその合成前駆体として有用な新しい金属錯体の創製を目的として研究を進める。研究開発方針としては、社会的ニーズが高い金

属種を研究対象として選択し、無機化学や有機金属化学をバックグラウンドとする知見に基づき、溶液法や化学気相蒸着法による金属含有薄膜作製材料や、半導体素子向けドーパント材料として適した特性を持つ新規錯体を合目的的に設計し合成する。また、合成した錯体の物性評価(気化特性や熱安定性)、成膜評価及び素子評価を外部機関と共同で行い、機能材料としての有用性をチェックし、その結果を新たな錯体分子のデザインに活用し、より実用性の高い錯体の開発を推進する。今年度は、次世代MOSFET向けのALD材料錯体やナノサイズの金属オキソクラスタの創製研究、並びに有機発光素子の寿命や駆動電圧を低減させるのに有用なドーパント材料の開発研究に取り組む。

無機材料化学グループ

高度な機能を有する新しい多元素系材料の創製と物質科学

グループリーダー 田中陵二

本グループでは、多元素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電気的特性(電極イオン授受能、絶縁性)や、熱的特性(耐熱性、難燃性)、化学的性質(固体表面結合能、撥水性)および機械的特性(高強度)を併せ持つ材料を、有機金属化学および有機ケイ素化学を機軸として開発することを目標としている。また、三次元のケイ素酸化物かご状骨格の構造的な剛直性および高い化学的・熱的安定性を利用し、分子・イオン捕集などの機能発現を追求している。ケイ素化合物は資源としてほぼ無尽蔵に存在するため、新しい機能性ケイ素化合物の創製と材料設計は、元素特性の有効活用という点からも重要である。一方、有機ケイ素化合物合成の素反応はまだバラエティに乏しいため、新しい素反応の開発と該反応を駆使して得られる新規化合物の有効利用へと展開する。さらに、コモンな無機化合物の材料開発においても、前駆体の適切な選択、あるいは合成プロセスの革新によって、より優れた機能を賦与させた新たな材料の創製を目指す。中でも今年度は、分子の正確な構造制御により機能賦与された有機シロキサン材料の創製に取り組む。

創薬化学グループ

新しい生物活性物質の分子設計と合成

グループリーダー 平井憲次

触媒反応や有機合成の手法を駆使して調製した含フッ素ビルディングブロックを原料に用いて、化学的、農学的あるいは生化学的な仮説に裏付けされた独自の概念に基づき分子設計した新しい含フッ素複素環化合物を効率よく合成し、これらをリードとして、新しい農薬の開発を目指す。今年度は、先に見出したプロトポルフィリノーゲンIXオキシダーゼ(PP_O)阻害型の除草活性を示すピラゾリノン誘導体について、誘導体合成を継続しながら、開発候補化合物の実用化を目指して効率の良い製造法の開発に取り組む。昨年度から着手した農薬活性化合物の探索を目指したスチルベン誘導体の合成では、生物活性の向上を目指して、大幅な骨格変換等に取り組む。合成した化合物の生物評価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研究を進める。一方、当グループでは含窒素複素環を母核とする生物活性物質の合成研究の過程で、アミン類やヒドラジン類など様々

な含窒素化合物の取り扱いに習熟し、多くの知見や技術を蓄積してきた。今年度はこれらの知見を活用して、新規ゼオライト合成用テンプレートや、新規アルデヒド吸着剤の開発研究に新たに着手する。

触媒化学グループ

金属化合物の触媒プロセス・材料化学への利用に関する研究

グループリーダー 山川 哲

本グループでは、新規な反応プロセスや触媒の設計に関する基礎研究に取り組んでいる。本年度は、固体酸・塩基触媒を用いた不均化反応や縮合反応を利用し、工業的に広範に用いられている機能性アミン類を、より安価な原料から簡便に製造する反応プロセスを開発する。また、制御された空間中に固定化した触媒活性種を用い、機能性有機材料の高選択的な合成反応について検討する。また、不活性な炭素-ハロゲン結合の開裂に特異的な活性化能を有するカップリング反应用触媒を開発し、有用化合物の高効率・高選択的な合成反応への応用を検討する。さらに汎用高分子化合物に新たな機能を付与することを目的とした触媒的新規アミド化反応の開発を行う。

生命化学グループ

産業応用を志向した高機能生体分子の創製

グループリーダー 伊藤博之

本グループでは、産業分野での利用を目的として、タンパク質や糖鎖などの機能を有する生体分子を改良した新しい高機能生体分子の開発及びそれらの生体分子と有機系材料とをハイブリッドさせた新しい機能性材料の開発に取り組んでいる。新しい高機能生体分子の開発研究では、分離剤用タンパク質リガンドの創製に焦点を絞り、当グループが保有する進化分子工学を主体とする遺伝子組換え技術を活用して、リガンドの安定性向上や標的物質への結合性の改良に取り組み、タンパク質リガンドの高機能化を目指す。また、新しい機能性材料の開発研究では、高機能化したタンパク質リガンドを、種々の有機系材料に固定化した分離剤を作製し、これらの機能評価を通して得られた知見に基づき分離剤としての機能を最適化することにより、従来にはない分離特性を持つ新しい分離剤の創製を目指す。さらに、放線菌由来の新規蛍光色素の単離・同定にも挑戦し、その精製方法の確立及びLC/MSやNMRなどの分析機器を用いた構造解析に取り組む。

2-2. 効率的な研究体制

本研究所が重点研究領域に掲げている有機・無機機能性材料、生物活性化合物、高機能生体分子、タンパク質固定化分離剤などの機能性物質の開発研究においては、新奇性に富み意外性のある機能性物質を適時にかつ迅速に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・実用化研究までの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、これら自ら見出した新規な機能性材料や生物活性化合物、さらには機能性色素などの多様な化合物を、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、

広く社会のニーズに応え、得られた成果を他分野にも応用するために、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

産業界や大学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。特に、開所50周年に当たる今年度は、開所記念事業の一環として、国内外で活躍されている著名な講師を招聘して、記念講演会の開催を計画している。

また、その他の学術セミナーとしては、例年の通り、フッ素相模セミナー(6月)、相模ケイ素材料フォーラム(7月)、触媒相模セミナー(11月)及び農薬相模セミナー(1月)を開催し、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。加えて、研究所の最重点研究領域としている機能材料の創製研究の更なる進展を図るべく、新たに「材料相模セミナー」の開催を計画し、広く機能性材料に関わる情報交換の場を設けたい。

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基盤は「人」であり、創造性豊かで挑戦意欲を持った研究者を育成することは、本研究所の重要な公益事業の一つである。前年度に引き続き、近隣の大学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

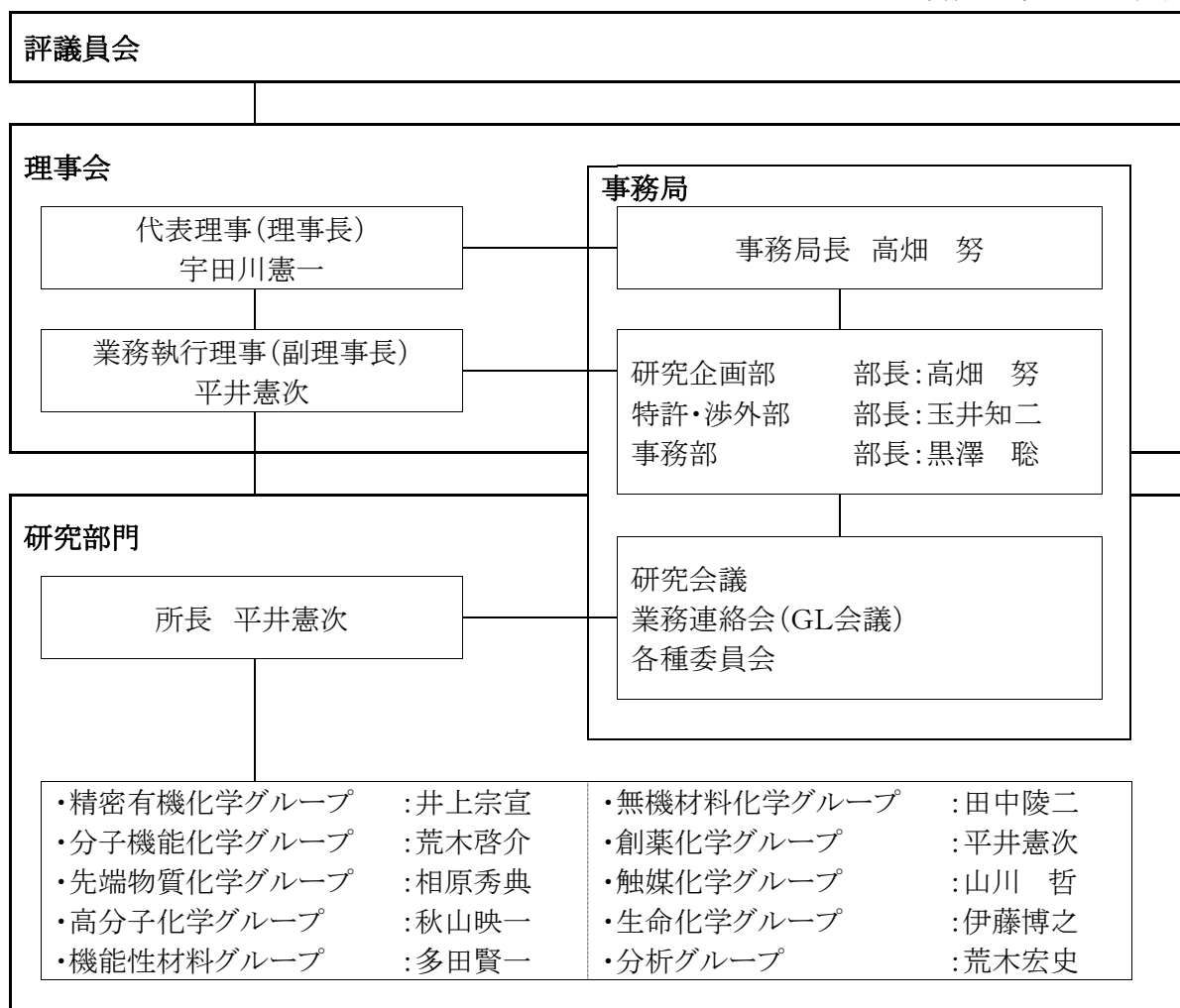
1. 研究組織

平成27年度には、錯体化学・超分子化学を基軸とした革新的な機能物質の創製を目指す「分子機能化学グループ」と、これまでの微生物工学グループと酵素工学グループを発展的に統合した「生命化学グループ」の創設を計画している。平成27年度の研究組織としては、研究所の重点研究領域別に、『電子的・光学的に特異な性能を有する有機EL材料』、『太陽電池用光増感色素や医療診断用の蛍光色素、カラーフィルター用色素等の機能性色素』、『液晶性化合物』、『導電性ポリマーや感温性ポリマー、生体適合性フィルムなどの機能性ポリマー』、『H₂やCO₂ガス等の貯蔵・分離機能や有害ガスの分離やセンサー

としての機能を付与した新しい機能性MOFs』、『電池材料』などの有機系機能物質の創製とその合成法の開発を行う4研究グループ(精密有機化学・分子機能化学・先端物質化学・高分子化学グループ)、『CVD・ALD・塗布用金属錯体、金属酸素クラスター』、『ケイ素系絶縁材料やケイ素系多孔質材料、固体表面処理材等のケイ素系材料』、『電池材料』等の無機系機能物質の創製とその合成法の開発を行う2研究グループ(機能性材料・無機材料化学グループ)、『農薬を中心とした有用な生物活性物質』の創製及びその合成法の開発を行う研究グループ(創薬化学グループ)、『機能材料や生物活性物質などの有用物質を触媒的に合成するプロセス』を開発する研究グループ(触媒化学グループ)、及び『バイオ技術を活用した新機能生体分子』の創製と、『バイオ医薬品精製用分離剤や細胞培養・分離基材等のバイオマテリアル』の開発を行う研究グループ(生命化学グループ)の計9研究グループ体制で効率的な研究開発を展開する。なお、バイオマテリアルの開発に係る一部の研究テーマは、高分子化学と遺伝子工学分野との異分野融合研究であり、様々な専門性を有する所員が知識や技術、アイデアを持ち寄り、課題解決に向けて積極的に協力して研究成果の最大化を図る。平成27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

平成27年4月1日計画



2. 研究陣容

平成27年4月1日時点での研究陣容は、企業からの出向研究員や派遣社員も含めて37名である(表1)。

ICTやロボット技術、iPS細胞等の再生医療技術等が急速に発展し、これら先端技術を応用した化学産業におけるイノベーション創出が期待される中、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。本研究所では、有機EL材料、液晶材料、CVD・ALD・塗布用金属錯体、金属クラスター、MOF材料、機能性色素、有機・無機ケイ素材料、機能性ポリマー、高機能生体分子、細胞培養・分離基材など機能材料分野に目標を定め、異分野の知識・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、材料化学・合成に精通した有機・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

平成27年4月1日計画

	平成26年4月	平成27年4月	増減	異動の内訳
役員 (理事長、常勤理事等)	2	2	0	就任 0 退任 0 異動 0
研究員 (所員・出向研究員・派遣社員・アルバイト)	42	37	-5	採用・受入 17 退職・帰任 22 異動 1
研究企画部	1	1	0	採用・受入 0 退職・帰任 0 異動
特許・渉外部	1	1	0	採用・受入 0 退職・帰任 0 異動
事務部	7	6	-1	採用・受入 1 退職・帰任 2 異動
計	53	47	-6	就任・採用・受入 18 退任・退職・帰任 24