

平成30年度

# 事業計画

平成30年4月1日～平成31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 .....	9

## 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) .....	10
3. 人員に関する事項 .....	10
人員表(表1) .....	11

# 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、近年の世界経済の穏やかな拡大基調に伴い、設備及び研究開発投資を強化し、新たな成長基盤の構築を展望できる状況を迎つつある。一方で、経済活動の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とそれを補完するための生産性向上など、化学工業は産業構造の抜本的な変革を求められている。また、一次エネルギー資源に乏しい我が国は、世界的な人口増大や新興国・途上国の経済成長、欧米の先進諸国において懸念される保護主義の台頭、並びにアジア圏で高まる地政学的緊張により、石油需給の逼迫等の資源制約を受ける可能性があり、このような国際情勢の中、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・産業分野を先導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、収益性の高い機能性化学製品を創製する研究開発や、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、人工知能やIoT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、最先端の疾病治療技術として期待されている次世代抗体医薬品製造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、より効率的な研究の推進を目的として、新たに3つの研究グループを創設し、全12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達成を図る。また、個々の研究者の能力を最大限に発揮せしめるため、研究組織の改変を実施し、旧来の「プロダクツ研究部門」及び「プロセス研究部門」を廃して、新たに「材料化学部門」、「化学技術開発部門」及び「生物環境化学部門」の3つの研究部門と、研究サポートグループが属する「研究支援部門」を設立し、組織力の戦略的な強化を行う。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(新設)、無機材料化学グループ、機能性材料グループ及び高分子化学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。化学技術開発部門は、精密有機化学グループ、有機反応化学グループ(新設)、触媒有機化学グループ(旧分子機能化学グループ)、触媒化学グループ及び機能性高分子グループ(新設)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。生物環境化学部門は、生物制御化学グループ(旧創薬化学グループ)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、さらには有用タンパク質の分離・精製技術の開発に取り組む。上述の研究所の事業計画に基づき、平成30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、「電子輸送材料、正孔阻止材料及び正孔輸送材料などの有機EL用材料」や、「n型及びp型有機半導体材料」、「撮像素子用機能性色素」などの有機電子材料;「絶縁性や離形性能等を持つケイ素系材料」、「CVD・ALD用金属錯体」などの錯塩・錯体化合物;「温度応答性を持つ機能性バイオマテリアル」、「導電性ポリマー」、「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。以下に平成30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用電子材料に関して、トリアジン等の含窒素アジン環を主骨格とするn型部材(電子輸送材・正孔阻止

材)、及び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)の開発と、それらのモバイル機器における実用化研究に注力する。これらの有機材料の創成と実用化研究の経験を活用することにより、光電変換素子である有機トランジスタ材料や機能性高分子など、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、芳香族  $\pi$  共役化合物や有機金属錯体等の特異な電界発光特性や近赤外光吸収能等に着眼し、優れた電氣的・光学的性質を有する新しい機能性有機電子材料の研究に取り組んでいる。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。また有機撮像素子に用いる高い吸光度、色純度及び光電特性を併せ持つ有機機能性色素の探索と、その素子作成を含めた材料の評価体制の構築を行う。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ケイ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、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を追求している。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、金型成型用離型剤としてのフルオロアルキル系含ケイ素表面処理剤の開発及び超耐熱性ポリ(シルセスキオキサン)材料の研究開発を実施する。

## 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

本グループでは、これまでに蓄積した無機化学や有機金属化学を根幹とする知見に基づき、半導体素子部材や光学材料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ている。本年度は、昨年度に引き続いて半導体分野においてニーズが高い金属種に着目し、特に、原子層堆積法や化学気相蒸着法による金属含有薄膜作製材料として適した融点及び蒸気圧を付与した錯体の開発や、それらの安価で安

定的な供給を可能とする新しい製造プロセスの確立に注力する。合成した錯体の熱安定性や気化特性などの物性評価、及び成膜評価や素子評価を共同研究先と協力して行い、機能性材料としての有用性を確認し、その結果を新たな錯体分子のデザインに還元しながら、より実用性の高い錯体の開発を推進する。

## 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、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、今年度は特に、再生医療において必須である機能性バイオマテリアル、現代の高度水処理技術に対応するポリマー材料、並びに省エネルギー技術に寄与する電子機能性ポリマー材料の開発に注力する。

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

化学技術開発部門では、化学的な仮説に基づく分子設計及び反応設計を立案し、次世代の化学産業を担う有用物質の創製とその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・香料及びその製造中間体」や「液晶性化合物」、「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芳香族化合物」製造用触媒やC1化合物変換触媒の開発を行う。また、「水系ウレタン樹脂用乳化剤」や「ゼオライト合成用構造指向剤」、「 $\pi$ -電子系高分子材料」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。以下に平成30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

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

本グループは、新しい分子変換反応の設計・開発及び化学反応における選択性の制御法の開発を基盤研究として遂行し、有用物質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、医農薬、香料、高分子モノマー及びそれらの製造中間体等の有機ファインケミカルズの新規・改良製造法を開発を行う。特に、化学的、物理的及び生化学的な反応制御法を駆使して新規な反応や高選択的反応、含フッ素官能基構築法を開発を行い、これら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確立を目指す。一方、プロダクツ開発研究では、独自に開発した合成手法を利用して、光応答性DNAや、塗料や合皮等に用いられるウレタン樹脂用乳化剤及びその合成主剤であるポリオールの新製に取り組む。

### 有機反応化学グループ

機能性化合物の創出を目的とした新しい化学合成法の開発

グループリーダー 井上宗宣(兼任)・貴志礼文(代理)

本グループでは、分子の自己組織化能をキーワードとする液晶材料や有機半導体材料などの機能性化合物の創出と、それらの短工程・高効率な製造プロセスを実現するための新規分子変換反応の開発を目指して研究に取り組む。今年度は、LCDに実装されている液晶化合物の高立体選択的な製造プロセスの開発や、近年注目を集めている光酸化還元触媒等を利用してトリフルオロメチルラジカル種を媒介する新規な $\text{CF}_3$ 化反応の開発を行う。また、超高分子量ポリエチレン重合用錯体触媒の分子設計と合成にも着手し、高活性な錯体を見いだすことができれば、プロセス開発を経てその実用化を目指す。

### 触媒有機化学グループ(旧分子機能化学グループ)

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、錯体化学及び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、多孔性機能材料の開発研究として、昨年度に見出したAFX型ゼオライト合成用構造指向剤のプロセス開発に加え、新しく $1\text{ta}$ 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、芳香族製造用触媒の開発を行う。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を示す新規Eu錯体の開発と、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。

### 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、触媒機能の多元化を志向し、ゼオライトやイオン交換樹脂に金属を担持した固体触媒を調製し、それらの酸触媒や脱水素触媒としての利用を検討する。

### 機能性高分子グループ

新しい機能性高分子材料の創製と新規重合反応の開発

グループリーダー 井上宗宣(兼任)・巳上幸一郎(代理)

本グループは、有機化学・計算化学・高分子化学を基盤技術とし、新規機能性高分子の開発、新しい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理論化学・計算化学を積極的に活用し、電子状態解析や理論反応経路解析を行うことで、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などの有機エレクトロニクスへの応用を指向した新規なラダー型  $\pi$ -電子系高分子材料、並びにエチレンやプロピレンなどをモノマーとした新しい配位重合反応の開発研究に取り組む。

### (3) 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、さらには抗体医薬など有用タンパク質の分離・精製技術の一つであるアフィニティークロマトグラフィーのリガンドとして有用な高機能生体分子やそれらを有機系材料と複合化した新しいタンパク質分離材料の開発に取り組む。また、微生物が金属炭酸塩やリン酸塩などの無機鉱物を生産する機能、すなわち生体鉱物形成作用 (Biom mineralization) の作用機序を詳細に解析し、環境浄化技術や金属資源回収技術の開発、さらには新材料開発などの分野への応用展開を図る。以下に平成30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(旧創薬化学グループ)

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 平井憲次(兼任)・小林 修(代理)

新しい生物制御物質(主に化学農薬)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を、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、農薬としての評価を進める。今年度は、先に見出したプロトポルフィリノーゲンIXオキシダーゼ阻害型除草活性を有するピラゾール誘導体をリード化合物として、その欠点である長期残効性の改善を目的に誘導体合成を行い、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、農薬開発で培った複素環合成技術を援用し、アルデヒド捕捉剤や液晶用光配向膜原料として有用な機能性アミン類の合成や、UV感光屈折率可変材料の創製研究にも取り組む。

#### 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 畑山耕太

本グループでは、タンパク質などの生体分子を改良した高機能生体分子及び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を主題として研究に取り組んでい



る。有用タンパク質等を分離・精製する方法の一つとして、これらに結合親和性を有するリガンドを利用したアフィニティークロマトグラフィーがあり、バイオインダストリーを支える基礎技術として重要である。そこで今年度は、アフィニティークロマトグラフィー用のリガンドとして利用可能な高機能生体分子の創製を目指す。一方、有用微生物の探索とその機能解析に関する研究として、バクテリアによる炭酸塩系バイオミネラリゼーションメカニズムの解明と応用技術の開発に取り組む。

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

##### 研究支援グループ

グループリーダー 相原秀典(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、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やUV感光膜等の電子材料とその中間体、並びにゼオライト合成用構造指向剤の大量合成に当たる。

##### 分析グループ(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、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)、相模ケイ素材料フォーラム(7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

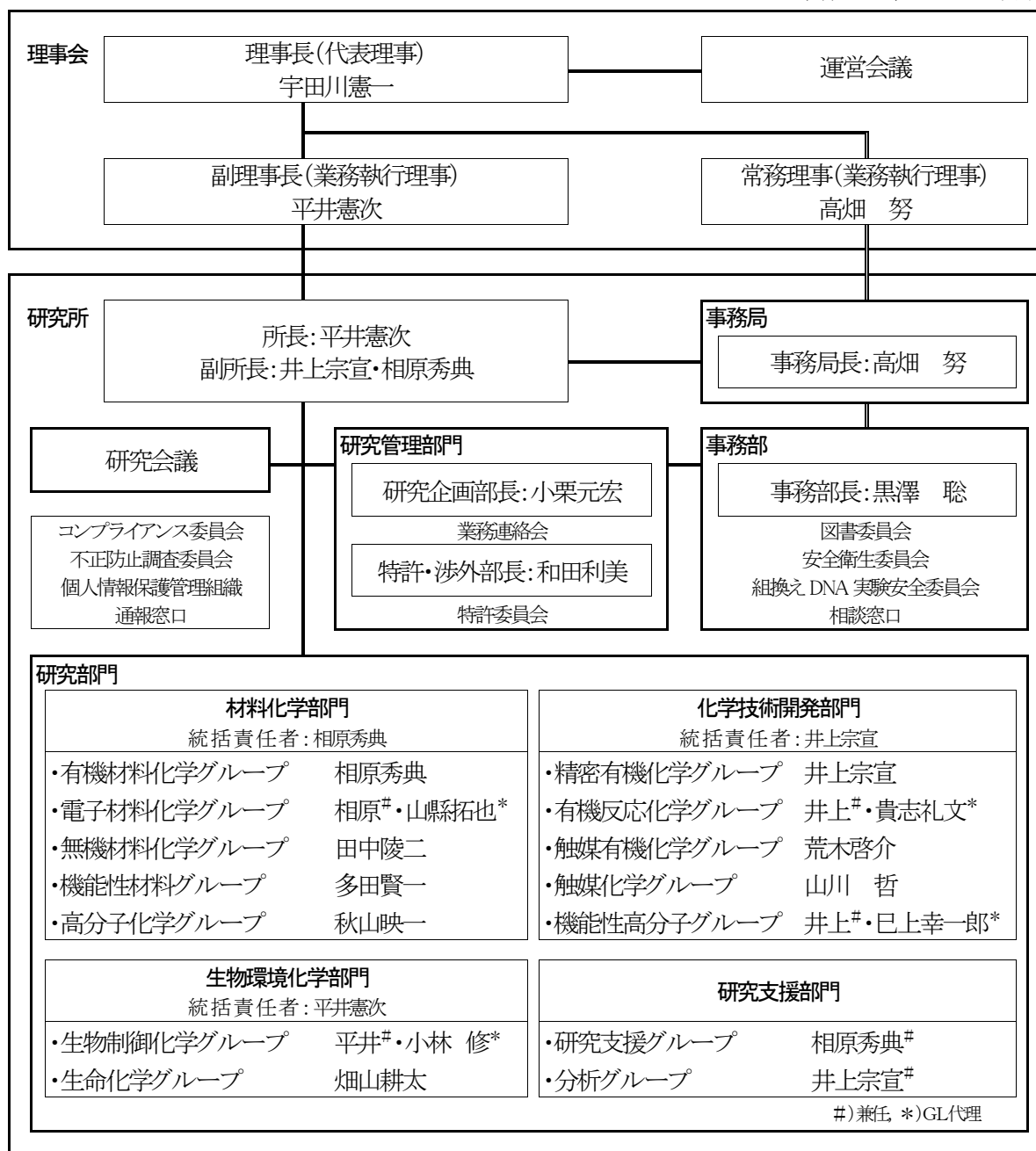
規程に則り、6月上旬と来年3月下旬に理事会を、また、6月下旬に定時評議員会を開催する。事業計画、事業報告及び決算の承認、常勤理事の報酬など通常の審議事項に関する審議を予定している。

### 2. 研究組織に関する事項

平成30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・機能性材料・高分子化学グループの5グループからなる「材料化学部門」と、主に有用物質の製造法の開発を目指す精密有機化学・有機反応化学・触媒有機化学(旧分子機能化学)・触媒化学・機能性高分子グループの5グループからなる「化学技術開発部門」、主に生理活性物質の創製とタンパク質分離・精製技術の開発に取り組む生物制御化学(旧創薬化学)・生命化学グループからなる「生物環境化学部門」、及びこれら研究部門の活動をサポートする研究支援・分析グループからなる「研究支援部門」で構成され、4部門・14グループ体制で効率的かつ精力的に研究を展開する。平成30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30年4月1日計画



### 3. 人員に関する事項

平成29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、平成30年度にもさらに2名の研究員の採用を予定している。平成30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39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、液晶材料、CVD・ALD・塗布用金属錯体、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

平成30年4月1日計画

		平成29年4月	平成30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 1 0
	常勤理事	1	2			
	研究顧問	2	3			
	参与	1	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	0 0 0
	事務	1*	1*			
研究部門	所員	32	31	-4	採用・受入 退職・帰任 異動	7 11 1
	出向研究員	9	6			
	派遣社員	2	2			
計		59	56	-3	就任・採用・受入 退任・退職・帰任	10 13

\* ) 兼任