

## 2024年度 化学系総評

### 化学系選考委員会委員長

本研究助成の化学系領域に応募されている皆さんは、これから数十年の間、化学が抱えている大きな、そして本質的な問題について、社会生活の維持と課題解決の同時進行を図るうねりの当事者となって活躍することが囑望される皆さんです。化学は人間の歴史の中で社会と人々の生活に大きな影響を与え続けています。特にここ一世紀は地球上の生活に化学がもたらした変化は甚大です。同時にそれまでの化学の物質科学としての範囲を大きく超えて、生命、光電子技術、人工知能をはじめあらゆる分野で化学的な理解を基に技術展開が進んでいます。しかし逆に、大部分の生活者は化学の原理に基づく理解を諦めてしまうようになっているようです。化学的思考が社会の判断基準とはなっていない事態の改善が見通せない状況下において、社会の中で化学がどのような影響を与えていて、そしてそれが人類の営みとして不可逆的なものか否かを見極めて、適切な解決策を提示して実行する当事者となることを皆さんは期待されております。責任は重いですがやりがいのある大きな役目です。そのような皆さんが研究キャリアの助走期間と云える時期にどのように研究に対峙して、どのような考え方をしているか、特に本助成の目指す、因われない考え方を提示してくれるか、その辺りにどう応えてくれるのかを楽しみにしています。その観点からは、現状の仕事の延長にとどまっていないか、解決すべきことは分かるが方法としての深化は見えるか、将来の指導原理の芽に気配りがあるか、いろいろ考えながら、私達自身の反省にも照らし合わせ、審査しております。

本年度の申請について、無機化学・物理化学、有機化学、高分子化学、材料化学などと、それ以外の分野とに大まかに分けて、「研究課題の傾向」と「研究の計画・進め方の傾向と今後の申請に期待すること」を述べます。

#### 「研究課題の傾向」

無機化学・物理化学の分野ではナノ粒子などナノサイエンス関連、燃料電池や環境関連など時流に乗ったテーマも多く見られたことが今年の特徴のように感じられました。ユニークかつ大変興味を惹かれるものも目につきました。例えば宇宙から持ち帰ったサンプルを扱うことに関連する技術、世界中で栽培されている植物への環境からの放射性元素の混入状況の研究などです。

基盤有機化学、生物関連有機化学の分野では新物質探索・新反応・新分析手法開拓などを軸とする、すぐれた研究提案が多数見られ、21世紀半ば以降の日本の科学技術先導への大きな先駆けになることを期待させました。AIをうまく使って仕事を進めようとする社会の流れの影響も大きいようで、データベースを参考にする方法探索補助レベルから脱皮してAIを研究全体に積極的により大きくとりいれようとする申請も目立ちました。

有機化学の中で、機能性分子素材などの非生物関連物質を対象とする研究申請では、光反応やメカノケミカルなど分子を反応可能なレベルまで活性化する新しい合成手法の計画が多く見受けられました。目的生成物の有用性だけでなく、副生する物質や放出されるエネルギーを総合的に考えてより望ましい物質変換を探るものです。このような姿勢は元々化学の本質ですが、一時期グリーンケミストリーなどの言葉が多用されて誤った印象が世間に広がっていました。それが自然な形で当たり前の化学の姿として認知され直されつつあることは好ましいことと思います。ラセミ化しやすい化合物についてそれを逆手にとって高収率でキラル物質を得るテーマなど、過去に行われてきたアプローチを再検証して望まない副生物を抑制する試みは有望な研究姿勢と期待がもてました。

高分子分野・複合有機分子の分野では生体由来高分子・生体関連高分子に関するものが主流でした。SDGsを意識した研究課題が多く見られ、特に環境への負荷軽減の取り組みが目立ちました。いわゆる、新奇ポリマーの開拓や合成法研究は多くありませんでした。

その他の領域では材料関連、問題解決の原理、新奇な方法論などが提案されていました。材料開発課題では、分子に機能を組み込むという「分子設計型」の研究計画が目立ちました。それに対して、有機分子の結晶化によって機能を発現しようとする試みがいくつかありました。分子の並び方と現れる性質とを相関付けて繋げて考える原点回帰という側面もある姿勢と云えます。共有結合よりずっと弱い相互作用で分子を空間内に固定配列させることを通した追究は、これまでポリマーで実現してきた物質開発の代替の意味をもつと思われる。物質の集合体中の作用機序を見極めるという掘り下げ、また、配列のリセットの容易さから物質循環途中での物質保全の歩留まり向上への大きな寄与も期待でき、今後拡大が予想される流れかと思いました。核技術への化学原理的なコミットも見られ重要な問題の解決技術開拓として期待されます。日本では化学の教育でも蓋をしてしまうことも多い核関連の科学ですが、冷静な科学的立場での検討を期待したいと思います。炭素以外の元素による有機分子模倣物質の探求、分子間相互作用の基礎的な研究の計画等、謙虚な姿勢での着実な研究の中で今まで見過ごされていた指導原理が見えることになるかもしれないと期待しています。一方、プロセス化学のテーマの申請もいくつかありましたが、指導原理の見据えが見えないなど深化が足りないように思えました。

## 「研究計画についての傾向と今後の申請に期待すること」

申請計画の全体的な俯瞰から気づいたことを述べます。

総じて多くの申請がしっかり書けていて、研究計画が具体的に記載された優れたものが多く、申請者の熱意は伝わってきました。しかし、目的達成のための科学的根拠が曖昧なものや不明確なものも散見されました。研究の概念を、科学的にしっかりと論理立てて記述する工夫が必要と思われる場合も少なからずありました。

本研究助成としては大いに歓迎するところではありますが、すぐには応用に結びつかない基礎的な研究テーマも多く見られました。そのようなテーマの応募では目的や期待される効果や影響を必要十分な質と量で書くことが最低水準の要求となります。特に理論的な研究の場合丁寧な気配りが必要です。一方、目的は壮大ですが、計画と目的が結びついていないように思われるもの、具体的な計画が分かりにくいものも散見されました。すべての人に分かるようにという必要はないと思っています。しかし誤解や過大な期待を誘発することは避けなければなりません。その分野の専門家ではなくとも、化学の考え方をある程度深化させた人には琴線に触れるような「何か」が欲しいと思います。

新しい手法を展開する計画の申請では、「自分だからできるのだ」ということを意識して、その考えに至った流れが読み取れる説明とそれに沿った計画が望まれます。奇を衒うのではなく、日頃の活動の中でアンテナを張っていて自分で見つけた視点、不連続に見えることを繋げる観点、そういう姿勢から自然と湧いてくるもの、それを視たいと思っています。

一方、プロジェクトの分担の仕事の申請、ライブラリー構築の申請もみられました。研究キャリアのスタートに立ってから途切れることなく成果の発表が求められる風潮は、昨今確かに存在します。敢えて申すまでもないですが、研究成果の発信責務の遂行は大切であり、申請者の皆さんには筆頭著者としての仕事を成し遂げてそれを学術論文に公刊し、また国内外の学会などでしっかりと発表討論、交流することを期待したいと思っています。ただし、発表できるデータを得るための仕事だけが求められているわけではないことは肝に銘じていただきたい。重要な仕事の一つが学術の不連続的な進展の一翼を担うことです。

理化学分野、特に化学では、ポジティブな結果の得られないリスクがあります。そして新奇な発見でないと論文発表が認められないという現実、また論文発表ができるかどうか死活問題という実態の中で、確実にデータのでる仕事にしたいという気持ちも理解出来ます。しかし、それでもリスクを覚悟して、化学者として自分のすべきと思うことに従って、挑戦してもらいたいと思います。

研究の実働の前に、厳しい競争を経て研究助成を受けとる必要があるのが現実です。しかし期待される成果を強調することに捉われて学術としての本質を疎かにしてしまっているか、自問することが必要だろうと思われます。目に見える成果を出し続けることが真に学術的なゴールへの障壁になるかもしれないこと忘れないでいただきたい。現状の大きな波に飲みこまれたり、研究室主催者のプロジェクトの一部としての、きつい表現になってしまい申し訳ないですが、安易な道を選ぶのではなく、結果が出るかどうか分からないところで苦闘していただきたい。定説と外れることであったり、きれいな結果ではなくて全く構わない、研究して初めて分かった何か、それを科学的に報告して糧としていただきたい。

笹川科学研究助成を受けた皆さんには、将来、胸を張って学会・産業界等で活動されることを望みます。現在はそこに至る初期に居て、その課程においては研究テーマの具体的選定、決定、遂行に加えて申請書作成でも、指導・推薦の先生方にたくさん指導されていることと思います。先生方にはその課程で申請者の主導性を自他共に認め顕在化していただくことを強く望みます。ぜひ、背中を押していただきたいと願っています。