

# 平成22年度研究奨励金応募要項

社団法人 新化学発展協会

## 1. 研究課題

- 課題1： 低環境負荷化学プロセス実現のための触媒に関する研究
- 課題2： 架橋反応を伴う高分子の構造形成と物性、適用に関する研究
- 課題3： エネルギー・環境分野における新しい素材・部材・機能の創出に関する研究
- 課題4： 二酸化炭素を利用する化学反応の開拓
- 課題5： 賢ーマテリアル実現のための基礎的・基盤的研究
- 課題6： IT、オプトエレクトロニクス、ナノテクノロジーなどを用いた次世代情報端末に有用なデバイス・材料の創製および製造プロセス技術の研究
- 課題7： MEMS 分野、ナノバイオ分野ならびにエネルギー・環境分野における新たな機能を有する材料研究または新たな機能を発現するデバイスの研究
- 課題8： 生体分子を新規な機能性材料として実用化することを目指した研究
- 課題9： 効率的な化学品製造を可能とするバイオプロセスの高度化に関する研究

## 2. 応募資格

大学またはこれに準ずる研究機関において研究活動に従事する者であって、39歳以下（昭和45年（1970年）4月1日以降に出生）の者

ここでいう「大学」とは、学校教育法に定める大学(大学院、大学に付置される研究所およびその他の研究施設を含む。)をいい、「これに準ずる研究機関」とは、大学共同利用機関、高等専門学校、公的研究機関（独立行政法人の研究機関や国公立の研究機関）をいう。

また、「研究活動に従事する者であって、39歳以下の者」には学部生、大学院生は含まない。

## 3. 応募手続

研究奨励金を希望する者は、上記1.に記載する研究課題の内から1つを選び、別紙様式の応募書式に従い下記の書類を作成し、協会事務局まで郵送すること。

なお、受理した書類は返却しない。応募資料は日本語で記載のこと。

また、提出書類（応募申請書表紙を含む添付書類1.～7.）は必ず2つのpdfファイルにしてCDに保存し同封すること。（セキュリティはかけないこと、印刷できることを確認のこと。原則として3MB以下/ファイル）。

pdfファイル名は、それぞれ[課題番号 - 研究計画等（応募者氏名）]、[課題番号 - 連絡先等（応募者氏名）]とすること。研究計画等のpdfファイルには、応募申請書表紙に、下記添付書類の1. 2. 3. 4. 5. のページを、連絡先等のpdfファイルには、6. 7. のページを保存すること

提出書類 ・ 応募申請書表紙

・ 添付書類

1. 研究計画 (A4用紙 2～3枚)
2. 発表論文一覧 (当該研究に関し発表した論文の一覧表。すでに受理されているものや印刷中のものを含む主なもの5報以内)
3. 審査参考論文 (上記発表論文のうち、審査の参考になるとと思われる論文があればその内の代表的な論文1報)
4. 略歴等
5. 参考 (研究助成の有無)
6. 連絡先
7. 参考 (会員企業との共同研究希望の有無等)

(注) 1) 提出書類の作成書式は、ホームページ <http://www.aspronc.org> よりダウンロードすること。

2) すべての提出書類は片面コピーにすること。

#### 4. 応募締切

平成22年1月31日(日) 協会研究奨励金係必着

#### 5. 選考件数

上記1.の各研究課題につき、原則として1件、件数は10件を予定

#### 6. 金額・使途

1件につき100万円を個人に対して贈呈し、使途は限定しない。

**奨学寄附金として受け取りを希望する場合、大学や研究機関宛へのオーバーヘッドは原則として支払わない。**

#### 7. 条件

- 1) 研究奨励金を受けた者は、1年経過後2年以内にそれまでの研究経過のレポート(A4用紙 2～3枚程度、レポートの書式は上記ホームページに掲載)を提出すること。
- 2) 協会の要請に応じ、研究成果を協会の研究会の場で発表すること。(発表資料を協会に提出する)
- 3) 研究成果のまとまりを得て投稿する論文については、本研究奨励金の助成を受けている旨を記載すると共に、別刷りを協会に提出すること。

#### 8. 選考

学識経験者からなる協会の審査委員会にて審査、決定する。

**応募提案の内容によっては、より適切な課題で審査する場合がある。**

なお、選考の結果は平成22年5月下旬までに公表すると共に、選出された各人に通知する。

9. 応募宛先

〒101-0041 東京都千代田区神田須田町1-1-2 (山萬ビル4F)  
社団法人 新化学発展協会 研究奨励金係

10. 問い合わせ先

社団法人 新化学発展協会 研究奨励金係  
TEL : 03-5297-8820 FAX : 03-5297-8821  
E-mail: [aspronc@aspronc.org](mailto:aspronc@aspronc.org)  
URL: <http://www.aspronc.org/>

以 上

## 平成 22 年度研究奨励金募集研究課題の説明

### 課題 1：低環境負荷化学プロセス実現のための触媒に関する研究

現在、地球環境問題への取り組みが化学企業にとっての重要な責務になっている。特に地球温暖化防止対策として二酸化炭素の排出量の削減が急務となっており、再生可能資源（バイオソース）の利用や省エネルギーを目指した研究に、化学企業は積極的に取り組んでいる。

優れた触媒の開発は、以下に挙げるような化学プロセスの環境負荷低減において、非常に重要である。

- 1) 反応選択性の向上による廃棄物（副生成物）削減
- 2) 反応の常温化、常圧化による消費エネルギー削減
- 3) 反応のステップ数削減による廃棄物、消費エネルギー双方の削減
- 4) 触媒の高性能化、高活性化による触媒使用量削減

さらには、触媒自体は、毒性を持たない等、環境に負荷をかけない成分で構成されることが望ましい。

このような触媒の開発には、既成概念を超えた新たな発想が求められるが、実現できた時には、環境負荷のみならず、コストや生産性等の経済的視点でも有用な技術となることが期待できる。

そこで本課題では、現在化学企業において化学製品製造のために実施中、あるいは将来実施されると想定される様々な化学プロセス、例えば石油化学品製造、ファインケミカル・機能ケミカル製造等において、真の環境負荷低減を実現するための触媒の提案をターゲットとしたテーマを募集する。画期的かつ挑戦的なテーマを期待する。

### 課題 2：架橋反応を伴う高分子の構造形成と物性、適用に関する研究

高分子は 3 次元的な架橋構造を形成することで、直鎖高分子と比較して軟化点温度の上昇、線膨張係数の低下などの特徴を持つことが知られている。これら架橋高分子は、半導体製造プロセスに適用するための耐熱性が要求される電子材料分野などで広く用いられている。さらに耐熱性に加えて架橋や配向によって光学特性をコントロールすることにより LED 周辺などの光学部材としても活用されている。

しかしながら、架橋高分子はその構造を実験的に解析することが容易ではなく、構造形成の過程を詳細に解明できていない。よって、材料の構造と物性の相関を解明し、開発の方向性を示していくという材料設計の基本的な考え方を適用することが困難である。

そこで、計算科学的アプローチにより架橋反応による高分子材料の構造形成、架橋高分子の構造解析、物性予測、あるいは実際の材料としての適用に関する研究を公募する。架橋構造による高性能化を目指すものであれば化学的な架橋反応に限らず、擬似的な架橋構造を利用した内容も対象とする。アプローチの方法に関しても制約は無い。化学反応による架橋構造形成過程においては通常量子化学的手法による反応解析に加えて、バルク中の拡散などの物質移動を考慮した新たな手法の提案もありうる。また古典的なモンテカルロ法、分子動力学法の化学反応への適用なども考えられる。構造解析に関しては、散乱データなど各種実験結果との対比が望まれる。物性予測に対するアプローチは分子シミュレーションのみではなく、連続体からのアプローチ、データベースによる物性予測など多様なアプローチが考えられる。アプリケーションも先にあげた電子材料、光学部材のみでなく構造材料、接着剤なども想定される。ここに上げたような例に限らず、標記課題に即したオリジナルな提案を歓迎する。

### 課題3：エネルギー・環境分野における新しい素材・部材・機能の創出に関する研究

持続可能な地球環境のため、全世界の温暖化ガス排出量を大幅に削減することが求められている。本課題では、「エネルギー・環境分野における新しい素材・部材・機能の創出に関する研究」を募集する。特に将来、我が国での活用が期待される太陽光エネルギーなどの再生可能エネルギーとそれを推進する技術、および地球環境の本質的改善につながる提案を期待している。その具体例の一部を以下に示す。

- ・ 有機系／薄膜系／化合物系／量子ドット系などの太陽電池に関する研究
- ・ 水の光分解など太陽光を利用した研究
- ・ 太陽熱利用に関する研究
- ・ その他の再生可能エネルギーに関する研究
- ・ 2次電池やキャパシタなど蓄電に関する研究

選考では「環境や安全への配慮」が十分になされており、「応募者自身のオリジナルな発想に基づく、ユニークな提案」であることを重視する。すなわち、既知の方法で確実な成果が予想される研究よりも、応募者本人のアイデアによる挑戦的な提案で、将来の新化学の芽になることが期待できる研究を優先する。

なお、エネルギー・環境問題ではなく、資源問題に関する新素材等の提案は、課題4に応募されたい。

#### 課題4：二酸化炭素を利用する化学反応の開拓

地球温暖化の主要原因とされる二酸化炭素の削減は、重要かつ喫緊の課題である。本課題では、二酸化炭素を化学的に変換する新規な反応、あるいは効率的な反応の研究を募集する。特に次のような観点からの提案を期待している。

- ・ 全く新規な化学反応による二酸化炭素の変換。
- ・ 反応のエネルギー源として、太陽光・熱などのクリーンなエネルギーを用いる反応。
- ・ 反応自体は既知であるが、新規な触媒により効率が著しく向上するもの。

選考では「環境や安全への配慮」が十分になされており、「応募者自身のオリジナルな発想に基づく、ユニークな提案」であることを重視するとともに、将来の実用性にも重きを置く。すなわち、既知の方法で確実な成果が予想される研究よりも、応募者本人のアイデアによる挑戦的な提案であって、かつ二酸化炭素削減への貢献が期待できる提案を優先する。

#### 課題5：賢ーマテリアル実現のための基礎的・基盤的研究

電子機器・自動車・航空機などの産業に対する高機能・高性能部材の開発と供給において、我が国は世界有数の地位にある。しかし、それに必要な元素資源の多くは輸入に頼っており、日本の化学産業の基盤強化のためにこの状況を打破する必要がある。この目的のため、当部会では「賢ーマテリアル WG」を立ち上げ、検討を続けてきた。ここで「賢ーマテリアル」とは、「資源・環境・エネルギー面で満足できるマテリアル」を意味し、理想的には「希少あるいは貴重な元素を含まない材料で、環境面の問題がなく、またエネルギー節約にも貢献する材料」である。

本年、このWGでは「希少元素代替材料と代替技術の創製に関する調査研究」に取り組んでいる。ここでのおねらいは価格高騰を続けている「希少元素そのもの」を「ありふれた元素」で単に置き換えることではない。希少元素あるいは貴重な元素を含む材料が発現している“機能”に注目し、その機能を希少／貴重元素を含まない材料で同等以上の機能を実現する「賢ーマテリアル」の研究開発を目指している。例を挙げれば、希少元素であるインジウムを含む透明導電膜を資源制約の少ない元素からなる物質を用いて実現する研究開

発である。あるいは、高性能熱電変換材料としてタリウム、テルルなどの希少元素を含む材料が報告されているが、そのような元素ではない「ありふれた元素」で高性能熱電変換材料の実現を目指す研究開発である。この考えに沿って本課題では、

- ① 希少あるいは貴重な元素を含む材料が発揮する機能を、それらの元素を含まない材料で代替する提案
- ② 代替が極めて困難な場合、そのリサイクル技術なども含めて、我が国の持続可能な経済発展の礎となる研究

を募集する。具体的には以下に関係した提案が考えられるが、これらに限らない。

- ・ 白金に代わる水素活性化金属錯体や複合金属系
- ・ 強磁性体を与える金属元素種の探索
- ・ 高機能ナノカーボン類の設計／製法
- ・ 高モビリティ部材の設計／製法
- ・ 高効率蛍光体の設計／合成
- ・ 発光系に必要なワイドバンドキャップ金属酸化物材料の探索
- ・ 高効率熱電変換材料

選考では「環境や安全への配慮」が十分になされており、「有機材料・無機材料といった既成のカテゴリーにとらわれない、応募者自身のオリジナルな発想に基づく、ユニークな提案」であることを重視する。すなわち、既知の方法で確実な成果が予想される研究よりも、応募者本人のアイデアによる挑戦的な提案で、将来の新化学の芽になることが期待できる研究を優先する。

## 課題6：IT、オプトエレクトロニクス、ナノテクノロジーなどを用いた次世代情報端末に有用なデバイス・材料の創製および製造プロセス技術の研究

電子情報分野においては、デバイスの微細化、高集積化、高速化技術は成熟期を迎えつつある。一方、環境、エネルギー、食料から医療、教育におよぶ喫緊の課題に対する解決策として、新たな技術革新によって情報端末機器を社会の様々な分野に活用し、浸透させることが期待されている。

そこで、本課題では、次世代情報端末に有用な多様な機能を有するデバイスや構成する多種多様な物性材料の創製およびこれを安価で大量に供給する製造プロセスの革新につながる提案を期待する。

具体的には、

- 1) 紙やプラスチックフィルムのように薄く、軽量で自在に曲げることが可能なディスプレイ、無線タグ、バッテリー、キャパシタなど多様な機能を有するデバイスの開発
  - 2) 上記デバイスを構成する有機・ポリマー材料、金属ナノ粒子、CNT(カーボンナノチューブ)などの多種多様な物性を持つ材料の開発
  - 3) シリコンプロセスのような高温や高真空、フォトリソグラフィーを用いるプロセスに代わる印刷技術などの低コスト、低環境負荷の新しいデバイス作製の技術確立
- が、次世代情報端末を浸透させるためのキーテクノロジーになると期待されている。

本課題では、電子ペーパーやシートディスプレイ等の次世代ディスプレイやフィルムバッテリーなど情報端末への応用が期待される新規電子・光機能デバイスの創製や、印刷法などにより低エネルギー、低環境負荷で製造を可能にする材料やプロセス技術の開発につながる革新的研究を公募する。なお選考は、応募者自身のオリジナルな発想に基づく、ユニークな提案を重視する。なお、太陽電池については課題3に応募願いたい。

## **課題7：MEMS 分野、ナノバイオ分野ならびにエネルギー・環境分野において新たなデバイス機能発現に必要な材料研究、または新たな機能を発現するデバイスの研究**

半導体の微細加工技術を駆使して作製される微小な部品から構成される電気機械システムであるMEMS (Micro Electro Mechanical System) は21世紀の産業として注目されている。

ナノテクノロジーであるマイクロマシニング技術により、アクチュエータやセンシング素子などの機械素子を作製し、これを集積して光スイッチ、加速度センサ、ディスプレイ素子などのマイクロデバイスが研究開発されている。

ナノバイオ分野においては、MEMS やナノテクノロジーを活用した DNA チップや臨床診断デバイス、細胞を利用したデバイスなどの研究開発が世界的に活発になっており、MEMS による新たな技術革新が医療・診断・創薬の進歩を促進すると期待されている。

加えて圧電素子、太陽電池、熱電素子、電磁誘導などの小型デバイス、あるいは小型デバイスとして利用可能なその他の原理を用いて、運動エネルギー、光エネルギー、熱エネルギーといった環境エネルギーを電気エネルギーに変換する環境発電（エネルギー・ハーベスト）技術と、発電した電気エネルギーをその場で蓄電するための小型のバッテリー（マイクロバッテリー）についてもMEMSが応用されている。

製品開発を進める上で加工技術と共に基盤技術として重要な位置付けにあるのが材料である。MEMS分野で扱われる材料はセンシング機能、構造体、または加工時におけるプロセ



ス材料として用いられているが、現状製品のさらなる特性向上や、新たな機能を有する材料が要求されている。

本テーマでは、MEMS分野、ナノバイオ分野ならびにエネルギー・環境分野において新たなデバイス機能発現に必要な材料研究、または新たな機能を発現するデバイスの研究を募集する。なお対象としては新たなデバイスの研究であれば既存材料を利用したものでもよい。

### **課題 8 : 生体分子を新規な機能性材料として実用化することを目指した研究**

ライフサイエンスの産業利用は長らく医薬品・医療分野と農業・食品分野に集中して発展してきており、広範な機能性材料を提供する化学産業での利用は限定的であった。このひとつの理由として分子生物学や構造生物学においてなされた目覚ましい進歩が材料科学と十分な接点を持たなかったことがあげられる。しかし近年生体分子が持つ自己組織化能を利用する研究が盛んになっており、例えばDNAをフィルムやワイヤーやケージといったナノ素子に加工することによって興味深い特性が見出されている。また蛋白質についても、ウイルス外被蛋白質を人為的に再構成してドラッグデリバリーシステム用の微小キャリアとして利用する研究も行われている。その他にも糖、脂質、ペプチドなど種々の生体分子によって作り出される規則的な構造物を、本来の役割とは異なる場面において用いようとする試みが数多くなされている。これらの生体分子を基に、立体構造情報やゲノム情報を参考にしながら、化学修飾や遺伝子工学的改変、あるいは複合化の技術を組み合わせることによって、天然にはない新規な機能性材料を設計することが可能になりつつある。

上記のような技術的背景を考慮し、本課題では生体分子を新規な機能性材料として実用化することを目指した独創的な研究を募集する。特に産業利用に必要な材料特性を考慮し、それを実現するようなアイデアあるいはアプローチが提示されることを期待する。なお、生体分子の合成方法としては生合成、有機合成、あるいはそれらの組み合わせのいずれでも良いが、機能素子としては生体に特有の分子、あるいは人工的な生体分子アナログを用いることが望ましい。

### **課題 9 : 効率的な化学品製造を可能とするバイオプロセスの高度化に関する研究**

生体触媒（酵素あるいは特定の酵素系を内包する細胞）を用いた反応や、高度な発酵技術を利用した化学品の生産は、低環境負荷の汎用物質製造技術として開発が期待されてい

る。特に、バイオマスや大量生産される化学品を原料としたプロセスにおいてその期待は大きい。しかしながら、化学プロセスと比較した場合のバイオプロセスの反応効率（速度、濃度、安定性）の低さ等の問題点から、その実用化についてはまだ不十分と言わざるを得ない。

そこで本課題では、バイオマスまたは豊富に入手可能な化学品原料から目的とする化学品を得ることを目指した、バイオ技術をベースとした前処理技術、変換技術、反応・プロセス技術、分離・精製技術に関わる先進的な研究であって、目的物質を得るための効率向上を意識した提案を募集する。本課題では、従来別々の側面から展開されていたバイオ、およびその他の化学的工学的な研究を、統合・最適化していく内容の研究が望ましい。

具体的には、

- 1) メタゲノムや進化分子工学の活用による画期的触媒の創製・利用技術
  - 2) バイオマスの新規な糖化技術を組み合わせた高効率なバイオアルコールや有機酸製造技術
  - 3) 化学プロセスとの最適な組合せによる基幹化合物の量産・転換技術
  - 4) プロセス・材料工学との融合による新しい発酵制御技術
  - 5) 溶媒など反応場の工夫や、膜分離などのダウンストリーム技術との複合化による反応促進技術
- など、境界領域や異分野との連携に積極的に踏み込んだ斬新な発想に基づく提案を期待する。