

JACI NEWS LETTER

Japan Association for Chemical Innovation
公益社団法人 新化学技術推進協会

No.66 2018.5

HEADLINE

- 01 Sustainabilityの歴史とSDGs
- 02 平成29年度第2回、第3回特別フォーラムの紹介
- 04 JACIの理念と活動を積極的に発信
- 05 トップセミナーで大隅良典先生が講演
- 06 難溶性薬物の溶解性改善で社会実装を加速
—スプレードライによる固体分散体の製造—
- 07 高性能オレフィン重合触媒の設計・創製：チタンおよびバナジウム錯体触媒
- 08 第7回JACI/GSCシンポジウム開催のお知らせ
(2018年6月14～15日)

Sustainabilityの歴史とSDGs



産業技術総合研究所
理事

島田 広道

Sustainability（持続可能性）の重要性は、1972年、国連人間環境会議において、資源の枯渇と環境の悪化が人類の将来を危うくするとの懸念から提起された。その後、1987年、ブルントラント委員会では、将来世代及び現世代の全人類が満足できる世代間と世代内、二つの公平を達成する開発・発展を Sustainable Development として基本理念に位置付けた。さらに、1992年、地球環境サミットでのリオ宣言を経て、2000年、ミレニアムサミットでは、貧困と飢餓の克服など、8つの具体的な開発達成目標が Millennium Development Goal (MDG) として合意された。

SDGs は MDG に続いて 2015 年に合意されたが、MDG までとの違いは何であろうか？ 筆者の理解では、MDG までの取り組みが先進国と途上国、国家間での約束事であったのに対し、SDGs は民間活力を最大限に引き出して、開発目標を達成しようという点にある。先進国の財政収支がいずれも厳しい状況にあることから、当然の帰結でもある。

SDGs では、企業がイノベーションを通じて収益をあげることが SDGs の 17 の目標達成と一致する方向にあることが求められる。いまや世界の投資額の 3 割に迫るといわれている ESG 投資はそのための重要なツールであり、ステークホルダーを現代及び将来の人類社会全体にまで拡張した企業が有利な条件で投資を受けられる仕組みとなっている。これまで、収益の一部を社会貢献に充てることを CSR（責務）と捉えてきた企業にとってはパラダイムシフトとも言えよう。リオ宣言を受けて GSC を立ち上げ、推進を担ってきたわが国化学産業界には SDGs に合致した大いなるイノベーションを期待したい。



新化学技術推進協会は、人と環境の健康・安全と、持続可能な社会をめざすGSC推進の考え方にたち、技術革新の原動力となる新しい科学技術発展に貢献することを目的とした、公益社団法人です。

平成29年度 第2回、第3回 特別フォーラムの紹介

2017年11月29日（水）に平成29年度第2回の特別フォーラムが開催されました。今回のテーマは「海外プロジェクトのEstablishment」～欧州を中心に～。わが国の化学産業の発展における国際競争力の強化について、欧州における国家プロジェクトの仕組み、取組の実例、及びオープンイノベーションに於ける課題が本分野の専門家から語られ討議されました。



山田 尚道 氏



椎木 正敏 部長



湯本 啓市 課長

JACIは注力テーマに国際競争力の強化を挙げています。日頃より日本の国家プロジェクトの事は意識していますが、海外の国家プロジェクトの事はそれほど注視していません。他国はどんな分野に注力しているのか、日本とは何が違うのか等を学び、国際社会の中での日本の位置づけの確認の一助として頂こうという趣旨でおこないました。

当日は、日欧産業協力センター 科学・技術・イノベーション情報マネージャー ホライズン2020ナショナルコンタクトポイント 山田尚道 様から、「Horizon2020の概要」という講演で始まりました。

欧州では現在Horizon2020と称し2014年から2020年までの7年間を対象に総額800億ユーロ（約10兆円）を投じる過去最大規模の研究・イノベーションプログラムが展開されています。このプログラムは欧州全体の研究力向上を目的としていますが、その門戸は世界中に開かれており、日本からも多くの大学・研究機関等が参加しています。Horizon2020では3か国以上からなる研究開発組織であることが応募要件であること、日本国内のファンドとの連携にてプログラムが運用されること、トライアル的な欧州市場への参入に活用されていること、インタビュービデオでの日本からの参画企業の事例、さらに、新たに発表された2018～2020年の3年間のプロジェクト公募内容も併せてご紹介されました。欧州における国家プロジェクトへの参加について理解を深めることが出来ました。

次に、海外との共同プロジェクトに既に取り組んでいる企業の事例として、日立化成株式会社 エネルギー事業本部 エネルギー事業戦略部長の椎木正敏様に「日立化成が取り組む欧州プロジェクトの概要」というタイトルで電池に関する共同プロジェクトに関するご講演をいただきました。同社がドイツ及びポーランドで新たなエネルギーシステムの構築を進めているプロジェクトの概要とともに、現地パートナーとベクトルを揃えるところの難しさや本場のビールを傾けながらの懇親も含めた信頼関係の構築がその後の研究開発成果に結びついたことなど、ご体験を踏まえて紹介いただきました。

最後に、経済産業省 素材産業課 課長湯本啓市様より、「わが国におけるオープンイノベーションの現状と欧州との取組の事例（NEDOの取組を中心に）」というタイトルでご講演をいただきました。我が国のオープンイノベーションの課題として自前主義・短期主義・人材と資金の流動性の低さがあること、それを打破する具体的取組として、組織の在り方の見直し、人材・技術の流動化の促進、及び

JACIでは、公益事業として年2～3回「特別フォーラム」を開催し、各分野の第一線で活躍する有識者を講師として招聘、国レベルの政策動向等のタイムリーなテーマ、化学に関する重要トピックスを取り上げて、新たな化学技術に関するメッセージの発信を行っています。

今号では、62号での第1回紹介に引き続き、平成29年度第2回、第3回の特別フォーラムをご紹介します。

環境整備の3類型に分類して推進されていることが紹介されるとともに、関連施策の事例について、NEDO欧州事務所長時代の経験も踏まえつつ紹介されました。

第3回の特別フォーラムは、2018年3月29日（金）に開催されました。リチウムイオン電池の発明者としてご高名な旭化成株式会社名誉フェローの吉野 彰様をお招きし、「リチウムイオン電池 現在・過去・未来」という演題でご講演頂きました。ご存じのように、吉野様は1985年にリチウムイオン電池を発明され、化学発の大きなイノベーションを引き起こされました。この業績により、紫綬褒章をはじめ、国内外から数々の賞を受賞され、ノーベル賞候補としても例年注目されています。

リチウムイオン電池は携帯電話、ノートPCなどのIT機器の電源として広く用いられてきました。さらに、現在では電気自動車への応用が急ピッチで進んできており、次の時代を迎えようとしています。このリチウムイオン電池の現在の状況と過去を振り返り、リチウムイオン電池の生い立ちから、大きなイノベーションを引き起こすために払われた大変なご努力・ご苦労があった上での現在に至る歩みと未来に向かってどのような方向に進んでいくのか、また、

これらのリチウムイオン電池の技術変革がもたらす未来の車社会について、ご自身の体験に基づく、説得力のあるご説明を頂き、たいへん有意義なフォーラムとなりました。参加された聴講者にも好評をいただいております、多くの方から感銘を受けたとの声が寄せられました。

特別フォーラムでは、最新の専門技術の講演会とは角度を変え、国内外の潮流や情報を、より俯瞰的に、大きく捉えることのできる企画を、今後も目指してまいります。



吉野 彰 名誉フェロー



第3回特別フォーラム 会場風景

JACIの理念と活動を積極的に発信



壇上の石塚会長



会場風景

JACIでは、シンポジウムや講演会、企画調査などの活動と並行し、対外発信活動も積極的に行っています。

本年1月12日に、「素材産業における「ものづくり」の将来像～人にやさしい社会の実現を目指して～」のテーマのもと、産業総合研究所フロー精密合成コンソーシアム（FlowST）主催で千代田区内幸町イイノホールにて開催された「第2回FlowSTシンポジウム」で、JACI石塚博昭会長が、「将来の「ものづくり」を見据えた日本の化学産業のあり方とJACIの役割」の講題で講演を行いました。

また、シンポジウム後半では、佐藤一彦FlowST会長、藤本隆宏東京大学大学院経済学研究科教授、小林修産業技術総合研究所特定フェローとともに、パネルディスカッションに登壇、活発な討議が繰り広げられました。とくに、石塚会長は、産業界代表として、化学業界で得た広い知見と洞察を披露。日頃直接に聞くことの難しい経営者の生の声に、会場で熱心にメモを取る若い参加者の姿が印象的でした。

また本シンポジウムには、連動企画として、石塚会長、前出小林特定フェローと、経済産業省素材産業課湯本啓市課長の3氏による座談会が昨年行われており、その模様は1月12日の日経産業新聞に、全面広告として掲載されています。



パネラーの各氏



片岡正樹事業統括部長

また、3月13～15日に関西大学千里山キャンパスで開催された化学工学会第83年会では、第3日に「SDGs達成に向けた化学工学への期待」のテーマでシンポジウムが行われ、こちらにはJACI事業部の片岡正樹事業統括部長が招待講演者として登壇、講演後の総合討論にもパネラーとして参加しました。

JACIでは、こうした対外発信を通じて、今後も協会の基本ポリシーであるGSCの啓発と、技術プラットフォームへの産学の参加を働きかけていきます。

トップセミナーで大隅良典先生が講演

JACIでは、広く参加者を募る公益事業の他に、JACIの会員だけを対象とする活動として、トップセミナーの開催、研究開発プロジェクトの企画立案、知的財産に関する情報共有などの事業も行っています。

これらのうち、トップセミナー(旧トップフォーラム)は、会員各社のトップ層を対象に、交流を深めていただくために、年1~2回開催するものです。

本年3月5日、千代田区一ツ橋の如水会館で第16回理事会が行われましたが、理事会終了後、同会館の大会議室に場所を移し、トップセミナーを開催いたしました。

今回は、ノーベル生理学医学賞受賞の、大隅基礎科学創成財団理事長、東京工業大学名誉教授の大隅良典先生をお招きし、「40年の研究を振り返って—日本の基礎科学の将来を考える—」と題してご講演いただきました。

大隅先生は、ノーベル賞受賞後、日本の若い研究者が独創的な研究に取り組める環境を創りだすことが急務との強い危機感から、大隅基礎科学創成財団を立ち上げました。ご講演の内容にも、先生の危機感が強く表れていました。

そして講演後の質疑応答では、若手研究者の育成や就職などの話題にはほぼ質疑が集中し、経営者の皆さんからも、リアルな意見が次々と出されていました。

今回のセミナーも、参加者の皆さまのお役に立てたものと思います。



大隅 良典 先生



トップセミナー 会場風景

難溶性薬物の溶解性改善で社会実装を加速 —スプレードライによる固体分散体の製造—

富士化学工業株式会社
原薬医薬開発部 勝山 準次 (Junji Katsuyama)

富士化学工業の製薬業界におけるスプレードライの歴史は、1965年にオープンサイクル・スプレードライヤー (OSD) によって始まった。1998年にはクロードサイクル・スプレードライ (CSD) を設置することにより、新しい専門領域にも移行、以来、100以上の製品を製造している。

近年、新薬開発において有望な医薬候補物質が、難溶性の問題により行き詰る傾向が増えている。当社では、クロードサイクル・スプレードライ技術を用いて、非晶質固体分散体を製造することにより、難溶性薬物の溶解性を飛躍的に向上させることを可能とした。同じ薬物でも非晶質状態の薬物は結晶性薬物より、溶解性が高いことで知られている。しかし非晶質薬物は結晶性薬物よりエネルギーが高いため、熱、光、衝撃などによって容易に結晶性物質に変わる性質がある。不活性キャリア (通常はポリマー) の中に非晶質体を分散することにより、非晶質状態を安定に維持することを可能にする (図1参照)。

図2に示す溶出試験のデータでは、結晶性薬物と比較して「難溶性薬物B」の非晶質固体分散体に飛躍的な溶解性向上が認められる。また、ポリマーによって非晶質固体分散体の溶解度が大きく異なることから、ポリマーの選択が重要である事がグラフから分かる。

さらに、ラット体内での吸収性を示す血中濃度プロファイルでも非晶質固体分散体はジェットミル粉碎された薬物と比較して高濃度を維持しており、非晶質固体分散体の溶解度改善の効果はIn vivo中でも確認されている (図3参照)。溶解性向上によるBA (バイオアベイラビリティ) の向上、薬物の投与量の低減等のメリットが期待できる。

当社では、活性医薬品成分 (API) が約0.5gの場合、エバポレーション法による処方検討を実施、溶媒およびポリマーの種類、APIとポリマーの比率、当社の開発製品であるノイシリンやフジカリンなどの無機賦形剤添加物など無数の組み合わせの中から数種類の固体分散体を調製し、各固体分散体の評価のために簡易溶出試験を行う。さらにAPI約2gの場合では、卓上型スプレードライヤーを用いて実際にスプレードライを行い、処方検討を実施する。エバポレーション法と同様、様々な組み合わせの中から数種類の固体分散体を調製する。スプレードライで調製することで粉体として固体分散体を得られるため、簡易溶出試験のみだけでなく、必要に応じて粉末X線回折、粒度分布計、HPLC、GC、示差走査熱量計、SEMなどの分析機器を用いて、結晶性、定量、類縁物質、残留溶媒、粒度分布の測定を行うことが可能である。

固体分散体は難溶性薬物 (原薬) の溶解度を飛躍的に向上させることが期待できる。富士化学工業では、スプレードライによる固体分散体の処方検討及び受託製造のサービスを展開し、医薬品開発の加速化を支援している。

スプレードライ法は、運転パラメーターを管理することで、容易に目的とする品質特性を有する固体分散体を得ることができるため、新薬の開発スピードを高め、社会実装に大きく寄与できるものと期待する。

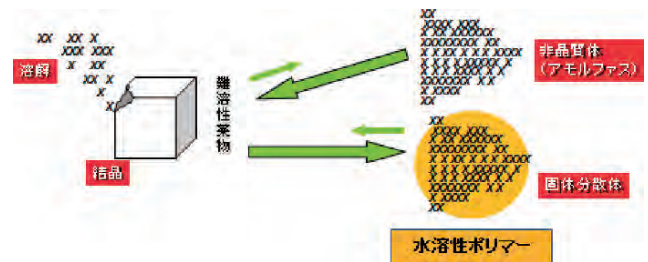


図1 固体分散体のイメージ

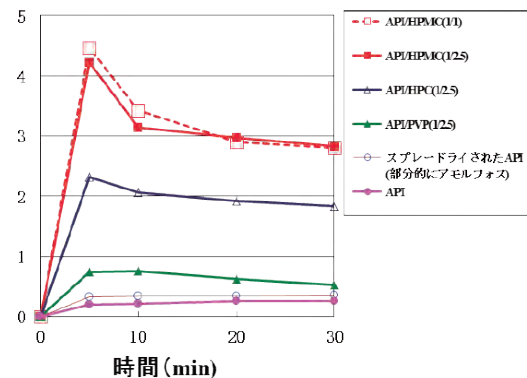


図2 薬物Bの固体分散体の溶出プロファイル

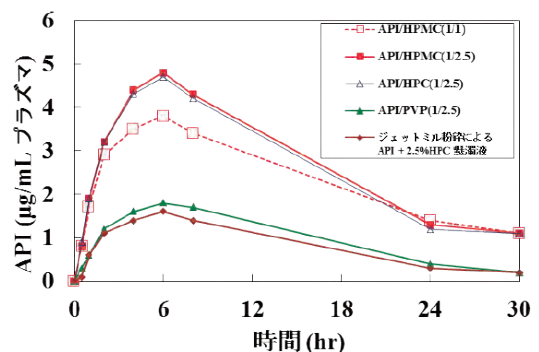


図3 薬物Bの固体分散体のAUC (ラット)

高性能オレフィン重合触媒の設計・創製： チタンおよびバナジウム錯体触媒

New Olefin Polymerization Catalysts with Titanium, Vanadium

首都大学東京理学研究科 教授 野村 琴広
Kotohiro Nomura, Professor

ポリエチレンやポリプロピレンに代表されるオレフィン系ポリマーは、高分子生産量の半分以上を占め、世界の市場規模は現在1億5千万トンを超える状況になった。近年、入手容易な原料（モノマー）からリサイクル可能で高機能を発現する新規材料の創製や穏和な条件下で効率よく目的材料を精密合成する新技術の開発が注目を集めている。この研究はGSCの観点からの重要課題で、新しい高分子機能材料の合成を可能とする高性能分子触媒の創製にかかる期待も大きい。

当研究Gでは、非架橋型の（シクロペンタジエニル配位子を一つ有する）ハーフチタノセン錯体触媒が、従来触媒では極めて困難なエチレン系共重合体の合成を可能とすることを報告した。この錯体触媒は、従来のメタロセン触媒や架橋型ハーフチタノセン触媒とは触媒設計における基本概念が異なり、配位子により電子・立体環境を制御することで、目的反応を達成している（図1）。

例えば、非晶質の環状オレフィン系ポリマー（COC）は、透明性や低複屈折、高光透過率などの光学特性、及び耐熱性や低吸湿性などに優れる故、光学・医療用途など幅広い利用が展開されている。しかし、報告例はエチレンとノルボルネン（NBE）との共重合がほとんどで、高NBE含量のランダム共重合体の効率合成例は限定される。一方、触媒C、DではNBEやテトラシクロドデセンとの効率共重合が進行し（高耐熱性ポリマーの合成）、さらに触媒Bでシクロヘキセンとの共重合も進行した。関連触媒が合成ゴムの製造触媒として工業化に至った。

さらに、従来触媒では使用できないと考えられていたかさ高い分岐 α オレフィンとの共重合や2置換オレフィンとの共重合も進行した（触媒A,B）。さらにシリル置換オレフィンとの直接共重合体も合成可能となった（触媒C）。

疎水性のポリオレフィンに（極性）官能基を導入すると従来にはない新機能の発現が期待される。しかし、極性モノマーとの直接共重合で高含量の高分子量体を合成する触媒技術の開発は依然として長期的な課題である。直接ラジカル共重合やポリマーのグラフト化では、均一組成のポリ

入手容易な原料からリサイクル可能なオレフィン系高分子機能材料を合成可能とする高性能チタン錯体触媒の設計・創製に成功し、従来触媒では極めて困難な新規ポリマーの合成を達成した。環状オレフィンの開環メタセシス重合において、従来触媒にはない特徴を示す高性能バナジウム分子触媒を設計・創製した。

マーの合成が困難で、超高压・高温条件や光照射を必要とする。我々は非共役ジエン等との共重合により、環化や架橋することなく、均一組成の目的ポリマー中に所定の反応性官能基を導入することで、従来よりも穏和な条件下でポリオレフィンの精密官能基化を達成した。

環状オレフィンの開環メタセシス重合で得られるポリマーは、上述の環状オレフィン系共重合体と同様、優れた高分子機能材料である。当研究Gでは、広く知られているモリブデンやルテニウム触媒では達成できない、高温で分子量制御（リビング重合）を可能とするバナジウム錯体触媒の創製に最近成功している。この触媒では得られるポリマー中のオレフィン2重結合の立体規則性の制御も可能で、さらに末端オレフィンの存在下で連鎖移動を伴う重合により、鎖長と両末端が揃った開環重合体を与える。今後の展開を大いに期待している。

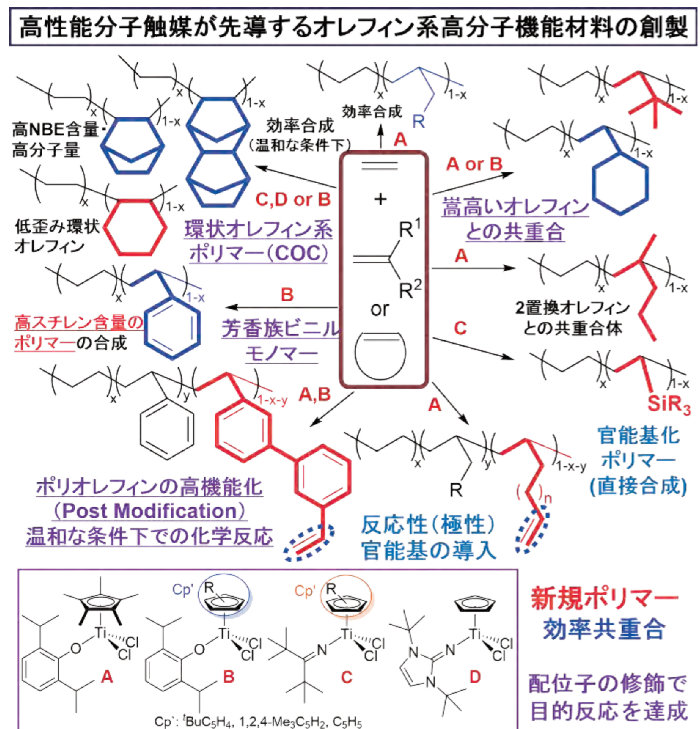


図1 ハーフチタノセン触媒による新規ポリマーの合成・効率共重合

第7回 JACI/GSCシンポジウム まもなく開催!

◇日時

2018年6月14～15日

◇場所

ANAクラウンプラザホテル神戸
(最寄駅) JR山陽新幹線「新神戸駅」

◇テーマ

「GSC 化学がつなぐイノベーション」

◇HP

<http://www.jaci.or.jp/>

◇プログラム

6月14日(木)

9:00～ 受付開始 (敬称略)
 9:30～9:40 開会挨拶 石塚 博昭 (公社)新化学技術推進協会 会長
 9:40～10:30 基調講演 山本 尚 (公社)日本化学会 会長
 10:30～11:15 招待講演 北島 敬之 ユニリーバ・ジャパン・ホールディングス株式会社 代表取締役
 11:15～12:00 招待講演 澤村 正也 北海道大学大学院理学研究院 教授
 休憩
 13:00～13:50 基調講演 松本 紘 (国研)理化学研究所 理事長
 13:50～14:35 特別講演 及川 洋 経済産業省 大臣官房審議官
 14:35～15:20 招待講演 村山 宣光 (国研)産業技術総合研究所 理事
 休憩
 15:30～15:40 GSC賞の紹介 松方 正彦 早稲田大学 教授
 15:40～16:50 GSC賞 3大臣賞 受賞講演
 16:50～17:30 GSC賞・STGA表彰式
 17:40～19:00 レセプション

6月15日(金)

9:00～ 受付開始
 9:30～10:15 招待講演 伊藤 耕三 東京大学大学院新領域創成科学研究科 教授
 10:15～11:15 パネルディスカッション
 モデレーター 松本 毅 (株)ナインシグマ・ジャパン ヴァイスプレジデント
 パネリスト 三寺 渉 ミツフジ(株) 代表取締役社長
 梶本 一夫 パナソニック(株)全CTO室技術戦略部 理事
 片岡 正樹 (公社)新化学技術推進協会 事業統括部長
 11:15～14:55 EXHIBITION ポスター展示、企業・団体展示
 14:55～15:40 招待講演 江口 浩一 京都大学大学院工学研究科 教授
 15:40～16:25 招待講演 桑畑 進 大阪大学大学院工学研究科 教授
 16:25～16:45 ポスター賞表彰式
 16:45～16:55 閉会挨拶 浅野 敏雄 (公社)新化学技術推進協会 副会長



編集後記

今号の巻頭言で触れられたSDGsは国内の取り組みが盛んになってきましたが、海外でも重要なテーマになっています。4月にバンコクで開催されたUNEP主催のWorkshopでは、SDGsに関連してイノベーションに対するアジア各国の期待を聞くことができました。印象的だった

- のは、イノベーションは技術開発だけではなく、教育やメディアも
- 一体となって取りまなければ実現しないという意見でした。
- さて、いよいよ直前に迫ったシンポジウムではSDGsに関連した
- 発表もあります。SDGsとGSCは理念が合致しており、皆さまから
- の様々なご意見をいただきながらGSCに取り組んで参ります。(SS)



JACIニュースレター

発行 公益社団法人新化学技術推進協会 (JACI)
〒102-0075 東京都千代田区三番町2
三番町KSビル2F
TEL: 03-6272-6880
<http://www.jaci.or.jp/>
編集 JACI 総務部

JACIのGSCネットワークは、次の団体で構成されています。
 (国研)科学技術振興機構、(一財)化学研究評価機構、(公社)化学工業会、(一社)化学情報協会、関西化学工業協会、(公財)京都高度技術研究所、(一社)近畿化学協会、ケイ素化学協会、合成樹脂工業協会、(公社)高分子学会、(公社)高分子学会高分子子同友会、(公財)相模中央化学研究所、(国研)産業技術総合研究所、次世代化学材料評価技術研究組合、(一社)触媒学会、石油化学工業協会、(公社)石油学会、(公財)地球環境産業技術研究機構、(公社)電気化学会、(地独)東京都立産業技術研究センター、(公社)日本化学会、(一社)日本化学工業協会、(公社)日本セラミックス協会、(一社)日本電子回路工業会、(一社)日本塗料工業会、日本バイオマテリアル学会、(公社)日本分析化学会、(一社)日本分析機器工業会、(公財)野口研究所、(一財)バイオインダストリー協会、(国研)物質・材料研究機構、(一社)プラスチック循環利用協会、(公社)有機合成化学協会、(国研)理化学研究所

