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

No.71 2019.9

HEADLINE

01 未来を志向する高分子学会
02 『GSC、SDGs、ともに未来社会へ』第８回JACI/GSCシンポジウム開催報告
06 第18回GSC賞の紹介 経済産業大臣賞
07 第18回GSC賞の紹介 文部科学大臣賞
08 第18回GSC賞の紹介 環境大臣賞
09 第18回GSC賞の紹介 ベンチャー企業賞
10 第18回GSC賞の紹介 ベンチャー企業賞
11 対外活動　JACIトピックス
12 第19回GSC賞　募集告知

GSCN Green & Sustainable Chemistry Network

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。

未来を志向する高分子学会

公益社団法人高分子学会
会長 加藤　隆史

高分子学会は、高分子およびその関連分野における学術領域の発展や人材育成をとおして、社会の発展に貢献する組織です。2020 年には、スタウディンガー博士（ドイツ、1881 － 1965 年）による高分子が共有結合により成り立つという説の提唱から 100 年の記念すべき年を迎えました。この発見の初期から、我が国は、高分子関連の産業と科学において世界をリードしてきました。そして、高分子は私たちの生活に欠かすことができない材料となり、社会生活を大きく変革してきました。一方、社会では、環境に対する関心が高まり、サーキュラー・エコノミーの実現が経済成長戦略の一つとして位置づけられています。私たち、高分子学会も、さらなる 100 年に向けて持続可能な社会のための高分子科学の研究と社会への貢献という新たな役割を担っています。

2015 年 9 月には、「国連持続可能な開発サミット」が開催され、「我々の世界を変革する：持続可能な開発のための 2030 アジェンダ」が採択され、持続可能な開発目標（SDGs）が定められ、また、それ以前には新化学技術推進協会（JACI）が一役を担った、2015 年 6 月の第 7 回グリーン・サステイナブルケミストリー（GSC）東京国際会議（GSC-7）で東京宣言が採択されています。高分子学会では、2017 年には、SDGs に向けて高分子未来サミットを開催し、また、環境問題に対して学術講演会、研究会、そして、出版を通して様々な活動を行っています。

高分子学会の最大の特徴は産学連携とも言えます。会員の約半数が産業界のメンバーであることから、新たな技術が産業界を通して社会に普及するシステムをもっています。また、高分子科学が発展する過程において、ICT、医療、環境分野の研究と異分野融合をこれまで果たしてきました。このような高分子学会の特徴を生かし、持続可能な社会を実現するために**未来を志向する高分子学会**を目指しています。

特集　第８回 JACI ／ GSC シンポジウム

『GSC、SDGs、ともに未来社会へ』

第８回 JACI/GSCシンポジウム開催報告

開会挨拶の小堀会長

講演会場風景

石塚　NEDO理事長

山極　京都大総長

公益社団法人 新化学技術推進協会は、持続可能な発展のための化学技術イノベーションの推進を目的として、JACI/GSCシンポジウムを毎年開催しています。８回目を迎えたJACI/GSCシンポジウムは、『GSC、SDGs、ともに未来社会へ』をテーマに、東京国際フォーラムで開催されました。報告に先立ち、まずは開催趣旨からご紹介します。

開催趣旨

2015年７月、GSC東京国際会議において「東京宣言2015」により、グリーン・サステイナブル ケミストリー（GSC）の担う役割を、長期的・全地球規模の課題解決を図ること、健康で豊かな社会を持続的に発展させること、化学に関わる科学と技術を基盤とするイノベーションがこれらの牽引役となることとし、世界に開いた協調と連携により推進していくことを謳いました。その後国連では、同年９月に「持続可能な開発目標（SDGs）」を採択し、以降SDGs達成に向け Science, Technology and Innovation（STI）for SDGsが各国にて議論されています。

世界中から豊かな未来社会に向けた多様なコンセプトが提案されています。わが国においては、2016年のSociety 5.0では超スマート社会が、2017年には“脱”炭素社会が、2018年にはバイオエコノミー社会が、それぞれ話題に上ってきています。JACIでは、地球環境との共生、社会的要請の充足、経済合理性の同時達成を未来社会の姿と捉えています。数多く描かれる未来社会の実現に向け、国・地域、組織、世代等を越えた、様々なつながりによる新たなイノベーションの共創が必要になります。

第８回シンポジウムでは、私たちが自ら考え行動を起こすための、いくつかの未来社会を提示します。講演者との質疑応答、会場でのディスカッション、EXHIBITIONを通じて、GSCを共通言語とした化学が進むべき方向性を探ります。特にEXHIBITIONではポスター発表および企業団体展示がつながり、発表者、出展者、参加者各自が豊かな未来社会を想い描き、どのように貢献すべきかを考える場を設定します。本シンポジウムに参加することが、未来社会の主人公である皆様にとって、新たな取り組みへのチャンスとなることを期待します。

シンポジウムの概要

６月24日、シンポジウムは、JACI 小堀秀毅会長の開会の挨拶により幕を開けました。２日間にわたるシンポジウムを、多彩なイベントから構成しました。

①産学官の著名な先生方の講演（９件）
②GSC賞 受賞講演（５件）
③GSC賞 表彰式（９件）

特集　第８回 JACI ／ GSC シンポジウム

2019年６月24日－25日に東京国際フォーラムで開催された第８回JACI ／ GSCシンポジウムは、様々な講演・企画と多数の参加者で盛り上がりました。今号と次号で、シンポジウムの模様と、GSC各賞を受賞した研究業績を紹介します。

④レセプション
⑤パネルディスカッション：テーマ「未来社会－グローバルオープンイノベーションの真髄に迫る」
⑥EXHIBITION：ポスター発表（240件）、企業・団体ブース出展（59件）、うちショートプレゼンテーション（６件）
⑦ポスター賞表彰式（22件）

２日間で700名超の多数の皆様に参加いただきました。

梶本　ルネサスエレクトロニクス技師長

菅野　東京工大教授

五十嵐　東京大准教授

矢野　京都大教授

北川　京都大教授

飯田　経済産業省局長

袖岡　理化学研究所主任研究員

産学官の著名な先生方による基調・招待講演

１つめの基調講演では、（国研）新エネルギー・産業技術総合開発機構 理事長の石塚博昭氏が、「産学官連携によるイノベーションの創出」と題して、エネルギー・地球環境問題の解決、産業技術力の強化、研究開発型ベンチャーの育成に向けた取り組みを紹介されました。その中で、サーキュラーエコノミー社会、再生可能エネルギー社会、バイオエコノミー社会、の３つの連環が重要との持論も展開され、主催者として新鮮でした。

また、２つめの基調講演として、京都大学 総長の山極壽一氏に、「人類の進化と未来の社会力」と題して、未来社会において大切なことを教示いただきました。例えば、情報化社会では、視覚と聴覚のみのコミュニケーションが加速しているが、なおさら、それ以外の感覚でのコミュニケーションが重要であるなど、Society 5.0、6.0 へのヒントがそこにありました。

さらに、産業界からは、ルネサスエレクトロニクス㈱オートモーティブソリューション事業本部 技師長の梶本一夫氏が、デジタルがエレクトロニクス業界に与えた衝撃と化学業界への今後の影響を解説されました。化学企業のビジネスモデルチェンジのアイデアもいくつか示され、会場は熱心に聴いていたと思います。

大学からは、最先端の研究内容が未来社会への影響を含めて紹介されました。東京工業大学の菅野了次 教授からは、電池の歴史、全固体電池研究におけるハイライト、再生可能エネルギー社会を支える多様な用途展開等を講演いただきました。

特集　第８回 JACI ／ GSC シンポジウム

東京大学の五十嵐圭日子 准教授からは、バイオエコノミー社会のためのキー技術の開発、交通分野との連携・技術活用、さらには、欧州の本気度、教育やデザイン業界の巻き込み状況などを紹介いただきました。

京都大学の矢野浩之 教授からは、脱炭素社会のベース材料となるセルロースナノファイバーの全体像を示していただきました。セルロースナノファイバー ベースド カーでは多様な企業が連携していました。

京都大学の北川宏 教授からは、元素間融合による新触媒開発のストーリーを紹介いただきました。イノベーションに向けた産と学との連携、学による真理や好奇心の追究等の重要性についても言及されました。

また、経済産業省 産業技術環境局長の飯田祐二氏は、地球温暖化対策とそれに向けたイノベーション政策について、最新状況を提示されました。

（国研）理化学研究所 主任研究員の袖岡幹子氏は、ステップエコノミーを実現する、タンデム型反応による含フッ素化合物の合成を紹介されました。

どの講演も示唆に富み、聴衆に刺激を与えていたと思います。

予稿集と企業R&D冊子

GSCに関わる優れた業績の表彰と講演

GSCの推進に貢献する優れた業績を挙げた個人、団体に贈るGSC賞の表彰式が行われました。

第18回の受賞者の皆様は以下の通りです。

- 経済産業大臣賞 花王株式会社　江川剛氏・黒田あずさ氏・川口太生氏・坂上奨氏・田村裕一氏
- 文部科学大臣賞 柴田哲男氏（名古屋工業大学）
- 環境大臣賞 旭化成建材株式会社
- ベンチャー企業賞 ゴイク電池株式会社　田畑英志氏
- ベンチャー企業賞 株式会社TBM
- 奨励賞　株式会社日立製作所　宇根本篤氏・川治純氏・奥村壮文氏、本間格氏（東北大学）
- 奨励賞　株式会社ダイセル、冨重圭一氏・中川善直氏（東北大学）、春見隆文氏・荻原淳氏（日本大学）
- 奨励賞　ライトタッチテクノロジー株式会社　山川考一氏
- 奨励賞　北野政明氏（東京工業大学）

GSC賞　表彰式

また、３大臣賞・ベンチャー企業賞のすぐれた業績の成果が受賞講演で発表されました。今号から次号にわたって、GSC各賞の受賞業績について紹介していきます。

EXHIBITIONにつなげるパネルディスカッション

６月25日のEXHIBITION開始前に、「未来社会－グローバルオープンイノベーションの真髄に迫る」をテーマにパネルディスカッションを行いました。モデレーターを、（一社）Japan Innovation Network 常務理事の松本毅氏にお願いし、パネリストには、沖電気工業㈱執行役員の横田俊之氏、P&Gイノベーション㈲研究開発部ヘッド、オープンイノベーション（日本・韓国）のＪ．ラーダー キリシャナン ナーヤ氏、ミツフジ㈱代表取締役社長の三寺歩氏、をお招きしました。

数多くの議論がなされ、時間も超過し、紙面の都合で書き切れませんが、三寺氏の場合には、銀繊維製造から生体データ解析へ、業態を短期間で大きく変えていること、ナーヤ氏の場合には、世界の

パネルディスカッション

EXHIBITION

中のどこかの国のニーズをオープンイノベーションで解決し、世界中に展開して、例えば1,000億円超の大きな事業規模を獲得していること、横田氏の場合には、会社がトップダウンでイノベーションを全社的に推進していることがそれぞれ印象的でした。会場の若手から手が挙がり、新規事業部門と既存事業部門との温度差を危惧していました。

松本氏からは、モデレーションの間に、イノベーションの国際標準化が進行していることも紹介されました。さらには、EXHIBITIONで、「また今度何かできたらいいですね」的な終わり方をせず、次のステップを具体化することとの注意点も会場に呼び掛けられました。

テーマを具現化したEXHIBITION

引き続き、産学官の研究者・企業・団体が参加し、学術ポスター発表と企業・団体ブース展示が混然一体となったEXHIBITIONを実施しました。

ポスターにはSDGsの17のテーマのアイコンを掲示してもらいました。GSCとSDGsのつながりを意識してもらえたのではないかと思います。

今回、企業R&D紹介冊子を作成させていただきましたが、企業ブース番号も付記していたので、興味を持った企業を探しやすかったのではないかと思います。

希望された企業・団体にはショートプレゼンテーションを行っていただきました。数、時間、スペースなど、小規模でしたが、盛況で活発な質疑が行われていました。

会場はまさに“ごった返し”ていましたが、皆様、開催の趣旨を実践されましたでしょうか。未だの方は、シンポジウムを思い返していただき、気づきをきっかけに構想を練ってみる、連絡を取ってみるなど、第一歩を踏み出していただければと思います。

ポスター賞　表彰式

ポスター賞による若い研究者の育成

EXHIBITION会場では、35歳以下の若手研究員のポスターを対象に、ポスター賞の審査が行われました。審査対象件数は194件にのぼり、産学から選出されたポスター審査員44名が、厳正な審査にあたりました。その結果、22名が受賞し、代表者が表彰を受けました。受賞者は皆、嬉しそうでした。

こうして、全てのプログラムが終了し、JACI 十倉雅和副会長の閉会の挨拶により、第８回 JACI/GSCシンポジウムは幕を閉じました。

2020年の第９回シンポジウムは、６月10日、11日の両日にわたり、ANAクラウンプラザホテル神戸にて開催されます。よろしくご予定ください。皆様の多数のご参加をお待ちしています。

第９回　JACI／GSCシンポジウム
2020年6月10日（水）～11日（木）
ANAクラウンプラザホテル神戸

十倉副会長の閉会挨拶

JACIポスター

第18回 GSC賞 グリーン・サステイナブル

経済産業大臣賞

インクジェット用水性インクによる軟包装フィルムへの印刷の実現

Development of water-based inkjet ink for flexible film package

花王株式会社　Kao Corporation
江川 剛、黒田 あずさ、川口 太生、坂上 奨、田村 裕一
T.Egawa, A.Kuroda, H.Kawaguchi, S.Sakaue, Y.Tamura

食品ラベル・パッケージなどの軟包装フィルム印刷では、小ロット印刷やパーソナル印刷の需要拡大に加えて、低環境負荷で安心・安全な印刷の実現が求められている。花王は、顔料ナノ分散技術とインク表面張力の精密制御技術を用いることで、水性でありながら高品質な軟包装フィルム印刷を実現するインクジェット用水性顔料インクの開発に成功した。国内での販売を拡大しており、印刷時のVOC排出量低減や、印刷現場の作業性、作業環境性の向上に貢献している。

食品ラベル・パッケージなどの軟包装フィルム印刷では、社会生活の多様化に伴い、小ロット印刷やパーソナル印刷の需要が高まっている。需要の高まりにより、版が不要で、デジタルデータを直接メディアに印刷することが可能なインクジェット印刷が注目されている。従来、軟包装フィルム印刷には、乾燥が素早く高品質な画像を得ることが可能な、揮発性有機溶剤を用いた油性インクが使用されてきた。しかしながら、改正大気汚染防止法（平成18年）によるVOC（揮発性有機化合物）排出規制をはじめ、印刷現場における労働環境問題、食品、医薬品、乳幼児向け商品の印刷物に対する安全規制の強化等、低環境負荷で安心・安全な印刷の実現が喫緊の課題となっている。

そこで花王は、油性インクが主流である軟包装フィルム印刷の現状に対し、より低環境負荷で安全な水性インクジェット用顔料インク「LUNAJET®」を開発した。

一般的に、フィルム基材は水性インクジェット用インクを浸透しない。既存技術である紙基材向け水性インクジェット用インクをフィルム基材に印刷すると、インクが乾かないために混じり合い（混色）、精細な画像が得られない。インクの乾燥性を高めるために顔料濃度を高くすると、混色によるにじみは改善するが、フィルム基材に着弾したインクのドット径が設計レベルまで拡がらず、画像の低濃度化やベタ印刷部のスジ発生などの画質低下が新たな課題となる。

この課題を解決するには、インクドット径を適切に拡張する高顔料濃度インク設計およびインク界面の混色抑制が必要となる。花王は、顔料ナノ分散技術とインク表面張力の精密制御技術を用いることで水性インクジェット用顔料インクによる高品質な軟包装フィルム印刷を実現した。顔料ナノ分散技術の要諦は、花王が独自に設計した機能性ポリマー、分散プロセスにより、顔料表面をポリマーで均一に被覆することによって、顔料をナノサイズで分散安定化することである。顔料ナノ分散技術を基にした水性顔料インク設計により、軟包装フィルムに対し高解像度、高光沢性がある印刷性能を維持し、さらに従来の油性インクに対してVOC排出量を1/4[*1]に低減することを達成している。

水性インクジェット用顔料インク「LUNAJET®」は国内での販売を拡大しており、地球環境に配慮したVOC排出量低減や、作業環境性の向上に貢献している。

少量多品種インクジェット印刷に対するニーズは今後増大すると予想されており、低環境負荷で安心・安全な印刷の実現に繋がるものである。

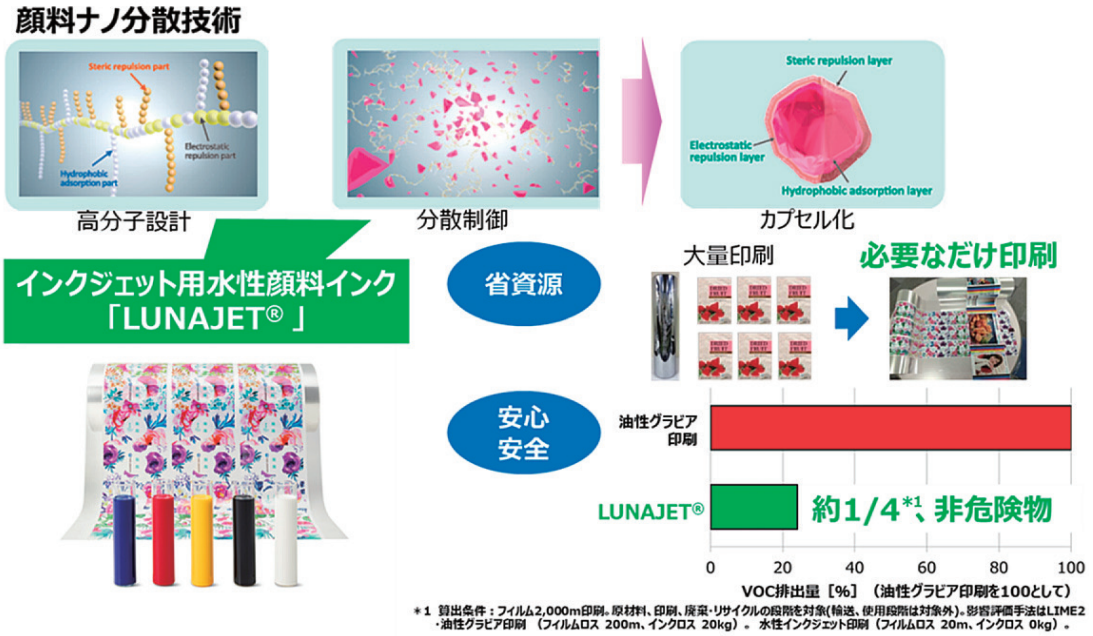


図　受賞業績の概要

ケミストリー賞

文部科学大臣賞

フロン23を用いるトリフルオロメチル化反応の開発

Development of Trifluoromethylation Reaction by HFC-23

名古屋工業大学大学院工学研究科
共同ナノメディシン科学専攻/生命・応用化学専攻
教授　柴田哲男

Professor Norio Shibata　Nagoya Institute of Technology
Department of Nanopharmaceutical Sciences/Department of Life Science and Applied Chemistry

本研究は、産業廃棄物であり利用価値がなく、かつ地球温暖化物質のため廃棄が厳しく制限されているフロン23に対して、フッ素医薬品等への実用的な有効利用の道を切り拓いた製造プロセスの開発に関わるものである。本法では、フロン23をジグリムなど汎用ポリエーテル系溶媒中でカリウム塩基と作用させ錯体を形成させることにより、分解の要因であるトリフルオロメチルアニオンを安定化させることに成功した。本プロセスは、汎用溶媒と安価な塩基の組み合わせであること、かつ室温での反応が可能であることから、経済性・実現性の観点からしても社会的インパクトの高い技術である。

フロン23（化学構造式HCF_3、図１）はHFC23、フルオロホルムとも呼ばれるフロンガスで、蛍石に含まれる無機フッ素化物からフロン系冷媒HCFC22（R22、$HCCl_2F$）やテフロン樹脂を製造する際に年間２万～２万５千トンもの量で副生される産業廃棄物である。オゾン層破壊係数が０、かつ無毒性であるため、当初は大気中に排出されていたが、地球温暖化係数が二酸化炭素の一万倍以上もあるため、1997年に京都で開催された気候変動枠組条約第３回締約国会議以降、その排出が厳しく制限されるようになってきた。2013年になると、フロン23が炭素クレジットの対象から外され、2016年には、フロン23の排出規制がなかった中国やインドも規制対象国となり、フロン23の廃棄に関する問題がますます深刻となっている。

フロン23はその化学構造から、トリフルオロメチル源として有機合成化学材料に利用することが思いつく。とりわけ医薬品や農薬は、トリフルオロメチル部位を持つ有機化合物にものが多い。しかしながら、フロン23を有機合成に利用することは簡単ではない。フロン23はその弱い酸性度のため脱プロトン化を実現するためには、金属塩などの強塩基が必要である。ところが、金属塩から生じたトリフルオロメチルアニオンは、用いた金属イオンとの相互作用により、速やかにジフルオロカルベンへと分解し、想定したトリフルオロメチル化反応は進行しない（図２）。

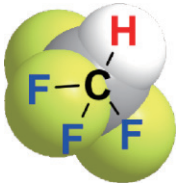


図１　フロン23

このような背景のもと、フロン23から安定にトリフルオロメチルアニオンを発生させる手法の開発研究に着手した。その結果、立体的に嵩高いホスファゼン－P_4-*t*-Bu塩基を用いることで、フロン23から脱水素を起こし、トリフルオロメチルアニオンを発生させることに成功した。このトリフルオロメチルアニリンは、プロトン化を受けたP_4-*t*-Buのカチオンと安定な塩を作り（図３）、懸念していたジフルオロカルベンへの分解は起こらず、そのままトリフルオロメチル化反応に利用できることを見出した。しかしながら、実用化には、反応条件、コスト等の課題が残った。そこで低環境負荷での手法開発に焦点をあて研究を重ねた結果、高価なP_4-*t*-Bu塩基を用いることなく、安価なカリウム塩基を汎用ポリエーテル（ジグリム）系溶媒中でフロン23と作用させると、安定な錯体を形成することがわかり（図４）、トリフルオロメチルアニオンの分解を防ぐことに成功した。この技術により発生したトリフルオロメチルアニオンは容易にケトンやアルデヒドなどカルボニル化合物と室温にて付加反応を起こし、トリフルオロメチルカルビノール類へと変換することが出来た。トリフルオロメチルカルビノール類はエイズ治療薬エファビレンツなどの医薬品や農薬、液晶材料に汎用される重要物質である。従ってこの技術は、環境破壊物質・産業廃棄物を医薬品や農薬、機能性材料に変換する錬金術ともいえる画期的な手法である。汎用溶媒と安価な塩基の組み合わせであること、室温での反応が可能であることから、本技術は経済性・実現性の観点からも社会的インパクトは高い。

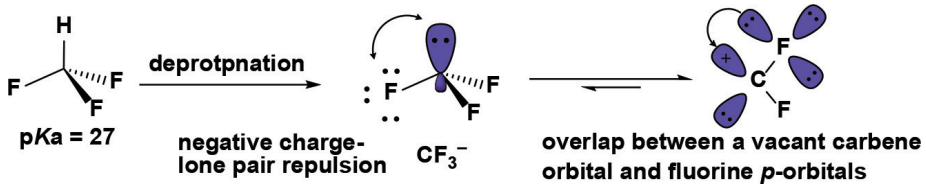


図２　フロン23は脱プロトン化により容易にカルベンへと分解する

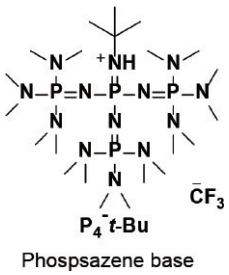


図３　トリフルオロメチルアニオンとP_4-*t*-Buホスファゼン塩基プロトン化体との塩構造

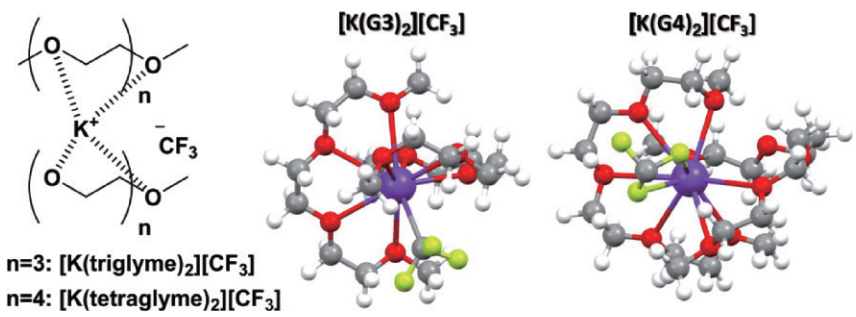


図４　トリフルオロメチルアニオンとカリウム・グリム錯体の構造

第18回 GSC賞 グリーン・サステイナブル

環境大臣賞

高性能発泡プラスチック断熱材における断熱性能とその長期維持特性の向上

Improvement of heat insulating property and its long term stability in high performance foamed plastic insulation material

旭化成建材株式会社
ASAHI KASEI CONSTRUCTION MATERIALS CORPORATION
連絡先　E-mail: akk-neoma-suny@om.asahi-kasei.co.jp

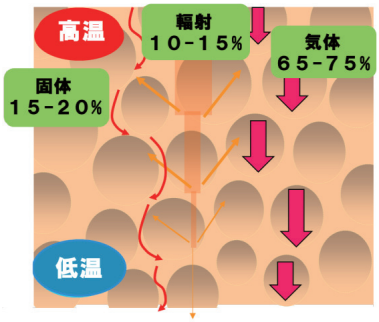
省資源・省エネルギー及びCO_2排出量削減の観点から、住宅・建築物やプラント配管等に使用される断熱材の性能が注目されている。高性能発泡プラスチック断熱材は、優れた断熱性能を有しているが、時間の経過に伴い断熱性能が低下する課題を有していた。旭化成建材は、フェノール樹脂と非フロン系発泡ガスをベースに、独自開発技術により初期及び長期断熱性能に優れ、更にプラスチック原材料の使用量を大幅に低減できるフェノール樹脂発泡体を開発した。本製品は幅広い断熱分野において使用されており、省資源・省エネルギー及びCO_2削減に大きく貢献している。

省資源・省エネルギー及びCO_2排出量削減の観点から、住宅・建築物やプラント配管等に使用される断熱材の性能が注目されている。高性能発泡プラスチック断熱材は、空気よりも熱伝導率の低いガスを使用することで、グラスウールなどの繊維系断熱材に比べ高い断熱性能を有しているが、従来フロン系ガスを多く使用しており、オゾン層破壊や地球温暖化の観点からフロン系ガスを使用せずに優れた断熱性能を発現させる技術開発が求められていた。また断熱材は、住宅・建築物用断熱材として数十年の長期に渡り利用されるにもかかわらず、時間の経過に伴って発泡プラスチック系断熱材に含まれる発泡ガスが外気と置換してしまうことによって断熱性能が徐々に低下することも指摘されており、製造直後の優れた断熱性能を長期間維持できる高性能発泡プラスチック断熱材の開発が望まれていた。

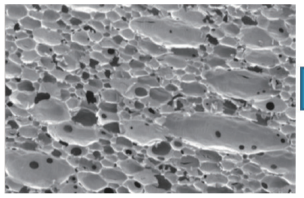
非フロン系ガスを用い長期に渡り優れた断熱性能を維持するためには、①発泡体の低密度化による固体熱伝導の低減、②発泡体を構成する気泡の微細化による輻射熱伝導（遠赤外線等による熱伝導）の抑制、③ガスバリア性の高い樹脂で独立気泡構造を形成することにより空気より断熱性の高い非フロン系発泡ガスを気泡内に閉じ込め空気の侵入を抑制し、長期に渡る気体熱伝導を低く維持することが重要となる。本開発ではガスバリア性の高い樹脂としてフェノール樹脂を選定し、同樹脂への新規架橋構造の導入等により樹脂の強度アップを図り、密度低減による発泡体の強度低下の抑止を可能とした。また、非フロン系ガスのブレンド組成最適化、新規界面活性剤の利用に加え、革新的な発泡成形手法を考案し、従来のフェノール樹脂発泡体では困難とされていた微細な独立気泡構造を有するフェノール樹脂発泡体の製造技術を確立した。

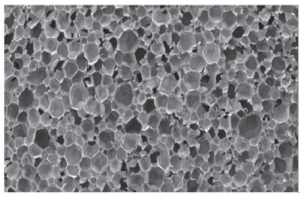
本技術により製造されたフェノール樹脂発泡体は、従来のフェノール樹脂発泡体に比べて初期の断熱性能を約35%向上させ、且つ長期に渡る断熱性能の約70%改善（ラボデータ）を実現した。更に、省資源・省エネルギーに係るプラスチックの使用量においても約23%の大幅削減を達成し、商品化に成功した。（商品名：ネオマ®フォーム、ネオマジュピー®）

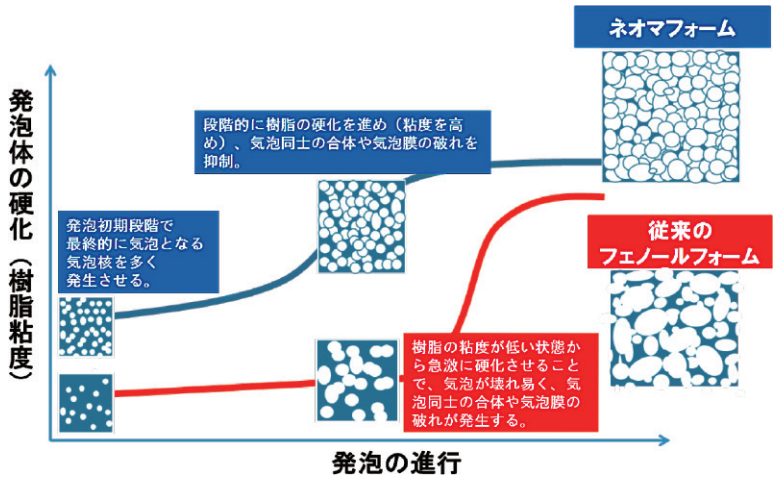
本開発技術で製造された製品は、優れた断熱性能とその長期維持特性に加えて他の発泡プラスチック系断熱材に比べ燃えにくい特性を有しており、住宅・建築物等における火災発生時の安全性向上にも大きく寄与する商品であり、市場評価が年々高まっている。また、本技術をベースに改良を進めて断熱性能を約10%高めた製品開発にも成功しており（ネオマゼウス®）、次世代の技術開発につながる基本技術として省資源・省エネルギー及びCO_2削減に大きく貢献している。



フェノール樹脂発泡体における熱伝導メカニズム


従来のフェノール樹脂発泡体


本開発技術で製造されたフェノール樹脂発泡体



微細な気泡と高い独立気泡を得るための主要技術

ケミストリー賞

ベンチャー企業賞

バッテリーを再利用するための診断・選別技術の開発

Development of the diagnosis, sorting technology to reuse battery

ゴイク電池株式会社
Goiku Battery CO.,LTD.
田畑 英志　E.Tabata

地球環境保全のために、化石燃料を動力源とする自動車からEV（電気自動車）への移行や再生可能エネルギーの利用へと世界中が大きくシフトしている。EVや太陽光の蓄電、ロボット、ドローンなどの電気エネルギーを自在にコントロールするためには、リチウムイオン・バッテリー（以下バッテリーとする）は不可欠であり、バッテリー社会は、さらに拡大していくことが見込まれる。今後、SDGs（持続可能な開発目標）の取組によりバッテリーを診断し再利用へつなげる社会も増えていく。従来、バッテリーの診断には数時間～数十時間かかっていたものをわずか１秒で診断可能にした（図１）。この技術は、バッテリーのライフサイクルに大きく貢献が期待できる。

地球環境保全のために、化石燃料を動力源とする自動車からEV（電気自動車）への移行や再生可能エネルギーの利用へと世界中が大きくシフトしている。EVや太陽光の蓄電、ロボット、ドローンなどの電気エネルギーを自在にコントロールするためには、バッテリーは不可欠であり、バッテリーを利用するIoTや機器、装置など年々増加している。

しかし、現状多くのバッテリーを利用した機器には課題が多くある。発煙・発火・爆発、容量の減少（劣化）などである。2013年～2017年の間で582件の事故があり69%は発火事故によるものである※1。この解決策の一歩は、バッテリーの劣化診断である。従来、バッテリーの劣化や正確な残容量を確認する方法は次の過程で行われている。バッテリーを、①満充電→②放電、この放電容量の結果で容量や劣化を測定している（数時間～数十時間かかる）。この測定方法では、時間・費用・電力が膨大になる問題も重なり大きな課題になっている。

これらの課題を解決するために、バッテリーを瞬時に診断する技術を完成させた。その原理は、独自で解析した抵抗：Dir（動的内部抵抗）を数値化するアルゴリズムを確立し、電池診断方程式として定式化した。この方程式は、バッテリー電極の反応可能面積が算出でき、正確な容量と劣化の診断が可能になり、バッテリーが抱える課題や問題を解決することができる。この技術は、SDGs（持続可能な開発目標）の７，９，11，12，13，14，15項目において大きく貢献することができる。また、2022年までに毎年130万台以上のEVが廃車され大量のバッテリーが流出することが予想される中、瞬時に診断・選別することにより時間・費用・電力を最小限に抑えることが可能である。従来の充放電方法では、費用がかかり価格が高騰する可能性があるため、現実的ではない。１秒で診断できることにより、商品価格をニーズに合わせることが現実的になる。

今後の発展において、バッテリー診断技術を応用しセル単位の容量・劣化・残量をモニタリングできるBMS（バッテリー・マネジメント・システム）、バッテリーの長寿命化、リユースorリサイクルを瞬時に判定、過充電を防ぐ急速充電器などを可能にする。この技術は、バッテリーによるエネルギーマネジメントを飛躍的に向上させ、バッテリーのライフサイクルを最大限に活かし世界中のバッテリーマネジメントを大きく変化させる。スマートシティやスマートグリッドにおけるエネルギーマネジメントは、現在実施されているVPP（バーチャルパワープラン）の試験においてもバッテリーの診断が絶対条件になってくる。バッテリーの診断・選別技術は、バッテリー社会を支え地球環境保全に大きく貢献する。ゴイク電池㈱は、地球の安泰のために新エネルギー社会の構築を目指す。

図１　診断装置

※１　2019/01/31独立行政法人　製品評価技術基盤機構　プレスリリース引用

第18回 GSC賞 グリーン・サステイナブル ケミストリー賞

ベンチャー企業賞

無機フィラー高充填型素材の開発と実用化

Development and practical use of inorganic filler highly filled materials

株式会社TBM
TBM Co.,Ltd.
E-mail: contact@tb-m.com

枯渇資源や気候変動、近年では海洋プラスチック汚染の問題に対して世界各地で規制が加速するなど、環境に対する社会的意識が高まっている。TBMは、世界中にほぼ無尽蔵に存在する石灰石からなる無機フィラーを高充填した新素材「LIMEX（ライメックス）」を開発した。LIMEXは水や森林、石油などの枯渇資源の使用量を抑え、紙やプラスチックの代替製品を製造することができ、高効率な資源循環を行うことが可能。環境負荷の提言を推進し、エコロジーとエコノミーを両立した、循環型社会の実現を目指す。

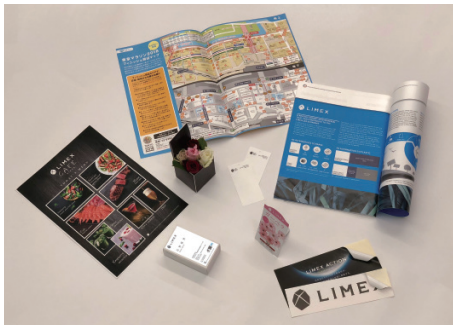
枯渇資源や気候変動、近年では海洋プラスチック汚染の問題に対して世界各地で規制が加速するなど環境に対する社会的意識が高まっている。世界中に浸透している紙やプラスチックに代表される素材の業界においても、持続可能な社会の構築に貢献できる、環境性能が求められている。

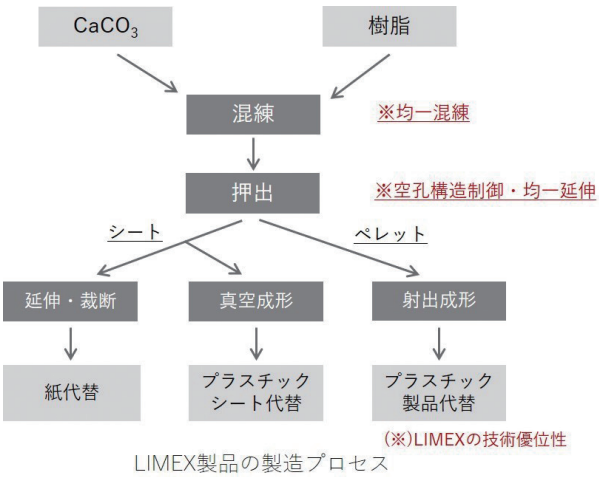
紙の種類には、木材パルプから作られる紙の他、石油由来原料によって作られる合成紙がある。木材パルプから作られる紙は製造過程で大量の木材と水を必要とし、合成紙は石油由来原料が大半を占める。また従来の石油由来原料のプラスチックにおいては、中国における廃プラスチックの輸入禁止措置を皮切りに、自国での処理対策の必要性が高まっている。

㈱TBMは、世界中にほぼ無尽蔵に存在する石灰石からなる無機フィラーを高充填し、紙やプラスチックの代替となる新素材「LIMEX（ライメックス）」を開発した。熱可塑性樹脂に石灰石を高比率（50質量%以上）で均一分散させ溶融混練し、押出成形してシート化する加工技術、及び物性を均一化してシート内の微小空隙を制御する延伸技術を独自に開発。それにより表面からの無機フィラーの脱落を抑制した上で、厚さの精度が高く、低密度の無機フィラー高充填型新素材を実現した。LIMEXは石灰石を主原料としながら軽量化に成功したことで、紙の代替が可能になり、一般的な印刷用紙と比較して、製造工程での水や木材パルプをほぼ消費することなく、名刺や飲食店のメニュー表などに活用されている。LIMEXはプラスチックの代替にもなるため、シート状に押出したLIMEXを、そのまま真空成形用のシートとして用いることができ、またペレット状にすることで射出成形、インフレーション成形によるプラスチック製品の代替品を製造することが可能。LIMEXのプラスチック代替品は、従来のプラスチック製品に比べて石油資源の使用量を大幅に削減し、LCAの観点でもCO_2削減に大きく貢献できる。またLIMEXは、既存の成形技術、機械、製造方法を活用可能で専用の設備を必要としない点も大きな利点である。LIMEXの主原料となる石灰石は日本でも100%自給自足できる資源であり、世界各地の埋蔵量も豊富かつ、原油価格の変動による影響を従来プラスチックより受けづらいため、価格安定性が高く、LIMEXは、エコロジーとエコノミーを両立しうる素材といえる。

更にLIMEXは、紙・プラスチックの代替製品どちらも同じ組成であり、LIMEX製品を回収し、粉砕ペレット化することで、再び成形品を製造するマテリアルリサイクルが可能である。既に福井県鯖江市や神奈川県において、LIMEXを通じた資源循環の取組を推進している。

㈱TBMは、2018年に日本経済新聞が集計した「NEXTユニコーン調査の研究・開発部門の推計企業価値ランキング」において1位にランクインした。また伊藤忠商事や大日本印刷、凸版印刷、三洋化成工業など事業会社からの資金調達を実施し、事業連係を強化。今後、量産プラント建設により国内外でのLIMEXの普及を促進し、また各自治体との資源循環の構築を推進する。LIMEXを通じて、環境負荷の低減を推進し、エコノミーとエコロジーを両立した、循環型社会の実現を目指している。





LIMEX製品の製造プロセス

JACI　トピックス

第8回新化学技術研究奨励賞
2019新化学技術研究奨励賞ステップアップ賞　決定！

産学官交流連携活動および若手研究者支援の一環として、化学業界が必要とする技術課題の実現に貢献しうる新たな研究テーマ企画に対して贈呈する新化学技術研究奨励賞、新化学技術研究奨励賞ステップアップ賞の厳正な審査が行われ、それぞれ12件、1件を採択し、6月13日に授賞式が行われました。各課題、受賞者、受賞テーマ、受賞者コメントを協会ホームページに掲載しています。

GSC9 参加

6月11日～13日、米国 Virginia 州 Reston で開催された第９回 International Conference on Green and Sustainable Chemistry（GSC9）に参加しました。GSC9では、第12回STGA受賞者５名がポスター発表を行いました。また、アメリカ化学会のGreen Chemistry Institute（GCI）と意見交換を行いました。STGAならびにGSC9の詳細は次号以降のニュースレターに掲載します。

ISC_3 Stakeholder Forum参加

6月19日～21日、ドイツBonnで開催された、International Sustainable Chemistry Collaborative Center（ISC_3）の第1回 Stakeholder Forumに参加しました。「Sustainable Chemistryを如何にして浸透させるか」をテーマに世界中から集まった約100名が討論しました。キーワードは「Global and Local 」、「Startups」、「Transparency」等で、今後のトレンドになると予想されます。

化学×デジタル人材育成講座が開講

化学・素材分野におけるデータサイエンスの強化をねらいとした「化学×デジタル人材育成講座」（第1回）が８月より約２か月全７日間のプログラムで始まりました。東京大学教授・船津公人先生、奈良先端科学技術大学院大学教授・金谷重彦先生、同准教授・小野直亮先生を講師に迎え、想定を上回る応募者から選考しました100名を超える受講者が熱心に講義と実習に取り組んでいます。

第19回 GSC賞募集開始

第19回 グリーン・サステイナブル ケミストリー賞 候補業績募集が、始まっています。

今回、ベンチャー企業賞・中小企業賞に賞金（50万円/件）が設定されました。

- GSC賞は、グリーン・サステイナブル　ケミストリー（略称：GSC）分野の推進に貢献する優れた業績を挙げた個人、団体にお贈りしております。

  その内訳は以下の業績になります。

  1．**経済産業大臣賞は産業技術の発展に著しく貢献した業績**
  2．**文部科学大臣賞は学術の発展・普及に著しく貢献した業績**
  3．**環境大臣賞は総合的な環境負荷低減に著しく貢献した業績**
  4．**ベンチャー企業賞・中小企業賞はGSCの推進に貢献した中小規模の事業体による業績**
  5．**奨励賞はGSCの推進においてその貢献が将来期待できる業績**

- 応募期間

  締切は、**Web申請入力**が**11月22日（金）**、**応募書類提出**が**11月25日（月）**です。
  協会ホームページから、奮ってご応募ください！再応募も歓迎いたします。

  申 請 入 力　**http://www.jaci.or.jp/gscn/page_03.html**
  応募書類送付　**gscn19@jaci.or.jp**

編集後記

JACIでの仕事を家族や知人にいくら説明しても理解してもらえません。何故ですかね？　「カガク」という言葉に一般人は耳を閉ざすのか、それとも「サンガクカン」が悪いのか、あるいは理系アタマのせいなのか？　どの業界も大差ないのかも知れませんが、これは仲間内で閉じている私たちが悪いのだと思います。もっとアウトリーチを意識して、分かり易い活動が求められる、そんな時代になったことを最近強く感じます。（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）化学工学会、（一社）化学情報協会、関西化学工業協会、
（一社）近畿化学協会、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、
（国研）新エネルギー・産業技術総合開発機構、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、（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

禁無断転載