

Highland Kanto Liaison Organization

HiKaLo

技術情報誌

- シーズを見つけよう
- 助成研究の紹介
- 企業アピール
- 寄稿

第63号
Vol.17, No.4
2018.3.26

平成30年3月26日

特定非営利活動法人

北関東産官学研究会

URL:<http://www.hikalo.jp/>

Contents 目次

● 巻頭言	地場産業への期待	.....	1
	群馬県繊維工業試験場 場長		中村 敬
● 本会の事業報告			
● 群馬県次世代産業振興戦略会議 次世代自動車産業部会大手・中堅-中小の技術マッチング事業			
● カルソニックカンセイ(株)とのマッチング事業を終えて		.....	3
● 首都圏北部イブニングサロン（ぐんま版第3回）の開催について		.....	6
	産学官連携コーディネーター		生形俊二
● シーズを見つけよう			
● 樹枝状硫化銅の作製 ~フラクタルと新機能~		.....	8
	群馬大学大学院理工学府 理工学基盤部門 准教授		後藤民浩
● 多様性を考慮した検索のための単語の自動抽出		.....	9
	群馬大学大学院理工学府 電子情報部門 助教		安川美智子
● 新たな触媒デザインとしての「環状触媒」		.....	10
	群馬大学大学院理工学府 分子科学部門 助教		山本浩司
● 硫黄を直接利用する高分子の合成		.....	11
	群馬大学大学院理工学府 分子科学部門 准教授		米山 賢
● カーボンナノチューブを担体とするアンモニアの流動接触分解媒体		.....	12
	群馬大学大学院理工学府 環境創生部門 准教授		野田玲治
● 力が伸びに比例しないバネが生む複雑な振動		.....	13
	群馬大学大学院理工学府 知能機械創製部門 准教授		丸山真一
● 助成研究の紹介			
● 高品質な透明ハンドマネキン製造方法の確立		.....	14
	群馬レジン		豊田 宏
	群馬県立群馬産業技術センター		恩田紘樹
	群馬県立東毛産業技術センター		鈴木 崇
● コールドプロセスによる県産繭石鹼およびホーネットシルクによる爪補修液の開発		.....	19
	株式会社アート	伊藤久夫、牧野 亮、毒島圭一郎	
	群馬県繊維工業試験場		近藤康人
● 企業アピール			
● 株式会社キンセイ産業 会社紹介 バイオマス高度利用技術の共同開発		.....	22
	株式会社キンセイ産業 開発企画部		田村浩貴
● 寄稿			
● IUE 訪問記		.....	25
	群馬大学大学院理工学府 環境創生理工学教育プログラム 1年		大谷圭亮
● 根津先生 地方自治法施行70周年の特別表彰 お祝いの会開催		.....	26
	群馬大学大学院理工学府		石間経章
● 平成29年度日本化学会関東支部群馬地区研究交流発表会		.....	28
	群馬大学理工学府分子科学部門 教授		海野雅史
● 専門部会報告			
● 技術交流研究会		会長 小林幸治	.....29
● 化学技術懇話会		会長 山延 健	.....33
● 複合材料懇話会		会長 中川紳好	.....35
● 編集後記			.....36
● 役員名簿			.....36



地場産業への期待

群馬県繊維工業試験場 場長 中村 敬

地場繊維産業は地域とのつながりが極めて強く、地域に埋め込まれた産業として、地域の自然、社会組織、人間関係、文化などと深く結びつき、地域の経済循環、社会の活性化に大きな役割を果たしてきました。繊維工業試験場は、こうした地域の魅力と豊かさを支えてきた繊維産業の持続的発展を、技術面から支援することを使命としております。今、繊維産地は大きな転換期を迎え、試験場にはそれに相応した支援のあり方が求められていることを強く感じます。

国内繊維産業は、バブル経済の破綻以降、産地の縮小が止まらず、現在、国内の繊維事業所数、製造品出荷額はともに1991年比で約1/4に減少、国内市場における輸入浸透率は2016年には97.3%まで増加、国内のアパレル市場規模はバブル期の15兆円から10兆円程度に減少しています。繊維産業衰退の要因は、需要構造の変化と国際競争に伴う市場の縮小にあると考えられ、産地存続には新たな市場の創造・獲得が最大の課題となっています。市場の創造・獲得に向けては、ブランド化、海外展開、繊維技術を応用した成長分野への進出等の取り組みが考えられますが、そのためには従来の枠を超えた産地内外のネットワークの再編成が必要であると考えます。

繊維工業試験場では、平成29年度から3カ年の中期計画の中で「連携によるイノベーションの創出」をビジョンとして掲げ、これまで以上に、外部との多様な連携・ネットワーク構築を進めています。

例えば、大学との連携では、従来からの共同研究の他に、ファッションデザイン、繊維研究を志す若手人材の産地体験のための受入体制を調整したり、これまで関わりの少なかった小売・流通関係者と協力し、そこからの需要を産地へ搬入したりする支援にも取り組んでいます。外部と産地をつなぐ仲介役として、双方の間に良い相互作用と好循環が生まれるようサポートできればと考えています。

ハード面では、地方創生拠点整備交付金事業を活用し、築後約40年を経過した建物の外壁補修、耐震補強の工事を実施し、健康医療分野において繊維技術を応用した研究開発を推進するためのクリーンルームと、多様な関係者が集い交流する場としてオープンイノベーションルームを、今年度中に設置する予定です。試験場自体が、産地の地域資源のひとつとして、研究分野、支援方法が固定化しないよう価値を高める整備を行っています。

国の産業政策においても、「つながる」ことの重要性が強調されています。

経済産業省は、我が国産業が目指すべき姿として、モノとモノ、人間と機械・システム、企業と企業、生産と消費など、様々な「つながり」によって、新たな付加価値の創出や社会課題の解決をもたらす産業の未来像を示し、繊維産業においては、

- ・作り手と消費者がつながり、作り手の顔や情熱が消費者に間近に見える
- ・産地間や異業種間でつながることで、新たな商品・サービスが生まれる
- ・サプライチェーンの各事業者が継続的な信頼関係でつながる
- ・匠の技が世代を超えてつながる

など様々なつながりによってソリューション志向（消費者本位）のものづくりを進めていくことが重要であるとしています。

既にこうした取組は、伝統的な繊維産地で、自然発生、同時多発的に始まっております。

産地では、ものづくりの未来を担う若い世代が、自発的に産地を越えて連携する活動を開始し、産地発のサプライチェーンを再構築しようとする動きも活発化しています。繊維産地を取り巻く流れに潮目の変化が感じられます。

大きなシステムに頼らず、自ら考え行動する若い世代が、産地に新しい風を入れ、新時代のものづくりを

実践していこうとする気運の高まりを感じます。これこそ国の目指す「人間本位の産業社会を創り上げる」道筋に重なるものではないでしょうか。

厳しい状況が続く中ではありますが、産地の将来がこれまでの工業統計の推移の延長線上にあるとは思いません。地方の伝統産業に、いきいきと働く若者

の姿を見出すことは、どのような経済指標よりも国の豊かさの証左となるでしょう。

地場産業に対しては、言葉に詰まるような前途多難を感じながらも、わくわくする期待感を抱かずにはられません。

<参考ホームページアドレス>

1. http://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/mono/fiber/pdf/1801seni_genjyoukadai.pdf
2. <http://www.meti.go.jp/press/2017/10/20171002012/20171002012-1.pdf>
3. http://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/mono/fiber/pdf/seikatsuseihin_policy.pdf
4. <https://ja-jp.facebook.com/ninowtextile/>
5. <http://fukule.co.jp/>, <https://factelier.com/>,
<https://sitateru.com/> など
6. <http://ito-hen.com>



【本会の事業報告】

群馬県次世代産業振興戦略会議

次世代自動車産業部会大手・中堅ー中小の技術マッチング事業 カルソニックカンセイ(株)とのマッチング事業を終えて

●群馬県次世代産業振興戦略会議

次世代自動車産業部会では、2017年度に実施した大手・中堅企業2社との技術マッチングに続き、埼玉県に本社を置く、自動車のコックピットモジュール・内装、電子機器、熱交換器、空調、コンプレッサ関連製品大手のカルソニックカンセイ(株)との技術マッチングを企画し、北関東産官学研究会ではこのマッチング事業を群馬県と共に実施しました。

***** カルソニックカンセイ(株)とのマッチング事業 開催概要

- (1) 開催日時 平成30年1月30日(火)
13:00～16:00
- (2) 会場 カルソニックカンセイ(株)
本社西館(さいたま市北区日進町2-1917)
- (3) 内容
 - ① カルソニックカンセイ(株)による講演
 - ② 提案企業(53社)によるブース出展
- (4) 来場者 (株)カルソニックカンセイの社員
- (5) 主催 群馬県(群馬県次世代産業振興戦略会議)
- (6) 後援 関東経済産業局、群馬銀行、東和銀行、桐生信用金庫、しのめ信用金庫

<カルソニックカンセイ(株)について>

1938年に日本ラヂエーター製造株式会社として創立。その後、日産自動車の資本参加のもと、自動車用のラヂエーターの分野では高いシェアを誇り、当時はニチラの通称で親しまれていました。1988年にカルソニック株式会社と社名を変更した後、2000年に日産系の自動車部品メーカーである株式会社カンセイと合併し現在の社名に。2017年3月に日産グループから離れ、独立系の自動車部品メーカーになりました。前年度の売上高が1兆円を超える自動車部品のグローバル企業です。

●マッチングの準備と参加企業の募集

この技術マッチングでは、事前にカルソニックカンセイ(株)にとっても将来的にカギを握るとされる技術ニーズを抽出してもらいました。ニーズは、金属機械構造部品の軽量化、樹脂成形部品の軽量化、電子制御・ソフトウェア関連、内装演出の樹脂成型・加飾、金属と樹脂の接合技術、生産ラインの効率

化技術、少量生産品でのコスト対応といったテーマで全14項目になり、これらは電気自動車関連(3項目)、次世代自動車全般(4項目)、その他(7項目)に分類されました。

電気自動車関連3項目

1. 電気自動車に搭載される金属機械構造部品(インバータ筐体・車体構造材等)の軽量化に寄与する独自技術をお持ちのメーカー
2. 電気自動車に搭載される樹脂成型部品(インパネ・内装部品等)の軽量化に寄与する独自技術をお持ちのメーカー
3. 電気自動車用の車載用電子制御システム、あるいは生産管理システムなどのソフトウェアやツールの開発が可能なメーカー

次世代自動車全般4項目

4. 次世代自動車感を演出する内装部品のために、Only1の樹脂成型ができるメーカー
5. 次世代自動車感を演出する内装部品のために、Only1の加飾ができるメーカー
6. 次世代自動車の初期の少量生産に向けて、3Dプリンタを使っでの自動車部品量産経験をお持ちのメーカー
7. 次世代装備のための小型リニアアクチュエータを製作可能なメーカー

その他7項目

8. 切削加工の代替として活用でき、コスト低減の可能性のある次世代の加工技術をお持ちのメーカー
9. シール性を保てる金属・樹脂間接合ができるメーカー
10. 樹脂成型・塑性加工・機械加工・溶接・ろう付け・塗装・印刷・組立・鑄造の各製造技術領域において、他社には真似できない Only1の先進技術をお持ちのメーカー
11. 生産ラインの効率化に効果的な技術をお持ちのメーカー
12. 先進技術対応で少量生産となってしまうアルミダイキャスト製品の製造を安く請け負っていただけるメーカー
13. アルミ薄板プレス製品の多品種少量生産を行っていただけるメーカー
14. 樹脂成型製品の多品種少量生産を行っていただけるメーカー

カルソニックカンセイ(株)は今回のマッチングに対し

て、特に近年注力しているコックピット・内装に関わるニーズへの提案には期待をしているようでした。その思いは、昨年2017年11月に開催された東京モーターショー（10年ぶりの参加）で、展示のメインをコックピットの提案に充てているところからも感じとれました。



中央に展示されていた未来型コックピットのコンセプトモデル



インストルメントパネル周囲の提案には力が入っていました。

実際に、カルソニックカンセイ(株)は2017年に発売されたメルセデスベンツの新型ピックアップ(Xクラス)のコックピットを設計生産しています。ベンツのコックピットモジュールの受注は初めてのことで、カルソニックカンセイ(株)の高いクオリティと技術力が認められた証と言えるでしょう。提示されたニーズからはこういった内装部品に関連する新しい技術と軽量化や生産効率の向上を目指していることが分かります。

●初の試み：出展企業への事前説明会

約1か月の提案募集期間を経て、最終的に53社(77提案)の参加が決まりました。今回、初めての試みとして、出展企業を事前に招集して専門家にマッチングに臨むアドバイスを講演していただくことを企画し、本番を10日後に控えた1月19日(ぐんま男女共同参画センターにて)に、約半日をかけて下のような内容で事前説明会を開催しました。

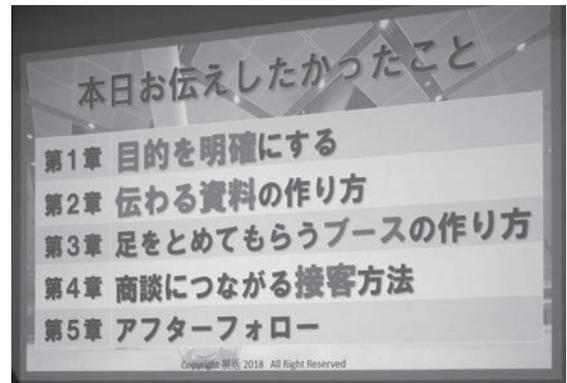
- ・講演1. ビジネスチャンスを引き寄せる展示会出展のノウハウ
講師：展示会活用アドバイザー
(有)マルワ什器 代表取締役 大島節子 様
- ・講演2. 大手企業との取引における知的財産か

ら見た注意点

講師：一般社団法人群馬県発明協会

知財総合支援窓口 神林賢蔵 様

・開催要領説明(事務局から注意事項など)



課題解決型の提案を伝えられるかが重要なポイント

ひとつめの太田先生の講演では今回のマッチングの形態に即した内容で詳細にポイントやノウハウをアドバイスしていただきました。それは一般の展示会と違い既にニーズという形で抱える課題が明確になっている点を踏まえた課題解決型の提案が必要というもので、聴講していた各企業の方もマッチングに活かそうと、許可を得てスマホでプレゼン画面を撮影する姿が多く見られました。

マッチング後に集計した社員アンケートの中でほとんどの方が出展企業の提案・説明内容に高評価だったのも、この講演の効果だったと思えます。

二つめの神林先生は、ビジネスに伴う知的財産の扱いや注意点の中から、特に大手企業とのマッチングや展示商談会などの場面で発生してくる営業秘密の扱いについて、技術情報の流出の事例を紹介していただいたり、社内情報の管理体制の重要性についてお話されました。出展企業の皆様にも、マッチングの後の個別の商談の際には、必要に応じ秘密保持契約を結ぶなどの対応を検討していただきたいと思えます。



講演に聞き入る出展企業の皆さん

●マッチングの様子について

1月30日のマッチング本番は好天に恵まれての開催となりました。参加者は出展企業53社から140名、

群馬県と後援の金融機関、北関東産官学研究会のスタッフなど22名、合計162名がカルソニックカンセイ(株)の来場社員385名(受付での集計数)を迎えるという盛況なマッチングでした。開会后10分もすると会場内は課題解決策を提案する出展企業と質問を交えて技術説明を聞く社員の熱気でムンムンしてきて、空調の設定温度を下げていただくほどでした。出展企業の提案スペースはテーブル1本分と限られていましたが、製品サンプル、説明パネル、加工の様子動画、動作のあるデモ装置、実製品のカットモデルといった多彩で具体的な展示が来場者を引付けていたように思います。



出展企業の熱心な説明を受ける来場社員

●カルソニックカンセイ(株)社員と参加企業のアンケートから

今回のマッチング事業ではカルソニックカンセイ(株)の社員と出展企業に対してそれぞれアンケートを実施しています。

社員アンケート(369件集計)のまとめとして、

- ・出展企業の数が適切であった(77%)
- ・展示内容が良かった(77%)
- ・出展企業の説明対応が良かった(80%)

となり、ほとんどの社員の感想として出展企業の説明対応が丁寧で満足したという一方で、出展企業数が多いという意見も約20%あったのは、視察にさける時間のわりに興味深い展示が多くあり、時間が足りなかったと捉えられるのではないのでしょうか。継続的な開催を希望する意見もいただいているので次の機会にはじっくりマッチングしてもらええる場を提供したいと思います。

また今後商談をしてみたい企業は?との質問には

- ・今後、商談をしたい企業有り(41%)

となり、具体的な企業名も挙げられているので、継続的にフォローを行っていきます。

一方の出展企業へのアンケートをまとめたところ、

- ・見積もり依頼(5件)
- ・後日商談の見込み(30件)
- ・名刺交換など(1100件)

といった商談の動きが発生しています。来場者が多いと感じた今回のマッチングですが、出展企業アンケートで来場者について尋ねたところ、多かった(30%)：まあまあ(51%)：少なかった(19%)という結果でした。この数字からは、もっともっと多くの社員に説明しなかったという企業側の熱意が感じ取れ、企画する側としてはまだまだ満足してはいけないんだなと反省させられるものでした。

●まとめ

出展企業向けの事前説明会でも改めて伝えていただいたように、技術ニーズに対しての課題解決策を求めているビジネスマッチングでは説明パネル、製品サンプルを活用して積極的な声掛けが重要ですが、その点では各企業とも入念な準備と熱心な対応をされました。出展企業の皆様には、今後のコーディネート活動の中で、今回のマッチングでのご努力を称えお礼を申し上げたいと思っています。また、マッチングの時間が不足気味だったことや会場の大きさの割に企業数が多くなってしまったことなどは改善を検討していきます。

最後に、このマッチング事業でカルソニックカンセイ(株)グローバルテクノロジー本部 塚本様、相馬様を始めとする関係部署の皆様には、会場設営・片付け、社員への呼びかけ、誘導など全面にわたるご尽力をいただき大変感謝しています。このマッチング事業を通じて提案企業とカルソニックカンセイ(株)から教えていただいた、たくさんの経験・ノウハウをまた次の事業企画に活用していきたいです。

首都圏北部イブニングサロン（ぐんま版第3回）の開催について

産学官連携コーディネーター 生形 俊二

北関東産官学研究会では、平成30年2月23日（金）16:30～19:00に桐生プリオパレスにおいて、桐生地域を中心に活動している色々な分野の中小企業27社を集めたビジネスマッチング（イブニングサロン*1）を実施しました。



冒頭に根津会長よりイブニングサロンの目的や経緯についてのご報告があり、その後代表3社（*2）の事業化事例をご発表いただきました。いずれも先進的な取組みという内容も相まって、質疑や名刺交換など、参加者同士の活発な交流を引き出すことができ、盛会裡に終了しました。

<*1: イブニングサロン>

異業種交流のネットワーク形成に繋げることを目的として野長瀬教授（埼玉大⇒山形大）が構築してきたビジネスマッチングの仕組みです。飲食しながらの和やかな交流の場を提供することで、肩の力を抜くことができ、課題の解決や産官学金の連携に繋がるシナジー効果を生みだします。この仕組みに賛同した根津会長が、産業集積地である本地域に首都圏北部地域（ぐんま版）のサロンとして、平成24年に桐生地域でスタートしました。今回が、ぐんま版第3回となりました。

<*2: 代表3社>

① 朝倉染布(株) 代表取締役社長 朝倉剛太郎 様

超撥水加工技術をベースに開発した“超撥水風呂敷ながれ”や“桐生ハンカチ”などの商品は、グッドデザイン賞など数々の表彰を受けるとともに、その新規性がWBS（ワールドビジネスサテライト）をはじめ、数多くの情報番組に取り上げられています。また、赤外線吸収する技術を商品化した競泳水着などの革新的な商品も次々と世に送り出しています。直近では、

厚生労働省の女性活躍推進法のえるほし認定企業や経済産業省の地域未来投資促進法の地域未来牽引企業にも認定されるなどその取組みも高く評価されています。



② アクアシテム(株) 代表取締役 狩野清史 様

電解水事業をベースに飲料水から洗浄・殺菌まで各種の機器や設備を展開しています。直近では、スマホを使った顕微鏡システムで“バクテリアセルフチェッカー Mil-kin”を商品化し、グッドデザインぐんまや新価値創造展での表彰を受けるなど、新規性のある技術が認められてきています。また、WBSをはじめとした数々の番組でも紹介されたことで、教育機関や経済産業省、また海外の公的機関などからの引合いもあり、グローバルに展開されてきているところです。



③ (株)Isaac(アイセック) 代表取締役 大川 功 様

樹脂加工製品のベースになる樹脂素材（ペレットなど）の製品を展開しています。特に樹脂の微（ナノ）粉碎技術（真円旋回流のジェットミル）を開発したことで、新たな樹脂素材の道を開きつつあります。現在は、

群馬大学の(石間教授や黒田教授)とも新たな樹脂素材開発の共同研究に入っています。その新規性はマスコミ(群馬経済新聞など)にも取り上げられています。直近では、朝倉染布(株)様と同様に経済産業省の地域未来牽引企業にも認定されるなど、先進的な取組みが高く評価されています。



樹枝状硫化銅の作製～フラクタルと新機能～

群馬大学大学院理工学府 理工学基盤部門 後藤 民浩

銅の硫黄ガス熱処理により樹枝状構造の成長を見出した。生成物を分析すると自己相似な構造（フラクタル）を持つ硫化銅 Cu_xS ($x=1.8-2.0$) であった。 Cu_2S は半導体の性質をもつ材料であり、フラクタルの秩序に由来する新機能が期待できる。そのひとつとして、室温における近赤外線フォトルミネッセンスを観測した。

はじめに

硫化銅は天然には輝銅鉱 (Cu_2S) や銅藍 (CuS) として知られ、銅の主要な鉱物である。かつては渡良瀬川上流の足尾銅山でも産出され、日本の近代化に大きな役割を果たした。材料としての硫化銅は多彩な化学組成や結晶構造を持ち、その一つである Cu_2S は半導体の性質を示すことから赤外線受光素子や太陽電池の実現を目指し研究が進んでいる。一方、化学組成や結晶構造の多様性から物性には不明な点が数多く残されている。そこで当研究室では Cu_2S をはじめとする硫化物の作製と光・電子物性の評価を行なっている。そして硫黄ガス熱処理による硫化銅の作製時に、樹枝状構造の成長を見出した。生成物は自己相似な構造（フラクタル）を持つ硫化銅 Cu_xS ($x=1.8-2.0$) であることを確認した。

研究の要点

試験管内に配置した銅板に対し、硫黄ガス雰囲気中で 400°C の熱処理を行なった。この熱処理により銅の金属光沢が失われ、青みを帯びた灰色へと変化した。体積にも大きな変化が現れ、厚さ 0.5mm の銅板が 2mm 程度に増加した。一方、質量の増加はわずか数%であることから、銅板が隙間の多い疎な構造へと変化したことがわかる。図1に生成物の光学顕微鏡画像を示す。表面に数多くの突起構造が確認できる。この試料は非常にもろく、力を加えると多くの小片に碎ける。樹枝状構造の粉末をXRDにより評価したところ、 Cu_xS ($x=1.8-2.0$) の混合物であることがわかった。図2に小片の走査電子顕微鏡画像を示す。幹から枝が伸びるような樹枝状構造が確認できる。斜めに伸びる枝の微細な様子は全体の形状と相似であり、フラクタルとみなすことができる。さらに幹の領域を注意深く観察すると、多角形の板状構造が積み重なっている。この多角形の板状構造は硫化銅の結晶系に由来すると思われる。これまでに硫化銅の成長に関して、花模様や雪の結晶に似た様々な形状が報告されている。しかし、溶液からの成長が多く、硫黄ガス熱処理による樹枝状硫化銅の成長は珍しい。また、特徴的な形状を示す樹枝状硫化銅がどのような物性を示すか不明である。そこで形状の効果が期待できる光物性に着目し、フォトルミネッセンスの測定を試みた。その結果、室温において近赤外線領域である 1.2eV (波長 1024nm) に発光が観測された。硫化銅の発光に関する報告は珍しく、

樹枝状構造に由来する可能性がある。今回観測した発光にはフラクタルの秩序が関与しているかもしれない。

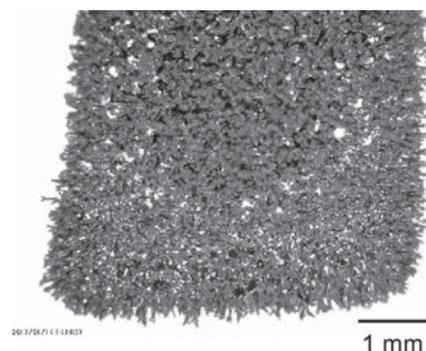


図1 樹枝状硫化銅の光学顕微鏡画像

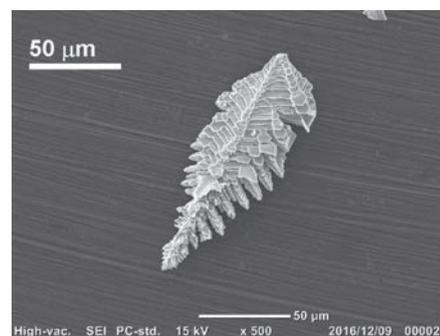


図2 樹枝状硫化銅の走査電子顕微鏡画像

まとめと今後の展開

硫黄ガス熱処理により樹枝状硫化銅を作製した。フラクタル性を有する樹枝状硫化銅の物性は従来材料とは異なる可能性がある。今後、発光のメカニズムや電気伝導を明らかにし、従来材料では実現困難な新しい応用につなげていきたい。

<所属、連絡先> 後藤民浩 (ごとうたみひろ)

群馬大学大学院理工学府
理工学基盤部門 准教授

〒371-8510
群馬県前橋市荒牧町 4-2
TEL : 027-220-7550
E-mail :
tgotoh@gunma-u.ac.jp



多様性を考慮した検索のための単語の自動抽出

群馬大学大学院理工学府 電子情報部門 安川美智子

本稿では、筆者が取り組んでいる大規模な文書群からの単語抽出の研究開発について概説する。近年、ソーシャルメディアの普及により、ユーザ生成コンテンツ (User Generated Content) の規模が以前と比べて大幅に増加している。大規模な文書群の中から、検索したい情報を漏れなく、かつ、正確に検索するためには、検索者の多種多様な情報要求に対応できるような情報検索の技術が必要である。

はじめに

GoogleなどのWeb検索のサジェスト機能を用いることで、多くの人が目している情報(「ロングテール」の「ヘッド」)には効率よくアクセスできる。しかし、比較的少数の人が目している多様性のある情報(「ロングテール」の「テール」)にアクセスするためには、検索者が試行錯誤をして検索対象を絞り込まなければならぬという問題がある。

研究の要点

多様性を考慮した情報検索を行う際には、キーワードによる検索と情報を整理したカテゴリ体系による探索を組み合わせることにより、検索対象の絞り込みと拡大を円滑に行える。しかし、カテゴリ体系を用いたナビゲーション型の情報探索は、カテゴリを人手で管理する手間が大きいという問題がある。そこで、筆者の研究では、文書と単語の自動分類により、検索者にとって直感的にわかりやすいカテゴリ体系を自動構築して、検索者が求める情報に手間なく、容易にアクセスできるようにする技術を提案している。

ソーシャルメディアなどに投稿されるブログ等の記事には、文書のタイトルが1件と記事の本文の文章が1センテンス以上含まれるという文書構造上の特徴がある。また、投稿記事によっては、内容を表すキーワード(ハッシュタグなど)や読者からのフィードバック(「いいね」や「コメント」)の情報が付与されているものもある。このような構造を持つ文書の「単語が出現する文脈」と「単語の関連性の種類」を考慮して単語抽出を行い、抽出した単語を自動分類することにより、検索意図に応じた多様なカテゴリ体系を提示できる。

具体的には、筆者の提案法では、単語の関連性の種類として、単語n-gramの一部となる「接辞タイプ(接頭辞、接中辞、接尾辞)」のものと、単語n-gramから離れた位置に出現する「連想タイプ」の関連語を定義し、単語の関連性の種類と単語が含まれる文脈の長さを指定して、単語の抽出を行えるようにしている。このような単語の抽出を実現するために提案法では、図1と図2に示す2段階の検索(単語から文書の検索、および、文書から単語の検索)を行っている。

Algorithm 1 Boolean-search to calculate $S(d_i)$.

```

1:  $S(d_i) \leftarrow 0.0$ 
2: for  $t_j \in d_i$  do
3:   if  $t_j$  is included in  $Q_{OR}$  then
4:      $S(d_i) \leftarrow S(d_i) + 1.0$ 
5:   end if
6: end for
7: if any  $t_j \in Q_{AND}$  is not included in  $d_i$  then
8:    $S(d_i) \leftarrow 0.0$ 
9: end if
10: if any  $t_j \in Q_{NOT}$  is included in  $d_i$  then
11:    $S(d_i) \leftarrow 0.0$ 
12: end if

```

図1 検索範囲の絞り込み

Algorithm 2 Cross-search for related terms.

```

1: for  $t_j \in \text{INDEX}_{TARGET}$  do
2:    $DF(t_j) \leftarrow 0.0$ 
3: end for
4: for  $d_i \in \text{INDEX}_{TARGET}$  do
5:   calculate  $S(d_i)$  in  $\text{INDEX}_{SOURCE}$  with query Q
6:   if  $S(d_i) \geq 1.0$  then
7:     for  $t_j \in d_i$  in  $\text{INDEX}_{TARGET}$  do
8:        $DF(t_j) \leftarrow DF(t_j) + 1.0$ 
9:     end for
10:  end if
11: end for

```

図2 単語重要度の計算

まとめと考えられる応用面

日本における大学の研究力を評価するためには、研究領域の内容を把握することが重要である。筆者の提案法は、多様性のある情報を検索するための技術であり、独創性や発展性のある研究領域を把握することに応用できる。今後の研究では、大規模な学術文献データベースの検索に提案法を応用していく予定である。

<所属、連絡先> 安川美智子(やすかわみちこ)

群馬大学大学院理工学府
電子情報部門 助教

〒376-8515
群馬県桐生市天神町 1-5-1
TEL/FAX : 0277-30-1807
E-mail :
yasukawa@gunma-u.ac.jp



新たな触媒デザインとしての「環状触媒」

群馬大学大学院理工学府 分子科学部門 山本 浩司

有機化学において重要な役割を果たす環状構造を触媒に導入した「環状触媒」は、触媒サイトの近傍に内孔空間が生まれ、独特の反応性や化学選択性をもたらすと期待される。しかし、触媒の構造と性質における環状構造の本質的効果は未解明であった。本研究では、環状構造をもつ金属錯体を合成し、環状構造は錯体の構造と性質には影響せず、触媒活性のみを向上させることを示した。

はじめに

有機化学において、環状構造は分子の構造制御と機能発現に重要な役割を果たす。近年、触媒に環状構造を導入した「環状触媒」が注目を集めている(図1a)。環状構造は、触媒サイトの近傍に内孔空間を生み出す。環状触媒が媒介する反応は、外部から孤立した内孔空間で進行すると予想されるので、独特の反応性や化学選択性をもたらすと期待される(図1b)。しかし、環状触媒を実際に触媒反応に適用した例は少なく、触媒の構造と性質における環状構造の効果はよくわかっていない。著者の前所属である東工大・高田研究室では、環状ピリジンビスアミド配位子をもつパラジウム錯体の特異な触媒能を見出している。本研究では、配位子における環状構造が錯体の構造と性質に与える効果の解明を目的に、新たな環状および非環状錯体を合成した。

て、環状構造は触媒サイトの性質に影響することなく、触媒活性のみを向上させたことになる。これは、環内孔の孤立空間が触媒活性の向上に重要であることを示唆する結果である。

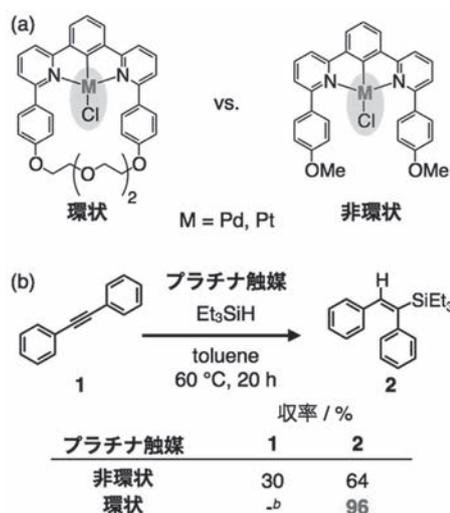


図2 錯体の構造 (a) および白金触媒的ヒドロシリル化反応における環状構造の効果 (b)

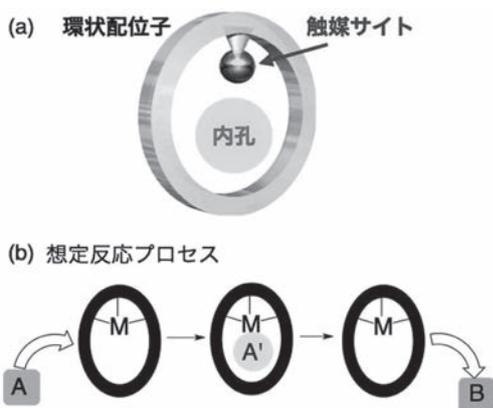


図1 環状触媒の模式図 (a) と想定される触媒反応プロセス (b)

研究の要点

配位子骨格として、ジピリジルベンゼン(NCN)を選択した。パラジウムや白金といった様々な金属と安定な錯体を形成し、触媒反応に適用できるためである。

実際には、パラジウムおよび白金の環状および非環状錯体を合成した(図2a)。パラジウムおよび白金の両錯体において、環状錯体と非環状錯体の間で金属周りの構造と電子状態に差はみられなかった。しかし、興味深いことに、白金錯体を用いてジフェニルアセチレン1の触媒的ヒドロシリル化反応を行ったところ、環状錯体のほうが高い活性を示した(図2b)。したがっ

まとめと展望

配位子における環状構造は錯体の構造と性質には影響せず、触媒活性のみを向上させることがわかった。この結果は類似の系であるジフェニルピリジン配位子やターピリジン配位子にも適用できると考えられる。

「環状触媒」は、柔軟な分子デザインが魅力でもある。適切な分子デザインにより、環内孔のサイズ調節や不斉点導入も可能であり、反応場として大きな可能性を秘めている。今後の進歩が期待できる分野である。

<所属、連絡先> 山本浩司 (やまもとこうじ)

群馬大学大学院理工学府
分子科学部門 助教

〒376-8515
群馬県桐生市天神町 1-5-1
TEL : 0277-30-1311
FAX : 0277-30-1311
E-mail :
yamakou@gunma-u.ac.jp



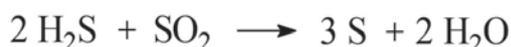
硫黄を直接利用する高分子の合成

群馬大学大学院理工学府 分子科学部門 米山 賢

日本国内での生産量と比べてその使用が少ない硫黄は、安価な素材であり、その有効利用は極めて重要な課題である。有効な手段の1つとして高分子合成の原料として硫黄を用いる事が挙げられる。本研究では、硫黄を二官能性モノマーであるジアミンと直接反応させることによるポリチオアミドの新しい合成方法について検討した。その結果、目的のポリチオアミドが得られる事が分かった。この方法は、従来の方法と比べて、硫黄をそのまま用いる事ができ、簡便な合成方法と言える。

はじめに

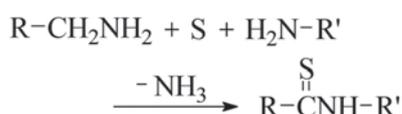
群馬県には、日本三名泉の草津温泉をはじめとして、伊香保温泉、万座温泉など数多くの温泉があり、一種独特なおいを嗅ぐといかにも温泉に来たという気分になる人も多いだろう。このにおいの素は硫黄泉に含まれている硫化水素であり、これが二酸化硫黄と共に冷却されると硫黄が生成する。そのため、火山の近くに硫黄鉱山があり、かつて硫黄は鉱山から採取されていた。



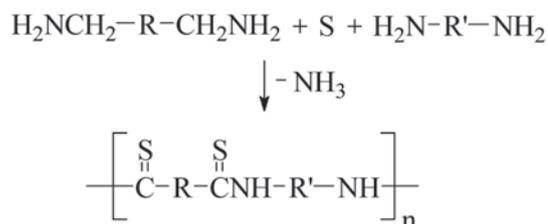
現在では、硫黄は、原油からの石油を精製する際の脱硫過程、あるいは、発電所や工場の脱硫装置の副産物として生産されている。日本での硫黄の生産量は、原油精製過程において年間173万tにもなる。その主な用途としては、硫酸の製造である。その他にも、二硫化炭素、加工硫黄、石けん洗剤、無機薬品、化成品などへの利用がある。高分子分野では、生ゴムなどのゴム系原料に硫黄を加えて加熱処理(加硫)することで架橋反応を起こし弾性率を向上させ、タイヤやエポナイトなどが製造されている。この様に多方面で利用されている硫黄であるが、その使用量は生産量の3割に留まり、7割近くは中国、韓国、インドネシア、インドなどへそのまま輸出されている。なお、国際的な硫黄の価格は、1tあたり90ドル程度であり、とても安価な素材である。

研究の要点

日本国内で余っている硫黄の有効利用は重要な課題であり、その解決方法の1つとして硫黄から高分子を直接的に合成する方法が有効と考え研究を進める事とした。そのための重要な反応として、2種類のアミンと硫黄とからチオアミド化合物が生成する反応が挙げられる。



この反応を2つの反応部位のある原料に適用する事でポリチオアミドが直接合成できるものと考え、様々な角度から検討を行った。



その結果、最適な溶媒、温度、硫黄量を見出し、十分な分子量を持つポリチオアミドを定量的に得られる事が明らかとなった。

なお、同様な硫黄構造を含む高分子を従来の方法で得るためには、あらかじめ高分子の原料となるモノマーに硫黄を導入し、それを重合反応に利用するか、または、あらかじめ高分子を合成した後に硫黄を導入する方法がある。

まとめと考えられる応用点

今回の重合方法では、安価な硫黄を直接利用して目的のポリチオアミドが得られており、従来の方法と比べると簡便な方法となる。得られたポリチオアミドは、重金属との親和性の高い硫黄を多量に含んでおり、重金属イオンの回収材料として期待できる材料である。

<所属、連絡先> 米山 賢 (よねやままさる)

群馬大学大学院理工学府
分子科学部門 准教授

〒376-8515
群馬県桐生市天神町 1-5-1
TEL : 0277-30-1482
FAX : 0277-30-1409
E-mail :
m.yoneyama@gunma-u.ac.jp



カーボンナノチューブを担体とするアンモニアの流動接触分解媒体

群馬大学大学院理工学府 環境創生部門 野田 玲治

水素社会実現のキーポイントの一つは、社会実装可能な水素インフラの構築にある。液化が困難な水素は、1000気圧近くまで加圧圧縮するか、別の化合物として輸送することが想定されているが、近年、アンモニアが水素キャリアとして注目を集めている。本研究室では、アンモニアから高効率で水素を取り出すための低コスト触媒の開発を進めてきており、これまでにない新しい構造の触媒担体の開発に成功した。

はじめに

2014年に閣議決定されたエネルギー基本計画において、水素エネルギーが将来の2次エネルギーとして位置付けられ、その導入に向けた動きが加速している。しかし、水素には輸送・運搬の観点で課題が残されている。水素は常温・常圧では気体であり、液化させるためには15~20MPaに圧縮させる必要があり、-253℃という非常に低い沸点を持ち、操作や保存が困難である。水素貯蔵媒体の中でもNH₃は、高い水素重量密度(17.7wt%)を持ち、液化・貯蔵が容易(298K、0.38MPa)であり、温室効果ガスを排出しないことや、大量生産のインフラが整っている点で有望と考えられている。しかし、水素転換の過程で微量なNH₃の混入が電解質を劣化させたり、毒性や刺激臭を有することから、水素転換プロセスにおける完全分解が要求される。

Ni担持触媒を用いたNH₃分解試験では、固定層に比べて流動層が高い転化率をもつこと、カーボンナノチューブ(CNTs)が高い担体効果を持つことが分かっている。しかし、CNTsは、ナノスケールの繊維状炭素であるため、そのまま流動媒体として使用すると、凝集体を形成して流動化が停止したり、CNTの吹き飛びといった問題が発生する。そこで、本研究室では担体粒子上にCNTを成長させたCNTs被覆流動媒体(CNTs-FP)を開発した。

CNTs-FPの構造

流動層CVD法を用いて合成したCNTs-FPの構造を図1に示す。 γ -Al₂O₃に鉄を含浸法により担持したFe/ γ -Al₂O₃を石英反応管で流動化させながら、炭素源としてエタノールを供給することでCNTs-FP粒子を得た。CNTsの合成時に、一次粒子表面にアモルファス炭素も同時に析出する。アモルファス炭素は、触媒活性を低下させることから、酸化処理によってこれを除去したのち、Niと担持することで、アンモニア分解用のNi/CNTs-FPを製作した。

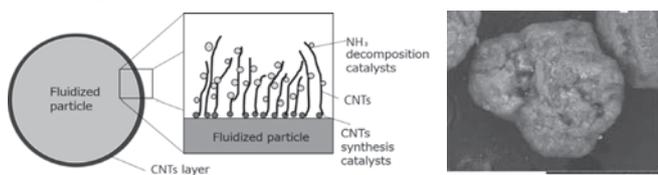


図1 NH₃分解用CNT被覆流動媒体(CNTs-FP)

Ni/CNTs-FPのNH₃分解特性

触媒0.2gを反応管に充填し、流動化した状態で分解温度までAr雰囲気下で昇温し、その後1hH₂還元処理を施した。終了後、NH₃ガスを供給し、NH₃分解試験を行った。図2にアルミナ触媒とCNTs-FPの流動層反応器でのNH₃転化率を示す。図2の結果から5wt%Ni/

CNTs-FPが5wt%Ni/ γ -Al₂O₃よりも全流量および全温度範囲において高いNH₃転化率を示した。これは被覆されたCNTsのNH₃分解に対する高い担体効果に起因していると考えられる。また、5wt%Ni/UCNTs-FPは、Ni担持段階で尿素を分散材として利用したものであり、Niの分散性が向上したためNi/CNTs-FPに比べてNi/UCNTs-FPの方が高いNH₃転化率を示した。

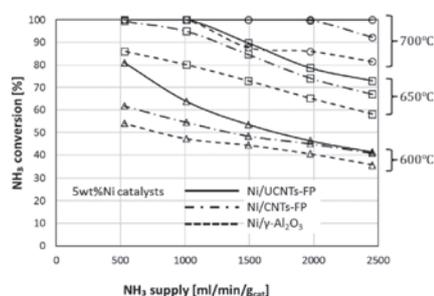


図2 Ni担持触媒のアンモニア分解性能の比較

まとめと考えられる応用面

NH₃分解プロセスの高効率化を考えた際、伝熱律速となりやすいことから反応器形状として流動層がより適していると考えられる。流動反応器に、CNT担体触媒を適用するために、流動媒体にCNTを被覆させた「CNT被覆流動媒体(CNTs-FP)」を提案した。CNTs-FPを担体とする触媒粒子は、流動層で利用でき、さらにアンモニア分解に対して高い活性をもつことを示した。現時点では、CNT被覆量が流動化学動に及ぼす影響や、アンモニア分解活性に及ぼす影響などが完全に把握できていないわけではなく、より最適な構造が存在する可能性がある。また、カーボンナノチューブの表面を修飾し、さらに機能を付加することも可能であり、今後、さらに性能を向上できる可能性を秘めている。そのような最適化を施さなくても、現時点でアルミナ担体触媒の3割増のアンモニア分解率が達成できていることは、本触媒担体の高い可能性を表していると考えている。

<所属、連絡先> 野田 玲治 (のだれいじ)

群馬大学大学院理工学府
環境創生部門

〒376-8515
群馬県桐生市天神町 1-5-1



力が伸びに比例しないバネが生む複雑な振動

群馬大学大学院理工学府 知能機械創製部門 丸山 真一

ばねの伸びは力に比例する、これを前提に基礎的な振動学はスタートしている。しかし、現実の機械振動を相手にすると、それでは説明がつかない複雑な現象に多く出会う。本稿では、力が伸びに比例しない、非線形ばねを持つ系の振動の基礎について紹介する。

はじめに

「振動系には、ばね定数と質量から決まる固有振動数があり、固有振動数に近い振動数の外力を与えると共振を生じる。」これは、機械系の大学生なら2年か3年で必ず教わる事項である。しかし、実際の現場での機械振動では、先の知識だけでは説明がつかない、以下のような「不思議」なことが多く見られる。

- 1) 固有振動数以外の振動数で共振する。
- 2) 共振の範囲が異常に広く、振動波形に外力振動数以外の振動数が存在する。
- 3) 外力の振動数を上昇させた時と下降させた時で振幅が異なる。

このような複雑な振動は、復元力の非線形性が原因となっている。

復元力の非線形性が振動に与える影響

機械の振動を考える際、ばねを変形させる力は伸びに比例する「線形ばね」を普通は前提とする(図1の点線)。しかし、例えば2cmぐらいのばねを100 m伸ばしたとして、力と伸びは最後まで比例するか?ばねの力と伸びが比例する(とみなせる)のは、変形が小さい場合だけなのである。ばねの寸法に対して、変形が相対的に大きいと、図1の実線のように、力と伸びの関係は「曲線」つまり「非線形」になる。実際、薄板の端を拘束して、板中央のたわみを大きくすると、板面内の張力(テンション)が高くなり、変形とともに剛性、つまり図1の曲線の傾きが大きくなる。変形とともに剛性が変化する「非線形ばね」の効果は、元々の剛性が小さい、薄肉の板などでとくに顕著となる。

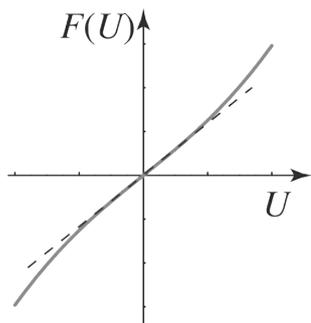


図1 非線形ばね(実線)と線形ばね(破線)の復元力特性

復元力の非線形性は、振動にどのように影響するのか?図2は、「線形ばね」を有する振動系の、外力の振動数(横軸)と応答振幅(縦軸)の関係である。外力の振動数が固有振動数に近い狭い範囲のみで共振し、振幅が大きくなる。それに対し、図1の実線のように、変形とともに硬くなる非線形ばねをもつ振動系では、図3のような振幅と振動数の関係になる。大振幅ほど剛性が高く、高振動数で振動するため、図2を右(高振動数)に傾けたよ

うな関係になる。ばねの非線形性が顕在化すると、大振幅で振動する振動数範囲が広くなり、また振動数の上昇と下降で、異なる振幅を有しうることがわかる。

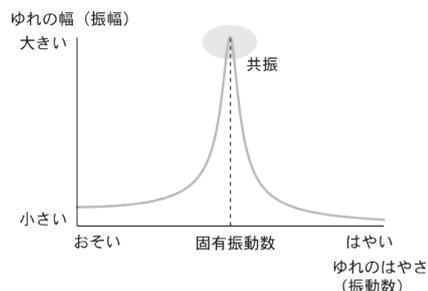


図2 線形系の振幅と振動数の関係

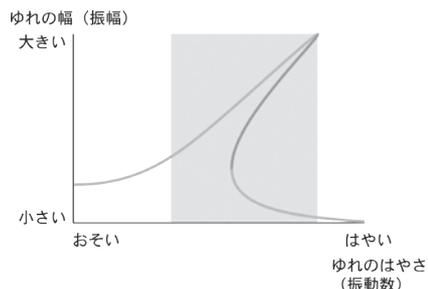


図3 非線形系の振幅と振動数の関係

まとめと応用

本稿では、非線形振動の導入部を紹介した。研究では、はりや板などの薄肉要素の非線形振動を中心に扱ってきており、最近では実用に対応し、複雑な形状を有する場合でも、高速かつ高精度に解析できる技術を開発している。また、当初は非線形性を意識していなかった、圧縮機、クラッチ自励振動などの応用研究において、ばねの非線形性が結果的に現象の鍵となっていた例もある。さらには、人間も非線形な復元力を有する系であり、人と機械の関係を考える上でも、非線形を考慮した動力学は今後ますます重要となると考えている。

<所属、連絡先> 丸山真一(まるやましんいち)

群馬大学大学院理工学府
知能機械創製部門 准教授
専門: 機械力学, 非線形振動

〒376-8515
群馬県桐生市天神町 1-5-1
TEL/FAX 0277-30-1582

E-mail :
maruyama@gunma-u.ac.jp



群馬レジン

群馬県立群馬産業技術センター

群馬県立東毛産業技術センター

高品質な透明ハンドマネキン製造方法の確立

群馬レジン 豊田 宏

群馬県立群馬産業技術センター 恩田 紘樹

群馬県立東毛産業技術センター 鈴木 崇

成果の概要

衣服や装飾品といった展示物を際立たせ、なおかつ高級感を漂わせるにはマネキンが透明であることが理想的とされ、高級衣料品店やファッションショーにおける展示では透明マネキンの需要が高まっている。これらのことを踏まえ、本研究では、プラスチックの調製条件や回転成形条件を改良し、従来と比較して厚みのバラつきや気泡数の少ない透明ハンドマネキンの製造技術を確立した。本研究の透明ハンドマネキンはアパレル用途で実用化するが、将来的には義手・義足にも応用展開できると考えられるため、医療・ヘルスケア産業の振興にも寄与できるものである。

1. はじめに

当社は回転成形によって軟質ポリ塩化ビニル(PVC)製品を製造しており、これまでに、図1に示すように玩具ボール、野球のベース版等のスポーツ用品、止水弁等の工業資材など様々な用途のポリ塩化ビニル(PVC)製品を製造してきた実績がある。さらに他社製品との差別化を図ることを目的に、ぐんま新技術・新製品開発推進補助金を活用しながら、群馬産業技術センターと共同で光触媒抗菌性を有する玩具ボール(商品名「ぐんまちゃん抗菌ボール」)¹⁾(図2(A))や軽量で柔らかい玩具ボール(商品名「風船ボール」)(図2(B))の開発にも精力的に取り組んでいる。この他に当社ではハンドマネキンの製造にも注

力しており、現状で月間4000個程度製造しているが、衣服や装飾品といった展示物を際立たせ、なおかつ高級感を漂わせるにはマネキンが透明であることが理想的とされ²⁾、近年では特に高級衣料品店やファッションショーなどの展示会で透明マネキンの需要が高まっている。一方で透明マネキンは着色された従来のハンドマネキンと比較して厚みのバラつき(図3(A))や気泡混入(図3(B))が目立ちやすい。そこで本研究では、工場における実生産スケールで回転成形条件を改良し、厚みのバラつきや気泡数の少ない透明ハンドマネキンの開発に群馬産業技術センターと共同で取り組んだので報告する。

2. 実験方法

2-1. プラスチックの調製および気泡数評価

PVC(第一塩ビ製、PQ92)、可塑剤(田岡化学製、アジピン酸ジオクチル)および酸化防止剤(カネカ製、465L)をそれぞれ重量比40:60:0.2の割合で混合したプラスチックを調製した。その後、図4に示す真空脱泡装置に入れ、減圧しながら所定時間静置(以下、真空脱泡処理)し、この時のプラスチック液面で見られた直径1.0mm以上の気泡を計数し、これを気泡数とした。

2-2. 透明ハンドマネキンの作製

プラスチックを2時間真空脱泡処理した後、150g



図1 当社製品

左：玩具ボール 中：野球ベース版 右：止水弁

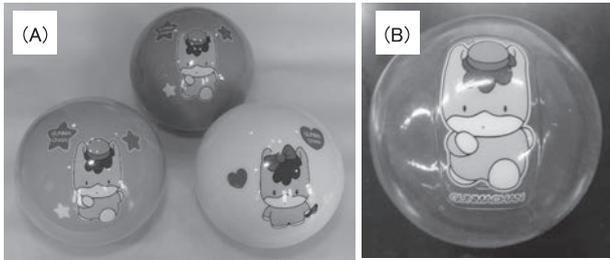


図2 当社で製造している高付加価値製品の一例
(A)光触媒抗菌ボール (B)風船ボール

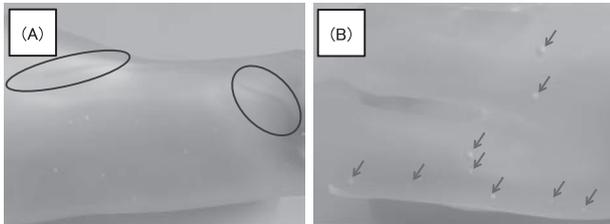


図3 透明ハンドマネキン製造時の不具合
(A)厚みムラ(楕円で囲った箇所)
(B)気泡混入(矢印で示した箇所)

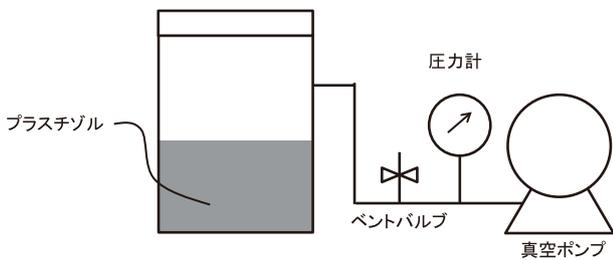


図4 真空脱泡装置の模式図

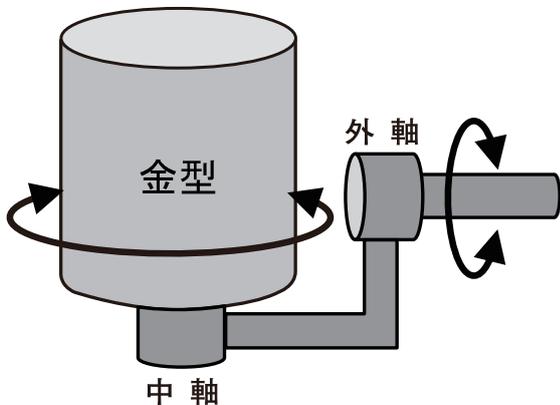


図5 回転成形部分の模式図

表1 回転成形条件

	回転速度(rpm)		回転方向		回転時間(分)
	中軸	外軸	中軸	外軸	
工程1	2.5	4.2	右	右	1
工程2	2.5	4.2	左	左	1
工程3	3.5	5.2	右	右	2.5

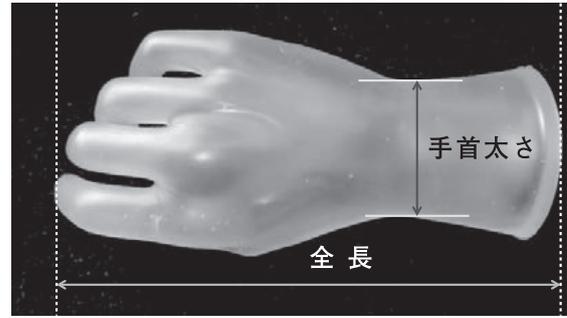


図6 透明ハンドマネキン

を型に入れ、図5に模式的に示すような2軸回転成形により、表1に記載した条件で透明ハンドマネキンを作製した(図6)。また、成形温度は200℃とした。

なお、真空脱泡処理を行わずに同様の条件で回転成形し、これを透明ハンドマネキン(真空脱泡処理なし)とした。

2-3. 透明ハンドマネキン中の内部気泡数計測

透明ハンドマネキンおよび透明ハンドマネキン(真空脱泡なし)それぞれ10検体について、直径1.0mm以上の内部気泡数を計数し、その平均値を算出した。

2-4. 寸法測定

§2-2.に記載の方法で作製した透明ハンドマネキン10検体について、全長および手首太さを測定し、その平均値および標準偏差を算出した。また、設計寸法(全長192mm、手首太さ55mm)との寸法誤差は以下の式により求めた。

$$A = |B - C| / C \times 100 \dots \textcircled{1}$$

なお、Aは寸法誤差(%), Bは実寸法(mm)およびCは設計寸法(mm)をそれぞれ表す。

2-5. 厚みムラ評価

図7に示す様に、透明ハンドマネキンを手首、掌、小指、薬指、中指、人差し指の部分で裁断し、それぞれ10か所ずつ厚みを計測した。また、厚みムラ指標は以下の式により算出した。

$$X = (T_1 - T_2) / T_A \times 100 \dots \textcircled{1}$$

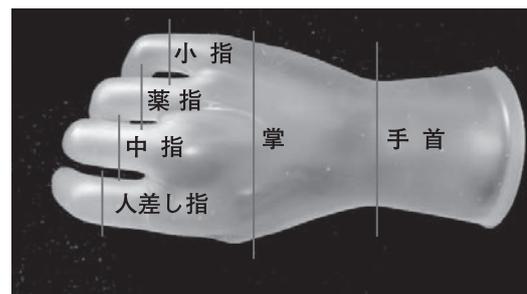


図7 厚みムラ評価で切断した部位

なお、Xは厚みムラ指標、 T_1 は最も厚い箇所の厚さ(mm)、 T_2 は最も薄い箇所の厚さ(mm)および T_A は厚さの平均値(mm)をそれぞれ表す。

3. 結果及び考察

3-1. 真空脱泡によるプラスチックの気泡除去

回転成形において、PVC製品の内部気泡は頻発する不具合の一つであり、主な原因としてプラスチック調製時の空気混入が挙げられる¹⁾。このため、プラスチック調製時の真空脱泡処理し、空気を除去することによりハンドマネキンの気泡発生を抑制できると考えた。

表2に示すように、真空脱泡処理時間が0分(真空脱泡処理無し)、5分、10分、15分、20分および30分の場合、プラスチック液面の気泡数はそれぞれ148.4個、105.2個、66.0個、39.4個、20.6個および0個だった。また、これらのプラスチックを用いて作製した透明ハンドマネキンの内部気泡数はそれぞれ48.9個、38.7個、28.3個、20.1個、14.6個および7.2個だった。

表2 真空脱泡処理時におけるプラスチック液面の気泡数および透明ハンドマネキンの内部気泡数

真空脱泡処理時間(分)	プラスチック液面の気泡数(個)	透明ハンドマネキンの内部気泡数(個)
0	148.4	48.9
5	105.2	38.7
10	66.0	28.3
15	39.4	20.1
20	20.6	14.6
30	0.0	7.2

プラスチック液面の気泡数が少ないほど、透明ハンドマネキンの内部気泡数が減少したことから、プラスチック中の気泡を除去することで、透明ハンドマネキンの内部気泡の発生を抑制できるものと考えられた。

また、図8に示す様に、プラスチック液面の気泡数と透明ハンドマネキンの内部気泡数の相関係数は0.995であり、高い相関性が得られたことから、プラスチック液面の気泡数から透明ハンドマネキンの内部気泡数を推定できることが示唆された。

さらに、30分真空脱泡処理し、液面に気泡の見られないプラスチックから作製した透明ハンドマネキンにも内部気泡が見られた。これは回転成形中に型内の空気を巻き込んだためと推測された。

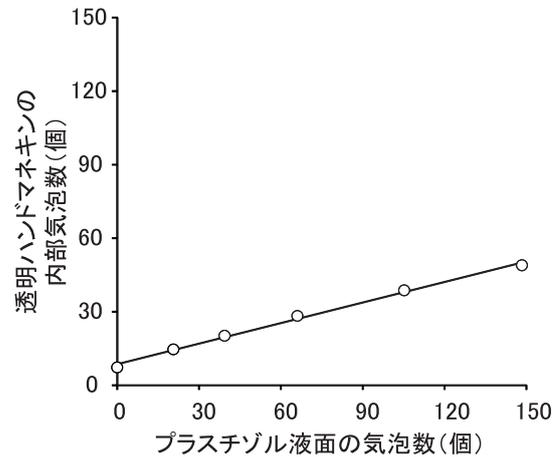


図8 プラスチック液面の気泡数と透明ハンドマネキンの内部気泡数の相関性

3-2. 透明ハンドマネキンの寸法誤差

マネキンは複雑な曲面の連続より成る身体フォルムを再現する必要があるため³⁾、成形収縮による寸法変化が起こりにくいような材質や成形条件で成形することが好ましい。そこで、回転成形による透明ハンドマネキン成形時における寸法変化を評価した。

表3に示す様に、透明ハンドマネキンの実寸法および標準偏差は全長でそれぞれ191.9mmおよび1.3mmであり、手首太さで54.9mmおよび0.4mmだった。また、寸法誤差および標準偏差については全長でそれぞれ0.6%および0.3%であり、手首太さで0.7%および0.3%だった。

当社出荷基準ではハンドマネキンの寸法誤差は2%以下としていることから、本研究の成形条件で作製した透明ハンドマネキンの寸法安定性は当社基準を満たしていることが示された。

表3 透明ハンドマネキンの実寸法と寸法誤差

	実寸法(mm)		寸法誤差(%)	
	全長	手首太さ	全長	手首太さ
平均値	191.9	54.9	0.6	0.7
標準偏差	1.3	0.4	0.3	0.3

3-3. 透明ハンドマネキンの厚みムラ

ハンドマネキンの回転成形では、指先のような複雑形状の部位で厚みムラが大きくなる可能性が考えられた。そこで、透明ハンドマネキンの各部位(手首、掌、小指、薬指、中指および人差し指)の平均厚み、最厚部、最薄部を測定し、それを基に各部位の厚みムラ指標を算出した。表4に示す様に、手首、掌、小指、薬指、中指および人差し指の平均厚みはそれぞれ3.41mm、3.53mm、3.46mm、2.35mm、2.45mmおよび2.61mmだった。また、最厚部はそれぞれ4.33mm、4.25mm、4.54mm、3.07mm、3.02mmおよび2.93mmであり、最薄部はそれぞれ2.75mm、2.45mm、2.82mm、1.81mm、2.01mmおよび1.77mmだった。さらに、これらを基に算出し

た厚みムラ指標はそれぞれ0.46、0.51、0.50、0.54、0.41および0.44だった。

当社出荷基準では、厚みムラ指標が1.0未満としており、本研究の成形条件で作製した透明ハンドマネキンは全ての部位で当社出荷基準を満たした。

また、手首、掌、小指と比較して、薬指、中指、人差し指の平均厚みは薄く、最厚部および最薄部についても同様の傾向を示したことから、今回用いた透明ハンドマネキンは、薬指、中指、人差し指でプラスチックが充填されにくいことが示唆された。

表4 透明ハンドマネキン各部位の厚みムラ評価

部位	平均厚み (mm)	最厚部 (mm)	最薄部 (mm)	厚みムラ指標
手首	3.41	4.33	2.75	0.46
掌	3.53	4.25	2.45	0.51
小指	3.46	4.54	2.82	0.50
薬指	2.35	3.07	1.81	0.54
中指	2.45	3.02	2.01	0.41
人差し指	2.61	2.93	1.77	0.44

4. まとめ

向上における実生産スケールでの検討から以下の知見が得られた。

- ①プラスチックを真空脱泡処理することにより、透明ハンドマネキンの内部気泡発生を抑制できることが示された。
- ②プラスチック液面の気泡数から透明ハンドマネキンの内部気泡数を推定できることが示唆された。
- ③本研究で作製した透明ハンドマネキン寸法誤差および厚みムラ指標は当社出荷基準を満たし、製品として使用できることが示された。

5. 透明ハンドマネキンの実用化に向けて*

本事業で開発した透明ハンドマネキンは、図9に示すように当社と取引のある商社を代理店とし、マネキン大手メーカーへ販売する販路を確立しつつある。また、ハンドマネキンは実用化後5年以内をめどに当社の主力製品である玩具ボールと並び、事業の柱となるものと期待している。

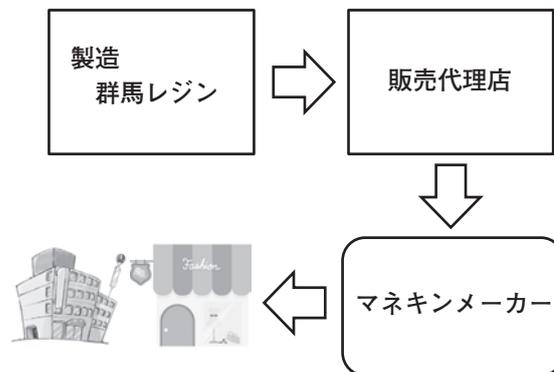


図9 当社で作製した透明ハンドマネキンの販路

現状、回転成形によるポリ塩化ビニル製品の製造が可能なのは本県では当社のみであり、全国でも当社を含め4社のみである。回転成形による透明ハンドマネキン製造技術は当社のオンリーワン技術であり、今後も群馬産業技術センターの協力も得ながら、より高品質なマネキン製造技術の確立に取り組みたい。さらに、透明ハンドマネキンの製造技術は義肢・義手の製造にも応用展開できると考えられ、中長期的には本県重点産業分野の一つである医療・ヘルスケア産業の振興にも寄与できるものと期待している。

6. 謝辞

本研究は、平成28年度ぐんま新技術・新製品開発推進補助金(県・産業支援機関型)(テーマ:高品質な透明ハンドマネキン製造方法の確立)により行われた。

文献

- 1) 恩田紘樹、高橋仁恵、和田智史、塚本さゆり、鈴木崇、豊田宏、プラスチック、Vol.67、No.9、21-25(2016)
- 2) (株)七彩ホームページ
<http://www.nanasai.co.jp/company/story/027.html>
- 3) 藤井秀雪、繊維製品消費科学、Vol.39、148-158(1998)

※脚注 本報告は平成28年度末時点での技術内容に基づいている。その後、製造現場での製造条件の最適化により、平成29年7月現在では、透明ハンドマネキンの製造・出荷を行っている状況である。

研究者紹介

群馬レジン 代表 **豊田 宏**



〒370-3402 高崎市倉淵町三ノ倉4636
TEL: 027-378-2385 FAX: 027-378-3975

群馬県立群馬産業技術センター環境・エネルギー係 独立研究員・博士(工学) **恩田 紘樹**



〒379-2147 群馬県前橋市亀里町884番地1
TEL:027-290-3030 FAX:027-290-3040

群馬県立東毛産業技術センター長・理学博士 **鈴木 崇**



〒373-0019 群馬県太田市吉沢町1058-5
TEL:0276-40-5090 FAX:0276-40-5091

コールドプロセスによる県産繭石鹸および ホーネットシルクによる爪補修液の開発

株式会社アート 伊藤久夫、牧野 亮、毒島圭一郎
群馬県繊維工業試験場 近藤康人

研究の概要

<1>100%天然由来の石鹸開発

皮膚炎や敏感肌に悩む人やアトピー性皮膚炎の子どもでも安心して使用できる、食品用の油脂と絹タンパク質を主成分としたコールドプロセスの石鹸製造に成功した。モニタリングにおいても保湿性や使用感で高い評価を得ることができた。

<2>絹タンパク質とホーネットシルクを利用した 爪関連資材の開発

農研機構の指導を受け、スズメバチ繭から抽出したホーネットシルク(ケラチンタンパク質)の抽出技術を修得した。また、カイコ繭とホーネットシルクの配合による爪補修液の試作が完成した。

研究成果

<1>100%天然由来成分の手作り石けん開発

オリーブ油、ヤシ油、パーム油の天然由来の植物油オイルにシルクタンパク質を練り込んだコールドプロセス製法による手作り石けんの製造を行った。コールドプロセス製法とは、油脂に苛性ソーダ(水酸化ナトリウム)を加えて攪拌し、加熱せずに反応熱だけで石けんにする方法であり、大量生産はできないがその分機能的な成分を多く配合できる。そこで特に以下の3つをコンセプトにし、石けんの製造について研究を行った。

◆安全…天然油脂のオリーブオイル、ヤシ油、パーム油を主成分に、富岡産の繭から抽出したシルクタンパク質を練り込む製法で製造を行う。全成分が食品原料であり、石油系成分等の身体に害のある成分とされるものは一切使用していないため、小さい子供や認知症の方などが万が一誤飲してしまっても慌てずに処置することができる。また、使用する水はシルクタンパク質の製造時に用いる精製水のため、塩素やその他の物質が混入する心配がなく、安全であるといえる。

◆環境にやさしい…材料の反応熱を利用するため、特別な熱源を必要としない。また、水もシルクタンパ

ク溶液を使用するため、製造時の廃水などは発生せず水質汚濁の心配がないため、環境にやさしい製造方法である。

◆機能性…水酸化ナトリウムと反応させる油脂分を、反応分より10%余分に配合するため、肌にうるおいを与えることができる。また、シルクタンパク質の持つ機能として、吸保湿、抗酸化、紫外線吸収、チロシナーゼの生成阻害(美白)などが挙げられる。年齢が気になる方や美しく年を重ねたい方にもおすすめできる。

研究当初はフィブロイン(※1)の抽出技術の取得のため、東京農業大学の長島教授の指導をあおぎフィブロインタンパク質を抽出することに成功した。さらに、抽出したフィブロインを原料の主体とした石けんも完成し、モニタリングを行い、現在販促活動を行っている。



図1 製造の様子

また、フィブロイン配合の石けんと並行して、セリシン(※2)抽出液を原料に配合した石けんの研究開発も行ってきた。こちらも製造に成功した。

その後行ったモニタリングでは、化粧品に関係のある業者からの評価が高く、品質においてグレードの高い石鹸が完成したといえる。また、洗浄性、保湿性、泡切れや使用後のつっぱり感のなさにおいて高い評価を受けることができたが、香りについての評価が低めであった。口に入っても安全であるためには香料な

どを入れていない方が良いと考えているが、食品用香料などを用い、香りのついた石鹸も開発していく必要がある。

今後はセリシン配合の石けんに桐生の桑茶や館林のボイセンベリー、赤城山などの日本酒などを加え、ご当地石けんとして産地とコラボレーションし、使用者が楽しくなるような製品製造を行いたい。

<2>ホーネットシルク利用の爪補修液の開発

近年、爪に装飾をほどこすネイルアートが女性たちの間で流行し、利用者も世界的に急増しているが、その接着剤として酢酸ブチル等が使用される。また、ネイルを外すために使用するリムーバーの中に含まれているアセトンやメキシケイ酸などの有機溶剤によって爪を傷めているのが現状である。ネイルサロンで爪に装飾を施す業者たちも、アセトン等を吸引してしまうことで、生体への悪影響を及ぼす可能性も予想される。

そこで、爪を傷めずネイルを簡単に外せる接着剤の開発と、平成26年12月より着手していた傷めた爪の補強と修復を早める補修液の開発に取り組むことにした。

接着剤については、出来る限り天然由来成分と一部合成樹脂を用いて種々実験を繰り返してきた。

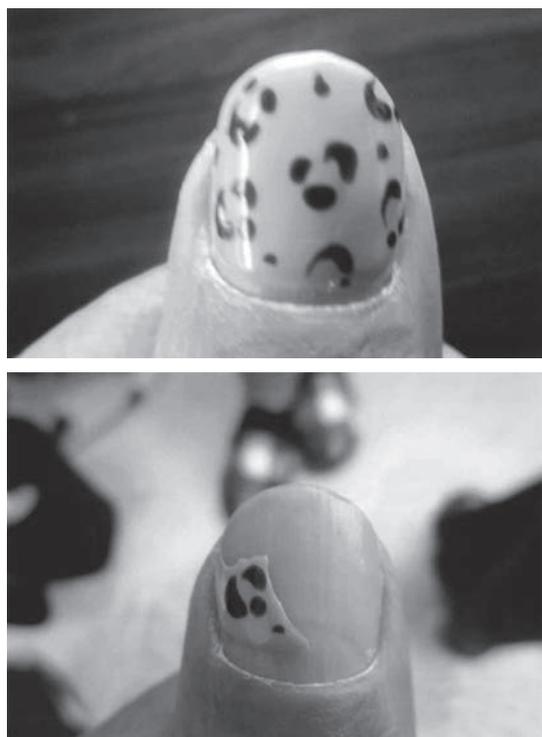


図2

写真上はネイル後1週間のもので、その後1週間、計2週間剥離は見られなかった。その後写真下のようになり剥離がはじまり、ネイルから4週間で全て剥離した。簡単に剥がれるが爪の傷みなどは見られなかった。このように接着の耐久性に問題があり期間内には十分な成果をあげることができなかったが現在も実験を

続けており、耐久性も上がってきたため引き続き研究を進めていく。

補修材は接着剤の開発と同時にスタートした。試作を行いながら使用前後の爪の比較などのモニタリングを行った。

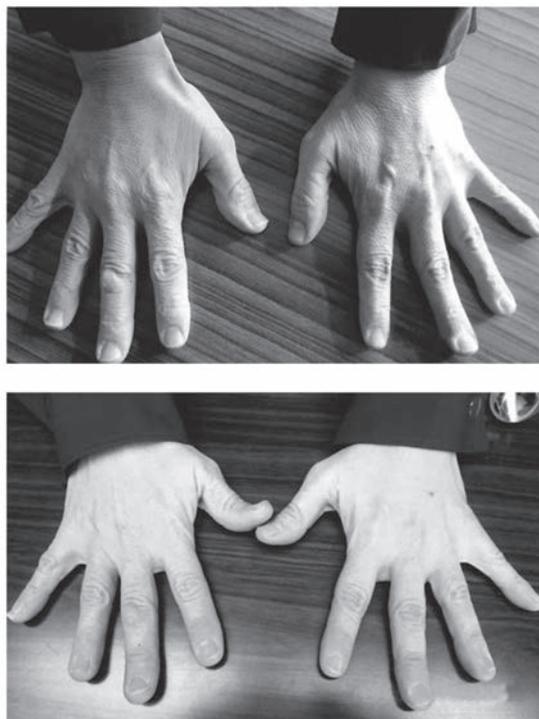


図3

上の画像の女性は特に改善が見られ、薄かった爪が厚く硬くなり、縦筋も解消された。その他の方からも爪が丈夫になった、割れ爪が改善されたなどの充分満足する評価を得ることができ、商品化を進めることとなった。配合成分であるホーネットシルクは化粧品成分として初の成分であったため、INCIの認証を得て「スズメバチシルク」という成分名となった。商品名は「ホーネットシルクネイルローション」として、本年6月に内容量4mLで1000本を製造後、市場へPRするとともに販売を開始する。

※1 シルクは2つのタンパク質で構成されており、外側にある「セリシン」と内側にある「フィブロイン」に分けてシルクタンパク溶液を抽出することができる。

■ 研究者紹介

株式会社アート 代表取締役 伊藤 久夫
開発スタッフ 牧野 亮・毒島圭一郎



(右から伊藤、牧野、毒島)

〒376-0011 群馬県桐生市相生町2-620
TEL : 0277-54-5178
FAX : 0277-53-4835

群馬県繊維工業試験場 素材試験係 近藤 康人



〒376-0011 群馬県桐生市相生町5-46-1
TEL : 0277-52-9950 FAX : 0277-52-3890



株式会社キンセイ産業 会社紹介

バイオマス高度利用技術の共同開発

株式会社キンセイ産業 開発企画部 田村 浩貴

1. キンセイ産業について

キンセイ産業は各種焼却・乾燥プラントの開発、設計、製造、販売、保守まで一貫して行う自立型メーカーです。1967年に現代表取締役の金子正元により、高崎市矢中町にて創業し、昨年2017年に創立50周年を迎えました。



本社

工場

テストプラント

社員数は約70名で、毎年、大卒・高卒の新卒採用を行っています。キンセイ産業の主力製品は、国際特許を取得した独自技術である「乾溜ガス化燃焼技術」です。乾溜ガス化燃焼技術は、第2次オイルショックによる原油価格の高騰の際、お客様からの熱エネルギー有効利用の相談を受け、当時廃棄が問題となっていた廃タイヤをエネルギーに有効利用できる装置として開発されました。現在では、マテリアルリサイクルが困難な医療廃棄物などの多様な廃棄物に対応でき、高度に安定燃焼制御され、高効率に多数の熱利用可能な「乾溜ガス化燃焼プラント」へと進化し、日本各地へ多くの納入実績があり、海外展開も行っています。



国内最大クラスの乾溜ガス化燃焼プラント

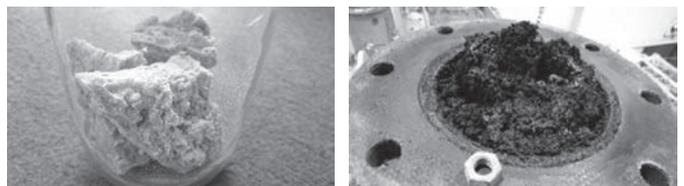
また、地元の群馬大学様との共同研究も盛んに行っており、大学の高度な基礎研究とキンセイ産業の中小

企業ならではのスピード対応による燃焼・築炉技術を組合せ、ラボスケールではできない大型装置を用いた実証試験について、実証試験機の設計、製作、試験運転、学生さんとの共同実験の実績もあります。本稿では、群馬大学様との共同研究事例をご紹介しますと思います。

2. 竹の低温ガス化による発電プラントの開発

バイオマスや廃棄物からのエネルギー獲得技術は、古くから多岐にわたり研究されており、高度に洗練され実用化された技術が多く存在しますが、エネルギー獲得技術の最適解はユーザーによって異なり、地域、処理物、要望は千差万別であるため、これらの要求を満足させるための技術開発は学術的にも社会的にも重要であり、技術開発に対する期待と要求はますます高まってゆくと推測されます。

竹は草本バイオマスに属し、灰分が多い上、アルカリ金属・アルカリ土類金属の含有量も多く、高温時はアルカリ金属・アルカリ土類金属が溶融し、燃焼灰や炉内壁に付着・堆積(クリンカ形成)して、運転障害を起こすため、バイオマス燃料として不向きとされています。クリンカ形成を回避するために低温での処理を施す場合、粘度が高い黒褐色の液体(タール)が発生し、これも配管閉塞などの運転障害を起こす原因となる上、タールにはバイオマスの未利用のエネルギーが残っているため、エネルギー回収率の低下を招いてしまいます。



クリンカの例

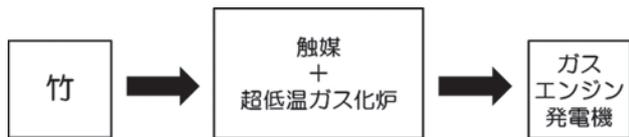
タールの例

竹は日本全国に広く自生し、成長スピードが速い事から、一定量の安定供給が可能で、価格面でも有用なバイオマス燃料です。

群馬大学の宝田研究室では、ヒノキなどの木質バイオマスを500℃以下の温度でバイオマスタールの分

解・改質を達成し、ガス化の効率の良い独自の触媒を見出しています。また、この触媒は、鶏糞や低品位鉱物などの安価な材料を主原料としており、コスト面でも有用な触媒です。さらに、運転温度の低温化により、装置コストとランニングコストの低価格化ができます。

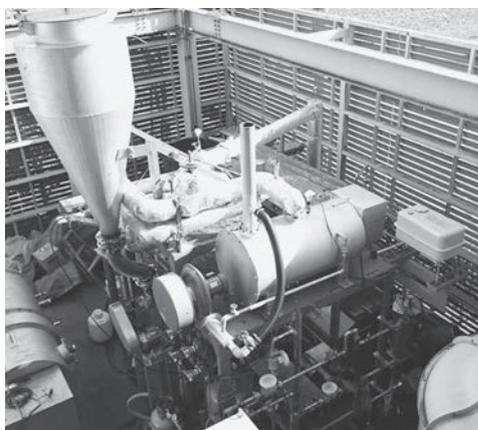
このような背景の下、本来ガス化バイオマス燃料として不向きな竹を、群馬大学の低温ガス化触媒を用いてガス化し、そのバイオガスをガスエンジンに供給して発電する、経済的な低温ガス化発電プラントの開発について、日量処理量100kgのベンチスケール炉を用いた研究を、キンセイ産業、宝田研究室、志賀研究室の共同で行いました。



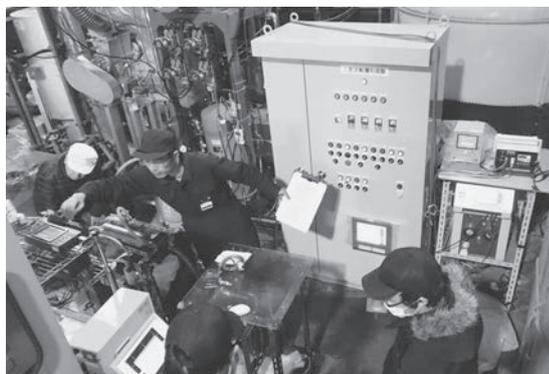
低温ガス化装置の概略図

このベンチスケール炉は、竹のガス化とガス化で発生する竹炭の燃焼を同時にできる装置となっており、竹の持つエネルギーのみで、熱的自立運転ができる設計となっています。

竹のガス化について、大学提供のラボデータとキンセイ産業が測定したベンチスケール炉データでは、ほぼ同一の組成のガスが得られ、運転障害の主要原因となり得るタールとクリンカの発生は無く、長時間運転が可能な事を示すことができました。



ベンチスケールの竹の低温ガス化装置



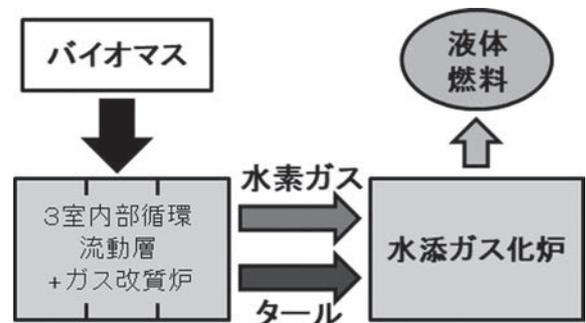
志賀研究室との共同実験の様子

竹から発生するガスで発電が可能な事を実証するため、志賀研究室が所有するガスエンジン発電機を用いて、発電試験の共同実験を行いました。ガスエンジンは、市販の都市ガス用のガスエンジン発電機をバイオガスに対応できるように、志賀研究室で改造した実験機を使用しました。この結果、当初目標であった5時間連続発電を達成し、竹由来のバイオガスで安定的に発電可能な事を実証することができました。

3. バイオマスから液体燃料を製造するプラントの開発

バイオマス発電施設などのエネルギー転換装置としては、一般的に400ton/day程の処理量の大型装置でなければ、エネルギー回収率が低く、採算性が取れないとされています。一方で、農業廃棄物や畜産排せつ物などの未利用バイオマス資源は、小規模で分散しているために、これらの収集運搬費が大きく、大量に集めて大規模装置で処理し、エネルギー転換する事は困難です。これらの未利用バイオマスのエネルギー転換について、小規模でも採算の取れるプロセスの開発が望まれています。

これを群馬県に当てはめ、エネルギーの地産地消を装置開発のコンセプトとし、県内で多く排出される畜糞をバイオマス原料として受け入れ、エネルギーの回収形態として、県内の農家が栽培用のボイラー燃料やジェット燃料レベルの高品位液体燃料を生産するプラント開発を、群馬大学の野田研究室との共同研究で行いました。



装置フロー概要図

このプラントの特色としては、液体燃料の生産と水素ガスの生産を選択する事ができ、必要に応じて、フレキシブルな運用方法が可能である点が強みとなっています。このプラントが実用化された場合、処理に困っている畜産廃棄物を燃料に変換でき、この燃料で、周辺農家への燃料供給も可能となります。

バイオマス由来のタールと水素ガスを触媒存在下で加熱混合することにより、水添ガス化反応と呼ばれる、タール分子の低分子量化と脱酸素の反応が起こり、燃料として使用可能なほどの発熱量を有する液体が得られます。液体燃料の原料となる、タールと水素ガスを得るための装置として、内部循環三室流動層という、

バイオマスの熱分解、タールのガス化、バイオマス炭の燃焼の役割を持つ炉を使用し、発生した熱分解ガスとガス化したタールを触媒で改質して水素ガスを得るプロセスを採用しています。



パイロットスケールの液体燃料製造プラント

研究開発を進めていく中で、バイオマスから発生するガスを炉内で循環させて、ガスの有用成分を濃縮させる方法、バイオマスタールを高効率で回収する方法、内部循環流動層の運転制御方法、といった重要な知見が得られ、結果的には、バイオマスのみで液体燃料の製造を実証できました。



野田研究室との共同実験の様子

4. 終わりに

群馬大学様とキンセイ産業の共同研究について、その一部をご紹介しました。大学との共同研究は、ラボでの基礎データに関する知見や、先生方の助言が得られる貴重な機会であると同時に、共同実験する学生さんとキンセイ産業がお互いの事を知る事ができる機会にもなっています。また、群馬大学様が関わる学会発表にも参加させていただく機会も多くあり、キンセイ産業のPRと情報交換の場とさせて頂いています。

新しいプロセスが実用化され普及するまでには時間がかかります。ユーザー目線での実用化がキーです。AI、IT 技術はこれからも発展していくことでしょう。キンセイ産業でできる「現場での経験の積み重ね」はものづくりの根本となります。「夢をかたちに 声を技術に」。お客様の「こうしたい」を科学技術で「かたちにする」。社会に役立つ企業として継続していきます。

謝辞

竹の低温ガス化について、群馬大学理工学府特任教授 宝田先生と同大学准教授 神成先生には、ガス化特性や触媒の基礎データを提供くださった他、多岐に渡りご助言を賜りました。ここに感謝の意を表します。また、ガスエンジン発電について共同実験させて頂いた、同大学教授 志賀先生には、ガスエンジン発電機を提供頂くと共に有益なご助言を賜りました。ここに感謝の意を表します。

また、バイオマスからの液体燃料製造プラントの研究開発について、群馬大学理工学府准教授 野田先生には、バイオマスのエネルギー転換や流動層等の知見を数多く賜りました。ここに感謝の意を表します。

本稿の研究開発の一部は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の委託事業「戦略的次世代バイオマスエネルギー利用技術開発」および「新エネルギーベンチャー技術革新事業」により実施しました。記して謝意を表します。

IUE 訪問記

群馬大学大学院理工学府 環境創生理工学教育プログラム 1年 大谷 圭亮

科学技術振興機構(JST)戦略的国際共同研究プログラム(SICORP)で実施中の日中共同研究「下水汚泥と食品廃棄物の共同処理による高度資源回収プロセスのための基盤技術開発とパイロット実証」の一環で、2018年8月、私は中国福建省の厦門にある中国科学院・都市環境研究所(IUE: Institute of Urban Environment, CAS: Chinese Academy of Sciences)に12日間滞在した。成田空港を出発しおよそ3時間、厦門空港に到着するとIUEの方々が出迎えて下さり、車でIUEへと向かった。

厦門は高層ビルが立ち並び、都会的な街であるという印象を受けた。観光地の集まる埋め立てによってできた島を出てIUEのある内陸側に向かう。IUEは大きな川沿いにあり、研究施設はかなり大規模であった。群馬大学の2倍以上はあったのではないだろうか。IUEは研究施設の他、学生の宿泊する寮、食堂などがある。中国の物価は非常に安く、食堂の食事は多めに食べても8~10元(130~170円)程度であった。食堂は日替わりの10種類ほどのおかずの中からいくつかを購入するシステムで、米とスープは無料で食べることができる。やはり中国のイメージ通り辛いものが多く、辛いものが苦手な私は唐辛子が入っていないおかずを探すことが習慣となった。食堂の職員には英語が全く通じないため、コミュニケーションには少し苦労した。また寮にはビリヤードや卓球台などのスペースもあり、昼休みや夜は賑わっていた。卓球が盛んなせいか卓球の上手い人が多かったように感じる。



食堂で食べる昼食

ひとたびIUEを出ると、日本とは違う異国情緒あふれる風景が広がっていた。河で網などを使い、魚を取る男性、広場では音楽に合わせて踊る女性たちなど様々な人でにぎわっている。徒歩20分ほどのとこ

ろにスーパーが、バスで数分の所にショッピングモールがあり、紫色の根菜や、日本では売られていないドラゴンフルーツやスターフルーツなど変わった商品が並ぶ、一方飲料のコーナーでは日本でもなじみ深い商品が多く存在した。こちらも価格は非常に安かった。

今回の滞在の目的は、国際共同研究で実際に実験に取り組んでいる日本と中国の若手研究者の間で直接的な議論を通じて、両国における研究内容を共有し、そのすり合わせを行うことで共同研究内容を深化させることである。また、研究だけでなく、研究者間の直接的なコミュニケーションを通じた人的交流そのものも重点として位置づけられていた。私は共同研究で開発を行っているプラントの評価を行うため、データの収集と計算を行った。また交流の面では、街を案内していただいたり、ともに食事をとったりと充実していた。一方で、その頃の厦門ではBRICS首脳会議のため多くの規制が敷かれており、特に後半は、実質的に実験が行えない状態となっていた。そのため見学とディスカッションが主な活動となった。ディスカッションでは、お互いの実験結果の報告とともに、今後の実験計画などを話し合った。

研究室は日本の研究室とあまり変わらない様子で、許可の範囲内で行える実験を行っていた。研究生は非常に真面目で勤務時間中は全員が研究に集中していた。



汪印教授の案内で実際のプラントを見学した

ニュースなどの影響から、中国というとネガティブな印象を受ける人も多いだろう。しかし実際現地を訪れると親切な人が多く、接客なども丁寧で温かいと感じた。町中のバスで小さい子連れの母親に多くの人が素早く席を譲っていたのは印象深かった。やはり現地の人々との直接の触れ合いが理解につながると実感した。

根津先生 地方自治法施行70周年の特別表彰 お祝いの会 開催

石間 経章

平成30年2月3日(土)、桐生市プリオパレスにて、特定非営利活動法人北関東産官学研究会の会長である根津紀久雄先生の地方自治法施行70周年の特別表彰に関するお祝いが華やかに開催されました。参加者は、大学関係者(現役および卒業した人たち)、企業の方々など多彩な顔ぶれであり、総数35名の参加者でした。参加者の顔ぶれを見る限り、とても多彩であり、根津先生の今まででされてきた地方に根差した活動の大きさとによりも人望の厚さを感じたお祝いでした。



根津先生の御略歴をご紹介します。

- 1965年3月 横浜国立大学工学部機械工学部卒業
- 1967年3月 東京大学大学院工学系研究科
修士課程修了
- 1970年3月 東京大学大学院工学系研究科
博士課程修了
- 1970年4月 財団法人日本海事協会
技術研究所研究員
- 1977年12月 群馬大学工学部助教授
- 1984年4月 群馬大学工学部教授
- 2004年3月 群馬大学工学部定年退官

この間、群馬大学地域共同研究センター長、群馬大学工学部長などを歴任されています。平成14年

(2002年)には特定非営利活動法人北関東産官学研究会を立ち上げられました。そのほかにも、中国河北大学の客座教授など国際的な称号も多くお持ちです。

平成29年は昭和22年5月3日に地方自治法が施行されて70周年となる年であり「地方自治法施行70周年記念総務大臣表彰」が行われました。根津先生はこのなかで「(2)地方自治の功労者、イ 地方行政の分野において自ら進んで献身的な努力をほらい、地方公共の利益のため多大な貢献をした民間人」として表彰に選ばれました。群馬県では2名、全国でも44名のみのも被表彰者となっています。表彰式は平成29年11月20日、総務大臣の野田聖子氏より表彰を受けたとのことでした。



今回の表彰は選出の項目に示す通り、根津先生の永年にわたる献身的な努力の成果であることは誰もが認めることです。根津先生は大学教員である頃より地方創生、地域連携などを強く意識した活動をされていました。私の印象では、根津先生が学部長になってから、群馬大学工学部(当時)と桐生市ひいては群馬県がとても近い存在になり、お互いが寄り添いながら活動を進めていくようになったと感じています。産官学の連携による「まちの中に大学があり、大学の中にまちがある」推進協議会が立ち上がったのは、

平成11年10月であり、まさに根津先生が工学部長のときの活動です。この推進協議会の成果として、群馬大学桐生キャンパスの整備やベンチャー企業育成などが行われました。私が就職した当初(平成6年)は、桐生キャンパスの周辺は夜になると真っ暗でそのなかで一部の校舎が光っているという、ある意味不気味で異様な光景でしたが、この活動でキャンパスの周りに街路灯が設置されるなど、キャンパス周辺が一気に明るくなった印象を持ちました。根津先生が工学部長に就任されたのは平成10年であり、すでに20年経ちますが、多くの活動の種をまき今まさに結実しているものが多くあると強く思います。

根津先生が特定非営利活動法人北関東産官学研究会を立ち上げたのは平成14年、まだ大学教員であったときになります。それまでも群馬地区技術交流研究会などありましたが、いくつかの研究会、懇話会をまとめ上げて大きな組織とし、桐生、群馬、北関東で広く深く活動を行うことができるように整備をしていただきました。大きなエネルギーを費やしての立ち上げであったと想像いたします。ご苦勞もたくさんあったと想像いたしますが、我々後進にとっては、大変頼りになる組織であり、単に助成をしていただくような機関ではなく、産官学をつなげるかすがいのような役目をいただいています。我々後進は多くの恩恵をいただいております。感謝の一言ではすまないほどです。

上述したように、根津先生の活動はすべて人のため地域のために行っており、そこに私利私欲が全くあ

りません。ここまで無私の状態で長く活動を行えるには体力のみならず強い精神力が必要であろうと思います。根津先生の活動自身、すべてが我々にとっての勉強となっていると思います。

やや個人的なお話をさせていただきます。私が群馬大学に就職した時、根津先生はすでに多くの実績がある教授であり、とても遠い存在であると感じていました。しかしながら、いつも柔和でやさしく、広い視野で私たち若手を見守っていただきました。会議などでも難しい問題でこじれそうになることを誰も傷つけず上手に方向性を示していただいたと思います。無礼でなれなれしい私などは、就職当初の恐れ多い印象などすぐに忘れて、多々失礼なことをしたと今でも思っております。いろいろなお相談もさせていただきました(特に結婚のことなど…?)。広くは地方のみならず国家のことを考え、近くは私たち個人の問題にも目を配ってくださる。根津先生の人間の大きさと深さのなせることと思います。

最後に、根津先生のご挨拶にて、「この表彰は私だけではなく、群馬県や桐生市をはじめとした皆様のご協力に対していただいたものです。」というようなことをおっしゃっていました。どんなに偉大なことをされても、威張ることのないその姿勢にとっても感銘を受けました。

根津先生、おめでとうございます。今後のご活躍を祈念いたします。来客の皆様のお言葉にあったようにこれからも10年20年とご活躍ください。

平成 29 年度日本化学会関東支部群馬地区研究交流発表会

群馬大学理工学府分子科学部門 教授 海野 雅 史

平成29年度の日本化学会関東支部群馬地区研究交流発表会が、12月7日に群馬大学理工学部桐生キャンパスにて開催された。主催は日本化学会関東支部、共催に群馬大学理工学府、後援が群馬大学科学技術振興会である。本発表会は毎年1回12月に開かれており、会場は群馬工業高等専門学校、量子科学技術研究開発機構の高崎量子応用研究所との持ち回りで実施されており、今年は本学桐生キャンパスの順番であった。本会の趣旨は、地域の企業、公的研究機関、大学、高専等の相互の情報交換や親睦により、化学にかかわる活動の活性化を図ることで、研究発表や意見交換会を通して産官学の交流の輪が広がることを期待しており毎年開催されている。

本会の前半は、参加者のポスター発表である。総合研究棟の複数の教室を用い、合計90件のポスター発表が行われた。場所柄もあり発表者の所属のほとんどは本学であったが、埼玉工業大学、群馬高専、および高崎量子研からの発表もあった。発表者の多くは学生であったが、その1割程度にポスター賞が授与されることもあり、どの教室でも活発なディスカッションが行われていた。

本来の趣旨とはやや異なるが、本発表会は本学の化学・生物化学科の内部での交流という意味でも大変重要である。雰囲気的に学生同士が気軽に話し合えるため、ふだん何気なく顔を合わせている友人がどんな研究に打ち込んでいるのかをお互いに知るためのいい機会となっている。もちろん、それぞれの努力に見合った研究成果が出ている・いないの違いはあるにせよ、お互いの研究を知ることは学生それぞれの励みにつながっているものと思われる。

会の後半は、大講義室での講演会である。まず、日本化学会副会長で本学の教授である久新莊一郎先生から、日本化学会関東支部の活動についての説明があった。関東支部は日本化学会の全会員の

半数以上を占める大きな支部であり、そのぶん支部としてのイベントも数多く行われている。本会のような交流発表会以外にも、小中高生を対象とした教育イベントや、大学生の就職活動を支援するものなどについての説明がなされた。特に近年は、女子大学生の就職支援活動が大きな盛り上がりを見せているとのことで、学生だけでなく企業からも大きな期待が寄せられているとのことであった。

講演会の目玉は、毎年恒例となっている日本化学会関東支部長の講演である。今年度の支部長である早稲田大学教授の小柳津研一先生が、高密度レドックス高分子を用いた高速・大容量蓄電という題目で1時間の講演をなされた。小柳津先生の研究は現在、社会的にも注目を集めている電気自動車にもかかわるもので、そのバッテリーの性能向上を目指した高分子材料開発である。本講演では、先生の近年の成果を交えた大変興味深い内容で、大学の研究が産業界や人間社会に対して大きなインパクトを与えている珍しい例であると思われる。

最後は、生協会館で開かれた懇親会で締めくくりとなった。この中で早速学生のポスター賞が発表された。受賞した学生と関東支部長との記念撮影も毎年の恒例行事であり、会場を大いに盛り上げていた。



小柳津先生とポスター賞受賞者

会長 小林幸治

((株)ミツバ 監査役)

kobayashi-koji@mitsuba.co.jp

25周年記念事業・短期留学報告会開催

1. はじめに

平成30年2月21日(水)14:00～16:30、群馬大学理工学部(桐生キャンパス)総合研究棟301講義室において、群馬地区技術交流研究会25周年記念事業・短期留学の報告会が開催された。本事業は、若者たちを積極的に海外に送り出すべく、本会設立25周年を記念してスタートしたプロジェクトである。留学渡航費を一部補助するというものであり、これまでに14名の学生諸君が海外に飛び出していった。報告会当日は、群馬大学学生、教職員並びに当研究会の理事、賛助会員である企業のみなさまを含めて、36名の出席があった。

今回、国際インターンシップに参加した群馬大学生3名と短期留学を行った2名の計5名がそれぞれの体験を報告した。インターンシップの内容や、企業における体験談、留学を通して学んだ事の他に、文化の違いや食生活、そしてその国の宗教などについて発表をした。以下、各学生の報告の概要を紹介する。



25周年記念事業・短期留学の報告会参加者

2. (株)SMK・マレーシアに関して

(化学・生物化学科 学部2年 片野麻衣さん)

以前から海外の企業で、生産者としての社会経験を積んでみたいと思っていた片野さんは、今回 SMK マレーシアで2週間インターンシップを行った。片野

さんはこの企業で学んだ企業理念や現場での重要事項を紹介した(“PDCA”(Plan, Do, Check, Act)、“Go see, Ask why, Show respect”, “4Ms (Man, Material, Method, Machine)”, “RoSH (Restricted of Hazardous Substances)”など)。



国際インターンシップの報告を行う片野麻衣さん

今彼女が勉強している化学の知識が、この会社で実際に活かされ役に立っていることを知り、嬉しく感じた。

この企業の従業員一人一人が責任感を持ち、常に考え、共に協力し合う姿、また使用している機械までも自分たちで作って直す行動力から、片野さんは多くを学んだ。最後

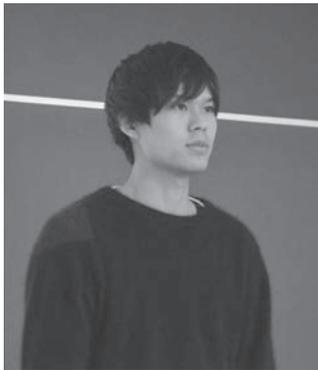
に、様々な人種からなるマレーシア社会の多文化性に触れたこともとても勉強になったと感想を述べていた。

3. (株)SMK・マレーシアに関して

(総合理工学科化学・生物化学プログラム 学部3年 田端直人君)

田端君も同じく SMK マレーシアにおいて2週間のインターンシップに参加した。これが彼にとって初めての海外渡航体験であった。もともとあまり海外に興味がなかったが、彼の友人の海外での経験を聞き、興味を持つようになったとのこと。言葉の壁から、この企業が何をしているのかを理解するまで3日かかり、この3日間は日本に戻りたいと思ったが、勇気をだして分からないことを質問することにした。すると、少しずつ職員の方々と意思疎通ができ、会社の内容も理解

できた。実習では、主に人事部、品質管理部、そして製造部について学んだ。特に製造部ではPCB (Printed Circuit Board) の製造過程を見学する



国際インターンシップの報告を行う田端直人君

こともできた。マレーシアではほとんどの方が最低でも二か国語を話すため、これからもっと英語の勉強を頑張ろうと思うことができ、またプレゼン能力の向上もこれからの抱負として語った。食生活においては、ナシゴレンはおいしかったが、中華料理はとて

4. ベンカンベトナム一人有限会社・ベトナムに関して

(環境創生理工学教育プログラム
修士1年 山崎太樹 君)

以前から海外で働く経験をしてみたいと思っていた山崎君は、太田市に本社があるベンカンベトナム一人有限会社で2週間のインターンシップを体験することができた。現場では、生産管理、加工、そして品質管理などの生産フローを学んだ。企業では常にコスト、効率、そして品質のバランスを考え、疑問を持ち、そこから最適な方法に辿り着く重要性を学んだ。会社に必要とされる人材になるためには、自分の専門性を磨くことも大事だと感じた。インターンシップ中にはメコン川周辺を観光し、異文化に触れるいい機会となった。



国際インターンシップの報告を行う山崎太樹君

5. 台湾国立勤益科技大学・台湾に関して

(機械知能システム理工学科
学部4年 関口尚幸 君)

関口君は11日間、台湾の国立勤益科技大学でのサマーキャンプに参加した。インドやミャンマーなどの他国からも参加者がいた。関口さんはジブリ映画「千と千尋の神隠し」が好きで、この映画のデザインの元となった台湾に行ってみてみたいと思っていた。このサマーキャンプでは加工材料、風力発電機設計、

地熱発電などについて学び、企業見学にも参加した。さまざまな国から集った学生との交流を通し、文化や考え方の違いに触れながら、自分の視野を広げることができ、英語の上達にもつながった。インドの学生の学習意欲の高さにも驚かされたようだ。



留学報告を行う
関口尚幸 君

6. ダッフォディル国際大学・バングラデシュに関して (理工学専攻知能機械創製理工学教育プログラム 修士1年 桐林生武 君)

以前から発展途上国での留学を経験してみたいと思っていた桐林君は、バングラデシュのダッフォディル国際大学において、一か月間の短期留学をした。バングラデシュは繊維工業が盛んな国で、留学中は、主に繊維工学についての座学を受け、織機の実習に参加し、Arduino ロボットの製作についても学んだ。留学初日には大雨による道路冠水を体験して大いに衝撃を受け、さらに人々の交通手段が車よりも人力車が多いことにも驚かされた。桐林さんは、次はインドへ留学したいと考えている。



留学報告を行う桐林生武君

7. まとめ

海外でのインターンシップや留学を通し、学生たちは日本ではできない貴重な体験をすることができた。それぞれが、国や文化、言語を越えたコミュニケーションの大切さを感じ、プレゼンテーションスキルの向上にも意欲を持つようになった。また、今回の海外での活動を通し、責任感やチームワークが社会で働く上で大事だと感じる事ができる有益な経験となったようだ。

(文 事務局 ゴンザレス ファン)

群馬地区技術交流研究会 熱流体分科会 平成29年度 見学会開催

平成29年12月1日（金）13:30～16:00の日程で、株式会社ミツバ新里工場にて平成29年度群馬地区技術交流研究会・見学会が実施された。

見学会は、初めに新里工場内2号棟の会議室にて、群馬地区技術交流研究会会長小林様より冒頭の挨拶があり、続いて株式会社ミツバの会社概要ならびに見学順路等の説明があった。

会社概要については、執行役員兼工場長の武井様より詳細な説明がなされた。株式会社ミツバは1946年に設立され、2016年に70周年を迎えた歴史ある企業である。主に自動車用電装品の開発・製造・販売を行っており、特に自動車や自動二輪車に使用されている小型モータ（例えばパワーウインドモータ、ワイパーモータ、ルーフモータ、スタータモータなど）を取り扱っている。その他、ソーラーカーの駆動用モータ、コミュニティバス用モータの開発なども手掛けており、ソーラーカー用のモータに於いては国内レースの98%（オーストラリアでのワールドソーラーカーのレースでは66%）がミツバ社製であるとのこと説明があった。さらに、乾電池（エボルタ電池）のTV CMで使用されている小型ロボット（エボルタ君 NEO）にもミツバ社製の小型モータが使用されている。

株式会社ミツバは国際化にも力も入れており、現在グループで18カ国、77拠点を持つ。その中で本



見学会冒頭で挨拶する
小林会長

社として群馬県には国内にある7工場の内、5工場があり、マザー工場として重要な役割を担っている。

今回ご説明頂いた中で、「W-TPM」が株式会社ミツバの工場における重要な取り組みの一つとして掲げられていることが紹介された。一つ目のTPMはTPマネジメント（Total Productivity Management）である。TPマネジメントに基づき、目標を速やかに実行できるよう組織体制を整え、生産コストの削減につなげている。二つ目のTPMはTPメンテナンス（Total Productivity Maintenance）である。TPメンテナンスでは、実質の設備稼働率の向上の為に設備の確りとした保全活動を継続的に実施しているとの説明があった。

これらの実現と共に「ものづくり」の改善活動として、新里工場では「からくり夢工房」を実施していることが紹介された。この「からくり」は、例えば、ある部品がAからBまで運ばれて来ることを考える。部品が運ばれる途中で、B地点での作業が速やかに行えるよう、部品の向きを同じに揃えるような機構（からくり）を工夫している。他にも小さな部品を取り上げる時に、からくりを持つ洗濯バサミのような道具を用いて生産効率の向上を図っている事例などが紹介された。これらのアイデアは、工場で働いている人から広く応募を募り、コンテスト形式で実施している。

生産現場の作業とやり辛さなどを良く知っている人から積極的に現場の声と知恵を拾い上げ、生産の向上に取り入れようとする企業の姿勢が垣間見られる事例であると感じる。また、工場には技能資格を持つ技術者の名が掲示されており、技術の継承と知識技能の習得に積極的であることが伺えた。



参加者により埋め尽くされた説明会場

見学は小型モータの製造工程についてプレス機、巻取機、モータの組み立て工程、特性検査工程、パッケージ工程など、多くの施設をご紹介頂いた。各工程では、作業員の無駄な動きを削減する様に機械を配置し、適宜ロボットを導入するなど様々な作業効率、生産効率を上げるアイデアが組み込まれていた。見学の後半には騒音評価設備や電波ノイズ評価設備など、普段目にしない珍しい設備についてもご紹介頂いた。また見学中、引率担当者の説明が十分聞き取れるよう、参加者にイヤホンが配付され、工場施設内でも不自由無く説明を聞くことができた。非常に心遣いの行き届いた見学会であると感じた。こう言った何事に対しても「作業員視点」、「お客様視点」の立場に立ち、取り組む姿勢に株式会社ミツバの「ものづくり」に対する真面目かつ謙虚な姿勢を

感じた。日頃からの企業努力が評価され、2009年に（社）日本プラントメンテナンス協会よりTPMワールドクラス賞（新里工場）、TPM優秀継続賞（富岡工場、福島工場）、2012年にTPMアドバンス特別賞など多くの賞を受賞している。

施設見学終了後、案内して頂いたご担当者と参加者を交えた質疑応答がなされ、活発な意見交換が行われた。今回の見学会は定員30名に対して37名の参加希望があり、大変盛況であった。

本見学会の実施にあたり、多大なるご協力を頂きました株式会社ミツバ関係者各位に深く感謝致します。最後に、残念ながら施設内でのカメラ撮影が禁止されており、本文から見学の様子など、読者の方に十分にお伝えできていないことをお詫び致します。

（文責 川島久宜）



株式会社ミツバ新里工場正門前での集合写真

会長 中川 紳 好

(群馬大学)

konwa@cee.gunma-u.ac.jp

平成29年 見学会の開催報告

平成29年12月20日に群馬県多野郡上野村において、北関東地区化学技術懇話会主催の東京電力神流川発電所見学会が行われた。当日は大学・企業より17名の参加者があり、東京電力の担当者と熱心な質疑応答が行われた。神流川発電所は上部ダムである南相木ダムと下部ダムである上野ダムを利用する揚水発電所である。単機出力が470MWであり、将来的には6機の発電機が運用される予定である。

発電機、電気管路、地下空洞に関する見学を行った。ダムや地下空洞の建設工法に関するご説明があり、当発電所が所在する御巢鷹山の岩石などを見学した。当発電所は有効落差が653mあり、1台あたりの使用水量が85m³/sとなる点が説明された。地下発電所内では、模型や図を使い、回転子、固定子、

主軸、ランナなどの役割・機構が説明された。

質疑応答では、エネルギー変換効率が約70%であること、群馬県側と異なる水系となる信濃川への放流は行っていないこと、10分以内に最大出力に達することなどが回答された。水車付近では比較的に大電流となるため、電気管路の温度変化も監視しているとのことであった。そのほかにも、修理のサイクル、制御システムなどに関する質疑応答が行われた。

近年のエネルギー事情の変化（原子力発電所の停止や再生可能エネルギー導入増大）に関して、電力貯蔵システムである揚水発電所の見学は有意義であった。末筆でございますが、本見学会は東京電力と上野村のご厚意により無償で行われました。御礼申し上げます。

(群馬大学環境創生部門 石飛宏和)



見学会での集合写真

北関東地区化学技術懇話会講演会 報告

「化学技術におけるシミュレーションの役割」

化学工業や化学研究・教育分野でもシミュレーション技術の導入と利用が盛んになってきている。それは、化学プロセス設計・計算や分子シミュレーションをパーソナルコンピュータの性能の著しい向上がもたらしたとって過言ではない。少し時間がかかっても、パーソナルコンピュータレベルで行うことが可能になって手軽かつ気軽にシミュレーションができれば、研究現場での使用ばかりでなく化学工学教育にも導入しやすくなると考えられる。

今回は、分子レベルでのモデル化とその解析手法や可視化について、下記のようなプログラムで膜透過分離を例に挙げて工学院大学高羽先生にご紹介いただき、フリーのプロセスシミュレーターによる、化学プロセスの設計法を中心に置いたご紹介を東京工業大学伊東先生にお願いして、分かり易くご講演をいただいた。

講演プログラム

日時 12月1日(金) 14時30分～17時

場所 宇都宮大学工学部 陽東キャンパス1号館
1階 多目的教室

(〒321-8585 宇都宮市陽東7-1-2)

(14:40～14:45)

主催者あいさつ 宇都宮大学 佐藤正秀先生

1. (14:45～15:45)

工学院大学先進工学部環境化学科 教授
高羽洋充先生

「膜分離分子シミュレーションの基礎」

2. (16:00～17:00)

東京工業大学大学院理工学研究科
化学工学専攻 教授 伊東 章先生

「化学プロセスシミュレーションの基礎」

高羽先生は、膜分離過程での分子の動きをCFD (Computational Fluid Dynamics) や分子動力学計算などを駆使してシミュレーションすることに長年取り組まれている。限外ろ過分離では、粒子の動きを追跡して、濾過膜に開いた微細孔へ流体の流れとともに粒子が集まる様子を示された。気体分離では、膜自体の分子構造もモデル化し、周期境界条件のもと気体分子の運動を明らかにできる計算手法を示し、わかり易く説明いただいた。

伊東 章先生は、「Excelで気軽に化学工学」などの著書でよく知られており、化学工学の基礎であるユニットオペレーションにおける諸計算にExcelを利用



伊東 章先生

して行うことができることをテキストで紹介している。学生さらには教員にとっても、演習問題を解けば手計算を省いて答えを出すことができるので重宝されている。こうした補助的な教材を利用することで、限られた授業時間で不足する演習に充てることができる時間を補完できれば化学工学教育の充実につながるものと期

待される。同様な観点から、先生はユニットオペレーションを組み合わせ構成される化学プロセスを作り上げることの必要性も感じて、昨年からは化学工学誌に化学プロセスシミュレーションの基礎の連載を始めた。今回の講演では、その概要についてお話いただいた。

終了後、元本会会長の小淵さん(コルコート顧問)にも参加いただき、宇都宮駅近くでお二人を交えて交流会を開き親睦を深めた。

(宇都宮大学 伊藤直次)

会長 山延 健

(群馬大学大学院理工学府分子科学部門 教授)

yamanobe@gunma-u.ac.jp

第108回複合材料懇話会講演会 開催

去る平成29年12月1日(金)に群馬大学理工学部において、第108回講演会が開催された。講演会では群馬大学大学院理工学府半谷禎彦准教授、帝人フロンティア(株)竹下皇二氏、東京工業大学石毛亮平助教から講演を承った。

講演1

半谷准教授は「一水に浮くアルミニウム—発泡アルミニウムの紹介」という演題で講演された。通常アルミの比重は2.7程度であるが、発泡させ気孔率を高めることで水に浮く発泡アルミを作ることができる。発泡アルミを作製する手法の一つがプリカーサ法である。アルミと発泡剤を混ぜ合わせプリカーサを作製し、その



半谷氏の講演風景

プリカーサを加熱することで発泡剤の分解によりガスを発生させ、軟化したアルミニウム中に気孔を生成することで発泡アルミニウムを作製することができる。このような発泡アルミニウムは軽量性、衝撃吸収性、防音性、断熱性に優れた素材である。プリカーサを調製する際に半谷准教授はアルミニウムの接合に用いられる摩擦攪拌法を用いている。摩擦攪拌法は接合の難しいアルミニウムを摩擦することで塑性流動を起こし接合する手法を発泡剤とアルミニウムの混合に応用した方法である。このような手法を用いることにより単なる発泡アルミニウムだけでなく、変形制御可能な傾斜構造を持ったものや力学特性を向上させたサンドイッチパネルなども作製できる。講演終了後は活発な情報交換が行われた。

講演2

竹下皇二氏は「帝人フロンティアの高機能繊維素材と事業展開について」という演題で講演された。帝人グループはマテリアル、ヘルスケア、IT事業領域で構成されている。その中で帝人フロンティアはグループの売り上げの35%を占め、繊維、衣料、産業資材の部門がある。繊維素材・機能衣料部門では蓮の葉の撥水メカニズムを応用したマイクロフト・レクタス、汗に反応して繊維が伸び縮みするファイバライブや汗に



竹下氏の講演風景

反応して肌にまとわりつかず、汗戻りが無いカラットなどが紹介された。環境・省エネ関連としてはポリエステルをリサイクルしたエコペット、バイオマス由来のソロテックスを紹介された。更に安心・安全・防災分野、少子・高齢・健康分野などが紹介された。また、更なる事業拡大のために薄膜太陽電池、水処理フィルタ、ウェア型化粧品など

の製品も紹介された。最後にQOLの提案、新規ビジネスに対する帝人フロンティアの姿勢が説明された。終了後は活発な情報交換が行われた。

講演3

石毛助教は「液晶性を利用した高分子配向技術：分子設計と配向解析法」という演題で講演された。ポリイミドは耐熱性、力学特性に優れた材料であるが配向フィルムはこれまで調製されていなかった。石毛助教はポリイミドの前駆体の一種



石毛氏の講演風景

であり、直線性の高いポリアミド酸エステルが溶液状態で液晶性を有することに着目し、液晶状態で配向処理を施し溶媒を除去し、加熱することで高配向のポリイミドを調製した。このように高度に配向したポリイミド膜が調製できれば液晶ディスプレイに用いられている配向層として利用することができる。配向状態の解析法と

して放射光施設での広角X線回折測定法や赤外線を用いたpMAIRS法が紹介され、加熱処理過程における配向メカニズムを説明された。講演終了後は活発な情報交換が行われた。

なお、参加人数は36名であった。

(文：群馬大 山延 健)

(事務局：木間富士子、群馬大学理工学部

Tel 0277-30-1335、Fax 0277-30-1335

fkonoma@gunma-u.ac.jp)

編集後記

本誌の重要な役割のひとつは、学術専門誌とは異なる媒体を通じて公的研究機関や大学が所有するシーズを広く民間に情報提供することである。私が群馬大学に赴任してからの13年の間に、単独の企業では実施することが難しい研究開発のお手伝いをする機会が数十件あった。これらは同時に私自身の研究手法を研鑽する機会でもあり、地域の産と学がともに発展し得る極めて有用な接点であると考えている。国立大学の法人化に伴い教員が研究に携わることのできる時間は大幅に減少し、大学ではかつてのように時間をかけて自由な発想で研究を行うことが難しくなっているが、企業との共同研究の成果は直ちに社会に還元できるものも多く、こうしたプロジェクトに参加することで地域における大学の存在意義を再認識することができる。

編集委員会における私のおもな仕事は、群馬大学大学院理工学府分子科学部門に所属する教員の研究内容を「シーズを見つけよう」のコーナーでわかりやすく紹介するための段取りを整えることである。激務の中にある諸先生に原稿の執筆を依頼する際には毎回恐縮してしまいが、快くお引き受け下さり、また丁寧にわかりやすくご自身の研究内容を紹介下さる先生も多い。10年以上ぶ

りに2度目のご寄稿を頂戴することもあり、過去と現在の研究シーズの違いを見つけることもおもしろい。

私は学位取得後ほぼ一貫して食品研究に携わってきたが、その手法や興味の対象はやはり刻々と変化してきた。唯一変わらないのは、「こんにゃく」の科学の発展に寄与する研究を続けていることであり、これはもはやライフワークと言って良い。興味深いことに、海外も含め多数の企業から寄せられる相談内容は、同時期で同業種からのものであれば、ほぼ同じであることが多い。インターネットをはじめとする情報網の発達によって得られる知識の質や量に差がつかなくなったことにより、個々の企業は他社に対する優位性を見出すことが逆に困難になってきているようにも思われる。

企業読者の皆さまには、ぜひ「シーズを見つけよう」をご覧いただき、大学の研究成果を積極的にご活用くださるようお勧めしたい。「シーズを見つけよう」の著者欄には連絡先を明記しているので、小さな疑問でもまずはご相談いただき、地域産業発展の手掛かりとなることを期待している。

(高橋 亮)

特定非営利活動法人

北関東産官学研究会役員名簿

理事(会長)：*根津紀久雄(特定非営利活動法人 北関東産官学研究会 会長)

理事(副会長)：*宮下喜好(群馬県立群馬産業技術センター 所長)、*小沼健夫(サンデンホールディングス(株) 環境推進本部 環境開発部)、*志賀聖一(群馬大学大学院理工学府 教授)

理事：笹田浩行((公財)群馬県産業支援機構 専務理事)、*阿久戸庸夫(株)ミツバ相談役、吉村正司(群栄化学工業(株) 開発本部長)、牛山 泉(足利工業大学 理事長)、鯨澤恭一(関東精機(株) 取締役社長)、*鶴飼恵三(群馬大学 名誉教授)、*大西章雄(株)大西ライト工業所 相談役、三ツ橋隆史(小倉クラッチ(株) 技術本部 張力・産官学担当部長)、尾崎益雄(前橋工科大学 教授)、辻田雅文(日本コークス工業(株) 栃木工場長)、*黒田正和(群馬大学 名誉教授)、*黒田真一(群馬大学大学院理工学府 教授)、*甲本忠史((一財)地域産学官連携ものづくり研究機構 リサーチフェロー)、*上原英之(企業局総務課長)、小島 昭(特定非営利活動法人 小島昭研究所 理事長)、*渡邊智秀(群馬大学大学院理工学府 教授)、久米原宏之(群馬大学工業会 理事長)、塚越隆史(桐生瓦斯(株) 代表取締役社長)、*鍋木恵介(桐生市産業経済部 部長)、*石原雄二(桐生商工会議所 専務理事)、日野 昇(株)ミツバ 取締役会長)、登坂正一(太陽誘電(株) 代表取締役社長)、岸本一也(株)山田製作所 代表取締役社長)、吉澤慎太郎(吉澤石灰工業(株) 代表取締役社長)、伊藤正実(群馬大学 教授)、石川越夫(群馬大学大学院理工学府 教授)

監事：竹内康雄(竹内税理事務所 所長)、石間経章(群馬大学大学院理工学府 教授)

顧問：関 庸一(群馬大学大学院理工学府 府長)

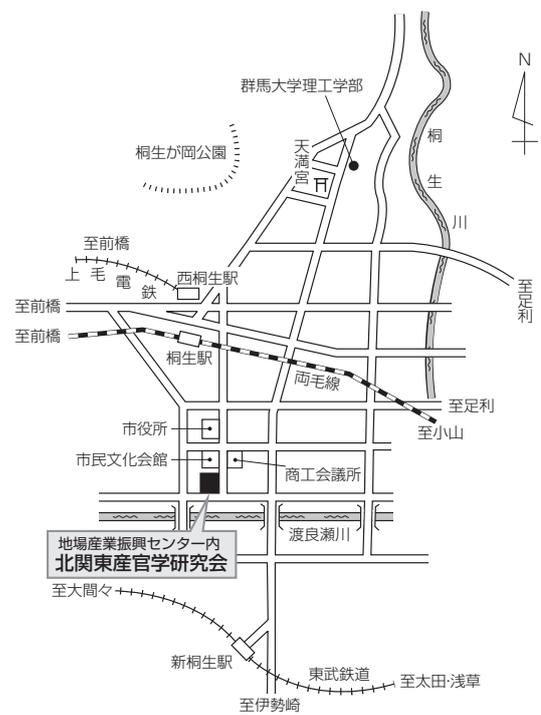
(注)*は常任理事

登録顧問：団長 根津紀久雄

専門部会：群馬地区技術交流研究会(会長 小林幸治)、北関東地区化学技術懇話会(会長 中川紳好)、複合材料懇話会(会長 山延 健)、地中熱利用研究会(会長 上野文雄)、次世代企業経営塾(塾長 上野文雄)、次世代地域産業創生研究会(会長 志賀聖一)

HiKaLoニュース編集委員会：委員長 渡邊智秀

HiKaLo技術情報誌編集委員会：委員長 石間経章、委員(高橋佳孝、高橋 亮、横内寛文、野田玲治、伊藤正実、菅野研一郎、渡邊智秀、松岡昭男、松浦 勉、志賀聖一、根津紀久雄、萩原三男)、他連絡委員数名



HiKaLo 技術情報誌

第63号 Vol.17, No.4

2018年3月26日 発行

編集・発行：北関東産官学研究会 編集委員会

《お問い合わせ先》 山藤まり子

〒376-0024 桐生市織姫町2-5

(財)桐生地域地場産業振興センター内

Tel 0277-46-1060

Fax 0277-46-1062

印刷：株式会社 上昌



群馬県繊維工業試験場

※HiKaLoとはNPO法人北関東産官学研究会の英訳
Highland Kanto Liaison Organizationの頭文字
から名付けられています。