

Highland Kanto Liaison Organization

# HiKaLo

## 技術情報誌

- 特集：先端医療
- シーズを見つけよう
- 助成研究の紹介
- 専門部会報告

**第56号**  
Vol.15, No.2  
**2016.1.27**

平成28年1月27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 「若者よ、未来を掴め！」連続講演会に託す希望	1
北関東産官学研究会 会長	根津紀久雄
● 随想	
● 自然エネルギーの思い出	2
三立応用化工株式会社 代表取締役	佐羽宏之
● 特集：先端医療産業	
● 「群馬県ヘルスケア産業展2015」開催	4
成長産業支援コーディネーター（医療）	櫻井伸之
● 「HOSPEX JAPAN 2015（※北関東産官学研究会／群馬県ブース）」について	5
特定非営利活動法人 北関東産官学研究会 成長産業支援コーディネーター	関根敬浩
● シーズを見つけよう	
● 線形計画問題に関する近年の展開	8
群馬大学大学院理工学府 電子情報部門 助教	宮田洋行
● 糖鎖科学（化学）は甘くないけど面白い	9
群馬大学大学院理工学府 分子科学部門 助教	吉村弥生
● 無機材料と有機材料の電子的融合から新規機能性物質の創出へ	10
群馬大学大学院理工学府 分子科学部門 准教授	藤沢潤一
● バイオマス高効率エネルギー転換プロセスを実現するNi担持褐炭触媒の開発	11
群馬大学大学院理工学府 環境創生部門 助教	神成尚克
● 画像計測によるディーゼル噴霧の速度場計測	12
群馬大学大学院理工学府 知能機械創製部門 助教	座間淑夫
● 助成研究の紹介	
● 繊維加工技術を応用した小規模温泉旅館向けレジオネラ抑制システムの開発	13
群馬県繊維工業試験場 フジレース(株) 埼玉県産業技術総合センター (株)ヤマト	近藤康人 中野隆雄 本田春樹、栗原英紀 木村哲也
● 納豆菌に抗酸化複合金属イオンを結合させた移動型抗菌消臭剤の開発	17
有限会社 有美 代表取締役	有澤節夫
● 教育を考える	
● マレーシアパハン大学開催の地球環境ジョイントシンポジウム参加と交流打ち合わせ	20
群馬大学大学院理工学府 知能機械創製部門 教授	志賀聖一
● 専門部会報告	
● 技術交流研究会	会長 小林幸治 23
● 化学技術懇話会	会長 伊藤直次 25
● 地中熱利用研究会	会長 鵜飼恵三 27
● 複合材料懇話会	会長 山延 健 28
● 執筆要領	29
● 編集後記	32
● 役員名簿	32



## 「若者よ、未来を掴め！」連続講演会に託す希望

北関東産官学研究会 会長 根津紀久雄

昨年は「地方創生元年」ということで、国は「まち・ひと・仕事」の長期ビジョンと総合戦略を閣議決定した。これを受けて地方版「人口ビジョン」と「総合戦略」の策定が各地で行われつつある。そのような状況下で地域を取り巻く社会環境の特徴を正確に把握し、それらをできるだけ忠実に反映したものでなければ実現の可能性は期待できないだろう。また、民の側に積極的行動に立ち向かう姿勢が見られない地域において、地方創生の成功事例を見出すことは難しいと思われる。

特に人口ビジョンに的をしぼった地域の人口動向に関しては、第51号（2014年10月29日発行）の巻頭言に書かせてもらっている。それを踏まえて民ベースで取組み始めた活動に関して今号で紹介させていただきたい。現代は先が見えない、何とはなしに不安感や焦燥感を感じる、将来に希望を抱きにくい時代であるとよく言われる。そんな時代を生きる若い世代の人たちが地域において働き、家庭を営み、子どもを育て、生き活きとした明るい人生を送るにはどうすればよいのか。そのための方法を幾つかのステップに分解して考えたい。その第一ステップとして、若い人たちが人生に対する考え方を固めていく上で参考になるとと思われる先人の体験談を用意することとした。

第一回目として、OLから起業して実業家へ、さらにビジネスと社会活動を融合したソーシャルビジネス開拓者としての道を歩まれている(株)アバンティの渡邊智恵子氏に「自分らしく納得のいく人生を生きる」と題して登場していただいた。オーガニックコットン製品の開発、製造、販売までを手がける事業を展開しながら、他方では東日本大震災への復興支援、環境にも配慮できる感性豊かな子ども達の育成、自然豊かなエコビレッジの構築など、多分野にわたる取組みぶりとその生き様は壮絶でありながら常に笑顔に絶やさないと彼女の覚悟の程がうかがえる。

第二回目として、綿密な事業計画に基づいて機能性とデザイン性を両立させた抱っこ紐の製造・販売を手がける(株)Huggy huggyの木島広氏に「街が生きる仕事をしたい」と題して登場していただいた。故郷の繊維産業を守り育てていこうという決意の下に、ユーザー層の要望と既存製品の欠陥を徹底的に調

査し、また機能性に関しては産学協同研究による成果を取り入れることによって完成度の高い製品作りに成功した。最近では(株)Fukuleを創立してquick response方式で婦人服を供給する仕組みを考えられている。その綿密で真剣な生き方から学ぶところは大きい。

第三回目として、(株)CoCo-Loを創立して、高齢化社会において必須のリハビリに特化した介護事業所やフィットネスジムなどを展開している雅楽川陽子氏に「人が輝く働き方」と題して登場していただいた。毎日の仕事の中で10の心を大切に、人と人、心と心をつなぐ会社であることをモットーに、社員が働きやすい環境をつくり、地域や利用者に質の高いサービスを提供することに専念されている。その考え方は、現在の日本社会が直面している様々な社会的ひずみに解決の糸口を与える先進的な取り組みに結びついており、その成否が今後の社会の在り様に大きな影響を与えるものである。

人間は社会集団の中で生きる動物であるから、個人の意欲や高い動機を持っていてもその通りの活動が可能となるわけではない。言い換えれば、個人を取り巻く社会環境が決定的に重要である。そこで第二ステップとして、個人が能力を発揮できる機会を見出せる環境を作らなければならない。そのために、創業は勿論のこと、既存企業が自社の需要に見合った若い人たちの就労機会をできるだけ用意するとともに、企業利益の範囲内で社員の処遇についてワークライフバランスをとれるような形態に移行する努力をする必要がある。厚生労働省が認定している「プラチナくるみん」のような制度を取り入れる勉強会や討論会を積極的に開設していく予定である。このような民サイドの活動によって、若い人たちに魅力のある働き場所を地域に数多く創出することが人口減少を防ぐ有効な方策の一つと考えるからである。

なお、本シリーズのプロジェクトは、意のある若い経営者やベテラン経営者の皆さまの優れた見識と果敢な実行力とによって展開されているものである。筆者はそれらをこのような文章で多くの皆さまに知っていただくことくらいしかできない立場であるが、志を同じくする人たちが及び本会会員の皆さまのご協力・ご賛同をひたすら仰ぐ次第である。



## 自然エネルギーの思い出

三立応用化工株式会社 代表取締役 佐羽 宏之

年末を控えて、日頃散らかし放題にしている自室を久しぶりに片づけていた時、とても懐かしい箱に再会した。それは、デジタルカメラなどまったく影も形も無かった頃、撮影したネガを入れていた箱であった。ネガの一つを手に取り、窓の光にかざしてみると、確か大学院二年の春に、研究室の仲間と出かけた「仁尾太陽博」の映像があった。残っていたのは、旅の最初の部分で、肝心の太陽博以降は、どうしても見つからない。片付けの手を休めて、35年前の1981年春にタイムスリップした。出かけたのは、私の他に同級生の北川君、武藤君、そして4年生の関口君。写真1は、今は懐かしい地平ホームの桐生駅。出発際に駆け付けた北川君が、昼飯を食べる時間が無かったと、駅そばを掻き込んでいるところである。



写真1 左から関口・佐羽・北川

日本国有鉄道時代、桐生駅にもホームに蕎麦屋があった。当時、遠方へは夜行列車利用が常識である。この時も、午後に桐生を出発して、長野から夜行急行「きそ」の座席車で新大阪へ向かったと記憶している。学生の身分で寝台は高根の花であり、座席車で夜明けがしが旅行の定番であった。

1980年当時には、国鉄はすでに末期であったが、急行列車は写真2にある様に客車が新しくなって、寝台車もかつてブルートレインで使われていたものを改造して連結していた。写真の形式の客車は、現在でもわたらせ渓谷鐵道のトロッコ列車で乗ることが

できる。途中で駅弁を買う計画で長野から乗り込んだところ、販売が無く、長時間停車をする大きな駅で食べ物を探し回ったように思う。

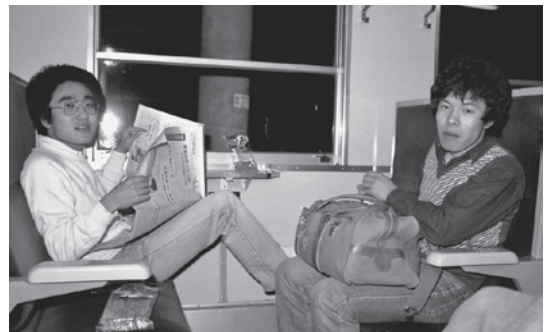


写真2 急行きそ12経客車の座席で武藤・北川両氏



写真3 宇高連絡船阿波丸

新大阪からは新幹線を奮発して、岡山から宇野線へ宇野へ向かう。まだ本四架橋以前であったので、ここからの足は国鉄宇高連絡船である。写真3のとおり、JNRマークも鮮やかな阿波丸の船客となった。

気持ちの良い瀬戸内海の風に吹かれながら、デッキで讃岐うどん2杯を平らげて空腹を満たしているうちに、連絡船は鮮やかな手並みで高松港に接岸して四国へ上陸を果たした。四国の玄関口は高松駅である。頭端式の駅に四国各地に向かう気動車急行がずらっと並んで黒煙を上げている様子はなかなかの迫力であった。我々は予讃線の各駅停車で、会場最寄りの宅間駅へ向かった。地元の足尾線でのろのろと走る気動車しか印象になかった私は、その快速ぶりに大いに驚いたものだ。

ところで、仁尾太陽博は、国のサンシャイン計画に基づき、その宣伝のため香川県仁尾町で開催された太陽光や自然エネルギーの活用をPRする博覧会である。現地には巨大な太陽熱発電設備が実証運転展示されていた。当然現物を見て写真も撮ったのだが、残っているのは模型の写真4だけである。

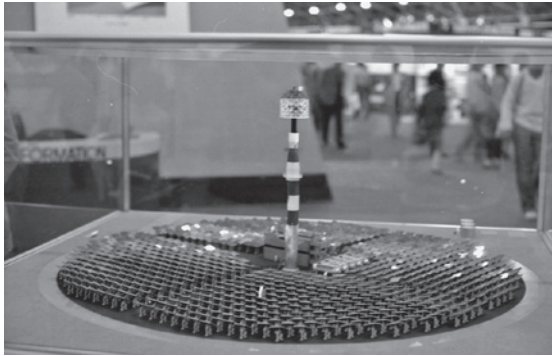


写真4 太陽博で実機が運転されていたプラントの模型

当時は、太陽電池ではなく、太陽熱の直接利用が盛んに研究されていた様で、このプラントもたくさんの鏡で晴天日が日本一という瀬戸内の太陽光を中央のタワーに集め、そこで高圧の蒸気を作って発電するというものであった。会場には、他に風力や波力等の自然エネルギーを活用したエネルギープラントの模型展示も行われていたように記憶する。

会場で知り合った地元の方に発電所の建設飯場を紹介してもらって今宵の宿にした。飯場だけに、食事はたくさん食べられ、「ままかり」という魚の酢漬が美味しくて、何杯もお代わりができ、大いに前日の鬱憤を晴らした。

翌日は、折角四国に来たからと、バスで金毘羅様を訪ね、高松琴平電鉄で高松へ戻った。帰路は神戸で開催されていたポートピアを見るため、姫路に投宿。駅前交番で紹介された商人宿に二泊して、博覧会と姫路城を見学した。高度経済成長下でもあり、この後開かれるつくば科学万博など博覧会が目白押しの夢のある楽しい時代であった。

この数年、桐生市では群馬大学理工学部が中心になって、脱温暖化を目指した環境関連プロジェクトが実施され、私も参画する機会をいただいた。40年近く前に自然エネルギーを利用した様々なプロジェクトが実施されていたことは注目に値する。ただ、当時は原子力発電所が盛んに建設されていた時代であり、これらはあくまで化石燃料の補完手段としての実験であり、あまりさし迫ったものを感じなかった。

仁尾の博覧会場も、その後テーマパークになったものの、今は廃墟となっているようで悲しい。この頃からもっと真剣な取り組みがあれば、今の状況も随分と変わっていたように思う。桐生でも、地産エネルギーである水力やバイオマスの活用が試みられている。これらを本当に活用するとしたら、様々な規制や既得権益の整理が必要である。地域や国がその整理や撤廃に真剣に取り組むことが、地域のエネルギー独立を可能にする重要な要件となろう。

その後、共に旅をした北川君は自動車会社へ、武藤君と関口君は電気関係の会社に就職し技術者として活躍することになる。武藤君が早くに鬼籍に入ってしまったことは誠に残念である。

# 「群馬県ヘルスケア産業展 2015」開催

成長産業支援コーディネーター（医療） 櫻井伸之

10月28日、群馬県と北関東産官学研究会の共催で、高崎市のビエント高崎ビッグキューブにおいて、「群馬県ヘルスケア産業展2015」が開催され、県内の関連企業83社、群馬大学を始めとして県内6大学がブースを出展し、それぞれの製品や研究を紹介した。当日は医療・介護関係者ら870人が来場し、終日にぎわった。

同産業展は、県の「群馬がん治療技術地域活性化総合特区」の政策の一つである、「医療・ヘルスケア産業の育成と集積」の一環として開催された。

開会に当たり、高橋厚県産業経済部部長が、「本産業展を、本県医療・ヘルスケア産業発展のきっかけにしていきたい。」と話し、北関東産官学研究会の根津紀久雄会長は、「ヘルスケアの名の下に、食品を含め、これだけ多くの企業が集結したのは初めてでは。本県の産業活性化に繋がるよう期待している。」と、挨拶を行った。



会場には、医療・介護関連、医療関連要素技術、保険美容関連、高齢者食・機能性食品、医療・ヘルスケアサービス、大学・研究機関の6分野に区分された企業や団体、大学の出展に加え、特別展示として、CYBERDYNE社など県内外で著名な4社も軒を連ね、出展者は、それぞれのブースで、自社の製品や技術をPRするため、来場者に実機体験させたり、製品を試食させるなど、来場者を引き寄せるため、それぞれ工夫を凝らしていた。

また、同時に会場内セミナーとして、「医療・介護現場のニーズ発表」を開催し、看護師、ケアマネジャー、医師それぞれの立場の講師の方から、在宅医療における現状とニーズを発表いただくと共に、特別講演として福祉技術研究所(株)代表取締役の市川洸氏に「福祉用具を用いた介助の方法」と題し講演いただいた。

一方、来場者は、医療・介護従事者を中心に、

管理栄養士、医療機器メーカー、企業関係者、金融機関、支援機関や一般市民など多岐に及び、それぞれの業務に係るアイテムを展示したブースに足を止め、出展者に質問するなど、熱心に見聞していた。見学していた看護師は、「最新機器をはじめ、これだけ多くの物を県内で見られるとは思わなかった。」と感想を話し、ヘルスケアサービスの出展者は「来年も開催してほしい。」と展示会の手応えを語っていた。



主催者である北関東産官学研究会は、県産業経済部次世代産業課と協業で、本産業展の企画及び諸準備を本年度当初から開始。会場では、9名の成長産業支援コーディネーターが、県次世代産業課職員らと共に、開催前日に配布資料の準備や、出展企業の展示品搬入支援を行ったほか、当日は、それぞれの担当業務を分担し本産業展の開催に尽力した。

産業展の成果は、単日開催としては、予想以上の集客となった他、当日及び後日、展示品の販売に至ったケースも数件創出。また、後日商談予定なども多数見られ、今後の展開に期待が持てる内容となった。

当研究会では、本産業展に関して展示会終了後のフォローが大切と認識し、今後の活動を通じて一件でも多くの商談を成立させ、県の政策に貢献することを目指している。



# 「HOSPEX JAPAN 2015 (※ 北関東産官学研究会／群馬県ブース)」について

特定非営利活動法人 北関東産官学研究会 関根 敬浩  
成長産業支援コーディネーター

群馬県では、今後の成長が見込まれる医療機器や医薬品等の「医療産業」を、本県ものづくり企業の技術が活かせる産業分野として重点的に振興しており、平成25年9月には、「群馬がん治療技術地域活性化総合特区」として、国から指定を受け、企業が行う医療関連の技術・研究開発等に対し、県内産学官及び金融機関・医療機関が一体となって支援を開始しています。また、平成26年11月には、全国に先駆けて「群馬県次世代ヘルスケア産業協議会」を設立し、「健康増進・予防サービス」を含む幅広いヘルスケア産業の育成・集積に向けて取組みを進めているところ です。

当研究会としては、「成長産業支援コーディネーター」を配置して、委託元である群馬県産業経済部(次世代産業課先端医療産業係)と連携を密にしながら、「市場探索フェーズ(※医療・介護現場との橋渡し)」～「研究開発フェーズ(※研究開発補助制度の活用支援)」～「事業化フェーズ(※展示会・マッチング)」まで、一体的に支援しています。

「事業化フェーズ」支援の一環として、昨年度(平成26年度)は、全国有数の医療機器メーカーの集積地である東京都文京区にて、「群馬県ものづくり企業と医療機器メーカーとのマッチング会 in 東京」を開催し、「製販企業との商談成立」「出展企業間で商談成立」等、目に見える成果も挙げる事ができました。

今年度(平成27年度)も、群馬県の委託事業として、平成27年5月28日～30日に、パシフィコ横浜にて開催された「医療用機能・要素部品パビリオン(～第90回日本医療機器学会大会併設機器展示会 メディカルショー・ジャパン&ビジネスエキスポ2015～)」に、ブース出展(※県内企業7社出展)。平成27年10月28日には、ビエント高崎にて、群馬県と当研究会主催で「群馬県ヘルスケア産業展2015」を開催(※県内企業83社出展)し、事業化フェーズの支援強化に努めてきました。

今回は、直近の「HOSPEX JAPAN 2015(第44

回日本医療福祉設備学会 併設展示会)」の出展結果について、報告いたします。

## < HOSPEX JAPAN 2015開催概要 >

- ・日時：平成27年11月25日(水)～27日(金) 10時～17時
- ・会場：東京ビッグサイト(東展示棟4・5・6ホール)
- ・展示募集規模：350社／700小間
- ・主催：(一社)日本医療福祉設備協会、(一社)日本能率協会
- ・後援：総務省、外務省、厚生労働省、経済産業省、東京都 他
- ・特別協賛：(公社)東京都看護協会、(公社)全日本病院協会 他
- ・同時開催：「クリーン EXPO 2015」「第2回トイレ産業展」「INCHEM TOKYO 2015」



HOSPEX 看板

## < HOSPEX JAPAN 2015(※北関東産官学研究会／群馬県ブース)の概要 >

当研究会では、群馬県の委託事業として、県内ものづくり企業の医療産業分野での新たな取引構築に向けて、医療従事者及び医療機器メーカー等との商談の場を提供するために、「医療・福祉機器の専門展示会」として有名な、「HOSPEX JAPAN 2015」に出展ブースを設けることとなり、県内企業の募集を行ったところ、①サンヨー(株)(藤岡市)、②(株)

群馬コイケ(伊勢崎市)、③マクターエンジニアリング(太田市)、④柴田合成(甘楽町)、⑤ミツバ(桐生市)、⑥藤田エンジニアリング(高崎市)の出展が確定しました。

「出展者事前説明会」では、ブース内の位置を決めるために、くじ引きを行った経緯もあり、「HOSPEX JAPAN 2015の当日配布資料(※会場案内図)」には、「出展者名(※北関東産官学研究会／群馬県)」だけでなく、事務局(日本能率協会)に依頼して、ブース内の「①～⑥の枝番号に対応した、個別出展者名」も掲載して頂きました。

①	②	③	④	⑤	⑥
---	---	---	---	---	---

6A-001 北関東産官学研究会／群馬県

展示スペースは、各社(間口)2,970ミリ×(奥行)2,970ミリ×(高さ)2,700ミリの「スマート装飾プラン」という制約はあったものの、それぞれに工夫を凝らし、①サンヨー(株):「超低床電動介護ベッド(ぺったんこベッド)」「リアルタイムで座面が昇降できる車いす」「ゆったり使える車いす用テーブル」、②(株)群馬コイケ:「電動吸引器」「酸素流量計、ネプライザー、在宅医療機器の酸素呼吸同調機」、③マクターエンジニアリング(株):「干渉電流型低周波治療器 MS-IX エクサ」、④(株)柴田合成:「車イスと点滴スタンドを連結する器具」「放射線測定用ポリマーゲル線量計」「滅菌トレイ」、⑤(株)ミツバ:「電動アシスト歩行器」「立ち上がり補助機能付き歩行車」「薄型駆動ユニット、全方向駆動ユニット」、⑥藤田エンジニアリング(株):「エアシャワー方式を用いた除菌・除塵・消臭装置 商品名「バイバイキング」」等を、「主な展示品」として陳列し、会期中は、積極的に自社の技術&製品のPRに励んでいました。

当研究会としても、全日、複数名のコーディネーターを、群馬県ブースに配置し、微力ながら、来場者への呼びかけに協力しました。



HOSPEX 商談風景



HOSPEX 商談風景



HOSPEX 商談風景



HOSPEX 商談風景

<「北関東産官学研究会／群馬県ブース」開催結果>  
(出展最終日のアンケート結果(※6社合計)より)

【商談内訳】

- ・商談成立 2件
- ・試作依頼／見積もり依頼／図面検討依頼 23件
- ・後日企業訪問・話し合い等を約束 30件
- ・名刺交換、製品説明等 1,495件

「HOSPEX JAPAN」については、「国際福祉機器展(H.C.R)」や「国際食品工業展(FOOMA JAPAN)」等と比較すると、「来場者数」については、かなり少ないのは事実ですが、HOSPEXの場合、業種別の来場者分析によれば、「病院／診療所」



が全体の21.2%、続いて、「商社／ディーラー」の16.6%となっており、「病院／診療所」の中でも、「看護部門」の来場者割合が31.8%と圧倒的に高く、「病院／診療所」関係者との出会い(商談)や、医工(看工)連携を求めている企業にとっては、「出展料金の高さ」が、ネックになるとはいえ、ビジネスチャンスを掴むためには、有効な展示商談会だと感じました。実際に、群馬県ブースにも、多くの病院関係者(全国各地から)にお越し頂きました。

今回の展示会では、「北関東産官学研究会／群馬県」のように、「青森県」「えひめ産業振興財団」「岐阜県／各務原市」「信州メディカル産業振興会」「富山県」「東九州メディカルバレー構想」「福井県」「北海道」「山口産業技術センター」等、多くの「自治体・産業支援機関」のブース出展が目立ち、各地域でも、医療関連産業を、「成長産業」と位置付けて、重点支援していることの表れと感じました。

「北関東産官学研究会／群馬県」の商談結果については、「会期中に商談成立」という、喜ばしい結果を残せただけでなく、出展企業からのヒアリングによれば、「試作依頼／見積もり依頼／図面検討依頼の23件」の中には、大きなビジネスに繋がりそうな案件が、多数含まれており、今後の商談状況が楽しみな結果となりました。

一方で、昨年度開催した「群馬県ものづくり企業と医療機器メーカーとのマッチング会 in 東京」では、最近になって(約1年後)、「商談成立」した案件が複数件あったことから、当研究会としても、医療関連業界の特性を鑑み、じっくりと商談サポートすることも必要となりそうです。

「HOSPEX」については、群馬県としては、初出展ながら、これだけの「反響」があったのは、私見ではありますが、6社の出展企業が、「群馬県の医工連携推進補助金」「経済産業省のサポイン、ものづくり補助金、ロボット介護機器開発・導入促進事業」「関東地方発明表彰(関東経済産業局長賞)」等の成果を、展示できたからと考えます。

「販路支援」のためには、「展示商談会」が効果的なのは間違いありませんが、今回の展示会を通じて、「市場探索フェーズ(※医療・介護現場との橋渡し)」～「研究開発フェーズ(※研究開発補助制度の活用支援)」～「事業化フェーズ(※展示会・マッチング)」と、着実に段階を経てきた技術&製品こそ、商談成立の可能性が高まると感じました。

今後も、当研究会としては、群馬県産業経済部(次世代産業課先端医療産業係)と連携しながら、本県の「医療・ヘルスケア産業振興」に寄与したいと考えておりますので、引き続き、よろしくお願いいたします。

#### < HOSPEX JAPAN 2015 開催結果 ※ 事務局 (日本能率協会) 公表のデータ >

( ) 内は前回実績

日付	天気	HOSPEX Japan 2015 来場登録者数※1	入場者数※2 合計
11/25 (水)	雨一時曇	7,285 (7,554 名)	20,168 (22,290 名)
11/26 (木)	雨のち曇	7,610 (7,074 名)	21,801 (22,847 名)
11/27 (金)	晴	7,176 (7,199 名)	21,073 (23,796 名)
合計		22,071 (21,827 名)	63,042 (68,933 名)

※1 来場登録者数：展示会場にて来場者として登録された人数。

会期中「1登録」につき1回のみカウント

※2 入場者数：展示会場に入場された人数。

各ホール入口でカウンター計測。1名につき複数回入場含む。

上記来場登録者数のほか、出展者、講演者、報道関係者、共催団体、関係者等の入場も含む。

## 線形計画問題に関する近年の展開

群馬大学大学院理工学府 電子情報部門 宮田 洋行

線形計画問題は線形等式・不等式の制約のもと、線形の目的関数を最大化（最小化）する問題であり、オペレーションズ・リサーチにおける最も基本的な問題として、あらゆる所で用いられている。本稿では、線形計画問題に関する近年の展開を紹介したい。

### はじめに

線形計画問題は、1947年にDantzigがその解法である単体法を公表して以来、航空会社の乗務員スケジューリング問題をはじめとする多くの実用的問題に用いられ、現在でもオペレーションズ・リサーチの中心の問題である。現在では、楕円体法、内点法など新たな解法も知られているが、単純さ、実際の高速度から単体法は依然大きな関心を集めている。単体法はまだ未解明な点も多く、近年も新たな展開が起こっている。本稿では近年の展開の一部を紹介したい。

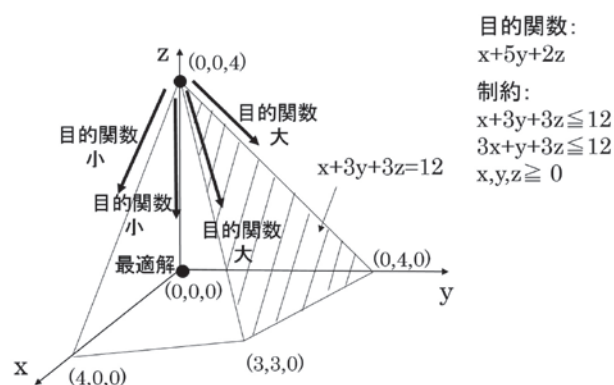
### 単体法とは？

単体法とは、線形計画問題の解空間である凸多面体の頂点を目的関数が改善する方向に辺をたどりながら最適解を探すアルゴリズムである。目的関数を改善する辺が複数ある場合、進む辺の選び方には任意性があり、そのときの辺の選び方の規則をピボット規則という。Dantzigの考えたピボット規則には最悪の場合、最適解まで変数の数に関して指数ステップかかる例が知られ、最悪の場合でも多項式回で最適解に到達できるピボット規則があるかどうか重要な未解決問題となっている。

### 近年の展開

単体法は凸多面体の辺をたどって最適解を見つけるアルゴリズムであるため、多面体の次元を $d$ 、 $d-1$ 次元面の数(制約の数)を $n$ としたとき、単体法が多項式時間ステップで終了するためには、凸多面体のどの2つの頂点も $n, d$ の多項式本程度辺を辿ることで到達できなければならない。ヒルシュは、任意の2頂点は高々 $n-d$ 本の辺を辿って到達できると予想した。

これは55年間未解決だったが、2012年Francisco Santosにより、反例が構成された。 $n, d$ の多項式程度ではたどり着けるかについては未解決であり、この方面の研究が活性化している。



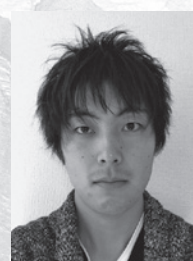
### まとめ

単体法の複雑さの理解のためには高次元凸多面体の理解が必要不可欠である。ヒルシュ予想が55年間未解決であったように、高次元凸多面体はまだ未解明な点が多くあり、筆者も凸多面体のさらなる理解を目指し、日々研究を行っている。

#### <所属、連絡先> 宮田洋行（みやたひろゆき）

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 : 0277-30-1831  
E-mail :  
hmiyata@cs.gunma-u.ac.jp



## 糖鎖科学(化学)は甘くないけど面白い

群馬大学大学院理工学府 分子科学部門 吉村 弥生

糖というと、グルコースに代表される甘い「お砂糖」がまず思い浮かぶ。しかし、天然には数十種の単糖が存在し、それら異なる糖同士が共有結合により繋がり、糖が連なったオリゴ糖である文字通り「糖鎖」を形成している。糖鎖は主要な生体分子として、ありとあらゆる生物に存在し、多くの生命現象に関与している。本稿では、著者の研究対象である「糖鎖」について、現在行っている研究について紹介する。

## はじめに

多種多様な構造の糖鎖分子は、動植物、微生物、殆どの生物中のタンパク質や脂質上に存在し、その糖鎖構造の僅かな違いが多く生命現象や生理活性のスイッチオン/オフを担っている。例えば、ABO式血液型は糖鎖構造の違いが関係している(図1)。

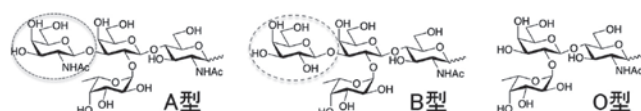


図1 血液型別に存在する糖鎖構造：  
AB型のヒトはA,B両型の糖鎖を有する。

ここまでのところで想像がつく通り、異なる単糖分子が4個も5個もそれ以上にも連なっている糖鎖は非常に複雑な構造の分子である。各々の糖鎖は、その存在量が微々たるものであるため、存在が確認できたとしても、天然から目に見える量を抽出してくることは、ほぼ不可能である。糖鎖の機能を精査する上で、いかにして「構造の均一な糖鎖サンプル」を手に入れるかが鍵となる。

## 研究の要点

筆者がこれまでに関わってきた、そして現在も携わっているのが「糖鎖含有分子の合成研究」である。筆者はこれまでに、有機化学的もしくは酵素を用いた糖鎖合成技術により、特定の糖鎖構造を試験管内で調製し、合成した糖鎖含有分子を糖鎖合成関連酵素の機能解明や生体内における糖鎖の代謝解析に応用してきた。

現在はアントシアニン関連分子に非天然型の糖分子を化学的・酵素的な手法により導入し、生理活性や物性を向上させた新しい機能分子の合成研究を行っ

ている(図2)。新規アントシアニン類分子は、生理活性分子としてのみならず、色素分子としても応用が期待できる。

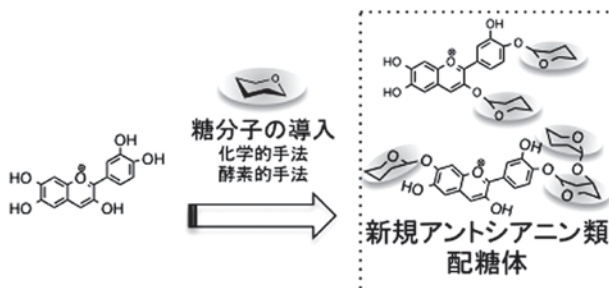


図2 現在の研究の概要図：糖の修飾により  
新しいアントシアニン類分子は作れるか？

## まとめと考えられる応用点

試験管内で合成した糖鎖は、糖鎖の機能解明に役立つのみならず、新しい機能をもった分子ともなりうる。糖化学の視点から、新しい配糖体の創製や将来的には糖鎖関連酵素の研究を展開していきたいと考えている。

## &lt;所属、連絡先&gt; 吉村 弥生(よしむらやよい)

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・FAX：0277-30-1345

E-mail：

yayoi20@gunma-u.ac.jp



# 無機材料と有機材料の電子的融合から 新規機能性物質の創出へ

群馬大学大学院理工学府 分子科学部門 藤沢 潤一

無機材料と有機材料が電子レベルで融合した複合物質は、無機、有機材料単独では発現し得ない新たな物性の発現が期待されます。現在、無機材料として酸化チタンという金属酸化物に注目して、様々な有機材料との電子的融合化と光エネルギー変換機能について研究を行っています。

## はじめに

無機材料と有機材料は大きく異なる物性(電気的または光学的特性等)や構造的性質を示します。本研究では、無機材料と有機材料を電子レベルで融合させることにより従来の枠組みのなかにない新物質を創製するというコンセプトのもと研究を行っています。さらに、これらの無機-有機電子融合物質の応用として光エネルギー変換機能の研究を行っています。本稿では、無機材料として酸化チタンという金属酸化物半導体と有機材料との電子的融合化と光エネルギー変換機能について紹介します。

## 研究の内容

酸化チタンとジシアノメチレン化合物の複合物質は、無機-有機界面での強い電子的結合により、界面電荷移動遷移という新しい電子遷移を可視域に示します。(図1)この界面電荷移動遷移は、図2に示すように、エネルギー損失を伴わない電荷分離が可能であり、太陽電池の高効率化のための新原理として期待されます。これまでの研究により、界面電荷移動遷移による高効率光電流変換の実証と界面電荷

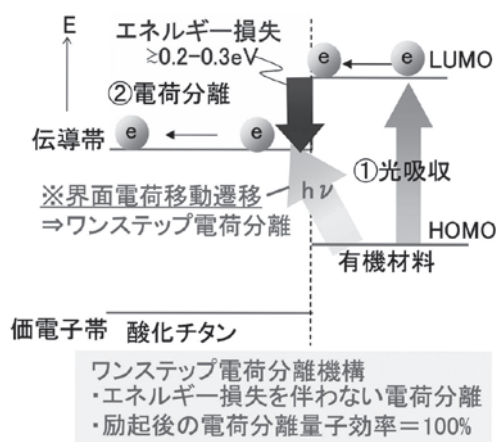


図2 界面電荷移動遷移にもとづく新規光電変換機構の模式図

移動遷移の発現と界面電荷移動遷移後の電荷再結合の抑制のためのメカニズムについて実験と理論計算により明らかにしてきました。さらに、最近では、酸化チタンと有機材料間の化学結合を一から見直して、電子的混成を向上させるチタン-硫黄-炭素結合という新規な化学結合に関する研究を展開しています。

## まとめ

今回ご紹介しました無機-有機電子融合物質の今後の応用として、太陽電池をはじめとする光エネルギー変換への応用が期待されます。

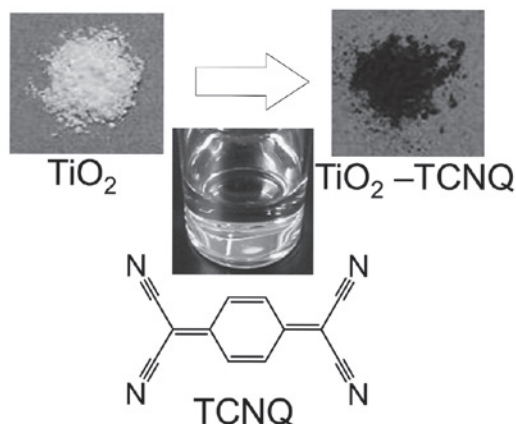
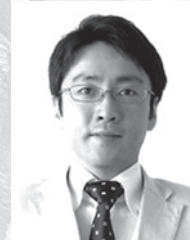


図1 酸化チタン-TCNQ複合体における界面電荷移動遷移による可視光応答性

<所属、連絡先> 藤沢 潤一(ふじさわじゅんいち)

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・FAX: 0277-30-1361  
E-mail:  
jfujisawa@gunma-u.ac.jp



## バイオマス高効率エネルギー転換プロセスを実現する Ni担持褐炭触媒の開発

群馬大学大学院理工学府 環境創生部門 神成 尚克

カーボンニュートラルな資源であるバイオマスを高効率でエネルギー転換するためのタール改質触媒を開発した。安価な褐炭を担体として用い、Niを担持した触媒が低温でのタール改質活性を有し、タールを高効率でガスに転換することを明らかにした。

### はじめに

現在、地球温暖化が世界規模で深刻な問題となっており、その原因の一つとされるCO<sub>2</sub>の排出量抑制が大きな課題となっている。バイオマスは、その成長過程で光合成により大気中の二酸化炭素を吸収するためカーボンニュートラルな資源であり、有効なエネルギー転換方法の開発が求められている。特に、我々の所属する群馬県は、その地理的条件から林業が盛んにおこなわれており、その際に排出される林業系廃棄物の処理・利用が課題となっている。本稿では、著者の所属する研究室で開発を行っているNi担持褐炭触媒を利用した低温バイオマスタール改質についての研究を紹介する。

### 研究の要点

バイオマスを1000℃程度まで加熱し、熱分解させることで、H<sub>2</sub>、COといった可燃性のガスを得ることができる(バイオマスガス化)。エネルギー効率の観点から、低温ガス化(~600℃)が望まれるが、低温でのガス化は、配管閉塞やガス取量の低減を引き起こすタール(黒褐色の高粘性液状物質)が生成してしまう問題がある。我々は、安価で埋蔵量が豊富な石炭である褐炭にNiを高分散させた触媒(Ni担持褐炭触媒)を利用し、高効率でバイオマス由来のタールを分解することに成功している。図1に、450℃でのヒノキ由来タールの改質実験結果を示す。触媒活性のない川砂は40%程度のタールが発生しているが、Ni担持褐炭触媒(Ni担持率20wt%)はタールがほとんど発生しておらず、その分ガスに転換している。さらにその触媒活性は、高コストな市販触媒であるNi/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>触媒に匹敵している。以上のように、安価

に調製可能なNi担持褐炭触媒は、450℃という低温でのバイオマスタールの改質に対して高い活性を示すことを明らかにした。

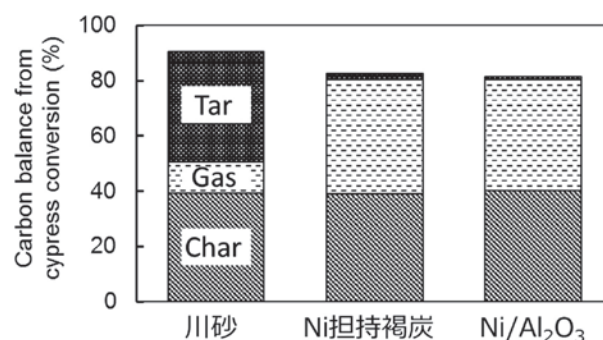


図1 450℃でのヒノキ由来タールの改質実験結果

### まとめと今後の展開

450℃という低温で高いバイオマスタール改質活性を有するNi担持褐炭触媒を開発した。担体として用いる褐炭は安価であるため、この触媒の開発により安価かつ高効率なバイオマスエネルギー転換プロセスの実現が可能となる。今後は実用化に向けて、ベンチスケールでの実験を行うとともに、長時間使用した際の触媒の耐久性についても検討していく予定である。

#### <所属、連絡先> 神成 尚克 (かなりなおかつ)

群馬大学大学院理工学府  
環境創生部門 助教

〒376-8515  
群馬県桐生市天神町 1-5-1  
TEL : 0277-30-1699



# 画像計測によるディーゼル噴霧の速度場計測

群馬大学大学院理工学府 知能機械創製部門 座間 淑夫

ディーゼルエンジンと聞くと、黒いすすを排出し地球環境に悪いというイメージがあると思うが、ディーゼルエンジンにおける燃焼改善、排ガス浄化装置技術の向上により、従来のディーゼルエンジン車と比べ格段に排ガス性能が向上している。その結果として、最近、クリーンディーゼル車のCMを目にする機会が増えてきている。ディーゼルエンジン車の普及を考えると、更なる低エミッション、高効率ディーゼルエンジンの開発が急務である。それらの向上を考えた場合、燃料噴霧（ディーゼル噴霧）の混合気形成過程が強く依存するため、ディーゼル噴霧挙動を把握する方法の一つの手段として、画像計測を用いた噴霧の流れ場計測手法について紹介する。

## はじめに

ディーゼルエンジンはガソリンエンジンと比較して熱効率がが高く、その結果、CO<sub>2</sub>排出量も少ないといった長所がある。しかしながら、年々厳しくなる排ガス規制と化石燃料の枯渇問題に対して、更なる低エミッション、高効率ディーゼルエンジンの開発が要求される。ディーゼルエンジンでは、燃料となる軽油をインジェクタによって燃焼室内へ直接、噴霧し供給している。この燃料噴霧の挙動が燃焼室内の空気と燃料の混合気形成過程に強く影響する。ディーゼル噴霧の挙動は非常に高速な現象であり、その挙動を詳細に観察することは容易ではない。近年、デジタル技術の向上により1秒間に100万コマで撮影できる高速度カメラが商用化されるなど、高速度カメラの時間分解能は日進月歩で向上している。時間分解能に優れた高速度カメラを用いることで高速なディーゼル噴霧の挙動を詳細に把握することはできるが、あくまで定性的な評価にとどまることになる。そこで本稿では高速度カメラによるディーゼル噴霧の挙動を捉えた画像について画像相関法から定量的な情報である速度場を得る手法(粒子画像流速測定法:PIV: Particle image velocimetry)を示すとともに、その結果の一部を紹介する。

## 研究の内容

粒子画像流速測定法(以後、PIV法とする)は流体の速度場計測法として確立され、現在ではPIVシステムとして広く普及している。計測法の原理としては、流体中にシード粒子を導入し流れ場の可視化を行なう。その流れ場に追従するシード粒子の動きを2時刻以上の連続した画像(粒子画像)としてカメラで撮影する。撮影された2時刻間の粒子画像から粒子または粒子群の移動量を画像相関法から求め、その移動量から速度が得られる。画像相関法とは1時刻目の局所粒子画像の粒子像分布について2時刻目の移動先をパターンマッチングにより求める方法である。移動先の判定には、相関法を用いている。

図1は高速度カメラで撮影された時系列ディーゼル噴霧画像についてPIV法で解析した結果の一例である。解析した噴霧画像に速度場を表すベクトル図を同時に示している。図中のベクトルの長さが速度の大きさを示し、ベクトルの向きが噴霧の局所領域がどの方向に動いているかを示している。これらの速度場情報から噴霧の運動量保存に基づいた解析を行なうことで

ディーゼル噴霧の当量比分布(図2)を示すことができ、燃料と空気の混合気形成について定量的な把握が可能となる。

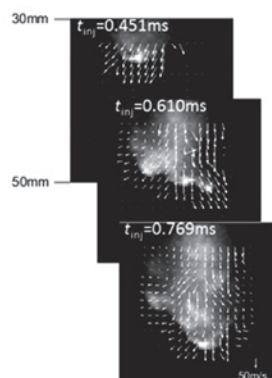


図1 時系列速度場

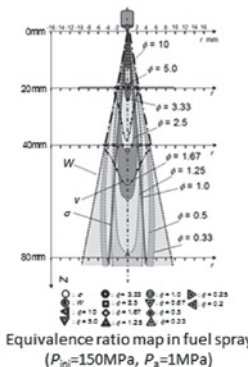


図2 当量比分布

## 応用される分野

画像相関法は非接触で物体の移動を検出できるため、流体計測以外にも応用できる。例えば材料のひずみ計測にはひずみゲージによる計測が一般的であるが、ひずみゲージによる計測が困難な対象、例えば生体材料のひずみ計測への適用である。図3はその応用例であり、鶏皮の引張り試験で得られた画像から鶏皮の表面ひずみ分布を解析した結果である。

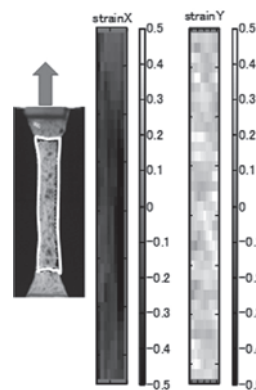


図3 ひずみ分布解析

## <所属、連絡先> 座間 淑夫 (ざま よしお)

群馬大学大学院理工学府  
 知能機械創製部門 助教  
 専門: 熱流体工学、画像計測  
 〒376-8515  
 群馬県桐生市天神町 1-5-1  
 TEL: 0277-30-1523  
 E-mail: yzama@gunma-u.ac.jp



## 繊維加工技術を応用した小規模温泉旅館向け レジオネラ抑制システムの開発

群馬県繊維工業試験場 近藤 康人

フジレース(株) 中野 隆雄

埼玉県産業技術総合センター 本田春樹、栗原英紀

(株)ヤマト 木村 哲也

### 概要

本研究では、繊維工業試験場でこれまで開発してきた繊維のカチオン化技術を応用し、新たに和紙を編み込んだ温泉浄化用フィルターを開発した。実際の温泉旅館でフィールド試験を行うことにより、浴槽中のレジオネラに対して抑制効果が得られることを明らかにした。また、本研究で開発したフィルターには、フジレース(株)の長年の研究により開発された洗える和紙を用いることで、環境負荷の低減も試みた。本フィルターは洗濯することで再利用でき、経済的なメリットも大きい。しかし、フィルターを洗濯することで、表面のカチオン化は徐々に低下する。そこで、洗濯回数を測定するアプリの開発も同時に行った。

### 1. はじめに

群馬県には豊富な温泉資源がある。豊富な温泉資源は観光事業にとって大きな利点となっている。一方、温泉浴場でのレジオネラ感染症による事故が県内でも年間数例発生している。高齢化社会の進行で温泉水の衛生確保は今後益々重要になる。現状の温泉浴槽の衛生管理は、過剰な塩素系薬剤が投与され、塩素臭、トリハロメタンの発生、次亜塩素酸濃度管理など、現場での作業を煩雑にしている。現場の作業者によれば、毎日この管理を数時間で行わなくてはならず、さらに、日帰り入浴客の利用増加でさらなる時間短縮が要求されている。また、客から塩素臭に対してクレームがあるケースもあることから塩素系薬剤をできるだけ使用したくないという温泉旅館も多く、新しい温泉浄化方法に対する期待が大きい。

このような背景の下、繊維工業試験場ではカチオン化繊維フィルターによるレジオネラ抑制技術の開発を行ってきた<sup>1)</sup>。

本研究では、フジレース(株)とともに表面積の大きなマイクロファイバーと和紙を用いるという全く新しいフィ

ルターの開発を行った。これによって従来のフィルターよりも表面積が大きくなり、除菌効果の向上が期待できる。

フィルターは殺菌・洗濯して再利用している。これまでの研究から表面のカチオン処理の効果が洗濯により徐々に失われることも分かった。通常の使い方では、約20回程度の洗濯でフィルターのレジオネラ抑制効果が低下する。温泉旅館では、毎日フィルターを交換しているため、個々のフィルターの管理が煩雑になる大きな課題があった。

本研究では、これまでの課題解決として温泉浄化用フィルターのさらなる効率化、フィルターの洗濯管理用アプリ及びレジオネラの迅速測定技術の開発を行うことを目的とした。

### 2. 実験

#### 2-1 試作した温泉浄化用フィルター

フジレース(株)が開発したマイクロファイバーと和紙を混合した温泉浄化フィルターを図1に示す。これは、マイクロファイバーよりもさらにフィルターの表面積を上げるため試作した。また、和紙を用いているため、環境に対する負荷を大幅に低減することが可能である。和紙を用いた除菌システムができれば、他の製品との大きな差別化になることが考えられた。

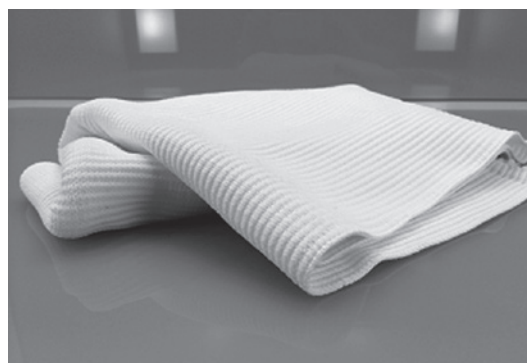


図1 新たに開発した温泉浄化用和紙フィルター

さらに、和紙の繊維はセルロースであり、カチオン化剤の繊維内部への浸透効果も期待できる。なお、すべてのフィルターは(株)アートにてカチオン化処理を行った。

## 2-2 実験装置等

写真1に実証試験を行っている梅田屋旅館、梅田屋旅館の浴槽の水芭蕉の湯(写真2:容積5.3m<sup>3</sup>)及び美人蕉の湯(写真3:容積4.8m<sup>3</sup>)を示す。

各浴槽は、時間による男女入れ替え制を実施のため、入浴人数は同程度である。本研究では、両方の浴槽を用いて長期的な試験を行った。

浴槽の処理は、図2に示すような温泉浄化用繊維フィルター(2000×280×3mm)をハウジング容器(容量:7L)に1または2枚入れて使用した。各フィルターは、図3に示すように毎日交換し、旅館で日常的に利用されている業務用ハイター(花王製)で殺菌及び漂白処理を行った後、乾燥して再利用した。再生処理は、比較的客数の少ない曜日に約1週間分まとめて行っている。

## 2-3 浴槽のレジオネラ属菌測定

2～3日に一回浴槽から温泉水を滅菌済み採水瓶で採取し(図4)、細菌数を測定した。

採水サンプルは約1～2週間分を冷蔵庫(5℃設定)に保管し、(株)ヤマトが自社の研究所に持ち帰り培養を行った。



写真1 梅田屋旅館



写真2 水芭蕉の湯



写真3 美人蕉の湯

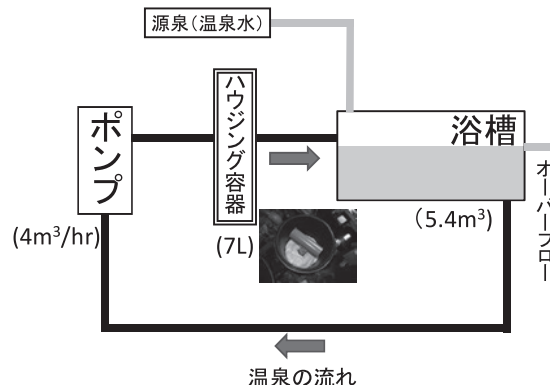


図2 実証試験の模式図(美人蕉の湯)



図3 使用後の温泉浄化用繊維フィルター(毎日交換)



図4 浴槽の温泉をサンプリングして細菌検査を実施



一般細菌は標準寒天培地、大腸菌はDHL寒天培地、レジオネラはGVPV寒天培地を用いて、平板希釈法により菌数を測定した。

## 2-4 温泉浄化フィルター用アプリ開発

繊維フィルターは使用後洗濯により再生可能であるが、洗濯回数の増加に伴い、効果が低下する。洗濯回数は、フィルターの除菌性能に大きく影響することから、高精度に管理する必要がある。しかし、小規模温泉旅館の現場では、手間や時間が限られており、正確に洗濯回数を管理することは簡単ではない。手間や時間を極力かけない現場の状況に合わせた管理方法が必要とされている。そこで、繊維フィルターにICタグをつけて、洗濯回数を把握するとともに、再処理(カチオン化)時期を知らせる管理ソフトを開発した。なお、管理端末は温泉旅館の現場に適応する手法を検討した。

## 2-5 レジオネラ迅速測定システムの検討

温泉旅館で行えるレジオネラ迅速システムの開発のための検討を行った。温泉浄化フィルターに用いたナノファイバーを用いて評価を行った。ナノファイバーはスペースマスター(クラレ株)、ソアリオン(KBセーレン株)、ブランクとして一般的なポリエステル糸を用いた。

レジオネラ属菌の評価は難しいため、大腸菌で代替した。各糸0.5gをオートクレーブ滅菌後、大腸菌懸濁液(約 $10^5$ cfu/ml)30ml中に入れ、25℃で2時間振とう処理を行った後、懸濁液中の大腸菌を測定して評価した。

## 3. 結果と考察

### 3-1 浴槽内の細菌数変化

水芭蕉の湯で温泉浄化用和紙フィルター2枚用いて実証試験を行った。結果を図5に示す。図から明らかかなように、11月に1回のみ基準以上のレジオネラ属菌が検出されたが、それ以降は抑制できた。また、抑制効果は、6ヶ月以上続いている。マイクロファイバーに和紙を加えることにより、表面積が大きくなったための効果と考えている。今回、フジレース株とともに開発した温泉浄化用和紙フィルターは、洗濯も可能であり、しかも半年以上処理能力が維持できた効果は大きい。和紙による温泉浄化技術ということで環境に優しい除去システムとして大きな付加価値になる。

温泉浄化用和紙フィルターについては、水芭蕉の湯と同時に美人蕉の湯でも実験を行った。

ただし、こちらはフィルター1枚を使用した。結果を図6に示す。

図から明らかかなように、水芭蕉の湯に比べてレジオネラ属菌が比較的多く検出された。このことは、フィ

ルター1枚では抑制できないことを示している。両方の浴槽の容積を比べると、水芭蕉の湯は $5.3\text{m}^3$ に対して美人蕉の湯は $4.8\text{m}^3$ であり、差は $0.5\text{m}^3$ しかないため、フィルター1枚の処理能力では不足することが分かった。

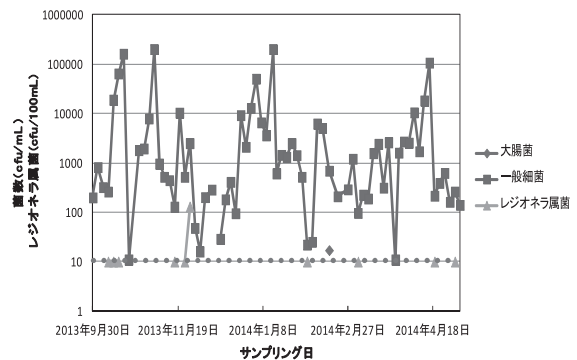


図5 温泉浄化用和紙フィルターによる実証試験結果(水芭蕉の湯)

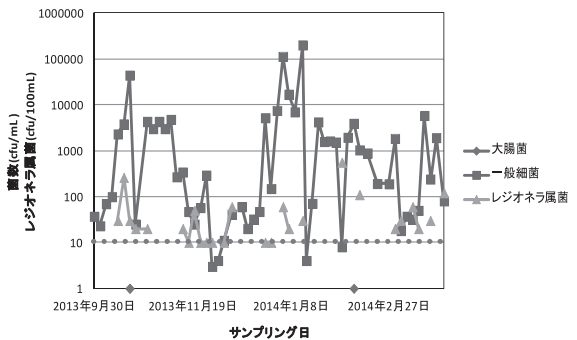


図6 温泉浄化用和紙フィルターによる実証試験結果(美人蕉の湯)

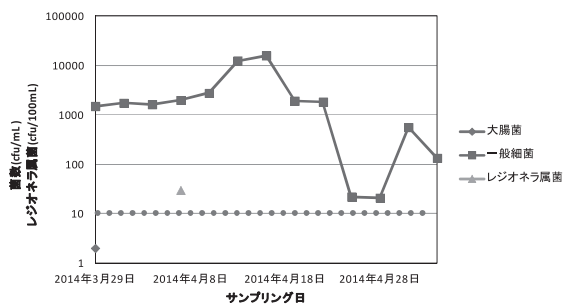


図7 温泉浄化用和紙フィルター追加による効果(美人蕉の湯)

そこで、フィルターを1枚追加して、合計2枚で実験を継続した。その結果を図7に示す。

フィルターを1枚追加することで、レジオネラ属菌の抑制が確認できた。このことから、本研究で開発した温泉浄化用和紙フィルターの能力としては、一枚あたり $2.5\text{m}^3$ 程度の温泉水の処理が適当であると推察した。

### 3-2 各繊維フィルターの効果・再処理時期を管理するソフトウェアの開発

基本的な装置構成は、図8に示すように読取タグ、

リーダーライター、操作端末とした。

読取り性能はリーダーとタグの両方のパフォーマンスで決まる。そこで、現状で購入できる製品群から装置構成を検討した。装置構成は図9に示した、①タッチ式、②近距離式、③遠距離式で検証した。

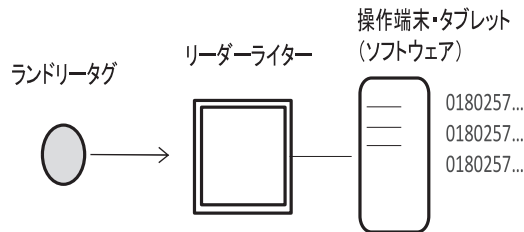


図8 装置の基本構成

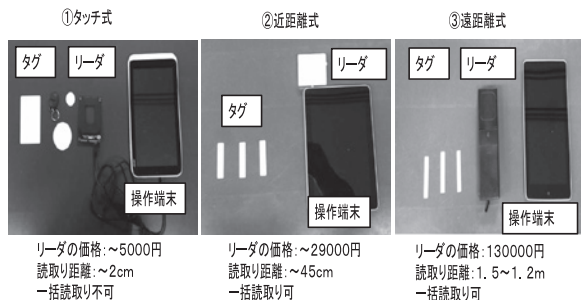


図9 装置構成例

結果を表1にまとめる。①タッチ式は、コストが低いが、処理布に付けたタグの位置が作業者が見つけ出さねばならず、作業手間がかかる欠点があった。③遠距離式は、作業者は意識することなく検出されるので、手間がかからないが、検出範囲が明確ではなく、重複認識が起りやすい。また、コストが高い。②近距離式は、作業者が処理布をある位置に通す必要があるが、タグを見つける必要はなく、手間はそれほど大きくはないと思われる。作業者の意識により検出するので誤認の可能性も低い。また、コストも比較的低い。以上の検証から、②近距離式が適当であると結論付けた。

表1 装置適応検証結果

構成	読取範囲	作業者の意識	誤認可能性	操作性
①タッチ式 ~2cm	リーダーに タグが接触	必要	低	タグを見つけて 接触させる
②近距離式 ~45cm	フィルターを 通す位置を 限定	必要	低	タグを見つける 必要はない フィルターをあてる
③遠距離式 ~1.5m	部屋一部に タグが侵入	不要	高	操作なし

無意識の出入り

本研究で開発したフィルターの洗濯回数管理システムは、ランドリータグ(非積層)、中距離リーダーライター(逐次検出)、タブレットとした。実際にタブレットのプログラミングを行い、インターフェースにより動作するシステムを開発した。

### 3-3 レジオネラ迅速測定システム開発

当初、レジオネラの抗体を入手し、試験を行う予定であったが、現在在庫がなく入手次第実験を行う予定である。

そのため、本研究ではレジオネラ属菌の代替として大腸菌を用いた。結果を表2に示す。

表2 カチオン化におけるマイクロファイバーの菌の吸着効果

吸着率(%)	ソアリオン		スペースマスター		通常ポリエステル系	
	未処理	カチオン化処理	未処理	カチオン化処理	未処理	カチオン化処理
	34.85	99.86	36.36	98.56	31.82	99.83

表から明らかなように、ポリエステルをカチオン化することにより細菌を濃縮することができた。この方法により、これまで濃縮していたレジオネラ属菌の検出を本フィルターの濃縮効果を利用して検出できる可能性が高い。レジオネラの検出については、本研究の共同研究先である(株)Un iBioとともにさらに研究を継続する。

### 4. おわりに

本研究をまとめると、

- (1) 和紙を利用した新たな温泉浄化フィルターを試作し、実証試験を行った結果、約半年以上のレジオネラ属菌の抑制効果が確認できた。
- (2) 温泉浴槽水中のレジオネラ属菌抑制ができるのは本開発フィルター1枚当たり2.5m<sup>3</sup>程度であることが分かった。
- (3) 本フィルターの洗濯回数を計測するスマートフォン(アンドロイド端末のみ)アプリを開発し、温泉旅館でのフィルター管理を容易にすることが可能になった。アプリによる試験は継続して行う。
- (4) 温泉旅館でのレジオネラ属菌迅速評価システムの開発については、レジオネラ属菌の抗体が入手次第、繊維工業試験場で検証を行う。

### 謝辞

本研究は、(株)アートの協力を得て行いました。ここに感謝申し上げます。

### 参考文献

- [1] カチオン化ポリエステル繊維を用いた水中細菌の除去技術、近藤康人、安中秀幸、藤田雅弘、久保川博夫、新井正直、恩田紘樹、本田茂孝、岩崎春彦、鶴飼恵三、繊維学会誌、Vol.67、206-209(2011)

## 納豆菌に抗酸化複合金属イオンを結合させた 移動型抗菌消臭剤の開発

有限会社 有美 代表取締役 有澤 節夫

本研究では、チタン+銀+亜鉛複合イオン(ZAT 有美登録商標)と抗菌消臭剤と納豆菌を混合させた3つのイオン水溶液で冷蔵庫内の消臭、お風呂の洗浄、洗濯槽の洗浄、生ゴミの消臭と細菌の繁殖を抑える効果がある。汗臭、ニコチン、ハウスシック、花粉、インフルエンザ A型、加齢臭 を分解する。さらに納豆菌は、生命力が強く食品でも知られるように安全な菌でタンパク質を求め動き回り食べて繁殖増殖する。(生物の生存競争の活用である。)この作用を活用して高齢化社会や次世代に対応した配管の掃除、介護関係の労働の改善や緩和が期待出来る。

高齢化社会に突入した現在の日本でお風呂や洗濯機などの掃除となると厄介な仕事である。

本研究は、高齢者、介護師、看護師、などの負担の緩和を成果と考えている。

このチタン+銀+亜鉛の抗酸化イオン水溶液(ZAT 登録商標)のもつ抗菌消臭力と納豆菌のタンパク質を食べ続ける生命力に着目して少しでも楽に掃除が出来、清潔を保てる商品に仕上げようと開発を試みた。

チタンは、抗菌性で知られる。銀は、昔から銀食器などで知られる抗菌性や消臭性に優れる。亜鉛は体内に取り込めるイオンで消臭性に優れている事が近年解ってきた。この複合イオンを水溶液に開発したのがZATである。すでに納豆菌だけのスプレーは世に発売されていたが、納豆菌の繁殖と共に納豆臭くなる欠点があった。この欠点をZAT水溶液が解決。すでにZATは、チタン+銀+亜鉛複合イオンの水溶液化で数々の抗菌力、消臭力については証明書を取得している。現在までの開発で納豆菌は、ZATの中で死滅する事なく繁殖を抑えて生き続け、優れた抗菌消臭水溶液として存在する事が解った。

(例)お風呂場に繁殖する黒カビを納豆菌が食べた後に生物が出す臭いや繁殖をZATが定着した抗菌消臭するという構図が見えてくる。

ZATが持つ効力として取得した画像で説明する。

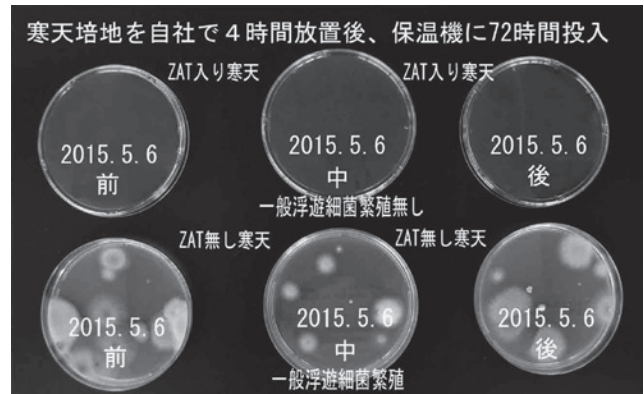


図1 ZATを添加した寒天と通常の寒天を比較観察した画像

\* ZATを添加した寒天は菌の繁殖が無いが通常の寒天は無数の菌が繁殖している様子を捉えた画像である

## ZATはカビを寄せつけません。

寒天に黒カビを培養して約1ヶ月経時変化を観察

寒天にZAT抗菌消臭剤を、それぞれ10%、20%添加しカビの増殖状況を観察した記録です。ZAT無添加にはカビが繁殖していますが、ZAT10%添加 20%添加共にカビは繁殖していません。

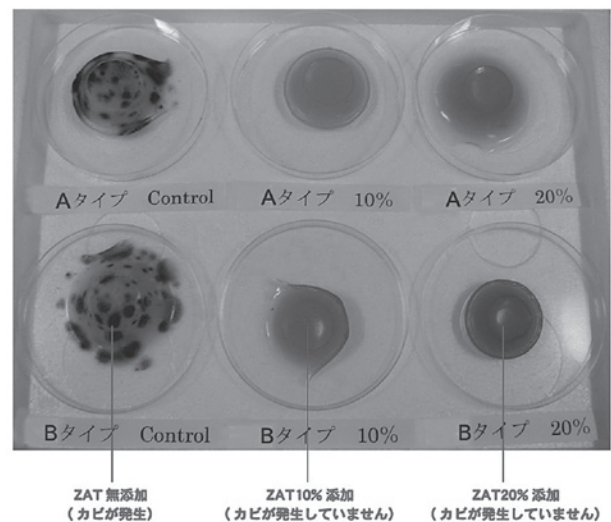


図2 ZATを添加した寒天と通常の寒天を比較して黒カビの繁殖を観察した画像



図3 花粉アレルゲンを不活性化しアレルギー反応を緩和する様子を捉えた光学電子顕微鏡の画像  
 ＊複合イオン水溶液に花粉が付着して膨張したあと破裂しひょうたん型に収縮してアレルギー反応を不活性化の様子が撮影されている

①図

**ZATの抗菌・消臭効果は長持ち**

**消臭実験**  
 継続の標準試験では、全国でも定評の高い群馬県繊維工業試験場で行った検査です。

実用洗濯2回を施した生地にアンモニアガスを注入した消臭試験  
 内の数値はいずれも高い消臭効果を維持しています。

実用洗濯5回を施した生地にアンモニアガスを注入した消臭試験

吸水体にZATスプレーを噴霧しアンモニアガスを注入した消臭試験  
 アンモニアガス 100%分解しています。

②図

第 14126223001-01 号 page 3/5

1 依頼者  
 有限会社 有美

2 検体  
 ZAT-2-B25 原液  
 性状：無色透明の液体

3 試験実施施設  
 一般財団法人日本食品分析センター 多摩研究所  
 東京都多摩市永山6丁目11番10号

4 試験期間  
 2014年12月09日～2015年01月23日

5 試験目的  
 検体について、OECD Guideline for Testing of Chemicals 420(2001)に準拠し、マウスにおける急性経口毒性を調べる。  
 なお、依頼者の指定により、投与量は18000 mg/kgとする。

6 試験液の調製  
 検体を注射用水で希釈し、900 mg/mLの試験液を調製した。

7 試験動物  
 5週齢のICR系雌雄マウスを日本エスエルシー株式会社から購入し、約1週間の予備飼育を行って一般状態に異常のないことを確認した後、試験に使用した。試験動物はポリカーボネート製ケージに各5匹収容し、室温23℃±2℃、照明時間12時間/日とした飼育室において飼育した。飼料[マウス、ラット用固型飼料；ラボMRストック、日本農産工業株式会社]及び飲料水(水道水)は自由摂取させた。

日本食品分析センター

複合イオン水溶液（ZAT 登録商標）の効果と安全性の証明

- ①図 消臭実験証明書 アンモニア 群馬県繊維工業試験場（他 ニコチン、加齢臭、インフルエンザ A 型など多くの証明書を取得）
- ②図 急性経口毒性（LD50）雌雄マウスに飲ませ 14 日間観察し水と同じ値を得た証明書（株）日本食品分析センター

## 研究者紹介

有限会社有美 代表取締役 有澤 節夫



379-2311 群馬県みどり市笠懸町阿左美768-5

TEL : 0277-77-0791

FAX : 0277-77-0792

URL ; <http://www.deconail.com>,

<http://www.you-be.com>

<http://www.facebook.com/arisawa.setsuo>

[http://mypage.ameba.jp/#!/stream/blog\\_comment](http://mypage.ameba.jp/#!/stream/blog_comment)

<https://twitter.com/Arisawa1>

<https://you-be-zacca.stores.jp/#!/>

E-mail: [ryo\\_nami7@sea.plala.or.jp](mailto:ryo_nami7@sea.plala.or.jp)

E-mail: [nsur1001@rmal.plala.or.jp](mailto:nsur1001@rmal.plala.or.jp)



## マレーシアパハン大学開催の地球環境ジョイントシンポジウム参加と交流打ち合わせ

群馬大学大学院理工学府 知能機械創製部門 教授 志賀 聖一

11月24日(火)マレーシア航空のクアラルンプール乗り継ぎで、東海岸北部にあるクアンタンという町の空港に到着した。55万人の人口を有するパハン州というところの州都で、東海岸では随一の都市であり、州都の名前を冠したパハン大学(正式には University Malaysia Pahang ; UMP という)を訪問した。HPによると、比較的若く2002年2月の設立である。19の公立大学のなかで工学と生産に特化した、学生数10,000人、教職員数2,000人の規模の大学である。本理工学部が3,000人 / 250人であることを考えると、学生数で3倍、教職員で8倍ということになり、相対的にはわれわれの2.5倍ものスタッフに恵まれた小人数教育を行っていることがわかる。

この大学とはすでに学部間協定を締結していて、今回はさらにダブルデグリーの検討と、地球環境に関するジョイントシンポジウムに出席するための訪問であった。先に、篠塚学部長と学生支援係の溝田さんが訪問していて、下話はかなりできていた。なによりも、板橋先生のところの卒業生が講師として働いていることが大きな絆になっており、小崎大輔先生とおっしゃるそのかたに、今回はすっかりお世話になることになった。クアラルンプールまでは順調であったが、乗り継ぎ便が遅れに遅れて、クアンタンの空港に着陸したのは夜の9時をまわっていた。小崎先生の名刺の一部は下記のようにであった。

Daisuke Kozaki  
Faculty of Industrial Sciences and Technology  
University Malaysia Pahang (Senior lecturer,  
Research fellow)

トラップを降りた小さな空港ビルには、小崎先生がもう1時間以上は待っていてくださったわけであるが、まずは夕食ということで中華料理の店に入った。マレーシアは夜がどこも遅く、昼が暑いからではないかとのことであるらしい。この日から、夕食はすべて中華となり、当然ビールつきとなった。

翌日は8:30からのジョイントシンポである。正式な名称は以下の通りであった。

Joint Symposium, Centre for Earth Resources  
Research & Management (CERRM) - Gunma

University of Japan, "Environmental Engineering,  
Science and Technology" Dewan Tun Teja,  
Universiti Malaysia Pahang, Gambang

本部は Gambang という町にあり、そこは手狭ということから、Pekan というまさに海岸の新キャンパスにほとんどが移転を完了したとのことである。この新キャンパスは翌日に訪問することになる。

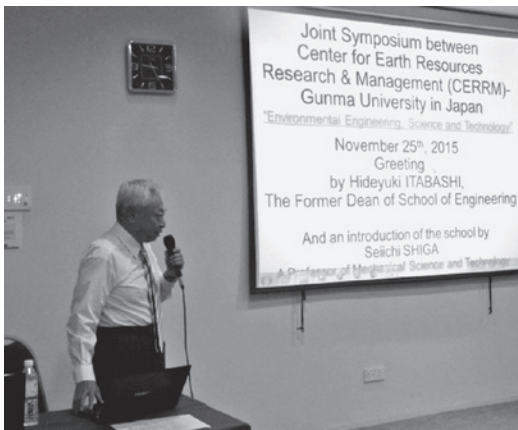
さて、長い名称のジョイントシンポジウムは、Centre for Earth Resources Research & Management という組織と群馬大学とのジョイントであり、まず同センター長の、Dr. Wan Mohd Faizal Bin Wan Ishak 氏の挨拶からはじまった。会場は、せいぜい50人入るかくらいの小さ目の講義室で、集まったのはおそらく先生がただで30名ほどといったコンパクトなシンポジウムの印象であった。プログラムでは、群馬からの3件を含む17件の発表で、1件あたり20分ほどであった。内容は、水処理、熱利用、小推力発電ブレード、重金属分析、バイオマス利用、エンジン研究室紹介、といったもので、研究発表会というよりは、途中経過の報告といった感じであった。ただ、エンジン研究紹介では、すべてジャーナルの1ページ目を見せるなど、活発な研究活動をアピールするものであった。発表は、Automobile Engineering Centre の Director で、Associate Professor の Dr. Abdul Adam Bin Abdullah という若手のかたで、英国で学位をとったかたであった。たぶん以前会っている気がしてならないが、どうもマレーシア人は不思議とそういわれるとみんなどこかで会った気がするものであった。昼食のとき、彼は東海岸の出身で、甘いものがこの地方の特産だ、というような話をしてきた。フルーツには砂糖をかけて食べ、コーヒーにはたっぷり砂糖を入れる。どうも、アルコールを飲まない代わりに砂糖なのか、などと思った。

板橋先生と私の群馬大学紹介に続いて、板橋先生の研究発表を含むいくつかの発表が行われたが、発表だけで質疑がない。司会がそもそも質問の時間を持つとしない。みんなさすがに英語は流暢なのだから、もっと活発にやればいいのに、と思いつつ、しかたがないので自分が質問を試みた。というわけ

で、はじめは私と板橋先生がもっぱら質問をしていたが、しだいに打ち解けた雰囲気になり、みんなも質問をするようになった。さらに、女性の研究者が多いことも驚きであった。みなボールをつけているが、つけていないかたもおられる。しかも、女性の着席位置は明らかに男性とは一線を画しているように見えた。



板橋先生の挨拶



群馬大学の紹介(一部竹内先生(本学副学長)の資料を借用)

午前のセッションを終了し、ランチタイムになった。会場に隣接する大きな丸テーブルが二つほどある部屋に行くと、ごちそうが並んでいた。それらをバイキング形式でとってテーブルについた。マレー料理は、インドカミにいろんなおかずをいっしょにのせて食べるが、タイほどに辛くなく、食べやすいものであった。チキンと魚、そして野菜が中心の料理で、飲み物はおおむね甘く、コーヒーには、はじめから砂糖が入っていた。もち米を何かの葉っぱで包み、発酵させてつくるといって東海岸特産というのがでた。発酵がすすむと酒になってしまう、という言葉につられて食べてみた。発酵食品特有の臭いが鼻をついたが食べられないわけではないが、もう一つに手を伸ばす意欲はわかなかった。

食後は、冷えすぎた体を外にでて温めようと思ったが、雨が断続的に降っていて、のきにでるのがせいぜいであった。あちこちに学生らしき人々や、職員の子弟なのか、小学生らしき子供たちもいた。人種は明らかにマレー人がほとんどで、町で見かけるインド系

や中国系はあまり見かけなかった。

午後のセッションの後、記念撮影でシンポジウムを終え、Wan 先生の部屋に行き、来年度のジョイントシンポジウムの開催に向けた打ち合わせを行った。さすがセンター長の部屋は大きく、展示物と打ち合わせスペースのロビーのようなところの奥に Wan 先生の部屋があるらしかった。ロビー入口は嚴重なオートロックがついていて、トイレに行くにも鍵を忘れられない。治安はそれなりなのかも知れないと思った。Wan 先生と小崎先生、そしてわれわれの4名でシンポジウムの実施に向けた検討を行った。



中央が Wan センター長、私(ワイシャツ)の左が自動車センター長の Abdul 先生、ここに写っているのは全員が教員と思われる。上列左端が司会の若い先生。

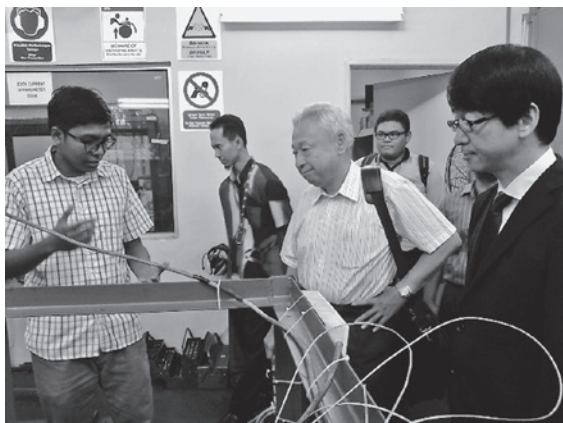
Wan センター長との会談はおもに来年度の合同シンポ実施に向けた検討であった。基本は地球環境であるが、自動車、機械にも広げること、実施は11月の季節のいい時期にすること、参加費は1万円程度とし、日光などのエクスカージョンをつけること、といったところであった。

シンポジウムに続き、次年度計画打ち合わせに至る丸一日のスケジュールは、やけに寒いエアコンのせいもあってか、いささか疲れ気味で、エアコンのない中華料理店で癒すこととなった。

翌日は、クルマで1.5時間ほどの、まさに海岸沿いにある新しい Pekan キャンパスを訪問した。ホストはシンポでエンジン関係の興味深いテーマを発表した Abdul 先生である。まずは会議室での会談と相成った。きつと10人以上と思われる先生がたの紹介が行われた。機械工学の先生がたが最も多く、電気工学の先生もおられた。多くの先生がたが日本の大学に留学した経験を持ち、熊本大や徳島大の名前があがった。徳島大は、三輪先生のお名前があがり、内燃機関の大御所である。紹介パワポのなかには、MIT のヘイウッドも写っており、彼がここを訪問したのだった。私の恩師の一人だと言うと、驚いていた。さらにこちらが驚いたのは、つい先ごろ天谷先生(本学教授)のところで学位をとった、ヌルルさんがここで教

員をしていることである。時間がとれず会えなかったが、世の中は狭いと思つづく次第である。どうやら、マレーシアは出生率が高く、先生がたは4人以上の子供がいるのは普通で、それもあって経済成長とともに大学が不足しているという羨ましい状況であるという。日本の退職した教員でも需要があるとのこと、となぜか私の顔を見ながら話していた。

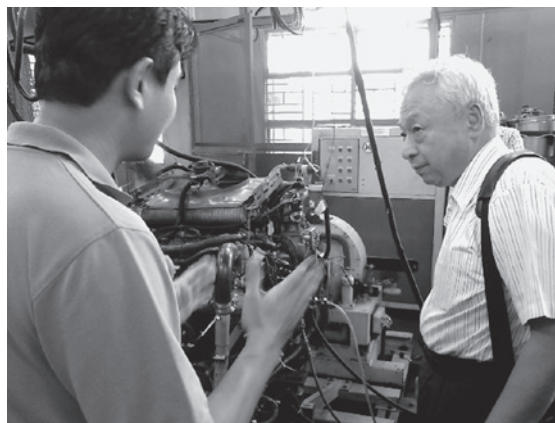
会談に引き続いて、実験室の見学を行った。実験室はすべて平屋で、羨ましい限りであった。しかも、とても広い。面積を尋ねても誰も知らない。なぜそんなことを聞くのか、と言わんばかりである。2000m<sup>2</sup>くらいの建物が4棟くらいあって、教員数で割ると、ざっと100m<sup>2</sup>くらいだったような気がしている。とすると、本学とだいたい同じくらいと言えるのかも知れない。面積など考えたこともない、というおおらかさが羨ましかった。



人懐こい笑みで挨拶をする国民性らしい

実験室には、多くのテストベンチでエンジン実験が盛んにおこなわれていた。これだけの規模のエンジン実験を行っているところは、おそらく日本だったら北大か早稲田大くらいだろうか。テストセル(ベンチ1基ごとに小部屋でしきったところ)のような場所だけでも10室はあったような気がする。多くがバイオディーゼル関連研究のようで、しかも実際のエンジンを使って実験をするタイプの研究が多いようであった。たしかに、飛行機から見ても、パームヤシの畑だけしかないのではないか、と思われるほどパーム油の一大産地なのである。どの程度がディーゼル燃料に使われているかわからないが、国中がパーム油に見えたのだから、むしろ最先端のバイオディーゼル研究が行われていても当然と言える。地域のニーズにあった分野が強い、というたいへん合理的な姿であった。さて、群馬大学はどんなニーズに答えているのだろうか、などと考えながら、エンジン関連の見学で思わず盛り上がった後には、機械加工分野の実験室を見学した。こちらも日本の大学で教育を受けたという先生が、しっかりと金属の塑性加工の研究をしていた。

驚いたのはいわゆる機械工場で、ずらりと並んだ旋盤やフライス盤はどちらも10台ではきかないだろう。しかも、きちんとした技術職員のような人々が大勢指導したり、加工の作業をしたりしていたのである。熟練の技術職員がどんどん削減され、素人の教員が肩代わりをしてやっと加工実習を持ちこたえている本学科との違いに、ものづくりの原点をしっかりと教育している現場を目の当たりにして、大きな衝撃を受けた。



質問に熱心に答える大学院生

見学から戻ると、先の会議室のロビーのようなところに、ランチが用意されていた。前日のランチと同じ感じで、皿にごはんをとって、肉や野菜を何種類かとするやり方で、まさにマレー料理であった。

Pekan キャンパスを後にして、途中、巨大なショッピングセンターに寄った。円の両替が目的であったが、小崎先生に円でお渡ししたほうが、お互いにハッピーということになり、小崎先生がリングットをおろし、ショッピングセンターは人々だけを見て終わった。

この日は最後ということで、ホテルのそばで偶然見つけたちょっと高そうな中華レストランに入った。いかや豚、かになど、なんでもあって、しかもうまい。そして、クアタラン最後の夜は終わった。

翌朝は、まだ暗いうちの早朝に小崎先生が迎えに来てくださった。ちなみに小崎先生のクルマは古い日本車で、中古車の値段がなかなか落ちないらしく、アメリカなどと似ていた。それでも、思わず写真に撮りたくなる、私が学生のころ(40年前)のクルマをいくつか目撃できた。途上国から先進国になろうとしていると聞くが、まさにあちこちが活気であふれていた。しかし、気候のせい、服装のせい、微笑みが礼儀のように思われるせい、なんとなくストレスフルでないやさしさがあるような気がしてならない。



会長 小林幸治

((株)ミツバ 監査役)

kobayashi-koji@mitsuba.co.jp

## 第10回 クラシックカーフェスティバル in 桐生

平成27年11月1日(日)、秋晴れの中、群馬大学理工学部桐生キャンパスにて第10回クラシックカーフェスティバル in 桐生が行われた。本フェスティバルはクラシックカーフェスティバル in 桐生実行委員会により、企画、実施されている。群馬大学理工学部は、このフェスティバルに共催および会場提供の形で初回より協力している。

今回のフェスティバルでは会場展示とラリー参加車両で約300台のクラシックカーおよび25000名の来場者が集まった。今回の目玉として名車「トヨタ200GT」、しかも映画「007は二度死ぬ」のために作製された車(トヨタ博物館保有)が出品された。今回のフェスティバルを計画する早い段階から、多大なる献身的な努力で実現できたことだと思う。

フェスティバルは、前日から会場設置を行いながら、当日の午前6時30分ごろより出店者、ラリー参加車両、展示車両と搬入され、10時開会式、15時市内パレード開始の後に各自解散となる。上記のような多くの台数が集まるフェスティバルにもかかわらず、展示車両の搬入(自走が多い)、整列、展示後の搬出と短い時間で運営されている。大学キャンパスで行うフェスティバルの性格上、十分な時間がない中での運営であろうが、関係者、参加者、展示車両のオーナーが一体となって、整然と運営されており、とても爽快なフェスティバルとなっている。

桐生市、桐生商工会議所なども共催となっており、市一丸となつてのフェスティバルとなっていることも特徴である。桐生の町が、クラシックカーのみならず、多種多様な車で混雑する日となっている。桐生が盛り上がる日は八木節祭りのほか年に数回あるが、そのうちの一つにこのクラシックカーフェスティバルの日が入ってきていると思う。個人的には、市民にも広く受け入れてもらっていると感じており、今後桐生市の

活性化に直接的につながるようなイベントとなってもらいたい。

群馬地区技術交流研究会は、当初よりこのクラシックカーフェスティバル in 桐生での講演会を企画、実行している。したがって、第10回目の節目となるが、本年度も熱流体分科会主催第一回講演会として、群馬大学工学部同窓記念会館の講堂にて自動車にまつわる講演会を実施した。今年度の講演は、首藤登志夫(首都大学東京 大学院 理工学研究科 教授)先生にお願いし、タイトルを「乗り物づくりにおける付加価値とデザイン」と題して講演いただいた。首藤先生は、三菱自動車工業(株)、東京都市大学、北見工業大学、北海道大学を経て、現職であるが、内燃機関を専門としながら、2輪車や初代ユーノスロードスターを楽しむなど、自動車愛好家として知られる。



自動車にまつわる講演会で、熱く自動車への想いを語る  
首藤登志夫首都大教授

本講演では、首藤先生が初代ユーノスロードスターを例にとり、ものづくりにおける思想、企画、造形にまで踏み込みながら優れた工業製品とは何かをご紹介いただいた。首藤先生は初代ユーノスロードスターにとっても深い愛着をお持ちの先生であり、それを例にとりながら、ものづくりにおける付加価値に焦点をあて

て、海外の高級自動車の販売・開発戦略の思想と日本の自動車製作の思想の違いなどについて説明いただいた。日本の工業製品の多くは大衆に受け入れられる価格帯という大きな制限の中でのづくりを実践していること、海外の有名メーカーはイメージ戦略を行いながらの開発と販売であることなどについて、例示を含めながら丁寧に説明していただいた。講演会は45人の参加者で、自動車デザインに関する熱い議論に沸いた講演会となった。



夕日に映えるコンソルテかしら、向こうには 86 も見える



会長 中川 紳 好

(群馬大学)

konwa@cee.gunma-u.ac.jp

## 平成 27 年度総会ならびに記念講演会

平成 27 年 6 月 16 日に、ホテル丸治（宇都宮市）に於いて、北関東地区化学技術懇話会主催の平成 27 年度総会ならびに記念講演会が開催された。総会では、平成 26 年度事業報告および会計報告の承認後、役員改選による中川紳好教授を会長とする新体制、平成 27 年度事業計画および予算が提案され、これらも満場一致で承認された。総会に引き続き記念講演会が開催され、岩尾磁器工業株式会社・山本英樹氏と早稲田大学先進理工学部・松方正彦氏の 2 名の講師から講演を賜った。



講演する山本氏

山本氏の講演は、「工業用触媒開発に寄与するセラミックス成形技術—有田に息づくものづくりの DNA—」という題名での講演であった。有田焼から繋がるセラミックス成形技術を生かし、

景観製品や耐酸磁器・蓄熱ハニカム・散気槽などの工業製品の製造が行われていることを示された。次に工業触媒を取り上げ、触媒性能を高めるために必要な成形技術の展開について、理論と実例を交えて解説された。最後に、技術ノウハウの塊である成形技術を大事にした将来の技術開発の重要性について話された。

松方氏の講演は、「2030 年を超えて、未来の化学工業の姿に関する一考察」という題目での講演であった。まず、石油コンビナートを例に化学工業の重要性と現状について、次に、需要減少による国内での規模縮小の方向性をわかりやすく説明された。将来の化学産業の維持発展には、海外との競争力強



講演する松方氏

化が不可欠で、そのために高機能製品の製造や最先端技術の開発が極めて重要であることを主張された。将来構想の一つとして、バイオマスを用いたスマート化学システムが提案されているこ

とを紹介された。

それぞれの講演は、違った切り口から技術開発の重要性を示唆するものであり、時間を忘れるほどの白熱した質疑応答が行われ、参加者一同にとって大変有益な講演会であった。なお特別講演会の参加人数は 32 名であった。



会場の様子

(宇都宮大学 佐藤剛史)

北関東地区化学技術懇話会は、平成 27 年 11 月 17 日に群馬大学桐生キャンパスにて「環境エネルギーセミナー特別講演会～鉄鋼業の現状と将来」を主催した（協賛：次世代エコ・エネルギーシステム研究会、NPO 法人 北関東産官学研究会、財団法人 群馬大学科学技術振興会）。新日鐵住金株式会社でご活躍の技術開発部本部フェロー 齋藤公児氏、製鉄技術部 コークス技術室長 鈴木豊氏の 2 名による講演が行われた。まず、齋藤氏により新日鐵住金株式会社の紹介がなされた。続いて、同氏により「鉄鋼製造法および鉄鋼材料の面白さとその技術開発動向」という題目で講演が行われた。講演では、はじめに製鉄工程や鉄の用途についての概略が述べられ、その後、日本におけるこれまでの鉄鋼に関する

技術開発と将来的な開発動向、さらに鉄鋼業における世界の中での日本の立ち位置等が解説された。続いて、鈴木氏により「製鉄概要～高炉、焼結、コークスって何？ この中で大学出身者はどんな仕事をしているの??」と題して、講演が行われた。講演では、鈴木氏が長年コークスの研究開発で培ってきた経験を活かし、鉄鋼業の中で特にコークス製造やコークスによる高炉内での鉄鉱石の還元等について基礎的内容から最新の技術開発まで、具体的な社内での仕事内容を織り交ぜながら丁寧に解説がなされた。講演後の質疑応答では、群馬大学の学生からの質問が数多くあり、多数参加した学生にも非常にわかりやすい内容であったことが伺えた。



写真 1 新日鐵住金(株) 技術開発部本部 フェロー  
齋藤公児氏



写真 2 新日鐵住金(株) 製鉄技術部 コークス技術室長  
鈴木豊氏

会長 鷗 飼 恵 三

(群馬大学)

## 地域に普及できる地中熱利用モデルを目指して

全国に地中熱利用促進を図る目的で2011年に群馬県（前橋市）で第1回が開催された地域交流会は今年5回目を迎え、2015年10月13日に長野県で開催され、全国から306名の参加がありました。「地中熱エネルギーの普及に向けた地域の取り組みと、導入に向けた工夫」とのテーマで開催された今回の講演会は、第一部「地中熱利用促進に向けた国の取組み」では経済産業省と環境省の地中熱利用に関する最近の施策と取組について紹介されました。

第三部のパネルディスカッション「地中熱エネルギーの普及に向けた自治体の先導的な取り組み」では、群馬県から「群馬県の地中熱技術開発の取組」を設楽次長（群馬県立群馬産業技術センター）が紹介しました。各地からの話題提供後に総合討論があり、今後の導入契機には、説得力のある省エネ効果に関するデータの必要性を挙げる意見が相次ぎました。

北関東地中熱利用研究会は「普及できる地中熱利用モデルを目指して」をテーマとし、研究会会員の群馬電機㈱と関根工業㈱の協力で展示会に出展しました。2011年から2015年までの群馬県地中熱利用導入モデル実証事業やNPO法人北関東産官学研究会助成金による低コスト地中熱システムの開発経過をパネルで展示説明、また熱効率の高い直膨式地中熱HP（ヒートポンプ）モデルを展示し参加者の関心を得ました。

本研究会では、その発足以来、地域の地盤（地質）・地下水の環境を最大限活かし、初期投資を抑えた地中熱利用システムの普及促進をめざしてきました。今後も、その方針を守りながら、研究会の運営を進めて行く所存です。

(文責：副会長・和田信彦)

平成26年度(2014年)  
テーマ『地中熱利用で農産ハウスの加温・冷却』  
実施者：株式会社アタゴ製作所・関根工業株式会社・仁木園芸・群馬大学院工学府

緑花の栽培 年間稼働 <18℃維持>  
・冬季：重油暖房機 + 地中熱HP 併用  
・夏季：換気扇・採光 + 地下水冷却  
43x32m 640㎡ (約150坪)

- 稼働機：87kwとHP:30kwの併用 (加温期間変動)
- 加温期間 常にHP運転 熱供給 85%
- 外気温 0℃以下で暖房機運転
- 夏季冷却 地下水で直接冷却 HPによる冷却 15%



平成26年度 < 個人住宅の地下水利用 冷房・暖房・床暖 >  
テーマ『全館冷暖房・冷温水式と直膨式・オープンループとクロスドループ・樹脂製シート熱交換器の実証』  
設計・施工 関根工業株式会社




- ・全室 冷暖房
- ・床暖房の採用
- ・10kw 冷温水式冷暖房
- ・10kw 床暖房
- ・3kw 直膨式冷暖房

個人住宅で新しい試み  
・汎用重機で 井戸掘削  
・シート熱交換器の採用

汎用重機の活用で  
安い掘削費  
最大掘削深度=10.0m

直膨式HPと地下水利用HPの併用システム

樹脂製のシート熱交換器の採用・設置

・クロスドループ  
・オープンループ  
方式の併用





直膨式地中熱 HP モデルと熱交換器展示

群馬県地中熱利用導入モデル実証事業例

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 102 回複合材料懇話会講演会 開催

去る平成 27 年 12 月 4 日に第 102 回複合材料懇話会が開催された。講演概要について、以下に記す。

**講演 1**：1 件目の講演では群馬大学の武田茂樹氏が「遺伝子組換えカイコを用いた新しいタンパク質の生産方法」という演題で講演された。武田氏は群馬大学に着任に当たって地域に関連した研究テーマを意識し、群馬県で現在も行われている養蚕に着目し、蚕を使った研究を始められた。蚕は成長に伴い 1 か月で体重が 10000 倍増加する優れた生産性を有する。また、群馬県には養蚕に関する研究所、企業が存在し、養蚕に従事している方も多く、これまでの養蚕の経験を活用することができる。蚕は飼育設備が安価であり、エンドキシンの混入がなく、飼育設備外への流出の可能性が非常に低いため安全性が高いなど



武田氏の講演風景

研究対象としては非常に扱いやすい。そして特筆すべきはヒトの遺伝子を持つトランスジェニック蚕が日本で開発されたという点である。このトランスジェニック蚕を用いて武田氏は、いくつかの膜タンパク質と分泌タンパク質を発現させた。その中で分泌タンパク質として絹糸腺に特異的に発現するプロモーターを用いて MAGE-A4 を絹糸腺に発現させた。MAGE-A4 は癌特異抗原の一種であり、

将来的には癌免疫療法への応用が期待できる。

講演後、この技術についての様々な質問があり、活発な交流がなされた。

**講演 2**：2 件目の講演では信州大学の後藤康夫氏が「ナノ材料との複合による繊維の機能化」という演題で講演された。繊維の高機能化・高性能化は、繊維製品に新たな価値を付加する重要な課題である。「高性能化」の対象特性である高強度・高弾性率、耐熱性は、基本的に高分子の一次構造、高次構造により達成されるため化学構造や重合法の検討や配向制御が必要である。一方の「高機能化」は抗菌、吸湿、導電、防汚、難燃等の多様な特性を繊維に付与することであり、繊維自身の特性だけでは不十分である。そのため、異種材料との組み合わせが高機

能化の基本となる。具体的な例としてイオン液体を用いたセルロースやポリアクリロニトリルの湿式紡糸により高強度繊維の紡糸が可能であることを示された。また、PVA と CNT による高強度・高弾性率繊維の紡糸、セルロースとナノクレイによる芯鞘繊維の紡糸、高分子-ヨウ素錯体を利用した抗菌性・高ウイルス性繊維の紡糸、スーパー繊維への無電解メッキの例が示された。

講演終了後は活発な情報交換が行われた。

**講演 3**：3 件目の講演では三菱樹脂の青池卓氏が「多彩な用途があるポリエステルフィルムの紹介」という演題で講演された。最初に三菱樹脂の会社紹介があった。そして、ポリエステルフィルム生産の日本及び世界での現状、用途、製造方法についての説明があった。ポリエステルフィルムの高機能化に対して



青池氏の講演風景

は原料、成膜、表面処理が重要であり、これらに対する対応状況について説明された。ポリエステルは他の汎用高分子に比べて強度、融点が高く、安価であるために非常に広範囲で用いられている。三菱樹脂では 1-500 $\mu$ m 厚のフィルムを製造しており、様々な用途に用いられている。その例として、液晶テレビ、タッチパネル、太陽電池、自動車、難燃フィルム等につ

いて紹介された。

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 30 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)

# 北関東産官学研究会情報誌「シーズを見つけよう」原稿執筆要領

北関東産官学研究会「情報誌」の発行にご協力いただき、まことにありがとうございます。本情報誌は北関東地区の企業はじめ、研究機関、大学等に最新かつ有用な情報の提供が目的です。本稿「シーズを見つけよう」は、研究機関や大学等で行われている最新の研究内容をシーズとして、おもに企業の技術者にお知らせするとともに、企業の持つニーズをフィードバックすることにもつながる重要な役割を担っております。

実用化のシーズになりそうな研究のみならず、基礎研究を含んだ幅広い内容を対象としています。テーマはなるべく一つに絞っていただき、わかりやすくご紹介いただければ幸いです。

以下におおよそのガイドラインを示します。

## 項目

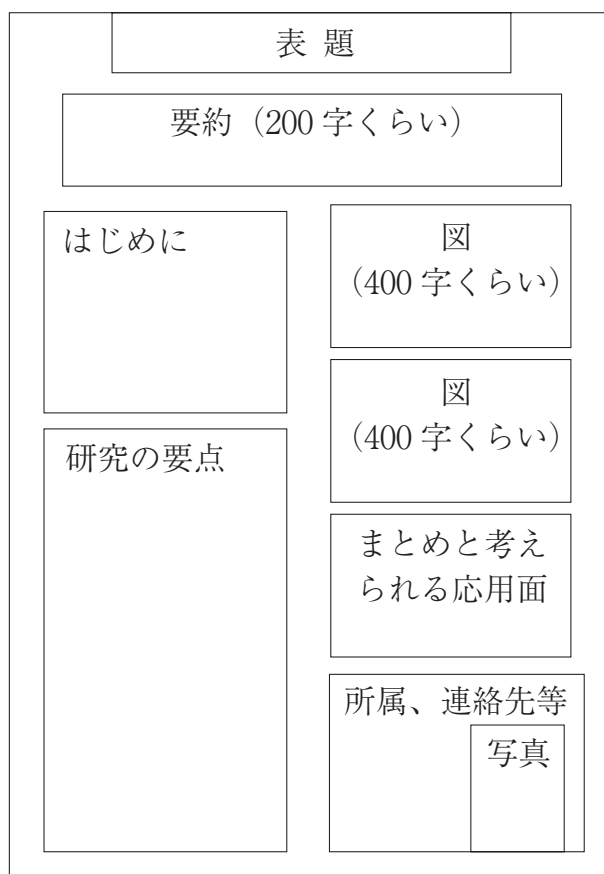
- 1) 題名：堅くなく、一見して親しめるようなもの。
- 2) 名前と連絡方法：氏名、ふりがな、所属、所在地、職名、電話番号、ファックス番号、E-mail アドレス、顔写真（jpg を別ファイルでお願いします）。
- 3) 要約：研究概要、アピール点、応用面等を 200 字くらいで。
- 4) はじめに。
- 5) 研究の要点、実験内容、結果など。
- 6) まとめと考えられる応用面。
- 7) 図表、写真は 2 つくらいに。
- 8) 引用文献は不用。

## ご注意いただきたい事項

- 9) 学術書ではありません。読者は第一線の技術者ですが専門外の場合も考え、大学一年生レベルとお考えください。
- 10) camera ready 原稿にさせていただく必要はありません。本文は打ちっぱなしでけっこうです。
- 11) 図表、写真は紙でも結構です。
- 12) カラーはご遠慮ください。

## 原稿と字数

- 13) 1 ページ 2 段組全部でおよそ 2200 字。うち図が (8 × 8cm とすると) およそ 400 字相当。題目 300 字相当、要約 200 字、著者情報写真含めて 260 字相当で、本文は 1040 字となります (図が一つの場合)。
- 14) 提出は編集委員あてメール添付ファイルでお願いします。
- 15) その他不明な点等は編集委員あて何なりとお尋ねください。



050127 改訂

# 北関東産官学研究会 技術情報誌「HiKaLo」助成研究紹介 執筆要領（1 種用）

これは1種の執筆要領で、2種については「シーズを見つけよう」の執筆要領を適用する。研究助成は2001年度（平成13年度）にはじめられ、本紹介は本会が助成した研究の成果と内容をひろく市民にわかりやすく、見るべき成果をはっきりと、読み応えあるよう紹介するのが目的である。レイアウトやページ数はおおむねインタビュー形式である「研究紹介」と同じだが、ここではインタビュー形式はとらず、助成を受けた研究者自らにご執筆いただく。

## 1. 研究者紹介

1 ページ目の「研究者紹介」で、字数は600字前後。略歴、経歴、共同研究に対する考え、研究への思い入れ、行っている研究テーマなど。顔写真を添付。

## 2. 本文

1) あくまで専門でない読者が対象。市民にわかりやすく、見るべき成果をはっきりと、かつ読み応えあるよう。学会発表ではない。

2) はじめに、「成果の概要」を200～300字程度でつける。  
どんな成果があがったかが一読してわかるように。

3) 字数とページ数

4ページとなるようにする。字数等は右表を参照。本文刷りあがりは2段組みとなるが、原稿は任意書式、図、表はキャプションつきで末尾にまとめてもよい。

4) 文体は口語体とする。

5) 読者の理解を助けるように、末尾に専門用語のわかりやすい解説をつけてもよい。

6) 原稿はメール添付ファイルで編集委員に送付。ファイル形式は、doc, xls, jpg, ppt など一般的なものとする。図、表、写真等は紙でもよい。

7) その他不明な点等は各学科編集委員あてお尋ねください。また、文法、かなづかい等は編集委員会でおおはばに修正されることがあることをあらかじめご了承ください。

### 「助成研究紹介」レイアウト例

pp.1	本文 1000 字	題目・所属 300 字、 研究者紹介 600 字、 顔写真 450 字
pp.2	本文 2350 字	図、表含む
pp.3	本文 2350 字	図、表含む
pp.4	本文 2350 字	図、表含む
合計	本文 8050 字	総 4 ページ

以上 040727 改訂



## 北関東産官学研究会「HiKaLo」技術情報誌「研究紹介」記事執筆要領

本研究会では、北関東地区の企業をはじめ、研究機関、大学等に、最新かつ有用な情報をお知らせすることを目的の一つとしている。そこで、研究機関や大学等で行われている最新の研究内容をシーズとして、企業の技術者に知っていただくことが本稿の目的である。

本稿ではインタビュー形式をとることとする。編集委員会で指名した大学院生が研究者のもとに伺い、理解した内容をその学生が一般の人にわかりやすく執筆することで、「わかりやすさ」が実現できるだけでなく、研究者の負担を最小限にすることにもつながると考えられる。

### 研究者用執筆要領

- 1) 大学院生にとっていきなりきばきしたインタビューも難しいと考えられるため、インタビュー前に予備知識となるような参考資料などを渡していただくのが望ましい。
- 2) 読者はあくまでも専門でない技術者です。専門用語の羅列を避け、わかりやすくインタビュアーにお話してください。
- 3) インタビュアーが執筆した最終原稿に目を通して戴き、入稿前のチェックをお願いします。
- 4) 第1ページの「研究者紹介」欄を600字程度でご執筆ください。内容は自由ですが、略歴、経験、共同研究に対する考え方、研究に対する思い入れ、ほかの研究テーマなど、これまでの記事を参考にしてください。顔写真添付を忘れずに。

### インタビュアー用執筆要領

- 1) あくまでも専門でない読者を対象とします。
- 2) あらかじめ予備知識を得て、インタビューを円滑に進めるよう努力してください。
- 3) わからない点はあいまいにせず、納得できるまで質問して解決してください。
- 4) 「インタビュアー紹介」を400字前後と顔写真を忘れずに。
- 5) 原稿と字数（おおまかな目安です）
  - ・1ページ2段組2208字（1段23字×48行=1104字、1104字×2段=2208字/頁）が基本。
  - ・第1頁：題目・所属（300字相当）、研究者紹介（600字程度＋顔写真）、および本文
  - ・第2～3頁：本文
  - ・第4頁：インタビュアー紹介（400字程度＋顔写真）
- 6) 原稿はWordで作成し、メール添付ファイル等で編集委員に送付、図、表、写真は紙も可。とくに（顔写真についてはjpgファイル等個別のファイルを別につける。
- 7) ここで例示したインタビューによる方法とは異なった方式、たとえば本情報誌創刊号で試みられているような「研究者との直接対話」、または「研究室の学生へのインタビュー」など、新しいアイデアも歓迎します。
- 8) その他不明な点等は編集委員にご相談ください。

### 「研究紹介」概略構成

p.1	本文 1000 字	題目・所属 300 字、 研究紹介 600 字、 顔写真
p.2	本文 2208 字	本文と図
p.3	本文 2208 字	本文と図
p.4	本文 1600 字	インタビュアー紹介 400 字、顔写真

以上 2005（平成 17 年）9 月 1 日改訂

少子高齢化や国家財政の逼迫から国立大学においても、活動の効率性を高め、社会貢献機能の強化とともに戦略的な研究力の強化が求められている。

それを担う人材としてURA（リサーチアドミニストレーター）の大学への配置が政策的に誘導されてきた。

一方、大学を取り巻く環境やURA自身の力量が多様なことから、URAの意識も多様である。URAの活動は、研究資金の増加が目的か、“論文”の生産効率の向上の支援か、あるいは知識生産への寄与が重要なのか人によって様々である。しかしながら、各々のURAが思い描く姿と現状の力量の間には、ギャップが存在していることが多いにも関わらず、その為のスキルやリテラシー獲得のための道筋は必ずしも明確化していない。さらには、日本国内でURAという概念が導入されて間もなく、必ずしもURAの指導が出来る人材が上司になっていない事や安定的な雇用でないことも多い。

即ち、URAは、極論すれば自らの能力やスキルを創意工夫により向上させ、自らの実績によりその立ち位置の安定化を志向せねばならない訳であり、その活動には自律性が求められる。

群馬大学は茨城大学、宇都宮大学及び埼玉大学と

コンソーシアムを形成して文部科学省の支援を受け、こうした研究の支援をおこなう立場の人達の教育プログラムを開発し、平成27年度からその実施をしている。ここで育成する人材育成目標は、外部資金を受け入れる研究プロジェクトを（産学官連携も含意として有す）主体的に企画から成果の創出まで関わって年20件、創出できるように設定した。この教育プログラムは、以下に述べる6つの基本的なスキルである、①プロジェクト調整能力、②研究活動の把握能力、③企業活動の理解能力、④コンプライアンス、⑤知的財産リテラシー、⑥科学技術政策と競争的研究資金についての教育プログラムを実施するだけでなく、それぞれの項目の職業能力と業績の評価をおこなうところに特徴がある。今まで日本では産学連携コーディネーターやURAといった職種の職業能力と業績の相関関係については、極めて不明確であったが、これを明らかにして、その能力獲得の道筋を明確化しようという試みでもある。この教育プログラムは平成28年度から開放する予定であり、現在多数の大学から参加の申し込みが来ている。

（伊藤正実）

### 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)、\*北爪三智男(サンデン(株) 開発本部研究開発部 主査)、\*鶴飼恵三(群馬大学 名誉教授)

**理事**：\*笛田浩行((公財)群馬県産業支援機構 専務理事)、\*阿久戸庸夫(株)ミツバ 取締役相談役)、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)、\*志賀聖一(群馬大学理工学研究院 教授)、\*大西章雄(株)大西ライト工業所 取締役相談役)、三ツ橋隆史(小倉クラッチ(株) 執行役員 一般クラッチ技術本部長)、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(群馬大学理工学研究院 教授)、\*甲本忠史((一財)地域産学官連携ものづくり研究機構 研究員)、\*中村 敬(群馬県繊維工業試験場 場長)、小島 昭(群馬工業高等専門学校 特任教授)、\*柴田幸夫(群馬大学 名誉教授)、金子祐正(群馬大学工業会 理事長)、塚越紀隆(桐生瓦斯(株) 取締役社長)、\*金井利雄(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) 取締役専務執行役員)、岸本一也(株)山田製作所 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(群馬大学産学連携・共同研究イノベーションセンター(兼)知的財産戦略室長)、関 庸一(群馬大学理工学研究院 教授)

**監事**：竹内康雄(竹内税理事務所 所長)、保坂純男(群馬大学理工学研究院 特任教授)

**顧問**：篠塚和夫(群馬大学理工学研究院 院長)

(注)\*は常任理事

**登録顧問**：団長 根津紀久雄

**新事業企画委員会**：委員長 甲本忠史

**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)、エコライフデザイン研究会(会長 黒田正和)、地中熱利用研究会(会長 鶴飼恵三)、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、箱田 優、伊藤正実、堀内宏明、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56号 Vol.15, No.2

2016年1月27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



財団法人 桐生地域地場産業振興センター



※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。