

こんにちは



国立研究開発法人 産業技術総合研究所 東北センターを訪ねて

〈はじめに〉

2016年6月7日、宮城県仙台市宮城野区苦竹にある国立研究開発法人産業技術総合研究所東北センターを訪問させていただきました。筆者は車で直接向かいましたが、所内の案内をしていただいた、化学プロセス研究部門主任研究員の伊藤徹二博士によると、最寄りのJR仙石線苦竹駅から南東方向に徒歩20分程度の位置にあるそうです。なお、近所は陸上自衛隊の苦竹駐屯地を始めとして民間企業の倉庫などが立ち並ぶ大型の区画であり、昼食等いかがされているのが気になりました。

〈産総研の沿革〉

筆者が大学に入学したときには既に名称が「産総研」であり筆者はその沿革を詳しくは知らなかったので調べたところ、第2次世界大戦後に弱体化した日本の研究開発力の向上を図るために、1948年に商工省の外局として工業技術庁という名称で設立されたそうです。工業技術庁にはそれまでに存在した鉱工業試験研究機関12機関が集められ、後に1952年に工業技術院と名称が改められ、組織も商工省の外局から大臣官房の附属機関となりました。工業技術院の発展段階においては、企業の規模の大小を問わず共同研究を行える環境をイギリスの研究組合（Research Association）から学び、1961年に公布された鉱工業技術研究組合法の理念が今も根強く息づいているのだなと感心しました。工業試験所は幾度かの改変の後に2001年に産総研になり、現在に至っています。

〈産総研東北センターの役割〉

化学プロセス研究部門長の濱川 聡博士に話を伺いました。産総研には七つの研究領域があり、東北センターにはそのうち「材料・化学領域」の研究部門があります。前述のとおりその前身が工業技術院であるために日本各



濱川部門長

地に拠点があり、材料・化学領域に所属する約360人の研究者のうち、180人がつくばセンターに、残りの180人が宮城、愛知、大阪、広島、北海道、四国、九州に所属され、その人数比はつくばと地域でおおよそ1対1だそうです。地域拠点の中では、東北センターには43人が勤務しています。

化学プロセス研究部門はその重点課題として、化学プロセスの反応場制御技術、省エネ化に向けた分離技術、及びプロセス革新のための新機能材料のそれぞれの開発を掲げています。濱川部門長の言葉を借りさせていただければ「より高性能な触媒等の新素材を開発して反応制御により製品を効率よく造り、効率よく分離する」というミッションを掲げており、そのミッションに基づいた研究トピックの御紹介を頂きました。なお、産総研の組織としての使命により全ての基礎研究は応用段階を見据えて行われ、トピックの一つとして紹介を頂いた水素分離膜を例に挙げると、外径が200 μm 、肉厚が10 μm 程度の中空糸膜を開発した際には、それを束ねてカラムに詰め、両端に樹脂製のフランジを取り付けた「モジュール」を並行して作製した写真を拝見しました。民間企業の方が見に来た際に「お、これは使えそうだな」というイメージを持ってもらい以降の応用開発を加速化させるために、個々の研究員さんがモジュール作成も含めた研究計画を練られているそうです。他にもいくつかの研究トピックについての御紹介を頂き、その後実際の応用製品群や実証機規模の設備を見学しましたが、そのうちの二つについて以下に御紹介します。

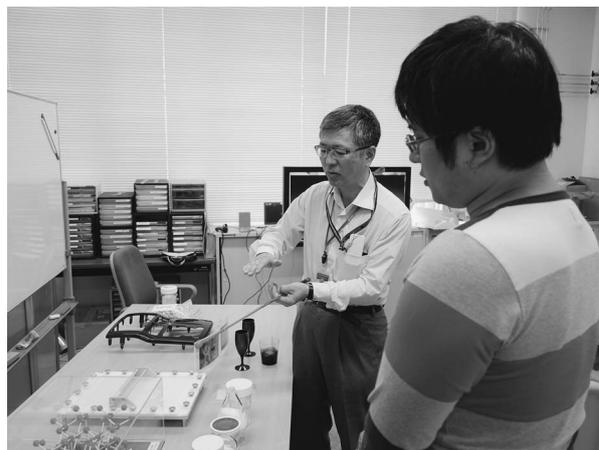
〈研究トピック1 クレースト〉

主に東北地方で産出される粘土であるベントナイトに対してある程度の有機ポリマーを配合することにより、曲げ伸ばしが可能でありながら粘土を主原料としているために難燃性を獲得した新規材料です。この粘土を主原料とした機能材料を「クレースト[®]」と命名して、様々な応用分野で利用が検討されています。例えば、膜の水

平方向に対して粘土鉱物が層状かつ互い違いに配置しているために気体分子を通過させにくい「迷路効果」を発現するため、この効果を利用してフランジ間のガスケットとして使用されるほか、その耐熱性を生かして新幹線等の鉄道車両内の照明カバーとしての利用が検討されているそうです。また、応用の一つとして非常に面白かったのが、「玉虫塗」と呼ばれる工芸品に対する表面塗装としての用途です。仙台発の企業である東北工芸製作所が開発しました。一般的に工芸品は観賞用として見られているもののいざ使うとなると漆塗りが傷つきやすいなどの実用性に乏しい部分がありますが、この表面に透明なクレストを塗布することで擦過にも強く、耐熱性も付与できるため食洗器で洗えるという「使う工芸品」としての進化を遂げたため、特に海外の方へのお土産としての需要が急速に増えたそうです。筆者の訪問の10日ほど前に開催された伊勢志摩サミットの関連で仙台で開催された蔵相サミットにおいては、各国の蔵相に対するお土産としてクレストが塗装された玉虫塗のワイングラスが贈呈されたということで、素直に吃驚してしまいました。なお、クレストという名前に関して、クレーは「粘土を意味する英語のclay」であろうというのは当然のように想像できたのですが、ストって何だろうと思って説明していただいた化学プロセス研究部門上級主任研究員の林 拓道博士さんに伺ったところ、産総研の英語略称であるAISTのストであるとのこと、そこは流石に思いつきませんでした。

〈研究トピック 2 超臨界 CO₂〉

続いて実験棟に移動し、化学プロセス研究部門主任研究員の川崎慎一郎さんに超臨界 CO₂ 及びその応用についての話を伺いました。超臨界 CO₂ を溶解させた有機性流体は粘度が下がることを利用して、自動車や建設機械への塗装に使う塗料の希釈材として使う実証研究が行われていました。塗料からの揮発有機化合物 (VOC) の排出量は全体の半分以上を占めているのですが、このVOCを超臨界 CO₂ に置き換えることで、VOC 排出量の大幅な削減が期待できるそうです。この塗装技術等には溶剤と CO₂ の均一な混合が必要不可欠となりますが、それを可能とするために独自に開発して特許を取得したマイクロミキサーの内部構造を見せていただきました。後方に互いに45度程度に位置に設置された三つの流路から流れてくる流体（一つは塗料、残り二つは超臨界 CO₂）が集結時点で旋回し、やがて一つの流路に合流するという構造となっていて、これを見た際に「銃の内部に施されていて弾丸の直進性を高める螺旋状の溝、ライフリング」を連想し、非常に理に適った構造だなと何度目か忘れてしまうほど深く頷いてしまいました。なお、他にも超臨界 CO₂ の溶媒抽出効果はクリーニングやカフェインの抽出によるノンカフェイン飲料の製造



林研究員



川崎研究員

(例えばデカフェとか) など、既に多方面に実用化されているそうです。

〈おわりに〉

筆者が所属している東北大学の理念の一つに「実学尊重」というものがあり、筆者個人もこの理念を非常に大事にしているのですが、産総研では高度にその思想が行きわたっていて、「終わりを見据えて始める」という意識が徹底されているように感じました。また、東北地方においては東日本大震災以降耐震対策の徹底が図られています。東北センターにおいても実験室や研究棟は非常に整然と整理整頓されており、高いアウトプットは良い環境作りから、「段取り八分」という意識を勝手ながら感じました。

最後に、非常にお忙しい中、丁寧な御説明を頂きました化学プロセス部門長の濱川博士、クレストに関して御説明を頂いた林博士、超臨界 CO₂ についてご説明を頂いた川崎博士、所内の案内を頂いた伊藤博士並びに御対応に尽力を頂いた産総研東北センターの皆様にご感謝申し上げます。ありがとうございました。

〔東北大学金属材料研究所 柏倉俊介〕