

Contents

❖ 活動報告	1	❖ これからの活動(イベント)情報	4
❖ 若手研究者インタビュー	2・3	❖ スタッフ紹介	4
❖ 永井弁理士の知財戦略講座第1回	3	❖ 編集後記	4

活動報告

エネルギー分野の「若手研究者による研究シーズ発表会」を開催しました

令和元年11月11日(月)、広島市の広島ガーデンパレスにて、第3回となる「広島大学若手研究者による研究シーズ発表会～エネルギー超高度利用研究拠点のシーズ紹介～」を開催しました。

若手研究者による研究シーズ発表会は、主に産業界を対象に、広島大学の若手研究者の研究シーズをご紹介するマッチングイベントです。5分間のピッチ形式で研究シーズの内容を簡潔に紹介し、その後のポスターセッションで個別に面談いただくスタイルで、分野別に年数回開催しております。

エネルギー超高度利用研究拠点では、主として輸送分野におけるエネルギー・燃料の創製・貯蔵・利用の「超高度」技術の開発研究に学内の部局間連携で取り組んでいます。

発表会ではまず、拠点長の西田恵哉・工学研究科教授より「広島大学エネルギー超高度利用研究拠点と高効率内燃機関の燃焼システム研究」と題して基調講演があり、拠点所属の若手教員8名のプレゼンテーションに続き、大学院生も含む17件の個別ポスターセッションを行いました。会員企業の皆様を中心に56名にご来場いただき、その後の情報交換会も含め盛会に終えることができました。

今回は、4月ないし5月に食品分野の研究シーズ発表会を計画しております。会員企業の皆様の多数のご参加をお待ちしております。



基礎的な学び直しの研修「ブラッシュアップセミナー」が始まりました

令和元年11月13日、広島大学東千田キャンパスにて基礎的な学び直しの研修「ブラッシュアップセミナー」が始まりました。「ブラッシュアップセミナー」は企業の若手～中堅クラス技術者を対象に、ものづくりに有用な、系統的かつ継続的な学び直しの機会を提供することを目的として、公益財団法人ひろしま産業振興機構 ひろしまデジタルイノベーションセンターとの共催により、11/13～3/25の期間にて計11プログラムを実施予定です。

広島大学 工学研究科 熱工学研究室 井上准教授による「熱力学、伝熱学」をキックオフとし、燃焼工学研究室の下栗准教授による「内燃機関～燃焼学～」、機械加工システム研究室 田中准教授、材料物理学研究室 杉尾准教授による「金属材料」、機能高分子化学研究室 中山准教授による「樹脂材料」、材料力学研究室 岩本准教授による「材料力学(前編)」をテーマとしたセミナーが開催され、のべ200名以上の方にご参加いただきました。各プログラムとも計6時間にも及ぶ長時間の受講の中、参加者は興味深く聴講され、セミナー終了後も多数の質問、活発な意見交換が行われていました。

今後も「弾塑性力学」や「振動工学」など様々なプログラムを用意し、幅広い現場ニーズにお応えしていきます。

※後半のプログラムは4頁をご参照ください

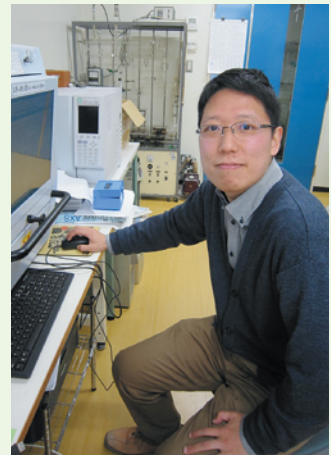


ゼオライトを構造制御し新しい触媒を開発

広島大学大学院工学研究科 助教 ^{つ の じ なお} 津野地 直 先生

専門分野：触媒化学

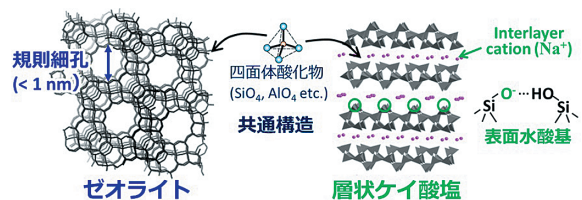
経 歴：2011年4月－2013年3月
 広島大学 大学院工学研究科 応用化学専攻 博士課程前期修了
 2013年4月－2015年3月
 広島大学 大学院工学研究科 応用化学専攻 博士課程後期修了 博士(工学)
 2013年4月－2015年3月
 広島大学 大学院工学研究科 日本学術振興会 特別研究員 (DC1)
 2015年4月－現在
 広島大学 大学院工学研究科 助教
 2017年5月－2017年8月
 J. Heyrovsky Institute of Physical Chemistry 滞在研究者 (共同研究)



—早速ですが先生の研究について教えてください。

ゼオライトという材料を中心に研究していて、それと似た構造を持つ層状ケイ酸塩も使っています。ゼオライトはシリカやアルミナのような酸化物からできていて、構造の中に1ナノメートル以下の分子くらいの大きさの穴を持っています。その穴の中に分子を吸着させて吸着剤にしたり、穴の中に固体酸性といって物質を変換する能力があるので、触媒としても使われています。

層状ケイ酸塩は、ゼオライトと同様、 SiO_4 の四面体骨格を持つ材料です。ゼオライトは四面体が三次元につながっていますが、層状ケイ酸塩は文字通り、連結した四面体が層になって重なっている点で異なります。ただ、局所的な繋がり方などは全部同じです。僕が所属する環境触媒化学研究室では、これらの材料を使って触媒反応の研究をしています。



—ゼオライトは生活に密接ないろんなモノに使われていますが、そのまま使うことに何か課題があるんですか？

層状ケイ酸塩は、どちらかというあまり工業利用されていない材料ですが、ゼオライトは石油精製プラントなどで工業的に使われています。僕が研究しているのは、自動車の排ガスを浄化するゼオライト触媒です。既に産業応用されていますが、用途に合った構造を制御することが一番大事で、企業も試行錯誤されています。ゼオライトの合成は複雑ですし、反応速度が速くて制御が難しいんです。シリカとアルミナは酸化物なので、アルカリの水酸化ナトリウムなどを水と一緒に入れて、圧力鍋のようにふたをして高温状態で圧力をかけます。すると、中で強烈な反応が起こってゼオライトができます。圧力鍋みたいに圧力がかかっているのだから反応が早く進みますよね。そこをいかに制御するかが、ゼオライトの合成で難しいところです。

—そうした難しい反応をどのように制御するのですか？

最初に、ゼオライトの元になるシリカとアルミナを合成ゲルに入れます。合成ゲルの中ではシリカとアルミナがくっついたオリゴマーができますので、その構造をうまく使って直接的にできるものを制御します。例えば、合成ゲルの材料の混ぜ方を変えるだけで合成結果(組成)が変わることが分かっています。シリカとアルミナを1:1で入れるのではなく、最初は10:1で入れておいて、後の反応課程でまた1:1に戻すだけで結果が変わります。その過程を分析して、意図的にデザインできるようにする研究をしています。そうして意図的につくったゼオライトは、自動車排ガス触媒としてもいいデータが出ています。

さらに、この「圧力鍋」にいろんな添加物を入れて、穴の中に入る鑄型のようなのはめ込むと、鑄型に沿って穴の形ができるので、ゼオライトの穴の形を制御できます。鑄型は調整すると焼き飛ぶので、任意の形の穴ができます。

—ゼオライト触媒は自動車に長く使われてきたと思いますが、まだ改善の余地があるんでしょうか。

自動車の排気ガスを浄化する触媒は、きれいにする能力はもちろん重要ですが、耐久性も必要です。ゼオライトの天敵は水で、高温下で水にさらされると壊れてしまいます。ゼオライトの中に入っている金属が排ガスを浄化するのですが、ゼオライトの構造が存在していないと金属がすぐ失活してしまうのです。

例えば、リン酸をゼオライトにくっつけると、ゼオライト骨格との間で特有な結合ができて、ゼオライトが丈夫になります。ゼオライト合成中に組み込まれる鑄型の形でリン源を入れておいて、焼成すると酸化物に変換されるので、細孔内をリン修飾できるという仕組みです。

ゼオライトの骨格の中にリンが入ってくっつくのですが、穴が小さいほうが自動車排ガスの浄化には効果があります。普通のゼオライトの穴は十分大きいので、ゼオライトを合成したあとからでもリンが穴の中に入りますが、小さい細孔を持つゼオライトにはリンが入りません。ゼオライトができるときに、有機物でできた鑄型と一緒に骨格に組み込み、酸化してリン酸として分解してやることで小さな穴を持ったゼオライトにもリンをいれることができます。後で入れなくても元からこの形で入れてやればいんです。こうしてつくった触媒は、耐久性としてかなりいいものできています。実験では、加速試験として苛烈な条件で水熱処理をかけて、わざとゼオライトの構造を壊して比較しています。

—いろいろな下準備をすることで、ナノレベルで構造制御できるようになるんですね、すごいです。

リン修飾ゼオライトは自動車排ガス触媒にも使えますし、バイオエタノールからオレフィンなどのプラスチック原料を作るような反応にも高い安定性があります。水が発生する反応中にゼオライトを使わないといけないので、水に対する安定性が重要です。そこで、構造を保つためにリン修飾が役立つというわけです。

ただ、今まで挙げた新しい合成過程で何が起きているかは結局わかっていません。経験則的には予測できるのですが、狙った性能のものをつくるのは難しく、無機合成全般そうですが、無機化合物の合成を有機のように完全に制御しようというのが究極の課題です。

—層状ケイ酸塩を使うと、より高性能な触媒をつくることも可能なんですか。

ゼオライトは水熱合成で3次元の細孔構造が組みあがってしまうと性質が制御できません。一方、層状ケイ酸塩はゼオライトと同じような構造を持っていますが、後から構造を変えられるという特長があります。層状ケイ酸塩は層の上に表面水酸基という繋がれるポイントがあって、この局所構造の近くに、様々な元素を意図的に入れることができます。また、構造が似ているということは、層状ケイ酸塩からゼオライトをつくれる、つまり、特定の構造の層状ケイ酸塩を新たにつくれれば、新しいゼオライトができるんです。広島大学で生まれた新しい層状ケイ酸塩ですから、Hiroshima University Silicate という名前をつけて、これを使って吸着材や多孔質材料の合成をしています。

—新しい応用用途は考えておられますか。

新しく層状ケイ酸塩を使った光触媒の研究を始めました。汚れを取るのに使われる光触媒は、汚れである有機物を、二酸化炭素まで完全に分解する酸化反応を進行させます。僕が研究している反応は、それを途中で止める部分酸化反応です。「止める」ことが重要です。汚れを取りたい場合は完全に分解してしまえばいいのですが、例えば、化学反応で石油からできているものを有用な物質に換える場合は違います。

石油からアルコール、石炭からプラスチック原料になる中間体をつくる場合は、化学反応で完全に分解してしまうと二酸化炭素になって出てきてしまいますから、反応を途中で止める必要があります。現行の部分酸化反応のプロセスは莫大なエネルギーをかける必要がありますが、太陽光を使えば照射される光だけで反応が進むので、余計なエネルギーはいりません。光触媒を使えば低温でも活性化できるので、既存の反応系ではなかった低い温度領域で狙って反応を止めるような反応が開拓できると考えています。

—今後の研究の進展に期待しています。最後に、企業の方に一言お願いします。

僕は基礎研究に近い研究をしていますが、産業応用など将来的な発展を考慮した上で研究の舵きりをしないとダメです。企業の皆さんから研究の方向性についてアドバイスをいただくと大学の研究者としてもやりがいがあります。本年度、国際拠点を立ち上げた関係で海外からの大学院生や研究員が増えて国際色豊かな研究室になりました。外部からいろんな立場の方に参画していただくのもウェルカムです。

—本日は貴重なお話を聴かせていただき、ありがとうございました。

永井 弁理士の知財戦略講座 第1回

知財都市伝説「自社製品の特許権を取得したら安心して製造販売できる」

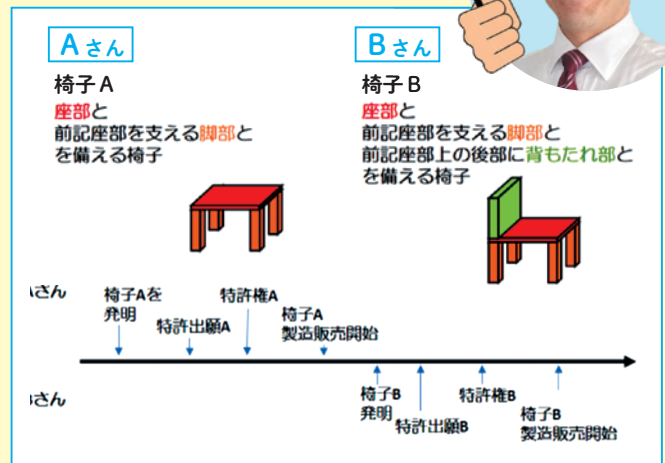
自社製品の特許権を取得したから、他人から特許権を侵害したと訴えられることはないと考えておられる方にこのコラムが目にとまりました。是非ご一読ください。

社長 A さんが、「座部」とそれを支える「脚部」を備えた椅子 A を発明し、特許請求の範囲がこれら2つの構成要素からなる特許出願 A をして、特許権 A を取得しました。社長 A さんは特許権 A を取れたので、市場を独占して一儲けしようと考えて、椅子 A の製造販売を始めました。

椅子 A を見た社長 B さんは、背もたれを付けたら楽に座れることを思いつき、「座部」の上後部に「背もたれ部」を付けた椅子 B を発明して、特許請求の範囲がこれら3つの構成要素からなる特許出願 B をして、特許権 B を取得しました。社長 B さんは特許権 B を取れたので、安心して椅子 B の製造販売を始めました。椅子 A よりも楽に座れる椅子 B は、飛ぶように売れて、社長 B さんは大喜び。一方、社長 A さんはさっぱり椅子 A が売れなくなって、しょんぼり。

困った社長 A さんは出願を依頼した N 弁理士に相談しました。すると N 弁理士は、「特許法では、特許権 A の権利者 A さんの許可なく社長 B さんが椅子 B を製造販売する行為は特許権 A の侵害行為なので、止めさせることができますよ。」と教えてくれました。

「えっ？」と思われた方、椅子 B を見てください。椅子 B には、椅子 A と同様に「座部」とそれを支える「脚部」とが含まれています。椅子 B は、特許権 A の構成を全て含んでいます。そうですよね。椅子 B は椅子 A に背もたれ部が付けられた椅子なのですから。



社長 A さんは、N 弁理士と一緒に社長 B さんのところに行き、椅子 B の製造販売を止めるように伝えました。社長 B さんは、「私は椅子 B の特許権 B を持っているんだから言いがかりだ」と当然のように反論しました。ところが、N 弁理士から上記の説明とともに、他人の権利侵害を続けると、社長 A さんから損害賠償請求をされるだけでなく、特許法では「十年以下の懲役若しくは千万円以下の罰金に処し、又はこれを併科する」と規定されていることを知らされ、椅子 B の製造販売を止めることにしました。

教訓

特許権を取得しても、他人の特許権の権利範囲の製品を製造販売すると特許権侵害となることがある。

これからの活動(イベント)情報

フェニックス協会の今後の活動予定をお知らせいたします。ご興味をお持ち頂けたイベントにはぜひご参加下さい。

1月～3月

ブラッシュアップセミナー後半のプログラム

期 間	2020年 1月17日～2020年 3月25日
場 所	広島大学東千田キャンパス
時 間	10:00～17:00 (12:00～13:00 昼休憩)
参加費	フェニックス協会会員 (無料)、非会員 (2,000円/回・人)

No.	開催日	開催場所	テーマ	内 容	講 師
8	1/22	東千田校舎 A棟302 講義室	弾塑性力学	単軸引張と加工硬化(弾塑性変形とそのメカニズム)、はりの曲げ(弾完全塑性体、剛塑性体)、板のスプリングバック、降伏条件(等方性、異方性)、弾塑性構成則(等方硬化、移動硬化、速度依存性)	工学研究科 機械材料工学講座 弾塑性工学研究室 濱崎 洋 助教
9	2/14	未来創生 センター M303	材料強度	破壊形態、S-N 曲線、疲労限度線図による疲労強度評価、累積疲労損傷則、サイクルカウント法、低サイクル疲労、破壊力学	工学研究科 機械材料工学講座 材料強度研究室 曙 紘之 准教授
10	2/26	東千田校舎 A棟302 講義室	振動工学	1 自由度系自由/強制振動(減衰なし/減衰あり)、2 自由度系自由/強制振動(減衰なし/減衰あり)、多自由度系振動とモード解析、弦とはりの振動	工学研究科 輸送・環境システム講座 構造システム研究室 田中義和 准教授
11	3/13	未来創生 センター M303	流体工学	エネルギー保存則(ベルヌーイの式)、質量と運動量の保存、理想流体の力学、層流と乱流、粘性流体の力学、各種流れの抵抗など	工学研究科 機械システム工学講座 流体工学研究室 尾形陽一 准教授
12	3/25	東千田校舎 A棟302 講義室	粘弾性力学	粘弾性材料、緩和弾性率、粘弾性体の基礎モデル、マクスウェルモデルの応答応力、任意の入力ひずみに対する応答応力、粘弾性材料の物性計測、熱レオロジー的に単純な材料、マスター曲線作成、対応原理	工学研究科 化学工学講座 高圧流体物性研究室 木原伸一 准教授

■ スタッフ紹介 no.23



永井 秀男 Hideo Nagai

職 歴 等 : 1987年広島大学修士課程修了、弁理士、工学博士

ひとこと :

昨年4月から母校の広島大学で知財戦略を担当させていただいています。前職の電器メーカーでは、研究開発、事業化に20年間、知財に10年間携わり、多くの貴重な経験を積ませていただきました。こ

の間、自身も国内外に500件以上の特許を出願し、中でもLED電球は多くの方々に広く使っていただいています。

広島大学の研究で生まれた発明を企業様との共同研究を通じて社会実装する、また企業様の技術課題を広島大学の先生が培われた知見を活用して解決するお手伝いをする事で、大学、企業、そして社会との三方よしの持続可能な環境づくりのお役に立てればと思います。よろしくごお願い申し上げます。

《問い合わせ先》

TEL : 082-424-2042

E-mail : nagaih@hiroshima-u.ac.jp

編集後記

皆さま、新年あけましておめでとうございます。私ごとですが、広島に移住して初めての冬を迎えました。生まれて初めて牡蠣鍋をいただき、正月から贅沢をさせていただきました。大学本部は6日が仕事始めで、事務局メンバーも皆元気に働いています。本年も広島大学フェニックス協会の活動にご理解とご協力を宜しく願います。(E.S)

