

LIAISON

DOSHISHA UNIVERSITY LIAISON OFFICE NEWS LETTER

LIAISON
vol. 71同志社大学リエゾンオフィス 〒610-0034 京都府京田辺市多々羅都合1-3 同志社大学京田辺校地 同志社ローレンス記念館 2階 TEL: 0774-65-6223 E-mail: liaison@mail.doshisha.ac.jp
2024年9月発行 同志社大学リエゾンオフィスニュースレター 編集/発行 同志社大学研究開発推進機構 LIAISON/パンフレットは、HPからダウンロードいただけます。

同志社大学 特許情報

「知」の軌跡
Patent Information同志社大学には、研究開発によって生まれたさまざまな知的財産があります。
これらの中で特許登録された発明を紹介します。ご興味をもたれた皆さまからのご連絡をお待ちしています。

発明の名称

Aβタンパク質特異的産生抑制剤

特許番号	特許第7315964号	登録日	2023年7月19日
出願番号	特願2020-538387	出願日	2019年8月20日
権利者	学校法人同志社	発明者	舟本聡、他
適用分野・用途	アルツハイマー病、医薬品		

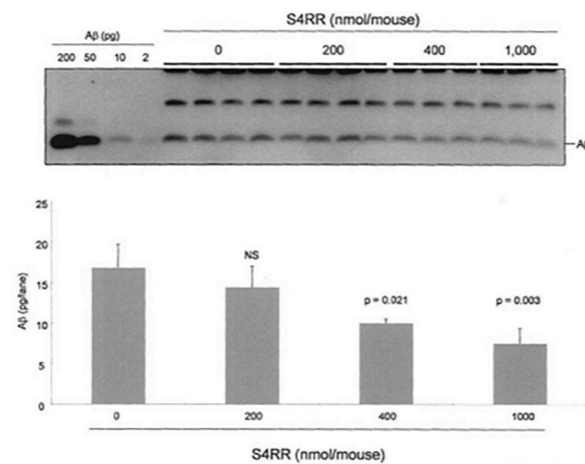
【目的】

Aβタンパク質の産生を特異的に阻害し、アルツハイマー病に対する治療及び/又は予防の為に薬剤の有効成分となる化合物を提供する。

【概要】

本発明にかかるAβタンパク質特異的産生抑制剤は、配列番号1に記載されているアミノ酸配列からなるペプチドS4RR(FGBTWDYVWVYRRR、BはL-4,4'ピフェニルアラニン残基である)を含み、βセクレターゼ及びγセクレターゼの双方の活性を阻害することを特徴とする。配列番号1に記載されているアミノ酸配列からなるペプチドはアルツハイマー病の予防及び/又は治療に利用できる。

腹腔内投与5日目に脳を摘出しAβ量を評価



発明の名称

二核化配位子又は二核金属錯体

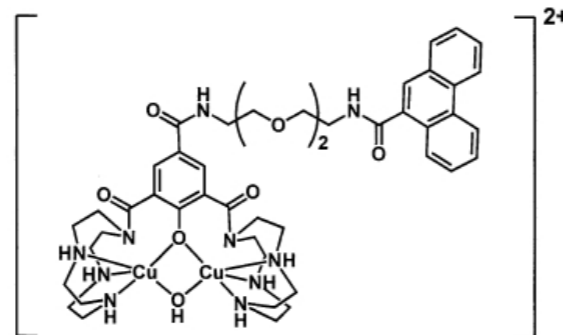
特許番号	特許第7332148号	登録日	2023年8月15日
出願番号	特願2019-167715	出願日	2019年9月13日
権利者	学校法人同志社	発明者	小寺政人、他
適用分野・用途	金属錯体、抗がん剤		

【目的】

簡易に合成でき、高いがん細胞毒性を有する、二核化配位子又はその二核化配位子を有する二核金属錯体を提供する。

【概要】

右記の構造で示される二核金属錯体は、正常細胞に対する影響が少なく、がん細胞の核酸切断作用を的確に有する二核化配位子又は二核金属錯体を簡易に得ることができる。



特許についてのお問い合わせ先

同志社大学知的財産センター TEL: 0774-65-6900 E-mail: jt-chiza@mail.doshisha.ac.jp

公開特許一覧ホームページアドレス https://rd.doshisha.ac.jp/rd/collab/patent_list.html

巻頭特集

大学発バイオベンチャーが
眼科医療の未来を拓く

杉岡 郁

アクチュアライズ株式会社
代表取締役社長&CEO

小泉 範子

同志社大学
生命医学部 教授
アクチュアライズ株式会社
最高科学責任者 (CSO)

奥村 直毅

同志社大学
生命医学部 教授
アクチュアライズ株式会社
取締役・研究開発本部長

LIAISON OFFICE NEWS & TOPICS

研究者をたずねて

河瀬 彰宏 文化情報学部 文化情報学科 准教授

中村 守正 理工学部 機械理工学科 教授



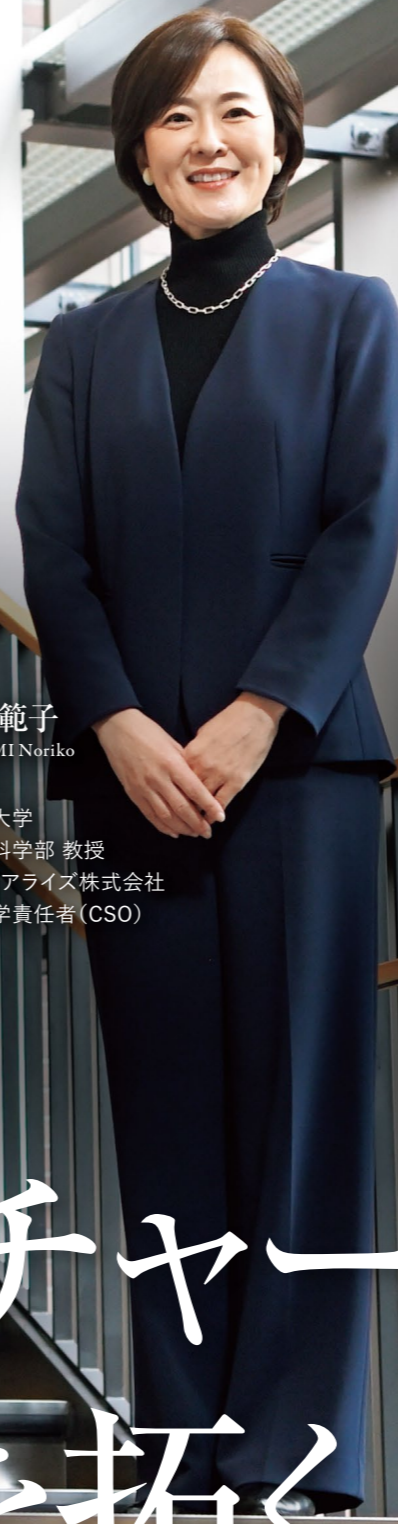
杉岡 郁
SUGIOKA Iku

アクチュアライズ株式会社
代表取締役社長&CEO



奥村 直毅
OKUMURA Naoki

同志社大学
生命医科学部 教授
アクチュアライズ株式会社
取締役・研究開発本部長



小泉 範子
KOIZUMI Noriko

同志社大学
生命医科学部 教授
アクチュアライズ株式会社
最高科学責任者(CSO)



大井 英之
OHI Hideyuki

同志社大学
研究開発推進機構
リエゾンオフィス
産官学連携
コーディネーター

大学発バイオベンチャーが 眼科医療の未来を拓く

アクチュアライズ株式会社は同志社大学生命医科学部の小泉範子教授と奥村直毅教授の研究シーズをもとに、角膜内皮疾患に対する再生医療等製品および治療薬の研究・開発を行うため2018年5月に設立された大学発ベンチャーです。設立から6年が経ち、これまでの進展と現状、今後の展望等について、同社代表取締役社長&CEOの杉岡郁さんを交えてお話を伺いました。
(コーディネーター:リエゾンオフィス 大井英之)

角膜内皮疾患の新たな治療法を世界中に届ける！ 患者さんを思う気持ちがさまざまな困難を乗り越える原動力

角膜内皮障害に対する 世界初の2つの治療法の 開発・販売を目指す

大井: 皆さんには2017年8月に発行されたニューズレター52号^(※1)にもご登場いただきました。その時は「先端医工学研究センター」という本学の研究拠点を開設され、先生方からは「角膜疾患に対する再生医療と創薬の2本柱で、医工連携・国際連携・産学連携で実用化を目指す」というお話を伺いました。そのためにアカデミア研究であっても将来の実用化の姿をきちんと設定し、アーリーステージからビジネスや特許の専門家を迎えて将来的な研究戦略を立てるべきだとお話いただきました。インタビューの最後にはベン

チャー設立を目指すと言われ、その宣言通り、翌2018年5月にアクチュアライズ株式会社(以下、アクチュアライズ)を設立、当時は研究センターの顧問だった杉岡さんが社長に就任されました。それではまず、アクチュアライズの事業内容をご紹介します。

杉岡: アクチュアライズは眼科領域で近い将来に必要とされる治療法を社会に届けることを使命に掲げて設立した大学発バイオベンチャーです。具体的には角膜内皮障害に対するアンメット・メディカル・ニーズ^(※2)の解決策として2種類の製品を開発し、市場に出すことを目指しています。それらの製品は「角膜内皮再生医療用細胞製品」と「角膜内皮障害治療点眼薬」です。

再生医療用細胞製品(開発コード:AE101)は、中国の眼

科治療薬開発企業と中華圏および韓国における独占的ライセンス契約を締結し、その企業が現在中国での開発を進めています。国内ではジャパン・ティッシュ・エンジニアリング^(※3)と製剤の製造を委託する契約を締結し、2024年より日本で治験を開始する予定です。

点眼薬はフックス角膜内皮ジストロフィの治療薬(開発コード:AE001, AE002)で、そのうち参天製薬株式会社と共同開発を行っているAE001は、2022年にアメリカにおいてグローバル開発に向けた第II相臨床試験を開始しています。

小泉: 私たちが研究開発の対象としているのが角膜内皮細胞の障害による角膜内皮疾患です。角膜内皮細胞は眼球の前面にある角膜の透明性を維持するために非常に重要な細

胞なのですが、病気や手術、ケガなどによって細胞が障害を受け減少することにより角膜が白く濁り、視力が低下します。そのような状態を水疱性角膜症とよび、私たちは水疱性角膜症を対象とした再生医療の開発を行っています。現在のところ、重症の角膜内皮障害の患者さんの治療法は角膜移植しかないのですが、世界的にドナー角膜が不足しており、角膜移植を必要とする世界の患者さんのうち、実際に移植を受けられるのは70人に1人というのが現状です。

同志社大学では2003年から角膜内皮疾患に対する再生医療の研究を行ってきました。それまで不可能とされていたヒトの角膜内皮細胞の培養に培養する方法を確立しました。さらにROCK阻害薬という薬剤と同時に眼内へ注射する細胞注入療法を開発しました。細胞注入療法は、世界初の角膜内皮細胞の再生医療として2013年から京都府立医科大学との共同研究で臨床研究が始まり、38名の患者さんに治療を行って有効性と安全性が確認されています。

さらに、これまで本学で培ってきた細胞培養技術や移植手術の手技をもとに、培養した移植用細胞を凍結し必要な時に解凍するだけで、手術室で使える凍結製剤を開発し、この凍結製剤の製造特許を

本学とアクチュアライズで共同出願しました。現在、アクチュアライズで開発中のAE101はこの凍結製剤を用いた角膜内皮再生医療用細胞製品で、世界で初めての技術を用いた画期的なものです。実用化されれば世界中に製品を届けることができ、角膜内皮障害による患者さんの失明を救うことができます。

大井: ありがとうございます。ではもう一つの製品、点眼薬についてもご説明いただけますか。

奥村: AE001という点眼薬候補はフックス角膜内皮ジストロフィという、世界の角膜移植の原因疾患の4割を占める病気を対象としています。この病気の治療は、現在のところ病状が進行した時点でのドナーからの角膜移植しかなく、治療薬の開発がとても期待されています。我々は移植手術を受けた患者さんの角膜組織を研究に用いました。その病気を有する組織から角膜内皮細胞を培養して世界初となる患者由来のモデル細胞を作製し、病気のメカニズムを解析してきました。そのような研究を積み重ねて創薬ターゲットを絞り、そのターゲットに効果のある化合物を探すため、アメリカ食品医薬品局(FDA)が治療薬として承認している700種類ほどの薬物を調査しました。このように一気に薬の効果を調べることを薬物スク

リーニングというのですが、その結果シロリムス^(※4)という化合物が有効だと分かったのです。

幸運なことに、参天製薬が共同開発してくださるようになりました。現在はアメリカ、フランス、インドで第II相臨床試験を始めていただいています。あと1年ほどで結果が出る予定です。安全性・有効性が証明されれば、世界初となるフックス角膜内皮ジストロフィの治療薬が発売されることになります。

大井: 凍結製剤も点眼薬も世界に先駆けた快挙ということですね。素晴らしいです。ところで社名の由来は?

小泉: 「実現する」という意味のactualizeにeyesを合わせて、「目に関する社会課題の解決を実現する」という意味を込め“ActualEyes”としました。メンバー全員で意見を出し

合って決めた思い入れのある社名です。

バイオベンチャーが身近にあることで、学生たちにも ポジティブな変化が

大井: 奥村先生は本学の生命科学部教授とアクチュアライズの研究開発本部長という「二足のわらじ」を履いていらっしゃいますが、アカデミア出身の先生が民間企業に携わることの苦労はありましたか?

奥村: それはもういろいろとありました。初めの頃は、たとえば臨床開発や知財業務の担当者と話そうとしてもお互いの専門領域が全く異なるため、言葉が通じない状態でした。全ての分野で専門家になることは無理にしても、勉強を

して、さまざまな分野の専門家の方とコミュニケーションが可能になりました。

小泉: アクチュアライズでは、私たちの眼科医としての経験やネットワークが活かしているのだと感じています。

奥村: 研究開発が停滞したり、資金調達がうまくいかなかったりというスタートアップではよく聞く苦労も経験しました。起業した時の思いである「患者さんのために頑張ろう」ということが一番の支えでした。患者さんのために仕事をしたいという方に囲まれているおかげでここまで両立できたかと思えます。

杉岡: 小泉先生や奥村先生のように大学の研究とビジネスを両立させられる人材が、日本でもっと増えてほしいですね。欧米では大学教員が何らかの形でビジネスに関わる



杉岡 郁
SUGIOKA Iku



小泉 範子
KOIZUMI Noriko



(※1) 52号の詳細はこちら
<https://rd.doshisha.ac.jp/rd/collab/newsletter/back03.html>

(※2) アンメット・メディカル・ニーズ…有効な治療法がない疾患に対する医療ニーズ
(※3) ジャパン・ティッシュ・エンジニアリング…国内で唯一、再生医療製品を商用生産できるQMS適合施設を持つ企業

(※4) シロリムス…抗真菌作用を持つマクロライド化合物。南太平洋の孤島・イースター島の土壌細菌から発見された。

のはごく普通のことなので。ビジネスマインドをもっているプロフェッサーがとても多いです。大学側も非常に積極的なことがほとんどです。日本ももっと積極的に取り組んでもよいと思います。

大井:小泉先生はアクチュアライズの最高科学責任者(CSO)に就任されていますね。

小泉:私の役割は大学の研究室とアクチュアライズを繋ぐことだと考えています。アクチュアライズの本社もD-egg^(※5)にありますし、両者の共同研究契約のもと、連携して研究開発をしています。大学のシーズをアクチュアライズの製品として社会に届けるのはもちろんのこと、アクチュアライズでの開発段階で見つかったさまざまな課題を研究室で院生や研究員が協力して解決することも。研究室にはこれまでの研究ノウハウが蓄積されていますので、同じことをいきなり企業単独で再現することが難しいこともあります。企業との共

同研究に参加することで、アカデミアとビジネス、双方の視点を学べることは学生にとって社会で役立つ貴重な経験となります。一方で、学生が適切な時期に研究成果として発表できるよう、研究テーマや発表時期についてなど考えなければならぬこともあります。

奥村:バイオベンチャーが身近にあることで、学生たちには想像以上にポジティブな変化が起きました。アクチュアライズのスタッフや関係者は製薬メーカーなどの第一線で活躍してきた人材ばかりです。そのような皆さんと一緒に研究したり、国際特許の申請書類をまとめたり、FDAなどの医薬品の承認審査機関とのやり取りに関わったりすることは、学生にとっては信じられないくらい貴重な経験です。リアルな学びの宝庫と言っても過言ではありません。将来はバイオ分野の知財業務に従事したいとか、臨床開発を担っていきたいとか、就職活動の方向性

や深みにも大きな影響を与えています。自分で起業したいという学生も増えていきますね。5年前では考えられないことですよ。

小泉:この研究室に入れば、企業と創薬や再生医療の共同研究ができるというのが、ポジティブな話として学部生の間でも知られているようです。研究・開発職を目指す学生も多く、大学院への進学率も上がっています。

患者さんに新しい治療法を届けるという強い意志。だから困難も乗り越えられる

大井:大学では基礎研究や探索研究を行うものの、そこから先の応用研究や臨床開発のノウハウや経験、設備などをほとんどの研究室は持っていません。新薬の場合も基礎研究のあとは製薬会社に任せるか、もしくはベンチャーを起業

するか二択だと思います。先生方はなぜベンチャーを選ばれたのでしょうか？

小泉:これまでも産学連携という形で製薬企業との共同研究を行ってきましたが、大学での研究と企業の製品開発の間にはギャップを感じることも多く、大学教員や眼科医という立場では共同研究を何年か続けても、最終的に開発段階に進めないという経験を繰り返しました。特許出願をしていない状態で学会で発表してしまうという失敗もしました。奥村先生も私も、今回の再生医療や点眼薬は患者さんの病気を治せる新しい治療法になると確信していたので、それを実現するためにベンチャーを起業しようと考えたのです。

奥村:ベンチャーが大学のシーズを開発の最終段階まで持っていき、社会や大企業に橋渡しするのは、世界的にはもう普通のことです。欧米のやり方が常に正しいわけではないけれど、圧倒的に新薬を創り出しているのはアメリカです。その手法を学ばないという選択は有り得ません。

杉岡:私はいくつかの大手製薬会社でライセンスの専門職に就いた後、医薬品のコンサルタントをやっていました。その時に大井さんの紹介で先生方が私のセミナーに参加されたのが先生方との最初の出会いでした。バイオベンチャーに一番重要なのは探索研究というのが私の考えです。私の専門分野はもともとプライマリ・ケアやオンコロジーで、眼科は未知の領域でした

が、先生方の研究は、再生医療はその時点ですでに臨床に入っていたし、点眼薬も動物実験のデータが出ていて良いものでした。これはやる価値があると思いました。
大井:起業から6年、ベンチャーの選択は正しかったといえますね。ここまで順調にこられた理由は何でしょう？
杉岡:何でしょうね…忍耐力かな。先生方もスタッフも、何に対しても忍耐力がある。それと外部との交渉がうまくいったことも大きいと思います。
小泉:開発を進めるにはお金が必要ですが、資金面がうまくいっているのは杉岡さんの功績です。杉岡さんの製薬業界での幅広いネットワークのお蔭でここまで来ることができたと感じています。
杉岡:交渉の場でのお二人のプレゼンテーションも分かりやすく素晴らしいですよ。
小泉:アカデミアとして学会発表などの経験は多くありますが、資金獲得や交渉でのプレゼンテーションはそれとは違



大井 英之
Oki Hideyuki

うので難しいですね。

奥村:あとはやはり、アンメット・メディカル・ニーズに応える再生医療・点眼薬だということが大きいと思います。これを実現するために何かできることはないのか、と資金面・研究面の支援をたくさんいただいています。

大井:後進のために伺いますが、今後他の先生方がベンチャーに挑戦しようという時に、アドバイスがあれば。

杉岡:特許を抜かりなく取得することですね。使える形で出願してから起業すること。

奥村:将来の製品像や競合となる他社の製品像を見据えて、明確な製品イメージを持つことが大事かと思います。特許戦略、開発スケジュール、売上予測、会社の価値など全て繋がると思っています。アカデミアでは案外欠落しがちな視点かと自省を込めて改めて思っています。

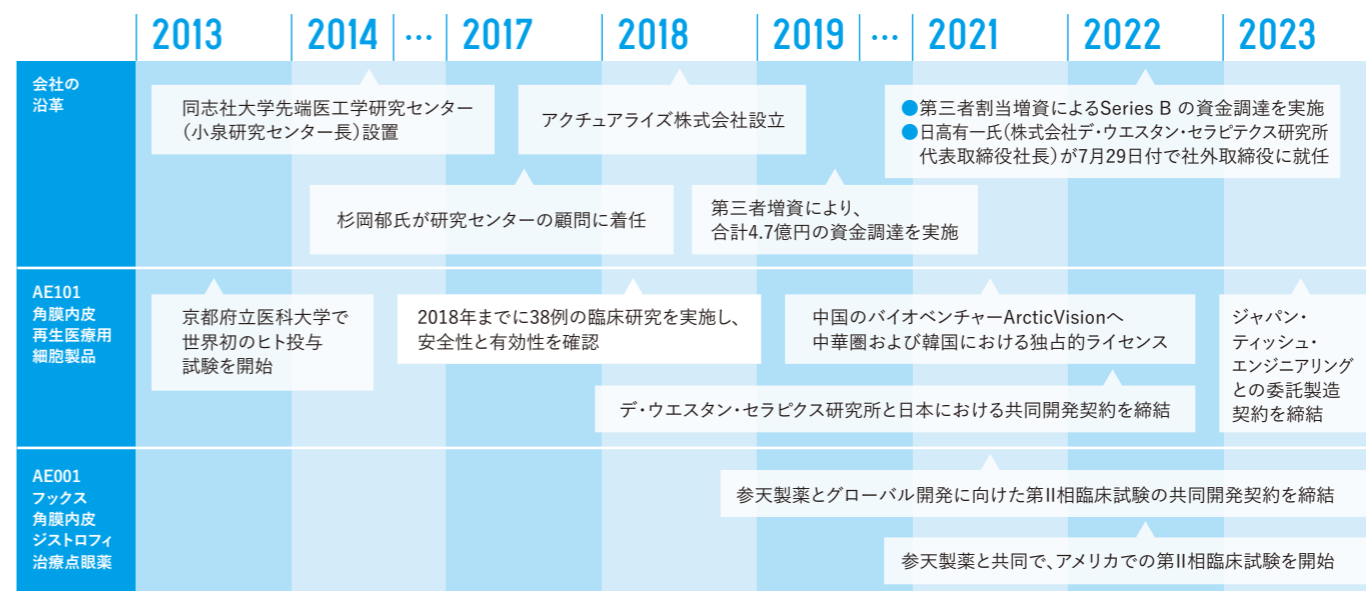
小泉:研究成果を論文にする

データでそのまま特許出願したのでは、ビジネスとして使える特許にはなりません。私たちは起業する2年前くらいから知財戦略のアドバイスを専門家から受けていました。実験計画の段階から専門家の助言を得て行った実験もあります。私たちが考えていなかった材料や条件での実験データも、強い特許にするためには必要なこともあります。研究者としては戸惑うこともありまし



奥村 直毅
OKUMURA Naoki

(※5) D-egg…独立行政法人中小企業基盤整備機構が同志社大学京田辺キャンパス内で運営している、新産業創出のためのインキュベーション施設。



だが、今なら、あのデータが必要であったということがわかります。起業を目指す方は、研究の手法から知財戦略、経営戦略まで将来を見据えて専門家とともに準備をしておくとい

と思います。
奥村: 通常はベンチャーキャピタル(VC)^(※6)から資金調達することになりますから、出資を受けられるだけのものが手元にあること。バイオベンチャーならビジネスに対応できる特許があるとか、他の追随を許さない確固たるノウハウを持っているとか。VCと対等に話せる人材も必要ですね。資本政策を立てられる人も。

大井: そういった人材との出会いはどうしたら得られるのでしょうか?

小泉: 私たちの場合は、ライセンスの講習会に参加したときに、杉岡さんに出会いました。しかし、よい方に出会ったとしても、その方にアドバイザーとして来ていただくための資金面の課題はありますね。

奥村: その点は、研究シーズに価値を見出し、思いを一緒にしてくれ、最初は「手弁当」でも構わないと言ってくれるような人が必要ですね。

大井: 我々リエゾンオフィス・知的財産センターなど本学の組織体制で、起業したいとい

う先生方に具体的な支援をするのは結構難しいと感じています。本学の研究環境なども含めて改善点に関するご指摘やアドバイス等いただけませんか。

小泉: 我々の場合でいえば、杉岡さんのセミナーを紹介してくださったのは大井さんです。リエゾンオフィスからの情報発信はありがたいです。あとは、外部人材をアドバイザーとして招聘するための資金など、起業準備のための費用をサポートする仕組みがあるとい

う先生方に具体的な支援をするのは結構難しいと感じています。本学の研究環境なども含めて改善点に関するご指摘やアドバイス等いただけませんか。

大井: 同志社の先生方が、起業できるだけの研究データを揃えて、起業や起業後のさまざまなステップを理解されて、心構えをもって「さあ、やるか」と思ってもらえるような環境作りが必要なのだろうと考えています。

小泉: 起業の前に、その根幹となる研究が他者を凌駕するものであることが大切なので、研究への理解や支援を厚くし

ていただくことが「起業するぞ」という気持ちにつながるのではないかと思いますね。

奥村: 同志社には優秀な学生や教員が大勢いるので、研究により集中できるような環境に変えるだけで、アカデミアの力をもっともっと社会に還元できるように考えています。

小泉: 先ほどもお話ししましたが、起業したことで研究室の学生には研究以外の貴重な機会を提供できています。起業が学生の成長につながっていることは、お伝えしたいですね。

大井: 貴重なご意見をありがとうございます。最後にこの6年間を振り返って順調に成長

した要因をお伺いします。研究シーズの質以外で一番重要なことは何でしょうか。

奥村: 間違いなく、患者さんに新しい治療法を届けるという意思です。これがぶれないからこそ困難も乗り越えられるし、世界中から仲間が集まってサポートしてくれます。綺麗事ではなく、本当に「患者さんのためにやろうぜ」みたいな。

小泉: チームワークと信頼できる仲間ですね。大学、学生、アクチュアライズのメンバー、海外も含めた眼科医のネットワークや恩師。ともすれば研究って「できることをする」になってしまいがちですが、「何を

すべきか」を忘れずに、回り道してもどうすれば目標に到達できるかを考えてやってきました。そこが重要なと思います。

杉岡: 我慢ですね。バイオベンチャーってサイエンスの具現化が究極の目標なので、山あり谷あり苦難の連続なのは当然です。何があっても我慢。千里の道も一歩から、失敗してもまた最初の一歩からですよ。

大井: 今後のビジョンを教えてください。

杉岡: 現状で知りうる限り、世界中のバイオベンチャーでフックス角膜内皮ジストロフィの点眼薬の研究開発を進めているのはアクチュアライズ

だけです。参天製薬と共同開発している点眼薬AE001を成功させるのが当面のビジョン。AE002というコードで開発をしている点眼薬も治験開始のための準備を進めているところです。そしてなにより再生医療等製品の治験を成功させること。この再生医療等製品AE101については、アクチュアライズで営業体制を整えて、販売までしたいと考えています。期待しててください。

大井: 我々リエゾンオフィスもビジョンの実現に向けて力添えさせていただければと思います。本日はありがとうございました。



(※6) ベンチャーキャピタル(VC)…金融機関からの融資が難しいが、将来性を見込めるベンチャー企業に対し投資を行う組織

医薬品開発フェーズ



出典:AMEDシンポジウム2017招待講演②「レギュラトリー・サイエンスに基づくイノベーションの活性化—『合理的な医療』を目指して—」(近藤 達也氏)の講演資料
 (https://www.amed.go.jp/pr/amedsympo2017_06-03.html)を同志社大学にて改編しました

INFORMATION

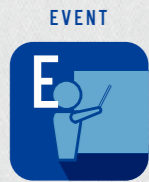
アクチュアライズ株式会社 (ActualEyes Inc.)

同志社大学生命医学部の小泉範子教授、奥村直毅教授らの研究シーズをもとに、角膜内皮疾患に対する再生医療等製品および治療薬の研究・開発を行っている。角膜内皮研究の分野で世界をリードする本学の研究成果を社会実装し、角膜移植に代わる未来の画期的な眼科医療の実現を目指す。

京都府京田辺市興戸地蔵谷1同志社大学
 京田辺キャンパス
 業成館D-egg 314

https://www.actualeyes.co.jp/





EVENT コマツ株式会社×同志社大学 産学連携プロジェクト 壁紙AI識別アプリ『かべぴた』新商品発表会

日時 2023年12月15日(金)

場所 ザ・ガーデンオリエンタル・大阪(大阪府大阪市都島区)

2023年12月15日ザ・ガーデンオリエンタル・大阪にて、コマツ株式会社(大阪府東大阪市、代表取締役:小松 智)と本学の共催で、壁紙AI識別アプリ『かべぴた』の新商品発表会を開催しました。

『かべぴた』はコマツ株式会社と理工学部 知的機構研究室(奥田正浩教授)との産学連携により開発された「自動テキストチャ識別プログラム」を搭載したスマートフォン用アプリです。このアプリはスマートフォンで壁紙を撮影すると、画像データがAI分析され、壁紙主要6メーカーの普及品と呼ばれるカテゴリ約600品番の中から5つの候補を提示する機能を有します。

新商品発表会は小松社長の挨拶から始まり、開発動機や困難に挑戦することの大切さを熱く語られました。続いて、本学の加藤リエゾンオフィス所長が産学連携の動向や意義について話され、壁紙メーカーの来賓の方々からは新商品への期待を寄せていただきました。その後、奥田教授と開発に携わった大学院生から開発経緯や技術的特徴、コマツ(株)の開発担当者から『かべぴた』に込められた思いやアプリの使用法の説明があり、聴講者はそれぞれに大きな関心を寄せていました。

新商品発表会に続き開催されたレセプションパーティへは、ご来賓及び複数のニュースメディアに加え、コマツ(株)・本学の関係者を含め約60名が参加。ここでは、終始和やかな雰囲気の中で歓談がなされ、参加者一同新商品の完成を祝いました。



(左より、コマツ株式会社 平野様、代表取締役 小松様、同志社大学リエゾンオフィス所長 加藤教授、理工学部 奥田教授、理工学研究科 豊永さん、リエゾンオフィス 古川産学連携コーディネーター)

『かべぴた』のダウンロードはこちらから



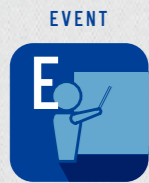
『かべぴた』公式サイト



開発の経緯についてはこちら
リエゾンオフィス
ニュースレター
「LIAISON」vol.70



※アプリのダウンロードやご利用にかかる通信料はご利用者の負担になります。 ※通信環境の良い場所をご利用ください。



EVENT 「第13回おおた研究・開発フェア」に出展

日時 2023年10月26日(木)~10月27日(金)

場所 コングレスクエア羽田(東京都大田区)

第13回おおた研究・開発フェアが、コングレスクエア羽田で2023年10月26日~27日に開催され1,401名の来場者が集まりました。理工学部の田中達也教授が発表した革新的な混練セグメント技術は、高分子・ゴムなど複合材料の二軸混練押出機によるコンパウンド分野において従来の方法とは異なる効率的なプロセスが実現でき、多くの企業や研究機関との貴重な交流が生まれ、今後の産官学連携の進展が期待されるイベントとなりました。



EVENT 「ふれデミックカフェ」にて発表を行いました

日時 2023年7月20日(木)/11月10日(金)

場所 京都市サーチパーク(京都市下京区) & オンライン開催

ふれデミックカフェは京都市サーチパーク株式会社(京都市下京区)が主催するサイエンスカフェ形式のイベントです。協力大学から研究者が参加し、今後の事業化・社会実装・起業等を目指す研究シーズを発表し、参加者と自由なディスカッションを行う場です。

今年度は本学より、経済学部の原田禎夫准教授、文化情報学部の飯尾尊優准教授が登場されました。原田准教授は、世界中で大きな問題になっている海洋プラスチック汚染について、海洋流出モデルや市民と取り組む流出調査活動について紹介されました。実践的な取り組みに、参加者の関心も高く活発な質疑が交わられていました。

飯尾准教授は京都市サーチパーク内のフードサロンGOCONCを会場に、オープンでリラックスした雰囲気の中、研究内容である「人間とソーシャルロボットの相互作用が人に与える影響紹介」について紹介され、参加者とともにソーシャルロボットのビジネスへの活用について議論されました。

研究者と参加者とのディスカッションを通じて、アカデミアの研究成果をどのように社会へ役立てていくのかについて議論を深めることができました。

講師	原田 禎夫 (経済学部 准教授)	飯尾 尊優 (文化情報学部 准教授)
発表テーマ	未来のために知っておきたい、海とプラスチックの話	ロボットの行動で人の心理や行動は変わる?: ソーシャルロボットの応用
開催日	7月20日	11月10日

ふれデミックカフェ@KRP
https://www.krp.co.jp/furedemic/



EVENT 「イノベーションストリームKANSAI 7.0」に出展

日時 2023年12月19日(火)~20日(水) 場所 グランフロント大阪(大阪市北区)

一般社団法人うめきた未来イノベーション機構主催の「イノベーションストリームKANSAI 7.0」が2023年12月19日~20日にグランフロント大阪で開催されました。AI・人工知能やバイオ、産学連携などの分野に関西圏の大学などが出展、大勢の人でにぎわいました。

本学からは、理工学部の奥田正浩教授と経済学部の原田禎夫准教授が出展。奥田教授は「テキストチャの微細な違いを識別するAIとそれを用いた壁紙分類アプリ開発」と題して、コマツ株式会社(東大阪市)と産学連携で共同開発した壁紙AI識別アプリ『かべぴた』を使って実演。壁紙のサンプルをアプリが入ったスマートフォンで撮影して、壁紙の品番などを簡単に識別する様子を説明しました。

原田准教授は「海洋プラスチック汚染の防止に向けた陸域におけるプラスチックごみの散乱状況の把握と流出防止策の研究」と題して、ペットボトルなどのプラスチックごみが河川や海に流出している実態などについて説明。河川のごみを「見える化」させるために作ったアプリ「ごみマップ」を使い、市民参加型のごみ調査の取り組みなどについて紹介しました。



着任紹介



安全保障輸出管理専門職員

みやけ しんじ
三宅 伸治

電機メーカーを定年退職後、10月に着任しました。安全保障輸出管理と研究インテグリティに加えアントレプレナーシップ講座支援を担当しております。企業に在籍時は海外への輸出と貿易コンプライアンスに携わっておりました。本学の研究と産官学連携の国際化の更なる進展に寄与したく考えております。宜しくお願致します。

INTERVIEW

河瀬 彰宏

文化情報学部
文化情報学科
准教授



データ解析で人文学研究に新風を吹き込む

「あらゆる文化現象にデータサイエンスと複合的な視点を。」

2000年代に生まれた新しい学問領域「人文情報学」

情報技術を駆使して人文科学の問いを解き明かそうとする学問領域がある。デジタル・ヒューマニティーズといい、日本語に訳せば「人文情報学」だ。河瀬彰宏准教授によれば、情報技術の発展にともなって生まれた比較的新しい学問だという。「1970年代にアメリカやフランスで、デジタル技術を使って音楽を分析したり作曲をしたりとい

うことが始まりました。情報科学を含む工学分野だけでなく、心理学や社会学といった人文社会科学も加えて、複合的な学問分野の一つとして人文情報学が世に出てくるのは2000年代になってからです。私は音楽を対象に人文情報学の分野で研究を行っています。私自身は学問分野に縛られることなく、学問の垣根を越えて文化現象を幅広く探究したいと考えています。その言葉通り、分析の対象は多岐にわたる。人文社会科学系の研究になると文献などに準拠して主観的に推察するものが多いが、そ

の推察をデータなどの数値で客観的に実証できないか、河瀬准教授は取り組んでいる。

古書店での出会いに導かれて進んだ音楽研究への道

音楽好きの少年だった河瀬准教授は、音楽家、画家、映画監督などの芸術家が親族にいる家庭環境で育った影響もあり、クラシックやロック、民族音楽まで幅広く聞いていたという。そんなとき、東京の

神田神保町にある音楽書専門の古書店で、兼常清佐『日本の言葉と唄の構造』(1938)、小泉文夫『日本伝統音楽の研究』(1958)、柴田南雄『音楽の骸骨のはなし』(1978)といった名著に出会い、音楽の理論研究に面白さを見出した。自身でも音楽を分析し研究したいと考えた河瀬准教授は、中央大学理工学部でデータサイエンスを学び、その後、東京工業大学大学院社会理工学研究科で音楽を対象とした研究者の道を歩み始めた。「東京工業大学では、複合的に研究を行っている先生方がたくさん

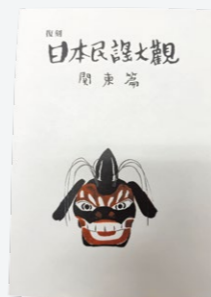


写真1 『日本民謡大観』

おられました。例えば、親鸞を研究対象とされている先生は、社会学だけでなく経済学、政治学、法学などもカバーしている。そのような研究姿勢に衝撃を受けました。それまでは専門分野を深めることを考え、広げることに重きを置いていなかったからです。統計学や音楽理論だけではなく、さまざまな領域について学びを得ました。

こうした学びを生かしながら打ち込んだのが、日本民謡の研究だ。以前から、すでに定説になっている小泉文夫の理論に対して、数理的にみれば違う結果が出るのではないかと考え研究を始めた。

「1940年代から90年代にかけて全国の小学校教諭とNHKが協力して集めた民謡6000曲以上が収録された『日本民謡大観』という全集があるんです。それらをデータ化し、小泉理論を用いて統計学による処理を行うことで、地域ごとのパターンを見出せるのではないかと考えたのです。検証を進めると、やはり地域差を見出すことができました。統計学や情報学を使って分析をしましたが、認知科学や言語学といった観点からも考えを深め博士論文を執筆しました。その後はわらべ歌(子どもが遊びの中で作った歌)と童謡(大正時代以降、大人が子ども向けに作った歌)のメロディやリズムを分析し、それぞれの特徴や相違点を見出した。違いや歌のパターンを解析。今後は兼常清佐が提唱した「地域ごとのアクセントの違いが民謡のメロディに影響を与えている」という仮説を、データサイエンスを用

いて検証するという。語彙や音韻という言語学の面からもアプローチする伝統音楽の研究は、河瀬准教授のライフワークになりそうだ。

学問の垣根にとらわれず多様なテーマから文化現象を解析

現在、河瀬准教授が取り組むテーマは、音楽だけにとどまらない。同志社大学で教鞭を執るようになってから、文学、漫画、映画、漫才、落語、メイク、ダンス、eスポーツと、対象を広げている。学生たちが「これをやりたい」と持ち込むテーマと一緒に取り組むうちに、そのすそ野は広がっていったという。こういった積極的な姿勢は、河瀬准教授の旺盛な好奇心に寄るところも大きい。国立国語研究所で研究員をしていた時に会った前川喜久雄先生(国立国語研究所 所長)の言葉も影響しているという。「学生の指導を通じて研究とその関心領域をもっと広げてください。音楽に固執しないことが、きっと今後の研究人生を豊かにしてくれるでしょう」。その言葉に従い研究を進める河瀬准教授は、研究の質と深さにこだわりを持ち、学生たちの能力を最大限に引き出すために、緻密かつ効果的な指

導を行っている。「学生が研究を開始する前に、関連する英語論文を40~50本読むなど、扱いたいテーマをまず徹底的に調査してもらいます。そのテーマについて明らかになっていること・そうではないことを調べ、研究に取り組む価値があるかを突き詰めて初めて分析の領域と触れることになるので前提知識を学ぶのに骨が折れますが、目指していた領域横断的な研究者への第一歩と思い取り組んでいます」。

「ハリウッド映画における人種と登場人物の役割の経年変化の定量的分析」というハリウッド映画の研究も学生とともに取り組んだものである。人種に着目し、アジア人や黒人が演じる役に与えられた役割などの人種毎の傾向や、その人種の役がいつ頃から映画に登場するようになったかなどを分析した。映画の分析を、人種という切り口で行ったこと、さらにはデータ解析という手法を用いていたことが着目され、予想以上に海外からの反響があったという。

「パーソナルカラー診断の一貫性と客観性に関する定量的分析」という研究は、化粧品について解析したいという学生の希望から始まったものだ。パーソナルカラーは女性を中心に洋服や化粧品の購買時における「指標」として広まっているが、研

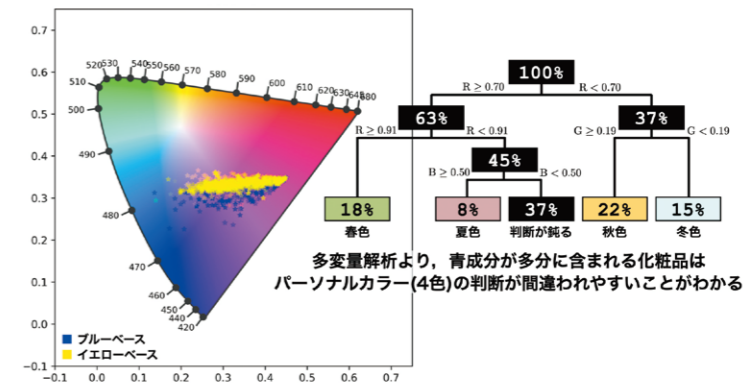
究テーマの選定時に、その分類を定義する客観的なデータがないことに気がついた。そこで河瀬准教授はインスタグラマーが分類したパーソナルカラーのデータと化粧品の色彩データを使い、解析を行った。結果、パーソナルカラーの分類には色彩特徴量に基づいた明確な基準があるわけではなく、個人差があることなどが分かった(図1)。この研究は化粧品業界からも注目されており、化粧品業界の協力を得ながら研究を継続する予定だ。

学生からパーソナルカラーの研究を持ち込まれるまで、化粧に対してあまり関心がなかったという河瀬准教授であるが、この研究を通じて、化粧文化に対する科学的な分析への関心を強めている。

「メイクを行う順番、塗り方、塗る場所などの法則をデータ解析すると面白いのではないかと考えています。少しパラメーターを変えると、ギャルメイクになったり、地雷メイク(※)になったりすることがわかると応用範囲が広がるのではないのでしょうか」。

さまざまな文化現象に対して、データサイエンスという手法と複合的な視点で対峙する河瀬准教授。伝統的な研究テーマには新たな風を吹き込み、最新の文化現象には科学的な視点を与える、その研究に注目したい。

図1 「パーソナルカラー診断の一貫性と客観性に関する定量的分析」より



(※)「病んでいる」雰囲気に見えるような化粧;泣き腫らした後のような赤い目元が特徴とされる

KEYWORD

- デジタル・ヒューマニティーズ
- 統計科学
- 日本伝統音楽
- わらべ歌
- パーソナルカラー
- 映画

GOALS

研究の目標

- ① 民俗音楽がもつ法則の解明
- ② さまざまな文化現象の背後にある構造の解読

PROFILE



河瀬 彰宏 文化情報学部 文化情報学科 准教授

- 専攻分野 人文情報学
- 研究テーマ
 - ・パーソナルカラーの診断の一貫性と客観性に関する定量的分析
 - ・「ハリウッド映画における人種と登場人物の役割の経年変化の定量的分析 (Quantitative Analysis of Changes in Race and Role of Characters in Hollywood Movies over Time)」
 - ・童謡の旋律における『子どもらしさ』の表現方法の抽出

研究者DB

[URL]
https://kendo.doshisha.ac.jp/pro
file/ja.d629654549d18de1.html



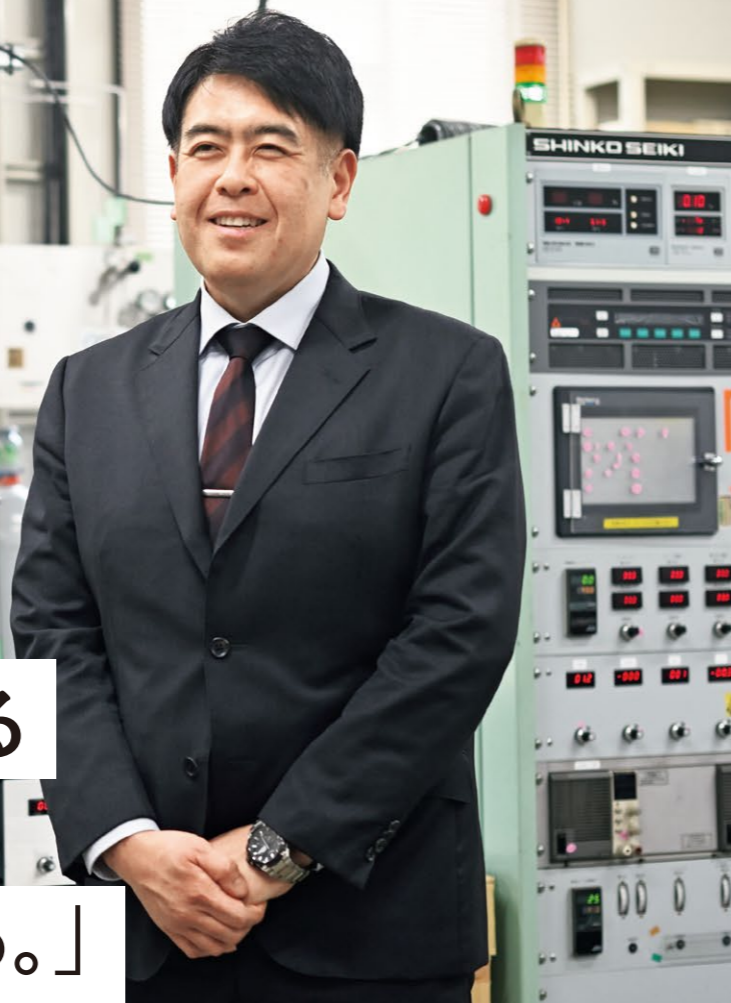
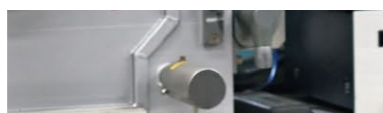
INTERVIEW

中村 守正

理工学部
機械理工学科
教授

より良い工業製品開発を目指した表面改質研究

「DLC膜の特性に関する 基礎研究で 産業の発展に貢献する。」



捉えどころなく 可能性に満ちた DLC膜

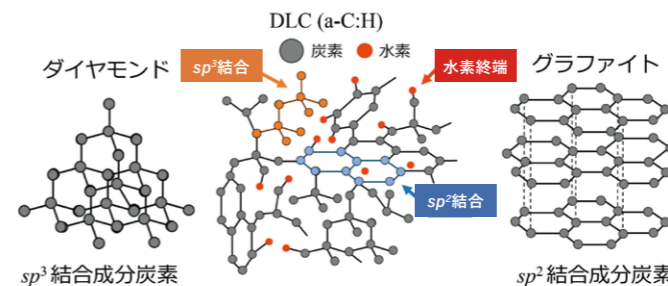
歯車やベアリングといった摺動（しゅうどう）部品は、世の中のさまざまな機械のなかに存在し、それぞれの役割を果たしている。例え目立たなくても、品質次第で機械の性能に大きな違いが生まれるほど、全体に影響する要の部品でもあるのだ。噛み合ったり接触したりして動く部品ゆえ摩擦や摩耗はつきものであり、それらをうまくコントロールすることは

機械工学の大切なテーマでもある。中村教授は、DLC(Diamond-Like Carbon)膜と呼ばれるカーボンを中心とする膜を使って、革新的な表面改質の研究に取り組んでいる。この膜はユニークな特性により、幅広い分野に応用可能で、産業界における画期的な進歩をもたらす可能性を秘めている。中村教授が初めてDLC膜に出会ったのは2005年のこと。企業で勤務を経て母校の同志社大学に戻り、博士後期課程で研究を始めたときだった。学部・修士課程の頃からお世話になっていた松岡敬教

授(同志社大学 理工学部)が、研究テーマとしてすすめてくれたのがきっかけだったという。「学部時代は表面解析、博士前期課程ではカーボン繊維強化複合材料と、ずっと設計や表面工学を学んできましたが、DLC膜について触れる機会はありませんでした。あちこちで研究が行われていましたが、一般にはあまり知られていない時期だったので。研究データの蓄積も限られていたのでまさにこれから発展する素材なのだと認識しました。「ダイヤモンド・ライク・カーボン」の名の通り、DLCはダイヤモンド構

造とグラファイト構造の両方を持つ素材だ(図1)。機械にコーティングすることで、低摩擦で高い耐摩耗性を実現する。水素や窒素などの元素を入れて物性を変えたものもあり、幅広い種類がある。それらを総称したものが「DLC膜」だ。「DLC膜を摺動部品の接触面に形成することで、よく滑って摩耗しにくくすることができます。この性質を生かして自動車の駆動系部品や切削工具の先端表面などで使われるだけでなく、DLC膜は高い生体適合性を持っており、医療分野において金属ステントのコーティング材料と

図1 DLC膜の構造イメージ



しての用途が見いだされています。また、その優れたガスバリア機能はホット飲料用のペットボトルにも応用されており、外部からの酸素や他のガスの侵入を防ぐことで、中身の鮮度と品質を長期間保つことができます。DLC膜については、種類が多様で、その分用途も豊富であり、なかなか『捉えどころがない』素材という印象です。ですが、だからこそ、多様な分野での応用が可能です。

困難を経験して 実感した 基礎研究の大切さ

中村教授は同志社の博士後期課程在籍中に、京都工芸繊維大学の歯車を取り扱う研究室で助手として研究職のスタートを切る。

「歯車は古典的で誰でも知っている部品ですが、実は奥深い機械要素です。歯形ひとつでも、形によって相手の歯車との接触状態が変わりますし、接触して回転しているときに滑りが起こり、摩擦熱が発生して動力損失が起きています。歯車の動力損失を軽減するために、DLC膜を使うことを目指しましたが、DLC膜は密着性に乏しい一面があり、歯車の表面の大きな負荷と滑りによりDLC膜はすぐに剥がれてしまいました。そこで、歯車の歯面でも剥がれないDLC膜を考え始めました。」

当時研究していた歯車は樹脂製

で、DLC膜とは硬度や物性の違いが大きかった。柔らかな樹脂は変形しやすく、歯と硬い膜の変形量が同じでないため、膜が割れて剥がれてしまうのだ。中村教授は周りの研究者や成膜業者などに相談したが、どの識者に聞いても「きわめて困難な挑戦」と言われ途方に暮れていたという。それでも諦めることなく試行錯誤を続ける中村教授に、ある研究者からメッキ加工を提案された。違う物質を樹脂の歯車にメッキして、その上にDLCをコーティングするという解決策を編み出した。この研究は一定の成果を見出したものの、まだまだ途上であるという。

中村教授は2019年に同志社大学に着任した後も、DLC膜の研究に邁進している。樹脂製歯車へのコーティングを試みた研究は応用展開を想定したものだったが、「材料の調査を丁寧に尽くしてから、実機に搭載するのがしかるべき道筋」と考え、現在は基礎研究にも打ち込んでいくという。その一つが、DLC膜の残留応力の低減を狙った「窒素ドーブ DLC膜の特性の評価」だ。

「DLC膜には大きな残留応力が発生しています。外部からの力が加わってなくても、膜自体に力がかかっています。膜が勝手に広がったり縮んだりするのを、イメージしていただくとうわかりやすいかもしれません。その残留応力を低減すれば、密着度が上がり剥がれにくくなります」。実験では、DLC膜に窒素な

どの違う元素を混入。その元素がDLC膜の炭素元素と結合するため、残留応力の原因とされる炭素原子同士の結合が緩まり、残留応力が弱まる。中村教授によると、この基礎研究で成果が出れば、実際の機器への適用も視野に入れており、樹脂製歯車へも展開していくことを考えている。

大学ならではの 役割を果たし 産業界に貢献

広く研究者や社会の要望に応えようとする中村教授ならではの研究が、DLC膜の評価方法だ。

「DLC膜の基本的な特性を調べる試験方法は数多くあるのですが、実機の環境にそぐわない場合が多いと感じています。しかし、実機を使った試験は、試験用に作ったもの

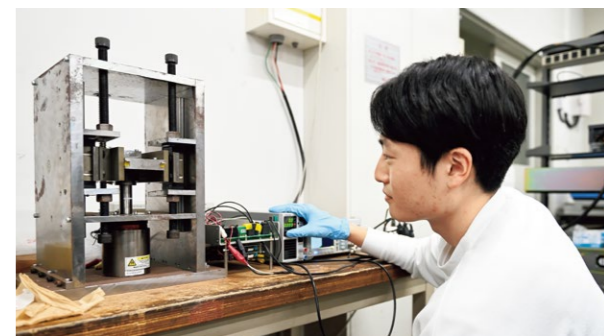
を壊す必要があり、コストがかかってしまう。そこで基礎的な試験で曝されている応力の状態や物質との接触状況を模した評価方法を提案したいと考えました」。

中村教授が編み出したのが、塑性加工用金型のDLC膜を評価する「繰返し押付け試験」だ。この試験はDLC膜を形成した板状の金属材料に球体を繰返し押し付けるというシンプルなものであるが、実験を通じて膜自体に大きな面圧を発生させ、いつどのように膜が剥がれるのかを検証できる。この試験機を設計、製作し、被膜の強度評価を進めている(写真1)。

中村教授がこうした研究に力を注ぐのには、理由がある。「基礎研究を掘り下げ、突き詰めて普遍的な部分を追究することが大学の役割だと思っています。ただ、なぜ基礎研究をするのか。それは社会への実装を目指すために根源的な部分に立ち返る必要があるからです。最終的な目標は基礎・応用ともに共通していると考えています」。

DLC膜をめぐる応用研究において、中村教授はさまざまな企業と連携を行ってきた。課題が明確に設定された産学による共同研究は社会へのアプローチとして、大いに魅力がある。目指すのは「研究を通して産業界に役立つ」こと。その思いこそが、中村教授の挑戦の源泉だ。

写真1 被膜の強度評価を行う試験機



KEYWORD

- DLC膜
- 歯車
- 繰返し押付け試験
- 残留応力
- 表面改質
- 設計工学

GOALS 研究の目標

- ① DLC膜の膜質制御
- ② 歯車歯面でのDLC膜の適用
- ③ 効率的な評価試験の提案

PROFILE



中村 守正 理工学部 機械理工学科 教授

- 専攻分野 設計工学、表面改質
- 研究テーマ
 - DLC膜をはじめとする硬質膜の膜質制御と評価
 - CNTの応用展開
 - 高機能機械要素の開発

研究者DB

[URL]
https://kendo.doshisha.ac.jp/pro
file/ja.eb3c5609102cfd9.html

