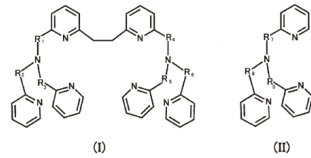


同志社大学には、研究開発によって生まれたさまざまな知的財産があります。  
これらの中で特許登録された発明を紹介します。ご興味をもたれた皆さまからのご連絡をお待ちしています。

発明の名称

## メタン、エタン、プロパン等のガス状アルカンから アルコール及びアルデヒド誘導体の製造方法

特許番号	特許第7255850号	登録日	2023年 4月 3日
出願番号	特願2019-035326	出願日	2019年 2月 28日
権利者	学校法人同志社	発明者	小寺政人、辻朋和、高橋宏仁、和田一仁
適用分野・用途	銅錯体、アルコール、アルデヒド、アルカン		



【課題】

メタン、エタン等のガス状アルカンをより効率よく直接酸化してアルコール、アルデヒドを製造することは、結合解離エネルギーが非常に大きいため困難であった。

【解決手段】

上記の式(I)又は(II)を配位子とする銅錯体を触媒として使用することで、過酸化水素によってガス状アルカンを直接酸化し、アルコールとアルデヒドを高効率、速やかに製造することができる。  
触媒とする銅錯体は、式(I)又は(II)で示される化合物を配位子とする。  
(R<sub>1</sub>~R<sub>9</sub> はメチレン基又はエチレン基)

発明の名称

## 電圧低下推定方法および電圧低下推定装置

特許番号	特許第7168981号	登録日	2022年 11月 1日
出願番号	特願2019-021409	出願日	2019年 2月 8日
権利者	学校法人同志社	発明者	長岡直人、入江重太
適用分野・用途	二次電池、蓄電池、メモリー効果、劣化、電圧低下		

【課題】

メモリー効果を有する電池に関して、簡易かつ短時間で過充電メモリー効果に起因する電圧低下を精度よく推定することが困難であった

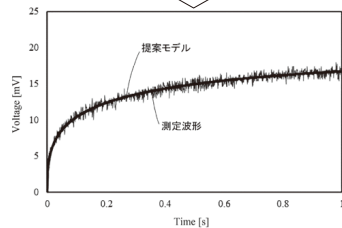
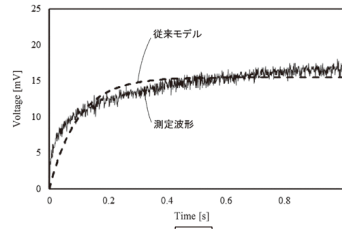
【解決手段】

以下のステップにより電圧低下を推定する  
(第1ステップ)トリクル充電された電池を放電させる  
(第2ステップ)電池の放電直後の端子間電圧を測定して過渡電圧波形を取得する  
(第3ステップ)電池の内部インピー

ダンスベクトル軌跡の円弧成分に対応するパラメータR<sub>1</sub>'とKWW関数とを含む電圧過渡応答表現式を過渡電圧波形にフィッティングさせ、パラメータR<sub>1</sub>'を導出する  
(第4ステップ)パラメータR<sub>1</sub>'を用いて電池の高SoC領域における電圧低下を推定する

【効果】

従来モデルでは不正確な推定結果しか得られなかった(右上図)が、本発明による提案モデルでは高精度の推定が可能である(右下図)。



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://kikou.doshisha.ac.jp/collab/patent\\_list.html](https://kikou.doshisha.ac.jp/collab/patent_list.html)

# LIAISON

DOSHISHA UNIVERSITY LIAISON OFFICE NEWS LETTER

巻頭特集

## 中小企業×大学の産学連携で不可能を覆す！ 壁紙識別アプリ 『かべぴた』の開発

小松 智

コマツ株式会社  
代表取締役

平野 智脩揮

コマツ株式会社  
EC事業部

奥田 正浩

同志社大学  
理工学部 インテリジェント情報工学科 教授

豊永 晴斗

同志社大学大学院  
理工学研究科 情報工学専攻  
博士前期課程2年

LIAISON OFFICE NEWS & TOPICS

研究者をたずねて

正水 芳人 大学院 脳科学研究科 教授

森 良弘 大学院 ビジネス研究科 教授



# 壁紙識別アプリ『かべぴた』の開発

平野 智脩揮  
HIRANO Tomoyuki

コマツ株式会社  
EC事業部

小松 智  
KOMATSU Satoshi

コマツ株式会社  
代表取締役

奥田 正浩  
OKUDA Masahiro

同志社大学  
理工学部  
インテリジェント情報工学科  
教授

豊永 晴斗  
TOYONAGA Haruto

同志社大学大学院  
理工学研究科  
情報工学専攻  
博士前期課程2年

古川 和彦  
FURUKAWA Kazuhiko

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

建築業界の長年の慣習であった「手作業による壁紙の品番特定」を、AI技術で解決できないか。そこには社員の手間をなんとか軽減したいという、社長の熱い思いがありました。本学と企業との産学連携により「自動テキスト識別プログラム」が開発され、今年12月にはそれを搭載した壁紙識別アプリ『かべぴた』が完成します。『かべぴた』の研究開発について、企画者であるコマツ株式会社代表取締役の小松智さん、平野智脩揮さん、同志社大学理工学部知的機構研究室の奥田正浩教授、豊永晴斗さんに製品化までの経緯などを語っていただきました。(コーディネーター：リエゾンオフィス 古川和彦)

# 企業と大学の絶対的な信頼関係が『業界の羅針盤』を生み出した。



## 社長の熱意と研究者のチャレンジ精神、学生の意欲が実を結んだ

古川: AIによる「自動テキスト識別プログラム」を搭載した壁紙識別アプリ『かべびた』が完成間近ですが、開発のきっかけを教えてください。

小松: 当社は1976年に繊維卸業として始まり、1978年に法人化、コマツ株式会社となりました。創業当時からインテリア事業とスポーツ事業を主として展開し、壁紙などのインテリア資材の卸および施工、スポーツ資材の卸と施工を行っております。

インテリアのコーディネートをしていて、お客さまから、「この壁紙が気に入っているの、同じ壁紙を新しい内装にも使いたい」というリクエスト

をよくいただきます。しかし古い壁紙はすでに廃番になっているものも多く、そういう場合はできるだけ似た商品を探すことになります。メーカーや品番がわかれば、それに近い壁紙を見つけるのも比較的容易なのですが、実際は不明なことがほとんどです。ではどうするかという、営業担当者がメジャーな壁紙メーカー6~7社のサンプル帳写真1を持参して、壁の前に座って1枚1枚照らし合わせていくのです。これは我々の業界の営業担当者にとって「避けては通れない道」で、多い時は月に何回も同じような依頼があります。最終的にお客さまの満足のいく壁紙が見つかったとしても、我々からすると正直、時間と労力の割に費用対効果の低い作業です。

この状況にコロナ禍も追い打ちをかけました。打ち合わせ

がオンラインに移行したことで、壁紙の品番特定がさらに困難な状況になってしまったのです。その様は、羅針盤がいまま海図だけで大海原を航海する水夫のようでした。

この作業をAIなどのデジタル技術を活用して改善する方法はないかと考えていたところ、画像の自動識別という技術があると知りました。営業担当者あるいは、お客さま自身で壁紙の写真を撮影していただくことで品番特定が可能な技術を開発できないだろうか。可能ならそれをアプリケーションにすれば、作業効率が飛躍的に向上すると考えたのです。

古川: なるほど。では、本学にその研究開発を依頼された経緯を教えてください。

小松: 実は大学等と企業を結ぶ産学連携支援機関に企画を持ち込み相談したのですが、技術的にできない、マッチング

する研究者がないなどの理由ですべて断られてしまいました。途方に暮れていた時に、同志社大学に画像工学の研究で業績のある先生がいっしょだと知り、リエゾンオフィスへご相談させていただいたのです。奥田教授との初めての面談は2020年9月のことでした。その時は研究室のリソース的な問題で無理だというお話でしたが、半年くらい経って、今ならできるかもしれないというご連絡をいただきまして、こちらとしてはぜひお願いしたいと。

奥田: 壁紙は専門家でも識別困難なものがあると伺ってましたが、画像識別はAIが得意とするタスクなので、初めは楽観的でした。しかし壁紙の実物サンプルを何枚か送ってもらって従来法を組み合わせてテストをしたところ全然太刀打ちできなくて、また、その頃はちょうど別の研究プロジェクトの真っ最中だったこともあり、いったんお断りしたのです。

古川: なのにもう一度チャレンジしようと思われたきっかけは何だったのですか？

奥田: 豊永さんが大学4年生として私の研究室に配属され、画像識別をやりたいと言ってきたことですね。私もこの件は心残りだったので、独自の方法を考えていろいろ試してはどうかと勧めました。実際にやり始めると、もしかしたら頑張ればできるんじゃないかという成果が出たので、再度小松さんにご連絡したのです。

小松: 五分五分の可能性で良いのであればチャレンジしてみます、というお話でした。それはもう嬉しかったです。我々の業界が何十年も前から抱えている問題に対して、誰に相談しても実現できないと言われてきたのに、希望の光が差し込んできたのですから。このチャンスに賭けようと思えました。

古川: 小松社長の熱い思いと奥田先生のチャレンジ精神、豊永さんの存在が、うまくマッチしたわけですね。

そして2021年9月から、壁紙画像を高精度に識別することを目的とした共同研究契約の下でフィジビリティスタディ®が始まりました。今回の共同研究で開発した技術の特徴を教えてください。

奥田: ディープラーニングを応用した技術で、局所的な特徴を高精度で認識し、微細なテクスチャの差異を従来の手法よりも高い精度で認識することが可能になります。これにより、専門家でさえ識別に苦勞するような壁紙も容易に特定することができます。今回の壁紙識別以外にも、さまざまなフィールドに応用可能な実用性の高い技術です。豊永さんが開発を進めてくれました。豊永: 壁紙の識別と聞いて面白そうだったのですが、実際に取り組んでみると、壁紙ってどれもすごく似ていて、どのようなアプローチであれば識別可能になるのか検討するのに苦勞をしました。

識別の精度を上げるには、どのようなデータを入力するかがすごく大事です。こういう入力したらうまく分類できうた、というのを探すため試行錯誤を繰り返しました。ここが一番苦勞したところですね。壁紙のサンプルを光などの撮影条件をいろいろ変えて自分で撮影して、その写真から取り出したデータをコンピュータにあげた時に、写真の撮り方で分類がどのように変化するか検証したのが、最終的にうまくはまったと思います。

古川: 奥田先生と豊永さんの研究開始から1年半ほどで、次の段階であるアプリケーション開発へ進められる判断を、小松社長がされています。

小松: フィジビリティスタディではメーカーの壁紙サンプル帳の品番識別からスタートしました。熟練した専門家でさえ困難な、複数メーカーの製品を識別できることを目の当たりにした際に、これはいける！と確信しました。

古川: 他の研究機関が軒並み依頼を断った、そのような難しい技術を生み出すことができ



奥田 正浩  
OKUDA Masahiro

写真1 営業担当が持ち歩く壁紙メーカーの普及品サンプル帳



た要因は何でしょうか？

豊永: そもそも私は、他の大学が断っていたことを知りませんでした。ですが、バツと見て難しく感じる問題でも、そこに対して怖気づかずにアプローチの方法を冷静に考えていくことが大前提として必要かなと思います。今回のシステムは機械学習の技術を使っているのですが、もちろんその仕組みに関する知識も必要です。まず、壁紙画像という対象をしっかり分析して見極められたことが、良い結果を生んだ要因だと思います。機械学習の勉強だけではダメだったでしょうね。

## アプリのリリースに向けテストを繰り返し、実用化に耐える精度を目指す

古川: フィジビリティスタディで実用化への目途が立ち、研究開発のセカンドサイクルとして、製品化に向けた自動識別精度やユーザビリティ向上を目指す共同研究契約が2023年4月に締結されました。このセカンドサイクルでの実用化に向けた取り組みを教えてください。

奥田: 一つのメーカー毎に識別するモデルの開発から始めたわけですが、アプリ化に向けては複数メーカーのものを一度に識別する必要があり、分類する対象が増えます。必要となるデータ数も増え、ニューラルネットワークの規模も大きくなる中で、どれだけ精度を上げられるかが一番の課題でした。精度を80%から85%に上げるより、90%から95%に上げる方がずっと難しく

※フィジビリティスタディ: 技術的可能性調査。プロジェクトの実現可能性を事前に調査・研究すること。



写真2 異なる種類の壁紙。専門家でも一目では識別しづらい。

いわけです。セカンドサイクルではそこを実現しようと取り組みました。照度など、さまざまな条件下で撮影した画像を使い、実証的なテストを繰り返しています。そうした作業を通じて安定した識別が可能なシステムに作り上げる作業を行っているところです。

豊永：分類する対象が増えると、それまでの手法と同じでは分類精度が下がってしまうので、より分類性能が高い方法を探す必要があります。ネットワークの構造を変えたり、より精度の高いモデルを使ったりすることになるのですが、あまりに複雑なモデルを使うと必要な学習データが多くなるこ

ともあり、データに合わせたより良い構造を実験を通じて探しました。最初にデータの取り方が重要と話しましたが、同時にデータをニューラルネットワークという学習パラメータにのせる時の「前処理」の方法を変えることで精度が変わるので、いろいろな検証を行いました。

小松：現在は国内で主要な6メーカーのサンプル帳すべてがデータ化されています。新旧品番あわせておよそ2,000種類になりました。識別は白無地の壁紙 **写真2** が一番難しく、柄ものでも普及品と呼ばれる量産クローズは判別しにくいのです。この部分は豊永さんもとても

苦労されていましたが、なんとかクリアしていただきました。

古川：平野さんはどのような経緯で参加されたのですか？

平野：前職はシステムエンジニアで、当社に入社後はECサイトの運営を担当しています。この共同研究には、アプリ開発の担当として携わっています。「自動テキスト識別プログラム」をアプリに搭載するといったアプリ製作は専門の開発会社に依頼していますが、奥田先生とやり取りしながら、ユーザインタフェースなどを検討しています。

古川：奥田先生とのやり取りでは、「もっと性能をあげて!」といったような会話がされたりもするのですか？

平野：テストを重ねる中で、正しくない品番が出てくることもあったので、どのような柄・模様ものが出ているかをお伝えして修正をお願いすることもありました。

小松：検証のために使った画像データは私たちが撮影したのも多くあったので、プログ

ラムの修正を依頼すると、奥田先生から「もっといい画像を撮影しなおして!」というように逆に依頼が返ってくることもありましたね。我々のような中小企業の人間からすると、「大学の先生」はとても遠い存在に感じていましたが、共同研究を通じてこんなに会話のラリーがバンバンできるようになるとは考えもしませんでした(笑)。先生と絶対的な信頼関係を築けたことが、今回の成功のカギになったと思います。

古川：現在のアプリの開発状況を教えてください。

平野：要件定義を固める最終段階まで来ており、12月には壁紙識別アプリ『かべびた』としてリリースが決定しています。またアプリ開発と並行して、弊社と同志社大学で「自動テキスト識別プログラム」の特許を共同出願<sup>※</sup>する準備を進めています。ECサイトのお客さまから「これに似ている壁紙はないか」というお問い合わせをよくいただきましたし、当社の営業担当者が、壁紙を手作業で時間をかけて探すのを見てきたので、『かべびた』が完成したら大きな影響があると確信しています。

古川：いよいよアプリの製品化が見えてきたところで、今後の課題についてはどのようにお考えですか。

奥田：アプリケーションサーバーの容量ですね。これまでの開発で対象とした壁紙以外にも、壁紙の種類って、もっとたくさんあるんですよね？

小松：はい、いま『かべびた』の開発のためにデータ化しているのは数メーカーの普及品と

呼ばれるものだけで、一般品と呼ばれる高級壁紙まで含めると、各メーカーとも20~30倍はありますし、海外製品を加えると、メーカーも品番もとんでもない数になります。

奥田：今後そういった一般品や海外製品も識別できるようなアプリを目指すとなると、識別する量が増え、モデルのスケールも上げなければなりません。そうなるとまた精度の問題が出てきます。また、実際にアプリを立ち上げてみないと分かりませんが、現状のディープラーニングのモデルでも計算量が多いので、ユーザーがアクセスして画像がどンドンアップされたりすると、サーバーがその負荷に耐えられるかという問題が出てきます。さらに識別できる種類を追加していくと、メモリの使用量が増えて動作も重くなります。おそらくそういった課題が今後出てきますね。

古川：豊永さんはいかがですか？

豊永：研究段階で同じような識別プログラムを開発しているところはありますが、アプリとして実装する段階のものはあまりありません。実用化されて、モデルの処理がユーザーのリクエストに追いついていけるのか、メモリの設定は問題ないかなど課題がわかる部分があるのかと思います。

小松：私もこの先はデータ量との戦いになると思っています。どの程度のサーバーを確保しないといけないのか、今から心配しています。また、アクセス増加による遅延や、公平性をどのように担保していくのか、こういった課題がありつつも、この技術は我々にとってまさに



平野 智侑揮  
HIRANO Tomoyuki

エポックメイキングです。せっかくこの業界に入ってきてくれた若者たちが、壁紙のサンプル帳にとらめっこの日では…。彼らの能力をもっと他のことにも活用してほしいと、いつも歯がゆい思いでした。この技術によってその苦労から解放されれば何よりですし、大げさかもしれませんが「業界の羅針盤」を作ることができたと思っています。奥田先生から、ハードルは高いけど面白そう、と言ってもらえた時は涙が出るほど嬉しかったです。奥田先生と豊永さんの成果というのは、我々の業界からすれば何十年もの宿願だったわけです。

声を大にして言いたい。  
「中小企業の皆さん、もっと  
産学連携の可能性を探ろう」

古川：では総括的なところで、今回の取り組みに対する所感を伺います。

奥田：私としても、すごく良い経

験になりました。今まで20年くらい産学連携を行ってききましたが、総合的にここまでうまくいったのは初めてです。

コマツ株式会社さんは東大阪にありますが、東大阪はNHKの朝ドラの舞台にもなるような、規模は大きくないけれどすごく高い技術をもつ会社がたくさんありますよね。しかし、そういった会社にAI技術はまだ浸透していないのではないのでしょうか。実はこのあたりに、産学連携研究の「種」みたくなものがあるのではないかと、我々がDXを仕掛けるチャンスがたくさんあるのではないかと、感じています。

我々の世界には「ドメイン知識(専門分野に特化した知識)」という言葉がありますが、たとえば壁紙や建築資材などの知識もドメイン知識の一種です。日本中には高度な独自のドメイン知識をもった企業がたくさんあると思います。そのような企業さんと学術界のAI技術を組み合わせることで、イノベーションを起こせる可能性が、そこら中に広がってきているのではないかと思

います。

豊永：私は、自分の研究が世の中に必要とされていると実感できたのが一番の収穫です。今まで勉強してきた努力が報われた気分です。自分が開発にかかわった技術を皆さんが使ってくださいるのは、非常に責任とやりがいを感じますし、これからも頑張ろうと思います。

平野：まだまだ課題は出てくると思いますが、『かべびた』の開発を進めて良いものを作り上げたいです。何より、早くアプリを使ってみたいですね。

小松：今回の開発はメンバーに恵まれて、誰ひとり欠けても成功しなかったと思います。苦労も多かった分、良いチームワークを築きました。

最初にこの企画を考えたい時は、「そんな夢みたくないことは絶対無理」や「紙のサンプル帳を持ってお客さまを訪問するのが我々の仕事だ」と同業者にも周りの人にも言われました。でも、それをこの先10年も20年も続けていって、業界の発展に繋がるのか?と、ずっと疑問に思っていました。ここで折れずに、誰かが絶対やらね

※2023年9月に出版済



ばならないという信念を持ち続けて本当に良かった。

あとは、私の会社が中小企業なのも幸運だったと言えます。中小企業の場合は社長がやると決めて、「面白そう!」と思って協力してくれる人がいれば、とんとん拍子に話が進みます。大企業ではなかなかこういったフットワークの軽さで新しいことへ取り組むことは難しいのではないのでしょうか。

日本の中小企業の皆さん

に、声を大にして言いたいです。もし、日々の業務で不便なことや困っていることがあれば、それは社会を変えるきっかけになる。そして、産学連携という可能性を考えてほしい。もちろん大学が研究に取り組むために研究費の拠出は必要ですが、業務変革のチャンスは絶対にあります。

古川:最後に、僭越ながら産学連携コーディネーターの立場から少しお話をください。

小松社長の、自社の営業担当者の方や同業者の方たちの作業負担を少しでも軽減したいという思いが、今回の開発の発端であることに感動しております。儲けとはまた別次元の話で、そういうところにお金を投じられるのは素晴らしいことだと思います。また、本学では知的貢献費と呼んでおりますが、共同研究などを行う際に、その研究に必要な費用以外に、研究者の知見への対価を企

業さまよりいただき、研究者が新たな研究テーマの発掘など幅広く使用できるような制度を2022年度より始めております。小松社長がこの制度を快くご理解くださり、奥田先生の研究室を応援いただいていることへも感謝しております。

産官学連携には大別すると、前人未踏の最先端技術の開発に企業・国・大学で中長期的に取り組むようなものと、大学の持つ研究シーズを応用し、地域や企業が「今」抱えておられる課題の解決を目指していくものがあると思います。最先端技術を扱うプロジェクトには国から大きな予算が付いたり、話題になったりや華やかではありますが、私としては大学が既得の知見やスキルを応用、進化させ、地域や企業の課題を着実に解決していくような共同研究の支援に積極的に取り組み、社会に貢献したいと考えております。

今回の好事例が、今後のモデルケースとなりますように。本日はありがとうございました。



古川 和彦  
FURUKAWA Kazuhiko

## MORE INFORMATION

### ▶ コマツ株式会社

<https://komatsu-cold.co.jp/>



昭和51年(1976)創業。インテリア及び内装仕上に関する各種資材の販売、卸しを中心に、インテリア設計・施工、リフォーム全般、織物・植毛・繊維資材、製品の販売などを手がける。スポーツ事業では、人工芝・ゴムマットの販売・卸し、ゴルフのコースや練習設備、テニスコート等のスポーツ施設、広場等の空間施設の設計・施工も幅広く行っている。近年は、インターネット事業、古材再販事業など、新たな挑戦も行っている。

所在地	大阪府東大阪市川俣1丁目15-14 コマツビル
連絡	06-6789-1145(代表)

### ▶ 同志社大学 知的機構研究室 (理工学部/大学院理工学研究科)

<http://vig.doshisha.ac.jp/>



教授:奥田正浩(理工学部 インテリジェント情報工学科)

信号処理と機械学習(AI)を専門としており、Sparse codingなどの数理手法を活用して、画像の理解や時系列データ解析などの研究を行っている。特に近年は、AIを用いたハイパースペクトル画像(3次元データ)の理解・処理、さらにはデータ化が難しいとされる画像の色合い・雰囲気・魅力を量化して解析する研究に注力している。また、ディープニューラルネットワークが持つ潜在バイアス(例えば、細部の特徴をより重視するといった“癖”のようなもの)に関する研究も行っており、その潜在バイアスがなぜ生じるのか、また潜在バイアスを活用した識別精度の向上についても研究している。



### ▶ 壁紙識別アプリ『かべぴた』

コマツ株式会社と同志社大学知的機構研究室の共同開発された、壁紙のメーカー・品番を識別するアプリ。12月にβ版をリリースする。β版は、普及品と呼ばれる6メーカーの壁紙識別が可能。アプリを搭載したスマートフォンなどで、壁紙の画像を撮影すると、撮影した壁紙のメーカーと品番を識別して教えてくれる機能を持つ。アプリに搭載される「自動テキスト識別プログラム」はコマツ株式会社と同志社大学で特許を共同出願中。

(出願番号:特願2023-150356)



開発段階のアプリ画面



## HLC 東大阪産学連携懇話会 15周年記念講演が開催されました

日時 2023年6月21日(水) 場所 クリエイション・コア東大阪(大阪府東大阪市)

同志社大学の持つ研究成果を社会・産業界へ相互に橋渡し(リエゾン)することで、地域活性化に貢献することを目的に設立された「HLC 東大阪産学連携懇話会」(以下HLC)の15周年記念行事が、クリエイション・コア東大阪で開催されました。

第一部の講演会では、冒頭にHLCの清水義道会長が挨拶され、続いて同志社大学校友会の松岡敬会長から祝辞が述べられました。HLCの中農康久副会長による「HLC15年の歩み」の紹介に次いで、同志社大学の植木朝子学長による「同志社大学VISION2025と大学近況報告～産学連携を中心に～」と題した講演が行われました。

続いて第二部として「懇親パーティー」が開催されました。野田義和・東大阪市長の祝辞後、同志社大学リエゾンオフィスの加藤将樹所長がサプライズで清水会長へ感謝状と花束を贈られました。加藤所長の乾杯の発声で始まった宴には卒業生を中心に70名が集い、終始和やかな雰囲気の中で執り行われました。HLCの稲田真一副会長による締めのご挨拶の後、盛況の中、閉会しました。

※HLC 東大阪産学連携懇話会 2008年3月に「HLC 東大阪リエゾン倶楽部(旧名称)」として校友会大阪支部の傘下で設立されました。主な活動は二ヶ月に一回の定例会(主に同志社大学教員による最先端技術講演)と年一回の同志社OB企業等の工場見学を行い、会員相互の研鑽を積んでおられます。



HLC 清水会長(左)と同志社大学 植木学長(右)



同志社大学リエゾンオフィス所長 加藤教授(左)とHLC 清水会長(右)



## 「大学見本市2023 ～イノベーション・ジャパン～」に出展

日時 2023年8月24日(木)～8月25日(金) 場所 東京ビッグサイト(東京都江東区)

イノベーション・ジャパンは、文部科学省所管の国立研究開発法人科学技術振興機構(JST)が主催する国内最大規模の産学マッチングイベントであり、大学や公的研究機関の研究成果の展示を通じた技術移転の促進や、企業・出展者間の情報交換を目的として毎年開催されています。

東京ビッグサイトで4年ぶりにリアル開催され、125の大学等から276件の展示があり、本学からは以下3件のブース展示を行いました。

出展者	出展分野	出展タイトル
水谷 義(大学院 理工学研究科 教授)	カーボンニュートラル・環境	骨を模倣したカーボンニュートラルなプラスチック代替材料
小山 大介(理工学部 教授)	情報通信	超音波による小型・薄型可変焦点レンズ
遠藤 太佳嗣(理工学部 准教授)	健康・医療	簡便な液体の圧電材料

会場には大勢の方のご来場があり、たいへんな活況を呈していました。本学のブースにもたくさんの企業の方、研究者がご越しにarella、熱心に説明を聞かれました。意見交換がなされたりしていました。研究者においても、来訪者との会話を通じて、産学連携面の課題の気づきがあったようです。

これを契機に、研究シーズの実用化に向け、次のステージに進めるようなマッチングが成立することが期待されます。



## 「第5回ファーマラボEXPO アカデミックフォーラム」に出展

日時 2023年7月5日(水)～7月7日(金) 場所 東京ビッグサイト(東京都江東区)

2023年7月5日～7日、東京ビッグサイトに日本最大の医薬品・化粧品業界向けのビジネスイベント「インターフェックス Week 東京」が開催されました。イベントの来場者は27,826人と昨年より増加し、口頭発表や展示ブースは非常に賑わいを見せました。

本学からは3名の教授が第5回ファーマラボEXPO アカデミックフォーラムで以下の研究成果を発表しました。

出展者	出展タイトル
森田 有亮(生命医科学部 教授)	ナノ/マイクロ構造を有する機能性ファイバースキャホールドの開発
白川 善幸(理工学部 教授)	晶析プロセスにおける液液相分離予測シミュレーションの開発
小山 大介(理工学部 教授)	超音波による細胞組織の配向制御技術 / 超音波による錠剤等の非接触搬送技術

来場者、参加者から多くの貴重な意見が寄せられ、高い興味を示す企業も見受けられました。研究成果の社会実装に向けた新たな産学連携の展開が大いに期待されるイベントとなりました。



## 「BioJapan 2023」に出展

日時 2023年10月11日(水)～10月13日(金) 場所 パシフィコ横浜(神奈川県横浜市)

創薬・再生医療・ヘルステックなどライフサイエンス分野におけるアジア最大級のパートナーングイベントBioJapanが今年もパシフィコ横浜で開催されました。3日間の来場者総数は16,138名となり、外国企業の出展や海外からの来場者もコロナ禍前にはほぼ回復した様子でした。本学からはヘルステック分野で2テーマ、創薬分野で1テーマの研究成果(下表)を発表・展示し、さらに産学連携の候補となる多くのバイオ・ライフサイエンス関連特許についても紹介しました。

出展者	出展分野	出展タイトル
市川 寛(大学院 生命医科学研究科 教授)	ヘルステック	超音波照射による抗酸化能誘導を介した老化関連疾患予防法の開発
築瀬 康(スポーツ健康科学部 助教)	ヘルステック	超音波せん断波エラストグラフィ機能を用いた効果的なストレッチ姿勢とストレッチ法の最適化
田原 義朗(理工学部 准教授)	創薬	共融混合物を利用した経皮デリバリーシステムおよびアミノ酸ゲルによる創傷治療

それぞれの研究成果は、起業も視野に実用化を目指すもの、広く社会への普及を目指すもの、基礎研究の成果を企業のニーズに基づいて応用展開するものなど、将来のありたい姿について研究データを示しながら説明を行いました。来場者の方々は連携の可能性を含めて有意義な意見交換をすることができました。

### 着任紹介



研究開発推進機構 リサーチ・アドミニストレーター (URA)

こやぶ まきこ  
古藪 真紀子

5月にURAとして着任しました。これまで、国際協力や国際連携の仕事に携わり、特にジェンダー分野を専門として、スリランカやアフガニスタンで日本の開発援助の活動に従事しました。また、大学では国際開発分野と環境学分野の大学院で、教育的立場から、3つの大学院プログラムに従事しました。これらの経験を活かして、同志社大学の国際化を推進するための競争的資金の獲得や研究力強化、並びに博士課程プログラムの充実に向け尽力したいと思います。

INTERVIEW

正水 芳人

大学院 脳科学研究科 教授

活きた脳活動の観察と神経細胞ファイバーの開発

# 「独創的な技術開発で脳機能の解明と医療応用を目指す。」



### 活動する脳を観察し機能の解明を目指す

神経生理学は、記憶や学習などでの脳活動を調べ、脳機能をつかさどる神経回路ネットワークの解明を目指す研究分野だ。対象となる脳機能が幅広いため、基礎心理学や認知神経科学なども関連するすそ野の広い学問と言える。

研究分野の発展に欠かせないのが、観測手法の開発である。活動している「その時」の脳の状態を、より詳細に観測できるようにな

るほど、未解明な部分が可視化され、新たな事実の発見に結びつく。神経生理学が専門の正水教授は、2005年前後から確立された*in vivo* カルシウムイメージングという手法を用いて、謎の多い脳の真相に迫っている。「動物が認知的な課題を処理している時の脳の領域や神経細胞がどのような活動をしているか見えています。蛍光カルシウムセンサータンパク質を神経細胞に発現させ、2光子顕微鏡とマクロズーム・多点走査型共焦点顕微鏡で観察する*in vivo* カルシウムイメージングは、長期間同じ細

胞の活動変化を観察しやすいのが特長で、動物を用いて実験を行う際の脳活動の観察に適しています。この技術を用いて、学習や記憶などにおける神経回路ネットワークを明らかにしています。」

幼い頃から脳に関心があった正水教授は、脳の原理を解明するため、アカデミアの研究者になりたいと考えていたという。大学院生までは、脳がどのように形成・発達するかを解明する神経発生学を専門分野として研究。博士号取得後に、神経生理学へ専攻を変えた。「もともと、脳について知りたいという思

いが強く、脳の発達の過程について学んでいました。しかし、研究を進める中で、脳が機能を獲得するためには脳がどのように活動するかを知る必要があると考えたことがきっかけで、神経生理学へ進むことになりました。」

### ステップバイステップの技術開発で脳の新事実に向

正水教授は脳の*in vivo* カルシウムイメージングを用いて、マウスな

写真1 マクロズーム・多点走査型共焦点顕微鏡



どのげ歯類を対象に研究を進めた。その結果、所属していた研究チームは、学習した運動の記憶が大脳皮質の深層で保持されている可能性があることを、世界で初めて突き止めた。「大脳皮質は脳の表面にある6層構造の組織です。先行研究では表面に近い第2/3層までの観測がなされていました。顕微鏡に工夫をしたり、*in vivo* カルシウムイメージングの蛍光カルシウムセンサーを深部で発現するようにしたりして、より深い層での活動を観測できるようにしました。マウスが一定時間レバーを引くと水がもらえる運動課題を設定し、実験した結果、学習期間の後期には、大脳皮質運動野の第5層に特異的な活動をする細胞を発見しました。運動記憶をこの細胞がつかさどっている可能性があることがわかりました。」

ヒトの脳の解明を目指す正水教授は、よりヒトに近い動物である霊長類のマーマセットを対象に、運動課題の実験を行い、その際の大脳皮質の神経活動を捉えることにも

成功している。「霊長類の中でも比較的小型なマーマセットですが、私たちが設定したような運動課題を与えた研究は初めてでした。ストレスに敏感なので、運動課題を設定しても途中で離脱するおそれがあり、実験を成功させるために技術的に試行錯誤を重ねました」。成功に大きく貢献したのが、マーマセット用に独自に開発した訓練装置と、運動の習熟に合わせて訓練の難易度を上げる訓練方法だった。特に訓練装置はジャケットのような形で、マーマセットに装着して無理なく訓練できるというアイデアだ。専門外の分野である薬剤投与の論文を読んでいる際に見つけ、記載されていたイラストを基に技術補助スタッフの手によって実現した。「動物を相手にした実験なので、マニュアルはなくステップバイステップで改良を重ねました。これらの成果により、ヒトの認知や行動のメカニズム、神経ネットワークの基盤の解明に新たな進展を生み出す一歩となると考えています」。

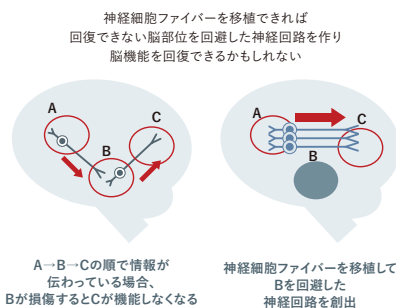
### 医療から人工知能への展開まで新たな可能性を秘める神経細胞ファイバー

健康な脳の活動を解明する基礎研究を続けてきた正水教授は、応用研究にも着手している。それが、神経細胞ファイバーの作製とそれを脳に移植して脳の機能回復を目指す技術の確立だ。通常、神経細胞は軸索と呼ばれる突起を一定の方向に伸ばして、他の細胞と情報を交換する。既存の神経細胞ファイバーは、装置から取り出すと機能を失ってしまうものや、軸索が一定の方向にそって伸びていないものであったため、脳移植には使用することが難しかった。正水教授は、方向性があり脳移植が可能な神経細胞ファイバーの作製を目指している。現状では脳卒中などにより損傷した部位は、その範囲の広さや発症後の時間経過によって、神経細胞を移植しても回復が困難とされている。将来、正水教授の神経細胞ファイバーが開発されれば、損傷部位を迂回してバイパスのように移植することで、脳機能の回復が可能になることが期待される 写真1。

また、*in vivo* カルシウムイメージングの研究と掛け合わせて、新たな発見も導こうとしている。「脳に神経細胞ファイバーを移植することで既存にはない新たな回路を生み出し、その際の脳の活動をこれまでの研究で得ていた*in vivo* カルシウムイメージング技術で観察するといった、新たな研究アプローチを考えています。近年、人工知能の研究でも、脳の活動をヒントにした開発が行われていますが、新たな神経回路を構築することで脳や体の機能に変化が見られれば、それを数理モデルへ落とし込むことが容易になります。そういった研究分野への貢献も期待しています」。

基礎と応用の両面から新たな研究成果を生み出し続けている正水教授。研究のやりがいは、正解のない道を進み続けることだという。「脳というのは非常に複雑で、暗中模索で苦労することも多いです。一方で予測できないからこそ、実験や観測で新しい発見があったときに面白いと感じます」。脳という大きな謎に挑み続ける正水教授。新たな研究成果の発表を心待ちにしたい。

図1 神経細胞ファイバーの移植による損傷箇所のバイパスのイメージ図



KEYWORD

- 神経生理学
- in vivo* カルシウムイメージング
- 2光子顕微鏡
- 神経細胞ファイバー
- 再生医療

GOALS 研究の目標

- ① 神経細胞ファイバーを脳に移植する系の確立
- ② 神経回路創出による脳機能の回復と拡張

PROFILE



正水 芳人 大学院 脳科学研究科 教授

- 専攻分野 神経生理学
- 研究テーマ
  - ・「神経細胞ファイバーを脳に移植する系の確立」
  - ・「神経回路創出による脳機能の回復と拡張」

研究者DB

[URL]  
<https://kenndb.doshisha.ac.jp/profile/ja.html?cid=69c35e4722.html>



INTERVIEW

森 良弘

大学院 ビジネス研究科 教授



企業人・技術者の視点からのビジネス研究

# 「技術者の『認知バイアス』を解明し ビジネスを成功に導く イノベーションマネジメント。」

## 技術開発そのものと同じくらい重要な マネジメント

常に化する社会の情勢や技術トレンドの波にもまれながら、各企業は日々新たなイノベーションの創出に挑んでいる。だが、いくらよい技術を開発しても世の中に受け入れられなければ、ビジネスは成立しない。技術開発をビジネスの成功へと繋げるためのイノベーションマネジメントは、技術開発そのものと同じくらい重要な。

ひとくちにイノベーションマネジメントといっても、その定義は幅広い。イノベーションには「価値創造」という意味あいがあり、広義のイノベーションマネジメントは「世の中に新しい価値を提供するための方法論」をさす。森教授の研究対象は、イノベーションマネジメントの中でも「技術開発をビジネスの成功に繋げるための方法論」である。「日本は技術で勝って、ビジネスで負けた」とよく言われますが、それはイノベーションマネジメントがうまくできていなかったからとも解釈できます。研究を通して、技術開発のマネジメント

トがより良くなるような提言をして、企業のイノベーションを手助けしたいと考えています。

イノベーションマネジメント研究において技術者の心理的過程に着目したものはほとんどない。森教授の着眼点は自身の企業人としての経験によるところが大きい。

## 3つの異なる企業での経験と そこから生まれた ビジネスへの疑問

森教授は大学で分析化学を専攻

し、修士課程を修了したのち製鉄会社に入社。新規事業である半導体関連の研究開発部門に配属され、技術者としてのキャリアをスタートさせた。この企業では業務で取り組む研究を基にした論文で博士号を取得する人が多く、森教授も博士(工学)を取得。さまざまな技術開発を通じて、数多くの論文発表や特許取得に携わり、充実した技術者生活を過ごしていた。だが所属していた部門は、ドイツ企業に事業売却され、これまでは全く異なるマネジメント体制の下で働くことになった。そこで、外資系企業の合理的な経営を

身をもって知ることとなる。「ドイツ企業の経営は、トップダウンで合理的でした。もとの会社は研究開発テーマを決める際に、担当者・部門からテーマを出させるのですが、担当者の『頑張り』が選定理由の一部になったり、複数部門に同じような検討をさせたりすることがありました。ドイツ企業はトップが決めた方針に対して、やるべきことをリストアップして、部門・担当者に役割と目標が割り振られ、それを達成することを求められます。そのテーマ選定も予想利益などの基準値を満たすことを論理的に説明できなければなりません。一事が万事このようで、あまりの効率の良さに感動を覚えました。」

## 未来を担う多くの 人々へ伝えるために 教鞭を執ることを決意

森教授が抱いた疑問は、実は過去何十年も追究されていたという。「大きな要因は、企業が『戦場場所』の選び方でありました。熾烈な競争が行われている半導体業界で、いくら技術力があっても異業種である製鉄企業が勝つのは難しい。ただそれだけだったのです。せっかく大学に入ったのに、疑問が半年ほどで解決してしまい、どうしようかと考えていた時に、ゼミの先輩の発表をきっかけに、新たな関心が生じました。自身の体験から森教授が着目し

スとして成功させることはできなかった。一方、この京都企業は一見すると社員それぞれが好き勝手しているように見えるが、業績は良い。この三社の違いはどこにあるのか、技術があってもビジネスで負ける原因は何なのか。疑問に思った森教授は、同志社大学ビジネススクールに社会人学生として入学し、「ビジネス」について学び始めた。

たのが、経営者や技術者の判断を誤らせる「認知バイアス」だ。現在、イノベーションを事業の成功に直結させるため「技術者の認知バイアス」の研究を進めている。森教授「技術者というのは技術開発そのものに取り組んでいるときは合理的なのですが、開発の方向性などの判断をするときはロジックではなく、自分の気持ちや利害などで判断してしまうことがあるんです。また、後から振り返ると合理的でないといわかるのですが、過去の経験やそれに培われた勘をもとにして、単純に見誤ってしまうこともあります。当時は無自覚でしたが、技術開発の第一線にいたときの私も『認知バイアス』に陥っていることがあったと今ならわかります。」

企業人として働きながら学び続け、その学びを所属企業へ勉強会などで還元する日々を続けていた森教授は、2022年4月に同志社大学大学院 ビジネス研究科に着任。イノベーションマネジメントに関する知識を、より多くの人々に広げたいという思いを胸に、教壇に立っている。「技術者の認知バイアスの研究は2年後の論文発表を目標に進め、研究結果を企業活動に還元したいと考えています。その他に取り組みたいのは、材料・部品メーカーなどのエンドユーザーから速いBtoBの企業の方に対するマーケティング事例の提供ですね。マーケティングやイノベーションマネジメントはBtoCの企業の事例が多いのですが、これまでカバーできていなかった企業にも広げたいです。研究だけでなく教育面においても、大学人としての役割を果たしていきたいです。」

表1 文献再分析および本研究事例から抽出されたバイアスの一覧

分類	現象	光ファイバー		大画面ディスプレイ		半導体洗浄	
		半導体技術者	液晶技術者	生産性	パターン倒壊		
利用可能性ヒューリスティック	想起容易性 不完全情報の軽視	○		○		○	
代表性ヒューリスティック			○		○		
確証ヒューリスティック (肯定型仮説検証)	確証バイアス					○	
	アンカー効果					○	
	知識の錯覚			○			○
	知後バイアス						○
	知識の呪い						○
覚知の限界	一貫性	○	○				○
	焦点化	○	○	○	○	○	○
	集団の覚知の限界						
	参照集団の無視						
フレーミング	全体的無視						
	類似推定性効果						
	授かり効果					○	○
感情ヒューリスティック	固着		○		○		○
	多重自己						
	嗜好逆転						
	時間差の影響						
	肯定的幻想		○				
コミットメントのエスカレーション	コミットメントのエスカレーション	○					○

出典:森良弘・北海部(2021)「新技術に対する技術者の認知バイアスに関する研究」『BMAジャーナル』21(1),15-29.

KEYWORD

- 認知心理学
- 技術者の認知バイアス
- 技術経営
- 京都企業
- イノベーションマネジメント

GOALS 研究の目標

- ① 技術開発をビジネスの成功に繋げるためのマネジメント手法の創出
- ② 間違った技術判断の要因の解明

PROFILE



森 良弘 大学院 ビジネス研究科 教授  
 専攻分野 イノベーションマネジメント  
 研究テーマ ・「新技術に対する技術者の認知バイアスに関する研究」

研究者DB  
 [URL]  
<https://kndb.doshisha.ac.jp/profile/ja/14391e7a86a0324a.html>

