

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

高靱性軽合金材料及びその製造方法

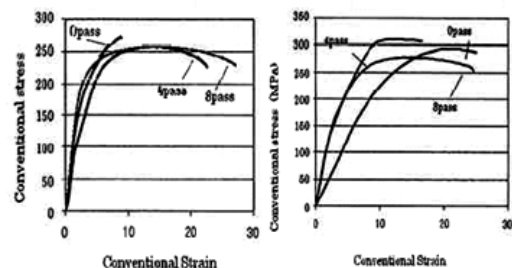
特許番号	特許第5202038号	登録日	2013年2月22日
出願番号	特願2008-052393	出願日	2008年3月 3日
権利者	学校法人同志社	発明者	田中達也、鈴木毅、松葉卓也
適用分野・用途	高靱性軽合金材料、高靱性軽合金材料製造方法、結晶粒微細化		

【課題】

軽合金の強度特性を向上するために行われる結晶粒の微細化は、熱処理加工に加えて圧縮捻り等の強加工を施すことにより行われているが、強度と共に高靱性を有する軽合金材料はなく、当該特性を併せ持った軽合金材料の開発が望まれている。

【解決手段】

軽合金の半凝固材に剪断力を加えて金属組織を微細化することにより得られる軽合金材料が強度と高靱性を併せ持つことを見出した。
当該高靱性軽合金材料は、伸びのある金属部分(純アルミニウム、純マグネシウム等)と残りの共晶部分とがそれぞれに微細化され、伸びのある金属組織が軽合金材料の全体に均一に分散した構造を持つ。



(a) commercial AC4CH alloys (b) as-semisolid AC4CH alloys

AC4CH全溶融材、AC4CH半凝固材の静的引張試験により得た公称応力-歪み線図

発明の名称

アミロイド β タンパク特異的産生抑制ポリペプチド

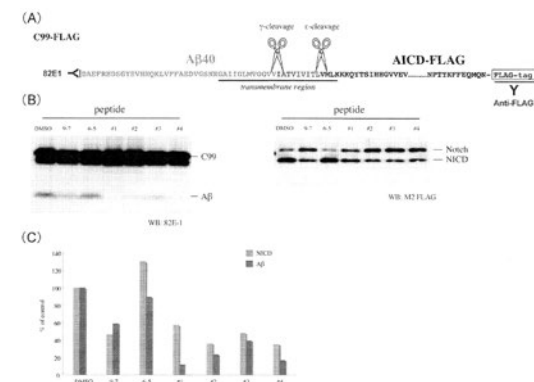
特許番号	特許第6168998号	登録日	2017年7月 7日
出願番号	特願2013-554307	出願日	2013年1月16日
権利者	学校法人同志社	発明者	井原康夫、舟本聡
適用分野・用途	アミロイド β 産生抑制ペプチド、アルツハイマー病治療・予防薬		

【課題】

アミロイド β (A β)タンパク質は、アルツハイマー病の原因物質の一つとして考えられているが、A β タンパク質の産生を特異的に阻害する化合物に関する知見は得られていない。

【解決手段】

A β タンパク質は、アミロイド前駆体タンパク質(APP)が β セクレターゼによって切断されたタンパク質である β CTFが、更に γ セクレターゼにて切断されて、脳内に蓄積するものと考えられている。本発明の化合物は、 γ セクレターゼと β CTFとの結合を特異的に阻害し、A β タンパク質の産生を特異的に抑制する効果を発揮する。



本発明に係るポリペプチドの、in vitroにおける γ セクレターゼ活性阻害実験結果
(本発明のポリペプチドは、 γ セクレターゼの β CTFに対する切断活性を阻害する一方で、 γ セクレターゼのNotchに対する切断活性は阻害していない。)

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

LIAISONをお届けします!

LIAISONは年3回発行しています。こちらよりお申し込みください。

https://rd.doshisha.ac.jp/rd/collab/newsletter/news_magazine.html



LIAISON

❖ DOSHISHA UNIVERSITY LIAISON OFFICE NEWS LETTER

巻頭特集

挑戦を続ける同志社大学の
次世代研究者たち

小原 克博

同志社大学 学長
神学部 教授

小暮 憲吾

同志社大学
経済学部 助教

郭 文静

同志社大学大学院
社会学研究科 社会学専攻

畑谷 実玖

同志社大学大学院
理工学研究科 応用化学専攻

長谷川 勘太

同志社大学大学院
生命医科学研究科 医工学・医情報学専攻

高木 顕心

同志社大学大学院
法学研究科 政治学専攻

LIAISON OFFICE NEWS & TOPICS

研究者をたずねて

飯尾 尊優

文化情報学部 文化情報学科 准教授

鈴木 祐太

ハリス理化学研究所 助教

挑戦を続ける 同志社大学の次世代研究者たち

高木 顕心
TAKAGI Kenshin

同志社大学大学院
法学研究科
政治学専攻

畑谷 実玖
HATATANI Miku

同志社大学大学院
理工学研究科
応用化学専攻

小原 克博
KOHARA Katsuhiko

同志社大学
学長
神学部 教授

小暮 憲吾
KOGURE Kengo

同志社大学
経済学部 助教

郭 文静
GUO Wenjing

同志社大学大学院
社会学研究科
社会学専攻

長谷川 勘太
HASEGAWA Kanta

同志社大学大学院
生命医科学研究科
医工学・医情報学専攻

同志社大学大学院博士後期課程次世代研究者挑戦的研究プロジェクト

急速に変化する現代社会で、多様化・複雑化する社会の課題解決に向け必要とされているのは、広い視野に立ち、新たな価値を生み出す人材です。同志社大学は、高い倫理観と深い専門知識に基づく、高度専門人材の育成に力を入れています。この取り組みの一環として、国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）の次世代研究者挑戦的研究プログラム（SPRING）の支援のもと、博士後期課程学生の研究力、国際性、トランスファラブルスキルを高めるプロジェクトを展開しています。

今回は、本プロジェクトについて語り合う座談会の様子をお届けします。事業を統括する小原克博学長、2024年度のSPRING生である法学研究科の高木顕心さん、生命医科学研究科の長谷川勘太さん、社会学研究科の郭文静さん、理工学研究科の畑谷実玖さんが参加。2022年度同志社大学SPRING修了生である経済学部小暮憲吾助教がファシリテーターをつとめ、博士学生の現在の研究や今後の展望についてお話しいただきました。

「真理は寒梅のごとし。あえて風雪を侵して開く。」 大切なのは逆境の中でも、真理を求める姿勢

次世代研究者に求められるのは 領域の垣根を超えるための トランスファラブルスキル

小暮：みなさま、今日はお集まりいただきありがとうございます。私は2022年度に同志社大学大学院博士後期課程次世代研究者挑戦的研究プロジェクトを修了し、2023年から経済学部助教となりました。このプロジェクトの支援を受けた学生としての経験と、また教員の立場から、皆さんとお話できることが楽しみです。まず本学の博士後期課程学生への支援やSPRINGプロジェクトの目的や取り組みについて、小原学長からご説明いただけますでしょうか。

学長：本学は、JSTの次世代研究者挑戦的研究プログラム（SPRING）に採択され、「科学

技術・イノベーションの将来を担う最先端の科学技術の創出と、個の尊厳とヒューマニティを損なわない倫理や良心を備えた高度専門人材の養成」を目指した独自のプロジェクトを運営しています。このプロジェクトでは、博士後期課程学生48名を対象に、研究力や国際性の向上を図っています。

イノベーションというと、技術革新という意味で捉えられることが多く、これまでは人文社会系の研究者からは少し距離があったように思います。本来の意味により近い「新結合」という意味で捉えなおし、新たな組み合わせで価値を生み出すことと考えれば、人文社会系の研究にも深く関連することになります。例えば、自動運転技術の実用化には、技術に加えて、倫理面・法制面などからの検証が必要です。

このプロジェクトに採用されている学生には「トランスファラブルスキル」の獲得を目指してほしいと願っています。博士後期課程の学生は特定の研究テーマに没頭するあまり、社会での実用性に欠けるという印象を持たれることがあります。「トランスファラブルスキル」とは、専門領域で培った能力を他の分野にも応用できる力のことです。研究者が第一に取り組む実験や研究の結果を論文にまとめる作業は、言うなれば自分の考えを言語化することであり、その過程には論理性や緻密さが求められます。この言語化能力は自分自身が修得した専門性を他者へわかりやすく伝える能力となり、自身の専門分野以外でも役に立つ極めてトランスファラブルな能力です。さらに、次世代研究者に求

められる資質の一つに、自分の専門領域を超えて他の専門領域の研究者の声に耳を傾け、対話をする能力があります。異なる分野の研究者と手を取り合い、共同作業を行うことは、イノベーションの力を生む源泉となります。日本の産業構造は専門領域内の縦のつながりが強い一方で、領域外との横の連携が弱いという課題があります。領域外の分野と連携した事業の例は、Amazonがあげられます。これがデータサイエンスと繋がり、新しいビジネスを展開しました。専門性を深めながら今の社会が抱えている課題を俯瞰できる力をもってほしいと思います。地方からの人口流出や気候変動など、社会課題を解決するには、自分の専門領域を超えて他者と連携し、チームで課題解決に取り組む力が欠かせません。次世代研究者に求められるのはその力なのです。

小暮：まさに、小原学長のおっしゃるとおり、イノベーションは未来を切り開く鍵です。文系・理系を問わず、アカデミアの中で新たな価値を生み出すことが求められています。この新規性には大きく二つの側面があると、個人的には考えています。

一つは、全く新しい未開の領域を創出したり発見したりすること。もう一つは、既存の研究間の隙間を埋めるように、点と点をつなげる緻密な

研究です。これらのアプローチは、どちらも新たな発見に繋がる重要な要素といえます。

多種多様な領域の 若手研究者を生活・ 研究両面から支援する

小暮：さて、今日はプロジェクトの支援を受ける皆さんがどのような研究を行っているのか、お聞きしていきたいと思えます。それでは、まずは長谷川さんから順にお話いただけますか？

長谷川：私の研究では、コウモリの音による認知空間に基づいた集団ナビゲーションの戦術を明らかにし、それを工学的に応用することを目指しています。

コウモリは暗闇の中で数百、数千の仲間と飛びながら、衝突せずに巧妙に行動しています。これは自然界のサバイバル戦略であり、工学的思考では解決できない知恵が詰まっています。このような生物の戦略を科学技術イノベーションに活かし、災害時などの非照明環境で音センサーを用いて人を救助できるような技術の実装を目指しています。

高木：私の研究は、代表民主制における政治家と有権者の関係がどのような条件で理論的に想定されているように作用するのかについて探ること



経済学部 助教

小暮 憲吾

KOGURE Kengo

です。理論的には、有権者は政策に基づいて政治家を選び、政治家は選挙で落ちないために政策を実現しようとするからこそ代表民主制が機能するとされています。しかし、先行研究では有権者が十分な知識を持たないことが指摘されています。また、候補者の顔立ちや声など非政策的要因と比較して、有権者が政策をどの程度重視するかは検討されてきていません。

私の研究では、データサイエンスや統計学を用いて、非政策的要因のうち政治家が見せる「努力する姿勢」が、政策的要因に比べて有権者の投票行動にどのように影響するかを明らかにするために、オンライン実験を行います。この研究は、ポピュリズム対策や有権者との関係強化に寄与し、より良い民主主義の実現を目指します。

郭：私の研究は、AI時代における女性労働者の働き方に焦点を当てています。特に、翻訳業界を中心に、AI翻訳の導入

が翻訳者にどのような影響を及ぼし、働き方やキャリアがどのように変化していくのかを探究しています。具体的には産業構造・就業構造のマクロなレベルから、企業の組織形態、労働者の働き方といったメゾ・ミクロなレベルまで、参与観察・聞き取り調査によって検証します。

企業が作業効率化やコスト削減を進め、AI翻訳が導入される中で、働き方に変化が起きてきているはずです。私の研究では、技術の利用だけでなく、社会に実装する際に、労働者の働き方が具体的にどのようなように変わっているのかを実証的に明らかにしようとしています。

畑谷：私の研究は、ランダムな運動から秩序ある運動を引き出すシステムの探究です。私たちの生体内には、Brownian motor（ブラウニアン モーター）という機構があり、ランダムに熱運動している分子をなんらかの化学反応で整流して秩序運動に変えるシステム

があります。このようなシステムは解明されていないことがたくさんあります。ブラウニアン モーターのような仕組みを解明し、工学的に利用することで、新しいエネルギー変換システムを見出すことができるのではないかと考えています。無秩序な動きの中に隠された秩序を明らかにできるシステムを見つけ、そのメカニズムを解明することが目標です。
小暮：多様な分野の若手研究者の方にお集まりいただけたことがよくわかりました。それでは本プロジェクトの支援について皆さんにお話を伺いたいと思います。

支援が始まるまでに抱えていた課題や不安、それが支援を受けてどのように変わったのか、具体的にお話しいただけますか？

畑谷：私は研究に専念できる環境を整えていただいたことに大変感謝しています。特に、生活費や実験に必要な研究費のサポートは非常に助かりました。



生命医科学研究科

長谷川 勘太

HASEGAWA Kanta

研究テーマ

集団コウモリのエコーロケーションによる衝突回避メカニズムの研究と自律飛行システムへの応用

実験に必要な装置を購入できたことが大きなメリットです。また、国内外での発表の機会を得られたので、さまざまな分野の研究者とコミュニケーションを取ることができ、新しいアイデアや視点を得ることができました。新たな実験に挑戦できたり、海外の研究者と交流できたりしたのも、自分の研究を発展させるきっかけになったと思います。プロジェクトの支援があったから、海外の学会にもチャレンジしてみよう!と思うことができました。

郭：プロジェクトに採択される前は生活のためにアルバイトをしていました。生活費の支援を受けたことでアルバイトの時間を研究する時間に充てられるようになったのは助かっています。

私の専門は社会学で、理系とは異なり実験は行っていないですが、調査活動には力を入れています。現在、東京の企業を対象にしてインタビューを行っているのですが、往復の交通費を援助いただくことで、対面での調査

の機会が増え、研究データが集まっています。その結果、調査の質が向上しています。

高木：私は研究の因果関係を明らかにする際のオンライン調査による実験を、プロジェクトの支援により実施する予定です。また、2024年7月にはミシガン大学のサマースクールに参加し、データサイエンスを用いた社会科学の最新研究について学びました。このプログラムでは、世界中から集まった同世代の研究者と共に授業を受け、共同生活を通じて国際的な研究ネットワークを築くことができました。来年の国際学会に向けて、「また会おうね」といった連絡をし合える関係ができたことも大きな収穫です。

長谷川：私も皆さんと同じように、学会に自由に参加できることが最も魅力だと感じています。プロジェクトの支援のおかげで、自分が興味を持つさまざまな学会にアクセスしやすくなり、とても助かりました。また、支援の一つとして、国際学会での

発表に向けた英語プレゼンテーション講座などの企画があり、このような場を通じて、自分の研究力の不足に気づくことができ、成長の機会を得たことに感謝しています。

小暮：博士課程学生の間は、研究成果が未熟なことも多いです。学会に参加して発表するのは難しいこともあります。長谷川さんのお話にもありましたが、発表だけでなく、興味のある学会に気軽に参加することで最先端の知見を得られる機会も大切だと感じていました。私の経験からも、改めてありがたいと感じた部分ですね。

学長：皆さんの話を聞いて、本学がSPRINGに採択され、このプロジェクトを実施できて本当に良かったと感じています。こうした支援があることで、皆さんの研究が進めやすくなっていると実感しています。

このプロジェクトの重要な点は、研究に専念できる環境を提供することです。もし支援がなければ、アルバイトに時

間を取られ、研究に集中できないという悪循環に陥る可能性があります。しかし、生活の心配をせずに研究に集中してもらうことが、SPRINGの第一の主旨です。

さらに、研究に専念してもらった上で、その質を深める機会を提供できてうれしく思います。郭さんの東京での調査や高木さんの海外プログラムへの参加なども、「トランスファラブルスキル」を身につける上で役立つことでしょう。ぜひこれからも本プロジェクトをうまく活用していただきたいです。

小暮：異分野交流も本プロジェクトの注目すべきポイントですね。折角の機会ですから、各分野における異分野横断に際して、注目されているテーマがあれば教えていただけますでしょうか。

高木：政治学の分野では脳科学との融合が期待されています。そのなかで進められているのが様々な実験を行う際に『社会的望ましさバイアス』をできる限り除去するということです。社会に望まれる回答をしてしまうという人間の癖について、脳波を測定することで、このバイアスを考慮した結果を出そうとしています。

郭：私自身はAIに関するの研究をしていることもあり、他分野と関連することが多くあります。現在、本学の人文科学研究所に所属し、経営理念研究会で他大学の経営学や人類学など多様な分野の研究者と連携しながら「伝統産業における事業継承と技術革新」について共同研究を進めています。

小暮：私が専門の経済学においても、さまざまな分野の知見が欠かせません。例えば、経済活動の変動が一定の周期で繰り返される現象である「景気循環」。企業による生産は無政府的で各個人は合理性に基づいて消費を行っているにもかかわらず不況と好況を繰り返す点は、機械学習的なアプローチだけでなく、生物学的な視点でも検討の余地があると言えます。プロジェクトの支援のもと研究を進める皆さんを見習いながら、これからも異分野の知見を掛け合わせて新たな真理に迫りたいです。



新島襄の想いを受け継ぎ いかなる時も 挑戦的な研究者であれ

小暮：研究者であれ、社会人であれトランスファラブルスキルは今後も求められるでしょう。そこで、みなさんには研究の際にどんな困難に直面したか、そしてどのように解決したか、教えていただけますか。

長谷川：工学的に応用した際に「果たしてそれがコウモリらしいか」という点を証明するのに、よく悩んでいます。生物が持つ特性を工学的に示すことが必要なのですが、工学から生物を見た場合の十分条件しか示せていないのではないかと感じる人が多いです。最終的に、行動データをシミュレーションなどで比較しながら、論理的に「コウモリらしい」と証明すること

が一番伝わりやすいのですが、シミュレーションの結果と実際のコウモリの動きに差異が出ることも多く、そのハードルは高いです。これからも、生物を学び続ける研究者として、この課題に挑戦していきたいと思います。

畑谷：私の研究では、生体内で起きている「ゆらぎ」が秩序運動に変わるメカニズムを応用して、物質のランダムな運動から秩序運動を取り出し、新たなエネルギー変換機構の開発を目指しています。そのためには実験室で生体内と同様の現象を再現し、そのメカニズムを明らかにする必要がありますが、その実験系を作りだすことがとても難しいです。加振器を使って水面を波立たせると、水面の中央に置いた歯車が回転する現象を見出しています。このような現象をモデル式に表して理解を深めるプロセスがありますが、モデル式と実験結果の間に乖離が生じることが多く、毎日のように実験とデー

タ解析を繰り返し突き詰めることで、考えていた理論が180度変わることもあり、新たな発見に驚かされます。非対称性を持ったギアや濡れ性の違いによって運動が変化する様子も研究しており、これがさらに興味深い現象につながっています。アイデアが行き詰まるときは、他の研究分野の発表を聞くようにしています。自分とは異なる視点を得ることが解決の糸口につながりやすいです。

学長：みなさん、立ちはだかる難題に向けてチャレンジされていることがよくわかります。私はキリスト教を中心とした宗教研究を行いながら、大きな外部資金を得てきましたが、特に文部科学省「21世紀COEプログラム」においては、地域紛争や戦争といった大きな課題に取り組む必要がありました。

これらの問題を解決するためにはキリスト教だけではなく、ユダヤ教やイスラム教、政治との関連性を深く理解することが不可欠です。そのため、学際

的な研究枠を設け、多様な研究者と交流を持ちました。私自身もアメリカや中東、アジアからの研究者と共に学び、現地の問題の深刻さを直接体験し、理解を深めることができました。

しかし、問題の解決には時間がかかります。歴史的に見ても争いは何千年も続いており、短期間の研究プロジェクトで解決できるものではありません。それでも、課題の整理などできることを進めていく必要があります。

そして、さまざまな視点からのアプローチが求められます。20世紀から21世紀にかけて、学問は細分化されていますが、その中で孤立することは避けなければなりません。自分の専門領域だけに留まるのではなく、異なる分野の人々と交流することで新たな気づきを得ることができます。

研究は孤独な作業ですが、仲間との協力も非常に重要です。みなさんが抱える困難な課題を共有し、共に考える姿勢を持続けることで次のス



法学研究科

高木 顕心

TAKAGI Kenshin

研究テーマ

政治家による非政策的アピールとその代表民主制へのインプリケーション



者と隔絶された研究になってはいけな

長谷川：私は常識にとらわれず、自分自身に問いかけながら、ユニークな研究者を目指しています。物事の本質を見抜く力や問題解決能力を持つ人は、高い論理的思考を持っており、たくさんの資金や時間を使った課題を創造的に解決できる可能性があります。問題を理解し適切な解決策を示すことで、他の人を説得する力が高まり、大きなコミュニティでも影響力を持つことができます。

郭：私は主に、AIに関する議論を世論の中で具現化し、アカデミアだけでなく、現実の社会を生きる人々や企業といった広い範囲で理解される学術的な知見を発信する中間的な役割を果たしたいと考えています。これにより、社会全体が

ページに進むことができると信じています。これからも、お互いに刺激し合いながら成長していきましょう。

小暮：最後に目指す研究者像を、教えてください。

高木：社会とのつながりを重視し、研究の知見を一般の方々に還元できる研究者を目指したいです。私は幅広い年齢・職業

の人が所属する地域の草野球チームに参加しています。政治学、特に選挙について研究していると話すと、「政治をどう理解するか」や「投票先の選び方」についてよく質問されますが、日本では有権者が政治を難しいと感じていることが多いです。政治に関する知識は確実に蓄積されているはずですが、そ

れが一般の人々に届いていないのが現状です。そのため、政治は難解で近寄りにくいイメージを持たれているようです。こうした状況から、政治研究は市民社会に還元されるべきだと強く感じています。専門性を追求することは重要ですが、特に私が有権者や政治家との関係を研究していることから、有権

AIの利便性やその影響をより深く理解できるように貢献したいと思っています。

畑谷：私は「自然科学」という分野から、世界の課題を敏感に察知し、異文化や異分野の人々との交流を通じて広い視野を育てていきたいと思っています。様々な背景を持つ研究者と共同研究プロジェクトを立ち上げ、互いに切磋琢磨しながら、自分の研究を大きく展開させていくことを目指しています。科学の力で人々の豊かな暮らしに貢献できるよう努力していきます。

学長：皆さんから、今日は貴重なお話をお聞きし、改めて本プロジェクトの意義を再認識いたしました。プロジェクトは、トランスファラブルスキルや国際性の養成など、多くのテーマに取り組んでいます。私が特に願うのは、挑戦的な研究者であってほしいということです。それは、本学の創立者である新島襄の生き方に由来



します。彼は新しい世界を求めて飛び込んでいき、多くのことを学び、それを広く共有したいと考え、同志社を創立しました。私たちはその精神を受け継いでいるのです。

新島は「真理は寒梅のごとし。あえて風雪を侵して開く。」という詩を残しました。これは、厳しい寒さの中で花を咲

かせる寒梅を真理にたとえています。風が吹き付けるような逆境の中でも、真理を求める姿勢が大切です。新島の言葉は、困難な時代を生き抜く力を与えてくれるものです。

研究者として、真理に到達する道は決して平坦ではありません。挑戦し続けることで、私たちが花を咲かせることができるの

です。皆さんがそのような挑戦的な研究者として成長していくことを願っています。共にこの精神を大切にしていきたいと思います。小暮：今日は、プロジェクトに込められた想いや、これからの学術界をリードする研究者の声をお聞きでき大変有意義でした。ありがとうございました。一同：ありがとうございました。



次世代研究者挑戦的研究プログラム



「次世代研究者挑戦的研究プログラム」(SPRING)は、科学技術振興機構(JST)が推進する、博士後期課程の学生を対象とした、将来の科学技術・イノベーションに貢献する人材の育成を目指した挑戦的かつ融合的な研究を支援するプログラムです。同志社大学では、生活費相当額となる研究奨励費の助成の他、研究費、海外活動費などをはじめとした、キャリア開発等のメニューを提供することで、優秀な博士人材が多様なキャリアで活躍できるよう総合的な支援を通じて、研究力向上や能力開発を支援しています。

国立研究開発法人
科学技術振興機構



出展報告

各出展の詳細は二次元コードからご覧いただけます。

第6回 ファーマラボEXPO 東京 2024アカデミックフォーラムに出展

日時 2024年6月26日(水)～28日(金) **場所** 東京ビッグサイト

ファーマラボEXPOは、医療・医薬品の研究開発に必要な製品・サービスが一堂に出展する展示会で、最新の技術トレンドに触れ、医療・医薬品研究の最前線を知るための重要な場となっており、3日間で3万名以上の来場者がありました。本学からは、生命医科学部・森田有亮教授、理工学部・西村慎之助助教が出展し、最新の研究について発表しました。

<https://rd.doshisha.ac.jp/rd/news/detail/018-ws000M.html> ▶



SPORTEC2024 スポーツサイエンステクノロジーEXPO内 アカデミックフォーラムに出展

日時 2024年7月16日(火)～18日(木) **場所** 東京ビッグサイト

スポーツと健康に関する日本最大の総合展示会に、本学のスポーツ健康科学部・福岡義之教授が出展しました。アスリートのコンディショニングおよび疲労回復についての新しい方法「マイクロ炭酸アイスバス」を紹介し、ブース来場者に効果を実感いただき、実用化に向けて大きな期待を持つことができる展示会となりました。

<https://rd.doshisha.ac.jp/rd/news/detail/018-prfRBj.html> ▶



大学見本市2024 ～イノベーション・ジャパン～に出展

日時 2024年8月22日(木)～23日(金) **場所** 東京ビッグサイト

このイベントは、国立研究開発法人科学技術振興機構(JST)が毎年開催している、主に大学や研究機関の研究成果のPR、企業との情報交換、技術移転の促進を目的とした、国内最大規模の産学マッチングイベントです。本学からは理工学部の廣垣俊樹教授が、「機械学習で産業用ロボットの高速運動速度精度な特異点通過」というテーマで発表しました。

<https://rd.doshisha.ac.jp/rd/news/detail/018-ql1x0i.html> ▶



着任紹介



独立行政法人 中小企業基盤整備機構 近畿本部支援推進課 施設運営統括

と い のぞみ
都井 望美

2024年4月よりD-eggの担当をしております。
D-eggを訪れる度、京田辺の自然に心癒されています。
同志社大学発、京田辺発ベンチャーの創出・事業拡大の一助となるよう努めて参りますので、何かございましたらお気軽に声をかけていただければと存じます。
どうぞよろしくお願いいたします。

今後のイベントの予定

リエゾンオフィスでは、以下のとおり研究成果の発表を行います。是非ご参加ください。

EVENT



「イノベーションストリームKANSAI 8.0」に出展します。

日時 2024年11月28日(木)～29日(金) **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 8.0」に、今年度も研究成果のブース出展および、実機によるデモンストレーションを行います。例年、AI・人工知能やヘルスケアなどの分野で関西圏の大学などが出展し、大勢の人でにぎわっております。是非、お気軽にお立ち寄りください。お待ちしております。

「ロボットと一緒に、ポジティブ体験」

飯尾 尊優(文化情報学部 准教授)

ソーシャルロボットとの対話を体験するデモを展示いたします。

このデモでは、ChatGPTをはじめとした最新の人工知能技術を統合したソーシャルロボットが、対話を通じてあなたの良い所を見つけ出し、それを褒めてくれます。この体験を通じて、ロボットと人間の新しいコミュニケーションの可能性を探り、未来の社会におけるロボットの役割を感じていただけます。ソーシャルロボットによる新たなサービスに向けたイノベーションの創出と、心温まる交流をお楽しみください。



<https://www.youtube.com/watch?v=733dfrYxPIM>
ロボットとの対話のイメージをYoutubeで一足先にお楽しみください!

SEMINAR



第11回同志社大学 「新ビジネス」フォーラム

日程 2025年3月19日(水)13:00～16:20
開催方法 オンライン

データサイエンス分野の最新の研究についてご紹介します!

テーマ 未来へ導くデータの力

講演者 文化情報学部 准教授 河瀬彰宏
理工学部 准教授 桂井麻里衣
商学部 准教授 中岡孝剛
文化情報学部 教授 宿久洋

https://rd.doshisha.ac.jp/rd/collab/new_business_forum.html ▶



※講演者等に変更が生じる場合がございます。最新情報は、本学ホームページ<https://rd.doshisha.ac.jp/rd/>(「イベント」)に随時情報を更新いたします。)よりご確認ください。

EVENT

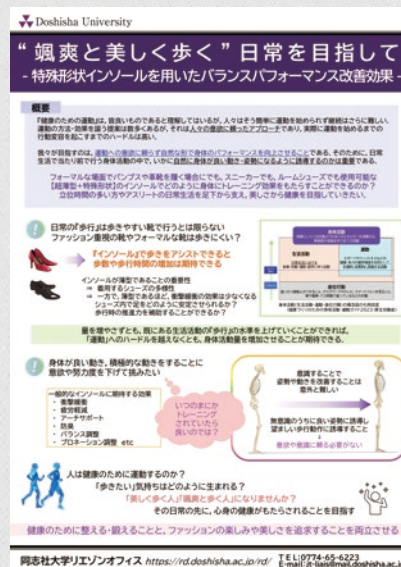


同志社大学 JST新技術説明会

日程 2025年2月25日(火)時間未定
開催方法 オンライン

ライフサイエンスから新たな化学材料まで同志社大学の特許技術をお届けします。

講演者 理工学部 教授 小寺政人
理工学部 教授 遠藤太佳嗣
理工学部 助教 西村慎之介
生命医科学部 教授 西川喜代孝
生命医科学部 教授 浦野泰臣



同志社大学リエゾンオフィス <https://rd.doshisha.ac.jp/rd/> TEL:0774-65-6223

INTERVIEW

飯尾 尊優

文化情報学部
文化情報学科
准教授

人とコミュニケーションするロボットの研究

「人とロボットの優しい関係が
未来の社会を変えていく。」

現実世界における
人間とロボットの
コミュニケーションを研究

現代社会において、ロボットやAIの技術はめざましいスピードで進化を続けている。人手不足の解消や業務の効率化などのメリットが謳われる一方、「ロボットやAIを信用していいのか。仕事を奪われるのではないか」と不安を抱く人も一定数おり、実社会での適応に向けた課題は山積している。

飯尾尊優准教授の研究は、まさ

にその最先端と言える。ロボットが、人のように知覚に基づき判断、行動ができるようにする研究分野を「知能ロボティクス」というが、飯尾准教授はその中でも、人とコミュニケーションするロボットの研究をおこなっている。「コミュニケーションには言語的なものと非言語的なものがあります。私は同じ空間にいるロボットの身体性による非言語的なコミュニケーションに加えて、人との対話によるコミュニケーションを重視して研究をしています」。

そう語る飯尾准教授だが、学生時代に所属していた研究室では、

人間の行動の原理に迫るためマルチエージェント・シミュレーションに取り組んでいた。これはAI技術を使い、コンピュータ内の仮想空間で、エージェントと呼ばれるキャラクターを使ってシミュレーションする研究であり、ロボットとは無縁のものだ。だが飯尾准教授は、次第に「研究には“身体”が不可欠である」と考えるようになったという。そのきっかけは、当時、AIの研究開発において「身体性」がキーワードとなっていたことだった。これは人間の知能は、身体が環境と相互作用することで獲得されてきたという考

えに基づいている。そして、ロボットの研究へ歩みを進める転機は、大学院生のときに参加したATR(国際電気通信基礎技術研究所)でのインターンだった。

「生命の本質」や「知能の本質」を突き詰めようとしていた当時の飯尾准教授にとって、ATRでの研究は驚きの連続だったという。

「ATRは、本質も大事だけれど、『とにかくどんな仕組みでもいいからロボットを動かして、実験をして、社会に役立つことをしよう!』ということが大切にされていました。動かすためのロジックやプロ

グラムより、ロボットをとにかく作って、それに対する人の反応を反映させ、より良いロボットを作っていくというスタンスでした」。最初は戸惑った飯尾准教授だが、次第にロボットの研究にのめり込んでいく。ATRには訪問者が非常に多く、ロボットと接した人の反応を目の当たりにする機会が多くあったという。「ロボットとのコミュニケーションを通じて、人の心や行動がどのように変化するのか。そこからわかったことをロボットに実装して、社会を変えるシステムを作れるのではないか」と思うようになったのだ。

人の手が及ばない
『隙間作業』を支援する
ソーシャルロボットを

「ロボットの良いところは実社会の生活に活用できるところ」だと飯尾准教授はいう。重いものを運ぶ、危険な場所で作業するなど、「人には難しい部分をロボットに任せる」のが大きな柱だが、それはコミュニケーションにおいても応用できるという。

「人は他者から褒められることで運動能力が上がるという脳神経科学の先行研究がありました。私は脳科学の専門家ではありませんが、人に褒められたときに活性化する脳の部位に運動機能の定着に関わるところが関係しているといわれています。意識的に学習者褒めることの効果が示されたわけですが、効果を上げるために、褒める人を確保することは難しい。また褒め続けるのも人には難しい面もあります。それでは、代わりにロボットに褒めてもらったらいのでは、と考え研究を実施しました」。

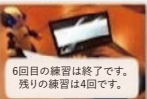
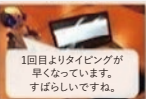
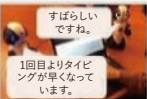
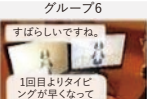
この研究では、被験者にキー

ボード入力でのトレーニングをさせ、翌日にそのトレーニングを再度行わせるというものだ。被験者を、エージェント(ロボットまたはCGキャラクター)からの「褒め有り」のグループと、「褒め無し」のグループに分けて実験を行った。その結果、「褒め有り」グループは「褒め無し」グループに比べて、明らかなパフォーマンスの向上が見られたという。また、『褒め』の総量は変えずに、褒めるエージェントを2体に増やして、さらにパフォーマンスの向上が見られたという。

図1「1台に『いいね!すごい!』と褒められるより、2台で『いいね!』『すごい!』と褒められるほうが、運動能力の定着により高い効果があることがわかりました。少しずつたくさんの人に褒められることが重要なかもしれません。エージェントを増やしてみたら?という発想もロボット研究ならではの、ですよ」。

ところでソーシャルロボットの研究の目的の一つは、「どのようにしたら社会に受け入れられるか」である。そのためには、ロボットをどのようにデザインするかが大切だという。ヒト対ヒトで実証されている効果を、ヒト対ロボットでも同様に得られることが分かれば、それをロボットに実装する。そうデザインして、人のできない「隙間作業」をロボットに支援させ、社会を変えていきたいという。「高齢者施設やカウンセリングでもロボットが活躍する可能性を秘めています。スタッフが一人ひとりと語らう時間には限りがありますが、ロボットがその代わりをするという未来があるかもしれませんね。また、人同士だと話しにくい話題や、聞き手につい遠慮してしまうような内容でも、ロボットには気兼ねせず話ができるというような効果もあるかもしれません」と飯尾准教授は語る。

図1 各条件でのパフォーマンス向上率の平均値(単位は%)

	1 体・褒めなし	1 体・褒めあり	2 体・褒めあり
	エージェント1体が練習の進行状況を伝える	エージェント1体が参加者を褒める	エージェント2体が参加者を褒める
ロボット	グループ1  6回目の練習は終了です。残りの練習は4回です。	グループ2  1回目よりタイピングが早くなっています。すばらしいですね。	グループ3  すばらしいですね。1回目よりタイピングが早くなっています。
CGキャラクター	グループ4  6回目の練習は終了です。残りの練習は4回です。	グループ5  1回目よりタイピングが早くなっています。すばらしいですね。	グループ6  すばらしいですね。1回目よりタイピングが早くなっています。
	1 体・褒めなし	1 体・褒めあり	2 体・褒めあり
ロボット	グループ 1 3.3	グループ 2 8.1	グループ 3 14.5
CGキャラクター	グループ 4 3.3	グループ 5 5.9	グループ 6 12.4

人間同士のように
長期的に関係性を築ける
ロボットのガイドラインを構築

飯尾准教授が今取り組んでいるのは、組織の中でロボットが人間関係の活性化に寄与するのかという研究だ。

ある企業では、社内イベントの参加率が向上せず、社員にイベントの情報が届いてないのではないかと課題を抱えていた。これを解決する方法を、ロボットを使い検証しているという。「食堂のコーヒースペースにロボットを2台置いて、『今日のイベント知ってる?』『どんな内容?』といった会話をさせ、その会話を聞いた周りの人の行動にどのような影響を与えるか。その効果をこれから検証する予定です。組織の活性化やつながりを生み出す効果にもロボットは有効かもしれません」。

今後取り組みたいテーマは、「人とロボットの関係を長期的に構築していく方法」を明らかにすることだ

という。

「コンビニやカフェの店員さんなど、ずっと通い続けていたら『いつもありがとうございます』といったように自然に交流が生まれますよね。そういう緩やかなつながりを人とロボットで築けたら面白いと思っています。ロボットの場合、その人がいつ、何回、どんな話をしたのか、さらには『いつから打ち解けた話をするようになった』というようなデータをとることができます。心理学実験だけではとることができなかったデータが取れるので、コミュニケーション理論の進展などに役立つと期待しています」。

このような研究を通じて、社会心理学などの理論を活用しながら、人とロボットが関係を構築する上で、どのようにふるまうべきかをまとめたガイドラインを作っていきたいという飯尾准教授。ロボットと人との関係を語るそのまなざしの先には、ロボットと人が共生する未来が見えているに違いない。

KEYWORD

知能ロボティクス ソーシャルロボティクス

ソーシャルキャピタルの醸成 感性情報学

GOALS 研究の目標

①- ソーシャルキャピタルの醸成を支援するロボットシステムの開発

PROFILE



飯尾 尊優 文化情報学部 文化情報学科 准教授

専攻分野 ソーシャルロボティクス

研究テーマ ・福祉・教育分野での対話ロボット活用の可能性：
高齢者と対話するロボットの研究開発に基づく一考察—特集 AIやICTが変える言語教育
・情報提供ロボットの実証実験例と今後の課題

研究者DB

[URL]
https://kendb.doshisha.ac.jp/profile/ja.2d43820dd3ad0376.html



INTERVIEW

鈴木 祐太

ハリス理化学研究所
助教

電気化学反応で新たな資源化技術を開拓

「物質変換技術で
地球と月の未来を照らす。」「研究は社会の役に立つもので
なければならない」との
加藤与五郎博士の言葉を胸に

地球温暖化の主な原因とされ、温室効果ガスの大半を占める二酸化炭素(CO₂)。地球温暖化の進行により、豪雨や猛暑などの気象災害のリスクがさらに高まることが示唆されており、カーボンニュートラルの実現は私たちが直面する最も重要な課題の一つだ。

この課題に「資源と考えてこれらなかったものを資源化する」という

手法を提示しているのが、鈴木祐太助教だ。鈴木助教は電気エネルギーを使った化学反応を使って資源の有効プロセスを構築するという方法で、CO₂を燃料や化成品の原料などに変換する物質変換技術に関する研究を進めている。

常に、研究を通して「世の中の役に立つ発明をしたい」と考える鈴木助教のモチベーションはどこからやってきているのだろうか。同志社大学理工学部環境システム学科に入学し、後藤琢也教授の研究室で電気化学の世界に出会う。大学院へ進学し研究を続ける中で、同志社

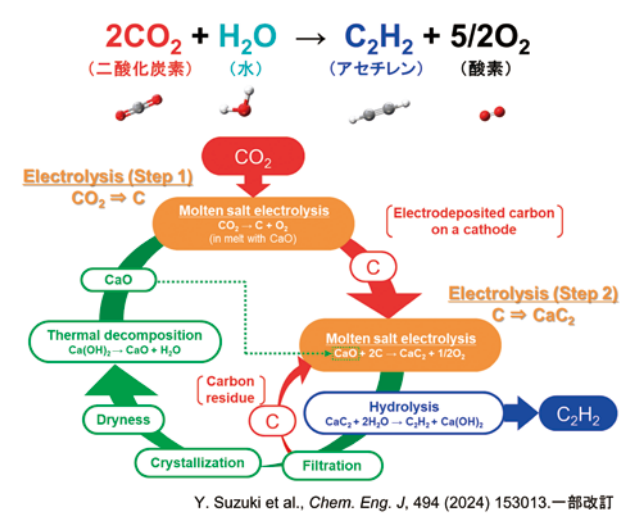
ハリス理化学学校の出身者であり、フェライト磁石などの世界的な発明をした故加藤与五郎博士の「研究は社会の役に立つものでなければならない」という教えに薫陶を受け、その思いを胸に研究を続けている。

身の回りにある物質を原子/分子
レベルで考えたときに見えてくる
新たな合成プロセス

そんな鈴木助教が資源化研究の一つとして取り組んだのが、CO₂

を原料とした高効率なアセチレン(C₂H₂)合成だ。塩化ビニルなどさまざまな化成品の原料として使われているアセチレンは、化石燃料を原料としているため、環境問題の一因となっている。

鈴木助教はCO₂と水(H₂O)を原料に用いた、新たなアセチレン合成の手法を開発した。CO₂を電気化学的に還元し固体炭素(C)を形成。その後固体炭素とカルシウムイオンを還元させることでカルシウムカーバイド(CaC₂)を生成し、それを水と反応させてアセチレンを得る手法を構築した。

図1 二段階電解によるCO₂からの高効率アセチレン合成プロセスの概念

CO₂からアセチレンを形成するプロセスでは、約550度の熔融塩(NaCl-KCl-CaCl₂-CaO)を使うことで、CO₂からアセチレンが選択的に形成され、高い電流効率で合成することができるようになった。

CO₂の資源化研究として、CO₂を原料に炭化水素系燃料を合成する研究にも取り組んでいる鈴木助教。先に挙げたアセチレンを作る際には高温の熔融塩を電解液として使用したが、室温・大気圧下で、CO₂からプロパンやプロピレンなどの炭化水素ガスを合成する手法を発見した。この手法では、イオン液体^(※1)中に水酸化カルシウム水溶液(カルシウムイオン)を加えるという工夫をすることで、CO₂からの炭化水素ガス生成を高い電流効率で実現した。

「なぜ電解液に少量のカルシウムイオンを添加することでCO₂からプロピレンやプロパンが高効率に合成されるのか？」この疑問にも、鈴木助教は、ラマン分光法^(※2)と密度汎関数理論(DFT)計算^(※3)を用いた分子レベルでのシミュレーションで、CO₂変換プロセスを解析し、理由を明らかにすることにも

※1:室温・大気圧下でイオンのみから構成される液体

※2:物質に光を照射し、その光が物質と相互作用して散乱される際に生じる波長の変化を測定する手法。物質の分子構造や化学結合の情報が得られる

※3:物質の電子の密度から、物質の性質や反応を予測する手法

成功している。

電気化学反応によりCO₂を燃料や化成品の原料に変換するプロセスでは、電極を工夫することに焦点があてられることが多い中で、電解液を調整して実現するこの手法は、画期的な研究である。

研究を通した新たな発見を
世の中に役立つ発明に繋げたい

資源化研究の領域は地球に止まらない。新しい開拓の地として選んだのは、月である。現在、月面探査や基地建設が各国で計画されている。月面での活動を拡大していくためには、多くの機材や資材が必要となるが、地球から運ぶには莫大なコストがかかる。そこで検討されているのが、月面上にある資源をその場で利用し「地産地消」を実現しようという試みだ。

鈴木助教が取り組むのは、月の砂(レゴリス)の資源化である。まず、シリカ(SiO₂)を主成分とするレゴリスを1400~1500度に熱し、熔融酸化物を作る。そこに太陽電池

図2 イオン液体中での二酸化炭素の電気化学的変換プロセス

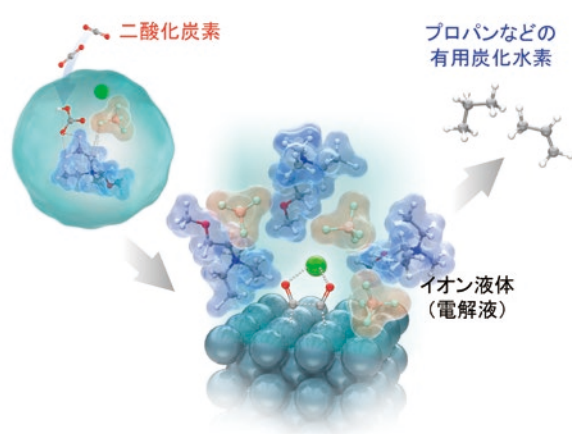
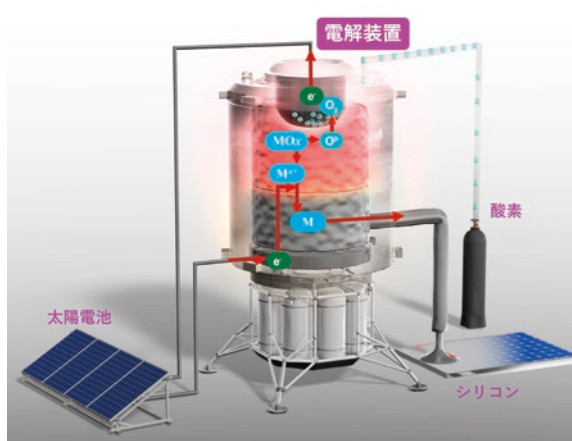


図3 月レゴリスからのシリコンおよび酸素製造装置



由来の電力で電解反応を起こし、シリコン(Si)と酸素(O₂)に分解する。シリコンは太陽光パネルの主な材料であり、このプロセスを利用して生成されたシリコンで太陽光発電システムを構築、拡大する。そこで得られる電力でさらに月面鉱物を資源利用していくという、自己増殖的な製造プロセスを目指すという研究である。

課題は、月面の場所によって変わるレゴリスの成分のばらつきだと言う。成分に応じた電解反応のプロセスを体系的にまとめていくことが第一の目標だ。

「現在取り組んでいるテーマを引

き続き追求していくことはもちろんですが、実験を進めていく中で、今まで多くの研究者が想像もしてこなかったような原子・分子やイオンの挙動を発見する機会が数多くあります。そんな新しい反応メカニズムについても、研究を進めることによって様々なものに应用できると考えます。優れた技術というのはずっと残っていくものだと思うので、自分が発明したものが自然と社会に実装され、人の役に立つ、そんな研究開発をしたい」と語る鈴木助教。加藤与五郎博士の教えを胸に、研究をこれからも推し進めていく。

KEYWORD

地球資源工学

宇宙資源工学

エネルギー学

グリーンサステイナブルケミストリー

環境化学

金属生産

資源生産

無機・錯体化学

GOALS

研究の目標

- ① 二酸化炭素の資源化によるカーボンニュートラルの推進
- ② 月レゴリスからのシリコンなどの有用金属および酸素製造の実現
- ③ 異相界面での新しい相転移メカニズムの発見・応用

PROFILE



鈴木 祐太

ハリス理化学研究所 助教

専攻分野

その場資源利用(ISRU)、電気化学プロセスング

研究テーマ

- ・二酸化炭素の資源化研究
- ・月/火星資源のその場資源利用プロセスの構築
- ・非水電解液中でのイオン挙動解析

研究者DB

[URL]

<https://kendb.doshisha.ac.jp/profile/ja.93a1887b41aee8bf.html>