



同志社大学 特許情報
「知」の軌跡
Patent Information

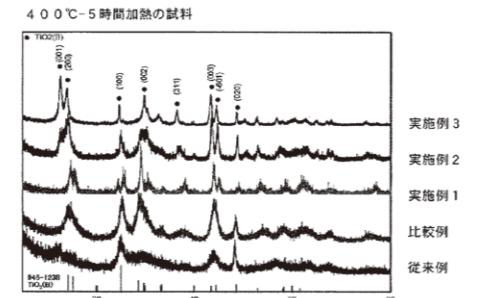
同志社大学には、研究技術開発によって生まれたさまざまな知的財産があります。これらの中で特許登録された発明を紹介します。ご興味を持たれた皆様からのご連絡をお待ちしています。

発明の名称

針状酸化チタン粉体の合成法

特許番号	特許第5846561号	登録日	2016年1月20日
出願番号	特願2012-547737	出願日	2011年10月19日
権利者	学校法人同志社	発明者	廣田 健
適用分野・用途	高発電・高充電効率の電池		

強アルカリ溶液を使用、水の超臨界状態である375°C-22.5 MPa以上の範囲で水熱合成した針状アルカリ-Ti-酸化物を中間体として合成(工程1)、前記工程で得られた中間体である針状アルカリ-Ti-酸化物を、弱酸性水溶液中でアルカリイオンを水素イオンに置換し、その後300~500°Cの温度で大気中にて熱処理(工程2)することによって、結晶相の温度安定性に優れた針状酸化チタン粉体が合成でき、上記水熱合成の際の温度及び圧力範囲は、375°C-22.5 MPaから430°C-40 MPaの範囲が好ましく、強アルカリ溶液の濃度は8~13モル/Lが好ましい。

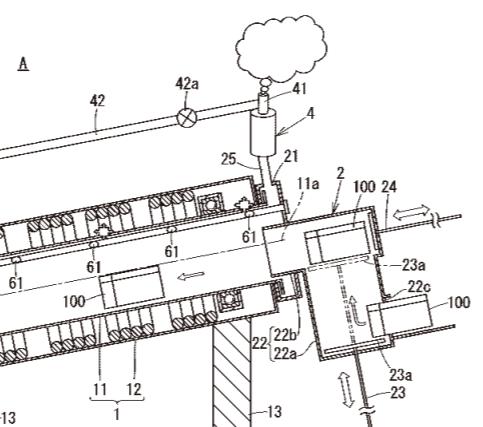


発明の名称

炭素繊維の回収方法

特許番号	特許第5891082号	登録日	2016年3月22日
出願番号	特願2012-069382	出願日	2012年3月26日
権利者	学校法人同志社	発明者	藤井 透
適用分野・用途	航空機の翼や胴体など主要構造部材		

炭素繊維をマトリックス樹脂中に含む廃CFRP100を加熱して、この廃CFRP100中のマトリックス樹脂を分解処理し、処理後に残った分解処理物200から炭素繊維を回収する炭素繊維の回収方法であって、外熱式ロータリーキルンAの処理筒となる内筒11の一方から廃CFRP100を投入し、内筒11の回転に伴って廃CFRP100を内筒11の他方に向かって転動搬送するとともに、転動搬送中の廃CFRP100を内筒11内で過熱水蒸気に曝してマトリックス樹脂を分解処理する分解処理工程を備えている構成とした。



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 FAX:0774-65-6773 E-mail:jt-chiza@mail.doshisha.ac.jp

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

LIAISON
vol. 51



2017.3

vol. 51

京田辺リエゾンオフィス 〒610-0394 京都府京田辺市多々羅町谷口3-3 同志社大学京田辺校地 同志社ローム記念館2階 TEL:0774-65-6223 FAX:0774-65-6773 E-mail:jt-liais@mail.doshisha.ac.jp
今出川リエゾンオフィス 〒602-0823 京都府京都市上京区烏丸通上立売下ル御所八幡町103 同志社大学今出川校地 寒梅館2階 TEL:075-251-3147 FAX:075-251-3046 E-mail:ji-liais@mail.doshisha.ac.jp
<http://liaison.doshisha.ac.jp/> 2017年3月発行(年3回発行)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(バックナンバーは、HPからダウンロードいただけます)。



特集 | 「世界に誇る地域発研究開発・実証拠点(リサーチコンプレックス)推進プログラム」に採択
心の豊かさを実感できる「超快適」スマート社会の実現に向けて

瀬渡 比呂志

公益財団法人関西文化学術研究都市推進機構 常務理事 /
リサーチコンプレックス推進ディレクタ

岩井 誠人

同志社大学 リエゾンオフィス所長 / 理工学部 電子工学科 教授

長田 直樹

同志社大学 研究開発推進機構 教授(リサーチ・アドミニストレーター)

▶ LIAISON OFFICE NEWS & TOPICS

▶ 研究者をたずねて

関 智宏 商学部 商学科 准教授

江本 顕雄 理工学部 電気工学科 准教授

長谷部 陽一郎 グローバル・コミュニケーション学部
グローバル・コミュニケーション学科 准教授

「超快適」スマート社会の実現に向けて 心の豊かさを実感できる

巻頭特集

「世界に誇る地域発研究開発・実証拠点(リサーチコンプレックス)推進プログラム」に採択

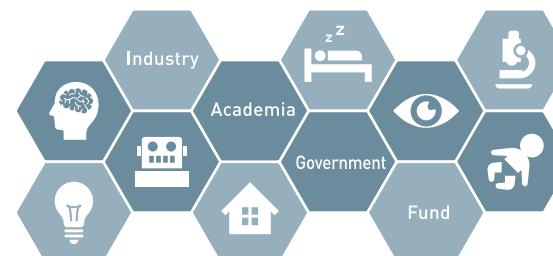


参画機関の共創から生まれる、
けいはんな発のイノベーション。
*i-Brain×ICT*がもたらす新たな社会。

2016年9月、国立研究開発法人科学技術振興機構(JST)が実施する「世界に誇る地域発研究開発・実証拠点(リサーチコンプレックス)推進プログラム」に本学をはじめとする共同提案機関が提案した『*i-Brain×ICT「超快適」スマート社会の創出グローバルリサーチコンプレックス*』が採択されました。この事業の可能性や社会的意義に迫るべく、本プログラムの中核機関である公益財団法人関西文化学術推進機構の瀬渡常務理事をお招きし、お話を伺いました。

KEYWORD リサーチコンプレックス

「リサーチコンプレックス」とは、地域に集積している研究機関や企業、大学などの活動を融合させ、最先端の研究開発や成果の事業化、人材育成を一体的に統合的に展開する複合型イノベーション推進基盤である。「世界に誇る地域発研究開発・実証拠点(リサーチコンプレックス)推進プログラム」では、けいはんな地域の強みである*i-Brain*(脳・人間科学技術)と*ICT*(情報通信技術)の知見を融合させ、社会課題の解決と新たな事業創出による経済活動の活性化を目指す。



多様な「知」が集積する
けいはんな学研都市。
五感や脳情報科学に関する
研究は世界最前端。

——けいはんなリサーチコンプレックスについて教えてください。

瀬渡: 関西文化学術研究都市(けいはんな学研都市)は、「産・官・学の連携の強化と、文化・学術・研究の国際的・学際的・業務的な交流の推進」という理念に基づく国家プロジェクトとして開発が行われ、1986年に公益財団法人関西文化学術研究都市推進機構が設立されました。1994年には「都市びらき」

が行われ、多くの企業や大学などの研究機関が集積し、今では立地施設数は130を上回ります。けいはんなリサーチコンプレックスでは、この立地を活かしたさまざまな産官学連携が展開されています。

岩井: けいはんな学研都市には、組織規模や専門分野などが異なる多様な研究機関・学術機関が集積していますね。本学の京田辺キャンパスもその一つであり、1986年にけいはんな学研都市の一角落校しました。

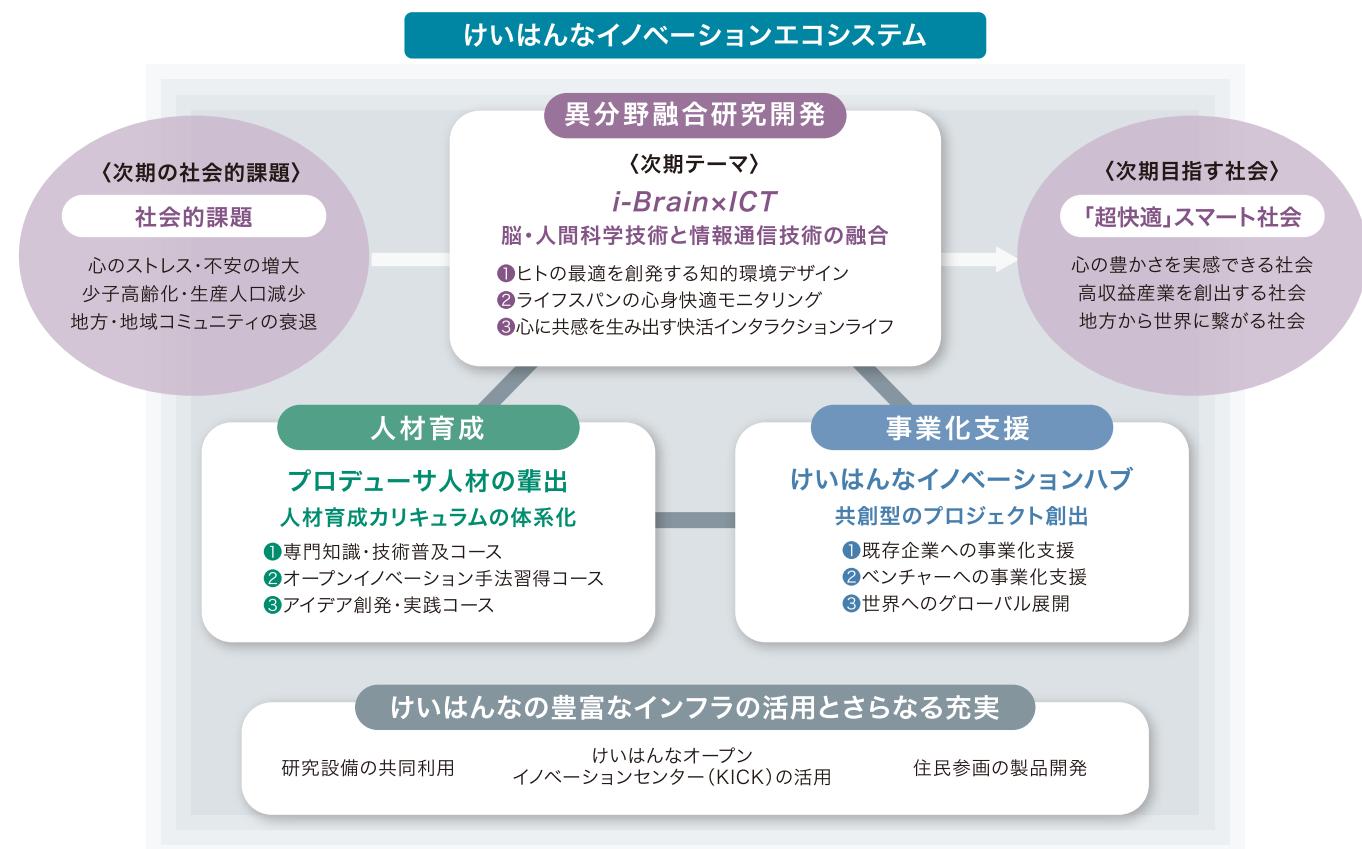
瀬渡: まさに同志社大学と歩んできた30年間でしたね。当初は情報通信分野の研究が中心でしたが、研究対象は異分野融合研究へと徐々にシフトしてきました。現在は特に「五感」や「脳情報科学」に関する研究が活発に行われており、その研究実績は世界最

先端クラスにあります。

岩井: 時代の流れとともに、異分野融合研究への期待感が高まってきたね。本学でも異分野融合研究に注目し、2008年には工学部を理工学部に改組再編しました。さらに、生命医科学部やスポーツ健康科学部、心理学部、グローバル・コミュニケーション学部、脳科学研究科を新たに開設し、ライフサイエンスに関する研究を盛んに行ってています。これらの研究発展には、専門分野の枠組みを超えた研究者間の多様な連携が不可欠でしょう。

長田: 共同研究を行ううえで重要なのは、信頼関係の構築です。長期的な交流や実績を基に良好な信頼関係を築くことで、研究者同士のネットワークは広がり、予想を超える成果や相乗効果が生まれ出されます。

図1 i-Brain×ICT「超快適」スマート社会の創出グローバルリサーチコンプレックス



空間・時間・社会という3つの軸で、異分野融合研究開発プロジェクトを推進。

——今回採択された『i-Brain×ICT「超快適」スマート社会の創出 グローバルリサーチコンプレックス』**図1**とはどのような事業でしょうか。

瀬渡: けいはんな学研都市で盛んに行われてきたi-Brain(脳・人間科学技術)とICT(情報通信技術)の研究から得られた知見を活かして、人々が心の豊かさや安らぎを感じ、生きがいを持って参画できる社会を創造することがこの事業の目標です。

長田: i-BrainとICTの融合という近未来的なテーマは、さまざまな研究者から注目を集めています。この事業で策定された3つの異分野融合研究開発プロジェクト(ヒトの最適を創発する知的環境デザイン・ライフスパンの心身快適モニタリング・心に共感を生み出す快活インターラクションライフ【参考:P5・6】)

はどれも興味深いですね。

岩井: いずれのプロジェクトでも重要なのは、心理・行動・脳・生体情報データ解析に基づいて、人の心を定量的・客観的に捉えるi-Brainの考え方でしょう。人の感性をよく理解したうえで、ICTを活用して生活空間をコントロールするのがポイントですね。

長田: 三菱総合研究所の消費者5000名を対象とした調査によると、「脳波や呼吸、体温などの状況を踏まえて照明や室温などの生活空間を変化させる新製品やサービスの需要が高いことが分かりました。社会的ニーズとマッチングしたこれらのプロジェクトが果たす社会的意義は大きいでしょう。

瀬渡: 異分野融合研究による心の豊かさを実感できる環境や社会の創出は一見、非現実的に思えるかもしれません。しかし、長期的な視点を持って、研究成果を積み重ねることで、実現するでしょう。

長田: 直近の研究成果の例として、本学の三木光範教授(理工学部)が研究する知的照明システムが挙げられます。三木教授のコンセプトに通じるものとして、ストレスを軽減する照明が大

阪市営地下鉄の一部車両に導入されています。

瀬渡: 三木教授の実験例のように、けいはんな学研都市ではさまざまな研究がされていますが、どの研究にも裏付けとなる科学的根拠が不可欠です。そこで、2015年には実証実験を行ったための設備が充実したけいはんなオープンイノベーションセンター(KICK)が学研都市内に新たに設立され、研究発展に大きく貢献しています。また、KICKにおける実証実験の他にも、市民の研究協力によって得られるデータも非常に重要です。

岩井: 研究者にとって、データを取りながら研究を行える環境は魅力的ですね。本学の赤ちゃん学研究センターは、「赤ちゃん研究員」として、調査にご協力いただけるお子様や保護者様を募集しており、近隣住民の好意的な協力によって研究が支えられています。これは、けいはんなリサーチコンプレックス事業の大きな強みと言えるでしょう。

長田: 近年、大学の中でも地域との連携は大きなミッションとなっています。今後も良好な信頼関係を築きながら研究を進め、その成果を地域に還元していかなければいけないですね。



イノベーションの連鎖を永続的に引き起こし、世界を牽引する研究拠点へ。

——けいはんなリサーチコンプレックスの今後の目標・課題は何でしょうか。

瀬渡: イノベーションを永続的に起こし続ける「イノベーションエコシステム」の構築を目指しています。今回のJSTによる「世界に誇る地域発研究開発・実証拠点(リサーチコンプレックス)推進プログラム」採択はそのきっかけになると見えています。

長田: そうですね。イノベーションを連鎖的に起こすフレームワークをきちんと構築することで、将来、社会課題が変化しても研究を発展させ続けることができるはずです。そのためにも、大学・企業・自治体・金融機関が信頼に基づいてネットワークを構築し、互いの役割を果たしていくことが重要でしょう。

岩井: 繰り返し、イノベーションを起こし続けるには、自らプロジェクトを立案・実行できる人材を育成する必要があります。このプログラムでは、本学がプロデュース・マインドを持つ人材を育成する中心的な役割を担っています。人材育成・設備共用リーダーを務める渡辺好章教授(生命医科学部)は、自己研鑽の機会や人との出会い、事業のチャンスが満ちた状態を、生命を育んだ海に例えて「プロデュースの海」と呼んでいますね。

長田: それを実現するためには、けいはんな

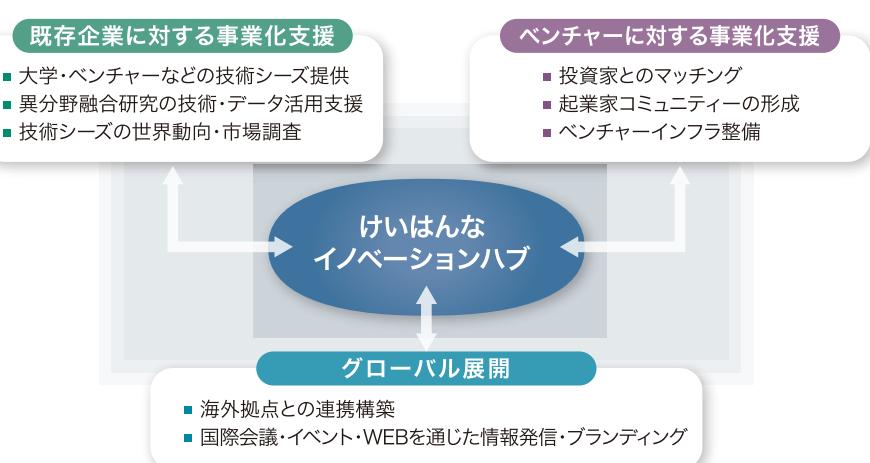
全域を対象とした人材育成の「場」と「仕組み」を整備しなければいけません。そこで、本学では学生・産業界・地域による連携を通して次世代社会を担う人材を育成する「同志社ローム記念館プロジェクト」や、参加する研究実施機関による進捗報告や院生の研究発表を行う「プレ・プログレスセミナー」を実施します。これらは人材交流の活性化や次期テーマ探索活動にもつながるでしょう。

長田: けいはんなから世界へ研究成果や事業を展開するだけでなく、世界からけいはんなへと研究資源を呼び込むことで、研究のハブ的拠点となり、さらなるイノベーションを誘発できれば良いですね。 **図2**

瀬渡: そうですね。さまざまな組織や研究者が集まるプラットフォームを形成し、けいはんな全体の価値を高めていきたいです。

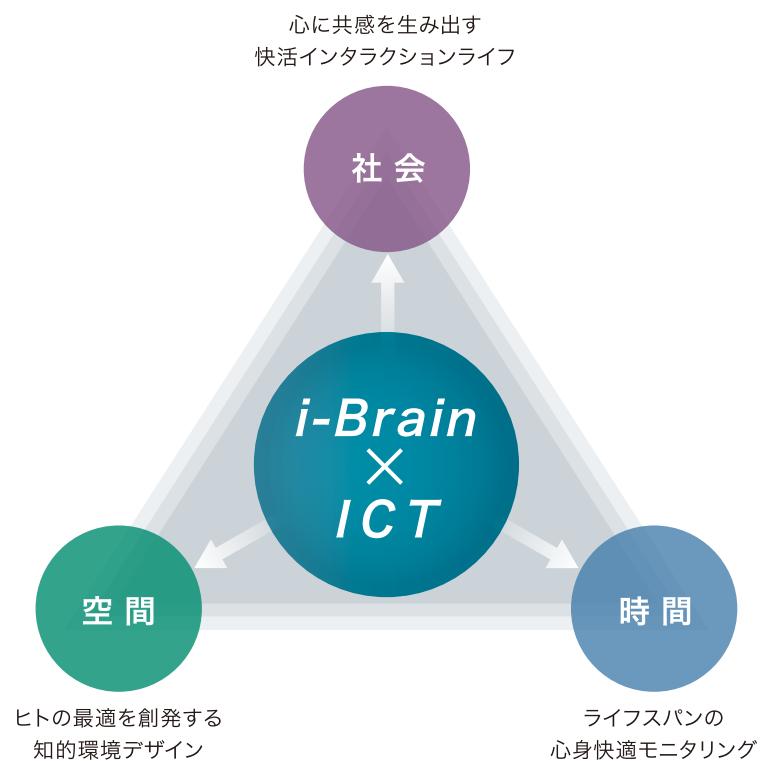
岩井: リサーチコンプレックス事業の成果が未来を形作る研究につながると期待して、今後も産官学連携に取り組んでいきましょう。

図2 けいはんなイノベーションハブの支援・展開イメージ



3つの 異分野融合研究 開発プロジェクト

参画企業とともに「i-Brain×ICT」が作り出す事業イメージを討議し、その社会的価値と事業化価値(高収益事業の可能性)を検討。空間・時間・社会の3軸をもとに、全参画機関が積極的にコミットする3つの異分野融合研究開発プロジェクトを策定しました。



PROJECT 1 ヒトの最適を創発する知的環境デザイン

概要

i-Brain×ICTの技術を用いて、ヒトの多様な活動に最適な「心の状態、行動」を創発する知的環境を実現。これにより「ストレスフリー(心の安らぎ・豊かさを感じる)快適空間」と「生産性を高める知的空間」を創出します。

事業化イメージ例

オフィス環境において、ヒトの心的状態をアクションマルチセンサが推定し、人工知能が自律的に最適な空間を創発。アイデア会議においては交感神経を活性化させる環境を、ブレイクタイムにおいては交感神経を鎮める環境を創出し、知的生産性を向上させます。



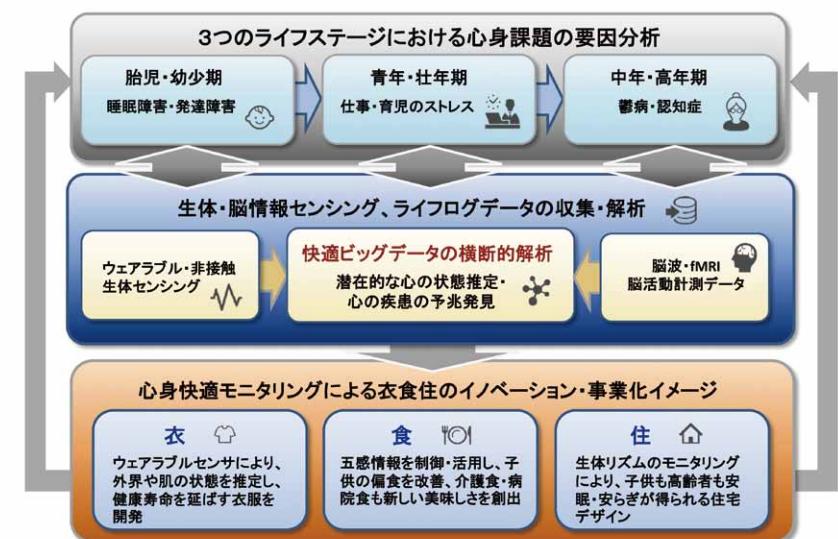
PROJECT 2 ライフスパンの心身快適モニタリング

概要

i-Brain×ICTの技術によって、各ライフステージにおける生体・脳情報データの横断的解析を行い、心身快適モニタリングを実現。これにより衣食住のイノベーションを創出します。

事業化イメージ例

赤ちゃんの脳・生体情報をインテグ럴センサが計測し、超快適ビッグデータを用いた解析を通じて心身の快適度をリアルタイムで推定。これにより、発達障害や心の疾患の予兆を捉えることが可能になります。



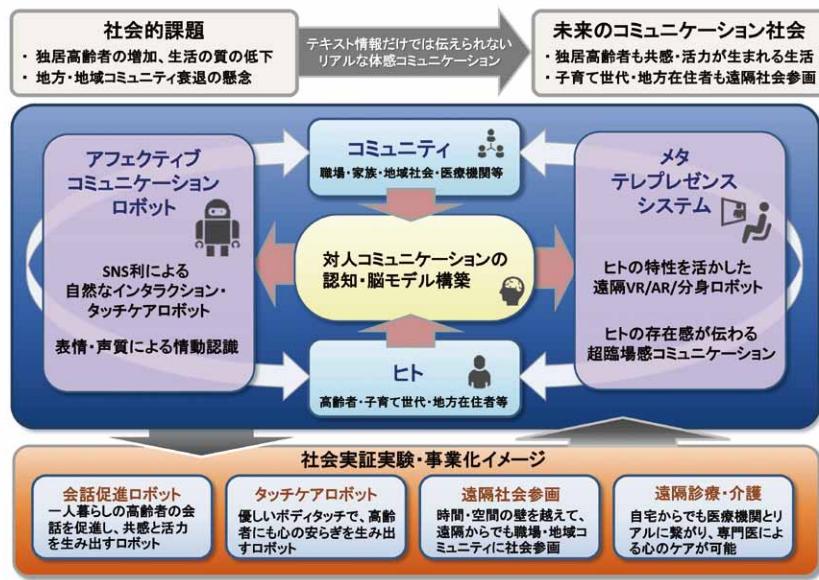
PROJECT 3 心に共感を生み出す快活インタラクションライフ

概要

i-Brain×ICTの技術により、ヒトとヒトのつながりに不可欠な「非言語コミュニケーション技術」を開発。これを用いることで、独居高齢者などもコミュニケーション可能な社会を創出します。

事業化イメージ例

拡張現実(AR)を活用した映像情報を現実世界に重畠表示することで、離れていても同じような空間を共有しているかのようなコミュニケーションが可能になります。





NEWS & TOPICS

S セミナー・シンポジウム開催

E 出展

U 大学・学生関連



SEMINAR

「2016年度 同志社大学リエゾンフェア」を開催

日時：2016年12月2日（金） 場所：リーガロイヤルホテル京都（京都府京都市）

12月2日にリーガロイヤルホテル京都において、「2016年度同志社大学リエゾンフェア—未来の価値創造へ 産学共創でめざす大学発イノベーション—」を開催しました。今年度は「産学共創」をクローズアップし、従来の研究シーズ対企業ニーズという個々の産学連携から変更して、研究シーズ群や研究拠点、人材育成プロジェクトなどのさまざまなソースを利用して産業界、自治体との研究や人材交流を目指す取り組みを行いました。

株式会社村田製作所 取締役常務執行役員 技術・事業開発本部長 岩坪浩氏から基調講演、リサーチコンプレックスの推進ディレクタである公益財団法人関西文化学術研

究都市推進機構 常務理事・事務局長 濑渡比呂志氏から特別講演をいただきました。その後、岩井誠人リエゾンオフィス所長から、本学の産学連携活動の実績と事例の紹介があり、先端バイオメカニクス研究センター 辻内伸好センター長、システム神経科学研究センター 藤山文乃センター長、インバーティブコンピューティング研究センター 廣安知之センター長から各研究センターの研究紹介がありました。



「第3回 同志社大学『新ビジネス』フォーラム」を開催

日時：2016年12月8日（木） 場所：同志社大学東京サテライト・キャンパス（東京都中央区）

「未来の新しい医療を拓く創薬シーズ」をテーマに、本学の取り組むユニークで新規な、創薬標的、モダリティ、創薬技術、用途を紹介しました。製薬業界を中心とした企業や関係機関から27名の出席がありました。

斎藤芳郎准教授は「血漿セレン含有タンパク質セレノプロテインPを標的とした2型糖尿病および癌への創薬展開」、和久剛助教は「転写因子NRF3を標的としたプロテアソーム阻害による抗がん剤創薬」と題し、2型糖尿病、がんに対する新規標的および創薬アイデアを発表しました。浦野泰臣助教は「ACAT阻害剤のドラッグリポジショニングによるアルツハイマー病治療薬の開発」、舟本聰准教授は「APP特異的キャッ

ピングによる副作用のないアミロイドβ産生抑制薬の開発」と題し、それぞれユニークなアプローチによるアルツハイマー病の治療薬の可能性について発表しました。西川喜代孝教授は「感染症・炎症・疼痛を適応疾患としたペプチド創薬」と題して、腸管出



SEMINAR

「第30回 同志社大学・けいはんな産学交流会」を開催

日時：2016年10月21日（金）

場所：同志社大学京田辺キャンパス（京都府京田辺市）

10月21日に京田辺キャンパスで「第30回 同志社大学・けいはんな産学交流会—産学連携マッチング交流会—」を開催し60名の参加者がありました。

今回は、「ヘルスケア・介護・リハビリ技術」をキーワードに株式会社テック技販様、および株式会社P. O. ラボ様から企業の保有する製品・技術を紹介いただいた後、スポーツ健康科学部の上林清孝准教授と大平充宣特別客員教授が研究シーズ発表と研究室見学を行いました。プログラム終了後に開催した交流会では企業・行政・大学間での意見交換が活発に行われ、盛会のうちに終了しました。



UNIVERSITY

「第13回 同志社大学ビジネスプランコンテスト～New Island Contest2016～」を開催

日時：2016年12月3日（土） 場所：同志社大学今出川キャンパス（京都府京都市）

2004年から開催している本コンテストも第13回を迎え、厳しい予選を勝ち抜いた5組によるプレゼンテーションが行われました。投資家やベンチャー業界の最前線で活躍する起業家などの審査によって「同志社発の起業家」になり得る出場者を表彰いたしました。紙面の都合上、掲載できませんでしたが、本コンテスト開催にあたり、ご協賛、ご協力いただきました企業様、機関様方には改めて御礼申し上げます。



SEMINAR

「第13回 龍谷大学×同志社大学ジョイントセミナー」を開催

日時：2016年11月22日（火）

場所：クリエイション・コア東大阪（大阪府東大阪市）

龍谷大学と同志社大学は、東大阪における産学連携の拠点であるクリエイション・コア東大阪の産学連携オフィスとともに入居しており、毎年度ジョイントセミナーを開催しています。今回のジョイントセミナーは、「ものづくり、材料」をテーマに行政機関の施策紹介や研究シーズ発表などを行い、本学からは理工学部の廣田健教授が高機械特性を持つセラミックスについて紹介しました。

セミナー後は、発表者の方々を囲んで懇親交流会が行われ、質問・交流が活発に行われていました。両大学の東大阪地域における産学連携の発展を今後も期待できる会となりました。

	チーム名	プラン名
グランプリ	クロマキー	「錦鯉海外輸出代行サービス」
N1賞	クロマキー	「錦鯉海外輸出代行サービス」
オーディエンス賞	映旅社	「旅一」
協賛企業特別賞	Pansy	「Air Link」

着任紹介 OUR NEW STAFF

小林 耕一

リエゾンオフィス 産官学連携コーディネーター



11月より理工学部の情報・電気・電子系、生命医科学部の一部、赤ちゃん学を担当させていただきます小林耕一と申します。電機企業において、研究企画部門で海外大学・ベンチャーとの戦略連携の企画に携わっておりました。本学の異分野融合研究の成果をタイムリーに外部発信するとともに、企業ニーズを的確に捉えた連携に結びつけることで本学内研究活動をより活性化させ、教育や社会貢献につながるように努力いたします。

おんくら
御倉 徹也

知的財産センター 知的財産コーディネーター



12月に着任いたしました。同志社大学 大学院工学研究科を修了し、電機企業で住宅設備機器の研究開発を担当した後、知的財産部門に所属しました。発明発掘、出願権利化、知財活用、知財管理、教育など多岐にわたる知財業務を担当してきました。今後は企業での経験を活かしながら、大学の教育・研究成果などの知的財産の創出や権利化、社会での活用促進など大学や社会に貢献できる知財活動に尽力する所存です。



魅力ある日本のものづくり産業に活力を。 現場の情報を収集し、産業発展の活路を見出す。

せき ともひろ
関 智宏 商学部 商学科 准教授



PROFESSOR'S PROFILE

神戸商科大学(現:兵庫県立大学)商経学部中途退学(飛び級)を経て、神戸商科大学大学院経営学研究科経営学専攻(中小企業論)を単位取得満期退学。「魅力ある日本の中小企業の発展」を研究テーマに、800社を超える中小企業経営者と豊富な人のネットワークを構築してきた。2016年より日本中小企業学会の理事に就任。主な著書に『現代中小企業の発展プロセス』(ミネルヴァ書房)や『タイビジネスと日本企業』(同友館)などがある。

優れた技術を持ちながらも
「知られていない」中小企業に
スポットライトを当てる。

1980年代、プラザ合意とそれに伴う日本政府の財政・金融政策が要因となり、戦後3番目に長い景気拡大局面「バブル景気」が訪れた。当時、関准教授の出身である山口県宇都市は化学産業やセメント産業が盛んであり、大手企業とその下請である中小企業は順調に成長。その影響は一般市民レベルにも波及し、地域の商店街も大いに賑わった。しかし、バブル景気の崩壊とともにその景色は一変し、一部の商店街は瞬く間にシャッター通りになってしまう。「あまりにも衝撃的で、この時期から地域経済の活性化について強く意識するようになりました」と関准教授は当時を振り返る。1995年、不況を迎えた日本経済に追い打ちをかけるように阪神・淡路大震災が起きた。テレビに映る神戸の惨状を見た関准教授は、関西で地域経済の復興に携わることを決意する。周囲に反対されながらも受験大学を兵庫県内に絞り、商業や流通の分野に強みを持つ大学に進学した。大学進学後は、ものづくり産業に関わる中小企業が元気にならなければ商業が活性化しないという事実に着目し、中小企業論を専攻。大学院での研究を経て、研究者として地域のものづくり産業活性化に携わるようになる。そして、現在は関西の製造業、特に機械金属業種の中小企業研究を重点的に行っている。「日本の中小企業は全企業数の約99%を占めています。日本のものづくりを支える中小企業は世界に誇る優れた技術を持っていますが、大半の企業は社名すらも認識されていません。そこで、魅力ある中小企業が発展するために、正しい情報を社会に発信することが私の役割だと考えています」。研究の際

写真1 中小企業の現地視察風景



には、現地視察やインタビュー調査を通して実態把握に努めるだけでなく、そこから得られたデータを分析する。写真1 現場主義をモットーに研究活動を行った結果、今では800社を超えるさまざまな企業の経営者と人的ネットワークを構築。経営者と直接コミュニケーションをとることで公開されていない情報を収集し、知られざる魅力を書籍やSNSを通じて社会に発信している。「世間では『中小企業は規模的不利性を持った企業』という認識が社会通念として根付いています。私の研究活動が、人々の中小企業に対する見方を豊かにするきっかけになれば嬉しいです」。

業務提携に対する
日本企業と海外企業の壁。
橋渡し役として関係構築に尽力する。

グローバル化の進展に伴い、人やモノ、情報が国境を越えて自由に行き来している今日、熾烈な国際競争に勝ち残るために国家戦略・企業戦略の重要性は日に日に高まっている。日本は経済成長戦略として中小企業の海外進出支援を掲げ、高い技術力を持つ中堅・中小企業の輸出額倍増を目指している。中でも、成長著しいアジア圏への進出は、事業・販路の拡大や労働力の確保など、日本のものづくり産業発展に欠かすことができない。関准教授の研究対象であるASEAN地域は、タイやベトナム、ラオスなどの発展段階が異なる国々で構成されており、中でもタイでは大企業から中小企業まで裾野の広い産業集積を形成している。現地では、かつて日本の自動車メーカーや家電メーカーで働く

ていた経験を持つ経営者も多く、中小企業の技術力が大企業の生産技術を支えてきた日本のものづくり文化を深く理解している。そのため、日本の中小企業と手を組んで技術を学びたいという思いから多くのASEAN企業は業務提携に好意的な姿勢を示すが、対照的に日本の中小企業は海外展開に慎重な傾向があるという。「良くも悪くも日系企業は大規模な資本投資や設備投資を好みませんため、意思決定に時間を要します。それに対して、スピードを重視する海外企業はもどかしさを感じています」。そこで、関准教授は中小企業の海外展開の実現に資するために、研究フィールドを国外に拡大。海外企業の経営者と交流しながら、橋渡し役として高い技術力を持つ日本企業とASEAN企業との連携可能性について研究している。「大学のような第三者機関が介入をすることによって企業間取引特有の緊張感や不信感を取り除くことができます」とその可能性を語った。

研究者が間に立つ必要性。
産官学による三位一体の
実現に向けて。

かつて日本は高い技術力を持つものづくり大国だと世界に認識されており、「メイド・イン・ジャパン」という言葉は、高品質や高性能な製品の象徴とされた。しかし、技術革新やグローバル化の進展によってアジア諸国の技術力は飛躍的に向上。日本がこれらの国々と競争するには、さらなる「魅力あるものづくり」を行う必要がある。「これには企業の努力だけでなく、大学などの学術機関や行政

機関との連携が不可欠です」と産官学連携の重要性を語る。しかし、研究・教育活動の一環として地方自治体の職員や企業の経営者と交流する機会が多い関准教授は、両者の間に隔たりを感じていた。財務の圧迫により産業部門に十分な人員と予算を割くことができない行政機関と、経済政策による波及効果をなかなか実感できない中小企業には、相互理解が求められているという。「足並みを揃えた産官学連携を実現させるために、両者に適切な情報を提供することが我々研究者の役割だと考えています」。2016年から関准教授は日本中小企業学会の理事を務めており、全国の中小企業研究を行う研究者を束ねて情報ネットワークを拡大させている。これらで得た情報を研究者間で共有・分析するだけでなく、中小企業や行政機関にも提供することで両者の相互理解を積極的に促しているという。大学が架け橋となり、企業と行政機関が歩み寄って対等な立場で連携することで、ものづくり産業の再活性化、ひいては経済・社会全体の発展につながるだろう。

写真2 『現代中小企業の発展プロセス』
(ミネルヴァ書房)



写真3 『タイビジネスと日本企業』
(同友館)





光デバイスの発展に伴う新たな課題を解決。 実用化を見据えた研究で社会を豊かにする。

えもと あきら
江本 順雄 理工学部 電気工学科 准教授



PROFESSOR'S PROFILE

長岡技術科学大学卒業、長岡技術科学大学大学院工学研究科情報・制御工学専攻修了。光学機能性を有するデバイスや光計測技術の開発に従事。主な研究成果として「実時間記録・安定記録選択型ホログラムセル(特開2011-158721)」などがある。2014年には国立研究開発法人産業技術総合研究所の福田隆史主任研究員とともに「複屈折測定装置および複屈折測定方法(特願2014-171159)」を開発した。

情報の記録密度を 飛躍的に向上させる 「ホログラムメモリ」とは。

私たちの暮らしのさまざまなシーンで、光を利用して情報の記録や伝達を行う光デバイスが活用されている。中でも光通信技術や太陽光発電、照明・ディスプレイなど環境・エネルギー分野で果たす役割が非常に大きく、光デバイスはさらなる高機能化が求められている。「この需要に応えるためには、新たな発想を基に光デバイスの材料から見直すことが重要です」と語る江本准教授は、ポリマーマトリックスと呼ばれる高分子構造体に有機分子を分散させた機能性材料と光の相互作用に注目してきた。機能性を持つ分子を高分子層に付与することで、高い機能性を効果的に発現する高分子層を新たに生成することができる。江本准教授はこれを応用し、光学機能性を有するデバイスや光計測技術を開発している。例えば、アゾベンゼンは、光の照射を受けることで屈折率が大きく変化し、偏光分布をホログラムとして記録することが可能になる。そもそもホログラムは、2方向の光が干渉することでできる「干渉縞」の明暗パターンに従って媒体が縞模様に感光したもので、干渉光を照射することで光の強度や波長、位相といった情報を空間分布として記録する。江本准教授は、この技術をデジタルデータの記録に応用した「ホログラムメモリ」の研究に取り組んでいる。従来の平面ピット型記録方式が1つの情報を1スポットに記録していたのに対し、ホログラムメモリはページデータといわれる情報の2次元分布を1スポットに記録する。従って、情報の記録密度が飛躍的に高まるという。「現在はホログラムメモリ研究の新しいアプローチ

として、アナログアーカイブ向けのコンピュータ生成バイナリホログラム用アルゴリズム開発を構想しています。世界中の図書館や文書館などで保管されているマイクロフィルムは長期保存性に優れた媒体として注目されてきましたが、フィルムの劣化に伴って、記録された情報を著しく損失してしまいます。劣化情報を補正して記録するためのホログラムメモリ技術を開発することで、世界中の貴重な資料を保管するのに役立つでしょう。」

従来技術の課題を克服。 透明フィルムの品質検査や 結晶粒の観測がよりスムーズに。

お風呂やプールに入った時、自分の腕が水面で曲がって見えたり、水中のものが実際によりも近くに見えたりすることがあるだろう。これは光の屈折によるものだが、透過する物質によっては、空気中と物質中の屈折率の違いから、入射光が通常光線と異常光線に分かれる場合がある(複屈折)。私たちの身の回りにはこの複屈折を発現する物質が多い。例えば、透明フィルムは延伸処理を施されることで、分子が局所的に配向して結晶相となり、強度を獲得すると同時に、複屈折を発現する。偏光顕微鏡は代表的な複屈折のイメージング装置であるが、複屈折を測定するには、試料を回転させながら複数の画像を撮影して、偏光状態を解析する必要があるため、どうしても時間がかかるてしまう。また、高精度が期待される偏光の干渉を用いる方法も振動が多い環境での測定が難しい。これらの課題を踏まえ、製造現場ではより簡便・高速・高精度で複屈折を可視化で

きる技術が求められていた。そこで、江本准教授と国立研究開発法人産業技術総合研究所の福田隆史主任研究員が開発したのが「複屈折プロファイラー」**写真1**である。独自に設計した偏光分離回析素子を利用して、光が複屈折性を持つ試料を透過する際に生じる偏光状態の変化の2次元分布を、光強度の2次元分布に変化させることで、試料の複屈折分布を分析できる。この複屈折プロファイラーの技術を用いることで、試料の回転や複数の画像撮影が不要となり、複屈折の有無や試料のムラなどを一度に可視化できるようになった。**図1** 今後は各種光学フィルムの製造現場でのオンライン検査**図2** や食品・製菓分野などの研究・開発現場への導入も期待できる。大学見本市などの展示会を通して研究成果を発表した際には、フィルムやディスプレイの開発・製造に関わる企業から高い評価を得ている。現在はより高精度・高性能なフィルム測定技術の獲得を目指し、透明フィルム関連企業と共同研究に取り組んでいる。

共同研究の中で実感した 産官学連携の意義。 実用化に向けて動き出す。

近年の情報メディアの発展は携帯電話や薄型テレビなどのフラットパネルディスプレイの技術革新により牽引されてきた。これは研究者や専門家、企業による絶え間ない努力の結晶である。このような技術革新は専門分野の垣根を越えた多様な連携によって支えられていることを、企業と共同研究を行う中で実感したと江本准教授は話す。「複屈折プロファイラーの研究に不可欠な資金援助は、研究の先にある未来を見据えていた。

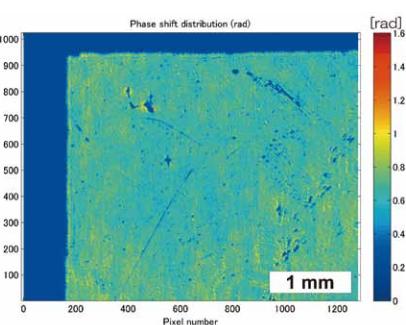
写真1 開発した複屈折プロファイラー



加えて、科学技術振興機構(JST)に外国特許申請を支援していただきました。この特許申請は大学での研究を産業界にアピールするだけでなく、特許技術を具体的に活用したい企業との共同研究を大きく後押しするものとなりました。今回の産官学連携がもたらした研究成果は実用性が高く、実際の産業利用に結びつく日は遠くないだろう。江本准教授は、その複屈折プロファイラーの実用化例として、加工食品産業との連携を挙げた。例えば、練り物は魚肉をすり潰して加工する際に熱エネルギーを加えるが、その際に練り物の中で分子が微細な結晶構造を形成し、複屈折を発現する。これを測定すれば、味や食感の分析に役立つだけでなく、食品の安全管理にも活用できるという。「今後は、食品分野のように研究成果を応用できる業界・企業と積極的に連携し、実用化に向けて挑戦していきたいです」。光デバイスの発展は私たちの生活を便利にする希望だと語る江本准教授は、研究の先にある未来を見据えていた。

図1 さまざまな試料の観察結果

ポリエチレンフィルム



砂糖の微結晶

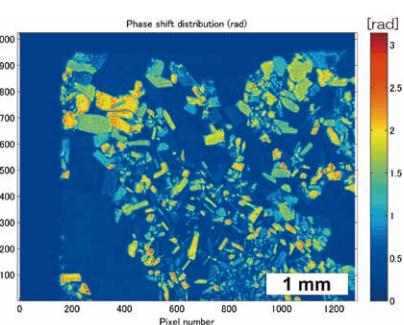
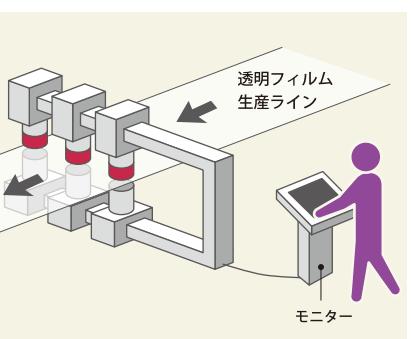


図2 複屈折プロファイラーをオンライン検査に実用化したイメージ





言語を知ることは人間を知ること。 研究で得た知見を教育へ還元する。

はせべ よういちろう
長谷部 陽一郎 グローバル・コミュニケーション学部
グローバル・コミュニケーション学科 准教授



PROFESSOR'S PROFILE

同志社大学文学部英文学科卒業、同志社大学大学院文学研究科英文学専攻を満期退学。徳島文理大学短期大学部専任講師や本学言語文化教育研究センター専任講師を経て、現職。「言語表現に反映された話者の視点構図」や「認知言語学の知見を活かした外国語学習システム開発」を研究課題とする。オリジナルサイトでは言語研究に資するテキスト処理用コンピュータ・プログラムや言語学習支援システムを公開している。

恩師との出会いが導いた 認知言語学の世界。 言語の奥深さはここにあり。

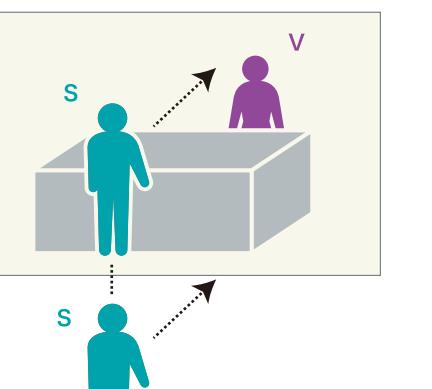
言語の起源は4~5万年前に遡る。以来、言語は概念やメッセージを他者に伝える単なるコミュニケーション手段ではなく、知的活動の根幹を成す人間独自の営みとして認知・思考・習慣と密接に関わりながら変化を遂げてきた。言語学の分野では、単語の形態や文法などの形式的要素と意味的要素を分離して考える理論「生成文法」が長年主流であった。「生成文法に対し、言語と社会・文化は不可分であり、意味的要素を排除して文法を考えることはできない」という考え方のもとに構築された言語学上のパラダイムが認知言語学です」と長谷部准教授は語る。例えば、英語の受け身文では、行為の「主体」ではなく「対象」が文頭に表れるが、これは話者の事態把握において、「対象」がより際立って認識されていることを反映している。また、話者の相手を慮る心理的距離が、本来は時間的距離を表す時制に影響を与える場合もある。「～したい」という英語表現は「I like to ~」よりも過去形の助動詞を用いた「I would like to ~」の方が丁寧な表現だとされるのは上記の理由によるものだ。長谷部准教授がこの認知言語学の世界に足を踏み入れたきっかけは、本学名誉教授であった故石黒昭博先生との出会いであった。英語学者である石黒先生の授業を通して、各言語には独自のものの見方や考え方があることを知り、次第にその奥深さに魅了されるようになる。進路相談の際に、研究室で石黒先生に手渡されたのは、認知言語学の第一人者であるロナルド・ラネカーの著書であった。「夏休みはこの一冊を読むことに明け暮れました。この夏が研究者としての第一歩だったのでしよう」と当時を振り返った。

言語の裏に隠れた思考や文化を解明する。
研究発展の鍵を握るのは、
視点の取り入れ方が異なる言語の比較。

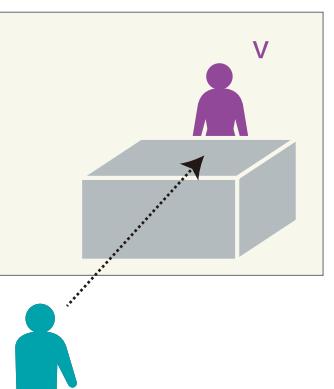
認知言語学を専門とする長谷部准教授は、言語表現に表れる話者の視点とその概念化に注目している。「ヴァネッサは私から見てテーブルの向こう側に座っている」(図1-a)という文と「ヴァネッサはテーブルの向こう側に座っている」(図1-b)という文は同義だが、話者が自身を概念化する様式において異なる。「言語を使用する際には、このような視点構図を理解してコントロールすることが重要です」。この概念化によるイメージと言語形式のマッチングは経験を通じてスキマ化(抽象化)され、話者の中でネットワーク構造を成す知識体系として確立される(用法基盤モデル)。「また、言語表現の結びつき度合いを分析することも重要です」と長谷部准教授は語る。例えば、「total failure」(完全なる失敗)と「total success」(完全なる成功)はいずれも正しい表現であるにもかかわらず、コーパスと呼ばれる大規模言語データベースを用いて用例を集計すると、「total failure」の使用例が圧倒的に多い。「一般的な英語話者は“total”という形容詞と“failure”という名詞との間にある種の選好性を見出していることがわかります。この背景には、世の中で成功や失敗がどのように捉えられているのかという社会的・文化的な要因があると考えられます」。このように私たちが使用する言語を分析することで話者がどのように世界を捉えているかを紐解くことができるのだ。

図1 視点構図 S…私(話者) V…ヴァネッサ

(a)ヴァネッサは私から見て
テーブルの向こう側に座っている



(b)ヴァネッサは
テーブルの向こう側に座っている



長谷部准教授が取り組んでいる複数言語の比較研究は、話者が事態を概念化して言語で表現するプロセスを解明する手がかりとなるだろう。

蓄積された言語情報を活用し
言語学習支援システムを構築。
国内外で反響を呼ぶ。

近年、政府や公共団体、企業などによる情報公開の取り組みとして「オープンデータ」が注目されている。2012年には日本政府が国民生活の向上や企業活動の活性化、社会経済の発展を目的として「電子行政オープンデータ戦略」を発表した。多くの組織が、特定の制約のもと二次利用可能なデータを広く公開し、その活用を推進している。長谷部准教授は理論的な言語研究と並行しながら、認知言語学の知見を活かし、オープンデータを活用した外国語学習支援システムを開発している。認知言語学と外国語教育は親和性が高いため、教育関係者からも注目が集まっている。取り組みの一例が「TED Corpus Search Engine(TCSE)」だ。(写真1) TEDは学術やデザイン、エンターテイメントなどの分野で活躍するスピーカーたちによる講演会を定期的に開催する非営利団体で、実施されたプレゼンテーションをウェブサイトやSNSで公開している。TCSEにはTEDで行われたプレゼンテーションの中から単語や熟語、文法事例を的確に抽出する検索シンタクスが搭載されており、テキストを入力して検索すると当該箇所の前後の文脈と共に動画・テキストが表示される。これにより教師や学

写真1 TED Corpus Search Engine
[http://yohasebe.com/tcse]

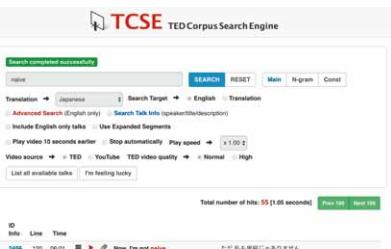


写真2 jReadability:
日本語文章難易度判定システム
[http://jreadability.net]



習者は必要とする言語表現の事例を視覚的・聴覚的に確認することができる。TCSEは一般公開されており、より多くの人々に活用してもらうためモバイル端末にも対応。「日本だけでなくフランスやマレーシアなどからも反響が寄せられています」と長谷部准教授は顔をほころばせた。

また、長谷部准教授は日本語学習支援システムとして「jReadability : 日本語文章難易度判定システム」の開発にも携わっている。(写真2) 認知言語学を専門とする早稲田大学大学院日本語教育研究科の李在鎬准教授を中心としたプロジェクトで、大量の日本語学習用教科書から得たデータを統計的に分析し、得られた回帰式を用いることで日本語文章の難易度を6段階で判別するシステムを作り上げた。学習者は合成音声による読み上げ機能や辞書引き機能を持つ有効な学習ツールとして活用できると同時に、教師は授業で使用する日本語がクラスの習得レベルに合致したものかを確認する試金石にも使えるだろう。「認知言語学は人が世界を把握し、表現するプロセスを解明する取り組みです。今後は認知言語学の知見を活かして、外国語教育や日本語教育だけでなくプログラミング教育への応用も視野に入っています」と長谷部准教授はこの分野が秘めるさらなる可能性を示した。