ISSN 1349-6085

JST news

未来をひらく科学技術

特集

東日本大震災10年

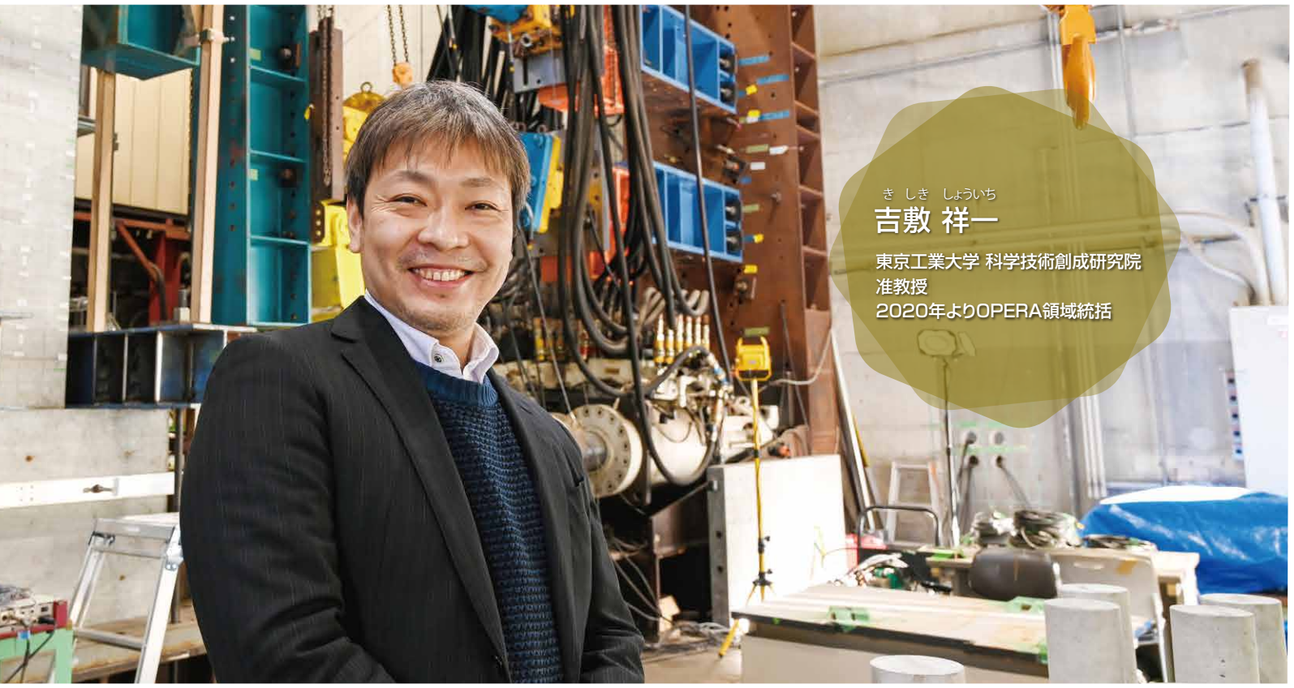
3
March
2021

国立研究開発法人
科学技術振興機構
Japan Science and Technology Agency

東日本大震災10年

大都市の超高層ビルを安全に社会・経済活動の維持目指す

地震大国といわれる日本において、巨大地震後も速やかに社会・経済活動を継続させるためには建物の安全性が重要だ。東京工業大学科学技術創成研究院の吉敷祥一准教授は、中枢機能が集約された大都市における超高層ビルの安全性に着目し、そこに集う人々が日常から災害時まで安心を感じられるシステムの構築に挑む。



吉敷 祥一（きしき しょういち）
東京工業大学 科学技術創成研究院
准教授
2020年よりOPERA領域統括

構造材の「スケール効果」実大実験による性能分析

東日本大震災から10年。安心安全な社会を実現するために、地震のメカニズム解明から自治体の避難計画見直しに至るまで、さまざまな分野で震災の経験を生かす取り組みが行われている。建築業界でも地震の揺れから建物を守る耐震技術が開発され、徐々に普及が進んでいる（図1）。

一方で近年では都市部を中心に超高層ビルの建設が相次いでいる。1つの街と同じ規模の人員を収容でき、高さ100メートルを超える超高層ビルは商業施設、住居、オフィス、大学などさまざまな用途で利用されており、社会・経済の中枢ともいえる存在だ。

このような超高層ビルの林立する都市部が巨大地震に見舞われ、ひとたび被害が発生すれば、影響は計り知れない。東京工業大学科学技術創成研究院の吉敷祥一准教授は、巨大地震後も日常生活を維持できる超高層ビルを目指し、OPERA「社会活動継続技術共創コンソーシアム（SOFTech（ソフテック））」で技術開発に挑んでいる。

耐震性能は通常、柱や梁（はり）などの構造材に地震を模した揺れを加えて評価する。超高層ビルや橋梁などの大きな構造物の場合、実物大の大型構造材の耐震性能を分析できる設備が日本にないため、現在は実験装置に載せられる縮小試験体を使い、安全性検証実験が行われている。この実験方法は実物大の構造材と縮小試験体の大きさに応じた差が物理的な性質にも確認されていれば、効率的な良い評価法だといえる。

図1　東京工業大学すずかけ台キャンパスJ2棟の基礎部分に設置された免震ゴム装置。この他にも免震ダンパーやセンサー、地震計などあらゆる装置が導入され、都市地震工学の粋を集めた建築となっている。

しかし現時点ではさまざまなスケール効果を想定し、計算上で安全な構造か否かを推測することしかできていない。結果として何重にも安全策を講じざるを得ず、建設コストはかさむ一方だ。「実物大の試験体に対して耐震性能を評価できる巨大実験装置を作れば適切な評価は可能になりますが、建設には資金が必要です。巨大実験装置の必要性を多くの方に理解してもらわなければいけません」と吉敷さんは語る。

そこで構造材のスケール効果がどの程度あるのかを確認するために、鉄骨のサイズや溶接の際に生じる欠陥の大きさを変えた実物大の構造材に力を加え、どのくらいの力・変形で破断するかを調べた（図2）。構造材の接合部が破断するまでの変形量には明らかなスケール効果が確認され、実験に立ち会った多くの技術者たちも実物大で実験する重要性を再認識したという。「免震装置の1つである積層ゴムは鉄板とゴムを層状に重ね合わせて作るのですが、大きくなればなるほど両者を均一に欠陥なく接合したものを大量に作ることは難しいです」と吉敷さんは巨大構造物の建材が抱える課題を指摘する。加えて通常1回に溶接できる幅は3ミリメートルから4ミリメートルなので、厳密に4分の1のミニチュアを作ろうとすると、溶接幅を1ミリメートル未満にしなければならず、そのような微細な溶接は不可能なのだ。

図3　実物大の壁にセンサーを取り付けた実験の様子

また鉄筋コンクリートの縮小試験体を作ろうとすれば、セメントに混ぜる砂利や砂のサイズまで厳密な比率で小さくしなければならず、これも現実には不可能だ。このように縮小試験体を用いた実験で耐震性能を推定するには限界があることから、吉敷さんらは構造材の耐震性能を正確に評価するための大型実験装置の設置に向けて、今後も関係機関に働きかけていきたいという。

非構造材の評価手法も必要 センサー付けた実験を実施

超高層ビルは内部に損傷が生じると、継続して利用することが難しくなる。実際に構造材に大きな損傷がないにもかかわらず、壁や天井などの非構造材の損傷により建物が使用できなくなる事例も多い。

一般的に建物は、柱や梁などの構造材と天井や部屋を仕切る壁などの非構造材に分けて考えられている。東日本大震災後も耐震性能の評価は、構造材を中心に研究が進められてきた。「非構造材の耐震性能も適切に評価し向上させていかなければ、被災後も安全に使い続けられる建物は作れません」と吉敷さん。

これまで非構造材の耐震性能は構造材ほどには検討されてこなかったため、何をどのように計測すれば、安全性を評価したといえるのかがわかっていない。そこでSOFTechでは実際の建物を模した鉄骨柱と壁を用意し、地震時を想定した変形を加えて損傷させる実験を行っている（図3）。壁には建材のゆがみや揺れを計測するセンサーが多く取り付けられている。地震の揺れがどのように壁に伝わって、破損につながるのかを明らかにするのが狙いだ。

こうした実験を繰り返すことで、非構造材の耐震性能を評価する手法を確立できれば、より安全な設計が可能になる。さらに建物全体を常時モニタリングできるようになれば、有事の際に建物から避難すべきかとどまってよいのかを、建物の使用者がその場で判断できるようになるという。いつ起きるかわからない自然災害への備えは後回しになりがちなことから、設備の不具合やメンテナンスのタイミングを通知するといった平時にも使えるシステムを模索している。

図2　SOFTechに参加する多くの企業や構造技術者が見守る中で行われた実大破壊実験。大きさを3段階に変えた相似形の鉄骨梁を用意してどのくらいの力・変形で破断するかを調べた結果、溶接の際に生じる欠陥を相似形で変化させると、鉄骨梁の変形できる量は実物大ほど小さくなり、溶接部に許容できる欠陥の大きさにはスケール効果があることがわかった。

地域を越えた産学連携 288件支援で復興後押し

箭野（やの） 謙（けん）
JST 産学連携展開部 課長代理
12年～16年復興促進センター
盛岡事務所長

多種多様なニーズに対応 人的ネットワークを構築

JSTは東日本大震災を受け、2012年度に復興促進センターを岩手、宮城、福島の3県に設置し、「復興促進プログラム」を立ち上げた。大学などの研究成果を被災地企業で実用化し、復興促進に貢献するためだ。4年間で累計288件支援し、被災地域の回復を後押しした。

復興促進プログラムの募集を開始するやいなや、企業からの問い合わせが殺到した。津波などの直接的な被害こそ受けていなくても、震災によって存続の危機に立たされた企業が多かったからだ。震災で経営体力を奪われた中小企業にとって、公的な支援は頼みの綱だ。

当時は国や自治体、金融機関、東北経済連合会などの民間団体もそれぞれに事業を立ち上げ、積極的に支援を行っていた。多種多様なニーズに対応するために各機関の支援制度を企業へ紹介し合い、支援に至った事例も生まれた。1社でも多く支援につなげたいとの思いが、組織の枠を越えた連携となり、地域の重要な人的ネットワークとして現在まで受け継がれている。

震災直後の岩手県宮古市

新規の起業も対象に 水産物をブランド化

復興促進プログラムではJSTのマッチングプランナーが大きな役割を果たしており、被災地企業1社を含む企業、国内の研究機関とプランナーが連名で申請する仕組みだ。プランナーは各地に足を運んで申請前の事前相談を受け、課題解決の鍵となる技術を持つ研究機関とのマッチング、研究計画の提案や申請書作成の助言、採択後の定期的な進捗フォロー、さらに不採択企業の再応募の支援も行う。

プログラムのもう1つの特徴は、新規起業も想定して震災後に設立された企業も支援対象に加えた点だ。11年8月設立の釜石ヒカリフーズ（岩手県釜石市）もこの前広な支援枠の中で採択された企業の1つだ。三陸の企業が経済危機に直面する中、何とか水産業の拠点として踏みとどまりたいという地域住民の声に応え、起業された水産加工会社だ。釜石産の魚介類を全国に届けたいとプランナーに相談が寄せられた。

魚介類は冷凍すると長期保存、長距離輸送が可能になるが、魚介類の細胞膜が壊れ、解凍時にうまみ成分が流れ出して味が落ちるのが難点だ。技術シーズを求めて2ヵ月間全国の研究者を訪ね回っていたプランナーの元に、高知工科大学が魚介類輸送用の氷を開発していると情報が入った。スラリーアイスと呼ばれるシャーベット状の氷で、魚介類が凍る直前の状態まで急速に冷やし、凍らない温度を保つことで鮮度も維持できるという。これは課題解決の鍵になると見極め、JSTのネットワークを駆使して釜石ヒカリフーズと大学をマッチングし、三陸・釜石産水産物のブランド化につなげた（図1）。

図1　地元でおいしい魚として知られる「ドンコ」。高知工科大学が開発したスラリーアイスを使うことで、釜石産の魚介類を鮮度を保ったまま長距離輸送できるようになった。

全国の研究者から届いた「役に立ちたい」との声

被災地ではない県から復興の役に立てる技術があると紹介され、実用化につながった事例もある。群馬工業高等専門学校が開発した炭素と鉄材が一体化した水質浄化技術を佐渡島で実験したところ、海藻の繁茂や牡蠣の稚貝が発生するなどの現象が確認されていた。津波被害からの復興に役立つ可能性があると、群馬県から連絡を受けてマッチングを試みた結果、牡蠣の養殖場に大きな被害が出ていた岩手県山田湾の漁業組合と石井商事（群馬県高崎市）、群馬工業高等専門学校のプロジェクトが成立した。採択後、実験を重ね養殖場は回復を遂げつつある（図2）。

「長きにわたり産学連携に携わってきましたが、産学から地域を越えた連携の提案をこれほど多くいただいたのは初めてでした。全てをマッチングすることはできませんでしたが、多くの研究者が復興の役に立ちたいと連絡をしてくださって、ありがたかった」と復興促進センター盛岡事務所の箭野謙事務所長（当時）も感謝の思いを口にする。

16年3月にプログラム、センター業務ともに全て終了したが、5年が経つ今も当時のスタッフには便りが届く。最近になって目に見える成果が出てきている事例も多い。復興に懸ける企業や研究者の情熱にスタッフの胸も熱くなる。

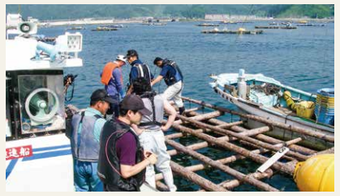


図2　岩手県山田湾。群馬工業高等専門学校が開発した炭素と鉄材が一体化した水質浄化技術を牡蠣の養殖に応用した。

熊本地震でも損傷を判定 「改装でOK」が取り壊しに

吉敷さんがこのような非構造材の安全性にも目を向けるきっかけとなったのが、2011年の東日本大震災と16年の熊本地震だったという。吉敷さんは東日本大震災の1ヵ月後に被災地に向かい、建物の構造材がどのように壊れているかを調査して回った。宮城県内の学校の体育館では天井が落下し、床一面に散乱していた（図4）。体育館は使い続けられるかと学校の先生から問われた吉敷さん。「私は答える言葉を持っていませんでした。建築構造・防災の専門家として現場に入りながら、構造材の壊れ方ばかり見ていて、その建物が安心安全に使い続けられるのかという視点で見たことがなかったのです」。この出来事をきっかけに、吉敷さんは外観から建物の損傷を推定する手法の開発に取り組み始める。

壁や天井が破損し鉄骨がむき出しになった場所に着目し、鉄骨に塗られているサビ止め塗料の剥がれ方の度合いから、鉄骨の損傷を推定する手法を開発した。また耐震性能を高める筋かいが地震の揺れを受け止めて湾曲することにも注目し、筋かいの曲がり具合からも構造材の損傷を推定できるようにした。

図4　吉敷さんが調査した宮城県の体育館。天井材が落下してフロアに散乱している。この経験は後に生かされ、天井材のない体育館が増えていたことで熊本地震の際には被害が抑えられた。

図5　熊本地震の揺れによって教室を仕切る壁が倒壊。吉敷さんの調査によって、この学校の構造は損傷していないことがわかったが、建て替えられることになった。

こうして確立した評価法は熊本地震で生かされることになる。地震発生直後に調査に赴いた吉敷さんは、建物の構造材の損傷具合を評価していった。ある学校を訪れた際、教室を仕切る壁は倒れていたものの、幸い人的被害も出ておらず、構造は一切損傷していなかったことから、吉敷さんは改装すれば使用できる建物と判定した。ところがその建物は数年のうちに取り壊されたという（図5）。

図6　VRグラスで揺れる室内の映像を見ながら「地震ザブトン」に座って揺れを体験すると、被験者は強い恐怖を感じる。こうした実験を通じて、必要以上に恐怖を感じさせないようにする情報提供の方法を模索している。

「どんなに壁を直しても、地震の被害を思い起こさせるような教室で授業をしたい人はいません」と学校関係者が語った言葉が今も胸に残る。以来、吉敷さんは建物を使う人が求める安心や安全性とは何かという問いに真摯に向き合い続けている。

被災者の心理状態つかみ 逃げ込める高層ビルに道

被災した建物に利用者が恐怖を感じると使い続けられないと痛感した経験を踏まえ、SOFTechには心理学から安心安全を考えるプロジェクトチームも参画している。東京工業大学リベラルアーツ研究教育院の永岑（ながみね）光恵准教授は、椅子に座った状態で地震の揺れを疑似体験できる「地震ザブトン」や実物大の部屋を揺らすことができる「実大振動台」を利用して、心拍数や発汗から地震を経験した人の心理・生理状態を測定する実験を行っている（図6）。今後の研究で不安を軽減するために必要な情報提供の在り方が明らかになれば、安全な建物を安心して使えるようになるだろう。

またSOFTechには大学の他に多くの企業も参画している。吉敷さんらが明らかにした基本的な知見や研究成果は、早い段階でSOFTech内の建設会社や資材メーカーと共有されている。「大学の研究成果を基に各社が開発した製品を販売するようになれば、安全な建物が確実に増えていきます。巨大地震に見舞われた際に多くの人々を受け入れられる『逃げ込める高層ビル』が生まれるのです」とSOFTechの活動に期待を寄せる（図7）。

巨大地震の直後には免震・制振といった耐震技術の必要性が声高に論じられるものの、時間とともに論調は弱まりがちだ。実際に日本免震構造協会の調査によれば、阪神・淡路大震災や新潟県中越地震のような大きな地震が生じた直後は免震技術を採用した建物の建設棟数が増えるが、やがて減少していくという。吉敷さんは「産学が一体となって取り組むことで、世界をリードする災害に強い社会にしたい」と、節目の年に決意を新たにする。

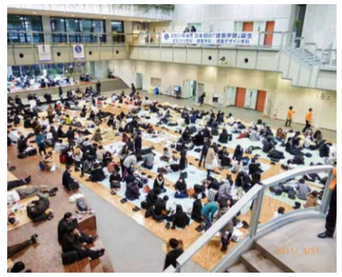


図7　東日本大震災では首都圏でも強い揺れが感じられた。工学院大学の新宿キャンパスにある地上28階建ての高層ビルでは、安全を確認した上で地震発生当日に帰宅困難者の受け入れが行われた。（工学院大学 建築学部　久田嘉章教授　提供）

話題

内閣府戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）課題「統合型材料開発システムによるマテリアル革命」
研究開発課題「先端的構造材料・プロセスに対応した逆問題MI基盤の構築」

材料開発を加速させる産学官連携組織が発足

人工知能（AI）をはじめとする情報科学や計算機を活用した材料開発が世界各国で盛んです。日本でも物質・材料研究機構 統合型材料開発・情報基盤部門の出村雅彦部門長らが、材料工学の4要素であるプロセス、構造、特性、性能を計算機上でつなぐマテリアルズインテグレーションに基づき、より網羅的で高い効率を追求した統合型材料開発システム（MIntシステム）を開発しています。2020年12月1日にはMIntシステムを基盤とする産学官連携組織「マテリアルズインテグレーションコンソーシアム（MIコンソ）」を発足させ、会員の募集を開始しました。

中核となるMIntシステムでは、材料工学の手法とAIを含むデータ科学を活用し、計算機上でプロセスから構造、特性を経て性能までを予測できます。逆に、欲しい性能から最適なプロセスや化学成分を素早く探索することも可能です。何千時間もかかる実験をわずか数時間の計算で推定するなど、実験を中心に行われてきたアイデアの検証作業を大幅にスピードアップできるため、コスト低減にもつながります。

MIコンソはMIntシステムを実際の社会に役立てることを目指した新しい産学官連携の研究スタイルです。産学官の会員が対等な立場で参画し、企業や大学・公的機関の会員は研究開発にMIntシステムを活用、一体となって材料イノベーションを進めていきます。MIntシステムはMIコンソ会員の研究成果を取り入れながら進化します（図）。

このエコシステムの発展は材料開発の加速とコスト低減をさらに促し、日本の材料開発力向上や部素材産業の競争力強化に寄与することでしょう。

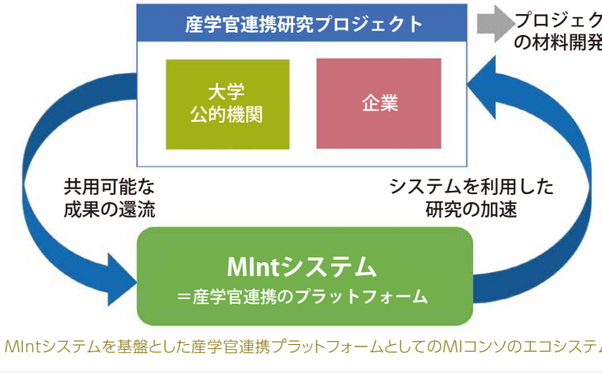


図　MIntシステムを基盤とした産学官連携プラットフォームとしてのMIコンソのエコシステム

研究成果

戦略的国際共同研究プログラム（SICORP）EIG CONCERT-Japan「効果的なエネルギー貯蔵と配分」
研究課題「高効率電力貯蔵を目指す低コストナトリウムイオン電池の開発」

ナトリウムイオン電池の容量を増やす多孔質カーボン

周期表ではアルカリ金属としてリチウムの真下に位置するナトリウム。資源が豊富で毒性が低いため、蓄電池の材料として研究されている物質の1つです。特に災害時の備えや、太陽光発電、風力発電の平準化、夜間電力の貯蔵など定置型の大型電池として、安価なナトリウムイオン電池が望まれます。しかし、リチウムイオン電池と比べて電気を貯めておける容量「エネルギー密度」が低く、実用化に至っていません。

近年、黒鉛のような層状部分とナノサイズの空孔とで構成された多孔質な炭素材料「ハードカーボン」が、ナトリウムイオンを貯蔵し高容量の負極材料になり得ることが注目されています。困難といわれたナトリウムイオン電池の研究開発に果敢に取り組んできた東京理科大学理学部第一部の駒場慎一教授らは、リチウムイオンに比べて径の大きいナトリウムイオンの貯蔵に適した、ハードカーボンの構造と合成手法を検討しました。

原料に用いたのは、グルコン酸マグネシウムとグルコースの混合物です。600度で前処理すると酸化マグネシウム（MgO）のナノ粒子を形成し、これが鋳型となります。MgOは薄い酸で簡単に溶出でき、多孔質なカーボンが得られます。また、混合試料を水に溶かしてから凍結乾燥したところ、粉体混合による調整法よりもMgOナノ粒子がより均一に分散することが明らかになりました（図1）。

合成したハードカーボンを負極としてナトリウムイオン電池特性を評価したところ、478mAh/g（ミリアンペアアワー毎グラム）という高い容量を示しました。300～350mAh/g程度だった既存のハードカーボン材料を上回り、リチウムイオン電池の負極材料である黒鉛の理論容量372mAh/gと比べても高容量です。電池のエネルギー密度は容量と電圧（正極と負極の作動電位の差）の積で決まります。負極の作動電位が低いハードカーボンを高容量化したこと↗で、極めて高容量な従来のリン系負極材料と同等のエネルギー密度を得ました。ナトリウムイオン電池は低エネルギー密度というこれまでの常識を覆す結果です（図2）。

正極材料や電解質とともにさらに開発が進めば、高エネルギーで安価なナトリウムイオン電池の実現が期待されます。

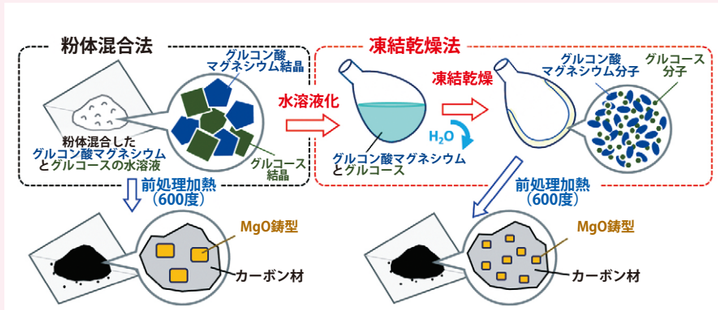


図1　粉体混合よりも凍結乾燥した方が、より均一にMgOナノ粒子が分散したカーボン材となる。鋳型のMgOを溶出して、多孔質なハードカーボンを得た。

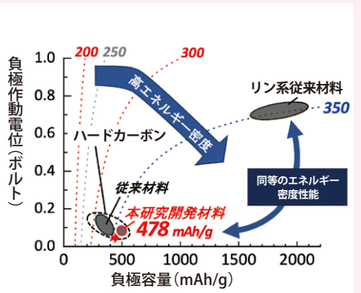


図2　ナトリウムイオン電池の負極の特性。右下に行くほど高エネルギー密度となる。開発したハードカーボンは負極容量が向上し、高いエネルギー密度を示した。

研究成果

戦略的創造研究推進事業CREST 研究領域「イノベーション創発に資する人工知能基盤技術の創出と統合化」
研究課題「人工知能を用いた統合的ながん医療システムの開発」

早期大腸がん発見を支援する医療ソフトを開発

図1　「WISE VISION内視鏡画像解析AI」の概略

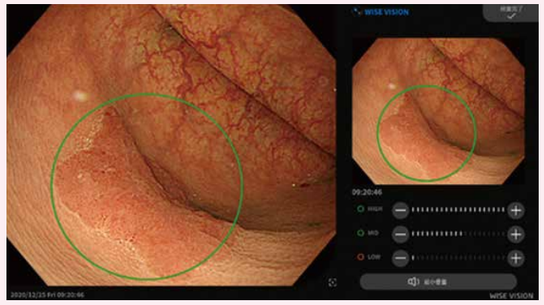


図2　「WISE VISION内視鏡画像解析AI」を用いた大腸がん検出の例

がんの中で、日本人が最も多く罹患しているのが大腸がんです。内視鏡検査は大腸がんを早期発見するための有効な手段ですが、肉眼での認識が困難な病変もあり、医師の熟練度の差などの要因から前がん病変や早期がんが見逃されてしまうこともありました。

国立がん研究センターがん分子修飾制御学分野の浜本隆二分野長らの研究チームは、日本電気（東京都港区）と共同で、内視鏡検査中に目視では認識困難な病変の発見を人工知能（AI）が支援するソフト「WISE VISION内視鏡画像解析AI」を開発しました（図1）。

早期大腸がんや前がん病変の内視鏡画像25万枚について、国立がん研究センター中央病院内視鏡科の専門医が1枚1枚に所見を付け、AIに学習させました。このAIは内視鏡検査時に映し出される画像全体を解析し、早期大腸がんや前がん病変が疑われる部位を検出すると、通知音と丸印で内視鏡医に伝えます（図2）。このソフトは主要メーカー3社の内視鏡と接続でき、効率的な利用が見込まれます。

ソフトの性能を検証するために臨床医の読影試験と比較したところ、見つけやすい隆起型の病変に対しては経験豊富な内視鏡医とほぼ同等の性能を示し、見つけにくい表面型病変の検出精度はソフトの支援によって向上しました。この結果を受け、「WISE VISION内視鏡画像解析AI」は医療機器として承認されました。

さらに研究チームは、平坦または陥没している箇所など、ベテラン医師でも認識が困難な病変についてもAIに学習させようと考えています。将来はさらに難易度の高い大腸病変の質的診断や大腸がんのリンパ節転移の予測にも対応することを目指します。また、CT画像や病理画像、遺伝子の情報などとリンクさせることによって、多面的に幅広く活躍する内視鏡画像診断補助ソフトにすることを目標に掲げています。

vol.101

さきがける科学人

Marouane Baslam
マロワン・バスラム
新潟大学 農学部
特任助教

Profile

モロッコ出身。2012年 スペイン ナバラ大学大学院科学研究科博士課程修了。PhD（生物環境学）。同大学研究員、スペイン国立研究協議会バイオテクノロジーセンター（CSIC-IdAB）研究員、新潟大学大学院自然科学研究科助教などを経て、16年より現職。17年よりEIG CONCERT-Japan日本側研究チームに参画。

Q1. 研究テーマを選んだ理由は？
A1. 世界の食糧問題を解決したい

オリーブの茂る農園地域で生まれ、小さい頃から農業に興味を持っていました。両親とも大学教員で、日頃から科学技術や教育が家庭の話題でした。批判的思考と旺盛な好奇心はそのお陰かもしれません。特に植物は食料、医療、素材、エネルギーなどさまざまな産業の出発材料です。植物の研究で、世界の食糧問題を解決したいと考えるようになりました。修士課程からスペインに渡り、ポスドクの時、共同研究で縁のあった新潟大学を紹介されて日本に来ました。米はアジアの重要な主食ですから、イネの研究も世界の食糧生産の向上に大きく貢献すると考えたのです。

日本側チームのメンバーとして2つの国際共同研究に参画しています。1つは微生物が発する揮発性化合物を利用してイネやトマトの収量や品質を向上させる研究で、もう1つはイネやコムギなど穀物資源の利用を効率化する研究です。いずれも、気候変動に耐えて持続的な生産を確保し、世界の飢餓をゼロにすることを目指しています。

Q2. 研究者としての心構えは？
A2. 諦めず地道に努力を

成功は氷山のようなものです。論文など人の目に触れる成果はほんの一部で、水面下には忍耐と勤勉、膨大な仕事の蓄積があります。考え抜いて、人と対話し、時には失敗もして、地道な努力を積み重ねることが、成功の全容なのだと思います。チャンスはすぐに訪れるとは限りませんから、諦めないことです。

国際共同研究は時差や言語、さまざまな違いを乗り越える必要があり進行が遅いので、覚悟が要ります。シンプルで現実的な目標を持ち、広い視野で人と交流して理解を深めてほしいと思います。科学の発展は国境を越えた研究者間の議論にかかっています。

Q3. 日本での暮らしは？
A3. 自然や温泉でリフレッシュ

普段は健康のために野菜たっぷりの食事を楽しみ、夜はジムで運動しています。休日は海や山に出かけるのが好きで、旅先で出合う新しい景色や体験が次の仕事の活力になります。来日した研究者と連れだって温泉へ行ったこともありますし、仲間と稲刈りもしました。新品種の「コシヒカリ新潟大学NU1号」はとてもおいしいですよ。

日本人の勤勉で協調的な働き方が自分に合っているので、任期なしの在職権を得て日本に定住したいです。研究室での学術研究をもとに、将来は起業も可能性として考えており、ビジネスや金融も勉強しています。

究極の目標はノーベル賞です。野心を持って、これからも粘り強く取り組んでいきます。

JSTは、シンクタンク機能、研究開発、産学連携、次世代人材育成、科学と社会との対話など、多岐にわたる事業を通じて、持続可能な開発目標（SDGs）の達成に積極的に貢献していきます。

P8 P6 P6(上) P2,6 P2 P8 P8

編　集　長：安孫子満広
　　科学技術振興機構（JST）広報課
制　　作：株式会社伝創社
印刷・製本：株式会社丸井工文社

リサイクル適性Ⓐ
この印刷物は、印刷用の紙へリサイクルできます。
R70 古紙パルプ配合率70％再生紙を使用

JSTnews
March 2021

発行日／令和3年3月3日
編集発行／国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）総務部広報課
〒102-8666 東京都千代田区四番町 5-3サイエンスプラザ
電話／03-5214-8404　FAX／03-5214-8432
E-mail／jstnews@jst.go.jp　JSTnews／https://www.jst.go.jp/pr/jst-news/

最新号・バックナンバー