

NEWS

01

研究成果

戦略的創造研究推進事業 個人型研究 さきがけ
研究領域「新物質科学と元素戦略」
研究課題「粒界エンジニアリングで創る超高保磁力ユビキタス磁石」

小さくても強力な鉄系高温超伝導磁石

新しい鉄系高温超伝導物質を磁石化することに、東京農工大学の山本明保特任准教授らが成功しました。

超伝導は特定の物質を極低温に冷却することで、電気抵抗がゼロになる現象です。永久に電気が流れ続け、強力な磁力を発生させることができます。リニアモーターカーや医療用磁気共鳴画像装置 (MRI) などに利用されています。また、供給が不安定なレアアース元素から作るネオジム磁石らの強力な磁石は、ハードディスクドライブや電気製品のモーターなどに使われています。

超伝導磁石の冷却には、ここ数年の需要増大で世界的に不足している液体ヘリウムを用いることが多く、高値で入手しにく

くなっています。より高温で超伝導を発現させるための研究が進められてきましたが、これまで鉄系高温超伝導物質の磁石化は技術が確立されていませんでした。

山本特任准教授らは、レアアース元素を含まず、液体ヘリウムの沸点 (マイナス 268.95 度) まで冷やさずに使える材料として、バリウムカルウム砒 (び) 化鉄という化合物に着目しました。この結晶をナノサイズ (ナノは10億分の1) に微細化し、工業プロセスで生産しやすい、多結晶の塊状 (バルク状) にすることで、鉄系高温超伝導物質の磁石化に成功しました。

直径1センチメートルと小粒でも、ネオジム磁石の2倍以上の強い磁力を発揮し、硬

く割れにくい特性があります。さらに、マイナス235度以下で磁化できるので、小型冷凍機が使い、持ち運びに向いています。

将来は、小型のMRIや省エネ用のモーターなど、たくさんの応用が期待されます。



中心の黒い部分が、鉄系高温超伝導体。周囲は複合金属リング。

NEWS

02

話題

戦略的創造研究推進事業 総括実施型研究 (ERATO)
湊離散構造処理系プロジェクト

「フカシギおねえさん」がLINEスタンプに SSH 高校生との交流がきっかけ

YouTube での再生が 172 万回を超える人気動画、「おねえさんといっしょ! みんなで数えてみよう!」を知っていますか? あのフカシギおねえさんが LINE (通話やメッセージ送受信ができるアプリ) のスタンプになりました。

日本科学未来館で 2012 年、ERATO 湊プロジェクト (研究総括=湊真一・北海道大学大学院教授) の研究成果を紹介する「フカシギの数え方」が開催され、その展示作品として動画が制作されました。

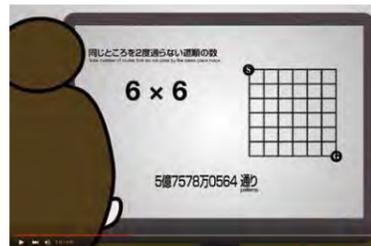
買い物のクーポン券の枚数や乗り換える電車の本数など、数えるものが増えるにつれて膨大な組み合わせが生まれることを「組み合わせ爆発」と呼びます。素朴な方法で組み合わせを数え上げると大変な時間がかかりますが、湊教授らが開発したアルゴリズムの技法を使えば、何百、何千倍も高速に数え上げられる場合があります。しかも求めた組み合わせをコンパクトに索引化し、必要な組み合わせを素早く取り出せます。例えば選挙区割りや組み合わせを、人口数や隣接する市町郡の条件を加えて、一票の格差の順に整理して並べられることもできます。

「組み合わせ爆発のすごさ」を伝えようとするおねえさんの情熱を描いた動画は、国内外で大反響を呼びました。アルゴリズムの重要性をわかりやすく説く教材として、大学や高校の授業でも使われています。湊教授の研究室には、この動画を見てアルゴリズム技術に興味を持ったという学生も入ってきています。

LINE スタンプ誕生のきっかけは、2013 年の秋、スーパーサイエンスハイスクール (SSH) 指定校の 1 つである立命館慶祥高等学校の生徒たちが参加した北海道大

学の特別授業でした。「1 人の女子生徒から『おねえさんの LINE スタンプは出ないんですか?』と質問があり、他の多くの生徒もスタンプが出たら使いたいと手を挙げてくれました。知的財産権などスタンプ公開までに数々の手続きが必要で、途中で諦めそうにもなりましたが、高校生の皆さんに使ってもらいたくて頑張りました」と湊教授は語ります。

LINE は登録ユーザー数が 5 億人を超えるグローバルなコミュニケーション・ツールです。動画に続き、日本発のアルゴリズム技術の魅力が世界に伝わることでしょ



おねえさんがスーパーコンピューターを使って 25 万年かかった計算も、湊教授らが開発した超高速アルゴリズム技術を使えば一瞬で計算できる。



「フカシギおねえさんと仲間たち」のスタンプは 40 種類。「組み合わせの数え方」の授業を始めるおねえさん (左)。マス目が増えるにつれて計算時間も長くなり、9×9 ではお泊まりに (中央)。10×10 でおねえさんは… (右)。続きは動画でお楽しみください。

「おねえさんといっしょ! みんなで数えてみよう!」
Miraikan チャンネル
(動画ページへは「フカシギ」で検索)



NEWS

03

開催報告

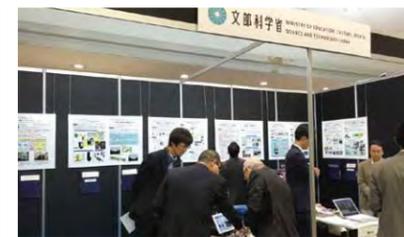
安全・安心な社会のための犯罪・テロ対策技術等を実用化するプログラム*

犯罪・テロに負けない安心・安全な社会づくり

近年、テロ行為による被害が後を絶ちません。米務省によると、昨年は 95 カ国でテロが発生し、死者数は 3 万 2 千人を超えました。最近では、渡航先でテロに遭遇し殺害される事件など、日本人もテロの脅威にさらされています。2016 年には三重県志摩市で主要国首脳会議 (サミット) が、2020 年には東京オリンピック・パラリンピックが予定され、これに向けた犯罪・テロ対策が重要になっています。



特殊な犯罪に対応するには技術開発が不可欠で、文部科学省では警察庁・防衛省などの要望に基づいた研究開発のプログラムを作り、大学・国立研究機関・企業などを支援しました。最終年度の今年はその集大成として、10 月 14 日 (水) から 3 日間、東京ビッグサイト (東京・台場) で開催された「テロ対策特殊装備展 (SEECAT) '15」 (文部科学省後援) で、講演と成果のポスター及び試作品を展示しました。



SEECAT でのポスター及び試作品展示の様子。

早稲田大学 宗田孝之教授らが開発した「捜査支援スペクトルイメージング装置」。赤丸が緑色レーザーで、白い装置がイメージング装置。壁などに残された指紋などをくっきりと浮かび上がらせることができる。

危険物の検出では、従来は検知が難しかったプラスチック爆薬を含む危険物を見破る「自動サンプリング式トレース検出システム」の試作機ができました。空港搭乗口などに省スペースで設置できます。指紋の検出では、従来のように白い粉末を振りかける方法ではなく、緑色レーザー照射装置を使って高精度に画像化できる「捜査支援スペクトルイメージング装置」が完成しました。これは、レーザー照射装置とイメージング装置 (カメラ) を小型化し持ち運びができるようにして、現場の建材や壁などに残された不明な指紋や掌紋などを徹底的に検出する優れものです。約 8,000 名が詰め掛けた会場で、これら多くの成果は関心を集めました。

開発された装置が現場配備されれば、未然に犯罪を防ぐことが可能で、さらに初動捜査が格段に向上します。将来は、犯罪・テロ行為の抑制につながることを期待できそうです。

*本事業は JST が文部科学省より事業推進支援業務を受託し実施しています。

NEWS

04

開催報告

科学技術イノベーション政策研究センター (SciREX センター)
発足 1 周年記念シンポジウム

注目される「政策のための科学」

「大学発ベンチャーの市場価値は 1 兆円を超えた」、「日本は技術輸出で、2002 年度以来 2 兆円のサービス収支の黒字化に貢献」——。これらは科学技術政策の成果を示すものですが、近年、政策を立案、評価する際に、それらを裏付けるデータの重要性が高まっています。各国においても客観的根拠 (エビデンス) と合理的なプロセスに基づく政策立案の手法が求められるようになり、そのために「科学技術イノベーション政策研究センター (SciREX センター)」が設立されました。

冒頭のデータは、10 月に政策研究大学院大学で開かれた SciREX センターの 1 周年記念シンポジウムで若手行政官より紹介されたものです。財務省との交渉にも使わ

れたそうですが、これらを作るために資料の山から数字を掘り出し分析したとのこと。政策現場ではエビデンスの需要があるもの、データ自体やデータを分析する力が十分ではないなど、課題が多いのが現状です。

このシンポジウムには内閣府総合科学技術・イノベーション会議の原山優子議員も参加し、来年度からの第 5 期科学技術基本計画においては、「科学 (的考え方)」を政策形成に取り入れることを強化するとの意向が示されました。また有本建男同副センター長 (JST CRDS 上席フェロー) からは、人材育成・ネットワークが広がり、データと手法の整備が進み、政策形成に寄与し始めているとの報告も出されました。

文部科学大臣補佐官の鈴木寛さんは、



講演する原山優子議員。

「最近では、メディア受けする予算が多く、エビデンスベースの政策形成とはなっていない。人材育成も単年度主義の予算では難しい事情があり、先進国共通の課題になっている」との指摘が出されました。

財政事情が厳しさを増し、科学技術予算も減少傾向の中で、こうしたエビデンスを集め、分析、説得力のある政策につなげ、さらに国民にわかりやすく紹介できるように、政策のための科学を使いこなせる若手人材の育成とキャリアパス作りの重要さも、これからの課題として挙げられました。