

JST news

未来をひらく科学技術

6

Jun. 2014



特集1

ゲリラ豪雨を「30分前に予測せよ！」

特集2

データ分析のアイデアと
スキルを競う



独立行政法人
科学技術振興機構
Japan Science and Technology Agency



表紙写真

未来につながる回廊へようこそ——と言わんばかりに計算機を積んだラックがずらりと並ぶ。ビッグデータ時代の気象予測研究に取り組む理化学研究所計算科学研究機構の三好建正チームリーダーは、1秒間に1京(1兆の1万倍)回の計算能力をほこる日本一のスーパーコンピュータである「京」を活用している。高性能気象レーダーや次世代気象衛星で集めた膨大なデータを、高速で計算処理し、ゲリラ豪雨などの高速・高精細予測実現を目指す。

CONTENTS



特集1

ビッグデータ時代を開拓するデータサイエンス最前線

ゲリラ豪雨を「30分前に予測せよ!」

3



特集2

ビッグデータ時代を担うデータサイエンティスト育成を目指す日本初のコンテスト

データ分析のアイデアとスキルを競う

8



明日へのトビラ Vol.14

100億倍の精度向上で「細胞」や「重力波」を観測する

微小な違いを見分ける新たな信号解析法

12



TOPICS

JSTの最近のニュースから...

14



さがける科学人 Vol.26

化学反応で動かすロボットへの挑戦

芝浦工業大学工学部機械機能工学科 前田 真吾 准教授

16

科学技術と社会のよりよい関係を目指して

JST 理事長 中村道治

「サイエンスアゴラ2014」を東京・お台場で、11月7日から3日間開催します。

2006年の初回以降、多様な方々の熱心な企画により、全国の科学コミュニケーターの交流の場、あるいは科学コミュニケーションの深化、拡大の場としての地盤を固めてきました。今回からは研究者や研究者コミュニティの積極的な参加をお願いし、よりいっそう「科学技術と社会の対話の場」としての役割を打ち出していきます。

科学技術と社会はどのように関わっていけばよいのでしょうか。東日本大震災や原発事故を経験し、科学の信頼性が厳しく問われるようになりました。第4期科

学技術基本計画では、「社会と科学技術イノベーションとの関係深化」として、国民と研究者や研究機関、行政が認識を共有しながら科学技術政策を進めることがうたわれています。今年に入ってから、研究者の倫理が社会的に大きな話題となり、科学技術と社会の関係は緊密になるとともに、ますます複雑化しています。

科学技術が社会に関わるさまざまな場面で、一般市民と対話する「科学コミュニケーション」の進展が求められています。それに応えるためにサイエンスアゴラを再編成し、研究者コミュニティを含む多様な方々が議論できる場としています。

新しいアゴラでは、研究者の皆さんにその成果を国民に届けてもらい、社会との関係について対話し、成果を共に生かしていただきたいと思います。また研究者コミュニティの中でも、人材育成・キャリアパス、国民への信頼醸成、メディアとの関係性などについても、アゴラを機に議論が深まることを期待します。

「サイエンスアゴラ2014」では現在、広く科学に関わる方々による展示や講演、ワークショップを募集しています。皆さまの積極的で創意あふれるご応募をお待ちしています。

※出展企画を6月18日まで募集しております。詳しくはHP (<http://www.jst.go.jp/csc/scienceagora/>)をご覧ください。

ビッグデータ時代を開拓するデータサイエンス最前線

特集1

ゲリラ豪雨を「30分前に予測せよ！」

気候変動の影響で、従来の方法では予報が追いつかない気象災害が頻繁に起きている。その代表格が、狭い地域で短時間に強い雨をもたらす局地的大雨、通称「ゲリラ豪雨」だ。理化学研究所計算科学研究機構の三好建正チームリーダーらは、膨大な観測データを高速に処理する「ビッグデータ同化」と呼ばれる手法を用いて、荒れ狂う気象に挑んでいる。

観測データを増やして 予報精度を高める

私たちの生活に天気は切っても切り離せない。出かける際には天気予報を参考に服装を選び、傘を持つかどうかを決める。予報によっては、その日の行事を延期や中止することもある。観光施設やイベントの集客、弁当や飲み物の売り上げも大きく左右するなど、経済にも大きな影響を与えるために、その重要性が注目されている。

天気予報は、観測技術やコンピューターの発達に伴って急速に進歩し、近年は予報精度がより高まった。例えば、雨風

をもたらす低気圧の位置や進路については、30年前の24時間予報より現在の72時間予報の方が確度が高いといわれる。今では明日の台風の位置を誤差100キロメートル（東京都の東西の幅程度）以内で予測できるようになった。

精度向上に大きく貢献したのがスーパーコンピューターと人工衛星による観測である。気象庁は1959年に初めて大型コンピューターを導入し、天気のシミュレーション予測（数値予報）を始めた。初期のころはあまり精度が高くなかったが、70年代後半から気象観測衛星が次々に打ち上げられるようになり、気温や水蒸気量などの膨大な観測データが得られる

ようになったことで改善された。

予報で重要なのは、集めた観測データをどのようにシミュレーションに生かすかだ。ある時点の大気の状態を出発点として、数理モデルに基づいてシミュレーション解析し、将来の天気を予測する。

「しかし、モデルは完璧ではありません。時間の経過とともに、少しずつずれが大きくなっていきます。そこで予測の精度を高めるために、一定時間ごとに観測データと突き合わせて軌道修正することが必要になります。これをデータ同化といいます。現実の気象の動きと、コンピューターの中の仮想気象の動きに橋をかけるわけです」と三好さんは言う。



三好 建正

みよし・たけまさ

理化学研究所計算科学研究機構データ同化研究チーム チームリーダー

2000年、京都大学理学部卒業。同年、気象庁入庁。03年より2年間、人事院行政官長期在外研究員として米国メリーランド大学に留学し、博士号を取得。その後、気象庁予報部数値予報課技術専門官、メリーランド大学助教授を経て、13年より現職。現在、メリーランド大学大気海洋科学部客員教授、海洋研究開発機構アプリケーションラボ招聘主任研究員を兼務。13年からCREST研究代表者。08年度日本気象学会山本・正野論文賞、14年度文部科学大臣表彰若手科学者賞受賞。気象予報士。



コンピュータ計算に用いられる数値予報モデルの例。気象庁の資料を用いて作成。

気象モデルの精度と計算力を補う努力

シミュレーションは、数理モデルを使ってコンピュータの中に現実世界を模擬的に再現した仮想空間を構築する。気圧の高低で、大気はどう動くか。風が吹けば、雲はどう流れていくか。モデルは、現実には起きていることを再現できるようにつくられているが、あらゆる現象をすべて基本原理に基づいて計算しているわけではない。それをやると、いくら計算能力があっても追いつかない。実際に予報に使える計算機には限界があるので、要領よくまとめて計算できるところは簡略化して、妥

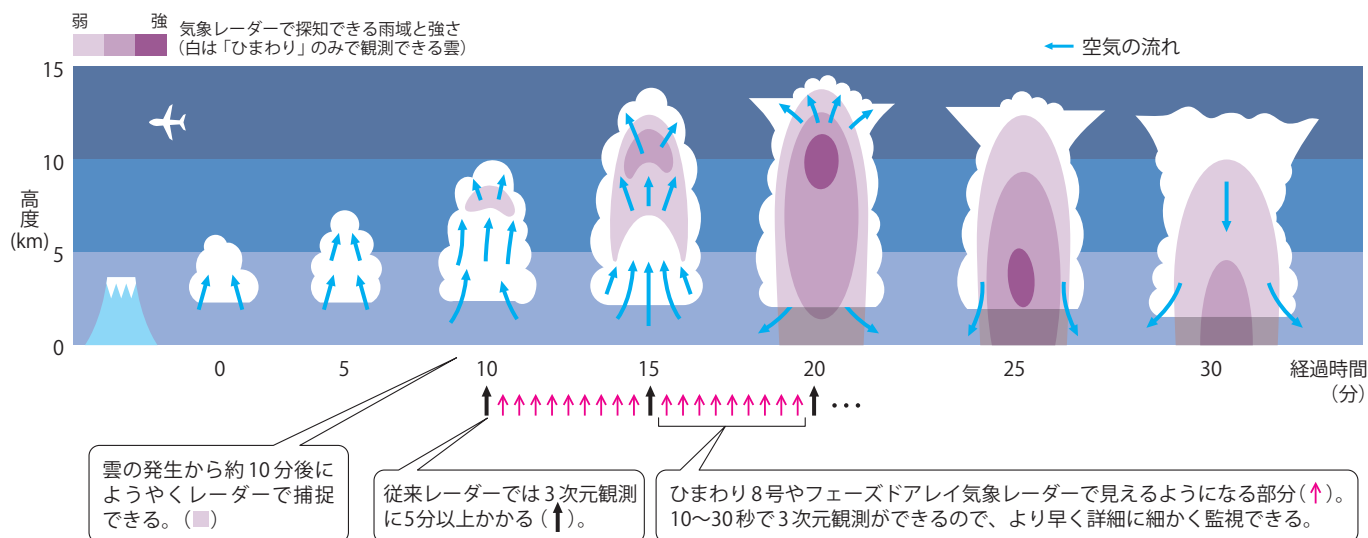
当なレベルの予測をはじき出す。簡略化するほど誤差は大きくなるため、データ同化は一層こまやかに行う必要がある。

一口に観測データといっても、人工衛星がとらえたデータもあれば、地上や定期航路の大型船上で測定したデータもある。国内だけでなく、各国から、場合によっては各地の漁業者などが測定した情報も集まる。仕様や質の違うデータをそろえてコンピュータに取り込まなければならない。

シミュレーションでは、上図中のイラストのように大気を縦、横、高さについて一定の間隔で区切り、それぞれの格子点について気温、湿度、気圧、風向き、風速な

どのデータを入力していく。その際、上図のようにシミュレーションしたい気象現象に応じた細かさの数値予報モデルが使われる。

近年、スーパーコンピュータの計算能力が飛躍的に向上し、日本全土の局地モデルでは2キロ四方で切っても計算できるレベルになった。そのためには実際に数億個の数値データが必要になるが、実際の観測では、まだ何桁も少ない量のデータしか取ることができていない。“雲らしい雲”を描くには本来10メートル四方の格子で計算する必要があることから考えると、計算能力も、データ測定の緻密さも、まだまだ発展の余地がある。

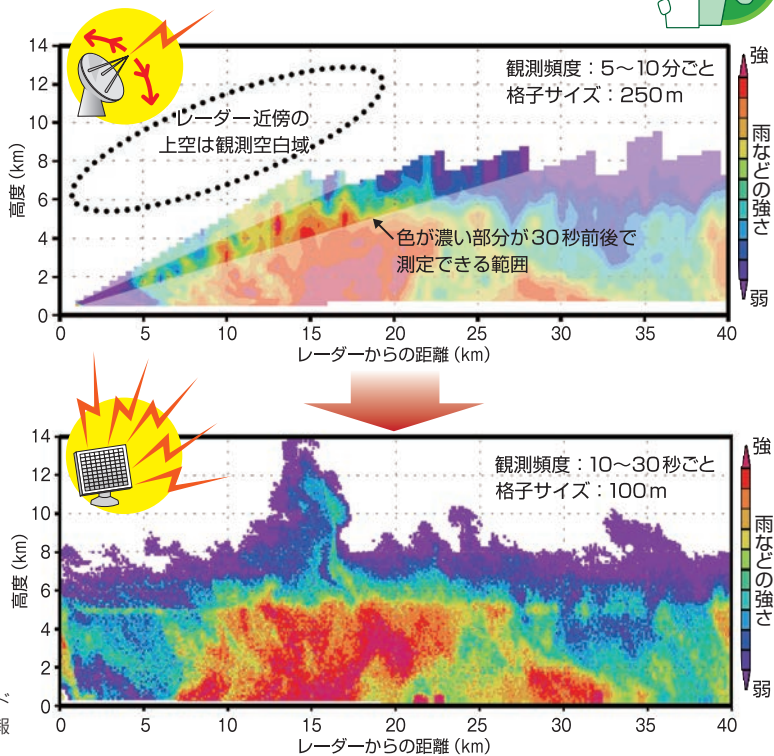


豪雨や雷雨をもたらす1つの積乱雲が発生して消滅するまでの寿命はわずか30分程度。気象レーダーが雨を探知しても約10分後には消えてしまう。衛星画像などで積乱雲の発生段階からいち早く検出・監視し、ゲリラ豪雨や突風を予報することが求められる。



大阪大学・吹田キャンパスに2012年に設置されたフェーズドアレイ気象レーダー（左、設置工事の様子）とそのアンテナ部分（上）。半径20～60km、高度14kmの詳細な降水分布が観測できる。従来5分以上かかっていた観測をわずか10～30秒に短縮した。
（写真：情報通信研究機構）

従来のパラボラ型レーダー（上）と新しいフェーズドアレイ気象レーダー（下）の性能比較イメージ（情報通信研究機構提供の別のレーダー画像より作成）



「最近、ビッグデータはいろいろな分野でクローズアップされ始めていますが、気象の分野は何十年も前からビッグデータと格闘してきました。しかも、不足しているデータをどのように補完すれば、精度のいいシミュレーションができるか、血のにじむような挑戦をしてきたのです」。

「京」と新型観測機器の登場

気象庁では国内でも有数の性能を持つスーパーコンピューターを導入し、毎時の

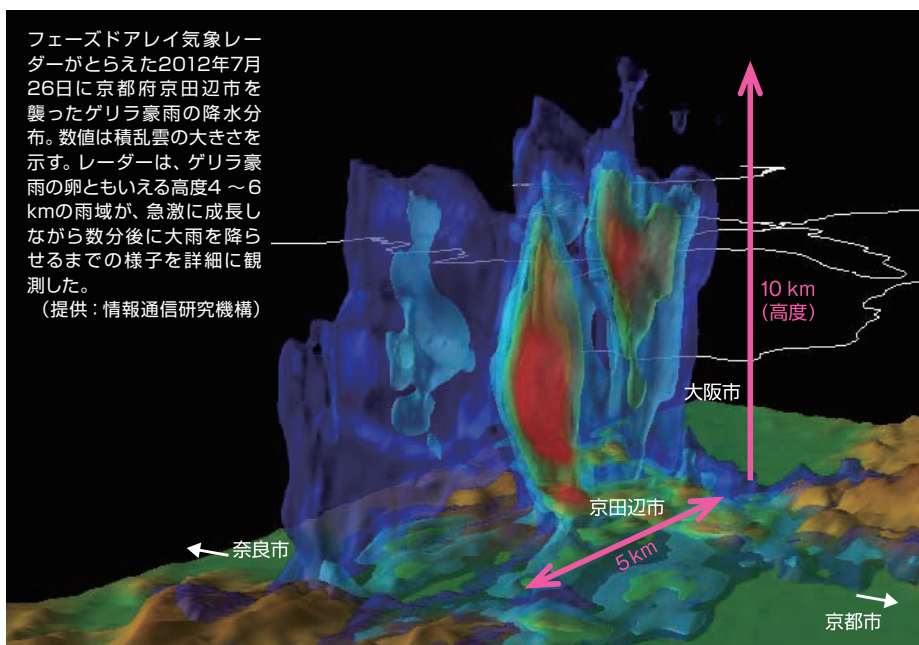
ように高度な数値予測を出している。衛星や陸上のレーダー網だけでなく、さまざまな気象観測機器から届く膨大なデータを活用しているが、まだ予測できない事象は多い。特に竜巻や雷雨などのように、影響範囲が気象モデルの格子より小さくて突発的な変化を、事前にとらえてピンポイントで予測することが何よりも難しい。

「ゲリラ豪雨による災害を減らしたいのです」と三好さんは意気込む。p.4下図のように積乱雲が急激に成長して局所的に大量の雨を降らせ、わずか10分で河川敷を

水没させる恐れもある現象だが、正確な地域や時間帯を予測することはできていない。豪雨が発生する30分前に予報して防災無線で知らせることができれば、川の増水に伴う事故が確実に減らせるはず。大量データの処理が当たり前となったビッグデータ時代だからこそ、ごく短時間で予測するシステムをつくれると考えた。

昨年よりJST CRESTで、高精細なシミュレーションと高精細な観測データを橋渡しする「ビッグデータ同化」によるゲリラ豪雨予測の実証に取り組んでいる。そのカギを握るのが、2012年に日本で初めて稼働した「フェーズドアレイ気象レーダー」と、近く打ち上げられる次世代静止気象衛星「ひまわり」、そして日本最速のスーパーコンピューターである「京」の3種の神器である。最新設備で世界にさきがける研究をしたいと考え、昨年神戸に拠点を移した。

フェーズドアレイ気象レーダー（左上写真）は、たくさんのセンサーが整然と並べられた板状のアンテナを持つレーダーだ。向いている方角の雨粒の動きを一瞬でとらえ、30秒ごとに1回転して全方位を観測する。今主流のパラボラ型レーダーが水平から上空まで何周も回るのに対し、上図のように時間的にも空間的にも何倍も細かく降水データを取り、データセンターに次々と送ることができる高性能レーダーだ。現在、



大阪大学吹田キャンパス（大阪府吹田市）と情報通信研究機構未来ICT研究所（兵庫県神戸市岩岡町）に設置されている。

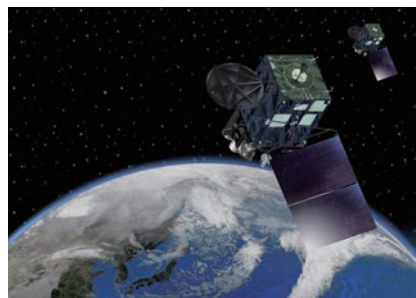
次世代静止気象衛星「ひまわり」（下図）は、現行後継の8号が今年の夏頃、またそのバックアップである9号が2016年に打ち上げられる。これらが稼働すれば、これまで30分ごとにしか撮れなかった地球全体の気象画像を10分ごとに地上へ送ることができる。情報量も段違いだ。さらに観測地域を絞り込めば、新型レーダーと同じ30秒ごとの気象画像を取得する機能も持っている。

データ量と計算力を生かす新しい天気予報システム

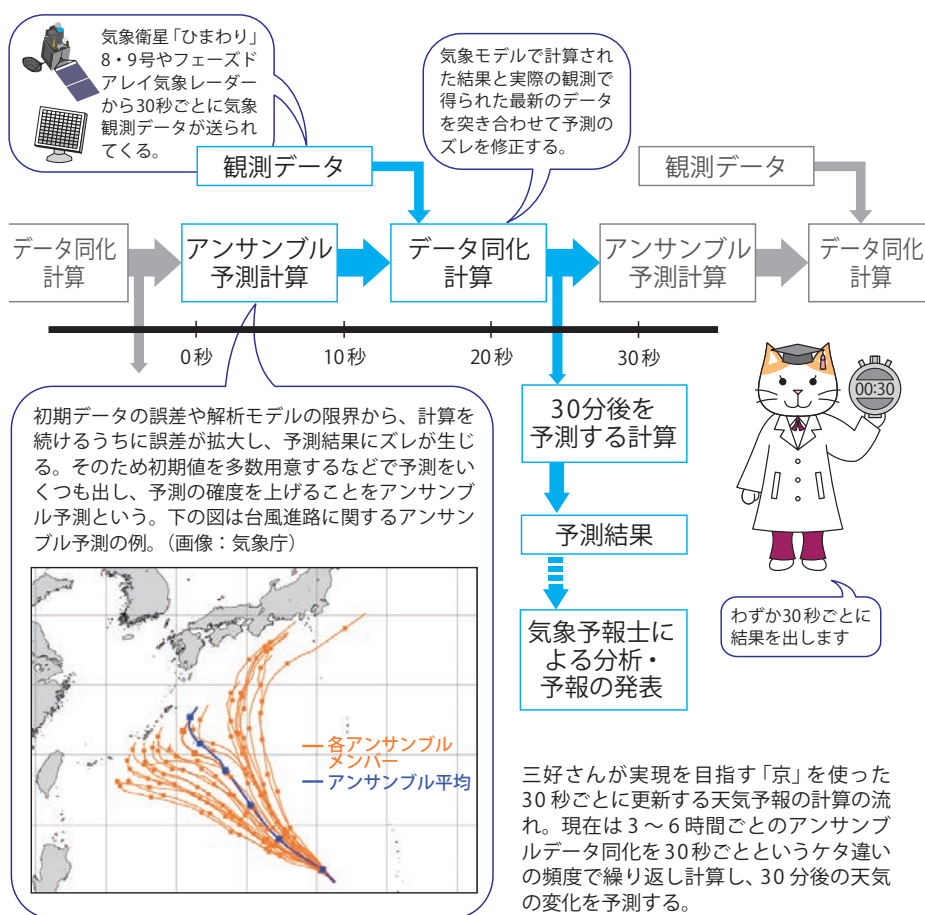
新しい観測装置が本格的に稼働すれば、観測できるデータ量に応じた詳細な予報計算が可能になるはずだ。しかし、観測データが細かくなるほど、乗り越えなければならない大きな問題が生まれてくる。

「30秒ごとにとれる観測データを生かすには、30秒ごとに天気予報の計算をしなければなりません。これは従来の天気予報では考えられないほど高い頻度です」と三好さん（右上図）。現在、気象庁で稼働させているシステムでは、1時間ごとに予報計算をしている。

新しい観測機器から得られる情報は、現在予報に使われているデータよりもはるかに多く、何十倍も細かいモデルをつくることができる。三好さんのように、格子サイズが100メートルの超高精細モデルを使って、100倍以上の頻度で予報計算をするには強力な計算力が求められる。



次世代静止気象衛星「ひまわり」8・9号。カラー画像が実現するだけでなく、赤外領域でもさらに多くの波長域で画像を取得することで、より詳しい雲分布・水蒸気分布・地表や海面等の温度などの情報が得られる。これまで約30分かかっていた観測を2倍の解像度で10分ごとに行いながら、日本周辺などの局地に限れば、30秒ごとという高頻度で観測することも可能になる。（画像：気象庁）



「これを担うのが『京』で、30秒ごとに予報計算ができる見通しが出てきました。京の計算能力の約3分1にあたる3万個のCPU（中央演算処理装置）を使えば、大量のデータをリアルタイムに処理できるシステムをつくることが可能と考えています」と自信のほどを見せた。

実際にはそこまで「京」を独占できないので、例えば1割の能力を使って1時間で行える処理量を試し、30秒で予報可能かどうかを実証する。このような換算は、同時に多数の計算をさせる並列処理ならではの。

計画では、「京」のために開発された次世代型気象モデル「SCALE（スケール）」を使って、30分後の局地的な天気の変化を予測するシステムをつくる。同時にSCALEが完成するまでのつなぎとして、現在気象庁で使われている数値予報モデルでも同様にゲリラ豪雨を予測するシステムを開発していく。

三好さんたちは、シミュレーションの確度を上げるため、「アンサンブル予測」という手法を取り入れた。観測されたデー

タの誤差を加味しながら、同時に100通りのシミュレーションを行うのだ。上図の台風進路予測のように初期データのわずかなばらつきが、まったく異なる予測結果をもたらす。はじき出されたたくさんの結果を組み合わせるデータ同化をし、最も現実に起こりうる予測をはじき出す。

アンサンブル予測やデータ同化だけでなく、データの転送やノイズ除去などの工程もばかにならない。「30秒で天気予報をしようと考えたら、それぞれの行程を数秒ずつで終わらせないとはいけません。世界でもトップクラスの『京』の能力を最大限に引き出すためにも、気象モデルや観測システムなどの幅広い研究者に参加してもらい、知恵で勝負しているところです」と言う。

ゲリラ豪雨の被害を減らすために

「いずれはライブカメラの映像やSNSを使った各地の利用者の投稿情報なども試していきたいですが、まずは新しい観測データを使いこなすこと。使える情報



が増えれば、雨の短時間予測も雲の発生からシミュレーションできるようになって、今までと質も量もまるで違う予報が可能になるのです。

現在の雨雲レーダーからの予測は、今見えている雲の動きの延長に過ぎず、新しく生まれる雲のことはわからない。ゲリラ豪雨は、積乱雲が急激に発生、成長

することで起こるので、三好さんたちの開発するシステムへの期待は高い。

「積乱雲の発生をつかんでゲリラ豪雨を予測することを目指して、30分先を詳細に予報する画期的なシステムを開発していきます。はじめは事後のデータで検証しますが、5年後にはリアルタイムの実証実験もしたいと考えています」と三好さ

んは自信を見せる。

ちょうど東京オリンピックが開催される頃だ。オリンピックの舞台で、ゲリラ豪雨予報が活用されれば、競技を実施するか一時中断するか微妙な判断も素早く行えるはずだ。世界のアスリートたちが競技に集中できる環境づくりにも、一役買うことになるだろう。

社会に役立つ日本発のビッグデータ解析技術を

田中 譲 たなか・ゆずる

CREST「科学的発見・社会的課題解決に向けた各分野のビッグデータ利活用推進のための次世代アプリケーション技術の創出・高度化」領域 研究総括
北海道大学大学院情報科学研究科情報理工学専攻 特任教授



近年、ビッグデータは社会的にも注目を集め、ちょっとしたブームになっています。ビジネス分野では消費者の購買行動分析などで活用され始めました。しかし、その大多数はデータ量こそ多くても扱う情報の種類は限られており、分析手法を駆使して革新的な価値を生み出す段階にはまだ遠い状況です。

ビッグデータを対象とする分析や可視化、高速処理の技術は、日本でも急速に研究開発が進んでいます。しかし、科学的な発見や社会的・経済的な課題解決を目指す応用研究はまだ不十分です。ヘルスケアや災害、農業などの分野では、多種多様な大規模データを結びつけ、最も適した解析ツールや手法を組み合わせさせて分析し、実用的な成果につなげることが求められています。

こうした中、新たな知識や洞察を得るための革新的な情報技術の開発を目指して、昨年度よりJST戦略的創造研究推進事業で2つの研究領域がスタートしました（下図）。

1つは、私が担当するCRESTビッグデータ応用研究領域です。多様な情報を分析シナリオに基づいて統合的に処理し、新たな知見や価値を取り出すための横展開可能な次世代アプリケーションの開発を目指しています。そのため、大規模なデータが生み出される分野の研究者と、情報工学・コンピューターサイエンスの専門家が協力して研究を進めます。トップと中堅の組み合

わせより、双方の先頭を走る研究者同士にチームを組んでももらいたいと考えています。初年度は創業の船津公人先生（東京大学）に気象学の三好建正先生と、日本を代表するスーパーコンピューターの「京」を駆使するチームが2つ誕生しました。

もう1つは、個人型研究「さきがけ」とCRESTの複合領域であるビッグデータ基盤研究領域*です。こちらは、ビッグデータの統合解析を支えるために、大量データの高速処理・管理・検索技術などの次世代基盤技術の創出を目指しています。

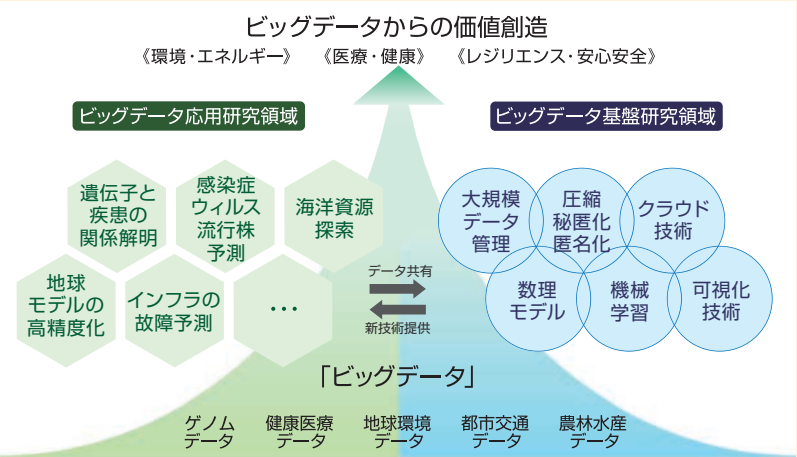
領域こそ応用と基盤に分かれていますが、合同の交流会やお互いに連携するハイブリッド型の研究を通して、双方の研究者を積極的に引き合わせていきます。

日本ではあまり認識されていませんが、情報科学は大規模に展開される「ビッグサイエンス」の仲間入りをしています。世界的に見ると、日本のビッグデータ研究は遅れているのです。すでにEUの医療分野では、個人情報保護の仕組みを構築した上で先進的な研究が進められています。治験を受けた患者さんの遺伝情報、病理・免疫・代謝に関するデータや画像など、あらゆる情報を国の枠を超えて集めて分析できる環境が整っているのです。日本でも同様の動きはありますが、欧米に比べると規模も予算も小さ過ぎるといって過言ではありません。

こうした状況を打開するため、新しい2つの領域では、欧米から第一線で活躍する国際アドバイザーを招き、世界的な視野で助言を受けるとともに、これから生まれる成果を世界に発信してもらおうとしています。

今後、医療や地球環境、防災など応用研究を担う若い研究者の登場に期待します。その成果を通して日本の情報科学の重要性が広く認知され、世界に名をはせる発展につながることを願っています。

*CREST・さきがけ「ビッグデータ統合利活用のための次世代基盤技術の創出・体系化」領域（研究総括：国立情報学研究所・喜連川優 所長）



ビッグデータ時代を担うデータサイエンティスト育成を目指す日本初のコンテスト

特集2

データ分析のアイデアとスキルを競う

ビッグデータは膨大で多彩な情報のつぼに例えられる。そこからいかに有用な知識や社会・経済のニーズをすくい上げるかは、専門家の腕前やセンスにかかっている。JSTは3月8日、大規模情報を活用した統計解析のさらなる普及とこの分野の人材育成に向けて、分析アイデアやスキルを競い合うコンテスト「データサイエンス・アドベンチャー杯」を、ソフト・サービス会社SAS Institute Japanと共同開催した。全国から寄せられたきらめくアイデアや効果的な分析の数々を紹介する。



データの専門家が求められる時代

ビッグデータから有用な情報を解析する「データサイエンティスト」が脚光を浴びている。統計解析やデータ処理に関する高度な知識を持ち、情報を的確かつ効果的に分析して、研究やビジネスに役立つ予測や成果を見いだすことができる専門家である。2009年、「これからの10年で最もセクシーな職業は統計解析家」というグーグル社チーフエコノミストの言葉が注目を集め、データサイエンティストの魅力は世界中に広まった。さまざまな分野で注目を浴びるようになったものの、有能な専門家はまだまだ少なく、人材育成の場も限られている。

「データサイエンス・アドベンチャー杯」は、実務で統計・分析を担うビジネスマンや統計学・情報科学に関心を持つ大学生・高校生らを対象にしたコンテストだ。JSTが持つ科学技術データやウェブ上のオープンデータとSAS社が提供する統計ソフトを材料に、柔軟な発想でテーマを自由に設定して統計分析した作品を募集した。未来を切りひらくデータサイエンティストたちに、新しい着想や分析技術を切磋琢磨する機会を提供することを目的としている。科学技術分野の分析コンテストは、日本で初めての試みであり、世界でもほとんど例がない。



予選審査を通過した8チームによる本選プレゼンテーション審査。

科学技術文献データの新たな活用法にも期待

昨年10月から12月まで、データやソフトを貸与するエントリー期間が設けられ、86チームの申し込みがあった。そのうち、今年1月末までに応募したのは34作品で、書類審査を通過した8チームが3月のコンテスト本選に臨んだ。

各チームは応募作品の概要や解析手法、結果などを発表した。内容についての予選結果と、この日のプレゼンテーション審査を経て各賞を決める。当日、会場には約200名の観客や関係者が詰めかけ、この分野への関心の高さがうかがわれた。その中に、制服姿で熱心に発表に聞き入る数多くの高校生の姿もあった。18歳以下のU-18部門に応募した8作品の生徒とその応援団だ。

「U-18部門で本選に勝ち上ったのは2組ですが、他のチームも一般部門にひけ

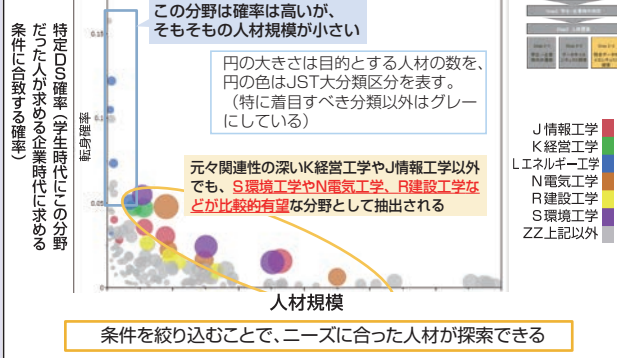
を取らない作品ばかりでした。将来を担う若い才能に本選の雰囲気を経験して刺激を受けてほしいだったので、全員を招待しました」とコンテストを企画したJST情報企画部の伊藤祥主^{さむ}氏は話す。

開会あいさつで、JSTの大竹暁総括担当理事は、「JSTの科学技術情報から、オープンイノベーションが生まれることを期待しています」と話した。

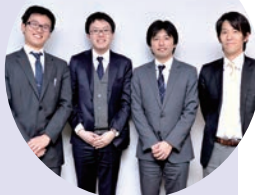
このコンテストには、JSTが収集提供し、日本の研究を支えてきた膨大な科学技術データの新たな活用法を開拓するねらいもある。今回、課題として出されたのは、国内資料12,000誌、国外資料4,700誌を収集している科学技術文献データベースなどJSTの各種データだ。研究論文のタイトルや著者名などの書誌情報だけでなく、データベース編纂時に整理された所属機関や化学物質の情報、科学技術・特許用語の体系なども含まれる。論文検索サービスを提供するために50年



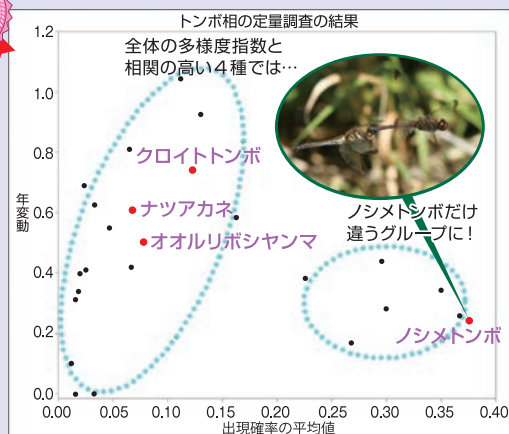
金賞

分析結果【STEP3-3】特定データサイエンティスト探索
(エネルギー会社向けデータサイエンティストの探索結果)一般 UNAGI(東京ガス株式会社
技術開発本部 技術戦略部 戦略研究グループ)未来のデータサイエンティストを探せ!
～研究分野遷移から見た人材マッチング～

論文データに付与された著者IDを活用し、研究者それぞれの学生時代の論文と企業就職後の論文を調べることによって専門分野の変遷をたどれることに着目。企業が望む分野の人材は、学生時代の専門分野を探索することで見つけられると提案した。



アイデア賞



U-18 北海道札幌旭丘高等学校生物部

生物多様性を探るために
～トンボの統計解析からわかった
ノシメトンボと生物多様性について～

生物部で蓄積したトンボの生息数調査の結果を統計分析し、全体の多様性指数と相関の高い種を探った。さらに論文タイトルのデータを解析して、トンボに関する研究の動向を調査。多様性に大きく関係するノシメトンボの研究が少ないことを見いだした。



以上かけて蓄積したものを、新たに独創的な視点でまとめて解析することで、予想外の発見が生まれるのではないかとこの期待もあった。

コンテスト参加で 知識やスキルを試す

一般部門の金賞には、東京ガスの「UNAGI」チームの「未来のデータサイエンティストを探せ!～研究分野遷移から見た人材マッチング～」が輝いた。論文情報を分析することにより、どんな専門分野の学生が情報工学や経営工学の分野に多く進んだのかの傾向を調べ、未来のデータサイエンティスト候補を多く発掘できそうな「金脈」を統計的に明らかにするユニークな成果だ。学生と企業の縁組みを支援し、さまざまな分野の企業ニーズに合った人材を探す仕組みも提案した。「分析手法はシンプルだが、とても効果的」、「アイデアが卓抜」など、審査委員から高い評価を受けた。

リーダーを務めた釋宏介さんの呼びかけに、技術開発本部で各種データ分析を担当する同僚たちがすぐに賛同し、参加を決めたという。「テーマを決めるのにいちばん時間がかかりました」と釋さん。メンバーの藤本剛志さんは、「社会のニ

ズにいかに応えるかに重点をおきました」と続ける。日常の仕事が終わった後にとりかかり、ときには終電まで粘ったそうだ。

「解析は大変でしたが、シンプルな方法でデータを活用することに意義があるという考えで進めました」とメンバーの笹谷俊徳さん。中井洋平さんは、「改めてデータの大切さを実感しました」と話す。金賞受賞に、「自分の経験や知識を会社以外の場所で試せてよかった。今後の自信につながりました」とそれぞれ笑顔で語っていた。

高校生が予想を上回る 大活躍

アイデア賞は、一般部門と高校生部門を共通に審査した結果、高校生チームに贈られた。受賞作品は、北海道札幌旭丘

高等学校生物部の「生物多様性を探るために～トンボの統計解析からわかったノシメトンボと生物多様性について～」。

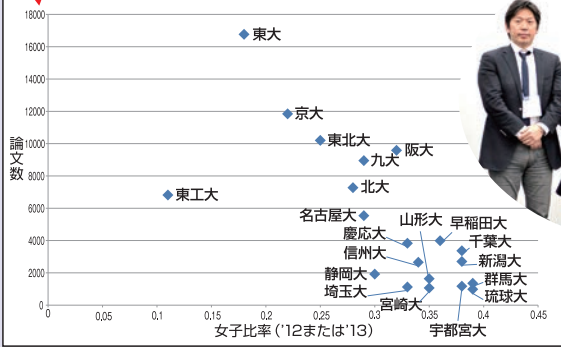
生物部が5年間にわたって採取した近隣地域のトンボ相(生息するトンボの種類組成)の調査結果と、JSTのトンボに関する論文のデータを組み合わせた。トンボ相統計の結果から、その多様性の変化に大きく関係している種がノシメトンボであることを見つけた。その上で、日本の論文タイトルを解析。生物多様性の研究は増えているものの、ノシメトンボの研究は数少ないことから、今後、研究を増やすべきだと提案した。1年生部員ながらしっかりとした説明力と、「言葉で表しきれない自然界のことを、何とかして客観的に表現したい」という熱意に満ちた内容は、審査委員や会場を驚かせた。



コンテストの審査員と受賞者たち。高校生から社会人まで幅広い参加者がデータサイエンスの可能性に挑戦した。

U-18
賞

女子比率('12 or '13)と論文数



U-18 埼玉県立熊谷女子高等学校 大学のそこところ ～おカネと人と論文と～

科研費の獲得総額や教授数、学生の学力、女子比率などの条件が、各大学の論文数にどう関わっているかを統計的に調査し、国立や私立での傾向の違いなど、大学の実態について考察。論文数と女子比率が反比例することを示した。

審査委員からは、「自分たちの調査データを組み合わせたユニークな提案であり、素晴らしい発想」、「予備的な分析によってターゲットを絞った上で、文献の分析につなげる流れは、研究のプロセスそのものといえる。応募作品の中で、このような提案はほとんどなかった」などの高評価を得た。

受賞した宇久村三世さんは、「本選に出られるとは思っていませんでした」と驚きの表情。「限られた時間で、たくさんのデータを分析してまとめることに苦労しました。途中でくじけそうになりました

が、何とかやり遂げました」と喜んだ。生物部顧問の綿路昌史先生は、「私たちのやってきたことが理解されて嬉しく思います。生き物を大事にしようという気持ちで調査を指導してきましたが、生息数の

増減を単純に並べるだけでなく、データを解析することで数倍も説得力が増すことを知りました」と話す。

高校生を対象にしたU-18賞は、埼玉県立熊谷女子高等学校チームが受賞した。テーマは、研究費や教授数、学生の学力、女子比率などの大学の実態を、論文数と比較しながら考察した「大学のそこところ～おカネと人と論文と～」。

「私たち、もうすぐ大学生だけど、論文をたくさん出す大学は何が違うの?」「やっぱり学力?」「それともおカネ?」とかけ合いを交えながら、高校生らしい興味を掘り下げた意欲的な発表だ。「理系女子としての今後の活躍を期待しています」というコメントが審査委員から寄せられた。

コンテストでは、ほかにも多彩なアイデアが花開いた。例えば、入賞した慶應

銀賞



一般 技術動向観測隊 (株式会社金融エンジニアリング・グループ)

企業に着目した共同研究ネットワーク構造の解析と非連続的成長の予測

情報工学分野の企業に着目し、論文の共著関係から共同研究機関数の推移を解析。共同研究機関数の分布には非連続的な構造があることを発見するとともに、過去の論文発表履歴から将来的な共同研究の急拡大を予測できると結論した。

銅賞



一般 HSE研開部 (株式会社日立ソリューションズ東日本)

研究力の向上と実社会の発展の関係分析

分野別の文献数、特許出願件数、法人企業統計の売上高などを使って、実社会で基礎研究や応用研究がどのように社会に還元されるかをモデル化。研究力向上が社会還元につながることを、還元力は特許出願件数に表れることを見いだした。

入賞



共著関係にある研究者(四角)同士を線で結んだ。赤は中心性が高い研究者の例。



一般 Terano Lab. (東京工業大学)

論文の共著関係ネットワークの中心性分析

論文の共著関係から研究者ネットワーク(図)を描き、つながりの多さや他のグループとの媒介の度合いなどを測る「中心性分析」により、各分野内や異分野間の研究活動をけん引する研究者を洗い出した。

入賞



一般 健マネ (慶應義塾大学 大学院 健康マネジメント研究科)

研究活動の年次推移および人々の生活実感への影響に関する分析

「主成分分析」という手法で、工学的か医学的か、など動向の似た分野をまとめる観点(主成分)を見つけ、年代別の研究動向を把握。世論調査の生活満足度を各主成分で表す式をつくる「重回帰分析」で研究の傾向と生活満足度が連動することを示した。

入賞



一般 広島市立大学 ニュース記事と特許を利用した 科学技術の重要性の評価

科学技術の重要性を社会的、経済的側面から評価する取り組み。特許分類の自動付与技術などで分野を分けることで、「学術論文」や「特許」、「技術開発のニュース記事」の多い分野を比較した。ニュースは日用品開発の話題が多いこと、医学特許や物理系の研究論文が増えたことを見いだした。



審査委員長の長尾真京都大学名誉教授（写真左）をはじめ、情報科学分野に詳しい各界の有識者8名が審査員を務めた。本選の発表では、成長への期待を込めて鋭い指摘や質問が投げかけられた。

義塾大学大学院健康マネジメント研究科の「健マネ」チームは、「健康」の指標として内閣府世論調査の生活満足度・充実度データを選び、国内文献の分野別統計データとの相関を調べることで、科学技術の研究が時代の変遷とともにどう人々の健やかさに寄与してきたかを分析した。

また分野データの解析で得られた研究動向の転換期について同時期の主な出来事を調べ、医学研究は技術進歩によって増え、環境に影響を及ぼす研究は社会の要請により増減したなど、科学技術と社会の関わりも考察した。

東京工業大学の「Terano Lab.」チー

ムは、論文の共著関係からわかる研究者ネットワークを解析し、各研究分野内や異分野間の研究をけん引する研究者を統計的に特定しようと取り組んだ。エネルギー関連の各分野については、それぞれ中心的研究者がごく少数存在し、研究コミュニティをつなぎ合わせていることを見いだした。

情報は大切な資源

審査委員の鈴木良介さん（野村総合研究所主任コンサルタント）は、「JSTから提供されたデータは、論文の書誌情報などかなり特殊なものなので、相当苦労されたはず。それを、どのチームもうまく使いこなしていて、アイデアが実におもしろいと思いました」と振り返った。

また、データそのものを重視する考え方は高まっているものの、それがいかに大きな可能性を秘めているかとの認識がまだ低いことを指摘。「情報は出せば終わりではありません。情報を資源ととらえ、それを分析して社会に役立てることが大切。そのために、一緒に有効な方法を考えていく必要があります」と、今回のコンテストを「データの使い方を考える先鋭的な取り組み」と高く評価した。

審査委員長の長尾真さん（JST科学技術情報特別主監、京都大学名誉教授）は、「ビッグデータ分析のための人材育成と、JSTの今後の活動にとっても有意義でした」と総括。「JSTの科学技術情報を思わぬところに関連付けていくことが非常におもしろい。私自身も、この貴重なデータをもっと有効に使わなければもったいないと思っていました。今回いろいろな形で使い、関心を持ってもらえたことを喜ばしく感じました」と評価した。

ビッグデータはこれからの社会に革命をもたらすといわれている。今回の作品は、まさにそれを予感させてくれるものばかり。コンテストを通して、高校生を含む多くの若者たちがデータサイエンスに関心を持っていることもわかった。これをきっかけに、多くの若者たちが未来を担うデータサイエンティストとして羽ばたくことを期待したい。



データサイエンスへの関心の高さを実感

JST情報企画部 新規事業推進担当 伊藤 祥

コンテストを企画したきっかけは、JST が築いてきた膨大な量のデータの新たな価値を見出すために外部の知を積極的に取り入れたいと考えたからです。また、コンテスト形式にすることによって、ビッグデータ時代に活躍できる人材が切磋琢磨する機会も提供できると考えました。これまでに科学技術データを使ってアイデア創出から分析・考察までのスキルを一貫して競い合うコンテストはほとんどなかったため、オープンデータやデータサイエンスに関心が高まりつつあるこの時期にどこよりも先がけてやろうということになりました。幸い、データの活用や人材育成の必要性に対する思いが、

SAS社をはじめとする企業、団体、審査員の先生方とも合致して、実現することができました。

本当に参加者が集まるのか不安もありました。若い世代にも積極的に参加してもらいたかったので、全国の高校などに声をかけて説明に奔走しました。最終的に8つの高校生チームから応募があったことを、審査員の先生方も大変喜ばれていました。企業からの応募も多数あり、実社会にデータサイエンスへの関心が広がっていることを実感しました。

より多くの人にデータサイエンスへの興味をもってもらい、未来のデータサイエンティストを育成するためにも、今後もこの取り組みを続けていきたいと考えています。

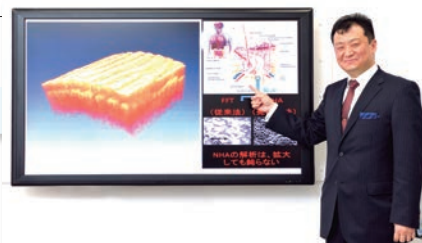
明日への
トビウ

Vol. 14

100億倍の精度向上で
「細胞」や「重力波」を観測する

微小な違いを見分ける新たな信号解析法

私たちが発する声は、さまざまな周波数の音が混じり合っている。富山大学大学院の廣林茂樹教授は、音声や光などの信号に隠されている周期的な成分を精度よく拾い出せるよう、新しい信号解析法を研究している。医療用の断層撮影装置などに応用すれば、現在広く使われている方法に比べて、はるかに鮮明な画像も得ることができる画期的な技術だ。



廣林さんが開発した信号解析法「NHA」は、音響や画像の解析をはじめ、医学、宇宙、さらに経済分野への応用まで、幅広い可能性を秘めている。



正確な解析が、未知の世界をとらえる

「信号解析は、さまざまな製品で使われている基盤技術です。工学の世界ではフーリエ変換による解析が常識的でした」と語る廣林さんは、もともと音響研究を専門にしていた。

音や光など、波の性質を持つアナログ情報をコンピューターで扱うには、まずデジタルデータに変換する必要がある。多くの場合、1811年にジョゼフ・フーリエというフランス人が提唱した「フーリエ変換」と呼ばれる特殊な計算手法が使われている。その後1965年にアメリカの数学者が発見した「FFT (Fast Fourier Transform: 高速フーリエ変換)」がコンピューターの発展に伴い広く普及するようになった。

FFTを使えば、波の大きさや遅れによってできるさまざまな信号を抽出して、音や光の情報を周波数の波形として可視化することができる。しかし、長年使用されてきたこの方式に、廣林さんは満足できなかった。「時間的に変動する音を解析しているうちに、音の先には何があるのかを考えるようになりました」。正確に解析したいと思うと、近似値を出すFFTでは限界があった。音から画像

や映像へと研究の幅を広げ、約15年前からFFTに代わる手法の開発に乗り出した。

そして7年前に「NHA (Non-Harmonic Analysis: 非調和解析)」という新しい信号解析法を完成させた。「NHAは、FFTを超高精度化した技術で、10万～100億倍の解析精度があります」と言う。例えば、目を指先ほどの距離(4センチメートル弱)に近づけて見たものを、10万倍は地上から富士山の頂上までの距離(3776メートル)、100億倍は地上から月までの距離(約38万キロメートル)を隔てても同じように見えるくらいの精度の向上だ。

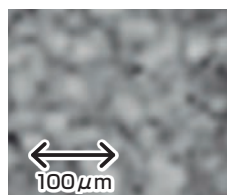
特許を取得し、JSTのシンポジウムで発表したところ、「OCT (光干渉断層計)」を開発する企業から声がかかった。OCTは、医療用の断層撮影装置で、生体や試料に光を当ててその反射光の干渉を検出する。撮像時に試料を破壊することなく内部構造を可視化することができ、目の角膜や網膜の検査で使われている。

OCTの信号処理をFFTからNHAに置き換えたところ、従来に比べ、より鮮明な画像を得ることができた。「現在の信号解析方法は、すりガラスを通して見ているようなものです。NHAを使うと、それを取り払って見ているような、すっきりとした鮮明な画像が得られるようになりました」。

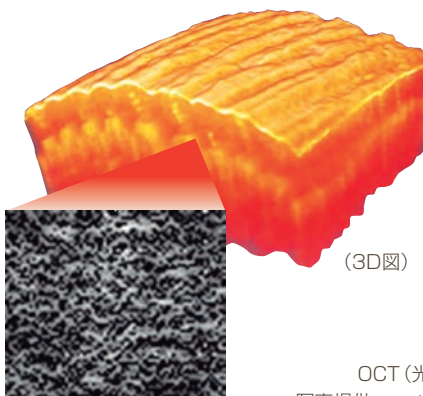
OCTによる指の腹の画像
(FFTとNHAの比較)

OCTは、生体表皮下5mmの深さの断層像を10 μ m程度の空間分解能でイメージングすることができ、主に医療や工学の分野で用いられている。この装置に従来のFFTに換えてNHAを組み込むことで、さらに詳細なデータを得ることができる。

一部を拡大し、2D画像で比較したもの。NHAの解析(右)は点であるため、拡大しても鈍らないのが特徴だ。



FFT



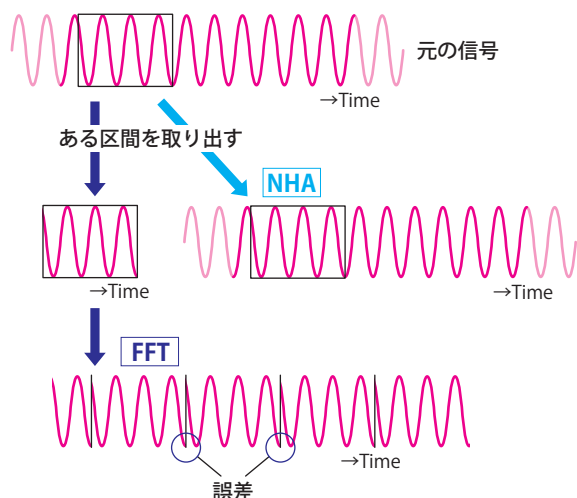
(3D図)

NHA

OCT (光干渉断層計)
写真提供: santeck株式会社



解析例



FFTは、取り出した信号を1つの単位としてずっと繰り返すものとみなして計算する。そのため、つなぎ目で不連続につながってしまい誤差の要因になる。NHAは、取り出した信号を解析して、その形に合わせて描いていく。いわばアナログ的に形状を特定するので、どのような信号にも柔軟に対応できる。

NHAで解析すれば、信号のノイズやゆがみを除去し、特徴的な信号を抽出することで通常見られない現象を見ることが出来る。廣林さんは新手法を使い「既存のハードウェアの性能を極限まで引き上げるソフトウェア技術」の実現を目指している。

計算時間の高速化を目指す

FFTでは、ある区間の信号を切り出して、それを1つの単位としてずっと繰り返すものとみなして計算する。例えば、0.8周期分を切り出したときでも1周期分とみなすため、どうしても誤差が生じてしまう。その誤差のために、画像が不鮮明にならざるをえない。

フーリエ変換を使用するFFTに対して、NHAでは「最小二乗法」という数学的な手法を使う。これを使うと、FFTのように信号を切り出す単位（区間）は関係なく解析できる。「おおよそを見るにはFFTで良いのですが、完全周期でなくても精度よく解析できないかと考えたとき、最小二乗法しかありませんでした」。

高精度で計測できることを生かし、これまでスピーカーやオーディオケーブルの評価も行ってきた。従来の方法では見えなかったわずかな違いを定量的に把握することが可能になり、製品開発に生かされた。

ただし、NHAは計算量が膨大で処理時間が非常に長いのが大きな課題になっている。例えばOCTの場合、FFTを利用すればリアルタイムで画像化することができるが、NHAでは30分ほどかかってしまう。「コンピューター分野で研究が進んでいる手法を取り入れながら、高速化を目指している

ところです」。製品化に向けては、ハードウェアと組み合わせることも考えている。



計測技術への貢献は、宇宙まで及ぶ

新しい信号解析法であるNHAの応用範囲は、非常に幅広い。なかでも、成分分析など計測技術では大きく貢献できるとみている。産業用では身の回りにある工業製品に、医療用に展開できればがんの早期発見にもつながる。

OCTについては、応用開始から3年が経過した。「そろそろ試作機を構築して、製品化に向けた検証実験を行いたい」と抱負を語る。将来的には、断層撮影で細胞単位で見えるようにする。「例えば、iPS細胞のような幹細胞を体内に入れて、それがどのように成長するかをモニタリングする技術にできればと思っています」。

さらに興味深いものとして、宇宙がある。東京大学宇宙線研究所では現在、岐阜県の神岡鉱山の地下に「KAGRA（大型低温重力波望遠鏡）」という重力波望遠鏡を建設している。重力波は、アインシュタインが1916年に発表した一般相対性理論から予想された現象で、その発見はノーベル賞級と言われている。しかし、非常に微小なために、これまで直接観測に成功した例はない。このKAGRAプロジェクトに、廣林さんの研究室は2013年2月頃から参加している。「重力波はとても小さくてノイズに弱いのです。NHAを使って検出できないかということで、私たちが作成したソフトウェアを提供しています」。

画像の解析や圧縮の研究も進行中で、意外なところでは株価変動の解析までも視野に入れている。「信号の正確な解析」が役立てられていくことが廣林さんの使命感につながる。長年使われてきた手法を覆す高精度な信号解析が何をもたらすのか、「まだ知らない分野への期待をもって、さまざまな企業や人との出会いを求めています」と締めくくった。

廣林 茂樹 ひろばやし・しげき

富山大学大学院理工学研究部 教授
1968年生まれ。博士(工学)。95年、金沢大学工学部助手、99年、富山大学工学部講師、00年、同助教授、07年、同大学院理工学研究部准教授を経て、08年から現職。





TOPICS



NEWS 1 取り組み



革新的エネルギー研究開発拠点形成事業 (FUTURE-PV Innovation) ※

福島県で世界最先端の太陽電池研究を実施

東日本大震災により甚大な被害を受けた福島県。震災復興のシンボルとして、文部科学省、経済産業省、復興庁の連携の下、JSTは産業技術総合研究所 (AIST) と協力して、福島県に世界最先端の再生可能エネルギー研究開発拠点の形成を進めています。

今年4月1日には福島県郡山市に「AIST 福島再生可能エネルギー研究所」が開所しました。JSTはこの研究所で、研究総括である東京工業大学の小長井誠教授の下で、国内外の産学から多様なバックグラウンドをもつ研究者を集め、再生可能エネルギーの主役であるシリコン太陽電池に関する研究開発を推進しています。

※JSTは文部科学省より本事業の拠点形成支援業務を受託し実施しています。

シリコン太陽電池は家庭用からメガソーラー用まで広く普及していますが、エネルギー変換効率の向上が頭打ちになっています。そこで小長井さんの研究プロジェクトは、この限界を超えるため、2層型シリコンナノワイヤー太陽電池の実現を目指しています。

4月20日に開催された開所記念国際シンポジウムでは、国内外の研究機関、産業界、関係省庁・地方自治体などからの出席者により、拠点形成に対する期待の聲が寄せられました。

今後、最先端の再生可能エネルギーの研究成果が、福島県から世界に向けて広く発信されることが期待されます。



AIST福島再生可能エネルギー研究所。



国際シンポジウムで講演を行うJST中村理事長。



NEWS 2 研究成果



戦略的創造研究推進事業CREST

「元素戦略を基軸とする物質・材料の革新的機能の創出」領域

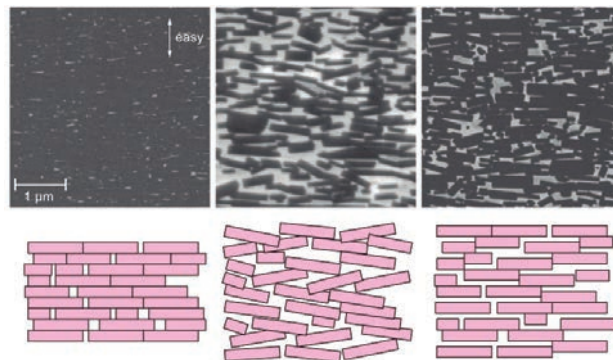
研究課題「ネオジム磁石の高保磁力化」

レアメタルを使わない高性能な磁石を開発

強力な永久磁石といえば、ネオジム磁石がおなじみです。しかし、高い温度になると磁力が弱まってしまうのが大きな欠点。磁石の耐熱性を高めるために、ジスプロシウムと呼ばれる希少金属 (レアメタル) が用いられています。

ハイブリッド自動車用モーターの部品として、ネオジム磁石はたくさん使われています。このモーターは使用中に温度が200℃くらいまで上がるため、ネオジム磁石に耐熱性を持たせるためにジスプロシウムが8%ほど含まれています。ところが、ジスプロシウムはその原料の産地が限られており、採れる量も少ないた

(a) As hot-deformed (b) Nd-Cu diff. w/o constraint (c) Nd-Cu diff. with constraint



暗く見えているのがネオジムと鉄とホウ素の化合物の平たい結晶で、白く見えているのがネオジム。平たい面の垂直方向に磁力が出る。(a) 大部分が平たい結晶で、ネオジムは少ししか見えない。(b) ネオジムと銅の合金をしみ込ませたところ。白い部分が増えて、結晶が磁気的に分断されている。(c) 膨張を抑えながら処理したもの。磁性を持たない白い部分が減り、平たい面の向きがそろっているため、高い磁力が得られる。

め、使用量の削減が強く求められています。

物質・材料研究機構の宝野和博フェローらのグループは、ジスプロシウムをまったく使わずに、ジスプロシウムを4%含むものと同じくらいの保磁力を持つネオジム磁石を作ることになりました。

強力な磁石を作るには、磁石を形作っている結晶の粒を細かくすることが効果的であることが知られています。そこで、

結晶を従来の20分の1くらいの大きさにした熱間加工ネオジム磁石に、結晶粒の間にネオジムと銅の合金を溶かしたものをしみ込ませました。さらに、しみ込むときの体積の膨張を抑える工夫を加えることで、200℃で従来のジスプロシウムを含む磁石よりも磁力の高いネオジム磁石を作ることができたのです。

ジスプロシウムを使わずに、さらに強力で実用的な磁石を作るために、今後も研究を進めていきます。



戦略的創造研究推進事業CREST「アレルギー疾患・自己免疫疾患などの発症機構と治療技術」領域
研究課題「自然免疫系を標的とした腸管免疫疾患の制御技術の開発」

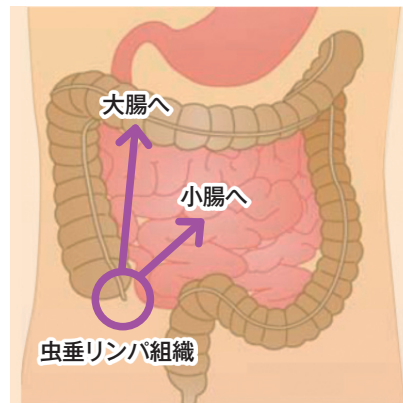
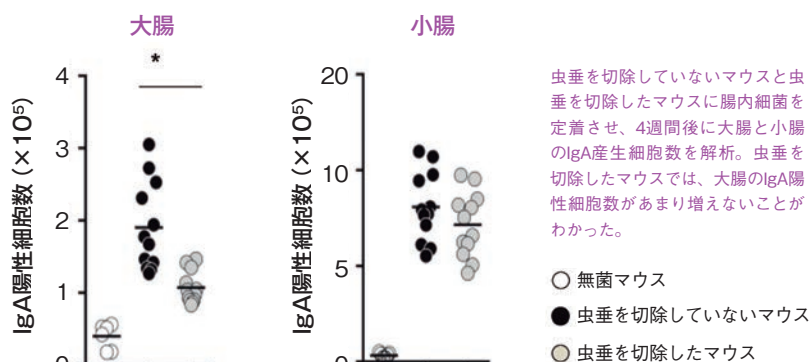
虫垂もムダではありません

虫垂は盲腸の端から伸びる6～8センチメートルほどの細長い組織。これまで虫垂は体に必要のない組織と考えられ、炎症を起こすと命にかかわることもあるため、治療や予防のため手術で切り取ってしまうのが常でした。

大阪大学の竹田潔教授らのグループは、虫垂のリンパ組織が免疫細胞を作

成を保っていることを突き止めました。

研究グループは、虫垂のリンパ組織の特徴を調べるため、虫垂を切除したマウスを使って実験を行いました。すると、虫垂を切除したマウスの大腸内では切除していないマウスに比べて、腸内細菌のバランスを維持するIgA抗体を作る免疫細胞の増加が大幅に遅れており、腸内細菌バランスも崩れることが明らかになっ



虫垂リンパ組織は、大腸および小腸に免疫細胞を供給。大腸の腸内細菌バランスを保っていることが明らかになった。

たのです。

近年、腸内細菌のアンバランスが原因で食中毒などの腸管感染症にかかりやすくなったり、潰瘍性大腸炎やクローン病などの炎症性腸疾患がおきることが報告されています。

虫垂リンパ組織が腸内細菌のバランス維持に極めて重要な部位であることを踏まえて、今後、腸管免疫系の制御法が開発され、腸管感染症や炎症性腸疾患の治療につながっていくことが期待されます。



復興促進プログラム

シンポジウム「未来を創る東北の力」 —科学技術の英知・絆の成果—

JST復興促進センターでは東日本大震災からの復興を目的に、被災地企業に取り組む産学共同研究などを支援する復興促進プログラムを推し進めています。同センターではこれまでの成果を紹介しつつ、科学技術と東北のこれからを考えるシンポジウム「未来を創る東北の力」を4月27日、仙台国際センターで開催しました。

岩手大学の平山健一名誉教授は基調講演で、被災地企業の挑戦とその成果を紹介。東北が地方再生の世界先行モデルとなるよう、今後も科学技術イノベーションによる支援が重要であると強調しました。

パネルディスカッションでは「東北の

力。さらなる未来へ！」と題し、みや

ぎ産業振興機構の井口泰孝理事長をモデレータに、被災地企業の経営者や、復興事業に積極的に取り組んでいる有識者など、さまざまな立場のパネリストが意見交換をしました。

また、岩手県、宮城県、福島県での復興促進プログラムの事例としてそれぞれ、水産物の鮮度の長期保存技術や、さびにくい水産加工刃物、被災地でのイチゴ生産技術について、研究開発成果が発表されました。

展示スペースでは、JSTの復興支援に関する取り組みや、80以上の研究開発の成果物を展示・紹介しました。

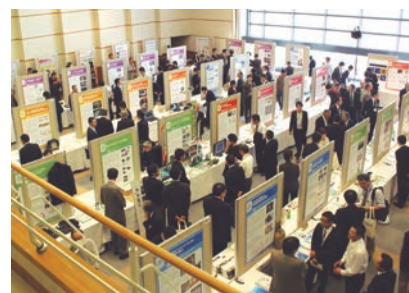
シンポジウムの様子。



パネルディスカッションの様子。



520名を超える参加者からは、震災復興に向けた産学連携の取り組みに大きな期待が寄せられ、復興促進プログラムへの高い評価と継続を求める声も多数いただきました。



展示スペースでは、参加者が成果物を間近で見て、触れて、体験した。

さきがける 科学人

Vol. 26

研究成果最適展開支援プログラムA-STEP
FSステージ 探索タイプ「化学マイクロアクチュエータの探索」

化学反応で動かす ロボットへの挑戦



懐の深い恩師との出会い

ぼくらの将来の友達となるロボットを、電気ではなく化学反応で動かせたらどんなに素晴らしいでしょうか。

もともと生物が筋肉を動かす力は化学反応によっています。これによく似たものに「BZ反応」と呼ばれる珍しい化学反応があります。発見者の旧ソ連の科学者、ペロウソフ、ジャボチンスキーの頭文字を取ったものです。

硫酸やクエン酸などの「酸」に「金属イオン」を混ぜると、振動現象が観察できます。金属イオンが周期的に酸化還元を繰り返すためです。これを動力源にするには、酸と金属イオンをゲル状のカプセルに閉じ込めてやることで、膨張、収縮と変化し、利用できるようになります。

小さなゲルの動力源は、まだ短い距離を一定の方向にしか動かせませんが、工夫しだいでは柔らかな駆動力と皮膚をもった画期的なロボットが実現するかもしれません。

BZ反応を紹介してくれたのは私の恩師でした。学部4年当時は人工知能の応用が専門でしたから、「化学系の研究でもいいのですか」と聞くと、「学問に壁はないよ」と私のために部屋を借りてくれるほど応援してくださいました。

論理+直感+祈り!?

もともと、SF小説と映画が好きで、映画監督になりたかったのです。憧れは『ツインピークス』のデヴィッド・リンチ監督です。彼は論理より直感で映画を作るのが得意なタイプですね。科学にも直感や思いつき、こんなことができたら面

白いというストーリー性が必要ではないでしょうか。最近のSF映画には、近未来に実現しそうな科学技術がよく登場します。例えば『ミッション：インポッシブル』で、トム・クルーズが壁にくっつく特殊手袋で超高層ビルを登りましたが、これなどは、まさに未開発の最先端技術ですよ。

研究は、ある程度は論理で絞り込みます。しか

し、その先の答えを見つけるには、さまざまな組み合わせで実験を繰り返していくしかありません。根拠と偶然性、直感に左右されることもあります。だから実験の前には懸命に手を合わせて成功を祈りますよ。宗教の神さまでではなく、私はおばあちゃん子なので、田舎の祖母に向かって祈ります。通じないときもありますけどね。

100年後が楽しみ!

学会で発表をすると、「使えそうないい技術だ」ともよく言われます。基礎研究の多くはそういうものです。誰かが新しい使い方を思いつけば用途が広がります。この研究から、体の中で適量の薬を



「生きたシステム」を作ることを目指す、知能材料科学研究室のメンバー。学生たちには、自分が手がける研究を面白いと思えるまで熱意を持って続けてほしいと願う。

周期的に放出するカプセルだって作れるかもしれない。こんな新しいアイデアがSF映画に採用されたらもっと楽しいでしょうね!

電気を発見した人や電子素子を発明した人は、今の驚異的な能力の計算機までは想像できなかったでしょう。だから、私の研究が100年後にどう利用され、発展するか、とても楽しみです。

芝浦工業大学
工学部
機械機能工学科
准教授

前田 真吾



まえだ・しんご

1979年和歌山県生まれ。大阪府・清風南海高等学校卒業。2003年早稲田大学理工学部応用物理学科を卒業、同大学院に進学。08年3月同物理学及応用物理学専攻博士課程修了。同助教を経て11年より芝浦工業大学工学部機械機能工学科助教、14年同准教授。博士（工学）。趣味は映画観賞と小説を読むこと。

●前田さんの詳しい研究内容を知りたい方はこちらへ
http://www.meo.shibaura-it.ac.jp/lab_maeda.html

TEXT:池上紅美/PHOTO:浅賀俊一
編集協力:村井勉(JST A-STEP担当)