

特集2

# 国際共同研究とデジタル技術で 人類の脅威を越え、豊かな未来に

新型コロナウイルス感染症の流行は付随したさまざまな問題も同時にあぶり出し、もはや1カ国だけでは解決できないほど複雑だ。これに対し、戦略的国際共同研究プログラム(SICORP)では、日米連携による「新型コロナウイルス感染症(COVID-19)により求められる新たな生活態様に資するデジタルサイエンス」を立ち上げ、デジタル技術を駆使した課題解決を目指す。研究主幹を務める三菱ケミカルホールディングスの岩野和生顧問に、人類の脅威を越えた先にある豊かな未来像について聞いた。

## 非医療分野で技術開発 求められる幅広い視点

世界はさまざまな問題に直面しているが、瞬間に広がったCOVID-19は特に深刻だ。加えて、感染症に直結する医療分野だけでなく、危機管理体制や高齢化、交通インフラといった一見関係ないように見える問題も顕在化させた。これらは、以前から懸念されていたことが、COVID-19により一気に噴出したものだ。今後、COVID-19の予防法や治療法が確立されても、根本にある問題が解決できなければ、世界の状況が好転するとは考えにくい。

国境を越えて自由に行き来できるようになった現代では、こうした複雑な課題に対し、1カ国だけで対処することは不可能だ。そのため、国や地域、組織といったさまざまなレベルで、共通した課題や要因を洗い出し、解決に向けた連携体制の構築が進んでいる。SICORPの日米共同研究「新型コロナ

ウイルス感染症(COVID-19)により求められる新たな生活態様に資する「デジタルサイエンス」も、こうした背景から立ち上がった。

COVID-19の流行後、多くのプログラムが医療分野を重点的に支援する方向にシフトしている。これに対し、SICORPでは非医療分野であるデータ分析、統計、科学的検証などのデジタルサイエンスを活用し、新しい社会を構築するための技術開発を目指している点が特徴だ。それ故に、研究者には科学的な成果だけでなく、心理学や行動経済学などの人文社会学的な知見に基づき、政策や経済への影響や住民の受容性といった幅広い視点が求められる。

日本側の運営はJSTが、米国側の運営は、米国国立科学財団(NSF)が担う。

NSFは医療分野を除く幅広い科学・工学分野に対し、これまでも数多くの独創的で世界にインパクトを与える研究を支援した実績を持つ。日本の研究主幹を務める三菱ケミカルホールディングスの岩野和生顧問もNSFの研究開発力に全幅の信頼を寄

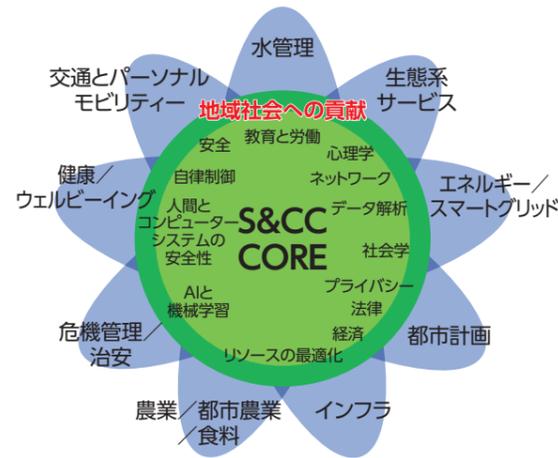


図1 NSFのSmart and Connected Communitiesプログラムの取り組み

## 戦略的国際共同研究プログラム [SICORP]

グローバル化が急速に進展する世界は、国境を越えたさまざまな問題に直面している。例えば、環境・エネルギー、自然災害、感染症などの問題は、1カ国だけで対応できるものではない。こうした多様な問題に対処し発展を維持していくために、国際的な取り組みや協力が求められてきた。JSTでは2003年に戦略的国際科学技術協力推進事業を立ち上げ、これまでに

数十カ国・地域との研究協力を実施し、成果を上げてきた。

一方で、世界的な科学技術の発展は目覚しく、切磋琢磨しあう競争の中、日本が科学技術分野で世界をリードしていくためには、これまで以上に国が戦略的に科学技術の国際展開を支援していくことが重要だ。そこで、2009年から新たな取り組みとして、戦略的国際共同研究プログラム(SICORP)がスタートした。プログラムのテーマは、文部科学省が特に重要なものとして設定する相手国・地域、分野に

おいて合意した省庁間合意などに基づき、その相手国・地域のファンディング機関と連携して決定する。共同公募・審査を経て採択された研究課題のチームを約3~5年間にわたって支援する。参加するファンディング機関がイコールパートナーシップに基づいて協力・協調することで、従来から行われている研究の強化に加え、分野の融合や新しい発想による研究のブレイクスルーが期待されている。

ウェブサイト: <https://www.jst.go.jp/inter/>  
\*SICORP: Strategic International Collaborative Research Program

せている。「例えば情報分野では、2005年にサイバーフィジカルシステムズ(CPS)という実空間とサイバー空間を融合させるという世界をリードする構想を打ち出し、いち早く研究支援するプログラムを立ち上げています」とその取り組みを説明する。

今回NSF側は、Smart and Connected Communities(S&CC)という支援プログラムの枠組みを使い、共同研究を行うという。このプログラムは、地域社会が直面する問題を特定・明確化したり、問題に対処するために地域社会や住民と協力したりする研究者を支援するためのものだ。S&CCでは、コアとなる研究領域がコミュニティとの連携を通して、さまざまな社会課題の解決に貢献することを目指している(図1)。「日米双方の研究者は、対等な関係で研究を行います。そのため、日本の研究者も地域社会の存在を強く意識することになります。おのずと研究姿勢も変わるでしょう」と岩野さん。

## 統合的研究と地域社会への関与 変化する社会の要求にも対応

公募テーマの設定にあたっては、COVID-19が話題になる以前から、NSFと議論を重ねていたと振り返る岩野さん。その中には、感染症対策以外にも農業、高齢化、ヒートアイランド、モビリティといったキーワードが挙がり、パイロット研究も実施していた。その矢先にCOVID-19が発生したため、必然的に感染症に関連した領域に

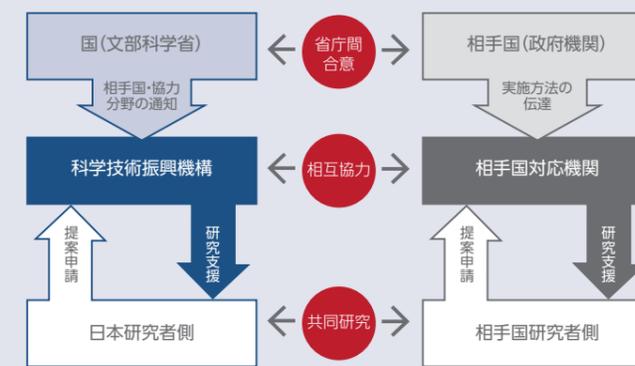


いわの かずお  
**岩野 和生**  
三菱ケミカルホールディングス 顧問  
戦略的国際共同研究プログラム 研究主幹

絞られていったという。しかし非医療領域としたことで、今回の25件の応募課題は多様なものとなり、当初テーマ候補に挙がっていた内容も含め、4件の採択が決まった(11ページ参照)。

研究チームの選定では、特に2つの観点を重視したという。1つ目は、「Integrative Research(統合的研究)」だ。何をどのような視点で統合し、より良い社会の実現を目指すのかとい

う独創性が重要になる。具体的には、取り組む技術・社会科学的研究の課題や仮説がオリジナルで画期的であるか、新しい知見が得られる研究提案であるか、研究の成果が生み出す社会的価値を見据えた研究となっているかが重要だという。「その意味で技術の掘り下げだけではなく、技術の社会適用をいらんで人文社会学的研究との融合を求めています。社会への実践に向けてどのような政策を立て



国際共同研究のイメージ。文部科学省が重要と設定した相手国・地域および研究分野において、イコールパートナーシップによる国際共同研究を支援している。

- [SICORPでおこなわれるプログラム]**
- SICORP | 二国間の国際共同研究**
    - 二国間  
協力相手国などの省庁間合意による国際共同研究を推進する研究開発プログラム
  - SICORP | 多国間の国際共同研究**
    - AJ-CORE  
日本・南アフリカを核とする3ヶ国以上の日・アフリカ多国間共同研究プログラム
    - e-ASIA JRP  
イコールパートナーシップでアジア地域共通の課題解決を目指す
    - EIG CONCERT-Japan  
日本と欧州諸国との間の科学技術協力関係を発展させる
    - 国際共同研究拠点  
相手国に拠点を形成し、成果の現地社会普及を図る
  - その他 | 関連プログラム**
    - ベルmont・フォーラム(Belmont Forum)  
世界各国が結集した地球環境変動研究への支援
    - 国際緊急共同研究・調査支援プログラム(J-RAPID)  
大災害発生直後の研究・調査で得られた教訓を被災地の復興と将来の防災へ役立てる

るのか、その有効性を実証し、理解を広げるかなどさまざまな課題をとまなっています」と語る。

2つ目は、研究チームと地域社会のステークホルダーがどのように協力し研究を推進するかという「Community Engagement(地域社会への積極的な関与)」だ。科学技術の社会的な影響を考える際には、自治体や高齢者施設など、その地域にいる人たちと議論していくことが不可欠だ。構想段階からその相手を具体的に描ければ、研究期間中に地域社会と連携することは難しい。「日本ではこれまであまり意識して行われていなかった部分なので、審査の際、どこまで見通して描けているのかを見極めました」と振り返る。

他にも、今回の研究で行うこととその成果が未来の社会とどのようにつながるかというステップが明確か、あるいは日米の研究者が対等な立場で補完的に研究できる体制であるか、といった多様な観点で日米の産官学の委員が慎重に審査を行ったという。「3年半という短い支援期間で、全ての課題に答えが出るとは考えていません。しかし一刻一刻と社会が求める技術や価値観が変化していく中で、状況に対応しながら課題を抽出し、解決策を見いだしていく仕組みづくりが重要です」と、岩野さんは話す。

### 目覚ましい情報技術の進歩 専門家の役割がより重要に

こうした国際研究が順調にスタートしたことは喜ぶべきことだが、世界における日本の国際影響力の低下が指摘されている。「世界では国際研究の重要性が増していますが、日本の国際研究を支援する予算額は驚くほど少ないのが実情です」と岩野さんは警鐘を鳴らす。実際に、文部科学省科学技術・学術政策研究所(NISTEP)が公表した「科学研究のベンチマーキング 2021」によれば、米国における主要な国際共著相手国ランキングにおいて、日本は07~09年には6位だったが、17年~19年には8位と後退している。また、分野別では、計算機・数学分野、工学分野でトップ10から陥落した(図2)。

日本ではITやシステムが分からないと尻込みする人が非常に多いと岩野さんは指摘するが、これは開発者側にも責任があるという。「ITに詳しくなくても使いこなせるシステムを開発・提供してきたので、開発者以外は情報技術を深く理解しなくても済んでしまっていました」と語る。その一方で、米国を中心に情報技術の重要性を見抜いて、長い時間をかけて業務の効率化・最適化に取り組んできた企業は、業務プロセスの標準化や組織構造の変革、生産効率の大幅な向上、データの整備

などを行っていた。

近年、情報技術分野の進歩は目覚ましく、DXやAI、ビッグデータといった言葉が日常でも当たり前飛び交い、生活も大きく様変わりしつつある。当然、デジタルサイエンスの可能性を理解している国や企業とそうでない組織の間に大きな格差が生まれている。新しい価値を創出して成長を遂げているところもあれば、ツールとしてしか使いこなせず、十分に活用できていない事例もある。日本は残念ながら、後者の方が多いだろう。

科学技術は高度化・細分化しており、専門家でなければわからないことも多い。そのような中で、大多数の非専門家が正しい選択をしたり、成長し続けたりするためには、専門家の果たすべき役割が重要になってくる。「専門家が現在の技術の将来がもたらす可能性やその意味合いを社会に提示した上で議論できれば、社会はよりよい方向を選択できる可能性が高くなるはずだ」と強調する。

### 社会との信頼関係を構築 公益性を重視し使命感を持つ

同時に専門家は社会から信頼を受け、それに誠実に応える責務があると、岩野さんは考えている。「人は重い病気になれば、信頼できる医師に

命を託します。研究者も専門家として、社会から未来を託されていると自覚する必要があります」と指摘する。研究者も自分の利益だけではなく「公益」を意識して、社会全体の幸福な未来について考えて行くことが求められる。

こうした社会を実現していくためには、JSTをはじめとした国の機関が新しい流れを生み出すプロデューサー

としての機能を意識的に担い、国際的な動向に対しても主導権を握らなければいけないと指摘する。そのためには、人材や資金、知恵が世界から集まるような施策も立案していく必要がある。

国際共同研究を推し進めるには、国民の理解も重要だ。「専門家だけではなく一般の人たちにも、なぜこれらの研究をやらなければならないかを理

解してもらい必要もあります。このプログラムでも、これまで以上にメディアと研究者の関係性をオープンにし、メディアを通して国民にも結果だけでなくプロセスもしっかりと見ていただきたいです」と語る。ニューノーマルの時代、今後起こりうる未知の脅威にも負けない強い社会の実現を目指す。その新たな潮流を創り出す挑戦が今、始まった。

## 「新型コロナウイルス感染症(COVID-19)により求められる新たな生活態様に資するデジタルサイエンス」の新規課題

### 新型コロナウイルス・パンデミック・総合災害管理向けのマルチモーダルデータの統合解析

柴崎 亮介 東京大学 空間情報科学研究センター 教授  
チン・シュチン フロリダ国際大学 情報科学研究科 教授

#### 人の動きを統合的に捉える

スマートフォンや自動車の位置情報だけでは人や車の動きはわかって、そこで何が起きているのかを把握することはできない。この研究では、SNSなどの情報を利用して人の動きや感染症対策の効果などを推定するツールの開発を目指す。また、パンデミックと台風や地震などの複合災害に対応するツールも開発する。

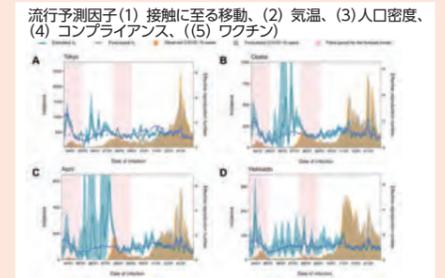


### パンコミュニティ:世界規模の感染症流行へのコミュニティ対応を形作るデータ科学とモデル研究

西浦 博 京都大学 大学院医学研究科 教授  
カシム セルクック・カンダン アリゾナ州立大学 コンピュータ科学 情報学意思決定システム工学 大学院教授

#### 意思決定に必要なデータを見いだす

パンコミュニティとは、地域や国に限られないコミュニティを意味している。研究では人口密度や気温、人の移動など、これまでに使用されてきたデータに加え、新たに感染率と相関のあるデータを見いだし、シミュレーションの精緻化を目指す。またモデリングとシミュレーションを活用した定量的な意思決定の手法の開発も目指す。



### パンデミックによる社会的孤立のアクティブセンシングと個別化介入

東野 輝夫 京都橘大学 工学部 情報工学科 教授・工学部長  
インサップ・リー ペンシルベニア大学情報学部 教授

#### 「コロナ引きこもり」と向き合う

COVID-19の感染拡大で「高齢者の孤立」が増大している。研究では情報科学、老年精神医学、老年行動科学の各研究者が共同して、孤立を検知する技術を開発し、高齢者のコミュニティで実証実験を行う。同時に開発した技術の有効性を評価し、高齢者の見守り体制についても検討していく。

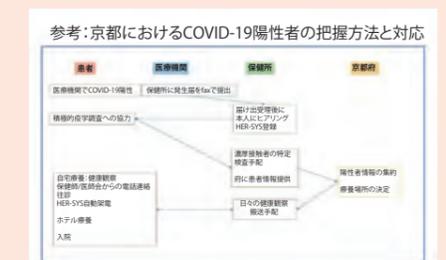


### プライバシー強化型の移動・社会相互作用分析によるハイパーローカル危機監視とパンデミック対策

吉川 正俊 京都大学 大学院情報学研究科 教授  
リ・ジョン エモリー大学 コンピュータサイエンス専攻 教授

#### モニタリングとプライバシーの両立を目指す

位置データやSNSへの投稿、検索データなど多様なデータを、プライバシーを保護しながらモニタリングし、分析するための枠組みや政策決定などに有用な技術の開発、その法的な根拠までを総合的に研究する。併せて、超地域密着型のリスクモニタリング、社会的リスク要因と心理的反応の解明などを行う。



	1位	2位	3位	4位	5位	6位	7位	8位	9位	10位
全分野	中国 27.4%	英国 14.0%	ドイツ 11.7%	カナダ 10.6%	フランス 7.8%	オーストラリア 6.8%	イタリア 6.8%	日本 5.7%	スペイン 5.3%	オランダ 5.1%
化学	中国 37.0%	ドイツ 9.9%	英国 8.3%	韓国 5.7%	フランス 5.6%	インド 5.1%	カナダ 4.9%	日本 4.7%	イタリア 4.2%	スペイン 3.9%
材料科学	中国 50.5%	韓国 8.8%	ドイツ 7.0%	英国 6.5%	日本 4.4%	カナダ 4.1%	インド 3.8%	フランス 3.7%	オーストラリア 3.3%	イタリア 2.7%
物理学	中国 26.8%	ドイツ 24.8%	英国 21.4%	フランス 16.5%	イタリア 12.7%	日本 11.6%	スペイン 10.4%	カナダ 9.9%	スイス 9.1%	ロシア 8.8%
計算機・数学	中国 35.6%	英国 9.4%	カナダ 7.6%	ドイツ 7.2%	フランス 6.4%	韓国 4.7%	イタリア 4.5%	オーストラリア 4.0%	インド 3.7%	スペイン 3.5%
工学	中国 45.5%	英国 6.5%	韓国 6.3%	カナダ 5.7%	ドイツ 4.9%	イタリア 4.3%	フランス 3.9%	インド 3.8%	オーストラリア 3.7%	イラン 3.3%
環境・地球学	中国 30.9%	英国 15.1%	カナダ 12.0%	ドイツ 11.4%	オーストラリア 9.3%	フランス 9.0%	スイス 5.1%	イタリア 4.9%	スペイン 4.8%	日本 4.7%
臨床医学	英国 17.4%	中国 16.2%	カナダ 16.1%	ドイツ 12.5%	イタリア 10.2%	オーストラリア 8.9%	オランダ 8.3%	フランス 7.9%	スペイン 6.6%	日本 6.6%
基礎生命科学	中国 22.4%	英国 14.2%	ドイツ 11.2%	カナダ 10.6%	フランス 7.1%	オーストラリア 7.0%	イタリア 5.9%	ブラジル 5.5%	日本 5.5%	スペイン 5.0%

図2 米国における主要な国際共著相手国・地域上位10(2017~2019年、%)

(注) 1. 整数カウント法による。矢印始点●の位置は、2007~2009年の日本のランクである。矢印先端が2017~2019年の日本のランクである。  
2. シェアは、米国における国際共著論文に占める当該国・地域の割合を指す。

(出典:文部科学省科学技術・学術政策研究所「科学研究のベンチマーキング 2021」)