



# 研究開発の強靱化 ～リサーチトランスフォーメーション (RX) の実現を～



Tomohiro NAKAYAMA **中山智弘** 科学技術振興機構研究開発戦略センター(CRDS) 企画運営室長/フェロー

コロナ禍を受け、社会や産業には大きな変化が生じているが、研究開発の現場も例外ではない。そもそも研究開発とは未知の領域に挑む活動であり、絶えざる進化と高度化が求められる営みだ。コロナ禍を契機とし、より望ましい形へと研究開発活動のシステムを変革(トランスフォーム)することを、本稿では「リサーチトランスフォーメーション (RX)」と呼ぶことにする。RXは研究開発のデジタルトランスフォーメーション(DX)の導入と展開を当然含むが、それにとどまるものではない。DXを重要な要素としつつも、研究開発システム全体を新たな姿に導く変革がRXである。

多くの社会・経済活動と同様に、世界中の研究開発現場が新型コロナウイルスの影響を大きく受けている。我が国でも研究活動が全国的に停滞した。各所で持ち直しも見られるが、まだまだコロナ前と同じというわけにはいかない。この状況からの再起動は困難だが、目指すべきは単純に元に戻すことではないはずだ。

一部の国で見られる驚異的なスピードでのワクチン開発のように、各国ではパンデミックという逆境をバネにした新たな取り組みが見られる。では、我が国の研究開発はいかにあるべきだろうか。コロナ禍に対応しつつ、従来からの課題であった研究力の向上を図るのは、平坦な道のりではないだろう。今後も起こりうるさらなる危機(災害やパンデミック)においても止まることのない「強靱な研究開発活動の環境」をいかに日本全体で築いていけるか。そのためのRXの方向性を提案したい。

## コロナ禍を科学技術力再生の機会にしよう

RXは「研究開発のどこにデジタルを導入できるか?」というだけの話ではない。RXの出発点となる問いは、「研究開発のやり方は、これまでと同じでいいのか?」であるべきだ。もちろん、在宅で研究できる遠隔化システムや、ロボットによる省人化など、DXに

よる効率化は積極的に行うべきだろう。一方、逆にリアルでこそ創出できる付加価値もある。そうしたバーチャルとリアルの使い分けに加え、労働集約的な研究環境からの脱却、安全で良好な環境の実現、研究者や技術者の新しい働き方、心理的負担の軽減、キャリアや進路選択の不安への配慮など、こうしたすべてがRXには含まれるべきだろう。

研究資金の年度主義、研究者と技術者やアドミ人材との壁、海外を含む人材流動性など様々な面で日本の研究システムは世界のスタンダードから逸脱している。そこから今度こそ構造転換する機会にしたい。ただし、競争力の源泉を失うことなくむしろ強化し、また研究現場をより創造的にするものでなければ、真の意味でのRXとは言えない。

科学技術の進展とともに研究開発もより複雑化し、新たな価値を生むことの難易度が高まっている。バーチャルとリアルの違いを見抜き、それぞれの価値を最大限生かすこと、また、海外を含む共同研究や学会活動など、研究上のコミュニケーションにおける新形態の構築、世代によるデジタル活用に対する親和性の差への配慮なども、より包摂的なRXのために求められる。

我が国では総人口とともに研究者数も減少傾向にあり、研究力の低下が指摘されている。コロナ禍で再認識された問題を放置しては、国全体としての研究力の維持・向上は望めない。これまで漸次的な改革が試みられてきたが、コロナ禍は各研究機関に素早い対応と変化を余儀なくしており、今なお模索が続けられている。これを機に、DXの積極導入はもちろん、人・組織、施設・モノ・資金、情報・データ・ノウハウ等のあらゆる点を再考し、今後の研究開発活動の姿を徐々にではなく一気に見いださなくてはならない。

## 教育機関も変革の契機に

コロナの影響で人の移動が制限される一方、日本各

地や世界中の研究機関をオンラインでつないでのコミュニケーションはすでに日常となった。このことは、研究人材の「所属」の概念の多様化につながると考えられる。元来、研究開発活動における組織の意義は、人材も含め必要なりソースの物理的な集約にあった。今後は、組織が「物理的に存在していなければできないこと」の問い直しが始まるだろう。すでにいくつかの大企業による本社ビルの売却のニュースが流れているが、研究開発コミュニティにとっても、他人事ではないはずだ。今後は、人が密集しない研究の場を設計することや、新たなテクノロジーの活用・導入によるコミュニケーションの場を構築することが重要になるだろう。

このことはまた、特に若手研究者や学生の育成、進路選択にも大きな影響を与え始めている。オンライン講義が拡がる中、「この大学の学生であることの意味は何か」を学生は自ら問い、大学もまた問われることとなった。今後、大学等の再編や競争が加速することは間違いなく、研究機関のみならず、教育機関も変革の契機と捉えるべきだろう。

### 研究資金の自由度向上も

資金の面で求められる変革には、財源の一層の多様化、異なる財源の合算使用の柔軟化、間接経費使用における自由度の向上、民間企業等からの各種資金の越年積み立ての実現などが挙げられる。研究資金の硬直性が緩和されれば、研究開発の効率化や円滑な研究者雇用等にもつながる。これらは公的研究機関において、過去何度も議論されたが抜本的改革が実現できていない構造的な課題である。2020年に東京大学は、「サイバーとフィジカル両面で優れたキャンパスへ転換するための整備を中心に投資を行う」ためとして、償還期間40年にて200億円の大学債権を発行した。これはポストコロナへの変革に向けた資金調達であり、その目的はRXと重なる。多くの機関にとって債権発行のハードルは高いが、間接経費や民間資金の扱いの自由度を向上させ、合算使用や積立使用をスムーズに行うといった、目の前のできることから着手すべきだろう。

### デジタルネイティブ研究者の育成を

AIなどを活用して研究開発を省力化・自動化することは、RXの1つの方向性である。個々の装置の自動化から始まり、やがては装置間をつないだシステム全

体の自動化（知能化）が進むだろう（国内外の先進的な事例を、JST研究開発戦略センターのレポート<sup>1)</sup>で報告している）。ここで重要なのは、こうした研究基盤のDX化はあくまで手段であり、目的は研究の推進体制自体の変革だということである。研究の個々のプロセスが自動化されとしても、RXを推進する主役は創造性の高いエキスパートである。これからの世代の研究者は、自動化の進む研究室で育つことになる。そのようなデジタルネイティブな若手研究者は、これまでの世代とは全く異なる発想で新しい成果を創出していく可能性を秘めている。自動化の推進と同じかそれ以上に、彼らの育成が重点項目であるべきだ。

### 「共創」によるRX推進を

研究現場への自動化の導入は、研究者を時間的制約や地理的制約から解放するかもしれない。コロナ禍により、研究現場ではオンラインの活用が進められてきており、一方でオフラインのコミュニケーションの重要性も改めて認識されつつある。オンラインは効率性の面で利点も多いが、認識の齟齬、偶発性から生じるセレンディピティや閃きを削ぐ恐れ、世代間格差といった課題もあり、オフラインとオンラインを柔軟に組み合わせつつ、コミュニケーションの効果を高めることが重要である。

「強靱な研究開発活動の環境」を築くためには、自然科学だけでなく人文社会科学をも横断する幅広い分野で、かつ研究開発コミュニティを越えた多様な主体が関わり、若手とシニアが強く連携し、ジェンダーを越え、ともに解を創造していく「共創」がますます重要になる。その際、デジタル技術を駆使しながらも、すべてのステークホルダーを包摂するRXの実現が欠かせない。RXに唯一の正解はない。上記のいくつかの提案で述べたように、産学官の様々な現場でRXを体現し、互いに学び、さらに良い形を求め切磋琢磨していくとするチームや人々によって、RXが力強く推進されていくことを期待し、応援したい。

1) リサーチトランスフォーメーション (RX) ポスト/with コロナ時代、これからの研究開発の姿へ向けて (—The Beyond Disciplines Collection—), JST-CRDS, 2021.01.

ここに載せた論説は、日本化学会の論説委員会が依頼した執筆者によるもので、文責は基本的には執筆者にあります。日本化学会では、この内容が当会にとって重要な意見として掲載するものです。ご意見、ご感想を下記へお寄せ下さい。  
論説委員会 E-mail: ronsetsu@chemistry.or.jp