

Beyond Disciplines —融合を促進する R&D システム・インフラプラットフォーム—

国立研究開発法人科学技術振興機構；

研究監・総括ユニットリーダー

永野 智己

過去30年間で、いわゆる“日本の研究室”の行動様式はどれだけ変わっただろうか。いずれの分野においても、科学の発展段階に伴って研究の対象はより複雑化し、例えばナノテクの進展に伴い物質の複雑な構造や機能を原子・分子レベルで制御することができるようになってきたし、ゲノム編集や幹細胞技術によって、生命の再定義にも迫らんとする研究がおこなわれている。その際、高度な実験機器と、膨大な実験回数、同時に生じる実験ビッグデータを処理するコンピューティング能力の保有が、研究を進展させ、世界の研究競争において決定的な差をもたらすことが自明となりつつある。にもかかわらず、今日の日本の研究室の日々の行動様式は、多くの機関でそこまで変わっていない。これには二つの背景がある。一つは、科学技術関係予算が頭打ちの状況にあるなか、一単位研究あたりに必要なリソース・コストは増えているのだが、一人あたりの研究予算は増えない(か減る)構造にある。したがってマクロに見れば、同じやり方では研究成果

の生産量と生産性は向上しない。もう一つは、研究の方法論そのものにある。すなわち、主要国では先端機器やコンピュータ、データと処理ソフト、実験方法の標準化(サンプル標準や測定標準)も含め、ハブ拠点を設けて共通化する仕組み構築が90年代後半から進んだ。一方、日本では研究室ごとに、PIごとに申請された公的研究費によって導入するスタイルが常態化し、研究室や分野がタコソボ化した面がある。世界各地でこのように共通化されたハブは、産学官連携と融合領域を拓く共鳴の場・土壌として存在感を発揮するようになり、いわばITプラットフォームさながらのR&Dプラットフォームとして、研究推進・競争力の源泉となっている。さらに最近では、膨大な実験を自動化するロボット実験機器の導入も進む。今、研究スタイルは大きく変わる時期にきている。こうした動きに対応すべく、ディシプリンごとの縦割り構造を自ら飛び越える人材の育成や、リベラルアーツとしての数理・データ科学の基礎が必須であることは論をまたない。各々の研究者は自らを、実験家、理論家、計算科学者、そしてデータサイエンティストのいずれかであると称する。しかし、求められるのはこれらのどれかだけではなく、総動員するスタイルであろう。そう、“Beyond Disciplines”の行動を。もちろん各々には得手/不得手、専門/非専門が当然あるのだが、自らの不得手や非専門を、新たな研究の地平に踏み出さない理由にはならないだろう。個で臨めないとき、集団でもって初めて取り組めることや前進することができる難問に目を背けてはならない。これを研究環境の観点からみると、R&Dの投資効率を最大化する研究環境へのアクセスが決定的に重要となる。例えば、高性能電子顕微鏡や放射光施設を始めとする最先端の計測分析機器へのアクセス、ナノスケールでの物質制御やデバイス作製を可能にする

産学官全体の研究開発投資効率の最大化に必要なプラットフォーム

これまで	今、そしてこれから
所有 (ヒト・モノ・カネ)	シェア (ヒト・モノ・カネ・チエのサイクル)
縦割り・タコソボ	横串・融合
クローズ	オープン (&クローズのバランス)
アナログ/バラバラのプロジェクト	デジタル/NW・プラットフォームベース
ナショナル・リージョナル	グローバル・インターナショナル
自分の視点・課題	ユーザーの視点・課題
自分の研究に投資 自分たちが大事	ユーザーの問題解決に必要な投資 ユーザーが大事
公的資金頼み、プロジェクトの切れ目 = 仕組みも人も雲散霧消	財源多様化、適切な利用料金で 持続経営 = 価値を蓄積し再投資・成長
価値は成果フロー至上主義 /何が何件出たか	価値の源泉はストックにあり /これから生み出す力が増大しているか
特定分野の研究者が一番、 狭く伝統的領域を深く	高度技術人材、支援人材との協働、 多様な専門性のコラボで新領域開拓
意識改革を叫ぶ	なによりもまず行動改革から

研究開発活動に変革をもたらす → 新しい研究開発の文化へ

研究開発投資効率を最大化するプラットフォーム。

微細加工や合成装置群, これら機器を自在に操る専門技術を有するエキスパートと, 彼ら彼女らの持つ知・ノウハウへのアクセス, さらに数十万原子・分子集団のシミュレーションを担う第一原理計算/分子動力学計算に用いるコンピュータへのアクセス, データから目的の機能や構造を実現するためのソフトウェア等のデータ科学ツールの使用. このような先端研究インフラは, その性能を最大限引き出すことを可能にする専門人材の充実と一体不可分で考えなくてはならない. いくつかの場所へ集中的に整備・蓄積し, プラットフォームとして各地のユーザーが最短で利用することが, 戦略上重要となる. またそのような場を, 多様な専門性と課題を持つ者とが, 産学連携と融合を拓く共鳴の場として, スキル習得やレベルアップの土壌として育てていくことが肝要である. これは材料分野やナノテクに限った話ではない. ライフサイエンスやその他の分野ではより遅れている. 今後の課題として以下を提案したい.

- R&D プラットフォームを核にした, 国内外の研究者・技術者・事業家のエコシステム形成
- 機器の技術世代更新や開発を加味した戦略的調達と, 財源を多様化した経営的オペレーションの実現
- ハブとなるオープン型拠点の構築と, その持続成長を妨げ

る資金管理規則(や自己規制), 雇用制度(契約, 評価・処遇, クロアボ等)の改革

- 構想段階から ELSI/RRI(倫理的, 法的, 社会的諸問題/責任ある研究・イノベーション)に取り組み, 組織やプロジェクトの活動予算において, 常に数%を投じる
- 研究者, 特に若手が融合・横断テーマに挑戦しやすい組織と仕組み・環境整備
- 上記に応じて大学や研究機関が自ら変わろうとする組織変革や人事評価制度の導入と, その基盤構築経費のサポート

これらいずれも構造的な課題に手を打たないまま, 世界と伍して研究成果創出の生産性を挙げることや, 異分野融合を開拓していくことは叶わない. 研究システム・ラボ改革, 融合を促進する R&D インフラ・リソースのプラットフォーム化は, 研究開発投資効率を最大化させるための本丸である.

文 献

- (1) JST CRDS: 「Beyond Disciplines —JST/CRDS が注目する12の異分野融合領域・横断テーマ(2018年)—」 CRDS-FY2018-RR-02.
(2019年1月7日受理)[doi:10.2320/materia.58.216]
(〒102-0076 東京都千代田区五番町7)