



分野融合から生まれる社会受容性

— 課題解決から価値創造への道 —

東京理科大学 学長

石川正俊 ISHIKAWA, Masatoshi

近年の科学技術においては、新規性や差異化の観点から、理論でも、実装でも、実験でも、何らかの形で従来とは違った視点を導入することが求められている。この背景には、インターネットの急速かつ飛躍的な普及があり、誰かが得た新たな知識は、瞬く間に世界の共通知識となり、その結果、ちょっと調べれば類似の考え方が存在するかどうか即座にわかり、もし類似の考え方が存在すれば、自らの新規性が疑われることになる。インターネットが普及する前は、新たな知識が全世界に知れ渡るには時間がかかり、その時間のずれが、ある意味価値を生み出すこととなり、知識を持っていることに価値があったが、今や、知識を持っていること自体に価値はなく、持ち合わせている知識をうまく活用して新たな価値を生み出すことの価値が求められている。

このことは、旧来の科学技術の主流である、真理を探求し分野を深掘りすること、あるいは与えられた課題を解くことだけでは、新たな価値を生み出すことが難しくなっていることを意味している。技術を極めれば新たな価値を生み出せるというのは、正しい面もあるが、ある種の妄想であるとも考えられる。ものは作れても価値を生み出せない科学技術やキャッチアップに基づく改良型研究からの脱却が求められ、そのためには、問題を解く能力よりも問題を作る能力が、また、「どう作るか」よりも「何を作るか」が求められている。

これを実現するための一つの有効な手段が技術の融合である。二つ以上の分野を融合させることにより、一つの分野ではできなかったことや気が付かなかったことが新たに生み出されるという場面が急速に増加してきている。例えば、今年のノーベル賞を見ても、物理学賞は、神経生理学や統計物理学と知能情報処理が融合されたものであり、化学賞は、タンパク質の設計に AI を導入したものであった。いずれも一つの分野を深化させただけでは生み出されなかったであろう成果と言える。もちろん、一つの分野を深化させたことが成果につながっているが、それ以上に他分野との融合が大きな飛躍につながっているのは言うまでもない。

この分野融合は、ある種のシステム技術であり、融合させることの意味や価値が評価されなくてはならない。我々もよく経験するが、要素還元主義的な視点からは、システム技術は、「単に組み合わせただけではないか」とか、「要素技術が良いからできたことだ」といった評価を受けがちである。しかしながら、知識が容易に手に入る現在において、知識の活用という観点から、分野融合、技術融合を求めることは、新たな価値の創造に大きく寄与する有効な手段であると考えられる。

また、ユーザーの立場から見ると、重要なのは最終的にシステムアップされた製品であり、要素の価値はその評価の一部でしかない。半導体の微細化を極めても、コンピュータのアーキテクチャが変われば評価が変わり、レンズの性能を極めても、カメラがスマホに変われば評価が変わってしまう。社会が新しい製品に価値を認めることが、社会の価値を生み出すときの鍵となる。

筆者は、このような社会の反応を社会受容性と呼んでおり、新しい科学技術の最も重要な評価軸であると考えている。ニーズというのは顕在化された社会の価値であって、キャッチアップの域を出な

いもので、社会受容性はそれとは違う概念である。社会が求めるシステムの価値を的確に評価する力がなければ、現在の科学技術の評価することはできず、新たに得られる社会の価値を見失うことになる。

このことは、「研究成果はなぜ事業化されないのか」とか、「課題解決型だけで、日本を救えるか」といった疑問に対する一つの重要な答えを提供するものである。システム思考、デザイン思考も、この流れに沿ったものである。

ただし、システム価値の評価は、極めて難しく、ブレークスルーとイノベーションを混同したり、社会受容性の高い技術と優れた技術の違いが理解できないようでは、独自のシステム開発の道は険しく、キャッチアップに走り、限られた市場の奪い合いとなる。

例えば、研究開発計画や事業計画では、イントロに、「〇〇が必要と言われている」という文章を使うのをよく見かけるが、よく考えると、「〇〇が必要だ」と言われているなら、その必要性を論じたのは計画の発案者ではない。つまり、ニーズは顕然化されており、計画に新規性が認められたとしても、新たに得られる価値は小さく、実現される社会の変革も大きくはない。

すなわち、「〇〇が必要と言われている」ことに依拠する計画は、問題設定のオリジナリティが乏しく、システム価値も低く、既存分野の改良でしかないことを表明しているに過ぎない。逆に、自らのオリジナリティで必要性を論じれば、社会受容性が見えない未確定の価値を扱うこととなり、客観的な評価ができないため、論にならず、意欲の表明にしかならない。

大きな社会変革を誘導するような計画は、社会受容性、ましてや新たな価値が見えない中で、自らのアイデアに基づいてデザインし、社会実装して、その社会受容性が認められたとき、初めて「価値」となり、必要性を論じることが可能となる。このようなまだ見ぬ価値をどのように表現し、どのように実現するかが問われている。

改めて、このような背景の中で、現代の研究開発の構造を整理してみると、新たなシステム価値を求める際に、研究段階では見えない価値を求めることは、リスクを伴う投資的行為となる。具体的には、様々なシステムの可能性や融合形態を検討し、社会受容性を評価軸とした最適化問題を実践的に解くことに相当する。

従来のリニアモデルは、基礎研究の優れた成果を応用展開へ持ち込むスキームであるが、このような形での新規分野開拓は難しくなりつつあり、基盤要素技術の上で、いくつかの組み合わせを並列にトライし、その中から社会受容性の高いものを探索する構造が必要となる。この形の研究開発の構造を筆者は並列スパイラルモデルと呼び、システム思考に基づく新たな価値の探索に重要な構造だと考えている。

この並列スパイラルモデルでは、一つのトライアルでリスクテイクすることはできないので、正当な失敗（試行前の検討では問題は見つからなかったが、結果として予期しなかった要因で失敗した場合）や健全な怪しさ（試行前の検討では、十分な証拠が揃わないけれど、価値の創出が期待できる場合）などを積極的に評価することが肝要である。もちろん、ファイナンスの問題も意識する必要がある。独創性は研究開発のリスクとなるが、それを並列にトライすることで、探索の成功確率を上げ、得られるゲインでリスクテイクするファイナンスの導入、つまり、プロジェクトファイナンスに基づき、リスクとゲインのバランスを意識した全体構想が必要である。ある程度のスケールが確保できれば、スタートアップ等の活用により、リスクマネーを導入するなど、取れる手段は存在する。

光技術にとっても、分野融合を考えることは極めて重要である。融合相手の分野としては、AI、情報、材料、自動運転、知能ロボット、知的生産、計算機、ヒューマンインターフェース、医療・バイオ、農林水産業等があり、融合の観点からは、まだまだ大きな可能性が潜んでいる。光技術に他の技術を導入すること、逆に他の技術に光技術を導入すること、あるいは光技術と他の技術の融合から新たな技術を開拓することなど、さまざまな形での融合が期待できる。構想力、構给力、独創性を発揮して、次の時代の社会受容性を引き寄せる光技術の融合展開を期待したい。情報化やネットワーク化も融合を促進することの追い風となる。

このような研究開発の構造を確立することで、数年後に、「諸外国で、新しく〇〇という技術が注目されている。日本は遅れているから強化せよ。」という意見が出ることは避けたい。キャッチアップ体質から脱却し、価値創造へシフトすることで、世界に通じる独創的システムの創生、産業構造変革を起こす新たな未来社会が見たいと思っている。「遅れているから強化せよ。」という意見はキャッチアップそのもので、数年後に「遅れている」というのは誰でも言えることで、必要なのは、今、自らが新しい技術を生み出す力である。

是非とも、数年後には、「日本から新しい〇〇という技術が生まれた。日本は先頭を走っているから、さらに強化、発展させよう。」という状態が生まれることを夢見ている。数年後に大きく花開く光システムを生み出すためには、今、誰も踏み込んだことのない他分野との融合の世界に新たな一步を踏み出すことが重要である。ただし、十分条件ではないので、何らかの形で、並列スパイラルモデルの導入とリスクマネーの活用が鍵となる。