



Society 5.0 実現に向けた知の統合

赤津 雅晴*

Synthesis of Knowledge for Realizing Society 5.0

Masaharu AKATSU*

Abstract— A couple of Oukan technology forums on Society 5.0 were held in 2019. Through these lectures, the importance of knowledge synthesis was reaffirmed. In this paper, based on the contents of the lectures at these forums, how to integrate knowledge to realize Society 5.0 is explained, and the enablers, which are items necessary for the realization, are sorted out. It also discusses the development of human resources who strive to realize such innovations.

Keywords— Society 5.0, Synthesis, Innovation, Enablers, Innovation Talents

1. はじめに

2016年1月に第5期科学技術基本計画 [1] が閣議決定されてからすでに4年が経過した。ここで提唱された「超スマート社会」「Society 5.0」というキーワードは、未来投資戦略 2018[2] や統合イノベーション戦略 2019[3] など、日本政府が主導する様々な戦略策定に反映されてきた。この動きは政府だけでなく、経団連が Society 5.0 に関する提言書を発行する [4] など、民間企業による新事業創生に向けた活動も活発に行われている。

また、未来投資戦略 2017[5] で述べられている5つの戦略分野「健康寿命の延伸」「移動革命の実現」「サプライチェーンの次世代化」「快適なインフラ・まちづくり」「FinTech」を中心に、具体的な社会実装に向けたプロジェクトも次々と立ち上がっている。例えば、戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) では、高度診断・治療、自動運転、スマート物流など、上記戦略分野に関するテーマも多い [6]。また、JST では、未来社会創造事業「超スマート社会の実現」領域を推進している [7]。こうした具体的な取り組みを通じて、Society 5.0 というある意味理想郷の実現に向けた様々な課題も見えてきた。これらの課題は、単一の科学技術を適用するだけでは解決できない。まさに「横断型基幹科学技術」が必要である。

こうした背景から、横幹技術協議会、並びに、横幹連合では、複数回に渡って、Society 5.0 に関する横幹技術フォーラムを開催した。

第53回フォーラム (2019年3月27日開催) では、浜本隆二氏 (国立がん研究センター研究所分野長) に、「AIを用いた統合的な医療システムの開発」をテーマに、メディカル AI 研究の現状及び解決すべき問題点について論じていただいた。

続く第54回フォーラム (2019年5月24日開催) では、近藤克則氏 (千葉大学予防医学センター教授) に、「学際研究によるゼロ次予防の可能性」と題して、暮らすだけで健康になれる社会の実現に向けた取り組みについて紹介いただいた。

そして、第55回フォーラム (2019年5月28日開催) では、「Society 5.0 が実現するデータ駆動型まちづくり」をテーマに、Society 5.0 が標榜する人間中心のまちづくりに向けた展望と課題について講演いただいた。

講演1では、出口敦氏 (東京大学大学院新領域創生科学研究科教授) に、「Society 5.0 が具現化するデータ駆動型未来都市」と題して、目指すべきビジョンとその実現に向けた取組みや課題を論じていただいた。

講演2 平山雄太氏 (世界経済フォーラム第四次産業革命日本センター) からは、WEF C4IR が取り組んでいるスマートシティプロジェクトと、そのベースとなるデータガバナンスモデルについて紹介いただいた。

講演3では、唐沢かおり氏 (東京大学人文社会系研究科教授) に、「データ駆動型社会のリスクについて」と題して、人の心や行動の特性という観点から、データ活用がもたらす問題や倫理的な課題について論じていただ

* (株) 日立製作所 研究開発グループ 神奈川県横浜市戸塚区吉田町 292

* Hitachi, Ltd., 292 Yoshida-cho, Totsuka-ku, Yokohama, Kanagawa

Received: 6 January 2020, Accepted: 19 February 2020.

いた。

これらの講演の共通項として第一に挙げられる点は、イノベーションを起こす上で、データの活用が鍵であるという点である。「データは21世紀の石油である」という表現は広く認知されており、IoTによって収集したデータをAIによって知に変えるというアプローチは、適用範囲が広がる一方である。Society 5.0の実現には、そうしたデータ活用に関する技術革新が必要であることは論を待たない。一方で、課題を解決するためには、技術開発だけでは不十分であり、社会制度や倫理面で検討すべき事項も多い。まさに横断型基幹科学技術による知の統合が不可欠である。

本稿では、こうしたフォーラムでの講演内容を踏まえた上で、Society 5.0実現に向けて、知の統合をいかに進めるか、そのアプローチについて述べるとともに、その実現に必要な項目（以下、イネーブラーと呼ぶ）を整理する。さらには、そうしたイノベーション実現に邁進する人財の育成について論じる。

2. 知の統合

Society 5.0では、人間中心の社会が謳われている。すなわち、人々が快適で活力に満ちた質の高い生活を送ることができる社会である。ここで、「人々」という言葉を集合名詞として捉えてはならない。人々が求める価値は多様化しており、十人十色どころか、同じ一人の人でも、時、場所、シチュエーションによって求めるものが変わるという“一人十色”の時代である[8]。一人ひとりのニーズにきめ細かく対応していく必要があるし、今まで把握できなかった多様なデータの活用がそれを可能にしている。一方で、経済発展や社会課題解決と、個人にとっての快適性の実現を両立させることは容易なことではない[9]。各人の“わがまま”をすべて受け入れるだけでは、持続可能な社会を作ることはできない。人が求める価値は何かというミクロな視点と、世の中をどう変えていくかというマクロな視点は、ときに利害が衝突する。それをシンセシス（総合）していくというアプローチが欠かせない。

シンセシスとは、要求に対する実体（事実）を創出するアプローチである[10]。そこでは、実現したい価値に関する仮説をたてることが起点になる。そして、様々な学術分野を横断的に統合して新たな知を創造することを通じて、その価値を実現する社会システムを設計する。この設計行為自体も仮説構築に過ぎない。そこで次に、その設計物が実際に期待した価値を出現させることができるか、と同時に、想定していない望ましくないことが出現しないかを仮説検証する。そして必要に応じて、価値仮説、設計仮説に適宜フィードバックする。こうし

た一連のプロセスを回すことは、研究開発の戦略立案であると同時に、研究開発行為そのものでもある。従来、求める価値が明確であった時代におけるイノベーションでは、最初にしっかりと研究開発の計画を立てて、その計画に沿って推進するといういわゆるウォーターホールのアプローチが効果的であった。しかし、VUCA¹の時代においては、ターゲット自体を適宜ピボットしていくことが当然であり、そのためには、上記プロセスをいかにアジャイルに早く回すかが成功の鍵である。もちろん、Society 5.0における仮説検証では、実社会での実証が不可欠である。したがって、ステークホルダー間での合意形成は重要であり、拙速に進めてはならない。とはいえ、最終的なゴールイメージを持ちつつも、それを段階的に実現していくことで、仮説検証のスピードアップを図ることが求められる。

価値実現の実体を設計するにあたっては、実現に必要な項目であるイネーブラーをいかに洗い出せるかがポイントになる。イノベーションが技術革新と“誤訳”されたように、技術開発が重要な要素の一つであることは言うまでもないが、技術だけではSociety 5.0の実現は達成できない。イネーブラーは大きく4つの項目TERPとして整理できる。これは、技術（Technology）、経済（Economy）、規制（Regulation）、心理（Psychology）の頭文字を採ったものである。以下、それぞれを簡単に説明する。

（1）技術（Technology）

先にも述べたように、イノベーションを実現する上で、技術は重要である。特に、イノベーション=技術革新と言われていた時代は、確かに新技術を開発することがイノベーションに直結していた。Society 5.0実現においても、IoT、AIを代表とするいわゆるデジタル技術は不可欠である。しかし、ある一つの要素技術を深化させるだけではSociety 5.0のイノベーションは起こせない。技術という一つのイネーブラーだけに注目しても、シンセシスの考え方で複数を組み合わせることが必要である。

（2）経済（Economy）

極めて当たり前の話であるが、Society 5.0を構築するにはコストがかかる。また、それを持続可能にするためには運用コストも必要である。こうしたシステムの構築・運用を支えるためには、いわゆるビジネスモデルを設計しなければならない。そこでは、お金が回る仕掛けだけでなく、人や情報、ものの流れも意識する必要がある。

（3）規制（Regulation）

新しい社会システムを構築する上では、法律をはじめとするルールが整っていないことや、商習慣を変えな

1. Volatility（変動性）、Uncertainly（不確実性）、Complexity（複雑性）、Ambiguity（曖昧性）の頭文字を並べたアクリロニム。

なければならないことも多い。特にデータ活用やAIの適用が活発化する中で、データの所有権や利用権に関するルール作りが世界中で行われている。こうしたコンセンサス形成もイノベーションには不可欠である。

また、Society 5.0では、複数の技術の融合が必要であると同時に、複数のプレイヤーが連携しなくてはならない。そのための仲間作り、いわゆるビジネスエコシステムの構築も、ルール作りの過程で、考慮することが重要である。

(4) 心理 (Psychology)

技術によって理論的に安全性が証明されてたとしても、あるいは、ルールを制定して安全が担保されたとしても、各個人がそれを安心と感じるかは別の問題である。一般に、人は新しいものに対しては拒絶反応を示しやすい。社会や個人がイノベーションを受容する土壌づくりも大事な要素である。

以上述べた4つの項目をすべて考慮するということは、自然科学、人文・社会科学、工学などを横断的に統合することにほかならない。

こうした知の統合の具現化に向けて、日本学術会議は、場（方法論）、体制、研究評価などの整備を提言している[11]。いずれも大事な観点であるが、著者はその中で人財育成が最も重要なテーマであると考えられる。

以下では、知の統合を担う人財育成について論じる。

3. イノベーション人財の育成

前章で述べたように Society 5.0 を実現するためには、知の統合が必要であるが、それを牽引していく人財をここではイノベーション人財と呼ぶことにする。本章では、イノベーション人財の要件を整理する。

経済産業省は、デジタルトランスフォーメーション(=DX)を実現できないリスクを「2025年の壁」と表現した[12]。その中でDX人財の不足が課題の一つにあげられている。また、2019年版ものづくり白書では、Society 5.0に向けた人財育成について述べられている[13]。いずれにおいても、AIをはじめとするいわゆるデジタル技術に精通している上で、価値を創造できる人財を求めている。この流れを受けて、ITスキル標準などで体系化された職種や専門分野ごとに、デジタル技術の修得に向けた施策は活発に行われている[14]。

確かに、デジタル技術は、イノベーションを起こす上で必要不可欠であり、最低限のリテラシーを持っていることはイノベーション人財の必須要件である。しかし、それを起点に考えることはイノベーションの本質を見誤る。

これに対して、紺野らはイノベーションの鍵は構想力

にあると喝破した[15]。構想力とは、「多様な直感を総合して一つの継承を生み出していくプロセス」であり、想像力、主観力、実践力の融合であると述べられている。まさにシンセシスの本質である。

第一に重要なポイントは想像力である。シンセシスのプロセスでは、実現したい価値に関する仮説をたてることが起点である。そこでは、社会変化の萌芽をいち早く嗅ぎ取る感性を持ち、将来構想(ビッグ・ピクチャー)を描ける「想像力」が求められる。さらに、その価値仮説を実現するためのシステムコンセプトやアーキテクチャを描けることまで要求される。

いくら立派なビジョンを描いても、それだけでは、絵に描いた餅に過ぎない。社会実装に向けた「実践力」も必要不可欠である。ここでは、価値実現に必要なイネーブラーを見極めて、課題解決を先導できることが求められる。先に述べたように、イネーブラーは技術だけでなく、多岐にわたる。そして技術一つとっても複数を融合していくことが不可欠である。したがって、複数の専門分野に関心を持ち、異なる分野の知を統合することで、システムとして実現していく力が必要である。

一方で、一人のスーパーマンが多様な知を統合する力を備えていたとしても、それだけでは Society 5.0 の実現は不可能である。多くの仲間をいかに巻き込めるかが成否のポイントとなる。そのためには、高い目標に対して諦めずにやり通す強い意志を持ち、その情熱や志を示すことで、関係者との信頼関係を築き、彼らとビジョンを共有する力が重要である。それこそが、「主観力」である。

こうした力は、いかにして身につくのであろうか。大学を中心とする教育機関と産業界が連携して、初等教育から高等教育、さらには生涯教育まで含めて、幅広い知識を習得できるような学習環境を構築することは重要である。そこでは、要素技術の習得だけでなく、システム技術を代表とする横断的な分野を特に強化する。さらに、構想力は、座学だけでは決して身につかない。具体的な課題解決、価値創造の実践の経験が最も重要である。その意味で、Society 5.0 は人財育成という観点でも、様々な社会課題を提示してくれる素晴らしい題材でもある。

4. まとめ

本稿では、Society 5.0 に関する横幹技術フォーラムでの講演を振り返り、共通に必要な知の統合、並びにそれを牽引するイノベーション人財について論じたが、ここで論じた内容自体が、一つの仮説にすぎない。それは Society 5.0 における各分野での価値創造という具体的な活動を通じて検証していくべきものである。

横断型基幹科学技術という考え方は、科学技術の専門

分化の限界に対して、20世紀の終わりから21世紀初頭にかけての先達たちの議論から生み出された「知」である。それから、約20年近くたったが、今こそまさにその真価が問われる時代にある。Society 5.0の実現と、その過程で生み出される知の統合に向けた基盤（方法論並びに人財育成）の構築に向けて、著者自身も微力ながら貢献していきたい。

参考文献

- [1] 第5期科学技術基本計画, <https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/index5.html>
- [2] 未来投資戦略 2018, https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/miraitousi2018_zentai.pdf
- [3] 内閣府: 統合イノベーション戦略2019, <https://www8.cao.go.jp/cstp/tougosenryaku/index.html>
- [4] 経団連, Society 5.0, <http://www.keidanren.or.jp/policy/2018/095.html>
- [5] 未来投資戦略 2017, http://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/miraitousi2017_t.pdf
- [6] 戦略的イノベーション創造プログラム, <https://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/>
- [7] 前田 章: “Society5.0 実現に向けて ～技術革新の観点から～”, 横幹, 第12巻第1号, pp.28-32, 2018.
- [8] 赤津雅晴, 平井千秋, 長岡晴子: “顧客価値をいかに協創するか”, 電気学会論文誌 C, Vol.133, No.4, pp.693-698, 2013.
- [9] 日立東大ラボ: Society 5.0, 日本経済新聞出版社, 2018.
- [10] 吉川弘之: テクノグローブ, 工業調査会, 1993.
- [11] 日本学術会議: 社会のための学術としての「知の統合」, <http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-21-t130-7.pdf>, 2011.
- [12] 経済産業省: DX レポート, https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/digital_transformation/20180907_report.html, 2018.
- [13] 2019年版ものづくり白書, https://www.meti.go.jp/report/whitepaper/mono/2019/honbun_pdf/index.html
- [14] 小野綾子, 後藤協子: “DX時代に求められる技術者育成施策”, 情報処理学会デジタルプラクティス, Vol.11, No.1, pp.135-153, 2020.
- [15] 紺野 登, 野中郁次郎: 構想力の方法論, 日経BP社, 2018.

赤津 雅晴



1987年東京大学工学部計数工学科卒業、同年(株)日立製作所入社。システム開発研究所情報サービス研究センター長、スマート情報システム統括本部戦略企画本部長、技術戦略室長などを経て、現在研究開発グループ技師長。工学博士。横断型基幹科学技術推進協議会理事、電気学会フェロー、日本工学アカデミー、サービス学会などの会員。
