

「特集 サービス科学の今」について

丸山 宏¹・中野 純司² (オーガナイザー)

統計数理研究所では、その時期において重要と思われる課題に対して研究所内外の研究者を集めて研究センターを開設し、集中的に研究教育活動を行っている。サービス科学研究センターは平成24-28年度に活動を行った研究センターであり、センター長としては丸山宏(当時統計数理研究所、現 Preferred Networks)が着任し、その後、中野純司(統計数理研究所)が引き継いだ。本特集はその活動の一部を論文としてまとめたものである。

サービス科学研究センターの開設に際しては、以下のように考えた。

世界の産業構造は急速に変化している。我が国の就業人口の8割以上が、今では医療、流通、金融などのサービス産業に従事していると言われている。しかしながら、サービスビジネスを設計し、運用するための科学的方法論は未だに確立されておらず、経営における意思決定の多くは勘と経験にもとづいている。これは、機械工学、化学工学、電子工学などのディシプリンを持つ製造業とは対照的である。サービス科学とは、サービス産業や公共サービス事業、それにその周辺の産業エコシステムに対して、科学的な方法論全体を持ち込む試みを指す言葉で、2006年ころから使われるようになってきている。一方、新しい科学的方法論として、第4の科学と呼ばれるデータ中心の考え方が注目を浴びている。理論的なモデルを立てて、そこからの演繹によって自然界を説明できるかどうかを問うのが今までの科学における主流の方法論であった。しかし、情報技術の進展にともなってあらゆる分野で大量のデータが得られるようになって、モデルを予め立てるのではなく、これらのデータを元に帰納的に世の中を説明しようというものがデータ中心科学である。そして、データ中心科学を実施するのに中心的な役割を果たすのが、情報技術と統計科学である。われわれは、統計数理研究所が伝統的に持つ統計科学の深い知見と、最新の情報技術を組み合わせ、それをサービス科学に適用することで、データ中心のサービス科学を推進していく。サービスとは何か、については多くの議論がある。サービス業と対比して語られるのは製造業であるが、今日では製造業とサービス業の境界が曖昧になってきている。われわれは、サービスを「顧客に価値を提供する事業」として広く捉えることにする。そして、価値を生み出すプロセスと、そこにおけるデータに基づく意思決定のメカニズムに焦点を当てる。サービスにおける顧客価値は、多分に主観的なものであり、そのサービスが提供される文脈によって価値が大きく変動する。マーケティングは、このように大きく変動する顧客価値を定量化し予測する試みの分野と言える。同時に、事業の価値は、より大きな顧客価値をより小さな資源投入で達成することによって最大化される。このように、顧客価値の最大化とコスト最小化は、どちらもサービスにおける「価値を生み出すプロセス」でありサービス科学の主要な課題である。われわれは、サービス科学 NOE(Network Of Excellence)を軸に、国内外の多くの研究者とともに、特にデータ中心科学の観点からこれらの課題に挑戦していく。また、データに基づく意思決定のためには、データの収集・キュレーション・分析に関して確立された方法論と、データの流通に関する多様な利害関係者間の共通理解が必要で

¹ 株式会社 Preferred Networks : 〒100-0004 東京都千代田区大手町 1-6-1 大手町ビル 2F

² 統計数理研究所 : 〒190-8562 東京都立川市緑町 10-3

あり、その分野においても、積極的に貢献していきたいと考える。

そして、次のようなプロジェクトを開始した。

1) 製品・サービスの質保証・信頼性研究プロジェクト

本プロジェクトの目的は質保証・信頼性に資する統計的方法の開発と産業界への展開を推進し、品質・サービスの質確保と安全の実現に寄与することである。ロバストパラメータ設計は、創始者である田口玄一博士が半世紀かけて体系化した品質を向上させるための技術方法論で、使用環境条件などの誤差因子に対してロバストになるように制御因子を設計することにより特性や機能性のばらつきを低減する方法である。これらの方法論は制御因子の水準変更のみでばらつきの低減を図れるという、経済的かつ効果的であるため、我が国の「ものづくり」の設計開発の現場を中心に利用されてきたものである。

2) ビッグデータ対応型ベイズモデル開発・研究プロジェクト

本プロジェクトは、情報化社会の副産物であるビッグデータを活用して、サービスの個別対応を実現するビッグデータ対応型のベイズモデル開発・研究を行うものである。情報化の進展に伴う知識社会においては、従来の大量生産・大量消費と異なり、一人ひとりの個性や置かれている状況要因の違いによる異質なニーズに適応するサービスの提供が求められる。ビッグデータに対して、人文社会科学の知見と急速に高度化しているベイズモデリング技術を適用することにより、サービスの供給者と受給者相互の価値を生み出しながら、生産性向上と新たなサービス創造する可能性がある。供給側の視点による大量生産消費社会から受給者の理解と知識獲得にもとづく生活者満足度実現社会への転換、さらに両者の価値の共創による個人対応サービス社会の実現に寄与したい。

3) レジリエント社会システム研究プロジェクト

社会は自然災害や経済・産業の変化などに柔軟に対応して行かなければならない。このプロジェクトでは、社会の数理的モデル化を通して、想定外の事象にも柔軟に対応できる社会とは何かを追求する。レジリエンスとは、環境の大きな変換に対して、一時的に機能を失ったとしても柔軟に回復できる能力を指す言葉で、生態学等ではよく知られた概念である。情報・システム研究機構では、多様な分野におけるレジリエンスを調べることによって、レジリエントなシステムを構築・運用するための共通な知識体系を構築すべく、領域横断型研究プロジェクト「システムズ・レジリエンス」を立ち上げた。サービス科学研究センターでは、このプロジェクトと連携しながら、社会や企業・組織がレジリエントであるための方法論を研究する。

4) 人間社会のコミュニティモデルに関する研究プロジェクト

近年、実社会生活において人間関係が希薄になる中、安心安全で文化的な社会の実現には、人間関係が密な有機的コミュニティが必要不可欠である。本プロジェクトでは、人間社会のコミュニティを統計的にモデル化し、そのモデルを解析することにより、コミュニティを密な関係に深化させるための知見や長く持続させるための知見を見出すことを目的とする。インターネット上のソーシャルネットワーク(SN)は、現情報化社会に即応して形成されるコミュニティとして捉えることができる。本プロジェクトでは、このSNに注目し、SNの発生から消滅に至る生存時間をモデル化する技術、および発展や衰退、分岐や合流などを経ながら動的に変化するSNの生存状態をモデル化する技術を開発する。それらのモデルを解析して、SNを密な関係に深化させ、持続させるための知見を見出し、安心安全で文化的にも豊かな社会の実現に貢献する。

5) サービス産業のためのシンボリックデータ解析手法開発プロジェクト

サービス産業における大量の複雑なデータをシンボリックデータとしてとらえ、その構造を明らかにするための手法を研究することにより、サービス科学において有用かつ解りやすい手法の構築に寄与する。サービス産業においては、大規模かつ多様なデータが日々大量に蓄積さ

れている。そのような状況において、オリジナルデータそのものではなく、自然な、あるいは意味のあるグループについての情報に興味がある場合が多く、そのようなグループを新しいデータ(シンボリックデータ)と考えて統計解析を行うために、その可視化や解析に着目する。シンボリックデータはこれまで個体のグループを表現するために周辺分布の情報だけを利用することが多かったが、われわれはより多くの情報を用いる集約的シンボリックデータに対して必要な解析手法を研究することにより、サービス科学における有用かつ解りやすい統計分析手法の構築を行う。

6) データ・キュレーションプロジェクト

統計科学の知識をもとに、データ処理に関する技術、方法論、ポリシーを統合した知識の体系を確立し、サイバーフィジカルシステム(CPS)に対応したデータ分析手法を構築する。近年のITの進歩により、情報が氾濫する世の中にわれわれは暮らしている。将来的には、これらITが作るサイバースペースと呼ばれる仮想空間と現実の空間とが、多くのつながりを持ったCPSと呼ばれる空間が構築される。CPSでは、大量のデータが瞬時に集まる。これらのデータの有効利用は多くの利益をもたらすと期待されるが、情報としてどのような価値を持つか不明確なデータも多く、有効な利用にはこれまでと違った手法が求められている。そこで、この分析手法の構築を進める。

データ科学研究センターでは5年間にわたり、これらの目標に向かって共同研究、研究集会などを通して研究教育活動を進めてきた。もちろん、当初掲げた目標をすべて達成したとは言えないが、サービス科学の研究に対していくらかの新しい貢献をすることができたと考えている。本特集が、われわれの考える「サービス科学の今」をお伝えすることができれば幸いである。