

2.3.2 サービスサイエンス

(1) 研究開発領域の定義

サービスは、いわゆる旧来のカウンター越しの対面サービスのようなものも含めて、サービスを提供する人と利用する人が相互に影響しあって価値を生み出す行為である。サービスは一對一だけでなく、多対一、一對多、多対多など、さまざまな構成で実行されるプロセスであり、構成要素間の相互作用が非常に複雑なシステムと捉えることができる。これがサービスシステムである。サービスの生産性向上と提供者と受用者の価値共創を目的とした、サービスとサービスシステムに関わる科学的な概念、理論、マネジメント技術、エンジニアリング技術の構築ならびに活用がサービスサイエンスである。サービスサイエンスは当初 Service Science, Management, and Engineering の総称であったが、近年は Design, Art, Public Policy が加わり、Service Science, Management, Engineering, Design, Art, and Public Policy の総称とされる。サービス経済の拡大に対応して、サービスエコシステム、サービスシステム等も対象とする。

(2) キーワード

サービスシステム、プロダクトサービスシステム、価値共創、サービスドミナントロジック、サービスデザイン、製造業のサービス化、サービスエコシステム、参加型デザイン、サービスソロジー、サービスマーケティング、サービスマネジメント

(3) 研究開発領域の概要

[本領域の意義]

サービスとは、経済用語においては売買した後に物が残らず、サービスを受ける側に効用や満足を提供する形のない財のことである。産業分類では、サービス産業は農林水産業にも工業にもあてはまらない第3次産業を意味している。一般的に、人が一連の行為を通じて他者に利益をもたらすことをサービスと呼んでいる。しかしながら、広く捉えると、サービスとはさまざまな行為者（それは人でも機械でも構わないし、個人や1台の機械でも構わないし、組織や機械を含むシステムでも構わない）が相互に作用して価値を生み出すことと定義することができる。ITの世界において、30年前は、どのようなハードウェアを使った計算機か、ということにユーザーの関心があったが、クラウドの発展とともに、IaaS（Infrastructure as a Service）、SaaS（Software as a Service）、PaaS（Platform as a Service）というように、xxx as a Service という言い方が広まってきており、計算機の機能をサービス視点から捉えるようになってきている。また、MaaS（Mobility as a Service）という概念が提唱され、自動運転車の実現がみえてくると、車もサービスの視点から語られるようになってきている。このように、介護や観光などといった、旧来のサービス産業だけでなく、製造業も含め多くの経済活動の本質がサービスを提供することにある、と再定義され、サービスサイエンスの適用範囲が広がっている。

サービスサイエンスの研究開発が進展することによって、科学的・工学的手法を生かしたサービスの生産性向上と、価値共創を中核概念とした産業構造や社会システムの変革の解明とデザインとが期待される。サービスを定量的に計測することを可能にすることで、サービスを工学的に取り扱うことができるし、共創される価値とは何かを追求することで、生活の質の向上や、社会課題の解決もサービスサイエンスのスコープに入ってくる。このように、サービスサイエンスは、情報工学、認知科学、経済学、組織論、マーケティング、オペレーションズリサーチ等、多くの研究領域にまたがるインターディシプリナリーな研究領域である。日本において

はサービス学会(Society for Serviceology)が本領域の理念を推進しており、その設立趣意書によると、サービス学会はサービスに係る「社会のための学術」を構築することを目的としている¹⁾。

【研究開発の動向】

サービス研究において2004年が大きな転換点であった²⁾。まず、同年に発表された全米競争力協議会による提言書“*Innovate America*”、通称パルミサーノ・レポートにおいて「サービスサイエンス (SSME: Service Science, Management, and Engineering)」の概念が示され、米国を中心にサービスに対する科学的・工学的アプローチの本格的な検討が開始された。米国に続き、ドイツ、フィンランド、英国、韓国でもサービスサイエンス振興の取り組みを開始した。もう一つのエポックが、S. L. VargoとR. F. Luschによるマーケティング研究を源流としたサービズドミナントロジック (SDL: Service Dominant Logic) である³⁾。もともとこれらは別々の潮流であったが、2008年頃より相互に参照しあうなどの動きがみられ^{4), 5)}、補完がなされている。

日本国内の動向についても同様である。日本のサービス産業の生産性（労働生産性）が他の先進国と比べて低いことは以前から指摘されていたが、上述のサービスサイエンスの動きも相まって、日本におけるサービス科学・工学の政策的取り組みは、この生産性向上に端を発して2005年頃に始まった。代表的な取り組みとしては、サービス産業生産性協議会 (SPRING) の設置、文部科学省の人材育成プログラム、経済産業省の研究開発委託事業、産業技術総合研究所のサービス工学研究センターの設置、JST RISTEXの問題解決型サービス科学研究開発プログラム (S3FIRE) の設置などが挙げられる⁶⁾。

S3FIREではサービス科学を「サービスに関わる科学的な概念、理論、技術、方法論を構築する学問的活動、およびその成果活用」として定義しており、上述のサービスの科学的・工学的アプローチを色濃く反映した活動を当初行っていた。その後、S3FIREの本格活動時期（2011-2014年頃）は、国内でいえば人文社会科学、特にサービスマーケティング・マネジメントを含めたサービス科学の研究者コミュニティが形成されてきた時期である。また、国際的にみればサービスサイエンスとサービズドミナントロジックとが交差した時期とも一部重なる。そのため、S3FIREのサービス科学研究を国際的な研究開発競争の潮流に合わせて推進するために、サービズドミナントロジック等での中心概念である価値共創を軸に据えた展開や成果のとりまとめが徐々に行われていった。すなわち、日本におけるサービスサイエンスも共創の概念を包摂していったのである。共創の概念はサービズドミナントロジック以前にもシステム論や経営学の分野で存在していたが、情報通信技術の発達やスマートフォンの爆発的な普及などによりもたらされたさまざまな社会変化が、この概念の重要性にリアリティーを持たせたといえる。

現在、日本国内の関連学会においてもサービスサイエンス等に関する研究が個別に行われているが、上記の流れを最も汲んでいるのが、S3FIREの研究者コミュニティを中心に2012年に設立されたサービス学会である。その基本理念においても、サービスに対する科学的・工学的アプローチと価値共創の二つのキーワードがみられる。これが、本領域を読み解く上での基本的な理解である。2012年以降、世の中ではビッグデータへの関心、プラットフォーム・ビジネスの興隆、IoTによる製造とサービスの融合、シェアリングエコノミーの進展などがみられてきた。また、日本では第5期科学技術基本計画として超スマート社会であるSociety 5.0が掲げられており、ここではAIやIoTに大きな役割が期待されている。サービスについてもAIやIoTによる高度化が期待されており、サービスサイエンスの対象分野は広がりをみせている。

2.3

俯瞰区分と研究開発領域 社会システム科学

(4) 注目動向

[新展開・技術的トピックス]

サービスデザイン

サービスづくりのための一つの方法論や学術分野を表す固有名詞としてサービスデザイン (service design) という言葉が広く使われるようになってきている。サービスデザインとは、ユーザーの体験全体の改善を目的として、サービスを構成する要素を検討したり、その要素をまとめ上げたりする活動である。サービスデザインの動きには人間中心設計とデザイン思考が大きな影響を与えており、サービスデザインのためのツールの多くもこれらと共通している。サービスデザインでは、事業者や生活者の活動を観察、あるいは一緒に活動することで得られた共感をもとに、問題解決の方策を設計していく。欧州ではサービスデザインが組織戦略・経営に及ぼす影響について研究がされている他、特に北欧諸国と英国では、企業、行政、NPO などとの協働により、医療、健康福祉サービスの改善等で成果が挙げられてきた。

また、サービスデザインを利用者中心に捉えると、解決策そのものに対する興味よりも、サービスによって、利用者の行動をどう支援するのか、あるいは利用者の行動をどのように変えるのか、という点に興味の中心がある⁷⁾。行動デザイン (behavior design) や行動のためのデザイン (design for action) と呼ばれる領域では、行動経済学などの知見を活用しながら、人々の日々の活動や行動習慣を変容し得るサービスをどのようにデザインするかに焦点が当てられている。欧州では主に公共政策的な観点で、米国では産業の観点での応用が進められている。また、サービスデザインに関連しては、市民が参加して社会課題の解決方法を探るといった、参加型デザイン (participatory design) の手法の研究開発が進められてきた。さらに近年では、参加型デザインのアプローチの一環として、生活に根付いた場所 (リビング) を実証実験の場 (ラボ) として、提供者と利用者とが共に解決策を創り出す (共創) というリビングラボも注目を集めている⁸⁾。

サービスドミナントロジックとサービスエコシステム

2004年にマーケティング研究者であるS. L. VargoとR. F. Luschが、すべての経済活動をサービスとして捉えるサービスドミナントロジックという考え方を提唱した³⁾。商品は有形無形を問わず、顧客が利用することで初めて価値を持つものである、つまり、同じ商品であっても顧客によって価値は異なるため、商品の提供者は価値を提供するのではなく、価値を提案し、商品を受け取った顧客と一緒に価値を創り出すという考え方である。近年のサービスドミナントロジックの論点は、一対一のアクター間の原始的サービスに対するものというよりも、マルチステークホルダーを前提としたサービスエコシステム (service ecosystem) とそのデザインに対するものへと移りつつある。この文脈の下で、ネットワーク論、システム論、複雑適応系などの関連分野の他、サービスデザインや制度設計 (institutional design) との関係についても言及がなされつつある。2018年11月にはさまざまな研究者からの寄稿論文から構成されるHandbook of Service Dominant Logicが出版され、サービスドミナントロジックの近年の展開についてまとめられている⁹⁾。サービスドミナントロジックを軸にした社会システム (技術) への接近が行われており、本社会システム区分で扱われている技法 (モデリング&シミュレーション) の他、経済学 (特にゲーム理論) をもとにしたマーケットデザイン/メカニズムデザインとの関連も今後強くなっていくと思われる。

トランスフォーマティブ・サービス

トランスフォーマティブ・サービス研究 (transformative service research) とは、サービスと満足できる状態 (ウェルビーイング: well-being) の両方に焦点をあて、特にウェルビーイングの向上を目指す研究

である。ウェルビーイングとは、直訳すれば良い状態にあること、であり、何が「良い」ことなのかを明言していないが、満足、幸福、喜びといった感情を持つことや人生に意義を見だし、能力を発揮している状態なども含まれると考えられる。サービスを受けてウェルビーイングを向上させる対象としては、個人だけでなく、家族、コミュニティ、エコシステム、社会も対象とする。サービス経済は、単に経済的規模の拡大を追求する段階から、社会・環境の発展・持続可能性も考慮した変革的サービス経済（transformative service economy）を目指す段階に移行しなければいけないという考えに基づいている。経済的価値の創造だけでなく、社会的価値や自然生態系への配慮を含めた持続可能な価値の創造から考え、実践していくものである。サービス経済の成熟化への内省を含むものであり、過剰・過少消費の現象を考え直す過程で生まれたとされる¹⁰⁾。想定されるアウトプットとして、幸福や生活の質の向上の他、必要な人が必要なサービスを受けられるためのアクセス性の向上、サービスの過程で消費者が何らかの不利に陥る可能性の最少化、公平さの維持、格差の減少などが挙げられる。事例が集まりつつあるものの、いまだ途上の分野であるが、ここで掲げられているウェルビーイングは、今後のサービス研究にとって重要なトピックになるであろう。

プロダクトサービスシステム

プロダクトサービスシステム（product service system）とは、消費者のニーズに応えるために、プロダクトだけでなくサービスを組み合わせ対応するシステムのことである。製品製造・流通に伴う環境影響を低減し、持続可能な発展を実現するために、「脱物質主義」、「サービス化」を、ミラノ工科大学を中心とする都市工学の研究者たちが提唱したことが背景にある。プロダクトをサービス化しただけで、環境影響が低減されるわけではないが、一般にプロダクトサービスシステムはサーキュラーエコノミーを実現するために役立つコンセプトであると認識されている。例えば、利用サービスだけを提供することになると、カーシェアリングのように、商品（車）の総量を減らすことができ、商品の製造に伴う環境影響（原料採掘での廃棄物、製造でのCO₂排出等）の削減につながる。

【注目すべき国内外のプロジェクト等】

NSFのファンディングと、サービスの国際標準化を挙げる。

スマートサービスシステム

スマートサービスシステムは、将来の状況への対応改善のため、データに基づき学習、動的適応、意思決定ができるサービスシステムである。超スマート社会やCPS（Cyber Physical Systems）のコンセプトで掲げられているように、ICTの進展により可能となったスマートサービスシステムもまたサービスサイエンスの大きな研究対象である。NSF（National Science Foundation）のDirectorate for Engineering, Industrial Innovation and Partnerships部門が実施する「Partnerships for Innovation：Building Innovation Capacity（PFI：BIC）プログラム」のトピックとして“human-centered smart service system”が2013年から2016年の間実施された。2015年には有毒藻類観測管理システムや感染症追跡システムなど10個のスマートサービスシステム研究開発に、2016年にはスマート工場や危険通知システムなど13個のスマートサービスシステム研究開発に、それぞれ100万ドルの資金提供がされた。また、このNSFでの取り組みを踏まえて、スマートサービスシステムに関する整理・体系化の試みもなされている¹¹⁾。2017年1月には、米国のサービスサイエンスの研究者・実務家コミュニティ（The International Society of Service Innovation Professionals：ISSIP）とNSFの共催で“Industry-Academe research

partnerships to enable the human-technology frontier for next generation smarter service systems"という内容の2日間のワークショップが開催された¹²⁾。

サービスの国際標準化動向

ISO（国際標準機構）やJIS（日本工業規格）のような標準は、今まで、その多くが製品（モノ）を対象として確立されてきた。近年この標準の対象がサービスにも広がってきている¹³⁾。シェアリングエコノミーの品質標準、高齢社会のケアサービス標準などが、欧米主導の国際標準として議論されはじめている。さらに、より一般的・横断的な標準として、持続的なサービス提供の基盤となる人間中心の組織設計や、優れた顧客体験を継続して提供する組織の能力であるサービスエクセレンス（service excellence）の標準なども開発されつつある。サービスエクセレンスについては現在、ドイツのイニシアチブの下、ISO/TC312 Excellence in Service¹⁴⁾にて活動がされており、日本もDesign of excellent servicesを議論するWG2の議長として参画している。この国際規格により、エクセレントサービスの定義が明確になり、サービスを一定の基準のもとに測定・設計・管理・実現することが可能となる。

（5）科学技術的課題

サービスサイエンスはさまざまな科学技術成果を結集した総合学問としての色合いが強い。2014年に行われた第10回科学技術予測調査では、それまでの“製造”分野に代わり“サービス化社会”分野が新設され、製造業のサービス化に限らず社会のさまざまな要素がサービス化しそれらがゆるやかにつながった社会像に関する広範なトピック（全101問）について専門家調査がなされた¹⁵⁾。2019年前半に実施された第11回科学技術予測調査では、第10回で問われていた内容（トピック）の多くが、ICT・アナリティクスの科学技術予測における社会実装像（社会に浸透した像や人に働きかける像）として直接問われるようになった。特にセンシング技術、データ解析技術、サービスロボット技術など、サービス科学・工学的アプローチから類推される設問に顕著である。このことは、サービスサイエンスという用語を出さずともその目指すところが浸透しつつあるという見方ができる一方で、サービスサイエンスでは何を研究すべきか、また何が他と違うかを明確に宣言しなければならない時宜に差し掛かっているとも捉えられる。サービスサイエンスにおける科学技術的課題を、サービス理論と価値共創、品質測定と価値評価、利用者の行動、提供者の活動、サービスデザインの観点から挙げると、以下のような技術課題が想定される。

- ・ 個人や社会に対して価値をもたらす行為としてのサービスに関する新理論の確立。
つまりサービスドミナントロジックをより発展させた新理論の追求
- ・ サービスに関連した量の測定技術の開発
- ・ 共創によって生成される価値を測定する尺度
- ・ 利用者の主観性や多様性を考慮したサービス品質基準
- ・ 財・サービスの利用によって生じる快、不快、好き、嫌い等の感情計測
- ・ サービス提供者および組織のスキルや成熟度計測
- ・ ウェブルーミングやショールーミング（実店舗で商品を見てWEBで購入、もしくはその逆）など、サイバー空間と実空間を行き来する利用者の行動解明
- ・ 個人や社会が持つ資源・スキルの効果的組み合わせや、共創における相互作用のダイナミズムの理論化
- ・ さまざまな資源・スキルの遊休状況を複合したシェアサービスの社会システムシミュレーション
- ・ 今後の社会・経済の再設計に有効なパラダイムの創出

(6) その他の課題

サービスサイエンスは経営学、マーケティング、オペレーションズ・リサーチ、人事、組織学、経済学、情報工学、認知科学、自然科学、社会科学、人間科学、工学と幅広い研究領域に関わる研究であるため、サービスサイエンスを推進する人材の確保が課題である。ひとりの研究者がすべての分野のスペシャリストになることはできないので、いかにして必要十分な人材をサービスサイエンスの分野に集めるか、というチーム構成の課題がある。

そのためには、上記のような広い領域の人材を集めなければ達成できないような、ビッグチャレンジを設定して研究開発を推進する、課題設定型のプロジェクトが必要であろう。例えば、「環境問題に配慮した行動変容が促される社会をシェアリングエコノミーベースで検討」や、「パーソナルデータ、オープンデータを活用した地域振興のためのサービス検討」といったプロジェクトを設定し、推進する必要がある。

また、サービスサイエンスは産業界が実際の事業の中で活用しサービスのイノベーションにつながることで価値が高まる。新型コロナウイルス感染症がサービス産業に及ぼした影響は多大であるが、アフター・コロナ時代における新たなサービスを創出していくなかで、サービスサイエンスの産業界での活用が望まれる。

(7) 国際比較

国・地域	フェーズ	現状	トレンド	各国の状況、評価の際に参考にした根拠など
日本	基礎研究	○	→	サービス学会に限らず、関連学会（専門領域）で活発に研究が行われている。一方で、JST RISTEX S3FIREのファンディング終了後、本領域にあった基礎研究費がなく、科研費細目“Web情報学”の中にキーワード「サービス工学」「サービスマネジメント」が存在する程度。
	応用研究・開発	○	→	サービス工学ロードマップで策定された観測・分析・設計・適用のフレームワークは普及が進んだ。しかしながら、学術研究の成果が産業界での取り組みに効果的に生かされているとはいえない。
米国	基礎研究	◎	→	サービスドミナントロジック、サービスマーケティング、マーケティング・デザイン/メカニズムデザインに関する研究が盛んである。
	応用研究・開発	◎	→	米国の場合には、当初よりこちらが強い。
欧州	基礎研究	○	→	サービスの国際会議 RESERその他、University of CambridgeのCambridge Service Allianceなど、欧州では以前より製品サービスシステム（Product Service System: PSS）として研究がなされてきている。
	応用研究・開発	◎	↗	Circular Economy, Industrie 4.0などの流れが多い。
中国	基礎研究	○	→	2008年頃から振興の取り組みを始めたと思われる。2019 INFORMS Conference on Service Scienceの開催国となっている。
	応用研究・開発	—		詳細不明。
韓国	基礎研究	—		第2次科学技術基本計画（2008～2012）で達成目標の一つとして挙げられたが、詳細不明。
	応用研究・開発	△	↗	サービスロボットが開発され、利用されようとしている。

(註1) フェーズ

基礎研究：大学・国研などでの基礎研究の範囲

応用研究・開発：技術開発（プロトタイプの開発含む）の範囲

(註2) 現状 ※日本の現状を基準にした評価ではなく、CRDS の調査・見解による評価

◎：特に顕著な活動・成果が見えている

○：顕著な活動・成果が見えている

△：顕著な活動・成果が見えていない

×：特筆すべき活動・成果が見えていない

(註3) トレンド ※ここ1～2年の研究開発水準の変化

↗：上昇傾向、→：現状維持、↘：下降傾向

関連する他の研究開発領域

- ・都市環境サステナビリティ（気候変動適応、感染症、健康）（環境・エネルギー分野 2.2.11）
- ・計算工学（もしくはエネルギー応用データ駆動科学）（環境・エネルギー分野 2.1.18）

参考文献

- 1) サービス学会。「設立趣旨」．参照 2021 年 1 月 29 日．<http://ja.serviceology.org/introduction/index.html>.
- 2) 村上輝康．「第 1 章 サービス学とサービソロジー」．サービソロジーへの招待，編集者：村上輝康，新井民夫と JST 社会技術研究開発センター，4-20．東京大学出版会，2017 年．
- 3) Vargo, S.L., and R.F. Lush. "Evolving to a New Dominant Logic for Marketing." *Journal of Marketing* 68 (2004): 1-17.
- 4) Lusch, R.F., S.L. Vargo, and G. Wessels. "Toward a conceptual foundation for service science: Contributions from service-dominant logic." *IBM Systems Journal* 47, no. 1 (2008): 5-14. <https://doi.org/10.1147/sj.471.0005>.
- 5) Maglio, P.P., and J. Spohrer. "Fundamentals of service science." *Journal of the Academy of Marketing Science* 36 (2008): 18-20. <https://doi.org/10.1007/s11747-007-0058-9>.
- 6) JST 社会技術研究開発センター．「サービス学将来検討会 活動報告書 - 未来を共創するサービス学を目指して」．JST 社会技術研究開発センター，2015 年．
- 7) Sangiorgi, D. "Transformative Services and Transformation Design." *International Journal of Design* 5, no. 2 (2011): 29-40.
- 8) Almirall, E., and J. Wareham. "Living Labs: Arbiters of Mid- and Ground- Level Innovation." *Technology Analysis and Strategic Management* 23, no. 1 (2011): 87-102.
- 9) Vargo, S.L., and R.F. Lusch, eds. *The SAGE Handbook of Service-Dominant Logic*. SAGE Publications Ltd, 2018.
- 10) 白肌 邦生，ホー バック．「ウェルビーイング指向の価値共創とその分析視点」．サービソロジー論文誌 1, no. 1 (2018 年): 1-9.
- 11) Lim, Chiehyeon, and Paul P. Maglio. "Data-Driven Understanding of Smart Service Systems Through Text Mining." *Service Science* 10, no. 2 (2018): 154-80. <https://doi.org/10.1287/serv.2018.0208>.

- 12) ISSIP/NSF Workshop. “Industry-Academe research partnerships to enable the human-technology frontier for next generation smarter service systems.” Accessed January 29, 2021. <https://www.servicescienceprojects.org/ISSIPNSF/>.
- 13) 持丸正明, 戸谷圭子. 「サービスの国際標準化動向」. サービスロジー 4, no. 3 (2017年): 40–43.
- 14) International Organization for Standardization. “Strategic Business Plan ISO/TC312.” Draft #1, 2020.
- 15) 文部科学省 科学技術・学術政策研究所 科学技術動向研究センター. 「第10回科学技術予測調査」. 分野別科学技術予測, 2015年, 705–87.