

国立国会図書館 調査及び立法考査局

Research and Legislative Reference Bureau
National Diet Library

論題 Title	第7章 総括
他言語論題 Title in other language	Chapter 7 Summary
著者 / 所属 Author(s)	石川 伸一 (ISHIKAWA Shin-ichi) / 宮城大学食産業学群教授、太田 和彦 (OTA Kazuhiko) / 南山大学総合政策学部准教授
書名 Title of Book	フードテックー「食」を変える先端技術の課題と可能性ー 科学技術に関する調査プロジェクト報告書
シリーズ Series	調査資料 2024-6 (Research Materials 2024-6)
編集 Editor	国立国会図書館 調査及び立法考査局
発行 Publisher	国立国会図書館
刊行日 Issue Date	2025-3-28
ページ Pages	147-155
ISBN	978-4-87582-939-3
本文の言語 Language	日本語 (Japanese)
摘要 Abstract	全体を総括するとともに、考えられる多様な政策オプションについて筆者の考えを示す。

- * この記事は、調査及び立法考査局内において、国政審議に係る有用性、記述の中立性、客観性及び正確性、論旨の明晰（めいせき）性等の観点からの審査を経たものです。
- * 本文中の意見にわたる部分は、筆者の個人的見解です。

第7章 総括

はじめに

本調査では、先端技術を活用したフードテック勃興の背景やそれらに関わる政策、そのコア技術等について解説した後、生産・加工・流通・販売・消費のフードチェーン分野ごとの代表的な技術の動向や課題、可能性等をまとめた。さらに、フードテック全体の社会課題及び社会実装について、多面的な考察を試みた。それぞれの章の内容をまとめるとともに、今後の政策の在り方について筆者の考えを示したい。

I 第1章のまとめと筆者の考え

クロステックとは、既存のビジネスとAIやビッグデータ、IoTといったデジタル技術の先端的なテクノロジーを結び付けて生まれた新たな製品やサービス、又はその取組を通じて新しい価値や仕組みを提供する活動のこととされる。食の分野でのクロステックがフードテックであり、生産から加工、流通、販売、消費等へとつながる新しい技術及びその技術を活用したビジネスモデルのことで、アグリテックやヘルステックの一部も含む概念である。

フードテックが最初に注目されたのは、2010年頃の米国のカリフォルニア州である。その背景には、カリフォルニア州が、農業と農産物加工業の歴史的な中心地であったこと、多くの大学と研究施設が知的な中心となっていたこと、ベンチャーキャピタル投資が盛んであったこと等のフードテック振興に関する必須要素が重なっていた。

フードテック勃興の背景は、タンパク質危機や人手不足への対応といった社会面、SDGsや気候変動のリスクといった環境面、ベンチャーキャピタル投資といった金融面、ビーガン・ベジタリアン食への対応、健康意識の増加といった消費面等、多岐にわたる。消費側のメリットは基本的に後追いであるため、消費者にフードテックの有益性は直接的に理解されにくい傾向がある。フードテックの普及においては、フードテックが社会や個人に役立つという情報を伝えることに加え、より個々人が公的意識や未来志向を高めるようにすることが重要であると思われる。

フードテックの基盤技術は大きく二つあり、一つは仮想空間と物理空間を高度に融合させたサイバーフィジカルシステムと、もう一つは食料生産、新規食品開発に関わるゲノム編集といったバイオテクノロジーの技術である。マクロ環境の変化や、個々人の食への価値観の多様化等、多くの複合的な課題を解決するものとして期待されている。

食の分野において、フードテックが解決できることは多数あると考えられる。食料不足、人手不足、環境問題、食品ロス等といった社会的、環境的な課題に加え、個人の健康問題や利便性の向上等の消費的な課題等である。日本はサステナビリティへの意識が他国よりも低く、今の生活に精一杯で、次世代につなぐ意識も低いという調査結果もある。「食べることは個人的な営みであるとともに、社会的な営みである」という意識を広く共有することが、現代はより重要になってきたと言える。食にまつわる様々な課題を解決するためには、「農業DX構想2.0」内で示されたようなフードテックがもたらす望ましい未来像を人々に積極的に示し、多くのス

テックホルダーと話し合いながら、その未来をかなえるための対策を考えることが必要である。

また、フードテックが進展すれば、消費者の選択肢が広がり、多様化する食のニーズ、ひいては消費生活におけるウェルビーイングを満たすことにつながり得る。フードテック分野の発展を目指すのであれば、消費者本位と地球本位をうまくハイブリッド化させ、人と環境の接点を探りながら、スタートアップ企業や大企業への投資を活発化すること等が対策として考えられる。

Ⅱ 第2章～第4章のまとめと筆者の考え

1 「生産」分野のフードテック

日本は、米国ほど肉の消費量は多くなく、元来植物性の食品を多く摂取する食文化であることから、植物性代替肉に関する技術については産業の関心や国民の関心が欧米ほどは高くない。しかし、日本の食品メーカーによる製品の設計技術は世界トップレベルであり、こうした新食材の風味改良領域で大いに力を発揮できる可能性を有している。

フードテックの新規食品の中でも培養肉は、その開発競争が最も激しい分野の一つであり、コスト面、法規制面、消費者受容等の点で課題も多い。一方でシンガポールでは食料自給率の向上を目指し、培養肉等の国の規制を整備し、日本を含めた世界中のスタートアップ企業や食品メーカーを呼び寄せている。培養肉は食文化の蓄積がない食品だけに、国ごとの規制の在り方がその普及に与える影響は大きいと言える。長期的な視点で考えれば、画期的な食料生産となる可能性を秘めている。

菌類の中でもタンパク質含量の高い菌糸体を集めた菌糸体食品（マイコプロテイン）は、英国の「Quorn」（クォーン）のように海外では長い食経験がある。欧米ではマイコプロテインによる代替肉開発に多数のスタートアップ企業が参入しているのに対し、日本での利用や認知はほぼない。一方で、麴菌を使用したマイコプロテインは、安全性や消費者の受容性、リソースの充実度、嗜好性面等から、他の菌種を利用したマイコプロテインに対して優位性を有していると言える。日本がこれまで培ってきた麴菌に関する知見や技術、菌株リソースの蓄積をうまくいかすためには、コンソーシアムの形成等、利用促進に向けた戦略が必要になると予想される。

藻類は、コンブやワカメといった「大型藻類」と、スピルリナ、クロレラ、ユーグレナといった「微細藻類」があり、国内外で藻類関係のスタートアップ企業が立ち上がっている。海洋国家である日本は、昔から海藻を食べてきたという食文化を有している。さらに海藻の養殖技術を有していることや、海藻を取り入れた料理が数多くあるという点で、日本は海藻の普及に対して世界的な優位性を有していると言える。一方、微細藻類は、単位面積当たりの収穫量が多いこと、既存の農業と比較して水の利用が抑えられること、二酸化炭素の固定能力が高いこと、土を必要としないため農業に向いていない土地が活用できること等の多数のメリットを有し、これらの性質はSDGsの文脈にも沿っている。消費者の受容性の高い製品や料理等が開発されれば、微細藻類は今後将来性が高い食品となるだろう。

昆虫食は、古来世界各地で食されてきたが、2013年にFAOが昆虫食に関するレポートを発表したのを機に、世界的に改めて注目されるようになった。タンパク質不足や環境問題など、他の新しいタンパク質源と同じように人間が抱える課題を解決するとされている。しかし、日本における消費者の昆虫食の受容の割合は依然として低く、昆虫飼料の可能性等も含めて考える

必要がある。昆虫食は好き嫌いがはっきりしており、他の代替タンパク質と比べても特有の事情がある。SDGsの重要な課題である貧困の撲滅には、昆虫食になじみのある国とそうでない国の事情を踏まえ、地域ごとの複雑な事情に向き合うことが大切である。将来、昆虫食を含めた多様性のある食の選択肢を提供できるようにすることが、重要であると思われる。

遺伝子組換えでない「ゲノム編集」という技術によって目的の遺伝子を正確に改良できる新しい育種技術が生み出されている。CRISPR/Cas9を用いてゲノム編集した食品は、すでに日本では市場に投入されており、フードテックにおいて日本が世界に先駆けている分野である。ゲノム編集食品は、フードテックの生産の分野において、農業を変革し、作物の収穫量と動物の生産性を向上させることで、増加する世界人口に対応した食料安全保障の達成にも役立つものである。日本では遺伝子組換え食品が消費者受容に苦労した歴史があり、ゲノム編集食品が普及するには、消費者への適切な情報提供と理解を深めてもらうための対応を、国や民間が協力して進めることが、その鍵であると言える。

精密発酵は、より高度な発酵のことであり、精密発酵と発酵の主な違いは、精密発酵で利用される微生物が特定の最終製品を作成するように設計されていることである。精密発酵の市場は急速に拡大している。微生物に欲しい食品成分だけを効率的に生産させる精密発酵は、フードテックの食料生産分野において、最も先駆的で合理的な手法であると言える。精密発酵も培養肉の製造と同じように、各テクノロジーを先鋭化することが求められる。海外では多くのスタートアップ企業が存在する一方、日本では事業目標に精密発酵を設定しているスタートアップ企業は確認されていない。精密発酵を強化するのであれば、競争力の源泉であるアカデミアでの基礎研究の取組を充実させるとともに、スタートアップの育成が喫緊の課題であると言える。また、資金提供やシーズ発掘などへの寄与も含め、企業の積極的な参画が必要である。

今後、日本において、どのように食料を供給していくかということが国家としてのイシューであると考えられる。今、代替プロテイン市場など新食材生産領域においては、イスラエル、シンガポール等では、国を挙げた産業創造の取組が活発である。シンガポールでは国としてフードテックを推進することを掲げ、タンパク質の増産を目指すロードマップが策定されている。日本においても産学官が、市場形成、市場からの信頼性の獲得、ルール形成、受容性確保に向けて共有できる戦略や施策が望まれていると言える。

2 「加工・流通」分野のフードテック

フードサプライチェーンの中流である加工や流通の分野は、ロボティクス、食品安全に関わるトレーサビリティ、ロジスティクス、スマートフードチェーン、次世代冷凍技術といった分野が含まれる。食品工場や流通過程で、ICTなどの技術を活用することにより、適切な量の食料を適切なタイミングで届けられるようにすることで食品ロスをなくすることができる。さらに、フードチェーンにロボットを導入することにより、作業の効率を高めることに加えて、人手不足の解消等が期待されている。

日本は、産業用ロボットの生産・稼働台数で世界有数の規模を有しており、自動車産業、電機・エレクトロニクス産業ではロボット導入がいち早く進展してきた。食の分野においても、食産業を取り巻く課題の解決手段の一つとしてのフードロボットが注目されている。特に外食産業は、人手不足に悩まされており、新規参入も多いことから競争も激しく、生産性の向上が求められている。それらの課題を解決することができるフードロボットの役割はますます大き

くなっている。フードロボットの支援範囲は広く、農業、加工・調理、盛り付け、配膳、洗浄等、多岐にわたる。食産業では、労働力不足の解消や労働生産性の向上に向け、ロボットの導入が進められている。ロボットの導入は人的ミスの削減、作業員の肉体的負担の軽減等が目指せる一方、導入には初期費用がかかり、衛生管理が難しいという課題もある。食産業におけるロボティクスはハードルが高いため、円滑な導入のためにはロボティクスに精通した人材、現場課題に精通した人材が連携した対策が重要である。食品加工の現場でロボットを広げていくには、ロボットを使う側の環境をロボットフレンドリーにする必要もあるだろう。

スマートフードチェーンとは、生産から加工、流通、販売、消費までの情報の連携によって、効率を最適化したフードチェーンのことである。入口（生産）から出口（消費）までの情報を連携・集積し、生産の高度化、販売における付加価値向上、流通最適化等を可能とする基盤となる。農作物の廃棄ロスのない計画生産・出荷や、卸売市場等における情報伝達のデジタル化等を推進して流通を効率化すること、農作物の確かな流通情報等を消費者へ提供してその付加価値を向上することが期待されている。

サプライチェーンの段階ごとの情報が分断されていて、情報伝達方法がアナログな場合、食品であるモノとその情報が分断してしまう。そのことによって、どんなにこだわって食品を生産しても、最新の冷凍技術などを使って流通しても、その良さがサプライチェーンの下流である小売業や消費者に伝わらない。現代は、食品流通経路が多岐にわたるからこそ、アナログな方法ではなく、必要なデジタル情報を必要としている各事業者や消費者に効率的に伝えていくことが重要である。

サプライチェーンがスマート化することによって、多くの価値が生まれてくると思われる。フードチェーン全体を見越したスマート化は、1企業で行うのは難しく、多くの団体が協力して推進することが重要であると考えられる。

ロボティクスも流通のスマート化も、食の分野以外で先行している事例が多くある。食産業以外で培ってきた技術を、いかに食の特異性に合わせて応用できるかが、普及を考える上で鍵であろう。

3 「販売・消費」分野のフードテック

フードチェーンの下流である、販売や消費のフードテックには、レストランテックやスマートキッチン、調理家電としての3Dフードプリンター等がある。消費者の日常において目につきやすい技術であり、その恩恵も感じやすいであろう。販売も消費も個人の価値観が反映されやすく、その価値観が多様になっている現代では、個々人が満足するサービスを提供するのが難しくなっていると言える。その中で、個々人の多様な要望をかなえ、人々の生活を豊かにするとともに、特に社会的に困っている人たちに寄り添ったテクノロジーが登場している。

レストランテックは、主に「飲食・外食産業のデジタル化」のことを指し、フードテックの中の一つである。IoTやAIを活用した、飲食店におけるサービスの改善や運営上のサポートを行うものを指す。具体的には、在庫管理・人員配置・勤怠管理の電子化、デジタルメニュー、電子決済、調理ロボット、調理機能付き自動販売機、無人レストラン等、様々である。自動販売機はその設置のしやすさと多様なサービスメニューの提供が可能な点により、食品メーカーや飲食店にとっての商品開発・テスト・販売の新たなプラットフォームになり得るものである。飲食店の出店コストは高く、期間限定での出店などでテストをするケースも多いが、それでは

拡張性が限定的である。まずは国外各地の自動販売機でテストをして顧客の反応を見ろといった使い方が考えられ、こうした拡張性の高いプラットフォームとして自動販売機を活用した日本の食コンテンツの海外への展開等が期待できる。

また、日本の外食産業における人手不足や人件費の高騰といった課題は、世界各国でも共通している。一握りの大手チェーンと、ひしめく中小規模の企業といった構造も各国同様で、作業を効率化し、生産性を高めなければ生き残れない状態にある。必然性の高さがレストランテックの開発や導入を加速させていると言える。初期費用等の課題はあるが、レストランテックは、飲食店の経営効率化や顧客満足度の向上に貢献するだけでなく、オーダーの記録を取得・蓄積できるため、顧客へのレコメンド、需給の調整、商品開発への活用等、データをいかした新しいビジネス展開等が期待されている。

スマートキッチンとは、一般家庭のキッチンにある家電がIoTとつながることで、冷蔵庫内の食材データや、それらを使った毎日の献立を管理することができ、さらにECサイトでの商品購入等が可能になること等を指す。毎日の家事負担を軽減でき、なおかつ時短・効率化につながるものである。人々のライフスタイルは多様化し、食材のオンライン注文、フードデリバリーやテイクアウト、調理家電の活用等といった家庭での食の選択肢は多くなった。健康への意識も高まり、そんな人々の多様な欲求に応えるべく、スマートキッチンに関わる技術も発展していると思われる。

3Dフードプリンターは、いろいろなものを作ることができる一方で、何を作ったらいいか思いつきにくいという問題がある。むしろ造形の自由度が高いからこそその悩みである。個別化食への3Dフードプリンターの利用は、正にゼロベースで個々人が求める食は何かを考えるきっかけにもなるだろう。フードテックの技術は、食料安全保障など社会問題を解決するものも多いが、3Dフードプリンターはそれらに加えて、多様化する個々人の食の価値観に応える上で、キラーデバイスであると思われる。

フードチェーン下流に位置する販売・消費のフードテックの各技術は、消費者の利便性、嗜好性、健康といった多様なニーズを満たすことを中心に開発が進んでいる。フードテックが発展することによって、外食や家庭での食のバリエーションは増え、豊かな食生活が実現していくと思われる。テクノロジーは、生活をより便利にすることに使われることも大切であるが、アレルギーや介護食等の、たとえ少数であっても、今困っている人たちに寄り添ったものとして優先的に使われるべきであると考え。特に個別化食の作製に適した3Dフードプリンターの技術的な土台はできつつあるため、次はそれをどのように社会実装するかを考えるべきであろう。

Ⅲ 第5章と第6章のまとめと筆者の考え

1 フードテックの社会的課題

世界人口が2024年に82億人、2080年代半ばには103億に達し、2050年には食料需要が2010年比で1.7倍に増加すると予測される中、フードテックは、フードシステムの持続可能性を向上させる移行・転換（サステナビリティ・トランジション）において重要な役割を果たす技術革新として注目されている。特に、世界の温室効果ガス排出量の1/3が食に関連していることから、環境負荷低減の観点からもその重要性が高まっている。マルチレベル・パースペクティ

ブの枠組みから見ると、代替タンパク質や培養肉、スマート農業などのフードテックは「ニッチ」として位置付けられ、既存の食品産業（レジーム）や気候変動・人口増加といった社会変化（ランドスケープ）との相互作用を通じて発展している状況にある。

このような状況下での課題として、第5章では、①各国の法制度・規制、②ELSI（倫理的・法的・社会的課題）、③経済・投資、④技術への信頼・不信という四つの側面からの検討を行った。これらの課題は相互に密接に関連しており、一体的な取組が求められる。

まず、①「各国の法制度・規制」では、イノベーション促進型（米国）、予防原則型（EU）、ハイブリッド型（シンガポール）とフードテックに対する法制度・規制の3類型を整理した。規制や承認プロセスは新技術の普及速度を左右する。しかし、国際的な規制は、統一されているとは言えず、国や文化圏によって異なるアプローチが採用されている。

次に、②「ELSI（倫理的・法的・社会的課題）」では、「食の正義」「食料主権」「デジタル・コロニアリズム」などの課題が指摘され、ギグワーカーの労働や在来農家の権益、伝統的食文化との調和など、技術導入時に考慮すべき社会的要素を整理した。また、培養肉については、屠殺削減や環境負荷の低減が期待される一方で、伝統的食文化との調和、技術アクセスの格差といった課題が存在することを指摘した。例えば、売上高の減少傾向が続いている Beyond Meat社の事例は、環境配慮を訴求しながらも（倫理的要件を満たす）、「人工性」への懸念で市場開拓に苦戦している状況（社会的要件を満たさない）を示している。

また、③「経済・投資」では、世界のフードテック市場は2020年の24兆円から2050年には約280兆円規模への成長が予測されている一方で、投資額は2021年の530億ドルから2023年には160億ドルまで減少していることを確認した。その上で、投資の質的变化、つまりフードチェーンの下流（小売・消費）への投資が2021年の63%から2023年には31%に減少する一方、代替タンパク質など上流への投資は30%から62%へと大きく増加していることを確認した。培養肉の生産コストが従来の畜産物の数倍という高コスト構造や、アジアの投資規模が米国の1/10以下という地域間格差が課題となっている。しかし、オーストラリアやニュージーランドでは、自国の畜産業が脅かされる可能性があるにもかかわらず、政府や農協が積極的に代替タンパク質技術に投資するという戦略的な動きも見られる。日本でも日本ハムによる培養液開発の成功など、既存企業による技術革新の動きが出始めているが、海外の規制・投資環境に比べて遅れがあり、スタートアップの育成や制度整備が課題と言える。

④「技術への信頼・不信」の面では、例えば培養肉への関心が46%ある一方で試食意向は30%にとどまるなど、消費者の関心と受容には乖離があることを確認した。しかし、新型コロナを契機としたデジタル技術の受容拡大や、介護食分野での3Dフードプリンターの活用など、明確な社会的ニーズに基づく技術導入では着実な進展も見られる。消費者心理と社会的受容プロセスの重要性が浮かび上がっている。

最後に、第5章では、フードテックのトランジションが単なる技術普及ではなく、多様なステークホルダーとの協働による「公正な移行」（ジャスト・トランジション）をいかに実現するかが鍵であることを指摘した。ジョン・ロールズの格差原理を踏まえ、「最も不利な立場にある人々」を含めた公正な仕組みづくりが重要であり、企業や投資家の利潤追求だけでなく、食文化の保全や弱者保護、環境負荷の低減を総合的に考慮したガバナンスが求められる。

ジャスト・トランジションの課題に対しては、フードテックの段階的導入、多様なステークホルダーとの協調的な取組、省庁横断的な制度設計の革新という統合的なアプローチが求めら

れる。特に、食料安全保障が喫緊の課題となっているアジア・アフリカなどの成長市場も視野に入れた取組の構築にあたっては、発酵技術など日本の強みをいかした技術開発、大学・研究機関による基礎研究の充実、既存食品企業とスタートアップの協業促進、順応的ガバナンスなど、具体的な施策の展開が考えられる。

2 フードテックの社会実装に向けて

第6章では、フードテックの社会実装に際して、①食文化、②消費者心理、③科学コミュニケーション、④人材育成という四つの重要な視点からの検討を行った。これらの四つの視点は、第5章の四つの課題（法制度・規制／ELSI（倫理的・法的・社会的課題）／経済・投資／技術への信頼・不信）とのマトリクス関係にあり、段階的かつ統合的に取り組む必要がある。特に、トランジション・マネジメントの視点からは、短期～長期を見据えた移行プロセスを複数ステークホルダーが協働してデザインし、実証を重ねることが重要と言える。

①「食文化」は、第5章で扱ったマルチレベル・パースペクティブにおける「ランドスケープ」として、社会技術システムに決定的な影響を与える。例えば、日本では大豆加工品などの植物性タンパク質がすでに一般的であり、これが植物性代替肉の受容に独自の影響を与えている。また、発酵食品文化は精密発酵技術の受容を促進する可能性がある一方、手作りや職人技を重視する価値観は、フードロボットの導入に複雑な影響を及ぼしている。この文化的要因は地域によって大きく異なり、例えば昆虫食に対する受容性は地域間で顕著な差異が見られる。

②「消費者心理」の観点からは、「自然対人工」という二項対立構造が存在し、科学的安全性が実証されても、特にゲノム編集食品などでは「遺伝子进行操作するのは危険」という反応と結び付いている。環境意識の高い消費者の認知的不協和（自身の思考や行動と矛盾する認知を抱えている状態）が、新技術受容の推進力となる可能性も指摘できる。

③「科学コミュニケーション」の革新はフードテックの社会実装において不可欠である。専門家の科学的知識を一般市民に理解可能な形で伝達し、社会全体で共有できる知識として再構築する必要がある。そのためには、マルチステークホルダーによる対話の促進、エビデンスに基づく丁寧なコミュニケーション、透明性の高い情報提供プラットフォームの構築、そして期待度の適切なマネジメントが重要となる。

④「人材育成」のための教育プログラムの構築も重要である。システム思考を備え、バリューチェーン全体を俯瞰できる人材、農業、バイオテクノロジー、IT等の複合的知識を持つ人材、そして技術革新を実際のビジネスとして展開できる人材が求められている。これらの人材育成には、食品科学の基礎からデジタル技術の応用まで、幅広い知識を体系的に学べるカリキュラムの整備が必要である。また、産学連携による実践的な学習機会の提供が重要となる。

これらの要素は相互に関連している。③科学コミュニケーションは②消費者心理に影響を与え、④教育システムの改革は③科学コミュニケーションの質を向上させる。①食文化という社会的背景は、これら全ての要素に影響を及ぼす。これらの各要素間の相互作用を考慮しつつ、地域の特性に応じた柔軟な展開を進めていくことを踏まえると、フードテックの社会実装に対しては、段階的なアプローチが有効である。パイロット事業の実施から始め、限定的な導入を経て展開を図り、成功事例を蓄積していく。同時に、産学官の協力体制構築や消費者団体との対話、国際的なネットワーク形成といったマルチステークホルダー連携も重要となる。さらに、系統的教育プログラムの開発や科学コミュニケーションの強化、リカレント教育の充実

といった教育・啓発活動も必要である。

フードテックの社会実装は、単なる技術革新ではなく、社会全体のトランジションを必要とする複合的な課題である。その成功には、技術・社会・文化の各側面における統合的なアプローチが不可欠であり、特に食文化という社会的基盤への深い理解と、それに基づく戦略的な実装プロセスの設計が求められる。

おわりに

本調査内で、大きくは取り上げなかったが、食の分野における AI の活用は今後ますます重要になっていくと考えられる。例えば、第2章「フードテック関連企業紹介 #02」で示した Shiru 社のような、植物性プロテインから食感・味の原料の組合せを AI によって解析するプラットフォームが登場している。日本が食の分野で AI 開発をリードする可能性もないわけではないが、日本がこれまで培ってきた伝統的な生産・加工技術や商品開発力といった優位性が AI に代替されかねないことも考えられる。

また、グローバルな AI 駆動レシピプラットフォームが急速に発展する中、キッチン OS 領域において日本の存在感は全くなく、国内にはこのようなサービスがほぼ存在しないのが現状である。この AI 戦略の遅れはレシピサービスだけではなく食の分野全般において深刻な影響を及ぼす可能性が考えられる。

現在、情報検索には Google が広く用いられているが、AI 時代には検索ではなく AI エージェントによる情報の提供や生成、パーソナライズがなされるように変化していく。日本企業が AI 技術の導入に遅れを取り、海外の先進的な AI エージェントプラットフォームが日本市場に参入することで、国内レシピ企業や家電メーカー、流通、販売等の産業のシェアを奪う恐れが考えられる。AI 活用とキッチン OS 開発の発展の遅れにより、先進的なアルゴリズムや生活者のデータを取得し活用する基盤構築が遅れ、新しい食品技術やサービスの開発が遅延し、日本の食産業全体の革新が停滞する可能性も考えられる。また、食品メーカーや流通産業はデータ駆動の意思決定や予測分析の遅れにより、市場ニーズへの迅速な対応が困難にもなると言える。さらに、AI を活用した栄養管理や食事提案、国民の健康増進に向けた取組、食品廃棄物削減や効率的な資源利用の取組、環境負荷の軽減等、それぞれが立ち遅れる可能性が考えられる。

フードテックが進展すれば、消費者の選択肢は格段に広がり、多様化する食のニーズを満たすことによって、消費生活におけるウェルビーイングを更に高めるだろう。本報告書の第2章・第3章・第4章で紹介した、3D フードプリンターを始めとする先端技術は、個々人の嗜好や健康状態に応じた食事を提供する可能性を拓（ひら）き、日常の食生活の豊かさを広げる手段として注目されている。一方で、第5章・第6章でも述べているように、倫理的・社会的な観点からの「フードテックは、今正に切実な困難に直面している人々の支援のために活用されるべきではないだろうか」という問いかけもまた、本報告書の重要な側面である。つまり、「多様なニーズを満たす革新的技術の普及拡大」と「今正に困難に直面している人々への支援」という理念とを、どのように相補的に機能させるかが、本稿の大きなテーマである。

QOL を高めることは、フードテックが担うべき大切な役割である。しかし、高齢化の進行や子供の貧困の増加に伴う、栄養バランスの偏りや孤食、買い物難民の増加や、ギグワークの広がりに伴う従来の労働法や社会保障制度が想定していなかったリスクの顕在化等、放置すれ

ば社会的不公正が深刻化し得る食の課題は少なくない。これらの現状を踏まえれば、まずはそうした、今正に困難に直面している人々への支援が優先されることが望まれよう。

同時に、本報告書が示すとおり、フードテックは幅広い消費者の選択肢を増やすことによって、社会全体のウェルビーイングや QOL 向上にも寄与できる。3D フードプリンターのような技術は、個人の嗜好性や文化的多様性に合わせた献立を可能にし、新たな食の楽しみや健康管理にも結び付く。そして、先端技術が普及し価格が下がれば、医療・介護・福祉などの分野でも応用が進み、結果として支援にいかしやすくなる可能性があるだろう。

「多様なニーズを満たす革新的技術の普及拡大」と「今正に困難に直面している人々への支援」の両立を現実のものとするためには、政策による後押しが不可欠であると言える。研究開発投資や規制の整備、公的支援の連動等、考えられる政策オプションは多様であるが、どのような選択を行うとしても、行政や立法レベルでの取組無しには、技術があっても実用化と普及拡大までの道のりは険しい。さらに、社会実装の過程で利用者の声を段階的に反映し、真に必要とされる形へと技術を改善していくための仕組みづくりも、政策面で検討されるべきだろう。こうした取組があってこそ、フードテックは、幅広いユーザーの多様なニーズを満たし得る。「フードテックは、誰の、どのような課題解決に取り組むのか」を再度問い直すとともに、その両面を包含する形での技術活用モデルを模索することこそが、フードテックの真価を引き出す鍵となるだろう。

(石川 伸一、太田 和彦)