

食卓で起きる変革と代替

ネイチャーポジティブとフードバリューチェーン



目次

Executive summary	.....	p.3
背景と目的	.....	p.4
用語の定義と分析手法	.....	p.5
世界的な技術開発動向	.....	p.7
主要関連技術の開発動向と今後の展望(1/3) 「植物工場」「Eコマース」	.....	p.10
主要関連技術の開発動向と今後の展望(2/3) 「スマートフードチェーン」	.....	p.13
主要関連技術の開発動向と今後の展望(3/3) 「細胞農業」「その他代替たんぱく質」	.....	p.15



Executive summary



食卓で起きる変革と代替

1

土から工場へ

植物工場

植物工場関連の技術開発によって比較的low照度で栽培可能な葉物野菜、レタス、ハーブ、イチゴ、一部の花き類など、閉鎖環境、人工光での栽培に適した農産物の生産が実現し、土耕栽培から「適切な管理を伴う、エネルギー消費を抑えた植物工場」での栽培に切り替わることが考えられます。

これによって農薬や肥料成分を効率的に利用するとともに、土壌や水域への流出を防ぎ、環境負荷の低減に貢献できます。



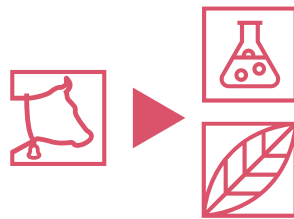
2

畜産から代替たんぱくへ

代替食品開発

代替食品開発技術の発展によって、生産に伴うGHG排出量の多い畜産物が、「味、価格ともに畜産物と同等の代替食品（培養肉、プラントベースミート等）」に切り替わる可能性があります。

これによって畜産由来のGHG排出量を低減できる可能性があります。ただし、技術の進化のみでなく、政治的な意思と消費者の受容が伴って初めてこの変革が起こります。



3

小売店からECへ

ECとスマートフードチェーン

ECおよびスマートフードチェーン関連技術の進展によって、商流・物流が効率化され、食品のEC化率も高まっていくことが予想されます。

生産から消費までの情報がつながり、需給バランスがタイムリーに調整されたり、在庫管理や配送が最適化されたりすることで、食品ロスが削減され、食品廃棄に伴う環境負荷を削減することができます。



農業、食料セクターは世界の温室効果ガス(GHG)の主要な排出源であり、不適切な管理によって農業および食料生産が生物多様性に負の影響を及ぼしていることから、農業・食料分野における気候変動と生物多様性への対応が求められています。こうした現状の中、本稿ではネイチャーポジティブに貢献するフードバリューチェーン関連技術動向を、PwCの独自ツールであるIntelligent Business Analytics(IBA)を用いて調査・分析し、今後の展望に関する示唆を導出しました。本稿では、IBAによる分析結果から特定された、トレンドになっている技術として「植物工場」と「Eコマース」、今後開発が進む技術として「スマートフードチェーン」、有望なシーズ技術として「代替食品開発」にフォーカスし、それぞれの技術動向や国・地域別の技術競争力の比較を行っています。

ネイチャーポジティブに対する貢献に関しては、「植物工場」への移行によって窒素やリンなどの肥料成分を効率的に利用するとともに土壌や水域への流出を防ぎ、その環境負荷を削減することが可能です。また、「代替食品開発」技術によって、GHGの主要な排出源となっている畜産物や乱獲、漁具等による海洋生態系への影響が大きい魚介類の代替が進むことで、環境への影響を抑えられる可能性があります。さらにフードバリューチェーンの生産以降のステージでは、先端技術の利用拡大によって商流、物流が効率化・高度化し、食品ロスを削減することで、食品の廃棄等に係る環境負荷削減に貢献することも考えられます。今後より一層の技術開発や適用拡大によって、フードバリューチェーン全体の自然への影響を軽減、反転させることが期待されます。

背景と目的



背景

世界食糧農業機関(FAO)によると、世界の温室効果ガス(GHG)排出量の31%が食料システムに由来しており、その内訳は13%が食料生産を行う農場からの排出、7%が農林水産業に伴う土地改変(森林伐採や泥炭地の劣化)、10%が輸送や食品廃棄等によるものとされています^{※1}。また、不適切な肥料や農薬の使用による環境への流出など、農業および食料生産が生物多様性に負の影響を及ぼしているという側面もあり、農業・食料分野における気候変動と生物多様性への対応が求められています。

世界の動向に目を移すと、2015年の国連気候変動枠組条約締約国会議(COP21)で「パリ協定」が採択され、世界的な平均気温上昇を産業革命以前に比べて2°Cより十分低く保つとともに、1.5°Cに抑える努力を追求すること、気候変動の脅威への世界的な対応を強化することなどが規定されています^{※2}。こうした中、米国は「農業イノベーションアジェンダ(Agriculture Innovation Agenda)」を2020年2月に公表し、2050年までの農業生産量40%増加と、エコロジカル・フットプリント50%削減を同時に達成する目標を掲げています^{※3}。また、EUは2020年5月にFarm to Fork戦略を採択し、2030年までに化学農薬の使用およびリスクを50%低減させ、有機農業の割合を25%に拡大することなどを目標としています^{※4}。日本は2021年5月に「みどりの食料システム戦略」を策定し、農林水産業のCO₂ゼロエミッション化の実現、化学農薬の使用量(リスク換算)50%低減、化学肥料の使用量30%低減などを2050年までに目指す姿として掲げています^{※5}。

近年、気候変動だけでなく、「自然を回復軌道に乗せるため、生物多様性の損失を止め、反転させる」ことを指す「ネイチャーポジティブ」が注目を集めており、各国政府やさまざまな企業が生物多様性に関する取り組みを進めています。この「ネイチャーポジティブ」の考え方は、2022年の生物多様性条約第15回締約国会議(生物多様性COP15)にて採択された国際目標「昆明・モンリオール生物多様性枠組」に取り入れられ、そのターゲットの1つに農林水産業の持続的な管理が挙げられる^{※6}など、農業における生物多様性を含む自然環境への対応は重要性を増している状況にあります。特に、生産・調達に伴う自然への影響が大きい原材料(High Impact Commodity)として、バナナ、ココア、コーヒー、米、パームオイル、畜産動物、魚介類など^{※7}が挙げられており、企業が原材料調達のアセスメントに取り掛かる際にこれらを優先することが推奨されています。

一方で、「みどりの食料システム戦略」が実現した際の2050年の食料・農林水産業関係の市場規模は、アジア地域の経済力向上と新たな市場の創出を踏まえると最大272兆円(2019年の約2倍)になると推測されている^{※8}など、気候変動や生物多様性を含む、ネイチャーポジティブに貢献する食料システムの構築は大きなビジネスチャンスにもなっています。

目的

こうした中、本稿はネイチャーポジティブに貢献するフードバリューチェーン関連技術動向を、PwCの独自ツールであるIntelligent Business Analytics(IBA)を用いて調査・分析し、同分野の今後の展望に関する示唆を提供することを目的としています。

また、今後の展望を踏まえ、それらの技術が将来的にどのようにフードバリューチェーンにおける環境面の課題を解決し、ネイチャーポジティブに貢献しうるか、特に上述の自然への影響が大きい原材料の生産・調達にどのような変革を起こしうるかの考察も併せて行います。

用語の定義と分析手法

ネイチャーポジティブとは

「ネイチャーポジティブ」は、企業・経済活動によって生じる自然環境への負の影響を抑え「生物の多様性を維持する」という従来の発想から大きく踏み込んで、「生物多様性を含めた自然資本を回復させる」ことを目指す新たな概念であり、近年、企業経営において重要性を増しています。

多くの経済活動は自然資本に依存しており、特に農林水産業や食品産業は直接的、間接的な依存度がともに高くなっています。これらのセクターは、森林や海洋からの資源の直接採取、健康な土壌、清潔な水、受粉、安定した気候などの生態系サービスの提供に依存しているため、自然がそうしたサービスの提供能力を失うと大きな損失を被ることになります^{※9}。また、生物多様性に関する指標であるLPI(Living Planet Index)は過去約50年の間に69%劣化しており^{※10}、生物多様性の回復に向けた取り組みが急務であることを示しています。

また2021年6月、企業が自然への依存度や影響を把握し開示する枠組みをつくる「自然関連財務情報開示タスクフォース(TNFD)」が設立されたことも、国際的な潮流がネイチャーポジティブを指向している証左です。気候変動対策の分野ではTCFD(気候関連財務情報開示タスクフォース)が設立されて以降、金融機関や企業による気候変動リスクに関連する情報開示が急速に広がりました。TNFDも「自然に負の影響を与える資金の流れを転換させ、生物多様性を回復に向かわせる」ことを目標に掲げており、特にグローバルに事業展開する企業は既にさまざまな取り組みを行っています。

フードバリューチェーンとは

「フードバリューチェーン」とは、農林水産物の生産から製造・加工、流通、消費に至る各段階の付加価値をつなぐことにより、食を基軸とする付加価値の連鎖をつくることです。生産前の資機材供給の品種改良から販売時のブランディングまで、さまざまな取り組みがフードバリューチェーンを形作っています(図表1)。

図表1: フードバリューチェーンのイメージ



本稿では、ネイチャーポジティブに貢献するフードバリューチェーンをネイチャーポジティブ・フードバリューチェーンと定義し、特に自然への影響が大きい原材料(※注釈)に関する食料生産のための土地利用削減、リジェネラティブ農業やスマート農業による食料システムの温室効果ガス削減、代替たんぱく質による畜産の温室効果ガス削減、食品ロス削減などに焦点を当てています。

※自然への影響が大きい原材料:

アボカド、バナナ、キャッサバ、ココア、コーヒー、トウモロコシ、サトウキビ、米、大豆、ナッツ、たばこ、パームオイル、菜種油、綿花、天然ゴム、木材、牛、ヤギ、豚、家禽類、養殖魚介類、天然魚介類、乳製品、皮革、リン肥料、窒素肥料、パルプ・紙

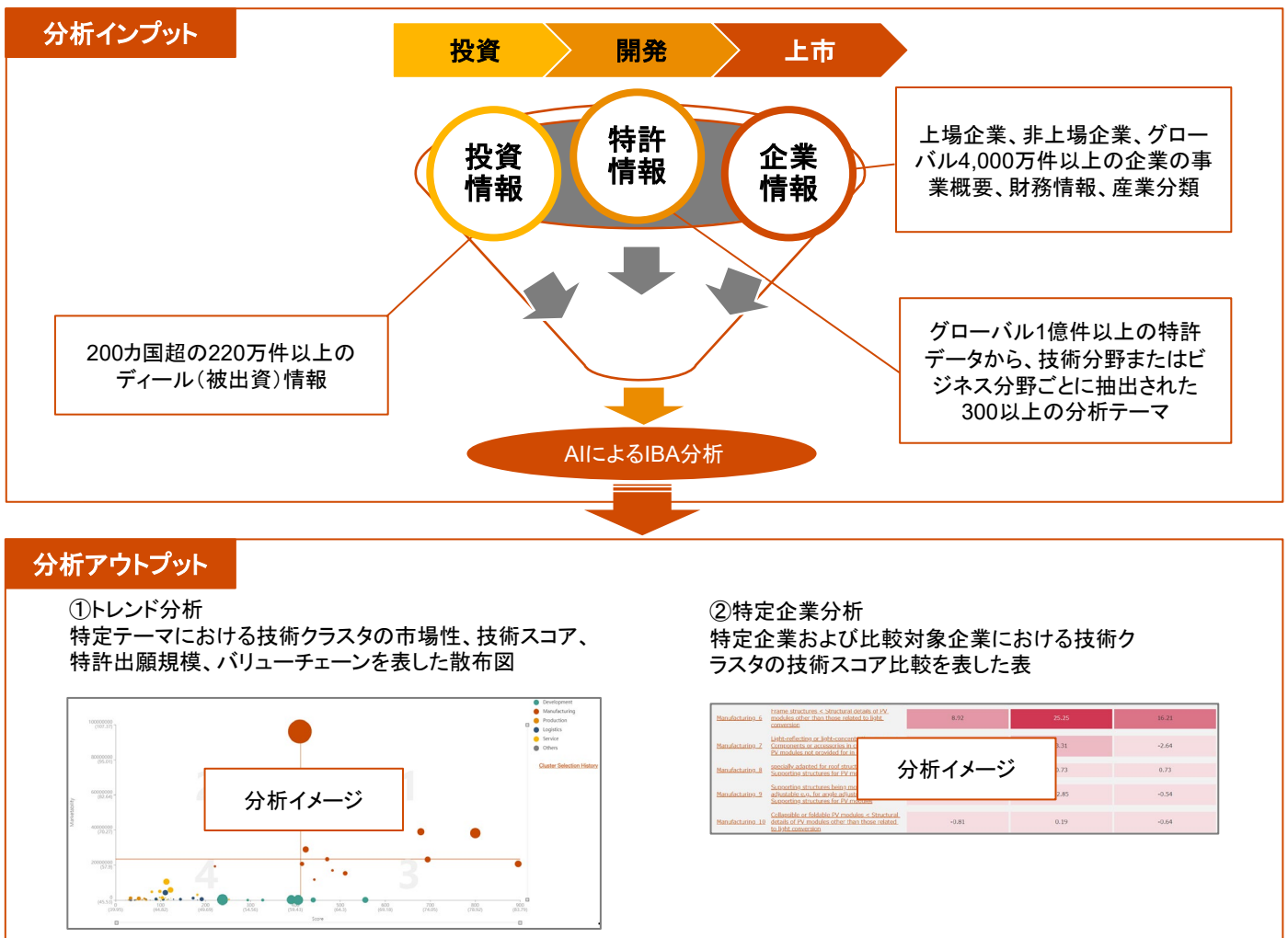
PwCの独自ツール「Intelligent Business Analytics (IBA)」

「Intelligent Business Analytics (IBA)」は、特定技術領域のグローバル特許データと企業の財務・投資情報をAIにより分析する、新たな戦略分析ツールです。特許技術の質的分析と企業投資の定量分析が可能であり、技術トレンドや企業の技術ポートフォリオを市場視点で俯瞰するなど、さまざまな機能を備えています。マクロトレンドや各企業の技術戦略を理解し、IBAコンサルティングサービスを通じて、新規事業や研究開発、スタートアップ投資やM&Aなど、企業の戦略検討に新たな洞察を提供します。また、クライアント自身で戦略分析が可能となるウェブアプリも提供しています。

IBAは、特許、財務、投資に係るデータを活用しています。ビジネスデータと技術データの組み合わせにより、新規事業開発、研究開発戦略立案、アライアンスパートナーあるいはM&A候補先探索、技術デューデリジェンスなど、さまざまなユースケースに適合します。また、個社の技術ポートフォリオの可視化や、企業の財務データや特許データのドリルダウンを実施できる点も他社との差別化要素となっています。それにより、トレンド把握によるアイデア発想と仮説検証の両方が可能となり、より具体的で強固な新規事業開発や研究開発戦略立案の実現が可能となります(図表2)。

本稿では、「ネイチャーポジティブ・フードバリューチェーン」をテーマとして、GHG削減、持続可能な農業、食品ロス削減等に関する特許情報と、企業および投資情報をIBAによって分析しました。

図表2: IBAの概要



分析アウトカム



新規事業開発の構想具体化
バリューチェーンを俯瞰し、参入すべき市場の候補を提案



アライアンス・M&A候補先探索
ターゲットとするアライアンス・M&A候補を効率的に探索



R&Dロードマップ、R&D戦略策定
保有技術と社会的課題からR&D戦略の方向性を策定



技術評価
特定技術または特定企業が保有する技術を客観的に比較評価

世界的な技術開発動向



ネイチャーポジティブ・フードバリューチェーンの概観

ネイチャーポジティブ・フードバリューチェーンをテーマにIBAによって生成された技術クラスタが、どのようにネイチャーポジティブに貢献するかについてアウトカムごとに分類し、バリューチェーンの各段階にプロットしたものが図表3です。なお、これらの技術クラスタは特許情報に基づくものであるため、今回の分析では「リジェネラティブ農業」や「スマート農業」といった名称ではなく、そうした農業に活用可能な技術クラスタが「食料システムのGHG削減もしくは持続可能な土地利用」に貢献するものとして生成されています。

畜産およびそのサプライチェーン由来のGHG排出量は総排出量の11.1~19.6%を占めると推定されています※11 ※12。特に牛や羊などの反芻動物は消化過程でメタンガスを発生させるため、げっぷや糞尿にメタンガスが含まれており、このメタンガスは同じ量の二酸化炭素よりも温暖化効果が高く、地球温暖化への影響が大きいとされています。こうした状況に対応すべく、メタンガスの発生を抑制する畜産飼料などの資材開発に加え、細胞農業（いわゆる培養肉）や植物性代替たんぱく質の開発など、畜産製品そのものを代替する技術や製品によって畜産由来のGHG排出量削減に貢献することができます（図表3左上）。

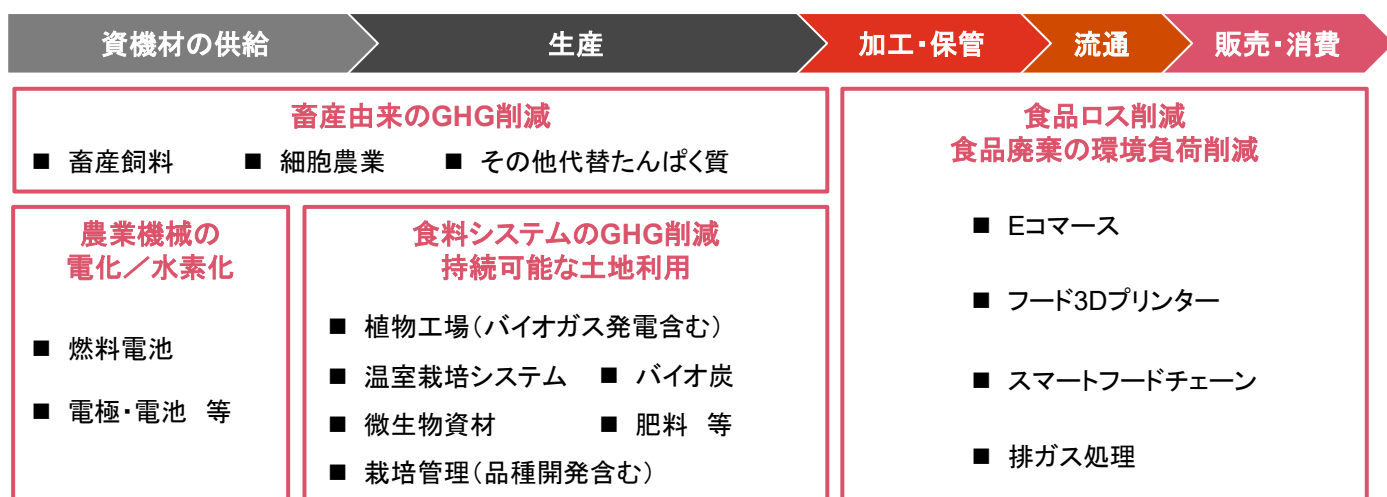
資機材供給の段階では、燃料電池、蓄電技術に関する技術の進展によって、農業機械の電化や水素化を進めることができ、これもネイチャーポジティブに貢献すると言えるでしょう（図表3左下）。

また、食料生産の現場ではGHG削減効果のあるさまざまな資材の開発や利活用が進んでいます。例えば、もみ殻や家畜ふんをそのまま土壌に施用すると、それらに含まれる炭素は二酸化炭素として大気中に放出されてしまいますが、炭化させ「バイオ炭」として施用することで、その炭素を土壌に貯留し、大気中への放出を減らすことができます。こうした技術によるGHG削減の他、適切な技術と管理を伴う植物工場や温室栽培システムによってもGHG排出を削減することが可能です（後述）。それだけでなく、これらの技術によって、土地を有効活用（新たな農業用土地開発を防止もしくは少ない面積で多くの農産物を生産）することが可能になり、持続可能な土地利用にも貢献すると言えます（図表3中央下段）。

さらにフードバリューチェーンの下流では、加工・保管、流通、販売等を高度化・効率化することで、食品ロス削減およびその廃棄に伴う環境負荷の削減に貢献できます。これには、廃棄予定の食材（端材等）や食品加工時に発生するロスを再利用できる「フード3Dプリンター」や、先端技術を活用して需給調整や保管、流通を最適化することで食品ロス削減につながる「スマートフードチェーン」などの技術が含まれます（図表3右）。

なお、本稿でのIBA分析ではフードバリューチェーンに関連する技術のうち、土地利用に関するものやGHG削減に貢献しうるものなど、ネイチャーポジティブに関連する可能性のある特許情報を抽出しています。そのため、市場性が高い技術であっても技術クラスタとして生成されていない分野もあります。

図表3: ネイチャーポジティブ・フードバリューチェーンに関する技術の概観



出所: IBA分析結果に基づきPwCコンサルティング合同会社作成

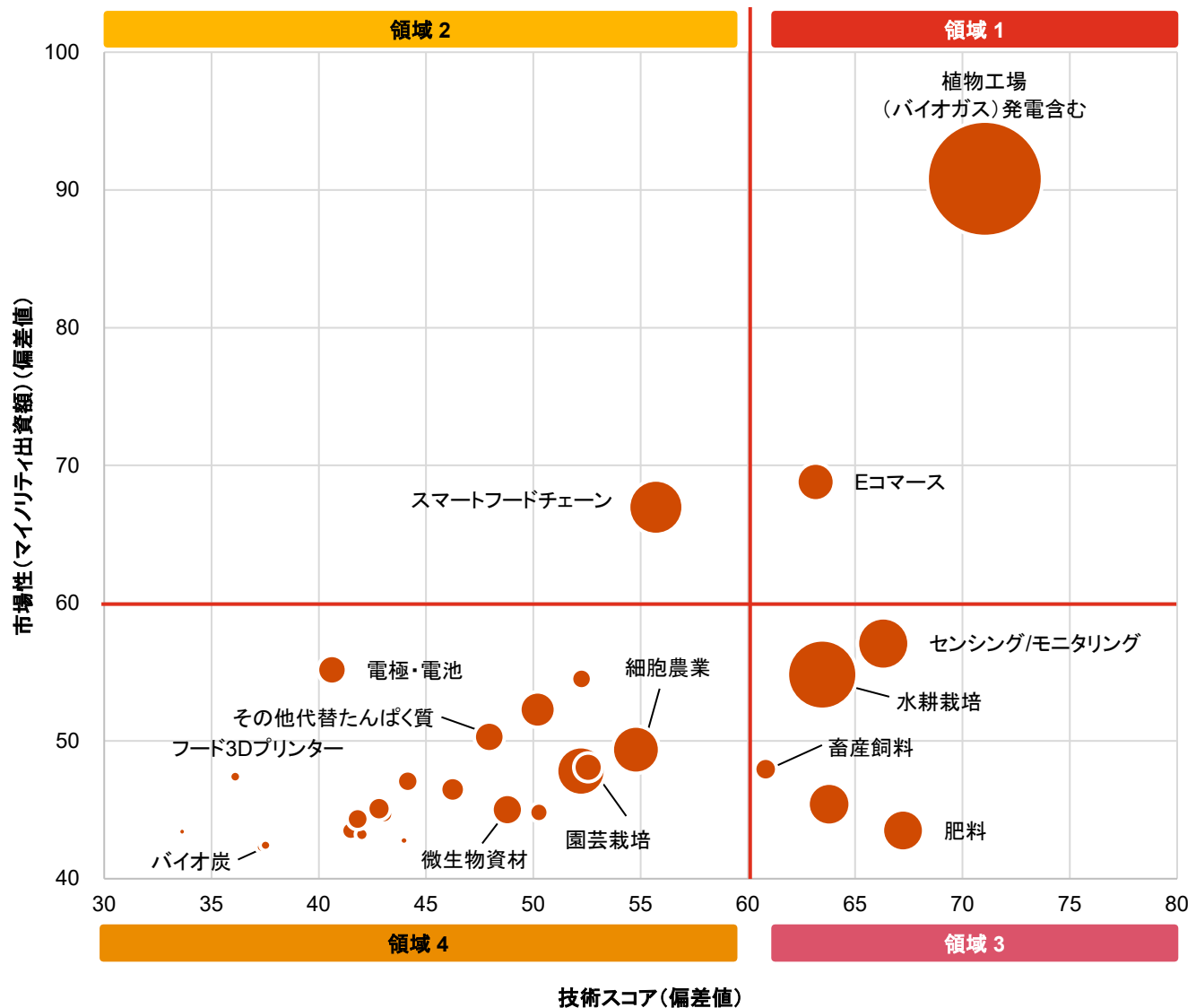
現在の技術トレンド

図表4はIBAによって現在の技術トレンドを分析したもので、縦軸が技術クラスタの市場性(マイノリティ出資額)、横軸が技術スコア(技術の成熟度合)、円の大きさが特許出願規模を表しています。このチャートは技術スコアと市場性によって4つの領域に分けることができ、1が技術トレンドになっている領域、2が今後技術開発が進む可能性が高い領域、3が技術的に成熟しつつある領域、4がシーズの探索を行う領域になっています。

このチャートから、「植物工場」および「Eコマース」が技術スコア、市場性ともに高く、新市場形成の中心となっている技術領域であることが分かります。領域2には「スマートフードチェーン」の技術クラスタが位置しており、技術開発の余地がありながら比較的大きな投資を獲得しており、今後さらに技術開発が進む可能性が高いと言えます。領域3は「肥料」など、技術開発が長く続けられており、技術的に成熟している領域と考えられますが、個別の技術によっては市場性や技術スコアの成長率が高いものも存在すると考えられます。領域4は技術スコアも市場性もまだ十分ではないですが、次世代のトレンドになりうる技術クラスタが含まれています。

本稿では領域1、2、4の主要な技術クラスタとその展望について次章以降で詳述していきます。

図表4: 各技術の市場性、技術スコア、特許出願数



領域2: 今後技術開発が進む可能性が高い領域
スタートアップなど、技術開発は未成熟ながら大きな投資を得ている技術領域

領域4: 技術シーズの探索を行う領域
技術的にも市場としても魅力は小さいが、次世代のトレンドなる可能性がある領域

領域1: 市場で評価され技術トレンドになっている領域
技術開発が進んでいる一方、投資も進められており、新市場形成の中心となっている技術領域

領域3: 技術的に成熟しつつある領域
技術全体として開発が長く続けられており、技術的に成熟していると考えられる領域

出所: IBA分析結果に基づきPwCコンサルティング合同会社作成

主要技術分野における各国・地域の比較

図表5の上段は各国・地域のアウトカムごとの技術スコアを比較したもので、下段はそれぞれの代表的な技術クラスターの技術スコアを示したものです。各数値は各国・地域の企業の技術スコアを平均したもので、高いほどその分野において高い技術競争力を持っていることを示しています。また、技術スコアがマイナスになっているのは、必ずしも技術競争力が低いことを示しているわけではなく、トレンドとは異なる方向性の技術開発を進めていることを示しています。

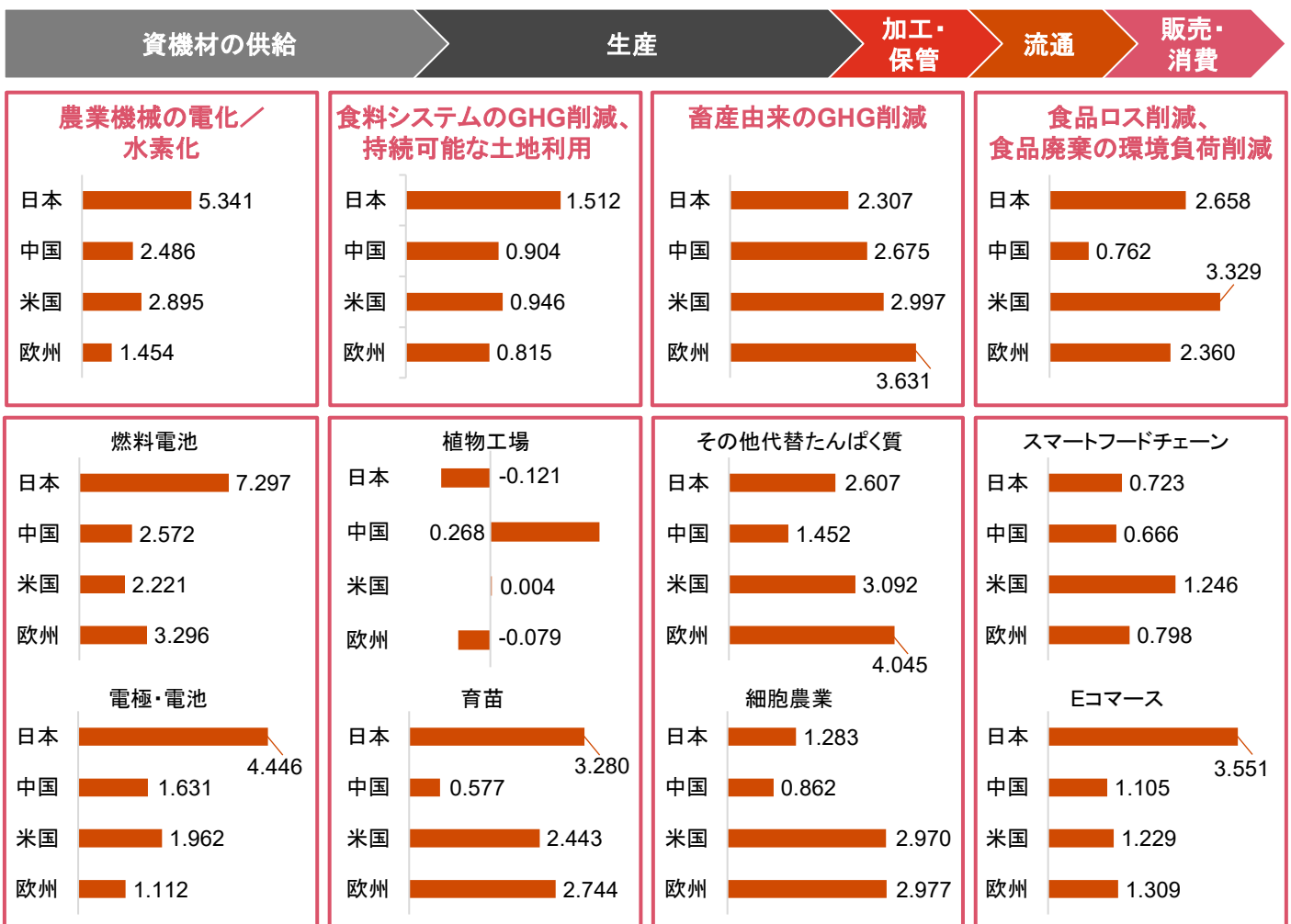
農業機械の電化／水素化に関する「燃料電池」や「電極・電池」といった分野は日本の技術スコアが高く、日本の大手自動車メーカーおよび電機メーカーがこのスコアをけん引しています。

食料システムのGHG削減、持続可能な土地利用に関する技術でも日本は高いスコアを示していますが、トレンドになっている「植物工場」の技術クラスターでは、中国が存在感を示しています。出願特許に占める中国企業および研究機関の割合も高く、中国がこの技術クラスター全体に大きな影響を与えており、中国のトレンドが全体のトレンドと見なされ、日本や欧州のスコアはマイナスとなっています。例えば、中国では植物工場に関する技術の一部（特に排水処理等）が高層建築物による養豚等に活用されており、これは他の国とは異なる方向性と言えるでしょう。他にも、中国は植物工場の垂直方向への多段化、大型化を進める一方、日本や欧州は照明や排水等を含む高度な環境制御に関連する特許が比較的多く見られ、また消費地で必要な農産物だけを生産できるユニット型、モジュール型の植物工場の技術開発も進んでおり、こうした点にも方向性の違いが見られます。

畜産由来のGHG削減に関する技術は欧州、米国が高いスコアを示しています。「細胞農業」は細胞培養を用いて農産物（特に畜産物）を生産する技術で、再生医療に関する技術を転用できる分野でもあることから、医療機器メーカーやバイオテック企業がこの分野における高い技術競争力を有しています。「その他代替たんぱく質」は、いわゆるプラントベースミートのような植物性代替食品に代表される技術や製品のことで、技術開発は欧州の食品メーカーがリードしています。

食品ロスおよび食品廃棄による環境負荷削減に関する技術スコアは米国が高く、質（平均的な技術スコア）の高い米国企業の存在がその要因になっています。

図表5: 国・地域別の技術スコア



出所: IBA分析結果に基づきPwCコンサルティング合同会社作成

主要関連技術の 開発動向と今後の展望 (1/3)



技術トレンド領域:「植物工場」「Eコマース」

植物工場とは

植物工場(vertical farming)とは、農産物を生産する施設内で、光、温度、湿度、CO₂濃度、養分、水分などの生育環境を高度に制御することにより、季節や天候に左右されずに作物を生産できる栽培施設のことです。天蓋や建材にガラス等の透過性のある素材を用いて太陽光を利用する「太陽光型」、閉鎖環境で人工の光源を用いる「人工光型」、太陽光を利用しつつ人工光での補光を行う「併用型」に分類されており、本技術クラスタは「人工光型」に該当しています。人工光型植物工場ではエネルギーを消費して人工光を利用するため、比較的低照度で栽培可能な葉物やレタス、ハーブ、イチゴ、一部の花き類の栽培に適しているとされています。

慣行的な露地栽培や単純な施設栽培に比べ、少ない面積で同等かそれ以上の量の食料生産が可能のため、土地を有効利用できます。また閉鎖環境下での高度な環境制御によって、窒素やリンなどの肥料や農薬使用を管理し、それらを効率的に使用することができます。また排水管理によってそれらの成分が土壌や水源に流出することを防ぐことができます。また、マルチングやコーティング肥料を使用しないため、土壌や流域のプラスチック汚染の原因とならないなど、慣行的な栽培方法から植物工場での生産に移行することで、ネイチャーポジティブに貢献できる可能性があります。さらに、農産物の生産が土壌や気候条件に左右されないため、消費地の近郊での生産が可能で、輸送に係るGHG排出を削減できるといったメリットもあります。

植物工場に関する各国・地域の動向

植物工場に関する各国・地域の政策や市場動向等をまとめたものが図表6になります。この技術クラスタにおいて最もスコアの高かった中国は、都市人口の増加や耕作地の減少からか、地域的な制約を受けずに農産物生産が可能な植物工場を含む農業分野の技術開発を国策として推奨しています。また、米国と日本も、植物工場／vertical farmingを補助金や助成金の支出対象として政策に規定しています。一方、欧州に目を移すと、EU共通の農業政策や気候政策において植物工場／vertical farmingはカバーされておらず、エネルギー価格高騰の影響を受け、2022年以降複数の植物工場企業が事業停止、倒産、戦略変更を余儀なくされています。

図表6: 各国・地域の植物工場に関わる政策および市場動向

中国

<政策>

- 国家農業科学技術パークを各地に建設。補助金、研究費を投資し農業分野の技術開発を支援
- 2024年の「中央1号文件」でも、集約的で工業化された農業の利用を推奨、科学技術による農業支援の強化を表明

<市場動向>

- 2023年: 世界初の20段自動化垂直植物工場の建設

米国

<政策>

- 農業改善法2018に政策支援の対象となる農業形態として「vertical farming」を記載
- 2019~2023年にかけて「都市・屋内・農業生産研究教育普及イニシアチブ」に1,000万米ドルの予算を計上

<市場動向>

- 2022年: 世界最大のイチゴ生産用閉鎖型植物工場の建設

日本

<政策>

- 強い農業・担い手づくり総合支援交付金の対象に高度環境制御栽培施設(うち完全人工光型)を含む
- 2023年閉鎖型植物工場の実現に向けた調査研究を実施

<市場動向>

- 栽培棚ごとに密閉し、環境制御を実施するクローズドタイプの植物工場を世界で初めて開発

欧州

<政策>

- 人工光型植物工場(vertical farming)はEUの農業政策や気候政策ではカバーされていない

<市場動向>

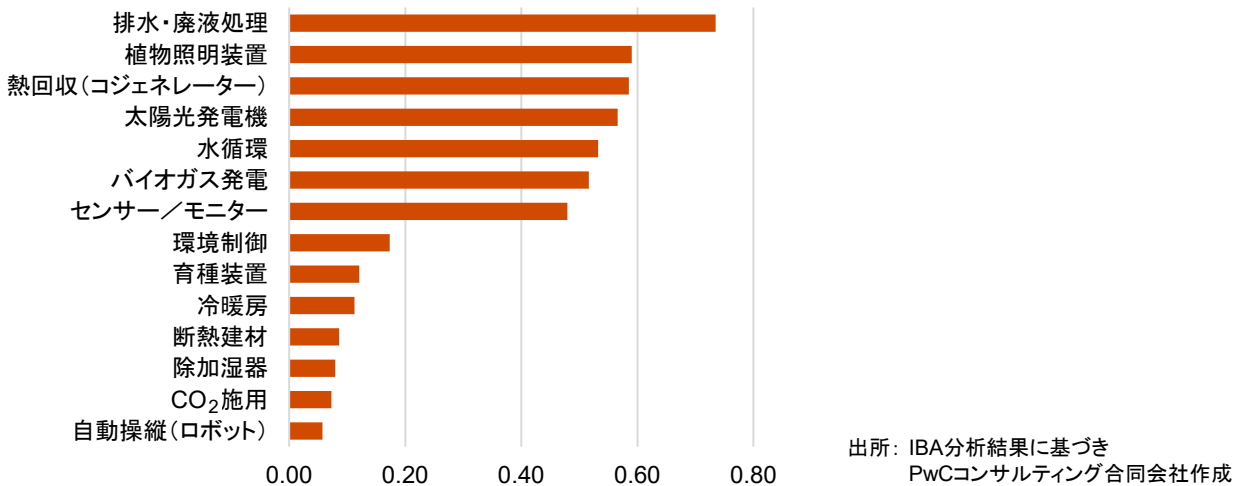
- 2022年以降、複数の植物工場企業が、エネルギー価格の高騰などの影響により事業停止、倒産、戦略変更

出所: 各種公開資料に基づきPwCコンサルティング合同会社作成

植物工場に関連する技術要素

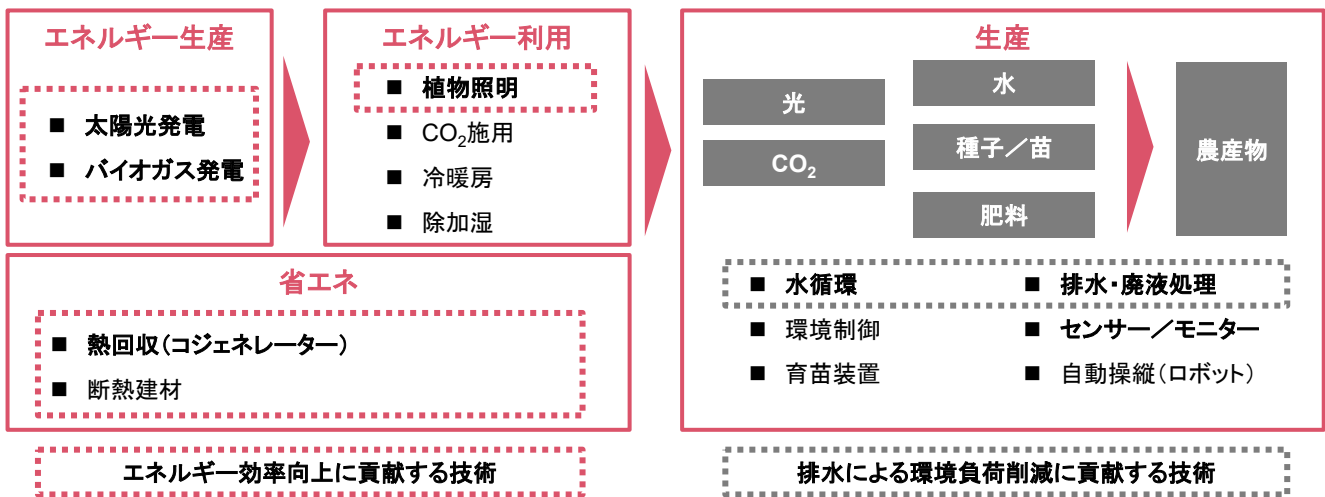
図表7は植物工場の技術クラスタを構成する主な技術要素(特許の分類)の影響力(因子負荷量)を示したもので、この値が高いほど技術クラスタに対する代表性が高いと言えます。農産物栽培のための水(溶液)の循環や処理に関する技術、植物工場で消費するエネルギーを生産する発電やそれを効率よく使用する照明などが重要な技術であることが分かります。

図表7: 技術クラスタ「植物工場」を構成する代表的な技術要素



これらの技術要素を植物工場の生産プロセスにプロットしたものが図表8となり、上述の重要な技術(太字)が、発電、照明、熱回収など「エネルギー生産・利用効率向上」と、水循環や排水・廃液処理などの「排水による環境負荷削減」のために用いられていることがうかがえます。このことから、特にこの2つが技術的なトレンドの中心であると考えられます。

図表8: 植物工場に関する技術要素と生産プロセス



今後の展望

現在の技術トレンドの1つである「エネルギー効率向上」が今後も続くと仮定すると、最終的には植物工場あるいは併設される再生可能エネルギー発電施設によって、エネルギー使用量と等しいかそれ以上のエネルギーを生産する「ゼロ・エネルギー」植物工場が実現する可能性もあるのではないのでしょうか。またこれは、欧州で顕在化している植物工場のエネルギー価格に対する脆弱性というビジネスとしての課題も解決するもので、その意味でも求められる将来的な植物工場の姿と言えるかもしれません。また、もう1つのトレンドである「排水の環境負荷削減」に関しては、食料システムがこれまで以上に環境への配慮を求められている状況を踏まえると、環境への汚染リスクゼロが求められることも考えられます。

現時点で植物工場では、比較的低照度で栽培可能な重量単価の高い農産物が生産されており、自然への依存度が高い原材料の環境負荷低減に貢献しているとは言えません。しかし対象の農産物は限られるものの、前述のとおり慣行的な栽培方法から植物工場での生産へ移行することで、肥料、農薬、プラスチック資材、輸送等による環境負荷を削減することが可能です。

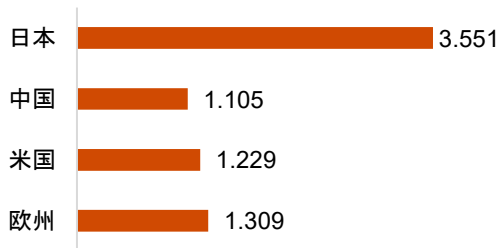
ECマースのネイチャーポジティブへの貢献と、各国・地域のスコアおよび動向

ECマースは、実店舗の設置が不要なため建材や資材への依存度が低く、物流を効率化することも可能であり、環境への影響が実店舗の運営と比較して低いと考えられます。また賞味期限が近い食品販売のプラットフォームが存在するなど、食品ロス削減とそれに伴う食品廃棄由来のGHG削減によりネイチャーポジティブに貢献する技術と言えます。

ECマースの技術クラスターにおけるスコアは日本が最も高く、日系のIT企業、電子・電機メーカーが技術開発をリードしています(図表9)。一方でマイノリティ出資額は米国が最も高く、次いで中国となっています(図表10)。これはどちらも少数または1社の大手EC関連企業への出資がそのほとんどを占めており、米国では上位2社が出資額合計の約50%を占めており、中国では1社で80%近くを占めています。マイノリティ出資額は技術スコアに対する先行指標とされており、米国と中国は今後この分野での技術開発が大きく進展すると考えられます。また、この3社はECマースのプラットフォームであるという点で共通しています。

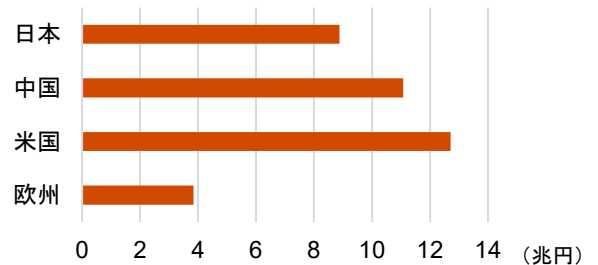
また、2022年の各国食品EC化率は米国が9.1%、中国が6.5%、日本は4.2%、欧州は国によって差が大きく、EC化の進んでいる英国で14.2%、ドイツは2.7%となっており^{※13※14}、食品小売りはまだEC化の余地があることがうかがえます。

図表9: 技術クラスター「ECマース」における各国の技術スコア



出所: IBA分析結果に基づきPwCコンサルティング合同会社作成

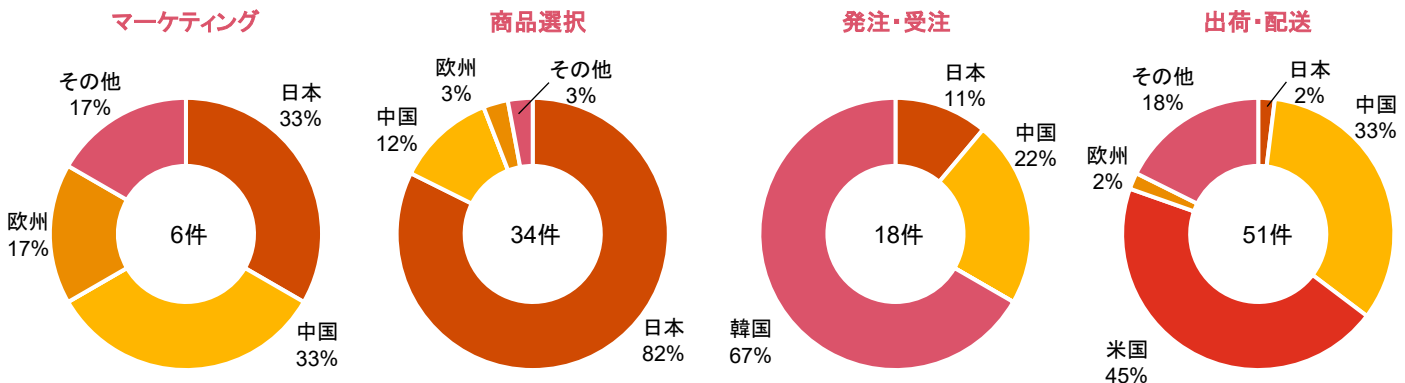
図表10: 各国企業のマイノリティ出資額



各国・地域のECマースに関連する重要特許保有割合

関連する重要特許(同一IPC分類における被引用回数の上位5%を占める特許)^{※15}保有割合を国・地域別に示したものが図表11になります。商品提案システム等の商品選択に関する重要特許は日本が多く保有しており、購買システム等の発注・受注に関するものは韓国が多数所有し、配送システム等出荷・配送は米国が強いことがうかがえます。前述した多くの出資を獲得している大手プラットフォームは、重要特許保有という観点での存在感は小さくなく、米国の2社で重要特許は3件、中国の1社は1件のみの保有にとどまっています。

図表11: 各国・地域の重要特許保有割合



出所: IBA分析結果に基づきPwCコンサルティング合同会社作成

今後の展望

現時点では大手ECプラットフォームの重要特許の保有数は少なく、技術的なトレンドを形成していく立場ではないと考えられます。一方でこれらの企業は多くの出資を得ており技術開発が進むことが予想されるため、今後はこれらの大手企業が技術的な面でもこの分野をリードしていく存在になると考えられます。これらの企業が、今後より環境負荷削減やネイチャーポジティブに考慮した技術開発を進めていくことが期待されます。

主要関連技術の 開発動向と今後の展望 (2/3)



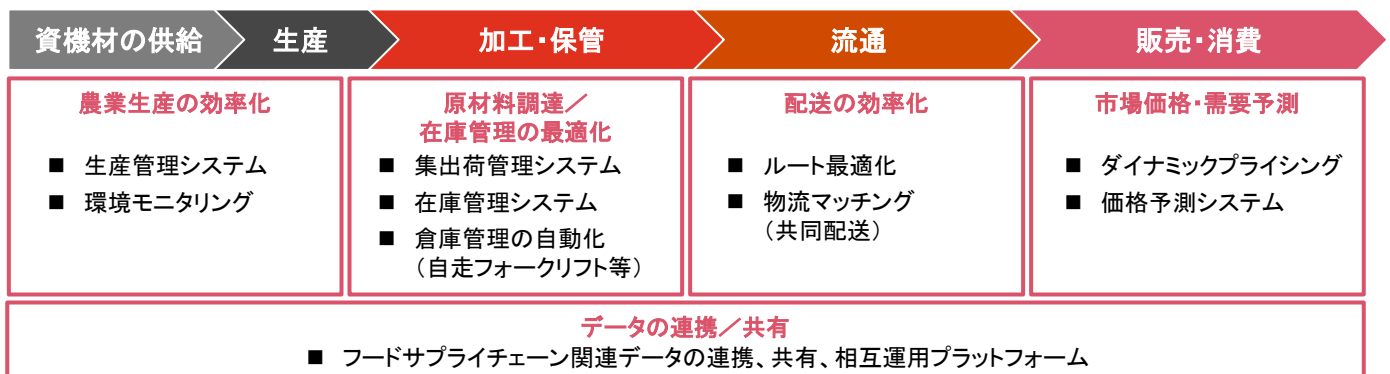
今後技術開発が進む領域：「スマートフードチェーン」

スマートフードチェーンを構成する技術要素

スマートフードチェーンとは、ロボットやAI、IoTなどの先端技術やデータを活用して生産から消費までの食品のサプライを高度化・効率化すること、またそれによって高度化されたフードサプライチェーンのことです。生産から消費までの情報がつながり需給バランスがタイムリーに調整されたり、在庫管理が最適化されたりすることで、結果的に食品ロスや食品廃棄が削減されます。食品廃棄物の運搬、焼却、埋め立てはいずれもGHGの排出源の1つであり、スマートフードチェーンはこれらの環境負荷を低減するという点で、ネイチャーポジティブに貢献する技術だと言えます。

サプライチェーン、バリューチェーンの各段階においてさまざまな技術を用いたシステムが構築されており、代表的なものは図表12のとおりです。それぞれのシステムに先端技術が活用されており、本技術クラスタを構成する技術要素には、特に「クラウドコンピューティング(128件)」「ビッグデータ(57件)」を用いたものが多く見られました。

図表12: スマートフードチェーンにおける代表的な技術



活用される先端技術

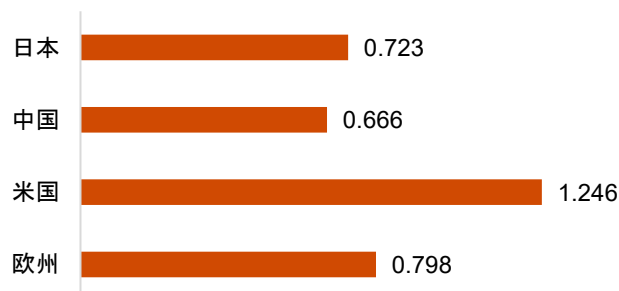
・クラウドコンピューティング ・ビッグデータ ・AI ・IoT ・ブロックチェーン ・ロボット

出所: IBA分析結果に基づきPwCコンサルティング合同会社作成

各国・地域の技術スコア

各国・地域の本技術クラスタにおける技術スコアを比較すると、米国が最も高いスコアとなっています(図表13)。これは米国企業の平均的な技術スコアが高いことが要因になっており、逆に日本や中国は、突出して高い技術スコアを示す少数の企業がある一方で技術スコアがマイナスとなっている企業も多く、国としての技術スコアは米国や欧州よりも低い結果となっています。

図表13: 技術クラスタ「スマートフードチェーン」における各国の技術スコア



出所: IBA分析結果に基づきPwCコンサルティング合同会社作成

各国・地域の動向

スマートフードチェーンを構築するうえで重要となる、農業や食品に関連するデータの連携、共有プラットフォームに関して各国・地域の動向を比較(図表14)すると、米国においては早くから民間主導でデータの連携・共有が進められており、加盟企業数も増加しています。米国のアグリテック企業が開始したプラットフォームでは、穀物大手企業との連携によりサービス利用者を急拡大させるとともに、同サービスの持つ環境スコアリング機能を利用したリジェネラティブ農業の推進によりGHG排出量を削減する取り組みが行われるなど、スピード感があり規模も大きいユースケースの創出が見られます^{※16}。日本と欧州では政府主導、プロジェクトベースによる農業関連データプラットフォームが立ち上げられています。

図表14: 農業・食品関連のデータプラットフォームに関する各国・地域の動向

米国 <ul style="list-style-type: none">■ 2005年非営利団体が食品・農業関連企業間でのデータ連携・共有・提供機能を持つサービス、ツールの提供を開始■ 2017年アグリテック企業が農家間ネットワークと電子商取引プラットフォームを提供するサービスを開始
日本 <ul style="list-style-type: none">■ 2017年内閣府・戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)の一環として農業データ連携基盤「WAGRI」を立ち上げ、2019年より運用開始。農業データ連携基盤(スマート農業関連の農機やアプリなどが相互連携するデータプラットフォーム)の立ち上げ
欧州 <ul style="list-style-type: none">■ 農業生産関連のデータ連携プラットフォーム構築を含むプログラム「Internet of Food and Farm 2020 (IoF2020)」を立ち上げ、2021年に終了。一部の成果は欧州の農業食品セクターのDX推進ハブ「Smart Agri Hubs」に引き継がれた

出所:各種公開資料に基づきPwCコンサルティング合同会社作成

今後の展望

上述のとおりデータプラットフォームの構築や利活用においては、民間企業が主導することによる利点も多くあると言え、実際に米国の民間企業によるダイナミックなユースケースの創出も見られます。また本技術クラスターの技術スコアも高かったことから、今後も米国の民間セクターがスマートフードチェーン分野をリードしていくものと考えられます。

こうした技術の進展によってフードバリューチェーンのつながりがより一層強化され、需給や生産と消費が最適化され、物流と商流が効率化することが考えられます。それによって食品の過剰生産や食品ロスが削減され、それらの廃棄に伴って発生するGHGも削減することが可能です。そのためスマートフードチェーンに関する技術は、ネイチャーポジティブな社会の実現に向けて重要性を増していくものと考えられます。

主要関連技術の 開発動向と今後の展望 (3/3)



シーズ領域：代替食品開発（「細胞農業」「その他代替たんぱく質」）

代替食品とは

代替食品とは、本来の原材料とは別の原材料を用いて作られた加工食品のことで、例えばマーガリンやアーモンドミルクなども、代替食品に含まれます。本稿では主に畜産物を代替する技術・製品である「細胞農業（いわゆる培養肉）」と「その他代替たんぱく質」の2つの技術クラスタについて述べていきます。細胞を培養して代替食品を作り出す「細胞農業」に関する技術や、植物や昆虫、微生物由来の原料による「その他代替たんぱく質」製品はどちらも畜産物を代替することで環境負荷の削減に貢献します。

細胞農業とは

動物の可食部の細胞を組織培養することによって、主に食肉を生産する技術のことで、細胞採取・大量培養・組織化・加工の4ステップを経て代替たんぱく質を生産します。細胞農業は、家畜の飼育に比べて肥育中のメタンガス排出、糞尿等による自然環境汚染が抑えられ、より少ないスペースで代替品を生産できることから、環境負荷削減に貢献する可能性があります。また畜肉のみでなく、資源の減少によって希少性の高まっているウナギや一部の白身魚、生産方法が動物福祉の観点から課題となっているフォアグラなどの代替食品の開発も細胞農業技術を用いて進められています。

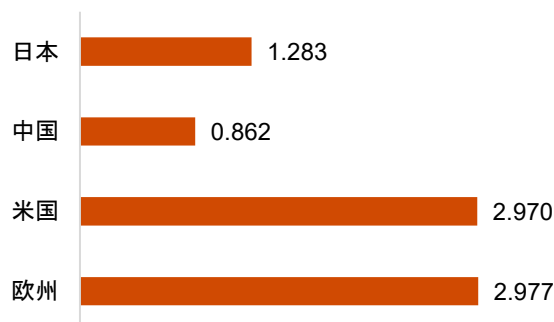
細胞農業による製品、いわゆる培養肉の販売が解禁されているのはシンガポール、米国、イスラエルの3カ国であり、他にはオランダとスイスで販売開始に向けた動きがあるのみで市場としては大きくありませんが、各国が技術輸出を推進するなど技術開発の著しい分野でもあります。IBA分析の結果を見ても、領域4の中の「畜産由来のGHG削減」に関する技術のうち最も技術スコアの成長率が高いクラスタとなっています。

なお、「精密発酵」（特定の遺伝子を挿入した微生物の発酵を利用してたんぱく質や脂質などの食品成分を生成する技術）は細胞農業に分類されるケースもありますが、本稿ではIBAによって生成された技術クラスタの分類に従い、「細胞農業」は動物細胞を用いるもののみとし、「精密発酵」は後述する「その他代替たんぱく質」の技術クラスタに含まれる技術として分類しています。

細胞農業に関する各国・地域の技術スコア

細胞農業の技術クラスタのスコアは、米国および欧州が高く（図表15）、医療機器メーカー、バイオテック企業が技術開発をリードしています。医療機器メーカーは再生医療技術の細胞農業への転用を行っており、肉の組織化による食感の再現などの技術開発を進めています。また、味や食感の再現のみでなく、大量培養に使用され、動物血清が用いられることが多い培養液の無血清化（非動物成分化）、医療グレードの培地の食品グレード化など、動物福祉やコスト削減につながる技術開発も盛んに行われています。

図表15: 技術クラスタ「細胞農業」における各国・地域の技術スコア



出所: IBA分析結果に基づきPwCコンサルティング合同会社作成

細胞農業に関する各国・地域の動向

各国・地域の政策動向(図表16)を見ると、米国では技術開発に加え、政策による支援も進んでおり、2023年に培養肉の販売が解禁されています。しかし、フロリダ州をはじめいくつかの州では、畜産業界からの反対などの理由から州法で培養肉の販売を禁止しようとする動きが見られるなど、国内での賛否が分かれています。欧州も同様に高い技術スコアを持ち、スイスやオランダで商用販売の解禁に向けて法整備が進んでいる一方、イタリアが世界で初めてとなる培養肉の製造販売を禁止する国内法を採択、フランスとオーストリアも培養肉の製造・販売に反対するなど、各国の足並みがそろっていない様子がうかがえます。

図表16: 各国・地域の政策や規制等に関する動向

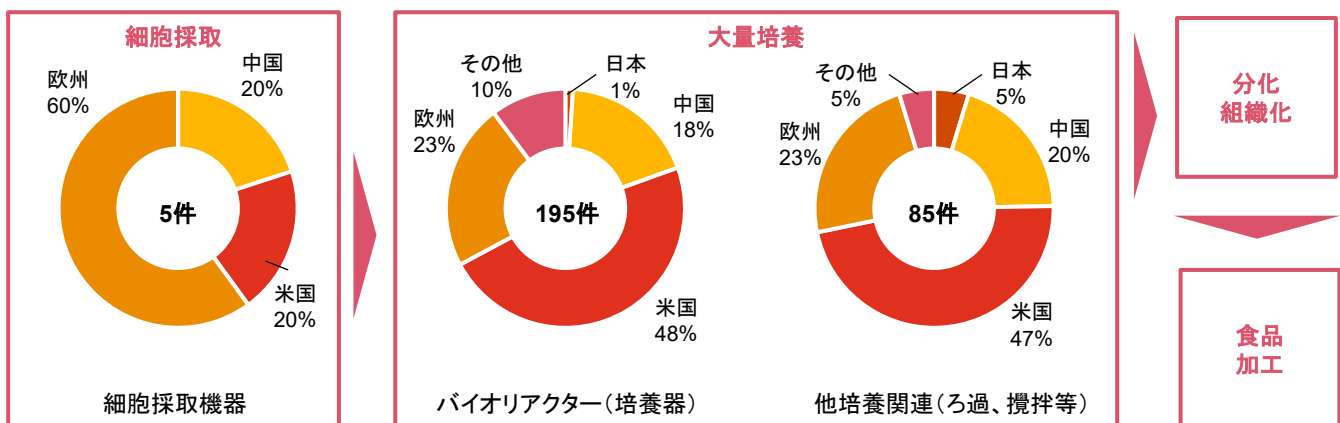
<p>米国</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 2021年 米国農務省が、培養肉研究所のために1,000万米ドルを投資することを発表 ■ 2022年 培養肉を含む食品テクノロジーを優先事項とする大統領令に署名 ■ 2023年 培養肉販売の解禁(民間企業2社の培養鶏肉販売を承認)
<p>欧州</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 2022年 欧州議会が初の培養肉討論会を開催 ■ 2023年 英国が培養肉を含む細胞農業に1,200万ポンドを投資 ■ 2023年 イタリアが培養肉の製造・販売を禁止する法案を採択 ■ 2023年 オランダが国内での培養肉の試食会の開催を許可 ■ 2023年 スイスが培養肉商品の販売許可申請を受理 ■ 2024年 イタリア、フランス、オーストリアが培養肉の製造・販売に反対する旨の意見書を欧州理事会に提出
<p>中国</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 2021年 5カ年農業計画で培養肉について言及 ■ 2022年 培養肉に関する技術開発を呼びかけ、奨励金の提供を開始
<p>日本</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 2022年 「細胞農業によるサステナブル社会推進議員連盟」の設立 ■ 2023年 農林水産省中小企業イノベーション創出推進事業細胞農業関連企業へ助成金を交付
<p>イスラエル</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 2024年 培養肉販売の解禁(培養牛肉の販売を承認)

出所: 各種公開資料に基づきPwCコンサルティング合同会社作成

細胞農業に関連する技術要素

関連する技術要素を見ると、技術クラスタを構成する技術要素の大部分(96%)が細胞の培養に関するもので、特にバイオリクター関連(72%)のものが多くなっています。また、重要特許の保有割合(図表17)からは大量培養に関する技術開発において、米国の影響力が強いことがうかがえます。このことから、細胞農業の技術クラスタにおける現在のトレンドは米国のリードする「培養の生産性向上」であり、生産フローにおける次のステップである分化／組織化等の食感の再現に関する技術はこれから開発が進むものと考えられます。

図表17: 培養肉の生産フローと国別重要特許保有割合



出所: IBA分析結果に基づきPwCコンサルティング合同会社作成

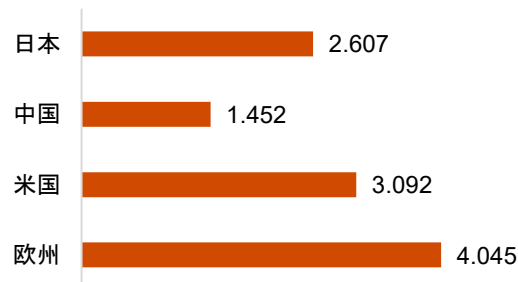
その他代替たんぱく質

その他代替たんぱく質には、豆や穀物等の植物性食品を原料として肉の食感を再現した植物由来食品（プラントベースミート）や、昆虫、微生物の利用に関する技術などが含まれます。植物性の原料あるいは昆虫の生産に係る環境負荷は畜産に比べ低いとされており、畜産物を代替しGHG排出量や環境負荷を低減することでネイチャーポジティブに貢献する技術と言えます。

各国・地域の技術スコアと重要特許保有割合

この技術クラスタにおいては、欧州の技術スコアが高く、大手食品メーカーが高い技術競争力を持っているため、全体のスコアも高くなっています（図表18）。

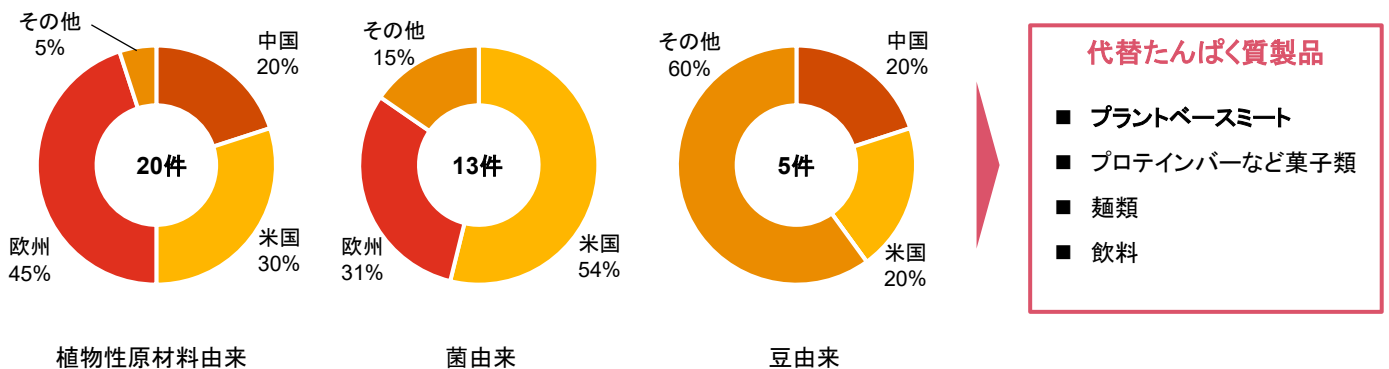
図表18: 技術クラスタ「その他代替たんぱく質」における各国・地域の技術スコア



出所: IBA分析結果に基づきPwCコンサルティング合同会社作成

本技術クラスタにおける各特許は、代替たんぱく質を利用した製品に関するものが多く、原材料によって3つ（植物性原材料由来、菌由来、豆由来）に分類することができます。重要特許保有割合と件数を見ると、技術スコアと同様に欧州と米国が強いことが分かります（図表19）。

図表19: 各国・地域の重要特許保有割合とそれによる代替たんぱく質製品の種類



出所: IBA分析結果に基づきPwCコンサルティング合同会社作成

生産される代替食品は多岐にわたりますが、重要特許が利用されるものとしてはいわゆるプラントベースミートと呼ばれる畜肉の代替食品が多く、用途・製品の種類を特定できる重要特許24件のうち、16件が畜肉代替品に関するものでした。これには、精密発酵を用いた食肉の風味成分を含む食品添加物生産などが含まれており、これは植物性代替たんぱく質製品に食肉の味と風味を再現するために使用されます。さらに、重要特許の1つに、「培養肉と植物性代替たんぱく質製品のハイブリッド食品」があり、こうしたことから、代替たんぱく質食品の「肉らしさ」の追求が進んでおり、この分野でのトレンドとなっていることがうかがえます。

課題:細胞農業

- **コスト:**細胞農業は比較的最近になって投資の進んだ技術領域であり、製品の経済的なコストは従来の食肉に比べて高いのが現状です。一方で、IBA分析結果から分かるのとおり、バイオリクター関連の技術開発が進み、生産性向上、コスト削減が進んだ結果、研究ベースではあるものの、従来の食肉と同等の価格で培養肉を市場に投入できるというシナリオも見出されています^{※17}。
- **法整備、市場形成の遅れ:**細胞農業(培養肉)に関する2023年の資金調達額は2億2,600万米ドルとなっており、2022年の9億2,230万米ドルから大幅に減少しています。これは細胞農業の分野のみでなく、インフレや金利上昇の影響もあってのことで、2023年の世界のベンチャー資金調達額は2022年に比べて42%減少、フードテックベンチャー企業への投資は61%減少しています^{※17}。細胞農業の資金調達額の減少(約75%)はこれら以上であり、直近の民間投資環境が低調であることに加えて、前述したような各国・地域の培養肉販売を禁止する動きによって、市場形成が進んでいないことも資金調達額減少の一因かもしれません。また表示に関するルールメイキングも今後の課題となっており、培養肉製品の販売が承認された米国でもその表示要件は明らかになっていません。また日本では従来とは異なる原材料・製法を用いた、いわゆる「新規食品」を規制する法律は存在せず、表示ルールの確立が優先課題であるとされています^{※17}。
- **消費者の受容:**細胞農業技術によって製造された培養肉等の食品は、まだ限られた国の市場でしか手に入れることはできませんが、一般消費者の関心は必ずしも高くありません。培養肉に関する説明を行って、どの程度の魅力を感じたかを聞いた調査でも、「魅力的」あるいは「やや魅力的」と回答した人の割合は31%で、内訳を見ても、どの性別・年齢層・民族性においても50%を超えることはないという結果が出ています^{※17}。別の調査研究では「社会的な認知度」「食品としてのリスク」「自然さ」が消費者の培養肉に対する受容あるいは拒否に影響を与える最も重要な要因であるとしています^{※18}。
- **既存の畜産業界との共存:**米国のいくつかの州では、培養肉販売禁止に向けた動きに加え、細胞農業による製品に食肉を想起させる表示を行うことを禁止・制限する州法が提案・採択されています。これらに対し既存の畜産団体のいくつかは賛成を表明する一方、細胞農業を推進する団体はこの州法を違憲として提訴^{※17}するなど、畜産業界との溝が深まることが懸念されています。
- **ブランディング、知的財産の保護:**細胞を培養した後の製品に、元の細胞の性質がどう関係するかは必ずしも明らかにはなっていませんが、ブランド牛などの動物の「細胞」に価値が発生する可能性も十分に考えられます。日本は、2020年に「家畜遺伝資源に係る不正競争の防止に関する法律及び家畜改良増殖法」の一部を改正し、世界的に評価が高い和牛の遺伝資源保護を行いました。この法律は、動物の精液や受精卵を保護または規制の対象としており、細胞の国外への持ち出しには適用されていません^{※19}。そのため、今後動物の細胞に関する知的財産保護の検討が必要になるかもしれません。

課題:その他代替たんぱく質

その他代替たんぱく質製品においてもコストおよび味は課題となっており、それが売上や市場の成長に影響を与えています。例えば米国では、植物性代替たんぱく質製品の販売額、販売個数ともに2年連続で減少しています。これはインフレによる消費行動の変化や製品価格の上昇の影響もありますが、消費者のニーズを満たせていないことにも原因があるとされています。米国の消費者を対象とした調査では、植物性代替肉製品は、特に味、食感、価格に関して、消費者の期待にほとんど応えられていないことが示されており^{※20}、まだ改善の余地があると考えられます。

今後の展望

技術的には「生産性の向上・コスト削減」「食味の追求」がトレンドであり、両技術クラスタに共通する課題でもありません。そのため、今後もコスト・味を改善していくような技術開発が進んでいくものと考えられ、最終的には味、食感、香り、コストなど、消費者が代替たんぱく質食品に求める全ての要素が、従来の肉や魚と同等かそれ以上となる「コモディティ」が誕生する可能性もあるのではないのでしょうか。一方、特に細胞農業に関しては技術面以外の課題も出てきており、一部の国や地域で、細胞農業に対する規制や畜産業界からの反発の動きが見られるため、それらがこの分野の発展のブレーキになることが懸念されます。また消費者の認知や理解も十分とは言えないため、細胞農業や、それを活用した製品の普及に向けては、法整備や消費者の認知向上も含めた、政府、企業、社会それぞれによる取り組みが必要になるでしょう。

代替食品開発、特に細胞農業は比較的新しい技術で、市場の拡大もこれからの領域になりますが、農業の中でも特に環境負荷が高いとされる畜産物や魚介類を代替するものであり、ネイチャーポジティブに貢献する可能性を秘めていると考えられます。

出典

- ※1 “The share of agri-food systems in total greenhouse gas emissions” FAO, 2021
<https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/ffb21ed0-05dd-46b1-b16c-50c9d47a6676/content>
- ※2 “PARIS AGREEMENT” United Nation, 2015
https://unfccc.int/files/essential_background/convention/application/pdf/english_paris_agreement.pdf
- ※3 “Agriculture Innovation Agenda” USDA, 2020
<https://www.usda.gov/aia>
- ※4 “Farm to Fork strategy” EU, 2020
https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/farm-fork-strategy_en#Publications
- ※5 「みどりの食料システム戦略」農林水産省、2021
<https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kankyo/seisaku/midori/>
- ※6 “Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework” UNEP, CBD 2022
<https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-15/cop-15-dec-04-en.pdf>
- ※7 “High Impact Commodity List” SBTN 2023
<https://sciencebasedtargetsnetwork.org/how-it-works/assess/>
- ※8 『「みどりの食料システム戦略」の実現により創出される市場規模の推計』農林水産省、2022
<https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kankyo/seisaku/midori/attach/pdf/index-52.pdf>
- ※9 “Nature Risk Rising: Why the Crisis Engulfing Nature Matters for Business and the Economy” WEF, 2020
https://www3.weforum.org/docs/WEF_New_Nature_Economy_Report_2020.pdf
- ※10 “LIVING PLANET REPORT 2022” WWF, 2022
https://livingplanet.panda.org/en-US/?utm_campaign=living-planet&utm_medium=media&utm_source=report
- ※11 “Livestock Don’t Contribute 14.5% of Global Greenhouse Gas Emissions” The Breakthrough Institute, 2023
<https://thebreakthrough.org/issues/food-agriculture-environment/livestock-dont-contribute-14-5-of-global-greenhouse-gas-emissions>
- ※12 “Livestock solutions for climate change” FAO, 2017
<https://www.fao.org/family-farming/detail/en/c/1634679/>
- ※13 「令和4年度電子商取引に関する市場調査報告書」経済産業省、2023
<https://www.meti.go.jp/press/2023/08/20230831002/20230831002-1.pdf>
- ※14 EuromonitorよりPwCが作成
- ※15 「重要特許が企業の財務データに及ぼす影響の一考察」杉光・立本 他 2023
http://fdn-ip.or.jp/files/ipjournal/vol24/IPJ24_26_38.pdf
- ※16 “ADM, Farmers Business Network to Expand Sustainable AgTech Platform” ADM,2022
<https://www.adm.com/en-us/news/news-releases/2022/7/adm-farmers-business-network-to-expand-sustainable-agtech-platform/>
- ※17 “2023 State of Industry Report Cultivated meat and seafood” Good Food Institute, 2024
https://gfi.org/wp-content/uploads/2024/04/State-of-the-Industry-report_Cultivated_2023.pdf
- ※18 “Review of factors affecting consumer acceptance of cultured meat” Ashkan et al, 2021
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195666321007364?via%3Dihub>
- ※19 「フードテックに関するルールメイキングと知的財産」、辻本 直規、2021
https://iplaw-net.com/doc/2021/chizaiprism_202107_1.pdf
- ※20 “2023 State of Industry Report Plant-based: Meat, seafood, eggs, and dairy” Good Food Institute, 2024
https://gfi.org/wp-content/uploads/2024/04/2023_State-of-the-Industry-Report-Plant-based-meat-seafood-eggs-and-dairy.pdf

<主要メンバー>

宮城 隆之

PwCコンサルティング合同会社
パートナー

高橋 良之

PwCコンサルティング合同会社
パートナー

片桐 紀子

PwCコンサルティング合同会社
ディレクター

齊藤 三希子

PwCコンサルティング合同会社
ディレクター

服部 徹

PwCコンサルティング合同会社
シニアマネージャー

稲田 勇次

PwCコンサルティング合同会社
シニアアソシエイト

井尻 洋輔

PwCコンサルティング合同会社
マネージャー

齋藤 望

PwCコンサルティング合同会社
マネージャー

<監修者>

三治 信一郎

PwCコンサルティング合同会社
パートナー

甲賀 大吾

PwCサステナビリティ合同会社
ディレクター

市來 南海子

PwCサステナビリティ合同会社
シニアマネージャー

白石 拓也

PwCサステナビリティ合同会社
シニアアソシエイト

方しおん

PwCサステナビリティ合同会社
アソシエイト

お問い合わせ先

PwC Japanグループ

<https://www.pwc.com/jp/ja/contact.html>

www.pwc.com/jp

PwC Japanグループは、日本におけるPwCグローバルネットワークのメンバーファームおよびそれらの関連会社（PwC Japan有限責任監査法人、PwCコンサルティング合同会社、PwCアドバイザリー合同会社、PwC税理士法人、PwC弁護士法人を含む）の総称です。各法人は独立した別法人として事業を行っています。複雑化・多様化する企業の経営課題に対し、PwC Japanグループでは、監査およびブローダーアシュアランスサービス、コンサルティング、ディールアドバイザリー、税務、そして法務における卓越した専門性を結集し、それらを有機的に協働させる体制を整えています。また、公認会計士、税理士、弁護士、その他専門スタッフ約11,500人を擁するプロフェッショナル・サービス・ネットワークとして、クライアントニーズにより的確に対応したサービスの提供に努めています。

PwCは、社会における信頼を構築し、重要な課題を解決することをPurpose（存在意義）としています。私たちは、世界151カ国に及ぶグローバルネットワークに約364,000人のスタッフを擁し、高品質な監査、税務、アドバイザリーサービスを提供しています。詳細はwww.pwc.comをご覧ください。

発刊年月：2024年7月 管理番号：I202404-08

© 2024 PwC. All rights reserved.

PwC refers to the PwC network member firms and/or their specified subsidiaries in Japan, and may sometimes refer to the PwC network. Each of such firms and subsidiaries is a separate legal entity. Please see www.pwc.com/structure for further details.

This content is for general information purposes only, and should not be used as a substitute for consultation with professional advisors.