

持続可能な食糧システム構築に向けた、代替肉 をはじめとするフードテックの変革

慶應義塾大学総合政策学部一年

横田千花

要旨

畜産業、特に先進国の過剰な食肉需要に対応するための工業型畜産による環境破壊は著しい。広大な飼育施設と家畜の飼料用農場は自然の生態系を破壊し、家畜が飼料を消化する際に排出するメタンの温室効果が温暖化を助長させる。現在、世界で発生している温室効果ガスのうち18%は畜産業界から排出されていると言われている。この現状を改善するためには、私達の食生活を肉に依存したものから、より多様な選択肢が存在するものにしていく必要があると考え、肉の代わりとなる代替肉の存在に着目した。

代替肉とは、植物性の原材料を使い、肉の食感や味わいを再現した加工食品のことである。食糧不足や食品ロス等、食領域における様々な社会課題が深刻化する現在、それらを最先端テクノロジーによるイノベーションによって解決する“フードテック”への関心が世界的に高まっている。そんなフードテックの代表格とも言える代替肉が注目されるようになった背景には、現行の畜産業が抱える様々な課題がある。

冒頭で挙げたように環境に大きな負荷を与えているという事実に加え、今後予測される世界人口の増加と1人当たりの畜肉消費量の増加によって深刻な食糧不足（タンパク質危機）が見込まれるという点から見ても、現在の食糧システムの持続可能性には懸念がある。

これらの課題を解決し、持続可能な食糧システムを構築していくためにも、新たなタンパク質供給源として代替肉をはじめとするフードテック食品の消費割合を増やしていくことが必要になると考える。

ここで重要なのは、畜産業を廃止し完全に植物由来の食品へ移行することが理想なのではなく、畜肉に依存してしまっている現状から畜肉以外の選択肢も存在する状態へシフトしていく必要があるということだ。1つの食品やそれを構成する作物への依存はサプライチェーンや地球環境における大きな偏りを生じさせる。そのようなアンバランスな状態には限界があるため、できるだけ多様な選択肢を増やしていく必要があるのだ。

今後は「動物性食品のみ消費する」「植物性食品のみ消費する」といった二極化した対立ではなく、代替肉を活用しつつ、植物性食品と動物性食品が互いに補完・共生する最適な食糧システムを模索していくことが重要になると考える。その上で、その第一歩となる代替肉の普及に向けて、これまでの活動を通して感じた官民連携の必要性について、提言したい。

目次

1. はじめに

研究動機・目的

研究の手段

…… p 3

2. 本論

第一章 現在の食糧システムの持続可能性

I. 畜産業の環境負荷

II. 世界人口の増加による食糧不足

…… p 4, 5

第二章 代替肉の社会的価値

I. 代替肉 /フードテックとは

II. 代替肉とサステナビリティ

…… p 6

第三章 現状と普及に向けた課題

I. “美味しさ”を追求して

II. 社会性と事業性の両立に向けて

III. 市場の整備の必要性

…… p 7~10

第四章 官民連携でのフードテック普及の提言

I. 課題から考える官民連携の必要性

II. 政府が取り組むべき理由と今後の指針

…… p 11,12

3. 終わりに

…… p 13

引用データ・数値

…… p 13,14

参考文献・資料リスト

…… p 15

1. はじめに

研究動機・目的

三年前、何気なく観たテレビのドキュメンタリー番組で、現在の畜産業が環境に与える影響の大きさに衝撃を受けた。高校時代、焼肉屋でアルバイトをしていた私にとって、身近で美味しい食べ物であった「肉」が地球環境に負荷をかけているとは、考えたこともなかった。

近年「持続可能な社会」や「SDGs」といったワードを様々な場面で耳にするが、正直スケールが大き過ぎて何をすれば良いか分からず、実際に行動に移すことが出来なかった。そんな私にとって、毎日三回の食事の選択を少し変えることが地球の未来を変えるかもしれないということは可能性を感じる事実でもあった。少しずつ調べを進め、肉の代わりにタンパク質源となる植物由来の代替肉の存在に着目した。そして地道な普及活動が続けていく中で、代替肉をはじめとするフードテックの様々な側面からみた可能性や普及における課題を知り、その解決に向けて取り組んでいきたいと強く感じた。

気候変動のタイムリミットまであと6年。将来の世代まで変わらず豊かで美しい地球で暮らし続けるためには、今この時代に生きる私達が行動を起こすしかない。

本研究では、誰にとっても身近であり、すべての人が当事者ともいえる「食」による環境課題解決の可能性と、代替肉の社会的価値を明らかにし、持続可能な社会実現における代替肉普及の必要性と意義を示す。

そして、今後の更なる普及に向けて、取り組むべき指針を導き出したい。

研究の手段

- ・参考文献による調査 (13,14,15 ページ参照)
- ・自身による代替肉レシピ開発と一ヶ月代替肉生活の実験結果
- ・代替肉の食品販売会社に請求した消費者アンケート結果
- ・国内の代替肉製造会社 (株式会社 DAIZ、ネクストミーツ) へのインタビュー結果 (昨年6月~7月実施)

2. 本論

第一章 現状の食糧システムの持続可能性

持続可能な社会とは、ノルウェー首相ブルントラント（当時）が1987年に公表した報告書が取り上げた概念であり、地球環境保全と開発を共存し得るものと捉え、地球環境に配慮した節度ある開発が重要であるという考え方だ¹。そして、それらの実現が目標に掲げられた世界共通の指標が、持続可能な開発目標（SDGs）である。

しかし、持続可能な社会の実現と一口に言っても、それが簡単でないことは明らかだ。現状は様々な問題が複雑に絡み合っているため、解決への道筋は一つでは無い。それらを踏まえた上で、本研究テーマである食分野における持続可能性について考えたい。

I. 畜産業の環境負荷

持続可能な食糧システム実現において、環境保全への配慮は不可欠である。国連食糧農業機関（FAO）によると、2020年の世界の温室効果ガス（GHG）総排出量の31%が食料システムに由来する²。このことから分かるように、食分野の環境負荷削減は、深刻な環境課題の一つである地球温暖化の対策に直結するのだ。

そんな食分野において、特に環境負荷が著しいのが畜産業である。日本では、農林水産分野の温室効果ガス総排出量のうち27.1%を占めている³（図表1）。温室効果ガス排出量に加え、畜産業が環境に与える影響は以下のようなものが挙げられる。

（1）気候変動（SDGs13）

世界全体で発生している温室効果ガスのうち18%は畜産業界から排出されており、その数は世界中の乗り物が排出するガス量とほぼ同等である⁴。私達が食用としている牛は、飼料を消化する際にメタンを生成・排出する。メタンの温室効果は二酸化炭素の28倍であり温暖化に大きく影響するため⁵、畜産からの温室効果ガス排出を減らすことは気候変動への具体的な対策といえる。

（2）森林破壊（SDGs15）

増え続ける食肉の需要に対応するためには広大な飼育施設と家畜の飼料用農場が必要となり、その土地の確保のために行われている森林伐採が問題視されている。人々は畜産のために地球の原生林、草原、サバンナを犠牲にしてきた。1960～2011年の50年間で行われた農地拡大の65%が動物性食品の為のものである。アマゾンをはじめとした自然の生態系を壊したことで、全体のエコシステムを変え、炭素や水の循環サイクルを変え、世界の気候変動に多大な影響を及ぼしている。実際にアマゾンでは1988年以来その森林面積の15%を失ったといわれており、その面積は日本の国土の1.1倍に相当する42万km²にも上る⁶。

（3）水資源の枯渇（SDGs6）

Shared Socio-economic Pathways (SSP)によると、2050年には世界の約7割の地域で地下水の枯渇に直面すると予測されている。そして今、全世界の淡水量の約29%が畜産によって消費されているのだ⁷。家畜を飼育するには、飲み水としての水だけでなく、その飼料となる穀物を栽培するためにも膨大な水が必要になる。実際、牛肉1kgを生産するには、バーチャルウォーターによる換算でその約2万倍もの水が必要だといわれている⁸。肉の消費量を減らすことは水資源の枯渇を止めることにも繋がる。

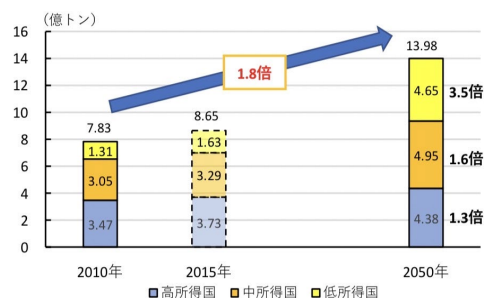
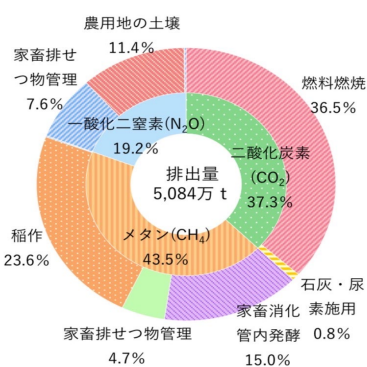
II. 世界人口の増加による食糧不足

今後予測される世界人口の増加と1人当たりの畜肉消費量の増加によって深刻な食糧不足（タンパク質不足）が見込まれるという点から見ても、現在の食糧システムの持続可能性には懸念がある。

インドの人口がついに中国の人口を抜いて世界一になり、世界の総人口が80億人を突破した現在、世界人口は爆発的に増加している⁹。そこで本研究で着目したいのが、世界人口の増加に伴う1人当たりの畜肉消費量の増加である。農林水産省が発表した「2050年における世界の食料需給見通し」によると、2010年から2050年にかけて世界全体の畜肉消費量が1.8倍、特に低所得国では3.5倍に増加すると予測されている(図表1)。このように大幅に増加する食肉需要に対応することは難儀であることに加え、上記のように環境に大きな負荷をかけることとなる。

以上の理由から、現行の食糧システムの持続可能性には大きな懸念があり、その要因の一つとして畜産業の環境対応促進は取り組むべき課題であると考えられる。

(図表1) 農林水産分野の温室効果ガス排出量 (図表2) 所得階層別の畜産物需要量の見通し



出典：国立環境研究所（令和2年度の数値）より

農林水産省「2050年における世界の食料需給見通し」より

第二章 代替肉の社会的価値

I. 代替肉 / フードテックとは

代替肉とは、植物性の原材料を使い、肉の食感や味わいを再現した加工食品のことである。食糧不足や食品ロス等、食領域における様々な社会課題が深刻化する現在、それらを最先端テクノロジーによるイノベーションによって解決する“フードテック”への関心が世界的に高まっている¹⁰。代替肉は、食料供給および環境保全の観点から必要性が高まり、近年最新の食品加工技術によって開発が進められている食品であることから、フードテックの代表格としてその一端を担っている。

II. 代替肉とサステナビリティ

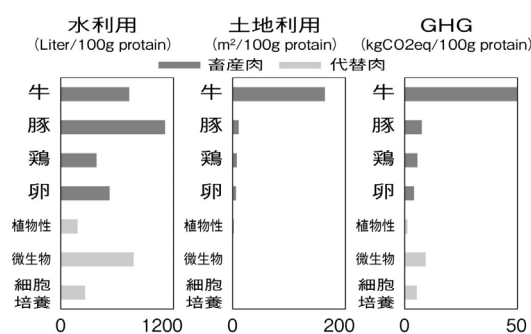
私は代替肉が、第一章で挙げた現在の食糧システム（畜産業）が抱える様々な課題を解決する可能性を持つと考える。

まず、環境負荷に関しては、温室効果ガス GHG 排出量、土地利用、水利用のすべての観点から大幅に減少することが可能である（図表3）。これは植物性の代替肉だけでなく、微生物発酵肉、培養肉に関しても言える。この理由としては、生産過程において多くの資源（水/飼料）や土地を必要とし、ガスを排出する“生き物”である畜肉に比べ、植物性の代替肉は生産過程が少なく、人間が直接消費可能であるからである。

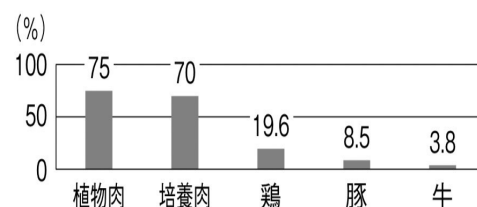
そして、世界人口の増加に伴う食糧不足（タンパク質危機）を回避するための新たなタンパク質源としても効果が高い。上記の理由より、生産過程で使用するタンパク質量に対して、最終的な食料として得られるタンパク質量の変換効率を比較すると、代替肉は70%以上と非常に高く、効率的にタンパク質を得られる方法であるからだ（図表4）。

以上から代替肉は、生産プロセスにおける環境負荷等を考慮した上で、現行の畜肉に比べて持続可能性の高い食品であり、代替タンパク質として有効であると考えられる。

（図表3）タンパク質源別の環境負荷比



（図表4）タンパク質の変換効率



出典：財務省 ファイナンス 2022年5月号より

第三章 現状と普及に向けた課題

第二章では、持続可能な食糧システム実現における代替肉の有効性について述べたが、その普及率は依然として低いのが現状である。日本国内では代替肉の認知度は年々高まっているものの、代替肉を食べたことがあり、今後も食べたいと考える人の割合は15.7%と少ない¹¹⁽¹⁾。その理由としては、最も多い「わざわざ食べる必要がない」に続き、味や価格、安全性への懸念が挙げられた¹¹⁽²⁾（図表5）。今後国内での普及率を上げていくためには、代替肉に対する正しい知識や理解を広めてくことに加えて、現在消費者が抱いている上記のような懸念を改善していく必要があるだろう。

本章では、それらの懸念の実態と今後の課題について、自身の実験結果と実際に現場へ足を運んで感じたことを踏まえて見解を述べたい。

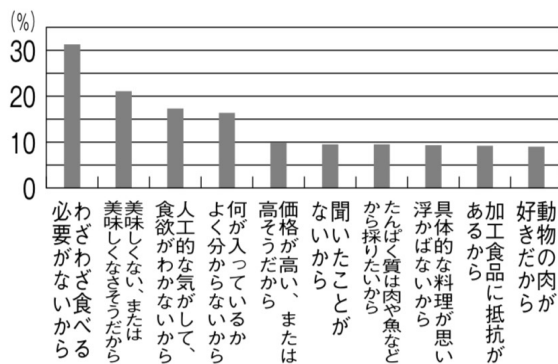
I. “美味しさ”を追求して

代替肉が「食」である以上、普及に向けて味の向上は欠かせない要素になるだろう。現在代替肉を購入しない理由として最も多く挙げられる「わざわざ食べる必要がない」に関しても、“美味しさ”は代替肉を食べる最大の理由になり得る。

私は代替肉の味の実態を知るため、自身でレシピを考え、一ヶ月間代替肉を使用した献立で生活する実験を実施した。以下がその記録である（図表6）。

その中で分かったことは、市場で販売されている代替肉の風味改善の必要性である。回鍋肉や坦々麺のようなしっかりした味付けで他の具材と調和している献立の場合、植物性代替肉でも十分な満足感が得られた（挽肉タイプを使用するとより良い）一方で、肉本来の素材の味がダイレクトに伝わってくる料理だと、大豆感が目立ってしまうことが最大の課題となった。家庭で出来る改善策の一つとしては、代替肉の新たな活用法として、牛や豚ミンチ（畜肉）と合い挽きする調理法が効果的であると感じた。

（図表5）代替肉を購入しない理由



出典：クロス・マーケティング請求資料より

（図表6）実際の献立例と評価表



出典：筆者作成

家庭での調理方法の工夫による風味改善も一定の効果が見受けられる一方で、より多くの消費者に手に取ってもらうためには、代替肉自体の味の向上も不可欠である。

代替肉の風味改善に向けて、企業では実際にどのような取り組みが行われているのか、国内の代替肉製造会社の一つである株式会社 DAIZ に伺った。その中で見てきたのは、日本の代替肉業界で現在行われている、植物性代替肉の味向上に向けた技術開発とその成果だ。以下がその具体的内容である。

〔株式会社 DAIZ の事例〕

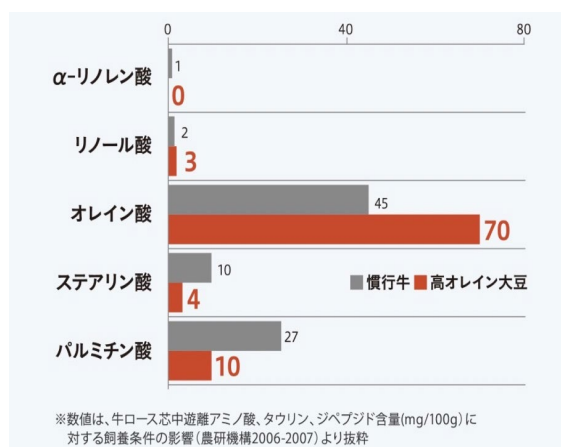
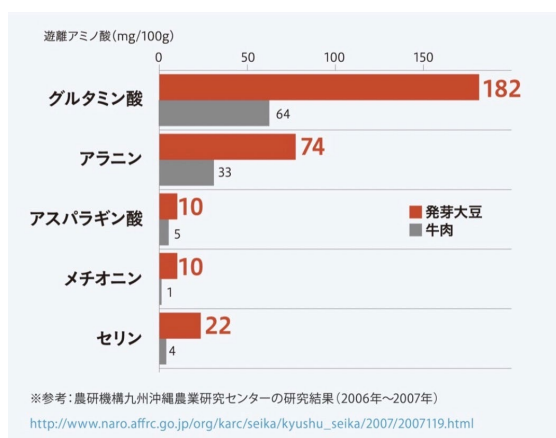
株式会社 DAIZ では、代替肉の味向上を目指して、従来とは異なる新たな技術開発が進められている。国内では通常、植物性代替肉の原料として搾油した後の脱脂大豆を用いるが、同社では発芽大豆を使用し、旨みの素となるアミノ酸やグルタミン酸などを増やした原料から植物肉を作ること、添加物なしに風味の向上を図っている。発芽大豆を生育する際に、酸素量や水分量を調整することでストレスを与え、酸素の活性化を利用して旨みの成分を上昇させる技術である。この技術により同社は、牛肉の旨み成分を上回る代替肉の開発に成功している（図表7）。また、これらの技術で開発された代替肉は含まれる脂肪酸のバランスが畜肉とよく似ているため、成分から肉本来の旨みを感じることが出来る（図表8）。

（図表7）牛肉と発芽大豆使用の代替肉の

（図表8）牛肉と高オレイン大豆の

旨みに関するアミノ酸の比較

脂肪酸組成の比較（％）



出典：株式会社 DAIZ ホームページ (<https://www.daiz.inc/meet/>) より

株式会社 DAIZ をはじめとする様々な企業の技術開発により、日本の代替肉の味は改善と向上を重ねている。“美味しさ”が代替肉の付加価値となる未来はそう遠くないかもしれない。

II. 社会性と事業性の両立に向けて

代替肉の普及を促進させる重要な要素として、低価格化が挙げられる。コストへの懸念が、代替肉を購入しない理由としても上位に挙げられている（図表5）ように、1ポンド（約450g）当たりの代替肉の価格は従来の肉より高い傾向にある。この価格差が縮まれば、植物由来の製品の購買意欲を高めることができると考えられる。

代替肉の普及において、低価格化が不可欠であるといえる日本の市場の特徴がある。それは、環境配慮などの商品の社会的価値と、消費者の購買意欲が必ずしも相関関係にあるわけではないということだ。新井紙材株式会社が昨年、500名の男女を対象に行ったインターネット調査結果によると、「環境に優しい商品・サービスを必ず選ぶ」と回答した方は3.3%と非常に少数で、「場合によっては環境に優しい商品・サービスを選ぶ」と回答した方が61.5%と過半数を占めていた（図表9）^{12（1）}。

その一方で、「場合によっては環境に優しい商品・サービスを選ぶ」を選択した方に対してコストとの関係性を尋ねると、「価格が同じなら、環境への配慮があるものを購入する」が84.3%を占めることが分かった（図表10）^{12（2）}。このことから、代替肉のような社会的価値の高い商品を普及させるための一つの鍵は価格であると言える。

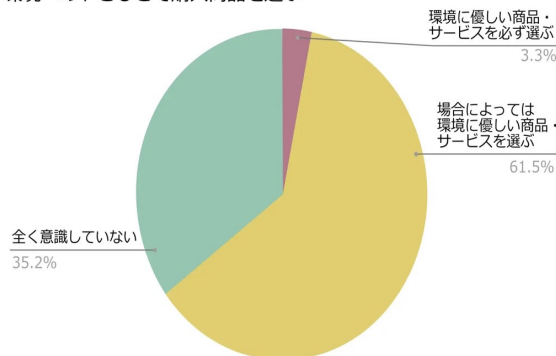
しかし、代替肉の低価格化は容易ではない。代替肉の価格が高くなる理由としては、フードテック食品のような新しい製品は技術開発費と設備投資が必要であることが挙げられる。代替肉の製造には、高湿度抽出加工設備や大豆を圧縮するためのハイプレッシャー機など、多くの設備が必要になる。さらには、上記で挙げた株式会社DAIZの例のような、普及の定着化に向けた技術開発と並行して低価格化を図るのは、極めて困難であると言える。

社会性と事業性の両立は、代替肉企業における大きな課題の一つになると考える。

「生活者の購買意欲」と「企業の環境配慮」の関係性

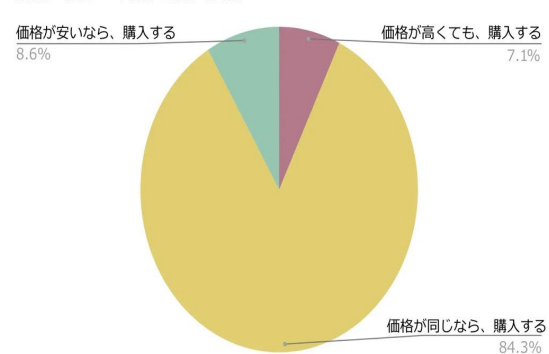
（図表9）

環境へのやさしさを購入商品を選ぶ



（図表10）

環境に優しい商品と購入価格



出典：新井紙材株式会社「環境と人 -human at nature-」インターネット調査結果より

III. 市場の整備の必要性

代替肉の普及を目指す上で、今後取り組む必要性がある課題が、フードテック市場の安全性の確保である。実際、代替肉をはじめとするフードテック食品の安全性への懸念は、消費者からも挙げられている（図表5）。

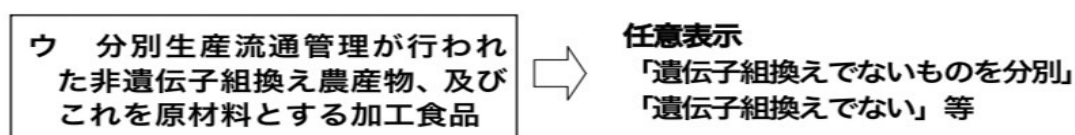
具体的にはまず、代替肉の原材料となる大豆の安全性を懸念する声がある。日本の年間大豆需要量約350万トンのうち9割が輸入であり、そのうち7割をアメリカから輸入している¹³ことから、遺伝子組み換えや農薬使用への懸念が高まっている。遺伝子組み換えの有無を原材料名に記載する必要があるのは、重量ベースで上位3位以内か、5%以上含まれる場合である¹⁴。下位にある植物性代替肉については遺伝子組み換えの情報を消費者が把握できない可能性があることから、代替肉の市場浸透に際しては、使用される原材料の表示の規格化が課題となり得ると考えられる。

また、代替肉の定義付けに関しても明確化が必要である。植物性の代替肉は、動物性食品を含まないという点において、環境負荷削減以外の観点からも需要が高まっている。その一例として挙げられるのが、完全菜食主義者の増加や宗教的理由である。しかし、植物性代替肉の一部の製品では、風味改善の目的から畜肉のエキスや卵等の動物性食品を使用している場合がある。今後代替肉の一般消費者の増加に伴い、完全植物性ではない製品の増加が見込まれることから、ヴィーガン対応やハラール対応の製品との区別化が必要になると考えられる。

さらには、代替肉を社会的価値が高いものとして販売していく以上、所謂グリーンウォッシュと言われるような代替肉製造企業の登場を予防する措置をしていく必要があると考える。グリーンウォッシュとは、実態が伴わないのにSDGsに取り組んでいるように見せかけることで、自社だけが利益を得るような姿勢・状態のことである。代替肉が環境保護に有効な製品であることを付加価値として普及していく為には、代替肉の製造過程で発生する環境負荷を含めた上で、本当の意味で環境に優しい製品であるか否かを判断する基準や、それらを消費者に証明する表示・マーク等が必要になると考える。

このように、消費者の安全を確保した上で公正に代替肉の普及を促進していくためには、様々な市場の整備を行っていく必要があると考える。

（図表 11）JAS 法（遺伝子組換えに関する表示）より一部抜粋



出典：農林水産省ホームページ「遺伝子組み換え食品の表示」より

第四章 官民連携でのフードテック普及の提言

I. 課題から考える官民連携の必要性

第三章で言及した代替肉製造会社が抱える課題について、解決に向けた今後の指針を提言したい。現状、普及の妨げになっていると考えられる味・価格・安全性において、現在も企業の努力のみでは解決の糸口が見えていないのが、価格と市場の安全性確保に向けた課題である。まず低価格化に関しては、その必要性は窺えるものの、技術開発や設備投資等と並行して促進していくことは新興の一企業のみでは非常に困難であると考えられる。そして、公的な規格制定やルール形成が必要になる市場の整備に関しては、政府の介入が不可欠であることは明確だ。そこで提案したいのが、官民連携での代替肉普及に向けた取り組みである。具体的には、市場の整備に加え、低価格化に向けた政府による助成金制度や開発支援、業界内交流の機会提供などが挙げられる。

政府による支援の有効性と必要性について、シンガポールの事例を用いて述べたい。シンガポールでは、国を挙げて代替タンパク質産業育成に取り組んでおり、政府による大規模な投資や、規制フレームワークの制定等を通じて、事業者が進出しやすい基盤整備が進んでいる。それに伴い、内資外資問わず多くの企業やスタートアップが市場参入を進めており、現地のスーパーやレストラン等における代替肉の一般流通も進んでいる。さらには、政府や民間事業者による製造・研究開発インフラ提供や事業化ノウハウ支援、実証支援プログラム活用により、初期コストを削減し、スピーディーな商業化が可能となっている（図表 12）¹⁵。

この事例から分かるのは、産学官間の情報共有の重要性と官民双方の得意分野を活かした普及促進の有効性だ。シンガポールでは、代替肉を製造する新興企業が抱える資金不足やインフラ整備の必要性を把握しているからこそ、普及に際して本当に必要な支援が実施されていると考える。そして官民が連携することで、既存企業が所持する事業化ノウハウ等を新規事業に活用することが可能になり、新規企業の市場参入増加に繋がる。

また、政府が主導して官民連携のプラットフォームを提供することによって、競合他社同士であっても協調領域においてはメリットの共有が促進され、効率的な生産と市場の拡大が期待できる。

（図表 12）シンガポール食品庁の制度・規制整備動向（出典：農林水産省）

時期	概要
2019年	新規食品（ノベル・フード）の販売に関する規制フレームワークを世界で初めて発表
2020年	専門家委員会を設置し、安全性の審査体制を整備
2020年	米国のスタートアップ企業Eat Just社による培養した鶏肉の子キナゲツを世界で初めて商業販売認証
2022年	フィンランドのフードテック企業ソーラーフーズ社が開発した代替タンパク質粉末「ソレイ」を世界で初めて商業販売認証
2022年	食品庁は、食用昆虫の輸入や国内での養殖の認可に関する基本方針を公表

II. 政府が取り組むべき理由と今後の指針

代替肉普及に向けた官民連携での取り組みは、代替肉企業を政府が支援するといった

主旨ではなく、官側である政府も取り組む必要性があると考える。

代替肉市場を調査する中で見えてきた、社会的価値が消費行動に必ずしも繋がる訳ではないという課題は、代替肉製品に限った話ではない。今後、日本で持続可能な社会の実現に向けて、社会性と事業性の両立したビジネスモデルを確立させていくためには、その支援プロセスやルール形成はすぐにでも政府が取り組むべき課題であると考える。

また、フードテック産業の市場は世界的にも急速な拡大を進めており、新規産業の育成という観点からも政府が投資するメリットは大きい。日本では、古くから豆腐や納豆といった大豆を加工する伝統と技術が受け継がれてきた。代替肉の製品開発においてもその巧みな技術が活かせる可能性があり、有望な新規産業になり得ると考える。

政府という公的な立場が代替肉業界を支援することは、現行の畜産業への配慮がないといった声もあるが、畜産業を含む現在の食糧システムは、食料供給および環境保全の観点から持続的であるとは言い難いため、その対策はいずれ政府が取り組まなければならない課題であろう。ここで重要なのは、畜産業を廃止し完全に植物由来の食品へ移行することが理想なのではなく、畜肉に依存してしまっている現状から様々な選択肢が存在する状態へシフトしていく必要があるということだ。代替肉はあくまでその中の一つの選択肢であり、その普及と並行して、畜産業の環境対応促進（現在オランダで促進されている家畜の温室効果ガス排出量を抑える飼料の開発等）といった政策も促進すべきである。今後は「動物性食品のみ消費する」「植物性食品のみ消費する」といった二極化した対立ではなく、代替肉を活用しつつ、植物性食品と動物性食品が互いに補完・共生する最適な食糧システムを模索していくことが重要になると考える。

(図表 13) なぜ官民連携する必要があるのか

代替肉の民間企業が抱える課題	政府が取り組むべき課題
<ul style="list-style-type: none">・ 社会性と事業性の両立 (設備投資や技術開発費の捻出)・ 市場の安全性の担保・ 競合他社との協調領域の実現	<ul style="list-style-type: none">・ 畜産業を含む食品産業の環境対応促進 (現状の負荷削減と新たな選択肢の提案)・ 新規産業の育成 (フードテック産業)・ 食分野における経済安全保障の確保



官民双方に取り組む理由・メリットがあると言える。

出典：筆者作成

3. 終わりに

本論では、代替肉の普及における課題と官民連携での取り組みについて提言した。

安定した食料供給および環境保全の観点から、代替肉を含む植物性食品の消費割合を増やすことは有効である。代替肉の普及に向けては様々な課題が山積しているものの、政府と民間企業が協力して取り組む意味と可能性は大きいと考える。優れた大豆の加工技術と伝統を持つ日本において、代替肉への挑戦は、新規産業としても有望である。

今後は、フードテック産業拡大に向けた政策を通じて、食領域全体の課題解決に取り組んでいく必要があると考える。代替肉を活用しつつ、植物性食品と動物性食品が互いに補完・共生する最適な食糧システムを模索していくことが最も重要である。

そして、日本から世界の食糧システムをより持続的なものへ変革を起こしていきたい。

引用データ・数値

¹外務省ホームページ「持続可能な開発」とは

<https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/kankyo/sogo/kaihatsu.html> に基づく内容。

²国連食糧農業機関（FAO）Greenhouse gas emissions from agri-food systems

<https://www.fao.org/3/cc2672en/cc2672en.pdf> より数値を引用。

³国立環境研究所「日本の温室効果ガス排出量データ」

<https://www.nies.go.jp/gio/archive/ghgdata/index.html> より数値を引用。

⁴World's Agriculture, Forestry And Fisheries. FAO News No.819

<https://www.fao.org/3/ax316ja/ax316ja.pdf> より数値を引用。

⁵環境省ホームページ「大気中のメタンについて」

<https://www.env.go.jp/press/110696.html> より数値を引用。

⁶国際環境 NGO グリーンピース・ジャパン

<https://www.greenpeace.org/japan/explore/food> より数値を引用。

⁷株式会社 EXIDEA 「畜産と環境問題」

<https://exidea.co.jp/ethicalchoice/journal/climate-change/livestock-and-environment/>

CD-R, DVD-R⁸ 環境省ホームページ「バーチャルウォーターとは」
https://www.env.go.jp/water/virtual_water/ 参照。

⁹ 国際連合広報センター「人口と開発」
https://www.unic.or.jp/activities/economic_social_development/social_development/population/ より数値を引用。

¹⁰ 経済産業省 関東経済産業局「フードテックとは」
<https://www.kanto.meti.go.jp/seisaku/foodtech/index.html> より一部引用。

¹¹ (1) (2) クロス・マーケティング「代替肉・代替タンパク質に関する調査」請求資料
<https://www.cross-m.co.jp/report/life/20210526fakemeet/> より数値を引用。

¹² (1) (2) 新井紙材株式会社「環境と人-human at nature-」による調査内容

【詳細】

調査名：「生活者の購買意欲」と「企業の環境配慮」の相関関係に関する調査（2022年）

調査対象：日本全国の各世代（20代未満～60代以上）の男女 500名

調査期間：2022年12月13日（火）～12月23日（金）

調査方法：インターネット調査

有効回答数：500件

https://humanatnature.com/circular_economy/6737/ より結果を引用。

¹³ 農林水産省ホームページ「大豆をめぐる事情」
<https://www.maff.go.jp/j/seisan/ryutu/daizu/index.html> より数値を引用。

¹⁴ 農林水産省ホームページ「遺伝子組み換え食品の表示」
https://www.maff.go.jp/j/jas/kaigi/pdf/kyodo_no28_shiryo_sanko_1-5.pdf より数値を引用。

¹⁵ 農林水産省 第二回トレンドレポート「海外展開に際して検討すべき現地の課題と対策にかかるとの整理及び事業者への情報提供」
<https://www.maff.go.jp/j/kokusai/kokkyo/attach/pdf/platform-84.pdf> より一部引用。

参考文献・資料リスト

【参照 WEB サイト】

- ・ Climate clock world
<https://climateclock.world/>
- ・ 農林水産省 代替肉
<https://www.maff.go.jp/j/jas/attach/pdf/yosan-27.pdf>
- ・ 文部科学省 食品成分データベース
https://www.mext.go.jp/a_menu/syokuhinseibun/1365419.htm
- ・ 農林水産省 畜産環境問題
https://www.maff.go.jp/j/chikusan/kankyo/taisaku/t_mondai/01_mondai/
- ・ 国立研究開発法人科学技術振興機構 低炭素社会戦略センター
<https://www.jst.go.jp/lcs/pdf/fy2018-pp-02.pdf>
- ・ BEYOND MEAT の効果
<https://www.beyondmeat.com/en-US/>
- ・ 農林水産省 アニマルウェアフェアについて
https://www.maff.go.jp/j/chikusan/sinko/animal_welfare.html
- ・ NHK 「環境に関する意識調査」
https://www.nhk.or.jp/bunken/summary/research/report/2008_07/080705.pdf
- ・ 厚生労働省委託「健康意識に関する調査」
<https://www.mhlw.go.jp/wp/hakusyo/kousei/14/dl/1-02-1.pdf>
- ・ 農林水産省「代替タンパク質の概観」
<http://www.sci-japan.or.jp/vc-files/member/secure/speakers/20210827.pdf>
- ・ 農林水産省「世界の食糧自給見通し」
https://www.maff.go.jp/j/zyukyu/jki/j_zyukyu_mitosi/
- ・ 農林水産省「フードテック等を活用した持続可能な産業育成」
<https://www.maff.go.jp/j/shokusan/sosyutu/foodtech.html>
- ・ SDGs SCRUM SDGs 用語集「グリーンウォッシュ」
<https://sdgs-scrum.jp/glossary/green-wash/>

【参考資料(食品会社/インターネット調査会社に請求)】

- ・ クロス・マーケティング社インターネットリサーチ
調査地域 全国 47 都道府県
調査対象 20～69 歳の男女
調査期間 2021 年 5 月 21 日 (金) ～24 日 (月)
有効回答数 本調査 1,100 サンプル