

欧米で進む昆虫食の産業化

主事研究員 小田志保

1 昆虫食の重要性

2050年までに世界人口は20億人増える。この人口増加には、畜産業の生産効率化に加えて、新たなタンパク供給源が必要となる。省エネ、省水、省スペース、また食品廃棄物でも生産できる昆虫を食用・飼料用で活用することが重要となっている。

さらに昆虫は、タンパク質、脂質、そしてビタミンが豊富である。タンパク質の含有率は穀類や大豆を上回っており、とくに直翅類(コオロギ、バッタ、イナゴ)で高い(Arnold van Huis et al. (2013))。

飼料用も含む昆虫食^(注1)の市場規模は、18年にすでに1千億米ドルに達している。19年から26年^(注2)の間には、5割増となる見込みもある。国連食糧農業機関(FAO)によれば、現在20億人超が1,900種以上の虫を食料としており、欧米でも量販店の店頭に商品が並ぶようになっている。

このような市場拡大を支えるのは技術開発であり、食用・飼料用昆虫に関する特許件数は、2010年代以降は著しく増えている。

昆虫の飼料用利用では、先行して産業化が進んでいる。背景には、新興国でタンパク質の消費が増え、魚粉等の相場が高騰したことがある。18年後半から19年末までに、フランスのYnsect社、英国のAgriProtein社(工場は南アフリカ共和国)、カナダのEnterra Feed社など、食品廃棄物から昆虫由来の飼料原料を製造するスタートアップは、ベンチャーキャピタルからの資金調達に成功し、産業化に向

けた次の段階に移行している。

しかし昆虫の食用利用は、それが伝統的ではない欧米などの地域においては、簡単には普及しない。啓発活動の強化と、昆虫食にかかる生産や食品加工の技術開発が必須となる。

啓発活動は進んでいる。例えば、16年実施のアンケート(サンプル数は887)では、東欧よりも北欧の消費者の方が昆虫食に理解があり、昆虫食の購入意欲は高いという結果となった(Piha, Samuel et al. (2016))。しかし、生産や加工の技術開発には課題がある。

2 昆虫食の生産・加工技術の開発課題

昆虫を食用とする場合、①外形を維持したままの天日乾燥やフリーズドライ、②全身を粉末状・のり状化、③脂質等のみ抽出し、食品原料向けに加工の3パターンがある。欧米の消費者が受容しやすいのは、③、②、①の順であろう。

すなわち、昆虫を食品原料として加工する技術開発が重要となる。例えば、タンパク質を構成し、その組成が食品の栄養価や味を決定づけるアミノ酸の分析は必須となる。また、食品原料向けなので、熱安定性、可溶性等の情報も蓄積される必要がある。

このような技術開発を行うためには、高品質な昆虫が、大量に安定供給されることが条件となる。つまり狩猟ではなく、農業として昆虫生産が行われなければならない。しかし、昆虫は家畜よりもずっと世代交代が短く、近親交配を繰り返すことによる能力低下である

近交退化や、集団が小さいことで偶然にある遺伝子が集団に広がる遺伝的浮動といった課題が発生しやすい。また集約的な飼育下では、飼育密度の高さが集団死につながるという問題もある。

以上の課題を解決し、食用で産業化に動いている企業がある。

3 オランダのProtifarm社の成功

15年に設立したオランダのProtifarm社は、1981年設立のKreca社を買収しその技術を引き継ぎ、食用・飼料用昆虫の育成から加工・販売を行っている。15年にガイマイゴミムシダマシの幼虫 (*Alphitobius diaperinus*) の飼育箱を縦積みし、限られた敷地面積でも大量飼育が可能な垂直飼育を開始した(写真)。

昆虫の生産部門は完全自動化されている。全工程は28日間サイクルで、成虫の繁殖と、卵から幼虫までの2工程からなり、商品となる幼虫が加工され食品製造業に出荷される。飼養管理をロボットが行うことで、人件費を削減し、生産効率も向上した。敷地面積は3千㎡で、これは毎日9万人へのタンパク質を供給可能な規模である。

同社は、食品製造業へ昆虫由来の原料供給を行う世界最大手である。外形が食用消費のネックであるから、昆虫からは有効成分を抽出し、食品原料へ加工し販売する戦略を採用した。また美味で、栄養価が高く、そして買いやすいことを経営理念とするが、価格を下げるための規模拡大は課題であった。

ビジネスモデルが固まりつつある段階とし



写真 Protifarm社の垂直飼育(Protifarm社ウェブサイト)

て、19年に1千億米ドル超の資金を調達し、今は事業拡大で低価格化が期待されている。

4 制度的な環境整備の進展

こうした資金調達には、EUで18年1月に昆虫食を含むノベルフード(Novel Food)に関する新たな規則(Regulation(EU)2015/2283)が施行されたことが大きく寄与している。同規則はノベルフードについて、安全保証や品質保持期限等の基準を整備した。

昆虫と同じ節足動物の甲殻類は、食物アレルギーの原因食物となる可能性が高い。また毒をもつ昆虫も多く存在するため、このような規則の整備は、産業発展の条件となる。

昆虫が新たなタンパク源として一般に利用されるには、①高品質に大量生産できる飼養管理、②あらゆる食文化に溶け込みやすい食品加工技術、③これらの技術開発を促進する資本提供のあり方、が重要であろう。

<参考文献>

- ・ Arnold van Huis et al. (2013), "Edible insects: future prospects for food and feed security," *FAO FORESTRY PAPER*, 171.
- ・ Piha, Samuel et al. (2016), "The effects of consumer knowledge on the willingness to buy insect food: An exploratory cross-regional study in Northern and Central Europe," *Food Quality and Preference*, 70. 10.1016/j.foodqual.2016.12.006.

(おだ しほ)

(注1)クモ等も含み、昆虫亜門に属する昆虫に限らない。

(注2)3w Market News Reportsの推計。