

誰かに教えたくなる 科学技術の話 51

食糧危機を解決する 「食用昆虫」



東京大学名誉教授 月尾 嘉男

昆虫を見直す提言

二〇一三年に国際連合の食料農業機関（FAO）が『食用昆虫』という題名の冊子を出版して話題になった（図1）。意図は「食料と飼料の確保の将来展望」という副題が明示している。現在の傾向で世界の人口が増加していけば、十数年後には世界全体で深刻な食料不足の発生が懸念され、その対策として昆虫を重要な食料資源にすることを検討すべきであるという提言である。

年配の読者の方々には太平洋戦争中や終戦直後に疎開していた田舎でイナゴを採取して佃煮にして食料にしたという経験があると想像するが、そのような非常事態が接近しているという警告を提起した冊子である。人間が必須とする食料は糖質、脂質、蛋白質であるが、とりわけ

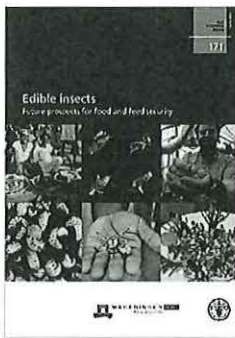


図1 『食用昆虫』（国連食糧農業機関）

蛋白質の不足が深刻な事態になると予測され、その解決の有力な資源が昆虫というのが冊子の意図である。

食料生産がもたらす環境問題

現在の人間の食料は非常に単調になっており、先史時代には約一五〇〇種の植物を食料としていたが、農業を手中にしてからは五〇〇種程度に減少し、さらに産業革命以後は二〇〇種程度、現在では約二〇種の作物が田畑で栽培されているだけであり、コメ、コムギ、トウモロコシという三大作物だけで主食の八割を供給している（図2）。肉類や魚類についても急速に少種に依存しつつある。

この変化により人類の食事が単調にな

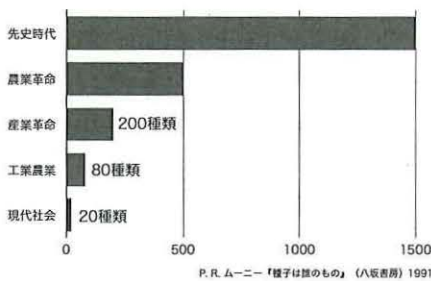


図2 食用植物の種類の変遷

つた以上の問題が発生している。第一は**森林の破壊**である。人間が農業を開始する以前、地球には約六二億ヘクタールの森林が存在していたが、一万年後の現在では約四〇億ヘクタールしか残存していない。現在でも毎年八〇〇万ヘクタールが伐採され、このまま進展すれば五〇〇年で地球の森林は消滅する。その主要な原因は農地や牧場への転換である。

第二の問題は**淡水の不足**である。過去五〇年間で農地は約一〇%増加しているが、そのうち人工の水路などにより灌漑している農地は全体の二割で、同一の期間に二倍以上に拡大している(図3)。そのため灌漑用水の需要が大量になり、

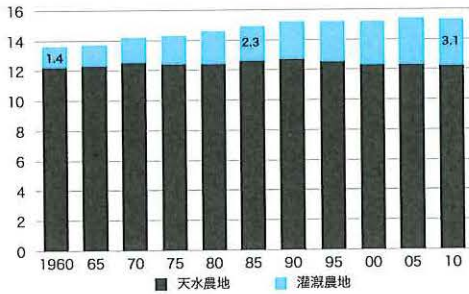


図3 世界の耕地面積の増大 (億ha)

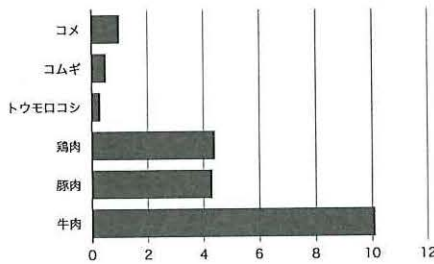


図5 温室効果ガス排出量 (玉米=1)

現在では人間が使用している淡水の七割が灌漑に使用され(図4)、中東からアフリカにかけては用水獲得のための紛争が頻発している。

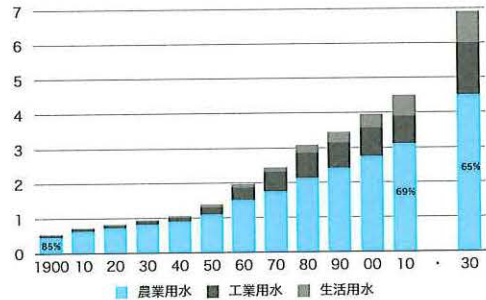


図4 世界の淡水需要 (1000km³)

第三の問題が肉類の生産が地球の**大気温度の上昇に影響**することである。様々な食料が一定の収量の生産のために排出する温室効果ガスを、玉米を基準として比較すると、鶏肉は四・四倍、豚肉は四・三倍、牛肉は一〇・一倍である。その一方、玉米以外の三大穀物である玉米ギは〇・五倍、トウモロコシは〇・三倍ではない(図5)。このような背景から登場してきたのが昆虫である。

世界各地に存在する奇食

昆虫を食料にするという奇食、普通に表現すればゲテモノという印象であるが、現在でも世界には多数の奇食が存在している。先進諸国の都市を旅行すれば日本と大差のない食事をする事ができるが、約六年間、筆者が世界各地の先住民族を探索して放送番組を制作してきた経験からすると、先住民族の世界には多種多様な奇食が現在でも日常生活に存在している。

南米大陸のアンデス山脈の高地に生活するケチュアの人々の最高のもてなし料理は自宅の土間で飼育している**クイ**(テングクネズミ)の丸焼きであり、ミクロネシアの島民は**タイマイ**の丸焼きで歓迎

してくれた。北米大陸の極地に生活するイヌイットの人々は仕留めた**アザラシ**を浜辺で解体、そのまま食用にするが、高い部分は目玉と内臓で、生肉はイヌのエサにしている。

しかし、視点を変更すれば日本にもゲテモノは多数存在する。西洋では悪魔の魚介とされる**タコ**を食用とする程度は初歩であり、猛毒のテトロドトキシンを大量に含有する**トラフグ**の肝臓を食用とする習慣、**ピチピチ**と遊泳している**シロウオ**をそのまま食用にする習慣、**タイ**などを活造りにして刺身を堪能する習慣などは文化の相違する人々からは野蛮な奇食とされる。

世界に存在する食用昆虫

それらに比較すれば、昆虫は世界各地で広範に食用になっている正当な食材である。狩猟採集時代は昆虫も手当たり次第に食料にしていたと推察されるが、農耕畜産時代になっても昆虫は食用になっており、古代ギリシャの学者アリストテレスはセミが好物で、博物学者プリニウスはカブトムシの幼虫が好物であったという記録があるように、昆虫は普通に食用とされていた。

二本足では親以外、四本足では机以外は食用にすると誇張されるほど食材には貪欲な中国では、古代からセミの幼虫と成虫、スズメガやカイコガ、コオロギなどは重要な食材で、四川料理では様々に調理されている。日本でも海岸のない長野、岐阜、山梨、埼玉、群馬などでは蛋白質の補給のために昆虫が重要な食材となり、長野では一〇〇種以上を食用にしていたと記録されている。

長年、世界各地の食用昆虫を調査されてきた三橋淳博士の労作『**世界昆虫食大全**』（二〇〇八）を参照すると、判明しているだけで、世界全体で一九〇〇種以上の昆虫が食用にされており、アフリカ

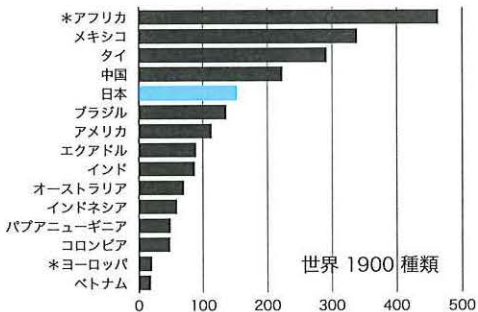


図6 世界各国の食用昆虫の種類

では約四六〇種、メキシコでは約三四〇種、タイでは約二九〇種にもなる。前述のように、日本でも過去には海岸のない地域を中心に約一五〇種を食用にしていた（図6）。

食料資源として優秀な昆虫

昆虫が食料として注目される背景を説明しておきたい。第一は**種類が豊富**ということである。人間が発見して命名した生物は約一七五万種であり、半分以上の生物は約一七五万種であるが、発見されていない生物も合計すると、昆虫は推定で生物全体の六割に相当する約八〇〇万種になる。しかも現状ではナンキョクユスリカ一種しか発見されていないが、極寒の南極大陸にも生息している。

第二は**昆虫の生産効率が高率**であるという特徴がある。一例として、蛋白質を単位あたり生産するのに必要な土地の面積は昆虫を基準とするとニワトリは二・六倍、ブタは三・〇倍、ウシは一・〇〇倍を必要とするし、生育に必要な淡水はニワトリが一・五倍、ブタが二・五倍、ウシが四・九倍、同様に生育に必要なエサはニワトリが一・五倍、ブタが二・五倍、ウシが五・〇倍となる。

さらに生物が成長するときに**排出する温室効果ガス**は昆虫を基準とすると、単位重量あたりでニワトリが二・〇倍、ブタが二・七倍、ウシが九・〇倍である(図7)。地球の気温の上昇が人類の将来を左右することが世界規模の話題になっている現在の状況を背景にすると、食糧生産の視点からは温室効果ガスの排出が少量の昆虫は素晴らしい食用生物であることが理解できる。

この最後の数字は重要で、現在、世界では一五億頭のウシと一二億頭のヒツジが飼育されているが、これらは**反芻動物**であり、反芻するときに排出するゲップの主要な成分はメタンである。これは呼吸の主要成分である炭酸ガスよりも同一

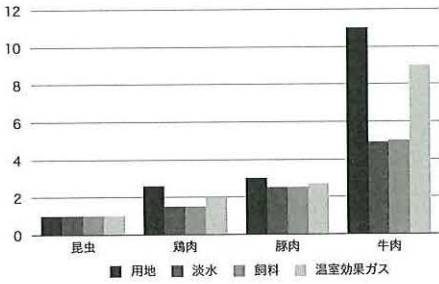


図7 飼育に必要な資源 (昆虫=1)

体積で約二五倍の温室効果がある。その結果、世界で排出されている温室効果ガスの四%が飼育されている反芻動物に由来するという重大な問題になっている。

見直すべき貴重な食料

ここまでの説明で、昆虫を蛋白質供給源とすることの重要性が理解されたと思像するが、これまでの習慣にない食物は馴染めないかもしれない。しかし、タイの東北地方では日常生活で昆虫を食材にしているし、バンコクなど主要都市では串焼きにしたタガメ、バッタ、コオロギどころかサンリまで屋台で販売されており、それらを提供するレストランが何軒も営業している。

問題は美味しいかどうかであるが、二〇一五年に「**東京虫くいフェスティバル**」で昆虫を食材にした料理コンテストが実施され、筆者は世界各地でゲテモノの食事を経験しているという理由で審査に参加した(図8)。五種の料理が最終審査の対象となり、最優秀賞はタガメの中身を使用したパイが選定された。説明がなければ高級レストランで高級料理として提供できるほどの料理であった。

世界の人口が急増してきたことへの対



図8 「東京虫くいフェスティバル6」のポスター

応として、衣食住すべての分野で少数の商品を大量生産する工業社会が発展してきた。食料も例外ではなく、前述のように、農業が開始された初期には五〇〇種の植物が栽培されていたが、現代では主要作物は二〇種に減少、しかもコメ、コムギ、トウモロコシという三種が世界の穀物の八割を供給しているという単調な社会を実現させてきた。

蛋白質についてもニワトリ、ブタ、ウシと魚類が食材の大半であり、人間は時代とともに単調な食事へと進行していることになる。そこに登場した昆虫は食材を多様にしてくれるだけではなく、農業と畜産がもたらす森林の減少、淡水の枯渇、そして大気温度の上昇という人類が直面している課題を解決する手段にもなるという素晴らしい食材である。ぜひ注目していただきたい。