

現代の昆虫食の価値

—ヨーロッパおよび日本を事例に—

The Value of Modern Entomophagy in the Case of
Europe and Japan

水野 壮

Hiroshi MIZUNO

1章 見直される昆虫食

人類の経済活動で生じる温室効果ガス排出量のなかでも、家畜の放出する温室効果ガスは高い割合を占めており、環境負荷の軽減が求められてきた (Steinfeld et al., 2006)。また、穀物飼料の国際価格上昇により、牛肉、豚肉、および家禽の価格は2050年には2000年比で30%以上上昇すると考えられる (Nelson et al. 2009)。こういったなか、従来の家畜に代わる代替タンパク質源として、昆虫が注目されている。昆虫は一般にタンパク質が豊富であるほか、ミネラルやビタミンも豊富に含まれており、栄養価の高い食材といえる【表1】。

2013年、オランダのワージェニンゲン大学の研究グループが中心になり、「Edible insects - Future prospects for food and feed security(食用昆虫—食用および飼料の安全保障に向けた未来の展望)」という報告書が国連食糧農業機関 (FAO) において作成された。栄養価だけでなく、従来の家畜に比べて低コストで飼育が可能と訴えたこの報告書 (以下FAO報告書) は、途上国で昔ながら食べられてきた昆虫の価値を、現代の視点で捉え直す契機となった (水野, 2015a ; 2015b)。FAO報告書で取り上げているワージェニンゲン大学のHuis (2013) の論文には、ヨーロッパイエコオロギ (*Acheta domesticus*) は肉1キログラム生産する際に必

表1 マウロ栄養素 (乾燥重量あたり) とエネルギー (kcal、乾燥重量 100g あたり)

	タンパク質	脂 質	炭水化物	灰分	エネルギー-kcal	引 用
カイコ蛹	67.77%	32.23%	ND	ND	120	片山ら (2009)
イナゴ	76.76%	5.50%	13.15%	4.59%	134	三橋 (未発表)
トノサマバッタ	67.49%	21.18%	ND	11.33%	147	Bukkens (1997)
コオロギ (成虫)	63.90%	19.90%	20.70%	4.20%	ND	Pennino ら (1991)
セミ幼虫	67.46%	17.61%	11.64%	3.28%	159	三橋 (未発表)
イエバエ	59.65%	19.00%	ND	7.26%	ND	Ocio and Vinaras (1979)
ミールワーム	48.32%	34.63%	14.73%	2.33%	205.6	Finke (2002)
牛肉 (かたロース)	56.00%	40.70%	0.50%	2.00%	212	文科省食品成分データベース (2014) ^{※1}
豚肉 (かたロース)	72.20%	23.80%	0.00%	3.85%	151	文科省食品成分データベース (2014) ^{※1}
鶏肉 (むね皮つき)	52.10%	45.98%	0.00%	1.90%	244	文科省食品成分データベース (2014) ^{※1}

^{※1} <http://fooddb.mext.go.jp/>

ND : Not determined.

牛肉 : 乳用肥育牛肉赤肉生

豚肉 : 中形種肉赤肉生

鶏肉 : 成鶏肉皮付き生

要な飼料は豚肉と比較して4分の1程度、牛肉と比較して12分の1程度と少ない量で済むことが示されている【図1】。また、同大学のOonincxら（2010；2012）の論文では、体重増加に伴い排出される温室効果ガス排出量（二酸化炭素換算）を家畜とで比較した結果、ミールワーム（*Tenebrio molitor*）では豚の10分の1以上、牛の400分の1程度【図2】、ヨーロッパエコオロギでは豚の50分の1、牛の2000分の1程度であることが示されている。

FAO 報告書の発表以降、世界各国で昆虫を食品として積極的に取り入れていく動きが起こっている。韓国政府は、ミールワームをはじめとする昆虫数種を新たに食品として追加し、2020年に昆虫食品産業を年間2千億ウォン以上に成長させる方針を打ち出している。スイスでは2015年9月に研究者らによる昆虫食の展望を議論するシンポジウムが開催され、昆虫を食品として認める法改正の動きも見られている（Swissinfo. ch, 2015）。ベルギー

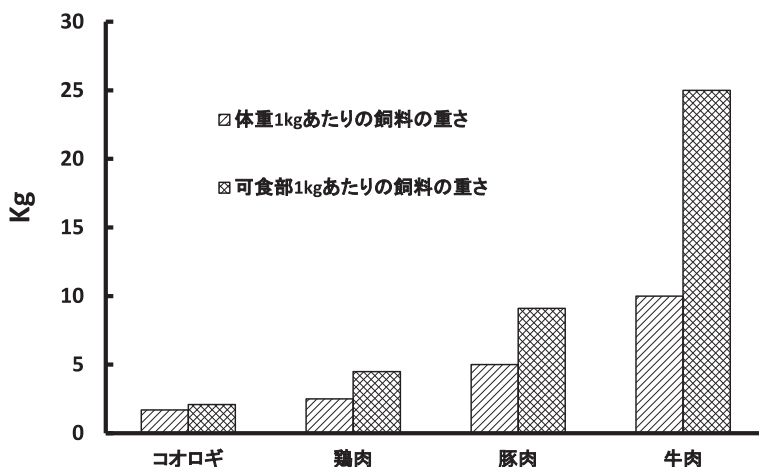


図1. 家畜肉とコオロギの飼料変換効率

Huis (2013) より改変.

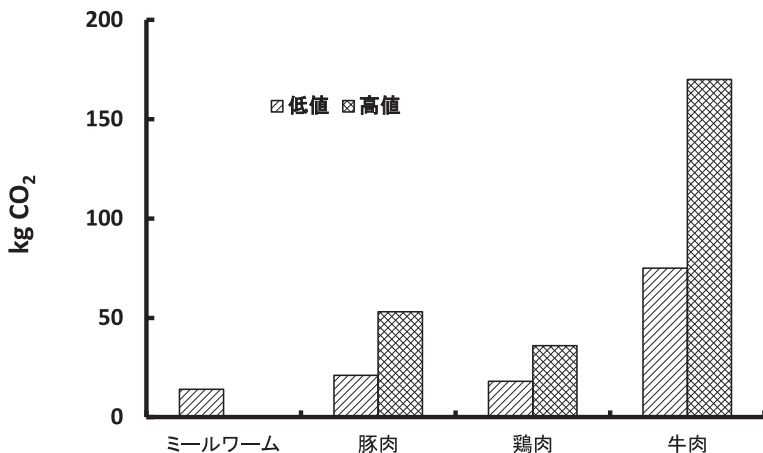


図2. 可食部 1kg あたりの温室効果ガス排出量 (Kg、CO₂ 換算)

Oonincx(2012) より改変

においては、2014年よりトノサマバッタをはじめとする昆虫数を食品として認可し、昆虫を使ったハンバーグの販売を開始した。フランスでは、2010年より昆虫養殖業者や昆虫養殖に関心を持つ農家などからなるFFPIDI（フランス昆虫養殖・加工・販売業連盟）が結成され、2014年には昆虫養殖業に関心を持つ130の事業団体が参加するシンポジウムも開催された。

ヨーロッパでは、欧州食品安全機関（EFSA）が食用昆虫に関するリスクアセスメント実施にむけたデータ収集を開始している。オランダでは2008年より昆虫養殖協会（VENIK）が創設され、国内および国際レベルでの市場関係者、シンクタンク、NGOとのネットワークを構築しつつ、専門家や消費者、メディアに対し食用昆虫に関する情報を提供している。VENIKでは、HACCP規格に準拠した食用昆虫の生産ラインを規定しており、社会制度整備の面から昆虫食の普及活動を行っている（水野、2015c）。このように、ワーゲニンゲン大学の研究が火付け役となった「昆虫食ブーム」は、ヨーロッパを中心に世界中に広がりを見

せつつある。本稿では、旧約聖書や新約聖書、筆者らの昆虫食普及活動で得られたデータ等を通じて、ヨーロッパおよび日本における昆虫食の受け止め方に触れ、現代の昆虫食の価値がどこにあるのかについて考察する。

2章 ヨーロッパにおける昆虫食

2-1 節 ヨーロッパの昆虫食の歴史と現在

フランスやイタリア等では、ハチやハエ類を食べている記録があり、特にイタリアは現在でもチーズバエ (*Piophilidae casei*) の幼虫を食べる習慣がある (三橋、2012)。ただ、ヨーロッパは多量の昆虫を採集することは難しく、昆虫食はあまり行われなかった。しかし、このような昆虫食の伝統のないなかで、これまで何度か学者や知識階級が昆虫食の価値を見出してきた。1822年のカービーとスペンスによる「昆虫食概論」や、それに続く1885年イギリスのホルトの「Why Not Eat Insects?(昆虫食はいかが?)」では、昆虫の不潔なイメージを払拭し、その栄養価の高さから食用にすることを説いた。1975年には昆虫学者 R.L. テイラーが多数の昆虫種の栄養価をまとめ、貴重なタンパク源として昆虫の価値を説き、具体的な昆虫食の実践例などを紹介している。また、ドイツの昆虫学者ボーデンハイマーは1951年に「Insect as Human Food -A Chapter of the Ecology of Man(人間の食料としての昆虫—人類生態学の1章)」を著し、世界各国の食虫習俗の記録を体系的にまとめた大作を残している。これら先人の積み上げた知見の延長に、現在のワーゲニンゲン大学のグループの研究があるといえる。ワーゲニンゲン大学は昨年昆虫食の国際会議を開催したほか、世界で初の昆虫食関連論文誌「Journal of Insects as Food and Feed (食用・飼料用昆虫学会誌)」を発行している。このようにヨーロッパでは、事業レベルだけでなく、積極的に昆虫を食材として捉え、研究を進めていく動きもある。

フランス昆虫養殖業者による団体 FFPIDI のパイヤール副会長は、家畜の肉や魚と比較して環境負荷の低い食材である昆虫は非常に有望だ、と著者に語っている。パイヤール氏はコオロギやミールワームの養殖会社 KIBO の社長でもあり、彼の発言も、昆虫食に関心を寄せるヨーロッパの人々の思いを代弁したものともいえる。

2-2 節 昆虫食を嫌悪する要因と聖書の関わり

西洋の人々が昆虫食を拒絶する理由として、しばしばキリスト教文化が引き合いに出されることがある。そこで、本論ではヨーロッパをはじめとするキリスト教文化を育んできた旧約聖書および新約聖書において、昆虫食をタブーとする教えが存在するか調査を行った。調査には東北学院大学吉田新講師の協力を仰いだ。

(1) 旧約聖書

旧約聖書には、昆虫を食べることについて以下の言及がある。

レビ記 11:10-23 節

「①羽があって群生するもので、四本の足で歩くものはすべて、あなたたちには忌まわしいものである。ただし、すべての羽があって群生するもので、四本の足で歩くもののうち、それら足の丈夫に、地面を跳躍するための折れ曲がった足のあるものは、あなたたちは食べてもよい。すなわち、それらのうち次のものをあなたたちは食べてもよい。②トノサマバッタの類、ヒシバッタの類、こおろぎの類、羽長蝗の類。しかし、〔その他の〕羽があって群生するもので、四本の足のあるものは、あなたたちには忌まわしいものである。(旧約聖書翻訳委員会訳)」

下線部①で四本の足となっており、昆虫の脚は6本であることと矛盾するが、各訳本において昆虫という訳が充てられている。

旧約聖書翻訳委員会の注では、「『4本以上』の意味、ないし成句的に『腹を下にして歩くもの』の意味で用いられているのかもしれない」と述べられている。下線部②に関してはバッタ科やその他の様々な昆虫種の訳が充てられ、はっきりしない（三橋、2012；水谷ら、2004）。ただ、旧約聖書翻訳委員会の訳注でも言及があるように、「地面を跳躍するための折れ曲がった足」を持つ昆虫は後脚の発達した腿節を持つトビバッタやイナゴの類をさすものであると考えられる。

申命記 14 章 19 節－20 節

「③羽があって群棲するものは、すべてあなたたちには穢れたものである。それらは食べられるべきものではない。すべて④清い羽のあるものは、あなたたちは食べてもよい。（旧約聖書翻訳委員会訳）」

下線部③は各訳本において昆虫を割り当てている。下線部④は上述のレビ記で挙げられたバッタ科の昆虫であるといえる。

(2) イナゴという昆虫に対する誤解

下線部②のような訳の混乱の一つとして、イナゴという昆虫に対する解釈に誤解があるように思われる。以下の部分もその一つに挙げられる。

出エジプト記 10 章 13-15 節

「モーセは、彼の杖をエジプトの地のの上に伸ばした。ヤハウエはその地で、その日中、そして夜を徹して東風を吹かせた。朝になって東風が蝗を運んで来た。蝗はエジプト全土に押し寄せ、エジプトの領土全体に降りて来た。きわめておびただしく、これほどの蝗の大群は以前に生じたことがなく、この後にも生じないだろう。蝗が前面の表面を覆ったので、地は黒っぽくなった。蝗は

地のすべての草とすべての木の実、雹が残したものをすべて食い尽くした。エジプト全土で野の草にも木にも緑は一つも残らなかった。(旧約聖書翻訳委員会訳)」

出エジプト記 10 章 1-21 節には「アルベ」という生物がエジプト全土を覆いつくす言及があるが、この「アルベ」という生物の訳のほとんどが「蝗 (いなご)」であり、一部「バツタ」「移住するイナゴ」という訳もみられる (水谷ら、2004)。エジプト全土を覆うほど大群になるバツタは、孤独相から群生相へと相変異を遂げる個体である、トノサマバツタやトビバツタの類と予想される。群生相のトビバツタ類は現在でもアフリカにおいてしばしば大発生し、その群れは全長 500 キロメートルに及ぶこともある。一方のイナゴは相変異を行わず、トビバツタのように大群になって移動することはない。中近東では紀元前からバツタを食べており、現代もトノサマバツタの近縁種やトビバツタ類が食べられている (三橋、2008) が、イナゴを食べている、という報告はない。以上のことから、出エジプト記 10 章 1-21 節における「アルベ」なる生物の訳としてイナゴを充てることに疑問符がつく。「アルベ」は前述のレビ記 10 章 22 節の昆虫種の名にも用いられており (三橋、2012)、ここにおいても見直しが必要である。旧約聖書翻訳委員会訳 (2004) においては下線部②の注として「バツタ科の昆虫は成長段階や極相 (単独相と移住相、大発生するのは後者の場合) で色彩、形態、行動が著しく異なる」と相変異について言及しているが、アルベをイナゴと訳している。

そもそもこのような状況が生じた背景には、日本でイナゴという言葉が、もともと昆虫種の種名に留まらず、稲の害虫全般に使われていたことが大きい。語源大辞典 (1988) による「イナゴ」の説明は、以下のとおりである。「イナゴの名は、稲子つまり稲の人の意味である。稲子をイナンドという地もあり、稲の害虫を読んだ古い名である。」『古語拾遺』には、大地主神が、他を作

る火に、牛の肉を農民に食べられたとき、それを神に、稲の神の子が告げたので、神が怒り、オホネムシ（いなご）を田に放った話がある。（中略）オホネムシは「大根（稲）虫」の意。稲の害虫の総称で、古くはウンカ類をいった」。さらに、日本語源大辞典（2005）にも、「イネノコ（稲子）の意」とある。

イナゴは古くは「いなごまる」とよばれていたが、この語の意味も統一されていない。日本国語大辞典（2001）にあるように、イナゴの「語源は『稲の子』とするのが妥当と思われるが、古くは、擬人化して接尾語『まる』を加えた『いなごまる』の例が多い」としている。大辞泉（1995）、大辞林（1995）には「いなごまる」はイナゴを擬人化していった語であり、イナゴ・バッタ類の古名とされているが、広辞苑（2008）には、いなごまるは「ショウリョウバッタの異称」としている。ショウリョウバッタは稲を食べる害虫とはいえませんが、このことから日本では、イナゴがイネ科を食するバッタ科全体をも示す語として広がっていったと考えられる。

現代ではイナゴは「バッタ科イナゴ属の昆虫の総称」（大辞泉・広辞苑）、「イナゴ属のバッタの総称」（大辞林、1995）であり、分類学的にはイナゴ亜科イナゴ属にはハネナガイナゴ、コバネイナゴをはじめ日本では10種が含まれる（日本直翅類学会、2006）。

筆者らが東京都内で大人から子どもまでを含む262人に行ったアンケート調査によると、半数を超える人が、イナゴとトノサマバッタの区別をつけていた（水野、未発表）。しかし、その中で約70%の人が「イナゴが空を覆い尽くすまで大発生する」と答えていた。このことから、多くの人々がイナゴとトノサマバッタの区別をつけているにもかかわらず、両者の性質を混同している現状がうかがわれる。

(3) 結論：キリスト教圏の昆虫食と聖書の関わり

新約聖書に関しては特別食物に関する規定はなく、昆虫食を忌まわしいとするよりどころは旧約聖書にあると考えられる。旧約聖書においても少なくともバッタ科の昆虫の一部は食べてもよいとされ、実際に食べられてきている（吉田、2012；三橋、2008）。よってキリスト教圏全般で昆虫食が拒否される理由に聖書を挙げることは困難であるといえる。

3章 日本における昆虫食

3-1節 日本の昆虫食の歴史

日本の昆虫食の研究に関しては、大正8年（1919年）の三宅恒方が「食用及薬用昆虫ニ関スル調査」で日本全土の食用昆虫を調査している。以後何度か農学者らが国内外の昆虫食について言及することはあったが、昆虫食の研究の発展にはつながらなかった。春川（1964）が京都帝国大学農学部の設置において「昆虫学の講座が設けられた理由は農業に対する虫害を軽減することにあると見て誤りはないと思う」と述べていることや、江崎（1995）「昆虫学というものは害虫と言う人間の敵が登場しない限り、普通の人間には『役に立たない学問』であった」と述べていることから、害虫防除というテーマから昆虫学が深化してきたことが伺われる。

一方、地理学・生態人類学的見地から昆虫食の研究を行っている研究者としては立教大学の野中健一が挙げられる。

3-2節 日本のイナゴ、ハチノコ採集における価値

日本で伝承活動として知られているイナゴやハチノコ採集にも“楽しみ”や“遊び”の要素が含まれているといえる。イナゴの佃煮製造業者である「塚原信州珍味」では、毎年秋期、未調理のイナゴを3800円/kgで販売しているが（塚原信州珍味、私信）、

イナゴ 100g を確保するためには 200～250 個体が必要であり、手づかみによる採集の場合、熟練者においても 1 時間でせいぜい 200 個体程度しか採集できない。このような状況にもかかわらず、現代までイナゴ食慣行が継続している要因として、末永 (2012b)、三橋 (2013)、三橋ら (2013) は、イナゴ食慣行における「マイナー・サブシステム」を挙げている。

これまでの民俗学での生業研究は、「生産物すべてが生活維持に不可欠であった、またその生産が生産物獲得を目的として行われる活動であった (菅、1998)」という世界が描かれてきた。一般に農耕民の行う狩猟活動、漁撈活動、採集活動などの伝承活動を生業として捉える際、これらは娯楽の色彩の濃い生産活動として記述されており、経済的な意義の小さいことは、繰り返し説明されてきた (松井、1998)。しかし、なぜそのような活動が伝承されて維持されるかは十分に説明されなかった。

菅は、新潟県岩船郡山北町の大川流域で営まれるサケ漁の調査から、こういった伝承活動を現在でも継承している動機を「“楽しみ”」、「“遊び” の要素」とし、以下のように述べている。

「この楽しみとしての局面を、生業の零落したものとするべきではない。その“楽しみ”としての性格は、経済活動としての意味が削ぎ落とされる以前から保持していた、伝統漁業の本来の性格と考えるべきものなのである。この“楽しみ” — “遊び” の要素は本来的に伝統漁業が具備していたものであって、それを取り巻く社会状況の変化によって今顕在化したにすぎない。伝統漁業が根本的に変化したのではなく、経済活動としての意味が薄れゆくに従って、より目立ちやすくなっただけなのである。(菅、1998)」

つまり、「生業と言う言葉からぬぐいきれない経済性や生産性は、ある部分では本質であるが、全面的にこの言葉を規定することはない。そういうものの剥離したところに現出する遊楽性もま

た、生業の本質の一部」であると述べている。

松井（1998）はこういった大量狩猟採集される可能性が低く、経済的にマイナーな寄与しかできず、個人が嗜好によってそれをおこなうにまかせられる活動をマイナー・サブシステムとよんだ。マイナー・サブシステムの持つ特徴は、経済的価値をほとんど持たないことに加え、「伝統的」、「捕獲・習得から消費・販売まできわめて短く直接的」であり、「自然と密接な関わり」をもつことが挙げられる。また、「比較的単純な技術水準」であるため、「それがゆえに高度な技法が必要」で、成果に個人差が出るために、「マイナー・サブシステムをおこなう人々に、大きな楽しみや喜びと言った情緒的な価値がもたらされる」こととなる。これがマイナー・サブシステムが今まで存続してきた理由であると松井は述べている。菅（1998）も、生業は必ずしもカロリーやタンパク質摂取、換金を目的化されたものではなく「活動そのものの持つ魅力自体が目的化され、その目的こそが、生業を始めたり継承したりする原動力足りうる」と指摘している。

3-3 節 東京都内のアンケート調査

筆者らは東京都内において、過去5年間で約900名程度の昆虫を食べようと思う理由、昆虫料理の見た目、昆虫食経験について調査を行ってきた。調査対象は小学生連れの親子や家族連れがメインであり、半数近くが東京都出身であったが、北海道から沖縄まで様々な都道府県出身者であった。

(1) 昆虫を食べる動機と見た目の関わり

昆虫を食べる理由として、「新しい味覚に挑戦したい」「話のネタになりそうだから」という理由が各年において最も多かった【図3】。2015年は「その他」の回答が増加しているが、これは2015年に新たに追加した項目が大幅に増えたからである（「非常食とし

て使えそうだから」「健康によさそうだから」「美味しそうだから」「特にない、なんとなく」)。その結果、複数回答であるにもかかわらず、「新しい味覚に挑戦したい」「話のネタになりそうだから」の2つの回答の割合が減少し、様々な回答へ分散する傾向を示した。「食べ物だから」という回答は2013年、2014年は15%を超えていたが、2015年には5%程度に落ち込んでいるのも、これらのより適切な回答項目へ流れたのではないかと思われる。また、興味深いことに2015年には「メディアで目にした」「食糧危機に備えて」と回答した人の割合が増加した。「食糧危機に備えて必要だと思うから」と答えた人は、5-10%程度存在し、年々増加傾向にある。また、「メディアで目にした (FAO 報告書を含む)」と答えた人は、2015年に大きく増加し、10%を超えた。FAO 報告書では食糧安全保障の一つとして昆虫を取り上げており、メディアでも2013年以降は昆虫食を取り上げる際、FAO 報告書と共に紹介することが多い印象がある。2013、2014共に「メディアで目にした」「食糧危機に備えて」両者の回答率はあまり高くなかったが、2015年の増加は、メディアの報道による「食糧危機の解決手段としての昆虫」という見方が少しずつ人々に根付い

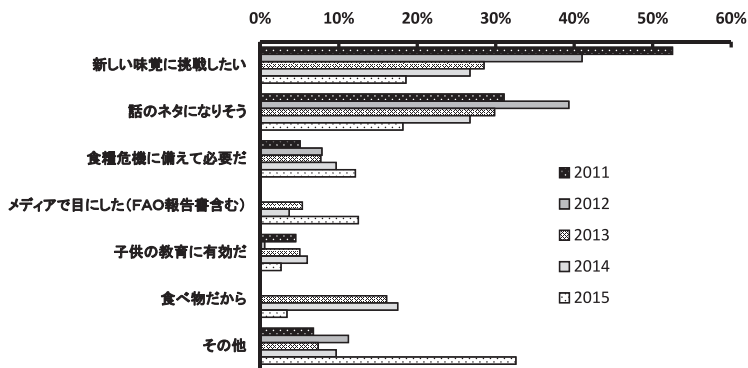


図3. 昆虫を食べる理由

てきている可能性が示唆される。

調理の際、昆虫の形をそのまま残すことについても調査した【図4】。残さない方が良いと答えた人、どちらでもよいと答えた人はいずれも36.7%、残っているほうが良いと答えた人は25.9%であった。昆虫の形を残さないほうがよいと答えた理由は、見た目の問題点を上げる人がほとんどであった。一方、昆虫の形をそのまま残したほうがよいと答えた理由として「面白い」、「チャレンジ精神」、「インパクトがあって楽しい」といったエンターテインメント性を見出している回答が目立った。前述のように、昆虫を食べる理由として「新しい味覚に挑戦したい」「話のネタになりそうだから」を挙げる人の割合が各年で最も多かったことも類似の傾向と考えられる。三橋（2013）の報告においても、昆虫食にエ

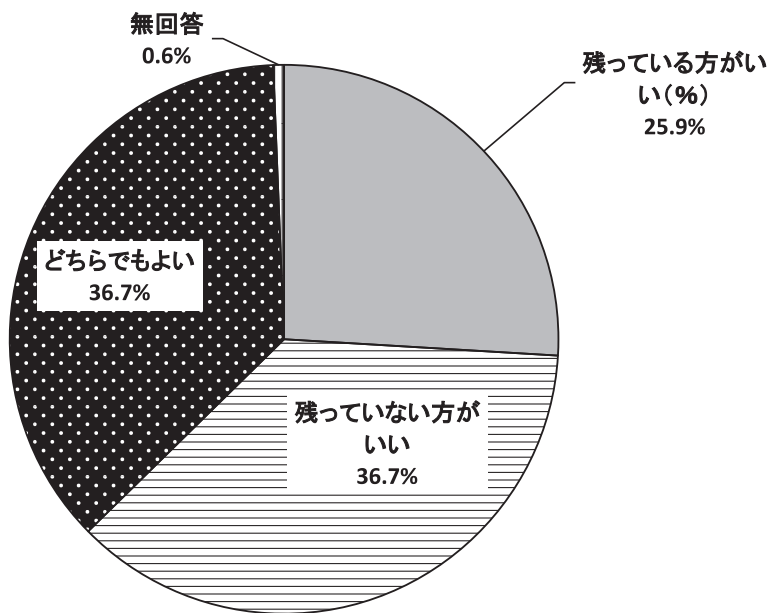


図4. 料理で昆虫の形を残すことについて (n = 158)

ンターテイメント性を見出して食べる人が多数を占めている。つまり、多くの人々は昆虫食に対してエンターテイメントという「本来食べる食材とは一歩離れた視点」をもって接している一面があると考えられる。ただ、今回の調査で「何を食べているか分かるから」など食材としての視点を持って接している回答者も少なからず存在した。また、「どちらでもよい」と回答する人も多く、その理由として「調理の場合に応じて変わる」と回答する人もみられた。さらに前述の昆虫を食べる理由として「新しい味覚に挑戦したい」「話のネタになりそうだから」と回答する人の割合は年々減少傾向にあり、2015年には両回答とも20%を下回った。

このように、昆虫食にエンターテイメント性を求めている人々が根強く存在する一方で、多様な理由で昆虫を食べる人々の実体も明らかになった。

(2) 昆虫を食べた経験の有無

回答者のうち、これまで昆虫食を経験したことがある人（以下昆虫食経験者）は47%、経験がない人は48%であった。そのうち昆虫食経験者がこれまで食べたことのある昆虫はイナゴ50%、ハチノコ（主にクロスズメバチ：*Vespula flaviceps*の幼虫）16%、カイコ9%であった【図5】。他にもカミキリムシ、コオロギ、ザザ虫などを食したことがある人がおり、全体として多様な昆虫種を食べていることが分かった。

さらに、イナゴについて年齢ごとに経験者の割合を調べた【図6】。全回答者の約4人に1人がイナゴを食べた経験があることが分かった。また、全体的に小中学生におけるイナゴ食経験者は低いが、すべての年齢層で15%以上の水準を維持していた。このことから、イナゴ食経験者は広い世代にわたって食べられていることが予想される結果となった。とくに、未就学児においては昆虫食経験者のうち20%がイナゴ食経験者であり、イナゴで初

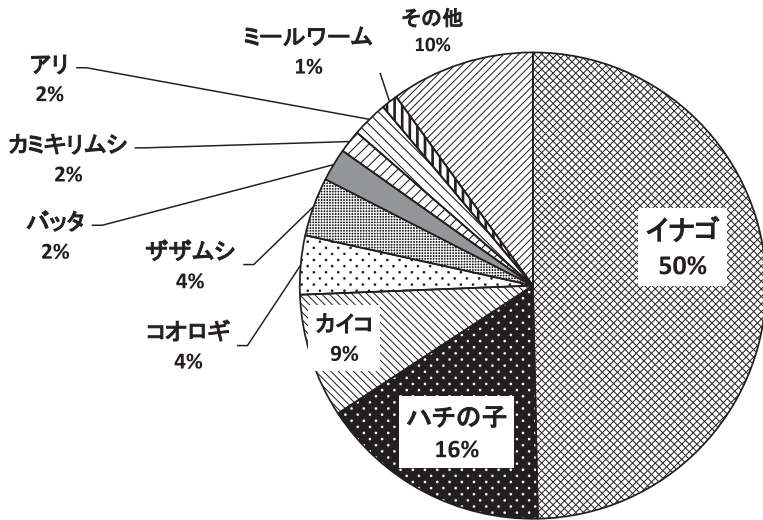


図5. 昆虫食経験者の食べた昆虫 (n = 441)

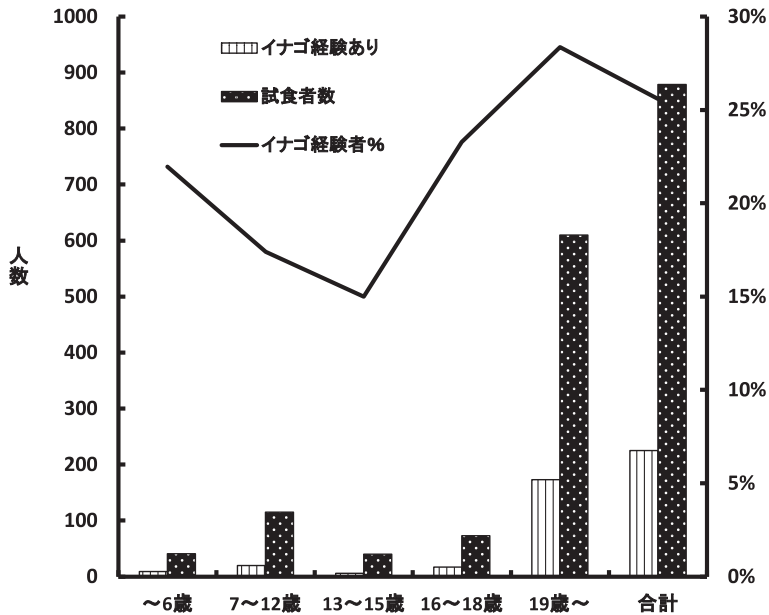


図6. イナゴ食経験者の割合

めて昆虫食を経験する人が多いことが示唆された。一方、未成年者でのハチノコ食はわずかにしか存在しておらず、1.5%程度であった。イナゴ食経験者の約30%が19歳以上のイナゴ食経験者であったのに対し、ハチノコ食経験者の約90%が19歳以上のハチノコ食経験者であった。このことから、ハチノコはイナゴとは異なり、大人になって初めて食べるケースが大半であることが示唆された。

イナゴ佃煮とハチノコ缶詰は文部科学省の定める日本食品標準成分表に記載されており、これらは社会的に食品として認められていることを意味している。しかし、これまでイナゴやハチノコ食経験者がどの程度日本に存在するかは調査されてこなかった。今回の調査により、イナゴはハチノコと比べ、若年層において一定の割合で食されており、イナゴ食文化が日本で根付いていることが示唆された。

4章 総括

2章及び3章から、ヨーロッパと日本の昆虫食のバックグラウンドは一致せず、日本においては昆虫食に期待する方向性も多様化していることが示唆された。ヨーロッパが関心を持っているような食料自給としての昆虫利用モデルをまとめると、以下の図の通りになる【図7】。食料、ペットや家畜の飼料として昆虫そのものが利用されるほか、家畜の排せつ物や食料廃棄物、農作物の残渣等から昆虫を養殖することが可能である。昆虫自体だけでなく、昆虫が排泄した糞は肥料、時には薬用として利用される。

一方、3章2節で紹介したクロスズメバチ狩りやイナゴ捕りが行われ、イナゴ食文化も残る日本のように、自然の中で昆虫を捕って食べる営みも軽視できない昆虫食の価値といえる。このように、現代の視点で昆虫食を捉える際、「食材としての価値」と「営みとしての価値」両者の価値があることがわかる。

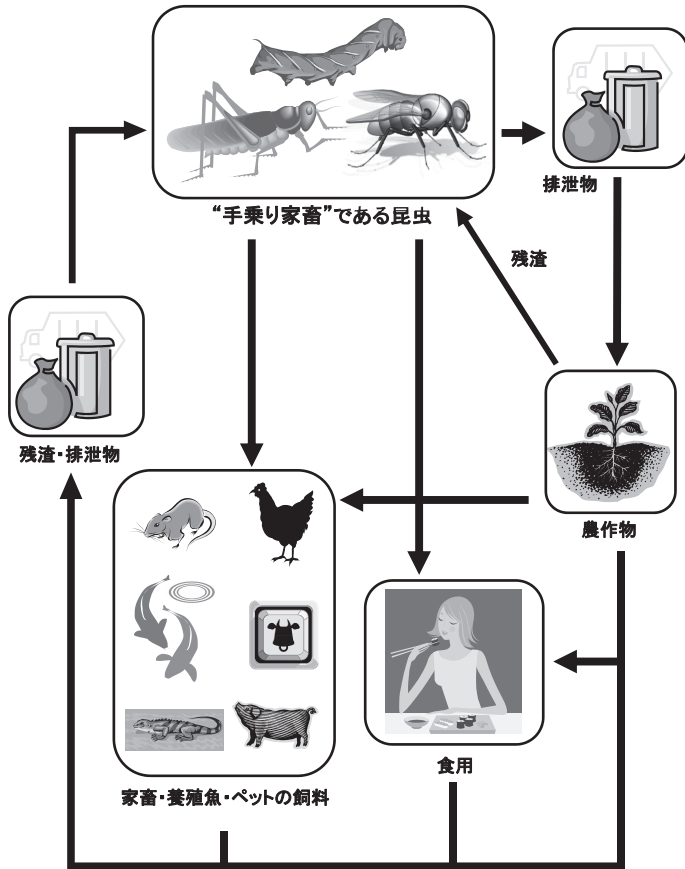


図7. 持続可能な昆虫バイオマス利用図

水野 (2015c) をもとに作成

3章1節でふれたように、これまで日本の昆虫学は昆虫を害虫としてとらえ、いかに排除するかを科学的に探究することに注力してきた。しかし、近年「生態系サービス」といった概念への関心が高まってきたことで、巨大なバイオマスである昆虫が再注目されるようになってきた。こういった流れの中で、食用昆虫が我々にもたす価値を科学的に再評価していくことが求められている。

【引用文献】

- 江崎悌三 1955 日本昆蟲学史話. 昆蟲, 23, 120.
- 片山直美, 吉村剛, 馬場啓一, 山下雅道, 宇宙農業サロン 2009 長期宇宙滞在に向けた宇宙食の提案—シロアリの利用— Space Utiliz. Res. 25, 65-68.
- 旧約聖書翻訳委員会(訳) 2004 旧約聖書〈1〉律法—創世記・出エジプト記・レビ記・民数記・申命記. 岩波書店.
- 広辞苑編集部 2008 広辞苑(新村 出編) 岩波書店. 188.
- 小学館国語辞典編集部 2001 日本国語大辞典. 小学館. 1, 1260.
- 小学館大辞泉編集部 1995 大辞泉. 小学館. 175.
- 末永雅洋 2012b イナゴ捕りの魅力 昆虫食入門(内山昭一) 平凡社. 110-113.
- 菅豊 1998 深い遊び—マイナー・サブシステムの伝承論. 民俗の技術(篠原徹編). 朝倉書店. 243-245.
- 日本直翅類学会(編) 2006 バッタ・コオロギ・キリギリス大図鑑. 北海道大学出版会.
- 春川忠吉 1964 想い出「京都大学農学部創立四十周年記念 歴史を語る」京都大学農学部創立四十周年記念事業会. 24-32.
- 堀井令以知(編) 1988 語源大辞典. 東京堂出版. 27-28.
- 前田富祺(監修) 2005 日本語源大辞典. 小学館. 138.
- 松井健 1998 マイナー・サブシステムの世界—民俗世界における労働・自然・身体. 民俗の技術(篠原徹編). 朝倉書店. 251-254.
- 松村明(編) 1995 大辞林. 三省堂. 163.
- 水谷顕一, 水谷惟紗久 2004 聖書は動物をどう訳してきたか. キリスト新聞社. 19-26.
- 水野壮 2015a 昆虫食の価値・伝統 再評価を 読売新聞10月7日朝刊「論点」
- 水野壮 2015b 昆虫を害虫としか見ない日本は「宝の持ち腐れ」—欧州で勢いづく昆虫食, 本当は「昆虫先進国」の日本では? JBPRESS. <http://jbpress.ismedia.jp/articles/-/45559>
- 水野壮 2015c 持続可能な社会における昆虫食の役割とその普及活動. 生物科学 66, 151-163.
- 三橋淳 2012 昆虫食文化事典. 八坂書房.
- 三橋淳 2008 世界昆虫食大全. 八坂書房, 東京. 403 pp.
- 三橋亮太 2013 昆虫を食べることにする諸研究. 修士論文
- 三橋亮太, 水野 壮, 佐伯真二郎, 内山昭一, 吉田 誠, 高松裕希, 食用

-
- 昆虫科学研究会, 普後 一 2013 福島県産イナゴの放射性セシウム量および福島県のイナゴ食文化の存続可能性. 食品衛生学. 54, 410-414.
- 吉田新 2012 パプテスマのヨハネ. 教文館.
- Bukkens S.G.F. 1997 The nutritional value of edible insects. *Ecol. Food Nutr.* 36, 287-319.
- Finke M.D. 2002 Complete nutrient composition of commercially raised invertebrates used as food for insectivores. *Zoo Biol.* 21, 269-285.
- Huis A. 2013 Potential of insects as food and feed in assuring food security. *Annu. Rev. Entomol.* 58, 563-583.
- Huis A., Itterbeek J., Klunder H., Mertens E., Halloran A., Muir G., Vantomme P. 2013 Edible insects: future prospects for food and feed security. 2013. Rome, FAO.
- Nelson G.C., Rosegrant M.W., Koo J., Robertson R., Sulser T., Zhu T., Ringler C., Msangi S., Palazzo A., Batka M., Magalhaes M., Valmonte-Santos R., Ewing M., Lee D. 2009 Climate Change: Impact on Agriculture and Costs of Adaptation. Washington, D.C., Int. Food Pol. Res. Inst.
- Ocio E., Vinaras R., Rey J.M. 1979 House fly larvae meal grown on municipal organic waste as a source of protein in poultry diets. *Anim. Feed Sci. Technol.* 4, 227-231.
- Oonincx D.G. and de Boer, I.J. 2012 Environmental Impact of the Production of Mealworms as a Protein Source for Humans - A Life Cycle Assessment. *Plos. One* 7, e51145.
- Oonincx D. G., Itterbeek J, Heetkamp MJ, Brand H, Loon JJ, Huis A. 2010 An exploration on greenhouse gas and ammonia production by insect species suitable for animal or human consumption. *Plos. One* 5, e14445.
- Pennino M., Dierenfeld E.S., Behler J.L. 1991 Retinol, α -tocopherol and proximate nutrient composition of invertebrates used as feed. *International Zoo Yearbook.* 30, 143-149.
- Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenaar, T., Castel, V., Rosales, M., de Haan, C. 2006 Livestock's long shadow: environmental issues and options. Rome, FAO.
- Swissinfo. ch 2015 スイスの食卓に昆虫が登場する日は近い? <http://urx.red/q5Rz>