

# 食といきもの教育の必要性

— カイコと桑 —

小 林 芳 弘

地球人口は、発展途上国を中心に年間8000万人の割合で増え続けており、とどまるどころを知らない。現在67億の人口が、約40年後の2050年には100億に達することが見込まれている。急激な人口増加にともない今後心配される問題として、地球温暖化や廃棄物の処理すなわちゴミ問題があり、これと並んで食糧問題が挙げられる。現時点においてさえ、8億人もの食糧難民が存在するのであるから、今後見込まれる人口増加に対応するための最も重大な課題として捉える必要がある。やがて来ることが予測される地球規模での食糧不足時代に備えて、考え得る最も簡単な解決策は食糧の増産である。しかしながら、地球上の物質や資源は無限ではない。資源に限りがあり、食糧生産にも限界というものがある。そこで、食糧の増産と並行して進めなければならない重要課題が、これまで利用されてこなかった食資源の見直しや再評価である。

元来、カイコは絹糸を生産する昆虫として知られてきた。しかし近年、これまではほとんど利用されることがなかったカイコ本体に含まれているタンパク質を始めとする種々の栄養成分を食品として積極的に利用しようとする研究や、カイコの餌である桑の葉に含まれる有効成分を食料や機能性食品として利用する研究が増えてきている<sup>(1)</sup>。著者は、カイコも桑も極めて有効な食資源であると考えている。

本論文は、昆虫を食資源として利用し、その昆虫が食べている植物をも我々人間が活用する環境をつくるため、いきもの教育の一環として、人間とカイコと桑の連鎖を考えることの大切さを提唱する目的で書かれたものである。

## 1 人類の進化と虫食い

われわれ人類を含む霊長目は、原始食虫目から進化した。原始食虫目はすべての真獣哺乳類の祖型とされており、現存するツパイは原猿類と食虫目の中間とも考えられている。食虫目の食べ物は虫が中心で、他に果実などを食べるが、草らしい草は食べない。霊長目もこれに似ている部分が多く、基本的に雑食だがイネ科の草は食べない。真猿類のバタスモンキーなどは木の葉は食べるが、イネ科の草はやはり食べない。ヒトがセルロースを消化できないのも、こうした進化的根拠があると考えられている<sup>(2)</sup>。人類が虫食いの末裔であることは、糞石（糞の化石）に昆虫の遺骸が多数含まれていることで証明されている。われわれの祖先は、ミミズやケラのような土の中のいきものからトンボ、セミ、ムカデ、コオロギやバッタ、そして、まだ成虫にならないウジムシ、サナギ、ハチの子、アリの卵までありとあらゆる虫の仲間を食べていた。

「虫も食わないような顔をして」という言葉がある。現代人は、昆虫食などよほどの物好きかゲテモノ喰いのすることで、聞いただけでも身の毛がよだつと考える人が多いかもしれない。しかしながら、人類は食虫動物のうちで樹木に登った原猿類のツパイから進化してきたものであるから、虫食いはきわめて由緒正しい食習慣なのである。

原始食虫類は、ネズミ、リス、モグラ、コウモリなどの祖形であり、ツパイも同様である。ツパイは、他の動物たちが行かない樹上へ生活空間を求め、ここで新芽や果実を食料とすることを覚えた。植物を食べ始めながら、原始食虫類の時代に食べていた虫食いの習慣をやめなかった。その結果として食域が大きく広がったのである。

やがて、原猿から真猿と呼ばれる猿が生まれ、真猿の中の地上に降りたサルであるヒヒの仲間から人類の祖先が生まれてきた。二足歩行を始めた人類の祖先は、肉を食べ始めた。肉を食べながら、虫食いの習慣も木の上で身につけた植物食の習慣もやめてしまわず、これまで食べていた食料の中に肉を組み入れていった。その結果さらに食域が広がった訳であり、このようにして、他の動物には見られないような人類の超雑食性が確立されたのである。

## 2 世界の人々の虫食い

世界で食用とされる昆虫は、1200種類にのぼるといわれ、薬用昆虫も多く人類の貴重な食料資源だと考えることが出来る。昆虫は栄養価が極めて高く、グラムあたりに換算すると肉類に匹敵することがわかる(第1表)。さらに、水溶性タンパク質や脂質構成成分の脂肪酸などは魚油に近いものがある。歴史上においても人類は昆虫を食べていたことが明らかである。紀元前の中国、周代の書『周礼』にもアリを客にもてなした記録が残されており、聖書の中にもイナゴを食料としたという記述が出てくる。

バッタの仲間は、古くから世界中で食用にされてきた。ヘロドトスの『歴史』には、バッタを粉に引き乳とともに混ぜて飲むという記述があり、古代ギリシャでもバッタを食料として利用していたことがわかる。アフリカでは、サバクトビバッタが大発生し、農作物を食い尽くす被害をもたらすことがあるが、このような時には農作物の代わりにバッタを緊急食料として食べることにより、動物性タンパク質を補給し

飢饉の被害を軽減した。貴重な動物性タンパク質源としてアフリカで利用されているのは、サバクトビバッタのほかアカトビバッタ、ワタリバッタなどが知られている<sup>(3)</sup>。

アジアにおいても、ベトナム、タイ、中国ではタガメを食べ、中国、東南アジアなどでセミを食べるというように、他の多くの国々では、昆虫食は決して珍しいことではなくごく一般的な習慣である。エイブラムズは、世界各地の昆虫食について詳しい研究をしている。それによると、アリ類、ハチ類、甲虫類、蝶蛾類、ムカデ類、ゴキブリ類、コオロギ類、トンボ類、ハエ類、カマキリ・ナナフシ類、クモ類、シロアリ類を世界各地の民族や部族が食べ続けてきているのである<sup>(4)</sup>。

## 3 日本人の虫食い

日本における虫食いにも長い歴史がある。縄文時代の遺跡や遺物、糞石などの調査から、古代の人々も昆虫を食料としていたことが明らかにされている。カイコガは、中国では後漢の時代(2000年前)頃から食用にされていたと考えられている。日本では平安時代中期の『延喜式』(927年)に養蚕の記録があり、この時期に食用としていたと推定される。また、江戸時代の食物本草書『本朝食鑑』にはイナゴに関する記述があり、他にもカイコガ、ゲンゴロウ、ハチの子、ボクトウガの幼虫などが食べられていた。明治になり食生活は徐々に変化したものの、依然として昆虫食は続けられていた。三宅恒方による1919年の調査では、食用昆虫として種名が分かっているものが48種、不詳のものが7種あげられており、ハチ・アリ類、蝶蛾類、コオロギ・バッタ類、甲虫類、トンボ類、カゲロウ類、カワゲラ類などが報告されている<sup>(3)</sup>。

第二次世界大戦時には、政府によって昆虫食が推奨された。食料の不足をまかなうという目的で、イナゴやカイコガが対象となった。「カイコのサナギ3頭は、鶏卵1個分の栄養価があるため、食卓に上った」という新聞記事まで掲載されている。

「飽食の時代」といわれる現代において、昆虫を食べる人などいるわけがないと思われるか

第1表 昆虫および畜肉類の含有タンパク質と脂質の比較

昆虫および畜肉種	タンパク質	脂質
ヤマムコガの一種	60	23
ヨトウガの一種	65	10
イナゴの一種	68	4
アリの一種	67	12
牛肉	81	15
豚肉	23	75
鶏肉	73	23

乾燥重量当たりの割合(%)「人が学ぶ—昆虫の智慧から」の転載

もしれない。しかし、今でもイナゴの佃煮やハチの子の缶詰、カイコのサナギや幼虫の缶詰、ザザムシ（カワゲラの幼虫）の佃煮や缶詰、セミの缶詰などが市販されているのである。特に長野県は、古くからタンパク質源として様々な昆虫類を食用としてきた地域であることが知られている。ハチの子やザザムシ、イナゴ、カイコなどが味付けされた珍味として、伊那市やその周辺の飲食店や食堂、旅館でも食べられているほか、特産品としてお土産品売り場で買い求めることが出来るようになってきている。近年、さらに積極的に昆虫を食資源として利用しようとする研究が東京農工大のグループにより進められており、カイコの蛹を材料としたハンバーグの開発も試みられている<sup>(5)</sup>。

#### 4 食資源としての桑

カイコの食草は桑の葉である。桑の根皮の部分には消炎、利尿、育毛などの薬効があることが知られているが、人間の食用として積極的に利用されることはなかった。しかし、限られた地域では古くから茶葉の代用品として利用されていたばかりでなく、若葉を天ぷらにするなど食用としても使われてきた。

近年、桑の葉には、1-デオキシノジリマイシン(DNJ)が含まれるほか、必須アミノ酸やカルシウム、鉄、亜鉛などのミネラルを他の植物よりも多く含有することが分かってきており、特に地上部から生産される桑関連生産物（葉・実）の価値が注目を集めているのである。桑の葉には、これまでに糖尿病・高血圧症・脂質代謝異常などの生活習慣病予防や健康保持に有効な成分を含むことが知られていた。さらに最近の研究により、ヒトの免疫を高める機能や抗加齢機能を有することも明らかになってきた<sup>(6)</sup>。

桑は、樹からその葉を摘み取ってもすぐに次の葉を芽生えさせるほど生命力の強い植物である。実は完熟すると紫黒色になり甘みがあり美味しい。桑の英名はmalberry（マルベリー）でストロベリー、ラズベリー、クランベリー、グースベリーと同じように食用にされる。桑の実は生食できるほか、ジャム作りにも利用できる。桑の実には、ヒトの肺がん細胞の活動を阻

第2表 桑葉に含まれる栄養成分（100gあたり）

タンパク質	20.0 g	銅	0.57 mg
食物繊維	38.5 g	鉄	13.7 mg
マグネシウム	291 mg	亜鉛	3.45 mg
カルシウム	2.7 g	カリウム	2.60 g

更木ふるさと興社測定資料による

止する作用を持つアントシアニン類が含まれることが分かっている<sup>(1)</sup>。桑の品種としては、ヤマグワとよばれる日本原産の野生種のほか、日本各地で養蚕業が盛んだった時代に、野鳥たちが撒き散らした桑の実の排泄物から発芽した多くの栽培種が野山に自生している。

桑の葉に含まれる栄養成分を第2表に示した。桑葉100gにはタンパク質が20g含まれている。カルシウムは2.7gで牛乳の27倍に相当し、この値は杜仲茶の2倍、煎茶の5倍以上である。鉄分は13.71mgであり杜仲茶の3倍、煎茶の5倍、小松菜の15倍である。亜鉛は3.45mgで杜仲茶の3倍含まれており、植物性食品の中では非常に多いといえる。

現在、岩手県南を中心とした地域において、桑の葉を食品として積極的に利用しようとして多くの新商品の開発が進められている。すでに桑茶、発泡酒、もち、ゼリー、おかゆ、こんにゃくソーメン、ケーキ、うどん、冷麺、ソーセージなどが桑関連商品として知られている。さらに、北上市の更木ふるさと興社においては、桑の葉を使った様々な料理レシピが作られている。桑葉粉末（桑パウダー）は、お茶として飲むばかりでなくいろいろな料理に混ぜ込むことが可能である。癖がないので、食品素材のよさを損なうことがなく、極めて応用範囲が広いのが特徴といえる。麺類だけでなくギョウザの皮・シュウマイの皮、クッキー、饅頭にも利用できる。

#### 5 食といきもの教育

食物のほとんどすべてが、いきものとその生産物である。われわれの命は、ほかの動植物の命の犠牲の上に成り立っているのである。すなわち、他のいきものの命をもらって、生きると考えることができる。

高齢者と呼ばれる多くの日本人は、食べたく

でも食べるものがない辛く惨めな空腹の時代を経験してきている。現代は、「飽食の時代」と表現される食べたいものが好きなだけ手に入るありがたい時代であり、食物の食べ残しや手をつけないままの食料廃棄物であるフードロスが問題になっている。日本の食料自給率は、40%の低水準で推移しており、今後も大幅な増加は望めない状況にある。一方で、世界中には今も食料資源の配分にあずかれない人々が、低栄養や飢餓状態にあえいでいる現実があるのである。

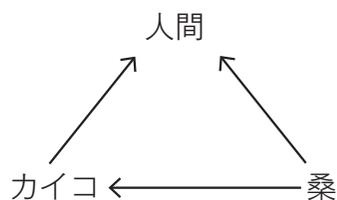
食事の際に「いただきます」を言う家庭が減ってきている<sup>(7)</sup>。数年前、ある小学校の教師が「給食のときは『いただきます』を言ってから食べましょう」と家庭に申し送りをしたところ、「給食費を払っているのに『いただきます』と言わせるのはなにごとか」「そんな失礼なことを、うちの子に言わせないで下さい」という親からのクレームが届いた。「いただきます」には、すべての食材には生命があり、その命をいただいて「生かさせていただいています」という思いが込められている。「いただきます」の意味を、子どもを持つ親の世代に対してまで伝えなければならぬ時代だと認識しておく必要がある。お金さえ出せば、食べたいものが好きなだけ手に入る社会は幸福だと言えるのだろうか。食べる物が手に入りやすくなった時代に比べると、食品に対するありがたさや、感謝して食べるという気持ちが薄くなるのは当然の事なのかもしれない。食べものを通して、いきものの命や生きることの大切さを感じ取ったり、考えたりする機会が、大幅に減ってきているのが日本社会の現状である。

今回取りあげたカイコと桑は、古くから日本人の生活になじみの深い動植物であるが、残念ながら食材として積極的に利用することは顧みられなかった。しかし、近年の研究により、どちらも極めて有効な食資源であることが立証されてきている。古くから、数多くの優れた研究者によってもたらされた業績と技術により、日本の養蚕業は常に世界の先端を進んできた。カイコの飼育方法は、詳細にわたりほぼ完璧に確立されており、学校内の教室などの狭い空間でも簡単に飼育が可能である。

昆虫を食料にすることは、決してゲテモノ食

いではない。今やカイコは、宇宙食の食材としても注目されているのである。地球から加工食材を宇宙船に積み込んで行くには、コストが高くつく。人類が長期間宇宙に滞在するためには、宇宙で食料を自給自足する必要がある。このような意味で、栄養価が高く良質なタンパク質を多く含むカイコが、限られた閉鎖生態系の中で飼育可能な食料として考えられるのは当然のことである<sup>(3)</sup>。東京農工大学グループの研究によれば、カイコの蛹を原料にしたハンバーグの食味テストの評価では、肉原料のものと差がなく、おいしかったという結果が得られている<sup>(5)</sup>。現代では、長野県など一部の地方にしか残されていない昆虫を食べる風習は、古くから日本各地に伝わってきた伝統的な食文化の1つであることも決して忘れてはならない。今後、昆虫を食材として利用するうえで問題になるのは、「虫」あるいは「虫食い」という行為に対する偏見である。昆虫を食料として利用し続けるには、偏見を取り除くための大幅な意識改革をすることが必要であろう。そのためのプログラムとトレーニングが不可欠である。第1図に、人間とカイコと桑の連鎖を示した。昆虫食に対する偏見を取り除くため方法として、人間、カイコ、桑を一連の命の連鎖としてとらえるモデルを提唱したい。

桑の葉は、近くの野山に自生するものを容易に手に入れることが出来る。また、極めて簡単に栽培も可能である。桑の葉をカイコに食べさせ飼育し、成長の過程を観察することにより、いきもののあり様を知り、さらに、サナギなどを材料にした食品を作って自分たちが食べることで、他のいきものの命をいただいて生きていることを鮮明に実感することが出来るだろう。その桑の葉をわれわれ人間も、お茶や食材



第1図 人間とカイコと桑の連鎖

として用いることができる。カイコと桑とわれわれ人間の命の連鎖を実体験するための身近な教材として、これほど優れたモデルはないのではなかろうか。これからの、種々の教育現場における食育教材として有効に活用することができるかと確信している。

本論文の執筆にあたり、貴重な研究資料と有益な助言をいただきました国立大学法人岩手大学、鈴木幸一教授、ならびに東京農工大学大学院・共生科学技術研究院、普後 一教授に対して深く感謝の意を表します。

#### 引用文献

- 1 鈴木幸一他（2006） 蚕糸・昆虫バイオテック 75.2
- 2 黒田弘行（1991） 食の歴史 農文協
- 3 普後 一（2008） 人が学ぶ－昆虫の智恵 東京農工大学出版会
- 4 山内 昶（1994） 「食」の歴史人類学－比較文化論の地平 人文書院
- 5 普後 一（2009） 昆虫行動をモデルとした中等・高等理科実験プログラムの開発 研究報告書
- 6 岩手県南産桑を用いた新機能成分の抽出法及び商品化の研究開発 成果報告書（2009） 国立大学法人岩手大学
- 7 小倉朋子（2008） 「いただきます」を忘れた日本人 食べ方が磨く品性 アスキー新書