

ドメステイケーションの考古学

本郷一美

総合研究大学院大学葉山高等研究センター准教授 生命共生体進化学専攻

ウシ、ヤギ、ヒツジ、ブタなどの偶蹄類は、現在も世界各地で主要な家畜として飼育されている。この偶蹄類の家畜化は、いつ、どのように進んだのか？動物考古学の成果をもとに、西アジアにおける家畜化の初期過程について紹介する。

「家畜化」とは？

人類は、600万～700万年という歴史の大部分の期間、自然の動植物を食料として利用してきた。狩猟と採集による食料獲得から、農耕と家畜飼育による食料生産に移行したのは1万年少し前、ごく最近のことである。しかし、この生業の変化が、その後わずか数千年の間に、社会・経済の大きな変化と自然環境の改変へとつながっていくことになる。

「家畜」とは、生物学的には「生殖が人の管理下にあり、野生群から遺伝的に隔離された動物」と定義される。人が積極的に繁殖に介入しない場合もあるが、いずれにしろ生命および種を、人為的な環境の中で維持している動物といえる。しかし、実際にはこの定義がそのまま当てはまらない中間的な人と動物の関係が多様に存在する。「家畜」と「野生動物」、あるいは「飼育された動物」と「狩猟された動物」という単純な区別は、生

ヒツジの毛刈り（トルコ・アルトヴィン県）



物学的にも文化的にもあまり意味がなく、「家畜化」は長い期間にわたってさまざまな段階を含む過程であるということに留意しなければならない。そこには、逆方向の過程である「再野生化」も含まれる。また、中間的な人-動物関係を一つにくることはおそらく現実的ではない。むしろ、個々の事例が人と動物のどのような関係を表し、それが家畜化の過程の一段階に位置づけられるかどうかが重要であろう。

ほとんどすべての野生動物は、飼育し、馴化することが可能であり、現在に至るまでさまざまな試行がなされている。しかし、人為的な環境のもとで繁殖するかどうか、人に有用性をもたらす形態や習性を選択できるかどうかは、その動物の習性や行動にもよるため、家畜として広く飼育されるようになった動物は10数種にすぎない。これらの動物も、過去に複数の地域で試行と失敗を経て家畜化されたと考えられる。

動物考古学からみた家畜化

家畜化の初期の過程を研究するためのおもな資料は、考古遺跡から出土する動物骨である。遺跡に堆積した動物骨の大部分は、人々が食料などとして動物を利用した後、捨てたゴミであり、当時の人々の行動に関する情報が含まれているはずである。この動物骨の、おもに形態にもとづく分析によって、人と動物、あるいは

周辺の生態系との間にどのような相互関係があったのかという問いに、どこまで迫れるかなのである。

家畜化の手がかりとなるのは、おもに以下のような指標である。

- ①出土する動物種の種構成と相対的な割合の変化
- ②形態的な変化（角、頭蓋骨の形、体サイズの小型化）
- ③死亡年齢構成や性比の変化
- ④動物の埋葬、土偶の出土など、文化的な要素
- ⑤その種の本来の分布地域外からの出土

家畜化の初期の段階においては、野生の祖先種よりも体のサイズが小型化することが知られている。小型化をもたらす原因は、飼育技術がまだ未熟なために、野生のときよりも栄養状態が悪化するなど、生育環境が変化したこと、遺伝的な交流が限定されたことなどが考えられる。形態的な変化は、20～30世代程度の比較的短い期間で生じるとされている。偶蹄類の場合は40～100年間で家畜型の特徴を持つようになるのであれば、考古学的には問題にならない時間差である。死亡年齢と性比の変化、とくにオスとメスの死亡年齢に差があるかどうかは、形態的な変化があらわれる前の初期段階の指標として重視される。

定住集落における家畜化

約1万2000年前、いわゆる「肥沃な三日月弧」の北縁部にあたるタウルス・ザグロス山麓地域に、多数の定住集落が形成された。西アジアにおける偶蹄類の家畜化は、これらの定住集落で進行したと考えられる（図1）。遺跡から得られた考古学的データから、彼らの中で家畜の飼育が始まったのは、定住集落の形成よりも1000年以上遅れることが明らかになっている。野生のムギ類、マメ類、ピスタチオ、カシ、アーモンドなどのナッツ類が自生し、イノシシ、野生のウシ、ヤギ、ヒツジ、ガゼル、アカシカなどが生息する資源豊かな環境の中で、タウルス・ザグロス山麓地域の定住集落は、依然とし

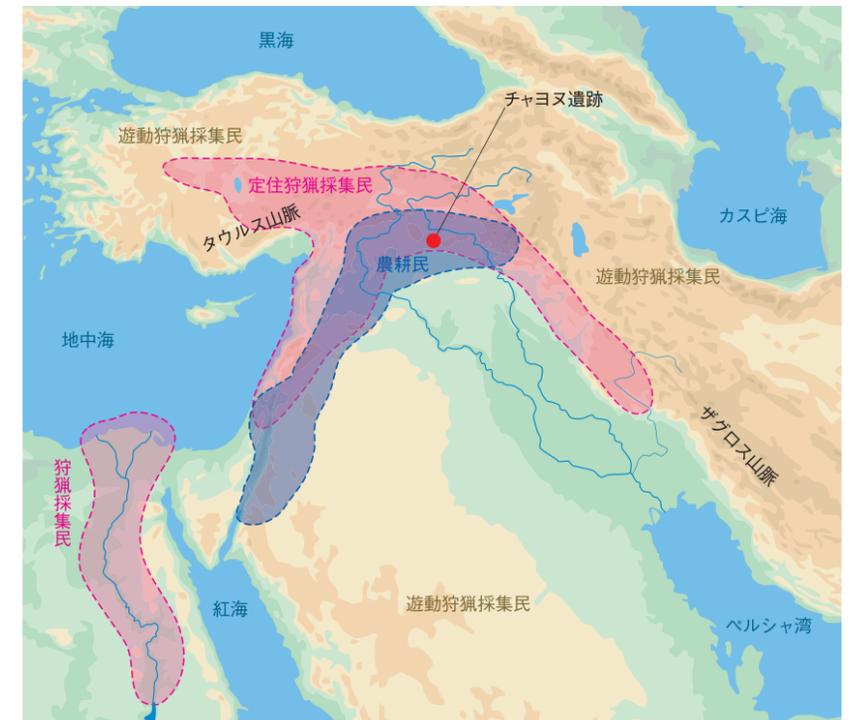


図1 紀元前1万年～8500年ごろの中東地域における初期農耕民と定住狩猟採集民の活動地域（Bar-Yosef & Meadow 1995による）

て狩猟と採集に生業基盤をおいていた。

1万1000年前ごろ（先土器新石器時代A期〈PPNA〉）に、マメ類・ムギ類の栽培が始まった。定住集落が営まれることによって、環境に対する人間の影響が高まったことが、栽培型のマメ類・ムギ類が出現する重要な要因の一つであった。農耕が始まると、集落周囲には人の手が加わった二次的な植生がさらに拡大する。家畜化の過程はそのような「里山」的な人為的環境に、動物が個体レベルで取り込まれることによって始まった。農耕を営み、狩猟によって動物性食料を得る定住集落の存在が、偶蹄類の家畜化の前提となる環境的・社会的条件を生んだのである。

もっとも早い時期に家畜化の証拠が得られているのはヤギで、約1万年前（先土器新石器時代B期（PPNB）前期）までにザグロス山脈の中部から北部で家畜化が始まった。ヒツジもほぼ同時期に家畜化されたと考えられる。ウシとブタは、これより約1000年遅れてタウルス山脈の山麓地域で家畜化されたと考えられていたが、最近の研究によれば、ヤギやヒツジとほぼ同時期に家畜化が始まっていた可

能性が高い。

イノシシは、集落周辺の二次的環境に自ら近づき、適応したのであろう。山麓部から山岳地帯にかけて生息するヤギやヒツジなどの動物は、個体（おそらく幼獣）を生きたまま集落に持ち帰ったことが家畜化のきっかけになったのであろう。一方、集落周辺の森林破壊が進むにつれ、アカシカなどの森林性の獲物は、徐々に得にくくなったと考えられる。

チャヨヌ遺跡における家畜化の痕跡

偶蹄類の家畜化の初期過程を探るため、私たちはトルコ南東部のタウルス山麓にあるチャヨヌ遺跡から出土した動物骨の分析を行った。チャヨヌ遺跡は、紀元前1万年ごろから約3000年間営まれた定住集落の遺跡である。出土した動物骨資料からは、家畜飼育開始前後の動物利用の変遷を連続して追うことができる。この遺跡の先土器新石器時代の層は、建築の特徴にもとづいて6期に分類され、続く土器新石器時代の層も検出されている。各層から出土する動物種とその割合は、図2に示したとおりである。



チャヨヌ遺跡。左は発掘区全景。右は出土した建物跡 (CCayonu Archive, イスタンブール大学)。

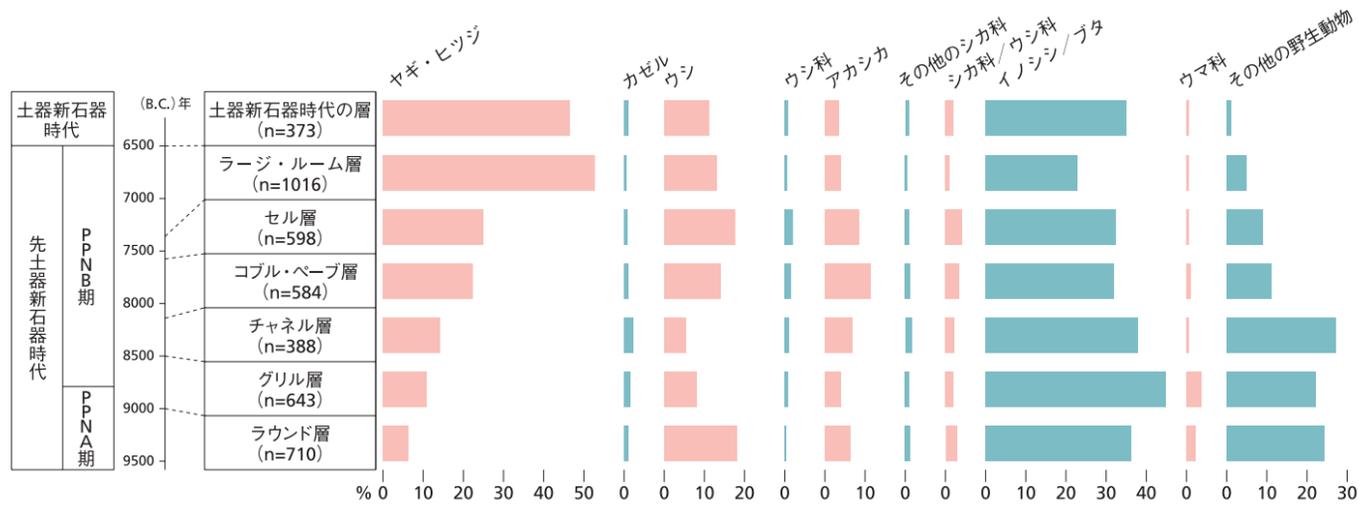


図2 チャヨヌ遺跡の各層から出土する動物の種構成とその相対的な割合。すべてを野生、家畜のどちらかに区別することは困難であり、家畜化過程が進行していれば中間的な形態をもつ骨も含まれるはずである。したがって、ヒツジ・ヤギ、イノシシ/ブタ、ウシは野生個体、家畜、どちらか不明のものを合計した数にもとづいている。nは同定された破片数の全体数。種の同定ができなかった破片は含まれていない。

タウルス山麓地域の新石器時代初期(約1万年前ごろまで)の遺跡に共通する動物利用戦略は、ウサギやキツネなどの小動物を含む多種多様な野生動物種を狩猟の対象とする一方で、遺跡近辺に生息し、もっとも効率よく狩猟できる中型偶蹄類1種を集中的に利用するというものだった。主要な狩猟対象獣は、集落の立地環境によって異なっていた。周辺に湿地があるチャヨヌ遺跡ではイノシシが重要であり、他の遺跡では野生ヒツジ、やや山岳地帯に立地する遺跡では野生ヤギ、平原のステップ地帯に近い遺跡ではガゼルが、出土する動物骨の40~50%を占める。

しかし、チャヨヌ遺跡では紀元前8300年ごろを境に、アカシカ、オナガー、ガゼル、キツネ、ウサギ、鳥類などの野生動物が減少し、遺跡から出土する種の多様性が失われ始める。一方、ヤギとヒツジの割合は徐々に増加を続ける。約1000年後のPPNB後期には、ヤギとヒツジの割合が出土動物骨の60%程度を占めるまでに増加する。ヤギ、ヒツジ、ウシ、イノシシ/ブタを合わせると90%以上になり、依然として野生種も含まれるものの、大部分は家畜の骨で、家畜の重要性が急激に増したことがわかる。これはタウルス山麓地域の遺跡に共通する状況で、ど

の遺跡でもPPNB後期にはヤギとヒツジが出土動物骨の大多数を占めるようになる。これらのことから、出土動物骨の種の多様性が失われ始める紀元前8300年ごろに、チャヨヌ遺跡で家畜の飼育が始まったと推定できる。

サイズ変化と家畜化のはじまり

このことは、ヤギ、ヒツジ、イノシシ、ウシの骨の中に、小型の個体が少数だが現れ始めることから裏づけられる。図3は、チャヨヌ遺跡におけるウシとアカシカのサイズの変遷を示したグラフである。ウシとアカシカは、どちらも狩猟対

象となった、森林に生息する大型偶蹄類であるが、ウシはやがて家畜化され、アカシカは家畜化されなかった。従って、この2種を比較することで、サイズ等の変化が気候や植生の変化などの自然の要因によって引き起こされたものか、人為的な要因が介在していたかを推定する手がかりが得られる。

ウシは、出土資料中の野生動物が減少する紀元前8300年ごろに、小型の個体が混じるようになり、サイズ変異の幅が大きくなる。また、先土器新石器時代末期(紀元前7000~6500年ごろ)には、明らかな小型化がおこっている。一方、アカシカのサイズには変化がない。変化がウシにだけおこっていることから、その背景に人為的な要因、つまり家畜化の試みなどの人の影響があったと推定できる。

このような2段階のサイズ変化は、ヤギ、ヒツジ、イノシシでも同時期にみられ、ヤギとヒツジの重要性が急激に増す先土器新石器時代末期には、明らかな小型化がみられる。また、ウシ、ヤギ、ヒツジの場合は、より小型のメスが先土器新石器時代末期に増加するため、全体的なサイズの小型化がもっとも顕著に現れている。遺跡周辺に野生イノシシが多数生息し、イノシシと家畜ブタの交雑が頻繁にあったと思われるチャヨヌ遺跡においては、イノシシにみられる変化は、ウシ科の偶蹄類に比べて連続的である。紀元前8300年ごろにやや小型の個体が混じ

り始めることは共通しているが、それ以後サイズの小型化など、家畜群的な特徴に向かう変化が徐々に進み、家畜群と野生群をある時期を境にはっきり線引きすることはできない。このことは、ブタとウシ科の偶蹄類では、家畜化の過程にちがいがあつたことを示唆している。

死亡年齢と食性の変化

ウシとアカシカを比較すると、サイズ以外についても、ウシだけに通時的な変化がみられる。死亡年齢をみると、ウシは紀元前8300年ごろ以降、3~4才の若獣の時期に生存率が下がる傾向が増す。これは、肉を利用する場合の家畜の死亡年齢構成に近いものである。一方、アカシカは新石器時代を通じて大部分が成獣の骨で、狩猟による場合の典型的な死亡年齢構成を示す。

骨の中に含まれる炭素と窒素の安定同位体比は、その動物が生きていたときの食性を反映する。チャヨヌ遺跡では、ウシとアカシカの骨に含まれる炭素と窒素の安定同位体の分析結果にもちがいがみられた。アカシカの場合は、炭素と窒素の安定同位体比はどちらも典型的な草食獣の値を示し、時期による変化はみられない。ウシの場合、家畜ウシは野生ウシに比べて窒素の安定同位対比($\delta^{15}N$)が低く、炭素の安定同位体比($\delta^{13}C$)が高い傾向があることがわかっている。

チャヨヌ遺跡では、紀元前8300年ごろ

以降、窒素安定同位体比がやや低く、炭素安定同位体比がやや高い個体が現れる。

ウシの場合には、サイズ、死亡年齢構成、骨に含まれる安定同位体比のどの指標においても、家畜化を示唆する微妙な変化が生じている。また、同様の変化がアカシカにはみられないことから、チャヨヌ遺跡では紀元前8300年ごろ、ヤギ、ヒツジ、ブタとほぼ同時期にウシの家畜化も始まったと考えることができる。

チャヨヌ遺跡にみる家畜化の初期過程

チャヨヌ遺跡の例をみると、家畜の飼育は、当初は多角的な生業戦略の選択肢の一つとして付け加わったにすぎず、狩猟と採集が家畜飼育や農耕より重要であり続けたことがわかる。しかし、農耕と牧畜の重要性は増す一方で、紀元前7500年ごろまでには優勢となる。農耕の開始から家畜飼育開始までに約500~1000年、家畜化の開始から家畜に依存するようになるまでにさらに約1000年が経過したのである。

先土器新石器時代末に家畜(特にヤギとヒツジ)と栽培植物への依存度が急激に高まる第1の原因は、継続的に営まれた集落における人間活動、特に農耕が徐々に拡大したことによって、集落周辺の環境が劣化したことであろう。森林の破壊とともに、狩猟対象だった野生動物資源が居住地周辺で手に入りにくくなって

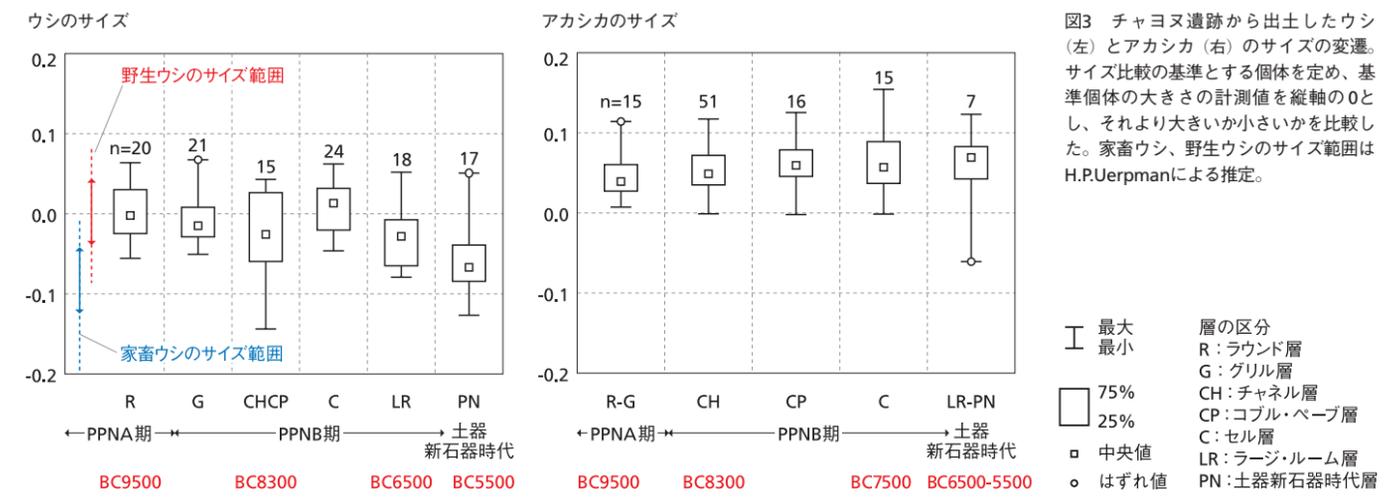


図3 チャヨヌ遺跡から出土したウシ(左)とアカシカ(右)のサイズの変遷。サイズ比較の基準とする個体を定め、基準個体の大きさの計測値を縦軸の0とし、それより大きい小さいかを比較した。家畜ウシ、野生ウシのサイズ範囲はH.P.Uerpmanによる推定。

いったことは、野生動物の骨が減少することからもわかる。

周辺の環境への人為的介入が蓄積した結果、狩猟・採集に基盤を置く生業が完全に破綻したのが先土器新石器時代末であった。しかし、農耕と牧畜に一気に移行できる準備は、1000年の間にすでに整っていたのである。この時期には、集落秩序の維持機構も大きく変化しており、農耕-牧畜経済の成立は、それまでの定住狩猟採集社会のしくみと世界観の変化を伴ったことが推測される。

新しい研究手法による成果

最近の動物考古学的研究では、骨中の炭素と窒素の安定同位体比の分析や、ミ

コンドリアDNAの分析による家畜の系統の研究などを、従来の形態的研究と併用し、積極的に取り入れていく試みがなされている。炭素と窒素の安定同位体比は、動物が飼育され、人から餌をもらうことで食性に変化が生じたかどうかを調べる場合に特に有効であるほか、環境の変化に関する情報も得ることができる。

最近注目されているのは、家畜の乳の利用がいつ始まったかを調べるために、土器の内壁に付着した脂肪酸に含まれる炭素の同位体比を分析し、その脂肪酸がブタ肉、ウシなどの反芻動物の肉、乳のどれに由来するかを同定する方法である。分析の結果、ヨーロッパでは紀元前5000年ごろに家畜ウシの飼育が始まるの

と同時に、乳の利用が始まったことがわかった。ミトコンドリアDNA分析によって、ヨーロッパの家畜ウシの系統は西アジア、おそらくタウルス山脈南麓地域に起源をもつこともわかってきており、ウシ飼育と乳の利用技術は西アジアからセットとなってヨーロッパに伝わったことになる。新石器時代の家畜化からあまり時を経ずに、乳の利用が始まっていた可能性が示唆され、西アジアの土器新石器時代初期の土器の分析が進められている。

一方、従来の動物考古学研究の中でも、ヤギ、ヒツジ、ウシの歯を用いた死亡年齢推定の精度を高め、先土器新石器時代PPNB期中ごろに乳の利用が始まってい

たとの結果が報告されている。ウシ・ヤギ・ヒツジについては、食肉を目的に利用するためには繁殖率が低いことが障害になる。乳や毛など、家畜を殺さずに繰り返し利用できる資源を得る技術が発達して初めて、飼育が普及する素地が整ったといえるとすれば、PPNB後期から末期に家畜飼育の重要性が急激に増した背景には、乳や毛の利用の開始があったとの推測もできる。

西アジアにおける家畜の起源に関する研究は、半世紀以上にわたって行われて

きた。残念ながら遺跡から出土する動物骨の形態にもとづく動物考古学的な研究のみでは、偶蹄類の家畜化の始まりを明確にとらえるためには十分ではない。しかし、種構成、死亡年齢や性比など、複数の指標に家畜化を示唆する変化が現れているかどうかを検討することは有効である。さらに、安定同位体比による食性分析、ミトコンドリアDNA分析などの研究手法を組み合わせ、偶蹄類の家畜化の初期段階の様相に迫ることが可能になってきたのである。



本郷一美 (ほんごう・ひとみ) 学部生のときに、縄文時代の貝塚の発掘に参加したことをきっかけに、過去の人々の生業に興味を持つようになった。動物骨の破片からさまざまな情報を引き出し、当時の人々と動物との関係について探っている。この研究は、人が作った遺物や建築遺構の研究とはちがった側面から、過去の人々の生活について知る手段となる。

植物考古学からの視点

那須浩郎

総合研究大学院大学葉山高等研究センター 上級研究員

植物のドメスティケーションは「栽培化」とよばれ、それによって遺伝的、形態的に変化した植物を「栽培植物」とよぶ。いつ、どこで栽培化が始まり、どのような栽培植物が生まれてきたのか、これまでに多くの情報が蓄積されている。

西アジアのいわゆる「肥沃な三日月弧」の西部では、1万5000年前ごろから6000年前ごろの遺跡でアインコルンコムギ、エンマーコムギ、オオムギの炭化植物遺体が見つかり、祖先野生種の分布や遺伝的解析と総合して、この地域がムギ類の栽培起源地であることがわかっている。東アジアでは、中国中南部の長江流域で、9000年前ごろから4000年前ごろにかけてイネが多く出土している。古代DNA分析の結果もふまえ、イネのうちジャポニカ種はこの長江流域で栽培化されたことがわかってきた。また、中南米では9000年前ごろにトウモロコシが、ニューギニアでは7000年前ごろにバナナ、ヤムイモが栽培化された証拠が見つかり、このように、植物考古学と植物遺伝学の成果によって、世界中のさまざまな地域で、それぞれ独自の植物が栽培化されていることがわかる。

栽培植物の考古学的証拠が見つかり始めるのは、1万年前ごろからである。しかし、当時は畑一面に栽培植物だけを栽培していたわけではなかった。栽培植物が成立する前には、人が野生植物を採集する行為があり、採集した野生植物を栽培する行為がある。その過程で栽培植物が生まれ、最終的に栽培植物だけが栽培されるようになる。この過程にどれくらいの時間を要したのかという問題が、最近注目を集めている。



図1 湖南省城頭山遺跡から出土した栽培イネ。栽培イネはもみ殻の基部に穂軸の跡が残る(矢印)。

これまでは、数百年単位の急速な変化だったと考えられてきた。しかし、西アジアの遺跡から出土するムギ類について、野生種と栽培種の詳細な識別を行ったところ、数千年のゆっくりとした変化だったことが指摘されている。つまり、ムギ類の栽培種が生まれた時点では、依然として野生種が栽培されており、栽培化が定着するには数千年の長い時間がかかったということである。

まだ研究例は少ないが、東アジアにおけるイネや雑穀の栽培化についても、筆者らをはじめ、いくつかのグループが同様の研究を開始している。

近年、中国中南部の長江中流域(彭頭山遺跡)で最古の炭化米が見つかり、その年代は少なくとも9000年前ごろにさかのぼる。一方で、中国華北部の黄河下流域では、8000年前ごろの遺跡からアワやキビなどの雑穀が見つかり、この地域が雑穀農耕の起源地とされてきた。しかし、中国考古学ではいまだに、炭化米が見つかるのと即座に栽培イネに、雑穀類似穎果は即座に栽培雑穀に同定してしまう傾向がある。イネや雑穀が栽培化された当時は、周辺に祖先野生種も分布していたはずであり、野生種の栽培段階もあつたはずである。東アジアにおいても栽培型と野生型の

識別を正確に行い、その割合を示していく必要が出てきている。

イネについては、最近、浙江省河姆渡遺跡と湖南省城頭山遺跡でこの識別が行われた。その結果、約7000年前の河姆渡遺跡では、栽培型のもみ殻に混じって野生型のもみ殻が半数近く含まれていたが、約6000年前の城頭山遺跡ではほとんどが栽培型のもみ殻で占められていたことが明らかになった(図1)。最古の炭化米が見つかる9000年前、あるいはそれ以前に栽培型のイネが出現したとすると、河姆渡遺跡ではまだ野生イネと栽培イネの両方を栽培していた段階で、城頭山遺跡の出現を機に稲作農耕が定着したことになる。ただし、長江の下流域(河姆渡遺跡)と中流域(彭頭山遺跡、城頭山遺跡)とでは置き換わりの時間に差があつた可能性もあり、より多くの遺跡で同様の分析が必要になるだろう。

アワなどの雑穀については、祖先野生種との識別自体が難しく、

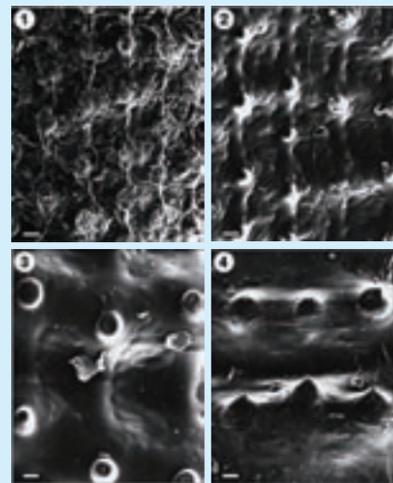


図2 エノコログサ属の果実の表面微細形態(スケールは10µm)。①城頭山遺跡から出土したアワ、②現生アワ、③現生エノコログサ、④現生キンエノコロ(エノコログサ属の一種)。アワの果実表面に分布する乳頭突起は、エノコログサに比べて小型で平らであることがわかり、エノコログサとの識別が可能となった。

その識別法がようやく確立した段階である(図2)。この識別法を利用して遺跡出土の雑穀を調べてみると、稲作農耕の中心地である前述の城頭山遺跡で大量のアワが栽培されていたことが明らかになった。アワの祖先野生種であるエノコログサも少数ではあるが混在しており、アワの栽培化の過程かもしれない。アワの起源は黄河流域だとされてきたが、長江流域からも古いアワが見つかったことで、アワの多元起源を推測することができる。

元来、エノコログサはユーラシア大陸のほぼ全土に分布しており、ヨーロッパ、コーカサス地方、インド、中国、韓国、沿海州、日本などで新石器時代を通して広く見られる。長江流域でイネを栽培していた人々や西アジアでムギを栽培していた人々が、それぞれ身近にあったエノコログサを見つけて栽培を始めた可能性は大いにありうると考えている。



那須浩郎(なす・ひろお) 総研国際日本研究専攻在学時に、中国での環境考古学調査に参加したのがきっかけで、この分野へ。遺跡から出土する小さな植物の種子を実際に自分の目で確かめ、それをもとに「人と植物の関わり合いの歴史」を記述していくところに研究の魅力を感じている。現在は西アジアにもフィールドを広げ、遊牧民の植物利用の歴史を調べている。