みんぱくリポジトリ
国立民族学博物館学術情報リポジトリ National Museum of Ethnolo

ドメスティケーションとは何か : 栽培植物とは何か

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2010-03-23 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 阪本, 寧男 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.15021/00001138

第１章　ドメスティケーションとは何か

野生のウリ科植物の果実を調理する狩猟採集民ヤノマミの女性。果肉は苦いため，種子を食用にしている。この点からも民族誌的な観察はドメスティケーション研究に大きな貢献を果たしそうである。　（ベネズエラ・オリノコ川源流域）

山本紀夫編『ドメスティケーション ── その民族生物学的研究』
国立民族学博物館調査報告　84:17-33(2009)

栽培植物とは何か

阪本　寧男
京都大学名誉教授

農耕文化複合のもっとも基本的な文化要素は栽培植物と家畜である。本論では植物と人間の密接な関わり合いを通じて培われた共生関係の結果として栽培植物が成立したこと，その過程で雑草性植物が重要な役割を果たしたこと，ならびにその過程でさまざまな遺伝的分化が農耕の伝播過程で生じたことについて論じた。さらに数多くの栽培植物が地球上の７つの起源中心地域（地中海・西南アジア，アフリカ，中央アジア・インド，東アジア，東南アジア，メソアメリカ，および南アメリカ）において成立したが，各地域においては独自の栽培植物を一つのセットとして特徴的な農耕が独立にしかも並行的に開始されたことを明らかにした。

1　植物の栽培
2　栽培植物の成立過程
3　雑草性植物の果たした役割
4　ドメスティケーションの過程における栽培植物の遺伝的変化
5　栽培植物の七大起源中心地域

＊キーワード：栽培植物，雑草性植物，栽培植物成立過程，農耕の起源，地理的起源

1　植物の栽培

人間が地球上に出現してから，その生活活動のほとんどすべての時間を，食料源として野生の植物を採集し，野生の動物を狩猟して利用するという採集・狩猟生活様式を維持してきた。しかし，いまからおよそ１万年前の新石器時代に農耕・牧畜生活という植物や動物に人間が密接に関わり合って食料生産をおこない，それに依存する生活様式をとるようになった。このような生活様式の転換の過程で，多くの植物やいろいろな動物をドメスティケートした。このような過程は動植物のドメスティケーション（domestication）と呼ばれている。しかし，この過程は長期間にわたる中間段階を経たと考えられるので，漸進的なものとして把握されるものであろう。

植物の栽培は，長い間，人間によってのみおこなわれてきたと思われていた。しかし，近年になって動物による植物の栽培例として，キノコアリやキノコシロアリ，菌養キクイムシによる菌類栽培が知られるようになった。さらに最近になって，沖縄のサンゴ礁でクロソラスズメダイが海草のイトグサ属１種を藻園で栽培しているというきわめて驚くべき事実が明らかになった（畑 2007）。これらのことは，畑によって表１のようにまとめられている。動物達による栽培は，動物１種当たり１種かあるいはせいぜい近

表１　動物による植物の栽培と，その起源と進化（畑 2007）

	クロソラ スズメダイ	ヒト	キノコアリ	キノコシロアリ	キクイムシ
栽培が起源した回数	1	9	1	1	7
栽培が起源した時期	?	１万年前	4500～6500万年前	2400～3400万年前	2000～6000万年前
栽培種と，その系統数	イトグサ属 １系統	植物100科以上 菌類12科	フサタケ科１系統 キツネノカラカサ科 ２系統	オオシロアリタケ属 １系統	アンブロシア菌１系統，他２系統
播種・移植の有無	なし	あり	巣新創時に新女王が移植	一部のみ巣新創時に新女王が移植	巣新創時に雌が移植
栽培種の野生型の有無	なし	あり	祖先的キノコアリの栽培菌のみあり	なし	なし

縁な数種の菌類または藻類を利用するにとどまるが，数千万年もの長時間をかけてその栽培を進化させてきた。それに対して人間の場合はわずか１万年という短期間に多様な栽培植物を築き上げてきたことになる。本稿では人間による植物の栽培に限定して論を進める。

2　栽培植物の成立過程

農耕生活を支える農耕文化は，さまざまな文化要素が有機的な関わり合いの中で成立し発展してきた一つのまとまりとして把握できるが，それらの文化要素の中でも栽培植物と家畜はもっとも基本的なものである。

農耕がどのようにして起源したかという人類文化史上とても重要な課題については，いままでいろいろな説が唱えられてきたが，まだ最終的な合意に至っていないのが現状であろう。このことを明らかにする一つの試みとして，栽培植物がどのような過程でできあがったであろうかを考えてみよう。

栽培植物は，野生植物のように自然環境の中で進化してできあがったものではない。それらは人間との関わり合いの下において祖先の野生植物から進化し，系統分化した一連の特殊な植物群といえよう。これを民族植物学的な観点から考察すると，栽培植物の起源は，植物と人間の間にできあがった或る種の共生（symbiosis）関係の成立過程として把握できる。現在のわれわれの食生活を振り返ってみても，季節によっては野生植物を利用するし，また地球上には野生植物のみを利用して生活している人びとはまだ少しみられるが，ほとんどの人は栽培植物無しには生きてゆけない。逆に栽培植物は人の手によって播かれ，栽培され，収穫されないと，つまり人に助けてもらわないと生存できないほど特殊化してしまったものが多い。そういう意味で，栽培植物と人間は相互に依存しあって生活するという共生関係にあるといえよう。換言すれば，栽培植物と人間

は完成された運命共同体を形成しているといえるだろう。

後述するように，世界のいろいろな地域ででき上がった栽培植物はそれぞれ異なり，その地域の自然条件や文化条件もまちまちである。それらを全部ひっくるめて把握するとなると，なかなか複雑で困難であろう。幸いにも筆者は中東地方を中心とした西南アジアや地中海地域をかなり頻繁に旅し，ムギ類を初めとして多くの温帯性の栽培植物が起源した場所でフィールドワークをおこなってきた経験がある（阪本 2005）。そこで，この地域を一つのモデルと考え，栽培植物の成立過程をイメージすると，図１のように示すことができる（阪本 1995）。ドメスティケーションは現在も進行しているので，それは連続的なものであり，図示するとどのようなパターンになるかわからないが，連続的に変化してゆくものとして表現すべきであろう。しかし，それを言葉で表現することはできないので，ここでは一応便宜的に段階で示している。図１の左側に，(0)，(1)，(2)，(3) と表記してある段階は，実際には連続的に変化してゆく過程と考えなければならない。

(0) 人間以前

最初の「人間以前」とは，人間がまだほとんど活動していない時期の状況を簡単に示している。西南アジアの多くの地域にはさまざまな環境条件の場所があるが，そこには草原が広がり，いわゆるステップ帯が形成されていた。このような草原の出現は，第四紀になって乾燥気候が発達することにより，いままで広がっていた森林帯の周辺に樹木の生えない新しいニッチェ，つまり生態的環境ができたためである。そこにはいろいろなイネ科植物やマメ科植物が進出してきたといわれている。それとあいまって草食性の動物が現われ，そこで植物と動物の間に或る種の関係ができあがり，結果的には草原の優勢化と動物の群れの拡大・分散が起こったと考えられる。その機構は共生選択（symbiotic selection）という概念で説明される（小松 1980）。これは植物でも動物でもよいが，どちらかが駄目になってしまうような関係ではなくて，お互いがプラスになるような方向の一種の共生関係ができあがったという概念である。

(1) 採集・狩猟段階

このような状況の下に人間が出現すると，つぎの「採集・狩猟」段階に入るが，そこに植物と草食性動物と人間という３者の関係ができ上がる。前に述べたように，最後の１万年前に人間は採集・狩猟生活から農耕・牧畜生活に移ったとすると，現代型の人間の出現から計算しても，ほとんど99パーセントの時間は採集・狩猟生活を営んでいたことになる。このとてつもない長い時間の中で非常に重要なことが起こったのではないかと思われるが，詳しいことはほとんどわかっていない。

図１で喫食（grazing）というのは動物が草を食んでいることを示す。ここへ人間が入ってきたとき，人間は草原に群がる多種類の草食性動物を狩猟するとともに，草原に

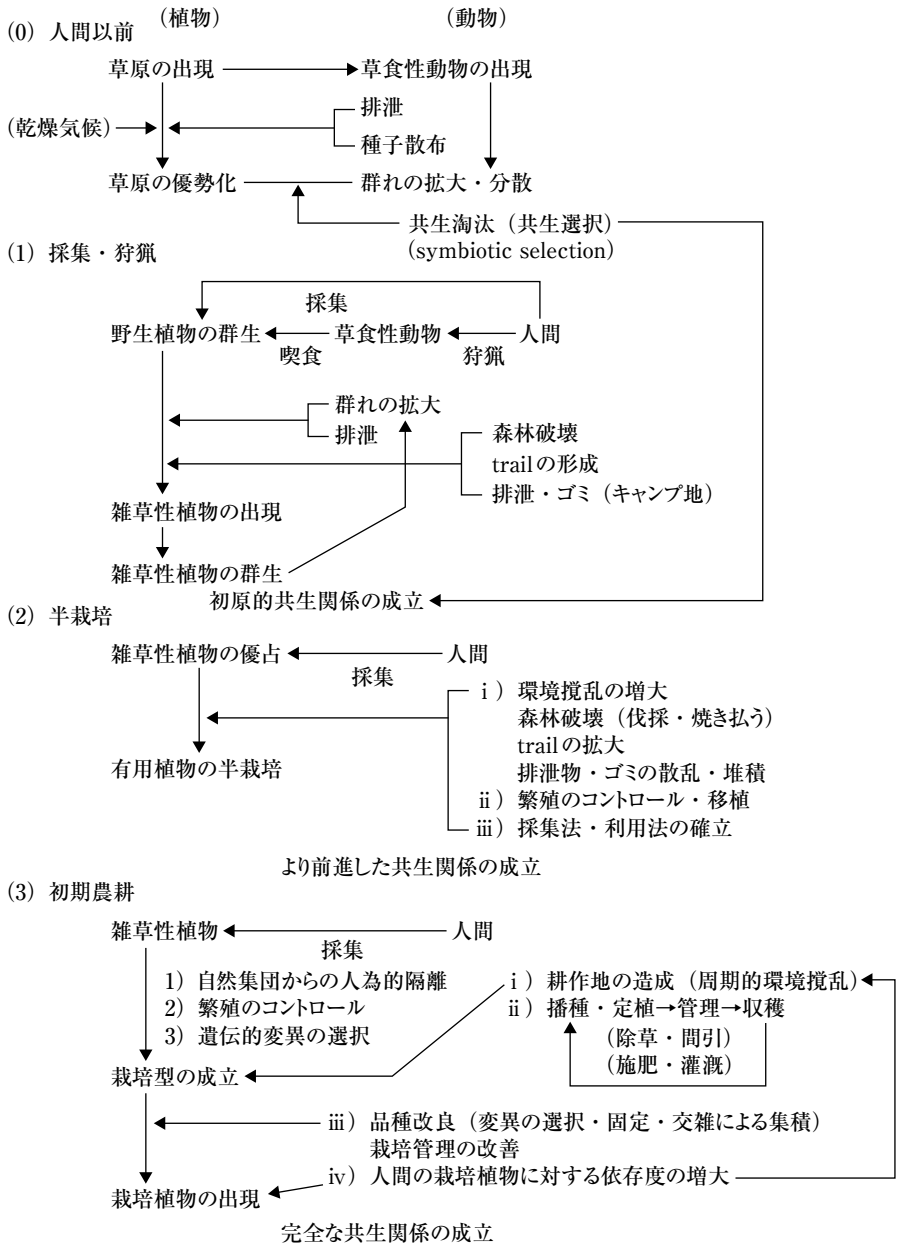

図 1　栽培植物と人間の共生関係の成立過程（阪本 1995）

群生するイネ科植物，なかでも野生の一粒系コムギ，二粒系コムギ，野生オオムギなどを採集し，野生のエンドウ，ソラマメなどのマメ科植物を採集したにちがいない。また，森林とその周辺に見出される多様な植物性食料，例えば野生のピスタチオ，野生のナシ，野生のブドウなどを採集するという生活活動を活発におこなうようになった。

その結果，小屋を作ったり燃料などを確保するために，居住地の近くの森林を積極的に伐り開き，生活活動に伴って交錯した小路（trail）をあちこちに作り上げ，あるいは生活の場近くで排泄したり，食べ物やゴミを居住地周辺に撒き散らすようになった。このようにして人間は知らず知らずのうちにその居住地の周りに，いままで自然の状態ではなかったような，例えば窒素分の多い新しい土壌環境を造っていった。つまり人為的な環境が形成されてゆくわけである。これを人間の生活活動によってできた人為撹乱環境（man-disturbed or man-made environment）と呼んでいる。無論，川の氾濫や風蝕が起こった場所のように自然によって撹乱された環境は当然あったであろう。

このような状況の下で，草原の安定した環境から逸脱して人為撹乱環境に好んで生える一連の植物が出現し群生するようになった。人びとはそれを認識し，またその中から食料やその他の用途に利用できる植物を見出したにちがいない。森林を伐り開いたり，人間の活動が活発になればなるほど，このような環境が広がっていったであろう。人間がこのような植物を利用するのみでなく，草食性動物が喫食するために人間の生活の場の近くにやってくるわけで，人間がそれらを狩猟することがますます容易になったであろう。このようにして，植物と人間の間に初原的な共生関係が成り立っていったと考えられる。

人間による環境撹乱によってできた新しい場所にうまく適応して生活する植物を雑草性植物（weedy plants）と呼んでいる。「雑草性」とは何かを要約すると，人間が撹乱した環境にうまく適応した生物群が持つ生態的特性と定義できる。ここで雑草性植物に限定すると，この植物群には（1）土壌中の窒素分の変化にきわめて鋭敏に反応する，（2）よく陽の当たるような場所を好む，（3）一年生の草本植物が多い，（4）生長が非常に早い，（5）すばやく生殖生長に転換できる，（6）有性生殖が自殖性である，（7）好適な環境条件ができると，きわめて多数の種子を生産する，（8）環境に対して可塑的な反応ができる，（9）種子の寿命が長い，などの植物学的特徴が見られる。このような雑草性植物が出現して，この中の有用性のあるものを人間が積極的に利用するようになっていったのが，図１の（1）の段階である。

（2）半栽培段階

そのつぎに，半栽培の段階があったのではないかと考えられる。「半栽培」（semi-domestication）を簡単に説明することは難しいが，それは“栽培”という言葉が入っているので一寸誤解されやすいからである。この段階は人間が植物を普通に栽培するこ

とではなくて，その植物の繁殖をコントロールするとか，自分達の居住地の近くに移植するとか，効率よく収穫できるように束ねるとか，あるいは有用な植物以外のものを取り除いて保護するというように，人間の雑草性植物に対する関心が高まった段階を指している。またこの段階では有用植物の採集法や利用法もいろいろ考案するようになったであろう。

このようにして，雑草性植物が優先した群落が形成されるが，人間の生活活動はさらに活発の度を増し，これが大規模な森林破壊（伐採したり，火を放って焼く払う），小路の拡大，排泄物・ゴミの散乱・集積などによって，撹乱環境はますます増大し，そこに生育する雑草性植物を人間がさらに積極的に利用した段階といえる。このような状態を植物と人間の間の関わり合いという面からみると，さらに一歩前進した共生関係が成り立った段階とみることができる。

(3) 初期農耕段階

このような段階を経て，初期農耕あるいは植物のドメスティケーションの初期の段階に入ったと考えられる。この段階で有用な雑草性植物が栽培型の植物（栽培植物）になってゆくプロセスと考えられる。このことは一方では，有用植物の自然集団からの隔離，繁殖のコントロール，あるいは遺伝的変異の選択などが人間によっておこなわれると同時に，他方では，人間が耕作地（耕地）を造成してそこに有用植物を栽培することが進んだ過程とみなされる。「耕作地」を撹乱環境という視点からみると，土地を耕すということはきわめて積極的にまた周期的に環境を撹乱する場とみることができる。この時点で雑草性植物は撹乱環境に前適応していたので，さらに周期的で強度な撹乱環境と考えられる耕作地にうまく組み込まれ，比較的スムーズにドメスティケーションの過程が進行したであろうと推測される。

また耕作地に植物を栽培するということは，播種→定植→管理→収穫のサイクルが成り立つことを意味する。このサイクルの繰り返しが，野生的な形質を持った雑草性植物がだんだん栽培型の植物になってゆく方向に変化することにかなり積極的に働いたのではないかと思われる。

さらに，このような栽培型植物からさらに改良された栽培植物ができるまでにはかなり積極的な人間の働きかけがあったわけである。その段階になると，人間が栽培植物に依存する度合いが大きくなり，このことはまた耕作地の拡大につながるわけで，ここにも一つのサイクルができ上がり，人間はますます栽培植物に依存して農耕を中心とした生活に入ってゆくようになるであろう。この段階で栽培植物と人間の間に完全な共生関係が成立したのではないかと思われる。

しかし，いままで述べた採集・狩猟生活から農耕・牧畜生活への転換は，考古学的証拠によると，短期間に起こったものではなく，数千年の移行期があったと考えられるの

で，漸進的な生活様式の転換と考えるほうが妥当なようである。このことから，初期農耕の段階では，植物を栽培すると同時に，かなり頻繁に雑草性植物の採集もおこなわれ，両者をうまく利用した生活がおこなわれたと推察される。

3 雑草性植物の果たした役割

前節で植物のドメスティケーションの過程において雑草性植物が重要な役割を果たし，それから栽培植物が導き出されたという考えを述べた。

一般に，栽培型（domesticated type）植物，すなわち栽培植物，に近縁な植物群と考えられるものは，その栽培植物の祖先野生型（wild type）植物と，これらにきわめて近縁な雑草型（weed type）ないしは雑草性植物が存在する。これら3者は生物学的に同一種とみなされており，しばしばきわめて多型的な種複合体（species complex）を形成している。これら3つのタイプの間の系統関係をどのように考えるかは，人によって異なっている。いままでにつぎの3つのケースが考えられている。

（1）野生型 → 栽培型
　　野生型 → 雑草型

（2）野生型 → 雑草型 → 栽培型

（3）野生型 → 栽培型 → 雑草型

（1）の考えは，野生型からほぼ平行して栽培型と雑草型ができたとする考えで，Harlan（1975）を代表として現在もっとも広く支持されている考えのように見受けられる。しかし，この立場に立つ人は比較的安定した環境に生存していた野生植物が，どのようにして耕作地というきわめて人為的なしかも周期的に撹乱された不安定な環境に，比較的短期間のうちに適応して栽培型になったかについて明確な説明を与えていない。また（3）の考えは栽培型の管理がルーズになって逸出した結果，雑草型が二次的に生じたとする考えであり，基本的には（1）の考えと同じとみてよい。一般的には，（1）または（3）の考えが踏襲されていて，雑草型の果たした役割は重視されていない。雑草型植物はむしろ人間がドメスティケーションという行為を進める過程で不本意に出現したものであるという考えになるであろう。

これに対して，筆者は基本的に（2）の考えをとっている。つまり，栽培型は野生型から直接生じたものではなく，雑草型がドメストケートされたという考えである。しかし，この考えを支持する人は少ない。筆者は栽培型も雑草型も基本的にはとくに人間が撹乱した環境にうまく適応したタイプのものであると思っている。両者の違いは，栽培型はその個体維持と種族維持に人間の関与を非常に必要としているが，雑草型は人間に依存していないという違いであると簡単にいえるであろう。両者に対する人間の関わり合いの度合いの違いがあることを示しているにすぎないのではないだろうか。

このことに関連して，Vavilov（1926）が一次作物と二次作物という言葉を提言したことに触れなければならない。一次作物は野生型植物から直接ドメスティケートされ，二次作物は一次作物の畑に雑草として混生していた雑草型植物から二次的に成立したという考えである。彼は古い作物で栽培植物だけが知られているものが一次作物であると書いており，コムギ，オオムギ，イネ，ダイズ，アマなどを例として挙げている。また，二次作物はコムギやオオムギの畑に随伴した雑草から二次的に作物になったとして，ライムギ，エンバク，ダッタンソバ，ブラシカなどがそれであると述べている。しかし，彼は，一次作物がどうしてできたかについてはほとんど触れておらず，雑草型植物が栽培植物の起源にどのような役割を果たしたかについても，二次作物の起源以外では詳しく述べていない。

筆者はここでいう一次作物は，その祖先野生型から直接に栽培型として生じたものではなく，農耕開始以前において，人間の生活活動によって撹乱された環境に前適応していた雑草型のものからドメスティケートされたものではないかと考えている。その１例を述べよう。筆者は1970年，イラク東北部，トルコ東部およびイラン西部を旅して，栽培一粒系コムギ，栽培二粒系コムギ，栽培チモフェービ系コムギ，栽培オオムギなどの祖先野生種である野生一粒系コムギ，野生四倍性コムギ，野生オオムギが生育している場所を数多く観察する機会を得た。これらの野生ムギ類は，ザグロス山脈西部山麓とアナトリア高原東南部で豊富に見出されたが，イラン高原西北部の乾燥ステップではほとんど収集できなかったが，野生一粒系コムギ，野生四倍性コムギおよびクサビコムギ（野生四倍性コムギの一祖先種）の混生集団が，ザグロス山脈山麓に広がるカシの疎林帯で観察された（写真１）。

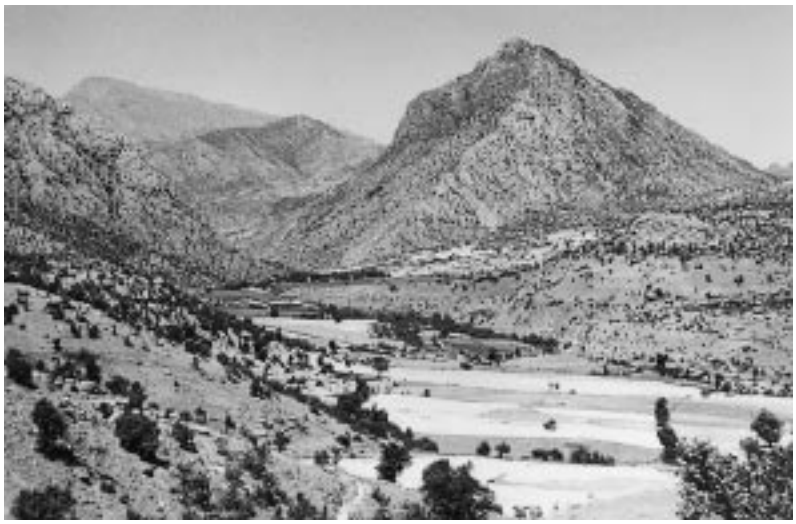

写真１　イラク・ザグロス山脈山麓のカシの疎林

これらの植物を収集したとき，各収集地点の地形と植生を記録したが，沖積平野，盆地，丘陵部，山麓という4地形型と，畑の周縁・路傍，草原，カシの疎林帯という3植生型を組み合わせて，10カテゴリーに分け，収集サンプルを分類した結果が表2である（阪本 1996）。この表より明らかなことは，野生四倍性コムギの収集地点は丘陵部やカシの疎林にほとんど限られて，稀に盆地に見出された。この野生コムギは比較的人為的撹乱の低い場所に分布していることを示している。それに対して，野生一粒コムギは丘陵部や山麓の草原およびカシの疎林や，盆地の畑の周縁・路傍にも見出されたが，沖積平野では稀にしか収集できなかった。この種は明らかに，野生四倍性コムギよりも生態的に広い適応性があり，とくに人間によって撹乱された環境によく適応していることがわかった。さらにクサビコムギは，沖積平野の畑の周縁・路傍から山麓のカシの疎林に至る連続的な環境条件に見出され，非常に広い適応性を持つ種であることが明らかとなった。表2に示されていないが，栽培オオムギの祖先植物である野生オオムギも野生一粒系コムギの生態的特性に似ていることが観察できた。このように，これらのムギ類祖先野生植物は，沖積平野にほとんど分布していないが，盆地，丘陵部，山麓の草原（ステップ），カシの疎林帯に広く分布しており，しばしば一面に群生していた。このような生育環境は決して安定した自然植生の場所ではなく，種によって程度の差はあるが，畑を耕したり，木を伐ったり，家畜を放牧したり，道を作ったりする人間の生活活動によって撹乱された環境に群生しているのである。

それ故に，これらのムギ類の直接の祖先型は，雑草型（雑草性植物）として農耕以前の人為撹乱環境にすでに適応して群生し，農耕開始以前の採集民によって毎年大量に採集され，利用されてきた長い歴史があった。このような祖先型の植物を人びとは栽培型へとドメスティケートしたのである。そのため，これらの雑草型はすでに撹乱環境にう

表2　イラク，トルコおよびイランにおける野生四倍性コムギ，野生一粒系コムギ，およびクサビコムギの収集地点と地形ならびに植生との関係（阪本 1996）

地　形	植　　生	野生四倍性コムギ	野生一粒系コムギ	クサビコムギ(野生)
沖積平野	畑の周縁・路傍	0	1	9
	草　　原	0	0	5
盆　　地	畑の周縁・路傍	0	12	10
	草　　原	2	7	8
	カ　シ　疎　林	1	1	0
丘 陵 部	畑の周縁・路傍	0	3	2
	草　　原	2	3	9
	カ　シ　疎　林	3	10	8
山　　麓	草　　原	4	8	5
	カ　シ　疎　林	25	27	15
収集サンプル数		37	72	71
収集地点の標高		580～1,640m	520～1,920m	220～1,140m

まく適応していたので，さらに周期的に撹乱された不安定な環境と考えられる耕作地にうまく組み込まれ，比較的スムーズにドメスティケーションの過程が進行したのではないかと考えられる。

前に述べたように，二次作物といわれる栽培植物は，西南アジアではライムギ，エンバク，ニンジン，ブラシカなどがその好例とみなされてきた。つまりこれらの栽培植物は，コムギやオオムギという一次作物の畑の中に雑草として随伴し，ムギ類の栽培が高地あるいは北方に伝播するにつれて，その栽培が寒さなどのために不安定になる高冷地や痩せた場所であっても，雑草ライムギや雑草エンバクは耐性があり，このような場所でライムギやエンバクがドメスティケートされたのである。いままで述べてきたことをふまえて，筆者は一次作物と二次作物の起源について，従来考えられてきた過程とは別に，表３に示したように両者の直接の祖先型植物は雑草型であるという，両者を統一的に理解する立場に立っている。

表３　一次作物と二次作物の起源（阪本 1996）　太い矢印はドメスティケーションを示す。

環境 ＼ 作物	自然植生 安定した環境		撹乱環境 不規則にまたは規則的に撹乱された不安定な環境		耕地 周期的に撹乱された不安定な環境
一次作物	野生型	→	雑草型	➡	栽培型
二次作物	野生型	→	雑草型	→	耕地または一次作物に随伴した雑草型 ⬇ 栽培型

4　ドメスティケーションの過程における栽培植物の遺伝的変化

ドメスティケーションの過程において栽培植物がどのような遺伝的変化を獲得しているかをいくつかの例を挙げて述べる。

栽培植物の成立過程を図１に示したが，その過程を生物学的側面からみると，野生植物から栽培型への特殊な進化としてとらえることができる。一般に野生の状態から栽培型の初期段階への進化の過程はゆるやかで，漸進的と考えられるので，初期の栽培型を真の野生型や雑草型と明瞭に区別することは困難な場合が多い。しかし，種子を利用する栽培植物，とくにイネ科穀類の栽培型の成立は，収穫した種子をふたたび播種するという播種→収穫のサイクルを繰り返すことで比較的急速な変化過程を伴ったと考えられる。すなわち穀類のドメスティケーションの初期段階において生じた適応的な遺伝的変化として，種子の非脱落性（非脱粒性）の選択はもっとも顕著なものの一つである。

野生のイネ科植物の種子の脱落性は自然の種子散布機構と考えられ，成熟したものか

ら穂軸が折れて漸次種子（または種子を含む小穂）が穂から脱落する。このままでは一斉に収穫することは不可能である。そのために，ドメスティケーションの過程でまず熟した種子が脱落しない個体が選択されたと考えられる。したがって脱落性は，穀類においては野生型と栽培型を区別する一つの基準となりうるのである。脱落性は１～２対の優性主導遺伝子の働きによって制御されている形質であるが，この遺伝子の劣性突然変異によって非脱落性のものを生じるので，この変化は比較的単純な突然変異とその選択によるものと考えられる。例えば，オオムギでは野生型の脱落性は２対の優性補足遺伝子によって制御されているが，そのうちのどちらかの遺伝子が劣性突然変異を起こすと，非脱落性になることが知られている。

生育の斉一な植物を得るためには，野生型や雑草型では適応的な種子休眠性が栽培型では低下していて，斉一な発芽をするように変化している。野生のイネ科植物では休眠性は未熟な種子の発芽を防ぎ，また土中に埋没した種子が数年間にわたって徐々に発芽できるようになっており，自然環境の変化に対応した機構がみられる。これに対して栽培型では休眠性が低下していて，播種によって斉一な発芽が得られるようになっており，人間が栽培管理しやすい型が選択されてきたとみてよい。

栽培型では限られた個体数でも果実や種子が確実に得られるように，有性生殖様式が他殖性からより自殖性へと変化している場合が多く，イネやトウガラシはその例である。

さらに有性生殖をなくする方向に選択がおこなわれた最たる例がバナナである。野生バナナは比較的大きな果実をつけるが，その中に石のような硬い種子がいっぱい詰まっていて食用にはならない。バナナのドメスティケーションの第一歩は，単為結果によって種子なし果実のものを選び出したことに始まる。この段階からさらに雌性不稔性が選び出され，さらに完全不稔のものが選択された，いっぽう，その過程で倍数体の利用が始まり，三倍体の多くの優れた品種群ができ上がっている。

１個体当たりの収量が増大するにつれて，植物体が大型となり，丈が高くなり，葉が広くなったり厚くなったりし，茎が太くなり，根は大きく肉質になる。このような変化は人間による栽培にとくに適した植物の特徴といえる。とくに，蔬菜，イモ類，果実を利用する栽培植物に顕著である。イモ類では地下部の茎（地下茎，塊茎や球茎）や根（塊根）が顕著に肥大していることはよく知られている。ジャガイモは塊茎が，サツマイモは塊根が肥大しており，より多量のデンプンが効率よく貯蔵されるように選択されてきたことを物語っている。

根を利用する根菜類でも同じような傾向がみられ，たとえば野生型のダイコンでは硬い，乾いた細長い根を持つが，栽培型のものは水分や栄養価の富む太い根を持つ。その中でもサクラジマダイコンはもっとも極端に根部が肥大した品種である。しかしこのような栽培植物は人間が利用する器官の大きさが他の部分に比べて極端に大きくなっており，植物としてはきわめてアンバランスな形態をとった畸形といえるだろう。

また，花序や種子が大きくなったり，種子数が増加したり，１個体につく果実が一様に成熟するようになる。このような変化はとくに穀類に顕著にみられるが，たとえばトウモロコシでは，初原的な栽培型は１本の茎の多くの節に小さな雌穂をつけるが，漸次雌穂のつく節数が少なくなるとともに，雌穂は大きくなり，さらに１本の茎に１個の巨大な雌穂をつけ，大量の種子をつける近代品種にまで変化してきた。野生のコムギ，オオムギ，イネなどでは生育期の長期間にわたって分げつと穂の成熟がみられ，これは野生植物の種子散布には都合のよい生長様式である。栽培型のものはより短期間に分げつが起こり，１株の多くの穂の成熟は一様となり，一定期間に収穫できるような，農耕に都合のよい特徴を持つものに変化している。

さらに栽培植物が起源した地域から他の地域へ栽培が伝播して広がるにつれ，自然的または人為的選択によって日長性が変化し，耐寒性や耐干性が拡大していった例が知られている。われわれ日本人の食生活にもっとも基本的なイネは，熱帯または亜熱帯原産の短日植物である。その栽培は現在北海道までおよんでいて，冷涼な高緯度地方にまで栽培がおこなわれており，栽培型になって耐寒性が賦与されてきた典型的な例といえる。また高緯度地方の栽培イネは短日性が失われて中性になり，長日の夏季の短い生育期間に高温に感応して出穂する品種になっている。

また野生植物にはしばしば有毒物質や苦味成分が含まれているものがあり，農耕以前の植物採集生活の段階では加熱や水さらしなどで毒抜きをして利用されてきたものが，ドメスティケーションの過程でこれらの有害物質や成分がほとんどないものが選択されてきた。インゲンマメ，タロイモ，キャッサバ，ジャガイモなどにその例が知られている。

栽培植物にのみ見出される特殊な形質の１例は，イネ科穀類の内胚乳貯蔵デンプンのモチ（糯）性である。普通の貯蔵デンプンはウルチ（粳）性で，アミロース約20〜25％，アミロペクチン約75〜80％からなっている。この形質が劣性突然変異を起こして生じたものがモチ性で，デンプンはアミロペクチンのみからなっている。モチ性が知られているイネ科穀類は，イネ，アワ，キビ，モロコシ，オオムギ，トウモロコシおよびハトムギの７種にのみ限られている。しかもこれらのモチ性品種の地理的分布は，アッサム以東の東アジアと島嶼部に局限されており，東アジアの農耕文化や食生活と密接に結び付いたきわめて特異的な文化形質ともいえるものである。

5　栽培植物の七大起源中心地域

現代のわれわれは実にさまざまな栽培植物を多様な目的に利用した生活を営んでいる。このような多様な栽培植物は世界のどこででき上がったのであろうか。その起源について最初に論じた人は Alphonse de Candolle（1883）で，『栽培植物の起原』（加茂儀一訳，岩波文庫，1953，1958）という大著を公刊した。それ以来100年以上の間に多くの

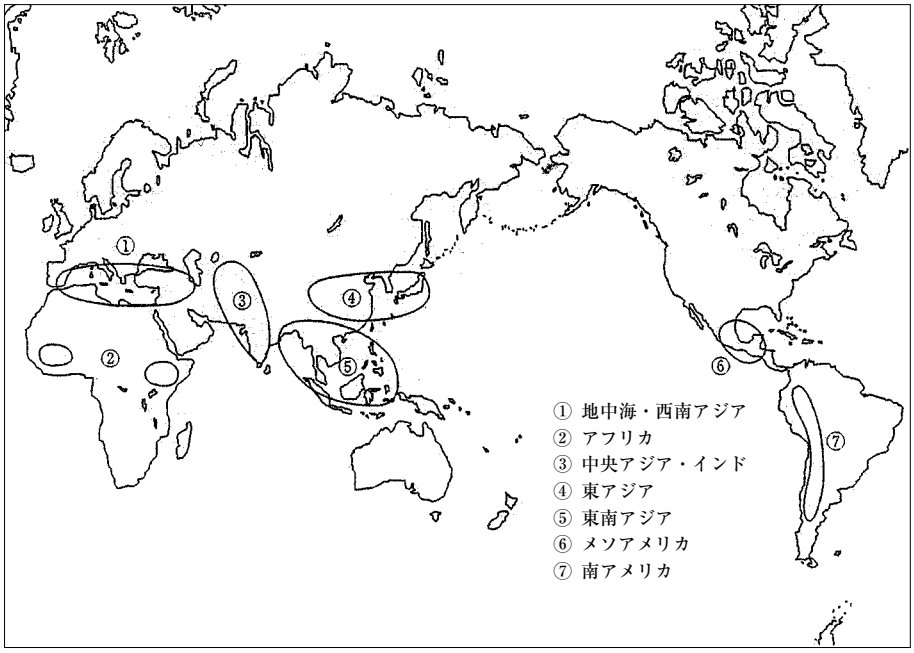

図２　栽培植物の七大起源中心地域（阪本 2000）

栽培植物について更なる膨大な研究が行なわれたが，それらの成果を基礎として，栽培植物の地理的起源地域をおおまかにまとめると図２に示したように，①地中海・西南アジア，②アフリカ，③中央アジア・インド，④東アジア，⑤東南アジア，⑥メソアメリカおよび⑦南アメリカの７地域となる。それらの地域でドメスティケートされた代表的な栽培植物は表４のようにまとめることができる（阪本 2000）。

この表を参考にしながら各地域の特徴を概説する。

①　地中海・西南アジア

中東地方を中心に，地中海周辺より中央アジアに接する付近に至る地域で，ここは現在の温帯地域で広く栽培されている温帯性の食用植物が起源した重要な場所である。ここではコムギやオオムギなどのムギ類から供給される炭水化物，エンドウやソラマメなどのマメ類から得られる植物性タンパク質，油用植物からもたらされる植物性脂肪，これに加えてこの地域でドメスティケートされた草食性で群れをつくるウシ，ヒツジ，ヤギなどから得られる肉や乳製品による動物性タンパク質と脂肪を素材として，きわめてバランスのとれた食文化が築き上げられた。冬作のコムギとオオムギを主体とし，家畜を伴った有畜農耕がいまからおよそ１万年前の新石器時代に，中東地方のいわゆる「肥沃な三日月地帯」を中心とした地域で始まり，それに伴う初期のムギ農耕村落が確立したことが明らかになっている。

② **アフリカ**

西アフリカのニジェール川流域よりサハラ砂漠の南縁を通り，エチオピア高原に至る帯状の地域である。この地域の特徴はモロコシ，シコクビエ，トウジンビエ，テフ，アフリカイネなど独特の夏作イネ科穀類と，エンセーテバナナという根栽作物，ササゲ，スイカ，オクラ，コーヒーノキ，ヒョウタン，アブラヤシなどができ上がった。その中心地域はニジェール川流域とエチオピア高原である。農耕開始年代はいまだ明らかではないが，いまからおよそ6000年前と推定されている。

③ **中央アジア・インド**

中央アジアからインドのステップ・サバンナ帯の地域である。古くからユーラシア大陸全域にわたって広く栽培されてきた夏作のアワとキビがここでできあがったと考えられるようになった。また，とくにインドのサバンナ帯でインド亜大陸独自のインドビエ，コド，サマイなどの穀類が，キマメ，ケツルアズキ，ヤエナリなどのマメ類とセットとなってドメスティケートされた。ナスとキュウリという世界中でもっともポピュラーな夏野菜もここでできあがった。ゴマはアフリカ説とインド説があるが，考古学的な証拠はインドであることを示している。

④ **東アジア**

中国南部を除く広大な中国中・北部と日本列島を含めた東アジア島嶼部は，栽培植物の起源と品種分化の一つのセンターと考えられ，その農耕開始はおよそ6000～8000年前と推定され，最近の考古学的発掘によれば，長江流域がジャポニカイネの起源した場所と考えられるようになった。またここで地中海起源のアブラナの仲間やダイコン類が独自の多様な品種分化を遂げた二次的中心地域である。

⑤ **東南アジア**

中国南部，インド亜大陸，東南アジアの大陸部と島嶼部を含む広い地域は，世界でもっとも古い農耕が起こった地域の一つであり，考古学的には不明な点が多いが，いまから約１万年前と推定されている。中国南部と東南アジア大陸部が接する地帯はチャの原産地であるが，ここはまた日本の基層文化のふるさととみなされてきた。現在世界の熱帯に広く分布するココヤシのふるさとは東南アジアであり，そこでできた栽培植物は専ら栄養繁殖をおこなうものが多いことで特徴づけられる。ヤマイモ類，タロイモ類，バナナ，サトウキビなどである。またオレンジ類，レモンなどの柑橘類，ドリアン，マンゴーなどの熱帯性果物類，さらにコショウ，ナツメグ，チョウジなどのきわめて貴重で重要な香辛料植物（スパイス）の原産地でもある。

⑥ **メソアメリカ**

メソアメリカはメキシコ高地を中心とした北アメリカ南部と，グアテマラを含む中央アメリカ北部一帯を包含する文化的に重要な地域を指している。ここで，新

大陸起源の代表的な栽培植物であるトウモロコシがドメスティケートされた。この作物にインゲンマメとカボチャがセットとなって，およそ7000年前に独特の農耕が始まったといわれる。そのほか，サツマイモ，現在世界中で広く栽培されているトウガラシやバニララン，さらにリクチメン（陸地綿）などが挙げられる。チョコレートやココアの原料であるカカオのふるさとである。

⑦ **南アメリカ**

主にアンデス山脈に沿った高原地帯およびその周辺の東斜面が重要な地域である。とくに注目すべきはデンプン源として重要な２種のイモ類，熱帯地域原産のキャッサバと冷涼な高原地域のジャガイモが挙げられる。また双子葉植物のヒモゲイトウとキノアという擬似穀類，インゲンマメとラッカセイ，セイヨウカボチャ，タバコ，カイトウメン（海島綿）など，ならびに熱帯性のパイナップルとパパイアなどのふるさとである。またアマゾン地域からもたらされたゴムを採取するパラゴムノキは，過去わずか数十年において近代的な需要のために熱帯で広く栽培されるようになったもので，栽培植物起源の歴史劇の中で，もっとも新しく，かつ華やかに登場した特用作物の１例といえるだろう。

表４に示したいろいろな栽培植物のうちでも，もっとも初期にドメスティケートされたものは穀類やイモ類であろう。コムギ，イネ，トウモロコシなどのイネ科穀類の栽培は，一定の時期に土地を耕し，種子を播き，一定の時期に収穫するという一年を通じての生活活動が要請されるので，人びとの生活様式は急速に定着してゆくことになった。イモ類などを主要作物とした農耕がとくに熱帯で起源した場合には，穀類栽培に見られるような播種期や収穫期が厳密に規制されていなくて，またイモ類は穀類に較べて長期間貯蔵がむずかしいものが多いので，人びとの定着は緩やかに起こったにちがいない。

とくに，イネ科穀類を主体とした農耕を始めた地域は，食料生産がより計画的であり，定着生活が始まるにつれ村落共同体ができ，社会の分業が発達して，それがやがて生活文化を高め，ひいては文明を育む原動力となった。つまり文明のあけぼのは，このような穀類栽培を中心とした農耕の起源とその初期伝播地域と結び付いていて，メソポタミア，インダス川流域，エジプトの文明を育んだ原動力はコムギやオオムギであり，東アジアの文明はイネ，アワ，キビ，メソアメリカの文明はトウモロコシに依存して発達したといっても過言ではないだろう。しかし，南米の中央アンデス高地に花開いたインカ文明を含む諸山岳文明は，イネ科穀類ではなくて，根栽作物のジャガイモ類を基盤をしたことが最近明らかにされている（山本 2004）。

またこの表を見てわかることは，世界のいろいろな地域で，その地域独特の穀類，イモ類およびマメ類が開発され，それらが一つのセットとなってその地域の伝統的食文化の基盤を形成していることである。このことは生活のエネルギー源として利用される炭水化物を供給する穀類とイモ類とともに，われわれの体の構成に必須のアミノ酸を含む

表 4　栽培植物の七大起源中心地域とそこでできあがった栽培植物（阪本 2000）

地域 / 栽培植物群	①地中海・西南アジア	②アフリカ	③中央アジア・インド	④東アジア	⑤東南アジア	⑥メソアメリカ	⑦南アメリカ
	地中海周辺より中東に至る地域	西アフリカとアビシニア高原を中心とする地域	中央アジアからインドへのステップ・サバンナ帯の地域	中国南部を除く中国大陸とその周辺の島島を含む地域	中国南部・アッサム以東の東南アジアの大陸部と島々を含む地域	メキシコを中心に北アメリカから中央アメリカを含む地域	主としてアンデス山脈とその東斜面低地を含む地域
穀類	一粒系コムギ 二粒系コムギ パンコムギ オオムギ ライムギ	モロコシ シコクビエ トウジンビエ テフ アフリカイネ フォニオ	キビ アワ インドビエ コド サマイ ライシャン	ヒエ	イネ ハトムギ ソバ ダッタンソバ	トウモロコシ センニンコク類	キノア ヒモゲイトウ カニワ
マメ類	エンドウ ソラマメ ヒヨコマメ レンズマメ グラスピー ルービン	ササゲ フジマメ バンバラマメ	キマメ クラスターマメ ケツルアズキ ヤエナリ	ダイズ アズキ	ホースグラム ウイングドマメ	インゲンマメ リママメ ベニバナインゲン	ナンキンマメ インゲンマメ リママメ
イモ類		ヤムイモ数種		ヤマノイモ類	サトイモ ダイジョ	サツマイモ クズウコン	ジャガイモ キャッサバ オカ ヤウティワ
野菜類	キャベツ タマネギ ニラ レタス パセリ	オクラ	ナス キウリ	ハクサイ※		トウガラシ カボチャ ハヤトウリ	トマト セイヨウカボチャ トウガラシ類
根菜類	ダイコン ニンジン カブ ビート			ダイコン※ カブ※			
油用植物	セイヨウアブラナ カラシナ ベニバナ アマ オリーブ	アブラヤシ ヌグ ヒマ	ゴマ	アブラナ※	ココヤシ	リクチメン ヒマワリ	カイトウメン ナンキンマメ
果物類	リンゴ ナシ ブドウ イチジク アンズ スモモ サクランボ ザクロ ナツメヤシ メロン※	スイカ メロン バオバブ		スモモ モモ アンズ ナシ カキ メロン※	オレンジ類 ミカン類 レモン ライム パラミツ ドリアン マンゴー バナナ ランブータン	アボガド サポジラ	パイナップル パパイア グアバ
ナッツ類	セイヨウグルミ ヘイゼルナッツ ピスタチオ アーモンド			クリ ハシバミ クルミ			カシュナッツ ブラジルナッツ
香辛料植物	イノンド ウイキョウ ヒメウイキョウ コエンドロ クミン アニス	マラグェーテ	カルダモン	ワサビ サンショウ	コショウ ナツメグ チョウジ セイロンニッケイ ウコン ショウガ	トウガラシ ピメント バニララン	トウガラシ類
繊維作物	アサ アマ	アフリカメン		ラミー アジアメン	ココヤシ ジュート マニラアサ	リクチメン サイザル	カイトウメン
薬用植物 飲料植物	ジギタリス ベラドンナ	コーヒーノキ チャット		チョウセンニンジン	チャ ベテル センナ	カカオ	タバコ マテチャ コカ
その他	アルファルファ オーチャードグラス チモシー	ヒョウタン タマリンド エンセーテバナナ		モウソウチクマダケ クワイ	サトウキビ サゴヤシ コンニャク	ヒョウタン※	ヒョウタン※ パラゴムノキ

※印のついたものは，その地域で起源した栽培植物ではないが，その地域でよく利用されて重要な栽培植物となったため，そこで多様な品種群ができあがった。このような地域をその栽培植物の二次的中心地域という。

植物性タンパク源を供給するマメ類が組み合わされていて，最低限のバランスのとれた食生活を営むことができる食物素材が見事にでき上がっていると見なしうる。ここにわれわれは農耕を開始した先人達の並々ならぬ努力と汗の結晶を見ることができる。

このように見てくると，農耕は世界のいろいろな地域で，地域的には数千年の差はあるものの，新石器時代において，それぞれの地域で独自の栽培植物が一つのセットとして構成され，独立にしかも並行的に開始されたということができるであろう。

文　献

Harlan, J. R.
1975 *Crops and Man.* Madison: American Society of Agronomy and Crop Science Society of America.

畑　啓生
2007 「生物による栽培―沖縄のサンゴ礁におけるクロソラスズメダイの藻園」『エコソフィア』19: 64-69。

小松左京
1980 『はみだし生物学』東京：平凡社。

阪本寧男
1995 「半栽培をめぐる植物と人間の共生関係」福井勝義編『講座 地球に生きる 4. 自然と人間の共生』pp. 17-36，東京：雄山閣出版。
1996 『ムギの民族植物誌―フィールド調査から』東京：学会出版センター。
2000 「栽培植物の起源に関する文化地理」『歴史と地理』538: 1-11。
2005 『雑穀博士ユーラシアを行く』京都：昭和堂。

Vavilov, N. I.
1926 *Studies on the Origin of Cultivated Plants.* Leningrad: Institute of Applied Botany and Plant Breeding.

山本紀夫
2004 『ジャガイモとインカ帝国―文明を生んだ植物』東京：東京大学出版会。