

第8章 栽培化過程、農耕および生物文化多様性

先達たちは次のように含蓄のある示唆を与えてきた（第1章で引用）。これら先達たちの教唆に導かれ、世上の人目を引くことのない、ささやかではあるが人間と植物の関係史に関する根底的な調査研究を50年ほど継続してこられたのは孤独とはいえ、本当に幸運な事であった。他者が二度と試みようとはしない、いわゆる3K仕事（きつい、汚い、危険）で、栽培化過程の謎解きは時間が足りなくなってしまったが、これまでとはいえとても面白かった。吾唯足るを知るべきであろう。再度、彼らの至言を確認しておきたい。

（C. ダーウィン）変形と相互適応の方法については、家畜および栽培植物の注意深い研究によって解明の絶好の機会をつかむことができそうに思った。自然は飛躍せず、自然選択はつねに、おのおの種の徐々に変異する子孫を自然界のまだ占有されていない、あるいはわずかにしか占有されていない位置に適応させる準備を整えている。

（阪本寧男）栽培植物の起原を探るのは永遠の課題である。

（J. H. ファーブル）我々の食用植物の一番貴重なものを、このように見過ごしにしたことは誠に残念なことだ。

（田中正武）その祖先種が何かという起原そのものに関する研究は少ない。

（N. I. ヴァヴィロフ）栽培植物の遺伝因子中心は最初の農耕の地域と一致するが、この農耕の出発点は山岳地帯にある。栽培植物は、古代からの主要な一次作物と一次作物の雑草から生じた二次作物がある。

（中尾佐助）農業は生きている文化であり、人間がこれにより生存している文化、消費する文化ではなく、生産する文化である。

（J. ハーラン）農業はゆっくりと渋々始められ、伝播を強制するある種の危機があった。

（Scott）国家が姿を現したのは固定された畑での農耕が登場してからずいぶん後のことで、穀物はほぼあらゆる場所で初期国家の建設に不可欠な主要課税作物になり、人口を捕獲し、縛りつけておかなければならず、群衆による伝染病に悩まされた。

（デカルト）自分の発見したことがどんなにささやかでも、すべてを忠実に公衆に伝え、すぐれた精神の持ち主がさらに先に進むように促すことだ。

（ベルタランフィー）科学は宇宙を征服したけれども、人間の本性は忘れたか、あるいは積極的にこれを抑圧さえしてきた。

8.1. 植物学的基礎

東京都小金井市の野川の辺を散策すると、イネ科穀物の祖先種や近縁種がたくさん生育している。図8.1に示したように、夏生の草本植物ではヒエ属、アワ属、メヒシバ属、オヒシバ属、スズメノヒエ属、ジュズダマ属、モロコシ属、およびチカラシバ属などが一通りそろっている。

ケイヌビエ *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. var. *echinata* Honda. は路傍、水田などに生育する一年生草本である。タイヌビエ *E. oryzicola* (Vasing.) Vasing. は水田に生育する一年生草本であり、東アジアと東南アジアに分布し、イタリアやフランス、アメリカ合衆国の水田に帰化している。エノコログサ *Setaria viridis* は畑地、荒地に生育する一年生草本である。縄文時代前半までではなく、日本にはアワ作とともにアワの雑草として伝わったものと推測されている（前川 1943）。メヒシバ *Digitaria*

ciliaris は路傍や庭、畑などに生育する一年生草本で、全世界の熱帯から温帯にかけて分布する。オヒシバ *Eleusine indica* は畑や路傍に生育する一年生草本である。

スズメノヒエ *Paspalum thunbergii* Kunth ex Steud. は路傍や野原に生育する多年生草本である。ジュズダマ *Coix lacryma-jobi* は水辺に生育する多年生草本である。セイバンモロコシ *Sorghum halepense* は 1945 年頃に侵入した帰化植物で日本では東北以南に分布し、畑地、牧草地、道端、河川敷、果樹園、荒地などに生える多年生草本で、地下の根茎を伸ばして群生する。チカラシバは *Pennisetum alopecuroides* は路傍や草地に生育する多年生草本である。



図 8.1. 雑穀の祖先種ないし近縁種の夏生雑草

ムギクサ *Hordeum murinum* は海岸の砂地、荒地、草地などにそう生する一年生草本で、ヨーロッパ原産で明治初期に侵入した帰化植物である (図 8.2)。カモジグサ *Agropyron tsukushisense* (syn. *Elymus tsukushiensis*) は道端に生えている多年生草草である。カラスムギ *Avena fatua* は畑地、休耕地、牧草地、河川敷、路傍などに生育している冬生一年生草本で、日本では史前帰化植物として全国に分布している。さらに、スズメガヤ属の多年生草本カゼクサ *Eragrostis ferruginea* は土手や路傍に生育、キンエノコロは野原、路傍や畑地に生育している。



図 8.2. キンエノコロ、カゼクサおよびムギ類近縁の冬生雑草

このように、ごく身近な場所に、栽培植物、穀物の祖先種や近縁種が当たり前のように生育している。多くが汎存種の雑草で、日本ばかりではなく、広く世界中に分布しているのに、人間はなぜ特定の種を、限られた起源地において栽培化を始めたのか。起源地は一元的であるのか、あるいは多元的であるのか。栽培化の開始は偶然なのか、何らかの必然的な環境条件があったのか。何千年もの過去に栽培化は始まり、何千kmもの経路を経て広まっていったのか。これらの課題は容易には解けない。

栽培化の結果のみではなく、栽培化の過程を多様な方法で詳細に観察してきたのは、複雑な謎を少しでも解き明かそうと意志したからである。自然状態にある野草から始めて、人間の生活が関与する雑草、半栽培、栽培植物、さらに一次作物、二次作物、三次作物の起原、栽培化過程を追跡してきた。この過程には、突然変異、自然雑種形成、自然選択と人為選択、伝播など、自然条件と文化的条件が錯綜、糾える縄の如き状態であった。

多様性中心の起源地から、長い時間と空間の伝播経路で、多様性は減少するが、品種は洗練される。起源地から遠く離れた極東の日本では、栽培植物は品種としてとても洗練されている。イネもそうだがキビやアワなどの雑穀も素晴らしい完成度の高い美しい品種形成である。ナスや野菜類も、メロンなどの果物も、洗練された品種群が育種されている。

これまでに研究材料として用いた植物の主な主を表 8.1 にまとめた。上述してきたように、研究対象の植物は野草や雑草から栽培植物までとし、また、第四紀に出現した一年生草本とその先駆であった多年生草本とを比較研究するために栽培種がない分類群の科・属の植物も用いた。一年生草本、生態的一年生草本、および多年生草本を、染色体の倍数性と自殖性の高さで比較したところ、第 1 章で述べたように、概観すれば、一年生草本には倍数性が高く、自殖率が高い種（緑色で示す）が認められる傾向にあった。

表 8.1. 研究に用いた主な植物

属名	一年生草本	生態的一年生草本	多年生草本
サギゴケ <i>Mazus</i>	<i>M. japonicus</i> (syn. <i>M. pumilus</i>) {2n=40}		<i>M. miquelii</i> {2n=20}
タネツケバナ <i>Cardamine</i>	<i>C. flexuosa</i> (syn. <i>C. occulta</i>) {2n=32, 64}, <i>C. impatiens</i> {2n=16, 32}, <i>C. hirsuta</i> {2n=16}		<i>C. sucutata</i> {2n=32}, <i>C. lyrata</i> {2n=?}
イヌガラシ <i>Rorippa</i>	<i>R. islandica</i> {2n=16, 32}, <i>R. cantoniensis</i> {2n=?}		<i>R. dubia</i> {2n=?}, <i>R. indica</i> {2n=32}, <i>R. X brachiceras</i> {2n=24}, <i>R. sylvestris</i> {2n=32, 40, 48}
ライムギ <i>Secale</i>	<i>S. cereale</i> {2n=14}		<i>S. montanum</i> {2n=14}
カモジグサ <i>Agropyron</i>	nil	<i>A. tsukushiense</i> (early ecotype) {2n=42}	<i>A. tsukushiense</i> (common ecotype) {2n=42} <i>A. humidorum</i> {2n=42}
コムギ <i>Triticum</i>	<i>Triticum</i> sp {2n=14, 28, 42}. <i>Aegilops</i> sp. {2n=14, 28, 42}		nil
エノコログサ <i>Setaria</i>	<i>S. viridis</i> {2n=18}, <i>S. pumila</i> {2n=18, 36, 72}, <i>S. italica</i> {2n=18}		
キビ <i>Panicum</i>	<i>P. miliaceum</i> {2n=36, 40, 49, 54, 72}, <i>P. sonorum</i> {2n=?}, <i>P. sumatrense</i> {2n=36}		
ヒエ <i>Echinochloa</i>	<i>E. utilis</i> {2n=54}, <i>E.</i> <i>flumentacea</i> {2n=54}, <i>E. crus-</i> <i>gali</i> {2n=54}, <i>E. colonum</i> {2n=54}		
ニクキビ <i>Brachiaria</i>	<i>B. ramosa</i> {2n=16, 20},		
スズメノヒエ <i>Paspalum</i>		<i>P. scrobiculatum</i> {2n=40},	<i>P. scrobiculatum</i> {2n=40},
モロコシ <i>Sorghum</i>	<i>S. bicolor</i> {2n=20}, <i>E. coracana</i> {2n=36}, <i>E.</i> <i>africana</i> {2n=36}, <i>E. indica</i> {2n=18}		<i>S. halepense</i> {2n=40}
シコクビエ <i>Eleusine</i>			
トウモロコシ <i>Zea</i>	<i>Z. mays</i> {2n=20}		<i>Z. diproperensis</i> {2n=20},
イネ <i>Oryza</i>		<i>O. sativa</i> {2n=24}	<i>O. sativa</i> {2n=24}, <i>O. rufipogon</i> {2n=24},
ハトムギ <i>Coix</i>		<i>C. lacryma-jobi</i> subsp. <i>ma-</i> <i>yuen</i> {2n=20}	<i>C. lacryma-jobi</i> subsp. <i>lacryma-</i> <i>jobi</i> {2n=20}

一年生草本と多年生草本を比較することから始めたのは、栽培化の結果を見ると、イネ科やアブラナ科の栽培植物には一年生草本が多いからである（第1章）。そこで、一年生草本の特性をまず明らかにせねばならなかった。しかしながら、植物図鑑に記載されている生活型は野外観察のみで、栽培試験によって確認されてはいなかったようだ。たとえば、ハトムギやコドラは一年生草本だと大方の文献には今日でも記載されている。亜熱帯植物のイネを温室で越冬させれば、翌年も開花、結実する。ハトムギもコドラも同様に polycarpic であったので、多年生ではあるが、一年生として栽培されているということになる。カモジグサの早生生態型は水田では夏季に腐敗するので、一年生として生育しているが、畑地で栽培すると、夏季にも生存して polycarpic であったので、普通型と同様に多年生である（第5章）。

第二に重要な特性は繁殖様式である。一年生草本は自殖性が高く確実に種子を作り、栄養繁殖はしないので、光合成で蓄積したエネルギーは種子に分配されて、高い種子生産量を示す。つまり、人間が穀物種子の収穫を主目的にするので、栽培化過程の初期段階ですでに目的は良く合致している。

第1章で概説し、第2章から第7章までで、野外調査や圃場試験、植物実験の結果で実証したことをもとに、さらに一年生性草本と多年生草本の特性の比較を表8.2にまとめた。花器を観察すると、自家受粉する一年生草本は白く小さい花をたくさん着け、花粉の数は

少なくとも良い。まれに他殖するだけで、次世代が主に自殖であれば、多くの種子を獲得でき、遺伝的多様性も保持できる。他殖の多年生草本は訪花昆虫や鳥類などを誘引するために多くの花粉や花蜜を作らねばならず、花器も大きく目立つ必要がある。種子生産が少なくなる分は、無性繁殖で保障する。一年生草本は倍数性の高い種が多い傾向にあり、これは近縁の2倍体から分化し、自殖性による遺伝的多様性の低下を防いでいると考えられる。

一年生草本は自殖性侵入種 colonizing species として、攪乱される環境に生育場所を素早く獲得することができる。前農耕の段階において攪乱される生育場所は、自然環境では河川氾濫原、火山噴火地周辺から、広くは氷河後退地、半乾燥地など、人為環境では狩猟採集のための小道や集落周辺などである。さらに、自殖性ゆえに、多数の小種子を作り、初期農耕段階では菜園や焼畑などの人為攪乱環境へと一気に侵入し、大集団を確立できた（r-戦略）と考えられる。他方、他殖性で栄養繁殖を主とする多年生草本は攪乱環境に侵入することは困難で、安定的な環境に時間をかけて小集団を確立する（K-戦略）。さらに、光合成については光飽和が高く、乾燥に強いC₄植物が多い植物群が出てくる。環境条件が著しく不安定な生育地では表現型の可塑性が高く、条件次第で植物体を変化させて、形態的にも、生態的にも、確実な種子生産に至るように、状況反応している。

このように、特定の植物は人間の意図に関わることなく、栽培化過程が始まる何百万年も前に、すでに栽培植物の特性とされる形態的、生態的形質を進化させていたのである。このことに、人間は尊大にならずに、至極謙虚に植物の進化に対して感謝すべきである。

表 8.2. 一年生草本と多年生草本の比較

特性	一年生草本	多年生草本
花器	小さい、白い、多い	大きい、彩り、少ない
受粉様式	自家受粉、他家もする	他家受粉：虫媒、風媒、鳥媒、水媒など
花粉の数	少ない	多い
無性繁殖	ない	栄養繁殖
種子	小さくて、多い。r-戦略	大きくて、少ない。K-戦略
染色体倍数性	倍数性高い	2倍体が多い
生育場所	攪乱	安定
光合成	C ₄ が多い	C ₃ が多い
エネルギー分配	種子に多く分配	栄養繁殖体、貯蔵器官に多く分配
表現型可塑性	高い、環境悪くとも小さい個体でも種子を作る。環境が良ければ大きくなり、種子生産が多くなる。	少ない

Oka (1976) は、野生イネ *O. perennis* が一年生と多年生の系統を含んでおり、栽培イネは多年生であるので、その多年性系統から分化したと考え、これら2つの系統間の比較を行っている（佐藤 1992）。大方の特性は、第2章から第7章までに述べてきた個別事例と合致している。イネとして特徴的な点につき多年生系統と一年生系統を比べると、多年生系統は栽培イネとの競争力が強く、浮稲性は大きく、生育地の水深は深く、攪乱は少なく、共存植物は多年生である、などであった。

イネ栽培型はその栽培化過程で人為選択によって生態的一年生へと誘導された。この形

質によって、次第に、氾濫原などの湿地から水田、天水田、畑（陸稲）へと栽培場所を拡大することができた。

8.2. 生業としての採集から農耕へ

栽培化過程において栽培植物と人間の共生関係がどのように成立するのかについては、図 8.3 に示した阪本（1995）の仮説がある。このモデルは西南アジアのムギ類の栽培化過程に基づいている。次に解説を要約する。

植物を栽培するというドメスティケーションの過程は、自然条件の下でなく人間の管理の下で進んだものである。その点で栽培植物とは、人間の制御の下において進化した植物群と行うことができる。その結果、栽培植物と人間の間には一種の共生関係が成立していったものと考えられる。このため、ほとんどの人間は栽培植物なしでは生きてゆけず、また栽培植物のほとんどのものは人間の助けなしには生存してゆけないまでに特殊化している。

第三紀以降、地球は乾燥化して、イネ科植物を主要構成要素とする草原が発達してきた。ここに草食動物の群れが草原を生活の場にして、食用とした後、その排せつ物による窒素分の多い土壌を形成し、体に付着させて種子散布も行い、イネ科植物と有蹄動物の間に共生関係を形成した。そこに、人間が狩猟採集の適地を得て、居住するようになった。攪乱された居住地の周辺はさらに排せつ物や廃棄物で富栄養化して、この新たな環境に適応する雑草性植物が侵入してきた。

人間は森林を伐採し、焼くなど、さらに環境をかく乱し、雑草性植物の拡散に手を貸し、また有用な植物を身近な場所に移植して保護し、他の植物を除去した。このような中間段階を半栽培と呼ぶ。こうして人間と植物の間に相互依存の共生関係ができて行った。

さらに、人間は生活の場周辺に耕作地を作り、有用植物を自然集団から隔離して、その繁殖を制御するために、播種、定植、除草、間引、施肥などの行為を行い、植物の生育を管理し、収穫をおこなうようになった。すなわち耕作地環境を周期的に攪乱するようになり、この際に、自殖性一年生草本は攪乱環境下で雑草化して群生するようになった。

祖先野生型植物のこのような特性が新石器時代になって、ムギ類の栽培化の過程をスムーズに進めさせた。さらに加えるに、人為選択は種子脱粒性のないものを選択するなどして、有用植物を栽培化し、人間は栽培植物への依存度を増して、農耕地を拡大して、安定した完全な共生関係を完成させ、現在まで続けてきたと見ることができる。

8.3. 栽培植物と栽培化とは何か

世界における栽培植物の種類は 1,926（種または変種数換算で 2,149）で、これらのうち食料は約 48%、飼料は約 17%、薬用は約 16%、調味料は約 9%の順であった。この他に観賞用植物などを加えると、人間が利用している栽培植物は約 3,000 に達するだろう。これらの植物は人間の長い歴史の中で栽培化され、改良され、広く伝播普及され、今日も人間の暮らしを支えている（阪本 1988）

1) 栽培植物とは何か

阪本（1985、1988）による栽培植物と人間の共生関係の成立過程に関する仮説を図 8.3 に示したが、さらにその経過を概観する。第四紀になり人類が出現し、長い期間を狩猟・採集を生業として暮らし、長い前農耕段階を経て新石器時代になってから 12,000 年ほど前に農耕を始めた。河川の氾濫原あるいは湖沼の周辺ではおおよそ年周期で洪水ないし増水が起り、その攪乱後には肥沃な土壌を残した。こうした場所にはイネ科の雑草性植物

が大きな個体群を形成し、これらは野性の穀物として採種できただろう。今日でも、身近な河川で観察できることであるし、雑草性植物に限らず、たとえば、ガンジス河の洪水後に、水が引いた畑地にキビを播種している。さらに、3~4万年前に人間が生活技術を著しく高め、前農耕ともいふべき時代に居住地周辺や狩猟・採集に通う小径、さらには燃料などを得るために森林を破壊し始めた。こうして攪乱した場所に適応し、雑草性植物が侵入してきた。これらの植物の中で有用な種を移植、保護し、不適な植物種は除去するなどにより、特定の植物種と人間が相互依存する関係を形成した。この段階を半栽培という。次に、居住地周辺に小規模な耕作地を造り、有用植物を植え、自然集団から隔離し、その繁殖を制御するように、播種、定植、除草、間引き、中耕、施肥などの栽培管理作業を行い、収穫を得た。この管理作業はおおよそ年周期で繰り返され、この農耕経験は技術として蓄積されて、農耕文化基本複合として形成されてきた。この過程でより利用価値がある形質が人為選択されて、栽培化が成立したのだらう。人間は自然から得ていた植物資源に依存する暮らしから、食料を計画的に栽培して生産する段階に到達し、農耕が起源した。栽培植物の起原と農耕の起源は密接に結びついているということである。本書の第5章から第7章の事例からも実験的に検証できたことである。さらに、栽培植物は野生植物から自然の力によってではなく、人間の手で作られ一群の植物ということだ。したがって、今日では自然状態においては生存できない状態のものが多く、逸出して人里植物や雑草として生育する種もある。人間の先祖が何千年もかけて改良を重ねてきたので、栽培植物はもっとも価値の高い文化財といえる。

図8.3に示した阪本(1995)の仮説には大筋でほとんど賛同する。しかし、これまでの私の研究結果にもとづいて論考してきたことから、自然条件下における植物の捉え方という基本的な点で多少の異論がある。どうしても、人間の側からの視点が強いように思える。阪本は私の植物学の師であり、多年生草本から一年生草本がいかに進化したかという研究課題を与えた張本人である。

今日はさらに栽培植物の起原や農耕の起源に関する研究は技術的に飛躍的に進み、素晴らしい成果が出されてきている。それでも、欠落している視点は、本書の第2章、第3章および第4章で論考したように、植物の側がすでに自然環境への適応進化によって、すでに人間の側から見ても栽培化に適した特性を多く持っていたことである。たとえば、一年生草本の高い自殖性、多い種子形成、発芽の斉一性など、人間はそれらを利用し、さらに人為選択を加えたのである。栽培植物といえども自然選択から逃れることはできないので、人間への従属支配から逃れる術を失うことなく、近縁野生種と自然雑種を形成し、逸出して雑草化するなどにより、種多様性を維持してきた。この点の認識が栽培化の議論では前提としてあり得る過程としてあまり考慮されてこなかった点は大きな課題である。比較研究により、アブラナ科やナス科、ウリ科などの栽培化過程にも一般理論として援用できる部分もある。

さらに、第1章で若干記した農耕と農業の起源の差異についても異論をもつようになった。同様なことは、たとえば、イネと米は同じものではないのに認識および用語法としても混乱している。稲作単一民族説は日本における農耕と農業の起源論を強く呪縛しており、もっとも主要な概念で用語法が曖昧になって混乱しているのである。イネは植物の和名であり、米は粳摺りした加工穀粒のことである。つまり、イネ以外のアワなども粟米と表現してよい。これらの異見については第9章の主課題として論考する。

考古学資料の同定と年代特定の大きな振れには信頼性が不十分であり、栽培化の起源の

時期決定が流動的にならざるを得ないのであった。最近は目覚ましくそれらの精度が良好になっているが、遺跡の調査は限定的な地域で進んでいるので、まだ地理的起源には不明なことが多い。

植物の栽培化過程と動物の家畜化は生殖を制御するなど重要な点で一般理論として対応できることもある。しかし、二倍体の少産少死のK-戦略の動物や人間を、倍数性の高い多産多死のr-戦略の植物の側から、その差異ゆえに人間の感情を留保して、それらの進化を客体化して見ることもできる。

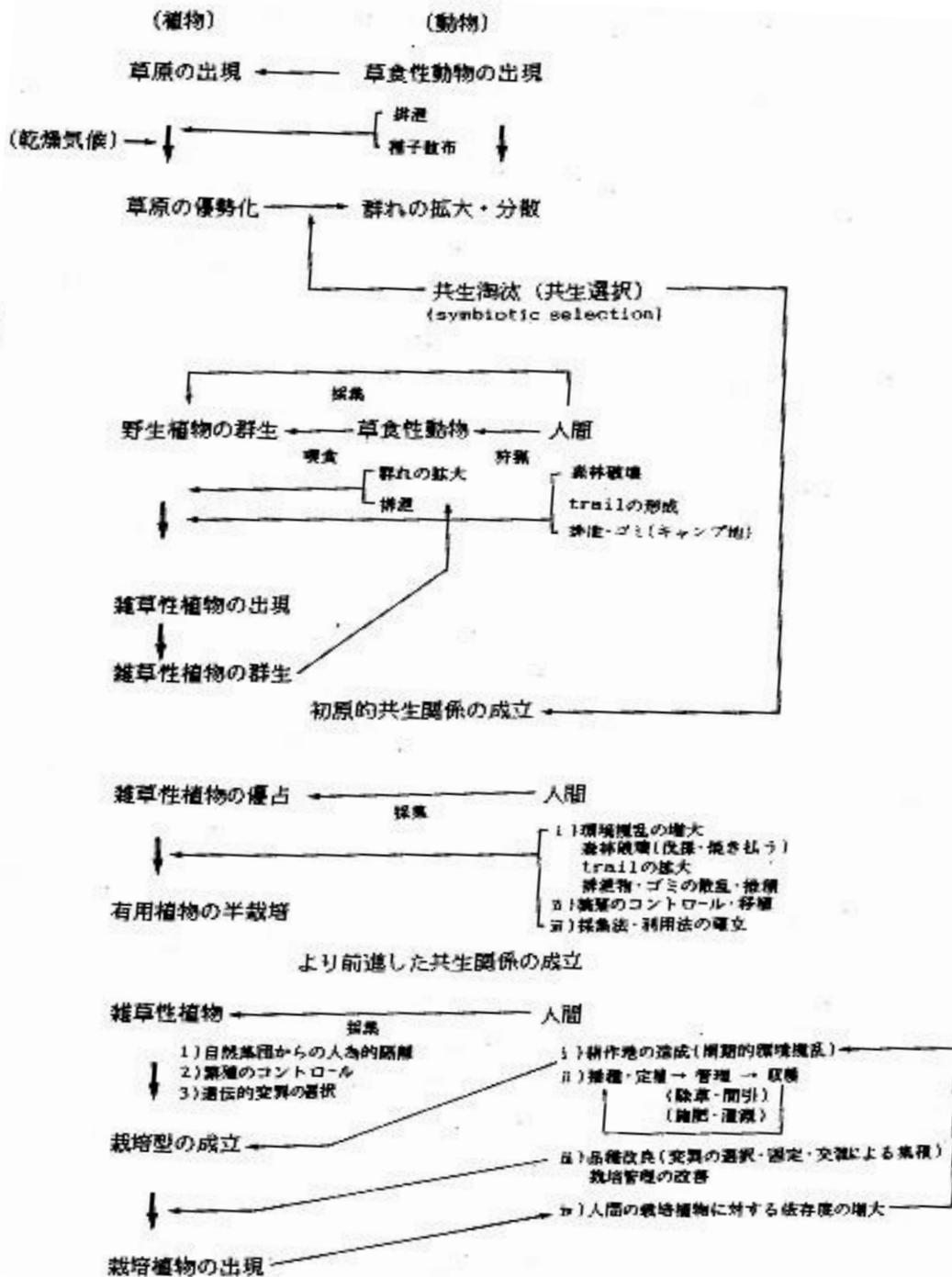


図 8.3. 栽培植物と人間の共生関係の成立過程 (阪本 1985)

2) 一次作物、二次作物、および三次作物

自然集団の中から人間も関与する栽培化過程を経て、作物になった種を一次作物という。この一次作物の栽培地に雑草として侵入、随伴し、さらに作物よりも低温や乾燥に強い耐

性をもつゆえに擬態随伴雑草が栽培化過程を進め、二次作物になった。この後、さらに二次作物に擬態随伴して 三次作物なる種もあった。インド亜大陸における雑穀の栽培化過程の調査研究は、栽培化過程が現在進行形で観察できるので、とても面白い。

中央アジアで栽培化された一次作物キビ、インド亜大陸で栽培化された二次作物サマイ、三次作物コラティを表 8.3 で比較する。3種はすべて一年生草本で、C₄植物である。キビの野生型についてはその存在は不明確ないしは消滅したとも言われているが、私はより野生的なイヌキビがまだどこかに存在していると期待している。第 6 章ではキビの祖先野生型から雑草型をイヌキビと結論した。現在も明瞭ではない野生型はおそらく草原の中で大きな個体群をなしていたのであろう。

キビの起源地である中央アジアのステップ気候では一年中あるいは乾季のみ晴天が続き、雨季には雨が降り（年間平均降水量は 250～750mm）、短い草の草原が多い。黒色土や栗色土などの肥沃な土壌が分布している。ヨーロッパで見られるトウモロコシへの随伴雑草型は脱粒性が高い。キビは混作されることは少ないが、調理は他の穀物と混合することもある。伝播範囲が広いので、地方名は世界各地で多様にある。

サマイの祖先野生種はインド亜大陸に現在もあり、水生植物である野生型の個体群は必ずしも大きくはなく、イネへの随伴雑草として安定的に年間周期がある稲作水田に侵入して生育地を獲得した。イネが陸稲として畑作されるようになると擬態随伴雑草になり、サバンナ気候のデカン高原で二次作物として栽培化段階に至った。擬態随伴雑草と雑種を作り、他種と混作されることもある。地方名は栽培地であるインド亜大陸に限定される。

コラティの祖先種は疎林地で生育を見たが、個体群は小さい。第 7 章で述べたように、陸稲やシコクビエの畑の随伴雑草型はコドラやサマイなどの畑地で擬態随伴雑草になり、さらに乾燥の厳しい畑地で混作されるが、南インドで三次作物としておおよそ栽培化段階になった。擬態随伴雑草とは雑種を作る。収穫は主作物と同時になされて、調理も混合した穀粒のまま行われる。地方名は南インドに局在している。

表 8.3. 一次作物キビ、二次作物サマイおよび三次作物コラティの比較

特性	キビ <i>Panicum miliaceum</i>		サマイ <i>Panicum sumatrense</i>		コラティ <i>Setaria pumila</i>	
	現在	栽培化過程	現在	栽培化過程	現在	栽培化過程
	一次作物		二次作物		三次作物	
同種の野生型	(ある)	あった	ある	あった	ある	あった
個体群の大きさ	大きい	大きかった	小さい	小さかった	小さい	小さかった
種子の数量	多い	比較的多かった	多い	比較的多かった	少ない	少なかった
採集と利用	飼料	穀物、飼料として採集	ある	あったか少なかった	少ない	あったか少なかった
同種の雑草型	ある	脱粒性高い	ある	脱粒性高い	ある	脱粒性高い
異なる在来栽培種への擬態雑草型	ない	脱粒性高い	ある	脱粒性高い	ある	脱粒性高い
同種の栽培型への擬態雑草型	まれにある	脱粒性高い	ある	脱粒性高い	ある	脱粒性高い
同種の栽培型と擬態雑草型との雑種形成	まれにある		常にある		常にある	
異なる在来栽培種との混作	まれにある		ある		必ずある	
異なる在来栽培種とともに収穫	ない		ある		必ずある	
異なる在来栽培種とともに調理	まれにある		まれにある		必ずある	
栽培型または野生型の分布地域	世界各地	ユーラシアのステップ	インド亜大陸周辺		南インドの一部	ユーラシア
地方名の多様さと広がり	世界各地	中央アジア	インド亜大陸	東インド	インド内局地的	南インド

阪本（1996）によれば、普通系コムギ *Triticum aestivum* は栽培二粒系コムギ *T. turgidum* ssp. *dicoccoides* と随伴雑草のタルホコムギ *Ae. squarrosa* の雑種に由来する複二倍体植物として生じ、したがって、普通系コムギは二粒系コムギに対する随伴雑草から二次的に起原したことになる。また、第5章で述べたように、ライムギはコムギの随伴雑草から二次的に起原した。

それではイネの一次作物としての起原、地理的起源については、現在、どのように考えられているのだろうか。佐藤・藤原（1992）や佐藤（2009）はイネの栽培起源地について、次の2説を比較している。①インド・アッサム州から中国南西部の雲南省にかけてのアジア大陸内陸部の山地帯、②揚子江下流域の太湖一帯。①説の地域の考古学的証拠は3,000年前からであるが、遺伝的多様性は高い。②説の地域の考古学的証拠は江蘇省龍虬荘遺跡の7,000年前からで、これが最も早い時期の稲作を示している。この遺跡では時代が進むにしたがってイネの炭化種子が大きくなっている。揚子江中流部の遺跡は5,000年前であるので、イネの起源地は②であり、揚子江を遡ってイネ栽培が伝播し、①は二次的多様性センターということになる {参考：渡部 1977、1993、森島 2001、佐藤 2002 ほか}。

Xuehui ら（2012）は世界各地から収集した栽培イネ *O. sativa* 1,083 品種、祖先種とされる野生イネ *O. rufipogon* 446 系統の全ゲノム解析を行い、③イネの栽培化は中国の珠江中流域で始まり、*O. rufipogon* の限られた集団からジャポニカ *O. sativa japonica* が種分化したことを明らかにした。また、ジャポニカの分化に続いて、東南アジアや南アジアの野生イネ系統とジャポニカの交雑により、インディカ *O. sativa indica* が種内分化したことが判明した（倉田・久保訳 2012）。

しかしながら、この珠江流域の遺跡からのイネに関する報告は寡聞であり、年代も3,000～2,400BC と、長江下流部と比べて新しい（表 8.4）。長江流域から上流に遡るにしたがって、さらにインドへと西方に、タイなどへと南下するにしたがって年代は新しくなっている。また、伝播経路は長江下流湿地帯から各地域の河川流域を遡上し、かつ源流部から西方や南方へと広がっている。イネは湿地性の多年生草本であるから、河川でつながることは生態的な可能性を示している。

表 8.4. イネの考古学的発掘事例

地域	年代	遺跡名	遺物
イネ			
日本	400BC	長崎原山、広島名越	
中国、揚子江下流、浙江省	5,000~4,600BC	河姆渡第4層	種子が大きく栽培イネ粳とわら、農具など
揚子江下流、安徽省	3,700~3,000BC	畝山と薛家崗	紅焼土堆積中に多くの粳穀
揚子江中流、湖北省	3,800~3,400BC	紅花套一期、関廟山F30	紅焼土中に少しの粳とわら、など
珠江流域、広東省	3,000~2,400BC	石峡	粳米、多数が籼米、少数の粳米。原始的な栽培イネ。
雲南省	1,700~1,900BC	白羊村	粳、茎、食糧粉末など
黄河と淮河の流域、	不明	仰韶村	粳痕跡
台湾	有史以前	営浦遺跡	粳
インド、ビハール州	2,300~2,000BC	Lolta1第1期	栽培型かは不明、粳とわら
タイ北部	3,500BC頃	Ban Chieng、ノンノク ター遺跡	栽培型かは不明
ベトナム、ホン川流域	1,500~1,300BC		炭化米
インドネシア、スラウェシ南部	50BC	Vlu Leang洞窟	炭化米、粳穀
カスピ海沿岸	1,000BC		
アフリカイネ			
西アフリカ	1,500BC?		

岡彦一編訳（1997）、阪本（1988）より一部を抽出。

珠江中流域は温帯夏雨気候の下にあり、野生イネも生育しており、上流へと遡れば、雲南省に近づく。したがって、照葉樹林文化は文化複合としてあり得るとしても、イネの起原としてはアッサム・雲南は2次的な多様性センターと考えるのが妥当になってきた。中尾（1966、1967、1969）の提示したサバンナ農耕文化と地中海農耕文化の気候区に対比するのなら、サバンナ気候と温帯冬雨気候（地中海性）に対して温帯夏雨気候がイネの栽培を進めた環境であるということになる。湿地に生育する野生イネが大きな集団を形成するなら、野生穀物として採集の対象として魅力的である。実際に今日でも、イネの野生種はインドのオリッサ州では、用水路などで大きな個体群を形成しており、野生穀物として祭事に収穫、販売されている。イネの栽培化過程は、湿地から始まり、水田、天水田、さらに畑地へと栽培地を拡大して行ったと仮設できる。

イネの栽培化過程と伝播経路がかなり明らかになってきたので、これを基盤として、インド亜大陸における雑穀の栽培化過程と伝播経路の統合的仮設をこれまでの調査や実験結果に基づいて整理し、二次作物や三次作物の栽培化過程を統合的に図8.3に示した。種子が小さい雑穀はその祖先種段階では穂も小さいので、大きな個体群を形成していなければ、採集して野生穀物として利用する魅力がなかったであろう。コムギでさえ、その祖先野生種の採集には、雑穀と比べて相当種子粒が大きかったとしても、やはり大きな個体群で生育していなければ、野生穀物として食料にはしなかつたであろう。たとえ、種子の貯蔵性や栄養価が高くても、雑穀はその穂が大きく、種子の数量の多さこそが魅力であったのだろう。

インド亜大陸においては第7章での論考から、図8.4に示したように著しく複雑な農耕地生態系の中での種分化、小進化によって、各種の雑穀が順次、栽培化過程を展開してきたと言えよう。

第一段階では、アッサムから伝播してきた水稲イネが東インド、オリッサ州経由で海岸

線を南下し、また、内陸部では天水田から畑で栽培される陸稲が生態的一年生として栽培されるようになった。ジュズダマ属多年生草本のジュズダマからハトムギもアッサム周辺の山地帯で栽培されるようになった。南インドでは、イネとアフリカ起源のシコクビエは苗床で育てた幼苗を移植するなどの類似した栽培法によって、広大な水田および畑とともに栽培されるので、イネと同様にシコクビエなどの水田にも湿地性の随伴雑草が侵入する。

第二段階では、天水田あるいは陸稲イネ畑にはコヒメビエ（ジャングル・ライス）、多年生草本コドラ雑草型、キンエノコロ、ザラツキエノコロやサマイの雑草型が侵入している。第7章で記したように、第三段階では、アッサム州からオリッサ州にイネが伝播する経路で、水田稲作への随伴雑草としてのコヒメビエが、天水田栽培から、さらに陸稲畑における随伴雑草になり、二次作物インドビエへと種分化したと考えられる。また、随伴雑草型、擬態雑草型を経てコドラとサマイも二次作物になった。

第四段階では、コドラ畑とサマイ畑でコラティ（キンエノコロの栽培型）が三次作物に分化し、また、サマイ畑で三次作物コルネが分化する。すなわち、東から南インドに至る伝播経路で、この第四段階に至ってアッサムから伝播してきた稲作農耕とアフリカから伝播してきたサバンナ農耕の作物が会い、その農耕文化基本複合の相互影響によって、著しい乾燥に強い一年生草本の三次作物が分化したと考えることができる。

つまり、サマイとインドビエは、湿地に生育していた一年生野生種がイネ水田に侵入して雑草となり、飼料として利用されながら擬態雑草から野生穀物としての保険作物、救荒作物としても用いられるようになり、二次作物になったと仮設できる。コドラとハトムギは、湿地に生育していた多年生野生種がイネ水田に侵入して雑草となり、年周期的な水稻栽培により、イネと同様に生態的一年草になり、陸稲畑の随伴雑草から飼料として利用されながら、保険作物、救荒作物としても用いられるようになり、二次作物になったと仮設できる。ライシャンはトウモロコシ畑の一年生雑草から、19世紀後半になって二次作物として利用されるようになった。この過程には自然選択に人為選択が重なって、機能したと考えられる。

この過程はインド亜大陸の東部から南部に向けて、稲作が伝播した結果として、乾燥に対する適応によって生じてきた。コルネとコラティの栽培化過程は図 7.34 に描いたように、3段階を経る。第一段階は、路傍や他の攪乱生育地に生える雑草状態から脱して、陸稲畑と何か他の雑穀畑で生育している擬態随伴雑草状態になるように農業生態的地位を得る進化過程である。第二段階は、擬態随伴雑草からコドラとサマイとの混作副次的な栽培植物へと進む過程である。第三段階は、混作する副次的穀物の地位から単作する独立作物へと進む過程である。

陸稲畑や他の雑穀畑に侵入後に、雑草型は特定作物への擬態を獲得して、農夫によってなされる厳しい雑草制御処置の下で緊密な雑草・作物複合を作る。次の段階で、擬態随伴雑草は牛への飼料源になるとともに、主な穀物の補助的な穀物となる。たとえば、ネパールのカトマンズの近郊農地で観察したように、水稻に随伴するヒエ属雑草 *Echinochloa* sp. は部分的には除草されるが、残された植物は収穫されて、その穀粒はイネと一緒に調理されている。農夫が完全に除草しない理由はヒエ属雑草を含んだ飯の風味が良いからである (Kimata 1983)。

コルネとコラティの場合には、デカン高原の極端な旱魃の年に保険作物とするために、農夫は厳密に過ぎる除草を避けていたのである。おそらくこのようにして、コルネとコラティは長い穂と太い稈をもち、草丈高く育つようになり、脱粒性も弱まり、次第に栽培化

過程を進んできたのだろう。擬態随伴雑草は他の雑穀と一緒に収穫され、次の季節には再び無意識に播種される。第三段階で、農夫は敵対的雑草制御から友好的な制御へと対応を変化させた。こうした状況が混作に進んだ。それ故、第二段階は半栽培段階とも呼べる。

コルネとコラティの栽培化過程は農夫による多様な型、すなわち雑草型、擬態随伴雑草型および栽培型に対応する地方名の言語認識によっても支持されている。たとえば、雑草型は馬の尾を意味する *ghoda langi*、擬態雑草型はコドラに随伴する植物という意味の *varagu sakkalathi* と呼ばれる。栽培型も各地方言語と地域で多様な地方名で呼ばれている。言語的な区別は栽培化過程に緊密に関係していることを示している（第7章）。

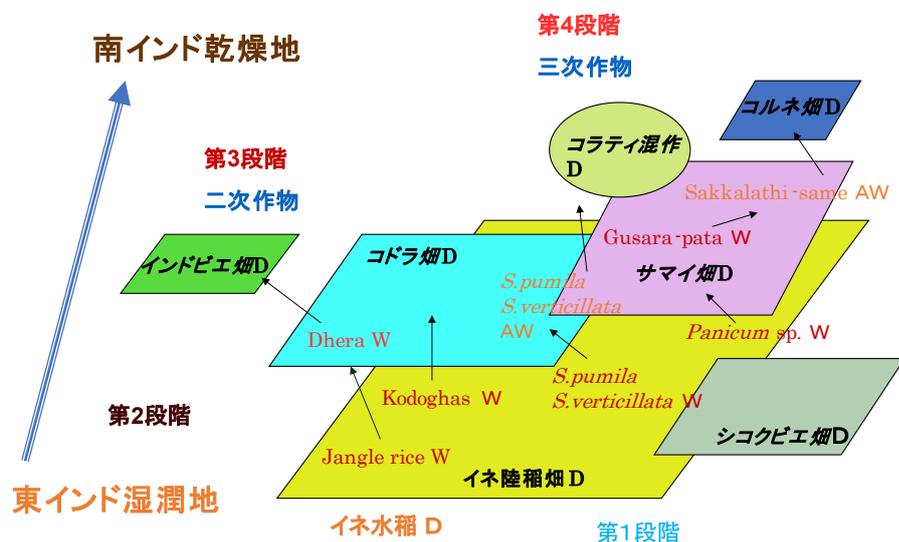


図 8.4. インドにおける雑穀の栽培化過程

3) 日本におけるヒエの起原

ヒエは東アジアで栽培化されたか、あるいはさらに日本起源かとの課題が提起されている (Yabuno 1987、阪本 1988、吉崎 1995、1997、藪野 2001)。もし、日本起源であれば、湿地性一年生植物として、イヌビエから一次作物として栽培化されたのか、あるいはイネに随伴して日本列島に伝播した擬態随伴雑草から二次作物になったのか、これらが課題になる。中国東部で起源したという説があったが、中国では考古学的に有効な証拠はまだなく、中国最古の詩編『詩経』(紀元前 11 世紀から紀元前 7 世紀) や充実した薬学書『本草綱目』(1578) などにも栽培ヒエの記述がないので、中国においてはその歴史が新しいのではないかと阪本は述べている。

しかし、現存する最古の農書『汜勝之書』(紀元前 1 世紀後半、岡島・志田訳 1986) の著述には、ヒエについて次のように具体的に記されている。稗は早ばつ、冠水どちらにも非常に強いので、条件のわるい年でもよい収穫がえられる。稗は多収で、栽培しやすい。雑草がおいしげっていてもよい畑では、20 から 30 斛 (石) / 畝の収量が得られる。だから凶作に備えてこの種をまくのは賢明である。ヒエの実の中には種子がある。実が熟したら、砕いて種子を取り出すとよい。焼いて食べるとアワに劣らずよい食物となる。発酵させて酒もつくる。

ところが、現存する最古の料理書とされる『済民要術』(賈思勰、530 年から 550 年、田

中ら編訳 1997) には汜勝之が 17 条引用されていると言うが、ヒエに関する記述はない。他方、藪野 (2001) によれば、『済民要術』写本 (1023~1031) では汜勝之書のヒエに関する記述がそのまま引用されていると言う。また、後述する最近、雲南省で知られるようになった栽培型タイヌビエの栽培がどのように歴史的に関わっているのかは関心を寄せるところである。さらに、韓国南部の咸安郡城山山城跡から出土した新羅木簡 (540~561) には稗や塩を軍糧に収めさせたとの記述があった。日本の奈良時代、正倉院の正税帳 (尾張国) に稗の異字が認められ、ヒエが納税されていたようだ。

これらの文献の記述を勘案すると、中国においては紀元前 7 世紀にはヒエは栽培化されておらず、紀元前 1 世紀ころには栽培化されており、紀元後 6 世紀にはすでに栽培が衰退していたということになる。

中国雲南省永寧の少数民族摩梭 Mosuo はタイヌビエを栽培している (藪野 2001)。この栽培型は日本のタイヌビエと同じゲノム構成で、両者の雑種 F₁ の花粉稔性は 75%、種子稔性は 50%であった。脱粒性は軽度であった。漢族により稲作が導入された 1940 年代以前には、摩梭族は栽培型タイヌビエ *ji-lu* を主要な食料、酒 *sulima* や飼料に用いていた。1996 年の調査によれば、永寧は標高 2,600m、他作物が栽培困難な低湿地の耕地であり、作付面積は減少しているが、狭い耕地で栽培は維持されている。水稻の典型的な随伴雑草であるタイヌビエが中国雲南省で二次作物として栽培化されたと言える。なお、近年、導入されたヒエも栽培されていた。

考古学資料から見ると、ヒエ属植物は東北地方や北海道の縄文時代後期遺跡からの発掘が多いので、イネ随伴雑草として伝播する以前から栽培されていたことになる。すなわち、論理的には北海道や東北地方で栽培化された一次作物という可能性が考えられる。

中山 (2010) によれば、縄文時代の遺跡から出土するヒエ属の事例は、北海道中野 B 遺跡の早期のイヌビエを最古に、前期~晩期にかけても B ランクの試料が特に北海道や東北地方を含む北日本に非常に多く認められる。なかでも、青森県富ノ沢 (2) 遺跡の中期の試料は年代測定の結果からも同時代のものとして確認されており (西本ほか 2007)、A ランクの試料に位置づけられる。吉崎 (1992、1997) は縄文時代の居住跡床面の炭化種子の中でも突出してヒエ属が多い現象に注目し、また、野生イヌビエ型と区別して種子が丸くて大きい型を縄文ヒエと仮称している。栽培ヒエは北海道地域で続縄文時代以降に増加が見られるので、縄文ヒエは野生型から栽培型に向かう過程にあると考えられる (Crawford 1983, 1992; 吉崎 1995)。同様に、住田ら (2008) はこれらを雑草型イヌビエと栽培型イヌビエと呼称している。すなわち、縄文時代のヒエ属は北海道から東北地方で、栽培化が起こったと考えられる。例外は、中期の粟津湖底第 3 貝塚 (滋賀県) のみである。

Matsutani (1987) は走査電子顕微鏡の観察により、がんげつ遺跡 (宮城県栗原市) の平安時代の炭化粒でヒエを同定している。同じく松谷 (1989) は千葉県千葉市の馬場遺跡、奈良時代の住居跡で灰像法により、キンエノコロ、イヌビエ、メヒシバの混在を確認した。小中台 (2) 遺跡、古墳時代の住居跡では、土製品の圧痕からアキノエノコログサ近似の粒痕が見られた。

第 7 章で述べたように、インドビエ *Echinochloa furumentacea* Link (2n=54、6 倍体) は近縁の雑草 *Echinochloa colona* (コヒメビエ) から起原した。インドビエはインド周辺でのみ栽培されている。考古学的な発掘はインドではまだないので、栽培化は比較的新しい時代になされたのかもしれない。他方で、日本で栽培されているヒエ *E. esculenta* (A. Braun) H. Scholz (syn. *E. utilis* 2n=54) は近縁の雑草から起原した。これら 2 栽

培種の祖先種は異なり、ゲノム構成も異なる。

藪野 (1962, 2001) によれば、ヒエ属の栽培種は作物の諸特性を有し、種子の非脱粒性、非休眠性のほか、大きい穂、太い稈、広い葉、直立の草型を示している。日本、韓国および中国産のヒエ ($2n=54$) はイヌビエ *E. crus-galli* ($2n=54$) と同一ゲノム構成をもち、近縁関係にあり、栽培起源地を東アジアと想定している。

山口・大江 (2001) が形態的形質や遺伝的形質を総合して整理した分類群 (生物学的種群) によると、要約すれば次のようになる。

乾性地から湿性地 ($2n=54$) : 栽培型ヒエ *E. utilis(esculenta)*、野生型イヌビエ (*E. crus-galli*)、ヒメイヌビエ (*E. crus-galli* var. *praticola*)、ヒメタイヌビエ (*E. crus-galli* var. *formosensis*)、および *E. oryzoides*。ちなみにケイヌビエはイヌビエの有芒型 *E. crus-galli* var. *echinate* Honda である。

湿性地 ($2n=36$) : 栽培型・非脱粒性タイヌビエ (*Echinochloa* sp. nov.)、イネ擬態型・易脱粒性タイヌビエ (*E. oryzicola*)、穂擬態性・非脱粒性タイヌビエ (*E. persistentia*)。

湿性地から乾性地 ($2n=54$) : 栽培型インドビエ (*E. frumentacea*)、野生型コヒメビエ (*E. colona/colonum*)。

日本の栽培ヒエ 8 系統の外部形態についての比較を表 8.4 に示した。栽培条件は、東京都小金井市にある東京学芸大学彩色園において、2000 年 7 月 10 日に播種、7 月 25 日に圃場に定植、施肥は化成 604、 100 g/m^2 を全層散布した。圃場で各系統 5 個体の 7 形質について観察および計測した。

出穂日は概して北部の系統の方が南部の系統より早生である。事象は中国各地で収集したイヌビエの事例 (平吉 1939) と、緯度が高くなるにつれて開花所要日数が短縮する点で合致している。第 6 章で述べたキビの事例でも同様の傾向が見られている。分けつ数は 5~7 が多いが、北海道 (97-10-3-0-3) と岩手県 (98-11-3-2-1) の系統は分けつ数 11 前後で多く、群馬県 (99-9-30-1-2) の系統はほとんど分けつしなかった。草丈はおおかたが $110\sim 136 \text{ cm}$ であったが、静岡県 (97-9-22-1-3、ショウガビエ) の系統は 96 cm ほどと短稈であった。止葉長は $22\sim 28 \text{ cm}$ 、止葉幅は大方の系統が 2 cm 前後であったが、山梨県 (99-10-3-1-4) の系統は 4.4 cm と幅広かった。穂長は $11\sim 20 \text{ cm}$ と変異の範囲が広く、北海道 2 系統と岩手県 (98-11-3-2-1) は $11\sim 14 \text{ cm}$ と穂が短かく、閉じた形態であった。長野県 (98-10-10-1-4) の系統は穂が有芒で長く、開いた穂型であった。北海道 (97-10-3-0-3) の系統は 2095 年に東北から導入しているので、諸形態で岩手県 (98-11-3-2-1) に類似している。

表 8.4. ヒエの外部形態の比較

収集番号	収集地域	出穂日	分けつ数	草丈cm	止葉長cm	止葉幅cm	穂長cm	穂幅cm
96-9-16-2-1	北海道二風谷	39.0±1.0(2.6)	7.2±1.5(20.6)	106.7±12.0(11.2)	22.4±5.8(26.1)	2.0±0.3(14.2)	11.7±1.3(11.3)	3.5±0.6(16.7)
97-10-3-0-3	北海道二風谷	41.8±2.2(5.2)	10.6±4.3(40.9)	129.5±18.0(13.9)	22.8±3.3(14.3)	2.2±0.1(3.2)	14.0±2.3(16.5)	4.3±0.7(17.0)
98-11-3-2-1	岩手軽米	40.4±1.5(3.7)	11.6±3.8(32.6)	111.4±15.4(13.8)	22.4±2.5(11.2)	2.2±0.4(17.0)	13.2±1.1(8.1)	3.7±1.5(41.0)
99-9-30-1-2	群馬六合村	54.5±1.0(1.8)	1.3±0.5(40.0)	136.7±11.7(8.6)	27.3±1.6(5.7)	2.9±0.9(29.9)	17.3±1.8(10.6)	6.7±2.2(32.7)
98-10-10-1-4	長野上村	51.2±0.4(0.9)	5.6±0.9(15.9)	148.5±8.8(5.9)	28.0±5.2(18.7)	2.6±0.3(11.8)	19.9±1.7(8.5)	7.1±2.9(40.4)
99-10-3-1-4	山梨丹波山	62.4±2.6(4.2)	5.4±1.3(24.8)	110.5±5.9(5.4)	25.5±1.7(6.6)	4.4±0.3(6.8)	15.0±0.6(4.1)	8.3±2.1(25.1)
97-9-22-1-3	静岡井川	62.8±2.6(4.1)	6.2±1.8(26.3)	95.7±4.9(5.1)	23.9±1.5(6.4)	3.5±0.3(7.1)	16.3±0.9(5.8)	6.2±1.8(29.0)
97-9-22-3-3	静岡井川	53.8±1.1(2.0)	7.0±4.0(57.1)	125.1±7.0(5.6)	28.5±4.9(17.0)	2.7±0.2(6.8)	16.4±1.9(11.6)	6.0±1.2(20.8)

平均値±標準偏差（変動係数）を示した。

第 6 章と第 7 章で述べたように、雑穀の栽培化の結果として特徴的な形態変化がいくつか認められる。たとえば、穂、種子が大きくなり、種子数も増加、このためにこれらを支える穂首は太くなり、種子発芽の斉一性や脱粒性の軽度化、早熟性などが伴う。ヒエについての文献でも、同様の事象が記されているが、なぜか護穎を除いた内外穎付き種子の大きさの記載が見当たらなかった。そこで、2021 年 9 月末に東京都小金井市において、プランタで栽培していた前年の種子から自生した栽培ヒエ、野川の辺に集団をなしていたケイヌビエ、武蔵野公園に生育していたヒメイヌビエに関して、穂 2~3 本および護穎を除いた内外穎付き種子 20 粒の大きさを参考として確認のためにノギスで計測した（図 8.5、表 8.5）。



図 8.5. 東京都小金井市の野川に生育するヒエ属雑草と栽培ヒエ

栽培ヒエとケイヌビエの穂長はともに 21cm ほどであったが、ヒメイヌビエの穂長はそれらの半分の 10 cm ほどであった。種子の長さは栽培ヒエとヒメイヌビエは 2 mm に満たず、ケイヌビエが 2.4 mm ほどであった。しかし、種子の幅は栽培ヒエ 1.5 mm、ケイヌビエ 1.4 mm、ヒメイヌビエ 1.0 mm の順で、栽培化過程で、種子は長さより幅を増加させていくこと

を示唆している。2021年の夏は降雨が多く、日照不足で栽培ヒエの種子も肥大化が少なかったと推測される。雑草型のイヌビエも大きな集団を形成するので、野生穀物としては小粒とはいえ、種子数で魅力があったと思える。余談ではあるが、野川流域の国分寺崖線はほぼ東西に走り、南向きに形成されており、旧石器時代以降、縄文時代の遺跡も分布している。

現代において収集したヒエ属植物は表 8.6 に示した。日本では栽培ヒエ 175 系統、雑草 69 系統、合計 244 系統を収集している。栽培ヒエの収集地は北海道、岩手県に限定されることなく、沖縄を除く全国の山間地に及んでいる。ちなみに私は求められて石垣島の知人にヒエを伝えた。韓国で収集したヒエは済州島 2 系統のみと記しているが、ソウル市の種子店で購入した 1 系統もあった。中国では黒竜江省ほかで 2 系統が収集されている。近年、収集された韓国と中国の栽培ヒエは日本の植民地とされていた時期あるいはそれ以降に日本から導入された可能性が高いと考えられる。

前川 (1943) は、イヌビエのほか、カゼクサ、オヒシバ、エノコログサなども弥生時代紀元前 2~3 世紀にイネの随伴植物として日本に分布した史前帰化植物としていた。北海道で試行的稲作が可能になったのは少なくとも 1685 年からという。しかし、北海道における縄文時代の遺跡からヒエに関して多く出土事例があるので、イネの随伴雑草イヌビエから栽培ヒエが二次作物になったとは言えない。そこで、北海道や東北地方にいつイヌビエが分布を広げて、野生穀物として採集利用され、その後、栽培型ヒエも湿地で栽培化されて、一次作物になったのだろうか。

私たちの現代における北海道と東北の雑穀調査は 1981 年から始まった。この地域におけるヒエ栽培の詳細は『日本雑穀のむら』の第 1 章と第 2 章で詳述する。ここではヒエに関して観察し、また聞き取ったことをここに要約する。図 8.6 には、北海道と東北地方の調査で観察したヒエの栽培状況を示した。北海道平取町ではヒエは畑地 (a) で栽培、および渡島半島八雲町では水田 (b、c、d) で草丈の高い有芒のヒエが栽培されており、また、ヒエ水田の畦畔にはイヌビエが生育していた (c)。平取町二風谷のアイヌ資料館には栽培ヒエ 2 系統、東北から導入した品種ナンブビエ (e) および在来品種アイヌヒエ (f) が展示されていた。萱野茂館長から伝統的にアイヌ民族が栽培していたヒエとして (f) の分譲を受けた。畑に生育する脱粒性の雑草型ヒエは食べない。平取町貫気別の立花登さんから聞いたところでは、20 年前 (1960 年頃) から水田を作っており、タイヌビエが多く繁茂している。上貫気別でヒエを作る人がいる。平取町二風谷の貝沢正さんから聞いたことでは、ヒエは戦前から水田で栽培していた。温床で苗を作り、水田に移植した。移植するのは除草がしやすいからである。水田作のほうが収量多く、畑地で栽培すると穂も種子も小さい。モチヒエは餅にはならないが、粘りがある。昔は数品種栽培していたが、今は 1 品種だけにした。1997 年の調査では日高町のアスパラ畑に雑草イヌビエが生育していた。北方の先住民族であったアイヌ民族の祖先神オキクルミカムイがヒエを天国から盗んで、人間アイヌにもたらしたという説話がある (林 1969)。しかし、神に供するしとは主に女性穀物神アワとキビのモチ性品種で調理し、男性穀物神ヒエはまれに混合材料にされるにすぎないことが不思議である (木俣ら 1986)。

岩手県でもヒエは畑作のほか、水田 (g) で栽培することも多く、水田畦畔にはケイヌビエ (h) が生育していた。岩手県以南ではヒエが水田で栽培されている事例は見るのがなかった。雑草のイヌビエ、タイヌビエなどを多く収集したが、栽培ヒエよりも種子が大きく見えるイヌビエがあった。

表 8.5. 栽培ヒエと雑草の種子および穂の大きさの比較

		栽培ヒエ		ケイヌビエ		ヒメイヌビエ	
		種子長	種子幅	種子長	種子幅	種子長	種子幅
平均	mm	1.86	1.50	2.41	1.41	1.84	1.04
標準偏差		0.20	0.13	0.20	0.14	0.20	0.18
変動係数		10.7	8.8	8.3	10.3	10.6	17.2
		穂長	穂幅	穂長	穂幅	穂長	穂幅
平均	cm	21.00	7.35	20.45	6.05	10.60	1.87

2021.9.27採集

表 8.6. ヒエの収集記録

収集地域	系統数	種名	地方名	備考
北海道	11	<i>E. utilis</i>	ピヤバ、ナンブヒエ	在来、東北から導入（ナンブヒエ）、
	2	<i>Echinocrola</i> sp.	クサヒエ	水田中に生育、種子小さく短稈で識別できる
青森県	2	<i>Echinocrola</i> sp.		駅横の空地に生育
岩手県	11	<i>Echinocrola</i> sp.	オンゾビエ	荒地、畑地、陸稲畑、アスパラ畑などに生育
	4	<i>E. oryzicola</i>	タイヌビエ	ヒエ水田中に生育、放棄田の中
新潟県	11	<i>E. utilis</i>		品種名ダルマを含む
	1	<i>E. crus-gali</i>		
	9	<i>E. utilis</i>	ウルチヒエ	混合品は鶏のエサ
石川県	3	<i>Echinocrola</i> sp.	ゾロビエ	
	11	<i>Echinocrola</i> sp.	オンゾビエ	路傍、
群馬県	5	<i>E. utilis</i>	ヒエ	イナキビ畑に混生
	2	<i>E. crus-gali</i>	イヌビエ	キビ畑に混入
長野県	1	<i>Echinocrola</i> sp.		ヒエの放棄畑跡
	5	<i>E. utilis</i>		
	6	<i>E. utilis</i>	ヒエ	
山梨県	1	<i>E. crus-gali</i>		
	2	<i>Echinocrola</i> sp.	ゾロビエ	水田中に生育
東京	20	<i>E. utilis</i>	ホンビエ、アオアワ、ヘエ	
神奈川	4	<i>E. utilis</i>	ヘエ	
静岡県	1	<i>E. utilis</i>		
	21	<i>E. utilis</i>	ショウガビエ、ショウガ ン、ケビエー、ケンペー、 オトミビエ	
福井県	1	<i>E. utilis</i>		
富山県	1	<i>E. utilis</i>		
岐阜県	9	<i>E. utilis</i>		
	11	<i>Echinocrola</i> sp.		
奈良県	4	<i>Echinocrola</i> sp.	オロカ	陸稲畑、水田中に生育
	7	<i>E. utilis</i>		
徳島県	5	<i>Echinocrola</i> sp.	ノビエ、タビエ、オズンビ エ	畑、休閒地、庭地に生育
	4	<i>E. utilis</i>		
愛媛県	1	<i>E. utilis</i>		
	1	<i>Echinocrola</i> sp.	オゾンビエ	
高知県	35	<i>E. utilis</i>		
島根県	1	<i>E. utilis</i>		隠岐
宮崎県	4	<i>Echinocrola</i> sp.		ヒエは他に混入
	12	<i>E. utilis</i>	シロビエ、クロビエ、ケビ エ、キネフリ、シロヒエ	
熊本県	4	<i>Echinocrola</i> sp.	ナガホビエ、イヌビエ	ヒエの焼畑、路傍、ゴミ捨て場に生育
	12	<i>E. utilis</i>		焼畑、路傍、ゴミ捨て場
不明	1			
韓国	3	<i>E. utilis</i>		
中国	2	<i>E. oryzicola</i>		水田中に生育、穀粒は大きい食べない
	2	<i>E. utilis</i>		



図 8.6. 北海道と岩手県のヒエ

北海道；a, ヒエ畑、b, ヒエ水田 c, 畦畔のイヌビエ、d, 刈り取り、e, 東北から導入した品種ナンブビエ、f, 在来品種ヒエ蝦夷稗・ピヤパ、岩手県；

那須（2018）は総説で、遺跡から出土したダイズ、アズキ、ヒエ属植物の種子サイズデータを集成して、縄文時代における形態上のドメスティケーション（種子の大型化）の過程を検討した。ヒエ属植物に関しては、東北地方北部で6,000年前頃、北海道渡島半島で4,500年前頃に、時期は異なるが同じ円筒式土器文化圏で大型種子が一時的に見られる。この大型化はそれぞれの時期の人口増加と連動しており、一時的な形態上のドメスティケーションが起きていた可能性がある。その後は10世紀まで大型種子は見られず、その後には小型の種子も少なくなることから、この頃にヒエ属植物の大型種子が定着したと考えられる。

イヌビエとヒエを含むヒエ属の最古の記録は縄文早期の北海道渡島半島、中野B遺跡で見つかっている。この炭化種子の大きさは現在の野生種イヌビエと同じ程度である。縄文

中期（4,700年前）頃に現在の野生種の上限を超える炭化種子が突如現れる（Crawford 1983）。最近では、三内丸山遺跡（縄文前期後半）や北海道渡島半島の館崎遺跡の土器片からヒエ属植物の有稈果の圧痕が検出されている。平安時代後半（1,000年前）頃には、日本のほか、朝鮮半島北西部、中国東北部、ロシア沿海州南部で大型種子のヒエ属植物が拡散している。これらが野生穀物の採集・管理利用か、半栽培段階あるいはさらに栽培化過程が進行していたのかについてはさらに検証が必要である。

北海道に分布しているオホーツク文化の遺跡の年代は3世紀から13世紀まで、トビニタイ文化は9世紀から13世紀と推定されている。この両文化の関係は諸説ある。また、同時期の続縄文文化や擦文文化とは異質の文化であるようだ。まだ時代の前後、相互の関係が不明瞭であるが、稲作中心の歴史観に基づく現状の理解では、北海道における縄文時代（14,000年BC～1,000BC）、続縄文時代（紀元前3世紀から7世紀）、擦文時代（6世紀後葉～13世紀）、これらにアイヌ文化が続いたようだ。他方、本州における縄文時代はおおよそ16,000年BC～1,000年BC、弥生時代は1,000年BCから3世紀中頃までという。しかし、こうした時代区分は一線で区切られることはなく時間的にも空間的にも連続して浸潤するように、その時代やその場所に暮らす人々によってある部分は抵抗されながら、次第に受容され、さらに文化変容していくのだと考えられる。

擦文時代には人々は河川での漁撈を中心に、狩猟や採集、ムギ、アワ、キビ、ソバ、ヒエ、緑豆などを栽培していたようだ。アイヌの人々は河川敷の草木を焼いて雑穀を栽培してきたことからすると、栽培型ヒエの他に湿地性雑草のイヌビエが焼畑周辺に存在していたことは類推できる。

考古学的には穂の長さや種子数のデータを得ることはほとんど不可能であるので、現存するヒエ属植物の形態的データから類推することになる。栽培者にとって雑穀の魅力は大きな穂、すなわち小さい種子でも数量の多いことにある。主穀イネやコムギは穂は小さいが、栽培化過程で種子は大きくなっている。雑穀も種子は大きくはなっているが変異が著しく、イネやコムギに比べればとても小さい。種子の大きさだけから栽培化を検討するのは困難と思われる。

これらの試料から、中国で水稻の随伴雑草から二次作物として栽培化されて、弥生時代の始まりに水田稲作に伴い、日本南部から北上传播したというよりも、ヒエが縄文時代中期以降に、日本北部の湿地で寒冷に耐え、大きな集団を形成していた一年生草本イヌビエが野生穀物として採集利用され、さらに栽培化過程を進み、一次作物になったのか。あるいは大陸沿岸部でヒエの栽培化が進み、オホーツク文化の拡大時に、第6章で考察したキビなどとともには北海道に伝播してきたのか。さらに検証が必要であろう。もちろん、中国雲南省の栽培型イヌビエ（二次作物）とは異なる栽培化過程と地理的起源をもつと言えよう。

8.4. 農耕文化の起源

夏生一年生植物はサバンナ気候、冬生一年生植物は地中海気候の下で進化してきた。雑穀類は主にサバンナ気候の地域で、麦類は主に地中海気候の地域で栽培化され、また随伴雑草もこれらの畑作物に伴って進化してきた。これら穀物は一年生植物の特性として種子で繁殖し、その種子、穀粒を人間が食用とした。中尾佐助（1966）は、これらの地域で発達した農耕文化を、それぞれサバンナ農耕文化および地中海農耕文化と名づけた。熱帯地域で発生した最も古い根菜農耕文化は栄養繁殖をするタロイモ、ヤマノイモやサトウキビ

を主要な食材としてきたので、穀類は栽培化されず、伝播してきたアワやハトムギ、シコクビエが栽培されてきた。さらに加えるに、新大陸農耕文化は穀物ではトウモロコシの他に、サウイとマンゴ、擬禾穀類としてアマランサスとキノアが栽培化された。汎存種であっても、特定の地域でしか栽培化されなかった要因は何だろうか。

次に、雑穀を中心とするサバンナ農耕文化について中尾の優れた現地観察と慧眼による統合的な論考を要約引用し、その都度、私の調査研究などで明らかになった新資料に基づいて、僭越ながら再考することにしたい。以下、密度の高い章句をよほど短縮したが、直接的引用（中尾）が長くなるので、この文節については段落を変えて 10 ポイントで表記する。

1) サバンナ農耕文化の再検討

①アフリカ大陸

Sauer(1952)は、ミレットという用語を次のように的確に用いている。植物学的には無意味な言葉であるが、経済的にはまったく正当な用語である。種実を人間の食糧とするために栽培して、小さな粒をたくさんつけるイネ科の植物は、どれでも雑穀という。雑穀は個々の種実の粒の大きさのためではなく、1本の植物が多数の粒をつけるために魅力的なのである。人為淘汰は個々の粒の大きさを大きくすることをほとんど考えず、むしろ粒をつける穂の大きさをさらに大きくすることに向けられた。たとえば、エチオピア農業の主作物であるテフ *Eragrostis abyssinica* の暗赤色（白色品種もある）の小粒（稈性）は、まるでノミみたいなもので、こんなものなら日本の道端にたくさん生えている近縁のカゼクサだって結構それに劣らないといえる。種子だけの比較で雑穀の評価を行うのは適切ではなく、この視点には同意する。

イネ科穀類の多くは確かに一年生が多いけれども、アジアで栽培化されたイネ、ハトムギ、コドラは植物学的には湿地性の多年生草本でありながら、生態的には一年生草本として栽培されている。ムギ作のなかからは数知れぬ二次作物 secondary crop が生まれたが、雑穀農業のなかからは二次作物はまったく生まれてこなかったと記述されているが、稲作の伝播の過程で二次的にインド起源の雑穀が数種栽培化されている。アワやキビは、北部ヨーロッパでは 6500BC、中国では 6000BC には栽培されていたので、ステップの起源地や伝播経路と時代には別の可能性がある。

人類が自分の食糧のために栽培している禾本科 {イネ科} の穀類の種類は驚くばかり多いが、その全部が一年生であるのは顕著な特色である。コムギ、オオムギを野生の祖先から栽培植物にそだてあげたのは地中海気候の冬雨地帯で、一年生植物の圧倒する場所である。サハラ以南にも、同じように禾本科の一年生の草原があり、ムギとは別に、独立の雑穀栽培の農業を開始する絶好の条件をそなえた場所となってくる。ニゼル川 {ニジュール川} の中と外には水生植物の大群落が見えて、野生イネ、野生ヒエ、ヌメリ草の仲間 *Sacciolepis interrupta* などが数ヘクタールほどの浮島になっている。これらの禾本科の草は、いずれも水深 1~2m のところに多く、みんな食用として採集利用されている。野生の雑穀を棒で叩いて大量に集めることができる。ニゼル川流域のこのトンブクトゥ付近で一番目立っているのは、陸上のサバンナの一年生禾本科草原から集めた種子の利用法だ。野生穀類を採集するのに最も適した地域で、農業開始前の野生雑穀採集者が住みつく場所として、また、野生採集からその栽培へと連続して発達する条件も最上の場所である。雑穀は野生でも大集団として初めて利用可能となる。一年生は不安定な群落で、年によっ

て生長量が気象条件に応じて大きく変動しやすいが、多年生はその影響が少ない。人類が野生禾本科の採集にその食糧を頼っている時代、その野生が一年生禾本科であると、年による豊凶の差が大きくて、いろいろ困難が起こってくる。その代わりに、土地を耕したり除草をしたりすると、一年生禾本科はその操作によく反応して生育が良くなりやすいが、多年生ではそのようなコントロールが難しい。農業〔農耕〕の開始は一年生イネ科草原の人為的コントロールから出発したのだ。サバンナには野生の雑穀が自然の畑のように稔っている。現在それを大量に採集しているのは、自ら耕作しない遊牧民である。いろいろの種類を採集すれば、自然それを入れておく穀倉も、小さいのが多数欲しくなるだろう。原始時代、初期の農耕民が野生穀類を採集していても、農耕が本格化すると農耕民は野生の採集を忘れて、それをいやしむようになりやすい。かえってその風習は貧民か、まわりの遊牧民の方によく保存される。

アフリカイネの地理的起源地、ニゼル川流域の市場では、コムギ、トウモロコシ、トウジンビエ、ソルガムと一緒に、イネ属3種類 (*Oryza sativa*, *O. graberima*, 野生 *O. barthii*) の籾が籠に入れて売りに出されていた。アフリカイネ *Oryza glaberrima* はニゼル川中流地域のデルタ地帯の起源で、収量が良く、若干の脱粒性があり、赤米で休眠期間が長い。ソンガイ族が栽培化した。野生種 *O. breviligulata* (擬態随伴雑草)、*O. barthii* (多年生植物雑草) も採取して食用にされている。アフリカイネはパーボイル加工する。西アフリカでは栽培イネの過半はアジアイネである。

ヒエ野生 *Echinochloa stagnina*、フォニオ *Digitaria exilis* と野生種、野生の雑穀も採集されて売られていた。アジス・アベバの市場にはテフ、ムギの原始的品種 *Triticum dicoccum* がたくさん売られていた。最も古い農業開始以前の状態の一部を現代まで残していると言ってよい。

フォニオ hungry rice は明らかに栽培植物で茎が直立し、出穂は整一で、穀粒は成熟してから自然落下しない。フォニオの野生種は存在しておらず、作物としてのみ知られており、近縁の野生種 *Digitaria longiflora* がその祖先かとも考えられている。西アフリカには *D. iburua* と呼ぶ種類も栽培化されている。これらはまさにサバンナの草原の草がそのまま栽培植物になった典型である。

トウジンビエの確かな野生種は今のところ不明であるが、ハウサ族の栽培している品種は自然に脱粒するものもあった。ニゼルの北部で極度に乾燥した地域には野生のトウジンビエがあるそうだ。

ソルガムの二倍体は、野生種も栽培種もアフリカ東北区が最も変異の多い地域であることが明らかになり、したがってこの地域が栽培ソルガムの発生地と考えられる。アフリカからインドに伝播したソルガムは、多分海上ルートで南シナに入り、そこでプロピンクウム種と交雑して、コーリヤンとなり、シナ北部、西部(四川省)へ伝播したと解される。ソルガムを野生から栽培へと開発したのは、エチオピアのナイロート系民族であろうと推定する。ナイロートの農業は西アフリカの影響下に開始され、トウジンビエを見習って、手近に野生していたソルガムから栽培種をつくりあげたと推定する。

アフリカのニゼル川からエチオピアにいたるサバンナ地帯と、インド西北部および半島内部の乾燥地帯とに発生したミレット〔雑穀〕栽培文化は農耕として空前の発達をとげるにいたった。そのもっとも注目すべき点は、(1) カリフの一年生のミレットを栽培化したこと、(2) マメ類を作物とし、植物性タンパク質を食糧のなかに大量に加えたこと、(3) 油料作物を栽培して植物油を食料化する発明をなしとげたこと、(4) ウリ類を栽培化し、果菜類を蔬菜として安定させたこと、などである。

サバンナ地帯でも、樹木のやや多いところでは焼畑農法が存在したらしい。輪作中にマメ類・

油料作物などが入る点は、輪作体系としてみると、発達段階は高いといえよう。特色の一つはひじょうに多くのばあい混播がおこなわれていることで、それはウネによって作物の種類を変える混播法をとるインドの混播農業の原型をなすものといえよう。掘り棒と小形の手鋤がおもな土掘り道具である関係上、畑が条播にかたむく作付法をとるが、散播も存在する。おもにシコクビエ栽培のさいに用いられる耕作法 *bamvuo* は草地—*Panicum maximum* および *Rottboellia exaltata* とともに穀粒は食用とされたと思われ—にあらかじめ耕起や草焼きをほどこさず、いきなりシコクビエの種子をワラの隙間を通して巧みに散播する。シコクビエの発芽後、この畑をていねいに手で除草してやる。これは雑穀栽培の最も古い段階をいまに保存した農法と思われるが、それは散播であった。除草に対する欲求が条播栽培・クワの発達などと結合して、インドとシナの雑穀を主体とした農業では、条播が標準農法となった。そこでは散播を原型とするムギ作も条播に変形して受け入れられてきた。

Murdock(1959)によれば、B. C. 5000~4000 ころにカリフ農耕がニゼル川中流域から東進してスーダン一帯を同化した。B. C. 4000~3000 ころに、さらに東進してエチオピアやヌビア（エジプト）に達した。このように古い時代にカリフ農耕がインドに到着し、それによってインド型のカリフ農耕（アワ・キビ・多数のマメ類・ウリ類）が刺激されて開花したか、あるいは条件の似たインドで独立にカリフ農耕がおこったかについては若干疑問がある。ソルガムは *Silappadikaram* (A. D. 500~600) に初めて出現する。

地中海岸ではグレコ・ローマン時代にインドのカリフ農耕文化の主要要素であるアワ・キビなどをオリエントの地を通じて受け取ったのである。また、インド西北部から北欧へのアワ・キビの伝播は意外に古い時代におこり、キビは新石器時代、アワは青銅器時代から多数の発掘的証明がある（Bertsch1949）。アワ・キビの西北インドから西方および西北方への伝播はマナグラスをともなったコンプレックスをつくったと思われるから、マナグラスをまったく欠くシナのアワ・キビはシルクロードまたはシベリアぞいのルートでシナへ伝播したものではないと思われる。シナへのアワ・キビの伝播は東南アジアを経由したものであろう。

②インド亜大陸

熱帯の草原では一年生の種がかなり増加するようであり、現在栽培されるミレットはその近縁種に多年生植物のものが多くいのに対し全部一年生であると指摘している。現地調査での観察に基づき、穀物の栽培型が一年生なし生態的一年生であることが重要な特性であることには同意する。

インドこそは *Setaria* を栽培化した故地として、最上の条件をそなえた地域で、古代におけるアワの重要性を知るべきである。現在ではアワをいちばん重要視している地域は北シナで、そこに多数の変異が発見されているが、アワの原産地は北シナよりインド西北部とみるべきである。ミレットのなかでアジア・ヨーロッパの温帯で古来最も重要であったアワとキビが、ともにインドあるいはインド西北部にその原産地をもつことは注目すべき事実であると指摘している。この点に関しては、その後の研究によって、インド北西部からさらに中央アジア寄りであることが示されている。

照葉樹林文化ウビ農耕の一部であるから、焼畑の習慣があった。この照葉樹林農耕について日本に渡来したものは、カリフ農耕であろう。日本にそれぞれが渡来した時には、その途中で照葉樹林農耕のフィルターをうけてかなり変質し、その主要点は、山棲みの生活者となり、ミレットを焼畑で栽培するようになったことである。カリフ農耕の要素として日本に渡来した栽培植物には、その指標であるシコクビエが第一に考えられ、それに続い

たものは、ヒエで、さらにその後にはアワ・キビが続いた。もしイネがさきに日本に渡来し、それ以後に畑作ミレットが渡来したとすれば、畑作農業コンプレックスの渡来という大事件がそろそろ有史時代にかかるころに起こったことになるから、古文書に記録があるはずだが、実際にはない。また、カリフ農耕のミレットであるシコクビエは、今日の日本では山間部の最僻地にのみわずか残存するのみで、この開拓前線のもつ重要穀物は奈良朝のころにはすでに忘れられていたようであると記している。しかしながら、シコクビエは日本の縄文時代ばかりでなく、その後の遺跡からもほとんど発掘されていない。論理的には賛同できるが、考古学的な根拠が求められる。

インド半島部でかなり重要な穀物であり、奨励品種でもあるコドラ *Paspalum scrobiculatum* の粒も、やはり日本の野生種であるナルコビエより劣って見えるくらいである。また、日本の夏の耕地や庭の雑草としてきわめてありふれたメヒジワ *Digitaria adscendens* の類では、フォニオ *D. exilis*・マナグラス *D. sanguinalis*・カーシー・ミレット *D. cruciata*・*D. iburua* の4種が栽培化されたが、それらの粒はほとんどが雑草のメヒジワと変わらない大きさである。種実が顕著に大きくなったと認められるものはただ一つ、ソルガム類 *Sorghum* spp. だけである。

ミレットは植物学的にひじょうに多くの種類の禾本科植物からなりたっているが、その野生種または近縁種は全部、アフリカからインドにいたる半乾燥気候のサバンナ地帯に発見される。アフリカに野生するミレット類のいかに多くの種類が採集され、食用にされているかは、おどろくべきほどである。現在栽培されるミレット類をふくむ属の全部が、アフリカのサバンナ地帯から砂漠にいたる地域に大量に生育し、草原の主要構成種になっていることである。キビ属、アワ属、メヒジワ属、トウジンビエ属などがその草原の主要構成種であり、またその地域に点在する湿地は、ヒエ属 *Echinochloa* の多年生植物種によってうずめられている。アフリカのサバンナ地帯は、まことに天然のミレットの畑ともいえよう。アフリカの乾燥気候帯こそミレットと肉の宝庫であり、原始人といえども容易にそれを利用できる楽園ともいえよう。草原の野獣、カモシカやサイ、あるいは、ウシやウマなどは、草は食べても、穀類を選んで食うことはない。自然のミレット畑で生産された穀粒は、昆虫・トリ類・ノネズミなどだけが利用していた。それに人間が目をつけて食べはじめたことは、人類生活史上の大発明である。

アフリカのサバンナから砂漠のあいだに広がる草原の構成禾本科植物の生活形を見ると、トールグラスからショートグラスまでにわたっているが、そのなかにはかなり大量に一年生の種をふくんでいる。これは、ユーラシアの中央部、たとえばモンゴリアやウクライナの草原で、圧倒的に多年生植物禾本が優越するのと対照的な点で、熱帯の草原では一年生の種がかなり増加するようである。現在栽培されるミレットは、その近縁種に多年生植物のものが多いのに対し全部一年生であることは、この現象と深い関係にあると思われる。北アメリカの野生穀類採集民は栽培の段階に進まなかったのに、アフリカでは栽培まで進んだ理由の一つは、一年生禾本の利用にあったと思われる。一年生禾本の特色は、年によって豊凶の差が非常に大きいことである。一年生禾本の維持に有効な人為的操作としては、むしろ除草とか耕起とかが考えられ、それらによれば一年生草とのあいだに平衡がおきる可能性がある。そこの播種が加われば、完全に農業段階に入ったことになる。ミレット栽培農業は、一年生禾本に注目したときから発生したものである。すなわちミレット農業は、一年生禾本イネ科の定着 *ecesis* を人為的にはかったことから始まった。

キビと同属には、多年生植物の *Panicum trugidum* が北アフリカのサハラ地区で広く食糧に利用され、*P. stagnium* も多年生植物であるが、スーダンその他中央アフリカの乾燥地帯で野生状態のもの穀粒を集めて食用とされ、とくにチンブクツにおいては酒をつくるなど加工用の用途も多

い。このようにスーダンのニゼル川センターには、ひじょうに進化したソルガムやトウジンビエのほかに、多年生植物野生穀類の利用などミレットを利用する農耕文化の幾段階かが相重なって存在している。注意すべき点は、キビ属 *Panicum* の利用種がいずれも多年生植物で、栽培化まですすまなかったことである。

シコクビエに似た *Dactyloctenium aegypticum* は、インドからアフリカにわたって野生する一年生禾本であるが、その穀粒はよく採集されて食用とされる。同様な分布と利用を示すものに、チカラシバに似た *Cenchrus biflorus*、*C. prieurii* があり、ともに一年生で、これらは乾燥した半砂漠の中茎禾本 mid-grass、または短茎禾本である。

またアワ属 *Setaria* では、インドから東部アフリカにわたる地域に一年生の *S. pallide-fusca* が野生し、その穀粒は両地域で採集食用され、ときに栽培される (Krishnaswamy 1951)、アフリカには南アジア以上に *Setaria* 属の植物が多く、それらはほとんど多年生植物で、35 種におよぶ多年生植物の *Setaria* がアフリカに見いだされるが、それらはいずれも栽培化されなかった。

アワ *Setaria italica* とキビ *Panicum miliaceum* の二つがアジア・ヨーロッパの農耕にはたした役割の重要性は、とくに述べる必要もないほど周知の事実である。したがってこの二つの栽培植物の起原の解明は、農耕文化研究史上はなほ重要である。

アワ属 *Setaria* はアフリカのサバンナ帯に豊富に出現するが、その大部分は多年生植物で、アフリカでは栽培化されなかったことは前述したとおりである。しかし一方、インド、とくにインド北西部に広がる乾燥地帯、サバンナまたは thorn bush (有棘灌木林) の地帯にもまた、多数の *Setaria* 類が自生している。その *Setaria* には、アフリカと異なり、一年生の種類が圧倒的である。たとえば Bor (1960) のリストのなかからインド原生の *Setaria* を数えてみると、一年生の種類が 9 種 (*S. barbata*、*S. forbesiana*、*S. glauca*、*S. gracillima*、*S. homonyma*、*S. pallide-fusca*、*S. tomentosa*、*S. verticillata*、*S. viridis*) を数えるのに対して、多年生植物の種類としては *S. palmifolia*、*S. plicata* の 2 種が存在するのみである。またインドにおける *Setaria* の野生利用および栽培をみると *S. pallide* は野生が採集・食用とされ、ときに栽培される。また、*S. glauca* (syn. *S. pumila*) は、ボンベイ州のプーナ付近で、カリフとして栽培される。*S. italica* がインドで栽培されていることはもちろんであるが、その野生型と見なされる *S. viridis* は、やや涼しい西北部地方に多く生ずる。これらの事実を総合してみると、インドこそは *Setaria* を栽培化した故地として、最上の条件をそなえた地域といえる。

現在のインドにおいては、アワはけっして重要なミレットとは称しえない。その経済上の重要性はミレット中第 4 位—ソルガム・トウジンビエ・シコクビエ・アワ・コドラ *Paspalum scrobiculatum*・キビ・サマイ *Panicum miliare* の順である—にすぎないが、古代においては最も重要であった。アワはインドの古典にひじょうにしばしばあらわれ、一般に 'Thenai' の名で呼ばれる。たとえば B.C. 5000~3500 年ともいわれる。Upanishad のなかで、アワは小粒のたとえにされている。オオムギに比較してアワが小粒であるのに印象づけられたのであろう。インド古典中でアワが言及される回数は、ほとんどイネに匹敵していて、アワの栽培についてもしばしば述べられている (Yegnanarayan Aiyer 1956)。インドにおけるアワの重要性を今日の状況から判断するのは誤りであって、古代におけるその重要性を知るべきである。現在ではアワをいちばん重要視している地域は北シナで、そこに多数の変異が発見されているが、アワの原産地は北シナよりインド西北部とみるべきである。

キビ属 *Panicum* は、アフリカのサバンナ草原の主要構成種であるのみならず、インドにも多数の種が野生している。Bor (1960) の表によれば、現在インドには *Panicum* は合計 32 種が見られ、一年生、多年生植物、あるいは最近飼料用としてアフリカその他から導入されたものなど合わせ

て、極度に多彩である。インドで人間の食用に供せられるものには、まずサマイ *P. miliare*、syn. *P. sumatrense* がある。これはインド以外では栽培されていないが、南インドの乾燥地ではなかなか有用な穀物である。サマイは *P. psilopodium* (一年生) の栽培型といわれるが、サマイの粒は後者よりやや大形となっている。サマイの形態は、一見小形のキビ *P. miliaceum* のごときのものである。キビはサマイおよび *P. psilopodium* と近縁で、これらと雑種をつくるという。このように、ミレットのなかでアジア・ヨーロッパの温帯で古来最も重要であったアワとキビが、ともにインドあるいはインド西北部にその原産地をもつことは注目すべき事実である。

D. cruciata はヒマラヤおよびカーシーヒルの高度 2000~3000m 間に多量に自生する一年生禾本であるが、カーシーヒルで *D. cruciata* var. *esculenta* を栽培化している。このばあい、野生種と栽培種は同じ地域に分布しており、その変化はきわめて明瞭である。ヨーロッパにおいて古来有名な原始的ミレットに、マナグラス Mannagrass がある。これは主として東欧で利用されてもので、その内容はそうとう変化に富んでいる。しかし Ascherson などの努力により、マナグラスが *Digitaria sanguinalis* subsp. *aegyptica* var. *furmentacea* の栽培種であることが明らかになってきた。一方、土俗的にマナグラスは湿地に野生する *Glyceria* spp. (*G. fluitans* その他のドジョウツナギ属) の採集品と混同されていた。

マナグラスの野生型は温帯に広く分布するものであるが、栽培型のみられる地域はかぎられている。ヨーロッパにおいてはスラブ系民族と結びついているように考えられ、その起原地もユーゴスラビアからハンガリーにいたる地域と見なされた (Kornicke 1885) が、じつはもっと古い作物のようで、古代オリエントの地域にみられたらしい。その東南への分布の端はカシミールである。Kornicke (1885) によれば、Plinius (23-79)、Theophrast (371-288 B.C.) などによる *Ischaemon* はマナグラスに相当する。このことは、インド西北地方に起原したアワおよびキビが、地中海周辺に広く伝播したのがグレコ・ローマン時代であったことと関連があると思われる (Murdock 1959)。すなわち、アワおよびキビよりなるミレットのコンプレックスが、インド北西部から西方の地中海方面および西北方向のヨーロッパへ伝播した時、このコンプレックスのなかにマナグラスをも含んでいた、と解すべきであろう。

照葉樹林文化ウビ農耕の一部であるから、もちろん焼畑の習慣があっただろう。照葉樹林農耕について日本に渡来したものは、カリフ農耕であろう。日本にそれぞれが渡来した時には、その途中で照葉樹林農耕のフィルターをうけて、かなり変質していたと考えられる。その変質の主要点は、山棲みの生活者となり、ミレットを焼畑で栽培するようになったことである。現在の台湾の高砂族はこの状態をあらわすひとつの典型と見なしうる。カリフ農耕の要素として日本に渡来した栽培植物には、その指標であるシコクビエがまず第一に考えられる。それに続いたものは、ヒエであろう。アワ・キビがさらにその後につづいたであろう。もしイネがさきに日本に渡来し、それ以後に畑作ミレットが渡来したとすれば、畑作農業コンプレックスの渡来という大事件がそろそろ有史時代にかかるころに起こったことになる。{古文書に記録はない} また、カリフ農耕のミレットであるシコクビエは、今日の日本では山間部の最僻地にのみわずか残存するが、この開拓前線のもつ重要穀物は奈良朝のころにはすでに忘れられていたようである。

③ イネと湿地性の雑穀

サバンナに暮らす農耕民は、草原には生育する多数のイネ科植物の種子を食料としてきた。この農耕民は多雨地域に達したとき、水辺に生える無数のイネ科植物の種子を利用し始めた。そのなかから、最後にイネ *Oryza* 属 2 種が選りだされ、西アフリカとインドのニカ所でそれぞれ独立に野生から栽培化された。インドでもひじょうに多くのイネ科の湿生

ミレットが食用とされたが、それらのなかで、ひときわすぐれたイネが大発展をとげるようになった。つまり、カリフ農耕の基本であるミレット類開発の一部として、その周辺地域の湿地で水生のイネが開発され、これがイネの起原となったのであると、中尾は指摘している（下記に要約引用する。）。しかしながら、中国における考古学的ないし遺伝学的研究成果により、イネの栽培起源地は中国であることが明示された。カリフ農耕の影響によることとなく、別個に栽培イネは起原したと考えられる。

また、中尾は次のように記している。アッサムではひじょうに長い年代にわたって、イネ単作ではなく、イネを含んだ一群の水生イネ科植物を水田に混作するという、原始稲作段階が存在したことについては、純野生イネの持つウキイネ型特色と直接連絡するウキイネの栽培がインド内でもアッサムだけに豊富に存在する事実によっても支持される。栽培イネの植物学的起原は、多年生植物から一年生への変化そのものが、とりもなおさず野生から農作物への変化の主要部分である。これは穀物がつねにたどった運命であり、イネは多年生植物の中から一年生を生みだして、野生採集段階から農業〔農耕〕段階へと転化した。Riccharia (1960) の説はアジア・アフリカの両地で *O. perennis* の純野生種が栽培に移ったのはミレット栽培をした夏雨耕作がその周辺の湿地で水辺の雑穀を栽培化したことによるとみる著者の立論とよく符合する。すなわち、栽培イネは水生ミレットとして成立したもので、その担い手はアジア・アフリカともにカリフ農耕ということになる。しかしながら、私は栽培化の時期が合わないので、水生ミレットという仮説には賛同できない。イネの西進、アフリカ雑穀の東進がデカン高原で出会ったと見たい。その相互の影響によって、湿地性植物の中から乾燥耐性のある随伴雑草から二次作物、三次作物が栽培化されたと考える。

さらに中尾は次の指摘をしている。イネの移植栽培の起原を考えると、想起されるのはシコクビエの移植栽培である。シコクビエはカリフ農耕の作物のなかで最も分布が広範で、binding indicator の筆頭となる。シコクビエはインドでは移植栽培がふつうで、南インド・パンジャブ・ビハール・ネパール山地中腹から日本まで移植栽培である。イネ作農業はそもそもミレット農業の一部として出発したもので、イネとのみコンプレックスをつくる他の栽培植物は存在せず、イネに伴う特有なものは何もないので、稲作文化は東亜において独立して存在したとはいえない。ただ、カリフ農耕に加わったイネというコブがあまりに巨大化したので、多くの人が思い違いをしているが、イネは栽培植物としては発展段階上若いものなのである。しかしながら、私はイネの遺跡発掘事例の蓄積から見ると（表 8.7）、栽培化年代と地理的な起源からして、稲作は独立的であるので、照葉樹文化の中心地、雲南は二次多様性センターということになるという見解に合理性を見る。

穀物の栽培化された時期を特定することはとても難しい。遺跡から発掘された炭化穀粒や土器の穀粒圧痕などで種を同定するのだが、どのような特性があれば栽培型と野生型を区別できるのだろうか。栽培型の特性を種子の大きさでしか判別できないのなら、雑穀の場合は上述した結果からも困難というしかない。穀物栽培型とされる最古の発掘事例を表 8.7 に示した。実際に栽培されたのはその年代よりも早いと考えられるが、根拠ある資料として確からしい発掘事例を参照するしかない。

発掘事例から見ると、地中海周辺の温帯冬雨（地中海性）気候に関わるオオムギは現在からおおよそ 1 万年前、コムギは 9000 年前、ライムギは 3800 年前、エンバクは 5000 年前である。アフリカ大陸のサバンナ気候に関わるシコクビエは 5000 年前、モロコシは 4000 年前、トウジンビエは 3300 年前、テフは 5400 年前、アフリカイネは 3500 年前であ

る。ここで、テフはあまりに古いので、野生型を見ているのかもしれない。中央アジアのステップ気候に関わるアワは 7500 年前、キビは 8500 年前である。

また、インド亜大陸のサバンナ気候に関わる発掘事例は少なく、サマイとコラティは不明確、コドラは 3500 年前、インドビエは 3800 年前、コルネは 4800 年前、ライシャンは 19 世紀後半である。コルネがあまりに古いのも野生型を見誤っているのかもしれない。東アジアの温帯夏雨気候に関わるイネは 7000 年前、ハトムギの発掘事例は寡聞で、ヒエについては上述のように野生型と栽培型の判別が困難であるので、不明確である。アメリカ大陸のトウモロコシは 7000 年前、サウイは 14 世紀、マンゴは不明である。

この年代を比較して見ると、穀物栽培の起源は地中海沿岸東部から西トルキスタンにかけての温帯冬雨気候地域でオオムギ（1 万年前）において最も早く起こったと言える。これに続くのは西トルキスタンから北西インドにかけてのステップ気候地域でキビ（8500 年前）、中国南部の温帯夏雨気候でイネ（7000 年前）、アメリカ大陸でトウモロコシ（7000 年前）、さらに、アフリカ大陸のサバンナ地域でシコクビエ（5000 年前）、インド亜大陸のサバンナ気候地域でインドビエ（3800 年前）が栽培されていたようだ。

この考古学的資料に基づいて、インド亜大陸に焦点を合わせてみると、インダス文明にはまず西北方からムギ類が伝播し、ついでキビ、その後、西方からシコクビエなどが伝播し、東方からイネが伝播しながらコドラ、ハトムギ、インドビエ、サマイなどを二次作物として栽培化した。さらに、コルネとコラリが三次作物として栽培化された。すなわち、サバンナ農耕文化の影響による稲作の起源の仮説は支持されないことになる。照葉樹文化論の雲南は多様性の 2 次センターということになる。しかし、インド亜大陸でのコルネとコラティの栽培化には強い影響を与えたとはいえよう。

シコクビエの移植栽培が南インドで始まったとすると、この栽培技術はイネが西方に伝播したとは逆に、東方に向かって伝播し、シコクビエとともに日本にまで至ったことになる。中尾は、カリフ農耕の要素として日本に渡来した栽培植物は、その指標であるシコクビエがあり、それに続いてヒエ、さらにアワ、キビであろうと言っている。加えて、もしイネがさきに日本に渡来し、それ以後に畑作農業コンプレックスの渡来という大事件が起こったのなら、古文書に記録があるはずであるが、これは見当たらない。今日の日本では山間部の最僻地にのみシコクビエはわずかに残存しているが、この開拓前線のもつ重要穀物は奈良朝のころにはすでに忘れられていたようだ、と言っている。考古学的に良好な証拠はほとんどまだない。

表 8.7. 穀物の最古の発掘事例（各 1 事例のみ示す）

穀物	年代	遺跡の場所	備考
オオムギ	7800～6600BC	テル・アスワド、シリア	
一粒コムギ	7000BC	アリ・コシュ、イラン	
二粒コムギ	7000BC	アリ・コシュ、イラン	
パンコムギ	7000BC	テル・ラマド、シリア	
ライムギ	1800～1500BC	チェコスロバキア	二次作物
エンバク	3000BC	中央ヨーロッパ	二次作物
シコクビエ	3000BC	ゴドベラ、エチオピア	
モロコシ	2000BC	アドラル・ブウス、サハラ	
トウジンビエ	1250BC	ヌテレス、ガーナ	
テフ	3359BC?	ダスール、エジプト	
アフリカイネ	1500BC?	西アフリカ	
アワ	5495～5195BC	河南、中国	
キビ	6000BC	Chokh、コーカシア	6500BC、北ヨーロッパ、6000BC中国
サマイ		インド	二次作物
コドラ	1500～1000BC	ネバサ、マハラシュトラ州、 インド	二次作物
インドビエ	1800～1200BC	南インド	二次作物
コルネ	2300～1800BC	南インド	三次作物
コラティ		南インド	三次作物
ライシャン	19C後半	カーシーヒル、インド	二次作物
イネ	5000BC	河姆渡遺跡、中国	
ヒエ		東アジア	未確定
ハトムギ		インドシナ半島	二次作物
トウモロコシ	5000BC	メキシコ	
サウイ	14C, AD	トリゴ山塊、アリゾナ、USA	
マンゴ		チリ	

阪本（1988、1996）、Fuller（2002）など

サバンナの草原で驚くばかり多数の禾本科植物の種子を野生といわず栽培といわず、食物としてきたカリフ農耕民はこの多雨地域に達したとき、乾いた草原の禾本のかわりに水辺に生える無数の禾本の種子を利用しはじめた。そしてそのなかから、最後にイネが選びだされたのである。イネにはこのように西アフリカとインドの二カ所でそれぞれ独立に野生から栽培化された。

現在でもインドではひじょうに多種類の湿地に野生する禾本科植物が食用とされている。それらのなかには、*Brachiaria deflexa*（小形のヒエに似た形態をもち、UP および Panjab の湿地に見られるが、アフリカでは乾燥地にあるという）、*Sacciolepis interrupta*（おもに東南アジア）のように散発的利用されるものから、湿地にほとんどつねに出現する *Zizania latifolia* や *Echinochloa* spp. のごとく一般性の高いものまでである。*Zizania latifolia*（マコモ）の野生種の穀粒が、インドにおいて食用化されていることは、北アメリカのワイルドライスにちょうど対応する現象である。ヒエ属 *Echinochloa* と *Ischaemum rugosum* は、イネの擬態植物となってイネ作農業のなかに入りこみ、特別な問題をおこした種類であるが、それがともに食用となる種類であったことは意味が深い。このようにインドではひじょうに多くの禾本科の湿生ミレットが食用とされたが、それらのなかで、ひとときわすぐれたイネが大発展をとげることになるわけである。これを要するに、カリフ農耕の基本であるミレット類開発の一部として、その周辺地域の湿地で水生のイネが開発されたことが、イネの起原となったのである。

イネ作と結合したヒエ類の内容は、複雑をきわめていて、まだ十分解明されていない。日本の水田の中に混入するのは主として 4 倍体の *E. orizicola* であるが、これも日本国内で地域的な分

化を示している。日本でも北陸その他には *E. crus-gali* がそうとう混入するが、これは6倍体で、水田以外にその種子供給地がある。インドでは一年生の4倍体・6倍体が存在するほか、アッサムなどでは多年生植物の *E. stagnina* がやっかいな水田雑草の一つに数えられている。この種の生態は同地に多い野生稲 *Oryza perennis* var. *longistaminata* にひじょうに近似しており、とくに越冬状態がよく似ている。ヒエ類各種とイネ作との相互関係の詳細は今後の研究にまつべき点がひじょうに多いが、イネとヒエの関係にはコムギとエンバクの関係に示される事態とかなり共通点があるらしい。

タイワンアイアシ *Ischaemum rugosum* はインドに広く野生し、湿地のみならずときには乾燥地にも生じ、形態上変異が多く、var. *rugosum* と var. *segetum* の区別もある。その貧弱な穂は意外にも食用とされており、Modhya Pradesh 州では過去さかんに食用とされ、今日でも時として食べられている。タイワンアイアシはインド以外の土地では、ビルマ・マレー・タイ・フィリピンからシナ・台湾まで分布する。

インドネシア一帯には‘djaba’を穀類名とする言語があり、たとえばパレンバン地方ではアワを‘djawa’と呼び、台湾のピュウマ族はアワを「ダワ」または「ザワ」と呼ぶ。フィリピンのスバヌン語はタイワンアイアシを‘daua’と呼び、穀類に対応する呼名をあてていてタイワンアイアシが食用とされうることを暗示する（鹿野 1946）。ネパールの低ヒマラヤ水田地帯ではイネ作水田中に混入したタイワンアイアシの除草はきわめて困難である。

ヒエ類はベンガル州下部の大水田地帯ではほとんど問題ではないが、アッサムのブラプトラ流域ではひじょうに多量に水田中に混入している。その北部の低ヒマラヤにタイワンアイアシがあることから、この付近がイネの擬態植物のセンターではないかと考えられる。このようにアッサムではひじょうに長い年代にわたって、イネ単作ではなく、イネをふくんだ一群の水生禾本科植物を水田に混作するという、原始イネ作段階が存在したためではないだろうか。この考えは純野生イネの持つウキイネ型特色と直接連絡するウキイネの栽培がインド内でもアッサムだけに豊富に存在する事実によっても支持される。

栽培イネの植物学的起源：多年生植物から一年生への変化そのものが、とりもなおさず野生から農作物への変化の主要部分である。これは穀物がつねにたどった運命であり、イネは多年生植物の中から一年生を生みだして、野生採集段階から農業段階へと転化した。Riccharia (1960) の説はアジア・アフリカの両地で *O. perennis* の純野生種が栽培に移ったのはミレット栽培をした夏雨耕作がその周辺の湿地で水辺の雑穀を栽培化したことによるとみる著者の立論とよく符合する。すなわち、栽培イネは水生ミレットとして成立したもので、その担い手はアジア・アフリカともにカリフ農耕ということになる。

イネの栽培化においては一年生化が穀粒の非脱粒性の獲得に先行した可能性はある。それゆえイネ作栽培の初期には脱粒性の種類を栽培したとみなさねばならない。ここに脱落性イネの収穫問題が生ずる。インドにおいては脱粒性イネの利用が現在まで残存し、またその加工法の体系が大きく存在している。Sampath の談話によれば、Orissa 州では、野生の脱粒性イネを籠をもってすくい取って収穫している。すなわち籠がシード・ピーターの役割をつとめているわけである。これに対して、脱粒性の種類を脱粒性をさけて収穫する方法が、未熟刈りである。この未熟刈りこそは非脱粒性の品種への進歩をうながす要因である。現在においてもインドでは早生種であるアウス品種群には脱粒しやすい性質がやや残っているものが多く、アウスでは完熟前に刈りとるのがふつうである（Pugh 1958）。

未熟刈りから生ずる問題は未熟粒の水分が多いため、乾燥または貯蔵が困難なことである。イネでは未熟刈りと穂焼きとを結合して処理する例は知られておらず、par-boiled 加工のパラエテ

イとして問題が解決されている。インドの米のいかに大きい部分がこの加工をうけているかは、たとえばマドラス州では 40%、ケララ州では 95%がこの加工をうけていることから想像できよう。また、第一次大戦前にインドからヨーロッパへ輸出された食用の白米、およびインドで市販される白米の大部分は par-boiled されたものであったという事実がある (Watt1908)。この加工法はモミのまま半煮したのち日光乾燥し、足踏みキネについて精白するもので、できた白米はふつうに精白された白米と外観上たいした差はない。この精白法が日本のヒエの精白における旧法、すなわち黒蒸法・白蒸法とまったく同一である点はとくに興味が深い。このほか未熟刈りの加工系列としてインドで見られる加工米の種類はきわめて多く、そのなかでもチューラ chira は最も多い。これらの多くはホシイ状加工で、アッサムを例にとるとつぎの 4 種がある。Chira (beaten rice), Muri (parched rice, husked), Akoi (parched rice, un-husked), Komalchaoil (soft rice)。この最後の製品は日本のアルファ米にそっくりの性状をもつ製品である。これらはいずれも澱粉がアルファ化しているので、加熱することなく水分を加えるだけで、ただちに食用となる。

オカボの成立にはおそらくオカナワシロが関係しているであろう。現在のヒマラヤ中腹部におけるアウス系品種群の栽培ではオカナワシロをつかうことが多い。あらゆるイネ品種が原始的農法でも安全に発芽するのはオカナワシロであり、それにつぐものはよく管理された給水苗代だろう。そしてそれがさらに水田の移植栽培をもたらすことになる。東南アジアの圧倒的大部分の地域で水稻移植栽培が標準技術となった要因は、発芽生理の問題の解決が機因となってとなったものと考えられる。

イネ作の作業方式のなかで第一に問題となるのは田植え、すなわち移植栽培が現在イネ作の主流をなしていることである。蔬菜などではともかく、穀作で移植栽培はきわめて珍しいことである。イネの移植栽培の起原を考えると、すぐ想起されるのはシコクビエの移植栽培であろう。カリフ農耕の作物のなかで最も分布が広範で、binding indicator の筆頭となるミレットのシコクビエはインドでは移植栽培がふつうで、南インド・パンジャブ・ビハール・ネパール山地中腹などでも移植栽培である。この移植はモンスーン雨期におこなわれるので、畑作穀類でも移植栽培が可能になっているわけである。イネの移植栽培は、イネ作に先行したと思われるシコクビエの移植栽培の影響下に成立した可能性が高い。もしそうであったとすれば、イネの移植栽培は、南インドまたはビハールあたりで発生した可能性が強いと思われる。収穫法はシナ型でもインド型では、ともに穂刈りから根刈りへと進化した。今日穂刈りの多いアッサムやジャバなどは、たんに後進性を示すものと考えられる。イネの脱穀には、インド型では、スレッシング・フロアー threshing floor で牛をどうどうめぐりさせて蹄で脱穀することが多い。これはムギ作の方式をイネ作に借用したとみなすことができる。シナ型ではモミズリ専用器具が登場し、モミズリと精白とが別工程となったが、インド型では一工程で足踏みキネが現在まで常用されてきた。精白またはモミズリ兼用のキネは、シナ型ではタテギネ、足踏みキネ、横ギネ (ナデギネ) と順次進歩をとげたが、インド型では足踏みキネが圧倒的で、タテギネの存在した証明に苦しむ。シナ型水田イネ作では、田のアゼにマメ類、とくにダイズを栽培することがある。すなわちアゼマメ栽培である。これはインドに見られない農法である。ネパールのリンブ一族はダイズを発酵させてつくったナットウ状のものを食用にしている。ちなみにマメ類のひじょうによく発達したインドで 19 世紀まで栽培されていなかった。インド型イネ作農業地帯では、コメの食法に未熟刈り加工系列に属するものが豊富に存在するが、シナ型の地域では完熟米の食法が圧倒的である。インドでは土穴貯蔵 ground pit granary がオリッサ・マドラス・ビハールなどの諸州に見られる。土中に穀物を貯蔵するのは、乾燥地農業でのみできることである。これはムギ作の影響であり、湿地の

高倉貯蔵庫に相対するものである。

イネが一度水田に栽培され始めるとイネという植物自体のもつ豊産性と水田土壌のもつ優れた肥沃度保持力のために、無肥料・連作の悪条件下でもそうしたような収穫が連年にわたって簡単に実現できた。かくして東南アジアではイネはいたるところで畑作のミレットを圧倒して今日のようなイネ単作地帯ともいふべき景観をつくりあげた。オカボを支えるのはコメ〔イネ〕に対する嗜好のみで、やむを得ざる代替品にすぎない。イネ作農業はそもそもミレット農業の一部として出発したもので、イネとのみコンプレックスをつくる他の栽培植物は存在しない。イネに伴う特有なものは何もない。ゆえに、「イネ作文化」なるものは東亜において独立して存在したとはいえない。ただ、カリブ農耕に加わったイネというコブがあまりに巨大化したので、多くの人が思い違をするのだろう。イネは栽培植物としては発展段階上若いものなのである。

8.5. 生物文化多様性とその保全活動

1) 生物文化多様性とは何か

植物は単なる遺伝資源物質ではなく、生命あるものであり、長い歴史を通じて生態系の中で自然選択を受けつつ進化を続け、生物群集、種、個体群および遺伝子レベルの生物多様性を蓄積してきた。また、栽培植物は近縁野生種と連続的に存在しており、自然選択に加えて農耕者による人為選択も受けており、地域固有の環境下で人々と植物は長い時間をかけ共生関係を築き、農耕文化、食文化、農耕儀礼など豊かな文化多様性を創ってきた。しかし、栽培植物は近年の生産効率重視の産業としての農業が急速に広がる中で、ともに育んできた農や食の文化多様性とともにも品種の多様性を衰退させた（図 8.7.）。

植物のたね（種子）は全ての生物の生命をつなぐものであり、太古から自然と人類の祖先が育んできたもので、農夫たちの社会的共通資本であって、特定の個人や企業の商業的独占物ではない。自然の生態系や農耕地で植物のたねが生息地保全されてこそ創造的、継続的な種の進化が保証され、生物多様性をより豊かに維持することができる。それゆえに、生物多様性と文化多様性を統合するたねの保全戦略をとる必要がある。

日本には世界に誇る素晴らしい在来品種は数多くあり、江戸時代には園芸文化が栄え、穀物や野菜のみではなく、変化アサガオやサツキなど草花や花木でも多数の園芸品種が伝えられている。遺伝学的にも民族植物学的にも、著しい変異を示す在来品種が多数存在し、四季折々の生活を豊かに支えていた。これらのたねと、その生物文化多様性に関する伝統的知識体系の継承は未来に向けた持続可能な社会づくりになくてはならないものである。農家や家庭菜園で自給する市民の自家採種は基本的な生活基盤であるので、たねへの自由なアクセスを原則保証すべきである。他方で、現代の科学技術による新品種育成者の権利保証の在り方および種子供給の公正で新たなしくみを作る必要がある。



図 8.7. a、奥平イヨさんの雑穀畑と d、シコクビエのへえ餅、b、橋本光忠さんの種継保存、c、上野原町西原の水

生物文化多様性は、言い換えれば広義の農耕文化基本複合が素の基層にあると言える。生物多様性を構成する生物群集、種、個体群および遺伝子レベルの生物多様性を保全することに加えて、具体的には植物のすべてを担保する種子の保存が重要である（表 8.8）。この表では、これまでの野外調査や実験研究に基づく論考を踏まえて、現代の商業的な大規模農業と家族的な小規模農業を詳細に比較してみた。

人間にとっての有用植物の保全は種子の保存、継代栽培、公正な配布に加えて、その種子に関わる文化的な情報も記録保存しておく必要がある（図 8.8）。さらに、種子と伝統的な知識を継承、普及し続けることが求められる。つまり、有用植物は生きている文化財であるので、利用され続けなければ、消滅してしまう。イギリスの王立キュー植物園ではミレニアム・プロジェクトとして野生植物の種子の保存を進めている。私が保存していた種子も東日本大震災によって種子貯蔵庫が機能しなくなり、放射性物質汚染を心配し、緊急にキュー植物園に移管した。

有機農法や自然農法の分野で種子をめぐる用語法が混乱しているので、表 8.9 に整理した。栽培植物は人間との生活上での関りによって進化してきたので、人間との関係、人為なしには存在しない。この人為が植物の進化にどこまで影響を及ぼしてよいのか、それぞれの農法を主導する人々は考えた上でどこまでの範囲なら受け入れるのだろうか。慣行農法という表現もよくわからなかった。伝統的な農法のことだと認識していたら、これは誤解で、現代的な農法が慣行農法になるようだ。すなわち、現代的農法よりも、有機農法や自然農法は新しいということのようだ。それでは、洗練された伝統的な農法はどこに行ってしまったのだろうか。伝統的農法は長年にわたって蓄積されてきたとても優れた技が多くあり、これが遅れているという認識は一面では誤っている。

表 8.8. 農耕地生態系の生物文化多様性

多様性の構成要素	使用方法	栽培体系	管理方法	構成生物	農耕文化
生態系	山村、農村、町市街、都市	多様～小庭	自然～人工	野生生物～人類	多様～わずか
農耕地	水田、天水田、畑地、牧地、畦畔etc.	散播、点播、条播	焼畑、伝統的農法	作物、家畜、雑草、昆虫、菌、魚類、カエルetc.	農耕文化基本複合
生物群集	隣接林地、草地	混作、間作、輪作、単作、二毛作、二期作	低投下、有機・無農薬、自然農法	同種、近縁種、異種	農耕儀礼、農耕文化複合
栽培起源	広大農地、灌漑、温室などの施設	企業のモノカルチャー	化学肥料・農薬多投下	1改良品種	全く関わらない
	野生採集	一次多様性センター	ホットスポット、変異の蓄積	二次多様性センター	品種分化
種	生存食料、自家消費、贈答用	小規模、多種少量栽培	家族経営	栽培植物、近縁雑草、擬態随伴雑草、随伴雑草、雑草	伝統的な農法を残している
	商用食糧、換金作物、国際貿易用	大規模、少数多量栽培	組合経営、巨大企業	特定品種のみ	現代的な農業
個体群	地域固有：地方品種、在来品種、固定種	個人、篤農	自家採種、人為選択、自然選択	品種の雑駁さ、大きな変異の幅	多様な郷土食、行事食、生活利用
	商用品種	中小種苗会社	委託採種	特色ある品種	いくらか関わる
遺伝子	汎用：一代雑種	大手種苗会社、公的研究機関	強度の選抜、計画的交配	均質な改良品種	ほとんど関わらない
	限定：遺伝子組み換え	国際巨大種苗会社	支配的種苗管理	恣意的・特定目的的な品種	全く関わらない

木俣(2010)

生物文化多様性の情報保存

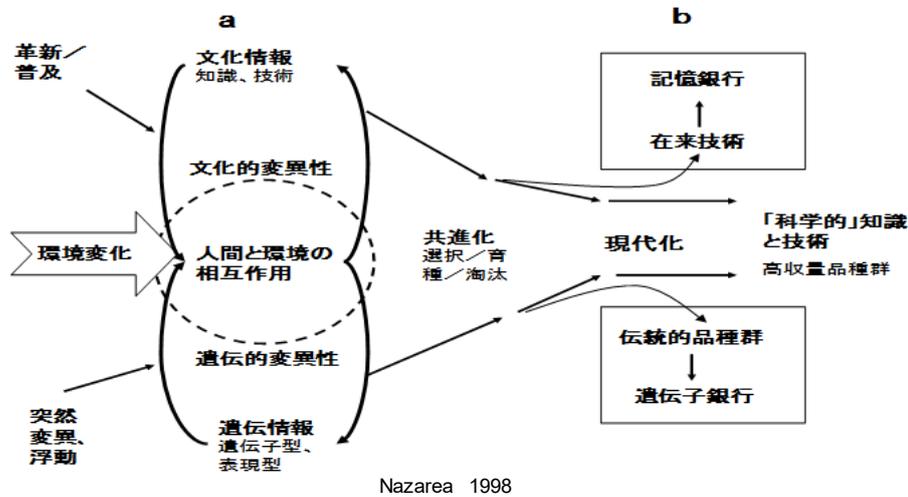


図 8.8. 有用植物の種子と生物文化多様性の情報記録の保存

表 8.9. 在来品種などの用語解説

類型	説明
地方品種・在来品種	各地域で古くから栽培されてきて、環境に適応し、地域固有の好みにあった伝統的な品種
固定品種	自家採取でき、形質があまり分離しない遺伝的に安定した品種(純系まで固定されていない)
交雑品種	固定品種間の交雑で得られる品種(自然選択に加え、人為選択が働いている)
改良品種	栽培植物や家畜などにおいて人為選択や交雑などにより有用な品種を作り出すこと。集約的な栽培管理と瀬肥料の多い条件化で高収量を上げるように、広域適応性に向けて育種されることが多い。
一代雑種(F1)	好ましい形質をもつ異なる品種や系統の間の人為交雑による一代雑種は両親に比較して優れる雑種強勢の現象が認められる
遺伝子組み換え作物	遺伝子組み換え技術により遺伝的特性を改変させた作物

古くから：近代的品種改良がおこなわれるようになった明治期以前からとしておく。

2) 生物文化多様性の保全活動

生物文化多様性を保全するために、いくつかの研究会や保全活動団体を作ってきた。これらの活動記録を残しておく。

① 自然文化誌研究会

私たち自然文化誌研究会は 45 年以上にわたって、人類を取り巻く自然とその上に築かれる環境文化との相互関係の歴史を国内および海外において調査探求し、これを基礎にして野外環境学習の研究、教育実践および普及啓発を行ってきた。この研究会の創立は、山梨県上野原町の雑穀調査から始まった。1975 年に初めて上野原町を訪ねた時に、自然誌研究会を創り、雑穀の民族植物学的調査活動を始めることを阪本寧男に相談したところ、文化を加えると良いと助言を受けて、自然文化誌研究会(愛称、学大探検部)との名称にした。

その後、雑穀研究に加えて、東京学芸大学の特色として、これまでに蓄積してきた環境保全および環境教育に関わる多くの実践経験と理論を広く普及し、多くの青少年、市民とともに環境問題を解決する主体的な活動団体となり、持続可能な社会の創造に寄与することを目的として、2004 年 4 月より NPO 法人自然文化誌研究会として新たに出発した。環境問題が地球規模でも地域でも深刻さを増している現在、環境問題を理解して解決に導くために、環境学習の推進が必要となり、社会教育や学校教育の場でも実践され始めている。自然環境に親しむ活動が子供たちを対象に行われてきたが、実際に山野に出かける人々は中高年が多く、若者の自然離れは進む一方である。人類は本来自然の中で暮らしてきた。自然と共存する生活文化を私たちは継承し、次の世代へ伝えていかなければならない。

今まで、私たちは青少年を主な対象に、秩父多摩甲斐国立公園で冒険学校や農学校などの環境教育実践を行ってきた。また北海道の二風谷では雑穀調査の縁で、アイヌ民族の自然環境に寄り添った生活文化に学ぶための冒険学校も地元住民の方々の協力で行ってきた。埼玉県大滝村で環境教育の場としての農山村エコミュージアム作りも行った。青少年とともに野外環境学習活動を行うほかに、市民向けにのびと(野人)講座や、環境教育セミナーを行い、環境保全と環境教育の普及推進を行ってきた。中央アジアへ環境と生活文化を

調査するために学術探検隊を派遣したり、国際理解を深めながら環境教育活動を行う目的でタイの人たちと一緒に TJ (Thailand&Japan) ネイチャークラブも結成した。

② 雑穀研究会

雑穀研究会は、阪本寧男を会長にして、1988年に創立した。自然文化誌研究会は当初から、雑穀に関するフィールド調査研究を主な課題の一つにしてきた。雑穀研究会の創立と事務局を担当したため、『雑穀研究』の発行、雑穀関連シンポジウム・研究会などの開催を何度か担当してきた(木俣 2015)。直接担当したシンポジウムなどは次のとおりである、第1回 雑穀研究会シンポジウム(1988、つくば市)、第3回 雑穀研究会シンポジウム(1989、山梨県上野原町)第6回 雑穀研究会シンポジウム(1992、東京学芸大学)、家庭栄養研究会・雑穀シンポジウム(1992、東京学芸大学)、第9回 雑穀研究会シンポジウム(1995、北海道平取町二風谷)、第14回 雑穀研究会シンポジウム(2000、群馬県六合村)、第2回 雑穀研究会春の勉強会(2002、東京学芸大学)、第16回 雑穀研究会シンポジウム(2002、山梨県小菅村)、第8回 雑穀研究会春の勉強会(2008、東京学芸大学 環境教育実践施設)、第26回 雑穀研究会シンポジウム(2012 山梨県小菅村「人々と植物の博物館」)。

③ ミレット・コンプレックス Millet Complex

日本の農山村の過疎、高齢化は最終段階に至り、いよいよ、伝統的な雑穀栽培者がごく少なくなった。日本や世界各地の、多くの伝統的農家から大切に保存されていた雑穀在来品種の分譲を受けて、施設保全を1972年から40年ほどにわたって行い、現地保存の困難さと同様に施設保存の困難さに直面した。日本ではこれまで生物多様性条約やアジェンダ21に対して研究者や行政担当者の関心が低く、特に雑穀に関してはほとんど研究や保存の対象とされてこなかった。私が創業した雑穀研究会は今も小規模な研究団体のままで、国立大学も独立法人化した後一層衰退している。1996年にはインドのバンガロールにある農科大学に全インド雑穀改良計画 AICSMIP のシタラム博士と国際雑穀フォーラムの創立提案をした(付録 8.1)。

そこで、将来の保存のための方法を求めて、世界各国の施設および現地保存の状況を見て回ることにして、2003年にはカナダとアメリカ合衆国に行った。この機会にアリゾナ州で Native Seeds/SEARCH というとても優れた NPO にめぐり会い、会員になった。この会は専門の植物学者もいてインディオの人びとの種子を2,000系統も独自に保存し、畑で増殖して、普及もしている。NPOでもこれほどのことができるのなら、この方法を日本でも検討してみるべきだと考え、この団体を参考にミレット・コンプレックス Millet Complex を創立した。設立の趣旨は次の4点であった。

- 雑穀(伝統的穀物)の系統保存およびその文化複合の保全、再生、研究と普及を図る。
- 雑穀に関心のある国内外の人々、団体の連携を作る。
- 雑穀をめぐる環境学習プログラムとして農山村の伝統的植物智の継承と再創造を図る。
- 民族植物学と環境教育の実践研究、普及を図る。

ミレット・コンプレックスは、2003年10月16日に設立構想案を描いて、何度か数名の創立メンバーと渋谷のセピアで設立のための話し合いを行った。2004年2月23日にミレット・コンプレックス準備会会則をつくり、会員募集を始めた。2004年4月から事務局をもうけ、ホームページも開設した。第1回雑穀栽培講習会は2004年5月15-16日に行い、

岡部良雄技術顧問（山梨県丹波山村）の指導により地元産雑穀品種を播種し、雑穀の理解を深めるために、雑穀文化セミナーも開催した。2004年10月9～10日に第2回雑穀栽培講習会を準備して、収穫の実技を学ぶ予定であったが、当日の風雨が激しく、急遽、開催を中止した。この間には、雑穀の商品開発として、ヒエの焼酎の試作を大月市笹子の笹一酒造にお願いし、試作用素材は山梨県小菅村での収穫量では不十分であったので、岩手県二戸市の高村さんから有機栽培ヒエ10kgを購入した。また、和菓子への利用検討を小金井市の亀屋にお願いし、和洋菓子組合で勉強会を開いて検討していただいた。第3回講習会では、2005年1月8～9日に雑穀類の加工食品の試食や焼酎の試飲を行い、商品開発を中心に雑穀文化セミナーを開催した。この間、小菅の湯のレストランでは雑穀料理を開発してくださり、第4回雑穀講習会、2005年5月14～15日には岡部良雄および中川智技術顧問（山梨県上野原町西原）の指導により、在来雑穀品種およびハトムギの播種を行った。小菅の湯レストランでは雑穀を用いた試作料理を作っていただき、その後、これらはさらに充実して、観光客向けのメニューとなった。また、小菅産雑穀はレストランで優先買い取りをすることになり、栽培者数や栽培面積が復活拡大した。第5回雑穀栽培講習会は、2006年5月13～14日に開催した。栽培面積を3倍、約5アールに拡大し、在来雑穀のほか、イギリスのカボチャやズッキーニ、日本のシソなども播種した。本会の活動は小菅村で雑穀が復活する契機に、幾ばくかは役に立ったとも評価はできる。しかし、諸般の事情により十分に活動が進展せず、本会は発展的解散し、この活動は「植物と人々の博物館」の事業として引き継いだ。

東京学芸大学では現代GP「環境学習による持続可能な地域社会」（文部科学省助成）が小菅村を含む広域の4年計画で認められ、この助成を活用して、エコミュージアム日本村づくりを始め、そのコア・ミュージアムとして「植物と人々の博物館」を小菅村の中央公民館に置かせていただくことになった。当面は、植物と人々の博物館づくり（P&PM）プロジェクトとして位置づけ、将来計画はイギリスの王立キュー植物園のような、美しい野外ミュージアムの実現を願ってミュージアム研究会で検討することになった。

今後、雑穀栽培講習会などミレット・コンプレックスの活動はこのP&PMプロジェクトで受け継ぐことにして、秩父多摩甲斐国立公園地域の農山村を中心に、伝統的知識体系に関わる民族植物学講座や調査研究、恒常的な公開展示、植物学関連図書充実していくことにした。雑穀ほか在来品種を用いた商品開発、P&PM友の会も第2回ミュージアム研究会で検討することになった。雑穀の多くの種は新しい地域に伝播し受容され、自然選択と人為選択によって変容し、在来品種として地域固有の農耕文化基本複合に組み込まれて、生物文化多様性を豊かにしてきた。山村では多くの雑穀種の在来品種を栽培し、その種子を保存してきた（図8.8）。

④ 生物多様性条約 COP10、CBD 市民ネット／人々とたねの未来作業部会の提案

愛知県名古屋市で生物多様性条約の第10回締約国会議 COP10 が開催された。この条約は、国連環境会議（1992年）の際に、リオ宣言、アジェンダ21、森林原則声明および気候変動枠組条約とともに提案され、生物多様性の保全、その持続的な利用、および利用による利益の公正な配分という3つの目的をもっている。生物多様性を保全するだけでなく、生物遺伝資源を食料、医薬品などとしてできるだけ持続的に使い、利益を原産国や遺伝資源を発見して保存してきた先住民やシャーマン、農民にも公平に配分するというのである。地球が温暖化したら、熱中症で倒れる人が多い、島嶼国がなくなってしまう、マ

ラリアなどの病気が北上するなど、現実的な危機意識があおられ、毎日、「エコ、eco」といって、地球温暖化にはとみに関心が高まってきた。しかし、人間以外の生物種の生物多様性については関心がなく、市民の間でほとんど理解も進まず、生物多様性条約は忘れられたままであった。世界記録を載せるギネスブックでもあるかのように、生物がレッドデータブックに絶滅危惧種として載るのが、希少種になってまるで自慢事のように聞こえているのではないのか。少ないから珍しい、希少価値があるという日本人の考え方は大きな間違いである。人類が多くの生物種を絶滅のふちに追い込んでいることが重大な問題であり、生物多様性の再生が求められているのである。

雑穀の在来品種に関する生物文化多様性は農耕地生態系における作物種内の在来品種、あるいは遺伝子レベルでの有用な特性を課題としている。農家による在来品種の自家採種、それらの種子保存は自給農家や市民のホームガーデンを支え、日本での持続可能な農業、農耕、農家および家庭菜園家を支援するために欠くべからざる食料安全保障戦略の要点である。地域に適合し、値段も手ごろな種子が必要である。日本で栽培化された植物は少ないが、日本各地には雑穀やダイコン、カブ、ナス、漬菜類など由来品種がとても多くあり、これらの栽培植物の二次多様性センターとなってきた。生物多様性条約 CP010 に向けて組織された CBD 市民ネットには 15 の作業部会があり、国際社会に向けた提言作成活動を行っていた。私が部会長を引き受けた「人々とたねの未来作業部会」は次の提言を行った。この詳細は付録 8.1 にある（和文と英文）。



図 8.9. CBD 市民ネット・人々とたねの未来作業部会

会場での展示（2010）、名古屋の南山女子高校の在来野菜栽培展示、作業部会の研究会合。

CBD 市民ネット・人々とたねの未来作業部会は、有機農業、自然農法、家族農業および市民農園などの自給的農耕者、たね保存活動者、研究者など、多様な立場で植物のたね（種子および繁殖体を含む）を考える人々の集まりであり、生物多様性条約第 10 回締約国会議 CBD/COP10（名古屋）に向けて「生物文化多様性保全のための栽培植物遺伝資源

種子の保存」を主題にたねの自由と未来に向けた提言を行うことを目標に学習活動を行った。

生物多様性条約は、1) 生物多様性の保全、2) その持続的利用、および3) 遺伝資源利用による利益の公正な分配を目的としている。日本では野生生物の保護を主な課題にしており、野生だけではなく栽培植物や家畜を大切に利用とその利用から発生する利益の分配についてはほとんど関心が持たれていない。利用という内容には、食糧、医薬品、建材や衣料品などの物質文化に関わる利益、環境保全や観光に関わる生態系サービスによる利益、遺伝資源（種子など）から得られた新品種などの「特許権」による利益が含まれ、国家や企業間、先住民族や市民間において利害関係が鋭く対立している。率直に言えば、第6回目の生物絶滅の重大な危機に関与する人類の罪深さを反省して、生物多様性を保全しようと言いながら、実は、生き物を物質資源ととらえ、力の強い組織が利益を奪い合ってきたので、この行為を公正に衡平に分配しようという内容である。

官僚も政治家も政策策定において縦割り行政、縦割り教育、縦割り知識に染まっていて、統合的に世界を見て戦略的に生物多様性条約の意味を考えることをしないのであろうか。この条約の多面性を見据えず、遺伝資源種子の保存戦略に関して日本国はあまりに無防備であった。他方で、新品種育成者の権利保証の在り方および種子供給の公正で新たなしくみを作る必要もある。国民の食料が自給できていないこの国の食料安全保障にとって重大な生物に対する「特許権」について考えることを、何故に何十年も放棄してきたのかと心底心配する。

生物多様性条約の中には、生物を物質に還元した「遺伝資源 genetic resources」が重要なキーワードとなっており、いくら探しても生命ある「種子 seeds」という語は見つけれられない。植物は単なる遺伝資源物質ではなく、生命あるものであり、長い歴史を通じて生態系の中で自然選択を受けつつ進化を続け、生物群集、種、個体群および遺伝子レベルの生物多様性あるいは変異を蓄積してきた。また、栽培植物は近縁野生種と連続的に存在しており、自然選択に加えて農夫による人為選択も受けており、地域固有の環境下で栽培植物は長い時間をかけ人間と共生関係を築き、農耕文化、食文化、農耕儀礼など個性豊かな文化多様性を創ってきた。しかし、栽培植物は近年の生産効率重視の農業が急速に広がる中で、ともに育んできた農耕作や食べ物の文化多様性とともに関与した種・品種の多様性を衰退させた。在来品種とそのたねを失うことは、これらに伴う地域固有の文化を失うことである。

日本で起源した栽培植物はワサビやフキなど片手で数えるほどしかないが、世界に誇るダイコン、カブ、ナス、漬け菜類などの素晴らしい在来品種は数多くあり、野菜の2次多様性センターであった。江戸時代には園芸文化が栄え、変化アサガオやサツキなど草花や花木でも多数の品種が伝えられている。遺伝学的にも民族植物学的にも、著しい変異を示す在来品種が多数存在し、四季折々の生活を豊かに支えていた。この誇り高い伝統を受け継ぐべきである。

これらのたねとその生物文化多様性に関する伝統的知識体系の継承は未来に向けた持続可能な社会づくりになくしてはならないものである。農家や家庭菜園で自給する市民の自家採種は過去から未来に続く当たり前の営みであり、基本的生活基盤であるので、たねへの自由なアクセスを原則保証すべきである。

伝統的な暮らしの中で在来品種は保存されてきた。伝統的な農耕は遅れた技術ではなく、何千年も持続してきた地域環境に適応し、固有の生物文化多様性を支えるように最大限工

夫されてきた技術である。持続可能性を壊したのはモノカルチャーを強要した、ヨーロッパ近代の植民地主義であり、現代のグローバリズムやコマーシャルリズムである。こうした状況認識は開発途上国の先住農民・市民だけではなく、欧米の民族植学者も認識を共有して調査研究を進めている。先住民族や家族農耕における伝統的知識体系の重要性に関する本は数多く出版され、いくつもの関連学会が創られている。

生産効率を重視する稲作中心の農業は、縄文文化の畑作の系譜を黙殺し、食料市場のグローバル化の進行に伴い少数栽培種の少数品種を公的に奨励し、農耕地生態系の生物多様性や栽培植物の在来品種を衰退させてきた。自給農家の自家採種の伝統を衰微させ、将来的に個別地域で適応進化する在来品種の変異拡大の可能性を閉ざしてきた。素直に三省して、日本国の戦略に在来品種の種子の保全を位置づけるべきである。

⑤ 在来品種と生物文化多様性の保全

日本有機農業研究会が農林水産省の助成を受けて（2008年から2010年）、在来品種の全国調査を実施しているので、私も一員として各地の有機農家の方々を訪問調査した。品種選びでまず大事な性質はその土地に合うことだと彼らは言う。新しく品種を受け入れるにはいくつもの条件があり、たとえば、台風の時期を避けるために早熟である、干ばつや長雨に耐える、雑草との競合や鳥獣・昆虫等の食害に負けない等である。見た目が美しい、食べて美味しい、収穫物の日持ち等も、次の追加条件になる。数年間の試験栽培と選抜を伴う自家採種が必要であり、うまくいけば作付体系に受容される。植物の特性から分析すれば、形態的な変化として穂の長さ、種子の大きさや脱粒性、茎葉の強壮さ等が求められ、生態的には多年生よりも一年生であるように、水湿生よりも乾燥に耐えるように人為選択がかかる。これらの営みが何百年にもわたって継続すると、特定の品種が地域の食文化や信仰文化にも組み入れられて強固に保存されることになる。

日本有機農業研究会種苗検討会のメンバーとして、有機農業に適する在来品種の全国調査（2008～2010）に参加してきた。京都、長崎・福岡、奄美と沖縄の有機農家などを訪問して聴き取り調査を行ってきた。さらにその後、東日本大震災を経て岩手県の調査も付け加えた。家族経営農家として在来品種を連綿と保存してきた素晴らしい方々に出会って、生物文化多様性とは何かを自然と農耕地の現場で学び考えてきた。今やっと植物学者としての認識と有機農家の認識の差異に気がつき始めた。有機農家や市民はたねを「種」と書き、ワードはたねを「種」と変換するので、日本語として常識であり、間違いではない。ところが、生物多様性条約に関わる「種」は species（植物学用語）のことであり、たね seeds には一言も触れられていないので、「種の作業部会」と略称されると、seeds ではなく species の意味になってしまう。有機農家は地域固有の環境や生活文化に適応進化してきた在来種や固定種を大切にしている。この場合の「種」は品種のことを意味すると解釈してきた。そこで、たねは種子と書き、種と区別すべきであると注意喚起してきた。しかし、いくら言っても有機農家も市民も、なかなか意識せず訂正しない。在来種・固定種と表現するときの「種」には、「品種」に加えて、実は「在来や固定の種子たね」の意を含めているのかも知れないと思い始めた。

生物多様性条約は科学的知識体系（還元論）に基づき生物を遺伝資源物質ととらえているから、伝統的知識体系（全体論）に基づき有機的な生命体として理解する種子たねに関しては記述しないのであろう。人々とたねの未来作業部会に関わることによって、「種子たね」をめぐって根源的な哲学論議を挑むことになった。この挑戦は行政府や学界に対し

てのみならず、CBD 市民ネットに対しても、科学者である自己に対しても、すべての生物種に対して公正に実行されねばならない。

⑥ ホームガーデン研究会

人口増加と気候変動が継続し、ピーク・オイルを越えて、安価な石油の上に成り立つ現代文明の持続はこのままではすでに不可能である。グローバリゼーションや過剰なコマースャリゼーションは栽培する農業生物の種・品種も画一化し、日本の食料自給率を低下させ、生物文化多様性を喪失させつつある。さらに追い打ちをかけたのは、東日本大震災・津波に引き続く原子力発電所の崩壊による放射性物質公害である。国・地方行政による公共事業、食料自給政策に依存するだけでは、その財政赤字や政策の不備からして、地域社会の豊かな持続可能性は不確実・不安定になる。

これまで雑穀や野菜を中心に栽培植物の生物文化多様性の調査研究をし、大学において種子・標本の収集・保存（生息域外保全）をしてきたが、小規模自給農耕が実質的に多様な在来品種種子を保存（生息地保全）し、家族の食料自給に役立っていることが見えてきた。栽培植物の在来品種の種子を保存するためには研究機関で保存する方法と農家が保存する方法がある。研究機関の施設による保存は緊急避難として重要であるが、種子貯蔵庫に入れた時点で進化が止まる。他方、自給農耕の場であるホームガーデンでは自家採種により、適応進化による地域固有の種、在来品種を良く維持してきたことが最近のヨーロッパを含めた調査研究によって次第に明らかになってきた。生物多様性条約第 10 回締約国会議において提言したように、生物多様性には文化多様性が伴っている。野生植物であれ、栽培植物であれ、生物文化多様性は自然や農耕地の現場における保全が重要である。

具体的には東北地方太平洋岸地域はやませに対応して、夏の寒さに強い雑穀などの数多くの在来品種が残されてきた。この度の震災・津波被害を受けた半農半漁村地域、平成の大合併によって過疎地がさらに過疎化した長野県の山村地域、および長期的な戦争状態下にあるパレスチナにおいてホームガーデン・自給的農耕地にどれほどの在来品種が保存されて、家族の食料安全保障に役立っているのかを調査研究した。また、これらの厳しい状況下のホームガーデンと比較する基準として、首都圏都市の市民農園などにおける栽培植物の種、品種の多様性および食料自給の実態調査を行い、比較検討した。日本の市民農園のレベルとは異なって、欧米のホームガーデンは面積も広く、自給農耕に大きく貢献している（表 8.10）。たとえば、ソ連崩壊後の政治的混乱期においてもダーチャ（自給農耕地）があったので、餓死者はおらず、家族食料安全保障は機能した。ロシアのジャガイモの大半はダーチャで生産されているという。不安定な地球環境と国際社会、自然災害と人為災害に応じて、エネルギー転換や生活様式の移行（トランジション）が求められ、生物文化多様性保全と食料安全保障を確実にするために、ホームガーデンにおいて地域固有の在来品種（遺伝資源種子）を確保し、家族と地域社会を守るための自給農耕によって食料安全保障を実現する可能性を調査研究することを目的とした。

アメリカやオーストラリアのような大規模農業を目指してきた中央政府による農業政策および国際食糧会社によるグローバリゼーションやコマースャリズムに依存しすぎない、市民による小規模自給農耕の有効性を検証して、政策提言に結び付ける。基礎研究に基づいて政策提案することは研究者責任の範囲にあると考えている。生物文化多様性保全は国際および国の事業でもあるが、実際には小規模農家や市民レベルでの生物文化多様性の農耕地保全活動が重要である。自給農耕による生物文化多様性保全、家族の食料安全保障、

これらによる実自給率の増加の可能性と有効性を明らかにする必要がある。さらに、環境学習（CEPA 伝達・教育と公共意識）により、市民による新しい公共性の考え方を提示し、普及・啓発する。市民による新たな公共は税金によらない任意の寄附などに基づき、行政に依存しすぎず、市民自ら公共のために作業することと理解する。このような社会的共通資本（宇沢弘文提唱）への市民の参加、新しい公共のあり方を現場での基礎研究の中から検討した。

過去2次にわたって調査研究してきた北上および三陸地方の半農半漁村・山村地域が東日本大震災・津波の甚大な被害をうけたので、この地域に特段の配慮をして過去と現状を三度比較し、小規模農耕や市民による自給農耕が生物文化多様性保全と食料安全保障に有効であるとの将来への見通しを明らかにした。また、長期的な戦争下にあるパレスチナで家族や地域社会の食料安全保障を実現してきたのも同じ発想である。ヨーロッパは市民革命を経ているので、市民主体の公共、社会的共通資本への意識が深くあり、市民自ら生物文化多様性を保全し、クライン・ガルテンなどの市民農園で自給農耕を楽しみながら、食料安全保障を確実にし、居住困難地には直接保障をして、地域自治を尊重している。厳しい条件下で、市民の側の自助に重きを置く公共の視点は日本ではこれまで弱かったものであり、今後なくてはならないものになる。

表 8.10. ホームガーデンの類型

類型	経営者	栽培面積	経営目的	立地	自家採種	生物多様性	事例
1. 小規模自給農耕	家族	0.1~0.5、2ヘクタール程度以下	自給	山村、都市近郊	有機、あり	有効	アジア、兼業、小作
	ダーチャ 家庭菜園	家族 家族	6アール程度 2~3アール程度	自給 自給	都市近郊 自宅周辺	有機、あり 有機、あり	有効 有効
2. コミュニティ・ガーデン	行政・NPO団体	0.1~0.5、1ヘクタール程度以下	コミュニティづくり	都市内、鉄道駅近く	可能性あり	可能性あり	ドイツ、クラインガルテン； イギリス、コミュニティガーデン
	市民農園	行政・農家・企業、 市民個人	3~25m ²	園芸趣味	都市内	可能性あり	可能性あり
3. 学校園	教職員	1~2アール	食農・環境学習	学校内	可能性あり	可能性あり	スクールガーデン、 シューレガルテン
	生徒、協力農家		楽しみ、コミュニティづくり	学校周辺			学校農園、学校ビオトープ

東京都小金井市では東京学芸大学彩色園の圃場を用いて、東京江戸野菜の復活を進めた。この際に、小金井市民の江戸野菜に関する知識、市民農園の栽培作物、品種について調査した（表 8.11）。知名度が高いのは小松菜、亀戸大根であった。栽培者数が多いのはダイコン、ホーレンソウ、ブロッコリー、ハクサイなどであった。

表 8. 11. 知っている江戸野菜の種・品種および市民農園（80 区画）

栽培されている野菜の種・品種

江戸野菜の種・品種	回答数	栽培野菜の種・品種 1)	栽培者数(%)
小松菜	35	ダイコン	61(76.3)
亀戸大根	25	ホーレンソウ	43(53.8)
大蔵大根	11	ブロッコリ	38(47.5)
練馬大根	8	ハクサイ	29(36.3)
だいこん	3	シュンギク	27(33.8)
金町こかぶ	17	レタス	26(32.5)
こかぶ	2	カブ、キャベツ	22(27.5)
かぶ	14	カリフラワー	20(25.0)
東京長かぶ	14	ネギ	17(21.3)
のらぼうな	17	コマツナ、ミズナ	15(18.8)
半白きゅうり	15	ニラ	14(17.5)
滝野川にんじん	2	ニンジン	11(13.8)
三寸人参	9	チンゲンサイ	10(12.5)
にんじん	11	アブラナ	8(10.0)
東京うど	12	ノザワナ	6(7.5)
東京べかな	9	ジャガイモ、メキャベツ	5(6.3)
しんとりな、寺島なす、谷中生 姜	7	カツオナ、コマツナ、トウガラシ	4(5.0)
まくわうり	5	イチゴ、タイサイ、チュウゴクヤサイ、ナ ス、バジル、ハツカダイコン、ピーマン	3(3.8)
千住ねぎ	4		
拝島ねぎ	2		
ねぎ	3		
滝野川ごぼう	4		
日本ほーれんそう	1		
ほーれんそう	3		
内藤とうがらし	3		
じゃがいも	2	コネギ、セロリ、ワケギ	2(2.5)
早稲田みょうが、関野栗、しゆ んぎく、きゃべつ、かりふら わー、日本かぼちゃ、奥多摩 わさび、三浦大根、ぶろっこ りー、明日葉、竹の子、馬込な す、ちんげんさい、さつまいも、 さにーれたす、はくさい、とうも ろこし、えだまめ、れたす	1	アスパラガス、アップルミント、エンドウ、 オレンジミント、カボチャ、キョウナ、ケ ール、コカブ、ゴボウ、サトイモ、シシトウ、 シソ、ショウゴインダイコン、ショクヨウキ ク、スイゼンジン、タマネギ、チコリ、トマ ト、ナガイモ、ノラボウナ、パセリ、花キ ク、ハボタン、マリーゴールド、ミウラダイ コン、ミツバ、ラッキョ、レモンバウム	1(1.3)
		トンネル栽培で実生のため、同定できず 不明	17(21.3)

1)栽培種数平均 6.31±2.63、範囲2~14、東西畝/南北畝=68/12

⑦ 植物と人々の博物館

エコミュージアム日本村のコアミュージアムが「植物と人々の博物館」である。植物と人々をめぐる伝統的智恵を受け継ぎ、秩父多摩甲斐国立公園内での山村振興モデルを提案してきた。特定非営利活動法人自然文化誌研究会が業務運営をしている。ミュージアム研究会（トランジション小菅）はエコミュージアムづくりの具体的な企画や将来計画を検討してきた。自然文化誌研究会は東京学芸大学冒険探検部・サークルちえのわ、雑穀街道普及会と連携している。また、山梨県小菅村は東京学芸大学と社会連携協定を結んでいる。植物と人々の博物館は小菅村中央公民館の耐震工事に際して（2017年7月）、中組地区に移転した。

山里を訪れると、美しい里山、採りたての山川の幸、雑穀や野菜の在来食材、郷土の伝統料理、心地よい温泉をゆったりと楽しむことができる。そのうえ、植物と人々をめぐる絵本、農林業の実用書、料理書、植物誌、植物学の古典書など良い本に森とむらの図書室でめぐり会える。展示は 自然文化誌研究会・東京学芸大学探検部の民族植物学収集品を中心に行っている。また、専用のキャンプ場を管理し、環境学習活動として日本の環境教

育学の源流である環境学習セミナーや日本村塾民族植物学ゼミ・扶桑くにゼミ・自給農耕ゼミを開催し、雑穀栽培講習会も行ってきた。



雑穀栽培見本畑(小菅の湯の下、中粗地区)



雑穀栽培講習会



◆茶の湯のふーみでの雑穀特展 斬新な発想で観覧がデザインされた。



◆食文化の継承 中粗地区の良食を整理し、展示・販売を進め、一般公開しています。真以学長 文学民族植物学研究所で栽培してきた雑穀と人々の食生活もあわせて中食アンバサダー展覧会を開催しています。

雑穀と養蚕でつなぐ小菅村/インド展



図 8.10. 生物文化多様性の保全活動

⑧ 雑穀街道普及会

関東山地南部の山梨県東部地域および隣接する神奈川県北部地域は、首都圏にありながらも過疎・高齢化が著しい典型的な農山村地域である。秩父多摩甲斐国立公園の周辺にあり、野生生物が豊かに生存している一方で、野生動物による食害は森林から農耕地に及んでもいる。また、耕作放棄地も拡大し、自然環境に適応して形成されてきた伝統的な山間地・里山での栽培植物の在来品種、農耕技術、それらの加工調理技術、さらに農耕儀礼など、伝統文化の継承が消滅・危急の時期を迎えている。特に、フンザと並び称された上野原市欄原地区は、穀菜食による世界的に知られた健康長寿村で、生物多様性に依拠した文化多様性も豊かに蓄積されてきた地域社会であった。しかし、この 50 年ほどで、生物多様性のみか、随伴する文化多様性までが過疎・高齢化の末期的状況により、著しく衰退傾向にあり、継承の危機に瀕している。したがって、山間地・里山における生物文化多様性保全の手法を継承して、野生生物と人間が共存、共生可能な生活技能を再創造することは、自然共生社会を構築するために最重要課題である。

地球環境変動、多くの自然災害や病虫害の拡大など、現代文明は危機的状態にある。人間社会を安定的に維持するためには、とりわけ食料安全保障が基盤であり、地域に適した在来作物の衰退を防ぎ、それら品種の保全・継承・普及に努める必要がある。

このような課題解決に向け自然共生社会を再構築するために、農山村地域の自然共生的な生活文化の基層（縄文文化の系譜、畑作伝統の温故)にある、雑穀、イモ類、マメ類、野菜などの在来品種を保存継承するためのローカル・シードバンクを地域で共有する体制構築を試みてきた。さらに、自然共生してきた農山村社会で、栽培植物在来品種の栽培生産を維持、加工調理し、伝統食を活かしながら、新たな食品を開発して、地域経済を展開

するように、生物文化多様性保全を確保する一般的手法を探求してきた（移行への知新、トランジション）。これまで45年余りの地道な成果の蓄積を発展させ、NPO法人、農業生産法人、自治体などが連携する雑穀街道協議会を組織して、FAO世界農業遺産「雑穀街道～農山村における生物文化多様性保全」の登録申請をめざしている。

FAO世界農業遺産とは、伝統的な農業と、農業によって生まれ、維持されてきた、土地利用（農地やため池・水利施設などの灌漑）、技術、文化風習、風景、そしてそれを取り巻く生物多様性の保全を目的に、世界的に重要な地域をFAO（国際連合食糧農業機関）が認定するもので、持続可能な農業の実践地域となる。基本概念として、FAOは食糧危機を見据え農業の大規模化を推進し、緑の革命の考え方をうけ品種改良や肥料を大量に用いることでの生産性・収穫量の向上を是としてきた。その結果、一部の地域では環境破壊や企業参入による農業の工業化と寡占といった問題が生じてしまった。その反省を踏まえ、農業の原点を再確認し、農業就労者の減少と高齢化という問題も交えて考えていこうという取り組みが農業遺産の基本姿勢である。

農業遺産は伝統的な農業手法の伝承（無形財産）とそれを行う農地や周辺環境（文化的環境・環境財）の保護を目的とし、農業遺産認定ブランドとして産物を売り出す遺産の商品化も認めている。

FAOはWFP（国際連合世界食糧計画）やUNEP（国際連合環境計画）そしてユネスコ（国際連合教育科学文化機関）などと、農業遺産を中心に農業・環境・食について連携を深めており、民間運動との相互補完も視野に入れている。一例として、公的なものとしては創造都市ネットワークの食部門、民間ではスローシティ運動や世界で最も美しい村運動、身土不二運動などがあげられる。さらに、現在は、国連家族農業の10年や国際雑穀年2023が実施、提唱されているところである。また、日本では、現在も伝統的で多様な農林水産業が営まれ、美しい田園風景、伝統ある故郷、助け合いの農村文化が守り続けられている。日本の農林水産省では、将来に受けつがれるべき伝統的な農林水産業システムを広く発掘し、その価値を評価するために、日本農業遺産を創設した。

引用文献

Assémat, L. and H. I. Oka 1980, Neighbor effects between rice (*Oryza sativa* L.) and barnyard grass (*Echinochloa crus-galli* Beauve.) strains. I. Performance in mixture and aggressiveness as influenced by planting density, Acta. OEcologia OEcol. Plant, 1(15-4):371-393.

Assémat, L., H. Morishima and H. I. Oka 1981, Neighbor effects between rice (*Oryza sativa* L.) and barnyard grass (*Echinochloa crus-galli* Beauve.) strains. II. Some experiments on the mechanisms of interaction between plants, Acta. OEcologia OEcol. Plant, 2(16-1):63-78.

Crawford, G. W., 1983, Paleoethnobotany of the Kameda Peninsula Jomon. Anthropological papers 73:38-41, Museum of Anthropology, University of Michigan.

Crawford, G. W., 1992, Prehistoric plant domestication in East Asia. The Origins of Agriculture —An international perspective. Pp.7-38, Smithsonian

- Institute Press, Washington and London.
- 畠山剛 1989、新版縄文人の末裔たち—ヒエと木の実の生活誌、彩流社、東京。
- 林善茂 1969、アイヌの農耕文化、慶友社、東京。
- 平吉功 1939、支那各地産稗に現はれたる開花期の変異、遺伝学雑誌 15 (6) : 331-332。
- 星野次汪・武田純一 2013、進化する雑穀ヒエ、アワ、キビ、農文協、東京。
- Kimata, M. 1984, III-2. Characteristics of some grain crops, garden crops and weeds, and methods of cooking grains in Nepal. Fukuda, I. et al. Scientific Research on the Cultivation and Utilization of Major Crops in Nepal. The Japanese Expedition of Nepalese Agricultural Research, Tokyo. pp.40-58.
- 小畑弘己 2016、タネをまく縄文人、吉川弘文館、東京。
- 倉田のり・久保貴彦 2012、イネの栽培化の起源がゲノムの全域における変異比較解析により判明した、ライフサイエンス新着レビュー、Database Center for Life Science。
- 前川文夫 1943、史前帰化植物について、植物分類地理 13 : 274-279。
- Matsutani, A. 1987, Identification of Japanese millet from the Gangetsu site by means of a scanning electron microscope, Journal of the Anthropological Society of Nippon 95(2):187-193.
- 松谷暁子 1989、馬場遺跡と小中台 (2) 遺跡の植物種子・圧痕・灰像について、千葉県文化財センター調査報告第 159 集 : 202-204。
- 森島啓子 2001、野生イネへの旅、裳華房、東京。
- Murdock, G.P. 1959, Africa - Its Peoples and Their Culture History, McGraw-Hill Book company, New York.
- 中尾佐助 1966、栽培植物と農耕の起源、岩波書店。
- 中尾佐助 1967、農業起原論、自然—生態学的研究、中央公論社、東京。
- 中尾佐助 1969、ニジェールからナイルへ—農業起原の旅、講談社。上記改題： 中尾佐助 1993、農業起原をたずねる旅—ニジェールからナイルへ、岩波書店。
- Saur
- 中山誠二 2010、植物考古学と日本の農耕の起源、同成社、東京。
- Oka. H. 1976, Mortality and adaptive mechanisms of *Oryza perennis* Strains, Evolution 30:380-392.
- 西本豊弘・三浦圭介・住田雅和・宮田佳樹 2007、縄文ヒエの年代—吉崎昌一先生を偲んで、動物考古学 24 : 85-88、動物考古学研究会。
- 岡彦一編訳 1997、中国古代遺跡が語る稲作の起源、八坂書房、東京。
- 岡島秀夫・志田容子訳 1986、汜勝之書、農山漁村文化協会、東京。
- 阪本寧男 1988、雑穀のきた道、日本放送出版協会、東京。
- 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—遺伝と文化の共進化、雄山閣、東京。
- 阪本寧男 1996、ムギの民族植物誌—フィールド調査から、学会出版センター、東京。
- 阪本寧男 1987、栽培植物の起源と分化、藪野友三郎ら共著、植物遺伝学、朝倉書店、東京。
- 佐藤洋一郎 2000、縄文文化の世界、PHP 研究所、東京。
- 佐藤洋一郎 2002、イネの日本史、角川書店、東京。
- 関塚清蔵 1988、ヒエの研究、全国農村教育協会、東京。

- 住田雅和・西本豊弘・宮田佳樹・中島友文 2008、縄文時代中期の北日本におけるイヌビエの栽培について、動物考古学 25 : 37-43、動物考古学研究会。
- 田中静一・小島麗逸・太田泰弘編訳 1997、現存する最古の『料理書』、雄山閣出版、東京。
- Yabuno, T. 1987, Japanese barnyard millet (*Echinochloa utilis*, Poaceae) in Japan, Economic Botany 41(4):484-493.
- 藪野友三郎 1981、ヒエ属植物の分類と地理的分布、種生物学研究 5 : 86-97。
- 藪野友三郎 2001、ヒエ属植物の分類と系譜、山口裕文編、ヒエという植物、全国農村教育協会、東京。
- 渡部忠世 1977、稲の道、日本放送出版協会、東京。
- 渡部忠世 1993、稲の大地、小学館、東京。
- 山口裕文編 1996、ヒエの博物学、ダウ・ケミカル日本株式会社、東京。
- 山口裕文編 1997、雑草の自然史—たくましさの生態学、北海道大学図書刊行会、札幌。
- 山口裕文・大江真道 2001、ヒエ属植物の基本形態と学名、山口裕文編、ヒエという植物、全国農村教育協会、東京。
- 吉崎昌一 1992、フゴッペ貝塚から出土した植物遺体とヒエ属種子についての諸問題、ブコッペ貝塚、北海道埋蔵文化財センター調査報告書第 72 集 : 535-547、北海道埋蔵文化財センター。
- 吉崎昌一 1995、日本における栽培植物の出現、季刊考古学 50 : 18-24、雄山閣、東京。
- 吉崎昌一 1995、先史時代の雑穀、雑穀の自然史—その起源と文化を求めて、pp. 52-70、北海道大学図書刊行会。
- 吉崎昌一 1997、縄文時代におけるヒエ問題、文部省重点領域研究「日本および日本文化の起原に関する学際的研究」News Letter No.2:5-6。
- Xuehui Huang, Nori Kurata, Xinghua Wei, Zi-Xuan Wang, Ahong Wang, Quiang Zhao, Yan Zhao, Kunyan Liu, Wenjun Li, Yunli Cou, Yiqi Lu, Congcong Zhou, Danlin Fan, Quijun Weng, Chuanrang Zhu, Tao Huang, Lei Zhang, Yongehun Wang, Lei Feng, Hiroyasu Furuumi, Takahiko Kubo, Toshie Miyabayashi, Xiaopin Yuan, Qun Xu, Guojun Dong, Qilin Zhan, Canyang Li, Asao Fujiyama, Atsushi Toyoda, Tingting Lu, Qi Feng, Qian Qian, Jiayang Li, and Bin Han 2012, A map of rice genome variation reveals the origin of cultivated rice, Nature 490:497-501.

付録 8.1.

1) International Forum for Promotion and Development of Minor Cereals 1997 in India



PROJECT COORDINATION CELL
ALL INDIA COORDINATED SMALL MILLETS IMPROVEMENT PROJECT
INDIAN COUNCIL OF AGRICULTURAL RESEARCH
University of Agricultural Sciences, GKVK Campus, Bangalore - 560 065, India.

Phone : { Off : 3332387
3330153
Extn. 319 / 317
Res. : 6653092

Dr. A. SEETHARAM
Project Coordinator (Small Millets)

Ref. No. PC (SM) /

Dr. M. KIMATA
Visiting Professor

Date :

June 3, 1997

Dear Sir,

In Asia and several countries around the world, many kinds of small millets (Minor cereals) are grown. They are finger millet (*Eleusine coracana*), italian millet (*Setaria italica*), kodo millet (*Paspalum scrobiculatum*), proso millet (*Panicum miliaceum*), little millet (*Panicum sumatranse*), barnyard millet (*Echinochloa frumentacea/E.colana*), grain-amaranth (*Amaranthus sp.*) and buck wheat (*Fagopyron spp.*). There are other minor cereals like teff (*Eragrostis tef*) and fonio (*Digitaria spp.*) which are important in Africa.

Research on these crops is in progress in many countries but it is scattered and localized. As a result, there is difficulty in finding access to the valuable research information available elsewhere. The scientists working on these crops are handicapped for want of a common forum for discussion of issues of mutual interest. The two International Workshops held in 1986 in India and 1991 in Zimbabwe (Africa) has helped in documenting the available information at global level on some of the above cereals. But, this has not helped much in filling the vacuum. Recognizing the importance of these minor cereal crops in food security at the farm/regional level and its role in World Agriculture it is thought appropriate to launch an International Forum for Promotion and Development of Minor Cereals. The proposed forum will cover 10 crop species - finger millet, italian millet, proso millet, little millet, kodo millet, Japanese/Indian barnyard millet, grain-amaranth, buck wheat, teff and fonio.

The forum intends to provide:

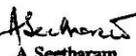
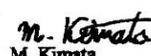
- 1) A common platform for scientists working to discuss issues related to conservation, improvement and promotion of these crops.
- 2) To bring out International Journal to serve as promotional media for exchange and dissemination of information.
- 3) To support organizing International/Regional Seminars and Workshops on these crops and assist to identify areas of research and development for the common benefit.

Through this letter we are enlisting your support for launching of such a forum/society by end of the December 1997 and your willingness to serve as one of the founder members. We would be grateful if you could kindly circulate this letter among the interested scientists/colleagues in your country and help us to know their response. We look forward for your suggestions in this regard.

Thanking you,

With regards,

Yours sincerely,

 
A. Seetharam M. Kimata

Kindly send your suggestions to:

- 1) Dr. M. Kimata, Professor of Ethnobotany and Environmental Studies, Tokyo Gakugei University, Koganei, Tokyo 184, Japan.
- 2) Dr. A. Seetharam, Project Coordinator (Small Millets), University of Agricultural Sciences, GKVK, Bangalore-560 065 (India).

2) CBD-COP10: Proposal 2010 in Nagoya ; CBD Citizen' s Net: Working Group
of International symposium: Foods, agriculture, life and biodiversity

2010.1.29 in Chiba

Conservation and revival of indigenous varieties ~Case studies on the
millet and vegetables in Japan

Mikio KIMATA

Field Study Institute for Environmental Education、Plants and People Museum
Initiative, Forest and Village Foundation

Summary

The biodiversity has become more abundantly through the biological evolution on the earth since about 3.5 billions, but this long history was a process full of ups and downs. The whole biodiversity on the earth has been attacked by the catastrophes five times. Today the sixth severe catastrophe is the most important environmental issue for us, because it is clearly led by humankind and their modern civilization, but not by the natural process. The biodiversity consists of very complex relationships. Table 1 shows each biodiversity of the following levels, community, species, individuals and gene at the agro-ecosystem.

Recently, a concept of biocultural diversity is proposed, because the biodiversity, which had involved with cultural evolution, has been promoted by the history related organism with humankind on farmland since the beginning of agriculture (10,000 BP). This concept involves various traditional cultural matters from plant diversity (e.g. genetic variation) to techniques on the use, cultivation, processing, cooking, agricultural functions and table manner, as a basic agriculture complex, "from seed to stomach" (Nakao 1966), including all organism (wild and domesticated plants) related with humankind.

The conservation of plant biodiversity contains not only biological issues from ecosystem to gene, but also cultural issues. Moreover, we must conserve the written and visual information of biocultural diversity, while we do conserve the traditional knowledge of proud villagers who have lived at a farmland and rural community for the fundamentals of environmental learning. Everybody needs to learn the indigenous traditional knowledge of biocultural diversity. The rice paddy cultivation is so-called Japanese fundamentals, but the farmers had used wild plants and cultivated millet, wheat, barley etc. at upland fields in mountain villages.

We have practiced a project "Plants and People Museum" at the Ecomuseum Japan Village for learning conservation of biocultural diversity, in Kosyge-mura, Yamanashi prefecture, where is located very important forests for the drinking water reservation of Tokyo Metropolis. This project may propose a model for rural development with the conservation of biocultural diversity. We promote the conservation and revival of indigenous varieties of millet and vegetables with villagers. This concept is supported theoretically by our

research on the traditional knowledge system of distinguished farmers in Japan and Eurasia. They have vividly told us their excellent experiences and indigenous knowledge.

3) The importance of conserving plant seeds for the sake of bio-cultural diversity

2010.1.29

CBD-COP10: Proposal 2010

CBD Citizen's Net: Working Group of People and Seeds for the Future

Summary

Plant seeds, including those seeds and propagules of domesticated plants, belong to all living creatures and have been nurtured both by nature and our ancestors through the ages. Therefore seeds should not be considered the property of any individual, company or nation. When seeds are kept *in situ* in ecosystems and natural habitats, sustainable and creative evolution is assured and a rich biodiversity can be maintained. CBD is using the expression 'genetic resources', which emphasizes their aspects of economic resources or commodity, and is reducing living creatures into mere materials. But plants are not just resource materials. The background of this idea of genetic resources contains the assumption that they can produce goods and services. The expression itself only serves to accelerate the idea of plants' use as resources, and the alienation of plants from people's everyday lives. Thus, in CBD a concrete statement of "all propagules including seeds" should be added to the definition of 'genetic resources.'

In Japan, we have an abundance of wonderful landraces such as daikon (Japanese radish), kabu (turnip), nasu (eggplant), uri (gourd) and various leafy vegetables used for pickles. Thus, we could say Japan is a secondary center for a large variety of vegetables. It is therefore imperative, as we look towards the future, to conserve the traditional knowledge of these cultivars that are suitable to the local environments, as well as to conserve the local living culture and biodiversity and to pass it on to the next generation in order to promote a sustainable peaceful society. Further, people should be guaranteed to have limitless and free access to all seeds, because for farmers, home gardeners and all the citizens who grow vegetables for themselves, to cultivate and obtain seeds on their own (to sow, grow, harvest seeds themselves and continue this cycle in their own fields and gardens) constitutes the foundation of their basic livelihood.

All citizens in the world should be well aware of the fact that CBD has an enormous impact on environmental ethics, bioethics, our next generations and developing countries or regions, and therefore should work together in order to create networks locally and globally to promote local citizens' seed

banks for conserving not only the future of seeds but also that of mankind. Taking into consideration the lack of awareness of the urgent need to conserve those traditional domesticated species and seeds that are essential to the livelihood of people, the conservation of bio-cultural diversity of all living things should be incorporated into environmental education, agricultural and food education, peace education and others. The knowledge and skills about the traditional domesticated species and seeds should be learned, handed down and more widely disseminated.

The Working Group of People and Seeds for the Future is a people's network that cares about the conservation of seeds and is made up of organic farmers, natural farmers, small farmers, family farmers, home-gardeners, subsistent farmers, seed savers, environmental NGOs, NPOs and CSOs, as well as researchers in the fields of biodiversity and international development. This group is here at the COP 10 Conferences on Biodiversity in Nagoya to give recommendations about "the freedom of seeds and their future" for both people in Japan and guests from other nations.

Introduction

Seeds symbolize the mystery of life and are fundamental to all lives on earth. They are nature's ultimate gift, woven into people's very existence. However, at present, the future of seeds and the diversity of species have never been as irreparably threatened as it is now. During the 20th Century, 90% of the genetic diversity of cultivated plants was lost. The diversity of genetic material is decreasing on a global scale, most notably in cultivated species.

Soil, water, and genetic resources constitute the foundation upon which agriculture and world food security is based. Of these, the least understood and most undervalued are plant genetic resources. They are also the resources most dependent upon our care and safeguarding. And they are perhaps the most threatened. (FAO report on the state of the world's plant genetic resources for food and agriculture. 1996)

The Working Group of People and Seeds for the Future is a people's network that cares about the conservation of seeds and is made up of organic farmers, natural farmers, small farmers, family farmers, home-gardeners, subsistent farmers, seed savers, environmental NGOs, NPOs and CSOs, as well as researchers in the fields of biodiversity and international development. This group is here at the COP 10 Conferences on Biodiversity in Nagoya to give recommendations about "the freedom of seeds and their future" for both people in Japan and guests from other nations.

The importance of plant seeds

The diversity covered by CBD contains three kinds of variability: intra-

specific level and inter-specific level as well as that of ecosystem. For us, the closest demonstration of biodiversity in our daily lives occurs as a result of mutations (varietals) of domesticated plants and livestock, but yet the importance of these variations is regrettably unrecognized. In fact, it is far more important that the conservation of bio-cultural diversity should be discussed from the viewpoint of farmers and of their direct use value, who are cultivating these traditional varieties and who understand biodiversity at the level of seeds, than with the global viewpoint of the use and benefit sharing of these genetic resources.

Plants should not be considered as mere resources, but rather they are organisms that have continued to evolve over time within ecosystems, naturally mutating and accumulating diversity in communities, species, populations, as well as at the gene level. Furthermore, domesticated plants, while remaining closely related to the wild species, have incorporated characteristics derived both naturally and artificially from agriculturalists, and have been adapting to the local environment over a long period of time to create and sustain a rich bio-cultural diversity. But the biodiversity of domesticated plants, along with the cultural diversity of agriculture and food, is now being forced to decrease due to the rapid expansion of productivity-oriented farming. Since plant seeds including those seeds and propagules of domesticated plants connect all living matters that have been nurtured both by nature and our ancestors through the ages, they should not be considered the property of any individual, company or nation. It is not until plant seeds are conserved in their natural settings and agricultural fields that creative and sustainable evolution of plant seeds can be guaranteed and rich biodiversity can be maintained. Thus it is most necessary to take immediate and appropriate steps to conserve seeds which have been combining biodiversity and cultural diversity.

Recommendations for the future of people and seeds

- 1) The United Nations should include a concrete statement of “all propagules including seeds” in the definition of CBD, because CBD inadequately reduces all living creatures into mere materials, and without giving any concrete substance, exclusively employs the term ‘genetic resources’, which emphasizes only their economic importance of use value as processed goods. Further, in view of the equal importance of all plants, CBD should not designate only limited specific useful plants as genetic resources to be conserved.
- 2) It is imperative that every government should regard conserving and supplying seeds as an important strategy for food security flexible to the global market, in order to cope with anticipated increase in natural

disasters and potential food shortage owing to the global environmental degradation and the strain of the rapid rise in population. Although CBD only refers to the conservation of main domesticated species from the global viewpoint and food security at the nation level, it should also identify and acknowledge many other species of useful wild plants adapted to the local environment, as well as many domesticated plants including landraces which have been associated with local people' s lives. In addition, CBD should take measures to conserve them while ensuring the local people' s initiative and right to use those plants.

- 3) Every government and every farming-related organization should conserve seeds of domesticated plants mainly in the farm fields where natural and artificial selection has occurred in the continuous *in-situ* cultivation with a recognition that seed banks of *ex-situ* conservation are a mere backup. At the same time, however, they should be well aware of the deprivation of local farms owing to the advance of expanding capitals for producing and marketing grain and cash crops, and therefore should adopt effective means for conserving both seeds and farmlands.

Seeds play an important role not just in ensuring food security at the nation level but also in guaranteeing the food sovereignty at the regional, community and individual household levels. However, in every country, whether developed or developing, with the expansion of global framework such as international alliances of the rights for biodiversity and for new seed products, protective legislation is being advanced for intellectual property right and for seed laws to regulate the use of selected varieties, both of which infringe people' s food sovereignty. This legislation is thus impeding continuation of harvesting people' s own seeds of traditional varieties which have been adapting in their particular lands, and is threatening the livelihood of farmers and indigenous people. Every government and every farming-related organization should respect long-established local knowledge and farming culture, and should ensure local people the sustainable use of useful wild plants and landraces.

- 4) The Japanese government, in cooperation with agricultural and community organizations and citizens' groups, should ensure that farmers and those citizens who grow vegetables in their gardens can obtain free and future access to their own seeds, because their obtainment of seeds for themselves forms the basis of their livelihood. Furthermore, concerning species of domesticated plants, we recommend that the Japanese government should ratify the International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture (ITPGR), which accounts for the role of farmers far

more clearly who have carefully been maintaining cultural and biodiversity, than CBD does.

The Japanese government should also set out a new fair framework for protecting the rights of breeders of new improved cultivars and for ensuring fair seed supply, and enact legislation and set up institution to oblige seed companies to show the details of breeding methods of their seed products such as irradiation and male sterility.

- 5) Citizens worldwide, taking into consideration the impacts of CBD on the issues of environmental ethics, bioethics, our next generations and developing countries or regions, should cooperate and establish local and international networks to create local citizen's seed banks for the future of people and seeds. Further, they are strongly advised to acquire knowledge and skills in conserving bio-cultural diversity, and to make every effort to let the conservation of bio-cultural diversity widely known as an urgent issue of lifelong education, environmental education, peace education, food and agricultural education, in view of the fact that they are lacking in the very awareness regarding great urgency of the conservation of seeds and traditional varieties of useful domesticated plants.

The Global Situation

From a global perspective, the staple grains and cereals such as wheat, rice and corn as well as potatoes, barley, soybeans and millet, etc. have moved to monoculture production, or large-scale commercial production of improved varieties or cultivars. Although Green Revolution might have been a success in improving the yield of the world's staple grains, it can't be considered a complete success in the long term or from the viewpoint of biomass production including plants' stems and leaves for farming with livestock. In fact, the introduction of modern farming technology without any deliberation of cultural background, such as traditional land ownership system, widened the gap between rich and poor, broke up rural communities, and deteriorated their sustainability. The introduction of improved varieties or cultivars by means of modern farming technology not only brought about a genetic erosion and drove away the original cultivars in areas where there was once a rich diversity, but also caused multi-sided problems such as monopoly of seeds and genetic resources gathered by certain developed countries and companies, patent of new cultivars, and genetically modified crops. On the other hand, low-input sustainable agriculture, such as traditional self-sustaining farming, small-family farms, organic farming and natural farming, should be re-evaluated as these kinds of farming are indispensable for maintaining sustainable society and passing on the whole traditional knowledge to the

future generations and thus should be reevaluated as such. Seeds are indispensable for rural and human development in developing countries. There are many international organizations, NGOs and citizens' groups that are reevaluating the importance of these traditional systems. More and better network formation is expected to play a more active role in preventing international framework which emphasizes economic value of genetic resources from deteriorating people's lives.

The Situation of Japan

Japan is a long, narrow country that runs 3000km from north to south, riddled with volcanoes and rapid rivers and has a wide variety of climates from semi-frigid to semi-tropical. Mountains cover 64% of the land and the majority of the forested areas were artificially created after World War II. The governmental plan was to increase the forested areas but only concentrated on certain species, such as sugi (Japanese cedar), hinoki (Japanese cypress), akamatsu (Japanese red pine) and karamatsu (larch), etc., creating a forestry monoculture. Despite this governmental plan, there has been a failure to activate mountain villages by supporting the forestry industry and to maintain land conservation by mountain and river control, and there have been increasing marginal villages where it is difficult for the villagers to maintain their daily lives because of depopulation and aging. Even in the plains of Japan, the amount of farming areas has remarkably declined, while metropolitan and industrial areas have increased. Rice farming monoculture with only a few selected rice cultivars by advanced farming technology has ironically resulted in vulnerability of biodiversity in a rice paddy, which otherwise would itself have been a rich and outstanding farming ecosystem. While this advanced farming technology established a paddy rice growing system that is dependent upon inputs such as chemical fertilizers and agricultural chemicals, reduction of the acreage under cultivation is being promoted for the purpose of adjusting overproduction. Although Japan's food self-sufficiency is low and thus the nation is highly dependent on food imports, oddly enough, there is a significant amount of food waste in the municipal areas. The number of full-time farmers and the area of farming land are decreasing, and yet the area of abandoned farms is on the rise. Before modern farming techniques were introduced, farmers all over Japan had cultivated many local unique cultivars that were adapted to their unique environment. However, with structure reform of rice paddy and vegetable farms advanced and with only a limited number of improved varieties or cultivars growing, Japan's farming ecosystem is losing the biodiversity of every species. Originally, Japan did not have a large variety of domesticated species specific to Japan such as wasabi and fuki. Yet vegetables like daikon (Japanese radish), kabu (turnip), nasu (eggplant), uri gourd), and various

leafy vegetables for pickles have been abundant. Hence, Japan can be considered a secondary center for a diverse number of vegetables. The Edo period brought about a time of gardening culture, when a variety of horticultural species were altered and developed such as sakura (cherry tree), tsubaki (camellia), satsuki (azalea), asagao (morning glory), and so on. There are quite a few traditional varieties with remarkable mutation from the point of view of genetics and ethno-botany, which has enabled Japanese to enjoy their seasonal lives.

In spite of enormous efforts of hard-working farmers and local nursery shops that make much of seeds of traditional varieties, the amount of detailed data is not enough to evaluate how much targets for the future of people and seeds are achieved, and administration policies are not effective enough to attain those goals. Biodiversity of local traditional varieties and local farming ecosystem has been deteriorated by productivity-oriented, rice-centered production policy, increasing globalization of food market, governmental encouragement of limited number of varieties of limited number of crops. This is true not only for rice, but also for all the other various crops such as potatoes, beans and other vegetables. This deterioration in biodiversity has declined a long standing common practice among small-scale self-subsistent farmers, and has almost closed the possibility of future expansion of locally specific biodiversity. Local seeds and nursery shops, hard-working farmers, and home gardeners, who have been nurturing and conserving seeds, are, as it were, a kind of “endangered species”. Diversity of domesticated cultivars is maintained only by means of sustainable relationship between people and plants. We will forever have lost the traditional knowledge from our ancestors along with the diversity of domesticated cultivars that have evolved with mankind if we miss this opportunity of COP 10 Conference on Biodiversity in Nagoya.

CBD市民ネット／人々とたねの未来作業部会
(第2.1版、2010年9月4日)

生物文化多様性保全のための植物種子保存の重要性

概要

植物のたね（種子および繁殖体を含む）は全ての生物のものであり、太古から自然と人類の祖先が育んできたもので、特定の個人や企業の商業的独占物、ましてや国家の所有物ではない。自然の生態系や農耕地で植物のたねが生息地保全されてこそ創造的、継続的な生物種の進化が保証され、生物多様性をより豊かに維持することができる。生物多様性条約においては生物を物質的に還元し、「遺伝資源 genetic resources」という経済的素材の側面を強調した表現を用いているが、植物は単なる資源物質ではない。資源という言葉の背景には、加工して財やサービスを生み出すという概念が含まれ、人々の生活の営みからの乖離を助長する表現である。したがって、条約の文言定義において、具体的に「種子 seeds などあらゆる繁殖体を含む生命あるもの」と補足表現を追加すべきである。

日本には世界に誇るダイコン、カブ、ナス、ウリ、漬け菜類などの素晴らしい在来品種が数多くあるので、野菜の2次多様性センターといえる。これらの環境に適応したたねとその生物文化多様性に関する伝統的知識体系の継承は未来に向けた持続可能な平和社会づくりにはなくてはならないものである。農家や家庭菜園で自給する市民の自家採種（自らたねを播き、栽培し、再びたね採りを繰り返す）は人々の基本的な生活基盤であるので、すべての植物のたねへの自由な関わりを将来にわたり保証すべきである。

全世界の市民は、生物多様性条約が環境倫理、生命倫理、次世代および開発途上国・地域に影響することに配慮し、人々とたねの未来のために地域的に市民種子銀行を創り、これらを国内外で広くネットワークして、協働すべきである。人々が暮らしに役立ててきた栽培植物の在来品種およびその種子保全の緊急性に対する認識そのものが希薄であるので、全ての生命の生物文化多様性保全を生涯学習、環境教育、平和教育、食農教育などにおける大切な課題として、これらの知識や技能を学び、広く普及啓発すべきである。

人々とたねの未来作業部会は、有機農業、自然農法、小規模農業、家族農業および市民農園などホームガーデンの自給的農耕者、シードセイバーほか環境 NGO・NPO・CSO、生物多様性や国際開発の研究者などの多様な立場の“たねを考える人々”の集いであり、生物多様性条約第10回締約国会議（名古屋）に向けて、国内外の人々に“たねの自由と未来”に向けた提言を行う。

たねは生命の神秘を象徴する。そして、あらゆる地球上の生命の基盤であり、人々の生活の営みが積み込まれた究極の贈り物である。今、たねの多様性とその未来は、取り返しがつかないほどの危機に瀕している。

『土壌、水、そして遺伝資源は農業と世界の食糧安全保障の基盤を構成している。これらのうち、最も理解されず、かつ最も低く評価されているのが植物遺伝資源である。それは、またわれわれの配慮と保護に依存している資源でもある。そして、おそらく最も危機にさらされている。』（FAO：食糧・農業のための世界植物遺伝資源白書 1996）

『遺伝子の多様性は地球規模で低下しており、特に栽培種において際立っている。』（国連ミレニアム生態系評価 2005）

『20世紀に農作物の遺伝的多様性の90%が喪失した。』（CIP-UPWARD 2003）

人々とたねの未来作業部会は、有機農業、自然農法、小規模農業、家族農業および市民農園などホームガーデンの自給的農耕者、シードセイバーほか環境 NGO・NPO・CSO、生物多様性や国際開発の研究者などの多様な立場の“たねを考える人々”の集いであり、生物多様性条約第10回締約国会議（名古屋）に向けて、国内外の人々に“たねの自由と未来”に向けた提言を行う。

植物のたねの重要性

生物多様性条約が対象とする多様性には、生態系のレベル、種のレベルに加えて種内の変異が含まれている。私たちの生活にとってもっとも身近な生物多様性は栽培植物や家畜の種内の変異であるにもかかわらず、このような変異（品種など）が生物多様性の重要な

一部であるということはいまだあまり認識されていない。遺伝資源の利用とその利益配分に関する国際政治の視点からの議論ばかりではなく、栽培植物の種内レベルの多様性として在来品種を育ててきた地域農家の認識や直接利用価値の視点から論じることがより重要である。

植物は単なる資源物質ではなく、生命あるものであり、長い歴史を通じて生態系の中で自然選択を受けつつ進化を続け、生物群集、種、個体群および遺伝子レベルの生物多様性を蓄積してきた。また、栽培植物は近縁野生種と連続的に存在しており、自然選択に加えて農耕者による人為選択も受けており、地域固有の環境下で人々と栽培植物は長い時間をかけ適応し、豊かな生物文化多様性を支えてきた。しかし、栽培植物は近年の生産効率重視の農業が急速に広がる中で、ともに育ててきた農や食の文化多様性ととともに品種の多様性を衰退させている。植物のたね（種子および繁殖体を含む）は全ての生物の生命をつなぐものであり、太古から自然と人類の祖先が育ててきたもので、特定の個人や企業の商業的独占物、ましてや条約が主権を認めている国家の所有物ではない。自然の生態系や農耕地で植物のたねが生息地保全されてこそ創造的、継続的な種の進化が保証され、生物多様性をより豊かに維持することができる。それゆえに、生物多様性と文化多様性を統合するたねの保全手法をとる必要がある。

人々とたねの未来のための提言

1. 国連は、生物多様性条約において生物を物質的に還元し、「遺伝資源 genetic resources」という加工して利用される価値を重視した経済的表現のみを用いており、具体的に生物的内容を示していないので、条約の文言定義において、具体的に「種子 seeds などあらゆる繁殖体を含む生命あるもの」と、補足表現を追加すべきである。

また、すべて等しく植物の重要さに鑑みて、特定の有用植物のみを遺伝資源として保全対象として表示すべきではない。

2. 各国政府は、地球環境の劣悪化および人口の激増により、今後、自然災害の発生と食糧の生産不足が予測されるので、グローバル市場に対応した食糧安全保障においてたねの保全・供給戦略を位置づけるべきである。生物多様性条約ではグローバルな視点からの主要な栽培植物種の保全および国家レベルの食糧安全保障に関してのみ述べているが、地域固有の環境に適応進化してきた有用な野生植物、生活文化に寄り添った栽培植物およびその在来品種が数多くあることを調査、認知し、その利用にあたり人々の主権を認めたいうえで適切な保全策を講じるべきである。

3. 各国政府および農業関係団体は、生息域外で種子を保存する種子銀行はあくまでもバックアップであることを認識し、生息域内で継続的に栽培される中で自然選択と人為選択が起こっている農耕地でこそ栽培植物の種子保存をすべきである。しかしながら、穀物や換金作物を生産、販売する商業資本の進出で、地域の農耕地そのものが人々の手から奪われている現状もあり、農地政策と連関して種子保存のための施策を講ずるべきである。

たねは国家レベルの食糧安全保障のみではなく、地域・コミュニティおよび各戸レベルにおける食料主権を保証する重要な役割を持っている。しかし、先進国、途上国を問わず、生物多様性に関する植物の新品種保護国際同盟等の国際的枠組みの普及により、各国内で人々の食料主権を侵害する知的財産保護法や改良品種の使用を強制する種子法の整備が行われることになった。これにより個別地域で適応してきた在来品種の自家採種による存

続が阻害され、家族農家や先住民族および自給する市民の基本的な生活基盤が脅かされている。長い歴史をもつ彼らの伝統的知識体系や農耕文化に尊敬の念をもち、地域における有用野生植物や在来品種のたねの持続的利用を認めるべきである。

4. 日本政府は、農業団体、環境団体および市民と協働して、農家や家庭菜園で自給する市民の自家採種は基本的な生活基盤であるので、たねへの自由な関わりを将来にわたり保証すべきである。また、栽培植物の品種に関しては、生物多様性条約との比較において、多少なりとも多様性の守り手である農民の役割について明示的である食糧農業植物遺伝資源条約の批准を行うことを提言する。

さらに、新品種育成者の権利保障の在り方および種子供給の公正で新たなしくみを作り、種苗会社の種子製品には放射線照射、雄性不稔など育種方法の詳細表示を求めるように国内関係法令及び組織・制度を整備すべきである。

5. 全世界の市民は、生物多様性条約が環境倫理、生命倫理、次世代および開発途上国・地域に影響することに配慮し、人々とたねの未来のために地域的に市民種子銀行を創り、これらを国内外で広くネットワークして、協働すべきである。人々が暮らしに役立ててきた栽培植物の在来品種およびその種子保全の緊急性に対する認識そのものが希薄であるので、全ての生命の生物文化多様性保全を生涯学習、環境教育、平和教育、食農教育などにおける大切な課題として、これらの知識や技能を学び、広く普及啓発すべきである。

世界の現状

世界的に見ても、コムギ、イネ、トウモロコシ、これらに続いてジャガイモ、オオムギ、ダイズ、モロコシなど、主要な食糧穀物・イモ・マメ類の少数種はモノカルチャーによる商品作物として、広大な面積にそれらの改良品種が栽培されている。緑の革命は見方によれば穀物種子の生産増加を果たしたが、有家畜農耕で求められる植物体の茎葉を含むバイオマス生産から見ると、あるいは長期的に見れば、必ずしも成功事例ばかりではない。現代的農業技術が伝統的社会的土地所有制度など文化文脈に配慮することなく導入されたことが貧富の格差を増長し、地域社会を分断、持続可能性を著しく低めた事実は否めない。現代技術で改良した品種の導入は、多様性の豊かな地域において遺伝的侵蝕を引き起こして在来品種を駆逐した一方で、一部の先進国や企業によって収集された遺伝資源種子たねの独占、新品種の特許登録、遺伝子組み換え作物の問題など、統合的に考えねばならない課題が山積してきた。一方で、伝統的な自給的農業、家族農業、有機農法や自然農法など低投入持続型農業は未来に向けた伝統的知識体系を継承し、持続可能な社会づくりになくしてはならないもので、再評価すべきである。まさに、たねは開発途上国の農村開発および人間開発に不可欠な要素である。このような再評価を実践している国際機関、NGO、市民団体等の活動は多く報告されており、遺伝資源の経済的側面を強調する国際的枠組みから、人々の生活を守るためにもより一層のネットワーク化が期待される。

日本の現状

日本は南北3000Kmに及ぶ海に囲まれた細長い国土、火山や急流河川も多く、亜寒帯から亜熱帯にまで及ぶ各地方は多様な自然環境下にあり、その国土の約64%が山地で、森林面積の大方は人工林が占めており、第2次世界大戦後の拡大造林政策によって、スギ、

ヒノキ、アカマツ、カラマツなど、限られた林木種だけがモノカルチャーのように植林され、治山治水による国土保全、林業の振興による山村活性化に失敗して、過疎高齢化等により日常生活を維持できない「限界集落」を増加させてきた。

平野でも広範囲に都市や工業地が広がり、農耕地は著しく減少してきた。優れた農耕技術を用いた少数品種による水田稲作モノカルチャーは皮肉なことに水田という特色ある農耕地生態系の生物多様性を脆弱にしてきた。農耕技術の高度化が多くの化学肥料や農薬に依存する水稻栽培システムを確立した一方で、過剰生産の調整のために減反政策を余儀なくされてきた。食糧自給が著しく低く、食料輸入に頼る政策をとりながら、不思議なことに都市生活者は莫大な食物残渣をゴミとして捨てている。専業農業従事者は減少し続けて、農耕地も減少しているにもかかわらず、放棄農耕地は増加している。

近代農業が確立する以前、各地の環境に適合した在来品種が多数栽培されていた。しかし、水田稲作でも畑作でも農耕地の「構造改善」が進み、今日では少数栽培種の特定改良品種しか生産しなくなり、日本の農耕地生態系はあらゆる生物種に関して甚だしく多様性を失っている。日本で起源した栽培植物はワサビやフキなど片手で数えるほどしかないが、ダイコン、カブ、ナス、ウリ、漬け菜類などには世界に誇る素晴らしい在来品種が数多くあり、野菜の2次多様性センターであった。江戸時代には園芸文化が栄え、サクラ、ツバキ、サツキや変化アサガオなど花木や草花でも多数の品種が作出されている。遺伝学的にも民族植物学的にも、著しい変異を示す在来品種が多数存在し、四季折々の生活を豊かに支えていた。

在来品種のたねを大切にする篤農、家庭園芸家や地域の種苗店の努力にもかかわらず、人々とたねの未来に関わる目標がどの程度達成されたかを評価できるような具体的調査データおよび目標達成のための行政策が不十分である。生産効率を重視する稲作中心の農業、食糧市場のグローバル化の進行、少数栽培種の少数品種を公的に奨励し、今まであった地域の在来品種や農耕地生態系の生物多様性を衰退させてきた。これはイネばかりではなく、イモ、マメ、野菜など、あらゆる栽培植物に関して言えることである。小規模自給農家の自家採種の伝統を衰微させ、将来的に個別地域で適応進化する在来品種多様性の拡大可能性を閉ざしてしまった。たねを守り続けている地域の種苗店、篤農、家庭園芸家も「絶滅の危機」に瀕しており、栽培植物の多様性が人々と植物の持続的な関係性によってのみ保持されていることから、今を逃すと私たちは永遠に人類と共生進化してきた栽培植物のたねの多様性ととも祖先より継承してきた伝統的知恵も失うことになる。