

www.cbd.int

生物多様性と農業

生物多様性の保護と、世界の食料の確保

BIODIVERSITY AND AGRICULTURE

Safeguarding Biodiversity and Securing Food for the World



制作：環境省

環境省自然環境局自然環境計画課生物多様性地球戦略企画室
〒100-8975 東京都千代田区霞が関1-2-2 電話：03-3581-3351(代表)

この小冊子は生物多様性条約事務局が2008年の生物多様性の日にあわせ作成した小冊子を日本語に翻訳したものです。
なお、英語、フランス語及びスペイン語の小冊子は下記のURLからダウンロードできます。
<http://www.cbd.int/ibd/2008/booklet/>



Convention on
Biological Diversity



国際生物多様性の日
INTERNATIONAL DAY FOR BIOLOGICAL DIVERSITY

2008年5月22日

生物多様性と農業 BIODIVERSITY AND AGRICULTURE

生物多様性の保護と、
世界の食料の確保
Safeguarding Biodiversity and
Securing Food for the World



Convention on
Biological Diversity



目次

発行：生物多様性条約事務局
ISBN：92-9225-111-2

Copyright © 2008, Secretariat of the Convention on Biological Diversity
本書で使用されている用語および図版には、国や領土、都市、地域およびその統治機関の別を問わず、その統治状態や国境の策定に関する生物多様性条約事務局の意見は一切含まれていません。

本書中に述べられている見解は、必ずしも生物多様性条約事務局の見解を示すものではありません。

本書は、資料名を明示すれば、著作権者の特別の許可がなくとも、教育もしくは非営利活動の目的で複製できます。本書の内容を資料として出版物に利用する場合、生物多様性条約事務局に対し、その出版物を1部ご提供いただければ幸いです。

出典：Secretariat of the Convention on Biological Diversity (生物多様性条約事務局) 著、2008年、『生物多様性と農業：世界各地の生物多様性の保護と、食料の確保』（モントリオール、56ページ）

問い合わせ先：生物多様性条約事務局 (Secretariat of the Convention on Biological Diversity)
World Trade Centre
413 St. Jacques Street, Suite 800
Montreal, Quebec, Canada H2Y 1N9
電話：1 (514) 288 2220
ファックス：1 (514) 288 6588
E-mail：secretariat@bodiv.int
Website：www.cbd.int

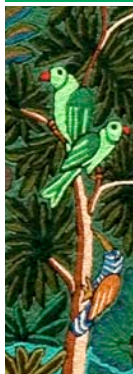
デザイン&組版：Em Dash Design

本冊子の表紙は、2006年、パキスタン政府により生物多様性条約の自然文化博物館 (the CBD Museum of Nature and Culture) に寄贈されたパキスタンの伝統的刺繍をあしらったタペストリーの一部をデザインしたものです。

凝った刺繍をほどこしたこのガッパ・タペストリーは、幅が約2メートル、高さが約2メートルあり、パキスタンの人々の日々の暮らしや、さまざまな生き物、農村の風景などが鮮やかな色彩で描かれています。

このタペストリーは国際生物多様性の日を記念したポスターの図柄に採用されました。また、5種類のロゴにも、このタペストリーの絵柄にある伝統的混合農法の情景が使われています。

巻頭言	4
はじめに	7
第1章 生物多様性は農業の基盤	10
第2章 ますます大きくなる課題	18
第3章 課題への対応：21世紀以降に向けた農業生物多様性の安定化	24
第4章 国際的なパートナーシップ：優れた取り組みと経験共有の促進	40
第5章 保全しながら生産する：結論と提言	48
参考文献	52
用語集	53



条約事務局長による巻頭言



人類が、自らの複雑かつ多様な暮らしをかなえてくれる生物多様性を維持していく必要があります。

しかし、生物多様性はかつてない速度で減少しています。この何百年かの間に、人類によって種の絶滅速度は速まりました。生息域の損失、気候変動、資源の乱開発など、人間が変化を引き起こす要因（改変要因）を作りだしたことで、種の絶滅速度は地球の歴史上みられた絶滅速度の1000倍にも増加しました。

生物多様性条約（CBD）締約国は2002年4月、貧困緩和への歴史的貢献のため、また地球上の全生命のために、2010年までに全地球、地域、国レベルにおける現在の生物多様性の損失速度を大きく低下させることを約束しました。

生物多様性の重要性を啓発するため、毎年5月22日が国際生物多様性の日と定められています。今年のテーマである「生物多様性と農業」は、持続可能な農業の大切さに焦点を当て、生物多様性の保全のみならず、現在および将来において、世界の人々の食料を確保し、持続可能な農業にかかわる暮らしを維持し、人間の福祉を増進することを目指しています。本冊子は、生物多様性を保全するための解決策を提案するとともに、それがもたらす恵みについて述べています。

この星の生態系は、豊かな食物の恵みを生みだします。平野や草原地帯、谷間や丘では大量の穀物が収穫され、果樹園では果物がたわわに実ります。こうした豊かさの根底にあるのは生物多様性です。地球上の生命が多種多様にわたっているからこそ文明が栄え、さまざまな作物や食料が得られるのです。21世紀以降も地球上の人口を養っていくには、



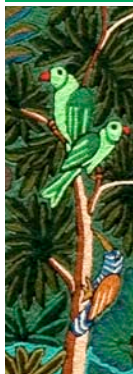
190ヵ国にのぼるCBD締約国は、この条約の3つの主目的、つまり生物多様性の保全、その持続可能な利用、遺伝資源から得られる利益の公正かつ衡平な配分に合意しました。その手段として、農業の多様性などのテーマ別作業プログラムとエコシステムアプローチなどの分野横断的なイニシアティブが挙げられました。

国連食糧農業機関（FAO）はCBDにおける主要パートナーとして、条約全般の発展と実施、とりわけ農業生物多様性に関する作業プログラムに大きく貢献してきました。条約の発展と実施はもちろんのこと、この冊子の作成や関連する資料ツールキットの編集もこのパートナーシップの支援によるものです。

国際生物多様性の日のテーマは、2008年5月の第9回締約国会議（COP9）に向けた生物多様性条約による農業生物多様性に関する作業プログラムの詳細なレビューと合致しています。同会議では、国際、国内、地方レベルにおける農業にとっての生物多様性保護の重要性について詳しく討議することになっています。

アハメド・ジョグラフィ

生物多様性条約
事務局長



本書の主な内容

生物多様性は農業の基盤である。生物多様性の維持は、食料などの農産物の生産や、その結果人類が得る利益（食料安全保障、栄養、生計）に不可欠である。

すべての作物や家畜、それらの品種は**生物多様性**に由来する。農業やそれに関連する景観の生物多様性は、**農業**に必須な生態系サービスを提供するとともに、これを維持している。

農業は生物多様性の保全とその持続可能な利用に役立つが、生物多様性が失われる主な要因でもある。農業者や農業生産者は農業生物多様性の守り手であり、これを管理し、維持するのに必要な知識を有している。

持続可能な**農業**は、**生物多様性**を高める一方、生物多様性によって発展する。持続可能な農業は水、土地、栄養塩を効果的に利用しながら経済的・社会的な利益を持続的に生み出す。持続可能な農業を広く普及させていくうえでの障壁をなくしていく必要がある。

農業生産者は、消費者の需要や政府の政策に対応している。現在および将来において、すべての人に対する食料安全保障、十分な栄養、安定した生計を確保するため、われわれは食料の増産と同時に、**生物多様性の**保全を担保する持続可能かつ効率的な農業、持続可能な消費、景観レベルの計画を導入しなければならない。



はじめに

© Anna Fabro



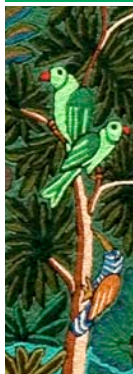
© Sheila Zhao

われわれが購入する製品から消費する食料まで、農業生産物はあらゆる人々の生活になくてはならないものとなっている。人間が農業から得ているのは、食料や原材料（衣服となる綿、住宅や燃料用の木材、医薬品用の植物の根、バイオ燃料の原料など）、そして、そこから生まれる所得や生計である。

メソポタミア、ニューギニア、中国、中央アメリカ、アンデス山脈など、世界各地で、1万年ほど前に農業が始まって以来、生物多様性のおかげで農耕システムは発展することができた。例えば、アジアの稲作から、アフリカ乾燥地の牧畜システム、南米山岳地帯の高地農業まで、今や、世界各地の農業システムは非常に多様である。

生物多様性は、農業の基礎である植物や動物、そして各々の作物・家畜の種における限らない多様性の源泉である。ほかにも無数の種が、農業に必須の生態的機能（土壌や水循環など）に寄与している。

しかし、地球の生物多様性は驚くべき速度で失われており、生態系サービスや農業の持続可能性、そして変化していく状況に適応する能力が危機に瀕している。生物多様性の保全と持続可能な利用は、農業と人類の将来に不可欠である。同時に、農地は地球表面のかなりの割合におよんでいるので、農業景観における生物多様性の保全は全地球規模の保全戦略に重要な役割を担っている。



農家および農業生産者は、農業生物多様性や、それにかかわる景観を管理することによって、生物多様性を含む土地や天然資源を守っている。一般に、将来世代が持続的に資源を保全する持続可能性を実現するために生物多様性を管理している。こうした管理のないところでは、根本原因に対して農家や生産者のコントロールがおよばない。農家と生産者は共に、生物多様性の管理を向上しようと努力している。

農業で生活するということは、生きるために天然資源を直接利用する、あるいは労働や農産物から所得を得るかのどちらか、または両方を指す。農業は、人が生きるための最古の形態であり、今日においても多くの地域で重要な役割を果たしている。

大きな課題となっているのは、増加する世界人口を十分に養い、経済的に豊かな社会の需要を満たすためには、今後何十年も農業生産を増大させていかなければならないことである。

人は誰もが食料を十分に、また安定して得られなければならない。FAOは、食料安全保障とは「すべての人々が、活動的で健康な生活を送るにあたって、食物ニーズと嗜好を満たす十分な量の、安全で、栄養のある食料を、つねに物理的かつ経済的に入手できる状態であること」(FAO, 1999)と定義している。

世界の農業従事者は約13億人。
これは世界人口の約4分の1(22%)、
労働人口の約半分(46%)に相当する。

(ミレニアム生態系評価)

また、誰もがそれぞれの必要な栄養を満たす食物を得られなければならない。年齢、成長段階、性別、健康状態、活動によって必要な栄養素は異なるものの、誰もが十分な蛋白質、炭水化物、脂肪、微量栄養素を摂取しなければならない。

われわれは皆、生物多様性を利用しており、利用すれば生態学的影響をおよぼすことになるので、その保全と持続可能な利用に対しては全員が責任を負っているといえる。つまり、世界各地の政策立案者や市民は、現在および将来における資源の持続可能な利用や衡平な配分を確保するため、各々の責任を果たす必要がある。

生物多様性条約(CBD)は、世界のほとんどの国が加盟しており、世界各国・市民が生物多様性の破壊や、人間の生存にとって基本的に必要な生態系機能の低下を食い止めるための集合的行動に対する包括的枠組みとなっている。

世界では恒常的に飢えに苦しんでいる人々が
8億2600万人以上いる。
こうした人々は1日あたり
100~400カロリー以上不足している。

(FAO、「ジェンダー、農業生物多様性、地元の知識を基盤に」)





第1章

生物多様性は
農業の基盤

農業における生物多様性

生物多様性とは、すべての生物および生物がその一部を構成する生態的な複合体間の変異性のことであり、これには、種内の多様性（遺伝的多様性）、種間の多様性、そして生態系の多様性が含まれる。表Ⅰの1列目では、生物多様性の3つのレベルについて説明している。生物多様性は、農業の基盤（作物や家畜の種ならびに遺伝的多様性）となるだけでなく、生態系の機能・サービスにおける役割を通じて生産の基盤ともなっている。

農業生物多様性は、食料と農業に関連した（遺伝子、種、生態系各レベルにおける）生物多様性の構成要素すべてを含む用語で、農業を行う生態系（農業生態系）を支えている。農業生物多様性には、作物および家畜の種、各種内の品種や、農業生産を支えるすべての構成要素が含まれている。生態系サービスを支える種レベルの構成要素には、有機物の分解や腐敗を通じて植物栄養素を利用可能にし、循環させるミミズや菌類などがある。生物多様性のレベルごとの農業多様性の例を表Ⅰに示す。

高等植物約2万7000種のうち、
約7000種が農業に利用されている。

(FAO)

表Ⅰ 生物多様性および農業生物多様性

生物多様性のレベル	生物多様性	農業生物多様性
	生態系	種
	生態系とは、植物、動物、微生物の群集とこれらを取りまく非生物的環境とが相互に作用して一つの機能的な単位を成す動的複合体である。生態系には、森林、草地、湿地、山地、海岸、湖沼、砂漠など、さまざまな種類がある。	農業生態系の多様性は、農業および非農業両方の土地・水利用にも由来している。農業生態系の例としては、水田、牧畜システム、水産システム、穀物生産システム、そしてこれらの基盤となるより大きな生態系などがある。これらのシステムの要素が結び付いて複合的な生態系を形成することがある。
	種とは、互いに交配し、生殖可能な子孫を産むことができる、形態の類似した生物群である。植物、動物、微生物には多岐にわたる種が存在する。	農業で利用されている植物や動物の多様性は、人間による食料、栄養、薬を目的とした生物多様性の管理に由来する。例えば、家畜には牛、羊、鶏、山羊などがある。栽培作物には小麦、バナナ、キャベツ、サツマイモ、落花生などがある。
遺伝子	遺伝的多様性とは、ある種内の個体すべてに見られる遺伝子の変異である。これが種内の各個体または個体群の独自性のもとになっている。DNAによって干ばつや厳寒に耐える能力といった特性が発現すると、変化していく状況への適応が容易になる。	種内の多様性は、部分的には環境などの条件を満たす特性に基づいて人が選択したためでもある。例えば、トウモロコシが多種にわたるのは、味、高さ、色、生産性といった特性に基づいて発達してきたためである。これらの多くは現在、完全に農業用のみの個体群として維持されている。



種と遺伝的多様性

変化への適応と生産性の維持

FAOによれば、人類は、農耕を開始して以来、約7000種の植物を耕作してきた。しかし今日では、世界人口の食事エネルギー必要量の90%は、わずか30種の作物によってまかなわれていると推定されており、このうち小麦、コメ、トウモロコシだけで世界で消費されている食物エネルギーの約半分を占めている。

推定15000種の哺乳類および鳥類のうち、わずか30～40種が食料生産のために家畜化され、そのうちの牛、山羊、羊、水牛、鶏など14種未満で世界の家畜生産の90%を占めている。この何十年かで、これらの種内において驚くほどの遺伝的な多様性の衰退が生じている。FAOのデータによれば、この6年間に、毎月1品種失われている。

何千年にもわたって選抜され、耕作されてきた多種多様な植物、そして家畜にされ、飼育されてきた動物は、農業者、畜産家などが頼る、そして将来も頼るであろう遺伝資源の基礎となっている。

農業生物多様性は、人間や自然による選択の結果であり、その保全は、適切な管理と持続可能な利用にかかっている。作物および家畜の種と品種が多様であることによって、寒過ぎたり、乾燥し過ぎたりする極端な環境を除き、地球上のほとんどすべての気候帯において人間が定住し農業生産することが可能となっている。こうした作物・家畜における多様性は、バランスがとれ、栄養のある食事を可能にするためにも重要である。

人間社会が依存する主な作物・家畜種の特徴は、人為選択の結果、広範囲にわたる環境条件に適応し、生育する能力を持つようになったことである。寒冷、高温、干ばつ、冠水への耐性、特定の疾病、病虫害、寄生虫への抵抗性といった遺伝形質は、将来の環境変化への適応や品種改良を可能にするための貴重な資源となる。

多様な食物は栄養と食料安全保障の改善につながる

作物の多様性により、さまざまな自然条件で生産が可能になるだけでなく、より多様な食料消費（特に果物と野菜）を通じて栄養価の向上にも寄与する。多様な食物は、発展途上国および先進国の栄養不良、肥満、その他の健康問題への取り組みにも貢献できる。

世界の3人に1人（ほとんどが女性と子ども）が、十分な食料が得られず栄養不良による病気にかかっている。同時に、肥満、2型糖尿病、心疾患といった、以前は豊かさによる病気が、発展途上国や先進国の貧困層の間で増えている。

栄養不良の原因は複雑だが、大きな原因は一般的な食事の単純化にある。都市部の住民は、エネルギーの大半を精製炭水化物（主に小麦、米、砂糖）および加工油脂から摂取している。これらは現在、多くの発展途上国でかつてないほど安価になっている。多くの発展途上国では、グローバル市場で取引される近代的食料よりも栄養バランスの良い伝統的な在来食物が無視され、忘れ去られている。

農業者の栄養知識

農業者と地元消費者は、植物や作物の栄養特性をとてよく知っている。例えば、国際生物多様性センターによれば、エチオピア農業者はソルガム（モロコシ）のうち、他品種よりも30%以上蛋白質を多く含むものを少なくとも3品種区別している。さらに重要なことは、これらの品種はリシン（ソルガム中の制限アミノ酸）を平均よりも50～60%多く含んでいる。これらの品種は、病気の子どもや授乳期間中の母親に対して有効であると認識されている。
(www.bioversityinternational.org)

世界中の就学年齢以下の子どものうち、
32%が平均体重を下回っている。

（ミレニアム生態系評価）





生物多様性に富む農業生態系からは多様な食物が生産されるので、食料基盤の拡大と食事の多様化を通じて、食料安全保障を高め、栄養を改善することができる。特定の作物であっても、品種によって栄養分に大きなばらつきがある。コメに含まれる蛋白質は品種によって5%から14%までにわたる。サツマイモのβカロチン含有量は品種によって60倍もの差がある。バナナに含まれるプロビタミンAは、品種によって1μg/100g未満から8500μg/100g以上までのばらつきがある。(Toledo and Burlingame, 2006)

生態系サービス

農業生産を可能とし、これを維持する

最近の主要な全地球規模の研究であるミレニアム生態系評価 (MA) (2005) によって、地球上の人間や他の種の健康と福祉が、生態系がもたらすさまざまな財とサービスにかかっていることがわかってきた。生態系がもたらすサービスや便益には、次のようなものがある。

- 供給サービス：食料、繊維、燃料、生化学物質、遺伝資源、淡水
- 調整サービス：洪水調節、病虫害抑制、花粉媒介、種子散布、土壌浸食抑制、水の浄化、気候・疾病調節
- 文化的サービス：精神的・宗教的価値、知識体系、教育・インスピレーション、レクリエーション・美的価値
- 基盤サービス：一次生産、栄養塩循環、生息域の提供、酸素の生成、水循環

生物多様性がこうした生態系サービスを支え、生態系サービスが地球上の生命に必要な条件を維持している。

人間にとって最も重要な生態系サービスの一つは、食料をはじめとする農産物の提供という供給サービスである。水循環（降雨や灌漑用水）のような他の生態系サービスは、農業生産に不可欠である。こうしたサービスは、農業景観内だけでなく、近接する景観からも提供される。

まとめると、農業への生態系サービスには次のようなものがある。

- 病虫害や疾病の抑制
- 栄養塩の循環（有機物の分解など）
- 栄養分の分離および保全（窒素固定バクテリアにおけるものなど）
- 土壌の有機物および水分の調節
- 土壌肥沃度および生物相の維持
- ハチをはじめとする野生生物による花粉媒介

農業システムの基本的要素の一つは土壌であり、その組成、物理的・化学的特性（つまり特定の作物にとって肥沃であり適しているかどうか）は、無機物と生物的要素の両方によって決まる。

景観スケールでみれば、農業景観の内部や周辺にある生物多様性に富む自然地域や管理地域（山林、湿地、生垣、森林地帯など）が、農業生産に必要な生態系サービスを提供している。

地下の生物多様性：なぜ「土」が重要なのか

土壌は地球上で最も多様な生息域の一つであり、また、最も多様な生物群集の一つを含んでいる。これには、バクテリア・菌類などの微生物や、ミミズ、ダニ、アリ、クモといった肉眼で見える生物が含まれる。森林のわずか1平方メートルの土壌に、1000種以上の無脊椎動物が存在し、土壌1グラムに含まれる微生物の数と多様性はこれを上回ることがある。土壌生物は、すべての生態系の持続可能な機能に必須なサービスを提供し、それゆえ農業生態系の持続可能な管理にとって重要な資源である。例えば、ミミズ、シロアリなどの堆積物中に穴を掘る動物は、表層土を混ぜ合わせ、栄養塩を再分配するとともに、水の浸透を増やす。

(www.fao.org/landandwater)

1960年から2000年にかけて、
世界人口が倍増して60億人に達し、
世界経済の規模が6倍以上に拡大する中、
生態系サービスへの需要が著しく高まっている。

(ミレニアム生態系評価)





花を訪れ、被子植物の約80%の受粉を担っている 動物や昆虫の数は約30万種類に達する。

(ミレニアム生態系評価)

花粉媒介は、生態系が提供する最も有益なサービスの一つである。花粉媒介者は、多くの植物種の生殖を促進することで、生態系の多様性の維持に役立っている。花粉媒介者には、ハエ、ガ、チョウ、スズメバチ、甲虫、コウモリ、ハチドリなどがいるが、特にミツバチは作物受粉に主要な役割を果たしている。作物の花粉媒介者は食料安全保障に寄与するだけでなく、そのサービスは経済にも貢献している。例えば、アメリカ合衆国におけるミツバチによる花粉媒介サービスの価値は年間160億ドルに及ぶと推定されている。(Losey and Vaughan, 2006)

しかし、生息域の分断、農作物以外の食料の減少、疾病や寄生虫、化学物質または農業汚染といった多くのストレスによって、花粉媒介者の個体数が非常に減少しているという潜在的可能性を示す証拠が、世界各地から山のように集まっている。

農業景観は、生態系や人間の文化、精神性、レクリエーションなどの農業以外の重要な意義を持つ鳥類、哺乳類、昆虫といった世界の動物に対しても生息域や食料を提供する。農業景観は人間の文化的多様性にとって、なくてはならないものである。

生物多様性にとっての農業

農業は生物多様性の向上にどうかかわるか

生態系サービスの実施

農業システムは、生態系として持続可能となるように管理されるならば、より幅広い生態系機能を持つ。具体的には、水質の維持、廃棄物処理、流出水量の低減、水の浸透、土壌水分の保持、土壌侵食抑制、炭素隔離、花粉媒介の促進などである。

インセンティブ

花粉媒介者のように農業に必要な種は、生き残っていくために生息域の多様性

を必要とする。そのため、農業は生垣や田畑の境界を保全するインセンティブとなる。水産物の養殖は、自然水域で行われることが多いので、水環境を汚染や取水などの悪影響から保護しようとするインセンティブとなる。また作物の適応性や生産性を向上させることができる可能性があることも、多岐にわたる遺伝資源を保全するインセンティブになる。

生態学的知識

生態系や生物多様性、その重要性や機能に関するわれわれの知識の多くは、農業を行う中で得てきたものであり、今後も同じように知識を得ていこう。
(www.fao.org/biodiversity)

農業は生物多様性の減少にどうかかわるか

作物生産

収量を高めることを目指して集約化するという近代的な習慣やアプローチは、農業システムや生物多様性を構成する要素の単純化を招き、生態学的に持続可能な生産システムを作りあげてしまった。具体的には、モノカルチャー（単一栽培）による作物多様性の減少、継続的栽培や輪作の廃止、高収量品種や交配種、これらに伴う大量の無機肥料の投入による在来品種および多様性の喪失、機械的、生物学的方法ではなく、化学的処理（除草剤、殺虫剤、殺菌剤）による雑草や病虫害の抑制などである。

土地排水や湿地の転用など、土地や生息域の大規模農業生産への転換によって、生物多様性が大きく失われた。大規模な機械化を目指した生産単位の大規模化のために、自然地域（生垣、植林地、湿地を含む）を消滅させて農業景観を均質化したため、生物多様性および生態系サービスは低下した。

畜産

集約型、つまり土地を必要としない大規模生産システムが増えており、動物飼料の需要が増加し、家畜廃棄物の一極集中化が進んだ。飼料需要の増大により、耕作システムがさらに強化され、結果として水や窒素の需要が増え、肥料や化学物質もさらに投入されるようになった。近代システムは収量に重点をおくため、生産量を高めるための選抜や品種改良が行われるようになり、他の特性、質、適応性を持つ在来品種が失われている。



第2章

ますます
大きくなる課題

生物多様性と生態系サービスの損失

地球の機能や人間社会にとって、生物多様性や生態系サービスは根本的に重要であるにもかかわらず、人間の活動による生物多様性の損失は驚くべき速度となり、自然な消失速度の1000倍にまで達している。特に、作物・家畜の多様性やそれによる農業生物多様性が大切であるのに、この何十年における農業生産の進歩には生物多様性の喪失に対する配慮があまりみられなかった。

この50年間で、陸上生物多様性が失われてきた最大の要因は生息域の改変であり、その多くは自然・半自然景観を農業利用へ転換したためであった。栄養塩、特に窒素とリンの流出は、その多くが肥料や農地から流出したもので、陸上、淡水、海岸生態系を変化させた主要因の一つである。気候変動は生物多様性の喪失の主要因となるだけでなく、農業に対しても深刻な影響をおよぼすと予測されている。農業がそれに適応するには、作物や家畜の遺伝的多様性と、その他の農業生物多様性の構成要素が提供するサービスにかかっている。

天然資源基盤の縮小や環境変化に対処しつつ、増大する人口と高まる期待を満たすためには、今後は大きく食料生産を増やす必要がある。

20世紀後半、世界の食料供給システムは
生産量を2倍以上に増やし、
倍増した世界人口に対応することができた。

(“Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture” 農業における水管理の包括的評価)

人口と経済成長

食料需要は世界的にかなり増加しているが、その要因となっているのは世界の人口成長、世界規模での都市化や実質家計所得の上昇による食事の変化、貧困および栄養不良をなくそうというニーズや国際的な公約である。世界人口はこの50年間に倍増しており、2050年までに90億人に達すると見込まれている。さらに、FAOの推計によれば、2000～2003年に栄養不良状態にあった人口は8億5400万人で、このうち8億2000万人は発展途上国、2500万人は新興国、900万人は先進国となっている (FAO, 2006)。

食料や飼料用作物の需要は、今後50年で2倍近くなる。人口増加は、主食の3大穀物（小麦、トウモロコシ、コメ）の収量増加率を上回っている。こうした需要増加に対して、これまでは土地の転用と農業システムの集約化とを組み合わせた対応がはかられてきた。

世界的に農業生産を増大させる必要があるが、そのためには大規模な集約農業が大きな役割を果たさなければならない。この何十年かにみられた、生産性の向上の（肯定的および否定的）経験をふまえると、持続可能性を確保するためには、環境の価値を生産コストに組み入れ、効率を上げ、収穫後の損失を減らす必要がある。

生物多様性は、こうした課題を達成するために不可欠の資源を提供する。つまり、作物や家畜種の遺伝的多様性によって、品種改良や環境変化への対応、そして多様な条件における生産が可能となる。また、生態系を健全に保つことで、生態系サービスの提供ができる。



気候変動・農業・生物多様性

気候は農業生産に影響を与える最も重要な環境要因であると同時に、現在は農業によって大きな影響を受けている。地球上の表面積の約24%は農耕地システム（MAの定義では、特定年における景観の少なくとも30%が耕地、焼畑、放牧でない畜産あるいは淡水養殖が行われている地域）が占め、世界規模で農業が気候におよぼす累積的影響は甚大なものとなる。全世界の農業は、温室効果ガス（GHG）の総人工排出量の約20%を占めていると推定されている（UNEP, 2001）。

農業による排出の最も重要なものは次のものである。

- 炭素吸収源を減らす耕地の増加（森林伐採や湿地、特に泥炭地の転用など）
- 森林焼失、作物残渣、土地からの二酸化炭素（CO₂）排出
- 稲作によるメタン（CH₄）排出
- 牛のような反芻家畜からのメタン排出
- 窒素肥料の使用による一酸化二窒素（N₂O）の放出
- 農業機械、施設、加工、輸送によるCO₂排出

人間が排出するメタンガスの44%、
一酸化二窒素の約70%は、
未開地の農地転用と窒素肥料の使用を中心とする
農業活動によるものである。

（ミレニアム生態系評価）



バイオ燃料：チャンスと潜在的な落とし穴

液体バイオ燃料の生産と使用は温室効果ガス排出量の純削減につながるため、気候変動の緩和に役立つという意味で、間接的に生物多様性の保全にも貢献できるとするモデルがいくつかある。また、他の目的に関しては、良好で持続可能な農業によってバイオ燃料のための作物を作れば、直接的に生物多様性にプラスの影響をおよぼすことができる。しかし、持続不可能な農法や農業計画は、生息域の損失、水の汚染、湿地の転用や森林伐採による温室効果ガス純排出量の増加などを招き、悪影響をおよぼすことがある（CBD, 2007B）。さらに、灌漑システムに加えて、農産加工で消費される大量の水が、環境や社会・経済にマイナスの影響をおよぼすこともある。場合によっては、機械化した農場運営や工場によるエネルギー消費や排出量を考慮すると、炭素排出からみた実質的な効果は、わずか、またはゼロとなる可能性がある。また、食料生産（特に穀物）から燃料生産へと土地を転用することで、農産物不足、食料価格の上昇、他の土地の開発を助長する恐れがある。

農業は、樹木などの作物や土壌に炭素を取り込み、貯留することで、温室効果ガス排出量の削減に重要な役割を果たすことができる。炭素を取り込む物理的なポテンシャルは、土地利用形態や地域によって大きなばらつきがある。温室効果ガス排出量の削減は、農業生産システムの変化や土地利用の変化によっても可能となる。特に炭素放出を緩和させる源の一つは、自然地域を耕地へと転用する土地利用（特に森林伐採）を減らすことにある（FAO, 2007）。

1990年代に排出された二酸化炭素の20%は、
森林伐採を中心とする土地利用形態の変化が原因である。

（ミレニアム生態系評価）

気候変動は農業に深刻な問題となっており、以下に挙げるような多くの要因を通じて農業活動に影響を与えられている。

- 水の利用可能性の変化
- 熱ストレスの増加
- 農業病虫害の分布の変化
- 強風時および豪雨時における土壌からの栄養塩浸出の増加
- 洪水の発生の増加や、乾燥地域における自然火災の増加



多数の発展途上国が作物生産量の5分の1以上を失い、食料安全保障上の深刻な結果を招く恐れがある一方、先進国の農業生産量は大幅に上昇すると考えられる。地球温暖化は気温上昇と降雨の変化をもたらし、ひいては、農業に適した土地の面積や生産性を変えてしまう。また、農業気候帯の境界を変え、生産される作物や品種の地理的分布を強制的に変えてしまう。さらに、極端な気象現象とそれによる作物の損害・損失が増え、降雨や極端な気象現象の空間的・時間的変動が激しくなり、生産に支障をきたすようになる。

作物や家畜種内の遺伝的多様性は、品種改良によって環境の変化へ適応できるようにするための貴重な資源となろう。

農業の拡大

この50年間に、熱帯・亜熱帯の森林、草原、サバンナへと農業を拡大したことで、多くの地域の生物多様性や生態系サービスの水準が大きく低下し、農業生産そのものの長期的持続可能性が損なわれている。(CBD, 2006) 国連ミレニアム生態系評価によれば、改変された土地の多くは生物多様性の高い地域にあった。また、生産性の低い状態から脱け出せない国々の中には、主として耕地拡大に依存し続けているところもある。世界的に見て、耕作適地のほとんどがすでに耕作されており、これ以上拡大を続けるのは難しい。

環境上の制約から、地球上の土地の4分の3は農業に適しておらず、寒冷または乾燥し過ぎているか、傾斜が強過ぎるか、土壌がやせ過ぎている。潜在的農業用地は将来の世界食料ニーズを満たすのに十分だが、土地や水が不足している国々では深刻な問題が生じている。アフリカや南アメリカでは大規模な農地拡大が可能であるが、それには甚大な環境および開発コストが伴う。地域によっては、森林地帯に作物栽培の大きなポテンシャルを有するところもあるが、森林開拓による環境面の影響は深刻となろう。具体的には、生物多様性の損失や、炭素吸収源、水循環、脆弱な生態系の破壊などが心配される。

熱帯地域と亜熱帯地域における森林伐採の横行は、降水量の減少を招いている。

(ミレニアム生態系評価)

農業の集約化は、食料増産の主要な手段であり、発展途上国においては収量の増加の余地はまだ大きい。(Fischer et al, 2001)

水

灌漑栽培地の生産性は、天水栽培地の2倍以上となっている。灌漑がなければ、過去数十年、世界の増大する人口を養ってきた収量や生産性の向上も不可能であったろう。気候変動によって天水農業の不確実性が高まっていることを考えると、増大するニーズを満たすうえで、増産のための灌漑の重要性はさらに増している。現在、淡水の取水量全体の約70%(発展途上国では約85%)は農業用であり、農業以外の利用も含めて、水需要は増大している。

しかし、発展途上世界の多くで水不足が深刻化している。「農業における水管理のための包括的評価」によれば、およそ12億人が現在、絶対的水不足にある流域に暮らしている。こうした水不足や急速に拡大する産業部門や都市人口との競争から、発展途上国における灌漑農業に利用可能な水が増えるとは考えられないため、今後の灌漑拡大は限られているだろう。

したがって、必要な増産を達成するには、水の貯留に投資し、既存の灌漑計画の生産性および水利用効率を向上させるとともに、雨水利用により天水システムを補強する必要がある。

**1960年以降、
世界各地の湖や川からの取水量は倍増し、
そのうちの70%は農業で利用されている。**

(ミレニアム生態系評価)



第3章 課題への対応

21世紀以降に向けた 農業生物多様性の安定化

今日では、生物多様性は直接的、間接的な変化の圧力にさらされている。こうした要因には、人口成長、農業拡大、農業技術の利用などがあり、全体的な環境への影響に対して十分に配慮がなされていない。その結果、生物多様性が失われ、関連した生態系サービスが低下して、地球上のあらゆる種および人類の健康や福祉に重大な結果を招いている。したがって、われわれが直面する課題は、増大する食料など農産物への需要を満たすため、持続可能性の高い方法で農業生産を増加させることにある。

集約化と効率性の向上

生態学的に健全な方法で農業システムを集約化することは、持続可能な農業を確立するための良い投資である。ミレニアム生態系評価によれば、発展途上国全体の1961年～99年における作物生産量の増加は農耕地システムの拡大によるものは29%に過ぎなかったが、すでにある耕地の生産性の向上によるものは71%であった。(Bruinsma, 2003)

地元の伝統的な知識や科学研究に基づく農業生態学的な集約化では、農業生態系の新たな知識を組み合わせ、持続可能な農業を発展させることができる。作物生産・畜産により変えられてきた景観の中のコリドーなど、土地利用をうまく混在させることで、農業景観における生物多様性の全体的水準を引き上げることになる。こうしたアプローチは、集約化農業を目指す動きの中で、盛んになりつつある。

持続可能な集約化の手段には、次のものが含まれる。

- すべての土地利用システムにおける栄養塩、水、空間、エネルギー利用の合理化および効率化
- 土壌・水保全措置の実効性向上
- 栄養塩の循環向上
- 作物・家畜生産高の増加・維持に向けた生物学的資源利用の改善
- 地元にもともとあった知識の理解・利用の向上（特に、生計や環境の改善に役立ち得るにもかかわらず忘れられている作物）

西アフリカの天然殺生物剤

アフリカ各地ではイナゴやバッタによって何百万ドルもの作物被害が生じており、飢餓や貧困が広がっている。これらの害虫を駆除するために用いられてきたさまざまな殺虫剤は、人間にも有害であることがあり、有益な昆虫、鳥、小型哺乳類も殺してしまう。自然に生育する菌類がイナゴやバッタなどの害虫を殺すことが科学者によって発見され、従来の殺虫剤よりも優れた新たな殺生物剤の成分になっている。この菌類は生物であり、冷蔵しなくても1年間は貯蔵できる。これは熱帯諸国においては大きな利点である。さらに、この新しい殺生物剤は環境にやさしく、他の昆虫、植物、動物、人間には害を与えない。(www.ecoagriculturepartners.org)

天然資源管理のエコシステムアプローチ

「エコシステムアプローチ」は、生物多様性条約における主要な行動枠組みである。エコシステムアプローチは、保全と持続可能な利用をバランスよく促進する、土地、水、生物資源の総合的管理のための戦略である。これは、基本となるプロセス、機能、生物と環境の相互作用をすべて含めた生物学的組織のレベルに焦点を当て、適切な科学的方法論を応用することを基本としている。また、人間は文化的多様性を持ち、生態系になくてはならない要素であると認めている。

水利用

持続可能な方法で農業生産を増大させるためには、農業用水の管理を改善しなければならない。不適切で過剰な水利用は、往々にして水質を低下させ、土地の塩化を進める。農業活動によって水流の質、量、タイミングが変わると、システムのつながりによって提供される基盤サービスなどの生態系サービスを変える恐れがあり、農業の持続可能性を危機に陥れる。天水耕作システムでは、さまざまな土壌管理の方法、混作、被覆栽培、マルチングによって、土壌の水の浸透や水分保持を高めることができる。灌漑システムでは、水やりのタイミングと頻度、送配水、使用総量の精度が増すので、水利用の効率改善に大きく役立ち、そして経済および生態コストの両方を最小限に抑えるために有効となり得る。

1990年代、
英国イングランド地方とウェールズ地方の
淡水の富栄養化による損害は、
毎年1億500万～1億6000万ドルに
上ると推計されている。

(ミレニアム生態系評価)

エネルギー利用

気候変動への取り組みとの連携の一つに、農場運営や食料の加工および配送におけるエネルギー効率の向上が挙げられる。その際に重要なのは、冬季や温室での夏季園芸作物の生産といった、人工的な環境を創出するのではなく、環境の制約の中で取り組むことである。もし可能であれば、太陽光、風力、地熱、農場廃棄物などの再生可能エネルギーの使用も、各地の営農システムにおいて重要となるだろう。

農業システムの持続可能な管理

持続可能な農業を目指すのは、自然の財とサービスを利用すると同時に、経済的、環境的、社会的に見合う方法で十分な収量を生産し、将来および将来の世代のために資源を保全することである。

持続可能な農業方法の一例

- ・混合農業システム
- ・有機農業
- ・総合的病害虫・雑草管理 (IPM)
- ・有機肥料 (マメ科植物など)
- ・被覆作物
- ・輪作
- ・廃棄作物や動物排泄物のリサイクル
- ・不耕起・最小耕起農業
- ・混作または多毛作



持続可能な農業管理の目標は次のとおり。

- 水、土地、栄養塩、その他の天然資源を効率的に、あるいは資源保全のため補充可能な程度で利用する。例えば、水の効率的利用とは、水が提供する他の生態系サービス（洪水調節、栄養塩循環、飲料水供給、衛生）に配慮することを意味する。
- 生物多様性の管理は生物資源を維持するような形で行う。
- 他の生態系サービスが維持されるように、特に再生不可能なものについては化学物質の投入は最小限にするなど、農業がより広い環境におよぼす影響は最小限に抑え、環境に与える損害を最小化する。

1960年以降、 生態系に流出した窒素の量は2倍に、 リンの量は3倍に増加した。

（ミレニアム生態系評価）

その場所に特有の条件や生物多様性のレベルをふまえ、農業生産者は生物多様性の3つのレベルすべてにおける幅広い影響に留意しながら、その生産システムを景観の中で管理すべきである。

持続可能な農業が生物多様性を維持し、かつ生態系サービス（水質維持、水の浸透、土壌水分保持、水流削減、炭素隔離、特に干ばつ期における種の避難所など）を維持する方法もある。例えば、北インドのバーラトブル鳥類保護区域では、水牛を駆除した。ところが草食動物がいなくなった結果、高茎草本が成長し、この鳥類保護区域を有名にした数種の渡り鳥の営巣地が失われた。このため、水牛は鳥類保護区域に戻ることが許された。（CIP-UPWARD, 2003）



農業システムにおけるマメ科植物：窒素固定者の重要性

窒素 (N) は多くの土壌において最も生産性向上を制限する栄養塩であり、窒素の肥料化が極めて大切である。アルファルファや大豆などのマメ科植物は持続可能な農業において非常に重要な種である。というのも、マメ科植物は根粒菌（リゾビウム）と呼ばれる窒素固定バクテリアと共生関係にあるからである。さらに、窒素がマメ科植物の組織に固定されると、他の植物向け緑肥として利用できる。

土壌管理を行うと、土壌の量・構造・生物多様性・化学的性質に影響を与える。耕起方法は土壌タイプ（砂、シルト、粘土の混合）や栽培作物によってばらつきがあり、システムによって異なる。例えば、耕起が不要となる場合もある砂土壌より、粘土が非常に多い土壌ははるかに多くの曝気が必要とする。不耕起農業や最小耕起農業は、土壌構造を維持し、土壌圧縮や土壌侵食を減らし、土壌の有機・生物要素を維持するうえで役立つ。

持続可能な農業は、栄養供給や食料安全保障の向上など、数多くの理由から種の多様性の保全を目指している。

例えば、混合農業システムでは、作物栽培と畜産、水産養殖、アグロフォレストリーといった別種の農業形態とを組み合わせている。持続可能な閉鎖システムでは、多岐にわたる栄養豊かな食物が生産されるだけでなく、各活動で生じる「廃棄物」が他の活動に投入される一方、有機農業では統合的アプローチを利用し、耕作システムを管理している。土壌の生物多様性のような農業生態系の健全性に配慮すると同時に、農場で生産される投入財の利用や、地域生物多様性および現地に適応したシステムの創出に重点をおく。

地球上の土壌は、生成されるスピードの 13～18倍のスピードで消失している。

（FAO、「生物多様性を守る農業、農業を守る生物多様性」）



アグロフォレストリー：農業者は農業者から学ぶ

樹木は農業景観で重要な部分を占めている。アグロフォレストリーは、生産に多年生の樹木を利用する土地利用システムである。例えば、果樹をコーヒー農園に組み入れたり、食料作物の間に飼料用樹木を植えたりする。世界アグロフォレストリーセンター(ICRAF)は、費用対効果の高い方法で、農業者のネットワークを通じて新しい技術を普及している。この戦略は「農業者は農業者から学ぶのが最もよい」ということである。ICRAF 職員および各国パートナーは、農業者が新技術と持続可能なアグロフォレストリー手法を試せるように実演し、その後もフォローしている。これらの活動により、土壌の肥沃度、所得の多様化、食料安全保障が向上した。(www.worldagroforestry.org)

農業景観内の自然地域は、花粉媒介者の生息空間の役割があるなど、数多くの理由によって保全されている。政策目的は、こうしたサービスを提供する極めて重要な生態系の保全・回復、また、その持続可能な利用の確保に資するべきである。エコシステムアプローチを用いて、生態系レベルで土地利用を混在させることは、生物多様性の保全と持続可能な利用を確保するうえで、主要な目的である。

中米コスタリカでの研究によると、
面積1平方キロ相当の森林に生息する受粉昆虫によって、
コーヒー豆の収穫量が20%増加した。

(ミレニアム生態系評価)

課題は並大抵の大きさではない。農業者は、環境の悪化を減らし、変化していく状況に適応しながら、生物多様性の保全や、増大する人口の栄養ニーズにも対応しなければならない。農業者が関連する要因すべてをコントロールするのではなく、農業開発などの政府の政策支援のほか、市場や消費者も最大限の貢献をしていく必要がある。



ミレニアム開発目標 (MDG) と農業生物多様性

慢性的な貧困と飢餓のもと、家畜を飼う者、農業で生計を立てる者、森林居住者、漁民は持続不可能な方法で自然環境を利用し、結果的に土地や資源、そして生計の状況をさらに悪化させている場合がある。貧困や飢えに苦しむ人々を土地、水、森林、生物多様性の保護の担い手として育成することは、食料確保と貧困削減(目標1)、環境持続可能性(目標7)、健康の改善(目標4、5、6)を促進することができる。

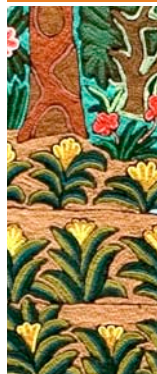
遺伝的多様性の保全

異なる家畜品種や作物の品種・近縁野生種を保全し、持続可能な方法で利用することで、現在および将来における気候変動など、変化する状況や消費者のニーズ・需要に適応するための遺伝的な保証が得られる。品種と家畜の多様性の維持は、現在ならびに将来の世代の食料安全保障にとって極めて重要である。作物や家畜の遺伝資源は、生息域外および生息域内で保全することができる。

生息域外の保全では、代表的な試料を自然の生息域から持ちだす。その重要な役割を担うのが種子バンクである。作物種のさまざまな品種・生態型の種子(遺伝子試料)を集め、将来繁殖させるために氷点下で貯蔵される。こうした施設は、世界各地に約1500ヵ所ある。植物園の所蔵品や野外の遺伝子バンクも、生息域外の保全に役立つ。

種子バンク：多様性の保全

遺伝子バンクは最も重要な作物の品種を保全し、将来における世界の食料供給のための保険となっている。2008年2月にノルウェーで始められたスヴァールバル・グローバル種子貯蔵庫(the Svalbard Global Seed Vault)は、メディアでは別名「地球最後の日の貯蔵庫」と呼ばれ、世界で最も重要な天然資源の究極のセーフティネットを目指している。この施設は山奥に建設され、永久凍土層と厚い岩盤によって、たとえ電力がなくても冷凍試料が確実に保存される。450万点までの種子試料を収容でき、ゆくゆくは世界のほぼすべての重要な食料作物の品種を貯蔵する予定である。(www.croptrust.org)



作物・家畜の遺伝的多様性の生息域内、つまり農場内における保存とは、作物・家畜品種の存続可能個体群を、その特異な性質を発展させてきた農耕景観内で維持することである。伝統的な農業システムにおける持続可能な農法では、その農業景観内での遺伝的多様性の保全を目指す。なぜなら、そうすることで農業者が自らの作物を選抜して、変化する状況に適応させることができるためである。同じ作物の異なる品種を栽培することにより、農業者は異種交配し、さまざまな条件に適した新品種を作り出せる。生物多様性保護の担い手としての農業者は、伝統的な選択交配を通じ、地域固有の作物・家畜多様性を維持する。

地元の伝統的な知識や方法は、農場内・生息域内保全の重要な側面である。食料の栽培・生育、収集、調理、消費といった日常活動は、多くの文化においてなくてはならないものと見なされている。そこから生まれた農耕システムは多岐にわたるが、大半のシステムの中核にあるのは、その維持に必要な知識である。固有の伝統的な知識によって、地域社会は自らの農耕システムを持続的に管理することで食料安全保障を確保し、飢餓を減らし、栄養を供給し、生計を創出してきた。

地球の陸地面積の約41%は
乾燥地の生態系が占め、
そこに20億人以上が暮らしている。

(ミレニアム生態系評価)

乾燥地農業生物多様性の生息域内保全の促進

多くの世界の重要作物の起源、多様性、栽培化は、乾燥地や山岳地帯が中心となっている。今日残る多様性の「ホットスポット」は、伝統的な農耕システムや苛酷な環境に限られている。

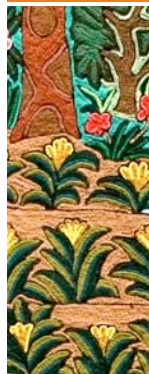
西アジアには作物多様性の3大中心地の一つが位置し、そこでは小麦、大麦、レンズマメ、ソラマメ、多数のマメ科牧草、果樹が過去1万年かけて進化を遂げてきた。作物の在来種および近縁野生種は依然として、その地域社会の生計基盤を成す伝統的営農システムに見出せる。しかし、このように残存する生物多様性は、過剰開発、自然生息域の破壊、新栽培品種・導入種の伝播によって深刻な脅威を受けている。

国際乾燥地農業研究センター（ICARDA）および各国パートナーは生息域内保全に有効な全体論的アプローチを構築してきた。これは農業多様性保護の担い手の収入を向上させるもので、低コスト技術や所得向上のための付加価値技術および代替的活動を通じ、営農システムの生産性と持続可能性を高める。こうした努力を補うため、ICARDAの遺伝子バンクでは13万点前後の穀物やマメ科植物の目録を保有しており、その60%は中央・西アジア、北アフリカの乾燥地帯のものである。（www.icarda.org）

種子の供給は、農業者による作物の遺伝的多様性の利用に大きな影響をおよぼす。個々の農業者・営農共同体は、公式・非公式な取引ネットワークの種子管理戦略を通じ、農場での遺伝的資源の保全に重要な役割を果たしている。

農業者の権利と利益配分

食料農業植物遺伝資源国際条約は、第9条で「世界中すべての地域の地方・先住民の社会および農業者が、（中略）植物遺伝資源の保全と開発に対し、これまでに行之、また今後も行おうであろう多大な貢献」を認めている。農業者の権利には、伝統的知識の保護、利益配分ならびに植物遺伝資源についての国家意思決定に平等に参加する権利などがある。（www.fao.org）



さまざまな作物やさまざまな系統の特定作物を維持・栽培することによって農場での多様化が進み、気候の影響に直面しても農業者は確実に生き残ることができる。

品種改良

伝統的な植物の品種改良は、各個体を管理下で交雑し、特定の望ましい遺伝的特性を持つ子孫を、ひいては系統や品種を作り出すというものである。交雑育種法は、異なる性質を持つ系統の間で行われ、両者をかけ合わせて新たな品種を作り出す。品種改良で作られられる特性には、品質や収量の向上、土壌の塩化・極端な気温・干ばつといった環境圧への耐性、ウイルス・菌類・バクテリアによる病気への抵抗性、害虫への抵抗性ないし耐性などがある。

世界には6500種類の
家畜がいるが、
そのうちの20%は
絶滅の危機に瀕している。

(FAO、世界の動物の遺伝子資源に関するレポート)

家畜の特徴的品種は、例えばミルク、食肉、羊毛の生産向上や多様な条件での生産を実現するため、何世紀にもわたる選抜と品種改良を通じて発展してきた。この何十年間における熱帯諸国の収量の向上は、地域環境や過酷な状況に対して耐性のある在来品種と温帯地域の高収量品種との交雑品種改良によるもので、各々の性質を兼ね備えた品種ができた。

発展途上国における小麦栽培地の約80%と、
アジアのコメ栽培地の4分の3は、
最近になって開発された品種である。

(ミレニアム生態系評価)

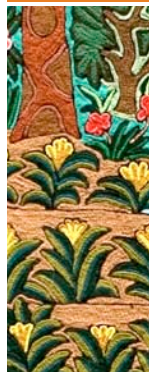
疾病と貧困削減の鍵となるアフリカの遺伝的宝庫

世界各地の羊生産者は、羊に感染する腸内寄生虫との闘いに10億ドルもつぎ込んでいる。東アフリカで牧畜をするマサイ族に飼われている羊品種は、あまり知られていないが、腸内寄生虫への遺伝的抵抗性を持つ。この抵抗性により、ある特定のレッドマサイ品種は、寄生虫の多い地方にもよく適応している。アフリカの家畜は小型で生産性が低いと思われがちだが、苛酷な環境で生き残るため自然淘汰によって非常にうまく適応してきたのである。もう一つの例は、アフリカで広く牛の畜産の障害となっている、トリパノソーマ症に対する西アフリカのN'Dama牛の抵抗性である。将来、発展途上国の家畜の抵抗性遺伝子と先進国の家畜の高生産性の遺伝子を組み合わせることで、熱帯および温帯環境の両方に最適な家畜ができる可能性がある。(www.ilri.org)

現代のバイオテクノロジー

現代のバイオテクノロジーとは、自然繁殖でも従来のような品種改良でもない方法、つまり試験管の中で他種のDNAを直接細胞や細胞内小器官に注入する、遺伝子組み換えなどのことである。現代のバイオテクノロジーを利用すると、画期的な遺伝子の組み合わせを持つ遺伝子組み換え生物・作物（GMO）を作成することができる。トウモロコシ、大豆、アブラナ、トマト、ジャガイモ、コメといった農業で利用されているGMOは、さまざまな目的で作られている。例えば、害虫への耐性強化、栄養分の補強、高収量、より魅力的な農産品の創出、市場までの長期輸送への耐性、などである。(CBD, 2006) しかし、GMOの使用前試験を適切に行わないと、組み換え遺伝子が近縁野生種と交雑して広がり、生態系機能に支障をきたすなど、潜在的なリスクがある。





バイオセーフティに関するカルタヘナ議定書

生物多様性条約締約国会議は2000年、バイオセーフティに関するカルタヘナ議定書と呼ばれる補足協定を採択した。この議定書は、現代のバイオテクノロジーから生じる遺伝子組み換え生物が引き起こす潜在的リスクから、生物学的多様性を保護しようとするものである。これにより、事前情報に基づく合意(AIA)手続きが定められている。その目的は、各国が自国領土内への遺伝子組み換え生物の輸入を決定する前に、確実に意思決定に必要な情報を提供することである。また、議定書ではバイオセーフティ・クリアリングハウスを構築し、遺伝子組み換え生物に関する情報交換の促進、そして各国による同議定書の実施を支援している。同議定書の締約国は2008年1月現在、142カ国およびEUである。(www.cbd.int/biosafety)

農産物の市場および取引の影響

食料生産システムは、栽培・育成、収穫、市場への流通から成る。食料生産システムでは、最終消費者に達するまでに食料の包装や加工が行われることが多い。アグリビジネスと大手小売業者との間には新しい関係が生まれ、農業者が地元市場に直接販売するという伝統的方法が再び行われるようになったので、生産システムのさまざまな部分が、良い意味でも悪い意味でも、相互に影響するようになっている。将来的に資源を保全するため、食料生産チェーンのすべてのレベルにおける農業生産者は、生物多様性を保全するような方法で土地、水、栄養塩を効率的に利用しなければならない。

企業の社会的責任(CSR)

企業が持続可能な方法やシステムを開発したり取り入れたりするのは、企業の社会的責任(CSR)という考え方によることが多い。CSRとは、ある組織がそのすべての活動において消費者、労働者、株主、地域社会、環境におよぼす影響について責任を持つということである。

消費と消費者選択

市場は食料生産システムに不可欠な構成要素である。消費者は市場の変化を促す主要因である。近年、経済が豊かになると、消費者はより魅力的で高価な商品を求めるようになり、それに応えようとするニーズもまた伸び、食料生産システムが再編され、機械化が進んだ。例えば、肉の需要増大は広い土地を必要としない集約的な畜産システムに支えられているが、環境への悪影響が数多く生じている。

消費者は栄養やエコロジカル・フットプリントなどの環境への影響を考えるようになり、食料選択や過剰包装など食料生産システムの変化との関係に対する意識が高まってきた。消費者が有機農産物、多様な食事、環境的にも社会的にも受容可能な生産システムを選ぶようになってきたことは、市場が生物多様性に良い影響を与えている例である。

地域支援農業

多数の先進経済でファーマーズ・マーケットおよび地域支援農業(CSA)が増加している。ファーマーズ・マーケットにより、農業者は直販が可能になり、一般市民には品質と鮮度の高さが、農業者には高価格という利点がある。CSAは食料生産の一モデルで、一般の人々が地元の農業者を支援する契約をして、農業者は土地、植物、動物などの資源の持続可能な利用を保障するというものである。例えばカナダでは、ケベックを拠点とする組織Équiterreが、生態系に配慮した農業、フェアートレード、持続可能な輸送、エネルギー効率化を通じて、環境や社会に対する責任を果たしている。このように、CSAは生態系に配慮した食料、農業、土地をつなげるものとしても役立っている。(www.equiterre.org)

食料需要全般の増加は、社会の富裕層による過剰な消費(特に肉類)を減らすことで抑えることが可能であろう。これには、健康および環境の両面で利点がある。



貿易自由化

農業市場は食料生産にとって極めて重要なので、厚く保護し、補助金を与えている国が多い。OECD（経済協力開発機構）加盟諸国では、近年の進展にもかかわらず、平均で農業者所得の4分の1以上は、実際に農産物の販売で得られたものではなく、政府の補助金などの支援措置によるものである。これらは農業貿易を大きく制限し、市場を歪めているだけでなく、過剰生産にもつながっている。

例えば、工業国でのバイオ燃料用作物生産は往々にして、高い保護関税や多額の補助金を背景に発展してきており、現行のバイオ燃料計画の中に経済的に採算のあうものは少ない。（World Bank, 2008）こうした政策は、収益性の高い新規輸出農産物の効率的生産者となった発展途上国、そして主食の食料価格上昇の影響を大きく受ける貧困層にダメージを与えている。

こうした補助金の撤廃は世界貿易機関（WTO）のドーハ開発アジェンダで義務付けられており、農業の拡大や集約化による生物多様性への影響を減らすことができる。そのため、世界銀行の『世界開発報告2008年版』は、貿易を完全自由化し、国際産品への補助金政策など、歪みをもたらす工業国の保護を撤廃するよう求めている。

グローバルな貿易自由化によって農業生産の地理的パターンは変化すると考えられ、また、多数の生産システムにおける生物多様性への影響が高まっている。したがって、生物多様性や生態系サービスを国家の農業政策に積極的に組み込むことは、貿易自由化の必要条件である。

2001年から2003年にかけて
OECD諸国の農業分野に支払われた政府補助金は、
年平均3240億ドル以上。
これは2000年に地球全体で生産された
農産物の価値の3分の1に相当する。

（ミレニアム生態系評価）

農産物と市場をつなげる

農村部の地方・先住民族社会は、地元・地域・国際市場にアクセスするのが困難で、その農産物が主流から取り残されていることが多い。作物や家畜などの農業多様性の生息域内保全を促進するためには、取り残された農産物や零細農業者が市場に参加し、また、特に持続可能な農産物には公正な価格を付けることが大切である。

市場・多様性・生産への刺激

多くの発展途上国では、大量生産された「世界作物」が好まれるようになって、在来種や伝統的な野菜が忘れ去られ、無視されている。これらの忘れられた野菜の多くには、日々の栄養摂取に不可欠なビタミンやミネラルが豊富に含まれている。教育や啓蒙、市場の開拓などを行うことで、消費者需要や生産が増える可能性もある。国際生物多様性センターは、現地パートナーとプロジェクトを実施している。例えば、ケニアの市場（地元市場、スーパー、レストランなど）に伝統的な緑色葉野菜を復活させている。（www.bioversityinternational.org）

農産物として利用されなくなった植物は、
貧困層にとって貴重な商品となる可能性がある。
過去数世紀にわたって、
耕作の困難な環境に暮らす貧しい人々は、
こうした穀物を主食として命をつないできた。

（Bioversity International、2002年）

第4章

国際的な
パートナーシップ優れた取り組みと
経験共有の促進

生物多様性条約

1996年の生物多様性条約 (CBD) 締約国会議 (COP) 第3回会合において、国際社会は初めて、農業生物多様性の保全と持続可能な利用に対し包括的な取り組みを行った。その結果、この課題に関する作業プログラムの作成などを盛り込んだ、農業生物多様性に関するCOP決議III/11が採択された。

その後、2000年のCOP決議V/5で採択された、複数年にわたる「農業生物多様性に関する作業プログラム」の目的は、第一に農業生態系の中、および他の生態系との相互作用における農業が生物多様性にもたらす良い影響を促進し、悪い影響を緩和することにある。第二は、食料や農業にとって価値のある遺伝的資源の保全と持続可能な利用を促進することである。第三に、遺伝的資源の利用から生じる利益の公正かつ衡平な分配を促進することにある。

このプログラムは、4つの要素（評価、順応的管理、能力開発と啓発、主流化）、そして花粉媒介者、土壌に関する生物多様性、食料・栄養に関する生物多様性の各テーマに関する3つの国際イニシアティブから成る。

また、このプログラムでは、農業生物多様性の保全と持続可能な利用は、農業者と先住民・地方社会の暮らしに役立っており、重要であるとしている。

これに関連する決議において、COPはCBD締約国に対し、生産性を上げるだけでなく、生物学的多様性の減少を食い止め、高める農業を奨励し、持続可能な農業生物多様性への悪影響を監視するため、農業生物多様性に関する国家戦略、プログラム、計画を策定するよう求めた。

農業生物多様性に関する作業プログラム

締約国会議の要請にしたがい、CBD事務局、FAO、その他のパートナーは共同で、農業生物多様性に関する作業プログラムの見直しを行っており、現在、評価進捗度、実施上の障害、能力開発のための優先事項などを、COP9で検討中である。この評価に基づき、国際レベルでは、農業生物多様性に関する多国間アジェンダの統合化が大きく進展した。技術レベルでは、アフリカ花粉媒介者イニシアティブなど、特に3つの国際イニシアティブ（次節参照）に関していくつかの有望なイニシアティブが始まった。現在の大きな課題は、利用可能な情報を集め、とりまとめることである。(CBD, 2007A)

生物多様性および農業に関するCBDの分野横断的イニシアティブ

生物多様性および農業に関するCBDの分野横断的イニシアティブは、作業プログラムの成果をふまえてさらにこれを強化する手段であるのはもちろん、森林や山地の生物多様性などの他の作業プログラムや「世界分類学イニシアティブ」などのイニシアティブとを結ぶ手段でもある。これらのイニシアティブは、エコシステムアプローチや「アジスアベバ原則とガイドライン：生物多様性の持続可能な利用」を応用するチャンスである。



「花粉媒介者の保全と持続可能な利用に関する国際イニシアティブ」では、イニシアティブの行動計画の目的（花粉媒介者の減少監視、分類学的情報の増加、経済的価値と影響の評価、花粉媒介者の多様性の保全・回復・持続的な利用）を達成するため、全世界で適切な時に調和のとれた活動を進める計画である。

国際花粉媒介者イニシアティブ：ケニア

ケニア国立博物館が調整役をしている「ケニア花粉媒介者イニシアティブ」は、行動計画に定められている活動を実行に移す推進力となっている。民間や市民団体では、花粉媒介者の保全に関するさまざまなプログラムを実施している。例えば、地域社会によるミツバチの保全を進めているハニーケア・アフリカ・リミティッドやバラカ農業研究所などがある。（CBD “Third National Reports”, 2007B）

「土壌生物多様性の保全および持続可能な利用に関する国際イニシアティブ」の目的は、土壌生物多様性が生産システムすべてにわたって提供する必須サービスと土地管理との関係に対する認識を高め、情報を共有し、一般市民の意識、教育、能力開発を高めることにある。このイニシアティブは、包括的アプローチを用いて暮らしを向上するための農業者の能力開発に重点をおいている。

シロアリを利用したサヘルの土壌肥沃度改善

シロアリはサヘルの土壌動物相の優占種で、主として地下に生息する。昔から害虫とみなされてきたが、益虫にもなり得る。シロアリは穴を掘ったり摂食活動することで、土地の劣化を防ぐので、農業者にとって利用できる資源である。ブルキナファソなど西アフリカ地域の農業者は、有機マルチとあわせて、シロアリが媒介するプロセスを利用し、土壌が劣化した荒地の回復を進めて、農耕システムでの生産量を向上している。（Mando et al. 2007）

世界には2万5000種以上のミツバチ類が生息する。

（ミレニアム生態系評価）



「食料および栄養の生物多様性に関する国際イニシアティブ」の目的は、食料安全保障や人の栄養の改善に役立つプログラムによって、生物多様性の持続可能な利用を促進することにある。FAOと国際生物多様性センターというCBDの2大パートナーは、このイニシアティブを主導している。生物多様性、食料、栄養をリンクする活動は、国連ミレニアム開発目標の、目標1、4、6、7の達成に役立ち、さらに生物多様性とその保全や、持続可能な利用の重要性についての意識も向上させると期待されている。

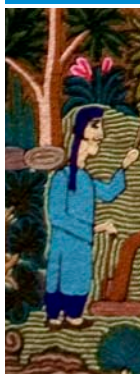
国連食糧農業機関(FAO)

食料安全保障と生物多様性をつなぐ

グローバルな食料安全保障は生物多様性なくしてはあり得ない。それゆえ、政府間機関である国連食糧農業機関（FAO）は、30年以上にわたり、食料および農業に関する生物多様性の保全と持続可能な利用を積極的に推進している。FAOの目標は貧困と飢餓を減らすことである。そのために、持続可能な農業開発、栄養の改善、食料安全保障の強化、すべての人が健康な生活に必要な食料を常に入手できる体制づくりを進めている。

政策レベルでは、FAOの政府間フォーラムにおいて、農業、林業、水産各部門の複雑な多様性に関する議題を取り上げて、次のような新しい国際文書や枠組みについて交渉してきた。

- ・ 国際植物防疫条約
- ・ 責任ある漁業のための行動規範
- ・ 森林資源評価
- ・ 食料農業のための植物遺伝資源に関する国際条約
- ・ 動物遺伝資源に関するグローバル行動計画



FAOが行う遺伝的多様性に関する政策立案

食料・農業遺伝資源委員会（CGRFA）には170カ国余りが参加し、生物多様性の保全と持続可能な利用に関する国際政策について協議している。最近では、入手可能性・利益配分およびエコシステムアプローチなど、作物や動物などの遺伝資源に関する10ヵ年作業プログラムを採択した。また、食料と農業のための植物遺伝資源に関する国際条約は拘束力を持つ新しい協定で、締約国は110カ国にのぼる。この条約は、CBDに即した革新的メカニズムや条項を作成している。具体的には、入手可能性および利益配分に関する多国間システム、資金調達戦略、農業者の権利などである。特に、この多国間システムは、食料安全保障および相互依存の基準にしたがってリストアップした作物を対象としている。これらの作物は、われわれが植物から得る食料の約80%を占める。（www.fao.org/ag/cgrfa）

FAOの技術支援および現場活動の重点は、能力開発、最適な農業手法の特定、情報普及、国家政策立案・意思決定プロセスにおいて農業生物多様性を中心に据えること、などである。

総合的病害虫・雑草管理（IPM）

FAOでのIPM実施を成功させるには3つの要素がある。すなわち、適用可能な調査結果、殺虫剤への補助金撤廃のような政策変化、農業者参加型訓練プログラムである。先進諸国では数多くのIPMプログラムが実施されている。アジアで実施されているIPMプログラムは、農業者が病害虫・雑草に関する問題の原因を突き止めること、そして、解決策の立案に責任を持って参加することに重点をおいている。IPMプログラムには、農業者、中央・地方政府および非政府機関の現場スタッフが参加しており、生態系への意識、意思決定などの職業技能や農業者の自信を高めている。このようにIPMでは、植物防疫の分野を大きく超えて、長期的な社会・経済的利益を生みだしている。

国際農業研究協議グループ

国際農業研究協議グループ（CGIAR）は、農林水産業、政策、環境の各分野における15の国際センターによる科学研究などの業務を支援する、国、国際・地域機関、民間財団の戦略的パートナーシップである。（www.cgiar.org）

CGIARの重点分野は次のとおり。

- ・ 持続可能な土地管理および生産
- ・ 各国農業研究システムの強化
- ・ 遺伝資源（生殖質）の改良および収集
- ・ 政策研究

CGIARは、各国農業研究システム、市民社会、民間部門と協力しながら、途上国における持続可能な食料安全保障および貧困削減の達成を目指して、持続可能な農業成長を科学的に進めている。現在は、8500名余りのCGIAR科学者・スタッフが100カ国以上で働いており、農業部門のあらゆる重要な構成要素に取り組んでいる。

CGIARの国際研究センターの活動例は、これまでにいくつか述べてきた。以下では、他の例を示す。

CGIARシステムワイド遺伝資源プログラム（SGRP）

相乗効果を生みだし、収集したコレクションについて共通の政策や戦略を確実に実施するため、さまざまなセンターの15にのぼる遺伝資源プログラムが統一された。これらのセンターはSGRPを通じ、植物多様性の保全および利用に関するグローバルシステムの開発と実施を支援することを決めた。13のCGIARセンターのうち11までが、生息域外で作物多様性に関するコレクションを保管している。これらの収集物には、世界で最も重要な作物約65万点が含まれる。

1961年から2003年までに、
食料の生産量は約2.5倍（160%）増加した。

（ミレニアム生態系評価）





国際生物多様性センター

CGIARセンターの一つ、国際生物多様性センターは、貧困層の生活を向上させるべく農業生物多様性の利用と保全に取り組む世界最大の研究機関である。より生産的で、回復力に富む、持続可能な収穫を実現するため、農業生物多様性、特に遺伝資源の保全と持続可能な利用に関する研究などの活動を実施、奨励、支援している。その目的は、発展途上国の人々、特に貧困層の福祉を向上することであり、そのために、食料安全保障の実現、健康および栄養の改善、所得向上、生活に必要な天然資源の保全に向けた支援を行っている。

キューバの品種改良バナナ

農業者は、病害虫の管理と土壌肥沃度の維持に大きな関心を持っている。国際生物多様性センターのバナナ研究者は、先進国と発展途上国双方の多様なパートナーと協働し、環境にやさしい新技術の開発と、こうした技術の農場・地域社会・市場での試験に取り組んでいる。FHIAハイブリッド(Fundación Hondureña de Investigación Agrícolaによる開発)はキューバで最も普及しており、その作付面積は1992年以来、16,000ヘクタールを超える。経済分析によれば、主に殺菌剤の使用減少で、この新品種によって農業者は年間400ドル/haを上回る利益を得ている。(www.biodiversityinternational.org)

国際イモ類研究センター

もう一つのCGIARセンター、国際イモ類研究センター(スペイン語の略称CIPと呼ばれる)は、ジャガイモ、サツマイモなどの根菜・塊茎作物、また、アンデス山脈をはじめとする山岳地帯での天然資源管理の向上に関する科学研究などの活動を通じ、発展途上国において持続的に貧困を減少させ、食料安全保障を実現しようとしている。今年2008年は「国際イモ年」となっており、イモ類が食料や所得、そして農業一般において重要であることが強調されている。



ジャガイモ疫病

CIPは2003年から、ペルーのクスコにあるChacllabamba村で活動している。CIP職員は地元農業者と密接に協働して、品種を選別し、疫病耐性のある2つの改良系統を発見した。これらの品種は在来のジャガイモに付加価値を与え、農村の所得を向上させる。また、従来の品種よりも収量が高い。これらの品種は、農業者によって伝統的衣装にちなみ、Pallayponcho(多色ポンチョ)とPukallliclla(赤いリクチャー：四角いショール)と名付けられた。(www.cipotato.org)

国際畜産研究所

国際畜産研究所(ILRI)では、貧しい人々や彼らを取りまく環境に対し、大きく変化する畜産業が与える急激に起きつつある課題に取り組んでいる。ILRIの使命は、発展途上国の人々の貧困脱出を支援することにある。貧困層の生活に直接必要な天然資源を保全しながら、この使命を達成することが課題となっている。世界の貧困層にとって重要な天然資源の中には、家畜としてつちかわれてきた「生物資産」がある。発展途上国の集約化した畜産システム(すなわち生産、飼育、市場、消費)は加速的に変化しており、発展途上国に残る多様な在来家畜群には、世界の変化に適応するための時間がほとんど残されていない。

野生動物・家畜間相互作用

東アフリカのマサイランドでは、数千年の間、野生動物は家畜とその所有者たるマサイ族と共生してきた。この人類発祥の地では、地球上で最も多様な大型哺乳動物が残っている。地域社会と密接に協働し、ILRIの研究は、マサイ村落周辺の放牧地の野生有蹄動物に見られる多様性や生息密度を明らかにした。これによって間接的に捕食から守られることにもなる。こうした「最後のエデン」の将来における保全は、伝統的な牧畜民がこのユニークな生態系を保全しつつ、貧困から脱け出す持続可能な方法を見つけだす手助けができるかどうかにかかっている。(www.ilri.org)



第5章

保全しながら
生産する

© Chris Gibb © ICRISAT

結論と提言

古来、植物の栽培や動物の家畜化が行われて以来、文明は多様な野生種を利用し、農業をしやすくするため景観や環境を変えてきた。農業システムや関連した景観を持続可能な方法で管理し、これらの資源を将来の世代も利用し続けられるようにすることは、常に課題となっていた。

直接的あるいは間接的に変化をもたらす要因に直面している現在、農業者や農業生産者が自発性を正しく発揮して持続可能な農業を導入するためにも、政策立案者や消費者は、自らの役割を果たさなければならない。また、食料選択がもたらす結果を教育することは、正しい方向に向かう重要なステップとなる。

人類が持続可能な農業システムを創りだし、生物多様性や生態系サービスをグローバルに保全できるならば、世界の人々を養い、将来の世代のための資源を確保することができる。こうした共通の課題達成に失敗すれば、環境安全保障および人間の福祉は危機に瀕するであろう。

生産性が向上すれば、
雨水を利用した世界の農業生産量は
現在から未来にかけての
食料需要を満たすことができる。

(“Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture” 農業における水管理の包括的評価)

あなたにできることは何か？

政策立案者

持続不可能な農業につながる補助金を削減し、持続可能な方法を促進する政策変更を支持する。

生物多様性にやさしい農産物の取引を進め、こうした農産物を多様化させて、補助金なしで取引できるようにする。

生物多様性や生態系サービスへの配慮を国家農業政策に具体的に取り入れるよう積極的にアプローチする。

必要に応じて農業者と連携して、気候変動緩和へ役立つ方法など、環境にやさしい方法の導入に伴い増加するコストを農業者に支払ってインセンティブを発生させる。

利用可能な資源を使って、農業の生物多様性の管理・保全に関する訓練、教育プログラム、協議、資金支援を行う。

持続可能な農業システムの発展のために人々の知識を高めたり、訓練、協議、資金支援を担保することで、現場レベルでの管理を支援する。

生物多様性の保全や持続可能な利用を保障する生態系レベルでの混合土地利用システムを促進する。CBDエコシステムアプローチを用いて、景観レベルの計画を指導する。





さまざまな資源を生み出す重要な生態系を保護、回復し、これらが持続可能な方法で利用されるよう保障する。

資源がない場合、上記目標を達成するためのパートナーシップを構築する。

農業生物多様性を農業戦略に、そして持続可能な農業を他の分野に取り入れる。

農業者および農業生産者

時間をかけて持続可能な農業システムへ転換していくという視点を持って、総合的病虫害・雑草管理技術や混合農業などの持続可能な農業を導入する。

近代的な品種と伝統的な品種、「スーパー品種」と在来家畜品種をバランスよく使う。

水や土地などの自然資源や野生資源の過剰開発を止めて、収穫物の持続可能な利用や消費をするよう努める。

効率性を高めることで、肥料、殺虫剤、除草剤、殺菌剤の使用を最小限にする。

土壌浸食や過剰な栄養塩の流出を減らすため、樹木、低木または草本などの「緩衝帯」を保全したり、植栽して新たに作る。

持続可能な農業や、その管理に関連する伝統的知識を共有する。

消費者

食料などの農産物を毎日消費するとき、自分の選択が環境に影響を及ぼしているのだと自覚する。

持続可能な消費：自分と家族にとって良好な栄養摂取習慣を採り入れ、過剰消費全般、特に肉類の過剰消費をおさえる。

減少している、あるいは絶滅に瀕している種を買わない。自分にも地球にもよい、持続可能な方法で生産、収穫される農産物を購入する（少し出費が増えることを覚悟する）。

自分が消費しているモノの情報（由来、保全の状況、生産手段）をもっと要求し、自ら選択できるようにする。

自分の地域の花粉媒介者を支えている在来植物を栽培する。

食料廃棄物をコンポスト化し、リサイクルする。

効率性を高め、その地域に適した種へ転換することで、庭や芝生への水、肥料、殺虫剤、除草剤、殺菌剤の使用を最小限度に減らす。

可能ならば、できる範囲で、環境にやさしい方法で自分の食料を栽培する。



参考文献

Bioversity International. "GeneFlow." 2007. Bioversity International. 6 December 2007. <http://www.bioversityinternational.org/publications/pubfile.asp?ID_PUB=1259>

Bioversity International (IPGRI), 2002. Neglected and Underutilized Plant Species: Strategic Action Plan of the International Plant Genetic Resources Institute. Bioversity International, Rome, Italy

Bruinsma, J. (ed). *World Agriculture: Towards 2015/2030—An FAO Perspective*. 2003. FAO. 17 October 2007 <<http://www.fao.org/DOCREP/005/Y4252E/y4252e00.htm#TopOfPage>>

CBD. "In-Depth Review of the Implementation of the Programme of Work on Agricultural Biodiversity." 26 November 2007A. CBD. 14 December 2007. <<http://www.cbd.int/doc/meetings/sbstta/sbstta-13/official/sbstta-13-02-en.pdf>>

CBD. SBSTTA. "New and emerging issues relating to the conservation and sustainable use of biodiversity: biodiversity and liquid biofuel production." 12 April 2007. CBD. 1 November 2007. <<http://www.cbd.int/doc/meetings/sbstta/sbstta-12/official/sbstta-12-09-en.pdf>>

CBD. "Cartagena Protocol on Biosafety." 2 November 2006. CBD. 14 Nov 2007B. <<http://www.cbd.int/decisions/default.shtml?dec=III/11>>

CBD. Third National Report. No date. CBD. 11 October 2007. <<http://www.cbd.int/reports/comments.aspx?lgm=0&qst=NR-03-241010100&opt=0&col=0&grp=G-CBDP>>

Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture. 2007. *Water for Food, Water for Life: A Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture*. London: Earthscan, and Colombo: International Water Management Institute

FAO. *State of Food and Agriculture Report 2007*. 2007. FAO. 16 November 2007. <<http://www.fao.org/docrep/010/a1200e/a1200e00.htm>>

FAO. *The State of Food Insecurity in the World 2006*. October 2006. FAO. 5 October 2007. <<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/a0750e/a0750e00a.pdf>>

FAO, 2005. *Building on Gender, Agrobiodiversity and Local Knowledge: A Training Manual*. FAO. <http://www.fao.org/sd/dim_pe1/pe1_060302_en.htm>

FAO. "Soil biodiversity and sustainable agriculture: paper submitted by the Food and Agricultural Organization of the United Nations." 5 November 2001B. CBD. 1 October 2007. <<http://www.cbd.int/doc/meetings/sbstta/sbstta-07/information/sbstta-07-inf-11-en.pdf>>

FAO. "Background Paper 1: Agricultural Biodiversity." 12 September 1999. FAO/Netherlands Conference on the Multifunctional Character of Agriculture and Land. 1 October 2007. <<http://www.fao.org/WAICENT/FAOINFO/SUSTDEV/EPdirect/EPdocs/MFCAL.pdf>>

Fischer, G., van Velthuisen, H., Shah, M., Nachtergaele, F., 2001. Global Agro-ecological Assessment for Agriculture in the 21st Century. International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria and FAO.

International Potato Center—Users' Perspectives With Agricultural Research and Development. *Conservation and Sustainable Use of Agricultural Biodiversity: A Sourcebook* (3 Volumes). Laguna: CIP-UPWARD, 2003.

Losey, J.E., and Vaughan, M. (2006). The Economic Value of Ecological Services Provided by Insects. *BioScience*: Vol. 56, No. 4 pp. 311–323

Mando, A., L. Brussaard, L. Stroonijder and G. G. Brown. 1997. "Case Study A2: Managing termites and organic resources to improve soil productivity in the Sahel." FAO. 1 November 2007. <<http://www.fao.org/ag/AGL/agll/soilbiod/cases/caseA2.pdf>>

Millennium Ecosystem Assessment. *Ecosystem and Human Well-Being Synthesis*. Washington: Island Press, 2005

SCBD. *Global Biodiversity Outlook 2*. Montreal: SCBD, 2006.

Toledo, A. and B. Burlingame. "Biodiversity and nutrition: A common path toward global food security and sustainable development." *Journal of Food Composition and Analysis*. 19.6-7 (2006): 477-483.

UNEP. UNCCC. *Climate Change Information Sheets*. 2001. UNEP. 5 October 2007 <<http://www.unep.org/dec/docs/info/ccinfokit/infokit-2001.pdf>>

World Bank. *World Development Report 2008: Agriculture for Development*. Washington: The International Bank for Reconstruction and Development, 2007.

用語集

順応的管理

介入(行為)に続いてモニタリング(学習)を行う運営形態で得られた情報を、次の介入(再行為)の計画策定および実施時に活用し、当該システムを決められた目的に導く、または目的自体を修正する。

生物多様性

すべての生物(陸上生態系、海洋などの水域生態系、これらの複合生態系、その他生息または生育の場のいかんを問わない)の間の変異性をいうものとし、種内の多様性、種間の多様性および生態系の多様性を含む。

バイオテクノロジー

モノないし方法を特定の用途のために作り出し、または改変するため、生物システム、生物、あるいはその派生物を利用する応用技術をいう。

改変要因

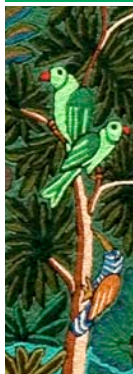
直接的、間接的に生態系を変化させる、自然または人間が引き起こす要因。

生態系

植物、動物、微生物の群集とこれらを取りまく非生物的環境とが相互に作用して一つの機能的な単位を成す動的複合体。

エコロジカル・フットプリント

ある生活水準の一定人口が使用する資源を生産し、また、発生する廃棄物を吸収するのに必要な、地球上の生産地および水界生態系の面積をいう。



エコシステムアプローチ

保全および持続可能な利用を衡平に促進する、土地、水、生物資源の総合的管理のための戦略。人間は文化的多様性を持ち、生態系になくてはならない要素であると認めている。

生態系機能

生態系がその完全性（一次生産、食物連鎖、生物地球化学的循環など）を維持するための一組の条件およびプロセスに関連した、生態系に内在する特性をいう。分解、生産、栄養塩循環、栄養塩およびエネルギーの流動といったプロセスが含まれる。

生態系サービス

人々が生態系から得る利益。食料や水などの供給サービス、洪水および疾病抑制のような調整サービス、精神的およびレクリエーション的な利益などの文化的サービス、栄養塩循環といった地球上の生物のための条件を維持する基盤サービスが含まれる。「生態系の財とサービス」という概念は、生態系サービスと同義である。

生態系の安定性

生態系の動的な性質を指す。生態系が安定していると見なされるのは、攪乱後短期間で回復し（回復力）、時間的変異性が低く（不変性）、あるいは攪乱を受けても大きく変化しない（抵抗性）場合である。

生態型（エコタイプ）

特定の生息域を占める植物または動物種の独特の形態ないし品種をいう。

食料安全保障

国連食糧農業機関の定義によれば、すべての人々が、活動的で健康な生活を送るにあたって、食物ニーズと食における嗜好を満たす十分な量の、安全で、栄養のある食料を、常に物理的かつ経済的に入手できる状態。

栄養ニーズ

個人が健康で活動的な生活を送るために、多様な食料源から得られる十分な量の蛋白質、炭水化物、脂肪、微量栄養素をいう。

予防原則

リオ宣言の定義によれば、「深刻な、あるいは、不可逆的な損害の恐れがある場合には、完全な科学的確実性がないことを理由に、環境悪化防止のための費用対効果の高い措置を取らない、ということがあってはならない」

持続可能性

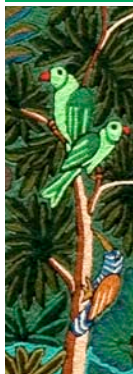
ある地域における現在の人々のニーズを満たすために、将来世代または他地域の人々が自らのニーズを満たせなくなることがない、という性質、あるいは状態をいう。

福祉

背景や状況によって異なる状態で、良い生活のための基本的な物質、自由・選択、健康、良好な社会関係、安全保障から成る。

出所：Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystem Health and Well-being: A Framework for Assessment. Washington: Island Press, 2003





詳しい情報は以下をご覧ください

生物多様性条約

www.cbd.int

国連食糧農業機関

www.fao.org

国際農業研究協議グループ

www.cgiar.org

国際生物多様性センター

www.biodiversityinternational.org

国際乾燥地域農業研究センター

www.icarda.org

国際畜産研究所

www.ILRI.org

国際イモ類研究センター

www.cipotato.org

世界アグロフォレストリーセンター

www.worldagroforestrycentre.org