

# 国際農林業協力



2010年 国際生物多様性年

## JAICAF

Japan Association for  
International Collaboration of  
Agriculture and Forestry

特集：生物多様性と国際農林業協力

農業生物多様性：食料安全保障、健康および栄養の基盤

COP10 CBD と食料農林業遺伝資源の関わり

農業生物多様性管理と農業・農村開発

生物文化多様性と農山村振興—在来品種と伝統的知識体系—

エチオピアのコミュニティ・シードバンク事例にみる

農民主体の農業生物多様性管理

Vol. 33 (2010)

No. 2

社団法人  
国際農林業協働協会

---

---

**巻頭言**

生物多様性と農林水産業

林 良博 …………… 1

**特集：生物多様性と国際農林業協力**

農業生物多様性：食料安全保障、健康および栄養の基盤

クウェシ・アタ-クラ、ニコル・デメルス …………… 2

COP10 CBD と食料農林業遺伝資源の関わり

渡邊 和男 …………… 11

農業生物多様性管理と農業・農村開発

西川 芳昭 …………… 19

生物文化多様性と農山村振興

～在来品種と伝統的知識体系～

木俣美樹男・井村礼恵・大崎久美子・川上香・和田綾子 …………… 27

エチオピアのコミュニティ・シードバンク事例にみる

農民主体の農業生物多様性管理

福田聖子・西川芳昭 …………… 33

**資料紹介**

Global Forest Resources Assessment 2010

松田 祐吾 …………… 40



## 生物多様性と農林水産業

東京農業大学農学部教授

林 良 博

COP10（国連生物多様性条約第10回締約国会議）終了の翌日、10月30日から兵庫県豊岡市で開催された第4回「コウノトリ未来・国際かいぎ」において、ドイツ銀行理事のババン・スクデフ氏は「生態系と生物多様性の経済学」と題した基調講演を行った。同氏は、生物多様性の経済的価値を明らかにするために2007年に立ち上げられたTEEB（The Economics of Ecosystems & Biodiversity）プロジェクトのリーダーであり、3年間の調査を基に、日本における「コウノトリを育むお米」などの取り組みが、生物多様性保全と地域の経済活動を調和的に進めた先進事例であると強調した。

しかし、すべてが順調に進行しているわけではない。2年前にドイツで開催されたCOP9では、67カ国の大臣をはじめとする閣僚級の代表が、2020年までに森林減少正味ゼロを達成することに賛同したにもかかわらず、森林の消失と劣化は驚くべき速さ——毎年1300万ha（毎分サッカー場36面分）で続いているという事実がある。前述したTEEBは、各国が行っている漁業、農業、エネルギー分野での補助金の多くが生物多様性を損なうことに貢献していると報告しており、補助金を抜本的に改革して環境保全型農

業や省エネルギー政策を推進することが、すべての国にとって緊急を要する課題であると指摘している。

生物資源の過剰な消費が、生物多様性損失の大きな根本原因となっていることはいうまでもない。農林水産省が設置した生物多様性戦略検討会は、農林水産生物多様性戦略（案）を作成したが、「戦略」はどうしても硬い文章になってしまう。そこで検討会は、より多くの国民に農林水産業と生物多様性の関係を知ってもらうために、平成21年10月に「農林水産分野における生物多様性戦略の強化」を公表した。「生きものへの真摯なまなごしをとりもどそう」という副題を持つこの提案は、平易な文章で書かれているが、極めて深い内容を持っている。

同提案は消費者、農林漁業者、農水省の3者に向けたものであるが、特に消費者に向けての提案は、食料自給率が40%でしかない日本が、穀物生産量の2倍にあたる1900万tもの食品を廃棄している現状を認識して、食行動を大胆に変革することを求めたものである。また、農林漁業者に対しては、生物多様性に配慮した農林水産業を営むことはもちろんのこと、生物多様性保全に貢献している農林水産業に誇りを持つことを求めている。今こそ、消費者と生産者が一丸となって、自然の富を次世代に残すために行動することが求められている。

HAYASHI Yoshihiro : Biodiversity and Agricultural Sector.



## 農業生物多様性： 食料安全保障、健康および栄養の基盤

クウェシ・アタ-クラ\* ニコル・デメルス\*\*

### はじめに：食料の課題

食料（良質で、栄養に富んだ食料）は人間の成長とともに国家の発展と平和に欠くことができない。食料は栄養と健康の源であり、これらは国家の経済発展と持続的成長の基本的な推進力である。したがって、食料と栄養の安全保障を確立することは全世界の政府にとって必須の目標であり、また義務である。その重要性はミレニアム開発目標（MDGs）の中で認識され、その第1の目標は、甚だしい貧困と飢餓の根絶を目指し、2015年までに貧困と飢餓に苦しむ人々の数を半減させている。最近のミレニアム開発目標に関する国連の会議は、飢餓に苦しむ人々の割合は減少しつつあるものの、そのペースは不満足なものであると主張している<sup>1)</sup>。国連食糧農業機関（FAO）によると、今年\*、慢性的な飢餓に苦しんでいる人々の数は9億2500万人と推定されており、これは2009年の10億2300万人より減少することになるが、依然として1990年の栄養不足人口（約8億1500万人）よりも多い。その一方で、世界保健機関（WHO）は2003年の世界保健報告（World Health Report 2003）の中で、世界で10億

近い人々は体重オーバーで、その原因の1つとして、不適切な栄養摂取を挙げている<sup>2)</sup>。このように、世界は今や十分な量の食料を生産するだけでなく、栄養的に好ましい良質の食料を生産し、人体のより良い成長のために適正な食事を摂る方向に食事習慣を変えていくという課題に直面している。

食料問題は人口の増加によってさらに脅かされている。現在66億に近い世界人口は、2050年までに90億を超えると推測されている。これは養うべき人口がさらに増えることを意味し、食料安全保障にかかる圧力を甚だしく高めることになるであろう。第2の巨大な圧力は気候変動である。地球温暖化、干ばつや洪水の発生はすべて将来に向けて増加すると予測されており、食料を生産するための基盤や環境条件が変化しつつある。実際、各種の気候変動シナリオは、ある種の作物にとってその地域は適さなくなり、また、ある地域は気候変動の結果、もはや作物を栽培することができなくなるかもしれないと指摘している。このことは世界的な食料と栄養の安全保障を確立するという課題にさらなる問題を投げかけるであろう。

この意味で、対応しなければならない大きな問題は、気候変動条件の下で、増加し続ける人口のために、われわれはどのようにして量（主食および少数の作物）および栄養的性質の両面で十分な食料を生産していくのか。

ATTA-KRAH, Kwesi DEMERS, Nicole :  
Agricultural Biodiversity: a Foundation for Food  
Security, Health and Nutrition.

\* 2010年（訳注）

また、将来の農業が食料のカロリーの価値に対応するだけでなく、各種のビタミンや微量栄養素およびその他の健康に必要な成分に対する栄養要求を満たす良質な食料の生産にもどのように対応し、担保するのか、ということである。

これに貢献できる方策はいくつかあるが、この課題に対応するために用い得る1つの主要な方策、あるいは資源は「農業生物多様性」である。しかし、これは往々にして正しく認識されていない。この資源を適切に管理し、利用していくことは食料と栄養の安全保障を促進するための長期的な方策であり、また、農業が気候変動に適応する能力を高める手段として役立つであろう。本稿では、上記に関連する諸問題を探るとともに、「農業生物多様性」の将来性について言及するものである。

## 1. 農業生物多様性とは何か？

農業生物多様性とは、簡単にいえば食料と農業に関わりのある生命体の多様性である。それは、農業生態系の中に組み込まれた生物学的多様性のすべての要素を含む幅広い用語である。これは動物、植物および微生物の遺伝、種および生態系レベルにおける変異および変異性を含み、これらは農業生態系の重要な機能、その構造および一連の動態を持続するために必要なものである<sup>3)</sup>。このように、それは植物や作物だけでなく、家畜、魚介類およびその他の水生資源にも関わりを持っている。さらに、農業生物多様性は、作物の野生近縁種、半家畜化された家畜近縁種、授粉昆虫や病原生物を含む無脊椎動物類、土壌微生物類および食料として利用できる森林の遺伝資源を含む。食料や栄養源として農家や地域社会によって利用されている数多くの土着

作物種や地方系統、および放棄されている、あるいは利用が少ない種もすべてこの農業生物多様性資源の一部である。しかしながら、農業生態系内に定着しているこの重要な資源は、耕作されていない土地および保護区域との境界線を跨いで分布する資源と同様に、いろいろな原因のために多くの地域で絶滅の危機に瀕していることが知られている。この傾向は止められなければならない。

## 2. 農業生物多様性の重要性

農業生物多様性を古典的に見れば、例えば病気に対する抵抗性や干ばつに耐える能力といった育種や作物、あるいは食料品を改良するためのいろいろな性質の源である。これは確かにその通りであり、基本的なことではあるが、農業生物多様性は育種よりさらに多くのものを提供する。直接利用される場合、それは栄養と健康にとって重要かつ直接的な貢献者である。また、農業生産システムの復元力と持続性に貢献し、病害虫に対する防御機能や気候変動のような脅威に適応する遺伝的保護手段を提供し、さらに暮らし向きと文化・社会的価値の維持に貢献する経済的および社会的機会を提供する。これらの点で、農業生物多様性はいろいろな道筋で国家の発展に重要な貢献をする。本稿では、主として作物や家畜の改良および栄養と健康における農業生物多様性の重要性に焦点を当てている。

### 1) 育種と食料品改良のための農業生物多様性

農業生物多様性は農業における遺伝的変異性の宝庫である。品種改良や環境適応に必要な遺伝子はすべてこの資源に含まれている。育種家は、好ましい特徴を持った個体を選抜し、遺伝子の新しい組み合わせを作り出すた

めにそれらを掛け合わせ、改良された能力を持った新しい品種を得るために、この種内の遺伝的変異を利用している。1970年代にアジアで旋風を巻き起こした緑の革命は、基本的にこの農業生物多様性の“古典的”利用に基づくものであった。それは、コムギとイネに短稈遺伝子を導入することによって植物の多肥料栽培に対する耐性を高め、大幅な増収をもたらしたものであった。このような進歩のお陰で、インドなどの国が定期的に襲ってくる飢饉を脱し、コムギとコメを主体とする食料の純輸出国になった。

育種や作物の改良における遺伝的変異の価値を説明する第2の例は、過去120年にわたった米国インディアナ州におけるトウモロコシ収量の推移に見ることができる。1870年から1935年の間、米国におけるトウモロコシの平均収量はエーカー<sup>1</sup>当たり30ブッシェル<sup>2</sup>を若干下回るレベルで推移し、この65年間、収量の着実な増加を示す徴候はほとんど認められなかった。1935年から1960年に、収量はエーカー当たり35ブッシェルから60ブッシェルに増加した。これはハイブリッドトウモロコシの導入と時期的に一致する。1970年から1996年には、収量はエーカー当たり60ブッシェルから120ブッシェル以上に増加したが、これはほとんど年平均エーカー当たり2ブッシェルの増加であった。図1は過去70年間のインディアナ州におけるトウモロコシ収量の増加を説明している<sup>4)</sup>。この収量増加のすべてが育種と選抜の結果によるものであるとは断言できないが、それはこの現象の展開に貢献した最大の要因であるこ

とは間違いない。

## 2) 食料安全保障、栄養および健康のための農業生物多様性

伝統的な食料安全保障の戦略は、人々のエネルギー不足を満たすための高カロリー食料の量的生産という観点から、一般には主食に焦点を当てている。この状況はまた、単作物農業の重視によって加速され、少数の主食作物に焦点が当てられた結果、多様性と異種性を基盤とした伝統的な生産と食料システムが軽視されることになった。今日では、100種以上の作物が食料として利用できる一方で、たった6種ほどの主食作物が世界の食料全体の90%を供給していることが知られている<sup>5)</sup>。いろいろな穀類、イモ類、マメ類、果実、野菜および香辛料からなる伝統的に多様化された食事から、ごく少量の微量栄養素と健康を支える非栄養生物活性化合物しか含有していないコメ、トウモロコシおよびコムギを主食とする食事への移行は、今日の微量栄養失調

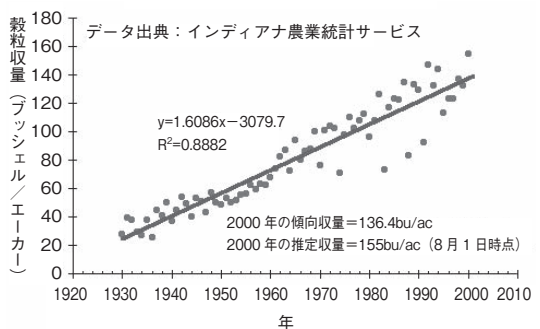


図1 1930年以降のインディアナ州のトウモロコシ穀粒収量<sup>(4)</sup>

や食事起因する慢性疾患の高い発生率を招いている<sup>5)、6)、7)</sup>。

実のところ、2型糖尿病、心臓病、癌および肥満のような非感染性疾患は当初、“お金

<sup>1</sup> 1エーカー (acre) = 約4047m<sup>2</sup>

<sup>2</sup> 1ブッシェル (bushel, bu.) = 約35ℓ

持ちの病気”と考えられていた。今日では、ライフスタイルや食事習慣が変化した結果、その実態も変化し、開発途上国においても、また貧困層にあってもこれらが増加傾向にある。安価な食料は一般に精製された炭水化物、単純な糖類および飽和脂肪が主体で、これらはすべて肥満や心臓血管疾患の重要な前駆原因物質である。これらの疾患の発生は低および中所得諸国で最も急速に増加しつつあり、死亡原因の80%がこれらに関連して発生している。WHOによると、西部太平洋地域における成人の死亡原因全体の70%はこれらの疾患によるものである。2010年4月にバヌアツで開催されたこの地域に関する最近の食料サミットは、この状況の最も重要な理由の1つとして“伝統的な食用作物の減少と輸入食料への依存の増大”を挙げた<sup>8)</sup>。もう1つの事例はインドからもたらされており、同国は、「緑の革命」のお陰で国自体をコメとコムギを主体とする食料の純輸出国へと転換させてきたにもかかわらず、栄養失調と体重不足児童の割合が世界で最も高い国の1つであり、この割合はサブサハラ・アフリカ諸国の大部分よりも高い<sup>3)</sup>。また、世界人口の6分の1弱を擁するインドは、世界の5歳未満の栄養失調児の3分の1以上をかかえ、ごく最近、そのトップの座は中国によって置き換えられたものの、成人による糖尿病の割合が世界で最も高い国として知られてきた。

したがって、問題は単にカロリーあるいはタンパク質の不足だけではない。食事における必須栄養素のバランスと多様性の欠如が問題である。食事の多様化はビタミンや必須

微量栄養素を適切に供給する1つの確実な方法である。大部分は先進国における、また開発途上国でも多くなりつつあるが、いくつかの研究によって非常に良い証拠が得られており、多様な食事は人々をいくつかの非感染性疾患から護り、より長い寿命、より健康な生活、およびより高い生産性をもたらすことを示している<sup>9)</sup>。多様な食料を幅広く摂ることの利益は、単なる主要栄養素や微量栄養素の摂取に留まらない。植物性の食料はまた、整胃腸機能、抗酸化、血糖値制御、視覚、抗菌機能、その他の機能性を持っている。

多様性に乏しい食事は、十分に食べることができたとしても、栄養失調という隠れた飢餓が人々を悩ませる。

### 3) 隠れた飢餓と栄養

隠れた飢餓、それは人々が食べ、あるいはたぶん食べ過ぎであっても、その身体がなお必要とする必須栄養素が不足している＝飢餓状態にある現象である。隠れた飢餓は、ある種の栄養素が不足、あるいは過剰、あるいは含有比率が不適切なバランスの悪い食事によって起こる<sup>10)、11)</sup>。食事で不足している、あるいは過剰に摂取している栄養素の種類によって、多くのいろいろな栄養障害が起こるのであろう<sup>10)</sup>。それは“貧しい人の病気”ではなく、先進国と後開発途上国の両方で発生し、富裕層と貧困層の両方を襲う。20億を超える人々でビタミンAや鉄分といった必須微量栄養素が欠乏していると考えられているが、その多くは若い女性や子どもでもある。WHOは、栄養失調は世界の公共衛生に対する最も深刻な単一の脅威であるとしている<sup>12)</sup>。これらはすべて経済発展の重い足かせとなる。世界銀行は、アジアの低所得国の栄養失調はGDPを3%引き下げると推定している。こ

<sup>3)</sup> Putting the smallest first, The Economist, 24 September 2010 <http://www.economist.com/node/17090948>



写真1 生物多様性が食事の多様化を生む

のメッセージは単純で、“開発を促進するためには栄養を改善すること”である。実際、栄養の改善は支援の最も効果的な姿であると広く考えられている<sup>13)、14)</sup>。

栄養は歴史的に1つの医学的な要素と考えられている。最近、医療機関は基本的に3つの手段によって人々の微量栄養素欠乏の問題に取り組んでいる。1つは補助的栄養分の投与（主として飲み薬として）、2つ目は食塩へのヨウ素の添加といった養分強化、最後のもう1つはジャガイモやコメへのビタミンAの添加といった主食の生物的強化である。これらはある状態では必要であり、助けになるかもしれないが、本稿は、食事の多様化を基本とする、より食料に準拠した手法に転換することによって、持続的かつ包括的な解決を見出すことができると主張する。

#### 4) 放棄種と低利用種の潜在的な能力

栄養と健康における食事の多様化がもたらす利益について論じるに当たって、放棄されている種や利用が少ない種は特に言及する価値がある。これらの種は極めて豊富な遺伝的多様性を備えており、食料安全保障、栄養、

保健衛生、所得の創出および環境の健全性に貢献する能力を持っている。したがって、それらは社会の“隠れた飢餓”という災いと戦うための武器と考えることができる。

残念ながら、これらの種は利用が少なく、開発が遅れている。それらは主として地方の土着作物あるいは野生種で、限られた地域で伝統的な用途に使われているものと考えられている。そのいくつかは極めて栄養に富み、また薬用成分を持っており、あるいはその他の“多面的な用途”がある<sup>15)</sup>。その他の共通する特徴は、それらはその起源である場所の文化的遺産と強く結び付いており、種子の供給システムは弱く、あるいは正規の供給システムが無いことである。これらの種はまた、研究では一般に無視されており、研究者や普及機関から注目されることはほとんどなく、政策の策定作業においてもめったに省みられることはない。このように、これらの種は未開発で、低利用のまま取り残されている。その状況は良い方向に変わりつつあるが、なすべきことがまだまだ多くある。

アフリカでは、放棄されたり利用が少なかったりする種は、社会、特に農村地域の暮らし向きに重要な役割を果たしている。それらには次のような作物種がある。ローゼル (*Hibiscus sabdariffa*)、アマランサス、バオバブの葉 (*Adansonia digitata*)、ササゲ (*Vigna unguiculata*) といったアフリカ葉菜、マメ類、ヤムイモ (*Dioscorea spp.*)、ココヤム (*Xanthosoma sagittifolium*)、ハウサイモ (*Solenostemon rotundifolius*) などのイモ類、エグシ (*Cucumeropsis manii*)、ユウガオ、メロンおよびスイカなどのウリ類、フォニオ (*Digitaria exilis*)、シコクビエ (*Eleusine coracana*) および野生イネなどの穀類が、地



表1 主要穀類と雑穀類のタンパク質、繊維、カルシウム、鉄分およびリボフラビンの含有量  
(すべて調理された食物 100g 当たりの測定値)

作物	タンパク質 (g)	繊維 (g)	カルシウム (mg)	鉄分 (mg)	リボフラビン (mg)
玄米	7.9	1.0	33	1.8	0.04
コムギ	11.6	2.0	30	3.5	0.10
シコクビエ	7.7	3.6	350	3.9	0.19
アワ	11.2	6.7	31	2.8	0.11
リトルミレット	9.7	7.6	17	9.3	0.09

域社会では食料および栄養源として盛んに利用されているものの、全体には利用が少ない作物種の例のごく一部である。世界低利用種利用促進機構 (Global Facilitation Unit for Underutilized species, GFU) は放棄種および低利用種 (NUS) の基準に従って 815 種ほどをリストアップしている<sup>15)</sup>。すべての地域の国々が、地域の社会的および文化的組織におけるこれらの種の多くのものについてその重要性を強調しており、それらを保全し、利用するための活動を強めることを要請している<sup>16)</sup>。モーリシャスの珍しい果実と野菜<sup>17)、18)</sup>、ミクロネシアのバナナ<sup>19)</sup> およびアフリカの一部のソルガムと緑色葉菜類<sup>20)、21)</sup> に関するデータは、多様な伝統的食料システムがもたしている栄養的に大きな利益を論証しているごく一部の事例である<sup>5)</sup>。

M. S. スワミナサン研究センター (M. S. Swaminathan Research Centre) と共同で実施された南部インドにおけるバイオヴァーシティ・インターナショナル<sup>4)</sup> プロジェクトのデータは、雑穀類 (シコクビエ、アワおよびリトルミレット) などの伝統的主食作物と新しく導入されたコムギや玄米の食事における



写真2 インドのリトルミレット

栄養素含有量の違いを示している (表1)。

タンパク質含有量は高くないが、雑穀類のアミノ酸はリシンが多く、コメやコムギよりバランスが良い。繊維含有割合が高いことは、糖尿病を治すために不可欠な血糖値の低下に適している。

インドにおける雑穀類に関する生物多様性プロジェクトのその他の面では、雑穀スナックその他を作る訓練を受けた農村女性たちの能力が向上したことであった。それによって彼女たちは、彼女たち自身の家族のために食料を作り、またそれを市場で売る能力に大きな自信を得た。

同様の例はボリビアでも見ることができ、

<sup>4)</sup>Biodiversity International: 国際生物多様性センターと翻訳されることもある。(編注)

キヌア<sup>5</sup>などのアンデス産種実作物が同様のプロジェクトの焦点であった。それぞれの事例で多面的で有用な利点が見出され、すべてが持続的開発に貢献するものである。これらの各事例で対象とされた作物種は、地方の人たちによって過去から現在を通して伝統的に利用されており、現在も利用されているが、農村や都市の両方でこれらの利用を広めるためのさらなる活動が必要である。そのためには、これらの作物種に焦点を当てた研究を促進し、生産と生産性、市場との結び付き、およびこれらの普及、生産ならびに消費のための適切な政策を改善することが必要であろう。

これらの食料および栄養分としての利用に加えて、農業生物多様性は燃料、繊維および薬用成分など、その他の自然資源を提供する。それはまた、生態系や病害虫の防除などの環境便益を提供し、土壌生成、養分循環、炭素固定、水の循環と浄化および水の流出と土壌侵食の防止といった重要な生態学的機能を支える<sup>20)</sup>。

## 結 論

飢餓と栄養失調に対する闘いは、ほとんどすべての開発目標の要であり、保健衛生、所得、教育、男女平等および環境に影響を与え、またそれらの影響を受ける。様々な食料を提供する農業生物多様性は、人の健康に必須の微量栄養素、ビタミンその他の食事構成要素の直接の源である。実際、食事が多様であればあるほど、人体に必要な微量栄養素、ビタミンおよびミネラル成分の充足が促進されると考えられている。多様な食事は糖尿病や心

臓血管疾患などの摂取栄養分に関連する病気の発生を低減する助けになり得る<sup>5)</sup>。

農業生物多様性は広範で複雑な分野、あるいは活動に関わるものであることから、食料に基礎を置く手法の実施には協力体制と資金提供が必要であろう。WHO その他によって栄養失調対策として提唱された食料に基礎を置く当初の解決方法は再評価される必要がある、全体に食料と食事により重点を置くことによって、医療手段はそれが最も必要とされ、最も効果的である場合に特定されるようになる。これらは共に、現在よりさらに食料を基礎とする手法に重点を置いた、バランスのとれた手法が必要となる。これを遂行する中で、国際生物多様性センターの提案する栄養プログラムは、現場で機能しているものについて、また、それがどのように他の場所や文化に最もうまく適用できるかについての証拠を蓄積するために活動している。政策の策定者たちは、栄養失調の問題に取り組むための代替手法があること、そしてそれらの手法はしばしば栄養と健康を改善すること以上の多面的な利益をもたらすことを理解する必要がある。より健康な社会は、栄養的により優れた食事を提供する多様化された環境にやさしい農業を営み、ひいては社会をより健康に保ち、これらすべてが経済発展と環境に大きな効果をもたらすことから、その利益は、短期的・長期的両面で持続的な改善を実現するであろう。

農業生物多様性は、農業経営における単なるその他の選択肢として考えられるべきではなく、それは、開発途上国および先進国の現在および将来の人々の暮らしに基本的に必要な要件である。

---

<sup>5</sup>Quinoa : *Chenopodium quinoa*

参考文献

- 1) UN Conference on Millennium Development Goals (MDGs), 2010 - High-level Plenary Meeting of the General Assembly, New York, 20-22 September, 2010 (<http://www.un.org/en/mdg/summit2010/>),
- 2) World Health Report, 2003. World Health Organization (WHO), ([http://www.who.int/whr/2003/en/whr03\\_en.pdf](http://www.who.int/whr/2003/en/whr03_en.pdf))
- 3) Convention on Biological Diversity. 2008. What is Agricultural Biodiversity? Online: [<http://www.cbd.int/agro/whatis.shtml>]
- 4) HORT 250 - Biotechnology in Agriculture. Lecture 2 - DNA as the hereditary material. Online: [<http://www.hort.purdue.edu/hort/courses/HORT250/lecture%2002>]
- 5) Atta-Krah K., Smith I.F. 2009. Biodiversity and Nutritional Well-being: Engendering Improved Micronutrient Nutrition through Dietary Diversity. Bio-Resources and Biodiversity (BioEco) 2009 Conference, June 26-28 2009, Tianjin, China
- 6) Mendez MA, Monteiro CA, Popkin BM. 2005. Overweight exceeds underweight among women in most developing countries. *Am J Clin Nutr* 81: 714-721.
- 7) UNICEF. 2008. State of the World's Children. UNICEF, New York. Online: [[www.unicef.org/sowc08/sowc08.pdf](http://www.unicef.org/sowc08/sowc08.pdf)]
- 8) Cherfas J. 2010. Dietary diversity the best approach to diet-related diseases. Bioersivity International. Online: [[http://www.bioersivityinternational.org/media\\_news/releases/dietary\\_diversity\\_t](http://www.bioersivityinternational.org/media_news/releases/dietary_diversity_the_best_approach_to_diet_related_diseases.shtml)
- 9) FAO. 2010. The Second Report on the State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture (CGRFA), Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome, Italy.
- 10) Dorland's Medical Dictionary. 2010. Online: [[http://www.mercksource.com/pp/us/cns/cns\\_hl\\_dorlands\\_split.jsp?pg=/ppdocs/us/common/dorlands/dorland/five/000062745.htm](http://www.mercksource.com/pp/us/cns/cns_hl_dorlands_split.jsp?pg=/ppdocs/us/common/dorlands/dorland/five/000062745.htm)]
- 11) Kennedy G, Nantel G, Shetty P. The scourge of "hidden hunger" : global dimensions of micronutrient deficiencies. *Food Nutr. Agric.* 32: 8-14, 2003
- 12) Malnutrition: The Starvelings. Online: [[http://www.economist.com/world/international/displaystory.cfm?story\\_id=10566634](http://www.economist.com/world/international/displaystory.cfm?story_id=10566634)] 24 January 2008
- 13) Putting the smallest first, *The Economist*, 24 September 2010. Online: [<http://www.economist.com/node/17090948>]
- 14) The Hidden Hunger, Online: [[http://www.nytimes.com/2009/05/24/opinion/24kristof.html?\\_r=1](http://www.nytimes.com/2009/05/24/opinion/24kristof.html?_r=1)]
- 15) GFU. 2009. List of underutilized species. Online: [[http://www.underutilized-species.org/species/about\\_species.asp](http://www.underutilized-species.org/species/about_species.asp)]
- 16) Luximon-Ramma A, Bahorun T, Crozier A. 2003. Antioxidant actions and phenolic and vitamin C contents of common Mauritian exotic fruits. *J Sci Food Agric* 83:496-502

- 17) Bahorum T, Luximon-Ramma A, Crozier A, Aruoma OI. 2004. Total phenol, flavonoid, proanthocyanidin and vitamin C levels and antioxidant activities of Mauritian vegetables. *J Sci Food Agric* 84: 1553-1561
- 18) Englberger L, Darnton-Hill I, Coyne T, Fitzgerald MH, Marks GC. 2003. Carotenoid-rich bananas: a potential food source for alleviating vitamin A deficiency. *Food Nutr Bull* 24: 303-318
- 19) Dicko MH, Gruppen H, Traore AS, van Berkel WJ, Voragen AG. 2005. Evaluation of the effect of germination on the phenolic compounds and antioxidant activities in sorghum varieties. *J Agric Food Chem* 53: 2581-2588
- 20) Oboh G, Akindahunsi AA. 2004. Change in ascorbic acid, total phenol and antioxidant activity of sun-dried commonly consumed green leafy vegetables in Nigeria. *Nutr Health* 18: 29-36

(バイオヴァーシティ・インターナショナル  
\*次長／\*\*同・情報連絡担当)



## COP10 CBD と食料農林業遺伝資源の関わり

渡 邊 和 男

### はじめに

多様な国際法の下で、生物多様性の保全と持続的（商業）利用に関わり、遺伝資源の知的所有権やアクセスと利益配分（access and benefit sharing, ABS）について議論がなされている。これは、バイオテクノロジーの発展により、製薬開発や遺伝子組換え体の利用が多大な利益を生み出している実例や今後のさらなる可能性があるからだけでなく（Watanabe and Komamine 2000 に総括）、素材としてもバイオエネルギーのようにバイオマス資源の確保の国際的な競争が急激に起こっているからである。また、資源提供者や提供国との取り決めや相互対話を行わずに、自国に持ち帰り、その成果で特許等の権利を主張するような、ごく一部であるが研究倫理に欠ける心ない研究者や企業が存在する。このため、これら事項をバイオパイラシー（biopiracy, 遺伝資源の権利に関わる窃盗行為）（<http://www.twinside.org.sg/>, <http://www.etcgroup.org/>）として、国際議論において資源提供国や過敏な国際 NGO 等では、先進国研究機関の遺伝資源へのアクセスを極端に敬遠する傾向もある。なお、用語としてはバイオパイラシーではなく、不適正

な対応（misappropriation）という表現が公式の国際議論では、適正である事を明記しておきたい。

昨今では、エネルギー需要の拡大と旧来化石燃料の供給や価格に関する植物由来のエネルギーについて関心が持たれている。ここでは多様な植物遺伝資源の活用に関心がもたれており、ヤトロファ (*Jatropha curcas*) の様にこれまではあまり価値が認められなかった種について、高い関心と利用のために遺伝資源の需要がでてきている。

また、トウモロコシのバイオアルコール転用により、食料や飼料価格の高騰や供給問題が、世界的に急激な派生を見せている。類似した現象は、サトウキビ、オレンジ、コムギ、オオムギなどの日常生活に必要な作物の価格上昇につながって、2008 年半ば以来、世界の食料供給と食料の安全保障へ大きな懸案になってきている状況である。一方では、従来の作物のエネルギー利用に代わる農地の利用と競合しない植物遺伝資源は未開拓のまま存在する。これらの開拓や遺伝資源の有体物および知的所有権の確保が今後の課題となっており、ここでも ABS は、新しい局面を迎えつつある。

生物多様性条約（CBD, <http://www.biodiv.org/default.shtml>）において、遺伝資源の所有権について国家の主権的権利の尊重が挙げられており、各国では国家戦略資源と

---

WATANABE Kazuo : COP-10 CBD and Genetic Resources for Food, Agriculture & Forestry.

して国外への遺伝資源の持ち出しを厳しく制限してきている。石油や天然ガスのような鉱物資源が日本に輸入・供給されなければ、日常生活や産業は停滞してしまう。同じことは、農業で使用する品種の種苗、医薬や発酵食品生産に用いる微生物株等についてもいえる。これら生物・遺伝資源の所有権を主張する原産地・国によって、生物多様性条約のような国際法を理由として遺伝資源の利用や原料の輸出を制限されたら、日本の産業や国民の日常生活が動転することは自明である。このような観点からも、遺伝資源は国家保障を担保する戦略資源として認知されている（渡邊 2001）。そして、生物多様性条約の成立以来、それまでは緩やかであった国際間の遺伝資源の入手や利用、いわゆるアクセスは極端に難しくなった。食料農業遺伝資源についても、FAO 関連での取り扱いがありながら、多くの国家では国家資産としての認知が強く、CBD 発効以降、取り扱いは複雑化している。これらの議論の中で学術研究や非営利民間団体による国際協力や普及事業等も無関係でいることはできない。

遺伝資源に関する権利の国際的取り決めについては、CBD のほか多数の国際法がある。食料農業遺伝資源は、FAO 食料農業遺伝資源条約（FAO-IT PGR FA, <http://www.fao.org/AG/cgrfa/itpgr.htm>）が主体的となるべきであるし、その交渉の歴史においても、人類の共通の財産としての哲学を尊重し、他の国際法との調和が常に検討されてきている（渡邊 2004）。

ほかには、世界知的所有権機関（WIPO, <http://www.wipo.int/portal/index.html.en>）、トリップス協定（TRIPS, [http://www.wto.org/english/tratop\\_e/trips\\_e/trips\\_e.htm](http://www.wto.org/english/tratop_e/trips_e/trips_e.htm)）、

植物新品種保護際条約（UPOV, <http://www.upov.int/>）、ブタベスト条約（[http://www.wipo.int/treaties/en/registration/budapest/trtdocs\\_wo048.html](http://www.wipo.int/treaties/en/registration/budapest/trtdocs_wo048.html)）等がある。また、種の保全と環境保護の観点からの遺伝資源保護は、ワシントン条約（CITES, <http://www.cites.org/>）やラムサール条約（<http://www.ramsar.org/>）などがあげられる。これらについて、日本語での簡略情報については、外務省等のホームページを参照されたい（[www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/ipr/](http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/ipr/), [http://www.mofa-irc.go.jp/link/kikan\\_info/](http://www.mofa-irc.go.jp/link/kikan_info/), <http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/kankyoyoyaku/>）。

遺伝資源に関わる権利関係を概観されたい方には、Dutfield (2000)、ten Kate and Laird (2000)、The Crucible II Group (2000, 2001) などを参照されたい。

## 1. 遺伝資源の保全活動（渡邊 2002a, b）

遺伝資源の保全の方法には大別して、生息域内保全 (*In situ conservation*) および特殊な施設による生息域外保全 (*Ex situ conservation*) がある。生息域内保全としては、自然保護区や国立公園のような形で大規模な地域が保護されている場合があげられる。しかし、保護されるべきすべての地域がこのような取り扱いを受けているわけではない。人間の生産活動を支援するため止むを得ず保護地域になっていない場合も多々ある。また、このような自然の生き物の生態系は、常に変遷しており、様々な種が必ずしも均衡に生存していつているわけではない。

そのような補完を行い、また人類の知的興味や営みを支援するために、生息域外保全があり、植物園、動物園や水族館のような見本

園兼保護施設や遺伝資源銀行、あるいはバイオリソースセンターが存在する。例えば植物園の場合、世界中に約 1300 が存在し、これらの多くは鑑賞目的だけではなく、歴史的な標本や種の保全も司っている。

生息域外保全においては、管理された圃場等の人為的環境で、できるだけ元の状態で飼育や栽培を行う場合がある。また、安定した保全管理計画ができるため、人工条件の特種設備内で保存する昆虫飼育設備、微生物培養や植物組織培養などの方法が一般的に利用されている。日本にも遺伝資源銀行・バイオリソースセンターとしてこのような機能をしている公的機関は多数ある。

昨今は、液体窒素に基づく、マイナス 150℃以下の超低温保存が多様な種で可能となってきた。種子や植物の成長点を保存したり、動物の精子や受精卵を同様に維持したりする超低温槽が各所の保存機関に設けられ、冷凍植物園や冷凍動物園として長期間にこれらの種（しゅ）の文字どおり種（たね）を保全するのに役立っている。一方、これら技術がすべての種に適用できるわけではなく、植物では熱帯植物種や樹木で低温保存後の再生が難しいものがある。そして鳥類でも配偶子の保存は技術的に確立されておらず、今後の研究のさらなる成果が期待される。

## 2. 絶滅した種の再生は可能か？（渡邊 2002b）

映画「ジュラシックパーク」の恐竜達のように絶滅した種を再生することは、今後可能であろうか？ ヒトを含めたほ乳類での不妊治療の技術として多様な受精技術が開発された。そして、このような先端技術と再生医学や広汎な再生生物学の発展により、動物にお

いてこれまでは不可能であった体細胞のクローニングによる再生が、ほ乳類で可能になってきている。また微生物では、Craig Venter Institute の報告にあるように、全ゲノム情報の合成によるゲノム構築と、遺伝子発現の可能性が示唆されている。

植物にあつては、その特性として挿し木や接ぎ木、株分けといった栄養体繁殖は、通常の特性として細胞の全能性があることが一般的に認められている。しかし、動物においては、体細胞からの再生はできないことが定説であったため、ヒツジのドリー の例を先駆けとした動物の体細胞クローンは画期的な成果といえる。化石の DNA 分析は、古代の生物の遺伝情報解析や現代の生物との比較に役立つようになってきている。そしてマンモスのように、絶滅した古生物の遺体がシベリアなどの永久凍土層に存在するが、これらを発掘し、DNA 解析や体細胞の再生およびクローニングを目指す研究者は存在する。いまずくにマンモスは再生できないが、その片鱗を遺伝子解析できるようになってきている。

このようなゲノム解析および再生生物学の進展により、情報があれば生物の再構築が可能となる見込みができてきており、バイオテクノロジーの所在による生物遺伝資源情報の重要性が日々高く評価されている。

遺伝資源は人々の生存を支え、生活に利用され、文明の基盤を形成することに寄与して来た。遺伝資源は水、大気や土壌のように環境の中の重要な要素であり、これらの調和と人類の生産活動の調整により、異なる生物種の多様性は維持され、地球生命圏が保全されている。したがって、遺伝資源は人々の細心の注意がなければ、簡単に劣化・損失し、結果として生物多様性が失われ、地球全体の存

亡にかかわることになる。そして、一度失われた遺伝資源は、最新のバイオテクノロジーを用いても再生できない。その一方で遺伝資源は、知的作業によって限りなく付加価値を創成して行くことができる資源である。

### 3. 植物を例とした価値の認知と保護 (渡邊 2008)

植物についてあげると、推定される現存の植物種は、独立栄養光合成微生物を含め、約60万種もあるといわれ、その半数は被子植物である。微生物植物についてはまだ未発見のものが沢山あるともいわれている。食糧および農業に関する主要な植物遺伝資源のほとんどは被子植物である。また、植物は食資源だけでなく、家畜飼料、衣服の繊維、伝承医薬、化粧品、燃料、建築資材などがある。生物多様性とその根本である遺伝的多様性が、人類の生存および文明の基盤となってきたといつて過言ではない。植物遺伝資源は人類とともに存在してきており、それらからの歴史的知見や用途を失わずに、過去から学ぶことによって、未来へ活用してゆくことが重要な要素である。

植物遺伝資源は人類の発展とともに、いろいろな手が増えられ、改良されてきた。また、利用についての、多くの知識が得られてきた。19世紀以来、遺伝的多様性を利用した品種改良が積極的に進み、1865年にメンデルが報告した「遺伝の法則」の再発見を開始点として、今世紀に入り、特定の食用作物種においては有史以前の1万年前の人類は、年間に植物を主体とする1万種に及ぶ生物種を食料としてきたといわれている。一方、現在の日常生活では、30品目の食材を一日の内に摂取するのも、都市生活を行っている日本

人には難しくなってきた。そして、生産や貯蔵加工の利便性のため植物の多様性が、偏重した作物種および限定された数の品種の栽培により大きく変わってきた。特に、食料保障のため大量生産を考慮して、生産における均一性や機械化による利便性を重視した品種改良が世界的に進んだ。具体的には、イネ遺伝資源由来の*sd-1*や日本のコムギ系統農林10号由来の*Rht* 遺伝子などが品種改良に多に貢献した。世界で、供給できる食料は大量に保障されるようになり、1960-70年代に緑の革命をもたらした。生産性は確保された一方で、その弊害として、多くの作物種での品種の遺伝的多様性の著しい減少が起こった。現在は、遺伝的多様性の減少による新しい病虫害や環境変動等に対する遺伝的脆弱性が危惧されている。実際、今日までに遺伝的多様性の激減によって、飢饉や環境破壊等多くの災害が世界的に生じている。約150年前にアイルランドで起こったジャガイモ飢饉が典型例であり、この飢饉により社会が変わり、人類の歴史に大きな影響を及ぼしたことは周知の事実である。

植物の栽培化と作物の品種改良は、文明化が起こってゆく上では、必須の課程ではあった。一方、現代においては、過去を学ぶことによって、文明化による犠牲を極力押え、生産と持続性の両方を維持することが、人類存亡の課題になってきているのではないかと考えられる。植物遺伝資源の多様性の維持は、食料保障や農業の持続性と直結しており、人類いわんや地球全体の懸案事項である。

### 4. 生物多様性条約の現況

周知ではあるが、人類は、生物多様性絶滅の危機にあることを再度喚起したい (We



are facing at the edge of extinction of biodiversity)。Al Gore (2005) の「不都合な真実」の中でも生物多様性の危機は大きく取り上げられており、CBD の姉妹条約である気候変動枠組み条約 (UN Framework Convention on Climate Change, [unfccc.int/2860.php/](http://unfccc.int/2860.php/)) でも生物多様性の保全や森林維持は課題としてあげられている。森林の破壊、砂漠化、海洋生態系の破壊などすべては人間の過剰生産活動とこれに連動する地球環境の変動のためであり、これら生態系の破壊はさらなる環境変動に拍車をかけている。その結果はすべての生物の絶滅に繋がってゆく方向にある。便利なもの、生活に必須なもの、生存を支援する資源が、手に入らないだけでなく、人類そのものの存在に関わってきているともいえる。

生物多様性条約は、1987 年のブラントランド委員会での持続性の懸案報告を経て、1992 年にリオデジャネイロでの地球サミットで採択された条約であり、地球環境条約の中でも主導的なものである。生物多様性条約の第 9 回締約国会議 (CBD COP-9) がドイツのボンで開催されたことは先に述べた通りであるが、ここでの決議事項と、2010 年名古屋で開催された第 10 回締約国会議 (COP-10, The 10<sup>th</sup> Conference of Parties for Convention on Biological Diversity, <http://www.cbd.int/cop10/>) での方向性を指摘したい。

2010 年の COP-10 に先立ち 2008 年ドイツボンでの CBD COP-9 では 37 件の決議事項が採択された。その中でも重要な用件は、生物多様性とバイオエネルギーの事項を包含した農業生物多様性 (agrobiodiversity)、植物保全のグローバル戦略 (Global Strategy

for Plant Conservation)、外来侵略種 (alien invasive species, IAS) への対処、森林生物多様性 (forest biodiversity)、(incentive measure)、生態系アプローチ (ecosystem approach)、(progress in implementation of the Strategic Plan)、生物多様性損失の速度の著しい低下とミレニアム開発目標 (Millennium Development Goals, MDGs) に向けた 2010 年までの課題および条約を実施してゆく上での経済的裏付けと資金運用構造などである。当然ながら、CBD の 3 つの目的の 1 つである遺伝資源の公正で衡平なアクセスと利益配分 (ABS, fair and equitable access and benefit sharing on genetic resources) についての国際枠組みルール (IR, International Regime) の策定は重要決議事項であった。また、遺伝資源の知的所有権保護と平行し伝統的知識の保護も大きな課題として決議された。

COP-9 での決議事項は盛りだくさんであるが、二酸化炭素排出削減にかかわる UNFCCC の京都議定書 (Kyoto Protocol to UNFCCC) と同様、達成は至難である。どんどん生物多様性は失われていっており、IUCN 等 (<http://www.iucn.org/>) によると一日に 40 から 250 の種が失われていると推定されている。森林、水産、草地等は、資源としての利用を極力控えないといけない状況であるが、貧しい人たちがほど生物多様性に依存しなければ生存できない現状である。先進国においても食料の輸入やエネルギーの浪費がある限りは、生物多様性の減少と多数の種の絶滅に拍車をかけていることになる。

名古屋での 2010 年 10 月の COP-10 においても前述の COP-9 の議決事項の進行状況や向上を我見等されたが、特に下記の事項が

COP-10での交渉および決議事項として特記できる。内陸水圏生物多様性、海洋および海浜生物多様性、山岳地生物多様性、保護地区、生物多様性の持続的利用、生物多様性と気候変動そして今回 COP-10 の最大関心事であった ABS となる。さらに広報、教育、普及啓発（CEPA, Communication, Education and Public Awareness）についての活発な議論やサイドイベントがあった。

## 5. CBD での ABS 交渉

ABS の交渉は、2004 年の COP-7 以来、9 回の公式ワーキンググループと、9 回目の延長会議 2 回および COP-10 直前の非公式会議などを経てきた。これ以前にも、2000 年にボン・ガイドラインを策定する検討等があり、COP-10 に至るまで 10 年の長い議論が CBD 関連であった。

生物多様性条約では、遅くとも 2010 年の第 10 回締約国会議までには、遺伝資源のアクセスと利益配分について法的拘束力のある議定書のような国際枠組みの策定に関する検討作業を完了することを目指す旨が決議されて、今回名古屋での ABS 名古屋議定書の合意になった。また、これと関わり、遺伝資源の取得の正当性を客観的に証明するための認証制度のあり方（Cunningham et al. 2005）を検討するための「国際認証のあり方」についての専門家会合が 2007 年 1 月にペルーで開催され、技術的な議論がなされてきているが、今回の COP-10 ではこのような積み重ねが必ずしも反映されておらず、かなり強引な外交取引の結果としての議定書成立の印象がある。

CBD COP-10 間際までの課題点は多数あった。課題点として議論され続けたのは、議定

書の対象として遺伝資源の派生物を議定書適用範囲として考慮するか、利益配分の担保の仕方、遺伝資源入手の時間的遡及範囲として生物多様性条約発効以前などに戻るか、遺伝資源の適性な入手についての証明書の取り扱い、遺伝資源の適性入手についての監督機関の特定などである。そして、これらについて遺伝資源輸出国の国内法が輸入者の国内法に影響できるような国家主権の侵害になりかねないような議論も最後まであった。COP-10 の作業部会で当該課題が最終日前日 10 月 28 日の深夜 12 時まで行われたが、2010 年 3 月開催されたコロンビアのカリにおける第 9 回作業部会以前からの堂々巡りでしかなかった。国益をかけた交渉であり、植民地支配による資源と権利の搾取を受けてきた、特にアフリカの開発途上国においては、過去の補償要求と先進国とのイデオロギーの衝突であり、単純に資金援助で解決できるような課題ではなかった。

一方、議長国である日本政府は、最終日である 10 月 29 日金曜日に議長案を提案し、COP-10 議長松本龍環境大臣が各国と折衝し、議長が翌日早朝に合意をまとめた。合意としては成功であるが、各国実務者はもとより、各国の対処方針から相当逸脱する合意事項となっている。今後、ABS 名古屋議定書を運用する上で多数の事項は先送りになってしまい、また不満が相当残っているため議定書の運用上の衝突がいろいろ起こると考えられる。先にあげたように、食料農業遺伝資源は、FAO IT での対象となっているが、林業や食料と薬用併用の多数植物種についてはグレーゾーンとなり、CBD での主体的取り扱い対象とも考えられている。現在、FAO IT は多くの開発途上国によって採択・加盟

されており、ITの作物リストに載っていない植物種でも、IT対象としては作物であるため、標準材料譲渡契約書はかなり幅広く利用され、遺伝資源は移動され、利用されている。実務的には、FAO ITが先行しているため、ITの手続きが国際標準化になってゆけば、CBD ABS名古屋議定書が発効し、運用されだしても、食料農業遺伝資源についての人道的利用の足かせにならないかもしれない。しかし実態としては、多くの国で遺伝資源のアクセスにかなり厳しいハードルを設けているのも現状である。

### おわりに

#### 遺伝資源は国家資産か人類の共通の財産か？

遺伝資源の保全と持続的利用、そしてこれらに関わる権利の重要性については、生物多様性条約成立以後、世界的な関心事項となってきた（Krattiger et al. 1994 ; ten Kate and Laird 2000 ; Biber-Klenmm and Cottier 2005）。遺伝資源の保全そのものの重要性は冒頭で述べたが、遺伝資源利用についてもバイオテクノロジー利用による高次利用だけではなく、基盤資源としての必須性もある。2002年の南アフリカ・ヨハネスバーグでの世界開発環境サミット（WSSD, World Summit on Sustainable Development, <http://www.un.org/events/wssd/>）や2005年に報告されたMillennium Ecosystem Assessment (<http://www.millenniumassessment.org/en/index.aspx>)においても、人類の生存における遺伝資源の重要性は認知されたところである。そして、生物多様性は飢餓や貧困を打開する基盤である事も常に指摘されてきている（Ravi et al. 2006）。一方、CBDでは遺伝資源についての国家資産としての権利の尊重が

優先され、生物多様性に大きく生存を依存する貧困状態での生活者や過酷な環境で、かつ自給自足で生きている弱者についての保護の観点は弱い。食料農業遺伝資源については、FAO ITもあり、人道的な支援のための利用は優先すべきとの理解もCBD議論においても出てはいる。一方で、CBDでの議論およびABS名古屋議定書の合意が、食料農業遺伝資源へのアクセスや利用への足かせにならないように、今後も重篤な課題が残っている。

#### 引用文献

- 1) Biber-Klenmm, S. and T. Cottier eds. (2005) Right to Genetic Resources and Traditional Knowledge. Basic Issues and Perspectives. C.A.B. International, Wallingford, UK. 400p.
- 2) Cunningham, D., C. Richerzhagen, B. Tobin and K. N. Watanabe 2005. Tracking genetic resources and international access and benefit-sharing governance: the role of certificates of origin. Work in Progress UNU 17 (2) : 9-12.
- 3) Dutfield, G. (2000) Intellectual Property Rights, Trade and Biodiversity. Earthscan Publications Ltd., London, 238p.
- 4) Ten Kate, K. and S. Laird (2000) The Commercial Use of Biodiversity. -Access to genetic resources and benefit-sharing-. Earthscan Publications Ltd., London, 398p.
- 5) Krattiger, A. F., J. A. McNeely, W. H. Lesser, K. R. Miller, Y. St. Hill and R. Senanayake eds. (1994) Widening Perspectives on Biodiversity. IUCN, The World Conservation Union, Gland, Switzerland and Cambridge,

- UK; International Academy of the Environment, Geneva, Switzerland. 473p.
- 6) Ravi, B., I. Hoeschle-Zeledon, M. S. Swaminathan and E. Frison (eds.) (2006) , Hunger and Poverty: The Role of Biodiversity. C. A. B. International, Wallingford, UK, 232p.
- 7) The Crucible II Group (2000) Seeding Solutions Volume 1. Policy options for genetic resources: People, Plants and Patents revisited. Co-published by International Development Research centre, Ottawa; IPGRI, Rome and DAG Hammarskjord Foundation, Uppsala, Sweden, 121p.
- 8) The Crucible II Group (2001) Seeding Solutions Volume 2. Options for national laws governing control over genetic resources and biological innovations. Co-published by International Development Research Centre, Ottawa; IPGRI, Rome and DAG Hammarskjord Foundation, Uppsala, Sweden, 243p.
- 9) Watanabe, K. N. and A. Komamine (Ed./author) 2000. Challenge of Plant and Agricultural Sciences to the Crisis of Biosphere on the Earth in the 21st Century. Landes Bioscience, Austin TX, USA. Landes Bioscience, Austin TX, USA. 309p.
- 10) 渡邊和男 2001. 植物遺伝資源なくして食糧保障、農林業やバイオ産業は存在しない。育種学最近の進歩 43 : 83-86. 日本育種学会編修。ISSN 0388-8177
- 11) 渡邊和男 (2002a) 第 1 節 食糧及び産業に関する植物遺伝資源. pp. 10-27. 新名惇彦・吉田和哉 (編) 植物代謝工学ハンドブック。NTS 株式会社、780p
- 12) 渡邊和男 (2002b) 生物多様性の保存・再生と利用。サイエンス & テクノロジージャーナル 12 月号 : 18-21.
- 13) 渡邊和男 2004. 国際環境における食糧農業遺伝資源取り扱いについての留意点。育種学研究 3 (3) : 233-238.
- 14) 渡邊和男 (2008) 第 8 章 遺伝資源の多様性と持続性。Pp148-163. 木村武史編 サステイナブルな社会を目指して. 319p. 春風社。
- (筑波大学大学院生命環境科学研究科  
遺伝子実験センター 教授)



## 農業生物多様性管理と農業・農村開発

西川 芳 昭

### はじめに

一般に、ある生態系の中に存在する生物多様性（作物の場合は品種）の範囲が広いほど、生態系は安定的で、また外部に対する抵抗性は大きいとされる。多様性に富む作付体系の生産性は単作の生産体系と比べて高くはないが、環境の変化等に対する危険には晒されにくい<sup>8)</sup>。生物多様性の持続的な管理を通じて、農業・農村開発を実現するには、この安定性と生産性のバランスをどのようにとっていくかが問われる。

2010年10月に名古屋で開催された生物多様性条約締約国会議の期間中にFAOは「第2回食料・農業のための世界植物遺伝資源白書」を発表した。生物多様性の中で人間が利用している大きな部分である植物遺伝資源が、世界の食料・農業の発展に重要な役割を果たしており、食料安全保障と持続可能な農業開発の基本的な資源であることが強調されている<sup>4)</sup>。本稿では、この植物遺伝資源に代表される農業生物多様性の管理と農業・農村開発の関係を、生物多様性条約の枠組みと議論の背景を踏まえて、実際の農村における事例の紹介から現状と今後の方向性について紹

介したい。

### 1. 生物多様性と生物多様性条約

生物多様性条約（CBD）は、生物すべてをカバーする国際的に法的拘束力のある条約である。条約における生物多様性とは、干潟や原生林のようないろいろなタイプの環境を意味する生態系の多様性・絶滅危惧種や田んぼの生き物など、いろいろな生き物の種の多様性・作物や家畜の遺伝資源に代表される同じ種の中にある多様な個性や遺伝子を意味する種内レベルの遺伝子の多様性といった3つの異なるレベルを含んでいる。本稿において農業生物多様性という用語は、主に遺伝子の多様性を意味するが、これらの3つは別個に存在するものではなく、互いが密接に関連し合って存在しており、農業生態系においてもすべての階層に注目する必要がある。

CBDは190カ国以上の国および地域が加盟している条約であることから、国際開発の文脈において生物資源を議論する際にはこの条約が重要な参照点となる。CBDでは、遺伝資源を含む生物多様性は国家の主権の下にあり、生物多様性を守る権利と義務は国家に求められ、締結国およびその国民・法人は法的に、この条約に従うことが必要とされる。したがって、遺伝資源の利用に関しては、事前に2国間で個別に合意した上で初めて資源が国境を超えることが可能になる。古くから

---

NISHIKAWA Yoshiaki : Agriculture, Rural Development and Agricultural biodiversity management.

研究者が共有してきた遺伝資源が人類共通の資産であるという幻想はもはや成り立たない。このことが、2010年名古屋で開催されたCBD第10回締約国会議で大きな注目を浴びた、遺伝資源へのアクセスと公平な利益配分の問題の文脈である。そこで次節では、このような国境を越えた遺伝資源利用の歴史的背景について述べる。

## 2. オプション価値を利用した農業生物多様性管理

開発途上国の農業・農村開発が本格的に議論されるようになったのは、開発援助の中でも決して新しいことではない。第二次世界大戦後初期に採用された構造主義の開発経済学においては、経済成長の恩恵はやがて貧しい人にも滴り落ちるという前提で経済開発政策が進められ、海外からの援助による社会資本整備が行われ、その投資は鉱工業の発展を優先的目標にしていた。都市と鉱工業を中心とした開発は、農村地域を貧しさから解放することには必ずしも大きな効果を持たなかった。その中で、緑の革命の技術的な成功は、農業研究への投資による品種改良が、その採用される地域において条件が整った時に、農業生産性を飛躍的に向上させる可能性を証明したといえる。この品種改良こそが、生物多様性を農業・農村開発のために用いた最初の明示的な事象と考えられる。

作物遺伝資源がなぜ資源と考えられるのだろうか。育種家にとって価値のあるものという考え方が、遺伝資源という単語の背景にあり、加工して財やサービスを生み出す原料であることを示している。緑の革命に代表されるように、育種素材として遺伝資源が利用され、人類の福祉向上に寄与したことは間違い

のない事実である。このような専門的育種家による利用は、遺伝資源が本来存在した地域とは異なる地域で利用されることになり、導入された地域において生態系の破壊などの問題も引き起こしている。

植物遺伝資源が消失しており、将来の育種素材が失われる危険があるという論理は、生物多様性の持つ多様な価値の中で、将来の使用価値を期待したオプション価値に根ざしている。将来の薬品開発の可能性などもこの範疇に入る。この価値故に、遺伝資源が地域からなくなる前に収集や保全する必要が訴えられてきた。しかしながら、実際には世界の多くの地域においては、生物多様性の直接使用価値である作物自体の現在の価値が利用されていることが多く、特に開発途上地域の農民にとってはこの価値がどのように認識・利用・維持されるかが、その生活の持続可能性に著しい影響を与えている。

## 3. 生物多様性の保全と開発の相克

一般に環境保全と開発の問題はトレードオフ関係にあると認識されている。生物多様性においても、例えば次のような課題が指摘されている<sup>7)</sup>。MDGでは、環境の持続性を目標としている第7番目だけでなく、極度の貧困や飢餓の撲滅を第1の目標に掲げている。世界経済の40%が生物由来や生態系プロセスの生産物に由来しているとされるため、これらの減少は世界経済に直接的な影響を及ぼし、貧困を増大させる可能性がある。また、わずか30種程度の作物種が世界の食料生産を支えており、動物性食品の90%はわずか14種の哺乳類および鳥類に依存している。これらの種の遺伝的多様性が減少することは、食料安全保障や所得の源を脅かすこと

になる。特に貧しい女性や子供たちが生物多様性の消失による否定的な影響を大きく受ける可能性がある。他に関連するMDG目標は、健康に関するもので（4・5・6番目）、低所得の農村住民は、多くの野生生物などを食品・薬品・微量栄養素源としている。また、WHOの調査によると、世界の80%の人々が日常のヘルスケアに必要な薬品を伝統的システムや薬品に依存しており、健康分野のMDG目標達成のためにも生物多様性の管理は重要な課題と考えられる。

作物遺伝資源の多様性の中心は、一般にその作物の栽培化が行われたところと一致するとされ、それは多くの場合、現在の開発途上地域に存在する。改良品種の導入によって在来品種の栽培が減少し、遺伝資源が消失していることは疑いない。しかし同時に、環境の多様性が大きな地域では、現在も作物の多様性が豊かで、そのような地域の生態的な不均一性および栽培体系の回復力の強さや、在来作物遺伝資源の多様性が農民に維持される要因となっている。農業の近代化や集約化に対する異なる選択肢としてではなく、持続的な農業のシステムの1つとして、農家自身が農業生物多様性管理を行いながら農業を営んでいることが報告されている<sup>2)</sup>。

#### 4. 生物多様性利用にともなう衡平な利益配分と国際協力

生物多様性条約においては、その目的は条約第2条に記述されている通り、保全・持続的利用と利益の衡平な配分であるが、多くの関係者が保全を第1の目的と考えてきたために、開発にとっての生物多様性の利用に関する議論がごく一部の関係者の間にとどまっていた。植物遺伝資源の保全と利用に関する

議論が本格的に国際的な場で始められたのは1960年代前半のFAOにおいてであったが、当初、近代的育種を前提とした先進国の育種研究者が議論のアクターの中心であったため、遺伝資源は育種素材提供のために探索・収集され、先進国の研究機関がその保全を行うことは当然のこととされていた。その後、他の資源問題と同様に南北問題の1つとしても大きな国際的課題となってきた。

食料・農業のための遺伝資源の由来を議論する際には、野生植物のように単純な議論は困難である。栽培植物の起源地を特定することは非常に困難であり、またすべての地域が遺伝資源において相互依存の上に成り立っていることも認識する必要がある。このため、遺伝資源を人類共通の遺産としてきたFAOによる国際的申し合わせとCBDの摺合せの努力が1994年以降行われ、1つの結論として、特に農業生物多様性を対象とした食料・農業のための国際植物遺伝資源条約がFAOを中心にまとめられた。その理念は、農業・食料のための一定の植物に関してはCBDと並存するシステムとして、遺伝資源の流れのシステム簡略化、多国間でのシステムの創設、相互信頼に基づく地球的規模の課題として対応するものである。多様なアクターが遺伝資源にアクセスでき、利益が農民に還元されるようにとの趣旨もある。

もっとも、遺伝資源の探索は大航海時代以来のプラントハンターにまで遡ることも指摘されており、植民地の拡大とともに、遺伝資源収集の活動も活発化していったことが南北問題や資源ナショナリズムの議論を遺伝資源に持ち込むきっかけになった。今回の締約国会議でも開発途上国側が利益配分でこだわった1つが、この植民地時代に収集された遺伝

表1 生物多様性（植物遺伝資源を含む）に関する理解の枠組の変遷

時期	遺伝資源の性質の理解	利用・協力の位置づけ・手法
International Undertaking (FAO) (1983)	人類共有の財産、農民の権利の概念	資金および技術で途上国支援 先進国による IBPGR 設立
生物多様性条約 (1992)	生物資源に対する国家主権保全・持続的な利用・利益の衡平な配分	利益の公正かつ衡平な配分、 技術移転の促進 Ex-situ → In-situ への傾斜
食料農業のための植物遺伝資源に関する国際条約 (2004)	遺伝資源は人為を伴う In-situ 保全・Ex-situ 保全・利用・機構と能力の開発	アクセスの推進と技術の共有、育種家・農民・地域社会の役割の明確化
名古屋議定書 (2010)	生物多様性が（単に保全の対象ではなく）開発の資源であることの再認識、利用には技術および資金が必要であることから先進国（企業）が負担していることの再確認、遺伝資源に関する伝統知識の重要性を明記	加盟国間の遺伝資源へのアクセスと利益配分メカニズム明確化（5条）とモニタリング・システム等の重要性（10条）の確認 利益配分の多国間システムの必要性認識（7条2）など

資源から得られた利益をその原産地に還元させる点であったが、最終的には議定書に明示されることはなく、一定の決着を見たと考えられる。名古屋議定書にいたる議論の変遷を表1にまとめた。

生物多様性を利用した農業開発の重要性は、今後も当分続くと考えられる。開発途上国において農業の経済的比重は減少し続けているが、同時に農村人口は増え続けているからである。日本の国際協力においては、生物多様性は環境保全の対象として理解されることが多く、農村開発の資源として認識されることは少なかった。世界銀行を中心として、農業・農村開発に対する国際協力は、近代化論に基づく農業の産業化を中心的目標として開発途上国農業の近代化と市場化を支援している。しかしながら、日本の国際協力においては、WTO 交渉や EPA 交渉等の農林水産業に関する国際交渉の円滑化だけでなく、開発途上国の飢餓・貧困の削減、森林の減少・劣化・砂漠化等の地球環境問題への対応、大規模かつ突発的な自然災害や動植物疾病等の問題も強く意識されてきたと考えられ、農業

生物多様性の管理もこの範疇で理解されることが出来る。このような ODA を含む技術協力は、非金銭的利益配分として名古屋議定書の実施においても重要な手法となることが予想される。

## 5. 生物多様性と農業・農村・食料問題の多面性

近年になり、多くの資源とは異なり、農業生物多様性は利用されることによって維持される再生可能な資源の1つであることが広く認識されるようになり、多様性の存在する地域での利用促進が先進国においても、また開発途上国においても行われるようになった。さらには伝統知との関係で、「利用しないとなくなってしまう」<sup>6)</sup> というメッセージも強く出されるようになり、農業生物多様性の管理と地域住民の参加による農業・農村開発事業が新しい持続可能な開発として注目を浴びている。それらの事例の中から、ここでは、ヨーロッパにおける農業政策との関連、気候変動との関係、地域振興と住民の栄養改善、多面的機能に関する側面等を取り上げ、紹介



したい。

### (1) ヨーロッパにおける農業生物多様性の持続的利用

ヨーロッパにおいては、長年にわたって実施されてきた共通農業政策における環境への配慮は、必ずしも生物多様性の保全に明確な効果を挙げていない<sup>3)</sup>。EU 地域の約半分の面積が農地であることを鑑みると、ヨーロッパにおける生物多様性はどのような農業が行われるかに大きく依存しており、これらの農地が価値ある農業生態システムを作り上げていることの認識が必要とされている。特に、引き続き増大する世界人口を養うためや、ヨーロッパにおけるバイオ燃料の生産目標達成のためには、生産性の高い土地においては農業の集約化を止めることは困難である<sup>5)</sup>。しかしながら、実際には農業の集約化に伴い農業生物多様性は大きな圧力を受けている。生物多様性を維持し、回復させることは農業生態システムから得られるサービスの供給に重要である。ヨーロッパの農業地域においては、食料・繊維・飼料・生物燃料などを供給しつつ、生物多様性を維持し、利用する可能性が考えられている。例えば、エコロジカルインフラストラクチャーと呼ばれるモザイク状の多様な土地利用の導入、作物の輪作に加えて地理的にも多様な作物生産の導入などが挙げられる<sup>3)</sup>。得られる便益は、生物多様性の維持のみならず、一般に農業の多面的機能で指摘されている多様なサービスと類似していると考えられる。

### (2) 多様性を守り、気候変動に適応する先住民<sup>1)</sup>

気候変動が世界の主食作物に影響を与えることはよく知られている。気候変動によって、主要作物が現在の生産地において栽培できな

くなる可能性もあり、育種研究者は、新しい病虫害の発生等の緊急時を含めて、気候変動による様々な変化に対応できる遺伝子の調達先として野生近縁種に期待している。しかし、この育種に利用される遺伝資源そのものも、その生息地の気候変動によって脅かされている。地域の気候が変化すれば、野生近縁種が消滅する危険性が高まるため、野生近縁種の保護に対するより一層の努力が必要である。

実際に気候変動によって苦しんでいる農をそのように支援するか、特に「先住民の農業手法や暮らし方をどのように気候変動の対応に活かせるか」が農業研究における近年の大きな課題の1つとなっている。2009年4月に開催された“気候変動に関する世界サミット”には400名以上もの先住民代表者が世界中から集まり、先住民の伝統的な暮らしや持続性のある生活様式がどのように気候変動の危機を遅らせることに貢献できるかが議論され、各国政府や国際機関が気候変動に関するプロジェクト等に先住民を含めることを要請した。

### (3) 栄養価や伝統文化の認識を通じた伝統作物遺伝資源の利用価値の増大<sup>1)</sup>

ケニアでは、ヨーロッパ由来の外来野菜を食べることが「現代的」で、地域原産野菜は「後進」または「貧困」の現れという考え方が広がっていた。農村から都市への人口移動に伴う食生活の変化、また都市に移ってきた人たちが地方、出身地域の文化と分断され、野菜に関する関連知識が消失している状況の中で、地域野菜品種の復活事業が行われた。このプロジェクトでは、国際機関”Bioversity International”が、国のジーンバンク、ナイロビ大学、農業省、国立博物館などと協力して、「地域原産野菜の栄養価は高く、また地

域における栽培にも適している」というような科学的知見を関係者に提供した。また、首都ナイロビのスーパーマーケットを含む流通・販売に関わる企業の参画を得て、これまでヨーロッパの野菜しか売られていなかったスーパーの売り場に地元原産の野菜が並ぶことになった。プロジェクトによって伝統野菜が販売できるものになり、生産者の収入向上にもつながっている。それよりも大きな効果は、特定の伝統野菜に関しては、貧困を連想させるため利用が抑制されていたものが、生産者も消費者も栄養価や収益性の高いことを教えられた時に、伝統野菜に肯定的な態度が形成され、それを通して自分自身の精神文化に対する誇りなどが体現化されたことである。

太平洋地域で栽培されている果実が黄色やオレンジ色のバナナ品種は高タンパクでビタミン A を多く含んでいる（ビタミン A は健康促進に必要な微量栄養素であり、この欠乏は、世界中で約 1 億 2000 万人の子どもの免疫力の低下や失明の原因となっている）。ミクロネシアのポンペイ島で発見されたバナナ品種はこれまで栽培が難しく、成熟するまでに時間がかかり、独特の食感と味のため、人々に好まれなかったが、そのビタミン A 欠乏に対する有効性が明らかにされ、アフリカなどビタミン A 欠乏が深刻な地域に導入するためのバナナ品種選抜に利用され得ると考えられている。

#### (4) SATOYAMA (里山) イニシアティブと多面的機能

農業・農村と環境の問題を考える時には、一般に「生産環境」、「生態環境」と「生活環境」の3つが考えられる。農業活動と環境を考える際には、農業活動が環境に与える負荷をど

のように制御するかという「環境保全型農業論」と、農業・農村（林業・山村）が持っている多面的な機能を評価しようとする「公益機能論」の2つの分野に大きく分けることができる<sup>9)</sup>。

生物多様性の管理と農業・農村開発の問題を扱う場合も、生物多様性の豊かな地域を保全しながら、より生産性の高い農業活動を実施しようとする方向と、生物多様性が存在することの公益性を外部的経済から内部化していく方向の2面に大きく分けられると考えられる。生物多様性保全が生産性を制限するという考え方は、後者の枠組みから出てきていると考えられるが、一方で、科学技術を用いた近代的農業が生物多様性減少の要因の1つであるという前提に立っていることも考えられる。

日本が締約国会議に先立ち提唱し、会議でも注目された里山イニシアティブはこのような複合的な取り組みの具体的な現れであろう。生物多様性に配慮した農林水産業の実施および農林水産物の供給が求められている中で、水田の生き物が豊かなところで栽培された「生き物ブランド米」が日本各地で生産されており、「森は海の恋人」を合言葉にした植林活動によって水源地から海までの多様な生態系や住民がつながり、漁業の振興も行う持続可能な開発も試みられている。

### 今後に向けて

名古屋議定書が合意されたことを受けて、今後食料と農業のための遺伝資源も含めた生物多様性の持続可能な利用と、便益の配分を促進するために様々な取り組みと枠組み間の調整が行われていく。しかしながら、調整には長期間の議論を要し、また先進国と途上国、

さらに先進国間、途上国間の利害が衝突することも予想される。CBDの枠組みを活かしつつ、各国・地域の事情に合わせた事例が積み上げられ、地域住民の資源に対するオーナーシップの増大するような農業生物多様性利用の協力展開が期待される。

具体的な項目として、第2回植物遺伝資源白書で提言されている、今後の食料安全保障と持続可能な農業の実現に必要な措置を列挙して本稿を閉じることとしたい<sup>4)</sup>。

- ・今後の気候変動等に対処する品種改良が必要であるが、そのためには時間がかかることを考慮して、特に途上国における育種能力の向上が必要である。
- ・将来必要とされる遺伝子を含むことが予想される、在来品種や農家が保全している品種・近縁野生種などの保全が、特に絶滅の可能性のある集団・地域において必要である。
- ・育種および種子生産・流通までを含む公的機関と民間との調整を含めた国家レベルの効率的・戦略的・統合的な農業生物多様性管理の方向性を確立すべきである。
- ・国際的レベルにおいても遺伝資源の保全・利用および農業生産・作物保護・食料安全保障はもとより、健康や環境問題全般に関係する諸機関の調整を改善すべきである。
- ・南々協力は一定の成果を上げているが、さらなる貢献が期待される。
- ・食料・農業のための植物遺伝資源が世界の食料安全保障や持続可能な農業に大きく貢献している事実が十分に政策決定者や一般国民に周知され、行動に必要な資金を確保する必要がある。

- ・持続性と安全保障を計測する信頼できる基準および指標を確立し、より正確なモニタリングを行う必要がある。
- ・貧困状態にあり、より過酷な環境に置かれている農家の個々の生産環境や社会経済状況に適応した品種開発のために、より分権的、参加型かつジェンダーに配慮した育種プログラムが実施されるべきである。
- ・種子供給のサプライチェーンにおける多様性の拡大や低利用作物の販売促進には市場の役割が大きく、資源に乏しい農家が市場および市場の情報にアクセスできるシステムの強化が必要である。

#### 参考文献

- 1) Bioversity International 2009  
GeneFlow, A Magazine about Agricultural Biodiversity.
- 2) Brush, S.B. 1995, *In situ* conservation of landraces in centers of crop diversity. *Crop Science* Vol.35. 346-354.
- 3) European Environment Agency (EFA) 2010 10 messages for 2010, *Agricultural Ecosystem*, 13p.
- 4) FAO 2010, *The State of The World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture* (特に第8章 *The contribution of PGRFA to food security and sustainable agricultural development* 参照).
- 5) Firbank, L.G., 2005, Striking a new balance between agricultural production and biodiversity. *Annals of Applied Biology* 146 (2) 163-175.
- 6) Li, S. and Song, Y 2010, Use it or Lose it, *Protecting the traditional knowledge,*

- genetic resources and customary laws of marginal farmers in Southwest China. International Institute for Environment and Development (IIED), 21p.
- 7) UNU-IAS, 2008, MDG on Reducing Biodiversity Loss and the CBD's 2010 Target.
- 8) 大賀圭治、2004、『食料と環境』岩波書店、p.175.
- 9) 嘉田良平、1999、「地域農業の環境保全論的接近」、地域農林業経済学会編『地域農林経済研究の課題と方法』富民協会、112-121.
- (国立大学法人 名古屋大学大学院国際開発研究科)



## 生物文化多様性と農山村振興 ～在来品種と伝統的知識体系～

木俣美樹男<sup>1</sup>・井村礼恵<sup>2</sup>・大崎久美子<sup>3</sup>・川上香<sup>4</sup>・和田綾子<sup>3</sup>

### はじめに

雑穀の栽培起源と伝播の研究に1970年代初めから携わってきた。雑穀は近代的な品種改良が進められておらず、各地で栽培されてきた在来品種は研究対象としてとても優れている<sup>1)</sup>。日本の伝統的畑作地帯である山村に限らず、インド亜大陸や中央アジアなど海外の農山村において民族植物学的なフィールド調査を行う中で栽培植物における生物多様性が文化多様性に裏打ちされていることを知り、生物文化多様性 (biocultural diversity) の保全の重要さに気付いた。さらに、環境学・環境学習原論の基礎として民族植物学を置き、伝統的知識体系と科学的知識体系の比較から、これら知識体系の何らかの調和や原則を持った統合の道を探ることを目指すようになった<sup>1,2)</sup>。

日本有機農業研究会の全国種苗調査に参加して、有機農家における在来品種の保存状況を面接聴取している。これまでに、千年の都であった京都、鎖国の江戸時代に唯一海外に門戸を開いていた長崎、古くに中国と関係が深かった福岡、島嶼という海の境界をもった奄美大島 (鹿児島) と沖縄を調査した。特色

ある地域の有機農家などの聴取と農耕地の観察調査により、新たな学びが多くあった<sup>3,5)</sup>。

生物多様性条約第10回締約国会議に対して、在来品種の種子の重要性を提言するために、CBD市民ネット・人々とたねの未来作業部会を主宰した。この部会の提言書では日本が食料農業植物遺伝資源に関する条約を批准するように求めている。

### 1. 農山村振興の手法

農山村振興のためにはエコミュージアムという活動概念が有効であると考え<sup>10)</sup>、「農山村エコミュージアム」という下位概念を提案し、現実の農山村で30年余りモデルづくりを実践している。農山村の多面的機能を活かせば、農山村エコミュージアムの活動概念は国内外のどのような地域にも適用でき、都市民が伝統的知識を学ぶ環境学習の場としても良いからである<sup>1)</sup>。

#### 1) エコミュージアム日本村

農山村エコミュージアムの前史 (1970年代後半) は東京都奥多摩町で構想した山村生活学習センターに始まる。檜原村、旧五日市町で開始した東京学芸大学公開講座冒険学校事業が埼玉県旧大滝村 (1980～90年代) に移り、文部科学省委託の環境教育指導者研修も含めて、いくつかの環境学習事業を実施して奥秩父エコミュージアムの展開を図った。その後、甲斐の山梨県小菅村 (2000年

---

KIMATA Mikio, IMURA Hiroe, OHSAKI Kumiko, KAWAKAMI Kaori and WADA Ayako: Biocultural diversity and rural development in a view of local variety and traditional knowledge system.

代)に移動して、現在も「エコミュージアム日本村」づくりを進めている。また、この応用として、タイのウタイタニのカレン族の村で環境学習キャンプを続けている(1990年代後半～)。これらの場所を選んできたのは雑穀などの伝統的な在来品種の栽培をめぐる生物文化多様性が色濃く残されており、農耕文化基本複合(たねから胃袋まで)<sup>7)</sup>を中心とする伝統的知識体系の習得という人々にとって重要な環境学習プログラムが適用できるからである。エコミュージアム日本村は日本の基層文化である山住みの縄文文化の系譜を学び、この島国に住む人々が日本人になるための環境学習の場である。農山村の若者の職場と都市民の学びの場としてエコミュージアム日本村の中に環境学カレッジをつくり、農山村振興を図ろうと考えているのである<sup>4)</sup>。

## 2) 在来品種の調査から見た農山村振興

日本有機農業研究会の種苗調査によって小規模有機農家の知識・技術に関する数多くのことを学んだ。在来品種は地域固有の環境の中で自然選択と人為選択を受け、適応しながら、実に雑駁な変異を内包して自家採種により継承されてきた。在来品種を継続するには、これに対応した農耕文化基本複合、すなわち栽培、加工や調理技術が必要である。京野菜の在来品種は千年の都の歴史を背景にした農耕文化基本複合を伴って継承され、現代でも京ブランドとして全国展開している。奄美大島や沖縄本島を含む亜熱帯の南西諸島では、旺盛に生物が生育する農耕地生態系の中で自給的な有機農法が営まれて、島野菜の多くの在来品種が畑に確実な位置を占め続けている。長寿村として知られた大宜味村は在来果樹のシークァーサーと新たにマンゴーを商品作物にしている。福岡で見た有機農法では、

落ちた種子から発芽した実生の苗がそのまま畑に移植されていた。多種・多品目でかつ雑駁な在来品種の栽培は、高い遺伝的変異を潜在させている。さらに雑草と共存する草生栽培や水草とドジョウを加えた合鴨農法など、農耕地生態系レベルでの生物多様性を高める技術はとても興味深い。

## 2. 在来品種による農山村振興の事例

在来品種をめぐる生物文化多様性を継承し、新たに事業展開することが農山村振興にどのように関わるのかを、日本の山村における具体的な展開事例のうちで、著者らが関わりをもっている4ヵ所を次に紹介し、農山村の課題解決の可能性を抽出してみたい。

### 1) 山梨県小菅村

東京学芸大学民族植物学研究室が実施してきた1974年からの雑穀を中心とした在来品種調査は山梨県小菅村を対象とした1999年以降の追跡調査へとつながってきた。70年代と比較すれば、雑穀の栽培者は減少したものの、21世紀になっても固有の地域環境と密着した生活文化の中で確かに在来品種は継承されていた。村民が雑穀のことを「尊いもの」と表現するほど大切にしており、祭りなどのハレの日のご馳走、信仰に関わる年中行事の儀式での使用、親戚などへの貴重な「おすそわけ」として、栽培が維持されている。

#### (1) 雑穀在来品種の復活の試み

栽培者が高齢化しているため、「息子たちの世代にはもうなくなるかもしれない」という声も聴かれた。2003年以降、雑穀在来品種を保存、普及することを目的に地域の栽培技術顧問の指導を受けて、在来品種を保存するための雑穀栽培講習会や、理解を深めるための雑穀文化セミナーを始め、今日では植物

と人々の博物館の事業として続けている。

雑穀を地域経済に加えるように提案したところ、小菅村の財団法人水と緑と大地の公社が雑穀の買い取りを、村役場が栽培助成を始めることになった。このシステム開始には同財団に属する小菅物産館での雑穀クッキー販売、小菅の湯レストランでの雑穀メニューの提供が始まり、雑穀の需要が高まったことが影響した。地産のものを提供したいという当時の総支配人と調理長の想い、および雑穀を「尊いもの」とする村民の価値観が生物文化多様性の視点から、雑穀はじめ在来品種を維持すべきと考える植物と人々の博物館の活動をつないだといえる。東京学芸大学民族植物学研究室は、小菅産アワ、キビ、モロコシを材料とした雑穀発泡酒ソビボ・ピーボを麦雑穀工房マイクロブルワリーと共同開発し、2010年から小菅物産館で期間限定販売を始めた。

## (2) 植物と人々の博物館

植物と人々の博物館は民族植物学と環境学習原論の視点で調査研究、展示、農山村振興、学習活動を行っている。例えば、①多摩川源流地域のホーム・ガーデンにおける栽培植物の在来品種に関する調査を継続し、遺伝的侵食の実態を明らかにし、農耕地保全の手法を開発する、②小菅村教育委員会が村民から寄贈を受けた民具の整理、データベースづくり、使用法などの聴き取り調査を文化財審議委員会の協力により実施し、民具展示室の整備を進める、③東西雑穀プロジェクトは多摩川上下流住民が交流しながら、キビやアワなどの雑穀を栽培・加工し、新しい商品の開発を目指した。また、④ELF環境学習中堅指導者研修会などを進めてきた。小菅村の民具展示の常設に併せ、東京学芸大学民族植物学研究

室ほかで収集してきた植物製民具をコレクションに追加展示し、農林業や環境を学ぶ場と機会を広く提供している。

## 2) 山梨県上野原市の西原地域

山梨県上野原市西原地区には、キビやモロコシなどの雑穀の穂、ソバの花が風に揺れる畑地と昔ながらの古民家や納屋が散在し、梓川には水車2機が現役で粉を挽く、懐かしい日本の原風景が広がる。

### (1) 小規模自給農家の伝統的農業知識

小規模自給農家であるインフォーマントは、農業試験場に勤めていた父親に幼い頃から農作業を仕込まれていた。農業だけでは生活できない山村地域のため多摩地域まで通勤していたが、畑作は維持し続けてきた。現在は自宅に隣接する3カ所と、徒歩5分の日当たりのよい傾斜地にある畑を耕作している。彼らの農作業はすべてにおいて、私利私欲を超え、伝統を守ることとその普及継承の信念で貫かれている。伝統的な農法では、斜地での耕作法や木槌での脱穀、唐箕での選別、水車での製粉、秋のカヤ刈りによる立て草（敷き草用）、落ち葉による堆肥作り、冬場の天地返し、麦踏み等を行い、機械や化学肥料、農業に頼らない持続可能な方法を守っている。また、シイタケ栽培、ワサビ栽培、庭の一角に作った伝統的炭窯による炭焼きと、百姓仕事の範囲は広い。農事暦に従い、1年間を通して休む間もなく耕作、様々な種子の播種と収穫、脱穀、保存の作業をこなしていく。毎日の食卓はそれらの収穫物ではほぼ賄われる。毎朝、アワかキビの入った御飯と野菜の煮物を食べ、夜はどんなに農作業で疲れていても必ずソバを打つ。

### (2) 自家採種と伝統農法の伝承

栽培する作物は延べ80品種で、その内自

家採種を続けて種子を守っているものは55品種、自家採種率は70%にもなる。ジャガイモだけでも10種類、アワはウルチとモチそれぞれ2種類ずつと、同じ栽培種でも数品種ずつ作るのが特徴的である。これだけの種子を守り続ける苦労は並大抵ではない。種子を持ち込んで栽培を依頼する人や、種子を譲り受けに来る人々も多い。飾らない人柄を慕って、帝京科学大学のサークルの若者たちや看護婦をやめて農業修行にきた女性、韓国からの留学生等、常に様々な人々が入り出している。最近ではベトナムの農村にも出かけ、伝統的農耕技術を惜しみなく伝えている。びりゅう館の販売所には、雑穀などを出荷している。

### 3) 長野県飯田市の遠山郷

遠山郷は長野県の東南部にあり、静岡県との境に位置し、赤石山脈と伊那山地に挟まれた急峻な地形を持つ。

#### (1) 遠山郷の雑穀栽培

遠山郷(旧上村)では、1955年頃まで家の周囲や近くの山にある常畑と、奥山にある焼畑で雑穀を栽培していた。常畑では冬作物のオオムギと、夏作物のモロコシ・キビ・モチアワ・シコクビエの二毛作が行われていた。焼畑では夏に雑木を焼き、その直後にソバを播種し、翌年にウルチアワやヒエ、その次の年はダイズやアズキというような輪作体系であった。旧上村下栗、中郷では収穫したウルチアワ・オオムギとイネを混ぜたミクサメシを主食の一部としていた。

#### (2) 栽培雑穀の種類

遠山郷ではキビ・モチアワ・モロコシが高い割合で栽培されていた。また、作占いに用いる目的でウルチアワが栽培継承されていた。モロコシは傾斜地で栽培されるため、風

の影響を受けにくい矮性品種の方が栽培しやすいが、草丈の高い品種は味が良いため、この品種を途中で植え替え、矮小に育てる栽培方法が伝えられている。正月のモチにモチイネ・キビ・モチアワと並んで、モロコシのモチも搗いた。「一番食べやすい」、「シコクビエの粉だけでつくったダンゴはかたいがモロコシ粉を入れると柔らかくなった」などが聞かれた。くせがなく、モチイネ粉の代用としても利用されてきたモロコシは主食に近い食材であった。

旧上村中郷地区では、作占いのためにウルチアワが継承されている。管粥の神事と呼ばれ、毎年2月14日に地区の神社でウルチアワの粥を煮て、37本の短く切ったスズダケを入れ、そこに入ったウルチアワの粥の量で対象となる作物の出来を占う神事である。この神事にウルチアワは欠かせないため、数人で栽培して種子を更新している。

#### (3) 栽培継承の伝統的要因と地域的要因

雑穀栽培経験などの伝統的知識を持つ栽培者が健在で、伝統食である雑穀のモチ・キビ・オコワ・キビボタモチ・モロコシのシルコが現在でもよく食されている。また、これらは行事食にもなっており、季節の贈答にも利用される。急峻な地区が多いが、移動販売車が生活物資の販売を支えており、この販売者が雑穀栽培者から直接雑穀やソバを仕入れ、流通も担っている。栽培者は自家消費用に雑穀を栽培するが、余剰分は知り合いに庭先販売する。

雑穀の種子更新は家々で行われる。「たね切らんよう、たね失いしんように」という言葉が伝えられ、高齢の栽培者は食料難を意識した種子更新を行っている。種子を失った場合でも、地区の栽培者から提供を受けられる



共同体が健在である。雑穀の精白の煩雑さが原因で栽培をやめる例は多いが、個人で精白機を所有して親戚や近所の需要を賄い、また雑穀精白可能な米穀店があるために、精白を委託することができる。このような伝統的要因と地域的要因が複合し、遠山郷の雑穀栽培は継承されている。

#### 4) 神奈川県相模原市の津久井地域

津久井在来ダイズは神奈川県旧津久井郡の農家が栽培してきた在来品種である。自給用にわずかに栽培される幻のダイズとなっていたが、2000年度から新規栽培農家が県民対象の農業体験事業を始め、様々な活動に取り組んでいる。

##### (1) 津久井在来ダイズの栽培の特徴

伝統的栽培農家では、少なくとも明治期にはダイズを栽培し始めていた。1977年に名付けられるまでは単に「地大豆」と呼ばれ、商品作物としてではなく、オオムギやコムギとともに味噌や醤油の自給用に不可欠な作物として栽培され、地元の醤油屋や麴屋がそれを支えてきた。自給の必然性がなくなった現在でも、伝統的栽培農家は自家消費と家族や親類へ届けることを目的に味噌を加工している。

複合的な経営が特徴の新規栽培農家の多くは農業体験方式の栽培方法を採用しており、生産段階にかかわる消費者の存在が人手不足の農家にとって重要な労働力となっている。さらに、栽培農家がダイズの生産だけでなく、加工・販売段階にまで力を入れ、自発的に業者とのつながりを深めている。かつて伝統的栽培農家が持っていたダイズをとりまく地域経済的な生産・加工・消費ネットワークが、各々に適した新たな形で再構築されつつあるといえる。

##### (2) 津久井在来ダイズの栽培を支える要因

伝統的栽培農家は他のダイズ品種と比較しても、①手がかからず、最も育てやすいこと、②味がよいこと、③安定的に量が確保できることから津久井在来ダイズの栽培を継続している。高齢のため、身体的な理由から規模拡大は望まないものの、「先祖が残してきた畑だけは自分の手で維持していきたい」という意思が彼らの栽培意欲を支えている。新規栽培農家はダイズの持つ①加工業者との連携が不可欠な加工応用力、②窒素固定による地力回復力、③農地の土質との相性(収量安定性)、に着目して栽培を始めた。また、津久井地域で生まれ育った栽培農家は「合併によって消えた『津久井』の名を持つ在来ダイズを大切にしたい」、「津久井が誇れるシンボルにしたい」という言葉に裏付けされるように、地域に対する愛着心を津久井在来ダイズに注いでいる。在来品種の栽培は食料としての適性だけでなく、栽培農家が持つ地域や土地への愛着心とその持続願望の意識に強く支えられているといえる。

## おわりに

### 生物文化多様性と農山村振興

上述した事例のほかにも、身近な所に栽培植物の在来品種をめぐって人々が集まり、農山村振興につながるいくつかの優れた事例が報告されている<sup>9)</sup>。山間地が多い日本では、地域環境と歴史文化が各地域に固有性を与えており、どこの小規模自給農家でも在来品種への強い愛着は共通するものである。在来品種の復活継承は農山村振興の重要な鍵である。現実の地域経済の中に位置を確立していくことが課題であり、自給農家の生業、ホーム・ガーデンから提携家庭、さらに市民を交

えた地域協働のコミュニティ・ガーデンへの拡大が望まれる。食料の安全保障のためには、農山村に流域の小都市加えて地域経済圏を形成する必要がある。小都市の農耕地でも農山村と連携した在来品種の活用による地域振興を図ることができる。例えば、東京都小金井市ではNPO ミュゼダグリが公民館活動で東京江戸野菜として在来品種を復活し、多数の食堂で活用されるようにした。この事業には市内の農家、農協経済センター、東京都・小金井市の行政、東京学芸大学および小菅村が連携していた。生物文化多様性保全のために、在来品種の種子とこれに伴う伝統的知識体系の継承は重要であり、試験研究機関、市民団体、農家などいろいろなセクターが連携したネットワークの構築が求められる<sup>6,8)</sup>。

## 引用文献

- 1) 木俣美樹男 2004、農耕文化基本複合をめぐる環境教育学の方法論、環境教育 14 (2) : 56-67.
- 2) 木俣美樹男 2010a、雑穀の文化誌 1 ~ 12、グリーンパワー 373 ~ 384 号 : 6-7.
- 3) 木俣美樹男 2010b、長崎県と福岡県における有機農耕地の生物多様性、有機農業に使う種苗に関する生産・流通・利用実態調査報告 (2)、pp.57-76、日本有機農業研究会.
- 4) 木俣美樹男・井村礼恵 2008、ホーム・ガ

ーデンによる雑穀の生物文化多様性保全～エコミュージアム日本村「植物と人々の博物館」づくりを通じて～、エコミュージアム研究 13 : 34-42.

- 5) 木俣美樹男・川上香 2009、京都における在来野菜の系統保存と有機農業、有機農業に使う種苗に関する生産・流通・利用実態調査報告 (2)、pp.57-78、日本有機農業研究会.
- 6) Moony, P.R. 1991、種子は誰のもの—地球の遺伝資源を考える、八坂書房、180pp.
- 7) 中尾佐助 1966、栽培植物と農耕の起源、岩波書店、192pp.
- 8) 西川芳明 2005、作物遺伝資源の農民参加型管理—経済開発から人間開発へ、農文協、209pp.
- 9) 農林水産省農村振興局 2006、食文化を核とした慣行的な魅力度向上による地域活性化調査、186pp.
- 10) 大原一興 1999、エコミュージアムへの旅、鹿島出版会、183pp.
- 11) 阪本寧男 1988、雑穀の来た道：ユーラシア民族植物誌から、日本放送出版協会、214pp.

(<sup>1</sup>東京学芸大学教授・<sup>2</sup>東京学芸大学非常勤講師・<sup>3</sup>東京学芸大学院生・<sup>4</sup>江戸東京博物館学芸員)



## エチオピアのコミュニティ・シードバンク事例にみる 農民主体の農業生物多様性管理

福田聖子\* 西川芳昭\*\*

### はじめに

世界の飢餓人口は増加し続け、2015年までに飢餓半減というMDGs開発目標を達成するためには、アフリカ農村部における持続的な開発および農業開発が必須であるといわれている。さらに、アフリカの貧困削減の鍵は農産物生産・販売推進であるが、輸出志向の花卉産業等が環境負荷を増大し、必ずしも国内飢餓の根絶に貢献しないとも評価されるように、農業生産性の向上と環境保全が両立する持続的な農業・農村開発の方法が求められている<sup>(4)</sup>。

一方、人類生態学者の掛谷<sup>(1)</sup>は、アフリカの在来農業の潜在力が過小評価されている問題を挙げ、アフリカの「農」の過去・現在・

未来を考える時、「集約的な在来農業」の研究が重要な課題であるとし、アフリカにおける持続的な集約的農業の可能性に関して、在来農業のシステムが持つ集約性の質とそれが内包する意味づけを知っておくことの重要性を指摘している<sup>1</sup>。

このような背景の下、アフリカの持続的な農業・農村開発のための資源として、農業生物多様性<sup>2</sup>が注目されており、2010年7月には、「アフリカ農業研究フォーラム (Forum for Agricultural Research in Africa: FARA)<sup>3</sup>」の科学週間開催中に、2日間にわたる生物多様性に関する会議が行われ、アフリカの農業生物多様性に関する研究および開発において、サブ地域機関と国立農業研究システムの努力

---

NISHIKAWA Yoshiaki, FUKUDA Seiko : Agrobiodiversity Management with Farmers Active Involvement -A Case of Community Seed Bank in Ethiopia-

<sup>1</sup> アフリカ諸国の農業の未来を食料安全保障の視点から、国際的な食料援助や食料購入のための借金に見合う増産をいかに達成するかを考えるのは当然とした上で、アフリカで行われてきた農業開発援助の大半の内容とその失敗例をみても、アフリカの在来農業の潜在力が過小評価されてきたと指摘する<sup>(2)</sup> アフリカの農業の未来にとって生産性増強は大きな課題であり、その1つの道が農業の「集約化」であるというのが一般的な見解であるが、近代的な農業の直接的な導入は再考されるべきであり、アフリカの大地が育ててきた集約的な在来農業に目を向け、そこから多くを学ぶ必要がある<sup>(1)</sup>。

---

<sup>2</sup> 農業生物多様性とは、生物多様性の中でも、我々が栽培・食する植物と、それらの「野生の近縁種」の遺伝的多様性のことであり、農業生態系、作物種/品種、地方品種また交配による野生近縁種、多様性に関する文化および在来知 (IK) などが挙げられ、生物多様性の不可欠な要素であり、食料および農業のための遺伝資源である (FAO 2010)。

<sup>3</sup> 「アフリカ農業研究フォーラム (FARA)」は、アフリカ連合 (AU) の全面支援を受け、世界銀行やアフリカ開発銀行などドナー機関と協力の下、アフリカにおける貧困削減を目指して、持続的な農業と生活改善の技術的側面を担い、多くの研究支援プログラムを実施している組織である。AUの「アフリカ開発のための新パートナーシップ (NEPAD)」に基づく、「包括的アフリカ農業開発プログラム (CAADP)」を強力に推し進めている (大矢 2010)。

を支援するために「アフリカのための農業生物多様性 (Agricultural Biodiversity Initiative for Africa : ABIA) <sup>4</sup>」が設立された<sup>(5)</sup>。

このように、生物多様性が地域の持続可能な発展を支える重要な資源であることが広く認識されつつあるにも関わらず、それらを管理するための組織および制度については十分な研究が行われていない<sup>(3)</sup>。農業生物多様性を農村開発の資源として利用しているミクロレベルの事例報告を積み重ね、持続的に利用できる組織の確立に必要な基礎的知見を提供することは、アフリカにおける農業・農村開発の戦略開発につながり、かつ生物多様性の保全に資するとも考えられる。

本稿では、1990年代から農業生物多様性の管理事業が多く実施されてきたエチオピアにおける現地調査に基づき、地域における作物遺伝資源管理が比較的長期にわたって観察

されるコミュニティ・シードバンクを現地 NGO の事例から、農民が主体的に農業生物多様性の管理に関わるために必要な組織の役割を明らかにしたい。

## 1. エチオピアにおける農業生物多様性管理の現状

エチオピアの自然は 5 km 単位で変化するといわれ、多様な気候と土壌に適応する農業が必要となり、作物の多様性が重要である。さらに近年は、気候変動の影響が農業生産性に大きく影響しており、安定生産を目的とした農業生物多様性の管理の重要性が再認識されている。現在エチオピアでは、大半の農家が公的な機関の生産した認証種子を手に入れることができず、85%の農家が非公式な種子セクター（自家採種、農民間の種子交換等）に依存しているといわれている。また、毎年約 1400 万人が食料援助を必要としている深刻な食料不足を克服するため、優良種子の需要を満たす開発が続けられてきている。しかし、公的機関であるエチオピア種子公社による種子供給量は圧倒的に不足しており、民間企業の種子販売活動も一部のトウモロコシ F<sub>1</sub> 種子を除きほとんど見られない。

各研究機関でも、改良品種の育種が行われており、研究所近郊では改良品種の普及および農家による優良種子生産が進められている。しかし、高収量・高収入に結び付く改良品種を求める農家が多い中、改良品種の導入による在来品種の消滅も危ぶまれている。農家が望む収量増加（改良品種の導入）と伝統品種の保存・管理の両立は困難である。多くの研究者は、収量を増加させる新品種の導入に集中しており、農家や地域の種子や食料の安全保障や作物遺伝資源の多様性について考

<sup>4</sup> ABIA の協力体制の必要性は、2008 年 3 月にタンザニアのアリュージュシャにおいて 55 カ国から 206 名が参加し開催された「食料、栄養、収入と持続的な開発のための未利用な植物 (Underutilized Plant Species for Food, Nutrition, Income and Sustainable Development)」に関する国際会議において指摘され、技術的な実施においては、国際生物多様性センター (Biodiversity International、旧国際植物遺伝資源研究所 : IPGRI) が FARA と技術面でのパートナーになる予定である。

<sup>5</sup> USC カナダ (Unitarian Service Committee : USC) は、カナダ政府の支援を受け、1945 年に設立された国際 NGO である。USC カナダは、アフリカ、アジア、ラテンアメリカの 10 カ国で現在活動中である。アプローチ方法である「生存のための種子 (Seed of Survival : SoS) プログラム」は、地域から失われた作物の多様性を再生するために、以前に採集・保全された在来品種を、国立ジーンバンクの研究者チームと農家で協力してその最も適した地域に再導入し、再保存することを目的としている。マクロレベルの法律からミクロのコミュニティレベルまで、種子保全の阻害要因を取り除くための活動を行っている。

慮した改良品種導入は必ずしもなされていない。

このような背景の下で、優良種子の確保による種子や食料の安全保障と農業生物多様性の管理の両立を目指したマイクロレベルの事例として、USC カナダ<sup>5</sup> 支援による現地 NGO のエチオピア有機種子行動 (Ethiopia Organic Seed Action : EOSA) のコミュニティ・シードバンク<sup>6</sup> (CSB) が注目されてきた。

## 2. エチオピアにおけるコミュニティ・シードバンクの歴史

エチオピアでは、国立ジーンバンクによる在来品種の収集が 1970 ~ 80 年代から行われてきた。また、1980 年代後半には、研究機関等が協力し、農村レベルで CSB の活動が開始された。1994 年までに、GEF (Global



写真1 手前にシードバンク、奥側にジーンバンクを併設している。  
(2010年3月9日撮影：福田)

Environment Facility) プロジェクトによって国内 13 ヲ所で CSB が設立された。CSB 設立の際の地域の選定は、遺伝資源の多様性が歴史的に貴重な場所から行っており、本稿で紹介する Ejere と Chefe 地域は特にコムギなどで遺伝子資源の多様性が豊かなホットスポット地域であるため、GEF プロジェクトが対象のサイトを定める際に選ばれた。中でもタンパク質含量が高いマカロニコムギ (Durum) は、パスタ用として需要が高く、イタリアでも注目されており、2007 年にはイタリアのスローフードに関するイベントに Ejere の代表が参加している。

1985 年に国立ジーンバンクが種子の採種・収集を行う際にも、Ejere と Chefe 地域では多くの農家から種子が採種された。しかし、Ejere や Chefe に CSB が設立された時は既に在来種コムギの 95% がなくなっていたといわれている。原因としては、両コミュニティが農業研究所に比較的近く、新品種の入手が容易で農民は次々と新品種に切り替えたためと考えられる。CSB 設立時には、ジーンバンクが採種した種子を地域の農家に戻すな

<sup>6</sup> <コミュニティ・シードバンク> 農家がメンバーとなり、メンバー自身が中心となって運営される、村落内で地域に合った作物品種の種子を保存・管理する場所と組織のこと。シードバンクでは、種子は麻袋に詰められ、倉庫に保存される (写真1)。<コミュニティ・ジーンバンク> シードバンクの奥手に棚が設置され、褐色瓶にラベル (作物名、品種名、採種地など) を付けて少量の種子が展示・保存されている。国立のジーンバンクから持ち込まれている種子と農家から収集された種子の両方がある。地域によって保存されている作物・品種は異なり (7 km しか離れていない Ejere と Chefe でも異なる)、地域特性 (気候・土壌) に合ったもの、またその地域で採種されたものを中心に常温で保存されている (写真1)。

<国立ジーンバンク> 各地域で収集した 1 万 1000 のサンプルを試験場の冷蔵庫で保管するとともに、on farm condition においても管理している。試験場で発現する形質と農家の圃場で発現する形質が異なり、遺伝子も変化していくため、農家の栽培圃場で実際の状況下での試験が重要になるためである。遺伝子の共進化 (co evolution) によって、より適した遺伝子が選抜され、莫大な生物多様性を生み出していくことが認識されている。ドイツの援助によって設置された。

No.	Code	Varieties
1	9977	Karkara
2	78	Geta
3	775	Geta
4	7777	Geta
5	7787	Shehama
6	777	Geta
7	7777	Loda
8	777	Harzhele
9	7777	Dka
10	777	Sejala
11	7777	Gabira
12	7777	Bawnde
13	777	Buktu

写真2 ChefeのCSBで扱われている主要13品種の在来コムギ(2010年3月10日シードバンクにて 撮影:福田)

どの取り組みが行われた。活動開始当初は、ジーンバンクから持ち出せる種子量が制限されていたため、わずかに1掴みの種子から栽培が開始され、地域の農家によって増殖が行われた。

栽培作物の多様性は、気候変動による収量・収穫のリスク、市場価格変動、社会・政治的によるリスクを回避するためにも重要であると考えられており、EOSAのCSBが扱う種

\*例えばChefeのCSBでは、59種類(穀類、マメ類、油糧作物類、野菜・根菜類等)の作物および品種を扱っている。現地スタッフの聞き取りに基づくため種および品種の異なるレベルのものがそれぞれ一種類と数えられていたが、コミュニティレベルで扱っている遺伝的多様性を示す数字ではある。  
Cereals Barley (オオムギ)、Wheat (コムギ)、: *Triticum aestivium* (パンコムギ) *Triticum Durum* (マカロニコムギ、品種名 Hara, Kubssa, Gerardo, Lelisie, Ejeressa, Black wheat)  
Pulses (マメ科) : Haricot beans, Field peas, House beans, Gibto, Fenugreek, Faba beans, Soya beans, Veteh, Lintils, Chick-peas, white, Chick-peas, red  
Oilseeds : Rape seed, Sesame, Safflower, Groundnuts, Linseed, Neug,  
Vegetable : Lettuce, Head Cabbage, Ethiopian Cabbage, Tomatoes, Green peppers, Red peppers, Swiss chard, Root Crops Onion, Carrot, Beetroot

子の品種は地域の農業システムによって決まるため、各CSBによって異なる\*。

特定の年にシードバンクが配布する種子の品種を決める要素としては、バンクに準備できている種子の量が大きな要素ではあるが、農家の嗜好も考慮して選ばれている。EOSAが農家による多様な作物の品種の保全をすべて支援しようとしても、限られた予算やスタッフで実際に実行することは難しい。そのため、EOSAが種子の在庫と多様性、市場価格のすべてを考慮して、毎年植え付け前に今年の栽培作物・品種の上位3品種を推薦している。農家はその中から自分達の興味や関心に沿ったものを選び、作物・品種を3種類選定し、植え付け前の時期に種子の配分を受ける。それぞれの参加農家は、CSBから入手した種子以外にも自家採種や交換によって入手した品種を栽培している<sup>7</sup>。

2010年の場合、EOSAは各地域に適した32品種を選定し、その中で特に4品種を推奨した。推奨品種はCSBの在庫種子量と市場価格、来年度にEOSAが他の地域に新設するCSB用買い取りも考慮し、各CSBのメンバーと相談して決定している。農家と

<sup>7</sup>例えば、コムギを3品種、ヒヨコマメを3品種(白・赤・緑)、マメ類、その他の油脂作物をいくつかの作物品種を合計して11種類を栽培している男性は、多種多様な作物栽培は伝統的な農家の戦略であり、単一栽培と比較して、以下の利点を挙げている。①労働力の分散: 1つの作物を広面積で育てるよりも、複数の作物を育てる方が同時に植え付け・収穫しなくてよい。②市場価格の変動に対応: マーケットで一種類の価格が下がっても、他の作物を売って収入を得ることができる(コムギの価格は2008年上昇、2009年は下落、一方マメ類は逆の価格変動)。③土地の肥沃度維持: 輪作によって、土地の肥沃度を維持し、次の世代に残すべき土地を豊かにすることができ、次世代に健全な土地を継承できる。



写真3 シードバンクで返却される種子を受け取るメンバー  
(2010年6月17日撮影：福田)

EOSA が契約して種子生産をしているわけではないが、EOSA の上乗せ価格を期待して栽培を決める農家も存在する。

通常、農家は3月上旬に作物の収穫を終了し、3月後半に利子分の20%を加えてCSBに種子を返却する。残りは、自家消費および販売されているが、詳細は農家によって異なる。

### 3. 国際 NGO ・エチオピア政府関係機関等との協働

EOSA は、国内外の様々な機関と協力してCSBの運営に関わっている。ここでは、特に密接な協力関係にある国際 NGO と国内の幾つかの政府関係機関との連携の内容を紹介する。

#### 【国際 NGO】

EOSA は、USC カナダの財政・技術支援を受けてCSBの運営を支援してきた。具体的な工夫点として、①優良種子の確保によ

る種子や食料の安全保障と、農業生物多様性の管理の両立を目指していること。②在来品種の管理と並行して、農家が求めている収量の高い改良品種の中でも、自家採種が可能な品種を研究機関から導入し、コミュニティ内で増殖後にシードバンクのメンバーへ供給すると同時に、新設のCSBにも提供していること。③制度的には、国際機関プロジェクトが通常3年程度で終了する中で1994年以來ずっと継続的に農民支援を続けているため、農民は活動をスムーズに継続する事ができること、などが挙げられる。このように、国際 NGO の支援を受けた現地 NGO であるEOSA の存在はCSBの持続性を高める介在者として重要な役割を果たしている。

#### 【研究機関】

共にデブラゼイト研究所から近いEjereとChefeの両地区の農家には、研究所が新品種を紹介し、初期の栽培を実践する場所として研究所設立当初からコミュニティとの協力を行ってきた。国立ジーンバンクが種子の採種・収集を行う際にも、EjereとChefe地域では多くの農家から種子が採種された。

また、EOSA は大学や研究所などと農家圃場学校 (Farmer Field School) を設置し、研究者と農家と政府の普及員が一緒になって、新技術と伝統知の融合を図っている。新しい知識を伝えることで教育を行い、農家からのフィードバックを研究に活かすというサイクルを構築している。また、種子の販売に必要な品質向上のために、研究所からの支援を受けている。

#### 【農業省】

CSB は、地方政府にも認定された機関で

あり、種子の配布は7～8月の植え付け前の5～6月のうち、決められた数日間に地方政府の管理下で実施される。EOSAによる種子選抜に関する技術支援は、地方政府と共同で行われ、農家の組織化にも地方政府が関与している。農家が生産した種子は研究所および地方政府の普及員によって設置された委員会に認証され、種子用と食料用を区別して、集荷・流通・販売が行われている。

### 【農民研修センター (Farmer Training

Center: FTC) / 農業普及員】

EOSA のプロジェクトサイトの中で北部 (Wollof) 地域の CSB 2 ヶ所では、FTC の農業普及員が農家と共にコムギの品種選定を行っている。その様子が撮影されたビデオの中では、農家が集まってメモを取ったり、意見を交換したり、実際の栽培農場で真剣に話し合っていた。特に北部の CSB では EOSA のスタッフも話せない言語が住民に使用されているため、FTC の農業普及員が通訳の役割も担うとともに、CSB メンバーと密接に協力して CSB の活動を地域における既存の制度の中で展開している。

### まとめにかえて

社会および環境の持続性を重視した持続可能な農業の観点からは、均一な一代雑種 ( $F_1$ ) ではなく、その土地で生まれ、その土地の多様性に適合した品種を、その土地で保存し栽培し続ける必要がある。コミュニティによる遺伝資源の保存、農業生物多様性の管理は、気候変動に対応する上でも大きな役割を果たすと考えられる。しかし、実際に全ての種子の保存と種子生産を農家だけで行うことは不可能に近く、また、在来品種の種子のみ

で農家の多様なニーズを満たすことは困難である。国際機関、国内研究機関、国際 NGO、政府、地方機関および地域 NGO の全てが連携し、農家が直接利用する遺伝資源である種子の管理に関わることによって、初めて種子と食料生産の安全が保障されると考えられる。

また、農家にとっての種子安全保障として、コミュニティ内のシードバンクの存在は貴重である。気候変動にも耐え得る多様性を考慮し、その年に栽培する種子を自ら選択できることが、農家にとって重要な戦略である。エチオピアの深刻な食料不足を克服するために、また、2015 年までの飢餓半減という国際社会によって掲げられた開発目標を達成するため、さらには農業生物多様性を途上国の地域開発の資源として持続的に利用するために、より一層の CSB システムの普及が期待される。

謝辞: 現地調査の際に国際協力機構 (JICA) エチオピア事務所およびプロジェクト、EOSA、笹川グローバル 2000 から協力を頂いた。また、本報告は、三井物産環境基金 2008 年度研究助成「持続可能な地域開発のために農業生産多様性管理の組織制度構築に関する研究」(代表: 西川芳昭) の成果の一部である。

### 参考文献

- 1) 掛谷誠 [編] (2002) 『アフリカ農耕民の世界－その在来性と変容－』 京都大学学術出版会。
- 2) 重田真義 (2002) 「アフリカにおける持続的な集約農業の可能性－エンセーテを基盤とするエチオピア西南部の在来農業を事例

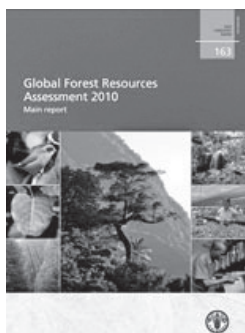


- として-」掛谷前掲書 p163-189。
- 3) 香坂令・本田悠介 (2010) 「遺伝子資源の利益配分と知的財産権：生物多様性条約の経験から」、Discussion Paper No.177 GSID Nagoya University.
- 4) 齊藤晴美 (2008) 『アフリカ農業と地球環境－持続的な農業・農村開発はいかに可能か』、家の光協会。
- 5) Mahider 2010. Collective Action News Jul/August 2010, Updates from agricultural research in Africa (2010/11/30
- アクセス).
- 6) Regassa Feysaa, Genene Gezu, (2009a) “Community Empowerment and Biodiversity: Contribution to Food Security and in Situ Conservation of Plant Genetic Resources at Ejere, Ethiopia” Global Community Biodiversity Management (CBM) Meeting, 23-35 October 2009, India.
- (国立大学法人名古屋大学大学院 国際開発研究科 \*博士前期課程/\*\*教授)



## Global Forest Resources Assessment 2010

国際連合食糧農業機関（FAO）発行  
2010年 375ページ



世界の森林面積は約40億haで、陸地面積130億haの31%を占める。国土の7割近くを占める日本の森林面積は約0.25億(2500万)haである。数字を比べてみると、世界の森林面積が想像を絶するほど広大であることがわかる。一方で、世界の森林が多様性に富んでいることは、容易に想像できるのではなかろうか。

FAOは、地球上の広大な森林を対象に5～10年ごとにその資源に関する評価調査を実施してきた。今回の世界森林資源評価（FRA）2010はこれまでで最も包括的な評価調査であり、233の国・地域を対象に90を越す項目（変数）と、すべての森林類型に関する現状と最近の動向を検討した。FAOは、FRA2010の設計段階から各国および森林資源評価の専門家と連携して作業を進め、調査には公式に指名された178名の各国担当者とそのチームメンバーを含む900人以上の人々が携わった。

本報告は以下の7つの項目に関する情報を収集・分析している。

### ①森林資源量

最近10年間に他の用途に転用されたか、自然的要因によって消失した森林は、年間で約1300万haであり、1990年代の年間約1600万haに比べ、少なくなっている、つまり森林の減少速度が低下の兆しを見せている。また、いくつかの国・地域における大規模な植林事業によって、世界全体の森林面積の純消失面積は大きく減少している。

このほか、②森林の生物多様性、③森林の健全性と活力、④森林資源の生産的機能、⑤森林資源の保全的機能、⑥森林の社会経済的機能、⑦法的、政策的、制度的枠組みの各項目について集録されている。

さらに報告書全文のほか、○森林の劣化、森林外の林木、森林遺伝資源、人々の暮らしおよび貧困に関する情報を含む主題別調査結果、○233ヵ国・地域の国別情報、○約40の総括的な図表と対話可能なデータベースなどが含まれ、その成果をさらに理解・利用できるようになっている。

地球温暖化への対策、生物多様性の確保等、森林の役割はますますその重要度を増している。本書が、森林・林業に関連するすべての課題に対応する政策や意思決定、さらには気候変動の予測や緩和策・適応策を開発するのに役立つことが期待される。

<http://www.fao.org/forestry/fra/fra2010/en/> より全文ダウンロード可能

また、概要を翻訳しました「世界森林資源評価 2010 主な調査結果」も、JAICAFのWEBサイト [http://www.jaicaf.or.jp/fao/publication/shoseki\\_2010\\_3.htm](http://www.jaicaf.or.jp/fao/publication/shoseki_2010_3.htm) から全文ダウンロード可能です。

（FAO 日本事務所副代表 松田祐吾）

## JAICAF 賛助会員への入会案内

当協会は、開発途上国などに対する農林業協力の効果的な推進に役立てるため、海外農林業協力に関する資料・情報収集、調査・研究および関係機関への協力・支援等を行う機関です。本協会の趣旨にご賛同いただける個人、法人の賛助会員としての入会をお待ちしております。

1. 賛助会員は、当協会刊行の資料を区分に応じてお送り致します。  
また、本協会所蔵資料の利用等ができます。
2. 賛助会員の区分と会費は以下の通りです。

賛助会員の区分	賛助会費・1口
正会員	50,000 円/年
法人賛助会員	50,000 円/年
個人賛助会員 A	5,000 円/年
個人賛助会員 B	6,000 円/年
個人賛助会員 C	10,000 円/年

※ 刊行物の海外発送をご希望の場合は一律 3,000 円増し（年間）となります。

3. サービス内容

### 平成 22 年度会員向け配布刊行物等（予定）

主なサービス内容	正会員・ 法人賛助会員	個人 賛助会員 A (A 会員)	個人 賛助会員 B (B 会員)	個人 賛助会 C (C 会員)
国際農林業協力（年 4 回）	○	○	—	○
世界の農林水産（年 4 回）	○	—	○	○
FAO Newsletter（年 12 回）	○	—	○	○
その他刊行物** （カントリーレポート、 世界食料農業白書*、 世界の食料不安の現状*）	○	—	—	—
JAICAF および FAO 寄託図書館 の利用サービス	○	○	○	○

\* インターネットwebサイトに全文を掲載。

\*\*内容は変更されることがあります。

なお、これらの条件は予告なしに変更になることがあります。

- ◎ 入会を希望される方は、裏面「入会申込書」を御利用下さい。

Eメールでも受け付けています。

e-mail : member@jaicaf.or.jp

平成 年 月 日

〔法人〕 賛助会員入会申込書  
〔個人〕

社団法人 国際農林業協働協会

会長 東 久 雄 殿

〒

住 所

T E L

法 人

ふり がな  
氏 名

印

社団法人国際農林業協働協会の〔法人〕 賛助会員として平成 年度より入会  
いたしたいので申し込みます。

なお、賛助会員の額及び払い込みは、下記のとおり希望します。

記

1. ア. 法人 イ. A 会員 ウ. B 会員 エ. C 会員

2. 賛助会費 円

3. 払い込み方法 ア. 現金 イ. 銀行振込

- (注) 1. 法人賛助会費は年間 50,000 円以上、個人賛助会費は A 会員 5,000 円、  
B 会員 6,000、C 会員 10,000 円（海外発送分は 3,000 円増）以上です。  
2. 銀行振込は次の「社団法人 国際農林業協働協会、普通預金口座にお願  
いいたします。  
3. ご入会される時は、必ず本申込書をご提出願います。

みずほ銀行本店 No. 1803822

三井住友銀行東京公務部 No. 5969

郵便振替 00130 — 3 — 740735

## 「国際農林業協力」誌編集委員（五十音順）

- |       |                           |
|-------|---------------------------|
| 安藤和哉  | （社団法人海外林業コンサルタント協会総務部長）   |
| 池上彰英  | （明治大学農学部准教授）              |
| 板垣啓四郎 | （東京農業大学国際食料情報学部教授）        |
| 勝俣誠   | （明治学院大学国際学部教授）            |
| 紙谷貢   | （前財団法人食料・農業政策研究センター理事長）   |
| 西牧隆壯  | （独立行政法人国際協力機構農村開発部アドバイザー） |
| 原田幸治  | （社団法人海外農業開発コンサルタント協会企画部長） |

国際農林業協力 Vol. 33 No. 2 通巻第 159 号

発行月日 平成 23 年 1 月 31 日

発行所 社団法人 国際農林業協働協会

編集・発行責任者 専務理事 井上直聖

〒107-0052 東京都港区赤坂 8 丁目 10 番 39 号 赤坂KSAビル 3F

TEL (03)5772-7880 FAX (03)5772-7680

ホームページアドレス <http://www.jaicaf.or.jp/>

印刷所 日本印刷株式会社

# International Cooperation of Agriculture and Forestry

Vol. 33, No.2

## Contents

Biodiversity and Agricultural Sector

HAYASHI Yoshihiro

Biodiversity of International Agricultural Cooperation

Agricultural Biodiversity: a Foundation for Food Security, Health and Nutrition

ATTA-KRAH, Kwesi and DEMERS, Nicole

COP-10 CBD and Genetic Resources for Food, Agriculture & Forestry

WATANABE Kazuo

Agriculture, Rural Development and Agricultural biodiversity management

NISHIKAWA Yoshiaki

Biocultural diversity and rural development in a view of local variety and traditional  
knowledge system

KIMATA Mikio, IMURA Hiroe, OHSAKI Kumiko, KAWAKAMI Kaori and WADA Ayako

Agro-biodiversity Management with Farmers Active Involvement -A Case of Community  
Seed Bank in Ethiopia-

FUKUDA Seiko and NISHIKAWA Yoshiaki