

MISCELLANEOUS PUBLICATION OF
WESTERN REGION AGRICULTURAL RESEARCH CENTER, NARO

No.13 March 2017

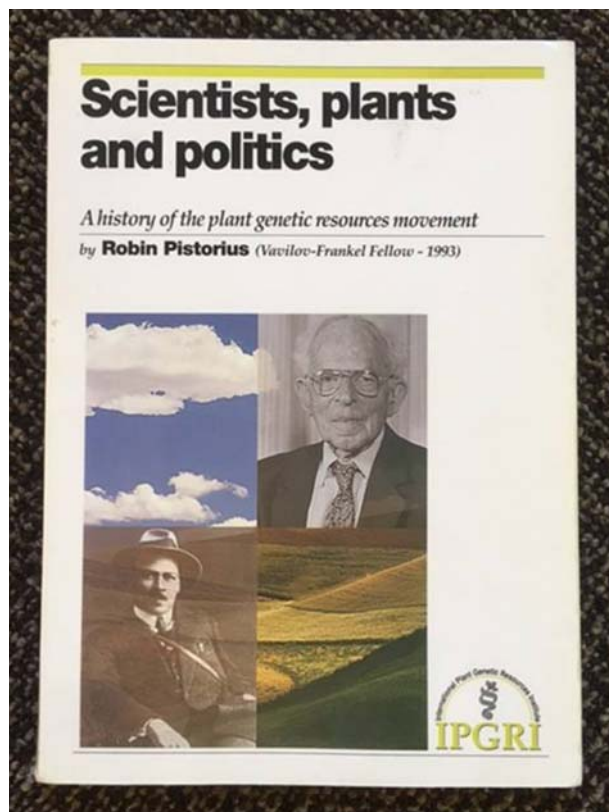
西日本農業研究センター研究資料

第13号 平成29年3月



西日本農業研究センター

WESTERN REGION AGRICULTURAL RESEARCH CENTER, NARO



This is a reproduction, with permission from Bioversity International, of Pistorius, Robin. 1997. Scientists, plants and politics - A history of the plant genetic resources movement. Bioversity International, Rome, Italy.



西日本農業研究センター研究資料

第13号

所長 竹中重仁

編集委員会

委員長	水町功子		
委員	中野正明	生駒泰基	
	亀井雅浩	船附秀行	
	月星隆雄	平岡潔志	
	山本直幸	長崎裕司	(2016年4月～11月)
	船附稚子		(2016年12月～)
	高橋仁康	小林英和	
	富岡啓介	阿部大吾	
	畔柳武司	大島一修	

MISCELLANEOUS PUBLICATION OF
WESTERN REGION AGRICULTURAL RESEARCH CENTER, NARO

No.13

Shigehito TAKENAKA, Director General

EDITORIAL BOARD

Koko MIZUMACHI, Chairman	
Masaaki NAKANO	Motoyasu IKOMA
Masahiro KAMEI	Hideyuki FUNATSUKI
Takao TSUKIBOSHI	Kiyoshi HIRAOKA
Naoyuki YAMAMOTO	Yuji NAGASAKI (2016. 4～11)
Wakako FUNATSUKI (2016. 12～)	
Kimiyasu TAKAHASHI	Hidekazu KOBAYASHI
Keisuke TOMIOKA	Daigo ABE
Takeshi KUROYANAGI	Kazunaga OSHIMA

(NARO : National Agriculture and Food Research Organization)

西日本農業研究センター研究資料 第13号

(平成29年3月)

目 次

科学者，植物そして政策

植物遺伝資源の動向の歴史

ロビン・ピストリウス（1993年ヴァヴィロフ－フランケルフェロー）著

小林秀治・長峰 司 訳 1

MISCELLANEOUS PUBLICATION OF
WESTERN REGION
AGRICULTURAL RESEARCH CENTER, NARO

No.13 March 2017

CONTENTS

Scientists, plants and politics

A history of the plant genetic resources movement

by Robin Pistorius (*Vavilov-Frankel Fellow - 1993*)

Translated by Hideharu KOBAYASHI and Tsukasa NAGAMINE 1

Scientists, plants and politics

A history of the plant genetic resources movement
by Robin Pistorius (*Vavilov-Frankel Fellow - 1993*)

科学者，植物そして政策

植物遺伝資源の動向の歴史

ロビン・ピストリウス（1993年ヴァヴィロフ・フランケルフェロー）著

小林秀治・長峰 司¹ 訳

（平成25年8月1日受付，平成29年2月2日受理）

農研機構西日本農業研究センターリスク管理室

¹ 現 農研機構役員

翻訳にあたり

遺伝資源は、農作物の育種の材料や農産加工品の副材料などとしてさまざまな方面で利用され、私たちの日常生活に欠かせない資源の1つである。1993年に「生物の多様性に関する条約」が発効してから遺伝資源の利用と利益配分はその条約に依っていたが、その後、2001年に食料・農業植物遺伝資源については、生物多様性条約と整合性が図られた「食料・農業のための植物遺伝資源に関する国際条約」が新たに制定され、2004年に発効した。現在、本条約はわが国にとって農作物遺伝資源の利用と利益配分を円滑に促進するものであると考えられ、わが国は種苗業界など関係機関と協議の上、2013年10月28日に加入したところである。

Robin Pistorius氏は、1993年にヴァヴィロフ・フランケルフェローシップの第1回給付生に選ばれ、その研究の成果をまとめて本書「Scientists, plants and politics」を著した。副題は「A history of the plant genetic resources movement」である。1960年代から1990年代始めまで、激変しつつある植物遺伝資源の国際情勢を巡り、当時の科学者たちが植物遺伝資源の保存や利用をどのようにすべきかを考慮して、国際的・国内的政策を策定していく行動を俯瞰的にまとめたものである。まさに副題に示すとおりである。

本書では、植物遺伝資源の保存や利用を扱う国際機関や国際農業研究機関の設立の歴史、遺伝資源問題に関係する機関同士の関係、生息域内保存と生息域外保存の考え方の相違と実践、ジーンバンクの発展の歴史などが詳細に述べられている。巻末には用語がまとめられ、引用した論文も掲載されている。

本書はIPGRI (International Plant Genetic Resources Institute 国際植物遺伝資源研究所, 現 Bioversity International) から内部の印刷物として1997年に発行されたが、市販されてはいない。発行されてやや年月を過ぎてはいるが、わが国が今般「食料及び農業のための植物遺伝資源に関する国際条約」へ加入した状況のもと、わが国の植物遺伝資源に対する今後の政策や研究の方向性を検討する上で、本書を翻訳して植物遺伝資源や植物育種の研究者などに広く内容を紹介することが有意義であろうと考えた。

翻訳にあたり、文意を理解しやすくするため、訳者注を〈 〉で囲って補った。[]は著者による注である。本文中に小さいフォントで示した段落部分は他からの引用文であることを示す。本文中の太字で示した部分は、原文で強調体で表示されていた部分である。原書での脚注は、読みやすくするためすべて巻末に移動した。

なお、本書の翻訳にあたってRobin Pistorius氏および著作権者であるBioversity Internationalから許可を得ている。翻訳に伴う文意の誤解などはすべて訳者の責任である。

訳者

国際植物遺伝資源研究所 (IPGRI) について

国際植物遺伝資源研究所 (IPGRI) は、国際農業研究協議グループ (CGIAR) の支援の下に運営される国際学術団体である。IPGRIの国際的地位は、1997年1月より調印されたオーストラリア、ベルギー、ベナン、ボリビア、ブラジル、ブルキナファソ、カメルーン、チリ、中国、コンゴ、コスタリカ、コートジボアール、キプロス、チェコ共和国、デンマーク、エクアドル、エジプト、ギリシャ、ギニア、ハンガリー、インド、インドネシア、イラン、イスラエル、イタリア、ヨルダン、ケニア、マレーシア、モーリタニア、モロッコ、パキスタン、パナマ、ペルー、ポーランド、ポルトガル、ルーマニア、ロシア、セネガル、スロバキア共和国、スーダン、スイス、シリア、チュニジア、トルコ、ウガンダ、ウクライナの各国政府による設立の合意書の下に与えられている。IPGRIの使命は、現在と将来の世代の利益のために植物遺伝資源の保存と利用を促進することである。IPGRIは、他の組織と協力して機能し、研究、研修を実施し、科学的・技術的助言と情報の提供を行い、さらに国際連合食糧農業機関 (FAO) と非常に強力な連携関係にある。IPGRIの研究課題への財政的支援は、オーストラリア、オーストリア、ベルギー、カナダ、中国、デンマーク、フィンランド、フランス、ドイツ、インド、イタリア、日本、韓国、ルクセンブルク、メキシコ、オランダ、ノルウェー、フィリピン、スペイン、スウェーデン、スイス、英国、米国の各国政府やアジア開発銀行、欧州連合、IDRC (国際開発研究センター)、IFAD (国際農業開発基金)、米州開発銀行、UNDP (国際連合開発計画)、世界銀行によって行われている。

使用された地理的表示とこの出版物の題材の提供は、あらゆる国、領域、市、地域そしてその当局の法的地位、国境や境界線の設定に関してIPGRIやCGIARのいかなる意見の表明も意味しない。同様に、述べられた意見は著者によるものであり、必ずしも登場する組織の意見を反映するものではない。

目 次

序 文	7
謝 辞	8
はしがき	9
1章 植物遺伝資源の保存はどうして地球規模の課題になったのか	12
1節 収集と導入, 1900年代から1950年代まで	12
1. 米国における植物の導入	14
2. ロックフェラー財団	14
3. ソビエト連邦	16
4. 東ヨーロッパ	17
5. 西ヨーロッパ	17
2節 国際連合食糧農業機関による初期の収集	19
FAO植物導入ニュースレター	21
3節 1961年FAO技術会議	23
結びと概要	25
2章 1967年FAO/IBP技術会議：生息域外保存が先導	26
1節 主要作物の遺伝的侵食	26
2節 種生態学的代替戦略	29
3節 生息域内保存 対 生息域外保存	32
4節 ジェネラリスト手法 対 目標設定型手法	35
結びと概要	37
3章 育種戦略と保存戦略：あるつながり	39
国際生物学事業計画 (IBP)	39
1節 遺伝学と保存戦略	40
1. 単一遺伝子抵抗性 対 ポリジーン抵抗性論争	42
2. 優勢的な概念としての単一遺伝子抵抗性	42
3. 単一遺伝子抵抗性の社会経済的意味	43
2節 保存戦略における種生態学的発想	44
1. 種生態学的根拠	44
2. 市場原理と持続性：あるつながり	47
3節 保存戦略のための育種戦略の意味	47
結びと概要	49
4章 国際的な生息域外保存ネットワークの確立	50
1節 専門家小委員会と1973年技術会議	50
1. 組織的支援の欠如	53
2. 「遺伝的侵食」：予期せぬ誘発	53
3. もう一つの衝撃：1972年ストックホルム	55

2 節 「ベルツビル」とジーンバンク国際ネットワーク構築	56
1. TAC (CGIAR技術諮問委員会) の役割	56
2. 国際ネットワークのためのTACの計画	57
3 節 IBPGR成長の時期	57
1. ネットワーク作りによるコレクション構築	58
2. IBPGRの地域的手法	59
3. 地域ネットワーク 対 CGIAR ネットワーク	59
4. 地域的手法の政治的限界	60
4 節 厳しい時期：同居するFAOとIBPGR	62
運営上の問題	64
結びと概要	66
5 章 2つの政策分野における遺伝資源の保存と利用	68
1 節 「遺伝資源問題」 対 「生物多様性問題」	68
1. 遺伝資源問題の成立	69
2. 科学者たちは反論した	70
3. 遺伝資源問題における学際的関与	71
4. 遺伝資源問題の定義	72
2 節 知的財産権問題と遺伝資源問題の関連づけ	73
1. 育成者権問題はどのように政策に影響を与えたか	74
2. ベネットの辞職	76
3 節 1980年代初期におけるFAOの遺伝資源問題に関する議題設定	76
1. 第21回FAO総会	77
2. 新たなFAO国際ジーンバンク？	80
4 節 生息域外コレクションの所有権と法的地位	83
1. 農民の権利と育成者権についての沿革	84
2. 農民の権利：経済的側面から社会的側面へ	85
3. インドにおいて農民の権利と育成者権を再びつなぐ？	86
5 節 遺伝資源問題から生物多様性問題へ	87
1. 持続可能性：失われたつながり？	89
2. UNCEDで議論すべき遺伝資源問題と生物多様性問題	90
結びと概要	92
6 章 生息域内か生息域外か？1980年代と1990年代初期の保存戦略	94
1 節 生息域内保存と生息域外保存についての賛否両論	95
1. 生息域外保存	95
2. 生息域内保存	98
2 節 保存戦略に対する影響	101
1. FAOとIBPGRの生息域内保存政策に対する公式対応	101
2. IBPGR/IPGRIの生息域内保存政策	102
3. FAOの生息域内保存政策への取り組み	105
4. 生息域内保存についてのUNEP/IUCN, WWWの取り組み	105

3節 生息域内保存 対 生息域外保存論争の裏にあるいくつかの問題	106
結びと概要	108
脚 注	110
引用文献	126
略語解説	137
用語解説	139

序 文

ヴァヴィロフ－フランケルフェローシッププログラムは，学士院会員ニコライ・イワノビッチ・ヴァヴィロフ（Nikolai Ivanovich Vavilov）とオットー・フランケル卿（Sir Otto Frankel）の植物学に対する比類のない貢献を讃え，国際植物遺伝資源研究所（IPGRI）評議員会により設立された．最初のフェローシップは，1993年オランダのロビン・ピストリウス（Robin Pistorius）とロシアのイーゴリ・ロスクリートフ（Igor Loskutov）に授与された．1993年のフェローの調査は，フェローシップ基金の名の元になった者を含む，植物遺伝資源グループの科学者たちの仕事を調査・記録することに焦点を合わせた．この調査により2冊の書籍が生み出された．1冊はロビン・ピストリウスによる『**科学者，植物そして政策—植物遺伝資源の動向の歴史**』（Scientists, plants and politics—A history of the plant genetic resources movement）で，もう1冊はイーゴリ・ロスクリートフによる『**ヴァヴィロフと彼の研究所**』（Vavilov and his Institute）である．これら2冊の書籍は，ともに植物遺伝資源を保存・利用する今日の努力の歴史的背景を記述，分析することを目的とする．また，これらは，この分野の草創期に活躍した先駆者に対する賞賛であり，科学団体が今日〈遺伝資源の〉保存に取り組む方法や非常に貴重なこの遺伝的遺産の維持管理に等しく関心を寄せている世界中の多くの他の者たちの考えを具現化するために大いに貢献した活動と議論の記録である．

IPGRI 所長 ジェフリー・ハウティン

謝 辞

この書籍は、非公式の議論、体系化された、またはされていないインタビュー、意見の成果である。この仕事のかなりの部分は、ローマの国際植物遺伝資源研究所 (IPGRI) で行われた。1993年6月、IPGRIはイーゴリ・ロスクートフ (N.I. ヴァヴィロフ植物生産研究所 VIR) と私に植物遺伝資源の歴史を研究するためヴァヴィロフ・フランケルフェローシップを授与し、現在の遺伝資源の戦略・政策を形作った科学的、歴史的、政治的要因の調査を行わせた。調査の規模はわれわれが予想していた2倍であり、2倍の時間を要し、さらに1つではなく2つの成果物となった。

当初のプロジェクトの提案は1章ないし2章にヴァヴィロフの業績を取り上げることであったが、最終的な成果物としてヴァヴィロフおよびVIRにおける彼の後継者に関する部分は、イーゴリにより別の素晴らしい著作¹となった。私は、最も過酷な逆境において調査を何とか完了させたイーゴリのやり方に敬服している。執筆中に、VIRの正面玄関の外で、ロシアの歴史の新たな局面が記されていた〈1991年12月25日ソビエト連邦が崩壊し、ロシア連邦となった〉。こうしたことにもかかわらず、彼は常に自分の仕事を楽しみ、彼の妻ナタリアとともにロシアの温かいもてなしと寛大さの見事な本質について多くのことを私に教えてくれた。

研究期間中、主要人物とのインタビューは、次の論説にどう取り組むかについて広範囲に及ぶ議論となった。研究の初期段階において、オットー・フランケル氏の助言の多くを活用させていただいた。キャンベラでの彼のもてなしと、「ほんの30年前」にFAOで起こった出来事についての興味深い話を私は決して忘れることはない。エルナ・ベネットにも同様に大変お世話になった。彼女は少しためらった後、FAO時代の多くの辛い思い出や忘れてしまっていた話を快く思い出してくれた。

度重なるローマへの旅の間、IPGRIの職員は常に私への支援を怠らず、とても率直に最も政治的な問題でさえ熱心に議論を続けてくれた。特に、このプロジェクトの内容と運営についての大きい忍耐と正確さに対して、リンジー・ウィザーズにお礼申し上げる。IPGRIの他の職員、特にエミール・フリソンとトビー・ホジキンにも大変お世話になった。ジャン・エンゲルとは、研究所内外で植物遺伝資源の保存と利用の政策についてたくさんの楽しく堅苦しくない議論をした。ディック・ファン・スロッテンには、研究所の過去の非常に複雑な政策決定過程を教えていただいた。

IPGRI図書館でのマウロ・ノッカやジュリア・アン・デアリングの支援も素晴らしかった。二人がいなかったらこのプロジェクトの文献調査はずっと限られた範囲にとどまっていたであろう。そして、過去2年間にわたり最も重要な管理業務を行ったイブリン・克蘭シー、またIPGRI登録を担当し、IPGRIサッカーチームでの私の能力を高めるために、高度に専門的な助言をいただいたアルベルト・ドラゴのことも忘れてはならない。

幾人かの方には原稿のすべてまたは一部を読んでいただき、素晴らしい助言をいただいた。ジャック・ホークスとノーマン・シモンズから詳細で有益な意見をいただいた。特に非常に有益な編集をしていただいた、ホセ・エスキナス・アルカサル、スティーブン・ブラッシュ、ゲリー・デンプシー、わが教授ゲルト・ジュン、ジリアン・レネ、クライブ・スタナード、トレボー・ウィリアムズ、デイビッド・ウッド、同僚のジェローン・ファン・ウェイク、デイトカ・シュワルツ、リンダ・シアーズにも感謝する。

最後に、誰よりもこのプロジェクトが私にとって大切であることを理解し、決定的な時に私を励ましてくれたカリンに感謝する。

ロビン・ピストリウス

アムステルダム 1996年2月

はしがき

作物が国から国、大陸から大陸へと伝わる話は興味深いものである。それは古代の隊商路に沿った、船の底荷や商品の梱包の中の、奴隷の寝具類・軍隊の装備・巡礼者や僧侶の簡単な包みの中の種子や植物素材の偶然的な移動を物語っている。もっと最近においては、旧世界からアメリカや大英帝国のさまざまな地域への移住者は、自国でよく知られていた作物の種苗を持ち込んだ。やがて新世界は旧世界の栽培・食習慣に対して多くの重要な貢献を行い、逆もまた同様であった（FAO 1959：5）。コロンブスの新大陸発見に続くヨーロッパへのトウモロコシ品種の持ち込みや英国王立園芸協会と英国王立キュー植物園によって行われた仕事はその好例である。

しかし、西洋の科学的原理や科学技術が作物の開発に影響を及ぼしたのは、過去50年からせいぜい100年以降にすぎない。既知の遺伝形質に基づいて新たな材料を探索する手助けとなった〈1865年にメンデルが最初に発表した〉メンデルの法則は、この点において最も重要であった。こうした探索から明らかになった地理学的な「財宝地図」は、1943年に死去したニコライ・I・ヴァヴィロフ（Nikolai I. Vavilov）によって作成された。ヴァヴィロフ以後、われわれは植物の多様性中心や栽培品種の近縁野生種について豊富な知識を持つようになった。ヴァヴィロフの発見は科学的・歴史的に非常に重要であり、農学的・遺伝学的理論に重要な貢献を果たした。それに加えて、遺伝的内容に基づいて莫大な数の植物を収集した彼の努力は大きな価値がある。ヴァヴィロフの発見は、その後数十年で、植物育種のみならず、遺伝的研究のための植物の導入と研究に関心を持つ多くの科学者組織の先駆となった。

ヴァヴィロフの科学的遺産は急速に西洋先進国の保存戦略へと組み込まれていった。1940年代と1950年代に国立植物導入所の数が急増する一方で、1960年代初期から1970年代にかけて現代のジーンバンクが設立された。これらの発展によって数人の著名な科学者は、世界レベルで遺伝資源の収集と利用を組織化しようとするようになった。これが本書の主題になる。

1960年代は、遺伝資源が育種目的で収集される一方で、遺伝的侵食に対抗するための実用的で中央集約的に調整された取り組みを計画する必要性が公に認められるには、その進展はゆっくりとしたものであった。この過程で、国際連合食糧農業機関（FAO）によって開催された1961年の植物の探索と導入に関する技術会議が1つの出発点になったと考えられ、そして非常に大きな政治的影響力を持つ、1967年に国際生物学事業計画（IBP）とFAOにより開催されたFAO/IBP植物遺伝資源の探索、利用、保存に関する技術会議へと発展した。この1967年の会議は非常に重要な手引き書をもたらした。それはR.D. ブロック、A.H. バンティング、J.R. ハーラン、E. シュライナー（R.D. Brock, A.H. Bunting, J.R. Harlan, E. Schreiner）の協力によるオットー・フランケル、エルナ・ベネット（Otto Frankel, Erna Bennett）編集の『植物における遺伝資源：その探索と保存』（Genetic Resources in Plants: Their Exploration and Conservation）である。本書は1970年に初めて出版され、1970年代と1980年代における植物遺伝資源の保存と利用に関する議論と仕事の多くの範囲を定めた。3番目の、保存問題に対する科学的思考の非常に重要な出発点は、1973年のFAO/IBP作物遺伝資源に関する技術会議とこの会議から生まれた書籍、オットー・フランケル、ジャック・ホークス（Otto Frankel, Jack Hawkes）著（1975）『現在と将来のための作物遺伝資源』（Crop Genetic Resources for Today and Tomorrow）であった。前著とは違ってこの書籍は総じて探索と保存の分野を扱わなかった。むしろそれは「行動」志向的であり、絶滅の危機に直面した遺伝子プールを収集・保存するプログラムを開始するための明確な科学的・技術的・組織的解決策を提供した。これら3つの出来事が現在の国際的な生息域外保存の裏にある科学的根拠のための基礎を作った。特に1967年の会議では、2章に説明する理由から生息域外保存は生息域内保存よりも望ましいと考えられると判断された。1973年の会議では、生息域外保存の

科学的基準が規定された。この決定とこれを裏付ける科学的根拠は、それぞれ1章と2章で扱う。

1960年代と1970年代初頭において、科学者たちの小さなグループが育種のため植物遺伝資源の保存方法を開発し始めたが、これらの計画の資金的な実現可能性は疑問視された。資金的・組織的条件の重要な分岐点は1973年のベルツビル会議であり、この会議において世界的な保存活動のための援助資金提供者による支援が確保された。しかし、この展開は、遺伝資源の保存と利用がもはや科学的な問題だけにとどまらないことをも意味した(4章参照)。ジーンバンクへの公的機関からの支援は、緑の革命の農業政策に対する全面的な批判に沿ってジーンバンク政策に重点的に取り組み始めた公益団体から大きな注目をも招いた。『地球の種子』(Seeds of the Earth) (Mooney, 1979) のような書籍の出版やその後、FAO植物遺伝資源委員会などの国際フォーラムでの対話により、感情的問題が持ち上がった。遺伝資源の保存と利用は、遺伝資源の管理とアクセスに関する政策的問題と関係があった。「遺伝資源問題」は5章で取り扱う。

1980年代の保存戦略を変える政治的圧力は新たな南北問題(というより貧富の問題)に発展し、遺伝資源の経済的・戦略的価値に一般の人の関心を集めた。しかし、これが主要な保存活動に関する政策を変えるのにどの程度効果があったのかは疑問である。生息域外保存は「緑の革命」を引き起こした主流の育種計画と今でも密接な関係があるが、当初、生息域外保存は小規模農家のニーズにはわずかな注意を払うのみであった。生息域外保存と緑の革命との間の密接な関連に関する科学的・歴史的背景については3章で扱う。3章ではさらに代替的な育種・保存戦略がどの程度まで要求され、あるいは無視されたかを説明する。この問題は、われわれを再び生息域内保存(およびこれに関係する育種における種生態学的手法)のためのさまざまな選択肢が棄却された1967年の会議へと引き戻す。現在も生息域内保存対生息域外保存の議論が続いているという事実は、植物改良における2つの異なる考えに照らして、生息域外保存よりも生息域内保存の方が、植物とその生育地との密接なつながりを支持しているからであると考えられる。これは最終の6章で詳述する。農業をめぐるこの問題の議論は終わっていないが、環境的側面から生息域内保存は最近かなりの支持を得始め、それが主に実用上の理由からではないことは衝撃的である。「生物多様性問題」は「遺伝資源問題」を凌駕するのだろうか? 本書が読者にこの疑問に答えるためのいくつかの歴史的洞察を提供することを願っている。

おそらく読者の中には本書の内容に不安を感じる者がいるだろう。例えばエルナ・ベネットは原稿の文面を読んでいるときに「…育種と遺伝学は哲学的問題ではなく実用的問題である」と私に指摘した。われわれの考えや結論に哲学は存在しないということではなく、植物育種の役割は、開発途上国の人々(ほとんどが飢えて貧しい人々)に役立つということなのである…。あなたたち専門家が私にコメントを求めるこの論文は、彼らの生活を改善し最終的には豊かにするという主要な問題に言及も考察もしていない(ベネット1994年、個別インタビュー)。私はベネットの批判は正しいと思うが、本書は、意図的に実用性、例えば農民が生き残るための日々の創意工夫に主眼を置いたものではない。それよりは、本書は国際機関の上層部でなされる科学的議論、そしてある程度哲学的議論を扱った。このような内容に重点を置いたのは、植物遺伝資源の現在の保存戦略がなぜそのようなやり方なのか、そして、なぜそれらが主流となったのかを理解するためである。そして、遺伝資源の保存とこれに関連する育種事業が農民の農作業に多大なる影響を及ぼし続けており、これからも影響し続けることを否定できない。

私は、本書3章の初稿に対するベネットの反応を、「遺伝子政策」を考察するのに使えるさまざまな切り口だけでなく、この問題についての議論が引き起こす多くの微妙な感情を説明するのにも用いた。多くの先進国や開発途上国では、植物遺伝資源の保存と利用を進める新しい規制手段および科学的手法の開発が、多くの専門家たちにより続けられている。本書のための調査活動の間、私は、南の多くの者たちよりも遺伝資源問題に関してはるかに多くの情報をすぐに利用できる「北」の恵まれたますます大きくなるグループに帰属していることを、かつてないほどに自覚するようになった。私はこのような資

料をすぐに利用できる立場にあることから、本書を植物遺伝資源の保存と利用に関する現在の国際交渉のために、その状況を説明する多数の文献を分析する初めての試みにしなければならないと決めた。過去30年にわたるこれらの交渉は、1960年代と1970年代にラテンアメリカやアジアの食料生産を首尾よく増加させた先進国によって行われた。

現在、バイオテクノロジーは農業における主要技術となり、遺伝資源に関する情報の重要性は次第に理解されるようになったので、遺伝資源に対する重点的な取り組みは政治課題の主要問題となった。科学的・政治的意思決定は今なおこの状況に直面し続けなければならない。本書はこの重要な分岐点という根本の概念を読者に提供できることを期待している。

著者 ロビン・ピストリウス

1章 植物遺伝資源の保存はどうして地球規模の課題になったのか

第二次世界大戦後、特に1950年代以降急速に増加した国際レベルでの科学者の交流によって、多くの国際的支援計画、作物研究センター、そして国際教育訓練課程への道が開かれた。しかし、収量の増加とともに研究施設や研究情報が発達する一方で、育種家はますます病害抵抗性、病害感受性、栽培方法に関連する問題に直面するようになった。遺伝資源に対するニーズは大きくなっただけでなく、細分化した。

20世紀に入り、育種においてメンデルの遺伝の法則が次第に応用されるようになって、遺伝形質の予測精度が高まったことにより、遺伝素材への需要が細分化した。1930年代の交配種の導入とともに、メンデル遺伝は最大の影響力に達し、先進国の植物改良計画に携わる者は遺伝的に変化していない植物体全体の導入にはあまり依存しなくなり、魅力的な形質を備えた外国の育種素材に大きく依存し始めるようになった。「遺伝資源問題」が大きな注目を受け始めてからも植物の導入は、文献等の出版物ではまったく無視されてきたが、今日まで依然として植物の改良と適応の計画において主要な手段であることに変わりはない（ウィリアムズ1995年、私信）。

先進国においては、すでに導入されている作物を改良することにますます重点が置かれていた一方で、開発途上国では、先進国から導入される「進んだ」育種系統によって、古くから作られてきた適応的な地方品種が近代品種へと急速に置き換わっていくのを目の当たりにした。この問題は特に1930年代にハリー・V・ハーラン（Harry V. Harlan）²、1950年代にオットー・フランケル³、そして欧州植物育種学会（EUCARPIA）の会員によってすでに認識されていたが、「植物遺伝資源専門家小委員会」が活動し始めた1960年代後期になってようやく幅広い制度的支援を受けられるようになった（2章参照）。

1節 収集と導入、1900年代から1950年代まで

1960年代後期まで遺伝資源の国際交換は主に西ヨーロッパ（特に英国）、米国、オーストラリア、ニュージーランド、ソビエト連邦（USSR）の植物導入所のネットワークの間で機能していた。特定品種の遺伝形質に関する情報交換のための世界ネットワークはまだ存在しなかった。植物の導入は世界的活動となり、広範囲の国際交換は先進国と開発途上国の間で行われたが、遺伝素材を交換する「導入所（ジーンバンク）」はわずか数カ所しかなかった。世界規模で遺伝形質の研究を行うのに十分な評価施設を備えた3つの導入所は、レニングラードの全ソ植物生産研究所（VIR）、ケンブリッジの英連邦バレイショコレクション⁴、米国のロックフェラー財団の研究プログラムに関連するコレクションであった。

しかし、導入所の大部分のシードバンクは、将来的な国際農業研究の必要条件に照らすと不十分で、大部分のコレクションは一貫性がなかったり、信頼性がないことが多かったり、あるいはその両方であった⁵。この主な理由は、大部分のコレクション施設が利用しやすい交換施設という役割を果たすようには設計されていなかったということであった。これらは特定の研究目的、あるいは国や地域の育種研究に向けたワーキングコレクションのために設立されていたため、コレクションの範囲は限られていた。その上、大部分のコレクションは頻繁に再増殖を必要とした。特に寿命の長い栄養繁殖性植物に対しては、当時これが利用できる唯一の保存方法であった。しかし、寿命の短い有性生殖性植物では繰り返し〈再〉増殖すると、特にその植物が適さない環境においては急速な遺伝的変化を起しやすいたことが知られている（Frankel in Bennett 1968：3-4、その他、急速な適応変化の例はBennett 1964, 1965にみることができる）。とはいえ、大部分の収集が1950年代になされたものだという状況や、真に国際的といえるコレクションがなかったにもかかわらず、地域における全体的状況は、散在的ではあるが、有望な出発点といえるものであった。

西アフリカでは1950年代後半に植物検疫規則が施行された。植物検疫は、1954年の中央アフリカ植物検疫会議とともに始まり、1965年からはアフリカ連合の傘下に入った。ガーナは、植物探索導入業務を開始した少数国の1つであった。1960年代末までに、特に食用植物と病害抵抗性の素材について800品種以上が導入された。他の西アフリカ諸国、特にナイジェリアとコートジボアールでは、いくつかの大学と研究機関が植物探索と遺伝的保存のための職員を雇用した。

1950年代と1960年代にラテンアメリカでは、主にアルゼンチン、ブラジル、メキシコにおいて植物の探索と植物遺伝資源の導入が行われた。これらの国では多数の育種コレクションを保存し、他のラテンアメリカの機関とかなり活発に交換を行っていた。

アルゼンチンは植物導入の国家部門を持つ唯一の国であった。ベネズエラは、マラカイにパパイヤとその近縁野生種や油料作物の広範なコレクションを保存していた。コロンビアは、バレイショ、イネ科牧草、マメ科牧草の在来種コレクションを有していた。第二次世界大戦以前に、コスタリカのトゥリアルバにある米州農業協力機構（IICA）では、すでにココアの多数のコレクションを有していた。熱帯農業研究教育センター（CATIE）を通じて、このコレクションは1960年代と1970年代初頭に世界最大のもの1つとなった。さらにトリニダード熱帯農業帝国大学（Trinidad Imperial College of Tropical Agriculture）はメキシコ、中央アメリカ、南アメリカ北部地域で収集したココアの広範なコレクションを有していた。米国農務省（USDA）は、プエルトリコ（マヤグエス）にココア品種のコレクションを保存していた。⁶ ラテンアメリカにおける大部分の探索活動は他地域、多くは米国からの科学者や研究所によって行われた。ロックフェラー財団は、1940年と1950年代にメキシコにおいてトウモロコシの広域プログラムを実施した（下記参照）。

第二次世界大戦以後、中国、インド、インド-マラヤの多様性中心地への探索の回数はかなり限られていた。海外のいくつかの探索隊はこの地域を訪れたが、収集物はイネ、ダイズ、アブラナ科植物、観賞植物に限られていた。1949年以降中国に遺伝資源の探索を目的として入国することはできなくなった。しかし、1960年代末までにインド農業研究所は、6,000タイプ以上のマメ類、1,900点以上のアブラナ科植物、約8,000点のイネ科やマメ科の牧草を収集した。ロックフェラー財団の協力で当研究所は1,700点以上のソルガム、ミレットを収集した。インドと日本は永久貯蔵施設を持った国立の遺伝資源コレクションを設置した。その他のコレクションはコルカタ（インド）、ペラデニア（スリランカ）、ボゴール（インドネシア）のほか、その他の地域の植物園、フィリピンの国際稲研究所のイネ、日本の仙台、東京、京都、平塚の温帯穀類の特殊コレクション、インドのマメ類コレクションであった（FAO Panel of Experts 1969：12）。日本では1952年に「遺伝資源維持」のための予算が認められた（Matsuo 1975：200）。1965年農林省は、イネおよびコムギ栽培品種の遺伝資源を収集・管理する2つの専門研究所に予算措置を行った（Matsuo 1975：200）。1966年農業技術研究所生理遺伝部遺伝科に種子貯蔵管理室が開設された（Ito 1972：405）。

日本のイネコレクションは特に次第に発展する育種と研究に向けられた。当時、世界中の栽培植物の近縁野生種に関する最も代表的な複数のコレクション〈国立遺伝学研究所の野生イネコレクションを指す〉があり、長期的に保存する必要があった。1975年に日本学術会議国際生物学事業計画特別委員会（JIBP）の遺伝子プール研究グループにより、日本の遺伝資源保存システムの変更が提案された。⁷ 1975年文部省〈農林省の誤り〉は育種における遺伝資源の役割を初めて明確に定義した「作物関係育種基本計画」を策定した（Kawakami and Fujii 1981：17）。⁸

近東地域は、植物の栽培化の観点から最も重要な地域である。近東地域からの栽培植物は、ヨーロッパ、アジア、近世において新世界に対して非常に大きな影響を及ぼした。近東諸国は主として遺伝資源の輸出国であったので、植物素材の導入についてはあまり積極的ではなかった。この点でトルコは例外であり、多くのコムギ在来品種をメキシコ系コムギへと置き換える大規模な導入を行った。

自国の遺伝資源が乏しいオーストラリアは、主要な食物・飼料用の種について、常にそれらの植物の導入に大きく依存してきた。オーストラリアの先住民であるアボリジニは、狩猟採集民であり、ヨーロッパ人が入ってくるまでは農耕を行わなかった。したがって、同国は、農業が何千年も前から発達していた諸外国の遺伝資源を利用するあらゆる動機を持っていた。多くの作物が導入され、例えば1960年代末までにはオーストラリア国立コムギコレクションは約10,000点を有した。一方、オーストラリアはユーカリ属の多くの種によって林業に重要な貢献をした。驚くほどのことではないが、早くも1930年にはオーストラリア連邦科学産業研究機構（CSIRO）のもとで植物導入業務が確立された。1950年代からCSIROは積極的な探索政策を推進した。1963年から1968年だけでも世界各地へ約30の探索隊が編成された。人口が多いオーストラリア南部地域の大部分は地中海性気候なので、探索は特に地中海性の牧草と作物に重点が置かれた。1960年代後期にこの重点は亜熱帯植物へとやや移行した。CSIROは主に同国の植物コレクションの管理を担当したが、さまざまな機関にも多くのワーキングコレクションが存在した（FAO Panel of Experts 1969：10）。

1. 米国における植物の導入

米国は、経済的に重要な作物のほとんどすべてを世界の多くの国々に依存していた。例えば、ミレットの生産性は、アルゼンチン、エチオピア、ドイツ、ケニア、ソ連から導入した親系統から育種した病害抵抗性品種に大いに依存していた。⁹ 最も成功した事例は、主に1930年代後期に中国と日本で行った特別探索による米国の大豆産業の発展であろう。中国からの導入系統は特に日長反応性の育種に用いられた。しかし、選抜の後、コレクションの大部分は廃棄されてしまった。

農業発展に対するこういった植物導入活動の重要性を政府が初めて公的に認識したのは、1827年であった。当時のジョン・アダムズ（John Adams）大統領はすべてのアメリカ領事に対し、のちのちの配布のために稀少な種苗をワシントンに送るよう命じた。アメリカ連邦議会は主に種苗を収集するために最初の予算として1,000ドルを割り振り、1839年に計上した。海外種苗導入室として知られる部署が1898年に創設されて初めて、大きな推進力が与えられた。1960年代の初めこの部署は、メリーランド州ベルツビルの米国農務省植物産業研究所に本部を置く新作物研究部門と改称された。この部門の主な職責は、自らのプログラム目標を遂行するため、協力的な連邦、州、民間の研究職員のために必要な植物材料を確保することであった。植物素材は国際交換・購入や海外および国内探索を通じて得られた（Hyland 1961：3）。

食料、繊維の需要増加や農業の産業化によって、1900年から1930年にかけて作物の改良は主に新品種の適応および収量に関する要素に関心が持たれた。しかし、第二次世界大戦以前すでに、育種家たちは病害抵抗性・感受性、品質向上、栽培・収穫方法の改変、そして植物保護または雑草防除に関連した問題に遭遇していた。したがって、米国ジーンバンクの遺伝資源素材は、主に特定の育種計画での短期的な利用¹⁰や、ある地域における農業の多様化に関する試験のために収集されていた。

研究職員の当初の要求が満たされると、導入した遺伝資源はコロラド州フォートコリンズの国立種子貯蔵研究所（NSSL）に保存された。この機関は1958年に設立された、長期種子貯蔵施設を持つ最初のジーンバンクであった。

2. ロックフェラー財団

1940年代と1950年代に、最も先進的で最も組織化された遺伝資源収集は米国のロックフェラー財団によって推進されていた。その収集活動は、財団がメキシコ農務省との協力で、主にトウモロコシ、コムギ、バレイショなどの基幹作物の実用的改良計画が開始された1943年に始まった。これはメキシコ農業計画と呼ばれた。米国政府や米国のランドグラント大学の支援のもと、グアテマラ、エルサルバド

ル、ベネズエラ、ブラジル、ウルグアイ、アルゼンチン、コスタリカ、キューバ、コロンビア、ペルー、チリにおいても同様のプロジェクト（これらが基本的に緑の革命を主導した）が行われた。これらの大部分は1940年代に始まった。トレボー・ウィリアムズ（Trevor Williams）によると、財団によって確立された収集活動は、1970年代初期のFAO専門家小委員会が提言した世界ネットワークの基礎を築いた（ウィリアムズ1995、個別インタビュー）。

コムギ（トウモロコシの誤り）は、米国において一代雑種品種育種が成功したことにより重視された。エドワード・メイ（Edward May）（アイオワ州のトウモロコシ種子会社社長、1949）の次の引用によって説明されているように、ロックフェラー財団のトウモロコシに対する関心は、米国の農業利益¹¹やラテンアメリカにおける米国の開発支援の一部と密接な関係があり、新たな遺伝素材への大きなニーズを生み出した：

われわれはトウモロコシに抵抗性を付与する方法を知っている。今われわれはこの遺伝資源を見出し、評価する技術を開発しなければならない。他の作物における過去の経験は、未知のトウモロコシだけに探索を限定するべきではないと教えてくれた。したがって、トウモロコシを改良する遺伝子、あるいは形質を探索し、それによって飢えからの大いなる解放とすべての国の幸福と安全の向上に貢献するため、熱帯研究センターがグアテマラに設置された（May 前掲書、Kloppenburg 1988：159）。

新たな素材へのニーズは、新しい一代雑種品種を利用した単一栽培によって引き起こされる遺伝的侵食の防止というニーズへと次第に移行した。1950年代の後期までにトウモロコシの新たな一代雑種品種は、すでに米国のトウモロコシ作付面積の約90%を占めていた。そのため、遺伝資源のさらなる消失を防止するための行動が必要となった。トウモロコシ在来系統の保存に関する特別委員会が米国科学アカデミー内に設置された。この計画は「できるだけ多くのトウモロコシの在来および原始的品種を将来利用するための収集、保存、研究」を整えるものであった（Clark 1956）。この委員会は先導的な育種家、遺伝学者、植物学者、行政官で構成されていた。再びロックフェラー財団により協力ネットワークが設立され、このネットワークは南北アメリカの異なる4地域を統括するセンターを有し、南北アメリカ大陸における広範な交換ネットワークの基礎を築いた。

収集された素材について、収量、病害抵抗性、その他の農業形質が評価された。収集物の規模が大きくなり、特にメキシコにおけるトウモロコシの非常に大きな多様性が解明されるにつれて、品種の大きな多様性を分類学的に整理することが必要になってきた（Wellhausen *et al.* 1952）。その結果、植物学的、遺伝学的、細胞学的研究が開始された。そのトウモロコシ主要品種群の分類と解説は「遺伝資源リードバンク」として知られるようになった（Brown 1953：292-93）。

また、保存に関するロックフェラープログラムの意義は、全米各地での半矮性春コムギを開発するための集中的な育種計画にあると考えられた。¹² メキシコ農業計画で栽培された矮性遺伝子を含む数千の交雑種子のうち、わずか3個体が有望系統として選抜された。選抜されたこれらコムギの後代は、小麦農林10号の短稈性とメキシコ系コムギの病害抵抗性を有していた。これら3個体は、それまでに栽培された文字どおり数十億個体のコムギから精力的に選抜して得られた極少数のものであった。しかし、これらは、特にメキシコの灌漑コムギ地帯で非常に収量が高く、国際トウモロコシ・コムギ改良センター（CIMMYT）によって、有望系統はコムギを栽培する他の熱帯諸国へ積極的に奨励された。そのため、CIMMYTは急速に成長し、大きな国際的権限を有するロックフェラー財団とフォード財団によって開始されたプログラムを引き継ぐ組織となった（Simmonds 1979：357）。数年後、コムギをモデルとして、イネにおいて同様の取り組みがロックフェラー財団によって続けられた。¹³ 1966年の多収性イネ品種IR8が発表された後、IR8はインド、パキスタン、インドネシアにおいて商業的な大成功を収め

た。1970年までにIR8やその後継品種が約1,000万haで栽培された(同上)。シモンズによると2つのプログラムは多くの共通点を持っていた。

広い範囲の緯度・季節に適応させるために、両プログラムは矮性…と日長条件に関して中性であることを利用しようと努めた。いずれのプログラムも土壌肥沃度が限られていると、育種によって収量を大きく向上させることはできないことがわかっていたので…品種だけでなく適切な品種と栽培の「パッケージ」を活用しようと努めた。つまり両プログラムは、数十年行われてきた穀類に関する地道なプログラムのすべてをワンステップですぐに効果が出るようにした。…パッケージの栽培学的部分は、主要な要素として水管理、肥培、雑草防除、病害防除を含んでおり複雑であった(Simmonds 1979: 358)。

米国における重要で新たな取り組みは、4つの地域植物導入所と1つのバレイショ地域間プログラムの設立であった。これら地域植物導入所は、特に農業関連産業(農薬産業)と製造業での利用に適する作物や植物の導入と育種を促進する研究を行うために設立された。エイムズ(アイオワ州, 1947年)、ジェニーバ(ニューヨーク州, 1948年)、エクスペリメント(ジョージア州, 1949年)、ブルマン(ワシントン州, 1952年)の4つの導入所がそれぞれ設立された。これら地域植物導入所はベルツビルにある米国農務省農業研究局新作物研究部門によって管理された。地域植物導入所の設立と同時に、種子繁殖性の貴重な遺伝資源を長期的に貯蔵・保存するための国立種子貯蔵研究所がフォートコリンズに設立された。フォートコリンズでは長期的な種子貯蔵が扱われたのに対し、小規模な地域植物導入所では現在実施中の育種事業のための材料保存を行った。¹⁴

3. ソビエト連邦

ヴァヴィロフの功績はソビエト連邦の農業史に照らして扱われなければならない。ヴァヴィロフは収集家であったばかりでなく、広範囲で長期の収集探検の非常に熟練した監督でもあり、ソビエト連邦の農業部門の急速な産業化がもたらされた1920年代において、必要不可欠な人物であると考えられた。ヴァヴィロフは優秀な遺伝学者でもあり、おそらくそれまでのどのような収集家よりも幅広い経験を有していた。ヴァヴィロフほど広範囲な国際的人脈を築いた研究者はほとんどいなかった。これらの資質によって、1920年代と1930年代にソビエト連邦だけでなくアジア、南北アメリカ、北アフリカ、ヨーロッパ、地中海沿岸諸国の50カ国以上における収集探検で成功を収めることができた。これらの探検で5万点以上のコムギ、ライムギ、エンバク、エンドウ、レンズマメ、ヒヨコマメ、そしてトウモロコシの種子標本を収集し、ソビエト連邦における現在のジーンバンクを確立するための基盤を築いた(Plucknett *et al.* 1987: 62)。

ヴァヴィロフの2番目に大きな功績は理論的であったことである。自らの気候類似の理論を用いて、「…ソビエト連邦のために種や品種を選抜するには…、導入植物が生育していた気候条件を考慮に入れ、なるべくわが国と気候的に類似している地域から品種を選抜しなければならない」とヴァヴィロフは確信していた(Vavilov 1951: 45)。この考えはよく知られているヴァヴィロフの作物多様性中心の地域区分をもたらしした。それは(1)メキシコ、グアテマラ、(2)ペルー、エクアドル、ボリビア、(3)チリ南部、(4)ブラジル、パラグアイ、(5)米国、(6)エチオピア、(7)中央アジア、(8)地中海沿岸諸国、(9)インドービルマ、(10)小アジア、(11)シャム、マラヤ、ジャワ、(12)中国である。ヴァヴィロフはこれらの地域を「起源の中心」と呼んだが、批評家は、自分たちが単に種の最初の地理的起源を決定するための情報を得られないだけであると言っている。「多様性中心」という用語が、無難であると考えられている。次章で示すように、第二次世界大戦後のヨーロッパやアメリカの多くの保

存活動においてこれら中心地は、少なくとも当初は「遺伝的な財宝地図」として使用された。

3番目に重要なヴァヴィロフの貢献は、急速に増大する世界の遺伝資源についての自らの科学的知識を、特に適応性と病害抵抗性に関して、経済的利用へと変える能力であった。例えば、収集戦略の近年における変化が示しているように、経済作物の近縁野生種に対する彼の関心は先見の明があった。ヴァヴィロフがスターリンの全体主義体制の犠牲になったという事実にもかかわらず、また、彼の考えは、ソビエト連邦体制に関連のあるルイセンコ (Lysenko) などの科学者によって組織的に批判を受けたが、ヴァヴィロフの考えとコレクションは生き残った。

ヴァヴィロフの死後、〈ソビエト連邦〉植物育種技術の進歩により、新たな素材を収集することを強力に推し進めようとした。これは容易な仕事ではなかった。1960年代初期にレニングラードにあるN.I. ヴァヴィロフ全ソ植物生産研究所 (VIR) のジュコーフスキー (Zhukovsky) は、ワタ、トウモロコシ、バレイショ、インゲンマメ、カボチャ、トマト、コショウ、タバコ、ラッカセイの新たな素材が継続的に導入されていないことに不満を漏らしていた。この問題は、集団や品種の真の純度を維持するために10年ごとに更新しなければならない他殖性植物と特に関係があった。しかし、新たな素材は資本主義諸国を含む世界各国から導入する必要があった。ヴァヴィロフの驚異的な収集活動にもかかわらず、研究所のコレクションは、導入国の間で大きな差があり、ラテンアメリカ諸国、オーストラリア、バルカン半島・イベリア半島諸国について、ヴァヴィロフはごく一部かあるいはまったく収集地の対象とすることができなかった。1960年代ジュコーフスキーはFAOに直接連絡を取ることのできる数少ない1人であり、ウイルスによる変性、病原性の強い *Phytophthora* 〈疫病菌〉レース、センチュウ類、コロラドハムシ、*Epilachna* 属食害性テントウムシ類、その他有害生物に抵抗性を持つバレイショ品種を得るために、再度ラテンアメリカ探検を行うことができないことに対して、さまざまな会議の場で不満を漏らしていた (Whyte 1958 : 83 - 84)。1960年代を通じてジュコーフスキーは、新たな素材が欠けており、そのために収集探検が必要であることを指摘し続けた。彼は、「植物育種家たちがこれら作物の育種素材が不足した状態にあることに、われわれは苦しんでいる」と言った。このため彼はソビエト官僚制を激しく非難した。「不幸なことに、省内およびソ連科学アカデミーの多くの先導的人物はこのことを理解していない。私はこのような探検を準備しようとしている」(同上)。

4. 東ヨーロッパ

一般的に、農業研究における遺伝資源の優先度は、西ヨーロッパよりも、東ヨーロッパやソビエト連邦の方が高かった。旧社会主義体制において、遺伝資源プログラムはVIRによって調整されていた。この調整はソ連とすべての東欧諸国を含む経済相互援助会議 (COMECON) の一部として、野生種および栽培植物の収集のための科学技術委員会を通じて実施された。第二次世界大戦後、ブルガリア、チェコ共和国、旧東ドイツ、ハンガリー、ポーランド、モンテネグロ共和国、セルビア、スロバキア共和国は、非常に多くの地方品種や古い品種のための保存計画を策定した (Committee on Managing Global Genetic Resources 1993 : 351 - 352)。

5. 西ヨーロッパ

ヨーロッパでは国際的な中央組織を必要とする考えがごく一般的であった。これはバレイショの導入や交換の状況に言及することで最もうまく説明することができる。英連邦バレイショコレクションは世界で最高のコレクションの1つであると考えられていたが、これにも欠点があり、まだ多くの問題が未解決のまま残されていた。ヨーロッパのバレイショ育種家たちは、病害を発生させることなく最初の純度のままバレイショの種や品種の遺伝材料を保存することが極めて困難であると感じた。バレイショ育種家のために十分なコレクションを集め、保存するために (特にヨーロッパ諸国によって) 多額の資金

が費やされた。しかし、育種家がどんなに懸命に努力しても、彼らはこのような材料を保存したり、それらを他者へ分譲するための時間も施設も十分ではなかった。ほとんどの活動が、これまで国家単位で実施されていたので、その結果〈コレクションに〉重複が生じた。そして、施設と財源の不足によって、極めて多くの素材が失われることとなった。その一方で、各国は自国に種や品種のコレクションを保存しようと努めた。

こういった問題を解決する試みは、すでに英連邦バレイショコレクションを設立した英連邦と、ウィスコンシン州の地域間バレイショ導入プロジェクト (IR-1) がある米国によって行われていた。理論的には育種家がこれらのコレクションのうちいずれからも素材を入手することは可能であったが、十分な報告書が逐次出版されるとは限らず、そのため実際に何が利用できるのかを知ることは不可能であったので、実際に入手することは必ずしも簡単ではなかった (Hawkes 1961)。

さらに、個人育種家は、限られた観点でしか自分の素材に関心を持っていないことが多く、異なる問題に関心を持つ他の育種家にとって有用であるかもしれないとは考えずに、その時点で見込みがないと思う素材はすぐに捨ててしまっていた (Hawkes 1961)。こういったことから、国際的な研究所で対応することだけが、次を取るべき手段であるという結論に至った。バレイショ遺伝資源とその交換の状況は、他の大部分の作物における国際交換の水準の典型であった。素材およびその素材に関する情報の交換の大部分は、個人的なネットワークを保持している育種家や収集家による個人的な努力という進取的な精神に委ねられていた。¹⁵

バレイショについての問題は、かなり早い時期から欧州植物育種学会 (EUCARPIA) によって取り上げられていた。¹⁶ 1961年ローマでのFAOの植物の探索と導入に関する技術会議の中で、EUCARPIA代表団は探索と導入の常設事務局や「世界のさまざまな地域への多様な遺伝資源研究機関」の設置を求めて陳情した (Hawkes and Lamberts 1977 : 1)。しかし、設置は実現しなかった。大変興味深いことに、学会の数人の会員は育種家に対してもっと良い施設が必要であるという論法を用いた。さらに1962年パリの第3回欧州育種会議で、おそらく初めて国際会議として遺伝資源の消失の危機が強調された。その後、1967年のFAO総会では「遺伝的侵食」という用語が作られた。この場合も先と同様に実現はしなかったが、1966年にEUCARPIA代表団、特にオーケルベリ (Akerberg) は、ヨーロッパ大陸にあるいくつかの地域ジーンバンクの間で連携を進めるようにヨーロッパの植物育種研究所に強く助言した。オーケルベリは彼の知り合いの育種家や遺伝学者たちに、エラストローム (Ellerström) (スウェーデン)、ホークス (英国)、ランバーツ (Lamberts) (オランダ)、レイン (Lein) (旧西ドイツ) らで構成される小委員会の設置を促す手紙を送った。彼は1968年6月ウイーンで初めて彼らに会った。その会合の成果として、4つの地域ジーンバンクの設置にむけた提案書が、地域的取り組みの重要性に関心がありそうな数カ国の政府に送られた。彼らは、それぞれの農業気候地域に1つずつジーンバンクを持ちさえすれば、各国独自のジーンバンクは必要ではないと確信していた (厳密な意味では「小地域ジーンバンク」という用語が適切かもしれない) (Bommer 1990 : 4 - 6 ; FAO Panel of Experts 1969 : 13)。

この提案書によって、次の4つのジーンバンクが設置された：

- 1) **北西ヨーロッパ** このバンクは、現在ドイツ、ブラウンシュヴァイク-フォルクマローデに、連邦農業研究センター (FAL) 作物種子研究所 (現育種研究所) として設置されている。ディーター・ボマー (Dieter Bommer) 教授が、その研究所の主たる設置者であった。
- 2) **中央・東ヨーロッパ** 原案では、オーケルベリらは、レニングラード、ガタースレーベン、レジコボなどに2つ以上のジーンバンクが必要であると提案していた。
- 3) **地中海地域を含む南ヨーロッパ** このバンクはイタリアのバーリに設置された。主たる設置者はG.T. スカレイシア-マグノッツァ (G.T. Scarascia-Mugnozza) であった。

- 4) スカンジナビア このバンクは、北欧諸国デンマーク、フィンランド、アイスランド、ノルウェー、スウェーデンの協調的な取り組みとして現在スウェーデンのルンドに設置されている。主たる設置者はエベ・チェルクヴィスト (Ebbe Kjellqvist) とステイーグ・ブリクスト (Stig Blixt) であった。

このプロジェクトの提案書の段階で、FAOが素材の効率的な利用と分譲を目的とした統一記録システムの開発に対する調整役として機能すると予想されていた。しかし、次に示すようにFAOはまだこのような役割をはたす立場にはなかった。1967年R.J. ピシェル (R.J. Pichel) の指導のもとエルナ・ベネットを非常勤顧問として、作物生態・遺伝資源ユニットが設立され、初めてFAOとの連絡は容易になった。その後1970年代初期に、そのユニットが遺伝資源の利用と保存に重点的に取り組み始め、1973年トレボー・サイクス (Trevor Sykes) が加わった。¹⁷ そのユニットは最初農業生態学的地帯区分を担当した。

しかし、そのネットワークには欠点もあった。バーリとブラウンシュワイクの小地域的な役割は決して達成されることはなかった。ブラウンシュワイクの影響で、すぐに極めて限定された作物数、特にバレイショに絞り込まれ、これにより1974年ドイツ-オランダバレイショジーンバンクが設立された (Bommer and Beese 1987)。バレイショジーンバンクの構想は、地域ジーンバンクの構想と同じくらい古くからあるものであった。1961年EUCARPIAはドイツ、オランダ、英国間の共同プロジェクトを設立しようとしたが、英国政府が関心を示さなかったためにこの計画は先送りされた。この問題は、経済協力開発機構 (OECD) を通じて資金を獲得できないか確認するため、オーケルベリ、ロス (Ross)、ホークス、ランバーツによって再び取り上げられ、多くの国が関心を示していたが、提案は主に財政上の理由により承認されなかった (Hawkes 1986 : 4)。主にボマーの陳情が実って、ドイツ政府とオランダ政府が、ブラウンシュワイクにドイツ-オランダバレイショジーンバンクを設立することに最終的に合意した。

1970年代にホークスを議長として、ジーンバンク特別委員会 (EUCARPIA内の公式ユニットで、以前は「野生種と原始的品種」セクションと関係があった) が設置され、EUCARPIAは成熟の時へと進み始めた。この委員会は、冷戦という政治状況にもかかわらず、東ヨーロッパのジーンバンク長も招待した形で年次総会を開催していた。このことにより、1977年、マドリードで行われた3年ごとのEUCARPIA総会で、委員会は会長と書記とともに西側から4名、東側から4名の計8名の選出委員によって構成されることが合意され、委員会は改組されることになった (Hawkes 1968 : 5)。ジーンバンク特別委員会の初回は「ヨーロッパと地域ジーンバンク」 (European and Regional Gene Banks) と題し、1972年トルコのイズミルで開催された (Hawkes and Lange 1973)。1974年以降、国際植物遺伝資源理事会 (IBPGR) との協力が求められた。

2節 国際連合食糧農業機関による初期の収集

収集探索において、探索を実施していない国の関心¹⁸は通常考慮されなかった。また一方で、FAOは自らは研究機関ではなく、土地もなく植物育種計画を実施することもなかったため、種子交換のための「情報センター」として機能することができる唯一の立場にあった。

FAOは、世界森林憲章を策定し広めるためのさらに一步を踏み出すために、1948年という早い時期に、44カ国が参加する会議を開催した。このことは、「平均的な研究機関では、思うように研究できない現象や標本その他の調査が、設置場所の自然や他の条件によって可能となる」施設を持つ生物学研究所間のネットワークをいかにして構築するかという考えへと発展した (UN Department of Social Affairs 1948 : 101, 103)。¹⁹ このような生物学研究所は、国連社会局に提出された提案書によると、国連からある程度独立して機能し、熱帯地域に設置されるということであった (以前の研究所はほとんど

ヨーロッパに設置されていた²⁰⁾。生物学研究所間のネットワークは構築されなかったが、世界規模での遺伝素材の利用と交換についてさらに検討する準備は整った。

1948年、FAO動植物資源小委員会は、植物探索、保存系統の記録、そして植物材料の交換を妨げている「人的障壁」を取り除くための協力を拡大する世界的な「情報センター」の設立について話し合った(Whyte and Julén 1963 : 12)。情報センターの本質は栽培品種の分類目録にあり、同時にすべての参加国は、自国の地域で栽培されている品種を維持し、参加国間で利用可能とした。さらに、他の国の研究者等にとって特に関心があり有用である育種系統は、新しいシステムの支配下に置かれるようになった。

この情報センターは、FAOの主導によって中央集約的にコレクションを付置していたのではなく、各自生地において多様なコレクションの保存を行った。各国コレクションの品種の特性は、分類のためFAOに送られ、世界中の育種家の利用を図った。当面の業務はコムギ、イネ、その他の自殖性植物の目録作成であったが、最終的にはトウモロコシなどの他殖性植物が加えられた(Frankel 1950 : 92)。²¹⁾しかし、フランケルがかつて述べたように、情報センターのシステムに関係した重大な問題は、遺伝子の豊富な開発途上国の一部を除外していたことであった。²²⁾

FAOの仲介によって、いわゆる作業部会の中に主として組織された育種家間の国際交換を行う目的に、最終的に(国立コレクションの一部として)イネのコレクションが5つ作られた。この作業部会は、育種家の増加に対する活動の中心となり、いくつかの遺伝材料の世界目録の基礎を作ることができた。これらの目録は、イネ(FAO 1950a)についてだけでなく、コムギ(FAO 1950b)、熱帯の穀実用マメ科作物(FAO 1958)、オオムギ(FAO 1959)についても出版された。²³⁾

FAOのもう1つの取り組みは、育種家が利用する種子や植物素材のサンプルに対して次々と寄せられる照会を処理する、植物生産・防疫部の作物生産改良部門であった。このサービスを通じて、植物育種家が材料を得るための種子交換が徐々に始められた。1950年代の終わりには、毎年約2万通の種子入り封筒が送付された。この部門を経由して、多くの作物や品種が開発途上国に導入された。例えば、ブラジル、イラク、チュニジア、スーダン、ジャマイカへはイネ、エチオピア、アフガニスタン、シリアへはワタ、イラン、ハイチ、セイロン(現スリランカ)へはサトウキビ、ユーゴスラビア、シリア、リビア、モロッコへは果樹類、チリへはエジプトクローバ、その他のいくつかの国への牧草地改良と土壌保全のための多くのイネ科・マメ科植物などである(Whyte 1958 : 91 - 92)。²⁴⁾

長年、植物の探索、収集、導入の分野におけるFAOの主要な関心事の1つは、低緯度地帯、特にオーストラリアにおける草地と飼料作物の改良プロジェクトにおいて必要とされるさまざまな牧草や飼料植物についてであった。この研究交流は、さらに〈オーストラリアの〉地中海性気候地域の種苗圃システムへと発展した。²⁵⁾牧草や飼料植物が重視されたのは、1960年代にFAO作物生産改良部門の草地ユニットのリーダーであったR.O. ホワイト(R.O. Whyte)が大きく関与していたに違いない。エルナ・ベネットは、後にホワイトこそが、遺伝素材を国際的に交換・導入する分野において、多くの活動を行うことが重要であると見抜いていた、まさに最初のFAO職員であると、コメントした(ベネット 1994, 個別インタビュー)。

ホワイトの牧草と飼料作物の交換に対する関与によって、FAO内に植物導入・交換に関する他のいくつかの活動が生まれた。例えば、イネ科牧草に関する初期の活動は、素材交換においてFAOとCSIROの早期の連携をもたらした。1954年には地中海性気候地域の合同プロジェクトが取り決められた。このプロジェクトの目的は、地中海性気候地域の牧草・飼料作物改良に関するFAO作業部会の参加国およびオーストラリアにおいて導入と試験を実施するために、自然植生から牧草種を収集することであった。^{26, 27)}収集素材は、地中海性気候地域の参加国とオーストラリアへ配布された。ホワイトは、1956年11月にニュージーランドで開催された第7回国際草地学会議の主催者の一人でもあった。この

会議は、種子とその情報を国際的に交換し保存するためFAOに対して具体的な提言がなされた最初の国際会議であった（FAO 1957：1，2）。その後、ホワイトはウィリアム・ハートレー（William Hartley）とともに、1961年の第1回FAO植物の探索と導入に関する技術会議の主な立役者となった。

1950年代FAOは、育種家から次々と寄せられる種子や植物素材のサンプルへの照会を処理し続けた。一方それと同時に、FAOは各国政府が他国の国立植物導入・防疫機関を利用する準備を支援するという必要性に徐々に迫られるようになった。FAOの業務の意義は、1955年11月の第8回FAO総会で初めて認識された。したがって、FAOの支援で情報センターを設立するという当初の計画は、素材の真の国際交換を保証する国際合意に基づいて実施されなければならなかった。素材交換および多国間での調整された探検の数の両方が増加するに違いなかった。すべての国が自国で探検を行う余裕はなかったので、FAOが国際協力に基づいて探検を行うための組織的基盤を整備するものと期待された（FAO 1957：6）。

これらの提言へのフォローアップとして、2つの非公式会議が開催された。1つは1956年7月ロンドンのリンネ学会において、もう1つは同年10月オーストラリア、キャンベラのCSIRO植物産業部門において開催された。オーストラリア（議長としてウィリアム・ハートレー）、米国、オランダ、フランス、スウェーデン、英国から専門家らが出席した（FAO 1957：1）。これらの会議は国際協力のための道を開き、植物の探索と導入の分野に応用できる、科学的原理と実用技術を明らかにする最初のフォーラムとして役立った。²⁸

FAOは、その頃には育種家からのかつてないほど細分化した要求を効率的に処理する役割を進んで果たしていたので、何よりもまず既存コレクションの優れた概要を提供し、そのアクセスを増やす必要があった。1950年代までFAO内外における素材交換が増加するようになると、このような概要とそれにとまらなうアクセスの困難さがすでに問題となっていた。FAOはまず厳格な収集戦略および既存のコレクション素材に関する多くの情報に対するニーズに応じなければならなかった。

1950年代後期のさまざまな会議で、最適な貯蔵施設を有する代表国（特に英国と米国）は、これらの施設が収集探検から得られた遺伝資源で埋め尽くされてしまうのではないかと心配した。第9回FAO総会で、米国の代表者は次のように述べた：

いかにコレクションを作成すべきか、そして収集を行う植物種や植物集団の代表的サンプルを得るために、コレクションはどれくらいの大きさが必要かを考える必要がある。植物導入圃の限られた施設を完全に埋め尽くす数百、数千のサンプルの大量・無作為収集の日々は確実に終わり、探索における優れた科学的計画および実施に取って代えなければならない（FAO 1957：3）。

FAO植物導入ニュースレター

1957年FAOは、さらに育種家の要求を支援するために、FAO植物導入ニュースレター（FAO Plant Introduction Newsletter）を発行し、仲介役を務めようとした。FAO作物生産改良部門発行のこのニュースレターは、徐々に育種家たちの間で国際的に情報を普及させる世界最高のメディアの1つになった。²⁹ ニュースレターは、最初は特定のコレクションや遺伝資源に集中していたが、徐々に対象とする範囲は広がった。このことを、（FAOが世界目録の発行を通じて追求したように）種子交換や植物導入のサービスから、作物多様性の保存管理を対象としたサービスへと移行した最初の兆しとみなす者もいる（Wilkes 1983）。³⁰

それにもかかわらず、各コレクション内のすべての系統、品種、生態型について詳細な情報を必ずしも持たないまま、所在地情報だけに限定するという、消極的な姿勢で臨むと、長年FAO作物生産改良部門は決めていた。通常この部門は、FAO世界植物育種家名簿発行のために、植物育種家たちに最新

の登録事項を提供するよう要請していた。これによって、FAO世界植物導入事務局の設立につながる可能性があった。³¹ 個々の育種家や研究所との継続的連絡に基づいて、この部門は世界植物育種家名簿を2巻、世界イネ遺伝資源目録を7号、そしてFAO森林種子要覧を首尾よく出版した。これに加えて、熱帯・亜熱帯穀実用マメ科作物に関する同様の品種・種子産地目録が1959年に発行された。

1956年7月ロンドンで開催された非公式会議におけるもう1つの重要な成果は、地域規模で遺伝資源を保存し記載する計画であった。この計画は特にFAO欧州農業委員会の代表団によって支持された (FAO 1958 : 1, 3)。その2ヶ月前、西ヨーロッパにおける植物導入サービスのいくつかの機能を組織化することを議論するために、FAOやOECDに申し入れを行ったスウェーデン政府から同様の要求が寄せられた。³² 「植物探索、収集、導入のための欧州システム」の確立に関するスウェーデンの提案は、さらにデンマーク、フランス、フィンランド、ドイツ、ノルウェーの代表団に支持された。³³ FAO委員会はこの提案を真摯に受け止め、そして：

FAOが、この問題に関心のある他の欧州組織や植物育種家組織 (EUCARPIA など) との協議で示された方針に沿ってできる限り進め、進捗状況を第10回委員会に報告することを提言した (FAO 1958 : 3)。

しかし、委員会もまた、要請のあったヨーロッパネットワークの可能性を研究する専門家を任命する資金がFAOにないことを認めざるを得なかった (FAO 1959 : 3)。したがって、あらゆる機会を利用して、ヨーロッパ諸国の優れた植物育種家たちの非公式の意見交換の準備をさらに続けざるを得なかった、という公式声明に見られるように、FAOの貢献は限定されていた (Whyte 1958 : 5)。

遺伝資源の国際交換に専念し続けたいというFAOの意欲と、もう一方でFAOがその活動に資金を充当することが構造的に困難であったことから、EUCARPIAのような現行の取り組みを行うという穏当で型通りの協力という方針に帰結した。³⁴ この展開は、公的機関の育種家および個人育種家における遺伝資源への関心の高まりと一部には平行して起こった。これは国および地域ジーンバンクの設立に対する大きな支援をもたらしただけではなかった。遺伝資源における世界的な相互依存は、世界規模での収集活動や収集戦略を必要とした。既存の収集活動はそのような役割を果たすことができなかった。それは、多くの場合、有力な作物というよりはむしろ、育種計画のニーズと強く結びついた目標設定型の保存戦略の結果、「保存施設が埋め尽くされる」問題が生じたことが1つの理由であった。この目標設定型手法は特に米国において広く行きわたっていたので、この手法は真の世界的収集活動の調整を行うための最も有力な対象国を除外してしまった。FAOの関与は、このような状況で考えるべきである。FAOは、理想的な候補であるとは言えなかったが、各国の利益と相いれないからと席を追いやられることなく、国際的な取り組みについて議論することができる唯一の場であった。そして、FAOは、遺伝素材の国際交換が自らの権能に加わるだろうと気づき始めたはずである。

1959年11月ローマの第10回FAO総会において、特に地方品種と近縁野生種の緊急保存活動に対する強い要求が提出された。いくつかの抜本的な勧告において、多くの既存作物は「遺伝的基盤」が非常に狭く、主たる原産地や変異性が最も大きな地域の遺伝資源は決して十分には利用されておらず、中でも自然植生と原始的栽培品種は、過放牧、燃料としての焼却や刈り取り、新しい耕作地のための森林伐採、優良品種の導入によって急速に失われつつあることで意見が一致した (Whyte and Julén 1963 : 22 ; Anishetty and Esquinas-Alcázar 1991 : 53 ; Frankel 1985 : 28)。遺伝資源の保存と利用に関して、活動範囲と権限を広げたいという願いは、その時FAO内で確かに優勢になり始めた。広範な活動は、育種家コレクションとの関係だけでなく、生息域内保存への新たな取り組みにも影響を与えた：

将来利用する重要な在来素材の生息域内保存を確保するために、作物の重要な起源中心地を含む地域にある国々が、危機的地域に保護区域を定めることで、FAOの生態的プログラムのもと、協調して取り組むことは、非常に望ましい (FAO 1959)。

それまで収集は、個々の科学者が、野生種や地方品種の原産地を比較的短期間訪れることによって行われていた。彼らは容易に近づくことができる生育地内で種子、塊茎、その他を収集した。素材の大部分は、現地の市場で購入された。しかし、科学者はこれらの探検において、さまざまな種のすべての多様性を代表するものを収集することはできなかった。というのは、現地の収集地点は決して対象とする分類群の分布域全体を網羅していたとはいえず、サンプルの収集場所が散在し過ぎていたので、十分に包括的な収集活動ができなかったからである。さらに、特定の季節にしか出現しない種は、収集が困難であった。英連邦バレイショコレクションにおけるホークスなど実際に特定の遺伝子中心地域にしばらくの間滞在することで、短期間の探検に関連するこれらの問題を回避することのできた科学者の数はごく限られていた。2年後の1961年7月1日から20日まで開催されたローマでの植物の探索と導入に関する技術会議において、FAOが遺伝資源の保存と利用に関心を抱いているという最初で重大な指摘がなされた。

3節 1961年FAO技術会議

1961年の植物の探索と導入に関する技術会議は重要であり、植物遺伝資源の保存と利用の歴史における会議後の発展に対する具体的な影響だけでは評価できない。オットー・フランケル (Frankel 1985) は、この会議の意義を主にこのフォローアップである1967年のローマでのFAO/IBP植物遺伝資源の探索、利用、保存に関する技術会議 (第2章参照) で生まれた効果と関連づけて評価した。しかし、以前のFAOの取り組みに照らして見れば、おそらく、1961年の会議との関連性も理解できるであろう。

まず第1に、1961年の会議は、植物導入の分野において活動を拡大するための多国間協力による初めての取り組みであった。この目的を達成するために、FAOの支援によって国立および地域植物導入所を設立する必要があった。大部分の参加者には、この会議が多くの場合牧草種でよく行われているような、大きな遺伝的变化を伴わずに新たな環境へ植物を導入する一般的な方法を作るための試みにすぎなかった。したがって、この会議は主にFAO草地ユニットの人たち (特にホワイト) によって組織されていたために、草地分野の観点が反映されていたと言わざるを得ない (ベネット 1994, 個別インタビュー)。

しばしば軽視されるが、1961年の会議のもう1つの主要な議題は、植物探索であった。この会議は全作物を取り扱う探索センターの設立を勧告した。探索センターが、遺伝的多様性が最も大きな地域に建てられ、栽培植物の地方品種や野生種に関する知見を増やすことが期待されていた (Rudorf 1961: 1)。何より探索センターは、環境と栽培植物の地方品種や近縁野生種との相互作用に関する研究のためのセンターとして機能するものと思われた。

この探索センターの構想は、主要な植物育種計画を支援するために、すでに普及している保存戦略に沿ったものではなかった。³⁵ しかし、これらの計画との連携は、FAO導入センターが探索センターと植物育種研究所や民間企業との仲介役を務めることによって保証されるというものであった。導入センターは、経済的関心が最も大きな種によってグループ化されることになっていた。³⁶ したがって、探索センターは、(トルコやコスタリカなど) 遺伝的多様性の中心地域にある開発途上国の開発プログラムに重点的に取り組む予定であったのに対して、導入センターは、有望な遺伝子を他の探索センター、先進国の研究所、あるいは企業における育種計画に提供することになっていた。導入センターは、関心を持つ研究所や企業へ配布したり、他の導入センターと交換するのに十分な量の植物材料を保存しておく必

要があった (Rudorf 1961 : 3).³⁷

1961年の会議の重要な成果は、FAOがトルコに試験的な探索センターの設立を開始するということであった。³⁸ トルコ、イズミルの農業研究導入センター植物遺伝資源ユニットは、ずっと後にアフガニスタン、イラン、イラク、パキスタン、シリア、トルコの地域センターとして活動し、遺伝資源を収集、保存、評価する組織になっていた。1964年にこのセンターは、トルコ政府、国連開発プログラム/特別基金、FAOの間の共同事業で開始された。

当初国際支援があったにもかかわらず、イズミルセンターは、政治的、資金的、運営的、人材的問題に悩まされた。FAOが作成したトルコ政府への技術報告書の中で、委員会は、センターの作物セクション間で連携の不十分な活動、不適切な植物探索方法、不完全な記録、不適切なサンプリング、同定のための植物標本の不足に言及し、「成果の達成には至らなかった」と結論づけた (FAO/UNDP 1970 : 4)。これらの問題は、センターの権限がすべての作物に及んでいたことから深刻であった。フランケルは後に、センターは「費用がかかり過ぎて扱いにくい」とコメントした (Frankel 1985 : 27)。このセンターの活動に密接に関与していたベネットは、確かに十分とは言い難かったにせよ、政治勢力をめぐる対立は必要以上に状況を深刻化させたと後年コメントすることとなった。³⁹

イズミルセンターのケースでは、植物遺伝資源の保存と利用に関する中央集約的な国際システムに対して多くの不安を作り出してしまったのだろう。国内的そして国際的 (FAO) 利益を反映したイズミルセンターなどの探索センターは、遅かれ早かれ技術的、運営的、そして関連する政治的問題を引き起こす可能性があった。探索センターが、多少なりとも種生態学的根拠に基づいて機能していたら (3章参照)、探索センターは一部の国や地域の援助やニーズに向けられるようになり、必ずしも国際的ニーズに沿って進むことはなかったであろう。この問題がいかに意見の分かれるものであったかは、おそらく1967年の会議におけるフランケルの発言に最もよく反映されている。現地の状況に深い知識を有する研究者が研究所による国際探索ネットワークへの支持を表明した後、彼は以下の異議を唱えた：

私は、…関係するすべての費用、人材配置の困難などをもって、植物探索の専門センターの設立が正当化されるとは考えてはいない。植生や環境に関する綿密で継続的な研究は、生態学的・種生態学的研究において不可欠な部分ではあるが、植物探索のための必須条件ではない。コレクションを収集された国や地域において維持することが必要であるとも考えない。試験場が採集地から10マイル離れていようと100マイル離れていようと、試験場の状況は、自然の生育地とは常に異なる (Frankel in Bennett 1968 : 10)。

探索センターに関する問題点は、センターが保存する予定であった素材のタイプとは特に関係がなかった。センターの成功が限定的になったのは、センターが直接手元に置いておく必要のないコレクションに全力を注ぐことが難しいと思ひ、(作物別のコレクションは当時ゆっくと増加したが) 作物別のコレクションが、実に良い方法であるとの認識が高まったためであると考えた科学者もいた。

1950年代には、地方品種と近縁野生種の必要性は広く認められていた。本当の難しさはこれらの利用にある。種生態学的手法は、世界中の研究所にも利益をもたらす素材の選抜を保証するものではなかった。なぜならば、これらの研究所のほとんどは、現地に適応した遺伝子複合体によって構築された抵抗性には関心がなかったからである。このことは特に問題となった。というのは探索センターへの資金供給は、変異性の最も大きな中心地以外にある国々、つまり多くの場合、地方品種や近縁野生種の利用に関心のある先進国の役割であったからである。⁴⁰ イズミルセンター〈の運営〉が難しかったことや探索センターの科学的根拠に全面的な賛同を得られなかったという事実は、FAOが1961年の会議後に受けた当初の支援にもかかわらず、フランケルの言うように「取り組みや行動計画に責任を負う、役員を

1人も任命しなかった」ことが原因であったのかもしれない (Frankel 1985 : 28).

結びと概要

第二次世界大戦後、国立ジーンバンクや国際ジーンバンク設立を求める声が、FAOの内部だけでなく、(おそらくもっと強く) 欧米の育種家組織からも出された。したがって、1950年代と1960年代には、利用者のために遺伝資源コレクションを開発することに重きが置かれ、保存は継続されてはいたが、主たる目的ではなかった。1960年代後期になって初めて保存が重要な側面として表面化してきた。交雑育種は最初ヨーロッパと米国で利用されたが、さらに、それによって生じた遺伝的侵食の結果、保存に対する早期の取り組みにつながった。米国ロックフェラー財団は、コムギとトウモロコシの遺伝資源の広範かつ的を絞った目標設定型の収集活動に出資し、これを企画した最初の組織であった。1950年代に米国は、4カ所の地域植物導入所とフォートコリンズに1カ所の長期低温貯蔵施設をどうにか設立した。これらのコレクションは、その後米国外の生息域外コレクションの基礎となっただけでなくジーンバンクの**手本**となった。

ヨーロッパでは、1960年代初期に欧州植物育種学会 (EUCARPIA) が、コレクションネットワークを設立した最初の組織であった。EUCARPIAの取り組みは、全般的な生態地理学的方向から始められ、生態地域ジーンバンクをもたらししたが、このやり方は、徐々にドイツ、ブラウンシュワイクのバレイシヨジーンバンクなどの、特定の作物を取り扱う方法に取って代わられた。

1950年代と1960年代初頭において、遺伝資源保存のもう一人の主役はFAOであったが、予算や上級幹部の支援は限られていた。それでも、1950年代後期には、複数の世界遺伝資源目録 (コムギ、イネ、トウモロコシ、オオムギ) が作成され、一方で、FAO植物導入ニュースレターは、世界中の育種家の間で重要な取り組みや仲介役であると見なされた。1960年代にFAO植物生産・防疫部は育種家が利用するための種子や植物素材のサンプルに対する次々と寄せられる照会を処理した。FAOの遺伝子政策は、企画と実行計画の間に著しい相違があった。すでに1959年11月の第10回FAO総会において、特に地方品種と近縁野生種の保存に向けた緊急活動を求める強い要求があった。1961年の植物の探索と導入に関する技術会議において、遺伝資源の保存と配布を効率化する真の政府間取り組みの必要性が認められたが、その後実現されることはなかった。実際の成果の1つは探索センターであり、その試行版がトルコのイズミルに設立されたが、ほとんど成功しなかった。

しかし、FAOが、限られた資金、経験、職員のもとで、1950年代と1960年代初期に獲得した適度な仲介機能を超えるような支援活動ができたかは疑問である。育種家のネットワークを通じて行われる収集活動や保存活動と、米国やヨーロッパの既存コレクションは、関係する育種家の利益と要求を満たした。おそらく、FAOは、緑の革命が本格化する中、実際には膨大でますます細分化する世界中の育種家の要求を満たすことはできなかった。育種家の観点からすると、作物別のネットワークは論理的かつ正しい結論であった。同様の観点から、広範な目的を持つ地域ジーンバンクやFAO探索センターは、依然として問題を抱えたままであった。

1960年代の、初期の保存活動における育種家の役割としては二つの影響を及ぼした。その影響とは、すなわち、第1に保存と利用を緊密に関係させたこと、そして第2に保存は先進国で行われ、植物育種研究所と関係していたことである。次の章では、どのようにしてこの状況が生息域内保存よりも生息域外保存の優先傾向をもたらしたのかを示す。

2章 1967年FAO/IBP技術会議：生息域外保存が先導

国際生物学事業計画（IBP）と国際連合食糧農業機関（FAO）により開催された、1967年のFAO/IBP植物遺伝資源の探索、利用、保存に関する技術会議は、植物遺伝資源の保存のための世界戦略を決定するために専門家グループが結集した初期の出来事であった。このグループは後に「植物遺伝資源専門家小委員会」と呼ばれた。しかし、この小委員会が、収集活動の重要性を初めて強調したわけではなかった。1章に示したように、特定作物の国際的な交換・保存ネットワークが提案・調査されていた。バレイショネットワークは、その重要な事例である。

1967年9月18日（月曜日）に初めて集まったこの専門家グループには、いくつかの目的があった。グループの参加者は、世界で最も活発なジーンバンクや研究所に最先端の保存活動と将来の計画を提示するつもりであった。さらに、彼らは、作物遺伝資源保存の必要性を世界的に認識させるだけでなく、この目的を達成するための、明確な行動計画を作成することを望んでいた。この専門家小委員会の功績は大きな影響をもたらした。それは、主に国際農業研究協議グループ（CGIAR）の一部として機能している、今日の世界的な生息域外の植物遺伝資源交換システムの基盤を築き、後の行動計画のための土台を作ったことであった。

この会議は、世界ネットワークの必要性に対する科学的認識を高めるのに尽力した。しかし、このようなネットワークを支援するための制度を開発する道の中には、専門家小委員会のメンバーが予想しなかった多くの曲折があった。このような問題に加えて、全会一致の決定に至る十分な合意形成はまったくなされなかった。本章では、小委員会が遭遇した障害について重点的に取り扱う。

1967年の会議の重要性は、植物遺伝資源の交換の分野でのさらなる取り組みに与えた動機の観点からのみ理解されるべきではない。まず第1に、そしておそらく最も重要なことは、この会議によって遺伝素材の保存と利用に関する一般的な考え方が詳しく認識されるようになったことである。これらの考え方についての議論は、最適な保存戦略に関する今日の議論に影響を与えた。主に遺伝学と生態学の分野で展開されたこれらの考え方は、3章で論ずる。本章では、実際の政策的意思決定に対するこれらの考え方の影響について重点的に取り扱う。第2に、興味深いことに、この会議を開催しようとした動機、つまり遺伝的多様性の急速な消失に対する懸念が、今なお続いていることである。この会議において、「遺伝的侵食」という言葉が遺伝的多様性の急速な消失の過程を説明するために作られた。オットー・フランケルは、1960年代半ばにイランやトルコで数年過ごしたドイツの経済植物学者そして遺伝学者でもあるハーマン・ククック（Hermann Kuckuck）と会ったときに、急速な遺伝的侵食についての考え方が、初めて自分にとって緊急を要する問題になったことを覚えている。「彼は、われわれが間もなく「遺伝的侵食」と呼ぶ鮮明で陰鬱な絵を描いた…」（Frankel 1985：28）。⁴¹

1節 主要作物の遺伝的侵食

高まる環境意識と、避けられないと思われる遺伝的侵食から素材を守るための（拡大しつつあるが、散漫である）活動とを結び付けることが、専門家小委員会の主たる目的であった。しかし、環境意識の高まりにもかかわらず、1960年代後期における遺伝的侵食への関心は、主に農学者によるものであった。長年オットー・フランケルと緊密に協力して仕事をしてきたエルナ・ベネットは、これを次のように説明した：

…われわれの生物資源の「侵食」は、責任感と先見性が足りなかったと間違いなくわれわれを責めることになる将来の世代に重大な影響を及ぼすだろう。しかし、まさにこの瞬間、これらの遺伝資源の

多くを、あるいはほとんどすべてと言っても良いかもしれないが、世界中の植物育種家、農学者、森林学者、園芸学者が広く利用することができないために、われわれは等しく困窮しているのである (Frankel in Bennett 1968 : 4 ; 太字強調は筆者による)。

専門家小委員会は、有効に活用・保存されなければ、素材を収集する意義はほとんどないことを強調した。「遺伝資源を効率的に活用するには、遺伝資源を適切に分類・評価する必要がある」ということが、1967年の会議から生まれたハンドブック『植物における遺伝資源：その探索と保存』(Frankel and Bennett 1970 : 15) の主要なメッセージの1つであった。「活用」とは、作物改良のために育種家が遺伝資源を効果的・効率的に用いることを意味した (Frankel and Bennett 1970 : 427 - 457 参照)。

この会議の目的は、世界的なネットワークを構築することであったが、これを成し遂げるためには非常に多くの仕事をしなければならなかった。オーストラリア (CSIRO)、米国 (USDA)、熱帯地域におけるロックフェラー財団、ロシア (VIR)、スウェーデン、英国、東西ドイツによる収集といった少数の例外を除けば、特に公的部門における収集活動は、大幅に改善する必要があった。貴重なコレクションは適切な生息域外保存施設を利用しないで保存されており、遺伝的侵食にさらされていたので、数年おきに更新しなければならなかった。開発途上国においては、この事態はより一層深刻であることが多かった。おそらく最大の問題は、遺伝資源保存分野のすべてではないにせよ大部分の取り組みが、個々の国や施設の利益に向けられており、ジーンバンクの内容が一般に利用可能ではなく、知られてさえもいなかったということであった。

このようなニーズを満たすために、望ましくは「中立」で高水準の専門知識を備えた組織を見い出さなければならなかった。フランケルの言葉によれば、このプログラムは、「国連機関によってのみ得ることができる最高水準の国際協調、指導、行政支援」を必要とした (Frankel and Bennett 1970 : 16)。フランケルの国連に対する期待は、FAOへと向けられた。FAOは、植物の探索と導入に対して長年にわたり関心を抱き、関与してきた唯一の国連機関であり、「すべての国が利用できる情報センター」の役割に適した候補であった。1959年以降の植物導入ニュースレターの発行は、FAOの地位をおおいに高めることになった。驚くべきことではないが、いくつかのFAOコレクションには非常に貴重な素材が含まれていたからである (1章参照)⁴²。1961年の技術会議は、植物遺伝資源に関する交渉のための国際的基盤としてのFAOの信頼性をすでに高めていた。これに加えて、1960年代後期、FAOは、作物生態学および遺伝資源に対処する新しいユニットと、データ格納検索および分析に関するコンピュータ化を開始するための設備を備えた遺伝資源情報センターを設立した。早期の実現が必要とされたが、データのコンピュータ化は、依然として非常に難しい課題であった。

FAOはフランケルの計画を実行するための論理的な候補であったが、フランケルはFAOのためらいを心配した。それはどういった素材を収集するべきか、そして何よりどのように収集するべきかという重要な問題への明確な回答がFAOからなかったからであった。これらの問題は1967年の会議において決定されるべきであったが、この会議ではそのきっかけを必要としていた。この点において、フランケルがIBP (国際生物学事業計画) の遺伝資源に関する特別作業部会の議長であることが役立ったとみられる。⁴³

1964年の作業部会の開始後、IBP (英国主導) は「植物遺伝子プール」を重視していたが、主な関心は新たな生物学的原理を定義することであった (3章参照)。1966年に、このことは栽培品種、栽培種の近縁野生種、野生種または「半栽培」種の植物資源分類に関する出版物となった。これらの栽培品種は、さらに育種の進んだ栽培品種、地方品種、そして遺伝学・生理学・病理学などにおいて特別な意味合いを持つ栽培品種へと細かく分類された (IBP 1966)。IBPはこのような分類を行い、そして遺伝資源保存の議論に暗黙的に基準を設けた初めての国際機関であった (Astley 1987 : 245 - 257)。

IBPは、当時原始的栽培品種と呼ばれた地方品種を優先して収集・保存するよう薦めた。IBPは、地方品種には「育種の進んだ品種には存在しない遺伝子や遺伝子の組み合わせの宝庫」として価値があるとして、特別な関心を持っていた (IBP 1966)。IBPの指導の下、「生態系保護区」のための用地を準備するために情報が集められ、そしてフランケルは、このような保護区は「遺伝子プール保存」を守るために使用できると提案した。

それまで地方品種は大規模には調査されてこなかった。FAOのような国際的基盤は、地方品種の収集を支援する共同プログラムの作成を援助することができた。FAOは、IBPより上手に遺伝資源のアクセス、利用可能性、管理によって交換ネットワークを構築する法的・行政的方法を見出す援助をすることもできた。したがって、フランケルはFAOからの長期にわたる国際支援が得られることを当然と思っていた。

当時まだIBPに属していたフランケルは、すぐにFAO植物生産・防疫部の部長J. ヴァレーガ (J. Vallega) に会った。役割分担の手はずが整えられ、FAOは農業問題に集中することに、IBPはより基本的な生物学的問題に集中することになった。さらにIBPは1967年の会議の資金調達と、会議から3年後に生まれたハンドブック『植物における遺伝資源：その探索と保存』の出版に貢献した。この本はフランケルとエルナ・ベネットにより編集され、その分野で最も優れたものの1冊としていまだに傑出している。⁴⁴

短期間ではあったがIBPが関与したことによって、FAOに対する友好的ムードが作り出された。このようなFAOとIBPの役割分担は、その後の専門家小委員会の発展に対して決定的なものではなかった。注目すべきことは1967年の会議の直後、IBPの研究会のメンバーが、FAOの森林部や植物部のメンバーと一緒に、FAO専門家小委員会を組織したことであった。FAO専門家小委員会の功績は後に述べることとする。

植物資源の分類に関する技量を有する専門家小委員会は、1967年の技術会議へ明確な目標を設定することができた。この会議は地方品種とその近縁野生種のさらなる消失の危機の観点から遺伝的侵食を議論することになっていた。フランケルの言葉によると、地方品種のコレクションの大部分は「実際に使われているとは言えず、ジーンバンクと見なされるものはほとんどない。それらは、むしろ特定のニーズを満たすために、育種家が一時的に維持しているワーキングコレクションである」(Frankel in Bennett 1968 : 9)。

会議に集まった専門家のほとんどがこのことに同意した。何より困難であったのは、どのようにして、そしてどの程度まで地方品種や近縁野生種を収集するべきかについて多くの異なる意見が存在したという事実であった。確かに、フランケルが後に「指針」と呼んだ、2, 3のガイドラインに従って、これらの異なる意見が統一されていなければ、いかなる「専門家小委員会」も直ちに存在価値がなくなってしまう (Frankel 1986 : 30)。

絶滅の危機に瀕した地方品種を最優先事項とする決定のほかに、次の原則が会議で合意された：

- 1) とるべき戦略は「目標主導型」(または「目標設定型」)よりも「ジェネラリスト型」である。ジェネラリスト型収集方法は、目標主導型とは対照的に経済的価値を理由にして素材を区別しない。
- 2) 大規模なコレクションが開発される。多量であることは、遺伝的侵食に対する最良の保護であると考えられた。
- 3) 定期的なコレクションの評価は必須であると考えられた。電子化された情報システムは、評価を容易にするものと期待された。
- 4) 費用がかさみ、遺伝的侵食を受けやすい頻繁な再増殖手続きに取って代えるために生息域外長期貯蔵施設が開発された。生息域外長期保存は、寿命の短い植物への最適な保存戦略であると

判断された (Frankel 1986 : 30; 1987 : 32).⁴⁵

生息域外長期低温貯蔵庫を作るという決定は、前の3つの原則の論理的帰結であった。同様に定期的な評価を受けることになる地方品種とその近縁野生種の大規模な、長期コレクションの基礎となる「ジェネラリスト型」収集戦略は、保存手順ができるだけ調査・利用しやすい場合にのみ可能であろう。振り返ると、1987年にフランケルは、低温貯蔵を利用する地方品種の生息域外保存は「慣例になり、適切な管理により予測される危険は避けることができた」と述べた (Frankel 1987 : 31)。

これらの危険というのは、コレクションの減少、遺伝的浮動、遺伝的侵食、大規模コレクションの評価の問題、利用不足、乏しい資金と芳しくない地位、中央集約的な生息域外貯蔵施設に関連する政策的問題などであった。1970年のR.W. アラード (R.W. Allard) による最初の重要な分析以降、これらの危険は普遍的なものになった (Allard 1970 : 491, 494).⁴⁶ それよりむしろ、私は、会議中に考案され、そして一般的に遺伝資源を保存するモデルとなった、広く行われる保存戦略に疑問を呈した会議での議論に注目する。

遺伝資源のさらなる消失を防止するために、迅速で効果的な措置を講じなければならないということが参加者全員で合意されたので、一部の参加者（そのうち、ベネット、クック、ハーランとアラードは、その意見の中で最も明確であった）は、原則として生息域外保存への重点化には反対しなかった。しかし彼らの提案は、代替となる保存戦略に向けられていた。彼らは、生息域外保存が優先された場合、作物の開発と保存があまりにも切り離され、その結果、育種のための「材料」の遺伝子が減ってしまうことを心配した。こうなると、現地で改良された作物（地方品種）が、その適応可能な遺伝子複合体を失い、病害虫の被害を受けやすくなるというリスクを負うことになる (Bennett 1968)。

こういった議論は、1967年の会議に限ったことではなかった。それは特に、1960年代に支持された学派によっても取り上げられ、「種生態学的手法」と呼ばれた。1967年の会議は、種生態学的手法が保存活動に波及することを阻止した。3章ではより広い科学的状況における種生態学的手法を重点的に取り上げる。本章では1967年の会議における種生態学的議論の状況について重点的に取り上げる。

2 節 種生態学的代替戦略

種生態学（生息・生育地に関係づけた集団遺伝学的研究）は、特に1950年代と1960年代に流行した。1956年、スコットランド植物育種場場長のJ.W. グレガー (J.W. Gregor) は、植物集団を自生地から試験地の環境に移動させた時に得られた結果を記述した。このような植物集団は、「自生地での表現型の外観に現れる形質発現から示唆される遺伝分散よりも、はるかに大きな遺伝分散を持っていることが多かった」 (Bennett 1965 : 59, 60 ; Gregor 1956).⁴⁷ J.B. ハッチンソン (J.B. Hutchinson) は、これに似た「自動的に生じる」可視的変異性の発現に関して、東アフリカへのユーカリ類の導入という好適な苗畑条件下において、ユーカリ類が自然環境で維持しているとは思われないほど大きな多様性を示し始めたことを指摘してきた (Hutchinson 1958)。

基本的なレベルで、種生態学者たちは、生物が新しい環境へ（表現型）適応することの遺伝的根拠が単一遺伝子によるのではなく、多くの構成遺伝子の協同作用によるという仮説の証拠を集めていた。この議論は、収量や抵抗性などの変化は単一遺伝子の変化によるものとされてきたが、育種家や農民による作物改良の大部分は、歴史的には複雑なポリジーン変異の選抜に基づいてきたということであった (Dempsey 1990 : 79)。

植物集団の遺伝子複合体⁴⁸が環境の変化に適応する能力を持っているという仮説は、正確に言うと新しいものではなかった。もっと興味深いのは、このような柔軟性は単一遺伝子ではなく、多くの遺伝子の組み合わせによって決まるという考えであった。この仮説によれば、作物改良は、1つ、あるいは2、3の遺伝子に焦点を合わせることでではなく、遺伝子の組合せによって、最もうまく実現するこ

とができるという、考え方まであと一步であった。したがって、種生態学的手法においては、すべてが同一形質に影響を及ぼす数個の非対立遺伝子（または「ポリジーン」）による植物の変異性が、植物育種にとって単一遺伝子よりも大きな意義があった。ベネットは「…経験は、単一遺伝子の形質ではなく、多くのレベルやさまざまな点で表現型に影響を及ぼす遺伝子群全体の形質が、適応度に関与していることを示している」と論じた（Bennett 1970a：116）。⁴⁹

この点において、ベネットは植物集団が病原体にさらされた場合、ポリジーン抵抗性によって最もうまく病原体に対抗できると論ずるヴァンダープランク（VanderPlank）、ジュコーフスキー、シモンズなどの科学者たちの意見と同じであった。それゆえに、種生態学の知識は、適応型の病害抵抗性の解明に役立ち、これはポリジーン変異に起因する「圃場抵抗性」とも呼ばれる。

したがって、単一遺伝子ではなく、遺伝子型が将来の保存戦略の中心でなければならなかった。また、もう1つの重要な認識は、遺伝子複合体と環境の動的な相互作用を保つためには、遺伝素材を生息域外の種子貯蔵施設に隔離することが、このようなプロセスを止めてしまうことになり、種生態学的観点から望ましくないだろうということであった。

ベネットは1967年の会議において、さらなる保存と探索に対する根拠を与える、作物とその近縁野生種に関する多くの種生態学的知識の重要性を強調した。フランケルは、この手法は科学的には興味深い、実施するのはほとんど不可能であると言った。

その反対理由の1つは、植物集団内の変異は将来の育種のために役立つとは認められるが、必要とするポリジーン変異が含まれる植物を選抜した実際の経験はほとんどない、ということであった。すなわち、植物の個々の形質だけではなく、異なる環境に対するこれらの形質の関係を、将来の収集に反映する必要がある場合に、どのように標本をサンプリングすればよいのかを実際に知る者はいないということである。サンプリング時の選択基準をどのように定めることができたであろうか？

ベネットは、偏りのある収集方法を含む無作為抽出方法を提案した。偏りのある収集方法は、見てわかる特徴や、作物では低頻度のまれな特性を示すものに基づいて、それが必要な場合にだけ役に立った（Bennett 1970b：166）。それでもベネットは、サンプリングでは、標本収集だけではなく、気候とその地域変動、土壌の種類、地形、作物の分布、作物在来品種に関する詳細な情報などの広範な調査を行う必要があることを強調した。したがって、彼女は、農業構造、農業慣行、社会構造、慣習、歴史に関する多くの知識が必要であると強調した。彼女の意見では、在来の作物品種が利用されている地域は、その品種が現地環境へ緊密に適応しているため、特に興味深いということであった。生息域内外の素材の一覧表が載ったカードとカラー写真は役に立つであろうとのことだった（Bennett 1968：29）。

この方法は、必要とされる仕事量に対する妥協策であるとは言えなかったが、ベネットの目には、生育地域内において発現している変異と詳細な現地情報が探索計画に信頼できる根拠を与えられるということが、依然として明らかであった。アフガニスタン、トルコ（ここで彼女はコムギ品種を収集した）での経験やスコットランド植物育種場での勤務によって、ベネットは従来のサンプリング方法を間接的に批判した。

会議において、ベネットの方法の実行可能性に対して特に疑問を呈したのはフランケルであった。彼はそれほど多くの追加データを収集しなければならないような野外探索は実際には困難であると強調した：

…素材にも生態的状況にも特別な動機がない場合、われわれが人々に詳細な調査が必要だと考えるように働きかけるようなことがあってはならない。すべての科学的取り組みにおけるように、彼女はすばらしい着想を持ち、合理的な仮説を検証しなければならないが、種生態学的調査は収集時に必ずしなければならないことではない（Frankel in Bennett 1968：0）。

フランケルはさまざまな環境ごとに整備されたコレクションを用いることは、育種家にとっては使いにくいと見なしていた。なぜならば、植物においてポリジーン遺伝に由来する病害抵抗性などの相異なる形質を識別することは、非常に困難であったからである。

会議の成果物であるハンドブックに対するフランケルの寄稿の中で詳しくコメントを説明した。「元の生育地が見る影もなく変わり果ててしまったら、その元の生育地で『動的な状態』のまま地方品種を維持する目的はなんだろうか?」と彼は尋ねた(同上)。

フランケルとベネットの見解の最も分かれるのがこの点なのである。ベネットは作物の適応が農民の圃場から育種家の試験地へと変わってきている事実を残念に思っていた(ベネット 1994, 個人インタビュー)。フランケルにとってこのことは当然のことであり、有益な進展ですらあった(Frankel 1970: 476, 77)。フランケルの意見では、育種のために遺伝資源を役立てるには、遺伝資源は制御可能な条件下で保存されていなければならず、絶え間なく変化し続ける農業慣行にさらされる圃場に放置するべきではないとした。さらに、彼は農家の圃場が、抵抗性に対して常に信頼できる「育種」の場ではないだろうと思った。農家主導の栽培管理下では、限られた現地の遺伝的変異あるいは、農法の変化によって、継続的な進化が抑制されることは十分にありうる。実際には、このことは生息域外における保存が「変化の嵐」の中で安全な場所を作るのに最も望ましい選択肢であることを意味した(Frankel 1970)。

さらに、フランケルは、現地に適応した変異性に基づくコレクションが、現地での利用以外に使用できるかどうか疑っていた(Frankel 1970: 478)。この点は、もう1つの意見の違いを明らかにした。ベネットは、圃場で多様性の維持が支援され、現地の人口が養っている限り、遺伝素材の利用が制限されていることは大きな問題だとは考えなかった。フランケルは「数百万人を養うための」世界規模での素材を評価し、その実用化を目指した。この論争の時に、最高潮であった緑の革命に対する2人の態度はまったく異なっていた。フランケルは、FAOを含む主要国際農業研究機関が選んだ路線、すなわち多収品種の作出の道をたどり続ける傾向があった。他方ベネットは、緑の革命の成功を確信していなかった(そして現在も確信していない)。そして現地の環境に適応しない多収品種の育種を拒否した。「もし数百万人が養われているとすれば、われわれに最も重要なことは、種苗会社だけでなく育種技術との多くの妥協を受け入れる十分な準備ができていたということであろう。しかし、数百万人は養われなかったし、現在も養われていない」(ベネット 1996, 私信)。1967年の会議におけるこの論争では、在来品種を利用した小規模で現地に適した農業の有用性に対する標準的な多収品種に基づく大規模現代農業の有用性が議論のテーマである。保存戦略は両者をともに支援しなければならなかったのか、それとも実用のために必要な二者択一であったのだろうか?

遺伝素材の利用者(ほとんどの場合、育種家)の観点からすると、生息域外保存が、最も簡単に利用できる遺伝子を見つけるための最も容易な方法である。メンデル学派の植物育種では、圃場で現れる「望ましくない」遺伝子のつながりよりも、すでに選抜された素材、そして抽出可能な遺伝子の確実な利用場所が好まれる。理想的には、貯蔵場所から遺伝的に単純な形質を取り出し、できるだけ他の望ましい形質を損なうことなく有望系統に導入することができなければならない。そうすれば、当然ながら栽培学は環境を制御し、育種によって作物を環境に合わせようとする。したがって、何世紀にもわたって集積した作物集団の適応的複合体は、時として収量向上に対する単なる雑草性や他の制約であると解釈されるかもしれない(Dempsey 1990: 84)。

種生態学的考え方の流れにおいて、生息域内保存という選択肢に対する支持は、抵抗性は必ずしも抽出可能な単一の遺伝子から構築する必要はなく、むしろポリジーン遺伝の問題であるという考えにおおむね由来した。

この論理の道筋は、生息域外保存という選択肢を除外しなかった。しかし、生息域内保存は、実際、

多くの困難がともなうので、作物改良への直接的な有用性の観点からよりも、むしろ引き続く遺伝的侵食に対する「安全弁」として有用であると考えられた。生息域外保存は会議によって望ましいものとされたので、これからこの結論に至った議論を見ていくこととする。

3節 生息域内保存 対 生息域外保存

1967年の会議においてエルナ・ベネットは生息域外保存に対して非常に厳しい批判を行った：

種子形態での保存は利便上非常に優れているが、それ以外に特別な利点を見出さない。種子保存が意味する「安定した状態」以外の利点を見出そうとすると、危うく博物館の構想を選びそうになる。保存の目的は特別な利点のない現在の進化の瞬間をとらえるのではなく、進化し続けるために素材を保存することにある。このような「継続的な進化」は、生息域内コレクションにおいてのみ可能なのである (Bennett 1968 : 63)。

すでに述べたように、ベネットは環境変化と遺伝素材の間の動的な相互作用を促す種生態学的手法を支持した。⁵⁰ アラードも会議の成果物であるハンドブックへの寄稿の中で、生息域外保存はかなりの欠点を持っていると指摘した。主な欠点は、保存中の素材の生存率の違いや遺伝的侵食に関係するものであった。

…「静的な」保存とは遺伝資源の収集時に存在しているままに変異性を捕らえ保存するものと一般に思われているが、集団遺伝学理論も実際的経験もこれが一般に事実とは異なることを示している⁵¹ (Allard 1970 : 491)。

しかし、アラードは育種のために環境との継続的な相互作用を持つ素材を整理しなければならないという欠点も認めていた。したがって、彼は手法を組み合わせることを提案した。つまり、この方法は、有望な植物集団を別々の環境に分離して栽培する中で、「知見を得ながら」それぞれの植物集団の収集と評価を行うという非常に手の込んだ「便宜的操作」システムを利用することであった (Allard 1970 : 493, 494)。⁵²

しかし、1967年、生息域内で組織的に植物集団を探索した唯一の例がイズミル国際作物研究センターであった。このセンターは、地中海沿岸・近東遺伝子中心地の貴重な遺伝資源の探索、目録作成、評価を実施するために設立された。センターの機能に関する初期のFAO会議資料は、「素材を大量にかつ無計画な方法で収集する古い技術を、収集する個々の属や種の生態学的必要条件と生態分布に対する十分な理解に基づいた技術に取って代えなければならない」ことを強調する種生態学の定説を反映している (FAO/UNDP 1970)。

種生態学的手法に関係する原則に従って、センターはこの地域の自然植生や原始的作物、そして重要な属と種の植物相や生態学的生育地についてできるだけ多くの情報を集めることになった。地中海沿岸の遺伝子中心地における遺伝素材の生息域内探索は、作物、在来品種、近縁野生種の基本コレクションを評価・維持するために現地情報に基づいていなければならなかった。これは、生育地における集団-環境の複合体の進化の可能性を失わないような方法で保存地域が管理されるように設置することを意味した (Bennett 1965 : 90, 95)。

しかし、イズミルセンターは多くの困難に直面した。この問題が深刻な理由は、地域探索センターとしてだけでなく、純粋に国立機関としての(特徴を備えた)植物研究センターとしても機能させるという2つの目的でセンターが設立されたことにあったのかもしれない。(1967年の会議でこのセンター代表であった)ザガジャ (Zagaja) は次のようにコメントした：「この妥協案はプロジェクトが進展するように、そして誰もが容易に理解できるように念入りに作られた。しかし、いくつかの問題が解決さ

れるまでに、かなりの時間を要した」(Zagaja in Bennett 1968 : 103). 実際には、この妥協案は、「適応的・量的な遺伝的変異や環境の選択圧」に関する潜在能力のために、特定の生態型の在来品種が収集されたということの意味した (Bennett 1965 : 91). ヨーロッパやオーストラリアで先行していた牧草の生態型選抜において育種研究が成功したが、他の食用作物には応用されなかった。研究部門は、逆に作物改良のための植物導入に重点的に取り組むことになり、結果的に特定の生態型を廃棄することになった。トルコで収集された素材の評価と研究は、職員不足のためにほとんど行われなかった。ザガジャは、トルコにはあまりにも多くの異なる気候区があるため、〈イズミル〉センターがトルコの代表的な生態型コレクションを整備することさえ困難であると不満を述べた。そして、財政難のためセンターには貯蔵施設がなかった。

1967年の会議でイズミルでの「試行」に遺伝資源保存への動きは影響を受け、生息域内保存 対 生息域外保存についての論争が巻き起こった。しかし、他の参加者は生息域内で地方品種を保存する考えに反論した。なぜならば彼らは、これが非現実的であり多くの資金を要すると考えたからである。その後、フランケルは会議を振り返って、「私は、原始的栽培品種を生息域内で保存することは、[関係するアクセスションが] 多数あることや遭遇する技術的・社会的問題の観点から非現実的であると考えた」と述べた (Frankel 1985 : 31). フランケルは、遺伝資源をどのように保存するかの問題について、非常に率直な見解を持っていたが、生息域内保存をあからさまに拒絶はせずに、実用上の疑念を抱いた。

…種子形態での素材の凍結には明白な利点がある。向こう20年間ぐらいまでの直近の利用を目的とした保存という観点からすれば、適応性を用いた保存システムには利点があるかもしれない。一部に経済性と両方法ともが実行可能かどうかによって、2つの方法とも正当である、つまり2つの方法とも支持されるべきであるという結論が準備会議の議論から明らかになるように思われる (Frankel in Bennett 1968 : 111).

こういった意見にもかかわらず、実際には、経済性と実行可能性の問題によって、生息域外保存に対する主な賛成論の1つとなった。フランケルがこのことを次のように言った：

どこでも利用され、どのような素材でも利用されるシードバンクはさほど費用がかからず技術的にもよく研究されているので、重視しなければならない…利用できる場合には、おそらく最も安全な保存方法であると思われるシードバンク保存は、幅広く議論が行なわれてきた。そして、この方法や他の方法について意見が述べられてきた。しかし、経済的理由により、これは非常に重要な条件だが、シードバンク〈種子による保存〉の方が有利であると一般的に思われている (Frankel in Bennett 1968 : 111).

フランケルによるもう1つの批判は、論争のもっと根本的なレベルである種生態学的手法に関する一部に及んだ：

…種子以外で保存される素材は、これは覚えておかなければならないことだが、大局的な気候変動による影響は少ない。一方で多くが人間による影響を受けて変化する環境において、適応的に変化する可能性がある…素材の生体凍結には明白な利点がある (同上).

フランケルの結論は、生息域外保存に科学的・技術的論拠を与える J.F. ハリントン (J.F. Harrington) の種子貯蔵に関する寄稿によってさらに支持された：

おそらく、最も簡便で最も費用のかからない植物遺伝子資源の保存方法は種子貯蔵であろう。適切な条件下で、多くの種の種子は数百年間まで生存する。しかし、適切な条件には、最適な種子調製技術と最適な貯蔵環境の両方が含まれる (Harrington 1970 : 501)。

種子ジーンバンクでの生息域外保存は主要な保存技術 (これはオーソドックス種子〈乾燥、低温条件での長期保存の可能な種子〉にだけ適しているのだが) として一般に認められていたが、いかにして、そしていかなる条件においてこれを行う必要があるかについては決して明確ではなかった。最大の問題は、世界規模での遺伝資源交換のために国際情報センターとしての役割を果たすことが可能な生息域外の貯蔵施設が利用できる状態になかったことであった。既存の国立保存センターは、国際ネットワークを構築するために協調して取り組むことができたか？ また進んで取り組んでいたか？ これは国立の施設がある程度の国際的責任を進んで引き受けるための条件という問題を提起した。

当然ながら会議参加者はまず最初に富裕国に目を向けた。日本の代表は、原則的には素材交換に応じたが、「要求を満たすのに必要とされる詳細な分類学的・遺伝学的調査」やコムギの保存センターとしての京都大学の粗末な施設について言及した。この質問に対するジョン・クリーチ (John Creech) (USDA) のコメントは、さらに遠慮のないものであった：

…われわれの国立種子貯蔵研究所に対する考えは長期保存のための研究所であり、素材がワーキングコレクションとして他のどこかに存在する限り、われわれは種子材料を研究所外に移動させるつもりはないということである (Creech in Bennett 1968 : 112)。

これら法律上や財政上の困難に加え、遺伝資源のアクセスの問題も同様に問題であると認識されていた。デルホーブ (Delhove in Bennett 1968 : 92) は次のようにコメントした：

ほとんどの研究者は独立を望んでいる… 国立センターを通じて必要とする植物素材を取得しなければならないという考えに対して研究者の側にある種の反感がある。国立センターは、どちらかといえれば設備が整っていないという印象がある…

デルホーブは、素材交換は、検疫施設の不足によって妨げられており、開発途上国において特に関係のある問題であるとも語った。

ステップラー (Steppler カナダ代表) の述べた3番目の問題は、育成者権行使の増加と関係があった：

これは、将来栽培品種の動向においてますます重要になるはずである。なぜならばこれら栽培品種の多くが民間企業の財産になり、育成者権や企業自身によって保護されるようになるからである (Steppler in Bennett 1968 : 94)。

これらの問題を見て、フランケルはすぐに国立保存センターの協力に基づく国際交換システムはそれ自体は望ましいものだが、実現するのは非常に難しいと実感したに違いない。フランケル (Frankel in Bennett 1968 : 112) は：

この議論からすでに明らかになったと思われる1つの事実は、いかなる国立貯蔵施設が利用されよう

とも、それは何らかの形で制限されるであろうということである。これは避けることができないように考えられ、これこそがここFAOで行われてきたすべての議論の中で、実際に望ましいものと思われるのであれば、ますますわれわれは真の意味で国際貯蔵施設しかないという結論に達した理由なのであり、私は個人的にそうあるべきと主張するのである。

したがって、勧告の中で述べられたように最も現実的な解決方法は、FAOが既存の遺伝資源貯蔵・保存施設を含め、農林業分野において植物遺伝資源の探索、保存、利用に取り組む国家活動および国際活動の調整に対して多くの責任を負うことであった。これが、1967年の会議の主な勧告となった。

FAOの調整下で生息域外保存戦略が地方品種保全に対して最善の選択肢であるという結論が出されたが、まとまりのない、体系化されていない、大きすぎるコレクションの蓄積を防止する基準をどのように選定するのかという問題を同時に解決するには至らなかった。会議が次の2つの目標を設定したのでその解決は容易なことではなかったのである：2つの目標とは、(a)さらなる遺伝的侵食に対抗するためにできるだけ多くを収集すること、(b)素材を農業用途に最大限活用するために体系的に収集することである。おそらくこのジレンマは、フランケルが(a)「ジェネラリスト」手法と(b)「目標設定型」手法という収集戦略に対する2つの手法に行った人為的な区別によって最もうまく説明できるであろう。

4節 ジェネラリスト手法 対 目標設定型手法

おそらく国際ジーンバンクを設立する最も実現可能な方法は、地域と作物における明確な探索目標を早期に設定することであった。これまで、目標の選定は組織や個人収集家のニーズを反映していた。これは目標設定型手法であった。しかし、遺伝的侵食が進行していたので、フランケルは、この考え方を維持することが次第に困難になったと思った。目標設定型収集は定義によれば選択性が高いので、全体として作物遺伝資源消失という脅威へ対抗するのにはほとんど役に立たない。

一方で、遺伝的多様性を回復するためには目標が漠然としていることが必要であった。このような戦略の最も良い事例はヴァヴィロフによる収集活動であり、彼の目的は探検したすべての多様性中心地において、多種多様な作物種の考えられうる、最大の多様性を収集することであった。フランケルはこれを「ジェネラリスト」戦略と呼んだ(Frankel 1975 : 126, 131 ; 1985 : 27)。

他方で、ジェネラリスト戦略のコレクションは、寄生物あるいは寄生物のバイオタイプに対する抵抗性のような特定の経済的問題を解決する目的やその他の生態学的、農学的、生物的形質によって厳選されていたUSDA管理下のものなどよりも、幅広く対象としなければならなかった。1967年の会議で専門家小委員会が直面した問題は、こういった「育種家のコレクション」が特定の利用者にもみ提供されるひとかたまりの存在としてしばしば機能していたことであった。この点からいうと、真の国際交換ネットワークは事態を複雑にさせるだけであった。USDAのクリーチ(Creech in Bennett 1968 : 27)は、1967年の会議の演説でこの問題を明確に説明した：

育種家は容易に既存品種に組み込むことのできる遺伝形質の供給源を必要としている… 植物育種家はこのようなやり方を好んでいて、われわれ[米国農務省新作物研究部門]は植物育種家の特定グループのニーズに応えることによって運営している。

クリーチは、植物探索を植物遺伝資源の農業用途の調査、あるいは農業や産業のための植物育種計画での植物遺伝資源の利用に制限することに賛成した。実際に、ほとんどの育種家は自分たちのコレクションの内容に自信を持っている。そしてうまくいかなかった事例よりもずっと多くの抵抗性獲得に成功

したコレクションの事例がある：「コレクションに抵抗性を探索した事例の大多数で、抵抗性が見つかった」(Harlan 前掲書, Dempsey 1990 : 75). この方法では、目標地域は過去の収集活動に基づいて選定された。クリーチの示した見解は特に米国内で優勢であり、米国では(ヒマワリを除き)「主要作物に対して土着の変異〈というものがなかった〉は利用できなかった」(Creech 1970 : 221).⁵³

作物の経済的重要性を重視する目標設定型手法は、さほど重要ではない種や大きな経済的・栄養的重要性が見られない種を除外したり、あまり目立たせなくする傾向があった。しかし、これは数え切れないほど多くの育種計画に重要な役割を果たした。そして当時存在した植物素材の最も高度な交換ネットワークの1つをもたらした。

目標設定型手法に対するもう1つの有力な賛成論は、既存コレクションの変異性が十分には分類されていないという意見であった。C.F. クルール (C.F. Krull) と N.E. ボーローグ (N.E. Borlaug) は会議で「現在の問題は遺伝的変異の不足というよりそれを同定し組み込む場合の効率性の欠如である」と述べた。後に出版物で彼らは次のように自らの主張を裏付けた：

世界の栽培品種と同様に、野生種や原始的品種の利用可能な変異性が不足することによって、過去の品種改良における進歩が妨げられることは、ほとんどなかった。品種改良における進歩は既存の変異性を分類したり、改良品種に組み込んだりすることにおける想像力や構想や効率性などが欠如していたために、かなりゆっくりとしたものであった (Krull and Borlaug 1970 : 434)。

彼らの意見では、有用な新規形質を見つけたり、有用形質を求めて新たな素材をスクリーニングすることが困難であったため、探索目標はできるだけ明確でなければならなかった。クルールとボーローグは、農業試験場での栽培品種コレクションで見つかった、一穂粒数の多い日本の農林10号という矮性コムギを用いた世界的成功を例にあげて、彼らの〈成功〉事例を説明した。農林10号と Brevor の交配は後にメキシコ系春コムギの収量増加における革命の基礎となった。その後、この派生品種は、パキスタン、インド、トルコ、アフガニスタンで広く栽培されることになった。

しかし、フランケル (Frankel in Bennett 1968 : 53) はボーローグとクルールに応答して次のように明確に述べた：

ときには収集者が望む素材を即座に発見することはできる。多くの場合… 発見するチャンスはまったくない。私個人としては実際にできるだけ多くを得ようとする収集活動を好む…

フランケルはジェネラリスト手法を好んではいたが、目標設定型手法の重要性と有効性を否定した訳ではなく、後者は「定義によると選択性が高いので、全体として作物遺伝資源消失という脅威へ対抗するのにはほとんど役に立たない」ことを強調した (Frankel and Hawkes 1975 : 128)。このように目標設定型手法の貢献が限られたのは、ジーンバンク管理者の行う収集戦略だけによって引き起こされた訳ではなかった。会議で発言のあったように、専門的なコレクションを持つ(民間の)ジーンバンクは、国立または国際的な公的部門のジーンバンクが引き受けられる記録保管といった責任を負うことができないのかもしれない。

目標設定型手法のもう1つの問題は、実際的な経験が不足していたことであった。当時、ヴァヴィロフ型の収集活動はまれで、主としてバレイショに重点的に取り組んでいた。⁵⁴ 会議で目標設定型手法は多数の支持を得たが、最終勧告では目標設定型手法とジェネラリスト手法の組み合わせが支持された。この勧告は会議の2つの優先事項を反映していた。正確にはどのようにして収集の優先順位が定められたのだろうか？この疑問は論争の間ずっと残っていて、1つの保存戦略において保存と利用を兼ね備え

る必要性という相反する2つの目的を持つ問題を反映していた。一方で、会議は開発途上国において食料生産量の長期にわたる増加が必要であると強調した。したがって、特定の穀類、ミレット、穀実用マメ科作物、食用塊茎作物、飼料作物の遺伝資源収集が最優先された (Swaminathan in Bennett 1968 : 96)。この意味では、植物育種家による素材利用が優先事項の基準を作った。結果的に、生息域外保存は強く支持された。もう1つの優先事項は遺伝子中心地における急速な〈遺伝的〉侵食に関係していたため、できるだけ多くの素材を集めなければならなかった。したがって、保存においてはジェネラリスト手法が必要なのである。

上述のように、会議のメンバーは、最善の手法は生息域外でジェネラリストコレクションを保存することであるという結論に達した。できるだけ多くの遺伝素材を保存するというかなり壮大な目標を維持するためには、元の栄養系から種子が再生できないと思われる果樹類などの素材を除き、生息域外における種子貯蔵施設が広い素材の代表性を実現する唯一の方法であると考えられた。さらに、そしてこれはもっと重要なことかもしれないが、これが単一遺伝子に基づく作物育種が標準となっていたメンデル流の育種方法の伝統によく適合した。この意味において、種生態学的手法は真剣に取り組むべき選択肢としては考えられなかった。なぜならば、種生態学的手法が育種への素材利用においてさらなる曖昧さを持つ広範囲の生息域内探索を必要としたからであった。明らかに、後者の選択肢は確実性の低い投資、そしておそらく高額な投資にもなったであろう。このような選択は、それまでの保存の経験によって裏付けられていた。一方で、イズミルセンターの問題は多くの疑問を招き、他方で米国農務省は1960年代後期までに生息域外種子コレクションの調査に成功していた。

結びと概要

専門家小委員会は、(a) 現代農業のための地方品種と近縁野生種に起こりうる「遺伝的侵食」に対する関心の高まり、(b) 新たな遺伝資源の安定的な流れを求める一般的な農業関連産業ニーズの高まり、の組み合わせをうまく活用することができた。1967年の会議の声明はこの2つの関心を反映していた。会議のメンバーは、ジェネラリスト手法に向かう傾向があった。この手法は、収集戦略において経済的観点から選別する目標設定型 (目標志向型) 手法とは異なっていた。ジェネラリスト手法は、遺伝的侵食に対抗する最善の方法であると考えられた。この広範囲な保存戦略のさらなる利点は、中央集約的で大規模な生息域外ジーンバンク⁵⁵において、実用的かつ経済的に実施することができたということであった。1960年代に開発された新たな低温貯蔵技術は、このような生息域外長期保存を可能にした。

しかし、1967年の技術会議における議論の報告書は、生息域外施設による早急で効果的な活動の必要性は参加者の間で広く認められたが、生息域内保存という選択肢も同様に提案されたことを明らかにしている。しかし、これは特にオットー・フランケル、ジャック・ホークス、ジョン・クリーチなど、主流の育種計画での遺伝資源の直接利用を強調する科学者たちから大きな反対を受けた。注目すべきは、フランケルはコムギ育種家を養成しており、ホークスは当時パーミンガム大学の植物学の教授であり、現在はバレイショ収集・育種の専門家である。ジョン・クリーチは、米国ベルツビルにある農業調査局植物学研究部を代表する園芸学者であった (ウィリアムズ 1985, 個別インタビュー)。彼らの1967年の会議への深い関与は、なぜ「利用のための保存」が、確立した信念となったのかを説明している。上記の3人の専門家とエルナ・ベネットは、1970年代初期に植物遺伝資源の世界ネットワークのための指針の策定を行った、FAO専門家小委員会の中心グループの一員となった (4章参照)。

補完的な保存戦略としてだけでなく、生息域外保存に代わり得る手段としての生息域内保存に関する科学的議論は、おおむね種生態学的根拠に基づいていた。しかし、生息域内保存という代替手段は実用的な保存戦略として実現しなかった。1967年の会議の後、生息域外保存の代替手段としての生息域

内保存は、依然として育種家や遺伝学者の間で理論論争の単なるテーマにすぎなかった。

1967年の会議では、生息域内保存に対する反対意見の大部分が実行性や経済性に関する議論、そしてある程度社会的な議論であった。フランケルは、多様な（生息域内）環境で集積されたコレクションの利用は、効率的な利用にはならないと考えた。会議参加者のほとんどの意見が、育種のために遺伝資源を役立てるには、遺伝資源は制御可能な条件下で保存されていなければならない、絶え間なく変化し続ける農業慣行や持続する遺伝的侵食にさらされる圃場に放置するべきではないというものであった。

1967年の会議における、生息域内保存 対 生息域外保存論争は現在も続いている。どちらが役に立つかについて合意には至っていない。現地の作物品種を利用した小規模で地元に適した農業で得られた生息域内コレクションに基づく育種戦略なのか、生息域外保存に密接に関連する育種戦略なのか、あるいはこの2つの組み合わせなのか？ 1967年の会議でほとんどの実用的議論が行われた一方で、生息域内保存 対 生息域外保存論争の育種戦略に対する科学的背景はほとんど検討されなかった。このような論争が続けられていることを理解するために、3章では育種戦略と保存戦略のつながりについて重点的に取り上げる。

3章 育種戦略と保存戦略：あるつながり

作物の保存戦略に関する論争は、育種戦略に関する論争と密接なつながりがある。育種戦略が遺伝資源の利用とニーズをおおむね決めるので、1960年代に行われたような保存戦略の議論の根底に存在する重要な問題である（1・2章参照）。

これらの議論は1961年のFAO技術会議に始まり、1967年の第1回FAO/IBP植物遺伝資源の探索、利用、保存に関する技術会議で幅広く扱われた。これらの会議では、世界的な保存戦略の策定、と保存戦略および既存の育種戦略の一体化の双方に重点が置かれた。

1967年のFAO/IBP会議報告書とそれから生まれたハンドブック『植物における遺伝資源：その探索と保存』では、地方品種と近縁野生種の生息域内および域外での保存のため多くの施設と活動が必要であるということに正式な合意がなされたとしている。それにもかかわらず、その後十年間で生息域外保存が優勢な保存戦略となった。1980年代後期と1990年代初期においてのみ、遺伝資源保存の必要かつ補足的な方法として生息域内保存が再び注目された（6章も参照）。⁵⁶

生息域内 対 生息域外についての論争は今日まで続いているが、根底にある主流の育種方法は、ほとんど問題として取り上げられていない。本章では、広く行われている育種活動が、現在の世界規模での生息域外保存の重視にどの程度まで影響を及ぼしてきたかについて検討する。ここでは、植物病理学者や遺伝学者が用いる作物の抵抗性を求める育種戦略に焦点をあてる。

1967年の会議の実施段階で生息域内保存の議論を脇に追いやったものは、1つには単一遺伝子による抵抗性の開発へと向かっていた抵抗性育種が優勢であったことなのかもしれない。これらの育種対象は、例えば生息域外での野外収集が確立している多くの熱帯多年生植物など、保存できない種子の場合を除き、生息域外貯蔵施設で便利に保存できる遺伝資源のアクセスが比較的容易であることから恩恵を受けている。⁵⁷

特に地方品種が起源した農家の圃場や果樹園におけるそれらの品種の保存に関しては、1970年代と1980年代の生息域内保存は、多かれ少なかれ農業研究の実施とはやや切り離されたままであった。生息域内保存は一般的に作物近縁野生種の場合に好まれるが、それを保存するのは自然保護論者や環境保護論者の任務であるとしばしば考えられている。このような「役割分担」は、すでにそれなりに理解されていた生息域外保存技術を利用して、できるだけ早く世界の遺伝資源を保存しなければならないという危機的な状況によってさらに支持された。

1990年代初期のさまざまな会議において、農業的利益と環境的/生態学的利益の双方に役立つ、統合された手法に移行することは困難であると思われた。1967年の会議でこれらの利害は初めて対立した。農業的/遺伝的利用のための保存に重点的に取り組む者は生息域外保存を支持し、一方、生態系への懸念を抱く者は生息域内保存を好んだ。

本章では、保存戦略に対する遺伝学と生態学双方の影響について重点的に取り扱う。3節では、生態学理論と遺伝学理論を包含する科学の一分野である「種生態学」を取り扱う。

国際生物学事業計画（IBP）

国際生物学事業計画（IBP）の設立は、生態学にかかわる国際的な研究コミュニティが「農業や生物資源に対する人間活動の圧力の高まり」に対して応えたものであった（Worthington 1975：10）。これは国際地球観測年と同様の事業として1964年に国際学術連合会議により設立された。そのテーマは「生産性と人類の福祉のための生物学的基盤」と定められた。IBPは50の先進国および開発途上国から寄付金を受け取り、生態学者にとっては自らの構想を実用的保存の実践へと変えることができる初めて

の、そしておそらく絶好かつ唯一の機会であった。

1964年から1974年にかけてIBPが実施した7つの主要プログラム⁵⁸は、農業的要求と生物学的/生態学的要求の間の妥協案を作ったという共通点を持っていた。このことは「UM計画」として知られている「資源の利用と管理に関する計画」に特にいえることであった。1966年に策定されたIBP-UM計画は、主に植物遺伝資源の保存と利用に力を注ぎ、2つのセクションに分割されていた。それらは(a) 遺伝材料の探索、収集、保存、(b) 植物遺伝資源の評価：適応の生物学である。

セクション(a)は、栽培植物の地方品種と近縁野生種に重点を置いた：

このような素材は科学的に大変興味深い。それは植物育種において潜在的価値を持つ遺伝子やそれらの組み合わせの宝庫である。また、世界規模で広くかつ組織的に調査・収集されてはおらず、栽培種の近縁野生種のいくつかは雑草とみなされているので、文明の進歩によって絶滅の危機に瀕している(Worthington 1975 : 46)。

例えば、1961年のFAO植物の探索と導入に関する技術会議や1967年の技術会議、さらに、できるだけ多くの素材を救い出す「救助活動」の必要性に対する認識が高まる中で、計画が設立されたために、上記の文章は、遺伝的侵食に対する初期の、しかし、全般的な懸念を反映している。

「適応の生物学」に特に注目した「植物遺伝資源の評価」のセクション(b)は、保存問題をさらに一歩進めている。セクション(b)は、多くの遺伝資源ができるだけ早く収集かつ保存されなければならないだけでなく、地方品種と近縁野生種の保存は植物と環境の間の共進化および適応のメカニズムをさらによく理解するのに役立つという意味も持っていた。こうした企画案は、この考えが生育地における動的共進化が大きく取り扱われていない従来の農業研究計画とは異なる作物の抵抗性研究への出発点となりうることを意味した。理論上は、生態学者あるいは生物学者によって実施された場合、こうした研究は、多様性-安定性仮説の実用性を検証する機会を与えた。当初、IBP-UM計画の案において、生息域内研究の必要性を強調し、生息域外保存に言及しなかったのは、この考えによるものだろう(Worthington 1975 : 45)。

実際の組織的要求に直面したとき、植物遺伝資源の利用と保存に関する最初のIBP-UM計画で練られたこれらの考えは、1967年FAO/IBP合同会議の議題にとり入れられた。しかし、計画の最初のセクション(a)だけが1967年の会議に反映された。セクション(b)が使われなかったのは、おそらく生息域内保存を支持する「多様性-安定性仮説」に基づいた代替戦略を生態学者が策定することができなかったためであろう。⁵⁹

しかし、生息域内保存をこれ以上は進展させなかったと生態学者、あるいはIBPまでを非難するのは間違いであろう。生態学から農学への発想の流れが1960年代後期には起こらなかったのは明白であった。もし起こっていたら、作物の生息域内保存の意義を支持するさらに多くの科学的議論を提供し、捕食性昆虫など有益な生物の種多様性に対する理解を高めることができたに違いないのだが。

1 節 遺伝学と保存戦略

前述のように、1960年代後期と1970年代初期の保存戦略に関する議論において、生息域外手法が優勢であったことは、多様性-安定性仮説の実用的解釈に基づく代替戦略を生態学者が策定することができなかったことによるものである。しかし、生態学者が代替戦略を策定できなかったばかりに、生息域外手法が優勢になったと主張することで、育種家や遺伝学者の間でさらに広範な論争が始まった。この論争は、収量や抵抗性を獲得するための生育地における動的共進化が顧みられない共進化過程についても集中した。この論争は、多様性-安定性仮説にある程度類似した主張に基づいていた。⁶⁰ 安定性を支

える共進化過程の背景にある遺伝メカニズムがもっと良く理解され、それが持続性の高い抵抗性を付与できる方法であって、この遺伝メカニズムを作物改良に役立てることができると仮定する多様性－安定性仮説の議論が遺伝学者の間でさらに進められた。

(ハリー・V・ハーランの息子である) ジャック・R・ハーラン (Jack R. Harlan) は、生息域内保存をも組み込むことができる手法の支持者の1人であった。⁶¹ ハーランは、「自然選択を通じた適応」と言い換えることができる「自動選択〈人が無意識に栽培を繰り返すことによる選抜のこと〉による適応現象」と彼が呼ぶものを論拠としようとした (Harlan 1975)。この仮説は、地方品種が進化し、大きな多様性を生じる特定の地域環境に対して、地方品種は、しばしば高投入栽培における育種の進んだ栽培品種よりも適応しているというものである。

地方品種はある種の「遺伝的健全性」を持っている。地方品種は形態学的に認識できる。農民はこれらに名前を付けていて、異なる地方品種は土壌型への適性、播種時期、成熟期、草丈、栄養価、用途、その他の特性の点で異なるものと理解されている。最も重要なのは、地方品種が遺伝的に多様であることである。地方品種は均衡の取れた集団で、**変わることができ、環境とも病原体とも均衡が取れていて、遺伝的に動的である**… (同上；太字強調は筆者による)。

環境と病原体の両方に均衡が取れている地方品種自体が抵抗性を与える、というこの見解は少なからぬ議論にさらされてきた。例えば、フランケルとスーレ (Frankel and Soulé 1981 : 182) は、この仮説が野外ではまるとを証明する「実験的あるいは観察的証拠をわれわれは欠いている」と端的に述べ、さらに「流行病は歴史を通じて発生してきた」ので、いかなる特定の抵抗性も地方品種自体から発生したとすることはできないと付け加えた。ベネット (1996, 私信) は、彼らは「自分たちの発言を裏付けるいかなる証拠もあげていない。彼らはさらに今日までの農業の特徴的な形態ではない集約的な単一栽培と流行病の間の関連性についても言及していない。そして、何世紀にもわたって発生してきたいかなる流行病に対するわずかな生き残りも地方品種の集団を存続させるための抵抗性の付与に役に立つであろう」と主張し、いまだにフランケルとスーレに反対している。

しかし、ハーランの研究は、「純系」やしばしば病害感受性である多収品種への依存度の急速な高まりに反論する育種家や遺伝学者の大きなグループの指針と考えることができる。ハーランの言葉によれば：

われわれは、食料供給の運命を比較的少数の者の経験、技術、判断に託している。生態学的不均衡は、ほぼ限界にまで来ていると考えられる。放置されたままになっている重要作物は多くない。課題は、流行病からの防御を目的として、われわれが正しいことをしているかどうかを確かめることである。人類の生存に絶対に必要になった少数の主要作物のために何らかの地域固有の均衡を期限内に作り出すことは可能であろうか？ おそらく不可能であろう。状況は人工的になり過ぎていて完全に安定させることはできない、しかし、その方向に向かうためにできることはたくさんある (Harlan 1976 : 43；太字強調は筆者による)。⁶²

作物と環境の「不均衡」は、緑の革命に対する最も根本的な批判の1つへと変わっていった。これは現代農業において、作物は自然環境に調和するというよりも、それとは関係なく開発されてきて、その結果、病原体のレースに対抗する作物の能力は破壊されてしまったという考えに焦点があてられた。もっと具体的に言うと、このような批判は、変化し続ける病原体レースに対して現代の純系品種に短期間の抵抗性しか付与することができなかつた作物育種計画に焦点があてられた。こういった批判はすでに

1950年代に行われていて、その時例えばスネソン (Suneson) は次のように述べた：

現代の植物育種家と植物病理学者は、純系理論の論理的応用を過大に用い、彼らが好き勝手に作った均一性や適合性の慣行に縛られてしまったのかもしれない。病原糸状菌レース群や害虫の変化によって生じるある純系品種に対する需要の「盛衰」⁶³の循環 (boom and bust cycle) はこの問題に光をあてている (Suneson 1960 : 319 ; 太字強調は筆者による)。⁶⁴

デュヴィック (Duvick 1989) は、成功した品種が広域で利用される平均年数を約7年と算出し、この間隔で育種家や農民には品種の入れ替えという「繰り返し続く終わりのない仕事」が課されると考えた (Dempsey 1990 : 180)。「変化し続ける病原体レース群」とその後の (抵抗性) 崩壊による純系品種の「盛衰」の循環を克服できる抵抗性を考案するには、「共進化的な宿主・病原体関係」の解明を含む研究活動が必要であった。⁶⁵

中でもハーランは、共進化的な宿主・病原体関係の歴史をたどることができれば、作物と環境のバランスを改善できると論じた⁶⁶ (Harlan 1976 : 31, 51)。こうした知識によって、自然選択圧のもとで (「適応現象」によって生じる) 植物防御機構の発達をよく理解することができる。作物育種計画に対するこの防御機構の適用は、作物に人為選択を行うことで本質的に共進化過程への近道を与える育種戦略を意味した。このような育種戦略は、ある意味では、さまざまな病原体レースに打ち勝って生き残る植物本来の防御機構を農民が利用するという従来の低投入栽培慣行が促進され、制御された形である。

植物改良に植物の適応共進化メカニズムを使うという育種戦略が成功しなかったことは、農業のための生息域内保存戦略に対する全体的支持に対して悪影響を与えてしまったかもしれない。他方、もし宿主・病原体関係における共進化メカニズムが、育種戦略にもっと組み込まれていたなら、現地に適応した品種の生息域内保存、そしておそらくそれぞれの地域で分散的に行う育種も、近代の作物改良にもっと組み込まれた要素になっていたであろうということもできる。

1. 単一遺伝子抵抗性 対 ポリジーン抵抗性論争

ポリジーンに基づく抵抗性を、病原体が打ち破るのは困難な傾向にある。ポリジーン抵抗性は宿主と病原体の遺伝子対遺伝子 (gene-for-gene) 関係 (遺伝子間の特異的対応関係) に基づいておらず、すべての単一遺伝子抵抗性 (真性抵抗性) が病原体によって克服されてしまった後も病原体の進化の道にいくつかの「遺伝子による障害物」を置いて抵抗性が持続する。ポリジーン抵抗性は、病原型に対して非特異的であるので、「持続性が高い」と考えられている。^{67, 68} ポリジーン抵抗性は、いったん選抜され安定化すると、通常あらゆる寄生者系統に対して効果を持っているので持続性が高い傾向があることを意味する (NAS 1972 : 58 ; Gold 1988 : 28 - 29)。

単一遺伝子抵抗性は、病原型に対して特異的である。宿主の各抵抗性遺伝子は病原体に対し特異的な抵抗性を持っているが、病原体には宿主抵抗性に特異的で、「対抗する」遺伝子 (matching gene) が存在する。この対抗する遺伝子が存在する場合、対抗する遺伝子は宿主抵抗性をしばしばほんの数年のうちに打ち破ることができ、このことは植物育種において大きな批判を浴びている (品種の) 「盛衰」の循環を引き起こす根本的な原因となっている。

2. 優勢的な概念としての単一遺伝子抵抗性

単一遺伝子抵抗性が、ポリジーン抵抗性に匹敵する持続性の高い抵抗性を付与することができたのであれば、論争はもはや妥当ではない。しかし、ポリジーン抵抗性の利用は有効性を秘めているといまだに広く認められていて、(品種の) 「盛衰」の循環は絶え間なく批判されてきたので、なぜ単一遺伝子抵

抗性が優勢になったのかと尋ねる者がいるかもしれない。

単一遺伝子抵抗性の利用が優勢であることの**第1の理由**は、これまでに見つかった最初の抵抗性タイプ（1905年ビッフエン（Biffen）による）が単一遺伝子によるものであったという事実と関係がある（Loegering 1985：189）。これによってさらなる研究が始まり、ラウル・ロビンソン（Raoul Robinson）が後に病原体と宿主の間の「鍵と鍵穴」の関係と呼んだ研究へ、1950年代初期H. フロール（H. Flor）を促した。あらゆる宿主抵抗性遺伝子に適合させることができる寄生者（「鍵」）は、宿主（「鍵穴」）を感受性にする。宿主と病原体の関係についてのフロールの発見は、適合する宿主-病原体が宿主の感受性を決定する「遺伝子対遺伝子（gene-for-gene）」関係として知られるものへと変わった。⁶⁹したがって、フロールの発見は、単一遺伝子抵抗性の概念に対する重要な貢献であると考えられる。

これに対して、ポリジーンに基づく抵抗性は単に遺伝子対遺伝子関係がないだけであり（これを「非特異的」という）、このため宿主と病原体が一致した抵抗性は打ち破られない。⁷⁰

第2の理由は、〈品種の〉「盛衰」の循環におけるマイナスの結果に対して、その代わりとなる単一遺伝子抵抗性を求め続ける科学的「惰性」である。単一遺伝子抵抗性に基づく優性形質は、後代検定が容易である。育種家は、作業がこれまでより困難にならないように、戻し交配の後代から抵抗性が最も良く発現した個体を選抜し続けるに違いない。しばしば「ピラミディング」と呼ばれる昔ながらの戻し交配システムでは、植物は抵抗性か感受性かが判定されるが、育種時の環境では顕在化していない病原体レースに対する抵抗性は構築されない（Barrett 1984：221）。⁷¹したがって、もっと複雑なポリジーン遺伝をする抵抗性は、他に利用可能な変異がない場合を除き、捨て去られるであろう。ここで注目すべきは、単一遺伝子による育種方法は、ポリジーン複合体を破壊するかも知れないということである。

単一遺伝子抵抗性を主に利用する**第3の理由**は、単一栽培におけるポリジーン抵抗性の利用に関連した現実的問題と関係している。単一遺伝子抵抗性に対し、ポリジーン抵抗性では病原体が生き延び、ごくゆっくりではあるが増殖することができる。⁷²したがって、最も熱心なポリジーン抵抗性の支持者であっても、ポリジーン抵抗性が利用される場合には、わずかながら収量損失が発生することを認めている。⁷³ポリジーン抵抗性に取り組む育種家は、単一遺伝子抵抗性で行うように、病原体を完全に阻止しようとするのではなく、ポリジーン型の抵抗性であるかどうかを確認するために病原体の増殖率を調べている。したがって、ポリジーン抵抗性を「感染率を減らす抵抗性」として再定義することを提案する育種家もいる。

3. 単一遺伝子抵抗性の社会経済的意味

世界中の農業慣行に目を向けると、温帯気候地域に住み、主に単一栽培に依存する農民だけが病気にかかっていない作物を選んできた。これは特に先進国の集約農業について言えることである。現地で選抜されたおそらくポリジーン抵抗性を有するであろう地方品種に依存する開発途上国の農民は、自らの生産目標に〈病虫害による〉損失を織り込んでいる。このことが、例えば、ポリジーン抵抗性の最も熱心な支持者の一人であるラウル・ロビンソンが、このタイプの抵抗性は先進国の集約農業の作物（バレイショなど）や育種が容易ないくつかの園芸作物（タマネギ、トマトなど）に関して商業的に限界があることを認めている理由なのである（Robinson 1976：112）。このことは単一遺伝子抵抗性対ポリジーン抵抗性の論争にどのように関係しているのだろうか？

ポリジーン抵抗性よりも単一遺伝子抵抗性が好まれたのは、特に温帯気候地域で働く農民の農業慣行の基準に基づいていた。そこでは病原体は、熱帯気候地域ほど活発ではないので、新たな品種の購入に利用できる多くの資本が得られる。しかし、直接の宿主-病原体反応による固定的な損失があっても、開発途上国の農民にとって、持続性のない単一遺伝子抵抗性を有する多収品種を利用することよりもポリジーン抵抗性を利用することの方が、最終的に有益であるのかどうかという疑問は残る。

短い周期の〈品種の〉「盛衰」の循環が発生する状況で、熱帯地域の集約度の低い（均一性の低い）地域農業に単一遺伝子抵抗性を利用したことは、深刻な社会経済的問題を引き起こした（例として Dempsey 1990 参照）。温帯気候地域のために開発された単一遺伝子抵抗性に基づく育種技術を利用することは、単一遺伝子抵抗性が崩壊した時の損失を抑えるために、農業を確実に利用できない多くの熱帯地域の農民にとっては適切でないのかもしれない。耕作限界環境への多収品種の計画外の普及は、農民の収益を損なう恐れがある。というのは多収品種はこのような環境のために育成されてはいないからである。

しかし、農民の注意深い試行の後に、多収品種を低投入システムの一部に組み込むことは可能であり、農民によって直ちに伝統品種と同じように受け入れられることが証明されている。先進国であっても、耕作限界環境あるいは適切な投入レベルで栽培される多収品種に関する問題はあ

る。デイビッド・ウッド (David Wood) (ウッド 1995, 私信) は次のようにコメントしている：「アジアにおいて緑の革命の品種の収量安定性が高いのに比べ、米国において穀類の収量の安定性がかなり低いのは、耕作限界環境への断続的な栽培拡大と、収量の不安定性を強めるものとして知られる極多肥の両方の結果である。」

ポリジーン抵抗性による多収性育種は、まだ一般的には遠い理想であると考えられている。また一方、ヴァンダープランク (VanderPlank 1984 : 88) はすでに楽観的過ぎる期待に対して警告し、「…穀類や塊茎作物の高収量は、高い水平抵抗性には不向きである」と言っている。しかし、一定の高収量と釣り合う、安定収量につながる抵抗性の程度はどれくらいなのか、という疑問は残る。この疑問の科学的および政治的状況を理解するために、われわれはほとんど忘れられた作物育種の1つの分野である「種生態学」にも注目しなければならない。

2 節 保存戦略における種生態学的発想

簡単に言えば、種生態学とは生態学と遺伝学の両方の理論を用いる科学分野である。種生態学の分野は、作物改良に関する理論とそれに基づいて構築された保存戦略の両面において、誕生以来ずっと批判的であった。遺伝学と生態学の対立やポリジーン抵抗性 対 単一遺伝子抵抗性の論争を例にあげて、どうして種生態学が批判されているのかを説明したいと思う。

早くも1953年にオットー・フランケルは、現代農業が環境を改変する能力と育種家が新品種を改良する能力の対比を例示した。第1図には農業と植物育種との間の密接な関係と、それに対して農業と自然選択との間の弱い関係が、少なくとも1950年代までは、主流の作物改良が自然選択メカニズムとはほとんど関わりがなかったということが示されている。

フランケルは、1950年代初期における環境の改変の程度と（第1図では「遺伝」と呼ばれる）作物の改良の程度の関係のデータに基づいて第1図を描いた。したがって、この図が描かれたのは緑の革命が影響を及ぼす以前のことであり、緑の革命が本格化した1960年代と1970年代における新たな関係を予測したこの図は、農業が環境を改変する能力の驚異的な向上を示したのであろう。

第1図が種生態学的原則に基づいて描かれていたら、大きく異なってみえたであろう。各作物カテゴリー区分と自然選択との間の関連性は顕著であるが、各作物・植物カテゴリー区分と「環境の改変」（第1図左端）との間の関連性はあまり明確ではない。

1. 種生態学的根拠

種生態学者にとって、栽培植物の地方品種と近縁野生種は、何世代にもわたる農民の意識的選抜、あるいは無意識的選抜やその生育地への共適応の産物であり、遺伝子の驚異的な集積を示した。したがって、地方品種はその特定の遺伝的内容よりも、環境に適応し同時に抵抗性を発達させた能力を有してい

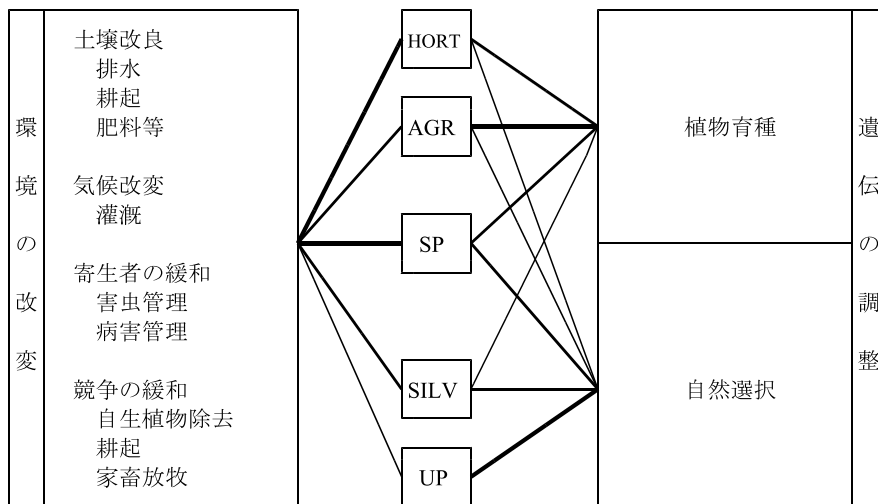
るために貴重であった。そのため，地方品種は遺伝的な「提供者」と同じ程度に育種事業（例えばバレイショのように）の出発点（親）であった。

植物の望ましい形質は，共進化的反応を「よく知ること」によって最もうまく作り出されるということから，自然選択過程は抵抗性の遺伝機構を理解するうえで最も重要である。種生態学は，このような生態学的洞察に立脚しており，そのためには植物の変異に関する分類学的研究が野外の生態学的観察と密接につながっていることが必要なのである。

種生態学的育種計画における抵抗性の選抜は，生育地においてのみ最大の信頼性を持って行うことができたので，それぞれの地域で分散的に実施しなければならなかった。作物が後に栽培されることになる場所における，病原体への継続的な曝露の下での継続的選抜は，ポリジーンによる，持続性の高い抵抗性の蓄積をもたらすことができた。

現地研究所（field station）の職員は植物育種家（種生態学者），分類学者，生態学者の集まりから構成されていた。これらの研究所⁷⁴におけるそれぞれの緊密な連携によってのみ，現地環境にしっかりと適応する作物を開発するための十分な情報を集めることができた。望ましい育種戦略は地方品種（加えて一部の近縁野生種）から利益を得たいという要望や，それぞれの環境との地方品種の動的な相互作用に焦点を合わせたので，それぞれの地域で分散的に行う生息域内保存戦略も必要とされた。次のベネットの議論はこのような状況において考慮されなければならない：

あらゆる地域・現地センターにおいて必要な，作物の種生態学的サービスを提供すること…は，今日の行政官の目的であるように思われる，巨大な，中央集約的な，手当たり次第の国際コレクションよりも現実的な方法である（Bennett 1964：93）。



第1図 新たな環境への作物の適応：それぞれは主要作物グループにおける環境の改変や遺伝の調整によって示される部分。適応に対する影響の相対的な強度をそれぞれを結ぶ線の太さで示す^{75, 76}（Frankel 1954 in Whyte 1958：55；許可により転載）：

- HORT = 園芸作物
- AGR = 農作物
- SP = 人工草地の牧草
- SILV = 林業生産物
- UP = 非改良（自然）草地に侵入する牧草

しかし、種生態学的実験は、これが多収品種の成功を「超える」ことができなかったという事実に基づいて評価されたが、このことは緑の革命の頃の強大な人口圧力という主張を考えると、多くの農業関係者の間では議論の余地がなかった。

種生態学は、遺伝学が共進化と適応の遺伝システムのさらなる分析へと徐々に進出していった1960年代後期に大きな注目を集めた。しかし、残された主要な問題は、これらの分析結果が、生産を改善することよりも、主として植物の生存特性を重視していたことである。

それでも、いくつかの心強い有益な結果が、スネソン (Suneson 1956)、ハーラン (Harlan 1956)、ホワイト (Whyte 1960)、ベネット (Bennett 1964) らによって報告された。例えば、植物と永久凍土層の関係に関するツンドラの自然植物相についての種生態学的研究によって、1920年代と1930年代のソビエト連邦において耕作限界の北進が可能になったと報告したソビエトの科学者たち (特にTikhomirov 1960) から有益なデータがもたらされた。種生態学的実験の成功事例には、オルムステッド (Olmsted 1944, *Bouteloua* 属牧草に関する研究)、シンスカヤ (Sinskaya 1958, 特に, *Onbrychis*, *Dromus*, *Secale* 属の生態型集団および品種集団の構成に関する研究)、マクミラン (McMillan) らの研究やカリフォルニア州スタンフォードのワシントン・カーネギー協会による対照的環境における遺伝子型の表現型発現に関する研究 (Clausen and Hiesey 1958) も含まれる。

1960年代に種生態学的手法は、(特にK. マザー (K. Mather), E. マイヤー (E. Mayr), G.L. ステビンス (G.L. Stebbins) などの遺伝学者らによって)⁷⁷ さらに支持されたが、市販商品作物の開発に成功しなかったため、農業研究体制からの支持が得られなかった。なぜならばベネットが後に言ったように「それ〈種生態学的手法〉は育種的な課題への良い解決策の方向性を示してはいたが、収益性が低かった」からである (ベネット 1995, 個人インタビュー)。この状況において、1967年の会議でのオットー・フランケルの次の発言は、よく理解されるかもしれない：

…現在私は、生態学の一部であり遺伝学の一部でもある種生態学が、非常に興味深い分野であると思っている。しかし、非常に多くの組織の非常に多くの場所で、同じような研究を繰り返すことはできないし、必要でもない (Frankel 前掲書, Bennett 1967 : 30)。

そして種生態学は、作物育種に対して効果的であることの証拠を示せなかったために、自動的に不信につながった。

すべての科学的努力において、よいアイデアを持ち、合理的な仮説を検証しなければならないが、種生態学の研究を必ずやるべきこととみなしてはならない (同上)。

もっと根本的な批判は、種生態学の文献において、感受性集団以外から導入した抵抗性遺伝子が、どの程度作物改良のツールとして考えられるかについて不明確なままであったということである。種生態学の理論は、ほとんど野生集団とその生態的分化にだけ注目している。したがって、作物の生産量を増やすために導入された抵抗性遺伝子に関する議論は、種生態学の議論においては少ない。そのため、種生態学の議論を作物改良に適用することは、育種家や農学者から強い抵抗に遭った (そして今も遭っている)⁷⁸。

もう1つの考えられうる批判は、**適応**における集団の間の生態的分化の違いについて言及している。

農民は集団をしっかりと区別している—このこと〈区別〉は容易で、品種の遺伝子プールをある程度縮小してしまいが、強く選抜することができる。コムギ、イネ、ミレットなどの有芒と無芒、そして

ほとんどすべての種子色の形質はその例である。しかし、自然条件におけるようにこれはすべてではないにせよ、ほとんどが適応的な変化ではなく、単なる区別にすぎない…在来品種が地域に適応しているという仮説は、圃場内の進化論的な変化が改善に向かうものであり、したがって、われわれがこの「プロセス」を保つためには栽培方法を維持しなければならないという途方もなく大きなドグマに直結してしまう。これは同様に多くの科学者や社会学者の考えも誤った方向へと導く！（ウッド 1995, 私信）

さらにウッドは、地域適応性があっても、それは環境変化、特に病害圧力に対応できないとしている。「一步前進、二歩後退」の状況では、品種は「適応困難」に陥るかも知れないと述べている。共進化した宿主-病原体システムはこの状況を例示している。

「適応困難」-特に宿主-病原体共進化-の重要性とは、農民が古い品種をあきらめて、つまり共進化したものではない、それ故「適応困難」となっていない新しい品種を導入することで、もっとうまくいくかも知れないということである。これはおそらく導入品種が普及し、農民が新しい品種を広く求めることの考えられる理由であろう（ウッド 1995, 私信）。

2. 市場原理と持続性：あるつながり

現代の植物育種は、収量増加、そしてそれほどではないにせよ農薬、殺虫剤、肥料などの投入経費削減のために、産業化された栽培体系の要求に向けられている。しかし、営利目的で現代育種を利用する農業関連産業は、収量増加と肥料、農薬、殺虫剤の投入費用低減を組み合わせることができていない。民間育種企業は、しばしばこれら投入資材の提供者である。研究に要した経費は、特に民間部門では、多収品種である新商品が（場合によっては競合企業からの）別の商品に取って代わられる前に回収されなければならない。したがって、大部分の植物育種では、複雑な遺伝による抵抗性（ポリジーン抵抗性）は、それ以外に利用できるものがない場合を除いて、捨て去られるであろう。一般的な農業研究では、感受性で農業的に優れた系統に、抵抗性形質が戻し交配される。戻し交配計画では、識別を容易にするために、できることなら単一遺伝子座において簡単に発現する抵抗性が望ましい。単一遺伝子の形質および働きはよく知られているため、簡便で安価な主流の商業的育種プロセスでは、単一遺伝子による抵抗性（の利用）が好まれる傾向がある（Barrett 1985：221）。例えば、ポリジーン抵抗性に関する長期的研究のために研究費が増加すると、許諾料を通じた純利益の増大が必要になり、新品种の値上げにつながる。

さらに、作物において単一遺伝子抵抗性（特に交配種）を有する大部分の多収品種は、「パッケージ（品種に加えて、種子の特性に合わせた肥料、除草剤、農薬、殺虫剤）」で販売されているので、ポリジーン抵抗性を有する品種はさらに売上げが減るかもしれない。したがって、より持続性の高い抵抗性であるポリジーン抵抗性を有する作物の新品種は、長期的な費用対効果周期が短期的な費用対効果周期に取って代わる場合にだけ成功するであろう。⁷⁹ 主流となっている育種の慣行法で短期的な単一遺伝子抵抗性が主な手段であり続ける限り、費用対効果の周期は、短いままであろう。長期的な育種目標は、何よりもまず非営利な公的育種プロジェクトによって達成できるということは当然である。しかし、公的育種プロジェクトは、現在一般的に予算削減の厳しい圧力の下にある。

3 節 保存戦略のための育種戦略の意味

抵抗性育種において、ポリジーン抵抗性にもっと多くの関心が払われていたならば、作物と環境の関係、特に宿主-病原体関係はもっとよく理解できていたに違いない。しかし、一般的な慣行育種におけ

る商業的利益や、ポリジーン抵抗性に対する限られた知識や経験を考慮し、単一遺伝子抵抗性がこれまで最も一般的に利用されてきた。

単一遺伝子抵抗性を利用する育種家は、すぐにアクセス・調査できる生息域外に保存されている遺伝材料を必要とする。〈遺伝資源の〉アクセスと整理の明確さは、生息域内よりも生息域外ジーンバンクで簡単に得られる。

育種戦略と保存戦略の第2のつながりは、植物のポリジーン形質が簡単には、あるいはまったく観察できないという事実によって成立している。したがって、生息域外コレクションの管理者は、多くの場合、単一遺伝子が支配する観察可能な形質に基づいて自らのコレクションを評価している (Frankel and Brown 1984 : 250 - 51)。

しかし、生息域内保存よりも生息域外保存が、主流として行われている育種計画と平行して発展してきた主な理由は、生息域外保存は最初に既知の形質を有する素材 (しばしば有望素材) を探すことよりも育種家にとってはるかに実用性があるからである。多収品種へのニーズの高まりに対応している民間や公的部門のまさにその育種家たちが、短い「商品周期」に取り組むよう強いられている。したがって実用主義と便宜主義は、生息域内保存の主張を支持しない。

デュヴィック (Duvick 1984) は、100人を超える育種家に質問を行い、なぜ実用主義と便宜主義は優位に立つことができるのかを説明した。その調査結果は、実に生息域外ジーンバンクの利用に疑問符を付けたのである。つまり、育種家は仕事仲間やジーンバンク管理者によって一般的に知られている形質を含む有望素材にほとんどを頼っていることを示していた。その素材は、ほとんどの場合ジーンバンクネットワーク以外の非公式の個人的な付き合いを通じて取得される。これは育種による改良が十分確立し、長期にわたって進行中である素材について特にいえることである (Wilkes 1992 : 38)。例えば、大部分のトウモロコシ育種は、遺伝的基盤が狭い個人的なトウモロコシコレクションに基づいて実施されてきた。

生息域内保存よりも生息域外保存が好まれる傾向を、育種戦略およびこれに関係する保存戦略における生態学的・種生態学的発想の「失敗」のためであるとすることはできない。しかし、特に動的な宿主-病原体関係に関する生態学的・種生態学的発想の根拠は、伝統的なあるいは草の根的な現地農業慣行の価値を強調する出版物で最近目にするることができる意見に反映されている。こうした側面から、生息域内保存戦略を求める動きは大きくなり始めた。

しかし、共進化関係や持続性の高い抵抗性に対するその効果にそれ以上の注目はなく、「進化の園」 (Wilkes 1992 : 25) として生息域内保存を求める最新の声は、歴史が示すように、あまり期待できるようには思われない。

しかし、たとえそうであっても、生態学的状況から遺伝資源の利用を切り離すことは、多くのマイナスの結果をもたらしてきた。そして、生息域内保存における別の取り組みがまだありうるかどうか、という問題が提起されるかもしれない。

生息域外コレクションにおいて、素材の原産地や生物学的状況についての情報は、ほとんどの場合利用することができない。そのため作物に寄生する生物の進化の起源に関する情報は極めて限られているか、まったく利用することができない (Leppik 1970)。形質のよく知られている品種が、そうではない品種より評価されている。これはフランケルとスーレ (Frankel and Soulé 1981) が述べているように、収集時の標本サンプリング手順や管理に統一性がなく、十分な文書記録がなされていないためである。ランダムサンプリングから偏ったサンプリングまで幅があるかもしれないし、しばしば実際の手順の記録がなされていない。育種家は素材の来歴についての情報よりもその能力について関心があり、すべてのアクセッションの地理的起源に関して正確な情報を有するコレクションは多くない (Frankel and Soulé 1981 : 186)。

結びと概要

農業、生物学、生態学は、すべて植物遺伝資源の保存に関係している、あるいは保存に関係していなければならない。農業分野において遺伝資源の保存は1960年代と1970年代に現れたが、生態学的そして生物学的な取り組みは、せいぜい制度的なレベルに限定されていた。IBP（国際生物学事業計画）の盛衰は、国際的な規模で生物学者、そしてそれほどではないにせよ生態学者を組織化することの難しさを示している。これは「資源の利用と管理」計画の構想内に「遺伝子プール」保存戦略を策定したIBPの取り組みに特に言えることであった。この分野におけるIBPの取り組みが、著名な育種家オットー・フランケルによって指導されたという事実が、その脆弱性を示唆している。フランケルは、IBPとFAOの公式な結びつきを確立し、これによって1967年FAO/IBP技術会議が開催された。しかし、遺伝資源の保存と利用についての生態学的、生物学的、農業的発想をまとめる学際的活動になっていた本会議が、植物育種家と遺伝学者で大部分が構成される専門家の会議であると判明した。IBPは会議費と、会議によって出版された書籍の費用を負担し、ただ形式的に関与しただけであった。

1974年のIBPの終焉は、生態学者や生物学者が、自ら国際的にまとまったり、自分たちの利益を守り利益に役立つ組織を設立し計画を開始するうで抱えていた、一般的な問題の結果でもあった。この点において1960年代と1970年代のFAOは、農学者に対してはるかに明確な役割を持っていた。

科学的水準において、事態ははるかに複雑であった。1960年代に生態学者と生物学者は「多様性－安定性仮説」に関する議論を始めた。農業用語である多様性－安定性仮説は、害虫・病原体集団に対する寄主・宿主植物集団の適応反応に注目するものであった。1980年代と1990年代の保存戦略において、生態学内の多様性－安定性論争の大きな波及効果が、農学者の共進化過程論争にいかなる影響を持っていたのか尋ねる者がいるかもしれない。この答えはここでは与えられないが、植物集団と生育地の遺伝的相互作用に関する生態学的発想と農業的発想の融合は、種生態学の中だけで起こった。

しかし、野生種に関する種生態学文献で明らかにされているのと同じようには、作物における地域適応は最適な適応につながらない、と確信する科学者（特にWood and Lenné 1993）もいる。このような意見の違いには、以下の2つの理由があるかもしれない。すなわち、1つ目は、広く普及した作物の限られた現地遺伝子プールに農民がアクセスすること、そして2つ目は、圃場内の遺伝子プールを急激に絞り込み、非常にゆっくりとした自然選択に対抗することが可能な形態形質を選抜する農民の高い能力である。この議論は、育種家は、農民よりも広大な遺伝子プールにアクセスしているにもかかわらず、農民が遭遇する広範囲の環境へ適応させるために選抜することができないと論ずる開発途上国や先進国の非政府組織（RAFIなど）から無視されている。しかし、どちらの議論も正しいのかもしれない（ウッド 1995, 私信）。⁸⁰

これらの理論的議論は重要である。なぜなら、それは、現在の開発途上国における代替的な育種研究計画や、「自然に」における多様性の増加が時間の無駄かどうかを示し、そして、どの程度まで生息域内保存を農業慣行と結びつけるべきか、または結びつけることができるのかという考えを間接的に与えているからである。現在の議論では、生息域内保存は、多様な農作物を生産し段階的に行う労働を維持する農場内の多様性に対する農民のニーズに役立つべきであり、大きな多様性自体に対する生態学的ニーズであると見なすべきではないことを示している。

4章 国際的な生息域外保存ネットワークの確立

1967年FAO/IBP技術会議は生息域外における長期保存の国際ネットワーク確立に関するいくつかの重要な指針を策定した。振り返ると、これらの指針は驚くべき迅速さで行動に移された。本章ではこのことの考えられる理由について短い分析を行う。第1の理由は主要組織を代表する一流の遺伝学者や育種家の小グループの効果的な協力であり、このグループは植物探索導入に関する専門家小委員会として知られるようになった。彼らの考えは、3月12日から16日にかけてローマで開催された1973年FAO/IBP作物遺伝資源に関する技術会議で提出され、オットー・フランケル、ジャック・ホークス編集の『現在と将来のための作物遺伝資源』(1975)というタイトルで出版された行動計画につながった。第2の理由は1972年刊行の米国科学アカデミー(NAS)による遺伝的脆弱性に関する報告書(NAS 1972)などの農業分野と1972年ストックホルム国際連合人間環境会議(UNCHE)で浮上したような環境分野における遺伝的侵食の危機に対する公的そして組織的注目の高まりであった。第3の刺激要因は、国際植物遺伝資源理事会(IBPGR)によりまとめられたコレクションの世界ネットワーク確立に対する国際農業研究協議グループ(CGIAR)とその資金提供者らからの支援であった。いくつかのCGIAR研究機関の食用作物開発への貢献を刺激するために、多数の科学者が新品種を育成するための遺伝資源の安定供給を確保することができる国際ネットワークについて考え始めた。これらの発展は国際遺伝資源保存活動におけるFAOの地位に大きな影響を与えた。

1節 専門家小委員会と1973年技術会議

1967年技術会議に集まった植物探索導入に関する専門家小委員会は、当時得られた勢いを利用しなければ、植物遺伝資源保存を扱う世界的な政治行動はおそらく長期にわたり再び国連の議題に現れることはないと感じたであろう。専門知識および積極的な関与の観点から専門家小委員会の最重要メンバーは、FAOのエルナ・ベネット⁸¹、イリノイ大学作物進化研究室のジャック・R・ハーラン、パーミンガム大学のジャック・G・ホークス、米国農務省(USDA)のジョン・L・クリーチ、オーストラリアキャンベラにあるオーストラリア連邦科学産業研究機構(CSIRO)のオットー・フランケルであった。

専門家小委員会は1965年に正式に設置された。⁸² 専門家小委員会はFAOに新しい行動方針を勧告し、さらに国家と科学研究組織の間の植物素材の交換促進を支援することになっていた。専門家小委員会は1966年、1967年に2回非公開会合を開いた。その時の参加者には国際生物学事業計画(IBP)遺伝子プール委員会⁸³の6名、FAO専門家小委員会の1名、FAO森林部の2名や植物部の5名が含まれていた(Frankel 1985: 29)。

専門家小委員会の最も重要な功績は、遺伝素材の保存と利用のための基本的主張をまとめたことに間違いはない。それは(a)植物素材は必要とするすべての育種家が即座に制限なく利用できるようにしなければならない、(b)将来の世代のために遺伝変異性は物理的・遺伝的に最大級安全な状態での長期貯蔵で維持されなければならない、ということであった(FAO Panel of Expert 1969: 16)。

専門家小委員会はまた探索の優先目標を見出し、絶滅の危機に直面した資源の調査を提案し、遺伝資源センターの国際ネットワークの提案書を作成し、FAOが適切な文書記録システムの開発と採用を含む種子保存における国際協力を開始するよう要請した(Anishetty and Esquinas-Alcázar 1991: 53)。1966年、1967年の2回の非公開会合の後、1969年、1970年、1973年、1975年に4回の小委員会公式会合が開催された。これらすべての会合でフランケルが議長を務めた。

1960年代後期まで、遺伝素材の即時的な利用可能性は、通常、(国際的な)植物育種機関や研究所が

所有するワーキングコレクションを維持することによってのみ確保されていた。したがって、これらのコレクションの大部分は研究所が取り扱っているものと同一かきわめて近い分類グループに限られており、そのコレクションが集められたプロジェクト期間を超えて保有されることはほとんどなかった。この問題は1960年代に一層差し迫ったものとなった。なぜならばフォード財団やロックフェラー財団の資金援助によって国際農業研究センター（IARCs）の数が増加し始めたからである。それらは国際稲研究所（IRRI, 1960）、（1943年にすでに開始されていた初期のロックフェラー財団メキシコ計画に基づく）国際トウモロコシ・コムギ改良センター（CIMMYT, 1966）、国際熱帯農業センター（CIAT, 1967）、国際熱帯農業研究所（IITA）であった。このような発展は遺伝的侵食の意識の高まりとともに、専門家小委員会が国際行動をまとめる主な動機の1つとなった。

専門家小委員会は、緊急の対処が必要な世界のいくつかの地域とこれらの地域に対応する在来作物を指摘した。1969年（FAO 1969：5 - 6）ローマでの第3回専門家小委員会では、これらは次のとおりであった：

- ・ 近東（小アジア、地中海沿岸地方、パキスタン、イラン、イラク）：コムギ、ウリ科植物、エンドウ、その他マメ類、果樹類、堅果類、オオムギ；
- ・ アフリカ スーダン地域： *Oryza glaberrima* 〈アフリカ栽培イネ〉、 *Voandzeia* 〈バンバラマメ〉、ササゲ、ソルガム、ヤム、ミレット；
- ・ アフリカ南部および東部：イネ科牧草；
- ・ エチオピア：さまざまな作物の在来品種；
- ・ 中南米：ワタ、熱帯果樹類、ウリ科植物
- ・ 東南アジア：熱帯果樹類、熱帯ダイズ、ヤム；
- ・ オセアニア：ヤム

しかし、この優先リストは極めて広範囲にわたっており、実用的ではなかった。最後の公式会合（1975年3月）で専門家小委員会は優先ランキングを修正した。小委員会は地中海沿岸地域西部および中部のさらなる探索を調整するため、FAOは最優先は地中海沿岸で、「〈イタリアの〉バーリにある遺伝資源研究所」の協力を求めるべきであると提言した。優先順位第2位はエチオピアであった。「なぜならばエチオピアは多くの重要作物の遺伝資源がまだ豊富で、遺伝的侵食が加速していたからである」。3番目にはより特定された多くの熱帯作物が含まれていた。⁸⁴

これらの修正された優先基準には、作物志向の取り組みから地域志向への取り組みへの転換が示されており、これには2つの理由をあげることができる。1つ目には基盤的、そして資金調達の理由により遺伝資源コレクションは、それぞれの遺伝的多様性中心における限定された数のジーンバンクによって最もうまくまとめることができるからである。この点で地中海沿岸中心とエチオピア中心が実現可能な出発点であった。もう1つは、政治的な理由であり、1973年までに計画策定において専門家小委員会は、創設され始めたばかりのCGIARセンターのネットワークを考慮に入れる必要があったからである（下記参照）。専門家小委員会は、CGIARセンターの設立がまだ計画されていない2カ所の特定の遺伝的多様性中心にある2つのジーンバンクを選定することで、望ましい収集戦略を新興のCGIARネットワークの収集戦略に合わせて調整すると決めたようであった。

探索のための基準は、切迫した遺伝的侵食の危機に対する基準の範囲を超えた。この探索の基準には、コレクション、当該作物の経済的価値、栄養価、生産拡大の可能性、将来の技術的資源開発、育種家による素材需要において遺伝的変異がすでに利用可能である範囲も含まれていた。

専門家小委員会会合の3つ目に重要な成果は、生息域外ジーンバンクのカテゴリー区分であった。生息域外ジーンバンクは「ベースコレクション」と「アクティブコレクション」に分けられた。（米国フォートコリンズのコレクションをモデルにした）ベースコレクションは長期保存材料を扱った

(Frankel and Soulé 1981 : 246). これは「アクティブコレクション」と組み合わされた。アクティブコレクションは中期保存を行い、遺伝素材の「利用の流れ」を活性化し、再増殖、特性評価、文書化、増殖、配布の施設である (Frankel 1975 : 474 ; Frankel and Soulé 1981 : 246). コレクション施設の3つ目の形態「ワーキングコレクション」は、遺伝資源の評価が行われる植物育種の施設であった。

さまざまな専門家小委員会会合で集められた情報は、もう1つの1973年FAOでのFAO/IBP作物遺伝資源に関する合同技術会議の計画につながった。1973年の会議は植物遺伝資源の保存と利用のための科学的パラメータを策定しなかったという点で、先の1967年の会議とは異なっていた。その代わりに、会議から生まれた書籍『現在と将来のための作物遺伝資源』(Frankel and Hawkes 1975)への寄稿者は、FAOによる保存活動の国際ネットワーク構築を支援することを目的とした実際的な行動計画を策定した。しかし、この書籍は容易に回答できない問題を提起したと思われる。

この書籍の第1部「遺伝的保存における最適標本サンプリング戦略」(Optimum Sampling Strategies in Genetic Conservation)へのドナルド・マーシャル (Donald Marshal) とアンソニー・ブラウン (Anthony Brown) は寄稿で、生息域外収集のための標本サンプリング技術の基準を定めた。実際の育種において特定素材のニーズの明確なイメージしか優れた標本サンプリング基準を示すことができなかったので、2人の標本サンプリング戦略の合理化は会議においてかなりの議論を引き起こした。⁸⁵ しかし、将来の育種ニーズを調べることは不可能であったので、厳選されたコレクション、すなわち「コア」コレクションの定義は不明確なままであった。

もう1つの寄稿はC. クォルセット (C. Qualset) の「多様性中心における遺伝資源標本サンプリング：エチオピアのオオムギの病害抵抗性事例」(Sampling Germplasm in a Center of Diversity: An Example of Disease Resistance in Ethiopian Barley)であった。これはエチオピアのオオムギにおけるオオムギ黄萎ウイルス抵抗性を例にとり、ある地域の変異性に関してジーンバンクコレクションがカバーする変異の幅を批判的に評価したものであった。

第2部では、種子繁殖性作物、栄養繁殖性作物および樹木の探索方法を取り扱い、これらの分野でそれまでに達成された成果が取りまとめられた。ここに前書きとして寄せた「探索の基礎としての遺伝資源調査」(Genetic Resources Survey as a Basis for Exploration)には、FAOとIBPが共同で計画・出資し、FAOが実施機関となって1971年と1972年に行った多様性中心での遺伝資源調査の核心部分が含まれていた。この調査は、これまでに植物育種家や収集者の記憶やノートから得られた公表データと特に未公表データが編集されたものであり、主要食用作物に重点が置かれていた。この調査およびこれに関係するフランケルの緊急メッセージは、FAOによるさらなる収集活動のための土台を作ることを目的としていた。しかし、これは彼が会議の間に思い描いたようには実現しなかった。

第4部、特に「遺伝資源保存のための種子・花粉長期貯蔵の問題」(Problems of Long-Term Storage of Seed and Pollen for Genetic Resources Conservation)におけるロバーツ (Roberts) の寄稿は、現在の保存戦略について最新かつ最高水準の報告を紹介した。生息域外保存は、技術、施設、職員、運営費に関して最も簡便かつ安価であると分析された。ロバーツの寄稿に基づいて、フランケルとホークスは次のように結論を下した：

「ほとんどの作物は遺伝子損傷の危険性を最小限にして長期間貯蔵でき、再増殖はほとんど行わなくて良いはずである。遺伝資源の規模、アクセス、配布機関、そしておそらくそれ以外のはるかに多くのことについての組織的・行政的な結論を明確にすることが今後の課題である」(Frankel and Hawkes 1975 : 7/8).

1. 組織的支援の欠如

1973年技術会議の前、そして会議の間に専門家小委員会の考えはまとめられたが、重要な組織的・財政的支援を欠いていた。専門家小委員会が検討していたジーンバンクは、USDAのジーンバンク、オーストラリアのコレクション施設（大部分が地中海沿岸地域・熱帯・亜熱帯の牧草）、日本学術会議の支援による日本の平塚にあるジーンバンク〈旧農業技術研究所の種子貯蔵施設を指す〉、ドイツのブラウンシュヴァイクに計画された新しいジーンバンクであった。第三世界においては、注目に値する候補は国立ジーンバンクではなく、緑の革命による作物の普及を原動力に発展したCIMMYTやIRRI（FAO 1969）など国際農業研究センター（IARCs）のジーンバンクであった。

特にIRRIは非常に大規模な長期貯蔵施設を有したモデルとして有効であった。1970年代にIRRIは世界の熱帯稲作地域の大部分を代表するコレクションを収集することができ、世界で最も完成された遺伝資源センターの1つであった。しかし、このような優秀性は、（専門家小委員会の雇用主である）FAOの責任において中央集約的な国際ネットワークへ統合される可能性が限られていることを示していた。1967年技術会議は、原則として協力する意思はあるが、既存ジーンバンクは国家または作物固有の利益に向けられていることを明らかにした（2章参照）。

遺伝資源を保存するための国際システム設立に向けられたFAO専門家小委員会の貢献のすべては、1967年の会議でまとめられた、一般的、あるいはむしろ科学的な勧告、と生息域外保存ネットワークのための実際の計画策定との橋渡しであると要約できるであろう。これは遺伝資源問題が科学的な焦点から現実的な焦点へと転換したことをも意味した。しかし、誰が新たな世界のネットワークの費用を支払ったのであろうか？

1970年代FAOは財政的に上手に立ち回る余地がほとんどなかった。なぜなら遺伝資源の保存を支えるFAO予算増においては、開発途上国によって資金的支援がなかったからである。開発途上国のほとんどは深刻な食糧問題に苦しみ、世界規模の遺伝資源保存は外部資金の問題だと考えていた（エスキナス・アルカサル 1995, 個人インタビュー）。注目すべきは、開発途上国においては、遺伝資源の保存と利用がまだあまり注目されなかった時に、この姿勢が取られていて、大部分の遺伝資源の保存がIARCsによって行われていたことである。FAOにおいて唯一機能していた施設は、中期保存用であり物理的には貯蔵施設ではない、作物生態学ユニットと作物遺伝情報センター⁸⁶であった。遺伝資源の保存と利用の組織的ネットワークは1970年代初期に確立されたが、FAOの支援を受けたものではなかった。

2. 「遺伝的侵食」：予期せぬ誘発

専門家小委員会は「遺伝的侵食」のマイナスの結果に大きな懸念を抱いていたが、この問題は1960年代にはほとんど公の注目を集めなかった。しかし、1970年代初期に世界が2つの深刻な遺伝的侵食の重大性を目の当たりにしたので、この問題は予期せぬ形で認知されることになった。1970年米国のトウモロコシごま葉枯病の大発生は、すべての一代雑種品種における細胞質が1種類で構成されていると、遺伝的変異は必ずしも十分ではないということを科学界に気づかせた。同年、コーヒー葉さび病が大発生し、その結果、世界のコーヒー市場価格が高騰し、ブラジルで大損害を引き起こした。他の同種の多くの農業災害と著しく異なり、これらの事例は、他の進行中の遺伝的侵食の事例に関する情報の流れを作り出し、国際規模での注目を招いた。⁸⁷ もちろん専門家小委員会はしきりに事実や数字を提示したがった。

米国の農業団体の間では、農業委員会、生物学農業課、全米研究評議会で構成される主要作物の遺伝的脆弱性に関する特別調査委員会の責任のもとで出版された1972年報告書は、科学組織および農業に関する非政府組織（NGOs）の双方で多くの注目を集めた。⁸⁸ この報告書は次の11種類の重要作物の脆

弱性について論じている：トウモロコシ，コムギ，ソルガム，トウジンビエ，イネ，バレイショ，テンサイ，カンショ，ダイズ（そして他の食用マメ類），野菜，ワタ。報告書は，1970年代のトウモロコシごま葉枯病被害が，遺伝的均一性が悪い方向に進むことがある典型的な事例であり，これは現代の作物改良に特有であると結論づけた。

1970年の重要な教訓は，遺伝的均一性は病気蔓延に対する脆弱性の根拠であるということである…大部分の主要作物は見事なほど遺伝的に均一でまた病気にかかりやすい…この均一性は強力な経済力や立法府の力に由来する…この状況は科学者や国家に深刻な問題を突きつけている（NAS 1972）

『主要作物の遺伝的脆弱性』（Genetic Vulnerability of Major Crops）は，定評のある農業研究機関に集まった科学者によって農産物の均一性を求める市場原理の問題について書かれた最初の報告書として卓越している。この報告書には，均一性を求める消費者や農産物製造加工業者の強力な要求に作物学者が抵抗してほしいという嘆願が含まれている。

明らかに市場は均一性を求めている。ある育種家や農民が均一性を提供したくなければ，市場は均一性を提供してくれる他者へと向かうだろう。皮肉なことに，均一性が病気の蔓延を促すとなると，非難を受けるのは，市場ではなく科学者の方なのである（NAS 1972：289）。

この報告書⁸⁹の文言は，消費者の需要やそれに続く民間投資家および公的投資家の作物研究における方策にも強い失望を表している。公的研究機関が商業的に魅力のない，つまりあまり均一でない作物に専念することは簡単であるという普遍的前提は無視されている：「…米国の市場システムはまた公的部門がほとんど同一の品種をしばしば協調して研究・生産することを強要している」（前掲書：288）。そして：

公的研究機関で働いていようと民間研究機関で働いていようと…育種家が成功することはほとんどない。彼が自分の事例を大衆に訴えれば，研究室でより多くの時間を浪費する広報担当者であるとレッテルを貼られる；遺伝的脆弱性がこの研究活動に直接由来すれば，彼は新しい遺伝資源の欠点に関して目先のことしか考えないとか，公的責任を顧みないというレッテルを貼られる（前掲書）。

しかし，この報告書は，農業市場システムや農業研究システムの全面的な改正を求めるものではなく，作物脆弱性による将来の被害を防止するために科学者に機会を与えるよう米国政府の役割拡大を求めた。委員会は米国政府に次のことを勧告した：

- ・ 完全な「早期警報システム」を提供すること。次のものを含む：外国の害虫を監視し現地の害虫に対して米国品種を検査する海外研究所；国境における検疫サービス；活動の基盤としての科学者の人材プール；国家監視委員会；
- ・ 継続的に遺伝子プールを維持する施設を提供すること。
- ・ 壊滅的損害に対する損害保険を提供すること（前掲書：1－2）。

おそらく1972年NAS報告書の最も重要なメッセージは，初めて育種学者が遺伝的脆弱性と遺伝変異性の間の直接の相関関係を公言したことであろう。さらなる被害を防止するには，遺伝的脆弱性を減らす4つの戦略が共通の研究戦略に組み込まれなければならなかった。：（a）時間の経過に伴う多様性（品種の転換），（b）（主に早期警報による）予測を通じた多様性，（c）保護区域の多様性（多くの育種の進んだ系統），（d）遺伝的多様性の迅速な配置（世界のどこからでも素材を取り入れる米国種子産

業の能力) (Committee 1993 : 72). 脆弱性と変異性の相関は育種家や収集家に長く知られていたが (3章参照), 1972年報告書は広く公の注目を集めた.⁹⁰

3. もう1つの衝撃：1972年ストックホルム

専門家小委員会の意見の1つは、将来の世代のために遺伝変異性は物理的・遺伝的に最大級安全で安定した状態の長期保存によって維持されなければならないというものであった (FAO Panel of Expert 1969 : 16). フランケルがストックホルムで広めたかったのはこのメッセージであった。しかし、同地の国連人間環境会議で彼の発表が多くの人々の注目を集めたという事実にもかかわらず、1972年6月前半のストックホルムにおける滞在では、会議の他の運営組織とのコミュニケーションが不足していたとフランケルは個人的に思った。「彼らは巨大な事務室を私のためだけに与えてくれたが、私の提示しようとしている問題を誰も本当は理解していなかった」(フランケル 1994, 個人インタビュー)。そうは言うものの、彼の努力は国連人間環境宣言の遺伝資源保存に関する6つの条項をもたらした (United Nations 1972)。しかし、何年も経ってから、フランケルは1970年代初期以降「自然保護論者」が遺伝資源の保存に対して関心がなかったことの影響についての疑いを明らかにした：

論争が実質的に終了した1980年代にあれほど関心を持つようになった自然保護論者たちは、彼らへの注目が非常に重大であった時には、遺伝資源の保存にまったく無関心であった。そして、その認知を求めた争いはごく少数の者たちにゆだねられていた (Frankel 1986 : 31)。

最終報告のさまざまな勧告は、フランケルがFAO専門家小委員会の主要な専門家であり議長として強い影響力を示している。43-44条は専門家小委員会に特別な役割をさらに直接的に与えている：

必要な場合には、事務局長やFAOと協力して政府はFAO専門家小委員会によって開始された1968年の森林遺伝資源および1970年の植物導入探索に関する計画を、完全に実施することが勧告された (United Nations 1972 : 6)。

FAO専門家小委員会の考え方は、生息域内保存と生息域外保存の明確な役割分担において重要な影響を与えている。39条-cは両方とも必要であると明記しているが、43条では農業的価値のある遺伝資源は国立種子貯蔵研究所 (NSSL, 米国) やN.I. ヴァヴィロフ植物生産研究所 (VIR, ソ連) など生息域外の「国立または地域の遺伝的保存センター」に保存しなければならなかったことが明らかになっている。さらに専門家小委員会の考えにしたがって、「ワーキングコレクション」と「ベースコレクション」が区別された。これらの施設は「育種家による素材と情報の利用を確保する」ように作られていなければならなかった (45条-1 a)。

他方で作物近縁野生種はその「国の地域」(元の生育環境) - 生息域内 - で保存することになった。このためにユネスコの「人間と生物圏計画」が重要な役割を果たすものとして推奨された (6章参照)。生息域外遺伝資源ネットワークを構築するため、国連人間環境会議 (UNCHE) は「適切な国連機関が植物遺伝資源の国際連絡部署を設置すること」(45条-2 a) や、「成功した1967年 [FAO/IBP] 会議を継続して行うために遺伝資源に関する会議を招集できるということに関する国際小委員会や、国際セミナーの定期集会のための事務局を準備すること」(45条-2 V) を勧告した。

第6条の全体的印象は、生息域内保存は重要かつ必要 (例えば39条-cや43条-2において) であると正式に認めてはいたが、この活動を実施する方法はごくわずかしき特定していなかったということである。生息域外保存については比較的詳細な計画が策定された。さまざまな種類の生息域外施設が述

べられ、特定の遺伝資源作物のカテゴリーが作成され、既存の貯蔵施設や国際調整機関について言及された。1972年UNCHE（国際連合人間環境会議）での小委員会を通じて、フランケルはFAOに遺伝資源保存におけるふさわしい役割を与えようとしたことは明らかであった。しかし、この計画は実現しなかった。そしてこのことがフランケルの15年後の失望を物語っている。

2節 「ベルツビル」とジーンバンク国際ネットワーク構築

1972年ストックホルム会議は遺伝資源問題を国際環境の議題に乗せ、1973年技術会議は農業分野に大きな支援を生み出したが、どちらの出来事も多くの収集・保存活動に関しては直接的な影響を与えなかった。利用できるものは急速に発達しているIARCsのネットワークであった。1971年にこれらの一部はCGIARネットワークになった。

複数のCGIARコレクションは、ジーンバンクの国際ネットワークをうまく受け入れることができたので、1971年10月CGIAR技術諮問委員会（TAC）へ「遺伝資源を保存し、これを利用する活動を促進し調整し支援するメカニズムを確立するため」の提案書を提出したこと（FAOを通じて）を知る専門家小委員会メンバーもいた（FAO 1989：2）。1972年3月専門家小委員会は米国メリーランド州ベルツビルのTACにこの計画を提出した。おそらくこのことは当時知られていなかったが、この専門家小委員会の動きは、遺伝資源保存におけるFAOの地位に非常に大きな影響を与えたとみられる。この話を続ける前に、TACの組織的背景とCGIARでのTACの役割を簡単に振り返ることが必要である。

1. TAC（CGIAR技術諮問委員会）の役割

CGIAR設立の考えは1965年当時の世界銀行総裁ロバート・マクナマラ（Robert McNamara）によるものである。1969年4月CGIARの第1回資金調達準備会合で、FAO、国際連合開発計画（UNDP）、世界銀行、フォード財団、ロックフェラー財団といった多数の国際機関が出席した。この会合での重要な問題は、緑の革命のような科学的進歩をさらに促進し確固たるものとするための国際研究ネットワークをどのように作るかということであった。

その後1969年4月から1971年1月までの準備会合で、ロックフェラー財団、フォード財団、世界銀行は徐々に2つの国連機関〔FAOとUNDP〕を凌駕していき、1971年5月第1回CGIAR会議の時には国連共同スポンサーという「不明確な」役割から脱した⁹¹（Baum 1986：63）。1971年CGIARは、ワシントンD.C.の世界銀行本部内に事務局を設置した。2つの財団、世界銀行、先進16カ国の資金拠出した政府（1976年までに26カ国政府）⁹²の積極的関与によって国際農業研究機関の強力なネットワーク確立が保証された。

TACの役割は、開発途上国の技術的・社会経済的な農業問題の研究における主要な格差と優先事項についてCGIARに助言を行うことである。⁹³ TAC委員は資金拠出組織が推薦し、CGIARが任命した。当時最も重要な資金拠出機関の1つであったロックフェラー財団のJ.G. ハーラー（J.G. Harrar）会長が初代議長であった。開発途上国と先進国それぞれ6名ずつ合計で12名のTAC委員がいた。開発途上国委員6名の代表は、資金を拠出することはできないが、CGIARのメンバーになることを希望していた開発途上国に対する「問題」の解決策であると考えられた。世界銀行副総裁でCGIARの議長を10年務めたウォーレン・ボーム（Warren Baum）は次のようにコメントしている：「グループの活動に関心のあるすべての開発途上国がメンバーになったら、このグループは扱いにくく無力になるだろう」（Baum 1986：61）。行われた大部分の決定が開発途上国に影響を及ぼしたが、開発途上国が自由にTACに参加できなかったという事実は、後に1980年代においてCGIAR政策に対する批判の中心となった（5章参照）。

2. 国際ネットワークのためのTACの計画

遺伝資源問題に関して、TACには専門的知識を持った委員がいなかった。このためTACはFAO専門家小委員会委員を含む外部の専門家数人をベルツビルに招へいした。しかしベネットは外された。オットー・フランケルとジョージ・レオン (Jorge León) がFAO専門家小委員会を代表した。専門家小委員会からの他の重要なゲストはジョン・クリーチ、イリノイ大学のジャック・ハーラン、パーミンガム大学のジャック・ホークスであった。さらにIRRIのT.T. チャン (T.T. Chang), CIMMYTのM. グティエレス (M. Gutierrez), ブラウンシュワイクにあるドイツジーンバンクのディーター・ボマーを加えて、グループ全員であった。

議題には遺伝資源センターの世界ネットワーク構築という大規模プロジェクトが予定されていた。この計画には4つの要素が含まれていた (TAC 1972)：

- (a) **調整センター**：後に国際植物遺伝資源理事会になる。
- (b) **開発途上国に以前から存在する国際センターの中におけるジーンバンクの設立を促進すること**。これはIRRI (1960年設立), CIMMYT (1966年), CIAT (1967年), IITA (1968年) であった。
- (c) **新しく設立された国際センターにジーンバンクを設立すること**：西アフリカ稲開発協会 (WARDA, 1971), 国際バレイショセンター (CIP, 1971), 国際半乾燥熱帯作物研究所 (ICRISAT, 1972)。これらの機関はすでに存在し、すぐに新たなネットワークの一部になることができた。1972年に次いでアフリカ国際畜産センター (ILCA, 1974), 国際乾燥地農業研究センター (ICARDA, 1976) が加わった。
- (d) **ヴァヴィロフの作物多様性中心における新たな「地域」センターの設立**：「生態地理学的手法」(3・6章参照)にしたがって、ヴァヴィロフの中心は収集活動の世界的な役割分担を決定する土台として役に立つと思われた (ファン・スロッテン (van Sloten) 1995, 私信)。

植物遺伝資源の保存と利用についての計画に関して、TACの提案は、FAO専門家小委員会が追求してきた地域センターに基づく科学的注目と (既存のそして設立が計画されたCGIAR機関に基づく) 実用的方向性の組み合わせを明らかにしている。FAO専門家小委員会からもたらされた科学的方向性においては、遺伝資源を保存するという、どちらかという一般的な動機を受け入れた。他方で機関の方向性においては、CGIARがその権限を拡大することへの関心を明らかにしている。CGIARも同様に遺伝的侵食が脅威であると考えたが、このことは主に緑の革命のさらなる進展に対する脅威であると考えた。

次にIBPGR設立が、ある程度はFAO専門家小委員会の一般的な目的を支持しながら、CGIARの特定の関心に対応するジーンバンク国際ネットワークの設立をいかに加速させたかを説明する。この状況において、注目すべきはIBPGRが「将来の研究や生産に必要な遺伝資源を収集保存する国際活動を促進・支援する」という非常に明確だが膨大な任務を持っていたことである (TAC 1972)。このことはIBPGRは遺伝的侵食を防止するために遺伝資源の収集保存を支援するという目的だけで設立されたのではないことを意味した。こういった違いの実際的意味は本章の残りで説明する。本章の残りでは最初に技術的な、2番目に組織的な特徴として次の2つの事項を取り扱う：

1. 多少なりとも地域的な手法からCGIARの要求に合った手法へのIBPGRの移行
2. IBPGRとFAOのこじれた関係

3 節 IBPGR成長の時期

(1974年から1984年までの) 10年間、IBPGRは約100カ国の研究センターと農学者の協調ネットワークを首尾よく発展させてきた。この意味において、調整センターを通じて**すべての関係機関**の協調を促進するというTAC政策計画1号は大成功を取めた。ネットワーク作り以外では次の功績に注目すべ

きである：

1. 一部はコンサルタントを利用し、既存ジーンバンクと契約することによる**収集隊**の編成。1988年に到るまでにIBPGRは約90カ国で300以上の収集隊を編成し、それに単独あるいは共同で出資した。これにより120種に及ぶ12万点の新たな種子アクセッションが得られた；
2. 国立保存施設の設立や文書化システムの確立における28の**国家プログラム**（大部分が開発途上国）への支援。そして栄養繁殖性作物のコレクション構築のための12の**国家プログラム**への資金援助；
3. 種子保存される35種の作物および作物グループの長期貯蔵を行う31カ国のベースコレクションの**国際ネットワーク**構築。その内25のセンターは開発途上国に置かれている（6章も参照）；
4. バーミンガム大学植物遺伝資源保存利用**国際修士課程**（英国）への支援や研修奨学制度の整備；
5. **技術会議**の推進と支援；
6. 文書化、記録、コンピュータデータの保存と検索における標準手順が備わった**情報システム**の確立；
7. 植物遺伝資源に関連したテーマを扱う165以上の**出版物**への資金提供（FAO 1989：2；IBPGR 1984：12, 15；IBPGR 1988；TAC 1986：87；Williams 1984a）。

1980年代のIBPGRの強みは基本的に次の事項にあった。(a) 新たなジーンバンク設立に関心を示す政府との効果的な協力活動を作り出す能力、(b) 政府とのIBPGRの協力活動を支援する科学団体の動員、(c) 急速に成長するCGIARネットワーク内外の現在進行中の活動または新たな活動に対する限られた資金拠出の効果的戦略によって、既存の活動組織のネットワーク作りをすること。さらに、1974年から1985年の期間、IBPGRは80カ国以上で植物遺伝資源に関する政府間協議会を開催してきた（TAC 1986：88）。自らが首唱者や技術支援組織となるのではなく、むしろ触媒として働くことによって、研究を促進しプログラムをまとめ、他の資金を結集しながら、IBPGRはCGIARにおける組織的な構造の生かし所をうまく探ってきた。

しかし、CGIAR外のジーンバンク国際ネットワークの重要性に関して、CGIARとは別にIBPGRが育種家やジーンバンク管理者の間にある（ほとんどの場合非公式の）既存ネットワークにどれだけの貢献をしてきたかについて疑問に思う者もいた。IBPGRの長期の功績に関する多くの出版物と同様に（ほとんどの場合IBPGR自身の、そしてしばしばIBPGRの研究、保存、文書化における功績を称賛している）非常に多数の出版物が公表されたという状況において⁹⁴、IBPGRの国際ネットワークとは実際にどのようなものなのかという疑問が生じた。この疑問についてはIBPGRの権限をもっとよく見る必要がある。

1. ネットワーク作りによるコレクション構築

選ばれた一群の国立ジーンバンクや国際ジーンバンクのための的を絞った資金援助にIBPGRの強みがあった。これらのジーンバンクを、すでに支援を受けている機関の（情報）交換ネットワークに統合することによって、IBPGRはコレクションを保存する管理基準を首尾よく作成し維持した。遺伝素材の長期保存、すなわちベースコレクションネットワークに入っている機関が、IBPGRの国際ネットワークの中核を成している。しかし、（1984年までに約30カ国の40のコレクションから構成される）ベースコレクションネットワークはIBPGRによって物理的に構築されたわけではなかった。したがって、1985年に「IBPGRはこれまで努力の大部分をベースコレクションネットワークの構築に注ぎ、それゆえ素材は将来にわたって確保されている」と述べられたが（FAO 1985：2）、この功績は主に**助言と支援**の観点から解釈すべきであり、受け入れ政府や機関が土地や建物を提供するものと期待されたのに対して、これはしばしば遺伝資源の低温保存庫や他の機器への出資に限られたままであった（IBPGR

1984：16)．さらにIBPGRからの資金提供に関して、IBPGRは過度な期待をしないよう警告した：

「IBPGRは決して助成金を与える機関として設立されたわけではない．したがって、資金を必要とする国やプログラムは通常の資金調達ルートに頼らなければならない．規模が限られていた理事会資金は、緊急活動を促進したり発展しうるネットワークを形成するという明確な活動を支援するために使用されることになっていた」(FAO 1985：2)．

予算が限られていること⁹⁵を考慮すれば、IBPGRの保存基準の標準化および調整と組み合わせられた手法は十分に理解できるものである．開発途上国については、この実用的手法がうまくいった．開発途上国にあるほとんどのジーンバンク（そして先進国にあるいくつかのジーンバンクでさえ）が構造的に資金不足であったので、どのような資金でも喜んで受け入れた．開発途上国（そして一部の先進国でさえ）の国立ジーンバンク管理者は、〈IBPGRからの〉ジーンバンクへの資金提供が国の農業研究予算の不足分を補填するためだけに通常利用されているという事実にはしばしば直面した．しかし、〈IBPGRの〉ネットワーク作りや低予算手法は、国立ジーンバンク政策に対する依存の観点から言うと弱い立場のままであった．富裕国にある巨大ジーンバンクは、IBPGRからの遺伝資源の自由交換に対する要求を簡単に無視できた．例えば、米国がIBPGRからベースコレクションネットワークに参入するよう依頼された時、米国は参加に同意した．それにもかかわらず、米国農務省は遺伝資源は米国政府の資産になると述べた．長年米国は通常ほとんどの国と遺伝資源を自由に交換する政策を取ってきたが、アフガニスタン、アルバニア、キューバ、イラン、リビアなどの国を除外する政治的な判断があることを認めた(Witt 1985；Lacy 1995：338)．

2. IBPGRの地域的手法

保存戦略に関していえば、CGIARとの直接的なつながりは、それが開発途上国の地元住民のための直接的な必須条件ではなく、特に国際農業研究のための直接的な必須条件として定義されることを意味した．例えば、1972年TAC報告書は「現在、在来植物だけを元に先進農業や競争力のある農業を支援できる国はない」と述べた(TAC 1972：3)．この意味において、報告書は、1970年代の緑の革命の見解に沿っており、地方品種は栄養価の高い多収系統と競争できなかったため、必然的にこれらに取って代わられるであろうという考えを続けている．地方品種は保存されなければならなかったが、さらなる作物改良の唯一の土台とされなくても良かった．ジーンバンクの主な役割は、主要作物による品種の置き換わりの脅威にさらされた地方品種や近縁野生種を必要とする国際農業研究所に役立つことであった．この「提供機能」の状況は、保存は世界の主要作物（特にイネ、トウモロコシ、バレイショ、コムギ、ソルガム）に集中する傾向があり、注目する基準の第1番目は消失の脅威、第2番目は作物の経済的重要性というFAO専門家小委員会の当初の意見との決別であることをも意味した．CGIARネットワーク間でIBPGRがうまく立ち回るための余地がいかに限定されていたかは、いわゆる「地域的手法」に従った代替となるネットワーク作りの手法を確立する試みによって説明できる．この手法で、ヴァヴィロフの多様性中心は、収集活動の世界的な役割分担を決定する土台として役に立った．IBPGRの全功績に対するこれらの貢献から言うと、地域的手法は歴史的には卓越した地位を得ることはなかった．しかし、ここでの疑問は(a)なぜ1970年代中頃の地域的手法はIBPGRの主要な保存戦略の1つとして認識され、(b)なぜ1980年代にIBPGRの議題から消え去ったのか、ということである．

3. 地域ネットワーク 対 CGIARネットワーク

ヴァヴィロフの作物多様性中心が示唆する考えに基づいて保存活動を組織しようとして〈失敗した〉

FAOの苦い経験にもかかわらず(1章参照), 1974年IBPGRは複数の地域センターの設立を計画した。FAOの活動分野のように, IBPGRは一方では(国立研究所と共同して) 遺伝資源の地域ニーズに役立ち, 他方では世界ネットワークへの配布元として活動するつもりであった。例えば, (FAOの支援による) イズミルジーンバンクのように, IBPGR地域ジーンバンクは「種子や栄養体のコレクションの単なる保管場所ではなく, 植物育種計画における遺伝資源の交換, 評価, 配布, 最終的には利用, そしてこれらの活動と関連がある分野の研究促進の能動的主体となる予定であった」(TAC 1972)。この状況で注目すべきは地域的手法の基本的な考え方が1970年代初期のFAO作物生態学ユニットでエルナ・ベネットに協力したFAO専門家小委員会の委員ジョージ・レオンによるものであったことである。地方品種の積極的利用についてのベネットの考えはFAOの地域的手法の背景にあるこの考えに沿ったものであった。

IBPGRの地域的手法とFAOのそれとの重要な違いは, IBPGRの地域的手法が地域多様性全体の保存には重点的に取り組まなかったということであった。IBPGRの地域センターは的を絞った, 目標設定型手法に従うということであった。FAOが経験したイズミル地域ジーンバンクでの失敗は傷跡を残した。これはトルコへのIBPGR遺伝資源支援ユニット(GRSU) 設立計画が最大の注意を払って発表されたことのものである。例えば1976年第3回IBPGR会議の議事録は「提案されたこのユニットはトルコ国立遺伝資源プログラムとは別々に独立したものでなければならない」と明確に述べている(IBPGR 1976: 4, 7)。

地域的手法の慎重な取り扱いは, こういった考えに対するTACによる承認の遅れにも現れている。地域ネットワークの最初の提案書はTACのすべてのメンバーからの承認が得られなかったため, フランケル, ホークス, チャンによって書き直されなければならなかった。しかし, 修正された2回目のももTACの批判を受けた。(スワミナサンによって書き直された) 最終提案書は, FAO専門家小委員会の案に比べ, 新たな地域センターと既存CGIARセンターの間にはるかに多くの重複があった。さらに, IBPGRが「調整センター」としてその中央に置かれていた。この状況においても, ベルツビル会議にCIMMYT (M. グティエレス) とIRRI (T.T. チャン) の両代表が出席していたことは注目に値する。TACは, 他のCGIARセンターと同様にCIMMYTとIRRIは「完全に地域センターの代わりになることはできない, なぜならば, 例えばコムギに対するCIMMYTのように, ある意味でこれらの機関が主な遺伝的多様性中心の外に設置されていたからである」という意見であったが(TAC 1972), できるだけ多くの地域センターが既存のそして新たなCGIARセンターによってカバーできるという計画を選んだ。TACは新たな地域ネットワークが新たなCGIARネットワークと「緊密に連携」して構築されなければならないと結論を下した(TAC 1972)。したがって, ベルツビル会議での最初の提案において計画された地域ジーンバンクの機能は必ずしもCGIARネットワークと関係はなかったが, 最終結果はその利益にしっかりと合致した。

4. 地域的手法の政治的境界

ジーンバンクの地域ネットワーク構築は, 政治的中立あるいは科学的立場の維持を望んでいた組織にとっては難しい課題と思われた。1970年代中頃から1980年代初期まで次の場所に複数の地域センターが設立された。地中海沿岸地方, 西南アジア(特に穀類とマメ類のため), アフリカのサヘル地域(特にソルガムとミレットのため), 他の西アフリカ諸国(イネ, 根菜作物, 塊茎作物, マメ科植物のため), アンデス高原(キノア, ルピナス類, 在来の塊茎作物のため), 東南アジア諸国(特に果樹類, マメ科植物のため)(IBPGR 1984: 7)。

当初の考えは, 他の小さなジーンバンクの中核施設として役立つように地域ごとに1つの大規模な特定作物ジーンバンクの設立を支援するというものであった。そしてこの「地域センター」は, 一部

IBPGRの支援により研究職員と補助職員を配置し、中核ジーンバンクを維持管理する。地域の境界は生態地理学的であり（大部分がヴァヴィロフの〈多様性〉中心と重複している）、収集・交換において政治的制約が関係しない場合にだけ機能することができた。特定の政府との合意においてこの姿勢が取られた。これらの政府はジーンバンクに、「特定の検疫規則にしたがい素材の収集と交換において完全な自由を保証する」よう命じるようになっていた（IBPGR 1984：7）。

IBPGRの地域的手法は1970年代初頭のほとんどその開始の頃から政治的圧力を受けていた。ほとんどの国は自らのジーンバンクを持っておらず、遺伝資源交換という考え方そのものに慣れていなかった。このことは、IBPGRの地域的手法は科学的に筋の通ったものではあるが、政治情勢の裏付けがないという意見を支持することとなった。この地域的手法は主に関係する機関の間の自由意志による同意に基づいており、その政治的脆弱性はすぐに明らかとなった。（東南アジア諸国で交換される果樹類のように）素材が容易に複製できる場合は、商業的利益の衝突する国々の協調に対する熱意は低下し、不信は広まり始めた。

中央にある地域ジーンバンクが利用できる場合には、〈素材の〉提供国は受領国が透明な交換方針に従わないのではないかと疑った（ファン・スロッテン 1995、個人インタビュー）。トレボー・ウィリアムズ（Williams 1984b：6）は次のようにコメントしている：「すべての地域プログラムが完全に成功したわけではなかった…西南アジアのものは政治的問題に満ちていた」。合意された戦略は少なくともCGIARネットワークと比較すると「実行可能なものではなかった」（IBPGR 1984：25）と、IBPGRはすぐに結論を下した：

ひとつの国に、その地域にある複数の周辺国の役に立つという地域センターの理念は、少なくとも周辺国のそれぞれが地域外の機関に依存しなくてよくなるくらいの十分な国力を持つまではなかなか周辺国には受け入れがたい。また十分な国力がある場合でも、地域センターの設置場所や資金提供に関して合意に達するのは容易なことではない（IBPGR 1984：25）。

1980年代初期リチャード・デムース（Richard Demuth）⁹⁶を引き継いでIBPGR第2代委員長になったL. カーレ（L. Kahre）は次のようにコメントした：

IBPGRが設立された時、世界の役に立つためには限られた数の地域ジーンバンクで十分であると考えられていた。われわれはこの考えをすぐに改めなければならなかった。関係国の反発のために、地域ジーンバンクが必ずしも機能するとは限らない。そして最終的な参加者は個々の国である。もちろん各国は他国にとって関心のある素材を保有するかもしれないが、もともとの「地域の考え方」は必ずしも機能するとは限らない（Kahre 1984：4）。

その結果、IBPGRは前例のない地域的な中央集約型運営ユニットを設立するよりも、まず既存の実用的プログラムを当てにしなければならないことを「やむを得ず受け入れた」（IBPGR 1984：25）。したがって、当初、地域における遺伝資源の豊かさがコレクションの新たなネットワークのための第1の判断基準と考えられていたが、国立ジーンバンクと国際（CGIAR）ジーンバンクという**既存**の基盤に基づく協力体制の創出がIBPGRの**新たな**国際ネットワークのあり方を最終的に決定することとなった。

しかし、1970年代後半の地域協力における苦い経験をCGIARセンターとIBPGRの絆を強くした唯一の要因と見なすべきではない。「CGIARを通じて結集された財源以外に大規模な国際資金がなかった」ため、（少なくともほとんどの国家プログラムと比較して）CGIARの強力な財政的支援は、現実の取り組みに貢献した（Williams 1984b：7）。しかし、上述のようにCGIARからIBPGRへの資金もそれほ

ど多くはなかった。したがって、IBPGRはCGIARシステム内のネットワーク作りの役割を果たすだけの資金を受け取ったが(1970年代後期に年間500万ドル未満)、自身の新たなネットワーク作りには十分ではなかった。(時に地域的役割を持つ)新たなジーンバンク、例えばエチオピアやコスタリカの植物遺伝資源センター、そして後にケニアのジーンバンクを設立したドイツ技術協力公社(GTZ)など、個別の資金提供者の主導権に委ねられた。

4 節 厳しい時期：同居するFAOとIBPGR

1960年代と1970年代初期を通じて、FAOでの遺伝資源の取り扱いと収集は、作物生態学ユニットによって取りまとめられた。1974年そのFAOユニットは作物生態学遺伝資源ユニットに改組された。1982年再びFAO作物遺伝資源センターと改組された。これらの変遷は、「遺伝資源」に重点を置いた機関としてのIBPGRへの関与だけではなく、さまざまな形の先端的育種法や先進バイオテクノロジーの農業研究の全般的な発展を反映している。したがって、種子の導入や配布よりも遺伝資源そのものが新たな議論の対象となった。しかし、IBPGRとFAOのユニットの違いは技術的な性質ではなかった。各国の国立研究センターを結んだ自身のネットワーク内に種子を配布するローマのFAOユニットは、遺伝資源交換のための急速に拡大するCGIAR国際センターネットワークとは別世界であった。

FAOとIBPGRの関係は、かなり単純化した「IBPGR 対 FAO」の二項対立の観点から多くの注目を集めた。しかし、この対立の科学的・組織的な背景はほとんど取り上げられず、そして論争だけでなく相互利益も生まれるというさらに複雑な状況が明らかになってきた。

1971年10月TACに提案書を提出したのがFAO専門家小委員会であったことを忘れてはならない(FAO 1989: 2)。専門家小委員会は1967年から1974年までFAO官僚制度の中で活動していたので、新たな世界ネットワークがFAOの傘下に置かれることは当然の事実だとみなされた。米国メリーランド州ベルツビルのTACはそうならないようにするために特に重要な会議であった。

FAO作物生態学ユニット(そして後の作物生態学遺伝資源ユニット)の職員は特定の資金提供者の影響から独立した国際機関としてFAOの地位を維持することを望んだ。FAOとCGIARの利害の一致は受け入れられなかった。エルナ・ベネットは最も積極的に発言する反対者の一人であった：

FAO内に結集した圧力について言えば、それらは広がっていて強かった。いわゆる主要な「資金提供」国、すなわち国連/FAOシステムに最も多く資金提供する国、これらを出資国家と呼びたい…そして[一部は植物生態学ユニットであった]FAO植物部の内部活動に対するこれらの国の関心は非常に強かった…ベルツビルによってわれわれは足下をすくわれた(ベネット 1994, 個人インタビュー)。

エルナ・ベネットは、国連機関としてのFAOの公的な性格は、(例えば、ロックフェラー財団、フォード財団、ケロッグ財団、世界銀行など)農業において企業利益を持つ組織から資金を受け取るCGIARの影響から守られていなければならないと確信していた。ベネットにとって植物遺伝資源保存の議論は、「企業からの影響が存在しない」国連の範囲内のままでなければならなかった。彼女にとってCGIARとの密接な関係は、FAOが遺伝資源の交換と利用に対する主導権を失い始める兆しであった(ベネット 1994, 私信)。彼女はFAO専門家小委員会がFAO下の世界ネットワークの主導権を維持したいと思っているのかどうか、あるいは維持できるのかどうか疑問に思った。しかし、フランケルや他の専門家小委員会のメンバーがFAOに働きかけて世界ネットワークを構築させる努力はそれほどうまくはいかなかったので、フランケルはFAO内外からのあらゆる形態の資金や組織的支援の獲得に非常に意欲的に取り組んだ。1972年ベルツビル会議のTAC報告書が、専門家小委員会の不満を引き起こし

たのは明らかであり、TACがFAOから独立した主導権への資金援助の意欲を起こすのに利用された：

FAOユニットはFAO国際諮問専門家小委員会の支援を受けてきた。この小委員会はユニットが効果的に任務を遂行できるだけの資金が不足していることを繰り返し強調してきた。そしてこのことがユニットの活動を補う独自支援のための提案書をTACに提出した主な理由の1つであった（TAC 1972：10）。

ベルツビル会議で明らかになったので、TACの助言に基づいてCGIARは、それほど躊躇せず「このようなプログラムの推定費用」（最初の5年間に540万ドル）に充てるよう資金を準備していた。ある小委員会メンバーにとってCGIARの資金提供は「またとないチャンス」であった。経済的観点から国連内部の全般的な資金不足を考慮すると、この資金提供は十分なものであり、FAOは組織内世界ネットワーク機関をほとんどタダで受け取るようになった。しかし、政治的代償はもっと大きかった。IBPGRはFAO本部内に完全に独立したものとして作られることになり、FAOは小さな事務局を提供した。CGIARからIBPGRへの資金は信託基金を通されることとなった。信託基金はFAOによって無償で運用されていたが、この運用においては完全にIBPGRの支配を受けることになっていた。さらに、FAOはIBPGRに理事を1名送り込むだけで、しかもその理事は議決権を持たなかった（FAO 1989：2）。

1960年代後半に専門家小委員会からの圧力があってもかかわらず、どうしてFAOは自身の世界ネットワークを設立しなかったのだろうか？ 特にオットー・フランケルのような以前の小委員会メンバーは、FAO内がまったく関心のなかったことを述べている。事実、遺伝的侵食に関する緊急度、そしてFAOと協力し、1972年ストックホルム会議を通じて小委員会が短期間にネットワークを構築することができなかったことで、FAOよりも多くの財源を持つ強力な国際農業ネットワークに協力しようとする小委員会の方向がもっと高まった。ハーランが以下に述べているように：「組織的發展や専門家小委員会の度重なる緊急の懇願にもかかわらず、これまでに実施されてきた[FAOによる]収集活動は著しく少なかったということ認めざるをえない」（Harlan 1975）。それでもフランケルはIBPGRの設立はFAO側の行動不足のためであるとしている：「FAOが遺伝資源プログラムを設立するための協同行動へ強い決意を示していたならば、IBPGRは設立されなかったであろう。IBPGRは競争によってではなくFAOに対する不満から生まれたのである」（Frankel 1985）。⁹⁷ ボマー（Bommer 1990：6）の言葉には：

私はベルツビル会議グループ、TAC、TAC小委員会、CGIARなど関係するすべての組織のメンバーであったので、IBPGRが設立される前の関係する課題、さまざまな利害や圧力のことを覚えている。小委員会を含むFAOからの自治や独立を確保する強い動きがあった。

なぜFAO内の他の誰かがネットワーク構築を始めなかったのかについては、構造的・財政的な別の理由とも関係がある。ホセ・エスキナス・アルカサル（José Esquinas-Alcázar）（FAO植物遺伝資源委員会秘書官）⁹⁸は1970年代初期の状況を次のように説明している：

「1950年代や1960年代には、遺伝資源は主に技術的観点から議論された。しかし、主な技術的問題が取り組まれ始めるとすぐに、（特にFAOで）財政問題が現れた。開発途上国の代表者らは、自国の人々がしばしば差し迫った飢餓の恐れにあった時に、FAOの通常予算（コア予算）から（先進国では可能であった）主に将来の世代の利益の問題である遺伝資源のような課題に財政の優先度を与えることはできないと思った。したがって、FAO予算の優先度の転換は好意を持たれず、追加資金は外

部資金として探さざるをえなかった。」(エスキナー・アルカサル 1995, 個人インタビュー)

しかし、財政的議論はCGIARやその資金提供者の組織的利益とも関係していたはずである。当時のCGIARの主要財源であり、緑の革命を生み出したロックフェラー財団やフォード財団、そして後の世界銀行も将来の農業研究のための遺伝資源供給確保に必要な資金を充てようとしていた。財政的議論は完全な政治的利益の1つと密接な関係があった。エスキナー・アルカサルが以下に述べているように：「外部資金の必要性は、少数の富裕国が主導権を握り、その時の資金提供者は当然ながら遺伝資源保存のために資金をさらに支配しようとしたことを意味した」(エスキナー・アルカサル 1995, 私信)。FAOによる遺伝資源保存は保存活動の中央集約的な調整を意味したであろう。

運営上の問題

上述のような組織的問題のせいで、1974年から1987年までIBPGRとFAO植物遺伝資源センター(旧FAO作物生態学遺伝資源ユニット)が置かれていたFAO本部の協調のための理想的な基盤は形成されそうにはなかった。協調の初期にはほんの少数の職員に対してだけFAO通常プログラム基金から給与が直接支払われた。その職員はR.J. ピシエル, T. サイクス, (1981年FAOを辞職した) エルナ・ベネット, (1979年FAOに雇用された) ホセ・エスキナー・アルカサル, (1980年FAOに雇用された) デイック・ファン・スロッテン (Dick van Sloten) であった。FAOとIBPGRの形式的な協力のため、ピシエルはFAO植物遺伝資源センター所長とIBPGR事務総長を兼任した。ピシエルの監督はうまくいかず、1979年後任にトレボー・ウィリアムズが就任した。ウィリアムズの指導の下でFAOとIBPGRの間の緊張はさらに高まった。ピシエルは遺伝資源の保存・利用が「いつもどおりの仕事」であるFAO職員であったのに対し、ウィリアムズは世界ネットワークの創出を重要視し、IBPGRへの重要な資金提供者である特に米国・英国と密に連絡を取り、バーミンガムにいる間に開発途上国の学生と仕事をした。

指導者が替わったことで、特に1980年代のIBPGR発展期においてFAOセンターとIBPGRの日々の協調に影響が生じた。FAOは初めIBPGRに事務局を提供したが、1982年から1983年までのCGIARのIBPGRに対する支援は、FAOがIBPGRとFAO植物遺伝資源センターに提供した支援のすでに10倍であり、CGIARからは790万ドル、FAOからは71.4万ドルであった。1980年代初期、IBPGRの職員数の増加はFAO植物遺伝資源センターに係わる正規職員数の増加よりもはるかに速かった。IBPGR新職員はFAO本部で働いてはいたが、FAOに所属していると強く感じてはいなかった。IBPGRは独自の実施計画を作り始めた。

ウィリアムズが、あまり通常のFAOルートを通さず、多くは直接大使館(特にアメリカ大使館)を通して最も重要な資金提供国との二国間関係を強めたことを非難されると、FAOとIBPGRの間の溝は拡大した。⁹⁹ FAOの観点からすると、ウィリアムズの行動はFAOとIBPGRの関係を直接脅かすものであった。ウィリアムズ(1996, 私信)は、当時「…独立した二国間関係を結ぶことはできなかった…」そして「…大使館を通じてFAOが資金提供国との良好な関係を維持し、特に資金調達を維持するために働かなければならなかった…」しかし、「FAOと大使館のすべてのつながりはFAO代表を通じていた」ということに異議を唱えている。形式的にFAOユニットとIBPGRがFAO本部の中に一緒に同居していたという事実は、世界ネットワーク構築における共通の関心を象徴していた。この共通の関心はIBPGR事務総長とFAO植物遺伝資源センター所長であったウィリアムズの兼任によってさらに明確に示された。FAO植物遺伝資源センター所長としてウィリアムズはFAO運営機構の管理下に入らなければならなかった。その一方でIBPGR活動に影響する問題については(IBPGR事務総長として)IBPGR評議会の管理下に入らなければならなかった。1986年TAC報告書はこの状況について次のように報告

している：

2つの管理下にあるということは普通は組織にとって深刻な不利益であるが、双方の組織に多くの理解、寛容そして善意がある場合、時としてうまくいくことがある。IBPGRの場合は〈IBPGR〉評議会はこの取り決めに対し不快感を抱いていて、〈IBPGR〉事務総長はこのストレスに苦しんでいる。そしてFAOは連絡活動のある行為に不満を表している（TAC 1986）。¹⁰⁰

資金提供国との直接的な関係を追求することで、FAO職員の意見によれば、ウィリアムズは手の内を見せた。後の個人的なコメントの中でウィリアムズは他の多くのIBPGR職員もまたFAOの官僚制度に苦しんでいたと述べている（ウィリアムズ 1995, 個人インタビュー）。1980年代初めから組織離脱はほとんど決まっていなかったが、1986年のTACの上記発言は、これ〈組織離脱問題〉がまもなく実際に起ころうとしている最初の公式な兆しであった。¹⁰¹ 1980年代前半にはお互いの関係についてのFAOとIBPGRの非公式のやりとりはすでに激しくなっていた。1984年2月9-10日ローマのFAO本部でIBPGR執行委員会はIBPGR外部プログラム運営検討小委員会¹⁰²と会談した。議題の一部はFAOとの関係であった。会議で小委員会は次のことを強調した：

…FAO内の高度な自治権と評議会およびFAO双方に対する説明責任を持つIBPGR事務局の必要性、IBPGR運営の効率を制約する、スペースとFAO手続きの増加が避けられないこと。これらの問題はFAOやIBPGRの行動では解決できないので、小委員会はIBPGRの新たな体制を検討し、CGIARが不安定な状態を解消し最終勧告を行う特別対策委員会を設置することを提案する（IBPGR 1985a：2）。

IBPGR評議会からの圧力そして自治権を求めるIBPGRに対するTACの公式支援はいくつかの重要な影響を与えた（FAO 1989：3-4）：

- (a) 特に研究における新たな重点を強化するためIBPGRに対して別の要員体制が採用された。
- (b) トレポー・ウィリアムズは（事務総長から）IBPGR所長に就任し、IBPGRの自治権を強調した。
- (c) 1987年2月FAOとIBPGRの間の覚書が署名された。覚書にしたがって、IBPGRは（これまでにFAO通常プログラムによって給与が直接支払われた）少数職員の財源を引き継ぐこととした。
- (d) IBPGR評議会はIBPGR所長を管理下に置く唯一の組織となることになった。

1988年IBPGRによって正式な自治を完成する最終段階が実施された。その際IBPGRは「FAOの財政状況とIBPGRが求める自治権拡大のため」FAO本部に割り当てられているスペースを含め自らの経費をすべて支払うことをFAOに提案した（FAO 1989：4）。この点は組織離脱の別の理由、すなわちIBPGRへの資金提供者の資金力と政治力を強調している。しかし、新たな規定や覚書があったにもかかわらず、IBPGR職員は正式のFAO職員のままであった（そして1994年初期までそのままであった）。

覚書によって順序立てられた1987-1989年の正式なIBPGRとFAOの組織離脱により、さらにもう1つのステップであるIBPGRとFAO本部の物理的分離への道が開かれた。IBPGRがデンマーク、スイス、イタリアに本部の受入を問い合わせたと発表された。イタリア、スイスからは反応がなかったが、デンマーク政府は「好意的に反応し」（FAO 1989：4）IBPGRにコペンハーゲンへの移転を提案した。1989年2月W.J. ピーコック（W.J. Peacock）議長の下で評議会はこの提案に従うことを決定した。しかし、コペンハーゲンへの本部の移転計画はただちにIBPGRの歴史で最も激しく議論される問題の1つとなった。この問題は1989年4月第3回FAO植物遺伝資源委員会会合（CPGR, 5章参照）で再び

取り上げられた。CPGRはIBPGRの意向に驚きを示した。カナダのIBPGR新議長W.E. トッセル (W.E. Tossell) はコペンハーゲンへの移転を次にあげる必要性に言及して釈明した：(a) IBPGRの研究能力を向上させること、(b) IBPGRの財務力を向上させることである。大部分の国 (ドイツ、イタリアなど重要な資金提供国を含む) の代表はこれらの議論の妥当性が十分でないことを理解し、IBPGRのコペンハーゲン移転は政治的な大失敗を生み出すであろうと気がついた。結局、妥協点が見つかり、IBPGRはFAO本部を去るが、ローマには残った。

結びと概要

1970年代初期の多くの発展の特徴は、すべてジーンバンクの世界ネットワーク化という方向性である。これはFAOネットワークとCGIARネットワークの競争の観点から要約できる。実際1970年代初期にFAOはすでに資金提供者向けのCGIARの方針に関する問題の認識はあったが、10年後これらの問題が表面に現れたときには、小規模なFAOネットワークはCGIARネットワークによって退けられており、FAOには遺伝子交換の国際ルール策定に重点的に取り組む以外に選択の余地がなかった (5章も参照)。

もう1つの重要な発展は、1967年の会議に参加していた科学者の中心グループの考えが広まっていたが、1973年技術会議から生まれた (1975年にフランケルとホークスによってまとめられた) 指針にもかかわらず、その科学者たち自身は自らの考えの探求に加わらなかったということであった。

このような発展の最初の兆しはIBPGRによる専門家小委員会の活動の転換であった。この成果は、専門家小委員会が長年にわたり望んでいた、世界的な生息域外ネットワークを構築するための財政的支援と基盤を突然提案した1972年ベルツビル会議の予期せぬ副産物であった。¹⁰³ CGIAR-TACにより開催された1972年ベルツビル会議での取り決めによって、FAO内に形式的には一体化しているが、実際には独立した組織としてIBPGRが設立された。しかし、10年間のネットワーク作りが成功した後、IBPGRはFAOの法律的・制度的保護がない方がかえって好都合に機能できることに気づき始めた。こういった認識はIBPGR事務総長としてのトレポー・ウィリアムズの主導権と相まって、FAOとIBPGRとの間のもろい均衡関係を崩した。しかし、1980年代中頃までFAOは次の3つの重要事項をIBPGRに提供することができた：

1. 大規模な収集やネットワーク作りの活動を準備する国際機関として活動する組織的状况 (IBPGRが非政府組織であったことを忘れてはならない)；
2. 約30年の収集活動経験 (第1章参照)：FAO予算による各国の国内プログラムはIBPGRの野外プロジェクトに対して要望の高い行政支援を提供した、
3. 第三世界における国際的地位。

さらにホークス (1996, 私信) は次のように回想している：

「FAOが作物遺伝資源収集の必要性を見出さず、これに取り組むのに必要な科学的根拠を与える専門家小委員会を設置していなかったら、IBPGRはおそらく存在しなかったか、少なくとも現在の形態ではなかったであろう。」

他方でIBPGRは、FAOが新たなジーンバンクの世界ネットワークを構築・調整するための財政的支援と人材を提供した。しかし、自らの事業の発展によって、IBPGRは独立機関として行動することを切望するようになった。FAOに協力する実利的理由があったが (FAO加盟国の遺伝資源への正式なアクセス)、IBPGR独自のネットワークはこのような関係の価値を減らし、IBPGRのFAOからの離脱の原因となった。しかし、「プッシュ要因」とは別に、CGIARによる組織支援という「プル要因」も存在

した。IBPGRはCGIAR傘下機関の1つとしての地位にもかかわらず、TACに代表される資金提供者と財政的に関係を持ったままであった。TAC報告書（特に1986年報告書）のいくつかはIBPGRの組織政策と保存政策に決定的な影響を与えた。

IBPGRが既存の国立ジーンバンクと国際ジーンバンクの主要な世界的仲介役になれなかったら、1987年のIBPGRとFAOの保存プログラムの分離は非政府組織の仲間の内外でこれほど大きな注目を集めなかつたろう。しかし、FAOが初期段階で遺伝資源の利用と保存のための国際的な法的制限を策定する任務に着手しなかつたら、IBPGRとFAOの衝突もなかつたかもしれない。次章ではFAOの最近の功績である遺伝資源の規制と交換のための法的・制度的制限の制定について重点的に見ていくこととする。

5章 2つの政策分野における遺伝資源の保存と利用

1, 2, 4章では遺伝資源の保存と利用の歴史についての組織的側面を扱った。1961年FAO技術会議, 1967, 1973年FAO/IBP技術会議, 1972年ベルツビル会議などである。1961年, 1967年, 1973年の会議において遺伝資源保存のための科学的原理は発展したが, 1972年ベルツビル会議は財政的支援と組織的支援を科学的原理に結びつけた。ベルツビル会議は, 遺伝的侵食の危機と農業に起こりうる影響に対する科学者の意識の高まりが主なきっかけとなった。遺伝的侵食問題の生態学的側面が広く認識されるのは, まだ先のことであった。これに関して1972年ストックホルム会議はこの状況をそれほど変えなかった。しかし, 遺伝資源に対する配慮は侵食に対する懸念だけが動機になっている訳ではなかった。農業研究のための〈遺伝資源〉保存にも直接の関心があった。なぜならばIARC/CGIARネットワークにおける農業研究は, 作物改良のために遺伝資源の持続的な流れを必要としたからである。1980年代にこの需要はバイオ産業の急速な発展の結果として高まった。

1960年代後期と1970年代に遺伝資源保存に対する関心は主に農業分野で論じられたが, 「環境保護主義」は1980年代中頃になってようやく台頭してきた。したがって, 1980年代の終わり, つまり1992年のリオデジャネイロにおける国連環境開発会議 (UNCED) の準備期間に, 遺伝資源は1つだけではなく2つの分野で論じられた。これらは:

- 1) FAOやIBPGRによって代表される農業分野,
- 2) 国連環境計画 (UNEP), 国際自然保護連合 (IUCN), 世界自然保護基金 (WWF) に代表される環境分野,

である。

これら2分野の関係や特にこれらの政策の相対的な強弱が本章のテーマである。

1節 「遺伝資源問題」対「生物多様性問題」

1972年ベルツビル会議の成功は遺伝資源を国際政治に知らしめたが, これにより**遺伝資源問題**は科学分野の外部から, 圧力団体による批判を受けやすい「資金提供者」の政策分野へと持ち込まれることとなった。遺伝資源の農業経済的価値を評価することは重大な副作用を伴った。農業発展と食料安全保障にとって, 遺伝資源が持つ大きな重要性に対する公の注目は, 社会学者や非政府組織の間に遺伝資源の**支配**に関する大きな議論を生み出した。これらの議論は遺伝資源を**利用する**科学的価値だけではなく, 有用な遺伝子が含まれる種子を保存する機関にも疑問を投げかけた。本章では遺伝資源問題の一部として政治的議論を扱う。これらの議論は強い北〈南北問題の北の意味, 一般に先進国を指す〉対南〈南北問題の南の意味, 開発途上国を指す〉の側面を持っていた。農業的利益につながる植物遺伝資源は, ほとんどが熱帯や亜熱帯の開発途上国 (南) に集中しているが, 利用者や保存機関は主に北側にあったという事実はこの争いの一因となった。この議論の最も重要な公開討論の場はFAOであったが, IBPGRはしばしば議論の中心になった。

遺伝資源問題は1980年代の初めから公の議論の一部となったが, 自然保護論者や環境的状况も徐々に公の関心事になった。この関心は主に将来の世代へ地球の生物多様性を維持する必要性としての遺伝資源の保全に集中した。**生物多様性問題**は, 遺伝資源の農業経済的価値やその利用に本来焦点を合わせたものではないという意味では (少なくとも最初は) 遺伝資源問題とは異なっていた。したがって, 生物多様性問題はあまり論争を引き起こさない政治的状况において取り扱われる傾向にあった。1990年代に「生物資源探査 (バイオプロスペクティング)」〈生物資源から医薬や工業原料となる植物を探索すること〉のような取り組みの始まりとともに, かなり後になって生物多様性問題は南北二項対立の一部

となった。

1. 遺伝資源問題の成立

遺伝資源問題とは主に遺伝資源に対するアクセスと利用における能力に違いのある国や機関の間の力関係に関するものである。この問題は1979年に顕在化し、FAOとIBPGRの組織的な関係の間に置かれたままであったが、それより前の少数の外的状況が、FAO内部で遺伝資源問題が継続したことが原因である。

歴史的に遺伝資源問題は国際農業研究機関に対して憎しみを引き起こしたこれまでの前提にうまく合致する。この前提とは第三世界の貧困や低開発に対する長年にわたる社会的正義を重視する観点と関係があり、ここでは一般大衆の貧困は支配集団のために作られた圧制的な社会構造や社会政策の結果であると考えられている (Buttel 1992)。1960年代後期と1970年代に開発途上国77カ国 (G77) とFAO間のいくつかの国連フォーラムにおいて、G77が新国際経済秩序 (NIEO) を宣言した時、これらの議論は大きな組織的・政治的影響を生み出した。しかし、遺伝資源問題はNIEOの議題で重要なものではあったが、最新のものでもあった。

遺伝資源の支配に対するG77メンバーの政治意識を支える原動力の1つは、非政府組織の選任グループの1つであり、特に人目を引いた国際農村発展基金 (RAFI, カナダ・米国で登録) であった。遺伝資源の交換・利用における北の支配や小規模農家の権利・要求の無視に対するFAO内での継続的なロビー活動は、1980年代を通じて存在した遺伝資源問題を具体化するのに役立った。1980年代初期RAFI所長のパット・ムーニー (Pat Mooney) は開発途上国の代表たちに遺伝資源の世界的な交換と利用における開発途上国の状況に関する情報を提供し始めた。

ムーニーは先進富裕国、これらの国の多国籍企業、特権社会階級、そして彼らを悠々と支えた政府関係者や準政府関係者 (CGIARなど) といった遺伝資源利用者の政治権力を特定した最初の人物であった。被害者は第三世界諸国と小規模農家であることも同様に明らかとなった。国連関係者へのムーニーの批判は、事実と数字という、敵対者が普段攻撃に使う武器とまったく同じもので論争相手と争う彼の能力に対するものであった。RAFI職員によって整理されたデータは非政府組織、科学者、政策決定者の間に広く配布された。ムーニーは、遺伝資源は自由に交換できる公共財ではなく、北の農業関連産業、特にバイオ部門のためにその価値を (大まかに) 算定することで戦略商品になるということを重視し議論した。以前は算定されなかった商品の価値を指摘することで「遺伝資源の商品化」についてのさらなる研究への道を開いた。ムーニーは自著『地球の種子：私的資源か公的資源か?』 (Seeds of the Earth: A Private or Public Resource?) で次の意見を主張することによって、北の農業関連産業への遺伝資源の経済的価値の概念化に対する最初の材料を提供した：

- ・ 遺伝資源は資本蓄積の手段である；
- ・ 企業関係者は工業特許制度を通じて遺伝資源を守ることに関心がある；
- ・ 公的部門と民間部門において、また保存と利用に関して、遺伝資源の管理は透明ではなく、開発途上国にとっては不利である。

『地球の種子』は農業政策分野において最も示唆に富む出版物の1つとしていまだに傑出しており、多くの非政府組織に多国籍種子企業や農務官僚との戦いにおける新たな攻撃材料を提供した。ムーニーの第2作『種子の法』 (The Law of the Seed) では、再び育種や新たなバイオテクノロジーの社会経済的影響を重視した議論をすることによって、遺伝資源における論争は遺伝資源の消失やアクセスに関する論争へとさらに発展させた。

1980年代にムーニーの下でRAFIは遺伝資源問題の主な批判者に発展しただけではなく、遺伝資源の保存、利用、アクセスに関する国際論争に積極的に関わるようになった。ムーニー、そして後にケアリ

ー・ファウラー (Cary Fowler) も多くの国で組織的運動や講演を行い、FAOに植物遺伝資源委員会 (CPGR) (下記参照) を設置するように促し、CPGRによる農民の権利の採択を働きかけ、FAO植物遺伝資源のための国際基金設置の要求を支持し、植物遺伝資源に関するキーストーン国際会合 (Keystone International Dialogue) (政府、非政府組織、産業界の非公開協議) に参加した。さらに2人は、米国政府がCPGRや植物遺伝資源に関する申し合わせに加入するように促す役割を果たした。¹⁰⁴ 1990年ファウラーとムーニーは自分たちの経験を出版物『崩壊：食糧、政策、多様性消失』(Shattering: Food, Politics, and the Loss of Diversity) にまとめた。

1987年に国際遺伝資源アクション (Genetic Resources Action International [GRAIN]) のヘンク・ホバリンク (Henk Hobbelink) が『新たな希望か偽りの約束か：バイオテクノロジーと第三世界農業』(New Hope or False Promise: Biotechnology and Third World Agriculture¹⁰⁵) を発表し、非政府組織へのもう1つの重要な情報源となった。ムーニーがRAFIの活動を見直すため国際開発活動連合 (International Coalition for Development Action [ICDA]) を去った後、1984年ホバリンクがICDAで活動し始めた。ICDAは遺伝資源の自由交換とそれぞれの地域で分散的に行う(生息域内)保存を支える組織的運動を行う多くの非政府組織と個人とのネットワーク作りにおいて特に成功を取めた。(1990年に国際遺伝資源アクション [GRAIN] と改称した) ICDA¹⁰⁶はRAFIのように国連の内外で世論に影響を与えたり、開発途上国の批判者(非政府組織)代表を動員したりすることに専念した。非政府組織の間の遺伝資源問題に関する今日の幅広い認識は、主にICDA/GRAIN, RAFIの先駆的活動によるものである。

2. 科学者たちは反論した

遺伝資源問題に貢献していながらしばしばGRAINやRAFIに無視された育種家、遺伝学者、農業関連産業やジーンバンクの代表者らは徐々にこれらの論争に参加し始めた。彼らの議論は、遺伝資源は国際食料生産の安全保障に非常に重要なので、戦略的な経済資源のように取り扱うことは、公的および民間研究機関の科学的進歩を妨げるだろうという確信に基づくことが多かった。したがって、「何百万人もの人を救うための」遺伝資源の利用は、科学的で、政治的に中立で、自由に交換できる商品として扱われなければならなかった。そうすることで、先進国よりも開発途上国の方がずっと利益を得ることができ、実際に得ることになった。

1986年IBPGRは次のように述べた：「[IBPGR] は自らのネットワーク構築において政治と無関係な姿勢を取ろうと常に苦勞してきた。そしてこの原則を継続的に遵守しようと常に強調してきた。IBPGRは科学・技術団体なのである」(TAC 1986 : xxxiii)。この議論は特に〈遺伝資源の〉保存と利用に関するCGIARの政策に対する批判的意見に反論するために利用された。なぜならこれらの議論は、遺伝資源の支配における南北格差を拡大するかもしれなかったからである。

CGIARネットワークの科学者たちは、CGIARセンターの研究結果はほとんどが開発途上国の利益となり、CGIARジーンバンクにある遺伝資源へのアクセスは素晴らしいものであると批判者たちを確信させようとした。しかし、RAFIとGRAINはこれらの議論に対して、CGIARセンターは緑の革命の主たるけん引役であり、単一栽培を作り出し、暗に遺伝的侵食の主な原因であったと反発した。自由交換に関する議論は、遺伝資源の自由交換に影響を与えた先進国(特に米国)による「遺伝資源の輸出禁止措置に関する出版物」によって反論された (Fowler and Mooney 1990 : 193, 197など参照)。CGIARシステムに対する最も厳しい批判のいくつかは、IBPGRを標的とするものであった。1987年、当時のCIATのデイビッド・ウッドは「ある国がIBPGRに提供した総額とIBPGRによって示されたその国のコレクション数との間には関係がある」(Wood 前掲書, Fowler 1994 : 185) と主張し、CGIARシステム内のジーンバンクの所長らに公開書簡を送った。その後のコメントでウッドは次のように付け加え

た：「当時の状況は影響力と資金調達をめぐる CGIAR ジーンバンクと IBPGR の間の「縄張り争い」であった。そして私は CGIAR ジーンバンクは IBPGR よりも責任のあるメカニズムであることを示そうとしていた」（ウッド 1995, 私信）。

しかし、科学者が公然と反論する機会も少なからずあった。1988年クロッペンバーグ (Kloppenburger) 編集の『種子と主権』(Seeds and Sovereignty) への寄稿の中で、オットー・フランケルは遺伝資源問題について次のような異論を述べた：(a) 富裕国は貧しい国から遺伝資源を「奪ってはいない」、富裕国はほんの少数のサンプルを IBPGR から受け取り、これらのサンプルは参加国で共有している。(b) 緑の革命の品種がなければ「アジアとラテンアメリカはかつてのようにまだ飢えたままである」ので、地方品種は緑の革命品種に取って代わられた。(c) IBPGR が開発途上国を犠牲にして富裕国に支援を行っているというのは「明らかに事実ではない」(Frankel 1988 : 40, 41)。

もう1つの問題は遺伝資源の輸出禁止措置の程度に集中していた。(コーヒーにおけるエチオピアなどの) 開発途上国が自由交換の国際規約に違反した事例が、政治的関心と科学的関心とを混同したのは米国だけではないことを説明するのに使われた。

ウッドは RAFI の組織的運動は標的を誤ったと論じている。RAFI は (開発途上国への技術移転の主要な供給源である) 米国の種子会社を攻撃対象にするのではなく、むしろ (大きな政府助成金によって) 開発途上国に安価な穀物をあふれさせ、開発途上国の農民が収益を生み出す機会を奪った米国の農産物輸出業者に焦点を合わせるべきであった。

3. 遺伝資源問題における学際的関与

遺伝資源問題は、特に1980年代後期に歴史学者や社会学者から大きな注目を集め始め、後に人類学者、生物学者、経済学者が加わった。1979年英国の歴史学者ルシール・ブロックウェイ (Lucile Brockway) は『科学と植民地拡大：英国王立植物園の役割』(Science and Colonial Expansion: The Role of the British Royal Botanic Garden) を発表した (Brockway 1979 ; 1988 : 49, 66)。ブロックウェイの書籍は、英国の植民地に対する関心と英国王立キュー植物園によって管理された世界植物園ネットワークに関係する説明を載せている。彼女の分析は、19世紀の英国植物園ネットワークがいかにして多くの個人「プラントハンター」の探索収集活動を支配し、そして商業生産のためにネットワークが植物を改良・適応させる技術能力を獲得したかを示していた。このネットワークシステムは「植物チェス」と呼ばれ、これにより南北両半球における植物素材の交換が調整された。その結果、南は北が支配する農業の世界的な役割分担になってしまった (Brockway 1988 : 49, 52)。

もう1つの同じく重要な中心-周縁モデルに基づいた分析が、8年後の1988年に出され、この年にジャック・クロッペンバーグ (Jack Kloppenburger) が『ファースト・ザ・シード：植物バイオテクノロジーの政治経済学』(First the Seed: The Political Economy of Plant Biotechnology) と『種子と主権：植物遺伝資源の利用と支配』(Seeds and Sovereignty: The Use and Control of Plant Genetic Resources) (Kloppenburger 1988a, 1988b) を発表した。『ファースト・ザ・シード』はブロックウェイとムーニーによる遺伝資源の支配に関する農業関連産業および公的研究部門 (主に米国の公的研究所や CGIAR) の歴史的なそして新たな利益についての先駆的研究を詳しく説明した。さらにクロッペンバーグは知的財産権利用の問題と先進育種や先進バイオテクノロジーの発展の相関を示し、それを遺伝資源利用の「商品化」と呼んだ。両問題ともに中心にいる強者 (公的および民間) 対 周縁にいる弱者 (主に農民) の間の利害対立の観点から分析された。

しかし、3番目の論点である遺伝資源の国際交換について、クロッペンバーグは中心-周縁モデルに従わなかった。作物生産に関する FAO のデータを利用し、これをヴァヴィロフの多様性中心の修正版に関連づけることによって、彼は南から北への遺伝子流出ではなく、将来の食料と作物遺伝資源の産業

的な必要性のためにこれらの〈多様性〉中心すべてに対する**国際的な相互依存**を強調した。この結果、西アジアや中央アジアなど遺伝的に最も自給自足が可能な〈多様性〉中心であっても、その基本的な食料遺伝資源の1/3を他の〈多様性〉中心の遺伝資源に依存していることを明らかにした。

しかし、ファウラーとムーニー (Fowler and Mooney 1990) はクロッペンバーグの数字は主要な国際 (CGIAR) ジーンバンク構造を擁護する者のために都合良くつまみ上げたものであり、¹⁰⁷ 正しくないと主張している。ファウラーとムーニーは、クロッペンバーグが明らかにした内容よりも、アフリカやアジア諸国は直接利用できる遺伝素材の点ではるかに高い自給自足レベルであるとした、なぜならば (a) これらの国の貧しい農民ははるかに大きな多様性のある在来品種に取り囲まれていた、そして (b) 彼らは (エチオピアのテフやセネガルのアフリカイネなど) 遺伝的に広範囲の作物に依存している、からである (Fowler and Mooney 1990 : 199)。

4. 遺伝資源問題の定義

「遺伝資源問題」にただ1つの定義を与えることは不可能である。なぜならば遺伝資源問題は多くの異なる歴史的意味合いとともに、多くの異なる側面から構成され、多くの異なるタイプの分析が提示できるからである。しかし、主要なポイントはおおよそ次のように要約できる (「a」は批判、「b」はこれに対する反論) :

- 1 a. 北は「遺伝子が乏しく」、南は「遺伝子が豊かである」。北は「技術が豊かで」、南は「技術に乏しい」。緑の革命と現在の (バイオテクノロジー) 研究はこの格差を広げた。
 に対して
- 1 b. の二項対立のマイナス結果を抑えるため、北はCGIARネットワークを含めた国際農業研究センター (IARCs) の国際ネットワークを構築した。これらのネットワークの研究から生まれた緑の革命の作物は何百万人もの人々を救った。
- 2 a. 北から南へ導入された育種の進んだ系統は、伝統的¹⁰⁸地方品種に取って代わり、十分に投入が行われた場合短期的には高収量に貢献しているが、長期的には収量の不安定化や低下を招いている。
 に対して
- 2 b. 北から南へ導入された育種の進んだ系統は、伝統的¹⁰⁹地方品種に取って代わり、長期にわたる多収性に大きく貢献している。農業の発展は多様な祖先品種から改良品種への品種の更新をもたらさなければならない。
- 3 a. 開発途上国の農業改良において遺伝資源の価値は、誤解され過小評価されている。農民は (しばしば現地の分類体系にしたがって) 地方品種に貴重な遺伝素材を見いだして分類し、それを選抜し育成し命名してきた。
 に対して
- 3 b. 北の農業関連産業で使用されている遺伝資源は、開発の程度が低く農業的に耕作限界の農民の管理の行き届いていない特定の農業システムに由来している。地方品種は、農業関連産業の作物改良に対して直接の価値はなく、ほとんどの場合意識的には選抜されたり育成されたり命名されたりしてはいない。
- 4 a. 開発途上国の農民は北の農業生産への貢献に対して報酬を受けていない。なぜなら地方品種は

自由に利用できるものと考えられているからである。北の特許制度には地方品種からの報酬の入り込む余地がまったくない。

に対して

- 4 b. 世界中で遺伝資源を自由に利用できるという原則が保証されない場合には作物改良の研究は著しく阻害されるであろう。育種の進んだ系統に対する地方品種や近縁野生種の具体的な貢献を明らかにすることはほとんど不可能である。

- 5 a. 北は遺伝資源の利用だけではなく遺伝資源の収集交換をも支配している。北は南のアクセスを制限する中央集約型ジーンバンクシステムを支持している。

に対して

- 5 b. IARC, CGIARセンターや大部分の西側ジーンバンクの遺伝資源は自由に利用でき、一方で南はこれらの機関から無償で提供されるノウハウや技術支援の恩恵を受けている。遺伝資源が収集された場合、同じものが常に原産国に残されている。

- 6 a. ほとんどが北に支配されている農業関連産業は、これらの商品の基本素材が多くの場合南原産であるにもかかわらず、知的財産権によってその商品を保護している。

に対して

- 6 b. 遺伝資源研究に対する北の投資は、知的財産権が世界中で認められた場合においてのみ続く。南からの「未改良素材」は農業関連産業には実質的価値はなく、南は自由にこれを利用できる。

これらの論争にもかかわらず、遺伝資源問題に関する多様な分野の著者間の議論は、限られた核となる前提にのみ貢献した。それは (a) 一般的に遺伝資源はすべての農業システムの改善に不可欠のものであり、(b) 遺伝資源は有用性を評価できるように確保されていなければならない。1960年代、1970年代、1980年代に遺伝資源国際交換ネットワーク構築を大きく支援したこの2つの中心的前提は、次第に次の質問を受けるようになった：「北が地球規模の保存目的で自らの資源を保存するだけでなく、同時にその資源を自らの商業目的に利用する場合、北は南をどのように支援することができるのだろうか？」

CGIARや他の国際組織の間で遺伝資源の保存収集に関する公的な制度上の協力（以降、自由な交換）が宣言された一方で、これらの資源の利用は（少なくとも民間部門において）商業的競争になりがちであった。こうした矛盾に対する答えは中心的役割を果たしている3者、すなわちCGIARセンター、資金提供国とその農業関連産業界の戦略的提携の分析に求められなければならなかった。

2節 知的財産権問題と遺伝資源問題の関連づけ

『地球の種子』（1979）の出版と1979年第20回FAO総会¹⁰⁸における第三世界代表者らによる遺伝資源問題の法的管理についての情報に対する突然の要求は、偶然の一致ではなかった。1970年代後期、ムーニーとファウラーはNGO、研究者、科学者、政府関係者への遺伝資源問題に関するロビー活動に積極的に関与した。¹⁰⁹

しかし、遺伝資源の法的管理についての問題がFAOにおける「種子戦争」の一部になる前に、¹¹⁰ 遺伝素材の私有化に関する同様の問題は米国内ですでに耳目を集めていた。1970年代後期まで米国のいろうんな裁判所で審理中であったダイヤモンド対チャクラバルティー裁判（Diamond versus Chakrabarty case）は、1980年に提訴会社である（チャクラバルティー名義の）ゼネラルエレクトリック（General Electric）社の勝訴となった。チャクラバルティーの出願は油を代謝する細胞融合によ

って作りだした細菌についてのものであった。この細菌自体には商業的価値はなかったが、生物素材に対する特許の範囲がどこまでなのかを確かめるためのテストケースとして役に立った。裁判所は、この細菌は「自然界に存在するものではなく、彼が作り出したもの」なので、この発見に特許性のあることを認めた (Fowler 1994 : 149, 150)。

この有名なチャクラバルティーの訴訟以来、植物品種に対して数百の特許が交付されてきた。¹¹¹ しかし、米国では植物に対する特許出願はずっと以前から可能であった。1930年の植物特許法 (PPA) は植物育種家や主にミズーリ州の種苗会社のポール・スターク (Paul Stark) を委員長とする産業委員会のための最初の法的保護であった。チャクラバルティーの訴訟によって遺伝子工学で開発された生物や新たに育成された植物品種を扱う PPA へと拡大した。米国種子協会 (ASTA) の指導のもと種子産業、民間育種業者、成長する農業バイオテクノロジー業界は、この形の広範な植物知的財産権 (PIPR) の主な推進者であった。同様の目的を持つ他の組織には、工業バイオテクノロジー協会 (IBA) やバイオテクノロジー企業協会 (ABC) があった。

法的および経済的保護の観点から (通常、栄養繁殖性植物が出願される) PIPR は、次の2点において一般的な (通常、植物品種保護法 (PVPA) の下で自殖性植物や他殖性植物の品種が出願される) 育成者権よりも価値が大きい：

- ・ 育成者権は、いわゆる「試験研究目的での免除」を条件としていた。これは品種育成者以外の植物育種家が保護品種を〈交配〉親として利用することを許可している。その結果育成される品種は PVPA の下で保護することができる。
- ・ PVPA の下での育成者権は、農民が将来作物を植えるために種子を保存することを許可する「農民の免除」や、さらにいわゆる「自家増殖の免除」や「栽培の免除」を条件としている。PVPA は農民が他の農民に保護品種の種子を販売することを許可している。(これは今でも民間種子育種業者にとって論争中の問題である) (Hamilton 1993 : 8 - 10)。

1980年代初期ジェレミー・リフキン (Jeremy Rifkin) (当時米国を拠点とするピープルズビジネスコミッション (People's Business Commission) の指導者) は、ファウラーとムーニーの情報によって支援され、植物を扱う一般特許法が将来開発途上国やこれらの国における遺伝的多様性の消失に対して悪い影響を与えるということに注目を集めるのに成功した。

この米国を拠点とする活動家の注目を集めたもう1つの出来事は、1981年12月に米国が植物新品種保護国際同盟 (UPOV) の活発なメンバー国になると決定したことであった。UPOV は1961年に植物育種家の法的権利を認め、保護するシステムを開発・改良するために、ヨーロッパ諸国によって設立され、先進国における植物品種の知的財産権の標準レベルを推進する大きな役割を果たしている。こういった保護が特許を含むのかどうか、1980年代初期に政治問題になり、1978年 UPOV 条約の次の第2条に集中した：

各同盟国は特別な名称の保護によって、もしくは特許によって、本条約の定める育成者の権利を認めることができる。しかし、国内法でこれら2つによる保護を認める同盟国は、この2つのうち、一方の保護のみを単一の植物の属もしくは種に対して与えることができる (前掲書)。

米国は以前このような「二重保護」の禁止から免除されていた。しかし、この禁止を解くことによって、他国とくにヨーロッパ諸国においてこの両方の保護形態が急速に拡大する機会が作られた (前掲書)。

1. 育成者権問題はどのように政策に影響を与えたか

企業による種子の独占と育成者権に対する疑念は、1970年代後期、米国の (多くの場合教会組織の)

非政府組織、社会学者、活動家の間に最初に広がり始めた。さらにこのような公の抗議行動は、当時FAO作物生態学植物遺伝資源ユニットで最後の職を務め、最も不満をつのらせていたエルナ・ベネットの関心を引いた（4章参照）。ベネットは、育成者権の法律が農民や小規模育種家にとって遺伝資源の利用を妨げるかもしれないので、国連機関としてのFAOがこの法律制定を妨げるためにあらゆることをしなければならぬと確信していた（1980年のチャクラバルティー特許問題はまだ取り沙汰されていなかった）。1970年代からベネットとムーニーは意見や経験を交換し始めた。¹¹² 1979年3月ベネットは、「育成者権：プレイリーに対する影響」（“Plant Breeders’ Rights”：Implications for the Prairies）と題する会議で講演するためレジャイナ（サスカチュワン州，カナダ）に招待された。「育成者権とその植物素材への影響」（Plant Breeders’ Rights and their Effect on Plant Breeding Material）と題する講演の中でベネットは公の場で初めて不安を口にした：

…私は植物品種に知的財産権を付与する法律制定にはおそらくいかなる公益も見いだすことができない。このような品種はしばしば公的部門の育種計画による多くの資金・労働力提供の成果なのである。これは民間の育種計画の存在や有用性を否定するものではないが、第三世界諸国の農業発展問題を解決するにあたり、民間が主導する事業には多くの明らかな欠陥がある¹¹³（ベネット，未発表書簡，1980）。

ローマでベネットはFAO本部内外の認識を高めるための個人的な運動を始めた。これらの書簡のコピーはFAO作物生態学ユニットの彼女の同僚たちへ配られた。ベネットはいつでもFAOが民間育種を儲けさせる知的財産権の確立に反対する緩衝材となってくれるものと期待していた。彼女の心配は無理からぬものであった。なぜなら1980年ASTA（米国種子協会）の取締役副社長H.D.ローデン（H.D. Loden）がFAOに圧力をかけて育成者権の法律制定に関する問題を取り上げさせようとしたからである。開発途上国の小規模育種活動に対するこの影響に関して、UPOV条約に対するFAOの姿勢はどうであっただろうか？ ベネットが大きく落胆したことに、FAOはUPOVの法律制定に反対しなかったのである。1980年5月のFAO覚書は次のように結論づけた：

- 1) UPOVは両刃の剣である。開発途上国に対しプラスの影響を与えると同時にマイナスの影響も与える。
- 2) UPOVとFAOの関係に関して厳格な規則を定めることはできない（FAO 1980a）。

しかし、この時の発言はFAOにおけるベネットの上司たちの意見を十分に反映していなかった。数ヶ月後彼らの考えは、FAO法務委員会によりUPOV問題に関する新たなFAO覚書へと姿を変えた。法務委員会は次のように結論づけた：

…FAOは「育成者権」は開発途上国が植物育種活動の情報源や結果を利用することへの制限に対するいかなる根拠をも与えず…育成者権の法律制定は新たな植物品種の開発を促進し、世界全体に有益な影響を与えることに注目した（FAO 1980b：4）。

育成者権が商業的利益に役立つという議論はまさにベネットの心配していたことであった。その一方で彼女は植物育種のための遺伝資源の保存と交換に関する欧州共同プログラムの設立に関わるようになった。このUNDP/FAO共同プロジェクトは1975年に開始され、最も重大な局面に達した。なぜならばほとんどの参加国が近交系や交配種の交換を制限し始めたからである。他の「困難な範疇」には進行

中の育種計画の一部でまだ固定されていない母本材料や品種内における選抜中の段階の植物素材が含まれていた (FAO 1979)。

2. ベネットの辞職

もう1つ不満なことはローマのFAO本部においてIBPGRとFAOの協力が難しいことであった。4章で述べたように、IBPGRの職員数がFAOの通常予算の(ベネットを含めた)職員数を徐々に上回ってきた。ベネットはトレポー・ウィリアムズとまったく意見が合わず、このことはFAOが企業利益のために作物生態学遺伝資源ユニット(や作物遺伝資源センター)を利用することでこれらを無駄に使っているとベネットが考える一因となった。

1979年3月8、9日ローマFAOでのUNDP/FAO欧州共同プログラム協議(IBPGR事務局はオブザーバーとして出席)で、ベネットは遺伝資源に対する自由交換の保護に関してIBPGRの有害な役割とともにFAO側の指導が欠けているという意見を明確に述べた。これによりIBPGRとFAOの関係が深刻に悪化しているということがローマのFAO本部の外でも認識されるようになった。

この状況において、ベネットの意見や行動の大半が(FAO内の彼女の同僚にも)あまりにも理想的すぎるとみなされてしまったことを忘れてはならない。こうした不満によってベネットは1983年FAOを辞職し、ジャーナリストとして仕事を続ける決心をした。1960年代(2、3章参照)と1970年代のFAO内の代替的保存戦略を求める長期にわたる戦いの末、ベネットは辞職することによって彼女の経歴に悲痛な終止符を打った。

ベネットはFAOを去ったが、彼女の批判的な考えはムーニーやファウラーなどの活動家に刺激を与えた。1つには米国内の知的財産権に反対する圧力団体の台頭のおかげで、また1つには彼ら自身の(ローマの次の)熱心なロビー活動によって、2人は知的財産権問題を遺伝資源の保存・交換・利用という国際問題につなげることができた。このつながりは1970年代後期に最初メキシコとスペインの代表によって取り上げられた。1980年代にはいくつかの問題が断片化した論争へと発展し(上記のように)これらがまとめて遺伝資源問題となった。しかし、多くの争点は政治の世界においては見られなかった。次は1980年代FAOの政府間の政策決定段階におけるプロセスの簡潔な概略である。

3節 1980年代初期におけるFAOの遺伝資源問題に関する議題設定

1979年第20回FAO総会で多数の開発途上国が次の問題に関する情報を質問し始めた(Esquinas-Alcázar 1989: 4):

- (a) 国際資金によって収集され、収集地以外の国に保存される遺伝資源は、誰が所有するのか？ 遺伝資源の長期の安全は誰が保障するのか？
- (b) 生息域外コレクションに保存される素材の継続的な自由交換に対してどのような保証が存在するのか？ 善意の表明は現在そして将来のために十分であるのか？
- (c) ある国が現在自国の利益のために自国の資源を利用する技術的能力や財務能力を欠いている場合、その国は自国の農民が何千年にもわたって生産し改良し保存してきた植物遺伝資源からどのようにして利益を得ることができるのか？

質問(a)と(b)は組織的なIBPGR/CGIAR対FAO問題をより具体的な遺伝資源の所有権の問題へと結びつけた。IBPGRとFAOは共同で収集活動を行っていた(または少なくとも同居していた)ので、コレクションの所有権の問題は原産国の関心事になり始めていた。質問(c)は遺伝資源問題の裏にある構造的問題を説明していた。開発途上国は自国の利益のために自国領土内の資源を利用する技術

的能力や財務能力を欠いており、それゆえ長期生息域外保存の利点を持たなかった。

第20回FAO総会で何人かの開発途上国の代表は、IBPGRに対して時折個人的に嫌な経験をした(Fowler 1994: 186)。さらに開発途上国は、育成者権についても、また共有財産の原則にしたがうべき遺伝資源がいったん取得されれば米国の財産になるという規則についても、遺伝資源の所有権に対する米国の態度にますます動揺した。次のような質問が示された：CGIARとFAOのコレクションの重複とは何か？；遺伝資源に対するCGIARの「信託管理」とは正確には何を意味するか？；善良な利用者だけにコレクションを提供するというIBPGRの声明は何を意味するか？なぜ世界の生息域外保存コレクションのほとんどが北にあり、北の機関から資金が提供されているのか？

1980年代を通じてFAOは開発途上国が自国の利益を追求しようとする行動指針フォーラムであり続けた。それは次のことで構成されていた：遺伝資源の保存交換に関する国際基準・規則を確立するためのFAO内での国際的な法制的枠組みの構築を支援する試み；そして2つ目に遺伝資源は公のものであり、引き続き利用可能であることの保証としてFAOの下に新たなジーンバンクネットワークを構築する試み。

しかし、1980年代に実現したのは主に法制的枠組みの方であった。新たなFAOジーンバンクネットワークは実現しなかった。1つには既存のCGIARネットワークに「匹敵する」か、またはこれを補完するだけの資金が欠けていたことが原因であった。多くは先進国である資金提供国はFAOネットワークに「さらに多く」の資金を提供することを嫌がった。その他の原因は、FAOは各国政府に対して責任のある国際機関であり、(冷戦が本格化した)1980年代には「官僚的形式主義」(Juma 1989: 89)の影響を受けやすいと考えられていたので、先進国は新たなFAOジーンバンクネットワークを構築するのではなく、既存のCGIARネットワークを支援することに多くの政治的関心を抱いていたということであった(4章参照)。

1979年のFAO総会では農業大臣を団長とするスペイン代表団が(a)国際的に調整されたベースコレクションネットワークの構築と(b)「既存体制強化の手段として」遺伝資源保存交換に関する国際協定への署名を提案した(Esquinas-Alcázar 1987: 43)。正規の手続きにしたがい、FAO総会はこのテーマに関する実現可能性の調査を要求した。

この先例を作るためスペイン代表団は、スペイン農業大臣からFAO事務局長宛の書簡を通じて同国のジーンバンクに保存されている遺伝資源を国際的な管轄下に提供することを提案し、承認された。この行動は新たな生息域外ネットワークを構築する可能性の観点から重要であるばかりではなかった。これはさらにCGIARネットワーク体制の外部にもそのような新たなFAOジーンバンクネットワークを構築できるという強力なメッセージでもあった。しかし、1995年現在このネットワークの加入に署名しているのはモロッコだけである。

1. 第21回FAO総会

スペインが他の国にFAOの計画が単なる事務作業として残っただけではないという明確な合図を与えた後、メキシコはFAOの調整による国際ジーンバンクネットワークの構築と法的拘束力のある協定への署名を含む決議の採択を強く要求することを先導した。第21回FAO総会でこれらの主張は植物遺伝資源に関するFAO決議6/81となり、1981年11月25日に採択された(次ページ参照)。

決議6/81はFAOの歴史において最も激しく議論される決議の1つになった。1970年代のほとんどの時期で主に専門家の議論の問題であった遺伝資源問題は、1981年突然世界的に報道されることになった。非政府組織¹¹⁴は開発途上国代表に情報を与え、彼らを結集させることに積極的な役割を果たした。特に米国、英国、オーストラリアといった先進国はこの決議に激しく反対した。しかし、ホセ・ラモン・ロペス・ポルティエヨ(José Ramon López-Portillo)(父は元メキシコ大統領でFAO大使)らを代

表団とするメキシコは総会で決議が採択されるよう積極的にムーニーに協力した。

さらに決議6/81はIBPGRとFAOの溝を深めた。決議の声明「a」と「b」は遺伝資源収集におけるFAOとIBPGRそれぞれの役割を思い起こさせ、間接的に約30年間の収集活動経験の格差を強調した。声明「c」と「d」はコレクションの管理・評価、遺伝資源の交換配布におけるFAOとIBPGRの共同活動を強調したが、現在実施中の「国立、地域、国際植物遺伝資源センターの国際協調」(声明「d」)のためのこれらの共同活動への言及には、基本的にIBPGR/CGIAR活動が含まれた。

最後の声明「e」はこういった状況を考慮して読まなければならない。「e」は「既存の遺伝資源バンクに存在する農業的に興味深い遺伝資源を保存、管理、自由交換することを保証する国際協定」がないことを強調し、FAOがCGIARネットワークにある遺伝資源の交換配布を法的に管理するための絶好の機会を提供した。この決議はこういった目的を達成する「国際条約(ポイント「1」参照)と国際ジーンバンク(ポイント「2」参照)」という2つの手段を提供した。

決議6/81の重要性はそれが世界的な遺伝資源交換配布への正式な手続きを可能にしたことであった。この手続きの結果は1983年第7回FAO農業委員会(FAO-COAG)に(ポイント「3」)提出され、そしてその後1983年第22回FAO総会に提出された。したがって、1981年から1983年まですべての関係者(CGIAR, IBPGR, FAO職員, 種子産業代表, 非政府組織, 各国政府)が決議6/81の解釈と影響をめぐる激しい論争に巻き込まれた。

決議6/81

総会は、

- [a] 植物遺伝資源が栽培植物の遺伝的改良に不可欠であり、侵食と消失の危機にあることを認識し、
- [b] 植物遺伝資源に関する取り組みが1946年第1回農業諮問委員会の勧告の結果FAOで始められたことを想起し、
- [c] 1974年国際農業研究協議グループ(CGIAR)の支援によりFAOに事務局を提供された場所へ国際植物遺伝資源理事会(IBPGR)が設立されたことも想起し、
- [d] FAO/IBPGR共同プログラムが植物遺伝資源が収集、管理、評価、交換、配布される国立、地域、国際植物遺伝資源センターの国際協調を促進していることに注目し、
- [e] 既存の遺伝資源バンクに存在する農業的に興味深い遺伝資源を保存、管理、自由交換する上での保証に関する国際協定がないことを認め、

このような協定の必要性を確信し、

国家間で植物遺伝資源の自由交換を保証するためにFAOの下に国際植物遺伝資源バンクを設置することが検討された1981年6月第79回諮問委員会で数名のメンバーから提出された提案書を想起する。

1) 農業的に興味深い国際植物遺伝資源が、慣行の源がどのようなものであっても交換の可能性を制限することなく、現在そして将来の世代のすべての人類の利益のために保存・利用されることを保証する

ように策定された法規定を含む国際条約草案の要素を検討し、作成することを事務局長に要求する。

2) この分野で実施中の国家、地域、国際活動特にIBPGRの活動と同様に提案された国際条約の準備を考慮に入れながら、FAOの下に農業的に興味深い植物遺伝資源の国際バンクを設置することについての調査を準備することを事務局長に要求する。

3) 第22回FAO総会までに検討を行う目的で諮問委員会に報告予定の、1983年第7回農業委員会での検討のため言及された、調査に基づく提案書を提出することを事務局長に要求する。

ローマ〈FAO〉や議論に参加した非政府組織の姿勢は、おそらく1983年12月の（米国Council on International and Public Affairs (CIPA) の）クラレンス・ディアスとワード・モアハウス（Clarence Dias and Ward Morehouse）の公開書簡¹¹⁵の引用に最も上手く述べられているだろう：

関係する問題は地球的な性質であり、何百万という人々に関わりがあるので、われわれはこの問題を大規模に政治的に扱わなければならない。われわれが第三世界諸国の農民運動や農民組合に接触し、この問題を下方から国際化することを私は提案する。誤解されることなく独り言を言わせてもらえるならば、なぜわれわれは次の行動方針を考えないのだろうか？：

- 1) 請願や要請を手渡すための国連事務所や大使館への平和行進を含む大集会。
- 2) 遺伝的侵食や遺伝資源管理における北の支配に反対する農民や関係者への大量署名運動。
- 3) 「遺伝子資源保護行進」を含む欧米在住の第三世界主義者団体との共同集会・運動
- 4) われわれは種子に関連する第三世界諸国などに拠点を置く国際研究機関への批判を今まで以上に更新強化することが必要である（未発表書簡）。

これらの考え方は決して実行されることはなかったが、この書簡は活動家の間に非常に強い関心事である1つの考え方を提供している。農業団体や遺伝資源団体のこの要求に反対する行動によって、対立する雰囲気はさらに悪化した。米国内では知的財産権問題に対する国民意識への潜在的影響を恐れて、1983年には米国農務省が、1985年には米国種子協会が反論し始めた。米国農務省はFAOに宛てた説明文書で、検討中のFAOの植物遺伝資源に関する国際的申し合わせ〈以下、国際的申し合わせ、または申し合わせ〉が実施されれば、これは「遺伝資源政策を政治的に扱い」、CGIARネットワークに対するFAOの支配を与え、主な資金提供国をシステムの外に追い出すことになるであろうと述べた。さらに米国農務省は、米国は「〈米国〉国立種子貯蔵研究所に対するFAOの支配を決して認めない」であろうとFAOに断言した（Fowler 1994：188）。

多くの開発途上国が恐れたこと、すなわち国際社会から米国が受け取った遺伝資源は米国の財産となり、この素材の交換も米国の外交政策の判断に委ねられることを示す米国農務省からの書簡によって1983年第22回FAO総会の議論は過熱した。さらにこの総会では、政治的理由により北のジーンバンクに管理される遺伝資源のアクセスが制限されているいくつかの開発途上国に言及し、「遺伝資源禁輸措置」という言葉が作られた。¹¹⁶

それにもかかわらず1983年第22回FAO総会はFAO植物遺伝資源委員会（CPGR）の設置と11項目からなる「国際的申し合わせ」の事務局長提案を承認した。CPGRは資金提供国と遺伝資源、情報、技術、資金の利用者が遺伝資源の保存利用に関する問題を議論したり、申し合わせの実施や遵守を監視したりするための政府間フォーラムである。

CPGRが持っているはずの円卓会議的性質にもかかわらず、米国、そしてカナダ、フランス、ドイツ、

オランダ、スウェーデン、英国など他の先進国には大きなためらいがあった。それは申し合わせが「有望系統、現在の育種系統、突然変異を含む特殊な遺伝材料」とされる遺伝資源のカテゴリーを含んでいたからであった (FAO 1983a : 50)。先進国は、国内法の植物品種保護法で通常作物品種に知的財産権を与えているので、これらの特殊な遺伝材料は自由に交換できないと論じた。これに対して多くの開発途上国は、これらの材料は自分たちの国が原産である遺伝資源に由来するものであり、自由に利用可能であるべきだと論じた (Pistorius 1991 : 4)。さらにIBPGRに対する攻撃、すなわち国連の政策的かつ正当性を備えた独自の組織を設立する試みとして、いくつかの資金提供国によるCPGRを求める提案が出された (Fowler 1994 : 189)。

(拘束力のない合意であった) 申し合わせに対して先進国からの支持が限られていたにもかかわらず、第22回FAO総会は開発途上国にとって大勝利だと考えられた。おそらく同じように重要であったのは、申し合わせに反対していたほとんどの国がCPGRのメンバーになったので、FAO自体が今や遺伝資源問題において組織としての地歩を得たことであった。CPGRへの多くの国の加入は資金提供国の利益を損なうことはなく、むしろそれは資金提供国にローマ〈IBPGRのこと〉の新たな政治的發展に対する正式な支配を与えた。第1回FAO植物遺伝資源委員会は1985年3月に開催され、以後2年に1回開催されている。

2. 新たなFAO国際ジーンバンク？

新たなFAOジーンバンクネットワーク (決議6/81のポイント「2」) に関する議論は、その実現可能性や必要性を重視したものから、CGIARネットワークの機能や開発途上国に対する利益を重視したものへと発展した。FAOとIBPGRの双方はこの問題の調査を実施するようにコンサルタントに依頼した。

FAOはジーンバンクやさまざまな研究機関に対して遺伝資源の利用がどの程度制限されているかを探ろうと試みた (Fowler 1994)。それに対する反論を形成するため、IBPGRは (シドニー大学作物学部長) ドナルド・マーシャル (Donald Marshall) に遺伝資源の完全かつ自由な利用に影響を与える制約に関する報告書を作成し、そして「**政治的なレベルではない**制約を克服する実用的方法」を考えるように依頼した (太字強調は著者による)。

マーシャルは開発途上国7カ国¹⁷のジーンバンクや (国立) 研究機関に赴き、ジーンバンク政策についての感想を得た。1983年彼は『遺伝資源の完全かつ自由な利用を制限する実際の制約』 (Practical Constraints Limiting the Full and Free Availability of Genetic Resources) (Marshall 1983) というタイトルの調査報告書を発表した。

この報告書は「政治的制約は遺伝資源交換に対する主な、そして残念ながら増大している障害であるように思われる」という意見で締めくくられた。マーシャルが触れた政治事項に限って言えば、彼は南北問題そして南南問題として遺伝資源問題を提起した。後者は領土的、宗教的、政治的相違から生じた過去の争いによって国家間に国交が存在しないことを示していた。次の引用は大局的見地で南北紛争を表現するマーシャルの懸念を示している：

…遺伝資源…は他国の地域固有の資源へのアクセスを望む富める国と貧しい国の間の争いの武器として見られるようになった…しかし、IBPGRやFAOなどの国際研究センターや国際機関によって直接国交が存在しない国家間での遺伝資源交換も不可能ではない…例えばいくつかをあげると、ここ数年は米国とキューバ、イスラエルとアラブ諸国、中国とソ連の間で直接交換がほとんどなかったことは明らかである (Marshall 1983 : 3, 4)。

マーシャルによると、これらの制約を克服する実用的方法は「IBPGRが出身国…にかかわらずすべての科学者によるアクセス」を保証する特別な役割を遂行し、国家の収集活動に対して資金を提供することによって、収集されたすべての素材サンプルが、国際的に指定されたベースコレクションに送付されるよう保証することであった。マーシャルは、これらの政治問題にもかかわらず視察で彼が目撃した最も深刻な問題が本質的には経済的・技術的なものであり、¹¹⁸ 多くのIBPGR資金・援助を求めるもうひとつの議論を形作っていたことをさらに強調した（前掲書）。

マーシャルの報告書は、彼によると「地域固有の遺伝資源に対する強硬な国家主義的態度に関係する」政治問題を和らげるIBPGRの試みである。そしてこれに対して多くの資金提供、技術支援、CGIARネットワークを通じて、多くの〈遺伝資源〉の配布、大規模重複保存のための新たなベースコレクションを構築することが、遺伝資源交換の混乱を回避するための最善の解決法であった。1983年12月マーシャルの報告書は、遺伝資源の国際交換におけるIBPGRの役割に関するFAO内の対立の雰囲気のを和らげるために直接利用された。FAO農業委員会に対してIBPGR委員長L.カーレは次のように述べた：

あなた方は… [マーシャルの] 調査が政治的制約を強調したのではなく、ほとんどの制約は開発途上国における理解不足や予算不足の結果であると示したことを知れば興味深く思うことでしょう（Kahre 1983：4）。

CGIARの多くのメンバーにとって、新たなFAO国際ジーンバンクシステムができることは、コレクションを管理するIBPGRや国際農業研究センターの役割と活動に影響を与え、「植物遺伝資源コレクションのマスターシステムを制度化する」ことを意味した（Baum 1986：168）。¹¹⁹ 開発途上国は今自国の遺伝資源の新たな「保管者」を選ぶことを真剣に考え始めることになる。さらに新たなジーンバンクネットワークは直接IBPGRの権限を毀損するであろう。さらにIBPGRの権限と同様に技術的/資金的議論がFAOの主導権を問題とするのに使われた。1983年FAO農業委員会でのカーレの言葉によれば：

どのような条約に関しても、われわれはIBPGRの仕事を重複して行う政府間委員会を設置することが、限られた財源の賢明な使い方なのかどうか疑問を抱いている…国際ジーンバンクが適切に機能するためには、世界の多くの地域の種子増殖のために現在行われている協力合意がなければならぬ。この費用は高額であり、年々増加するだろう。どれだけの国が現在の技術開発段階でこのようなサービス機能を確認し、検疫に付随する問題を迅速に解決できるだろうか？（Kahre 1983：4，5）

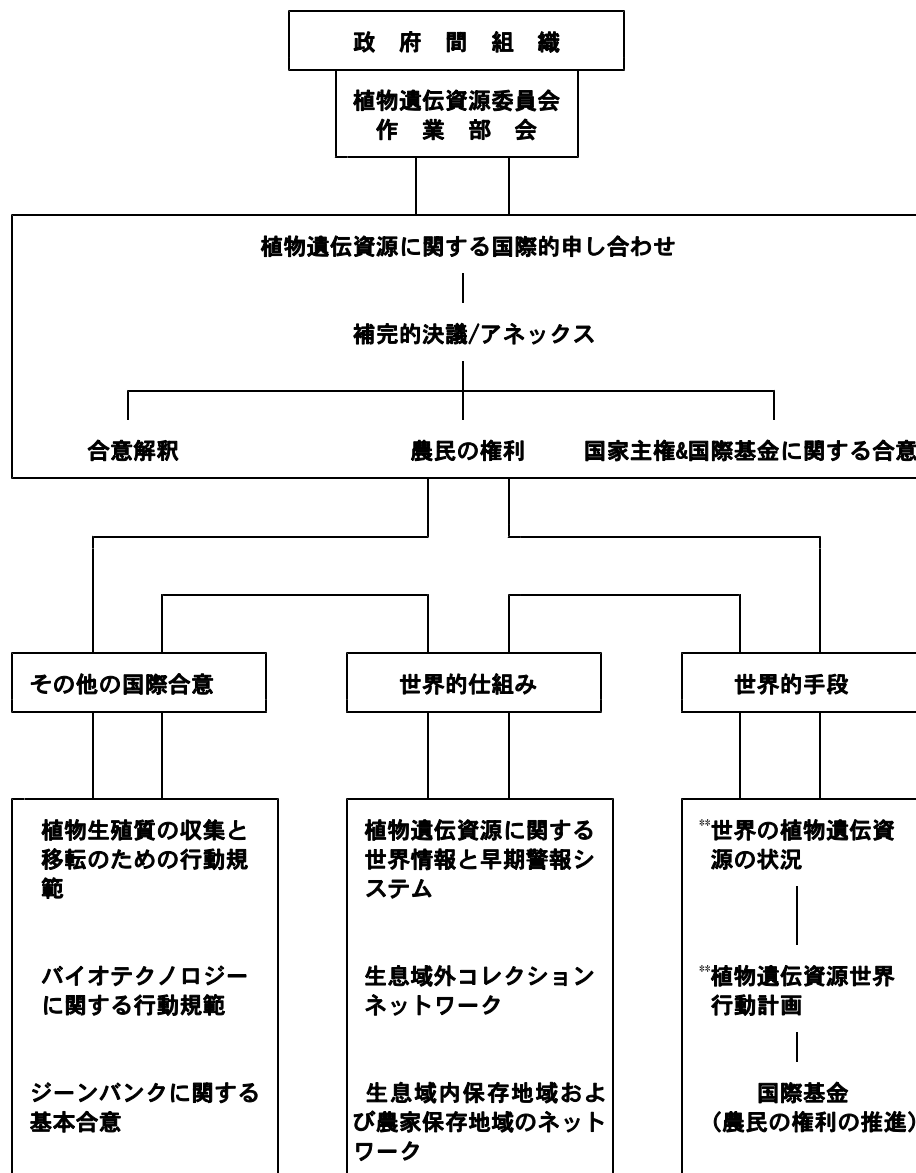
新たなFAOジーンバンクに関する議論はその鮮明さを失った。というのは1983年にFAOがこれが（まさにFAO本部で考えた）実体のある組織の形を取らなくてもよいと考えたからである。さらに第83回FAO農業委員会で1つの中央集約型施設の代わりに貯蔵施設の国際ネットワークとして作ることができると決まった。また既存CGIARコレクションの完全な重複保存に要する過剰な費用負担についての議論が大きくなり始めた。ある委員会メンバーはすでに取られていた道の上を進むという観点、すなわち、既存の「FAO/IBPGR」ネットワークの構成要素を利用するという考え始めた（FAO 1983b：28）。

しかし、FAO国際ジーンバンクの問題は、1983年FAOにおいて植物遺伝資源に関する国際的申し合わせが採択された後、再び注目を浴びることになった。FAO申し合わせの第7条は食料と農業のための植物遺伝資源グローバルシステムを開発するために遺伝資源保存にかかわるすべての組織の協調行動を要請した（第2図）。FAOグローバルシステムの目的は：

…利益と負担の共有に対する柔軟なフレームワークを提供することによって、現在と将来の世代のために安全な保存を保証し、植物遺伝資源の利用可能性や持続可能な利用を促進することである (FAO 1995b : 5)。

グローバルシステムは、申し合わせの条文やCPGRの決定を実行する組織的方法を形作るために設立されたが、さらに、生息域内保存地域、アクティブおよびベースコレクションの生息域外ネットワークで構成され、それ自体は遺伝資源の利用とともに収集、保存、評価、文書化におけるFAOの政治的立場を強化するために実際の組織の中核となった。¹²⁰

CPGR自身とこの申し合わせが中心となってグローバルシステムを支援している。グローバルシステ



** 世界植物遺伝資源白書第1号と植物遺伝資源世界行動計画は第4回国際技術会議の準備過程で作成されている。

第2図 食料農業植物遺伝資源の保存および利用のためのグローバルシステム (図示のみを目的とするものである) (出典: FAO 1995b : 2)

ムは3つの要素に分かれている。1つ目は規定を行うもので、植物生殖質の収集と移転のための行動規範とバイオテクノロジーに関する行動規範から構成されている。2つ目は次の3つのネットワークシステムから構成されている：(a) 植物遺伝資源に関する世界情報と早期警報システム、(b) 生息域外ジーンバンクネットワーク¹²¹ (1994年12月にはさらに12のCGIARコレクションが加わった—本章の残りを参照)、(c) 生息域内保存地域および農家保存地域の国際ネットワーク〈生息域内保護区域の国際ネットワーク〉。3つ目は食料農業植物遺伝資源の保存および持続可能な利用のための世界行動計画(GPA)である(FAO 1996b)。¹²²

GPAの草稿は1996年6/17-23ドイツ・ライプチヒの国際技術会議で議論された。¹²³ GPAは世界植物遺伝資源白書(FAO 1996b)で収集したデータから得られた346の勧告を含んでおり、この白書はGPAの主要な背景文書である。この白書作成のデータを収集するために、世界を11の小区域に分けて、154カ国が準備会議を開催した。

これらの国はFAOと協力してGPAに述べられる政策的見解を策定した。この白書は植物遺伝資源の最適な保存と利用に関するさまざまな研究分野の最先端の考え方を表現したものであると考えられ、一方でGPAは将来の資金調達、保存、利用に関する指針を策定している。

GPAにおいて最も望ましい保存戦略は生息域内保存と生息域外保存の組み合わせである。地域固有の知識や先住民の知識は調査活動や目録作成活動の重要な要素として認識すべきである。植物遺伝資源の参加型農家保存は望ましいが、農民の権利(からの財務収益)によってこれが支援されるかどうかに関する問題では合意には至らなかった。生息域内保存に関して、GPAは明らかに食用作物の改良に利用できる近縁野生種に多く注目している。世界の自然公園の多くには近縁野生種が存在するが、ほとんど関心が持たれていない。生息域外保存に関して、国は自国の遺伝資源に対して国家主権を有していたり、責任を持っていたりするが、GPAは生息域外コレクションにおいてできるだけ多くの多様性を保護することを優先することを予定している。多くの資金が(すでに生息域外コレクションで利用可能な選定され特性評価された遺伝資源を含む)生息域外の「コア」コレクションの支援に必要となる。

遺伝資源の利用に関して、GPAは作物生産の多様化と幅広い作物そのものの多様性を通じた持続型農業を支援している。公的部門における種子の生産や配布に対するさらなる支援を始めとして、多様な戦略が選択される。多様な植物遺伝資源に対する需要を増やす比較的新しい戦略は、在来品種や「多様性に富む」作物の新たな(ニッチ)市場を開拓することであった。しかし「適用される国際協定や国内法に合致する」財産権の適用を受ける遺伝資源の利用の問題は解決されなかった。そしてどちらも技術のための植物遺伝資源の交換ではなかった。農民の権利の効果的な実現を必要とする公正かつ衡平な利益配分の保証に関するGPAの最後の部分は合意されなかった(Pistorius 1996: 4)。

4節 生息域外コレクションの所有権と法的地位

生息域外コレクションの法的地位の問題は、FAOが「FAOの主導および権限の下でのジーンバンクのベースコレクション国際ネットワーク」開発に関するFAO申し合わせの第7.1(a)条施行を要求した時初めて持ち上がった。これは自らのコレクションを自らのジーンバンクに保存することを自発的に決める国際ネットワークの国や機関が、植物育種や植物研究を目的とした遺伝素材利用に対する保証だけでなく、「遺伝資源提供者の権利」の尊重にも同意することを意味した(FAO 1995d: 8, 9)。1995年までに(米国を除く)32カ国¹²⁴が自国のコレクションをネットワークに結集することを申し出た。ノルウェーは(北極点近くの)スヴァールバル永久凍土地域にある重複保存のための生息域外貯蔵施設を提供した。しかし、国立ジーンバンクに生息域外保存され、同時に国際ネットワークの一部でもあるコレクションの地位ははっきりしないままであり、このことは生息域外CGIARコレクションのア

クセス・利用に関する法規の重要性を強調した。

1987年FAO法務委員会はIARCsの生息域外コレクションの所有権と法的地位を調査した。この調査によって遺伝資源の所有権が通常はジーンバンクの所在国に与えられることが明らかになった。しかし、IARCsに所蔵されている素材については、法的地位が不明確であった。CGIARセンターの利用可能な設立趣意書や法律文書は「一般に植物遺伝資源の所有権を規定する明確な条項を含んでいなかった」。自らの生息域外コレクションを包括するCGIARセンターに適用されるこの概念は「信託管理」¹²⁵であり、このことはCPGRにとっては「不満」であった (FAO 1995b, Annex3)。

CGIARや他の国際生息域外コレクションの法的地位は (1992年6月にリオ・デ・ジャネイロで署名されていた) 1993年12月UNCED生物の多様性に関する条約 (CBD) 発効まで解決されないままであった。CBDは締約国に自国の天然資源に関する主権的権利を与えている (第3条)。しかし、1993年12月CBDが効力を発効して初めて、CBD第15、3条、16条、19条は、「原産国」と証明できる締約国、¹²⁶またはCBDの規定に従って遺伝資源を取得した締約国が提供する遺伝資源しか国内法は受け入れることができないことを規定している (UNEP 1992: 28, 32-34)。このことは同様に、CBDが、例えばCGIARコレクションのアクセッションの大部分など、遺伝資源の保存場所が原産国の内外を問わずCBD発効以前に取得された生息域外コレクションを含めないことを意味している¹²⁷ (Pistorius 1995: 21)。

しかし、1992年UNCEDのアジェンダ21は次の5点についてFAOグローバルシステムの強化と調整を勧告した：(1) 世界情報の開発、(2) 早期警報システムの開発；(3) 農民の権利の実現 (4) 植物遺伝資源の生息域内および域外保存ネットワークの開発；(5) 世界植物遺伝資源白書と植物遺伝資源世界行動計画の実施の準備 (FAO 1995b: 1)。生息域外保存と農民の権利の問題の重要性は、1993年生物多様性条約合意文書採択のためのナイロビ会議でさらに強調された。ナイロビ会議の直後、第27回FAO総会は「総会で取り上げられなかった双方合意の条件での生息域外コレクションを含む植物遺伝資源のアクセスの問題や農民の権利の実現の問題」について政府間交渉を求める決議7/93を採択した。これら2つの問題は、FAOの大きな目標、すなわち「生物多様性条約に調和した植物遺伝資源に関する国際的申し合わせ」を編集をする中で取められた (FAO 1995d: 2/3)。

生息域外CGIARコレクションはすぐに決議7/93採択に続く議論の焦点となった。CBDと決議7/93に続いて、CGIARコレクションに関してFAOと合意を形成するための圧力がCGIARにだんだん強まった。これらの議論のほとんどが行われた第2回FAO生物多様性条約のための政府間委員会 (FAO-ICCBD) で、多くの国の代表が「これら [CGIARコレクション] をFAOの下に置くという活動を強く支持した」。1994年10月26日植物遺伝資源コレクションを所蔵する12のすべてのCGIARセンターは、植物遺伝資源コレクションをFAOグローバルシステムの一部であるFAO生息域外コレクション国際ネットワークの下に置いた (FAO 1995d: 7; Pistorius 1995: 20-22)。

1. 農民の権利と育成者権についての沿革

当初から、国々はCPGRの政府間フォーラムを遺伝資源問題の妥協交渉のために利用した。このことは2つの決議によりFAO申し合わせが拡大された1989年3月の包括案を見る場合に考慮するべきである。農民の権利という考え方はFAOでの議論に由来し、商業品種とは、普通は農民の遺伝資源に育種家の技術を利用して開発した商品であるという事実を明確に認めたものである。開発途上国の地方品種や近縁野生種の潜在的な商業的価値に対する認識が、一方で商業品種の知財保護の問題に、他方で「農民」の遺伝資源の問題につながった。「前者は育成者権や他の知的財産権の法律制定を通じて利益を生むかもしれないが、遺伝資源提供者への報酬システムはなかった」 (FAO 1995d: 11)。過去または将来に農民が提供する遺伝資源の社会的・経済的価値に対する認識を望む開発途上国の不安と、「改良を

加えた」遺伝資源¹²⁹と「改良を加えていない」遺伝資源を十分に区別しない) FAO申し合わせの初版に対する先進国の不安を取り去って、これらの問題はついに決議4/89¹²⁸と決議5/89において育成者権と農民の権利が同時に国際的に認められることになった。

育成者権と農民の権利に対するこのような修正は、さらに「遺伝資源の自由な(フリー)アクセスの原則」を扱う申し合わせ第5条(「植物遺伝資源の利用」)が「自由な(フリー)アクセス」は遺伝資源が「無償」ではないことを明確化するため改めなければならなかったことを意味した。これは次に述べるFAO決議3/91につながった：

植物遺伝資源に関する国際的申し合わせに適用される人類の遺産という考えは、自国の植物遺伝資源に対する国家主権に従う(FAO 1995c：7)。

しかし、育成者権を申し合わせに含めることは、先進国の既存の法的利害に基づいていたが、農民の権利については数千年をかけて開発された地方品種における遺伝資源の社会的・経済的価値に対する道義的側面を容認することと主に関係していた。

開発途上国と非政府組織の代表は、先進国の育種家は、農民の作り上げた地方品種に「最後の仕上げ」を施すだけで、自らの経済的利益を保護する財産権という形の強力な法的措置を講じている、と感じた。これに対する対抗手段として、農民の権利は、農民の権利を認める先進国が資金面で貢献するところの植物遺伝資源のための国際基金や「遺伝子基金」を通じて制度化できると考えられた。遺伝子基金の資金は南の遺伝資源の保存・利用に使われ、それ自体がFAOグローバルシステムの機能に加えられるとされた。

2. 農民の権利：経済的側面から社会的側面へ

農民の権利に関する国際的議論の歴史は非常に浅く最近のものであり、まだ終わっていないことは確かである。それにもかかわらず、1990年代初期における農民の権利に関する議論は、経済的補償についてのかなりイライラした議論から社会経済的権利についての議論へと徐々に推移したので、過去6年間(1989年～1995年)の議論の緩やかな変化を理解することはできる。

このような変化の原因はさまざまである。先進国は知的財産権(したがって、育成者権のための新たなメカニズムとして)の観点から農民の権利を認めようとしなかったことが明らかになっただけではなく、¹³⁰ 非政府組織は、現地のコミュニティや人々が知的財産権を獲得することができるメカニズムを「実現することはおそらく困難であるかわりに、遺伝資源のアクセスを制限する可能性がある」ことに気づき始めた(GRAIN 1991：5)。

基金への収入をいかに保証するかという問題は別にして、基金が満たされるのをいかに保証するか、得られる収入の配分や利用をいかにして決定するか、どの農民が最終的な品種に貢献したかをいかにして決定するか?など他の多くの問題が未解決のままであった。¹³¹

ムーニーらによって概説された農業関連産業における地方品種と近縁野生種が持つ数百万ドルの価値についての事例は、通常は原産国の農民の管理の及ばないところで譲渡されるサンプル資産に対する評価額に基づいていた。特にデイビッド・ウッドは、遺伝資源を評価するための実際的な仕組みを見いだせないと、「遺伝資源のアクセスが長期に渡る」ことがあり、これは自国原産の遺伝資源がほとんどあるいはまったくなく、自国のコレクションの中に国として重要な作物遺伝資源を戦略的に保存していない小国に主として影響を及ぼすことが長期に渡ってしまうことがあると警鐘を鳴らした(Wood 1988b：285)。この問題は例えばガリソン・ウィルクス(Garrison Wilkes)によって次のように取り上げられた：

確かに地方品種は現地農民の作ったもので、ある意味で地域に帰属する。基準さえ満たせば国や農民グループが品種保護を受ける地方品種を登録することを止める手だてではない。現在そのような地方品種を主張している国々の大部分は、必要とされる特性評価の能力を持ち合わせていない (Wilkes 1987 : 216)。

開発途上国に対する植物遺伝資源の対価支払いも実現不可能である。大部分の作物に対してどの遺伝子が、そしてどれだけの遺伝子が使われたのかを決定したり、どの国が支払うのかを知ることは困難であろう (Wilkes 1987 : 215)。

先進国における植物や植物品種のあらゆる知的財産権制度 (UPOVと特許) の主な受益者が、自らが取り扱う地方品種を作り上げ、なおも作り続ける農民や農村ではなく、知的財産権の所有者であったことを忘れてはならない。さらに、開発途上国の現地 (民族) 住民は政府としばしば対立している。また IARC コレクションの「氾濫」問題 (4章に概説) という状況において、遺伝資源の経済的価値化は自動的に原産国に利益をもたらさなかった。これらの問題に関し、また育成者権の大きな制度的・法的根拠¹³²と比較して、1989年の農民の権利に関する決議は、1990年代になんら財政的な成果を得られないまま徐々に正式に奨励される地位を得始めた。

1991年国際NPOのGRAINは、農民が種子をこれ以上改良する立場にない場合、農民が種子の所有権を再び主張することはそれほど重要でないと断言した (GRAIN 1991)。GRAINの論拠は、農民の権利は、経済的補償制度よりも草の根レベルでの能力強化により大きくつながっており、地域社会に安定的な低投入生産システムを改良する手段を提供することにある、ということであった。GRAINはいくつかある選択肢の中から、特に現地農民による保存・育種に対する公的部門 (主に国立および国際研究コミュニティ) 側の認識と承認とともに、地方品種や野生種素材を保存し改良し利用する権利の認識を通じた社会経済的権利の重視を選んだ。

経済的側面から社会的側面への農民の権利に関する議論の推移は、非政府組織の認識によってさらに促進された。その認識とは知的財産という概念として農民の権利が徹底的な所有権の重視を伴う知的財産における西洋パラダイムの拡大を意味するものであった。先住民の知識体系は、公知の事実の一部であるという点では西洋植物学に似ている。しかし、知的財産権、新規性、有用性、非自明性を認めるための通常の基準は、一般的には従来の農民の知識体系には当てはまらない。しかし、知的財産権というよりはむしろ、社会経済的権利としての農民の権利の重視は、種子の売り上げからの配分比率をめぐる争いが二次的な問題となることを意味したが、1991年における1978年版UPOV条約の改正¹³³は〈農民の権利と育成者権の〉新たな関係への道をひらいた。

3. インドにおいて農民の権利と育成者権を再びつなぐ？

UPOVメンバー間の合意が得られなかったため、1991年改正のUPOV条約には、農民が育成者権で保護されている品種種子を自己増殖のために利用することを許可するかどうかの決定は締約国政府に委ねられていると規定する「任意的例外」が含まれている (1991年UPOV条約第15.2条)。インドはまだUPOV条約に加入していないが、オーストラリアやカナダ¹³⁴の育成者権法の規定をモデルに利用し、独自のものを作成した。最も重要な規定は (a) 育成者権の例外を含み、(b) 農民の権利を強化し、(c) 農民の権利の考えに弾力的な運用の内容を与えるメカニズムを提供していることである (Swaminathan 1995 : 200, 212 - 249)。

1989年から政府間レベルで農民の権利の重要性が認識されてきたが、実際の活動は国家レベルで実施されており、M.S. スワミナサン (Swaminathan 1995 : 251) の言葉によれば：「慈善活動が国内で始

まる。われわれは世界に対していかにして農民や部族民への義務を果たすのか、その道筋を示すべきである」ことをインドの事例は明らかにしている。スワミナサンは育成者権と農民の権利を統合する法律制定の承認を求めてロビー活動を行っているインドの科学者の1人である。

インドにおける農民の権利の問題は、関税および貿易に関する一般協定（GATT）ウルグアイ・ラウンドの知的財産権の貿易関連の側面に関する協定（TRIPs）に特に注目を集めた。TRIPs協定は当事者、すなわちほぼすべての先進国や開発途上国が、民間育種家、バイオテクノロジー研究者、そしてこれらの企業の権利を保護し、彼らが特許や育成者権を通じて新たな種子の許諾料を要求し、受け取ることができるよう保証することを定めている。特許と育成者権はともに知的財産権に関する各国独自の制度¹³⁵に移すことができる。

政府のGATT-TRIPs受け入れは農民が種子を非営利的に貯蔵・交換することを正式に許可するものであったが、1992年10月インドの農民団体は政府のGATT-TRIPs受け入れに反対した。農民にとってこの声明はすでに農民が種子の利用と配布に関して持っている基本的権利に対する単なる譲歩とみなされたからである。共有知的財産権を呼び掛ける動きを通じて、インドの農民の要求は協定になった。1993年8月15日（インド独立記念日）、農民は共有知的財産権に対する独自の解釈によって自分たちの知識と生物多様性が保護されると宣言した。これは（ニーム〈インドセンダン〉）に特許権を利用している場合など）地域社会の許可なく地元の知識や地域資源を利用しているあらゆる企業が知的財産権の侵害に関与していると考えられることを意味した。

（著名なインドの活動家）ヴァンダナ・シバ（Vandana Shiva）によると、共有知的財産権によって農民の権利を中心とする独自の制度を定義する機会を作ることができる（GRAIN 1994）。スワミナサンの考えとは異なり、共有知的財産権はUPOVの育成者権モデルシステムから逃れるための手段であると考えられている。シバによると、その理由の1つは、米国がTRIPs内で独自の制度を開発する国の可能性に合意はしたが、「効果的な」方法で行わなければならないという条件がある（脚注135参照）。「効果的な」という言葉を含めることは一般的に少数の先進国が作ったUPOVないしはTRIPsモデルとは異なる育成者権システムに反対するための法的手段であると解釈される。

5 節 遺伝資源問題から生物多様性問題へ

食料農業植物遺伝資源に対する各国政府の関心の高まりは上述のように主にFAO内で起こった。CPGR内外の議論は、もともと知的財産権問題が政治に無関係な（より技術的な）遺伝資源の保存・利用の問題と関連づけて扱われた場合特に論争になった。遺伝資源問題の政治化は、CGIAR ジーンバンクの遺伝資源配分に関する議論と同様に農民の権利と育成者権に関する議論において主に明らかとなった。

これらの問題に関するFAO内の論争、および限られた人数ではあるが批判的な社会学者や歴史学者が分析した状況は、現在の形の遺伝資源問題が成立する一因となった。しかし、遺伝資源問題が、ローマ〈のFAO本部〉に集中した南北の論争でのみ取り上げられてきたということではない。FAOとは別に、他の農業機関も西洋先進国の農業利益の擁護者と開発途上国の農業利益の擁護者の対立を目の当たりにしてきた（GATTなど）。そして近年遺伝資源の利用と配分についての議論は将来の世代への「生物学的多様性」の保全についての幅広い議論の中へと組み込まれた。

ここで遺伝資源問題と生物多様性問題は明確に区別されなければならない。「遺伝資源」という言葉が遺伝子に含まれる遺伝情報を指すのに対し、「生物学的多様性」/「生物多様性」という言葉は植物、動物、微生物（そしてこれらが構成している生態系や生態学的プロセス）のすべての生物種を含んでいる。そして遺伝資源問題が遺伝資源の「利用」や「価値化」の側面を扱うのに対して、生物多様性問題は利用しない、あるいは経済的価値を持たない（倫理などの）側面をも含む。ここで専門家小委員会が

1960年代後期に初めて計画を作成した時には、事実上これらの2つの問題が含まれていたことを思い出そう。つまり保存は「遺伝的侵食」(すなわち遺伝的多様性の消失)の恐れや作物育種計画のための遺伝資源のアクセスの増加の必要性が動機になっていた。2章に述べたように、これらの計画は作物育種計画における将来の応用のための収集に向けた実用的な手法に次第に取って代わられるようになった。

1980年代初期の環境保護運動の急展開によって(1972年のUNCHE [国際連合人間環境会議]は1970年代には躍進につながらなかった)、大量絶滅に関する出版物は幅広い読者の注目を集め始めた。数年後、「生物多様性」は「卓上用大型豪華本向きの」話題になった。¹³⁶ 生物多様性問題の倫理規定は1978年デイヴィッド・エーレンフェルト (David Ehrenfeld) 著『人間中心主義のおごり』(Arrogance of Humanism)によって定められた。ノーマン・マイヤーズ (Norman Myers) は『沈みゆく方舟：種絶滅問題の再考』(The Sinking Ark: A New Look at the Problem of Disappearing Species (1979))や『豊かな野生種：人類幸福の貯蔵庫』(A Wealth of Wild Species: Storehouse for Human Welfare (1983))で被害の程度を記録した。パウル・エールリヒとアン・エールリヒ (Paul and Ann Ehrlich 1981) は『絶滅：種絶滅の原因と影響』(Extinction: Causes and Consequences of the Disappearance of Species)という絶滅に関する論文を発表した。E.O. ウィルソン (E.O. Wilson) (Wilson 1984) は『バイオフィリア (生命愛)』(Biophilia)で絶滅による美観喪失を独自性の高い記述で明確に表現した。自然保護活動家たちのこのような極端な考え方によって、人類に対する現在や将来の有用性に関係なく、すべての生態系、生物、遺伝素材の保護を望む、生態系や生物圏に対する保護主義がもたらされた。このような考え方において、世界の生物学的多様性の保全の失敗は、地域的規模、または地球規模での生物圏システムの崩壊、そして地球上の生物の全滅にもつながる可能性を導いている。このような絶滅の危機という考えは、メディアによってすぐに取り上げられた。しかし、ヘンリー・ヴォーゲル (Henry Vogel) (Vogel 1994 : 8) は次のように述べている：

厳密に修辭的な観点から、大量絶滅はジャーナリストにとって取り上げやすい。参考文献は容易に理解できるだけでなく、話として力強い。毎日また別の種が絶滅している。

生物学的多様性の保全に対する公的支援は、1980年IUCN (国際自然保護連合)、UNEP (国連環境計画)、WWF (世界自然基金)により開始された世界保全戦略によって導かれた。世界保全戦略はかなり漠然とした目的を持っていた。それは科学的可能性を目的とした保全ではなかった。あまり実利的でない議論も用いられた：

種を保存する他の理由がある。人間の抱く単なる憐れみはその1つの理由である。人間以外の生物が生存する権利を制限しないことが、もう1つの理由である。自然の形態のまれに見る美しさはまたもう1つの理由である。おそらく最も重要なことは、われわれは、地球の上に暮らしてきたのであって、子孫たちにとって地球が活力があり、楽しくすばらしいものにする責務がある (IUCN, UNEP, WWF 1984 : 14)。

1980年代に経済資源としてではなく地球生態系の土台としての遺伝資源に対する注目が、多くの国際組織、国家組織、非政府組織によって取り上げられた。1989年世界資源研究所 (WRI) の出版物は、1989年に生物多様性保護のために、米国が127の開発途上国へ (1,093プロジェクトに対して) 62.9百万ドル拠出したことを明らかにしている。1987年との比較で、これは68%の増加 (873のプロジェクトに対して37.5百万ドル) を意味した (Abramovitz 1991 : vii)。遺伝資源の保全に対する世界の支出に関

しては非常に限られたデータしか利用できなかったが、1987年プラクネット (Plucknett) らによる概算は、世界の作物遺伝資源の保全に約55百万ドルが費やされたことを明らかにした。これらの事実は農業（開発）支援に対する注目および資金援助の減少という視点で見なければならぬ。

このような状況において3つの国際開発が強調されなければならない：

1. 先進国において、農業研究に対する公的資金の減少は開発支援目的の資金の減少と同時に起こった。したがって、緑の革命を中心に構築された組織システムは資金提供者からの支援が減少し始めていた。皮肉にも、以前は食糧政策の社会正義的側面に重点的に取り組んだ非政府組織も1980年代末期には自らに新しい方向を与えなければならなかった (Buttel 1992参照)。
2. 国際農業研究は先進国の余剰農産物や農場の危機に対する懸念によって動かされる政治判断に次第に制約されるようになった。緑の革命の支持者が高投入農業の限界と欠点を認識しなければならなかった一方で、改良品種の普及は失速したように思われた。最も問題であったのは、矮性コムギ (CIMMYT) や矮性イネ (IRRI) の早期の成功を、他作物へ容易には拡大できなかったことであった。
3. 1980年代の負債危機、貿易不均衡、食料安全保障などの、1960年代と1970年代に国際フォーラムを席卷した南北問題（特に新国際経済秩序を背景とした南北問題）は、気候変動、水資源と海洋の保護、森林伐採、生物多様性などの、「地球変動」問題に次第に取って代わられるようになった。

1. 持続可能性：失われたつながり？

緑の革命の限界が見えてきたことによって、環境と農業との間の持続的なつながりを確立する可能性に対する再評価は多くの公的・組織的支持を受け始めた。1980年代後半「持続可能な開発 (Sustainable Development)」という言葉は開発計画者、活動家、官僚の報告書においてありふれたものになった。そのためこれは非政府組織に新しい有力なスローガンや活動テーマを与え、第三世界や先進国の政治家の言い回しの一部として受け入れられるようになった。

持続可能な開発はさらに生物多様性問題と遺伝資源問題の間とのつながりを作ることで遺伝資源の保存と利用に関する議論に影響を与え、環境利益と農業（実用的）利益との間の妥協の手段となった。1980年代初期にはこれら2つの考えの統合は不可能であると思われていたが、『ブルントラント委員会報告書：我ら共有の未来』(The Brundtland Report Our Common Future) (WCED 1987) 発表後はそれと異なるように思われた。

さらに「植物遺伝資源の持続可能な利用」は、貧困緩和、経済発展、環境保護のそれぞれを同時に推進させる方法でこれら3つを調和することにつながった。持続可能な利用の重視は、大々的に報道されることになったキーストーン会合（1988年キーストーン；1990年マドラス；1991年オスロ）の成功にも貢献した：

もし遺伝資源の消失が弱まることなく現在のペースで続けば、将来に必要な農業生産の改善のための遺伝的な選択肢は永遠に失われるであろう。会合参加者は現在の状況が植物遺伝資源の確保と持続可能な利用に関する国際的な取り組みを求めていることを確信している。…作物は今なお膨らみ続ける人口を養うために生産性の向上を維持する一方で、持続可能な農業形態に適応しなければならなくなるであろう (Keystone Center 1991 : v)。

遺伝資源に関するキーストーン会合は政治的性格を帯びた遺伝資源問題と生物多様性問題を形の上で1つにすることに貢献し、正しい方向への直接的で象徴的な第一歩とみなされた。参加者の要求した「持続可能な」遺伝資源保存・利用のための3億ドル／年の追加資金も同様なものとみなされた(Keystone 1991: iv)。

しかし、キーストーン会合は問題の形成にとって重要であるばかりではなかった。間接的に浮かび上がってきたのは、(FAOやIBPGRに代表される)農業開発の政治分野と(IUCN, UNEP, WWFに代表される)環境保護の政治分野の間にある大きなギャップであった。UNCED会議の準備段階でこれら異なるフォーラムがどのように関連しているかが明らかになった。

2. UNCEDで議論すべき遺伝資源問題と生物多様性問題

国連総会が国連環境開発会議(UNCED)の必要性を決議した後、遺伝資源の保存と利用が主要な議題の1つとして取り上げられた。生物の多様性に関する条約(CBD)を立案するために、国際的な分野で原則として起草段階で重要な役割を果たすことができるさまざまな組織があった。それは政府間組織としてのUNEP, FAOや影響力の大きな非政府組織としてのIUCN, WWFなどである。将来の地球の保存戦略に大きな影響力を持つのが誰になるのかという疑問は、「遺伝資源問題」対「生物多様性問題」の組織的関心の相対的な強弱の観点から考えることができ、GRAINやRAFIなどの批判を行う非政府組織に支持されたFAOは歴史的に見て前者を代表し、(特に)IUCN, WWF, UNEPは後者を代表している。この組織的関心の相対的な強弱は、CBDがどの程度「開発」(利用)または「環境」(保全)の観点から遺伝資源を取り扱うかを決定した。CBD最終草案にいたる交渉過程は、生物多様性問題を困難な歴史的にFAO内で処理されてきた政治的障害に結びつけることがいかに難しいかを示していた。

1980年代の生物多様性問題の大衆化と同時に、UNEPの権限は、次第に生物多様性保全と、遺伝資源について言えば近縁野生種に集中するようになった。1987年に生物多様性に関するUNEP特別作業部会はUNEP生物多様性条約の準備を開始した。このUNEP生物多様性条約は生物学的多様性の保全や保護のための国際的な法律文書として利用されるように作成された。そしてUNEP生物多様性条約はCBDの基礎となり、UNCEDで署名されることになっていた。

UNEP生物多様性条約がUNCEDで承認されれば、FAO申し合わせを無力化するということに気づいたFAO職員は、最初はUNEPの新たな取り組みをある種の懸念を持って受け止めた(Rosendal 1991)。FAO職員はUNEP条約は単に植物遺伝資源を無償で明け渡す義務を開発途上国に負わせるだけではないかと思った。こういった懸念はUNEP条約が単に農業的価値や経済的価値にかかわりなく環境保護のために遺伝資源の保全を目的とするという考えと関係があった。さらに、植物遺伝資源に関する議論がUNEPへ移ったことで、特に植物遺伝資源の利用、アクセス、所有権などFAOによって提供されたフォーラム内で政治化した問題を処理しなくても、先進国が開発途上国から先進国への植物遺伝資源の移動を取り扱う機会を容易に与えることになった。

FAO職員の懸念は事実であることが分かった。UNEP特別作業部会第1回会合(ジュネーブ、1989年12月)で、UNEP特別作業部会は、「(FAO申し合わせなど)関連する他の国際プログラムでは地球規模で生物学的多様性を保全する目的を十分に果たすことができない」と述べた(Rosendal 1991)。

しかし、UNEPはその生物多様性問題の処理はずっと政治問題化されないと確約することができなかった。UNEP特別作業部会第1回会合は非公開であったのに対して、第2回会合(1990年2月)は非政府組織に公開され、これによって(ほとんど必然的に)UNEP条約の内容に関する議論の政治問題化を招いた。重要な成果は、FAOがFAO申し合わせの要素をUNEP条約に加えるという提案に成功したことであった。FAO申し合わせの解釈にしたがって、UNEP特別作業部会はUNEP条約における「〈遺

伝資源の) アクセス」は「無償での」アクセスを意味しないことに合意した。もう1つの成果は「技術的資源と財源の移転」の議題が詳細に検討されねばならなくなったということであった。

技術移転問題に関して、南北の「(バイオ)テクノロジー」対「遺伝子」の交換によってどの程度の収入が生まれるのかという問題が論争にさらされるようになった。UNEP特別作業部会の中で、米国、英国、オランダは交渉にバイオテクノロジーを盛り込むことに懐疑的な態度を示した。この見解は、1つにはバイオテクノロジーを盛り込むことで交渉が決裂するのではないかという懸念に基づいていた。北欧諸国、ソ連、ブラジルを先頭とするラテンアメリカ数カ国は違った意見であり、それは地方品種の経済的価値を強調し、地方品種の輸出に対する補償を合法化するというものであった。ラテンアメリカ数カ国の代表は、バイオテクノロジーの共同開発と技術への体系的アクセスを強調する条文が盛り込まれないのであれば、生物多様性条約に加入するつもりはないと主張した (Rosendal 1991 : 41)。技術移転問題はFAO内の農民の権利の問題で初期に述べられたような大きな補償問題として繰り返した。

この時点で、UNEPのように、論争を招く遺伝資源問題を回避しがちであったがCBDの作成時に果たした役割を簡単に述べることに意味がある。UNEP特別作業部会が初会合を行う数ヶ月前、IUCNは「生物学的多様性の保全に関する条約の草稿」(1989年6月6日)を作成した。この条約は技術移転やバイオテクノロジーに関係する問題を重視しなかった。条約の重点は保全戦略、特に野生種の生息域内保全に置かれていた。CBDは、生息域内状況を「植物遺伝資源が生態系および自然の生育地において存在している状況、栽培種については、当該栽培種が特有の性質を獲得した環境において存在している状況」と説明している (Rosendal 1991 : 33)。IUCNは、あまり政治化していない問題を政治化した問題と結びつけることは、「野生種や栽培種についていかなる保全合意も得ることができないような形に至り、交渉を妨げる」のではないかと恐れた (同上)。IUCNの政策において保全は従来は熱帯林と野生種に焦点が当てられていた。

多くの国は追加的な資金が必要であることに無論のこと合意していたので、資金の補填問題は当初「楽な」問題として置かれていた。しかし、作業部会の検討においてUNEP条約が「白地小切手」〈金額欄が空白のまま振り出された小切手〉支給と称されるようなものを含んでいたため、批判が起こった。先進国は、多くは開発途上国からなる条約の参加国が決定する額の資金を提供するよう求められた。19カ国の先進国は資金の総額のみが強調されるべきであり、個々の国の資金提供額が強調されるべきではないという条件でこの問題に取り組んだ (Busch 1992 : 141)。

これらの出来事の後、米国、英国、オランダなどの先進国はUNEP条約に懐疑を表明し始めた。それにもかかわらず、知的財産権のような問題が(まだ)議論されていなかったため、FAO申し合わせよりもUNEP条約は先進国に受け入れやすかった。非政府組織は、UNEPが好まれた理由はUNEP内での米国の強力な役割に見いだせると推測している。米国はこれまで長年にわたってFAOへの年次分担金の全額支払いを拒否してきた。

UNEP内で植物遺伝資源問題に関してさらに意見が分かれる部分についての議論が激化してFAOは再び勢いを得た。UNEP特別作業部会第3回会合(1990年7月、ジュネーブ)で、FAOは生物学的多様性の保全と利用に関する国際条約案を提出した。この新しい条約においては、(植物遺伝資源保全に関する)生態学的利益と(植物遺伝資源利用に関する)農業的利益の双方が、「持続可能な利用」によって結びつけられることで、一体的に取り扱われているように思われた。しかし、FAO条約はそれでも農業利用の可能性のために地方品種や近縁野生種を重視するといったかなり狭い意味で保全を定義していた。これに加えて、CBDをFAO申し合わせに取って代えさせようとしたのはFAOの意向ではなかった。

UNEP特別作業部会内では、FAO国際条約はさまざまな感情で受け止められた。英国、フランス、

カナダや多くの開発途上国（特にラテンアメリカ諸国）とともにノルウェー、スウェーデン、デンマークの政府代表は条約提案を支持したが、ドイツ、オランダ、米国はFAOの狭い意味での保全に関する重点化を受け入れることを拒否した。

FAOの土壌場の努力にもかかわらず、UNEP条約をCBDの枠組みとすることが明らかになった。CBDは開発途上国に対して経済的補償問題も技術移転問題についても確かな解決策を提示しなかった。

UNCEDの実施を最終的に支援する資金メカニズムは、UNCEDがほんの一部しか関与していない組織、すなわち世界銀行の手中にあった。世界銀行はUNDPとUNEPの支援を受けて環境への重点化が明確な地球環境ファシリティ（Global Environment Facility）を設立した（Wood and Pistorius 1993参照）。

CBDによると、技術移転は「特許や他の知的財産権によって保護された技術を含み、相互に合意する条件」でなければならない。知的財産権問題の実際の取り扱いが農業分野や環境分野の外、すなわちGATT内のTRIPs協定交渉の一部としてなされなければならない。したがって、第三世界が議論をFAO内やCBDのための交渉へと押し込んだ時、特許問題は南北問題の様相を示したが、同時に先進国は特許問題をどうにかGATT交渉へと持ち込んだ。

結びと概要

遺伝資源の保存交換の政治問題化は歴史的に1970年代の緑の革命をめぐる議論が国際農業研究の確立に対して生み出したいくつかの前提に帰結する。この前提は次の3つの要素に分けることができる。それは、(a) 遺伝資源は資本蓄積の手段であるという考え方、(b) 企業関係者は工業特許制度を通じて遺伝資源を保護することに関心があったという考え方、(c) 公的部門や民間部門において、また保存と利用に関して、遺伝資源の管理は透明ではなく、開発途上国にとっては不利であるという考え方である。

遺伝資源問題は、主に遺伝資源にアクセスする能力や遺伝資源を利用する能力に違いのある国家間の力関係であるので、先進国による保存活動組織（特に遺伝資源がどのジーンバンクに保存されるか）はこの議論においての主要な要素となった。一方でIBPGRは「自由なアクセス」を象徴し、他方で開発途上国と非政府組織は、IBPGRが西洋の資金提供国と強いつながりを持っているためこの原則を保証できないのではないかと疑ったので、IBPGRはまさにこの議論の的になった。

遺伝資源問題は1980年代の初めから遺伝資源に関する公の議論の中心となったが、自然保護活動家や遺伝資源保存の環境状況は次第に公の関心事になり始めた。1980年代後半に生物多様性保全という言葉は多くのフォーラムや出版物に氾濫した。

先に示したように、遺伝資源問題が遺伝資源の「利用」や「価値化」の側面を扱うのに対して、生物多様性問題は利用しない、あるいは経済的価値を持たない（倫理などの）側面をも含む。したがって、生物多様性問題は商業的価値や商業的利用に関する問題が、（少なくとも最初は）政治的議論の中心ではなかったという意味では遺伝資源問題とは異なっていた。したがって、生物多様性問題は比較的対立の少ない政治的状況で取り扱われる傾向にあった。

1980年代にさまざまな環境保護団体による生物多様性問題への強い取り組みが急速に広まったことは(a) 農業問題に対する注目や財政支援が減少したこと、(b) 保全活動への制度的支援のめざましい伸びといった状況の中で考えられねばならない。キーストーン会合は実際の政治活動をもたらさなかったが、一方の（「保全」を強調する）生物多様性問題を扱う組織的利害と、他方の（「利用」のための「保全」を強調する）遺伝資源問題を扱う組織的利害を結びつけようとする試みとして考えられる遺伝資源に関する「持続可能な利用」についての政策を策定する意向を表明した。しかし、このような統合は想定よりもずっと難しいことが分かった。

しかし、この時点で、CGIAR ジーンバンクで次第に利用されるようになった生物遺伝資源移転同意書（MTAs：遺伝資源の移転と利用の条件の契約）交付の増加により、農業目的の未改良遺伝素材の価値に関する政治問題や経済問題が再燃したことを認めなければならない。¹³⁷

もう1つの似たような兆しは、新薬開発につながる有益な化合物を求めて生態的ニッチの豊かな生物圏での生物素材のスクリーニングによく利用された商業的資源や生化学資源のための生物多様性調査（Reid *et al.* 1993：1）である「生物資源探査（バイオプロスペクティング）」現象の急速な広がりである。個々の薬から高収益が得られるためこの価値は非常に大きいと思われる。しかし、育種計画で使用する遺伝子の農業的価値は、今後の発展のためには潜在的に（生産の観点から）巨大で不可欠であるが、それほど簡単には独占したり知的財産として取り扱うことはできない。「薬学的調査からの収益の独占が容易であるので、農業が医薬品産業に振り回されるといって本末転倒となる場合が多い」（クライブ・スタナード（Clive Stannard）1955，私信；Pistorius 1993）。

本章では、遺伝資源の持続可能な利用政策を策定することが難しい理由を一方では生物多様性問題を扱い、他方では遺伝資源問題を扱うフォーラムの間にある組織的相違に見いだすことができることを示した。次の章ではこの分裂がどの程度保存戦略にも反映されているかについて示す。

6章 生息域内か生息域外か？1980年代と1990年代初期の保存戦略

保存戦略の歴史において、最も新しくそしておそらく最も重要な議論は、生息域内保存と生息域外保存に関係している。この議論は純粋な科学的問題として取り扱われるので、根本的かつ決定的な二者択一に至ることはめったにない。科学者の間では生息域内保存と生息域外保存は相補的な戦略として扱われなければならないことは広く支持されている。この理由の1つは、生息域外保存は予算上の理由だけであってもなくても、利用できる可能性のある作物やその近縁野生種の世界の遺伝的多様性を保存する手段として考えられる生息域内保存の機能を決して引き継ぐことができないということである。しかし、科学者たちの幅広い見解の一致が見られるにもかかわらず、組織の方針に関してこの問題は異なるように思われる。このような状況において、次のような疑問が持ち上がる。どの程度まで生息域内よりも生息域外で重要作物の近縁野生種や地方品種を保存すべきか？どの程度まで生息域内で地方品種を維持する農民の努力は支援されるべきか？どの程度まで自然公園や自然保護区は地方品種と近縁野生種を保存すべきか？

遺伝資源保存の歴史は生息域外手法が作物保存の主要な手段になったことを示している。世界中の400から500カ所の生息域外コレクションに4百万点のアクセッションが存在すると言われている（例えば、Plucknett *et al.* 1987；FAO 1996bを参照）。振り返ってみると、他の多くの科学者とともにオットー・フランケルは、貯蔵可能な種子に対しては生息域外保存が一般的になっているのを当然のことだと思っている：

過去20年の間に、低温貯蔵を利用した生息域外保存が標準的な慣行になり、安全な管理により予測された危険を回避できることが示された。私は取り扱う数の多さや遭遇する技術的問題および社会的問題を考えると、原始的栽培品種の生息域内保存は実用的ではないと考えた…この段階で十分な合意には至っていなかったが、寿命の短い植物については、生息域外遺伝資源コレクションが多数のアクセッションの長期貯蔵に対する唯一の実用的な解決策であった…（Frankel 1985：31 - 32）。

フランケルは1976年FAO/IBP技術会議における彼の発言やこの会議から生まれた書籍『植物における遺伝資源：その探索と保存』（2章参照）において自らの実用的手法を主張した。この手法において、フランケルは、生息域外ジーンバンクは育種計画で利用するための素材の入手可能性について効率向上の機会を与えたと述べた。中央集約型ジーンバンクは、比較的容易に観察、研究、利用でき、安全に保存できる（Frankel 1970：478 - 482）。

実際、多収作物の育種にジーンバンクが積極的に利用されている程度は今だ未解決の問題であるが、生息域外ジーンバンクがなかった場合にははるかに難しい仕事であったろう（例えば、Duvick 1984を参照）。生息域外ネットワークが構築されつつある間は、ジーンバンクは急速な遺伝的侵食を防ぐ最も適切な方法であると考えられていた。しかし、1980年代には（5章参照）、生息域外保存戦略の中央集約化が政治的見地から疑問視され始めた一方で、遺伝資源保存の最善の選択肢であるという全般的な主張がなされ始めた。コレクションの非中央集約化 対 中央集約化は科学的側面と政治的側面を持つ問題である。生息域外コレクションに対する責任と管理の非中央集約化は、原則として一般的には立派な目標であるが、達成することは困難であると思われる。役人は過剰な費用という制約を強調し、科学者はアクセッションの安全性の低下問題を強調する傾向がある。非中央集約化は地元農家組織の保存における一層の関与を意味するという政治的「リスク」を強調する者をほとんど聞かない。

こういった実用的で科学的な、そして政治的な議論が、生息域内保存は生息域外保存にどの程度取っ

て代わることができるのかという疑問の主な要素である。1970年代と1980年代にこの疑問は批判的な非政府組織や社会科学者によって提起されただけでなく、エチオピア植物遺伝資源センターのメラク・ウォレード (Melaku Worede), ガタースレーベン植物遺伝作物研究所 (ドイツ) のカール・ハマー (Karl Hammer), ノルディックジーンバンクのスティグ・ブリックスト (Stig Blixt) など生息域外システムに長年の経験のある関係科学者たちによっても提起された。1980年代に取り上げられたジーンバンクの利用可能性と有用性に関する新たな基準があったにもかかわらず、なぜ世界的な生息域内保存ネットワークを生み出す第2の専門家小委員会が形づくられなかったのだろうか？

1 節 生息域内保存と生息域外保存についての賛否両論

1. 生息域外保存

保存戦略に関する文献において、保存可能な、難貯蔵性ではない種子の生息域外保存に賛成する意見は、生息域内保存の欠点の観点から述べられる傾向がある。要約すれば、次のことが言われている：

- (a) 生息域外保存は長期保存に最適である；
- (b) 生息域外貯蔵施設は多種多様な種子アクセスを保存できる；
- (c) 生息域内環境よりも特性評価が容易であり、
- (d) 生息域外コレクションは生息域内コレクションよりも育種家に広く提供できる。

生息域外保存の欠点に関する議論は1960年代から行われてきた。1967年FAO/IBP会議を受けて、例えばアラード (Allard 1970 : 491 - 494) は科学的根拠に基づいて長期生息域外保存の潜在的な欠点を要約した：

- (a) **遺伝子型による保存中の生存率の相違**：長期保存は発芽率の低下を引き起こす (発芽率の低下は遺伝子型によって異なる)；
 - (b) **再増殖中の選択**：数回の再増殖が繰り返されると、保存遺伝資源は野外収集された元の親とはほとんど似ていない；
 - (c) **他種との異系交配**：再増殖中に別々の保存遺伝資源の間の交雑を防ぐために十分に隔離することは非常に難しいと思われる；
 - (d) **遺伝的浮動**：保存中に対立遺伝子頻度は母集団と比較しかなりの変化にさらされ得る。¹³⁸
- アラードの要約は新しいホークス (Hawkes 1991) の要約によって補うことができる：
- (e) 難貯蔵性種子を生息域外で保存することは不可能である；
 - (f) 生息域外保存は「進化を凍結してしまう」(あるいは進化停滞を引き起こす)；
 - (g) 生息域外でのインビトロ¹³⁹保存は多様性の減少を引き起こす可能性がある。¹⁴⁰

アラードとホークスの懸念は後にあまり科学的ではない懸念によって強まった。植物遺伝資源の保存と利用に関する既存の重要文献についての主な議論の要約は下記のとおりである。注目すべきことは1970年代初期に主張された議論がその後数十年間にわたって幾度となく同じように利用され続けたことであった。

1) 財政

ジーンバンクはこれを設立し運営する国家の財政的見込みや意欲によって決まる (Hammer 1994 : 158 ; Shands 1991)。政変や経済的变化は、例えば東ヨーロッパや旧ソ連で見られたようにジーンバンクシステムに深刻な影響を与えることがある。

しかし、さらに財政的制約は、例えば他殖性作物や栄養繁殖性作物の適切な取り扱いなど種子の低温貯蔵以外の生息域外保存方法が無視される原因となり、長期保存戦略 (低温貯蔵) に対する過度の重視につながる可能性がある (Hammer 1994 : 158 - 159)。3番目の制約は生息域外保存が熟練し十分な教

育を受けた管理者や技術者といった人材の投入に依存していることであり、彼らは既存の生息域外保存施設での（費用のかかる）訓練や経験を必要としている。付加的な要因はジーンバンクが研究優先というよりはサービス優先である場合が多いことで、これは職員のキャリアパスの可能性を制限する傾向がある。

2) 代表性

世界中には5,000種以上の作物が存在しているが、ジーンバンクにはほんの限られた数（ハマーはほんの数百種と述べている）しか保存されていない。また、ジーンバンクで維持する価値のあるほぼ十分といえる変異を持つ種数はかなり限られている（Hammer 1994: 159）。関連する議論としては、これまでいったんサンプルが生息域外に保存されると、残っている生息域内集団を確実に存続させようとする意欲は消え失せるように思われたというものである。「動物園に数頭の野生トラを入れると、野生の状態ですら確実に存続させようとするいかなる努力もしなくなった」（Wood and Lenné 1993: 12）。

この議論は生息域外保存を批判する議論と関係がある。なぜなら生息域外保存は育種家の利用にのみ重点を置いているからである。フランケルが今でも述べているように、「品種改良されそうにない作物を収集しても意味がない」（Frankel 1989）。しかし、現在の遺伝素材利用に関する議論は次第に第二次、第三次遺伝子プールの素材利用の可能性を強調するようになってきている。この考えではジーンバンクコレクションを補う農家保存を含む生息域内保存の世界的構想のみが増大する素材への需要を満たすことができるように思われる。

3) あふれ出すコレクション

コレクション内のアクセスが多すぎると紛失するおそれがある。なぜなら適切に登録されていなかったり、定期的に特性評価されていないアクセスは存在しないものとみなされることがあるからである。この「保存施設を埋め尽くす」コレクションに対する懸念は、1980年代中頃のIBPGR収集戦略にも影響を与えた「氾濫問題」（例えば、Holden 1984を参照）として知られるようになったことの原因となった。1983年版IBPGR年次報告書は「特に、栽培品種の幅広い収集活動は文書化された緊急事態を除いて鈍化するであろう」と述べた（IBPGR 1983）。同年、IBPGR委員長L.カーレはFAO農業委員会に次のような文書を提出した：「われわれはすでにトウモロコシ、トマト、ソルガム、ミレット、バレイショ、イネの収集活動の終了を予測している。そして他の作物についても数年以内の終了が予測される。研修、優れた文書化システムの実施などその他の緊急のニーズがある」（Kahre 1983: 3）。おそらく誇張されているだろうが、既存コレクションの目を見張る数字はこういった問題を強調するために用いられた。世界中のベースコレクションには、75,000点の根菜、塊茎アクセス、275,000点の野菜アクセス、1,200,000点の穀類アクセス、185,000点の穀実用マメ科アクセス、212,000点の飼料用のイネ科・マメ科植物アクセスがある（Holden 1984: 278）。

1980年代中頃に、最初の10年間でIBPGRの穀類に対する偏重を全コレクションの56%から25%へと減少させ、食用マメ科類の比率を20%から15%へと減少させる提案がなされた（Fowler and Mooney 1990: 159）。この提案に用いられた基準は不明確なままであるが、J.H.W. ホールデン（J.H.W. Holden）（IBPGR上級顧問）はIBPGRの第2期5年間の総括（IBPGR 1984）の中で次のように締めくくった：

現在保存されている遺伝資源の総量は、これに責任のある者にとって深刻な問題をもたらし、現在の資金で（これは直観的判断であるが、多くが同意することであり）これを完全に特性調査し、評価し、

増殖することは、絶対に不可能であることは明らかである。またそうする必要もない。…

先進富裕国にあるいくつかのジーンバンクの状況についての知識からすると、世界的規模での素材の保存は時には良好だが、しばしば不十分で、たまに悲惨な状況であると確信を持って推測できる (Holden 1984 : 279)。

氾濫問題はまた遺伝資源問題が政治問題化する間に生息域外保存に反対する議論として利用された。例えばムーニーは、世界で最も大きなジーンバンクの1つであるフォートコリンズのNSSL (米国コロラド州) の問題のある歴史に関心を引くためにジーンバンク報告書を利用した (Mooney 1983 : 75)。USDAの1948年より前のコムギ品種、N.I. ヴァヴィロフ植物生産研究所 (VIR) のコレクション (サンクトペテルブルク)、ロックフェラー財団のトウモロコシコレクションや全米研究評議会のトウモロコシコレクションなど、定評のある他のジーンバンクやコレクションも意外に脆弱であることが分かった (NAS 1972 : 129 ; Leppik 1970 : 325 ; Goodman 1984 : 365 ; Dempsey 1990 : 43)。

4) コレクションの利用

生息域外ジーンバンクに保存されている素材の利用に関する議論はおそらく最も当てにならない議論の1つである。なぜならそれは素材の主な存在目的と直接関係があるからである。このような批判は2つの議論に分類される。1つは日常的な素材利用を、主に自分たちの仕事仲間の有望系統に依存している育種家たちが生息域外ジーンバンクをあまり利用しないことである (3章参照)。この問題に関する研究はデュヴィック (Duvick 1984)、ピータースとガルウェイ (Peeters and Galwey 1988)、ピータースとウィリアムズ (Peeters and Williams 1984) らによって実施されてきた。ピータースとウィリアムズ (Peeters and Williams 1984 : 24) の研究によって、育種家は大規模ジーンバンクにはあまり関心がなく、新しい小規模な複数作物コレクションにもほとんど関心がないことが明らかになっている。ニーズの大部分は改良された遺伝資源についてであった：「そのニーズが地方品種に関係していることはまれで、近縁野生種に関係していることはほとんどない」。しかし、遺伝的基盤を拡大する地方品種やさらにまったく新しい集団の一層の利用に対する必要性の認識がゆっくりと高まっている (デュヴィック 1996, 私信)。さらに注目すべきことは、プレブリーディング〈育種素材化〉に従事する育種家は、CGIARの材料を含むジーンバンクに保存されている材料を再び利用する傾向があることである (例えば、Hawkes 1985参照)。

しかし、生息域外保存に関するもう1つの批判は育種家を中心に置き過ぎた手法について言及し、食味、栽培生態学、農村社会での品種の変遷、間作での利用、発生病害虫、従来の保存技術に対する要件を含む現地での利用の詳細についてはほとんど重視されてこなかったことを意味している (Wood and Lenné 1993)。この点において、公式種子セクターと非公式種子セクターの間にある非常に大きな格差を強調する者もいる (例えば、Harrdon and Van Hintum 1994; Friis-Hansen 1992を参照)。

5) 進化の停滞

進化の停滞についてのホークス (Hawkes 1991) の議論は植物とその自然環境の間の進化の停止を意味する。この議論は、いったん遺伝資源が収集されると生息域外保存ではその進化を止めてしまうというものである。さらに具体的にいうと、この議論は生息域外に保存された遺伝資源は伝統的農法、特に耕作限界地でみられるしばしば複雑で変化する生物的・物理的環境に適応し続けることができないと考える。マイヤーズなどの生態学者はジーンバンクを「遺伝的隔離地区」とであると形容した (Myers 1983 : 123) が、もっと早い時期に科学者コミュニティの中から批判が出ていた。したがって、シモンズ (Simmonds 1962) は生息域外コレクションを、もっとうまく利用できるはずの「博物館コレクショ

ン」の潜在的な「消耗性資産」と呼んだ。エルナ・ベネットは1967年FAO/IBP技術会議で次のように主張した：

安定状態での保存に利点はない，なぜなら保存の目的は進化の今のこの瞬間を捕らえることではなく，今は何の価値もなくとも，進化し続けるように素材を保存することだからである (Benett 1968 : 63)。

ベネットは主働遺伝子の変異を除いて生息域外保存をすべて「消耗性資産」と考えた。彼女の意見では，耐病性，耐乾性，耐霜性，ミネラル耐性などの持続的に変化し適応できる生理学的形質の保存のために他のいくつかのシステムが用意されなければならない (Dempsey 1990 : 83 前掲書，ベネット 私信)。他方でフランケル (Frankel 1970 : 476) は次のように述べた：

…「静的」保存は収集時に存在するような変異性を捕らえ保存すると一般に考えられているが，集団遺伝学理論も実際の経験もこれが遺伝的に事実と異なることを示している。

1967年の会議でのベネットの議論に対するフランケルの応答は，野外で維持されている素材の「大規模な侵食」につながる複雑で制御できない「変化の要素」を強調するものであった (同上)。この議論は先に述べた育種・保存戦略 (3章)，特に宿主-病原体関係に関する議論に関係している。宿主-病原体関係における進化的相互作用は病気に対する一時的な抑制手段として働く場合もあれば，(ほとんどの場合商業的な植物育種の確立において) この進化は当然なことながら，生息域外で実施しなければならない作物改良においてはかく乱要因である場合もあった。

2. 生息域内保存

生息域内保存を支持する理由は，一部は生息域外保存の苦い経験によるものであるが，ここ最近では自然保護活動家の生物多様性保全に対する注目によるものである。地方品種の生息域内保存を支持する議論は過去30年ほどの間に見られるようになったが，農業利用と生息域内保存を結びつけた手法はまったくといってよいほどない。

ベネット (Bennett 1964 : 91) は自著『植物導入と遺伝的保存：世界的緊急課題の種生態学的側面』(Plant Introduction and Genetic Conservation: Genecological Aspects of an Urgent World Ploblem) の中で，植物群落が完全な形で生息域内に維持される遺伝的多様性中心の中に自然保護地域を創設することを支持する言葉で締めくくった。ベネットによる支持は主にトルコのイズミル地域ジーンバンクに焦点を当てていた (1章参照)：

この種の施設は，種の可能性がその種を構成する地域集団の可能性によって決定されるとするヴァヴィロフや後の研究者が強調した種生態学理論に基づく協調的な世界の遺伝的保存プログラムの開発において不可欠な段階を表している (Bennett 1964 : 91)。

もう1つの実際の提案は，ククックから提出された。彼はイランやトルコでの自らの長い経験を頼りに，現地の農業公務員監督の下で作物在来品種が維持される広さ0.5～1haの「作物保護地域」の設定を提案した (Frankel and Soulé 1981 : 227)。1967年の会議でククックは次のように考えを述べた：

私の提案は，在来品種や地方品種は農業条件が改善されている地域の改善された環境条件で栽培されるべきだということである。自然選択はこれら在来品種に作用するだろう。そして遺伝子型の頻度は

新たな環境条件によって変化するだろう… (Kuckuck in Bennett 1968 : 61)

農業公務員を監督役に就かせるという考えは、「従来の」農民の知識や技能に関する最近の考えからは確かに支持されていないが、特定の「利用」のために地方品種の保存を生息域内にまとめるという考えは1970年代にも、それ以降もそれほど聞かれることはなかった。ククックの提案は、1967年の会議では真剣に受け止められなかったが、生息域内において純然たる農業目的で多様性を維持するというごく少ない考えの1つとしては傑出している。数年後似たような提案がウィルクスから提出され、ウィルクス (Wilkes 1972 : 39) はククックの面積よりかなり広い「伝統的農業が続く世界のわずか100カ所の慎重に選んだ5 km × 20 kmの長方形地域」を提案した。

フランケルはククックの提案に答えて、かつて在来品種や地方品種を作り出した栽培体系の技術は変化し、在来品種あるいは地方品種の集団の安定状態は原始的栽培品種集団においては見い出せないと述べた (Frankel and Soulé 1981 : 228 - 229)。

『植物における遺伝資源』の中でフランケルとスーレは「避けることができない〈遺伝的〉同一性の喪失はもちろんのこと、すべての固有の戦術的な難しさのため、そのような小さな隔離地域」を維持することに疑問を呈した (Frankel and Soulé 1981 : 228 - 229)。しかし、遺伝的同一性の維持に対する2人の懸念は、純然たる農業目的の生息域内保存戦略と同じく提案したククックら (ベネットなど) の主な懸念とは違っていたかもしれない。特にベネットの種生態学的な考えを考慮すると、「〈遺伝的〉同一性喪失」の問題は気掛かりな事柄ではなかったのであろう。またククックが1967年の会議で強調したように：

在来品種の遺伝子プールは静的な観点からよりも動的な観点から考えるべきである。在来品種の遺伝子プールは永久に進化し続ける。近縁野生種や雑草近縁種、そして集団内の混じり合った遺伝子型の影響によって継続的に新たな品種が作り出されているものと見るべきである (Kuckuck in Bennett 1968 : 32)。

ブラッシュ (Brush 1994 : 346) は、(a) 肥料が出現する前に何らかの安定状態は存在した、(b) 地方品種は新たな栽培品種や肥料とは相互に排他的である、(c) 「技術的な変化を受ける実際の栽培体系や作物集団の注意深い観察から得られる」結論を生息域内保存は反映していないと述べ、フランケルの見解に反論した。…「農場は絶対に〈同じ状態のまま〉保存することができないというフランケルの結論」(Frankel 1970) は生息域内保存を排除する根拠となっていた (例えば、Ford-Lloyd and Jackson 1986 ; Holden, Peacock and Williams 1993)。

ずっと後の1981年に、農業における生息域内保存の役割に対する批判的な (そしてその時まで唯一の) 評価においてフランケルとスーレは (地方品種ではなく) 近縁野生種のために生息域内保存を維持することを次のように提案した：

生息域内保存は共通適応集団内に複数種からなる多様性の相対的安定性を与え、遺伝的多型を保存し、組換えの機会を与える傾向がある。しかし、…経済目的で特定の種が求められる場合には、通常は生息域外保存が経済的であるかもしれない (Frankel and Soulé 1981 : 227 - 229)。

フランケルの議論は生息域内環境で地方品種を維持するという考えに反対するものである。なぜならこれが短期や中期の有効「利用」を妨げるからである。求められる保存期間が (百年または数百年以上の) 不明、あるいは永久である場合には、彼は生息域外保存ではなく生息域内保存が最適であると述べ

ている (同上)。

フランケルとスーレ (Frankel and Soulé 1981 : 227 - 229) は、「経済的に重要な種のためには…しばしば生息域外保存の方が経済的かもしれないが」、生息域内保存は近縁野生種のために維持されるべきであると考えている。これは「大規模宝庫」を利用するというシモンズ (Simmonds 1962) の考えに対してもフランケルが反対するのと同様の議論である。このような宝庫は多数の多様な親の複合交雑を可能にするのである。シモンズは宝庫の利用は育種を補助すると強調した。この考えは主に生息域外での素材保存の有効性を比較した結果、フランケルによって退けられた：「問題は遺伝的変異が個人アクセッションのコレクションよりも〈大規模宝庫で〉効果的に維持されるかどうかということである」 (Frankel and Soulé 1980 : 230)。またはマーシャルとブラウン (Marshall and Brown 1975) が示唆しているように、「[大規模宝庫] は潜在的なあるいは顕在的な変異の保存にはほとんど役に立たない」。マーシャルとブラウンはさらに抵抗性遺伝子が発達するには集団の数やサイズが限られているので、新しく効果的な抵抗性遺伝子の源としての大規模宝庫の可能性は疑わしいと言及している。

生息域内で野生種を保存するための3番目の選択肢はA. ディノール (A. Dinool) (Dinool 前掲書, Frankel and Hawkes 1975 : 201) によって提案された。この考えでは「自然保護区」内の多様性中心で宿主-病原体関係が継続的に進化することが示された。さらにジェイン (Jain 1975) は「利用を主とする」範囲から「保存を主とする」範囲までの入手ニーズや管理ニーズを反映する多様な様式、管理活動、法的資格を有する「遺伝的保護地域」間のネットワークの構築を提案した。またこの考えについてフランケルは、「単に含めることができる要素の数が少ないという理由で」この利用可能性は限定的であると言及した (Frankel前掲書, Hawkes 1978 : 101 - 106)。

ベネット、シモンズ、ディノールの初期の提案は (特に1980年代後期のスティーブン・ブラッシュ (Stephen Brush) のさまざまな出版物 ; Cromwell 1993 ; Cooper *et al.* 1992によって)、既存の現地農業慣行を生息域内保存戦略と組み合わせるという最近の提案へと徐々に変わってきた。IBPGR (後のIPGRI) などの組織がこのような活動を支援する計画を策定してきたが、(ジーンバンク長、農業官僚など) 世間に認められた保存グループからの抵抗は今でもある。1976年から1989年までIBPGR所長を務めたトレボー・ウィリアムズ、(CSIRO植物産業研究部門チーフ) W.J. ピーコック、J.H.W. ホールデンは共同出版物 (Holden *et al.* 1993 : 90) の中で進化的変化を維持できる可能性の観点から生息域外保存と比較した場合に生息域内での農家保存は後退であると今でも考えている：

「ミュージアム農場」や「民俗農場」はこの進化的変化の停止を克服する方法であり、生息域外保存の望ましい代替手段であると提案されてきた。これらの農場では古い伝統品種や地方品種は従来の農業システムの下で維持される。つまり、農場システムは発達停止の状態に保たれる… [しかし] この状況下では、これらが実現できるとしても、通常の気候変動を除き環境による選択圧は一定であると思われる。したがって適応変化や進化的変化が起こると思われない。そのため提案されている「民俗農場」は進化の持続を確実にするという前述の目的を達成することはできず；逆に、何らかの機能があるとすれば進化の持続を妨げることでありと思われる (Holden *et al.* 1993 : 90)。

生息域内保存を行う上記の実際的提案はここに示されたような科学的議論だけによって反論されてきたわけではなかった。生息域内保存の実行可能性に関する過去の議論において、大部分の反論ははるかに現実的なものであった。重要なものを要約すると：

1. 補助金の管理および関係地域の観測に対する実際的問題や費用 (Plucknett *et al.* 1987 : 92 - 95) ;
2. 野外現場を監督する職員の不足 (前掲書) ;

3. 育種家に対する素材の即時的な利用可能性は不明である（前掲書）；
4. 生息域内保存は作物遺伝資源のほんの一部しか保存することができない（Dempsey 1990）；
5. 関係する科学的，経済的，社会的問題（Holden, Peacock and Williams 1993：96）；¹⁴¹
6. 特に優れた従来とは異なる方法が利用できる場合の生息域内保存法の陳腐化（Frankel and Soulé 1981：227 - 229）；
7. 保護地域の適正規模は不明である（Hawkes 1991：530）；¹⁴²
8. 設定された保護地域ではごく限られた量の多様性しか保存することができない，
9. 地方品種の一般的に認められた保存方法がない。

2 節 保存戦略に対する影響

2章では1967年と1973年のFAO/IBP会議で策定された指針が生息域外での地方品種と有望素材の迅速で効率的な保存に適した保存戦略へと変化したことを示した。1972年ストックホルム会議は遺伝的侵食に対する幅広い注目を作り出したが、生息域内保存分野の活動に関する実際的なフォローアップはなかった。

実際の組織的取り組みとは対照的に、厳密な役割分担に基づいてはいたが、科学論文は生息域内保存と生息域外保存の双方に注目した。フランケルとスーレによる1981年の『保存と進化』は関連性を持ってはいたが、すでに生息域外保存が優勢になっている地域では代替的な保存戦略にはつながらなかった。どちらかといえば、2人は生息域内保存がUNEP, ICUN, WWFなど自然保護団体の責務の一部であると考えた。

1980年代末期特に『ブルントラント委員会報告書：我ら共有の未来』（WCED 1987）発表後、「持続可能な利用」の考えが生息域内保存に関する議論での戦略の可能性を与えた。これは一部キーストーン会合で実現した（5章参照）。1990年代初期UNCEDは再び生息域内保存に対する強い関心を喚起した。しかし、この新たな関心は、有力な農業組織（FAO, CGIAR）によっては引き継がれず、遺伝的多様性地域にある政府や非政府組織の純然たる経済的関心や政治的関心によって導かれる傾向があった。¹⁴³ スティーブン・ブラッシュ（Brush 1994：353）が言及しているように「生息域内保存は可能であり、おそらく必要であると認められているかもしれないが…、生息域内保存を計画したり実施したりする活動はほとんどない」。どのように、そしてなぜ過去20年間に生息域内活動に対する国際組織の公式対応が進展したかを以下で取り扱う。

1. FAOとIBPGRの生息域内保存政策に対する公式対応

FAO, IBPGR, UNEP, IUCNなど保存戦略に取り組む組織内の政策決定に対する1980年代の技術的/科学的議論の直接的影響力は非常に限られていた。生息域内保存が提案された場合にも、生息域内保存は普通生息域外保存に対する実現可能な代替手段であるとは考えられず、むしろ農業的/経済的利用面において主流ではない補完的な方法であると考えられた。この点において、1960年代後期以降支配的な保存戦略にはほとんど変化がなかった。

ローマにおいて、1967年FAO/IBP技術会議のフォローアップである1973年FAO遺伝資源に関する技術会議で条件付きではあるが、生息域内保存の必要性が初めて正式に認められた。1973年の会議（4章参照）は、「種子形態以外の遺伝資源保存方法が十分に研究されておらず、ある分野で有利な点を提示できるかもしれないという事実に鑑みて」（生息域内）生体コレクション形態での遺伝資源の創設と管理を提言した（FAO 1973：9）。

1980年代初期FAO/UNEP/IBPGR作物遺伝資源に関する国際会議（1981年4月）において再び期待の声が聞かれ、ここでロバート・プレスコット・アレン（Robert Prescott-Allen）が次のような生息域

内保存に関する調査報告 (Prescott-Allen and Prescott-Allen ; 1981) を行った :

作物遺伝資源に関するいくつかの会議や専門家は、作物遺伝子プールの生息域内保存を求めてきたが、ほとんど実施されてこなかった。この会議はこのような保存の必要性を再び重視し、これを実現するために一連の行動を提案すべきである。

これに続いて、1981年の会議は作物近縁野生種の生息域内保存に関する5つの勧告を承認した。これらの勧告は、IBPGRの要請で作成したプレスコット-アレン (IUCN加入) の報告書の主要な組織提案をまとめたものであった。IBPGRは「多くの場合、生息域内保存は貴重な近縁野生種の変異性を保存する最善の方法である」という報告書の主な結論を受け入れた (IBPGR 1984 : 5)。IBPGRへの報告書はさらに次のことを支持した。(a) 作物遺伝資源保存のために保護地域の政府機関が保護地域の利便性を高めること、(b) IBPGRが野生種遺伝資源目録の作成を支援すること、(c) 生息域内保存活動を調整する委員会設置時にFAO, UNEP, UNESCO, IUCNらとともにIBPGRが参加すること。1981年の会議はさらにUNEP, IUCNが生息域内森林プロジェクトに関する行動を起こすよう勧告した (FAO/IBPGR/UNEP 1981 : 61)。生息域内保存に関するさらなる行動が、この問題をさらに議論するすべての政府機関を代表する特別グループに割り当てられた。

2. IBPGR/IPGRIの生息域内保存政策

IBPGRにおいて、生息域内保存はUNCED生物の多様性に関する条約が締結されて初めて注目を集めたように思われるが、すでに限定的な取り組みが1980年代中頃にあった。IBPGRは「生息域内保存は食用作物の近縁野生種を保存するための最も実現可能な方法である」と考えるというその声明にしたがって (IBPGR 1984 : 25 - 26)、1985年に特別委員会を設置した。この特別委員会は (a) 優先作物28種の生息域内保存、(b) IBPGRが指定した20種の作物遺伝子プールの種生態学的調査、(c) 提案書につながる他の17種遺伝子プールの生息域内保存に関する研究を勧告した。種生態学的調査と生息域内保存を関連づけた理由は、遺伝子プールにおける変異性の知識とこの変異性を維持する要因が生息域内保存の必須条件と考えられたことであった :

種の生物学的知識とともに生態学的・地理学的データは、集団、地域、サイトの数、種および群落の評価、連続的要因がどれだけ求められるかを定める最低および最適な条件を決定する上で必要となる… (IBPGR 1985b : 3)。

IBPGR特別委員会は果樹類、飼料作物、その他多くの作物の種生態学的調査や生息域内保存に関する種の暫定目録を作成し、保存集団の対立遺伝子頻度の水準を維持するために十分に大きく多様な集団が必要であることを指摘した。IBPGRが追求した場当たりの生息域外保存戦略と比較すると、特別委員会の提案は画期的であると思われ、(ほとんど) 以前のベネットの提案を思い起こさせるものであった¹⁴⁴ (3章参照) :

種生態学的調査において考慮される自然要因や社会的要因の範囲は非常に広い。多くの要因が気候、気象、土壌地質学の側面を含んでいる。対象集団の変異性を理解する上で重要となる生物的要因は種や生態系ごとに異なる。同様に、一体となって対象集団の生存している景観を形作る社会的影響は、考古学的・民族植物学的なものから経済的・法的なものまで広範囲 [の要因] を含んでいることが多い (IBPGR 1985b : 3)。

特別委員会の仕事の重要な側面は作物の生息域内保存戦略を重視したことであった。1990年代まで、IBPGR 文献における生息域内保存への論及は、自然保護（大抵が森林保護）に対する生息域内保存の重要性に集中していた。しかし、特別委員会は、生息域内保存の方法が「作物近縁野生種の不ぞろいで断片的な集団を有する自然保護地域を単に設定する以上のことを含んでいる」と強調した（IBPGR 1985：8）。

ローマでの農業生態学的特性解析、分類、地図作製に関するワークショップ¹⁴⁵（1986年4月）において、IBPGRは計画の見直しを行った。IBPGRはWWFと協力して3つの小規模な生態地理学調査の支援を決定した。1つ目はボルネオ島のマレーシア領およびインドネシア領にある保護地域におけるマンゴー（*Mangifera*）の調査。2つ目はサハラ以南のサヘル地域のトウジンビエおよびチカラシバ属牧草に関する野生種の調査。¹⁴⁶ 3つ目はトルコ南東部地方のコムギ原産地域の一部およびコムギ栽培地域の一部におけるコムギ野生種の調査であった。IBPGRは29種の作物とイネ科牧草およびマメ科牧草45属の種の生態地理学調査を優先させた。（Esquinas-Alcázar 1986：65）。

しかし、このプロジェクトはすぐに終了した。これは政治的理由および科学的理由の両方によると思われる。1986年TAC報告書は生息域内保存プロジェクトの政治的脆弱性に言及し、次のように強調している。「生息域内保存が関係する場合にIBPGRの基本的問題は、地域の指定、その維持管理の指示のプロセス全体において各国政府による行動を必要としているということである」（TAC 1986：83）。

TACの不安は、IBPGRが生息域外保存のための地理学的な「地域的手法」を考案する上で抱えてきた問題を思い起こさせる（4章参照）。生息域外保存における地域的手法と同様に、生態地理学的な考えは国境、そしてまた政治的限界をも乗り越えた。純粋な「科学的権限」でIBPGRが地域的手法を始めようとした時でさえ、ひとつの地域の中の国家間に存在する微妙な政治的感情をなくすことはできなかった。いくつかの国は、特定の作物近縁種に対する（感情的な、あるいは現実の）国家的利害が国際的な〈遺伝資源の〉自由交換主義と対立していると考えた。この問題はIBPGRも認識していた。生態地理学調査と生息域内保存に関する報告書の中で次のようにコメントしている：

生息域内に保存されている遺伝資源は常に中央政府（そして時には地方政府）の管理下に置かれるであろう。これらの資源の管理責任は同様にこれらの権力の下に置かれている。理事会〈IBPGR〉は国際社会での遺伝資源の自由利用の可能性と自由交換の重要性を再確認し続けるであろうが、生息域内に保存されている遺伝資源のアクセスは、国際社会の支援がある場合においても、各国政府の施策の問題と認識することは現実的である（IBPGR 1985b：17-18）。

明らかに政治的問題に巻き込まれたくないTACは、IBPGRに「生息域内保存の状況についての情報収集を続ける」よう助言することを決定し、取り組みをIUCNやWWFに受け渡すよう要請した。TACはさらに「…IBPGRの行動についての非現実的な契約は他機関側に誤った期待を作り出す」ことに言及している（TAC 1986：83-84）。

生息域内/生態地理学的プログラムの突然の終了に対するもう1つの解釈は、突然の終了が保存戦略の国際的な流れに歩調を合わせながら、IBPGRの権限を拡大する可能性がある正式事項として単に受け入れられただけだということである。この状況において、注目すべきことはIBPGR特別委員会の主要メンバーの1人が1980年代を通してIBPGR所長を務めたトレポー・ウィリアムズであったことである（4章参照）。生息域内保存と生態地理学的調査に関する特別委員会報告書への大いなる共感は、（1980年代にも）生息域外保存を重視したIBPGRの一般政策方針とは著しい対照をなしている。このことは別として、ウィリアムズは、種子繁殖性の主要食用作物に対する生息域内保存に疑問を抱いていた。主要食用作物の生息域内保存は次のような意味がある：

…小規模な原始的農業体系へ回帰したり、これを保存したりすることは、もちろん受け入れがたく実行不可能である。いずれにしても、そのような地方品種の大部分が失われて久しい (Ingram and Williams 1986 : 164)。

地方品種は原始的農業条件の栽培では保存することができない。それは現実的でもないし、道義的に正当化することもできない (Williams 1988 : 246)。

素材が多かれ少なかれ自然植生内に存在するという状況であれば、オオムギやコムギの遺伝子プールの一部のような生息域内保存は非常に説得力のある主張であるが、それは農家保存ではない (同上)。

生息域内保存は特に生息域外保存が費用のかかりすぎる場合には望ましい…シモンズによって展開された大規模宝庫の考えは [3章参照] トウモロコシやトウジンビエ (両作物とも他殖性傾向が強く、近くに近縁野生種が共存する場合には遺伝子を交換しているため) の場合には確かに理解できるが、あらゆる作物に適用できる方法ではない (ウィリアムズ 1995, 個人インタビュー)

生息域内保存が特別委員会によって注目された理由は、ウィリアムズ自身が述べているように「当時は自然保護に対して非常に強い高揚感があり、何百万ドルも使用できた」(ウィリアムズ 1995, 個人インタビュー) ことである。しかし、ウィリアムズは当時、IBPGRは生息域内保存を本気で始めるための専門知識を持っていなかっただけであることも認めている。「1980年代初期、生態系内でいかにして遺伝子プールを保存するかという考えを大きく欠いており、遺伝資源を維持する適切な管理についての考えや、長期にわたり近縁野生種を監視するという考えは持ち合わせていなかった」(同上)。IBPGRの最初の(ヨーロッパの果樹類と野菜に関する)生息域内研究の1つにおいて、その結果は決して有望なものではなかった。植物目録があるのは保護地域の10%に満たないと思われ、このうち6カ所の保護地域でわずか5種の作物近縁野生種が、遺伝的多様性についての情報もないまま記録されていたのであった (Dempsey 1990 : 152)。

生息域内保存に対するIBPGRの関心はほとんど実行されなかったが、忘れ去られたわけではなかった。1992年のUNCED以後、増加する資金が(地球環境ファシリティ [GEF] などを通じて) 生息域内保存に対して利用できるようになり、カリフォルニア大学の生息域内保存の専門家であるスティーブン・ブラッシュが1994年から1995年まで任命されたことが暗示するように、IPGRIは生息域内保存戦略と生息域外保存戦略を統合した手法への流れに加わることを決定したように思われる。

1994年から1998年までIPGRI予算案には森林遺伝資源、生物多様性、生息域内保存、民族植物学に関する業務のためのIPGRI本部および(ヨーロッパを除く) 4地域事務所の各主任の追加、さらにプログラム実施資金の追加を盛り込む計画が含まれている (IPGRI 1993 : 15)。IPGRI「農業生物多様性の生息域内保存のための戦略」は次のメッセージを含んでいる：

生息域外保存により(植物遺伝)資源は農業改良に従事する幅広い利用者(特に作物や林業の育種家)に利用可能になる。植物遺伝資源の生息域内保存は、農民が継続的に利用するために適応植物を引き続き直接利用できることを保証することで、農民や共同社会の福祉にもっと直接的に貢献することができる。それは持続可能な利用や利益の衡平な配分に基づく開発戦略に不可欠な部分である。…IPGRIは生息域内保存の研究、研修、計画、実施を支援すること、生息域内保存を支援するための各国の能力育成事業と協力すること、そして主たる制約の解消に向けた取り組みへの支援を実施することによって必要な国際協力活動において不可欠な役割を果たすことができる (IPGRI 1995 : 1 - 2)。

3. FAOの生息域内保存政策への取り組み

FAOでは、1975年から生息域内保存はUNEPの資金援助による林業局の森林遺伝資源プロジェクト活動に独占されていた。このプロジェクトは、保護地域や国立公園の管理の主要分野における森林や原野地域の〈遺伝資源の〉保存に対して専門知識と資金を提供し、さらに生息域外保存も盛り込んだ。一部ではあるが著しい進歩があった。それはFAOとUNEPが森林遺伝資源保存法を開発したことである。これには特に生息域内保存に関する指針が提案され、バンクスマツ (*Pinus banksiana*) の遺伝子プールを生息域内で保存するカナダ人の活動が記述されていた。1974年FAO森林遺伝資源に関する専門家小委員会は、生息域内保存のための優先種目録を作成した。また、134種からなる改訂版目録も発表した。それらのうちザンベジチーク（またはザンビアンチーク）と呼ばれる1種を保存するためにザンビアの2つの植物保護地域に資金が提供された。1981年第5回FAO森林遺伝資源に関する専門家小委員会で、地理的地域、種、利用や遺伝子保存実施段階を基準とした最新の森林遺伝資源優先種総合目録が編集された。

生息域内保存に関する活動不足のために、1980年代初期に主に遺伝的多様性保存のために管理されていたり、遺伝子プール保存が管理目的の1つとして明確に述べられていた保護地域が存在するいくつかの国の個人や機関から、FAOが情報を求めることとなった。しかし、これに対する返答で「他国における活動の既存モデルとすることができる種内の遺伝的保存のために実際に地域を管理した経験はほとんど、あるいはまったくない」ということであった（FAO 1984：7）。1980年代を通して、FAOの下で生息域内保存プログラムを拡大するために開発された取り組みはほとんどなかったが、このような取り組みは「他の関係組織との協力の重要性を認識していたにせよ、地方品種の「農家」保存と利用を促進することと同様に栽培植物の近縁野生種の生息域内保存におけるFAOの主な責務」であると認識されていた（FAO 1991：5）。

IBPGRとの協力が予想されていた一方で、生息域内保存と生息域外保存の組み合わせについて関心を高めるために、1985年にFAO-CPGR内でいくつかの計画が立案された。生息域内保存に関する試行的な活動を確立するためにFAO、インドネシア、イランの間で正式な協定が締結された。それは食料と農業に対して社会経済的価値がある植物遺伝資源の種内多様性に重点が置かれた。さらにCPGRは、「…生息域内保存地域と農家保存地域のネットワーク」がFAOグローバルシステムの不可欠な要素であると述べている（5章参照）（同上）。しかし、計画と実施の間の溝はいまだにかなり深い。

今日まで、生息域内保存に関するFAOの活動の大部分はFAO林業局を通じて作り出されている。最近のCPGR報告書はインドネシアとイランの生息域内保存プロジェクトに関して「予算と仕事上のプレッシャーがなかった」ため、具体的な進展はほとんどなかったことを明らかにしている（FAO 1995b：8）。

4. 生息域内保存についてのUNEP/IUCN, WWFの取り組み

1980年代初期に生態系保全グループ（IUCN, FAO, UNESCO, UNEP）によって生息域内保存に関する業務を調整する試みが多少はなされたが、この取り組みから多くの成果は得られなかった。1984年から1985年までのIUCN/WWF植物保全プログラムは保護地域の設定に関する多数の個別プログラムを含んでいたが、作物の近縁野生種や地方品種のためのものではなかった。IUCNは種の保存委員会や他の専門家グループの一部である飼育下繁殖専門家グループを有している。さらに1980年代には生息域内保全に焦点を合わせた関連機関生態系保全作業部会がFAO, UNEP, IUCNによって設置され、明確な活動を推進できなかったにもかかわらず1980年代の4つの組織の間の「非公式の議論」（FAO 1984：5）が世界保全戦略に含まれる（第17節）遺伝資源地域保護のための国際プログラムにつながった。しかし、わずか数年でこのプログラムは終了した。各組織の理念において組織間の利害と格差の

混じり合いがこの問題に影響を与えた (ウィリアムズ 1995, 個人インタビュー)。

さまざまな国際的取り組みがあったにもかかわらず、生息域内での近縁野生種や地方品種の保存に成功した事例は実際には非常に少ないとここで結論を下すことができる。おそらく、これまで報告された中で、旧ソ連における生物圏保護地区が国際プログラムを通じて作物近縁野生種の遺伝資源を保存する最もすぐれた活動である (例えば下記 UNESCO/MAB プログラムを参照)¹⁴⁷。さらに、インドはいくつかの作物についていわゆる「保護区域」の維持に活発に取り組んでいる¹⁴⁸ (FAO 1986 : 4)。

また、地方品種の**保存と利用**が組み合わされた取り組みは非常に少ない。生息域内で保存される遺伝資源の利用面が重視されたプロジェクトでは、近縁野生種しか遺伝資源として扱われない (例えば Ingram and Williams 1984 を参照)。その一例として「人間と生物圏計画」(MAB, UNESCOにより 1971年に発足)が挙げられる。MABは「世界中の人間の福祉のために資源を保存し利用する自主的協力の象徴」であると考えられている (Ingram 1984 : 34)。しかし、実際の経験から利用面とは主に林業活動や漁業活動を意味しており、MABが支援する公園内で利用可能な遺伝資源を明らかにする調査活動が欠けていることを示している。1980年代の生物圏計画の約80%は、もともとが国立公園であった (同上)。注目すべきことはMABプログラムが環境保護運動の発展の早い段階で主要な関心事として現れたということである (Batisse 1982)。

IUCNとWWFは厳密な意味においては〈自然〉保護団体とみなされるべきではない。IUCNのハーマンは、主な活動方針は「IUCNやWWF自身であらゆることをしようとするのではなく、植物を保存するよう他組織を説得し、他組織が目的を果たすために資金提供で支援すること」であると述べた (Hamann 1987 : 38)。作物の生息域内保存の分野における取り組みは、IUCNやWWFの活動の大部分は他機関特にFAOやIBPGRなどとの正式な協力協定に関係している。それ以外のIUCNやWWFの生息域内プロジェクトは、インドネシア、スリランカ、モーリシャス、ネパール、カナリア諸島、タンザニア、マダガスカルなどの原生林地帯の保護に重点を置き、近縁野生種を重視しているが、これらの近縁野生種が必ずしも経済的価値を持っているという訳ではない。保存に対する経済的動機が関係する範囲では、薬用植物が中心となっていた (Hamann 1987 : 37 - 43)。

3節 生息域内保存 対 生息域外保存論争の裏にあるいくつかの問題

生息域内および生息域外の保存戦略に関する科学的議論や公的な政策的議論は、相互に排他的ではなく、ともに行われるべきことであると認める傾向がある。この発言は、生息域外保存に従事する既存組織が、余力がありかつ望むのであれば、生息域内保存に切り替えることができることを暗に示している。しかし、1980年代後期と1990年代の科学論文や一般の科学論文は、生息域内保存を重要な保存戦略であると歓迎してきたにもかかわらず、生息域内保存が実施されるべき制度的な状況についてはほとんど議論されていない。

大部分のプログラムにおいて生息域内保存は近縁野生種を重視しているとはいえ、生息域内保存に関する組織活動の議論は、既存の国際組織がやると決めた活動 (あるいはやらないと決めた活動) に限定される傾向がある。国際組織が生息域内保存に地方品種を形式的には含めるが、実質的には除外している理由は、このような政策的状況に関係しているのかもしれない。地方品種の生息域内保存は非中央集約型保存施設や非中央集約型保存戦略を意味している。さらに、生息域内保存は保存活動と開発問題をどうやって統合するのかという難しい問題を提起する。主要な問題は、彼ら自身の利益のために日々の活動として生息域内で地方品種を維持している現地農民による保存に大規模中央集約型保存組織が関与することができるかどうかということである。

クロムウェル、ウィギンス、ウェンツェル (Cromwell, Wiggins and Wentzel) の非常に有益な書籍『国を超えて種をまく：開発途上国におけるNGOと種子供給 (1991)』(Sowing Beyond the State:

NGOs and Seed Supply in Developing Countries) は、非中央集約的な保存手法を促進する方法の一例として役立つかもしれない。この書籍は、現地の種子供給に対して複数組織による新たな手法を求めている。この手法によって開発途上国全域にある地域社会が運営する既存の種子ネットワークを非政府組織が強化する。この戦略のもう1つの強力な支持者はバルセロナのGRAINである（5章参照）。

こういった部分は、生息域内保存 対 生息域外保存の論争において、科学政策、保存政策、組織政策がどのようにもつれるかを示している。いかなる保存も2者の比較に基づいて決めることはできないという判断を本章の冒頭に示した。生息域外 対 生息域内の論争は、等しく重要な組織政策問題を回避する賛成論と反対論における科学的理由付けによってごまかされる傾向がある。これは農業団体と保護団体のいずれにおいても本来行うべき活動からそれている。

FAO, IBPGR/IPGRI, 他のCGIAR機関など従来の農業研究政策機関は、生息域内保存をする準備ができていても自然保護を重視した活動以外の生息域内保存活動に資金を提供し、これを組織し、運営することが本当に可能で進んでこれを行う意欲はあるのだろうか？農民とのつながりは失われてしまったように思われる。地方品種や農民品種の農家保存（や農家利用）に重点的に取り組む生息域内保存を支援する技術的、社会的、民族植物学的、人類学的知識を与えることのできる現地調査はほとんど行われていない。

生息域内保存の経験がないことは、IBPGR/IPGRIとFAOの両者が計画を打ち出す際に、達成しようとする非常に大きな目標にも表れている。農家保存と自然保護の両方を意味する生息域内保存は地方品種と近縁野生種の両方に重点を置いていて、時には参加者として農民を挙げ、時にはそうではなかった。どのように進むのかという判断は、このような幅広い権限を持った国際組織にとっては、非常に難しいと思われる。次の問題が今でも残っている：多様性を維持したいという現在の願望を実現しながら、同時に生息域内保存を（農民あるいは研究所の育種家のどちらかによる）作物改良に役立てることができるのだろうか？クロムウェルら（Cromwell *et al.* 1993：113）は「一方の遺伝的保存と他方の農業開発との間にある潜在的な緊張や相乗効果はあまりうまくはいっていない」と述べている。

現在の資金供給システム、特にCGIARシステムでは、生息域外保存を重視するのが慣例である。したがって、資金提供国が資金提供の対象を変更するとすれば、新しい政策よりも古い政策に重きを置くであろう。その時どう進むかの議論は短いものとなる傾向がある。つまり、生息域内保存は生息域外保存ほど育種活動（CGIARセンターの中心的活動）の役には立たない。生息域内に重点的に取り組む準備をするのであれば、まったく違った問題提起がなされなければならない。「CGIARセンターやFAOは利用と保存の双方のために、地方品種の維持を目的に研究活動を分散化（または非中央集約化）し、基盤を構築することができるのだろうか？」¹⁴⁹

この答えは将来の保存政策に関係があるだけではない。農民の作物多様性の管理に関する多くの知識は持続可能な病害虫管理方法とも関係がある。3章で概説したように、さまざまな科学者が、地方品種集団は病害の流行に対する生来の対抗手段として多様な抵抗性遺伝子を含んでいると考えている。しかし、伝統的農業システムが持つ病害虫抵抗性に関する多様性の機能に関する情報は今だにほとんど存在しない（Wood and Lenné 1993：5）。さらに具体的にいうと、適応に関する遺伝子複合体の特定と記述に関する体系的研究もないし、農民が多様性を維持する方法に関する体系的研究もほとんどない（IPGRI 1994：5；1995：3）。

FAOやIBPGRなどの国際組織が生息域内活動を**政策に組み入れる**ことを望むのであれば、国際組織は次の事項に従うべきである：

- ・ 作物改良における生息域内保存の役割の再評価
- ・ 作物改良における（地方品種を利用している場合の）現地農業の役割の再評価
- ・ 保存と開発の関係および国際組織が多様性維持に対して持つ役割の再評価

1980年代にIBPGRの所掌を再定義した専門家は、厳密な意味でIBPGRを科学組織とみなすべきであると明確な任務に関する声明を行った。(開発問題に関するような)政策的問題はFAOに委ねられた。この役割分担のために、開発問題はIBPGR/IPGRIの強みの1つになってはいない。生息域内保存は従来の地方品種や近縁野生種の生息域外保存よりも広範な手法を必要とする。IBPGR/IPGRIは育種素材をほぼ十分に供給するという科学的目標を達成した。FAOは遺伝資源の保存と利用に関する国際的な法制的枠組み作りという政策的目標をほぼ達成した。しかし、どのように保存と開発を結びつけるのか? という重要な問題が残っている。その答えは世界中の開発途上国に住む数百万人もの農民という最も重要な生息域内の現労働力に達する能力にある。

生息域内保存と生息域外保存の科学的な二分法や保存と開発を結びつける専門知識の欠如によって、生息域内プロジェクトに対する過去20年間のほとんどの政策的支援が自然保護団体によって着手されてきたという結果になった。このような結果に対して、本書が仮定した要素は「遺伝資源問題」に対する「生物多様性問題」の勝利である。この点において、追加的な議論、すなわち自然保護の取り組みは人的要因を無視する傾向があることに言及しておかなければならない。このことは(近縁野生種を保護しようとしまいと)森林保護プロジェクトがしばしば小規模農家の持続可能な利用を妨げ、(例えば焼畑農業慣行によって)近縁野生種や地方品種を維持するという彼らの歴史的役割を否定する発展へとつながった。

結びと概要

科学者や政治家の生息域内対生息域外の論争は両者への相対的なウェイトの置き方の観点から扱われてきた。生息域内保存を支持する大部分の議論が生息域外保存での不都合な経験に由来する。生息域外保存を支持する者は生息域内保存に関連する技術的/実地的そして資金的制約で判断している。(1990年代にCGIARで深刻な予算削減を引き起こした)農業研究資金の減少は生息域外保存の議論を強める傾向がある。一方、(農業圧力団体や環境圧力団体からの)世論の圧力や、地球環境ファシリティ(GEF)によって充当されたり、世界銀行、UNDP、UNEPによって運営されるような自然保護への資金援助の増加(特にUNCEDを通じて)は、生息域内保存活動に対する強い偏重を支持する傾向がある。

生息域内保存に対する関心の高まりは、経済植物の遺伝子プールにおける有用種に対して適切な保存戦略を支援することができた科学的・技術的関心とは対照をなしている。通常生息域内保存の資金は生物多様性保存に最も重要である種多様性が最も大きな地域へと移動する。この「最も大きな多様性」への偏重は、一部は「人間から自然を守れ」という公の大きな要求によって説明できる。しかし、トレボア・ウィリアムズが述べているように「主要食用作物やその祖先で極相群落と関係のあるものはまったく存在しない」¹⁵⁰。そして彼は少数の作物多様性地域での生息域内保存は、(はるかに多様性の小さな)他地域の近縁野生種も有用とする時、将来の作物改良のために野生の遺伝子型を十分に保存するだろうという「一般に広まっている思い違い」を懸念している。ほとんどの生息域内保存の実践が生育地の保全に向けられ、遺伝的配慮よりもむしろ生態的配慮を重視してきたので、有用種の生息域内保存を重視する保存戦略や保存技術に関する技術的専門知識は今でもごく限られている。

公正な立場で言うならば、自然保護団体は種の保全および生態系保全の方向に動いてきたが、経済植物の遺伝子プールに関係するパラメータは、育種システムや存続可能集団サイズを含む各対象種の分布や多様性の様式に対する理解によって決まるに違いない(Williams 1993: 34)。

このような進展はIPGRIを保存政策策定の主役と見なしたが、それは独特で難しい立場であった。一方で歴史的にIPGRIの専門性は、「育種家向けの」ジーンバンク、支援を行う国立および国際ジーンバ

ンクの中の国際的な遺伝資源の保存や交換の調整役として活動することになったが、目下自然保護活動家の側からそれほど実用性を前提としない保存に支持が高まっており、生息域内活動に注目する動機を創り出した。生息域内保存に対する大きな注目は、科学的判断であるばかりでなく、何より政治的判断なのである。なぜならば、これまでに経験したほど中央集約的でなく、おそらくこれまでよりも費用のかかる他の保存活動を必要とする地方品種や近縁野生種を保存する現地の取り組みにも関係しているからである。したがって、次のような問題が生じる：

1. 農民の権利：どうすれば農民は生息域内保存に積極的に関与することができるのだろうか？ 地方品種を維持するために農民に対していかなるインセンティブが存在するのか？ 農民は金銭的報酬を支払われるべきか、それとも地方品種の価値についての構造的な再評価があってしかるべきか？ ブラッシュ (Brush 1992) は農民の権利からの資金提供によって生息域内保存を実施するには、新たな制度的・法制的枠組み、農場グループからの情報基盤や支援の改善が必要になると指摘している (5章も参照)。
2. 主権：貧しい国は国際協定に従うかもしれないが、日常業務においては耕作地不足の問題にも対処しなければならないかもしれない。遺伝資源に対する主権は生息域内保存を刺激するだろうか、それとも妨げるだろうか？
3. 国際協力：生物資源は国家・国際経済に対するよりも、地元経済に多くの貢献をするので、どの程度国際組織は生息域内保存を刺激する主な力となることができ、そしてなるだろうか？ 非政府組織はこの中でどのような新たな役割を持つのだろうか？

生息域内 対 生息域外の問題のもう1つの政治的側面は、生息域内保存戦略は直接的には育種家が遺伝資源を利用できるようにしないので、生息域内保存に対する支援が妨げられるかもしれないということである。

このことや上記で論じられた他の事項は、生息域内保存に重点的に取り組むことに前向きなあらゆる国際組織が直面する厄介な問題を説明している。どの程度までIPGRIが実際に生息域内保存を含む権限を拡大することができるか (または拡大するべきか) については、おそらくステーブン・ブラッシュなどの生息域内保存の専門家を任命することで決まるのではなく、IPGRI (や他の国際農業機関) が保存と利用の間の役割を再評価する任務を再定義することで決まる。この点で成功を収めるには、非政府組織、(農民など) 地元活動団体、そして遺伝資源を利用する企業までもが関与する分散型 (または非中央集約型) 意思決定手法を含めたパラダイムシフトと表現するのが最も適切なものを必要とするだろう。

生息域内で (多様性だけでなく) 遺伝資源を保存する実際的手法は科学論文ではめったに取り扱われない。ステーブン・ブラッシュの研究は例外的な事例として役に立つかもしれない。ブラッシュは特定の遺伝子型の保存を重視するのではなく、むしろ「多様性を創出し持続する状況」を維持することを重視している (Brush 1992: 1627)。このような解釈によって自動的に最初の段階の遺伝子型から、異なる遺伝子型の進化や栽培における先住民知識の役割へと関心が移される。「先住民知識は異なる遺伝子型の選抜や栽培を調整することで農業生態系の進化における支柱として役立ってきた」とブラッシュは述べている (同上)。この点において、読者はきっと1960年代初期のエルナ・ベネットの同じような発言を思い出すであろう。

脚 注

¹ Loskutov, I. 1999. Vavilov and his Institute. IPGRI, Rome.

² 1948年のハーランのトルコ訪問は有名な話であり、そこで彼はCakit川の上流と下流を何度も行き来したが、1品種のコムギしか発見できなかった。しかし、この地域はヴァヴィロフによってすでにコムギの多様性の中心地として知られていた。(関連事項：H.V. Harlan and M.L. Martini (1936), USDA Yearbook of Agriculture 1936, pp. 303 – 346)

³ 例えばオットー・フランケルは、1950年に不満を述べている：「多収系統を作り出すまさにわれわれの努力が、種の変異性を減少させる」(Frankel 1950：91)。

⁴ 英国バレイショ導入所は、英連邦(旧大英帝国)農業局を通じて英連邦および英国によって支えられていた。

⁵ この批判の中でオットー・フランケルは、FAO Plant Introduction Newsletter No. 17, 18 (FAO 1957 – 70) に記載があるように、不十分なコレクションについて言及した。

⁶ 今世紀の初めから、米国農務省は、ラテンアメリカにおけるさまざまな植物の収集と探索に積極的に関与してきた。ラテンアメリカでは、opaque遺伝子を有するトウモロコシが探索された。メキシコとアンデスでは病害抵抗性形質を有するバレイショが、アルゼンチンとブラジルでは病害抵抗性因子(メキシコにおいて多数のコレクションが収集された)を有するマメ類が、アンデスのペルーとボリビアではサポニン含有量が少なく多収性のキノアが探索された。ココアの探索は、アマゾン川流域において重点的に行われた。他の探索目標は、特に *Cinchona* 属と *Dioscorea* 属の薬用植物や飼料用のイネ科・マメ科植物であった。

⁷ この計画は、国際生物学事業計画の一部であった(3章参照)。IBP「遺伝子プール」小委員会は、遺伝資源の探索、収集、保存、利用の方法と手段に関する調査を行った。

⁸ 1970年代末までの遺伝資源活動の望ましい概観を得るには、以下を参照：J.T. ウィリアムズ, J.L. クリーチ (1981)『極東と太平洋地域の作物遺伝資源』(Crop Genetic Resources of the Far East and the Pacific) 国際植物遺伝資源理事会 (IBPGR), ファニープレス, バンコク

⁹ 他の例としては、トルキスタンからアルファルファ、日本からハギ属、シベリアからバーミューダグラス、イランからメロン、南アメリカ諸国の高地からバレイショとトマト、中国からの耐寒性果樹類がある (Hyland 1961：1)。

¹⁰ フランケル (Frankel 1987：26) は、このような意図的な収集戦略を「目標設定型」と呼んだ。「目標設定型」探索は、他の方法で植物素材が得られない場合や、適応地域がやや限られた重要作物の遺伝資源を得るために、徹底した調査が必要な場合でのみ行われた。

¹¹ ラテンアメリカの植物研究を開始する新たな取り組みは、元農務長官でパイオニア・ハイブレッッド (Pioneer Hi-Bred) 創設者のヘンリー・A・ウォレス (Henry A. Wallace) とロックフェラー財団会長のレイモンド・フォスディック (Raymond Fosdick) らに由来した (Kloppenburger 1988 : 158)。

¹² コムギ改良計画は、矮性コムギ (小麦農林10号×Brevor) がメキシコ在来品種と交配された1954年に、ノーベル賞受賞者ノーマン・ボーローグ (Norman Borlaug) によって開始された。第二次世界大戦後、日本に駐留した米国占領軍の農業顧問は、日本の農民が多肥栽培でも倒れにくい短程で強稈なコムギ品種を栽培するのを観察していた。矮性・短程遺伝子は日本のコムギ品種〈白達磨〉に由来し、この日本のコムギ品種は1917年に日本の農事試験場においてアメリカ軟質赤色冬コムギ品種フルツの選抜品種である硝子状フルツと交配され、フルツ達磨が育成された。この品種は、次に、アメリカ硬質赤色冬コムギ品種ターキーと交配された。米国の植物育種家による7回の選抜の後、1935年農林10号が品種登録され、日本の農家に販売された (Wilkers 1983 : 141/2)。この品種は、十分な水と肥料を与えれば高収量が得られる矮性コムギの系統であった (Simmonds 1979 : 357)。半矮性コムギは、一般には米国北西地域に由来する。しかし、日本は極めて重要な耐肥性の理解において長らく米国に先行していた。第二次世界大戦以前には、デンマークの育種家が同じ理由で矮性オオムギを栽培していた。

¹³ 台湾の在来品種 (Dee-gee-woo-gen : 低脚烏尖) に由来する矮性・早生のジャポニカイネとインドネシアの長程品種 Peta との交配に由来する F₅ 集団から1966年に IR8 として育成された。 (Simmonds 1979 : 357)

¹⁴ 米国とソビエト連邦の間の植物導入についての取り組みに関する、さらに詳しい歴史的情報を得るには Yeatman *et al.* (1984) を参照のこと。

¹⁵ アンデスで収集したクローンを保存する初期の試みは失敗に終わった。「多くはすでにウイルスに感染していて、それに続く温室でのウイルス蔓延は全く確認することができなかった」 (Simmonds 1979 : 330)。K. ドッズ (K. Dodds) のもと英連邦バレイショコレクションは、乾燥冷蔵種子として長期保存におけるいくつかの先駆的研究を行った。

¹⁶ 1962年に EUCARPIA は、野生種と原始的品種における遺伝的侵食の危機についての決議案をすでに可決していた (Bommer 1990 : 4)。

¹⁷ (園芸学者) トレボー・サイクスとエルナ・ベネットは、1960年代に実施された国連遺伝資源保存プロジェクト以来互いによく知っていた。1969年、サイクスは追加訓練が必要だと思ったので、バーミンガム大学の1年間の理学修士コース (下記参照) に通った。ここは彼がトレボー・ウィリアムズに出会った場所である。ジャック・ホークスが彼の師であり、ウィリアムズはホークスがコースの準備をするのを手伝っていた。また、ここでウィリアムズは、いくつかのセミナーをするため訪れていたエルナ・ベネットに出会った (ウィリアムズ 1995, 個別インタビュー)。ホークスは、英国バーミンガム大学で植物遺伝資源の保存と利用の理学修士コースをコース設置の1969年から退職の1982年まで受け持っていた。600名以上の卒業生の多くが、世界中の国立ジーンバンクにおいて卓越した存在となっている。

¹⁸ 例えば、収集されたコレクションの評価などに国際的専門知識が応用できる手段もなかった。国家

間の障壁を乗り越える専門知識は、極めて限定された数の主要な工芸作物とその管理についてだけであった。例えば、米国やカナダからヨーロッパ、地中海沿岸地域に一代雑種トウモロコシ品種が初めて導入された後、研究、選抜、育種家への種子分譲のために、多くの国で在来品種の国立コレクションが設立され、それに加えて、ベルガモ（イタリア）、ワーゲニンゲン（オランダ）、ベオグラード・ザグレブ（旧ユーゴスラビア）において地域コレクションも設立された（Whyte and Julén 1963：13）。

¹⁹ もともとの考えは、イタリアのナポリにある国際臨海実験所を手本に生物学研究所を作り出すことであった。ナポリ湾の海岸にあるこの大きく、十分な設備が整った国際研究所は、主に世界中からの研究者が「あらゆる種類の生物標本が、非常に豊富に利用できる場所で」地中海の海洋動植物や関連する生物学的・海洋学的問題を研究できるように設立された。このナポリの研究所は、ほぼ世界中の政府の補助金でまかなわれていて、最も有望な生物学者たちのための研究の場となった（UN Department of Social Affairs 1948：101－3）。

²⁰ 例えば、ロンドンには王立協会が、カイザーヴィルヘルム研究所にはハルナックハウスがあった。

²¹ この仕事の範囲の目安は、FAO Plant Introduction Newsletter No. 101, 140, 169 (FAO 1957－70)を参照することで得られる。

²² 1949年の資源の保存と利用に関する国連科学会議において、このシステムは「非参加国、特に開発途上国における収集と分類に関する規定がない。実際にはこれらの国のいくつかでは草型が最も豊富であり、今なお収集探検による十分な調査を待望している」と主張して、オットー・フランケルはこの問題に言及した（Frankel 1950：92）。

²³ 次も参照のこと：FAO, Plant Introduction Newsletters Nos. 1－9. Mimeo. (1950) World catalogue on genetic stocks: Rice, with 7 supplements (No. 8は1961年に出版)；(1950) World catalogue on genetic stocks: Wheat, with 7 supplements (No. 8は1961年に出版)；(1958) Tabulated information on tropical and subtropical grain legumes (trilingual), 367p. (supplementは1962年に出版)；(1959) World catalogue of genetic stocks: Barley (supplementは1961年に出版)

²⁴ さらに少数の例をここにあげることができる。ほとんどのコムギ品種が成熟できないアンデスの高原で生長するキノア *Chenopodium quinoa* はFAOを通じてベルギー領コンゴ、マダガスカル、インドなどの山岳地域、そしてアイスランドにも導入された。イラン、日本、トルコから耐寒性のチャ品種が、少数地域において限られた規模のチャ栽培の可能性のあるモロッコへ導入された。耐乾性灌木が、アフリカ南部のカルーからクウェートなどの地中海の困難地域へ導入された（Whyte 1958：91）。

²⁵ この種苗圃は、地中海地域の牧草・飼料作物の改良に関するFAO作業部会の協同研究活動の一環として設立された。1953年、地中海地域の牧草飼料作物の改良に関する作業部会の参加国によって、約25の地中海均一種苗圃が設立された。FAOによりこの種苗圃や世界中の類似した環境から、約250点の一年生および多年生のイネ科・マメ科植物の種子サンプルが得られた。そしてこれらは標準的な配置と手続きにしたがって、観察に協力する種苗圃へ配布された（Whyte and Julén 1963：13）。

²⁶ 1954年の目標は、利用しうる資源をできるだけ十分に活用するため、比較的少数の国に限定されて

いた。選出された地域は、アフリカ北部（モロッコ、アルジェリア、チュニジア）とリビア内の2地域（トリポリタニアとキレナイカ）であった。いくつかの補足収集が、エジプト、キプロス、イスラエル、ポルトガル、ギリシャで行われた。素材は地中海地域の牧草飼料作物改良に関するFAO作業部会の参加国とオーストラリアのCSIROの間で共有された。種子と分けつ茎はローマから地中海沿岸地方全般、さらにいくつかの西ヨーロッパ諸国、米国、その他の国の農学者や植物育種家へと配布された（Whyte 1958：77）。

²⁷ この仕事の範囲の目安もFAO Plant Introduction Newsletter No. 101, 140, 169 (FAO 1957 - 70) を参照することで得られる。

²⁸ 全参加者名簿は次のとおり。W. ハートレー (CSIRO, キャンベラ), A.R. ベドウズ (A.R. Beddows) (ウェールズ植物育種場, アベリストウイス), G.D.H. ベル (G.D.H. Bell) (植物育種研究所, ケンブリッジ), G.P. カーソン (G.P. Carson) (国立農業植物研究所, ケンブリッジ), J.C. ドルスト (J.C. Dorst) (農業作物育種研究所, ワーゲニンゲン), H.S. ジェントリー (H.S. Gentry) (米国農務省, ベルツビル), J.W. グレガー (J.W. Gregor) (スコットランド植物育種場), L. ヘディン (L. Hedin) (飼料植物研究所), A.G.G. ヒル (A.G.G. Hill) (英国牧草農作物局, ハーレイ), P. ハドソン (P. Hudson) (英国植物育種遺伝局, ケンブリッジ), G. ニルソン・レイスナー (G. Nilsson-Leissner) (スウェーデン国立中央種子検査研究所, ストックホルム), H.H. ロジャーズ (H.H. Rogers) (植物育種研究所, ケンブリッジ), H.A. ショース (H.A. Shoth) (米国農務省, ベルツビル), R.O. ホワイト (R.O. Whyte) (植物生産部門, FAO), このグループは後にO.H. フランケル (CSIRO), F.H.W. モーリー (F.H.W. Morley) (CSIRO), C.A. ニールスミス (C.A. Neal-Smith) (CSIRO), J.P. ボタ (J.P. Botha) (〈南アフリカ共和国〉農務省, プレトリア) まで拡大した。

²⁹ FAO植物導入ニュースレターは、1957年11月に初めて発行され、1971年には植物遺伝資源ニュースレター (Plant Genetic Resources Newsletter) と改称された。1978年からはIBPGR/IPGRIとの共同で発行された。

³⁰ この傾向は、FAO作物生産改良部門が世界の遺伝資源バンクとその管理者の名簿を発行した時のFAO Plant Introduction Newsletter No. 6 (FAO 1959) において特に顕著であった。

³¹ このようなことは、作物の野生生態型や在来・改良品種の一般的交換と導入に特に重点を置いた第3回FAOアジア極東地域総会ですでに提案されていた (Whyte 1958：4/5, 103)。

³² 1956年5月の第8回FAO欧州農業委員会 (ECA) 総会においてこの提案の予告がされた。この問題は、1957年6月に第9回ECA総会で再び提起された。

³³ この提案は、第9回FAO総会で主にヨーロッパの育種家たちからも支持を得た。さらに米国、オーストラリア、フランス、英国の代表は積極的に意見を述べる地域的手法の支持者たちであった。

³⁴ しかし、この時点で「政策」という言葉は、慎重に取り扱われるべきである。FAOの遺伝資源への関心は (特にホワイト周辺の) ごく少数の者たちによってしか認識されておらず、この時まで遺伝素材の保存と利用に関する実際の目標は存在しなかったことを忘れてはならない。この点についてエルナ・

ベネットは、「早い段階で植物導入や飼料作物に重点を置くことは、慎重ないかなる政策（または遺伝資源の分野における初期段階の明確ないかなる考え）も反映しないかもしれない。初期 [1961年] の会議を始動させたホワイトは遺伝資源とは何か、遺伝的多様性の重要性とは何かについて非常に早い時期に理解していたようである。ホワイトはFAO草地ユニットのリーダーで、その立場から1961年の会議を刺激した」と述べている（ベネット 1994, 私信）。

³⁵ 探索センターに対するルドルフ（Rudorf）の提案は、関連する発育生理学の重要性についての彼の種生態学的発想に沿っていた。1960年、彼は植物育種に関連するテーマについて総説を発表している（Rudorf 1960；Whyte 1958：180/1）。

³⁶ バレイショ、トマト、マメ類、ルピナス類、トウモロコシなど、現在の関心および高まる関心に準じて、多様性の最も大きな同一または類似の地域の種は、同一の導入センターに含められた。

³⁷ 関心を持った研究所の例として、新設された米国、ウィスコンシン州スタージョンベイの地域間バレイショ導入研究所やソ連、レニングラード〈現在のサンクトペテルブルク〉の全ソ植物生産研究所〈VIR〉などがあった。

³⁸ 他の2つは、アルゼンチン北西部、パキスタン北部に計画された。

³⁹ 「勢力を求めて争う者が多過ぎ、純粋に優れたセンターを作ることに関係している者が少な過ぎた。トルコ人は後者であろうとし、UNDPとFAOの役員は前者であろうとした」（ベネット 1994, 個人インタビュー）。

⁴⁰ 「特定の導入センターの対象である栽培植物に経済的関心を寄せている高い生活水準と科学的訓練を有する国」の開発プログラムの中で、資金は準備されることになっていた（Rudorf 1961：4/5）。

⁴¹ ベネット（1996, 私信）は、1960年代初期にインドのB.P.パルがすでに「遺伝子侵食」に言及していたのを記憶している。ベネットは、1960年代中頃にパルを引用し始めたが、「遺伝子」という単語の形容詞的用法を好まなかったため、この用語を「遺伝的侵食」に変えた。

⁴² 例えば、H. ククックによるイランのコムギコレクション、木原らによる中央アジア産野生種コレクション、アフガニスタンからの原始的なコムギの1968年FAOコレクションなど（Frankel and Bennett 1970：15）。

⁴³ フランケルがこの役職に就任するまでは、国際生物学事業計画（IBP）の特別委員会副委員長であった（Worthington 1975：86）。

⁴⁴ IBPは4,000ドルを負担し、この書籍を出版した。FAOは10,000ドルを負担し、この業務を提供した（Frankel 1987：32）。

⁴⁵ しかし、ここで注目すべきはこれらの目標は、会議文書にそのように明確に述べられたのではなく、むしろ、FAOの内部や特に外部で生息域外保存に関する政策決定に影響を与える一連の政治行事の事

実上の成果となったことである（3章参照）。

46 文献レビューとしては以下を参照：G.J. Dempsey (1990) Genetic Diversity and Disease Resistance in Crops: Two Debates Over the Conservation and Use of Plant Genetic Resources. PhD Thesis, University of Sussex, United Kingdom.

47 グレガーの考えは、英国の種生態学派を大いに進展させた。しかし、種生態学の考えは、1940年代のスカンジナビア (Turesson 1922, 1925, 1930) やカリフォルニア (カーネギーグループ：クラウゼン、ケック (Keck), ハイジー) にさらに古いルーツがあった (Clausen and Hiesey 1958)。

48 適応は、普通は個々の植物個体の形質というよりも植物集団の形質であると考えられている。

49 同様に、ドブジャンスキー (Dobzhansky) は、単一遺伝子の操作が、集団の環境への適応に対して根本的に重要な共適応遺伝子複合体に取って代わりそうにはないと論じた (Dobzhansky 1959)。

50 1962年シモンズは、博物館コレクションの「消耗性資産」について言及した (Simmonds 1962)。

51 この問題に対する通常の解決策は、定期的アクセッションを再増殖し、新たな種子を収穫することであり、アラードによると、これは遺伝的変化の危険をさらに伴う作業である。貯蔵種子が生育中に受ける遺伝的変化は、自然選択、他の登録素材との異系交配の可能性、「遺伝的浮動」の結果であろう (遺伝的浮動：小規模サンプルやこれに続く有益または有害な遺伝子の「固定」によって生じるボトルネック効果)。 (Dempsey 1990 : 95)。

52 サンプリングの遺伝学理論については、次を参照のこと：Marshall and Brown (1975), "Optimum Sampling Strategies in Genetic Conservation," Pp. 53 - 80 in Crop Genetic Resources for Today and Tomorrow (Frankel & Hawkes, eds.). IBP, United Kingdom

53 ホークス (1996, 私信) は次のように付け加えている：「多くの育種家は、大きなコレクションは保有せず、大規模な国立または国際ジーンバンクの素材を利用している。もし彼らが自分が欲しいと思うものに近い何かを見つけると、彼らはときどき出かけて行き、もとの素材の調達元から多く収集するのである。」

54 例として、ヴァヴィロフとその同僚の研究者であるジュゼプチュク (Juzepczuk), ブカソフ (Bukasov) らによるバレイショコレクションやJ.G. ホークスによる英連邦農業局のコレクションなどがあった。この時、ウィスコンシン州のIR-1バレイショコレクション (1章参照) も本格化した。

55 ホークスは次のように回想している：「一方で、当時、生息域内手法の開発には少なくともあと10年必要であり、それまでには多様性中心や他の地域に残されている素材はほとんどないだろうと考えられていた。したがって、生息域外手法は不完全ではあるが、少なくとも野外に残された作物の遺伝的多様性を保存することができ、評価者や育種家が即座に利用することも可能であった」(ホークス 1996, 私信)。

56 一例として、「ヨーロッパにおける植物遺伝資源保存戦略の統合」(Integration of Conservation Strategies of Plant Genetic Resources in Europe)と題するヨーロッパにおける植物遺伝資源に関する国際シンポジウム(1993年12月ドイツ・ガタースレーベンにて)の議事録を参照のこと(Hammer 1994; Hardon 1994).

57 デンプシー(Dempsey 1990)は、育種戦略と保存戦略の関連性を分析したが、「生息域外コレクションを好む概念的偏向の影響を、実用的な理由(緊急性、利便性、限られた資金など)から見出すことは困難だと分かった」。ブラッシュは、いくつかの研究で、遺伝的侵食の普遍性などの実際的な仮説のいくつかの有効性に疑問を投げかけた(Brush 1989参照)。

58 これらは次のとおり:陸上群集の生産力(自然および人間が変更を加えた生態系の生物的生産力);生産過程(植物の光合成と植物の窒素固定);陸上の自然保護(陸上生態系の保護);淡水の生産力(淡水資源の利用と浄化);海洋群集の生産力(海洋生物を調整する生態的メカニズム);人間の適応能力(人間とその環境との関係);生物資源の利用と管理(遺伝資源の保存と生物学的制御メカニズムの発達)(Worthington 1975: 17-50)

59 実際の行動に関する生態学の一般的欠点は、オットー・フランケルなど他分野からの指導者の関与を促した。フランケルは、IBP-UMプログラム計画を実用的な保存目標に変えるよう依頼された。フランケルは、植物遺伝子プールの特別グループを編成し主導した。彼の仕事によって、1967年のFAO総会にIBPが関与することになった。1967年の総会報告書は、宿主植物と病原体の動的な相互作用を生息域内保存に組み込む計画に対してフランケルは実行不可能であると考えていることを明らかにした。

60 すなわち、生態系は各生物が生態系内の他の構成要素とのバランスを(再)構築するために適応形質を維持する動的システムであり、「不安定な」生態系は多様性の減少につながるということ。

61 ここで注目すべきは、ジャック・R・ハーランは、確かに、生息域内保存の表立った支持者であると見なすことはできないことである。しかし、「遺伝資源運動」の他のメンバーとは異なり、彼は生息域内保存という選択肢を頭から否定することはしなかった。

62 適応と共適応遺伝子複合体の議論の詳細は、Bennett 1964, 1965を参照。

63 害虫や病原体が、あまりにも早く新しい純系多収品種に適応するので、近代品種は通常播種または植え付け後4年から7年で抵抗性が「崩壊する」ことを意味する、いわゆる「抵抗性崩壊」に陥りやすい。したがって、4年から7年にかけて新たな抵抗性を作り上げる必要は、〈品種の〉「盛衰」(boom and bust)問題といわれる(Suneson 1960)。

64 1956年にはすでにスネソンは、多様性の大きな遺伝資源による育種法や「雑種後代集団を…利用地域の競争的な自然選択に長期にわたって晒すこと」を提案していた(Suneson 1956: 190)。

65 しかし、注目すべきは、「収束-発散選抜」や「シャトル育種」と呼ばれるような育種法の例外が存在したことである。

66 例としてRobinson 1996を参照.

67 「持続性の高い抵抗性」という用語は、特定の病害が発生していた環境で広く栽培される品種のことを指している。この用語は、1970年代に提唱された (Johnson 1983 : 5)。

68 事例研究によって、時として病原微生物や害虫が、いくつかの抵抗性作物の防御をその普及後2年以内に打ち破ることが判明した (Johnson 1983 ; Sosa 1981 前掲書 ; Gould 1988 : 27)。

69 フローラの重要な結論は、「さび病菌に対する反応を調節するアマ〈宿主〉の各遺伝子に対して、さび病菌〈寄生者〉の側に病原性を調節する特異的な遺伝子が存在する」ということであった (Flor 1956 : 29 - 54)。

70 「遺伝子対遺伝子関係に関して、感染とは、寄生者の(単数または複数の)遺伝子が宿主の(単数または複数の)抵抗性遺伝子に適合する場合(つまり寄生者の生化学的鍵が宿主の生化学的鍵穴に適合する場合)の一致であると説明される」(Robinson 1996 : 430)。

71 ピラミッディングとは、ある遺伝的背景へのいくつかの遺伝子の戻し交配である。

72 この部分的な抵抗性は、病原体集団が宿主植物に適応する場合にあまり選択圧を与えない、という考えである。こうすることで植物は、病原体に対して完全なる抵抗性を持つ場合よりも無力ではなくなる。なぜなら、いったん病原体が抵抗性を打ち破ると、宿主植物は即座にそして完全に病原体に感染してしまうからである。

73 ここで注目すべきは、たとえ病害が目に見えるものであっても、必ずしも収量の損失を引き起こすわけではないということである。中程度の病害による損失を証明し、見積もることは困難である。

74 1961年の会議で、これらの研究所は探索センターと呼ばれ、さらに農業のための開発プログラムが含まれることになった (Rudorf 1961 : 2)。

75 第1図でそれぞれの線の太さにより、各作物・植物(図中央部)が環境の改変(図左)、または遺伝の調整(図右)を必要とする度合いの大まかな印象が得られる。例えば温室を持つ園芸家は生産に有利なように環境条件を最もうまく調節できる。露地栽培ではこのようなことがあまりできず、一般的には植物育種に大きく依存している。

76 ここで留意すべきは、第1図で牧草の(人為的あるいは自然による)導入が、自然選択の影響を受けやすいことである。これに関する好例は、第二次世界大戦後に地中海のイネ科牧草がオーストラリア南東部へ導入されたことである。大部分の種生態学的研究が、牧草特にイネ科牧草に集中したのも当然のことである。例としてGregor (1956)を参照。

77 Bennett (1964 : 68, 81 - 97) およびBennett (1965 : 42, 49 - 54, 80)を参照。

78 作物品種の特定地域への適応に対する根拠は、あらゆる作物の伝統品種の広範囲に及ぶ交換によっ

て与えられている (Wood 1988a). コムギに関する具体的情報はスメールとマクブライド (Smale and McBride 1996) やブラッシュ (Brush 1994) などによって与えられている. 後者は農民による経営は局地性の高い圃場環境に対する特異的な適応を最小化しているように思われると論じている (Brush 1994; Wood and Lenné 1996). ジェニングスとコック (Jennings and Cock 1977) は, さらに, 導入された作物品種は, 導入時には特定地域へ適応することができないけれども, 在来作物や在来品種よりも良い成績をあげているように思われると言及している.

⁷⁹ これは, なぜポリジーン抵抗性の予備的研究が, 比較的短期の投資収益に対するプレッシャーが小さい公的部門のみによって実施されてきたかを説明するかもしれない. 民間部門では, 収益は許諾料だけではなく, 通常新品種がまだ目新しい価値を有する初期の種子販売期間中における非常に高い収益からの追加所得によっても決まる. 公的部門では, 収益は許諾料から, そして後期には商品の消費者に対する課税によって生み出される (Simmonds 1979: 346/7).

⁸⁰ 多様性が安定性をもたらすと論ずることは, 安定なシステムは多様でなければならないことを意味している. 自然界においてはこれはそうではない. いくつかの非常に均一で安定なシステムがある. 例えば, ホテアオイは数千平方kmもまったく遺伝的に同一であり (栄養繁殖し, その場合にもしばしば取り得る3つの形態のうちの一つの形態だけで存在する), 熱帯地域の至る所に, 非常に高い生産性を持った純群落で存在している. …また種の進化的な成功が何であろうと, 生化学的に測定される遺伝的変異は, 〈安定性の〉尺度ではないのである (ウッド 1995, 私信).

⁸¹ フランケルは, 後にエルナ・ベネットはずっとコンサルト契約であり, かなり遅くなってやっとスタッフに指名されたと言っている. 1967年の会議の結果, 新規に設置された作物生態遺伝資源部FAO事務局をベネットは独力で運営した (5章も参照).

⁸² FAO憲章第4条第4項によって1953年FAO総会の提案に従った. この提案は1961年技術会議の勧告の1つにおいて繰り返された.

⁸³ 専門小家委員会は初めの2回 (1966, 1967年) はIBP遺伝子プール委員会と合同で会合を開催した. FAOは一部会合への資金提供を行った.

⁸⁴ 熱帯アメリカ: カカオ, インゲン, キャッサバ, バレイショ, カンショ, ラッカセイ, ウリ科植物, トウガラシ, アボカド, トマト, パパイア, パイナップル, マメ科牧草; 東南アジア: イネ, サトウキビ, 熱帯果樹類, サトイモ科植物; 熱帯アフリカ: イネ, コーヒー, ソルガム, ミレット, ササゲ, ヤム, イネ科牧草 (FAO 1973a: 8)

⁸⁵ マーシャルとブラウンは, (a) 作物遺伝資源の保存と利用のプログラムには効果的に処理することのできるサンプル数に明らかな限界がある; (b) 遺伝子座あたりの対立遺伝子数は探索と保存のための最も簡易な遺伝的多様性の評価基準である; (c) 自然界には変異に利用できる情報はほとんどあるいはまったくないが, 最適な戦略はできるだけ多くの地点, 非常に広範囲の環境で非常に厳選されたサンプル (1カ所あたり50-100個体) を収集することであると結論づけた (Frankel and Hawkes 1975: 78/79).

⁸⁶ このセンターは、1967年の会議の結果として1968年に設立され、主に情報サービスといくつかの探索活動に重点が置かれた。植物導入ニュースレターのさらなる発展、遺伝資源のコンピュータによる登録、植物遺伝資源分野の出版活動の拡大に特に注意が払われた（FAO 1969：15；NAS 1972）。

⁸⁷ 専門家小委員会で言及された他の典型例は、特に1964－1965年のインド・パキスタンの推定10ヘクタールから1971年の約1,000万ヘクタールまでのメキシコ系コムギとその派生品種群の普及と関係があった。トルコでは、1960年代後期までにコムギ作付面積の80－95%で近代品種が複数の地域適応した地方品種に取って代わった。オオムギ、エンバク、ライムギ、穀実用マメ科作物など他作物の作付面積を犠牲にしてまで単一栽培が広がった。スリランカでは、地方品種は、急速に新たな矮性イネ品種に取って代わられていた。1971－1972年の穀物年度では、新たな矮性イネ品種はこれが適応する土地の60%に定着し、残りの作付面積（稲作地帯合計の大部分）の90%に現地で公開された改良品種が栽培されていると推定された。東南アジアでは、従来の混植と熱帯果樹類野生種は、アブラヤシとゴム栽培の急増や機械による木材切り出しと露天採掘の拡大に急速に取って代わられていた（Panel of Experts 1969）。

⁸⁸ 1972年米国科学アカデミー発行。

⁸⁹ 特に第10章。

⁹⁰ 1972年報告書のトウモロコシ育種事業に対する影響は、本章のテーマの範囲を超えている。しかし、短い評価が、1972年報告書の続報と考えられる『世界の遺伝資源管理：農作物問題と政策』（Managing Global Genetic Resources: Agricultural Crop Issues and Policies）という書籍に発表された。世界の遺伝資源管理に関する委員会に集まった参加者はある種の失望とともに過去20年間を再評価した。「1975年になって初めて、主な近交系の利用頻度に大きな変化が出始めた。しかし、2つの遺伝資源（Iowa Stiff Stalk Synthetic と Lancaster Sure Crop）は優勢であり続けた。…多くの新たな一代雑種トウモロコシが違った名前でも販売されたが、少数の近縁関係にある近交系に依存し続けた」（Committee 1993：73）。

⁹¹ CGIARのメンバー構成は、共同スポンサーの他に、16の拠出国、3つの地域開発銀行、欧州経済共同体、米国ケロッグ財団、国際開発研究センター（オタワ）、5つの主要開発途上地域からの2代表であった。

⁹² 1972年から1976年の期間、拠出金合計は20.8百万ドルから62.9百万ドルへ、IARCsの職員数は133名から324名に増加した。

⁹³ TACは次の5つの任務を与えられた：（1）開発途上国の技術的・社会経済的な農業問題の調査における主要な格差と優先事項についてCGIARに助言を行うこと、（2）緊急課題に関する農業調査を企画・実施する最適な方法に対してCGIARの実行可能性の調査を勧告すること、（3）CGIARに対してこれらの実行可能性の調査の意見や勧告を提出すること、（4）既存の国際調査研究の有効性に関してCGIARに助言すること、（5）別の方法で農業研究機関の国際ネットワーク構築を促進すること（Baum 1986：60）。

⁹⁴ 例として Arora *et al.* 1991; Baum 1986; Holden 1984; Plucknett *et al.* 1987; Williams 1984a, b.

⁹⁵ 1975年のIBPGR予算額は73万ドル, 1976年は130万ドル, 1980年は500万ドルであった。

⁹⁶ IBPGR設立におけるデムースの役割の再考察や論評については Baum 1986, Fowler and Mooney 1990を参照のこと。

⁹⁷ もう1つのもっとはっきりしたホークス (ベルツビル会議の活発なメンバーで世界で最も有名なバレイショ遺伝子専門家の一人) の意見は: 「どんなに良いものでも [専門家小委員会の] 勧告で実施されたものは1つもなかった。なぜならばどういう訳かFAOは資金を見つけるようにはどうしても思えなかった。実際に1971年までFAO自身がこの種の活動に資金提供ができなかったことに気づき, これができる新たに設立されたCGIARに期待した」 (Juma : 1989 : 86 - 90)。

⁹⁸ ホセ・エスキナス・アルカサルは1979年FAOに雇用され, FAO/IBPGRの関係に密接に関与した。その後1983年にFAO植物遺伝資源委員会秘書官に任命された。

⁹⁹ ウィリアムズは米国農務省のジョージ・ホワイト (George White) への手紙の中で次のように述べている: 「IBPGRに関する限り, 米国に入るすべての遺伝資源サンプルは米国遺伝資源システムに入る」 (Williams 前掲書, Flower 1994 : 186)。後のコメントでウィリアムズ (1996, 私信) は「これは事実のほんの一端である。素材が米国の所有物を純粹で単純にするためでなく, 米国農務省のシステムが国家安全策により素材がそのようにみなされる必要があったためにこのように述べられたのである。さらに, 素材は以前に起きたブラックボックスとしての種子貯蔵庫に廃棄されることを避けるため, 国家システムに入るようになっていた」と付け加えている。

¹⁰⁰ TACは追加コメントの中で「事務総長は限界を遙かに超えて仕事をしている。そして組織記憶は [ウィリアムズ] 一個人に頼り過ぎており, 組織にとって不必要な危険を持ち込んでいる」と述べている (TAC 1986 : 24)。

¹⁰¹ 以前の別の兆しは第12回IBPGR評議会 (1985年2月) の議事録に述べられていた。

¹⁰² M.F. デイ (M.F. Day) (議長), J.H. バートン (J.H. Barton), J.J. ハードン (J.J. Hardon), W.E. トッセル (W.E. Tossell), CGIAR事務局のA. フォン・デル・パーレン (A. von der Pahlen), D.L. プラクネット (D.L. Plucknett), S. オズゲディズ (S. Ozgediz), TAC事務局のL.H.J. オクトマン (L.H.J. Ochtman) から構成されていた (IBPGR 1985a : 1)。

¹⁰³ 注目すべきことは, 1968年にもう1つのFAO専門家小委員会が設置されたことで, それはFAO森林遺伝資源専門家小委員会であった。この専門家小委員会は限定された権限のため, 植物探索導入専門家小委員会ほど政治的に重要な役割をはたさなかった。当時, CGIARは森林に関するプログラムを持っていなかった。

¹⁰⁴ 1986年RAFIは特定の第三世界の商品に対するバイオテクノロジーの影響を調査する不定期シリーズRAFIコミュニケを開始した。

¹⁰⁵ 『新たな希望か偽りの約束か：バイオテクノロジーと第三世界農業』は、1991年に同じくヘンク・ホバリンク著の『バイオテクノロジーと世界の農業の未来』(Biotechnology and the Future of World Agriculture) という書名で全面改訂版として発表された。

¹⁰⁶ GRAIN (ICDA) の目的は次の4つである：(a) 農業の失われつつある資源基盤について公の認識や関心を高めること；(b) 遺伝的侵食および貧困者に対するその影響の構造的原因の理解を高めること；(c) 特に開発途上国や小規模農家の利益を中心とした取り組みによって遺伝的多様性の適切な保存につながる活動や政策を促進すること；(d) これらの問題に取り組む公益団体を支援し、このような公益団体の間のコミュニケーションと協力を促進すること (Hobbelink 1990)。GRAINはこれらの問題に関する研究成果を隔月ニュースレター「Seedling」で発表している。

¹⁰⁷ 遺伝資源を「提供」した者に利益を与える「起源の中心」手法によって、ある第三世界地域は不利な条件に置かれるであろうと主張するために、(…)北は「分割統治」戦略におけるクロッペンバーグの数字を利用した。2人は遺伝資源にあまり恵まれない第三世界地域でも現在のシステムによって恩恵を受けられるよう要求している。しかし、クロッペンバーグの表のそのような解釈は、政治的にも実際にも現実を反映していない (Fowler and Mooney 1990 : 199)。

¹⁰⁸ 「FAO総会」はすべてのメンバーが代表を務めるFAOの主要な議決機関である。総会は2年に1回開催される。

¹⁰⁹ この時期のファウラーの経験の詳細な説明については、『非自然選択：テクノロジー、政策、植物進化 (1994)』(Unnatural Selection: Technology, Politics, and Plant Evolution) のタイトルで発表された彼の論文を参照のこと。

¹¹⁰ 本章の後節「1980年代初期FAOの遺伝資源問題についての議題設定」を参照。

¹¹¹ ここで注目すべきことは、例えば一代雑種トウモロコシの育種家は、親系統が何であるかを保護する企業秘密法を使うなど、別の非公式な発明の保護手段を持っているということである。さらに改良された遺伝的系統を市販する企業も、生産者がいかなる収穫作物も種子形態で保存したり販売したりしないという契約上の合意のもとに種子を生産者に提供するかもしれない (Hamilton 1993 : 7)。

¹¹² 例えばベネットは1979年のムーニーの著作『地球の種子』の査読に携わった (ベネット, 未発表書簡 1980)

¹¹³ 言及された欠陥とは：(a) 種子市場を動かしているのは利益の基準だけであって、貧困者の関心ではない、(b) 特許権使用料の支払いは種子価格の上昇だけをもたらすであろう、(c) 公的育種と民間育種は別々のままでなければならない、(d) 財産権を付与する法律制定は育種業務において素材の自由配布や育種遺伝資源の自由交換に影響を及ぼす秘密的要素を導入している (ベネット, 未発表書簡 1980)。

¹¹⁴ FAO内の多くのロビー活動はICDAのレニー・ヴェルヴィー (Renée Vellvé)、ヘンク・ホバリンクやRAFIのパット・ムーニー、ケアリー・ファウラーによって行われた。

- 115 「遺伝資源問題に関する行動要請」は1983年11月開催のFAO総会の直後に書かれた。
- 116 国際的申し合わせの実施や遺伝資源問題の政治問題化についての刺激的な報告については、Fowler and Mooney 1990を参照。
- 117 フィリピン、タイ、インド、アルゼンチン、ペルー、コスタリカ、メキシコ
- 118 直面する経済問題は、種子増殖、サンプル準備、梱包、配布であった。技術的制約は、収集業務に関する情報不足、追跡調査不足、コレクションの文書化・記述不足、コレクションの評価不足、管理者責任の明確化不足、ジーンバンクからの素材要求時の特定性の不足、植物検疫が課す制約であった (Marshall 1983 : 6 - 12)。
- 119 第83回FAO農業委員会で：「あるメンバーはFAO/IBPGRが開発した既存システムは原則として国際協力と植物遺伝資源交換の要求を満たすだろうと思い、[国際ジーンバンクと国際的申し合わせを求める] 2つの提案は不要であると考えた」(FAO 1983 : 27)。
- 120 1996年5月現在171カ国がグローバルシステムの主要構成要素の開発に活発に参加している；142カ国と欧州共同体は植物遺伝資源委員会のメンバーである (FAO 1996c)。
- 121 1983年に提案された時には、FAO生息域外ジーンバンク国際ネットワークの政治的意味合いはFAO自身が十分理解していた：「既存ジーンバンクと比較して、国際的支援を受けたジーンバンクの特長な意義は、必ずしも優れた管理や高い安全性のような属性ではなく、ジーンバンクが組織上の枠組みの中で設立され、既存の政府間組織の中での活動となったという事実である。FAO主導の国際ジーンバンクの構想にある暗黙の了解は、FAOがその地位のおかげで遺伝資源を獲得する上でのメンバー国間にある困難を克服することができたことである」(FAO 1983 : 10)。
- 122 1993年FAO植物遺伝資源委員会は、アジェンダ21および生物多様性条約を含むUNCEDプロセスに関連する部分を費用が見積もられた国際計画に変えるために、国際技術会議が必要であることを決定した。
- 123 世界植物遺伝資源白書第1号 (FAO 1996a) と食料農業植物遺伝資源の保存と持続可能な利用のための世界行動計画 (FAO 1996b) は、国家主導のプロセスで作成され、これは1996年6月ドイツのライプチヒで開催されたFAO植物遺伝資源に関する国際技術会議につながった (第1回技術会議の議論については1・2章参照)。
- 124 32カ国とはアルゼンチン、バングラデシュ、チリ、コスタリカ、チェコ共和国、デンマーク、エチオピア、フィンランド、フランス、ドイツ、インドネシア、インド、イタリア、日本、イラク、マダガスカル、モロッコ、オランダ、ノルウェー、パキスタン、フィリピン、ロシア、セネガル、スペイン、スウェーデン、スイス、シリア、トーゴ、チュニジア、英国、ウルグアイ、イエメンであった。
- 125 素材が国際社会のために「委託」されているという意味である。

¹²⁶ 「原産国」とは生物多様性条約において「生息域内状況において遺伝資源を有する国」と定義されている（第2条）。

¹²⁷ IBPGR/FAOの共同集計によって既存の全生息域外コレクション（推計4,415,700点）の約50.4%が先進国に所蔵され、38%が開発途上国に、約11.6%が国際センターに所蔵されていることが明らかになった。しかし、さらにFAO-CPGRは、11.6%（510,500点）というやや低い数字は、「おそらく世界で最も重要なコレクションを構成している」CGIARコレクションの重要性を偽ることができなかつたと述べた（FAO 1995d：7）。

¹²⁸ 決議4/89は「世界中の植物生産の根幹をなし、農民の権利の考えの基礎をなしている、すべての地域の農民が行った遺伝資源の保存や開発に対する多大な貢献」を認めている（FAO 1994c：12）。

¹²⁹ この状況における改良とは、北（先進国）の農業関連産業による改良と理解される。開発途上国の農民は何世紀にもわたって地方品種を改良してきた。

¹³⁰ 先進国に対する農民の権利の政治的・経済的影響が限定的であったにもかかわらず、農民の権利の容認は特に英国、ドイツ、オーストラリアなどの先進国の反対を受け続けた。先進国は冗長な修正案によって遺伝子基金への強制的な資金提供という考えに反対した。

¹³¹ ウッド（Wood 1988b）はこのような貢献を評価するための重要な必須条件は、種苗会社の完成品種に対する地方品種の貢献度を決定する明確な手順の開発であるとコメントしている。これは地方品種と完成品種の非常に詳細なデータの入手を意味し、この詳細データには、（各サンプルの正確な原産地を含む）詳細なパスポートデータ、（コレクション内での各サンプル間の関係の表示としての）形態学的・生化学的特性評価の詳細、（病虫害抵抗性や干ばつ抵抗性などの）収量に関する特性を重視する評価データ、（ワーキングコレクションおよびベースコレクションにおけるサンプル所蔵場所とサンプルサイズなどの）在庫管理情報が含まれる。

¹³² 育成者権創設の政治的・制度的背景についての素晴らしい歴史に関しては、ケアリー・ファウラー著『非自然選択：テクノロジー、政策、植物進化（1994）』を参照のこと。

¹³³ この改正は、一方で先進国の植物育種研究の民営化の高まりの観点から、他方で先進国の農場保有規模の拡大の観点から考えることができる。さらに**育成者権の例外**と農民の特権を取り除いて欲しいという要求は大きくなった。結果として1991年改正のUPOV条約は「本質的に由来する品種」のために育成者権の例外（保護されている品種を育種計画で利用する権利）の概念の範囲を限定することで育成者権保持者の地位を強化した。これは原品種の遺伝子型またはその組合せから生ずる本質的な特性の表現を維持している主として他の（原）品種に由来する品種と定義されている。この改正の影響の1つは、1つの新たな病害抵抗性遺伝子を育成者権で保護されている品種に導入した育種家は、新品種の販売前に元々の権利保持者から許諾を得なければならないということである。

¹³⁴ カナダやオーストラリアのように、インドは大規模な政府出資の植物育種計画を持っている。

¹³⁵ GATT-TRIPs条約第27.3（b）条は次のように謳っている：当事者はまた、微生物以外の動植物な

らびに非生物学的方法および微生物学的方法以外の動植物の生産のための本質的に生物学的な方法を特許の対象から除外することができる。ただし、当事者は、特許若しくは効果的な特別の制度又はこれらの組合せによって植物の品種の保護を定める。この規定は、世界貿易機関協定 (WTO) の効力発生の日から4年後に検討されるものとする。

¹³⁶ 例として「実質的に争いが終わった」1980年代の環境グループの関与を残念に思うオットー・フランケルの反応 (4章) を参照のこと (Frankel 1986 : 31)。

¹³⁷ 例えば, Pistorius 1995を参照。

¹³⁸ ホークス (1996, 私信) はこれらの点について以下のようにコメントしている : (a, b, c, それぞれの点に関して) (a) いったん発芽率が85 - 90%を下回ると, 再増殖が行われても遺伝子型による生存率の相違はない ; (b) 再増殖の周期が非常に大きくなるので, このような変化が数百年後にしか起こり得ないと考えられる ; (c) 再増殖は交雑を防ぐ管理された状態で実施されている (Frankel and Hawkes 1975も参照)。何も根拠がないので, (d) は疑わしいと考えている。

¹³⁹ イン・ビトロ (試験管内で) とは, 保管場所を節約しコストを削減するために, ガラス容器内の組織培養で植物を保存することをいう。

¹⁴⁰ 貯蔵や他の条件が保存する種や遺伝子型に適さない場合には, この保存方法のために常に注意深く管理することが望ましい (ホークス1996, 私信)。

¹⁴¹ 著者らは次のように議論している : 「野生での保存の魅力的な単純さは見せかけであることがわかる。それはむしろ興味深い地域の周りに塀をめぐらすこと以上である。自信を持って生息域内保存が遺伝的多様性の保護に利用できるようになる前に多くの科学的, 経済的, 社会的問題が解決されなければならない」 (Holden *et al.* 1993 : 96/97)。

¹⁴² フランケルとスーレ (Frankel and Soulé 1981) は, 「数百から数千」までさまざまであると思われるいわゆる「最小存続可能個体数」の問題を取り上げようとしている。ホークス (Hawkes 1991 : 530) は, 「すべての個体が次世代への遺伝子に寄与しないことを考慮に入れると数千個体が実際の集団サイズに対して良い数字かもしれない」とコメントしている。しかし, ベネット (1996, 私信) は大きな植物や樹木作物を除くと, 通常ほとんどの作物集団は1haあたり100万個体の密度になり得ると述べている。例えば未解決の問題の1つが自殖性植物は他殖性植物よりも大きなスペースを必要とするのかどうかということである。ホークスは「作物近縁種の生息域内保護地域設定のために推奨される基本要件10項目」で論文を締めくくっている (Hawkes 1991 : 535)。ホークスの論文にはさらに自然の生育地における作物近縁野生種集団の多様性と適応度に関する有用な実験 (The Ammiad Project) の結果が含まれている。

¹⁴³ 英国科学技術局は次のように述べている : 「多様性の保存, 特に絶滅危惧植物, 地方品種, 歴史的品種の保存はもはや大規模な国家プログラムや国際プログラムの該当領域ではない。実際, 地域シードバンク, 非政府組織, シード・セイバーズ・エクスチェンジ (Seed Savers Exchange) (伝統品種種子の保存・配布に取り組む米国の非営利団体。米国で最大規模の非政府系シードバンク。) は国際的な多様

性保存においてますます目に触れる機会が多くなってきている」(Bureau for Science and Technology 1990：61/62).

¹⁴⁴ 1970年ベネットが(却下されたアイデアである)特定位置の地図を描くために航空写真を提案した場所で、1985年IBPGR特別対策委員会は結果が電子化された新たなデータベースに保存されるランドサット多波長走査機(MSS)を用いたリモートセンシングシステムの利用を提案した(IBPGR 1985b：4-5).

¹⁴⁵ ワークショップの成果は次のタイトルで出版された：Bunting A.H. (ed.) Agricultural Environments: Characterization, Classification and Mapping. Proceedings of the Rome workshop on Agro-Ecological Characterization, Classification and Mapping 14 - 18 April 1986 (FAO, IBPGR, CAB), Rome

¹⁴⁶ これらの植物は、乾燥条件へのトウジンビエの適応性を高めるために有用であるかもしれない、トウジンビエの祖先の子孫に含まれるようであった。

¹⁴⁷ 旧ソ連は127の保護地域を設定した(FAO 1984：6).

¹⁴⁸ バショウ属、ミカン属、イネ属、サトウキビ属、エリアンサス(*Erianthus*)属、マンゴー属およびこれらの近縁野生種。

¹⁴⁹ デイビッド・ウッドは次のようにコメントしている：「一体なぜCGIAR(そしてFAO)は、月光を追いかけるために、非常にうまくいった育種戦略を断念するのか? この提案がなされる前に、試験的なプロジェクトは(米国の植物育種家のために遺伝子プールを進化させ続けられること以外に)貧しい農民のためになる何かがあるのかどうか、最初に確かめなければならない。いずれにせよ、分散化(非中央集約化)された何かのために、農民に関係するあらゆることをすべきなのは…NARSであってCGIARやFAOではない。NARSはみんなと同じように…主に国の作物生産を増加させることに関心がある」(ウッド1995私信)。

¹⁵⁰ しかし、このような関係はゴム、熱帯果樹類[バナナやパイナップルを除く]、根菜作物、塊茎作物[バレイショ、カンショ、キャッサバを除く]など、いくつかの他作物で見られる(Williams 1994)。

¹⁵¹ 出典：Elsevier's Dictionary of Plant Genetic Resources (IBPGR1991)；Geneflow (IBPGR, いくつかの号)。

引用文献

- Abramovitz, J.N. 1991. Investing in Biological Diversity: U.S. Research and Conservation Effects in Developing Countries. World Resources Institute.
- Allard, R.W. 1970. Problems of maintenance. *In* Genetic Resources in Plants -Their Exploration and Conservation (O.H. Frankel and E. Bennett, eds.). IBP Handbook No. 11 Blackwell Scientific Publishers, Oxford, UK.
- Anishetty, N.M. and J.T. Esquinas-Alcázar. 1988. Plant Genetic resources activities of the Food and Agriculture Organization of the United Nations FAO. Pp. 53 – 61 *in* Crop Genetic Resources of Africa (P. Perrino and H. Zedan, eds). Vol. II, IITA, IBPGR, UNEP, CNR.
- Arora, R.K, R.S. Paroda and J.M.M. Engels. 1991. Plant genetic resources activities: international perspective. Pp. 351 – 378 *in* Plant Genetic Resources Conservation and Management: Concepts and Approaches (R.S. Paroda and R.K. Arora, eds.). IBPGR, New Delhi.
- Astley, D. 1987. Genetic resources conservation. *Exp. Agric.* 23: 3, 245 – 257.
- Barrett, J. 1984. The gene-for-gene hypothesis: parable or paradigm? Pp. 215 – 225 *in* Ecology and Genetics of Host-Parasite Interactions (D. Rollinson and R.M. Anderson, eds.). Linnean Society Symposium Series No. 11. Academic Press, London.
- Batisse, M. 1982. The biosphere reserve: a tool for environmental conservation and management. *Environ. Conserv.* 9: 101 – 111.
- Baum, W.C. 1986. Partners Against Hunger. CGIAR, World Bank, Washington, DC, USA.
- Bennett, E. 1964. Historical perspectives in genecology. Pp. 51 – 114 *In* Scottish Plant Breeding Station Records. United Kingdom.
- Bennett, E. 1965. Plant introduction and genetic conservation: genecological aspects of an urgent world problem. Pp. 27 – 113 *in* Scottish Plant Breeding Station Records. United Kingdom.
- Bennett, E. 1967. FAO/IBP Technical Conference on the Exploration, Utilization and Conservation of Plant Genetic Resources. FAO, Rome.
- Bennett, E. 1968. FAO/IBP Technical Conference on the Exploration, Utilization and Conservation of Plant Genetic Resources. FAO, Rome.
- Bennett, E. 1970a. Adaptation in wild and cultivated plant populations. Pp. 115 – 129 *in* Genetic Resources in Plants: Their Exploration and Conservation (O.H. Frankel and E. Bennett, eds.). IBP Handbook No. 11. Blackwell Scientific Publishers, Oxford, UK.
- Bennett, E. 1970b. Tactics of Plant Exploration. Pp. 157 – 179 *in* Genetic resources in plants: their exploration and conservation (O.H. Frankel and E. Bennett, eds.). IBP Hnadbook No. 11. Blackwell Scientific Publishers, Oxford, UK.
- Bommer, D.F.R. 1990. The historical development of international collaboration in plant genetic resources. Pp. 3 – 12 *in* Crop Networks: Searching for New Concepts for Genetic Resources Management (Th.J.L. Van Hintum, L. Frese and P.M. Perret, eds.). IBPGR, Rome.
- Bommer, D.F.R. and K. Beese. 1987. Pflanzengenetische Ressourcen. Ein Konzept für die Bundesrepublik Deutschland. Report of the 'Projeckgruppe Pflanzengenetische Ressourcen'. BML, FAL, Braunschweig, Germany.
- Brockway, L. 1979. Science and Colonial Expansion: The Role of the British Royal Botanical Gardens.

- Academic Press, New York.
- Brockway, L. 1988. The botanical chess game. Pp. 49 – 66 *in* Seeds and Sovereignty: The Use and Control of Plant Genetic Resources (J.R. Kloppenburg, Jr., eds.). Duke University Press, Durham and London.
- Brown, W.L. 1953. Maize of the West Indies. *Trop. Agric.* 30: 292 – 293.
- Brush, S.B. 1989. Rethinking crop genetic resources conservation. *Conserv. Biol.* 3: 19 – 29.
- Brush, S.B. 1992. Farmers' rights and genetic conservation in traditional farming systems. *World Dev.* 20: 1617 – 1630.
- Brush, S.B. 1993. Indigenous knowledge of biological resources and intellectual property rights: the role of anthropology. *Am. Anthropologist* 95: 653 – 686.
- Brush, S.B. 1994. *In situ* conservation of landraces in centers of crop diversity. *Crop. Sci.* 35: 346 – 354.
- Bunting, A.H., ed. 1970. Environments: Characterization, Classification and Mapping: Proceedings of the Rome Workshop on Agro-Ecological Characterization, Classification and Mapping 14 – 18 April 1986. FAO, IBPGR, CAB, Rome.
- Bureau for Science and Technology. 1990. *Ex Situ* Conservation: Present and Future Priorities. United Kingdom.
- Busch, L. *et al.* 1992. Biodiversity/Cultural Diversity: The Plant Germplasm Controversy in Cultural Context. unpublished.
- Buttel, F. 1992. Biodiversity Conservation: Socioeconomic and Ethical Implications. University of Wisconsin, Madison, USA. Unpublished research paper.
- Clark, J.A. 1956. Collection, preservation and utilization of indigenous strains of maize. *Econ. Bot.* 10: 194 – 200.
- Clausen, J. and W.M. Hiesey. 1958. Experimental studies on the nature of species. IV. Genetic structure of ecological races. *Publications of the Carnegie Institute Washington* 615: 1 – 312.
- Committee on Managing Global Genetic Resources. 1993. *Managing Global Genetic Resources: Agricultural Crop Issues and Policies*. National Academy Press, Board on Agriculture, National Research Council, Washington, DC.
- Cooper, D., R. Vellvé and H. Hobbelink, eds. 1992. *Growing Diversity: Genetic Resources and Local Food Security*. Intermediate Technology Publications, London, UK.
- Cromwell, E. and S. Wiggins, with S. Wentzel. 1993. *Sowing Beyond the State: NGOs and Seed Supply in Developing Countries*. ODI, London, United Kingdom.
- Dempsey, G.J. 1990. *Genetic Diversity and Disease Resistance in Crops: Two Debates Over the Conservation and Use of Plant Genetic Resources*. University of Sussex, UK.
- Dobzhansky, Th. 1959. Variation and evolution. *Proc. Am. Philosoph. Soc.* 103: 252 – 263.
- Duvick, D.N. 1984. Genetic diversity in major farm crops on the farm and in reserve. *Econ. Bot.* 38: 161 – 178.
- Ehrenfeld, D.W. 1978. *The Arrogance of Humanism*. Oxford University Press, New York, USA.
- Ehrlich, P. and A. Ehrlich. 1981. *Extinction: The Causes and Consequences of the Disappearance of Species*. Random House, New York.
- Esquinas-Alcázar, J. 1986. Agro-ecological characterization in the work of the International Board for Plant Genetic Resources. Pp. 65 – 68 *in* *Agricultural Environments: Characterization, Classification*

- and Mapping. Proceedings of the Rome Workshop on Agro-Ecological Characterization, Classification and Mapping 14 – 18 April 1986, Rome.
- Esquinas-Alcázar, J. 1987. Plant genetic resources: a base for food security. *Ceres* 118, Vol. 20, No. 4, Rome.
- Esquinas-Alcázar, J. 1989. The Role of National, Regional and International Institutions in Germplasm Conservation. FAO, Rome. (Unpublished).
- FAO. 1950a. World Catalogue of Genetic Stocks: Rice. Rome.
- FAO. 1950b. World Catalogue of Genetic Stocks: Wheat. Rome.
- FAO. 1957. Report of the 9th Session of the FAO Conference in 1957. Rome.
- FAO. 1957 – 1970. FAO Plant Introduction Newsletter. Rome. (Various Issues).
- FAO. 1958. Tabulated Information on Tropical and Subtropical Grain Legumes, Rome.
- FAO. 1959. World Catalogue of Genetic Stocks: Barley. Rome.
- FAO. 1969. Report of the Third Session of the FAO Panel of Experts on Plant Exploration and Introduction. 25 – 28 March, Rome.
- FAO. 1973a Report of the Fifth Session of the FAO Panel of Experts on Plant Exploration and Introduction, Rome 8 – 10 March 1973, Rome.
- FAO. 1973b. FAO Technical Conference on Genetic Resources. Rome.
- FAO. 1979. Attachment Letter to all European Countries Concerned with the European Cooperative Programme for the Conservation and Exchange of Genetic Resources for Plant Breeding. FAO document DP-9/1 RER-75/035, of June 1979, Rome.
- FAO. 1980a. Cooperation with the International Union for the Protection of New Varieties of Plants, UPOV, FAO Office Memorandum. FAO, 5 March 1980, Rome.
- FAO. 1980b. Enquiry concerning Plant Breeder's Rights, FAO Office Memorandum. FAO, 6 May 1980, Rome.
- FAO. 1983a. Eighty-third Session of the FAO Council. Rome, 21 – 30 March, FAO, Rome.
- FAO. 1983b. Plant Genetic Resources Report of the Director-General. XXII FAO Conference, Rome.
- FAO. 1983c. Proposal for the Establishment of an International Genebank and the Preparation of a Draft International Convention for Plant Genetic Resources Conference Resolution 6/81. FAO document COAG/83/10 of March 1983, Rome.
- FAO. 1984. *In Situ* Conservation of Wild Plant Genetic Resources: A Status Review and Action Plan. Background Document for the First Session of the FAO Commission on Plant Genetic Resources, FAO document FORGEN/MISC/84/3, Rome.
- FAO. 1985. Report of the First Session of the Commission on Plant Genetic Resources. March 1985, FAO, Rome.
- FAO. 1986. Report of the Working Group of the FAO Commission on Plant Genetic Resources. AGP/PGR/86/REP, Rome.
- FAO. 1989. FAO Relationship with IBPGR. Report of the Commission's Third Session, FAO CPGR/89/11, April 1989, Rome.
- FAO. 1991. FAO Global System for the Conservation and Utilization of Plant Genetic Resources: Progress Report and Matters for Discussion by the Conference. Background Document for the Twenty-Sixth Session of the FAO Conference, Rome 9 – 2 November 1991, Rome.
- FAO. 1995a. Progress Report on Resolution 3 of the Nairobi Final Act: *Ex Situ* Collections and

- Farmers' Rights. FAO report presented at the First Session of the Conference of Parties to the Convention on Biological Diversity, Nassau, The Bahamas 28 November - 9 December 1994, Rome.
- FAO. 1995b. Progress Report on the Global System for the Conservation and Utilization of Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. Report of the Sixth Session of the Commission on Plant Genetic Resources, CPGR-6/95/4, April 1995, Rome.
- FAO. 1995c. Survey of Existing Data on *Ex Situ* Collections of Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. Report prepared for the Sixth Session of the Commission on Plant Genetic Resources, CPGR-6/95/8, CPGR-EX1/94/5 Annex, June 1995, Rome.
- FAO. 1995d. Revision of the International Undertaking on Plant Genetic Resources. Issues for Consideration in Stage II: Access to Plant Genetic Resources, and Farmer's Rights. Report prepared for the Sixth Session of the Commission on Plant Genetic Resources, CPGR-6/95/8, CPGR-EX1/94/5 Annex, June 1995, Rome.
- FAO. 1996a. Report on the State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture, Rome.
- FAO. 1996b. Global Plan of Action for the Conservation and Sustainable Utilization of Plant Genetic Resources for Food and Agriculture, Rome.
- FAO. 1996c. The Fourth International Technical Conference in the Context of the FAO Global System for the Conservation and Utilization of Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. Report prepared for the International Technical Conference on Plant Genetic Resources (June 1996), ICTPGR/96/INF/2, May 1996, Rome.
- FAO/IBPGR/UNEP. 1981. Conference on Crop Genetic Resources. April 1981, Rome.
- FAO/UNDP. 1970. Turkey: Technical Report. Report prepared by the FAO Agricultural Research and Introduction Centre, Izmir for the Government of Turkey, Rome.
- Flor, H.H. 1956. The complementary genetic system in flax and flax rust. *Adv. in Rust* 8: 29 – 54.
- Ford-Loyd, B. and M. Jackson. 1986. *Plant Genetic Resources: An Introduction to their Conservation and Use*. Edward Arnold, London, United Kingdom.
- Fowler, C. 1994. *Unnatural Selection: Technology, Politics, and Plant Evolution*. Gordon and Breach.
- Fowler, C. and P. Mooney. 1990. *Shattering: Food, Politics, and the Loss of Genetic Diversity*. University of Arizona Press, Tucson, USA.
- Frankel, O.H. 1950. The Development and Maintenance of Superior Genetic Stocks. *Heredity* 4: 89 – 102.
- Frankel, O.H. 1954. Invasion and evolution of plants in Australia and New Zealand. *Caryologia* 6: 600 – 619.
- Frankel, O.H. 1970. Genetic conservation in perspective. Pp. 469 – 489 *in Genetic Resources in Plants - Their Exploration and Conservation* (O.H. Frankel and E. Bennett, eds.). IBP Handbook No. 11. Blackwell Scientific Publishers, Oxford, United Kingdom.
- Frankel, O.H. 1975. Conservation of crop genetic resources and their wild relatives: an overview. Pp. 123 – 271 *in Crop Genetic Resources for Today and Tomorrow* (O.H. Frankel and J.G. Hawkes, eds.). IBS series Vol. 2, Cambridge University Press. Cambridge, London, New York, Melbourne.
- Frankel, O.H. 1985. Genetic resources: the founding years. *Diversity*. No. 7. Washington DC, USA.
- Frankel, O.H. 1986. Genetic Resources: The Founding Years. Part III, The Long Road to the International Boad. *Diversity*. No. 9. Washington DC, USA.

- Frankel, O.H. 1987. Genetic Resources: The Founding Years. Part IV. After Twenty Years. Diversity. No. 11. Washington DC, USA.
- Frankel, O.H. 1988. Genetic Resources: Evolutionary and Social Responsibilities. Pp. 19 – 46 *in* Seeds and Sovereignty: The Use and Control of Plant Genetic Resources (J.R. Kloppenburg, Jr., ed.). Duke University Press, Durham and London, United Kingdom.
- Frankel, O.H. 1989. The Keystone International Dialogue of Plant Genetic Resources: A Scientist's Evaluation. Diversity 5: 59 – 60.
- Frankel, O.H. and E. Bennett, eds. 1970. Genetic Resources in Plants: Their Exploration and Conservation. IBP Handbook No. 11, Blackwell Scientific Publishers, Oxford, United Kingdom.
- Frankel, O.H. and A.H.D. Brown. 1984. Plant genetic resources today: a critical appraisal. *In* Crop Genetic Resources: Conservation and Evaluation (J.H.W. Holden and J.T. Williams, eds.). George Allen and Unwin, London, United Kingdom.
- Frankel, O.H. and J.G. Hawkes, eds. 1975. Crop Genetic Resources for Today and Tomorrow. IBS series Vol. 2. Cambridge University Press. Cambridge, London, New York, Melbourne.
- Frankel, O.H. and J. Soulé. 1981. Conservation and Evolution. Cambridge University Press. Cambridge, United Kingdom.
- Friis-Hansen, E. 1992. The failure of formal plant breeding to meet the needs of resource poor peasants in African arid lands. African Arid Lands Working Paper Series No. 3.
- Genetic Resources Action International (GRAIN). 1990. FAO Resolution on Farmers' Rights. Seedling 7: 8.
- Goodman, D. 1975. The theory of diversity stability relationships in ecology. Q. Rev. Biol. 50: 237 – 266.
- Goodman, D. 1984. Diversity in crop plants. Q. Rev. Biol. 59: 365.
- Gould, F. 1988. Evolutionary biology and genetically engineered crops: consideration of evolutionary theory can aid in crop design. BioScience 38 (1): 26 – 33.
- GRAIN. 1991. Farmers' rights: time to act. Seedling 8: 2 – 5.
- GRAIN. 1994. The need for *sui generis* rights. Seedling 12: 11 – 15.
- Gregor, J.W. 1956. Genotypic environmental interaction and its bearing on a practical problem of international interest. Pp. 3 – 11 *in* Proceedings of the VII. International Grasslands Congress. Palmerston North, 5. United Kingdom.
- Hamann, O. 1987. The IUCN/WWF Plants Conservation Programme in Action. *In* Botanic Gardens and the World Conservation Strategy (D. Bramwell, O. Hamann, V. Heywood and N. Synge, eds.). Academic Press.
- Hamilton, N.D. 1993. Who Owns Dinner: Evolving Legal Mechanisms for Ownership of Plant Genetic Resources or: Will Recognizing Intellectual Property Rights in Plants Reshape International Agriculture? Agricultural Law Center, Drake University.
- Hammer, K. 1994. *Ex-situ* and on-farm conservation and the formal sector. Pp. 156 – 165 *in* Integration of Conservation Strategies of Plant Genetic Resources in Europe (F. Begemann and K. Hammer, eds.). Proceedings of an international symposium on Plant Genetic Resources in Europe, Gatersleben, Germany, December 6 – 8 1993, Germany. IPK The British Council.
- Hardon, J.J. and T.J.L. Van Hintum. 1994. Integrated approaches to *Ex-Situ* and *In-Situ* conservation. Pp. 176 – 181 *in* Integration of Conservation Strategies of Plant Genetic Resources in Europe (F.

- Begemann and K. Hammer, eds.). Proceedings of an international symposium on Plant Genetic Resources in Europe, Gatersleben, Germany, December 6 – 8 1993, Germany. IPK, The British Council.
- Harlan, H.V. and Martini. 1936. Problems and results in barley breeding. Pp. 303 – 346 *in* USDA Yearbook of Agriculture 1936.
- Harlan, J.R. 1956. Distribution and Utilization of Natural Variability in Cultivated Plants. Pp. 191 – 208 *in* Brookhaven Symposium on Biology.
- Harlan, J.R. 1975. Our vanishing genetic resources. *Science* 188: 618 – 621.
- Harlan, J.R. 1976. Diseases as a factor in plant evolution. *Annu. Rev.* 3631: 31 – 51.
- Harrington, J.F. 1970. Seed and pollen storage for conservation of plant gene resources. *In* Genetic Resources in Plants: Their Exploration and Conservation (O.H. Frankel and E. Bennett, eds.). IBP Handbook No. 11 Blackwell Scientific Publishers, Oxford, United Kingdom.
- Hawkes, J.C. 1961. EUCARPIA: Proposals for the establishment of a European Potato Introduction Station. Paper submitted to the FAO Technical Meeting on Plant Exploration and Introduction Rome, 10 – 20 July 1961, FAO Rome.
- Hawkes, J.C. 1978. Conservation and Agriculture. Duckworth, London, United Kingdom.
- Hawkes, J.G. 1985. Plant Genetic Resources: The Impact of the International Agricultural Research Centres. CGIAR Study Paper No. 3. World Bank, Washington, DC.
- Hawkes, J.G. 1986. A Historical Review of Eucarpia's Genetic Resources Work. (Unpublished)
- Hawkes, J.C. 1991 International workshop on Dynamic *In-Situ* Conservation of Wild Relatives of Major Cultivated Plants: Summary of final discussion and recommendations. *Israel J. Bot.* 40: 529 – 536.
- Hawkes, J.C. and H. Lamberts. 1977. EUCARPIA's Fifteen Years of Activities in Genetic Resources. *Euphytica* 26: 1 – 3.
- Hawkes, J.C. and W. Lange. 1973. European and Regional Gene Banks. Eucarpia, Wageningen, The Netherlands.
- Hobbelink, H. 1987. New Hope or False Promise? Biotechnology and Third World Agriculture. International Coalition for Development Action, Brussels, Belgium.
- Hobbelink, H. 1990. Biotechnology and the Future of World Agriculture. Zed Books Ltd., London and New Jersey.
- Holden, J.H.W. 1984. The second ten years. *In* Crop Genetic Resources Conservation and Evaluation (J.H.W Holden and J.T. Williams, eds.). George Allen and Unwin, London, United Kingdom.
- Holden, J., J. Peacock and T. Williams. 1993. Genes, Crops and the Environment. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.
- Holden, J.H.W and J.T. Williams, eds. 1984. Crop Genetic Resources: Conservation and Evaluation. George Allen and Unwin, London, United Kingdom.
- Hutchinson, J B 1958. Genetics and the Improvement of Tropical Crops. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.
- Hyland, H. 1961. Plant Introduction Objectives and Procedures in the United States: Paper submitted to the FAO Technical Meeting on Plant Exploration and Introduction, 10 – 20 July 1961, FAO, Rome.
- IBP. 1966. Plant gene pools. *IBP News* 5 48 – 51.

- IBPGR (International Board for Plant Genetic Resources). 1976. Minutes of IBPGR's Third Meeting May 1976, Rome.
- IBPGR. 1983. Annual Report 1983. Rome.
- IBPGR. 1984. The IBPGR in its Second Decade: An Updated Strategy and Planning Report, Rome.
- IBPGR. 1985a. 31st Meeting of the Executive Committee. Rome.
- IBPGR. 1985b. Ecogeographical Surveying in *In Situ* Conservation. Report of an IBPGR Task Force, 30 July - 1 August 1984, Washington, DC.
- IBPGR. 1988. IBPGR Strategy Report, Rome.
- IBPGR. 1992. Annual Report 1992, Rome.
- Ingram, GB. 1984. *In Situ* Conservation of Genetic Resources of Plants: The Scientific and Technical Base. Consultation report prepared for the FAO Forest Resources Division of the FAO Forestry Department. FAO document FORGEN/MISC/84/1. Rome 1984.
- Ingram, G.B. and J.T. Williams. 1984. *In-situ* conservation of wild relatives of crops. Pp. 161 - 222 in *Crop Genetic Resources: Conservation and Evaluation* (J.H.W. Holden and J.T. Williams, eds.). George Allen and Unwin, London, United Kingdom.
- IPGRI. 1993. Medium Term Programme and Budget Proposal 1994 - 1998 of the International Plant Genetic Resources Institute, Rome.
- IPGRI. 1994. *In Situ* Conservation of Crop and Agroforestry Species. Discussion Paper (Unpublished).
- IPGRI. 1995. An IPGRI Strategy for *In Situ* Conservation and Agricultural Biodiversity. (Unpublished).
- Ito, H. 1972. Organization of the National Seed Storage Laboratory for Genetic Resources in Japan. Chapman and Hall Ltd., Norfolk, United Kingdom.
- IUCN, UNEP, WWF. 1984. An Introduction to the World Conservation Strategy. Gland, New York.
- Jain, S.K. 1975. Genetic reserves. *In Crop Genetic Resources for Today and Tomorrow* (O. H Frankel and J.G. Hawkes, eds.). IBS series Vol. 2. Cambridge University Press. Cambridge, London, New York, Melbourne.
- Jennings, P.K and J.H. Cock. 1977. Centres of origin of crops and their productivity. *Econ. Bot.* 31: 53 - 54.
- Johnson, R. 1983. Genetic background of durable resistance. *In Durable Resistance in Crops* (F. Lamberti, J.M. Waller and N.A. Van der Graaf, eds.). Plenum Press, New York, USA.
- Juma, C. 1989. *The Gene Hunters: Biotechnology and the Scramble for Seeds*. Zed Books, Princeton University Press, London, New Jersey.
- Kähre, L. 1983. IBPGR Statement by Professor L. Kahre. Statement to the FAO Commission on Agriculture in reaction to the 22nd FAO Conference. IBPGR, Rome. (Unpublished).
- Kawakami, J. and K. Fujii. 1981. Genetic resources of seed-propagated crops in Japan. *Crop Genetic Resources of the Far East and Pacific* (T. Williams and J. Creech, eds.). Funny Press, IBPGR, Bangkok, Thailand.
- Keystone Center. 1988. Keystone International Dialogue Series on Plant Genetic Resources, Final Report, Section 1: *Ex situ* Conservation of Plant Genetic Resources, Keystone, Colorado, USA.
- Keystone Center. 1990. Keystone International Dialogue Series on Plant Genetic Resources, Final Consensus Report, Second Plenary Session, Madras India. Keystone, Colorado, USA.

- Keystone Center. 1991. Keystone International Dialogue Series on Plant Genetic Resources, Final Consensus Report: Global Initiative for the Security and Sustainable Use of Plant Genetic Resources, Third Plenary Session, Oslo, Norway. Keystone, Colorado, USA.
- Kloppenburg, J.R. Jr. 1988a. First the Seed: The Political Economy of Plant Biotechnology 1492 – 2000. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.
- Kloppenburg, J.R. Jr., ed. 1988b. Seeds and Sovereignty: The Use and Control of Plant Genetic Resources. Duke University Press, Durham and London, United Kingdom.
- Kloppenburg, J.R. and D.L. Kleinman. 1988. Seeds of controversy: national property versus common heritage. Pp. 173 – 202 *in* Seeds and Sovereignty: The Use and Control of Plant Genetic Resources (J.R. Kloppenburg, ed.). Duke University Press, Durham and London, United Kingdom.
- Krull, C.F. and N.E. Borlaug. 1970. The utilization of collections in plant breeding and production. Pp. 427 – 439 *in* Genetic Resources in Plants - Their Exploration and Conservation (O.H. Frankel and E. Bennett, eds.). IBP Handbook No. 11. Blackwell Scientific Publishers, Oxford, United Kingdom.
- Lacy, W.B. 1995. The global plant genetic resources system: a competition cooperation paradox. *Crop Sci.* 35: 335 – 345.
- Leppik, E.E. 1970. Gene centres of plants as sources of disease resistance. *Annu. Rev. Phytopathology* 8: 232 – 244.
- Lewontin, R.C. 1969. The meaning of stability. Pp. 13 – 24 *in* Brookhaven Symposium on Biology.
- Loegering, W.Q. 1985. Genetics of the Pathogen-Host Association. Pp. 165 – 192 *in* The Cereal Rusts: Vol. 1. Origins, Specificity, Structure, Physiology (Bushnell and Roelfs, eds.). Academic Press, Orlando, USA.
- Marshall, D.R. 1983. Practical Constraints Limiting the Full and Free Availability of Genetic Resources. Consultation report for IBPGR. Rome. (Unpublished).
- Marshall, D.R. and A.H.D. Brown 1975. Optimum sampling strategies in genetic conservation. Pp. 53 – 80 *in* Crop Genetic Resources for Today and Tomorrow (O.H. Frankel and J.G. Hawkes, eds.). IBS series Vol. 2. Cambridge University Press. Cambridge, London, New York, Melbourne.
- Matsuo, T. 1975. Institutional organization for gene conservation in Japan. Pp. 199 – 208 *in* Gene Conservation: Exploration, Collection Preservation and Utilization of Genetic Resources. JIBP Synthesis, Vol. 5, Tokyo, Japan.
- Mooney, P.R. 1979. Seeds of the Earth: A Private or a Public Resource? ICDA, London, United Kingdom.
- Mooney, P.R. 1983. The law of the seed. *In* Development Dialogue 1983. Dag Hammarskjold Foundation, Uppsala.
- Myers, N. 1979. The Sinking Ark: A New Look at the Problem of Disappearing Species. Oxford University Press, Oxford, United Kingdom.
- Myers, N. 1983. A Wealth of Wild Species: Storehouse for Human Welfare. Westview Press, Boulder, Colorado, USA.
- National Academy of Sciences (NAS). 1972. Genetic Vulnerability of Major Crops. Washington, DC.
- Olmsted, C.E. 1994. Growth and development in range grasses. *Botanical Gazette* VI/V (106): 382 – 401.
- Peeters, J.P. and N.W. Galwey. 1988. Germplasm Collections and Breeding Needs in Europe. *Econ. Bot.* 42: 503 – 521.

- Peeters, J.P. and T.J. Williams. 1984. Towards better use of genebanks with special reference to information. *Plant Genet. Resour. Newsl.* 60: 22 – 32.
- Pimm, S.L. 1986. Community stability and structure. Pp. 309 – 329 *in* Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity (M. Soulé, ed.). Sinauer, Massachusetts, USA.
- Pistorius, R. and J. Van Wijk. 1993. Biodiversity prospecting: Commercializing genetic resources for export. *Biotechnol. and Development Monitor* 15: 12 – 15.
- Pistorius, R.J. 1991. FAO: Global action on plant genetic resources and biotechnology. Pp. 3 – 6 *in* Biotechnology and Development Monitor. No. 8. University of Amsterdam and Ministry of Foreign Affairs, DGIS, Amsterdam and The Hague, The Netherlands.
- Pistorius, R.J. 1995. Will material transfer agreements open Pandora's box? *Biotechnol. and Development Monitor* 24: 20 – 22.
- Pistorius, R.J. 1996. The Leipzig Conference and its backgrounds. *Biotechnol. and Development Monitor* 28: 4.
- Plucknett, D.L., N.J.H. Smith, J.T. Williams and N.M. Anishetti. 1987. Crop germplasm conservation and developing countries. *Science* 220: 163 – 169.
- Prescott-Allen, C. and R. Prescott Allen. 1981. *In Situ* conservation of Crop Genetic Resources. A report to IBPGR. IUCN, Gland, Switzerland.
- Prescott-Allen, C. and R. Prescott-Allen. 1986. *The First Resource*. Yale University Press, Newhaven, London.
- Reid, W.V., S. Laird, C. Meyer, R. Gamez, A. Sittenfeld, D. Janzen, M. Gollin and C. Juma. 1993. Biodiversity Prospecting: Using Resources for Sustainable Development. World Resources Institute, Washington, DC, USA.
- Robinson, R.A. 1976. *Plant Pathosystems*. Springer Verlag, Berlin.
- Robinson, R.A. 1985. *Host Management in Crop Pathosystems*. MacMillan Publication Company, New York, USA.
- Robinson, R.A. 1996. *Return to Resistance: Breeding Crops to Reduce Pesticide Dependence*. agAccess, Davis, California, USA.
- Rosendal, G.K. 1991. *International Conservation of Biological Diversity: The Quest for Effective International Solutions*. Fridtjof Nansens Institutt, Lysaker, Norway.
- Rudorf, W. 1960. Entwicklungsphysiologische Grundlagen der Akklimation einiger Kulturpflanzen. Pp. 223 – 247 *in* Schriftliche Verhandlungen Naturwissenschaftliche Kenntnisse, Vienna.
- Rudorf, W. 1961. Exploration Centers within the Areas of Gene Centers, and Introduction Centers in Remote Countries with Large Areas of Cultivated Plants. Contribution to the 1961 FAO Technical Meeting on Plant Exploration and Introduction, Rome. (Unpublished).
- Shands, H. 1991. Complementarity of *in situ* and *ex situ* germplasm conservation from the standpoint of the future user. *Israel J. Bot.* 40: 521 – 528.
- Simmonds, N. 1962. Variability in crop plants, its use and conservation. *Biol. Rev.* 32: 442 – 465.
- Simmonds, N. 1979. *Principles of Crop Improvement*. Longman, London, U K.
- Sinskaya, E.N. 1958. *Investigations on the Composition of Ecotypical and Varietal Populations*. Scottish Plant Breeding Station Report.
- Smale, M. and T. McBride. 1996. Understanding global trends in the use of wheat diversity and international flows of wheat genetic resources. Pp. 1 – 32 *in* World Wheat Facts and Trends:

- Understanding. Global Trends in the Use of Wheat Diversity and International Flows of Wheat Genetic Diversity (issue 1995/1996). CIMMYT, Mexico.
- Sosa, O. 1981. Biotypes J. and L. of the Hessian fly discovered in an Indian wheat field. *J. Econ. Entomol.* 74: 180 – 182.
- Suneson, C.A. 1956. An evolutionary plant breeding method. *Agron. J.* 48: 188 – 191.
- Suneson, C.A. 1960. Genetic diversity: A protection against plant diseases and insects. *Agron. J.* 52: 319 – 321.
- Swaminathan, M.S. 1995. Reaching the Unreached: Farmers' Rights and Plant Genetic Resources: Recognition & Reward: A Dialogue. MacMillan India Limited, India.
- Technical Advisory Committee (TAC). 1972. The Collection, Evaluation and Conservation of Plant Genetic Resources. Report of TAC Ad Hoc Working Group held in Beltsville, USA, 20 – 25 March 1972.
- TAC. 1986. Report of the Second External Program and Management Review of the International Board for Plant Genetic Resources, IBPGR. CGIAR, Rome.
- Tikhomirov, B.A. 1960. Plant geographical investigations of the tundra vegetation in the Soviet Union. *Can. J. Bot.* 38: 815 – 832.
- Turesson, G. 1922. The genotypical response of the plant species to the habitat. *Hereditas* 6: 211 – 350.
- Turesson, G. 1925. The plant species in relation to habitat and climate. *Hereditas* 6: 147 – 236.
- Turesson, G. 1930. The selective effect of climate upon the plant species. *Hereditas* 14: 99 – 152.
- United Nations Centre for Economic and Social Information. 1972. Declaration on the Human Environment of the United Nations Conference on the Human Environment in Stockholm. Geneva, Switzerland.
- United Nations Department of Social Affairs. 1948. The Question of Establishing United Nations Research Laboratories. New York, USA.
- United Nations Environment Programme (UNEP). 1992. Convention on Biological Diversity.
- VanderPlank, J.E. 1975. Principles of Plant Infection. Academic Press, New York.
- VanderPlank, J.E. 1984. Disease Resistance in Plants (2nd Ed.). Academic Press, New York.
- Vavilov, N.I. 1951. The Origin, Variation, Immunity and Breeding of Cultivated Plants. Roland Press, New York, USA.
- Vellvé, R. 1992. Saving the Seed: Genetic Diversity and European Agriculture. GRAIN: Earthscan.
- Vogel, J.H. 1994. Genes for Sale: Privatization as a Conservation Policy. Oxford University Press New York, Oxford.
- Wellhausen, E.J. *et al.* 1952. Races of Maize in Mexico, their Origin, Characteristics, and Distribution. Harvard University.
- Whyte, R.O. 1958. Plant Exploration, Collection and Introduction. FAO Agricultural Studies No. 41. FAO, Rome.
- Whyte, R.O. 1959. International Approach to Plant Exploration and Introduction. *Euphytica* 8: 159 – 208.
- Whyte, R.O. and Julén, eds. 1963. Proceedings of a Technical Meeting on Plant Exploration and Introduction. *Genetica Agraria* 17.
- Wilkes, G. and S.K. Wilkes. 1972. The green revolution. *Environment* 14: 32 – 39.

- Wilkes, H.G. 1983. Current status of crop germplasm. *CRC Critical Rev. Plant Sci.* 1: 133 – 181.
- Wilkes, H.G. 1987. Plant genetic resources: why privatise a public good? *BioScience* 37: 215 – 217.
- Wilkes, H.G. 1992. Strategies for sustaining crop germplasm preservation, enhancement, and use. *Issues in Agriculture* 5. CGIAR.
- Williams, J.T. 1984a. The International Germplasm Program of the International Board for Plant Genetic Resources. *In Conservation of Crop Germplasm - An International Perspective* (W.L. Brown, T.T. Chang, M.M. Goodman and Q Jones, eds.). CSSA Special Publication Number 8. Crop Science Society of America, Madison, WI, USA.
- Williams, J T. 1984b. A decade of crop genetic resources research. *In Crop Genetic Resources: Conservation and Evaluation* (J.H.W. Holden and J.T Williams, eds.). George Allen and Unwin, London, United Kingdom.
- Williams, J.T. 1993. Genetic resource conservation in natural habitats: biological and socioeconomic dimensions. Pp. 31 – 42 *in Perspectives on Biodiversity: Case Studies of Genetic Resources Conservation and Development* (J.G. Potter, J.L. Cohen and D. Janczewski, eds.). AAAS Press.
- Wilson, E.O 1984. *Biophilia*. Harvard University Press, Massachusetts.
- Witt, S.C. 1985. *Biotechnology and Genetic Diversity*. California Agricultural Land Project. San Francisco.
- Wood, D. 1988a. Introduced crops in developing countries: a sustainable agriculture? *Food Policy* 13 (2): 167 – 177.
- Wood, D. 1988b. Crop Germplasm: Common Heritage or Farmers' Heritage? Pp. 274 – 278 *in Seeds and Sovereignty: The Use and Control of Plant Genetic Resources* (Kloppenborg, J.R. Jr.,ed.). Duke University Press. Durham and London.
- Wood, D. and J. Lenné. 1993. Dynamic Management of Domesticated Biodiversity by Farming Communities. *Proceedings of the Norway / UNEP Conference on Biodiversity, Trondheim*.
- Wood, D. and R. Pistorius. 1993. The Global Environment Facility: Sustainable Value to Developing Countries? Pp. 10 – 11 *in Biotechnology and Development Monitor*. Vol. 16. University of Amsterdam and Ministry of Foreign Affairs, DGIS, Amsterdam and The Hague, The Netherlands.
- World Commission on Environment and Development (WCED). 1987. *Our Common Future* (“The Brundtland Report”) Oxford University Press, Oxford.
- Worthington, E.B., e d. 1975. *The Evolution of IBP*. IBP series no. 1, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.
- Yeatman, C W. 1984. *Plant Genetic Resources: A Conservation Imperative*. Westview Press, Boulder, Colorado, USA.

略語解説

ASTA	米国種子協会
ABC	バイオテクノロジー企業協会
CBD	生物の多様性に関する条約
CSIRO	オーストラリア連邦科学産業研究機構
CIAT	国際熱帯農業センター
CIMMYT	国際トウモロコシ・コムギ改良センター
CIP	国際バレイショセンター
CGIAR	国際農業研究協議グループ
ECP/GR	欧州作物遺伝資源ネットワーク協力プログラム〈仮訳〉
EUCARPIA	欧州植物育種学会
FAL	ドイツ連邦農業研究センター
FAO	国際連合食糧農業機関
FAO-COAG	FAO 農業委員会
FAO-CPGR	FAO 植物遺伝資源委員会
FAO-ICCBD	FAO 生物多様性条約のための政府間委員会〈仮訳〉
GATT	関税および貿易に関する一般協定
GRAIN	国際遺伝資源アクション〈仮訳〉
GEF	地球環境ファシリティ
IBA	工業バイオテクノロジー協会
IARCs	国際農業研究センター
IBP	国際生物学事業計画
IBPGR	国際植物遺伝資源理事会
ICARDA	国際乾燥地農業研究センター
ICDA	国際開発活動連合〈仮訳〉
ICRISAT	国際半乾燥熱帯作物研究所
IFPRI	国際食料政策研究所
IITA	国際熱帯農業研究所
ILCA	アフリカ国際畜産センター
ILRAD	国際動物病研究所
IPGRI	国際植物遺伝資源研究所
IPR	知的財産権または知的所有権
ISNAR	国際農業研究サービス
IUCN	世界自然保護連合〈通称〉, 正式名称は国際自然保護連合
IRRI	国際稲研究所
JIBP	国際生物学事業計画日本委員会
MAB	人間と生物圏計画 (UNESCO)
NRC	国家研究会議
NSSL	〈米国〉国立種子貯蔵研究所
NIEO	新国際経済秩序

NGO	非政府組織
OECD	経済協力開発機構
RAFI	国際農村発展基金
TAC	CGIAR技術諮問委員会
TRIPs	知的所有権の貿易関連の側面に関する協定
UNCED	国際連合環境開発会議
UNCHE	国際連合人間環境会議
UNDP	国際連合開発計画
UNEP	国際連合環境計画
UNESCO	国際連合教育科学文化機関
UPOV	植物新品種保護国際同盟
USDA	米国農務省
VIR	N.I. ヴァヴィロフ植物生産研究所, 全口植物生産研究所, 全ソ植物生産研究所
WARDA	西アフリカ稲開発協会
WRI	世界資源研究所
WWF	世界自然保護基金

用語解説¹⁵¹

Accession (アクセッション)	保存と利用のためにジーンバンクや育種計画に保管されている苗や種子の標本，系統や集団。
Adaptation (適応)	環境で生き残るために適した生物の構造や機能へと向かう変化の過程。適応は自然選択の試練にさらされ蓄積され保存された遺伝子の望ましい組み合わせを示す。
Allele (対立遺伝子)	遺伝子のもう1つの形態。対立遺伝子は相同染色体の相対応する遺伝子座に位置する。
Asexual reproduction (無性生殖)	配偶子（または半数体生殖細胞）結合が関係しないあらゆる生殖過程。
Awn (芒)	イネ科植物の護穎の先端または裏から出ている棘状突起；beardとも呼ばれる。
Backcross (戻し交配)	雑種とその親の片側（または遺伝的に同等の個体）との交配。
Backcross breeding (戻し交配育種)	特定の形質やひとそろいの形質のために独特な選抜とともに雑種の親の片側に対して連続戻し交配を行う植物育種システム。
Biodiversity (生物多様性)	生息・生育している生物種とその生息・生育地の種内と種間の変異性の総体。
Biotechnology (生物工学)	特定の利用のために，生物（または組織の一部）を使用して，商品を作ったり改良したり，動植物を改良したり，微生物を作り出すあらゆる技術。
Breeder's collection (育種家のコレクション)	ワーキングコレクションの項を参照
Breeding (育種)	子孫を選抜・改良するための，交配や人為的な自家受精による，繁殖や遺伝子操作。
CGIAR (国際農業研究協議グループ)	16の国際農業研究センターの業務を支援する民間および公的資金提供機関グループ。国際農業研究センターのうち12センターは直接植物遺伝資源の保存と利用に従事している。
Center of diversity (多様性中心)	作物の変異性が最も大きな地理的地域。一次的な多様性中心は（しばしば起源の中心と言われる）真の起源地域で，二次的な多様性中心はその後作物が広がった地域である。
Center of origin (起源の中心)	ある種や分類群が最初に出現した地域。起源の中心の概念はN.I. ヴァヴィロフによって作られ，その後修正された。
Classification (分類)	生物を同定し相互関係を示すために生物を階層的秩序や階層的体系に整理したもの。
Co-adaptation (共適応)	連鎖遺伝子の複合体として，調和的に共同して働く複数の遺伝子が集団の遺伝子プールに蓄積する自然選択過程。
Collection (of plant genetic resources) ((植物遺伝資源) コレクション)	

	<p>1. 栽培品種 (地方品種, 古い栽培品種, 近代栽培品種, 育種系統) や近縁の野生種や雑草型を一緒に集めたもの.</p> <p>2. 収集活動によって集められた素材はコレクションと呼ばれる.</p>
Community (群集)	共通の環境に生息・生育し, 相互に作用し, 他の集団から独立しているさまざまな生物の自然発生的な集団.
Conservation (genetic) ((遺伝的) 保存)	特定の種の遺伝的変異の代表的標本など種内および種間の遺伝的変異の収集, 管理, 保存.
Crop evolution (作物進化)	人間にとって都合の良い, 遺伝的には意識しない選抜によってもたらされる栄養供給や病害虫からの保護などの形態への人間と関係した何世代にもわたる作物の適応. 栽培種が自然界で生存する能力を失う程度にまで作物の適応は起こり得る.
Cross-pollination (他家授粉)	他個体やクローンの柱頭への花粉の移動.
Cultivar (栽培品種)	選抜育種によって作出される植物の品種. (cultivated varietyとも).
Cytology (細胞学)	細胞の構造, 機能, 生活史を扱う生物学の部門.
Deforestation (森林破壊)	一般的には人間活動によって森林の樹木が減少したり, 存在しなくなる状況. 環境の変化によって起こることもある.
Disease (病気)	生物要因や非生物要因によって引き起こされる生物個体と環境の間の動的な相互作用における有害な変化.
Diversity (多様性)	(遺伝的またはそれ以外の) 別の形態が存在すること. (variabilityとも).
Ecology (生態学)	環境に関連づけた, 交配が可能な1つあるいは複数の生態型で構成される生物群の研究.
Ecosystem (生態系)	安定したシステムとして相互に作用し合う環境の非生物構成要素と生態学的群集の複合体である. ここでの物質交換は循環経路をたどる.
Ecotype (生態型)	自然選択の結果として起こる, 特定の生息・生育地や環境に対する種 (またはその一部) の遺伝子型反応の産物.
Elite germplasm (有望遺伝資源)	育種計画での利用のために操作された遺伝資源.
Environment (環境)	生物を取り囲み影響を与える非遺伝的要因の総体.
Epidemic (流行病・伝染病)	時間の経過とともに限定された空間で起こる病気の急速な増加.
Ex situ conservation (生息域外保存)	文字どおりの意味は「地域外」; ジーンバンクにおける種子など, 元の生息・生育地や自然の生息・生育地の外部における保存.
Evolution (進化)	子孫が祖先と異なるような生物の形態や存在方法の変化.
Evolutionary dynamics (進化動態)	集団における変化の過程, 力, 割合.
Farmers' Rights (農民の権利)	遺伝資源保存, 改良, 提供における農民, 特に起源の中心, 多様性中心に住む農民の過去, 現在, 将来の貢献から生じる権利.

Gene (遺伝子)	遺伝形式を決定する遺伝情報を能動的に伝達する基本単位。
Genebank (ジーンバンク)	種子、花粉、インビトロ培養、野外ジーンバンクの場合は野外で生育する植物の形態で遺伝資源が保存されている貯蔵施設。
Genecology (種生態学)	生息・生育地に関連づけた 集団 遺伝学の研究。
Genepool (遺伝子プール)	ある時点における、生物を有性生殖させる 集団 の遺伝子構成全体での記号化されたすべての遺伝情報。
Genetic code (遺伝暗号, 遺伝コード)	特定のアミノ酸配列によってタンパク質を合成するために遺伝情報が使われるシステム。
Genetic diversity (遺伝的多様性)	集団 や 種 に存在する 遺伝的変異 の総量。
Genetic erosion (遺伝的侵食)	時間の経過とともに起こる同種 集団 内の遺伝的多様性の緩やかな消失；人間の介入や環境変化などによる 種 の遺伝的基盤の減少。
Genetic resources (遺伝資源)	現実的価値や潜在的価値のある有用形質を含む動植物や他の生物の生殖質（生殖細胞）。
Genetics (遺伝学)	遺伝の科学； 遺伝子 の研究。
Genetic stock (遺伝材料)	特定の 遺伝子 を持つとされる 品種 や 系統 。
Genetic variation (遺伝的変異)	環境要因による変化と区別した、 遺伝子 の変化によって起こる 遺伝的変化 。
Genome (ゲノム)	すべての染色体対のどちらか一方のみの一セットによって運ばれる全 遺伝子 の総称。
Genotype (遺伝子型)	1. 生物の 遺伝子 構成。 2. 類似した 遺伝子 構成を持つ生物グループ。
Germplasm (生殖質)	遺伝 の物質的基礎を成し、生殖細胞によってある世代から次世代へと伝えられる 遺伝物質 。
Germplasm collection (遺伝資源コレクション)	1つの 種 や2つ以上の 種 の 遺伝子 型、 遺伝子 ライブラリー、 対立遺伝子 のコレクション。
Habitat (生息地, 生育地)	生物や 群集 が生息・生育する特定の場所。ここでは他の生物や 環境 との相互作用が起こる。
Heredity (遺伝)	生物のある世代から次世代への 遺伝形質 の伝達。
Host (宿主, 寄主)	pathogen (病原体) の項を参照
Hybrid (雑種)	遺伝的に異種である親同士の後代。
<i>In situ</i> conservation (生息域内保存)	UNCED生物多様性条約による定義： 生態系 および自然の生息・生育地を保全し、ならびに存続可能な 種 の 集団 を自然の生息・生育環境において維持しおよび回復することをいい、飼育 種 又は栽培 種 については、存続可能な 種 の 集団 を当該飼育 種 又は栽培 種 が特有の性質を得た環境において維持しおよび回復することをいう。
<i>In vitro</i> (試験管内で〈インビトロ〉)	「ガラス容器の中で」。この用語は一般的に生物の体から分離した状態で起こる生物学的プロセスに用いられる。また実験室内に保管されている生物の一部分または生物そ

のものコレクション。(反対語はin vivo.)

Intellectual Property Protection (IPP) (知的財産権保護)	特許権, 著作権, 育成者権などの法的手段による発明品の保護.
Landrace (地方品種)	現地の環境条件に適応する農民が作り出した作物の栽培品種.
Locus (遺伝子座)	「場所」. この用語は一般的に染色体上に占める遺伝子の位置を示す.
Monoculture (単一栽培)	一地域で単一の植物種を栽培すること. 一般的には毎年栽培される同じタイプの作物.
Parasite (寄生者)	必要な栄養のすべてを収奪するが逆に何の利益も与えずに生きている他種生物(宿主)の体内や体表面で生活する生物.
Passport data (パスポートデータ)	収集時に記録される, サンプルや標本, 収集場所, 日時, その他のデータについての情報.
Patent (特許)	発明者に対して, 発明の公開の代償として, 一定期間, その発明を利用する独占権を与える法的手段.
Pathogen (病原体)	他種生物(宿主)に病気を引き起こすことができる生物.
Pest (有害生物)	植物や植物生産物に有害なあらゆる形態の動植物やあらゆる病原体.
Perennial (多年生植物)	3年以上多くは多年にわたって生存する植物. 多くの花は一年生である.
Phenotype (表現型)	生物の観察可能な形質. 類似の外見をした集団を示すのに使われるが, 必ずしも同一の遺伝子型であるとは限らない.
Plant Breeders' Rights (育成者権)	植物品種の育成者にそれを一定期間販売する独占権を与える法的手段. このような法律で保護された品種を他者が新たな品種を育成するのに使用することができる.
Plant breeding (植物育種)	人間のニーズに合う個体, 栽培品種, 品種を開発する遺伝の法則の応用と実践. Plant genetic resources (植物遺伝資源) 現在と将来の世代の人のための資源として価値のある, 作物の近代栽培品種, 地方品種, 近縁野生種を含む植物遺伝素材.
Polygene (ポリジーン)	量的形質における変異の遺伝子構成要素に関与する多数の遺伝子. それぞれの遺伝子は表現型に対してごく微弱な影響を及ぼす.
Population (集団)	遺伝学において: 共通の遺伝子プールを共有し交配する可能性がある複数個体のまとまり.
Progeny (後代)	子孫.
Pulse (豆類)	エンドウ, インゲン, レンズマメなど食用のマメ科植物種子.
Pyramiding (ピラミディング)	ある(遺伝的)背景に対するいくつかの遺伝子の戻し交配.
Recalcitrant seed (難貯蔵性種子)	乾燥させることができないことから, 損傷させずに低温貯

Sample (サンプル, 標本)	蔵できない種子。 大規模 集団 から抽出し、代表とすることを目的とした少数の観察結果や個体。
Species (種)	実際に交配したり、交配する可能性のある自然 集団 のまとまりで、共通した形質を示し、通常は他のこのようなまとまりと生殖的に隔離されている。
Strain (系統)	共通の起源を持つ集団；一般的に 品種 よりも狭く定義されたグループ。
Susceptibility (感受性)	宿主・寄主植物が 病原体 や 有害生物 の侵入を抑制したり遅らせたり不利な 環境 条件に耐えたりすることができないこと。
Variability (変異性)	変わることができる状態。つまり形質、形態、性質を変化させることができること。
Variety (品種)	亜種の下位区分。
Wild relative (近縁野生種)	栽培化されていない作物近縁種。

西日本農業研究センター研究資料 第13号

平成29年 3月31日 印刷

平成29年 3月31日 発行

発行所 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構
西日本農業研究センター

〒721-8514 広島県福山市西深津町 6-12-1

発行者 竹中 重仁

印刷所 株式会社デルタプリント

〒732-0802 広島市南区大州 2丁目12-15

本研究資料から転載・複製する場合は、西日本農業研究センターの許可を得て下さい。
第12号までは、近畿中国四国農業研究センター研究資料として刊行しました。

農研機構は、国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネーム（通称）です。