

平成12年度
植物遺伝資源収集・保存調査報告書
－トルコ・ブルガリア－

平成12年9月

国際協力事業団

序 文

近年開発途上国では、農業生産増大等の観点から新品種育成の関心がますます高まってきており、育種材料としての植物遺伝資源の収集・評価及び保存に対する関心が高まりつつある一方で、地域開発による大規模な森林伐採等により熱帯林の減少及び砂漠化が急速に進み、自然生態系の変化等に伴う野生種あるいは在来種の絶滅、喪失が加速的に進みつつあります。

このため植物遺伝資源の収集・保存が急務となっていますが、途上国においては当該分野の技術者及び研究者が不足している現状にあり、これらの国に対する協力はますます重要となっています。

このような背景の下、植物遺伝資源分野における技術協力の可能性及び必要性を検討することを目的として、中近東・東欧地域において気象的、地理的な諸条件が変化に富み、自生植物に多様性が見られ遺伝資源の宝庫として知られるトルコ及びブルガリアを調査対象国として選定し、平成12年7月18日から8月3日の17日間にわたり、農林水産省農業生物資源研究所遺伝資源第二部長・大野清春氏を団長とする「植物遺伝資源収集・保存調査団」を現地に派遣しました。

本報告書はこの調査結果を取りまとめたものであり、今後この分野の協力を携わる関係者の参考となれば幸いです。

最後に、本調査の実施にあたりご協力いただいたトルコ及びブルガリアの政府関係機関、現地日本大使館、外務省、農林水産省の関係各位に深く謝意を表すものです。

平成12年9月

国際協力事業団

理事 後藤 洋

トルコ共和国地図



ブルガリア共和国地図



訪問先一覧

トルコ

中央作物研究所 Central Research Institute For Field Crops, MARA
エーゲ農業研究所 Aegean Agricultural Research Institute, MARA
(M A R A : Ministry of Agriculture and Rural Affairs 農業村落省)

アンカラ大学農学部 Ankara University (Dpt. of Field Crops, Faculty of Agriculture)
エーゲ大学生物学部 Ege University (Dept. of Biology, Faculty of Science)

Tubitak 研究所 Tubitak Marmara Reseach Center, Genetic Engeneering & Biotechnology Research Instutute

ブルガリア

経済省 Ministry of Economy
農林省 Ministry of Agriculture and Forestry
環境省自然保護局 National Nature Protection Service, Ministry of Environment and water

国家農業科学センター National Center for Agrarian Sciences
遺伝子工学研究所 Institute of Genetic Engineering
植物遺伝資源研究所 Institute for (Introduction and) Plant Genetic Resources
果樹研究所 Fruit Growing Institute
野菜穀物研究所 Institute of Vegetable Crop
バラ香料薬用植物研究所 Research Institute for Rose, Aromatic and Medical Plants

ブルガリア科学アカデミー Bulgarian Academy of Science
遺伝学研究所 Institute of Genetics
植物生理学研究所 Institute of Plant Physiology



1.トルコ・中央作物研究所
ジーンバンク 聞き取り調査



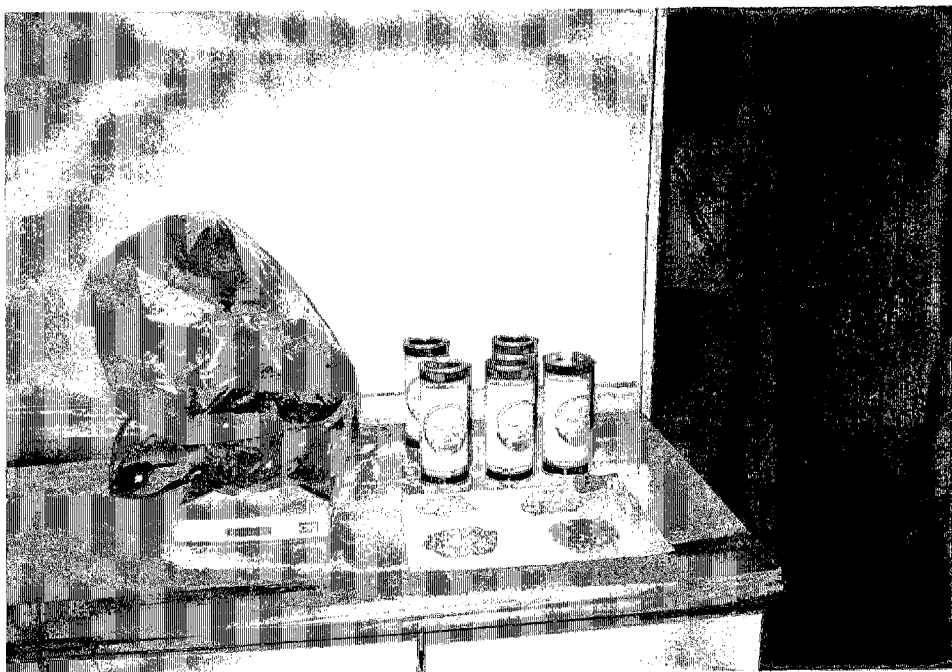
2.トルコ・中央作物研究所
ジーンバンク 標本調査



3.トルコ・中央作物研究所
ジーンバンク 前景



4.トルコ・アンカラ大学農学部
Osman Tusum ジーンバンク



5.トルコ・アンカラ大学農学部
Osman Tusum ジーンバンク
保存種子



6.トルコ・アンカラ大学農学部
Osman Tusum ジーンバンク
種子保存庫

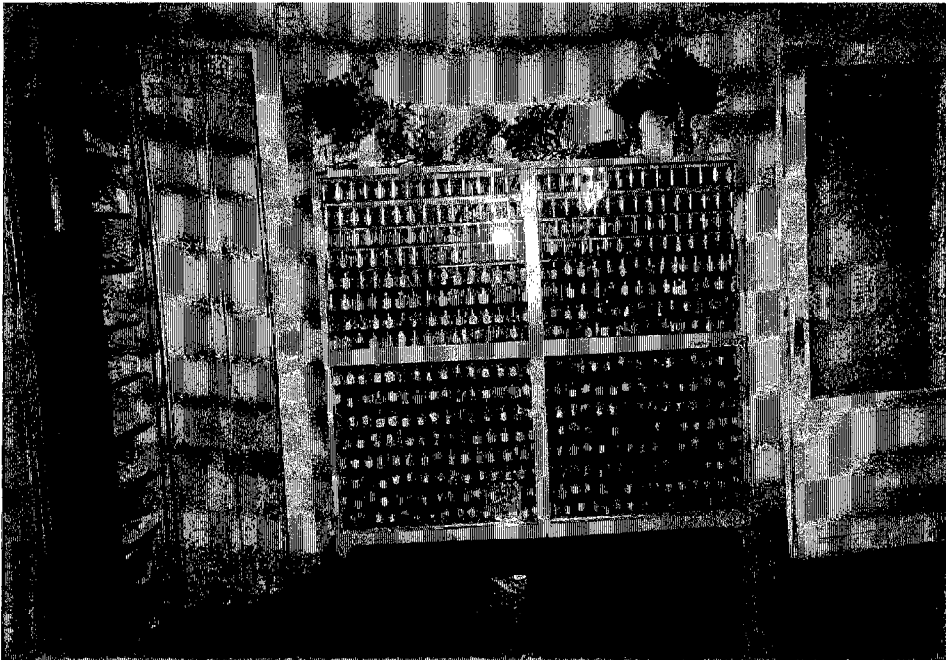


7.トルコ・エーゲ農業研究所
聞き取り調査

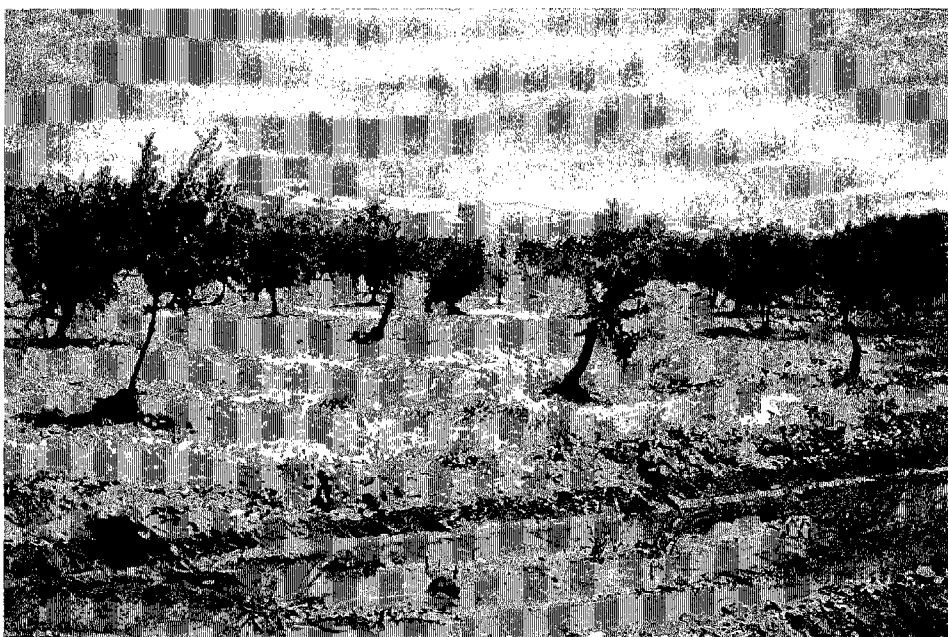
8.トルコ・エーゲ農業研究所
研究室



9.トルコ・エーゲ農業研究所
保存種子



10.トルコ・エーゲ農業研究所
場外園場





11.ブルガリア・遺伝子工学研究所
研究室



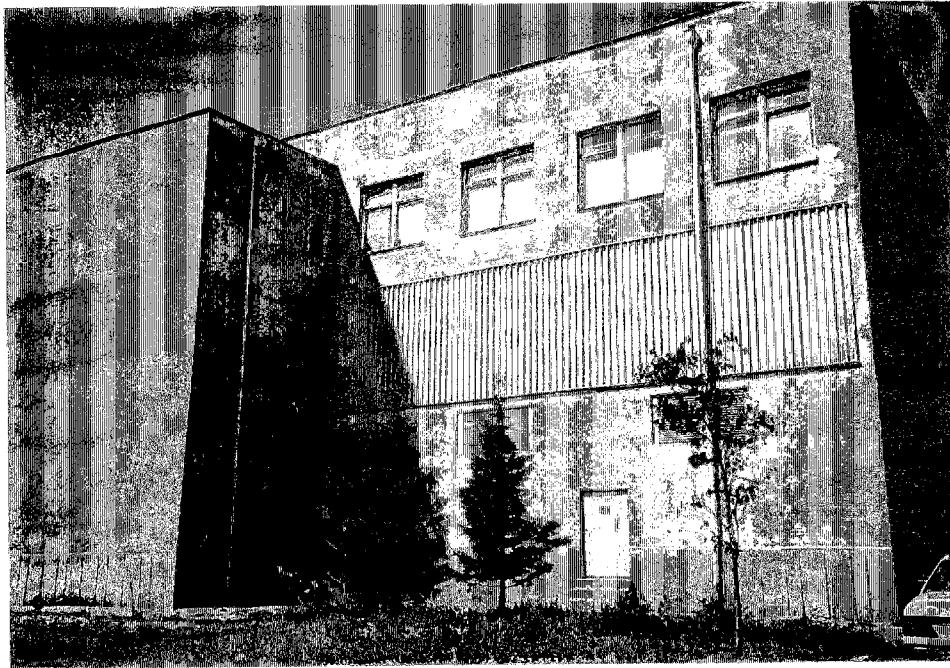
12.ブルガリア・遺伝子工学研究所
実験室



13.ブルガリア・遺伝子工学研究所
試験地



14.ブルガリア・植物遺伝資源研究所
前景



15.ブルガリア・植物遺伝資源研究所
ジーンバンク



16.ブルガリア・植物遺伝資源研究所
ジーンバンク内保存庫

目 次

序 文
地 図
訪問先一覧
写 真

第1章 遺伝資源収集・保存調査団の派遣	1
1 - 1 派遣の経緯と目的	1
1 - 2 調査団の構成	1
1 - 3 調査日程	2
1 - 4 主要面談者	3
第2章 調査結果の要約	7
2 - 1 遺伝資源協力の重要性	7
2 - 2 国家農業政策との整合性	7
2 - 3 先方の受入体制	8
2 - 4 提 言	8
第3章 調査結果（トルコ）.....	9
3 - 1 農業の現状及び農業政策等	9
3 - 2 遺伝資源分野の概況	11
3 - 3 遺伝資源関係機関の状況	13
3 - 4 遺伝資源分野における協力の可能性	15
3 - 4 - 1 協力の必要な事項及び相手側の意向	15
3 - 4 - 2 今後の日本の協力の可能性	16
第4章 調査結果（ブルガリア）.....	18
4 - 1 農業の現状及び農業政策等	18
4 - 2 遺伝資源分野の概況	20
4 - 3 遺伝資源関係機関の状況	21
4 - 4 遺伝資源分野における協力の可能性	26
4 - 4 - 1 協力の必要な事項及び相手側の意向	26

4 - 4 - 2	今後の協力の可能性	27
4 - 4 - 3	プロジェクト方式技術協力実施の可能性	28

付属資料

資料1	ブルガリア「Institution and Capacity Building」.....	33
資料2	ブルガリア 遺伝子工学研究所 要望内容	43

第1章 遺伝資源収集・保存調査団の派遣

1-1 派遣の経緯と目的

農業開発の進展に伴い、栽培作物の均一化等による品種多様性の喪失（genetic erosion）が進行している。一方で、気象の変動、病害虫の蔓延など将来の不測の事態に備え、あるいは近年めざましい進歩を見せているバイオテクノロジー技術による将来的な安定多収品種育成を図るため、これに対応し得る植物遺伝資源の喪失を未然に防止するための活動は今後の農業開発に極めて重要となってきた。特に、植物遺伝資源が少ない我が国においては、遺伝資源の保存を進め、それらの特性把握に努めることは、今後の品種改良等においても極めて有益である。

一方、遺伝資源は1度滅失すると2度と獲得できないにもかかわらず、遺伝資源の保存それ自体は直接的な経済的利益を生み出さないことから、開発途上国にとっては保存対策等を積極的に実施する動機に欠けるところがあり、我が国への技術協力要請にあたっては、高い優先順位がつけられなかったりするなどの問題もみられる。我が国は「生物多様性保全条約」に署名しており、遺伝資源保全のための活動に積極的に取り組んでいるほか、政府開発援助（ODA）の一環として開発途上国の遺伝資源の保存、評価、活用等に対する協力を実施してきており、プロジェクト方式技術協力等による開発途上国の遺伝資源研究体制の強化に対する協力も推進しているところである。

また他方で、最近その国にあった作物（果樹、園芸作物も含む）の改良そのものを目的とした育種関連プロジェクトが増加してきている。その材料となる遺伝資源を広く求めなければ飛躍的な改良は望めないことから、遺伝資源を適正に評価し保存していくことが重要となっている。

このため、遺伝資源分野における潜在的協力ニーズを把握するとともに、これを踏まえて同分野での我が国が各国で行っている協力を一層効果的に活用するためにも、開発途上国の遺伝資源に係る研究機関等の活動状況に関する基礎的情報を収集・分析することが必要である。

トルコ、ブルガリアを中心とした地域は、麦類、豆類から果樹に至るまで多様な原種植物が存在する植物遺伝資源の宝庫である。そこで本調査団は、トルコ、ブルガリアを対象として、両国における遺伝資源の研究・保全に関する活動の現状や問題点、研究機関の設置状況や具体的な活動内容及び当該分野の技術レベルについて調査し情報収集を行うとともに、それらの調査結果を踏まえ、両国に対する協力の可能性並びに必要性を検討するものである。

1-2 調査団の構成

(1) 総括 / 遺伝資源研究

大野 清春 農林水産省農業生物資源研究所 遺伝資源第二部長

(2) 遺伝資源研究

西川 芳昭 久留米大学経済学部 助教授

(3) 研究行政協力

反町 俊哉 農林水産省技術会議事務局国際協力課技術協力係長

(4) 技術協力

窪田 睦子 国際協力事業団農業開発協力部計画課職員

1 - 3 調査日程

日順	月日	曜日	旅 程	調 査 内 容
1	7 / 18	火	東京 JL459 / 13:10 19:45 イスタンブール TK152 / 21:05 アンカラ 22:05	移動、アンカラ泊
2	19	水	アンカラ	J I C A 事務所打合せ、日本大使館表敬 Central Research Institute for Field Crops
3	20	木	アンカラ	Ankara University
4	21	金	アンカラ TK382 / 08:20 イズミール 09:30	Aegean Agriculture Research institute (Plant Genetic Resources Research In.)
5	22	土	イズミール	国内打合せ、資料整理
6	23	日	イズミール	国内打合せ、資料整理
7	24	月	イズミール TK327 / 16:35 イスタンブール 18:15	Ege University Department of Biology (Faculty of Science) 現地調査、打合せ
8	25	火	イスタンブール	TUBITAK Marmara Research Center Genetic Engineering & Bio- technology R.I.
9	26	水	イスタンブール TK1427 / 17:05 ソフィア 18:15	ソフィア泊
10	27	木	ソフィア	J I C A 事務所打合せ、日本大使館表敬経済省、農業林業省 Institute of Genetic Engineering
11	28	金	ソフィア プロブディフ	Institute for Introduction and Plant Genetic Resources Fruit Growing Institute Institute of Vegetable Crop
12	29	土	プロブディフ カザンラック ソフィア	Research Institute for Rose, Aromatic and Medical Plants
13	30	日	ソフィア	国内打合せ
14	31	月	ソフィア	National Centre for Agrarian Science 環境省
				Bulgarian Academy of Science Institute of Genetics Institute of Plant Physiology
15	8 / 1	火	ソフィア LH3455 / 15:00 フランクフルト 16:35	発酵乳製品開発プロジェクト視察 大使館、J I C A 事務所報告 移動、フランクフルト泊
16	2	水	フランクフルト JL428 / 20:00 JL408 / 20:50	(G T Z 訪問) 移動、機中泊
17	3	木	14:45 大阪 14:55 東京	帰 国

1 - 4 主要面談者

(1) トルコ

1) J I C A 事務所

米林 達郎	所 長
小池 誠一	次 長

2) 在トルコ日本国大使館

竹中 繁雄	特命全権大使
寺尾 和彦	一等書記官
河南 正幸	二等書記官

3) Central Research Institute For Field Crops, MARA

Dr. Huseyin TOSUN	Director
Dr. Aydan OTTEKIN	Deputy Director
Mr. A. HORAN	
Ms. B. GOCMEN	Biotechnology Laboratory

4) Ankara University (Dpt. of Field Crops, Faculty of Agriculture)

Dr. Celel ER	Head of Department (Field Crops)
Dr. H. Yavuz EMEKL	Director, Dept. of PGR
Dr. Sebahattin OZCAN	Assoc. Professor (Biotech. F.C.)
Dr. Bilal GURBUZ	Assoc. Professor (Medical & Aromatic Plants)
Mr. Tugrul SAYIN	Research Assistant (PGR)

5) Ege University (Dept. of Biology, Faculty of Science)

Dr. Ismail Turkan	Dean
Dr. Okan Acar	Biology Dept.
Mr. Koksal KUGUKAKYUZ	Biology Dept.

6) Acgeau Agricultural Research Institute, MARA

Dr. A. Ertug Firat	Director
Dr. Nevin Aclkgoz	Deputy Director
Dr. Ayfer Tan	Deputy Director (National Coordinator of PGR)

7) Marmara Reseach Center, Genetic Engeneering & Biotechnology Research Instutute

Dr. Beyazit Cirakoglu	Proffessor
Dr. Nermin Gozubevmizi	Head, Plant Biotechnology Section
Dr. Abdulrezzak Memon	Proffessor of Molecular Biology
Ms. Zelihe Ipekai	(PhD Student) Research Assistant

(2) ブルガリア

1) 在ブルガリア日本国大使館

松岡 建志	一等書記官
-------	-------

2) J I C A ブルガリア駐在員事務所

山崎 昇	所 長
長井 健	

3) Ministry of Economy

BOGDANA VATASHKA	Chief Expert
Radoslav STANOLOV	Senior Expert
船橋 学	派遣専門家

4) Ministry of Agriculture and Forestry

ANDRIANA SUKOVA-TOSHEVA	Deputy Minister
ZVETCO GEORGIEV	Head, Plant growing Dept.
GEORGI NEDIALKOV	Chief, Int. Business Coutracts Div.

5) Institute of Genetic Engineering

ATANAS ATANASSOV	Director
D. Djilianov	
N. Christov	
I. ATANASOV	
ELENA I. MARINOVA	

6) Institute for Introduction and Plant Genetic Resources

Sigka Stoyanova	Dsc. Momager Seed Gene bank
Zapryanke Popove	Ph.D. Curator Barley and Dur Wheat Collections
Vesselin Sevov	Curator of maize collection
Kolio Kolev	Curator of wheat collection
Yovka Pejкова	Small fruits, Strawberries Raspberries
Tzvetelina Stoilova	Curator of legume grain
Ivan Alexiev	Curator of sorghum, millet, peanut
Mara Sabeva	Biochemist
Yana Guteva	Curator of forage legumes
Totka Todorovor	pepper, pumokin
Plamena Kitchova	Ph.D.
Kava Varvanova	Curator of medicinal and ornamental plants
Dimiteia Dimitrova	Plant tissue culture
Stefer Neykov	Curator of vegetable, cucumber(cucuniss), onion, cabage, lettuce
Dimitar Dobrev	phytopatology laboratory
Ruska Rusevo	Plant tissue laboratory

7) Fruit Growing Institute

Vassiliy Djouvinov	Director
Arguir JIVONDOV	Resaerch Associate
Petya Gercheva	Resaerch Associate

8) Institute of Vegetable Crop

Ivan B. Poryazov	Director
Velichka Rodeva	Leader, Biotechnology
Galima Antonova	Breeder of cabbage
Daniela Ganeva	Breeder of tomatoe
Emiliya Nacheva	Breeder of potato
Malia Alexandrova	Breeder of cucumber

9) Research Institute for Rose, Aromatic and Medical Plants

Georgi N. Chaoushev	Manager
Julia G. Mihailova	Chief Assistant

10) National Center for Agrarian Sciences

Tsvetan D. TSVETKOV	President
Alexi STOYKOV	Executive Director
Totka MITOVA-TRIFONOVA	Deputy Executive Director
Ginka KIROVA	Head, Dpt. for International Cooperation
Kostadin Gecheff	Scientific Secretary

11) National Nature Protection Service, Ministry of Environment and water

Hristo Bojinov	Director
Maria Karadimova	Expert

12) Bulgarian Academy of Science

Naum Yakimov	Chief Scientific Secretary General
Stefan Daskalov	Scientific Secretary
Emanuil Karanov	Scientific Secretary
Alexander Popov	Scientific Secretary

13) Institute of Genetics

Stefan Daskalov	Deputy Director
Nedyalka Zagorska	Head, Cell and Tissue Culture
Atanas Mehandjiev	Head, Experimental Mutagenesis
Violete Sotirova	Head, Immurogenetics
Bistra Atanaassova	Head, Heterosis

14) Institute of Plant Physiology

Emanuil Karanov	Director
Vera Alexieva	Head, Regulation of Plant Growth and Development
Klimentina Demirevska	Head, Photosynthesis
Sevda Furnadznieva	Head, Experimental algology

第2章 調査結果の要約

2 - 1 遺伝資源協力の重要性

遺伝資源は 食料その他の農業生産の向上を図るための遺伝子プール、 人類生存の永続性を図るための環境保全、 生物学など科学研究の素材及び新たな生物産業への素材の役割を担う人類の貴重な財産である。そこで、現在及び将来にわたって人類が継続的にその利用が図れるように対応していく必要がある。多種多様な遺伝資源は地球上に広範に存在したり、また、地理的に局在している場合もある。このような遺伝資源の特性を受け、農業生産の向上のため遺伝資源は人類共通の財産という考えに基づき、「植物遺伝資源に関する国際的申し合わせ」を国際食糧農業機関（FAO）は行ってきたところである。しかしながら、1993年の生物多様性条約の締結、発効により遺伝資源は原産国が主権的権利を有するものとして、遺伝資源の利用から生ずる利益の公正かつ衡平な配分の必要な知的財産として位置づけられるものとなった。遺伝資源にかかわる技術協力もこの点を配慮して進める必要がある。

トルコ及びブルガリアにおいても遺伝資源は、種々の要因で近年急速に滅失しつつあり、収集・保存の急がれるものもあるが、両国とも、それぞれ約5万点のコレクションを保有するジーンバンクが整備されている。

生物多様性条約の下では遺伝資源を含む多様性の存在そのものに価値があるとする見解も有力であり、保存そのものに意義が認められている。しかしながら、農業・食料のための遺伝資源を考えるとときには、遺伝資源の利用促進が図られなければならない。すなわち、農業生産の向上のためには、単に収集・保存しているだけでは何ら農業生産に貢献するものではなく、それを利用して新しい品種を育成することにより、初めてその有用性が発揮されることとなる。このような新品種の育成に利用するためには、遺伝資源の特性を的確に評価することが必須である。すなわち、ある遺伝資源が本質的にどのような重要な特性を保有しているかについての迅速かつ正確な評価なくしては有効に利用し得ない。そのためには最先端の技術の利用も含めた効率的な評価技術の確立を図り、育種素材として育種分野への提供等効率的な農業生産の向上へと展開させることが、遺伝資源にかかわる技術協力として重要である。幸い、トルコ及びブルガリアの両国においては、最先端の遺伝資源評価技術の導入も含めた技術協力についても受入れの基盤があるため比較的短期間で達成できることが期待される。

2 - 2 国家農業政策との整合性

(1) トルコ

トルコにおいては、第7次5か年計画に基づく農業政策において、生産性の向上及び作物の多様化を生産政策の柱としており、遺伝資源にかかわる技術協力は、遺伝資源の評価、並びに

利用への展開に伴い、新品種の効率的育成による生産性の向上にかかわる成果として、国家農業政策に密接な整合性があり、その推進に大きく貢献し得るものである。

(2) ブルガリア

ブルガリアにおいては、農業生産の向上と国内市場の需要を満たす、農業生産の向上にかかわる政策を柱として推進している。ブルガリアにおいてもトルコと同様に遺伝資源にかかわる技術協力は、国家農業政策に強い整合性を有しており、その推進に大きく貢献できる。

2 - 3 先方の受入体制

(1) トルコ

トルコにおいては、訪問した研究機関がいずれも技術協力を前向きであり、そのため、トルコ側の受入体制とその協力機関についての特定はしていない。しかしながら、協力の形態として、農業村落省（以降M A R Aと表記）傘下の試験場を主たる受入機関として大学及びTUBITAK研究所との連携による技術協力の推進、大学をベースにして試験場及びTUBITAK研究所との連携の基に技術協力を推進、TUBITAK研究所をベースにして試験場及び大学との連携の基に技術協力の推進を図ることが可能である。

(2) ブルガリア

ブルガリアにおいても訪問した研究機関は技術協力を積極的であった。特に遺伝子工学研究所及び植物遺伝資源研究所は積極的であり、技術協力の受け皿になり得ると考えられる。前者においては技術協力受入れの基盤も十分であると認められたが、後者においてはかなりのテコ入れが前提となる。両研究機関の上部組織である国家農業科学センターも技術協力を極めて前向きの姿勢であり、調整能力を有しているので技術協力の推進にあたっては本機関との間で調整を進めていくことが望ましい。

2 - 4 提言

ブルガリア、及びトルコに対しての基礎調査の結果、当該国の現状、研究機関の希望及び受入体制の状況から、遺伝資源にかかわる技術協力の実施についての具体的方策について速やかに検討を進めることが望ましい。

特にブルガリアについては、遺伝子工学研究所から非公式の協力要請がなされており、上記でも述べたように農業科学センターの下で植物遺伝資源研究所との連携を諮ったうえで遺伝資源の生化学的/分子レベルでの評価を中心とした総合的な研究技術向上のためのプロジェクト形成を進めることが望ましいと考えられる。

第3章 調査結果（トルコ）

3 - 1 農業の現状及び農業政策等

(1) 概 要

トルコ共和国の国土面積は77万9,452km²で、やや長方形に似た形をしており、東西約1,600km、南北650kmで、大部分(97%)はアジア側のアナトリア半島からなっており、残り(3%)のトラキア地方がボスポラス海峡を挟んでヨーロッパ大陸にある。なお、トルコ全土の平均海拔は1,130mである。

気候は変化に富んでおり、地理学的位置及び地形条件から、地中海気候区、黒海気候区、アナトリア高原気候区及び東南部高原気候区に分けられる。

このように変化に富む地形、気候から高い農業生産性と多種多様な生産をもたらしており、農業生産の対GNP占有率は14.2%(1997年)であり工業、商業に次ぐ。

総就業人口は2,082万人(1997年)で、農林水産業従事者は822万人であり39.5%を占める。

(2) 主要農産物

1) 小 麦

小麦はトルコの最も主要な作物であり、934万haで栽培されており1,865万tの生産量がある。主産地は中央アナトリア高原であるがほかの地域でも広く栽培されている。品種の改良、肥料の投入、灌漑施設の改善等により反収は増加してきたが、依然として天候に依存する度合いも多く、収量変動が大きい。

2) 大 麦

大麦は370万haで栽培されており、生産量は820万tである。主に家畜飼料として消費される。

3) ヒヨコマメ

ヒヨコマメは主要な輸出産品である。主産地は海岸地方であり早い時期に地中海、エーゲ海から、次いでマルマラ海、黒海のものが出回る。栽培面積は72万haであり、72万tの生産量がある。

4) オリーブ

オリーブの木は、トルコに8,000万本以上あるが生産量は年ごとに変動が大きい。国内消費も増加しており、国際市場も育っていることから、栽培が奨励されている。

5) ブドウ

トルコはブドウの主要生産国のひとつである。産地はマルマラ地方、エーゲ海及び地中海地方に集中している。55万haで栽培されており、生産量は370万tあるが面積は減少して

きている。

6) その他

その他、オレンジ、茶、ヘーゼルナッツなどが栽培されている。ヘーゼルナッツは、世界的な生産国であり栽培面積も増加している。

(3) 農業政策

1) 生産政策

第7次5か年計画(1996年～2000年)によれば農業政策の主目的は、下記のとおりである。

- (ア) 農業分野の成長率の確保
- (イ) 生産性の向上及び作物の多様化
- (ウ) 国民の栄養摂取レベルの向上
- (エ) 農家の生活レベルの向上
- (オ) 失業率の低下
- (カ) 農村部からの人口流出の抑制及び部門間の収入の均衡化
- (キ) 農業構造改革及び生産基盤の合理的利用

2) 価格決定メカニズム

政府による価格決定メカニズムは、投入コスト、海外も含めた市場価格、在庫状況、需給状況を勘案し決定される。穀物公社などの買入機関のほかに、国家計画庁、財務庁も独自の調査を行い、それぞれが価格を算出し、国家最高評議会で協議・調整のうえ、政府買入価格が決定される。

3) 価格支持政策

価格支持は穀物公社や砂糖公社などの国営企業と農業信用組合連合が行っている。1997年に価格支持の対象になった作物は、小麦、大麦、オーツムギ、メイズである。政府は価格支持政策から農家の直接所得保証に政策を転換する意思を有しており1999年7月には世界銀行調査団が来土し、アンカラ周辺において新政策のモデルプロジェクトを開始する等具体的な検討を開始している。農業政策の改革は、政府による構造改革のなかでも主要課題のひとつとなっている。

4) 農業補助金

農業補助金は、大きく分けて価格支持、投入材、信用事業向けに行われている。国営企業等の買入機関に対して購入費用が手当てされる。投入材に対する補助金の大半は肥料購入のためにあてられるが、この場合、農家に対する恩恵よりも流通段階の業者が利することになるとして、今後は直接農家が利益を得られるような方向に政策を転換していく方針である。

信用事業は国営農業銀行がその大半を行っているが、農業銀行に対して調達金利と貸出金利の差分について政府が補助している。

5) 貿易政策

1996年1月から欧州連合(EU)関税同盟に加入しているが、一部の農業加工品を除いて関税同盟の対象外となっている。トルコは自国の農業政策をEU共通農業政策に適合させる意思を有しているものの、EUとは農業構造が大きく違うことから、具体的な進展はあまりない。

輸入関税は国内生産者保護の観点から設定されており、1997年7月には穀類の関税率の引き上げを行った。また、牛肉及び牛については1987年より輸入を禁止している。

3 - 2 遺伝資源分野の概況

トルコはその地質、地形、気候の多様性のゆえに植物種の多様性が知られている。バビロフの提唱した栽培植物センターのうちの近東及び地中海地域の2地域がトルコを含んでいる。トルコには8,745種の維管束植物が知られており、そのうち2,763種は固有種である。これらの多様な植物種及び遺伝資源は世界の多くの地域、特に温帯地域の農業及び食料のために利用されている。特にアナトリア高地はヨーロッパとアジアの架け橋に位置し、古代からの交易のルートになったことからそれぞれの地域の植物が分布地域を拡大する際の通り道にもなっていた。植物地理上の分類ではトルコには3つの異なる地域が存在する。ユーロ=シベリア地域はトルコの北部からアナトリア地域に広がり、地中海地域はその名のとおりに地中海沿岸に沿って長く細く広がっている。イラノ=テュラニアン地域はトルコの大きな部分を占め中央及び東部アナトリアに広がっている。草本及び亜低木の種が質量ともに豊富であるが、その経済的価値が必ずしも十分に研究されていないために分類も十分には研究されていない。

また、トルコにはいくつかの樹種及び栽培植物の近縁野生種(小麦、大麦、レンズマメ、チックピー、リンゴ、ナシ、サクランボ、クルミ、クリ、ピスタチオ等)の遺伝子センターが存在する。これらの種はその経済的な価値から作物(穀物、工芸作物、豆類、飼料作物)、園芸作物(野菜、果樹、ornamental)、薬用・香料作物及び森林樹種に分類されている。

作物に限ってみると、6種の小麦近縁野生種、8種の大麦、4種のライムギ、6種のカラスムギが存在し、さらに9種のチックピーの近縁野生種が存在している。トルコはステップ性の植生が一般的となっているが、この植生はこれまでの多くの文明による自然に対する人間の活動の結果として捉えられる。特に1950年代からは開発などの圧力により植物の多様性はその許容力を超える開発の圧力にさらされており、その保全はこれまで以上に重要な問題となっている。主な圧力は、農業活動、工業化、都市化、道路・ダムの建設、植物の採取、林業活動及び観光である。これらの活動によって生息地が分断化されてくることがもっとも大きな問題と考えられる。

国際自然保護連合（IUCN）によるレッドデータブックでは、固有種のうち8種が絶滅、46種が絶滅危機にあり、183種が被害を受けやすい状況（vulnerable）、1,701種が希少（rare）な状態にあった。トルコの憲法63条では歴史的、文化的、自然的価値及び資源を保護し、人々が行う保全を支持することが謳われている。さらに、文化及び自然価値保護のための法律、環境法、国立公園法などの法整備も行われてきた。

自然資源の保全は主として農業村落省及び林業省が主管している。農業村落省の下で、エーゲ農業研究所が特にEx-situ（生息地外保全）の中心機関となって、中央作物研究所をはじめとする地域農業試験場と連携しながら植物の遺伝的多様性の保全を行っている。環境省環境保護局、文化省文化自然資源保護局や地方政府も自然資源の保全に関する研究に関与しているが必ずしも植物遺伝資源の保全には直接関係していない。

具体的な保全事業は作物研究導入センターの設立によって始められ、トルコ政府とFAOとの合意に基づき1963年以来10年にわたって遺伝資源研究が実施された。さらにスウェーデンの協力によってほかの西南アジア諸国地域の遺伝資源保全の枠組みのなかでの事業も実施されてきた。1976年に国家植物遺伝資源研究プログラムが策定され、作物研究導入センターはエーゲ農業研究所に改編され、遺伝資源研究の中心的役割を負い現在に至っている。

主要な活動は、以下のとおり。

（1）種ごとの探索・収集

穀物、工芸作物、野菜、果樹、牧草、食用豆類等を中心に毎年内容を決定して植物種ごとに探索・収集を実施している。

（2）Ex-situ 保存（生息地外保全）

シードバンクとフィールドバンクにわけてEx-situ保全を行っている。シードバンクについてはエーゲ農業研究所が中心になり、中央作物研究所でも穀物を中心に保存している。フィールドバンクは果樹、薬用植物、香料植物、ニンニクなどを13か所の研究所で保存している。

（3）増殖

収集した遺伝資源をEx-situバンクに入れる前に増殖し、また一定の劣化が見られたときにregenerationを行っている。また、ブドウなどはIn-vitroでの増殖が研究されている。

（4）キャラクタライゼーション、評価

優先種を決めてエーゲ農業研究所を中心に農業村落省傘下の研究機関、大学、その他の研究

機関が連携して評価を行っている。

(5) In-situ 保全 (生息地内保全)

エコシステムの下での種の保存を目的に実施されている。近縁野生種の保全をジーンマネジメントゾーン (GMZ) という管理地域を設定することによって行っている。この GMZ 設置のパイロットプロジェクトは世界銀行：地球環境資金制度 (GEF) のグラントで 1993 年から 1998 年まで実施され、その結果は中央作物研究所によってまとめられている。In-situ 保全は主として 3 つの機関が主管しており、一年生の作物は中央作物研究所 (特に monococcum、dicocoides)、果樹類はエーゲ農業研究所、樹木は林業省および林業研究所が担当している。

遺伝子レベルでの多様性の分析については、TUBITAK との連携も図られている。

(6) On-farm 保全

ワークショップ等を通じて住民に在来種の重要性を知らせるとともに協力を依頼しクリヤスモモの保存を実施している。在来種の農業における位置づけについてはエーゲ大学経済学部がエーゲ農業研究所に協力している。

3 - 3 遺伝資源関係機関の状況

(1) 中央作物研究所

1928年に設立された農業総合研究所を母体としており、中央アナトリア地域の農業研究と牧草畜産研究を中心に農業村落省傘下の中心的研究所に位置づけられている。75名の研究スタッフを抱えており、そのうち約30名がジーンバンクを所管している育種遺伝部に属している。トルコにおける遺伝資源研究においては、エーゲ農業研究所にある国際的なジーンバンクの補完的役割が期待されている。1987年に独自予算でジーンバンクが設立されているが、国際的レベルのバンクにしようという企ては現時点で成功していない。研究所では中央地域17県及びGAP地域(南東部8県)を中心に遺伝資源の収集を実施している。対象の種は近縁野生種、栽培種すべてであるが、特に大麦、レンズマメ、飼料作物、野生小麦に力点を置いている。1994年以来GEF資金を用いて実施されていたIn-situプロジェクトにも参画していた。ジーンバンクには3名の研究者が配属されており専門は遺伝学である。ディープフリーザーを用いた種子庫のキャパシティーは5万サンプルであるが、現在まで約5,000サンプルが貯蔵されているにすぎない。

同研究所は1998年からバイオテクノロジー研究室の整備を行っており、現在4人の研究者が小麦、大麦の遺伝資源の分析評価をアイソザイム、たんぱく質、遺伝子のそれぞれのレベルで行っている。また、ダブルハプロイドを利用した育種も手がけている。研究者はアンカラ大

学、中東工科大学生物学科と連携している。

(2) アンカラ大学

トルコにおける遺伝資源研究はアンカラ大学農学部の前身である高等農業学院の教授であった Osuman Tosun によって 1938 年に始められたとされており、1998 年に国家計画委員会の認可の下で新しいジーンバンク施設が建設された。現在約 1 万 2,000 サンプルが保存され、そのうち約 2,000 サンプルが発芽力を失っているとのことであったが、サンプルの詳細は 1987 年の資料以降まとめられておらず不明であった。ジーンバンクでは - 10 で長期保存が行われていた。将来は組織培養や超低温保存も手がけたい意向であった。農業村落省とは直接連携はしていないが、様々な委員会や研修への講師派遣などで政策策定や実施に協力を行っている。

関連して、1998 年にバイオテクノロジーセンターが設置され、トウモロコシ、バレイショ、飼料作物の耐病性、虫害抵抗性遺伝子の導入研究が行われている。また、油料作物の組織培養、薬用植物のマイクロプロパゲーションも行われている。TUBITAK との共同研究で小麦の耐干性遺伝子の分離を行っている。薬用及び香料作物はその多様性がトルコで確認されておりこの遺伝資源保全および利用についての研究が民間治療法とともに進められている。

(3) エーゲ大学理学部生物学科

約 300 名の学生、100 名の大学院生を抱える学科で、学部長でもある責任者を中心に遺伝資源の生態的特徴と実験室における多様性の評価が行われている。具体的にはアナトリア地域における brassica 属の多様性、小麦のアルミ耐性、大麦の耐干性、耐塩性、ビートの耐塩性等を分析している。農業研究所に分類を行う研究者が多いが適応性を研究している研究者がいないため、材料をエーゲ農業研究所から入手して研究を行い、結果を返している。

(4) エーゲ農業研究所

農業村落省研究総局傘下にある 56 の研究所のうちの一つでエーゲ海沿岸地域 8 県を対象とした農業研究及び植物遺伝資源に係る研究及び調整を受け持つ。研究者は 49 人 (44 人という資料もあり) で、26 人が P h D (博士課程)、11 人が M S c (修士課程) を取得している。研究所のキャンパスは 2,810ha のイズミール郊外メネメンにある本場のほか地域内 5 か所に支場がある。本場には園芸、作物、動物、養蜂の 4 研究部とジーンバンクがある。

作物部門では主に小麦、大麦、トウモロコシの育種及び飼料作物、豆類、油料作物、バレイショ、タバコ、薬用植物、香料作物の研究を行っている。園芸部門では果樹、野菜、花きの研究を行っている。また普及・応用研究プロジェクトでは情報提供、農民研修、視察等を実施している。

シードバンクは長期（ - 18 ） 中期（ 0 ） に分かれており、ワーキングコレクションは 4 で保存利用されている。種子は含水率 5 ~ 6 % に乾燥した後に、中長期保存は缶に入れられ、短期保存はアルミフویلパッケージで保存されている。原則的にデュプリケートが中央作物研究所で保管されている。発芽率は 5 年ごと（ active ） 10 年ごと（ base ） にチェックされ、 80% 以下になると regeneration が行われる。

果樹、薬用植物、香料植物等はエーゲ農業研究所を含む 13 か所の研究所で In-vivo で保存されるとともに、In-vitro での保存も研究されている。本場にある果樹の In-vivo コレクションは植物遺伝資源の教科書に必ず出てくる有名なものであるが、灌漑施設を整えて十分な管理がなされていた。

サンプルのキャラクタライゼーションは植物遺伝資源プログラムのなかで実施されているが、遺伝資源の評価は育種プログラムのなかで実施され、各育種研究所が行うことになっている。結果は年次報告書の形でエーゲ農業研究所でまとめられている。

研究所の予算は大半が農業村落省を通じて配分される国家予算で、ほかに約 10% が rolling budget と呼ばれる研究所での種苗売り上げ等の収入である。

(5) TUBITAK マルマラ研究センター

1983 年にバイオテクノロジー研究推進のために設立され、1987 年以降 N A T O プロジェクト及び U N D P プロジェクトで強化されてきた科学技術委員会傘下のバイオテクノロジーの研究機関である。現在は世界銀行の援助を受けつつ産業への直接サービスに資する応用研究ヘシフトしている。

主な研究分野は、組織培養を中心とした植物バイオテクノロジー、免疫遺伝・分子レベルの免疫・病理研究、免疫化学、酵素技術及び遺伝子クローニング等である。

植物遺伝資源との関係では、大麦を中心とした国内在来種の D N A バンクの整備（及びそのための分子マーカーの開発）、タバコモザイク耐性遺伝子の分離、輸出用木材種の大量増殖等の研究を行っている。材料はエーゲ農業研究所やアンカラ大学のコレクションから入手している。対応した研究者にはトルコ農業における重金属耐性、マルチストレス耐性の研究の重要性を強調された。

3 - 4 遺伝資源分野における協力の可能性

3 - 4 - 1 協力の必要な事項及び相手側の意向

中央作物研究所ではジーンバンクの施設改善を強く希望しており、マネジメントは十分自力でできるという判断であったが、視察した限りでは体系的な保全の体制整備が必要と思われた。

一方で、中央作物研究所は過去に国家計画委員会に J I C A への要望として専門のグループ派

遣を希望しており、この要望に対する応答がないことに不満を表明していた。これは、国家計画委員会で不採択となったと考えられる。内容的には種子クリーニング、乾燥、貯蔵、増殖、記録に関する機材の供与と種子庫建設、マネージメント、記録等の専門家派遣、育種関連を中心とした研修員の受入れからなっている。基本的な施設整備をトルコ側で行うことができればテーマを絞った協力は可能であろう。ただし、エーゲ農業研究所とのデマケは必要であり、相手側にその認識をもたせる必要がある。アンカラ大学は国内予算でジーンバンクの施設整備を実現しており、また基本的な研究設備も整っているため、農業村落省との関係が具体的になれば重要な役割を果たすものと考えられる。

エーゲ大学は面会者の研究分野が遺伝資源の評価に結びついており、またエーゲ農業研究所との地理的近さもあり、要望のある遺伝資源の評価の分野で協力を行うことは考えられる。ただし、大学の研究者として共同研究的要素を希望しており、技術協力のなかに位置づけるためには調整が必要である。エーゲ農業研究所では調査団の意図がよく理解されていなかったためか、「いつでも協力の用意がある。」という発言が中心で、日本側が研究所に何をしてほしいのかを尋ねていた。調査団の趣旨を説明したところ、「In-situ 保全との関係での遺伝資源評価について及び...」に関する協力について興味を示された。In-situ 保全については、トルコは先進国のひとつであるが、その保全された遺伝資源の分子レベル・アイソザイムレベルでの分析はまだ緒についたばかりであり、保全と評価を先端技術を用いて連携させることができれば興味深い協力になると考えられる。さらに、まだ十分に探索収集がされていない種の探索について共同で行うことについても興味を示された。

TUBITAKからは、研究者の日本への派遣や、遺伝子レベルでの研究について興味を示された。トルコの遺伝資源国家計画のなかでの位置づけが定まれば、研究インフラが整っているTUBITAKは協力を実施しやすいと考えられる。

3 - 4 - 2 今後の日本の協力の可能性

今回の調査では、残念ながら農業村落省(MARA)へのアポイント取り付けが困難であったことから、トルコ政府の農業(開発)政策における植物遺伝資源研究分野の位置づけ及び同分野に係る日本との協力に関する意向について確認できなかった。このために具体的に協力機関を特定することは不可能であるが、調査の結果下記のように3つの協力の形態及び内容の可能性が考えられる。

- 1) MARA傘下の試験場をベースに大学及びTUBITAKとの連携を図る
内容：植物遺伝資源の探索・収集及び評価
- 2) 大学をベースに試験場・TUBITAKとの連携を図る
内容：植物遺伝資源の評価

3) TUBITAK をベースに試験場・大学との連携を図る

内容：植物遺伝資源に係るバイテク先端技術を用いた評価

なお3)に関しては、植物遺伝資源分野における国際的な研究の潮流に合致したものであるが、協力内容及び意義について、JICAベースの協力となじむかどうか更なる調査が必要である。またいずれの協力を実施するにあたっては、トルコにおける植物遺伝資源に係る活動はすべてエーゲ農業研究所においてコーディネートされることとなっているため、同研究所と十分に連携を図ることが重要である。

訪問した各機関においては研究実施体制は比較的整っているが、各機関とも予算の確保に苦労しているようであった。また中央作物研究所を除いては英語による意思疎通に問題はない。上述したようにトルコ側に日本に対する協力の要請があることから、プロジェクト方式技術協力を実施する可能性は十分にあると思われる。

トルコ側より正式に日本に対する協力の要請が表明される場合には、トルコ側の植物遺伝資源分野に関連する機関が省庁横断的に多く交通整理が必要なこと、また具体的な案件形成手法について熟知していないことから、短期調査などを実施して、JICAベースの協力との擦り合わせを行う必要がある。

なおプロジェクト方式技術協力以外にも、特に研修員受入れについて各機関からの評価が高かったことは特筆すべきであり、引き続き強い要望が寄せられた。また専門家派遣の要請や共同研究についても要望が寄せられた。

在トルコ日本大使館及びJICAトルコ事務所からは、トルコに対する農業分野の協力案件について前向きに対応したい旨の意向が表明された。

第4章 調査結果（ブルガリア）

4 - 1 農業の現状及び農業政策等

(1) 概 要

ブルガリア共和国の国土面積は11万911km²で、日本の面積の3分の1よりやや小さく、東西約520km、南北330kmで、ヨーロッパ大陸の東南端、バルカン半島の東寄りに位置する。

気候はヨーロッパの大陸型気候と地中海式気候の移行部に位置し、温暖な夏、比較的寒い冬、及びその中間の4つの季節が存在する。年間の平均気温は10～13℃、年間平均降水量は400～700mmである。

農業セクターは国内総生産の21%（1998年）を占め工業、サービス業に次ぐ。

(2) 主要農産物

1) 穀 物

主な穀物として小麦、大麦、メイズがある。小麦は、ブルガリアの主要穀物であり、114万ha栽培されており、320万tの収穫量である（1998年、以下同じ）。小麦には最低購入価格があり、農家庭先価格は、主要輸出国輸出価格がこれにあたる。ここ数年の問題として収穫量が減ってきている。大麦の栽培面積は29万haで、72万tの収穫量である。メイズは48万haで栽培されており、130万tの収穫量である。

2) 搾油・工芸作物

搾油作物としてヒマワリがある。栽培面積は、54万haで、52万tの収穫量である。工芸作物であるタバコは2万6,000haで栽培され、3万tの収穫量である。タバコはブルガリアの主要輸出品である。

3) 野 菜

野菜は、キュウリ、トウガラシ、トマトがあり生産量が増えているが、施設栽培による生産は減少している。

4) 果 樹

果樹は、リンゴ、プラム、モモがある。またワイン用のブドウ栽培が行われている。栽培面積は11万haで、40万tの収穫がある。ワインは、ブルガリアの主要輸出品であるが、栽培面積が減少し原料が減ったことから生産量が減少している。

5) その他

その他、特産加工産品としてヨーグルト、チーズ、香水用バラ油がある。

(3) 農業政策

農林省は、以下のような農業政策を目標を掲げている。

生産性の高い民営による農業者に基礎をおく安定的な農産物市場づくり

農産物の主要輸出産品の確立と競争力の向上

農村部における生活・労働状態の向上

E U加盟への準備

1) 農地所有権の返還

政府は、農地所有権を集団から集団化以前の所有者へ返還を認め、個人に所有権の返還を進めている。

また、農地を有効に活用するために、「農業用地に関するリース法」を制定しそれまで単年契約更新であった農地リースを短期で4年間、長期で50年間とした。

1998年12月31日現在で439万3,000haの農地が返還され、1999年末には終了させる予定であったが、土地所有者及びその継承者との協力が得られないこともあり遅れている。

1999年に農林省は、農地売買を促進するための農地売買市場の情報システムを構築し、農地の流動化を促し適切で合理的な農地所有形態を進めている。

2) 民営化

政府は、1993年に成立した「国営市営企業の返還と民営化法」に基づき民営化を進めている。民営化についての担当は企業規模により民営化庁か農林省に分けられるが、農業及び農産加工業の民営化については農林省が直接担当する。1992年に706の民営化手続きを開始し、最終的には425部門の民営企業等になった。また、1998年には更に176の民営化手続きが開始された。

3) 農村部の発展

国内の発展の不均衡が進んでおり、農業を中心とした地域は、所得の低水準で失業率が高く都市部への人口流失が進んでいる。このため1999年に、地域発展政策として、農産物の生産、流通、市場をヨーロッパ基準に改善、農村部と都市部の一体化を図り経済、社会を活性化し農村部の過疎化を防止、農業者の技術の向上を図るとともに技術的支援を充実させる等を財政的支援をもって進めている。

4) E U加盟

ブルガリア政府は、E U加盟を外交政策の重要課題として位置づけ構造改革を進めているが、そのひとつとして、1994年チェッコ、スロヴァキア等で始められたドイツ連邦食料農林省の支援下に行われているE U市場と同一基準づくりのためのプログラムであるTRANSFORMAプログラムを1996年より実施している。これによりE Uの要求する手法による農業経済状況等についてのデータベース等を構築し2000年のデータからこの手法で作

成される予定である。

4 - 2 遺伝資源分野の概況

ブルガリアはアジアとヨーロッパの境界に位置し、地中海気候と大陸気候の境界に位置し、また地形的にも多様なために多くの生物多様性が存在する。植物遺伝資源に関する研究は1906年に Malkov博士によって国内外の遺伝資源収集と評価が行われたことにさかのぼる。その後研究はサドボ(現在の導入・植物遺伝資源研究所の所在地)で実施されていたが、1952年にはソフィアのブルガリア科学アカデミーの植物育種研究所に植物導入部門が設置され本格的な組織的研究が開始された。この名前からも分かるように、初期の研究は海外からの遺伝資源導入を中心に実施されていたが、1977年の植物導入・遺伝資源研究所の設立後は国内遺伝資源の収集・保全も積極的に展開されるようになった。初期の研究所設立はFAO/UNDPのプロジェクト(1977 - 1985)として実施された。

遺伝資源事業の歴史は大きく4段階に分かれる。第1期(1977 - 1986)は遺伝資源国家計画の創設期であり、研究システムの構築、各国のジーンバンクとの積極的な遺伝資源交換、国際的な枠組みへの参加を主要目的としていた。第2期(1987 - 1990)は事業内容の決定及び研究所の確立の時期であり、具体的には国内のローカルな遺伝資源を対象としたこと、科学研究プログラムに重点をおいたこと、ヨーロッパ内のジーンバンクとの連携を強化したことが特徴である。第3期(1991 - 1996)では、国内外の類似研究機関との機能的 thematic な協力関係の構築を目標として、In-situ 保全の導入、保全手法の統一、スイス・フランス・スペイン等との二国間協力の実施を行った。第4期(1997年以降)は、ライプチヒ会議におけるアクションプランの勧告に基づいて、在来品種・育種された品種・breeding line等のローカルな遺伝資源の保全、野生種・希少種・固有種などの保全、In-situ 保全、在来品種の On-farm 保全、バイオテクノロジーを含む新しい評価手法の開発、記録及び情報管理の改善を目標としている。

ベースコレクションの保存数は1995年現在、穀物2万3,616、豆類6,558、牧草2,021、工芸作物3,401、野菜5,084、花き633、果樹136の合計約4万1,000で、そのうち83%が外国からの導入、10.3%がブルガリア国内からのサンプルとなっている。ほかにIn-situで現時点で1,378系統が確認されている。基本的に各育種研究所で保存されているのはワーキングコレクションであるが、すべてのサンプルが植物遺伝資源研究所に送付されているわけではないこと、評価が十分に実施されていないためサンプルの重複等が整理されておらず保存の正確な全貌は明らかではない。

一方で生物多様性条約の批准を受けて国家生物多様性戦略が作成され、植物遺伝資源もそのなかに位置づけられている。農林省の各研究所は植物遺伝資源研究所をコーディネーターとして、生物多様性保全の実施計画のうち遺伝資源の科学的側面の向上に参画している。今回の調査においても生物多様性保全の責任機関である環境水資源省天然資源保全局訪問時には植物遺伝資源研

研究所長が同席しており十分な調整ができていることが示唆された。

現在の植物遺伝資源分野の基本項目は、上記実施計画の実現、遺伝的多様性を減少させる要因を持続的に制限すること、国家機関と非政府組織(N G O)の連携等があげられる。重要項目は、Ex-situ保存資源のインベントリー作成、多様な機関で保全されている遺伝資源の調整、交換のシステム構築、科学的探索の実施、地域協力の実施、情報ネットワークの整備があげられる。

4 - 3 遺伝資源関係機関の状況

(1) 遺伝工学研究所

ソフィア郊外にある、農林省農業科学アカデミー傘下の研究所でバイオテクノロジー研究の中心的機関である。国内はもとより国際的なバイオテクノロジー研究のネットワークのなかに位置づけられており、東欧における代表的な研究機関となっている。また、バルカン地域のバイオテクノロジー研究の調整機関、イタリア I C G E B 植物工学及びゲノムコンソーシアムメンバー等に位置づけられている。研究所の運営は国際アドバイザリーグループの支援を受けており、日本からも杉浦まさひろ教授が参画している。

主要な研究領域は、植物生理、植物ウイルス学、植物病理、生化学、細胞遺伝、マイクロプロパゲーション及び分子遺伝である。研究テーマは、植物細胞及び組織培養、In-vitro 選択、体細胞融合、遺伝子トランスファー、突然変異実験、遠交交雑、分子マーカー、遺伝子発現機構、遺伝子分離、免疫分析、マイクロプロパゲーション等である。

スタッフは56名で、そのうち23名が研究者、また23名が博士の学位をもっている。なお、スタッフとして数えられているうち10名が博士課程の学生である。1999年度の予算規模は67万ユーロ(人件費が含まれるかどうかは不明)であり、その内訳はブルガリア政府約30%、国際プロジェクト約30%、海外からの受託研究約30%強、国内からの受託研究数%となっており、経済体制移行前の1980年代に80%近くを政府資金に依存していた状況から大きく変化している。今後とも政府資金の比率が減少し、海外からの受託研究が増加するものと考えられている。現在はイギリス、アメリカ、オランダ等の民間会社からタバコ、アルファルファの遺伝子組換え、バラの大量増殖等の研究を請け負っている。また、経済体制移行前から国際的なプロジェクトを多く手がけており、狭義の技術協力受入れの経験はなくとも国際協力の受入れは慣れていると考えられる。

遺伝資源に関しては現在自らが作成した系統を中心に In-vitro での保全を行っており、また遺伝子及び酵素レベルでの評価を実施している。遺伝工学研究所の理解では、現在の遺伝資源プログラムでは、 適当な分子レベル、細胞遺伝学的生化学的分析が十分に行われていないこと、 効果的な遺伝資源利用を行うための情報管理が十分でないこと、 現存する遺伝資源は伝統的な種子保存が圧倒的に多く超低温によるDNA保存などは行われていないこと、 重要

な医療用(薬用)植物及び希少固有種が十分に保全されていないこと、が問題点として指摘されている。現時点でも遺伝工学研究所はほかの育種研究所との関係において、細胞及び分子遺伝の技術を用いた新しい遺伝的多様性の創出・供給、分析手法の開発、大量増殖技術の供給などで連携を行っている。今後このような実績に基づいて、特に遺伝子/分子レベルでの遺伝資源評価を充実させ、より一層有効なナショナルプログラムの成立に貢献していく意向である。

具体的には、これまでの遺伝工学研究所の活動に照らして、既存の遺伝資源の分子、細胞遺伝、生化学的評価、DNAサンプルの保全、総合的情報管理システム確立、医療用(薬用)及び希少植物の保全などに重要な役割を果たすことができると考えられている。さらに、関連して教育研修の充実及び一般への啓蒙等も実施していきたい意向であった。

(2)植物遺伝資源研究所

植物遺伝資源研究所は1977年にFAO/UNDPの支援を受けて設立され、ブルガリア第2の都市プロブデュー郊外のサドボにあり、植物遺伝資源に関して国際的にはブルガリアを代表し、国内的には調整機能をもつ。ごく最近研究所名から導入の文字が削除され植物遺伝資源研究所となった。41名の研究者を含む95名のスタッフが雇用されており、本場の370haの敷地のほかに、条件のことなるSaedinie及びKoprivshtica(標高1,300m)の2か所に増殖のための圃場をもつ。約5万1,000のサンプルをEx-situ保存(ワーキングコレクションを含む)しており、これらは-18℃の条件で保存されている。ジーンバンクのスタッフはキュレーターを中心に18名いる。ほかにIn-situ、In-vitro保全も行っている。保存内容等の詳細は資料参照。

研究所の主要目標は、栽培植物及びその近縁種の多様性を増加させかつ保全すること、植物遺伝資源の研究、同定、管理を実施すること、高収量かつ環境に適応した品種の開発、育種及び植物遺伝資源研究におけるバイオテクノロジーの効果的利用の4点である。植物遺伝資源研究のほかに、小麦、ライコムギ、落花生、ゴマ、稲などの育種を行っている。

植物遺伝資源の関係では、探索収集及び交換を通じた保有遺伝資源の多様化及び保全、遺伝資源の同定及び評価、増殖、電気泳動による評価、ベースジーンバンクの運営、遺伝資源の登録、データ管理、利用を行っている。ジーンバンク(シードバンク)は20年以上前に導入されたドイツ製のものであるが大きなトラブルもなく研究所のスタッフによって維持管理されているとのことであった。部品等もブルガリア国内の代理店で購入可能とのことであった。シードバンクの責任者は種子生理の研究者で基本的なサンプル管理は十分に行われていると見られた。

現在の戦略として、生物多様性の国家計画のなかで植物遺伝資源部門の実施、国内の在来遺伝資源及び野生種の研究、国内及び地域レベルでの遺伝資源分野の協力関係の構築、新品種及び近代的技術利用による農業生物基盤の確立、耐干性を中心とした環境に適応した品種の開

発、遺伝資源分野の国際的動向の把握及びヨーロッパ地域遺伝資源プログラムへの積極的参加、遺伝資源利用者との交換システムの確立、生物学的及び景観多様性の代表的地域における環境保全型農業と開発のバランスをとる国家及び地域プログラムの作成等である。

これらの実施に際して抱えている問題として、優先度の決定がなされていないこと、サンプルの重複が多いこと、活動基盤（研究設備）が十分でないこと、評価手段が確立していないこと、参加している科学者のレベル維持が必要なこと、インベントリ整備が質・量ともに望まれること等が表明された。

In-situ、On-farm 保全については、科学アカデミー傘下の研究所とも協力してプロジェクトベースで実施しており、主なものはスイスとの協力で教育科学省が中心になって行っているものに参加している。On-farm の保全については土地の所有者との取極めがあるが、十分な補償等が整備されておらず今後の方法整備が待たれている。

予算の状況は聞き取りの数字が必ずしも納得できるものではなかったが、把握できた傾向は以下のとおり。1985 年以前は F A O からの援助もあり、100% 国家予算で運営がカバーされていた。その後国家予算の比率は低下し、海外との協力も含めたプロジェクト予算の比率が増加したが、それでも必要な経費のすべてを賄うことはできない状況が続いている。2000 年以降は 70% 程度が国家予算でカバーされる見通しであった。

(3) 果樹研究所

農業科学センター傘下の研究所で果樹の研究及び技術開発・普及を担当している。もともと地域の農業試験場としての役割を担っていたものが、1952 年に果樹分野の研究所に改組された。現在 22 名の研究員が果樹を対象としたバイオテクノロジー、技術開発、経済、マーケティング全般の研究・普及及び苗木の販売を行っている。

主要な研究分野は、果樹の育種及び品種特性検定、苗木生産や果樹育種におけるバイオテクノロジー開発、ウイルスフリー苗の開発、栽培技術及び作物生理、害虫総合防除手法の開発、果樹栽培の機械化、果樹生産及び流通・経済等である。

植物遺伝資源との関連では、1920 年代にバルカン山脈のなかでウメなどのコレクションが始められたサンプルにさかのぼり、現在は約 3 万 5,000 の遺伝タイプのサンプルを国内外から収集し、保存している。主な樹種は、ブドウ、ナシ、マルメロ、ウメ、スモモ、モモ、サクランボ、ナッツ類である。1 サンプル当たり 3 ~ 5 本の木を In-vivo 保存しているが、経済危機に伴う予算不足でサンプル数は大幅に減っている。研究所は I P G R I (国際植物遺伝子資源研究所) の行っているリンゴ、ナシのディスクリプター作成に参画している。

これらの遺伝資源を利用してこれまでに 42 の品種を育成してきた。また、苗木を生産し、研究所の収入を確保している。現在 10 台あるクリーンベンチは 3 台しか稼動していないが、

稼働しているものについては大量増殖の研究・応用に積極的に利用されている。

課題として、同じサンプルが別の名前と呼ばれておりこの整理が必要があること、ヨーロッパ全体でのサンプル重複の問題、日本など東洋からのブドウの導入があげられた。

(4) 野菜研究所

1930年に設立された研究所で、ブルガリアで生産されている野菜品種の大部分を開発している。主に導入育種を行ってきた。

遺伝資源に関しては、植物遺伝資源研究所の方針に従い国内の野菜品種の探索収集を行っている。探索収集されたサンプルは増殖のうえで保存用は植物遺伝資源研究所へ送られ、育種研究用は野菜研究所で保管されている。In-vitroの放射線育種や胚培養も実施しており、トマト、キュウリ、ピーマン、キャベツ等の育種を行っている。共同研究はイタリア、フランス、アメリカ、ロシア等と行っているがすべて個別研究者レベルでの共同研究である。また、民間会社との連携もあり、たとえば、日本とはサカタ種苗と協力している。

運営費は人件費のみ国から配分されており、あとの研究経費は自前で調達している。

(5) バラ・香料研究所

1907年から研究が開始され、現在は1,200サンプルのバラを24か所から収集して保存・利用に供している。組織的には農林省に直属している。ほかにラベンダー、ミント、パセリ、ヒソプ、スノーフラワー等も研究対象としている。1996年までは薬品や香料を製造しており研究員も89人いたが経済危機後の現在は14人に減少している。主たる研究の目標は花の収量増加、油成分の増加、害虫への耐性である。

バラの生産は経済体制移行後1995年まで減少の一途をたどったが、1996年から増加に転じ現在は以前の生産量に戻っている。土地所有の問題が大きくまたEUの品質規準をクリアする生産を行っていく必要がある。

(6) 国家農業科学センター

農林省傘下の研究機関を統括する形で農業アカデミーから普及部門を切り離して1999年12月に改組された組織で、動物・植物・獣医・食品に関する研究及び研究者の人事を司る。具体的には科学研究と政策を連携させ、農業研究の成果を商業基盤に乗せる条件を整えることを目標としている。大幅なリストラを実施しており、来年までに現在の6,000人体制を半減させることを目的に現在の所長が大臣から任命された。

所長によると遺伝資源分野の研究は優先課題となっており、遺伝資源研究所を中心に行われており、国内外の研究機関と連携していることが確認された。一方で、遺伝資源研究の技術が

古くなっていること、情報システムが未整備であること、資金不足に陥っており国際的なソースを探す必要があることが表明された。

農業開発政策との関連では、土地の返還に伴い伝統的なエコシステムの破壊が進み生物多様性が危機に瀕していることも認識されている。

研究所の予算はこれまでは人件費の大部分が国からの資金で賄われてきたが、来年からは人件費の一部も自己調達する必要がある、各研究所が独立して運営される必要がある。さらに、一部の研究所は個人株式会社(スタッフが財産を所有する)の形式になることが期待されている。

このような背景の下で、遺伝資源分野での協力要請として、

- 1) 遺伝資源の一体的研究、特にバイオテク等を利用した遺伝資源の評価
- 2) 専門家の資格向上のための研修
- 3) 情報システムの向上

の3点があげられた。

(7) 環境省自然保護局

植物遺伝資源の所管は農業省であるが環境省も生物多様性の視点から遺伝資源に関心を持っている。また農業及び食料のための遺伝資源に関して国を代表するのは農業省であるが、遺伝資源の定義があいまいになっており、例えば近縁野生種などは両省の関係するところである。環境省ではIn-situ保全の制度整備(実際に土地の所有者に対する補助等は財政状況から行って実現できていない)、エコツーリズム、国立公園などによる保全を扱っている。生物多様性保全の国家戦略及び行動計画のうち植物遺伝資源にかかわる部分は植物遺伝資源研究所が担当した。

(8) ブルガリア科学アカデミー

1869年に設立され130年間にわたりブルガリアの科学の中心として役割を果たしてきた。1991年に組織改編が行われ基礎研究を中心とした研究を科学アカデミーが受け持つことになった。68の独立した研究機関から成り、科学者数は4,000人弱である。アカデミーの主な役割は下記のとおり。

- (ア) 科学研究と科学水準の高レベルを維持する
- (イ) 経済の安定・発展及び社会変革に貢献する
- (ウ) 国家の知的潜在性を保護し高い質をもつ若い科学者を輩出する
- (エ) 大学、科学者組織、行政機関、他国そして政府組織、非政府組織を問わず研究機関と連携する

(オ) 新しい研究手法を導入し実行するとともに科学研究を支援する

(カ) 科学・教育政策を実行し発展させるとともにブルガリアをヨーロッパそして世界の科学インフラに統合させる立法に役割を果たす

(キ) 国際科学協力にブルガリアの研究者の参加を促し貢献する

国家農業科学センターとも協力関係がありお互いに人的交流がある。市場経済に対応した組織改革は 1994 年でほぼ終えた。

(9) 遺伝学研究所

当研究所は、ブルガリア科学アカデミー傘下の研究所である。1910 年に農業省中央農業研究所の遺伝学部として発足し、その後組織・名称の変更があり現在に至っており、ブルガリアにおける遺伝学分野の研究をリードしてきた。研究テーマは、国家プログラムと密接に結びついている。以前は、遺伝資源探索・収集等も行っており、ピーマン、大豆の遺伝資源を収集した実績もある。バイオテクノロジーの研究部署は 60 年代に設置され気候変動ストレス等に強いものや病害に強い品種等をはじめ様々な研究を行っている。当研究所の研究者に日本で研究を行った者もあり、日本の技術については関心がある。ここもほかの研究機関と同様に国からの予算配分が少なく、外国のプロジェクト等を請け負っている。

(10) 植物生理学研究所

当研究所は、ブルガリア科学アカデミー傘下の研究所である。1948 年に設立され、ブルガリアの植物生理学・生化学をリードしてきた。下記の 5 つの部署に分かれている。

(Photosynthesis, Experimental Algology, Mineral Nutrition and Water Relations, Proteins and Nucleic Acids, Regulation of Plant Growth and Development)

スタッフの数は 160 名であり、うち 5 名が教授、32 名が助教授である。ブルガリアの関係研究機関と連携がとられており、ここで得た基礎的な研究成果は、作物別研究機関や他の分野の研究機関等に活かされている。予算については主に国からであるが、外国との共同研究、国際機関、外国企業からも得ている。日本の学者とも共同研究した実績があり、当研究所の研究員 2 名が日本で研修を受けた。

4 - 4 遺伝資源分野における協力の可能性

4 - 4 - 1 協力の必要な事項及び相手側の意向

農林省、環境省、農業科学国家センター（我が国の技術会議に相当）及び関連機関を調査した結果、ブルガリアでは国家農業科学センター傘下の植物遺伝資源研究所を中心に植物遺伝資源に関する基本的なシステムが存在し、かつ各研究所がそれぞれのマンデートにおいて植物遺伝資源

研究に關与していることが明らかになった。

一方で、遺傳資源の評価、實驗室レベルでの分析、医療用（薬用）植物及び希少／固有種の探索保全は必ずしも十分には行われていない。さらに、評価が十分でなくかつ情報管理システム（データベース等）の構築も十分ではないためサンプルの重複などの問題も抱えている。このことは関係機関も十分に承知しており、農業科学アカデミー、遺傳工学研究所及び植物遺傳資源研究所の要望はすべてこの内容となっている。今回の調査では遺傳工学研究所がもっとも具体的な協力内容を提案している。具体的には、

- 1) より強力な国家計画の策定
- 2) 分子レベル・細胞遺傳学的・生化学的な遺傳資源評価の充実、超低温による植物及びDNAサンプルの保全
- 3) 近代的な遺傳資源データバンク及び総合的情報システムの確立
- 4) 農業及び食料のための遺傳資源利用国際ネットワークの推進
- 5) 教育・研修の充実
- 6) 一般国民の遺傳資源保全・利用の重要性に対する認識の醸成をあげている。

ブルガリアの各研究所は国際的な研究協力や海外からの受託研究の経験は豊富であるが、いわゆる狭義の技術協力の受入実施機関となった経験は乏しいと考えられる。協力内容・手法に関して絞り込む際にはこの点に十分留意する必要がある。

4 - 4 - 2 今後の協力の可能性

ブルガリアにおける植物遺傳資源の保全及び利用は、国家の農業政策及び生物多様性保全政策のなかに位置づけられており、農林省傘下の各研究機関は、それらの枠組みのなかにおいて、定められた役割に従って研究を実施している。

ブルガリアにおける植物遺傳資源国家計画の枠組みのなかで効果的な協力を実施するためには、植物遺傳資源保全と利用に資する先端的な研究が可能と考えられる遺傳工学研究所と、植物遺傳資源分野の国内調整機関として位置づけられ、また国家生物多様性戦略のうち植物遺傳資源部門を担当する植物遺傳資源研究所の2機関が有機的に協力できる内容・方法を設定することが望ましい。

また、EU加盟に向けてすべてのシステムがEU規準を満たすことがめざされており、制度づくりに関してはEUの協力が多岐にわたって行われている半面、基礎研究は必ずしも援助ベースでは行われていない。したがってこの分野における我が国の協力は、EU加盟準備に伴うブルガリアの農業構造改革に係る自助努力を側面的に支援すると考えられる。農業の構造改革において遺傳資源を重要な国内資源と位置づけ、かつ国際的にも遺傳資源保全／研究がバインディングな

生物多様性条約と整合性をもったものであることを説明できる形の協力内容・方式形成が望まれる。

技術協力の窓口となる経済省、また農林省においては、日本のこれまでの技術協力に感謝の意が表明されるとともに、今後の協力に対する歓迎と期待が寄せられた。特に農林省においては遺伝資源に関心がありその重要性を理解していることから、日本の技術協力について積極的な意思を有している。今回訪問した各研究機関も技術協力に積極的な意思がうかがえ、結論として協力可能性は極めて高いと判断される。

4 - 4 - 3 プロジェクト方式技術協力実施の可能性

本調査は、今年3月にブルガリア農業大臣がJICAを訪問した際、非公式ながら、遺伝工学研究所からの協力要請が寄せられた経緯がある。関係各省庁が日本との技術協力に前向きであること、また植物遺伝資源国家計画の枠組みの下に植物遺伝資源研究に係る各研究機関のネットワークが連携がとれていること、それら研究機関の上部機関である国家農業科学センターが調整に意欲を示していることなどから、協力実施にあたってのブルガリア国内の支援体制は整っているといえる。

実際の技術協力の受け皿となる実施機関としては、上に述べた遺伝子工学研究所及び植物遺伝資源研究所の2機関が、植物遺伝資源研究に係る文脈上適切である。両研究所とも研究実施体制がきちんと構築されていること、十分な数の基礎的な訓練を受けた研究者がおり、カウンターパートとして配置されることが可能であること、また厳しい国家予算状況のなかにおいて研究活動を遂行するために適切に財源を配分する能力があることなど実施体制もしっかりしているという印象であった。以上により、ブルガリアにおいて当該分野に係るプロジェクト方式技術協力を実施する可能性は、十分にあると判断される。

調査を通じ、ブルガリアの植物遺伝資源研究に係る問題点、及び今後の研究の拡充が望まれる分野は下記の3点に集約されたが、実施候補機関が我が国との協力の経験が浅いことから、具体的な協力内容や手法、協力の必要な規模及び連携のあり方等に関しては、もう少し絞り込む必要がある。したがってJICAベースの技術協力との擦り合わせも含め、短期調査員や短期専門家などを派遣し、プロジェクト形成を進めることが望ましい。

- 1) 遺伝資源分野の総合的な研究技術の確立（特に遺伝子レベルでの多様性評価及び評価における生化学的手法の導入等）
- 2) 遺伝資源研究者の資質の向上
- 3) 遺伝資源に係る情報システムの整備

なお、このほかに経済体制移行に伴う国家予算の恒常的不足のため、研究費及び研究資機材の確保に支障をきたしていることが大きな問題点としてあげられている。また先に述べたとおり、

E U加盟準備に伴う農業構造改革の一環として研究機関の構造改革が進行中であり、植物遺伝資源関係の研究機関もこの影響を免れ得ないことから、これらの点についても十分に調査が必要である。

