

農業研修とその実施体制のあり方に関する調査

報告書

平成5年10月

国際協力事業団 研修事業部

「農業研修とその実施体制のあり方に関する調査」検討委員会

研 開

CR (5)

93-033

農業研修とその実施体制のあり方に関する調査

報告書

JICA LIBRARY



1114169141

平成5年10月

国際協力事業団 研修事業部

「農業研修とその実施体制のあり方に関する調査」検討委員会

国際協力事業団

26456

序 文

昨今、冷戦体制の崩壊後東欧、中央アジア等に新たな援助対象国が生まれる一方、環境、貧困等地球規模で取り組むべき課題が生じている状況において、人材育成の一環として研修員受入数の増大と研修分野・内容の多様化が研修員受入事業の当面の課題となっています。

研修事業部はこれらに対応するために従来の事業の展開方法を見直し、実施体制の望ましいあり方を探る必要があります。とりわけ事業団が直営の研修専門施設を擁している水産および農業分野については、研修計画から実施、評価に至るまで、言わば自己完結型の手作りの事業であることから、効率的な人材と施設の活用という観点からも、見直しを図ることが求められています。

以上の背景から、平成3年度に実施した「水産研修とその実施体制のあり方調査」に続き、平成4年度から平成5年度にかけて農業分野の研修について調査を実施しました。調査にあたり、農業協力が深い関わりのある事業団関係者を中心として調査検討委員会を設置し、同委員会において農業協力全体の中で農業研修のあり方と研修の実施体制のあり方を追求してきました。

調査の結果、途上国のニーズに応えうるコースの設定や適切な研修形態など研修事業の方向性とその実施体制のあり方の枠組みが示され、今後の指針が得られたものと考えられます。

今後、研修事業部は本件報告書の提言に基づいてさらに検討を重ね、農業研修の充実と望ましい体制作りを図ってまいります。

最後になりましたが、4回に亘る調査検討委員会、6回に亘る作業部会を通して本件報告書のとりまとめにご尽力くださいました皆様に深く感謝申し上げます。

平成5年10月

「農業研修とその実施体制のあり方に関する調査」

検討委員会座長

理事 岩元 克

目 次

	頁
第1章 開発途上国の農業事情と人材開発ニーズ	1
第1節 開発途上国の農業の現状と人材養成の必要性	1
1. 農業生産環境	1
2. 発展段階・地域別の農業開発の現状	3
3. 農業開発の課題と人材養成の必要性	8
第2節 旧ソ連・東欧の農業の現状と人材養成の必要性	10
1. 農業生産環境	10
2. 農業開発の現状	11
3. 農業開発の課題と人材養成の必要性	11
第3節 開発途上国および旧ソ連・東欧の農業研修のニーズ	12
第2章 日本の農業および農業技術の歴史と現状	27
第1節 日本の農業の歴史と現状	27
1. 農業生産環境	27
2. 日本の農業の歴史と特徴	28
3. 農業の現状	30
第2節 日本の農業技術開発の歴史と現状	32
1. 農業技術開発の歴史と現状	32
2. 農業試験研究および普及の歴史と現状	36
第3章 日本の農業協力の実績と課題	42
第1節 農業協力の実績と課題	42
1. 技術協力	42
2. 資金協力	47
第2節 農業協力の新たな取組	49
1. 協力体制と機能の強化	49
2. 各協力形態間、援助機関等との連携の強化	50
3. 研究協力の推進とソフト部門協力の強化	50
4. 環境に配慮する持続的農業開発	51
5. 貧困への取り組みと「開発と女性」への配慮	51
6. NGOおよび地方公共団体等との連携	51
第4章 日本および主要援助国と国際機関等による農業研修の実績	54
第1節 日本による農業研修	54
1. JICAの農業研修	54
2. その他の農業研修	59
第2節 主要援助国および国際機関等による農業研修	60
1. 主要援助国の公的機関による研修	60
2. 国際機関による農業研修	62

第5章 日本の農業研修のあり方とその実施体制	66
第1節 農業研修の意義	66
1. 農業技術移転の特徴と農業研修	66
2. 日本国内で農業研修を実施する意義	67
3. JICAによる農業研修の対象	68
第2節 農業研修のニーズに対する日本の協力の可能性	69
1. 農業研修のニーズと対応可能な分野	69
2. 地球的課題への取組	73
第3節 農業研修の望ましい分野とコース	74
1. 望ましい研修コースの設定要件および基準	74
2. 望ましい研修コースの内容および優先度	75
3. 既存の研修コースとの比較	80
第4節 国際的な連携による農業研修	84
1. 第三国研修および第二国研修が適当な分野とコース	84
2. 主要援助国および国際機関等との連携	87
第5節 農業研修の望ましい実施体制	88
1. 既存の集団研修コースの実施方式と研修指導方法	88
2. 望ましい集団研修コースの実施運営と研修指導方法	89
3. 農業研修の望ましい実施体制	90
第6章 筑波国際農業研修センターのあり方	95
第1節 筑波国際農業研修センターの沿革と実績	95
1. 沿革および特徴	95
2. 組織および施設	96
3. 実績	96
第2節 筑波国際農業研修センターにおける農業研修の現状と課題	98
1. 研修の分野とコース	98
2. 研修の実施運営方法	99
3. 研修施設	101
4. 機能	102
5. 組織・実施体制	102
第3節 筑波国際農業研修センターのあり方	103
1. 研修の分野とコース	104
2. 研修の実施運営方法	106
3. 研修施設	108
4. 機能	108
5. 組織・実施体制	109

添付資料

検討委員会委員名簿・作業部会委員名簿

図表目次

	頁
図1-1 地域別食糧総生産と一人当たり生産量	2
表1-1 発展段階・地域別のグループ分け（1990年現在）	5
表1-2 発展段階・地域別の農業研修ニーズ	18
図2-1 農家戸数と農業就業人口の動向	29
図2-2 農業産出額割合の推移	29
表2-1 日本の農業技術発展の歴史	33
表2-2 農業試験研究と普及体制	37
図3-1 日本の農業協力の実績	43
表4-1 農業分野集団研修コースの研修員受入実績（1991年度）	56
表5-1 我が国が実施することが望ましい集団研修コース一覧	77
図5-1 農業・農村開発の目標、前提条件および方法・手段	82
表5-2 既存の集団研修コースと対応する開発目標達成の前提条件	83
表5-3 実施が望ましい集団研修コースと対応する開発目標達成の前提条件	85
図5-2 農業研修の体系化	91
図5-3 農業研修の望ましい実施体制	93

添付資料目次

- 添付資料 3 - 1 農業分野専門家派遣実績 (1988~1992年度)
添付資料 3 - 2 農業分野におけるプロジェクト方式技術協力の実施案件一覧 (1991年度)
添付資料 3 - 3 農林水産業分野における開発調査事業案件一覧 (1990年度)
添付資料 3 - 4 農業部門で実施中のプロジェクト方式技術協力の分野別割合の推移
添付資料 3 - 5 農林業分野の無償資金協力実績 (JICA担当分)
- 添付資料 4 - 1 我が国による農業分野研修員受入れの初年度の実績 (1954年度)
添付資料 4 - 2 JICAによる部門別研修員 (新規) 受入実績
添付資料 4 - 3 農林業分野の集団研修コースの変遷
添付資料 4 - 4 農業分野における第三国研修実施状況 (1974~1991年度)
添付資料 4 - 5 農業分野の第三国個別研修実績 (1986~1991年度)
添付資料 4 - 6 青年海外協力隊員カウンターパート研修員受入実績 (1986~1992年度)
添付資料 4 - 7 国際農業研究グループによる農業研修
添付資料 4 - 8 AVRDCにおける研修実績 (1985)
- 添付資料 5 - 1 国公立の農林業関係教育・研究機関
添付資料 5 - 2 農林水産省の農業関係試験研究機関
添付資料 5 - 3 都道府県の農業関係試験研究機関
添付資料 5 - 4 JICAによる環境関係の分野別技術協力実績 (1991年度)
添付資料 5 - 5 JICAの農業分野における開発と女性に関する技術協力実績の内訳 (1991年度)
- 添付資料 5 - 6 我が国が実施することが望ましい集団研修コースの概要
添付資料 5 - 7 将来的に実施することが望ましい農業分野の集団研修コース一覧
添付資料 5 - 8 将来的に実施することが望ましい農業分野の集団研修コースの概要
添付資料 5 - 9 既存の農業分野集団研修コースの概要 (1991年度)
添付資料 5 - 10 国際的な連携による実施が望ましい集団研修コース
添付資料 5 - 11 第三国集団研修の中期展望
添付資料 5 - 12 国内要望調査による農業分野の新設可能な集団研修コース (1993年度以降)
- 添付資料 5 - 13 地方自治体等において実施可能性のある農林業分野の研修コース
- 添付資料 6 - 1 筑波国際農業研修センターの沿革
添付資料 6 - 2 年度別・集団研修コース別研修員受入数 (1961 (昭和36) 年度~1991 (平成3) 年度)
- 添付資料 6 - 3 農業分野の委託方式による集団研修コースの研修委託先機関
添付資料 6 - 4 地域別研修員受入実績
添付資料 6 - 5 筑波国際農業研修センターの国別・研修コース別研修員受入数 (1961 (昭和36) ~1991 (平成3) 年度)
- 添付資料 6 - 6 集団研修コースの分野別研修員受入数の地域構成比
添付資料 6 - 7 農業分野の帰国研修員フォローアップチーム派遣実績 (1973 (昭和48) ~1990 (平成2) 年度)
- 添付資料 6 - 8 1992年の集団研修コース実施実績
添付資料 6 - 9 国際研修センター別研修コース実施運営の効率性 (集団および一般特設, 1992年度)
- 添付資料 6 - 10 筑波国際農業研修センターの施設概要
添付資料 6 - 11 筑波国際農業研修センター施設および附属農場施設配置図
添付資料 6 - 12 筑波国際農業研修センターの組織と業務分掌 (1991年度)
添付資料 6 - 13 筑波国際農業研修センターの現状と課題および展望
添付資料 6 - 14 望ましい研修コースの実施の展望
添付資料 6 - 15 農業分野の研修コースのためのプロジェクト・デザイン・マトリックス(PDM)
添付資料 6 - 16 研修コース用教材整備の体系
添付資料 6 - 17 農業分野の第三国研修への支援・協力
添付資料 6 - 18 筑波国際農業研修センターの情報機能構想図

第1章 開発途上国の農業事情と人材開発ニーズ

第1節 開発途上国の農業の現状と人材養成の必要性

1. 農業生産環境

(1) 食糧生産

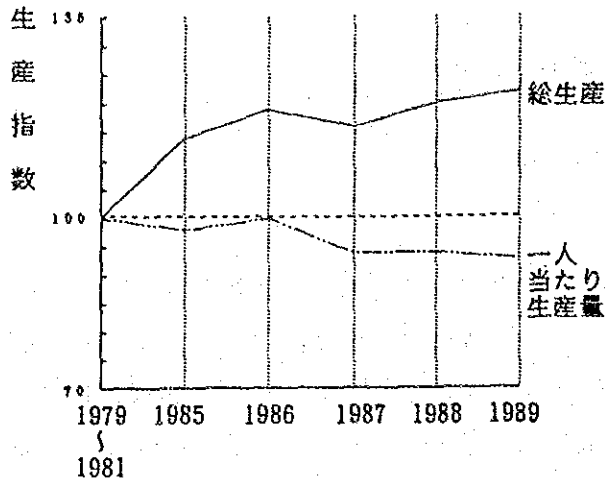
世界開発報告 (World Bank 1991) によれば、1980年代における一人当たりの食糧生産指数 (1979-81=100 とする1988-90の数字) が、先進国では横這いであるのに較べ、開発途上地域全体では大きく伸びている。しかし、FAOによれば、1980年代後半に開発途上国の68%で食糧生産の伸びが人口増加率に追いつかず、世界で6億人が深刻な栄養不足のまま残され、開発途上国で5千万人が食糧不足と飢餓に直面している (FAO 1991, 1993)。アフリカと中東では、1980年代に食糧総生産が2割余りも増加しているものの急激な人口増加に追いつけず、食糧総生産量を人口で除した一人当たり食糧生産量が1割前後減少している (図1-1)。特にアフリカでは、1950年代中頃以降増加しておらず、1970年代に入ってから断続的に低下している。他方、インド、中国、インドネシア、ブラジル、コロンビアのように、人口が多いにもかかわらず人口増加率を上回る食糧の増産を達成した国もある。多くの開発途上国の農村では、人口増加による一人当たりの耕地の不足、伝統的焼畑耕作システムの崩壊と農林資源の劣化、都市への人口流出、戦争や内紛による生産の中断と生産基盤の破壊等が農業生産の飛躍的拡大を妨げている。

食糧生産の増大には単位面積当たりの収量の増加と耕作面積の拡大によるものがある。1950年代以降の穀物生産についてみると、人口の相対的に希薄な中南米とアフリカでは耕作面積の拡大に、アジアと中東では単位面積当たり収量の増加に生産増大の大部分が由来するとの分析がある (グリッグ 1991)。しかし、農地の拡大は、他の目的の土地利用との競合や環境資源への影響という問題を抱える。また、土地生産性の向上による食糧の増産においても、土地の集約的利用による土壌侵食や塩類集積、農薬汚染等の問題がある。

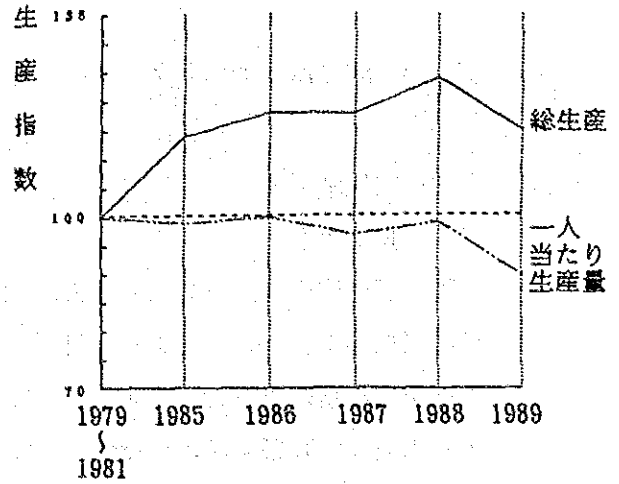
(2) 自然環境

開発途上諸国の大部分は赤道を挟んだ熱帯地域とその周辺の亜熱帯地域に位置する。農業生産にとってもっとも基本的な要素である気候条件が開発途上国では一般に厳しく、雨が一時期に集中し、降水量は年によって大きな差がある。また、熱帯地域の土壌は、一般に高温多雨あるいは極端な乾燥といった熱帯気候下で風化が進み、長期にわたる土壌生成作用を受けており、肥沃度が概して低いうえ、土壌侵食を受け易い等、極めて脆弱なものと言える。このような環境のもとでは農業生産に適した土地は限られ、人口増加や近代技術の導入による農業生産形態の変化が生態系に影響を及ぼしやすく、森林の減少や砂漠化

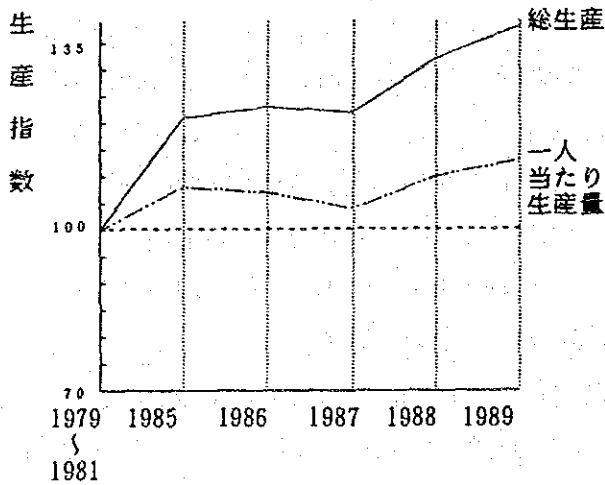
アフリカ (南アフリカを除く)



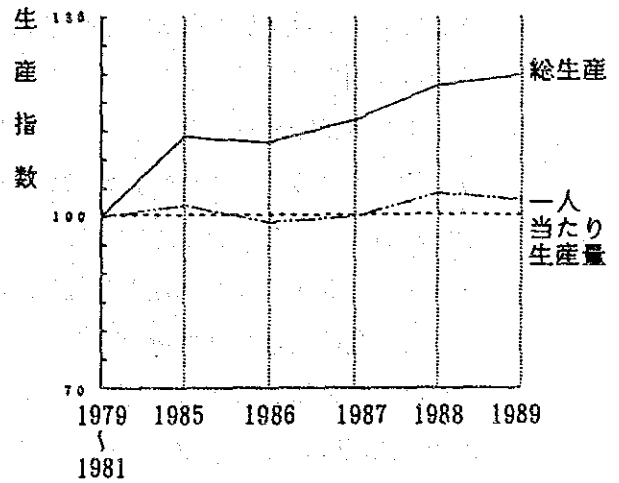
中東 (イスラエルを除く)



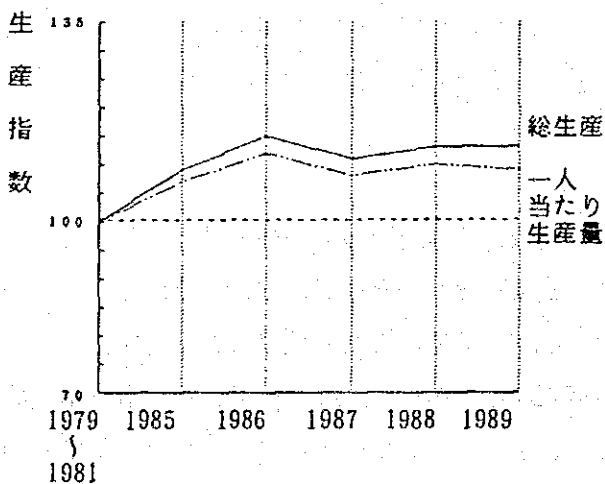
アジア



中南米



旧ソ連・東欧



出所: FAO 『Production year book』 (1991).

図1-1 地域別食糧総生産と一人当たり生産量

など環境と資源の劣化が問題となる。

開発途上諸国ではアフリカと中南米で土地面積が大きい。アフリカでは草地と熱帯林のほかに砂漠が大きな面積を占め、中南米ではアマゾン等の熱帯雨林、内陸の乾燥地帯およびパンパ等の草地が、また、中東では砂漠が大きな面積を占めているため、農地面積ではアジアがもっとも多い。

(3) 社会経済環境

経済成長は東および東南アジア諸国がもっとも順調で、1980年以前は成長率が低かった南アジアも1980年以降は比較的が高まっている。中東諸国がこれにつづくが、1980年頃まで比較的順調であった中南米諸国の状況は悪く、アフリカ諸国は若干の例外をのぞき成長率は低いままである。

農業生産における近代的投入財の増加と商品作物生産の拡大により、農業は経済全体の中に一層取り込まれるようになり、最近では国際経済の状況が農業に強い影響を及ぼすようになってきている。しかし、経済全体の成長率の速さに農業のそれは追いつけず、また、農産物の価格が相対的に低い水準のままであるため、農産物輸出の経済成長の原動力としての役割が弱くなっている。経済成長率が低い国は、一般に農業のGDPに占める割合が高い農業国で、これらの国では農業生産の停滞が経済の低成長を深刻化させている。

1980年代に入ってから工業製品および原油に対して農産物輸出品の交易条件が悪化したため、多くの開発途上国で外貨が不足し、農業生産に必要な生産財の輸入をますます困難にしている。債務国の社会経済的状況を見ると、貿易赤字削減のために食糧自給型農業が輸出指向型農業に転換する傾向にある。しかし、輸出用農産物生産へ特化した経済運営のために、農産物の国際価格の低迷に直面して食糧の輸入に困難を来し、食糧不足や飢餓を引き起こした国もある。

2. 発展段階・地域別の農業開発の現状

開発途上国の農業開発の現状を概観して農業研修のニーズを探るため、開発途上国をグループに分けて検討する。区分方法として、世界銀行では世界の国々を一人当たりのGNPにより高所得国、中所得国（上位中所得国と下位中所得国）、低所得国に分け、FAOはアフリカ、中近東、アジア、中南米と、地域で分けている。また、国連は、特に経済発展の水準が低い国を後開発途上国としている。他方、農林水産省の灌漑排水審議会は、開発途上国を生産性によって低生産性型、土地生産性先行型、労働生産性先行型の3つに区分している。

ここでは地域別の区分をもとに、経済状況が農業開発の現状に反映しているアジアのみを2つのグループに分け、アジアの低所得国、アジアの中所得国（オセアニアを含む）、

サハラ以南のアフリカ、中東・北アフリカ、中南米の5グループに分けて検討する（表1-1：グループ分けの基準は注を参照）。なお、灌漑排水審議会の区分方法では、サハラ以南のアフリカが低生産性型に、中東・北アフリカと中南米が労働生産性先行型に、そして、アジアが土地生産性先行型にはほぼグループ分けされる。

（1）アジアの中所得国・オセアニア

1970年代以降、アジア諸国において農業生産性が長期的な伸びを見せたのは、「緑の革命」と呼ばれる、イネやコムギの多肥多収性品種の開発と導入の成功による恩恵が大きい。農業政策の目標も、食糧の自給達成から農業所得増大のための市場指向型農業の育成へと変化して来ている。

アジアの中所得国では農業のGDPにおける重要性は低くなって来ているが、農業の成長率は低所得諸国に比べて概して高い。より集約的な農業技術の普及によって生産性の上昇を実現させているためである。穀物の充足率の向上と工業化の進展に伴う所得水準の向上は、食糧需要の内容をトウモロコシ、オオムギ、ソルガムなどの粗粒穀物やいも類から米やコムギなどへ、あるいは畜産物や野菜等へと変化させており、需要の高度化に応じて生産の多様化が進んでいる。農業開発も商品作物や畜産物の生産やそれらの加工部門へと重点が移っている。また、農業生産の拡大が工業化を促進し、工業化の進展に伴う近代的投入財供給の円滑化が農業の質的発展と近代化に寄与しつつある。

しかし、「緑の革命」により食糧の自給が達成された国でも問題を抱えていないわけではない。農業基盤整備の水準や資金力の格差により、地域間の不均衡な発展や農民層の分解が起こっている。また、導入された近代的技術および化学肥料や省力農具が雇用拡大に必ずしも寄与せず、むしろ、貧困問題を深刻化させている側面も見られる。

（2）アジアの低所得国

アジアの低所得国でも農業生産性が上昇しているが、食糧供給量は十分な水準に達していない。特にバングラデシュとネパールでは食糧生産が伸び悩んでおり、バングラデシュでは不足量の多くを援助に依存している。食糧の自給を果たしたといわれるインドでも、必要な栄養量を貧しさのために摂取できない多くの人口を抱えた状況下での自給である。また、インド、バングラデシュやネパールでは自らは農場経営をしない寄生地主が存在し、政府が推進した土地改革も不徹底であるため、農業生産の近代化が阻害され、食糧生産の伸びが小さい。

インドやスリランカは、植民地時代のプランテーションを引き継ぎ、輸出用農産物を生産しているが、スリ・ランカでは経営能力と技術が引き継がれず、経営状況が芳しくない。アジアの中所得国のグループに入るマレーシアも同様にプランテーションを引き継いだ

表1-1 発展段階・地域別のグループ分け (1990年現在)

	ア ジ ア オセアニア	サハラ以南の ア フ リ カ	中 東 北 ア フ リ カ	中 南 米	東 欧 5)
上位中国 1)	大韓民国	南アフリカ ガボン	アルジェリア オマーン イラク サウジアラビア	ウルグアイ ヴェネズエラ メキシコ ブラジル トリニダード・トバゴ	ハンガリー チェコスロバキア
下位中国 2)	フィリピン タイ マレーシア モンゴル パプアニューギニア ヴァヌアツ 西サモア フィジー	セネガル ナミビア ジンバブエ コートジボワール コンゴ カメルーン モーリシャス アンゴラ	イエメン モロッコ ジョルダン シリア イラン レバノン テュニジア トルコ	ボリヴィア フィリピン共和国 ペルー エクアドル チリ グアテマラ コスタ・リカ キューバ ジャマイカ パナマ コロンビア ニカラグア パラグアイ アルゼンチン	ポーランド ルーマニア ブルガリア アルバニア
低所得国 3)	中国 ヴィエトナム インドネシア カンボディア スリ・ランカ インド パキスタン ソロモン諸島	ザンビア マダガスカル ナイジェリア リベリア ガーナ ケニア	エジプト	ホンデュラス	
後発開発 途上国 4)	ネパール ミャンマー パプアニューギニア ブータン ラオス モルディヴ	ソマリア ニジェール タンザニア トーゴ ザイール マリ ウガンダ 中央アフリカ ベナン ガンビア ボツワナ チャード モザンビーク エチオピア ルワンダ マラウイ ブルキナファソ レソト ギニア ブルンディ モーリタニア マリ	スーダン イエメン ジブチ リビア	ハイティ	

- 注： 1) 一人当たりGNPが\$ 2,465以上の国。
 2) 一人当たりGNPが\$ 610以上の国。
 3) 一人当たりGNPが\$ 610未満の国で、後発開発途上国を除く。
 4) 一人当たりGDP、GDPに占める製造業の割合、非識字率をもとに、国連開発計画委員会
 が基準を定めている。1992年2月現在、43か国が該当する。
 5) 旧ソ連を除く。

出所：World Bank『World Development Report』(1992)より作成。

英國人經營者の温存により經營能力と技術を維持している。アジアの低所得国では、このような技術移転や人材養成の遅れによる農業開発の滞りが随所に見られる。

バングラデシュやネパールの厳しい自然環境の下で農業生産を増大させるには、農業基盤整備とともに、道路、鉄道、電力、通信等、農業生産活動を支える経済的基盤に対する投資を必要とするが、財政的困難からその整備は進んでおらず、それが低生産性の主な要因となっている。両国では農業就業人口の増大により労働生産性が低下しつつあり、ネパールでは環境の劣化から土地生産性も低下している。他方、カンボディアやミャンマーのように政治的な安定がまず必要な国もある。

(3) サハラ以南のアフリカ

アフリカの多くの国は後発開発途上国であり、これらの国々では食用作物生産すら覚束ない農業生産の停滞、工業化の遅れと経済の破綻、農村の荒廃、資源と環境の劣化等、多くの問題に直面している。伝統的な粗放生産システムは干ばつに脆く、焼畑移動耕作等、このシステムで使える農地は人口増加により限界に達している。また、都市への人口流入による急速な食糧需要の増大が輸入食糧への依存度を高め、同時に、農村部ではピーク時の労働力不足が生産停滞の要因ともなっている。

これらの条件に加え、農業基盤や農業生産を支える道路等の整備の遅れ、市場と流通機構の未整備、経済開発計画における農業分野の位置付けの問題などが農業生産の停滞を招いている。技術的には灌漑率の低さを指摘できる。その理由として、灌漑可能地はあるものの、ミレットやソルガムなど耐干性の畑作物を中心とする伝統的な農業生産体系は、灌漑農業を切実に必要とせず、また、貧しい財政・経済状況から灌漑農業への投資が十分にできないこと等が考えられ、灌漑率の向上は容易ではない。

品種改良については、コーヒー、ココア等の輸出向け農産物に研究の重点が置かれ、食用作物である穀物や根茎類についてはほとんど改良が行われていない。西アフリカのイネについては品種改良が行われているものの、単位面積当たり収量がまだ低い水準にとどまっている。他方、ケニアやジンバブエのトウモロコシ生産では改良品種が導入され、生産量が増加している。アジアでは品種改良が「緑の革命」の成功に果たした役割が大きい、アフリカでは、品種改良よりもむしろ、基本的栽培管理技術が農業生産に大きく影響する。開発の中でこれらが重要視されなかったことが、アフリカで「緑の革命」が進展しなかった理由のひとつと考えられる。

化学肥料の消費量はこの30年間に7倍に増えたものの、他の地域に比べてまだかなり低い水準にある。化学肥料は多くのアフリカ諸国にとって高価な投入財であり、さらに、道路の整備が十分にされていないため内陸部への輸送経費が高かつき、地域全体の食糧生産の1割程度に用いられているに過ぎない。

農業機械については、機械耕作面積の割合は4%に過ぎず、また、保守管理・整備修理技術水準の低さ、部品補充体制の未整備および外貨不足等から機械化が遅々として進まない状況にある。

農業研究体制は、研究者や技術者の不足に加え、研究の重点が近代的投入財の高度利用と大規模灌漑整備に置かれ、多様な農業生産条件と伝統的営農形態のニーズに合う改良技術の創出が遅れている。

(4) 中東・北アフリカ

この地域の農業は、灌漑農業と天水を利用する非灌漑農業とに分けられる。大土地所有者が農地のかなりの部分を所有し、農業労働者を雇用して企業的農業経営を営んでいる。産油国は膨大な石油収入により、また、非産油国も産油国への出稼ぎや産油国からの援助等により、農業開発への投資や食糧の輸入が可能である。

所得水準が相対的に高いこの地域では、野菜、果実、畜産物等の需要が堅調であり、食糧生産の重点が穀物から農家経営上相対的に有利なこれらの作物へ移行している。また、穀物生産の伸びが人口増加率を下回ったため、穀物輸入が大幅に増大している。

穀物栽培面積に占める灌漑地の割合は高くはないが、総生産量に占める灌漑地からの生産の比率は高く、中東・北アフリカの農業生産の展開は灌漑面積の拡大にかかっている。地域内での灌漑事情は国によって差が大きく、エジプトのように100%の国とシリアやトルコのように10%前後の国がある。

この地域の化学肥料の消費量は多く、アジアのそれを上回る。しかし、国別にはエジプトのように韓国とほぼ同じ水準の国から、イラクやアフガニスタンのように灌漑作物の一部にしか施肥していない国もある。化学肥料は、他の地域と同様に野菜、果樹、綿花などの商品作物に優先的に使用されている。

農業の機械化も急速に進んでいる。トルコのように国営機械化農場によって進展した国と、イランのように地主や上層農民による農業開発と機械化が進展した国がある。

(5) 中南米

中南米諸国は、1980年代に入り、アルゼンティンを除いて穀物の自給率が低下し、輸入量が増加した。これは、飼料穀物（ソルガムと飼料用トウモロコシ）の生産が伸びた反面、伝統的食用作物のトウモロコシの生産が伸び悩み、食糧不足の拡大からコムギの輸入が増加したためである。メキシコでは、北部太平洋沿岸の灌漑地帯で飼料用ソルガムがコムギやトウモロコシと代替していった。所得水準の低いエクアドル、ペルー、ボリビア等においても食用作物であるトウモロコシの生産が伸び悩み、コムギの輸入が急増している。

中南米における食糧用穀物と飼料作物の生産の跛行的展開には、いくつかの技術的要因

が考えられる。その一つは、改良品種の開発が飼料用トウモロコシ、ソルガムおよび地域全体としてはマイナーな食用作物であるコムギとイネで進んだが、伝統的な食用作物の食用トウモロコシについてはほとんど進展を見ていないことである。これは、食用トウモロコシの主たる生産者が零細農であり、改良種子や肥料の購入が困難で品種改良の大きな効果を期待できないためである。第二の理由は、低い灌漑率である。しかも灌漑地は、アンデス諸国の米を除けば、主として輸出向け商品作物の生産にあてられている。第三には、低水準の施肥量があげられる。化学肥料が企業的経営の飼料用トウモロコシに使用され、食用トウモロコシにはほとんど用いられていない。また、外貨保有高の制約から輸入が厳しさを増しており、自給を達成しているヴェネズエラ、メキシコ、ブラジルを除く中南米諸国では肥料の増投は期待しにくい。農業の機械化については、大農場経営や中小の企業経営では進んだが、圧倒的多数の零細農は機械化から取り残されている。

3. 農業開発の課題と人材養成の必要性

開発途上国の農業生産が置かれる環境と農業開発の現状から、以下のような農業開発の課題、さらに、その課題に対処するための人材養成の必要性が考えられる。

(1) アジアの中所得国・オセアニア

アジアの中所得国では、食糧生産の拡大による安定的自給が重要である地域がまだ存在するものの、全体的には園芸作物や畜産物等、所得弾力性の高い食料の需要が高まると見られ、農業生産の多様化を目指す技術の必要性が高まろう。輸出向け農産物や加工向け等の商品作物の生産拡大へ農業開発の重点が移り、農業生産技術は、畑地の高度利用やバイオ技術、植物検疫など高い付加価値作目の集約的生産に関するものが求められる。また、畜産の成長の伸びが高いため、飼料生産の拡大が課題となろう。

農業生産の拡大と農村生活水準の向上のため、農業に基盤を置く雇用機会の創出や農民組織を通じた住民参加型開発の必要性が高まっている。同時に、近代化の過程で生じた地域格差や所得配分の不均衡の是正が求められる。

(2) アジアの低所得国

アジアの低所得国では食糧の自給と安定供給が依然として重要であるので、安定生産技術の確立、農業基盤や道路等の整備、農業金融制度の拡充等により、農業の生産性の向上と食糧生産の増大を図ることが優先される。国によっては農産加工業の育成のためこの部門への農産物原料の供給に配慮が要り、また、外貨獲得のため輸出用農産物の確保にも努める必要がある。地域開発の促進による農家収入の向上、農村の貧困の軽減、所得配分の均衡等を目指す開発計画を推進することも重要である。また、人口増加と技術革新の遅れ

から環境と資源の劣化が問題となっており、これが農村部の貧困を引き起こし、農業生産拡大の阻害要因ともなっているため、適正な土壌保全技術の開発、アグロフォレストリーの導入等により、環境保全型の農業生産システムの開発と普及が求められる。

(3) サハラ以南のアフリカ

食糧の自給率が低下しているサハラ以南のアフリカでは、食糧用穀物生産を重視し、小農の生産技術の改善を中心とする基本的生産技術の確立が求められる。インフラ整備を進めることにより、生産資材や農産物流通のコスト削減等、農業生産環境を向上させると同時に、伝統的な食糧用穀物の品種改良、灌漑面積の拡大、有畜農業化等により、穀物を中心に農業生産の拡大を図る必要がある。灌漑については、アフリカではこれまで大規模灌漑開発の失敗事例が多いので、農民が施設の維持管理を比較的容易に行える中小規模の灌漑計画が望ましい。また、土壌保全技術の普及やアグロフォレストリーの導入・改良等により、環境の保全を伴う持続的な農業生産体系を確立して、農家収入と農村生活の向上を図る必要がある。

(4) 中東・北アフリカ

中東・北アフリカでは非灌漑地での農業生産拡大に多くを期待できないため、灌漑による耕作面積の拡大が重要課題である。また、近代的生産技術の導入と、野菜、果実等、作物の多様化による輸出用農産物生産の拡大、および機械化による労働生産性の向上等が求められる。

(5) 中南米

中南米では、土地の高度利用、穀物の品種改良、灌漑面積の拡大等により、食糧生産を増大して食糧自給力を強化する必要がある。また、農業生産を多様化させて輸出用農産物を増産し、省力栽培技術等の導入・普及により労働生産性を向上させ、農業生産の拡大を図ることが求められる。同時に、土地改革により、非生産的に利用されている農地を再配分し、生産的な農家を育成するとともに、零細農や遠隔地農業の生産性の向上と所得の増大のため、普及制度の充実、伝統的穀物の品種改良、輸送網の改善、農業金融制度の整備等が必要である。

(6) 開発途上国における人材養成の必要性

開発途上国では農耕に直接従事する農民の数は過剰なほどに存在するが、農業研究や農業行政および技術普及に従事する人的資源は一般的に限られる。また、人材養成のための制度も十分には整備されていない。農業教育水準と農業生産性水準を対比させると、生産

性の高い先進諸国での農業教育水準が高いのに対し、生産性の低い開発途上国のそれが極めて低い。アジアを中心に進展した「緑の革命」の各国内での定着過程では、国際機関で育成された品種から現地栽培条件に適応する高収量品種の選抜・育成、開発に、各国農業研究機関が傾けた努力の貢献が大きい。開発途上国でなお続く人口増加や農業開発と環境劣化の問題に対処するには、各地域の自然・社会経済条件に適する技術を追究する農業研究および技術開発、それらを普及するための制度の確立と農業開発計画を立案し効率的に運営する能力を有する人材が必要である。従って、国内外での農業教育と技術研修によるこれら人的資源の開発が不可欠である。

以上、農業開発および人材養成の必要性を述べたが、比較的高度なレベルの研修ニーズを持つアジアの中所得国と、基本的な技術が重要であるアフリカ諸国があり、多様な分野で幅広いレベルでの対応が必要となる。他方、同一地域内や同一国内でも開発の度合に不均衡が存在する。財政的に制約の多い開発途上国では限られた資源が都市や輸出産業に集中し易く、都市部や輸出産業部門と、開発の恩恵を受け難い地域や伝統的な農業部門との格差が大きな問題となっており、農業部門には深刻な貧困が存在している。所得格差は低所得国から中所得国への移行過程において一般的には拡大傾向を示すとされ、これら地域格差や所得格差の是正に焦点を当てた開発計画の策定と、これに携わる人材の育成が重要であることを特に記す必要がある。

第2節 旧ソ連・東欧の農業の現状と人材養成の必要性

1980年代後半から1990年代初めにかけて起こった東欧諸国での民主化への動きの中で、我が国をはじめとする先進工業諸国には、市場経済の導入と定着化への貢献、および環境問題への取り組み等のため、資金・技術協力を通じての東欧改革支援が求められている。農業を取り巻く環境の異なる旧ソ連・東欧地域について、開発途上国とは別に農業の現状を概観する必要がある。

1. 農業生産環境

寒帯から熱帯まで、適湿地域から乾燥地域まで多様な自然環境を持ち、北半分は北極圏に属する高緯度地帯にある。旧ソ連と東欧北部諸国の自然条件は厳しく、農業生産活動の大部分が寒冷で気温差の大きい大陸性気候のもとで営まれる。また、降水量が全域にわたり概して不足し、特に旧ソ連の南部地域のほとんどが半乾燥地帯か砂漠に位置する。他方、東欧南部諸国は、気候が比較的温暖で降水量も多く自然条件に恵まれる。

旧ソ連では、中央計画経済のもとで農業生産が1970年代後半から著しく低迷していた。

1980年代後半に一時回復の兆しをみせたが、つづいて起きたソビエト連邦の消滅で社会経済が混乱し、原料供給地と生産地を分ける連邦分業政策の後遺症もあって、深刻な食糧不足に直面している。流通機構が正常に機能せず、農産物のバーター取り引きや直接取り引きが急増し、食糧事情の地域格差が拡大している。

東欧諸国の農業を取り巻く社会経済環境の特徴として、重工業優先政策による農村人口の流出、農業経営の集団化による効率の低下、輸入に頼る食糧供給政策などによる、農業生産基盤の脆弱化と生産力の減退があげられる。このような状況が長く続いた後で、1980年代末の社会主義政権崩壊後の民主化と市場経済化による政治的混乱が起こり、農業生産は依然として停滞している。

2. 農業開発の現状

旧ソ連・東欧諸国には先進国型農業生産構造を持つ食糧輸入国と、比較的高い農業技術を有する農業国が混在する。一方で、大規模農業化あるいは地域ごとの農業経営の専門化が、巨大な作業機械による踏圧の弊害や、輪作の軽視および耕種部門と畜産部門の分離による有機質肥料の地域的な過不足などの弊害を生じた国がある。他方、零細農家の経営規模拡大が今後の重要課題という国もある。

一般的に旧体制のもとでは、中央集権的な計画経済制度が財貨とサービスが非効率的に循環する体制を作り出し、食料品の小売り価格維持のための価格差補給金支出の増加などにより、国家財政が赤字体質となった。このため生産設備投資が十分に行われず、生産的インフラストラクチャーの老朽化が進み、経済効率をさらに悪化させている。農業部門においては、特に貯蔵、加工、流通分野の整備が遅れ、農産物に大きな損失を発生させている。しかし、ハンガリーのように1960年代半ば以降、集団農業組織の国家機関による直接管理が廃止され、補助金や価格などによる誘導と間接的管理が進められ、これが1960年代後半以降の農産物生産の増大に大きく寄与した国もあり、農業開発の程度は国により大きく異なる。

市場経済化が現在進められているが、食料品の値上がりに遭って需要が減退し、農産物の販売難が生じた国もある。農業用生産資材の値上がりが著しい状況のもとでの農産物の販売難は、農業経営に大きな打撃を与えており、生産資材の購入や投入を減らす動きも一部に見られる。また、農業協同組合等の民営化により生産、流通に混乱のみられる国もある。

3. 農業開発の課題と人材養成の必要性

計画経済のもとでの地域的に特定された作物生産や、大型機械化生産等による土壌の疲弊により崩壊した農業生産体系と生態系の立て直しを図り、安定した農業経営の実現が求

められる。農業生産の活性化には、安定した営農を行える規模の農地が与えられること、品質の良い小型作業機械や化学肥料等が適切な価格で円滑に入手できること、農産物が適正な価格で販売できる経済的・社会的インフラや制度がある程度整っていることが必要とされる。さらに、農産物の効率的な供給の実現のため、ポストハーベスト・加工・流通分野での整備の推進が求められる。

旧ソ連・東欧諸国は、旧コメコン内での貿易に大きく依存して来たが、それが急減したため新たな輸出市場の開拓を迫られている。このため市場調査・分析や貿易に携わる人材の育成も急務となっている。

このように機械化、化学肥料の生産と流通、農産物加工および流通機構、市場開拓等の分野で制度の整備と機能の拡充が急がれるが、制度の整備や組織の運営を担う人材の育成が同時に進められなければならない。また、旧ソ連諸国のように農業技術者や農業教育の教官が不足しているところもあり、長期的に安定な農業生産体制を築くためにはこれらの人材の育成も必須条件のひとつである。

第3節 開発途上国および旧ソ連・東欧の農業研修のニーズ

農業開発の課題を人材養成と技術移転という視点から分析し、農業研修のニーズを把握する。分析にあたっては、専門家個別派遣、プロジェクト方式技術協力、開発調査および青年海外協力隊に対する技術協力要請の傾向、また、国際農業研究協議グループ（以下、CGIAR: Consultative Group on International Agricultural Research）の、農業諸分野の開発課題の分析と研究活動方針等を参考にした。

農業研修のニーズをまとめるにあたり、農業研修の分野を、（1）栽培・育種、（2）作物保護、（3）土壌肥料、（4）農業基盤整備、（5）農業機械、（6）ポストハーベスト・農産加工・流通、（7）農業行政・普及、（8）資源管理・環境、（9）その他の9に分ける。

発展段階・地域別に区分されたグループごとに整理される各分野の農業研修のニーズを、章末の表1-2に示す。

（1）栽培・育種

熱帯・亜熱帯地域では作物の種類と栽培環境が極めて多様であり、長い歴史を経て地域に適する作物と栽培技術が選択されている。しかし、増大する人口を支えるためには一層の生産性の向上や改善が要求される。このため、イネ、トウモロコシ、豆類・いも類などの食糧用作物の増産だけでなく野菜・果樹などの商品作物についても、地域に適する新品

種を育成するとともに、効率的な種子生産・栽培方法の開発が必要である。

アジアの低所得国やサハラ以南のアフリカでは食糧自給率の向上と安定供給が重点目標であり、食糧用穀物の安定栽培技術と育種・種子生産技術の向上に携わる人材が必要である。食糧の自給がほぼ達成され、食品需要が多様化しているアジアの中所得国や、輸出向け農産物生産の拡大が求められる東欧諸国では、園芸作物や工芸作物などの栽培作目の多様化と農産物の品質向上が重要であり、施設園芸技術や、バイオ技術を利用する種苗の増殖技術等が求められる。中南米諸国では企業型農場経営から零細農家まで農業経営形態の幅が広く、野菜、果樹、花卉など商品作物から食糧用穀物まで広い範囲にわたり、品種改良や種苗の増殖技術等の栽培・育種技術が求められる。

イネはアジアでの生産と消費の量が従来から大きいのが、ほかの地域での消費需要も急速に高まって来ている。このため、安定した水稲作のための灌漑面積の拡大とともに、灌漑・非灌漑地における栽培技術と、地域の栽培条件に適する品種の育成および増殖技術と普及制度の整備が、アフリカ、中東、中南米の多くの国々からも求められる。

(2) 作物保護

熱帯・亜熱帯地域での病虫害防除には困難な問題が多く、これに対処する技術の開発と普及は農業生産力の増大に不可欠である。従って、農薬の効果的な利用法の確立、栽培法の改善、フェロモン、天敵などを利用する省農薬栽培、さらには、病虫害の発生を最小限にとどめようとする発生予察法の開発と普及が求められる。アジアの中所得国、中南米、東欧諸国など輸出向け商品作物生産の増えている国では、品質の向上と安全性が課題であり、病虫害防除とともに防疫技術も重要となっている。

アジアをはじめ開発途上国では、農業の近代化や収量性向上を目指して新しい作物や品種を導入し、作付体系の改善に努めている。これに伴い、今までに無い病虫害が発生するようになったり、従来問題になっていなかった病虫害が大発生して深刻な被害を受けることがある。熱帯作物の病虫害発生の様相は複雑化して来ており、化学肥料の導入によってもこれまで問題にならなかった病虫害の発生があり、農業の近代化による病虫害の拡散の可能性が高まっている。それぞれの地域の自然的、社会経済的環境に適応する総合的な防除体制の確立が必要で、これを担う人材の養成が重要である。

(3) 土壌肥料

保水力や肥沃度の維持、向上等の土壌管理の巧拙は、土壌の疲弊の激しい熱帯・亜熱帯地域では農業生産の持続的拡大のために重大な意味を持つ。近代的農法は従来、土壌が本来持っている生産力を超える生産を期して化学肥料の投入に頼りながら生産性を上げようとする傾向があった。アジアでの「緑の革命」も、改良品種の導入とともに化学肥料の施

用に因るところが大きい。しかし、施肥量水準が高くなるにつれ施肥効果が低下する傾向にあり、加えて、化学肥料や農薬の不適正な使用による環境汚染や人体への悪影響が問題視されるようになり、化学肥料のみに依存しない農法の展開が提唱されている。化学肥料が相対的に高価な開発途上国では、施肥効果を左右する土壌の種類や性質、作付体系等を十分に把握して耕作することが肝要で、適切な化学肥料の巧みな施用法を確立するとともに、有機物の鋤き込みやマルチングの利用技術等、現地の天然資源を活用する適応技術の開発と改良と、これらの仕事に携わる人材の育成が重要である。土壌の肥沃度と物理性の改善はまた、土壌侵食や表流水の流亡を防ぎ、環境保全にとっても重要である。

(4) 農業基盤整備

アジアでは未利用地を開発する余地に乏しく、既耕地を集約的に利用する農耕形態に必然的に移行することになる。このため、水田を中心とする灌漑施設の改修、保守管理、洪水防止の技術や、小農グループの農業生産力の向上に貢献の大きい小規模灌漑技術の開発と普及が求められる。灌漑施設を比較的敷き易い地域での大規模灌漑工事は、既に広範囲にわたって実施されて来ている。今後は、中小規模の灌漑施設の敷設を推進するための計画、施工、維持管理技術と、少ない投資で大きな効果をあげる既存の灌漑施設の改修とその効率的運用技術が一層重要性を増す。また、水稻作のための基盤整備だけでなく、商品作物の生産可能面積を拡げる畑地灌漑技術の必要性も高まっている。

砂漠化の進行の脅威に晒されるサハラ以南のアフリカでは、農業基盤整備に関する技術の立遅れが他地域より著しい。灌漑排水施設の計画、施工、維持管理技術、小規模灌漑に関する技術、また、養分が少なく保水性に乏しい土壌を改善する土壌改良の技術等、総合的な基盤整備技術が求められている。

中東・北アフリカでは灌漑地と非灌漑地の単収に2倍以上の開きがあり、灌漑技術の普及は農業生産の成否を決める鍵となっている。また、乾燥・半乾燥地における灌漑計画で起こり易い塩類集積の防止技術や、地下水の効率的利用技術の開発が急がれる。

土地条件に比較的恵まれた中南米では、灌漑排水施設の整備への投資が従来十分ではない。森林保全の観点から、今後新たに開発可能な土地は限られると考えられ、新規の灌漑開発計画の一層効率的な設計、施工、利用技術にとどまらず、既存の灌漑施設の改修や灌漑効率を格段に向上させる技術の開発、さらに、水利組織を効率的、合理的に運営するノウハウが必要である。

(5) 農業機械

アジアでは農業機械の普及と農業の機械化が急速に進み生産性の向上に寄与しているが、サハラ以南のアフリカでは導入される機械が必ずしも有効には利用されず、農業機械化は

遅々として進まない状況にある。機械化を促進する上で開発、改良と同等に重要な要素である機械の保守管理と整備修理に関して、施設や設備の整備が不十分で修理工の技術水準が低く、部品の補充体制も未整備のためである。従って、保守管理と整備・修理にあたる人材の育成と、施設や設備の整備と部品供給の体制強化が特に必要とされている。

開発途上国の中小規模農業の担い手から求められるのは、小規模で低コストな農業機械の開発と普及である。開発途上国で入手できる材料、既存の加工技術、農機具の流通形態、農民の文化的社会経済的状况などに限定される条件の下で、独自の農機具の開発と導入が実現できる技術とノウハウを具えた人材が育つことが望ましい。

(6) ポストハーベスト・農産加工・流通

食糧の安定供給にとって重要な要因として、生産量を維持することだけではなく農産物の品質の劣化を防ぐ収穫後の貯蔵技術の水準と、そのための機械、設備および施設の整備や維持管理と運営体制があげられる。サハラ以南のアフリカと中南米のこれらの事情は特に悪く、技術水準の向上や機械、設備および施設の拡充とともに、制度の改善や整備が必要である。

アジアで農産物需要の多様化に伴って生産量が急増している野菜や果実の加工技術の開発と普及や、付加価値を高めるための様々な新技術の開発や導入が求められている。

旧ソ連・東欧地域の国々では、農産物の集荷、出荷および貯蔵と農産加工の際の品質・衛生管理の分野で遅れが目立ち、生産された物が必ずしも有効に消費されていない。生産、収穫後処理、および加工に携わる者と消費者の農産物の品質に対する意識改革とともに、生産の場から消費の場に至る過程全般にわたって関わる諸技術の開発、普及と人材の育成が求められる。また、東欧諸国は、農産物の輸出市場の拡大と開拓のために、農産加工、品質管理、食品衛生管理等の分野での改善が必要である。

農産物が収穫されて後、効率的に輸送、保管、販売されることも食糧の安定供給にとって重要な要因である。これらの技術とノウハウの開発や導入とともに、体制の改善と流通機構および制度の整備等が急務である。サハラ以南のアフリカと中南米での農産物流通事情は特に悪く、技術水準の向上や施設・設備の拡充とともに、経済的インフラの改善と整備に長期的に取り組む必要がある。

アジアでは、農産物需要の多様化に伴って生産量が急増している野菜や果実に品質の変化を起こさず、損失を最少限にとどめるための輸送、保管、販売等の技術と知識の普及が求められる。

旧ソ連・東欧地域の国々では、農産物の輸送、保管、販売等の分野での遅れが多額の損失を生じさせている。計画経済から市場経済への移行に伴い、生産と流通に携わる者にも消費者にも農産物の品質に対する意識改革が必要である。東欧諸国は、農産物の輸出競争

力の向上のために輸送、保管および販売の分野で一層効率的な運営が求められる。

(7) 農業行政・普及・農村生活

農業開発の推進のために開発途上国政府の役割は今後とも重要だが、開発計画の企画・運営能力が弱体であり、農業政策、農業経済、開発経済等の分野で高等教育制度の確立と教育内容の水準向上による人材育成が望まれる。

新しい農業技術は、主に政府主導型の開発プロジェクトや政府直営農場を通じ、また、大中規模市場向けの農産物を生産する農家を中心に普及される傾向にあり、農民の大半を占める、伝統的農耕形態から脱却できない小農層を対象とする技術の普及体制が十分ではない。特にアフリカや中南米では、道路網の未発達から技術の普及と定着が難しく、指導員の増員と力量の向上のための普及制度の確立と、農民を近代的投入財と市場に結びつけるための情報網の整備・強化が必要である。

零細農の生産力を高めるための方策としては、普及制度の強化のほかに農業金融組織の育成とその合理的活用や、生産材の供給システムから農産物の集荷、出荷と流通機構まで包含した総合的な農業開発計画を立てることが望まれ、開発計画の分野での人材育成が急がれる。農業生産力の増大と農村生活水準の向上には農民組織の育成と強化が有効であるが、既存の農民組織の多くが円滑に機能しておらず、その改善と再活性化が必要である。

工業開発の進展に比べ農業生産が概して停滞していることと、開発の恩恵が都市部に集中し易いことから、都市部と農村部の間で経済成長と生活水準の格差が広がって問題となっている。また、土地制度の不平等や近代的投入財の購入が零細農では困難であることなどから、農村部の貧困層が拡大している。このため、農業開発の焦点をこの貧困層に置く必要が近年急速に高まって来ており、零細農家を対象にその脆弱な営農形態を改善、強化して、一方で都市部への食糧の安定供給を維持するとともに農村部の所得増大を図り、他方で農村部の貧困に起因する森林減少や耕地の砂漠化の防止等を可能にすることが求められる。生活改良普及、小農の所得向上に貢献する地域資源利用型の小規模工業の技術訓練、識字教育、家族計画キャンペーン等の、農村婦人啓発活動などに必要な人材の育成を急がなければならない。

(8) 資源管理・環境

多くの開発途上国では人口の増加、急激な開発、気候の変化等により、森林の減少、砂漠化、土壌侵食、土壌の塩類集積等が、旧ソ連・東欧では土壌の劣化が問題となっている。

農業開発に伴う環境の劣化は農業生産資源の劣化でもある。農業生産に関わる環境と資源の適切な管理技術の開発および普及と、この仕事を担う人材の育成を通して、農耕地の砂漠化、土壌侵食および熱帯林の減少を防止し、農業生産基盤の維持あるいは回復が可能

となる。砂漠化を含む土壌の劣化の防止については、農林畜産業生産が土壌の持つ生産力回復能力と釣りあうことのできる、技術と農法の開発に努めることが求められる。このため、水資源の適正開発と有効利用、灌漑計画における効率的な水管理、塩類集積土壌の改良、農耕と林業あるいは農耕と畜産を組み合わせる農業経営等についての知識と技術の開発と普及が急がれる。

農業生産環境の保全には環境への負担と圧力を軽減させる必要がある。その対策として、資源基盤に適合する作付体系、肥料成分の効率的循環利用法、窒素固定能、天敵による害虫防除などの知識と技術を農業生産体系へ導入することが求められる。また、遺伝資源の収集・保存・利用、適正品種の育成、外部農業資材の投入量の減少など、農業生産資源の管理・利用技術を開発あるいは向上させることも重要である。

環境と資源の保全は単に技術的な問題ではなく、経済的、社会的な要因と密接に関わる。農業資材の確保、土地所有制度の改革、経済的助成措置、健全な農業政策等が環境と資源の適切で持続的な管理を確実にするのであり、これらソフトの分野での人材育成も急務である。

(9) その他

多くの開発途上国では、農業と密接に結びついている畜産や林業における生産技術の改良や振興計画の策定と、これに携わる人材の育成の必要性が高まっている。

経済の順調な発展に伴い食料需要の変化が起きているアジアの中等所得国や所得水準が相対的に高い中東では、畜産物に対する需要が継続的に大きくなっており、畜産業の振興と生産の増強、および農業経営内容の変化に伴う経営指導の強化が望まれる。サハラ以南のアフリカでは、耕作条件が過酷であるにもかかわらず手作業に頼ることが多く、ピーク時の労力不足がネックとなっており、農作業への畜力利用方法の確立と普及が、飼養方法の改善や畜産物生産の拡大とともに重要で、農業労働と食料事情の緩和に大いに寄与すると思われる。

熱帯林の劣化や減少が近年顕著になっているが、人口の急増、農業開発の無秩序な進行、輸出向け林木伐採等、表面に明瞭に現れている原因だけでなく、技術上の問題や社会経済的諸条件が根本的な要因として内部に錯綜している。開発途上国に特有の要因が多く解決は容易ではないが、直ちに取り組むべき課題は多い。それらは、一旦表土を失うと回復困難な熱帯林土壌の保全、崩壊した伝統的耕作システムの再建、薪炭用燃料材の供給方法と代替エネルギーの開発、牛飼養方法の合理化等であり、農林畜産と社会経済など多くの分野が複雑に関わるこれらの問題に、開発途上国と我が国の技術者、研究者が協力して取り組み、対策を見出すことが望まれる。農業生産基盤としての環境条件の劣化は開発途上国の経済発展を左右する問題であり、持続可能な農林畜産業の構築が急がれる。

表 1-2 発展段階・地域別の農業研修ニーズ

(その1)

研修ニーズの分野	アジアの中所得国・オセアニア	
	研修ニーズ	主な内容
(1) 栽培・育種	食用作物生産 園芸作物生産 品種改良	イネ・豆類・いも類の栽培, 高品質・高付加価値作物の栽培, 省力・省資材栽培, 種苗生産 高品質・高付加価値野菜栽培, 果樹・野菜の優良品種の導入と安定栽培, 養液栽培, 組織培養, 新品種の適応栽培 穀物・野菜の耐病虫・耐干・耐寒・耐塩性品種の開発, バイオ技術
(2) 作物保護	病虫害防除 植物検疫	フェロモン・天敵利用, 発生予察, 病虫害総合防除, 農薬の適正利用, 農薬汚染の減少 輸出向け農産物の品質向上と安全性
(3) 土壌肥料	土壌改良 施肥技術	塩類集積土壌の改良, マルチング, 混作 肥料の効果的利用
(4) 農業基盤整備	灌漑排水 土地改良	小規模灌漑, 灌漑施設維持管理, 貯水による天水有効利用, 洪水防止, 灌漑効率の向上, 水管理 土地基盤整備
(5) 農業機械	機械化 機械設計	灌漑排水機械, 機械化農法 低コスト・耐久性機械の開発
(6) ポストハーベスト・農産加工・流通	ポストハーベスト 農産加工 流通	米の脱穀・乾燥・貯蔵・精米 高品質・高付加価値食品, 食品衛生, 品質管理(輸出競争力の強化), 伝統発酵食品の品質向上, 熱帯果実の輸出向け加工 穀物以外の農産物の輸送, 野菜流通の合理化, 市場調査
(7) 農業行政・普及・農村生活	普及 農民組織 開発計画 農業教育 農業金融 試験研究	営農新技術の普及, 婦人啓発, 小農の所得向上 協同組合 計画策定, 零細農対象の開発, WID, 貧困層対策 高等農業教育計画, 技術教育 灌漑排水, 試験研究体制の強化・拡大
(8) 資源管理・環境	環境保全型農業 水資源開発 土壌保全 森林保全 環境対策	アグロフォレストリー, 遺伝資源の収集・保存・利用 農薬汚染の減少 土壌侵食防止 植林, 森林管理
(9) その他		農業副産物等の飼料資源としての利用, 草地の改良, 飼料資源の確保と効率的利用(オセアニア), 畜産部門の生産性向上による農家経営改善

研修ニーズの分野	アジアの低所得国	
	研修ニーズ	主な内容
(1) 栽培・育種	食用作物生産 園芸作物生産 品種改良 飼料生産	主要穀類等（コムギ、オオムギ、豆類）の収量増大、灌漑稲作、種苗生産、持続可能な栽培技術・体系（輪作・マメ科作物導入等）、野菜・果樹の安定栽培、優良野菜・果樹の優良品種の導入、高価値商品作物の開発、穀物・野菜の耐病虫・耐干・耐寒・耐塩性品種の開発、バイオ技術、遺伝資源の保存・利用
(2) 作物保護	病虫害防除 植物検疫	天敵利用、病虫害総合防除、穀物貯蔵中の害虫防除、農業の適正利用、輸出向け農産物の品質向上と安全性
(3) 土壌肥料	土壌改良 施肥技術	保水力・肥沃度の維持・向上、塩類集積土壌の改良、マルチング、マメ科作物導入、混作肥料の効果的利用
(4) 農業基盤整備	灌漑排水 水資源開発	水田・畑地・小規模灌漑、塩類集積防止、洪水防止、水管理、灌漑施設維持管理、灌漑計画、灌漑施設の改修、多毛作化、水資源の開発と利用、貯水による天水の有効利用、地下水管理
(5) 農業機械	機械化 機械設計 機械保守管理 機械操作	稲作、開墾、ポストハーベスト、小型機械低コスト機械
(6) ポストハーベスト・農産加工・流通	ポストハーベスト 農産加工 貯蔵 流通	米の脱穀・乾燥・貯蔵・精米、果実・野菜・豆類の加工、酵母菌利用、酪農製品、穀類の貯蔵中の損失防止、輸送、品質管理、市場調査
(7) 農業行政・普及・農村生活	普及 農民組織 開発計画 農業金融 農業統計 試験研究	指導者教育訓練、情報網の管理・運営、営農指導、婦人啓発、小農の所得向上、集荷・出荷、産地形成、総合的な農村・地域開発、零細農家対象の開発、WID、貧困層対策、零細・小規模農家向け金融制度、農業統計の整備、統計手法、調査法、試験研究体制の改善
(8) 資源管理・環境	環境保全型農業 水資源開発 土壌保全 農業資源管理 農業気象	アグロフォレストリー、地下水のモニタリング、水資源の確保・有効利用、土壌侵食防止
(9) その他		農牧による合理的傾斜地利用、飼養管理、農耕部門の飼料生産による家畜飼養の合理化、農業副産物等の飼料資源としての利用、草地の改良、稲作等との複合経営

研修ニーズの分野	サハラ以南のアフリカ	
	研修ニーズ	主な内容
(1) 栽培・育種	食用作物生産 品種改良	主要食用作物（イネ・ミレット・ソルガム・トウモロコシ・豆類・いも類）の栽培，マメ科作物導入の作付体系，作業体系，水田雑草防除，地域適応型基本的栽培技術の改良，種苗生産，持続可能な栽培技術・体系（輪作・マメ科作物導入等） ミレット，ソルガムなどの伝統的作物，耐干性品種の育成
(2) 作物保護	病害虫防除	病害虫総合防除
(3) 土壌肥料	土壌改良	保水力・肥沃度の維持・向上，マメ科作物導入，アグロフォレストリーによる地力維持，塩類集積土壌の改良
(4) 農業基盤整備	灌漑排水 土地改良	灌漑計画・工事施行，灌漑施設の維持管理，洪水対策，小規模灌漑，可耕地面積の拡大，灌漑の効率化，簡易灌漑システム，水管理 土地基盤整備とこれに伴う灌漑
(5) 農業機械	機械化 調整施設 機械保守管理 機械設計	稲作機械化 計画，施行，保守管理 地域適応型農機具の開発
(6) ポストハーベスト・農産加工・流通	農産加工 貯蔵 流通	ダイズ・キャッサバ・熱帯果実等の加工，穀類収穫後の損失防止 穀類貯蔵中の損失防止 輸送手段の改善，輸送網の整備
(7) 農業行政・普及・農村生活	普及 農民組織 開発計画 農業教育 農業金融 農業統計 試験研究	農業訓練，小農への技術普及，識字率の向上，小農の所得向上 組織運営の人材育成，農民組織の充実，婦人啓発 小規模農業開発，飢餓予防早期警報システム，総合的な農村開発，零細農対象の開発，WID，貧困層対策 高等農業教育 小農対象資金制度，農業信用の拡大 農業統計の整備 各国の研究機関の強化，研究者の育成，普及との連携
(8) 資源管理・環境	環境保全型農業 水資源開発 土壌保全 農業資源管理 砂漠化防止 森林保護 土地利用 環境対策	適正土地利用，アグロフォレストリー 天水・地下水の有効利用 土壌侵食防止 農業資源動態の把握・分析・管理 緑化技術・植性回復と耕地化 薪炭材林の育成，アグロフォレストリー 放牧地の適正利用と土地荒廃防止 灌漑と風土病の関連対策
(9) その他		農作業への家畜利用，草地の維持・回復と放牧（遊牧）方法，畜産部門の生産性向上による農家経営改善

研修ニーズの分野	中東・北アフリカ	
	研修ニーズ	主な内容
(1) 栽培・育種	食用作物生産 園芸作物生産 飼料生産 品種改良	コムギ・豆類・イネの栽培, 節水型多収栽培, マメ科作物導入の作付体系 バイオ技術, 野菜・果樹・輸出用作物の栽培, 施設園芸 草地管理 耐干・耐塩性・耐病虫害品種の育成
(2) 作物保護	病虫害防除	野菜・果樹新品種の病虫害防除, 病虫害総合防除, 農業の適正利用
(3) 土壌肥料	土壌管理	塩類集積土壌の改良
(4) 農業基盤整備	灌漑排水 土地改良	塩類集積防止, 水管理, 小規模ダム, 地下水ダム, 可耕地面積の拡大, 節水型多収農業, 灌漑施設整備, 天水の有効利用 土地基盤整備とこれに伴う灌漑
(5) 農業機械	機械化 機械保守管理 機械設計	小型機械 部品供給
(6) ポストハーベスト・農産加工・流通	農産加工 貯蔵 流通	ナツメヤシの品質改善 穀物貯蔵中の損失防止 スパイス・紅茶・コーヒー等の輸送・梱包・保管
(7) 農業行政・普及・農村生活	普及 農民組織 開発計画 農業金融	W I D, 貧困層対策 融資拡大
(8) 資源管理・環境	水資源開発 土壌保全 砂漠化防止 リモートセンシング	地下水・天水の有効利用 土壌侵食防止 緑化技術と農耕地保全, 耐干・耐塩性植物利用, 植生回復 植生調査
(9) その他		草地の維持・回復と放牧(遊牧)方法, 家畜飼養の麦作等との複合

研修ニーズの分野	中 南 米	
	研修ニーズ	主 な 内 容
(1) 栽培・育種	食用作物生産 園芸作物生産 品種改良 飼料生産	イネ(水稲, 陸稲)・ダイズ・コムギ・いも類の栽培, 輪作, 混作, 省資材栽培, マメ科作物導入の作付体系, 種苗生産 地域に適する野菜・果樹・花卉の安定栽培, 組織培養, 市場性の高い作物の栽培, 種苗生産 耐冷・耐干品種の開発, 地域に適する野菜品種の育成, バイオ技術
(2) 作物保護	病虫害防除 植物検疫	病虫害総合防除, 省農業栽培, 農業に過度に依存する病虫害防除体制の改善 輸出向け農産物の品質向上と安全性
(3) 土壌肥料	土壌改良	アグロフォレストリーによる地力維持, マメ科作物導入
(4) 農業基盤整備	灌漑排水 土地改良	灌漑施設維持管理, 水利組織, 乾期の農業生産, 効率的灌漑 土地基盤整備
(5) 農業機械	機械化 機械設計	小型機械, 開墾・土地改良用機械, ポストハーベスト, 農産加工用機械 性能試験
(6) ポストハーベスト・農産加工・流通	ポストハーベスト 農産加工	野菜の保存, 穀類の貯蔵 野菜・熱帯果実・ダイズ・キャッサバの加工, 輸送網の整備, 市場の整備
(7) 農業行政・普及・農村生活	普及 農民組織 開発計画 農業金融 農業統計 試験研究	情報網の整備, 小農の所得向上 生産者組合強化 総合的な農村・地域・流域開発, 入植による未開発地の利用, 零細農対象の開発, W I D, 貧困層対策 農業統計の整備 土壌と環境に関する研究
(8) 資源管理・環境	環境保全型農業 土壌保全 農業資源管理 森林保護 土地利用 農業気象 環境対策	アグロフォレストリー, 輪作, 混作 土壌侵食防止 農業資源動態の把握・分析・管理 開墾地の永久耕地化, 熱帯林造成と農耕地開発の両立 草地利用改善, 農地有効利用 農業汚染
(9) その他		不良環境下での飼料木・牧草栽培による農耕地保全, 草地の改良と合理的飼料生産

研修ニーズの分野	旧ソ連・東欧	
	研修ニーズ	主な内容
(1) 栽培・育種	食用作物生産 園芸作物生産 品種改良	機械化栽培, 商品作物栽培 施設園芸, 商品作物栽培, バイオ技術 多収・耐干・耐寒性品種の開発, 需要に応える品種の開発, バイオ技術
(2) 作物保護	病虫害防除 植物検疫	農薬の安全利用 農産物の品質向上と安全性
(3) 土壌肥料	土壌改良 施肥技術	肥沃度の維持向上 施肥の普及と効果的利用
(4) 農業基盤整備	土地改良	
(5) 農業機械	機械化	中・小規模機械
(6) ポストハーベスト ・農産加工・ 流通	ポストハーベスト 農産加工 食品管理 流通	穀類の貯蔵 食品加工, 包装, 農産物の規格化 衛生管理, 品質管理 輸送・保管の改善, 流通制度の整備, 市場調査
(7) 農業行政・普及 ・農村生活	普及 農業教育 農民組織	営農指導, 小農の生産性向上 高等農業教育, 農業教官・農業技術者の育成 集荷・出荷
(8) 資源管理・環境	環境対策 公害対策 土壌保全 森林保全	農薬における土壌汚染, 食品の残留農薬対策, 重金属汚染対策 土壌汚染防止, 土壌侵食防止
(9) その他		家畜衛生水準向上による農家経営改善

出所：第1章末に記載する文献より作成。

参考文献

1. Brah, M. (杉頌夫訳) 1991 「サヘルの農業研究に関する若干の見解」『国際農業協力情報』Vol. 13 No. 6:41-6.
2. CGIAR 1992 「Agenda Item 5 - CGIAR Priorities and Strategies: A Possible expansion of CGIAR」Mid-term meeting, May 18-22, Istanbul Turkey.
3. 千代浦昌道ほか 1987 「マダガスカルの農業—現状と開発の課題—」国際農林業協力協会, pp. 154.
4. FAO (国際食糧農業協会訳) 1980 「2000年の農業展望: 世界の概観とアジアの詳説」, pp. 110.
5. FAO (国際食糧農業協会訳) 1990 『世界農業白書』国際食糧農業協会.
6. ——— 1991 「The state of food and agriculture」FAO.
7. ——— 1993 「持続可能な開発と環境」『世界の農林水産』1月, pp. 4-14.
8. グラキィー, N. (高野義大訳) 1992 「旧ソ連邦における開発と環境問題」『海外農業開発』182:1-3.
9. 牛脇英夫・濱村邦夫 1993 「ベトナムにおける特性解明調査報告書」熱研資料No. 92 熱帯農業研究センター, pp. 44.
10. グリッグ, D. (山本正三、村山祐司訳) 1991 「第三世界の食糧問題」農村統計協会, pp. 294.
11. 濱村邦夫・北村義信・沢田治雄 1992 「西アフリカにおける農林業の特性解明調査報告書—ニジェール・マリ・コートジボアール—」熱研資料No. 88 熱帯農業研究センター, pp. 57.
12. 林健一 1991 「CGIAR—21世紀への新展開—(1)」『研究ジャーナル』14(7): 33-37.
13. ——— 1992 「国際農林業研究の現状と今後の方向」『国際農林業協力情報』Vol. 15 No. 2:30-39.
14. 日高輝展 1992 「東南アジアの稲作害虫」『研究ジャーナル』15(4): 29-31.
15. 東田直彦ほか 1989 「ブラジルの農業—現状と開発の課題—」国際農林業協力協会, pp. 93.
16. 平島成望ほか 1992 「ネパールの農業—現状と開発の課題—」国際農林業協力協会, pp. 135.
17. 広瀬昌平 1990 「開発途上国の農林業における『総合技術』」『国際農林業協力』Vol. 13 No. 1:49-65.
18. 細野昭雄ほか 1990 「ボリビアの農業—現状と開発の課題—」国際農林業協力協会, pp. 148.
19. 藤井宏志 1985 「コートジボアールの農業—現状と開発の課題—」国際農林業協力協会, pp. 86.
20. 富士岡義一 1969 「東南アジア地域における灌漑排水による農業開発(カンボジアのかんがい排水について)」熱帯農業技術叢書第5号 農林省農林水産技術会議事務局, pp. 111.
21. 池上彰英 1991 「中国の農業—現状と開発の課題—」国際農林業協力協会, pp. 97.
22. 今泉英太郎・及川棟雄 1991 「北アフリカにおける農業及び農業研究の実態調査—エジプト・チュニジア・モロッコ・イギリス—」熱研資料No. 82 熱帯農業研究センター, pp. 110.
23. 今村奈良臣ほか 1991 『飢餓と飽食の時代』農山漁村文化協会.
24. JICA 1984 「ホンデュラス共和国農業開発研修センター計画: 計画打ち合わせチーム報告書」JICA, pp. 81.
25. ——— 1987a 「ペルー野菜生産技術センター計画: 計画打ち合わせ調査団報告書」JICA, pp. 72.
26. ——— 1987b 「スーダン無償資金協力実施促進調査団報告書」昭和60年度食糧増産援助JICA, pp. 129.
27. ——— 1987c 「フィリピン国別援助研究会」国際協力総合研修所, pp. 130.
28. ——— 1988a 「タイ国農業開発研究計画エバリュエーション調査報告書」JICA pp. 173.
29. ——— 1988b 「インド国別援助研究会報告書」国際協力総合研修所, pp. 133.

30. ——— 1989a 『トルコ半乾燥地域農業開発現地実証調査計画打合せ調査報告書』 JICA, pp. 146.
31. ——— 1989b 『タイ国別援助研究会報告書』国際協力総合研修所, pp. 138.
32. ——— 1990a 『インドネシア国南東スラウェシ州農業農村総合開発計画長期調査員報告書』 JICA, pp. 159.
33. ——— 1990b 『インドネシア国別援助研究会報告書』国際協力総合研修所, pp. 164.
34. ——— 1990c 『バングラデシュ国別研究会報告書』国際協力総合研修所, pp. 227.
35. ——— 1991a 『分野別(貧困問題)援助研究会 現状分析』国際協力総合研究所, pp. 308.
36. ——— 1991b 『分野別(貧困問題)援助研究会 報告書』国際協力総合研究所, pp. 224. JICA 1991 『アフリカ援助研究会報告書』 JICA, pp. 175.
37. ——— 1991c 『ブラジル国別研究会報告書』国際協力総合研修所, pp. 249.
38. ——— 1991d 『パキスタン国別研究会報告書』国際協力総合研修所, pp. 186.
39. ——— 1991e 『スリ・ランカ国別援助研究会報告書』国際協力総合研修所, pp. 225.
40. ——— 1991f 『中国国別援助研究会報告書』国際協力総合研修所, pp. 293.
41. ——— 1992a 『ブラジル野菜研究協力計画評価調査報告書』 JICA, pp. 162.
42. ——— 1992b 『エジプト国別援助研究会報告書』国際協力総合研修所, pp. 136.
43. ——— 1992c 『エジプト国別援助研究会報告書(現状分析及び援助分析)』国際協力総合研修所, pp. 222.
44. ——— 1992d 『ケニア国別援助研究会報告書』国際協力総合研修所, pp. 315.
45. ——— 1992e 『国際協力事業団年報』 JICA, pp. 193.
46. 海外農林業協力協会 1992 『国際食料政策研究所(IFPRI) レポートより』 『国際農林業協力情報』 Vol. 15 No. 2: 47-52.
47. 梶原敏宏 1992 『熱帯アジアにおける稲の病害』 『研究ジャーナル』 15(4): 25-28.
48. 紙谷貢 1986 『転換期の東南アジア農業と協力の課題』 『国際農林業協力情報』 Vol. 9 No. 4: 2-13.
49. 紙谷貢 1990 『農業生産の多様化と政策の対応』 『国際農林業協力情報』 Vol. 13 No. 3: 2-13.
50. 紙谷貢ほか 1992 『タンザニアの農業—現状と開発の課題—』 国際農林業協力協会, pp. 149.
51. 鴨澤巖ほか 1989 『トルコの農業—現状と開発の課題—』 国際農林業協力協会, pp. 64.
52. 金田忠吉 1992 『熱帯における稲作の現状と展望』 『研究ジャーナル』 15(4): 8-10.
53. 勝俣誠ほか 1985 『セネガルの農業—現状と開発の課題—』 国際農林業協力協会, pp. 118.
54. 木村悟 1992 『熱帯の稲作における土壌肥沃度をめぐる諸問題』 『研究ジャーナル』 15(4): 32-37.
55. 小林尚 1982 『虫害: 普通作物の虫害』 『熱帯農業の現状と課題』 日本熱帯農業学会.
56. 国際開発センター 1988 『対アフリカ援助指針策定のための基礎調査およびセクター別・特定課題別援助指針策定のための基礎調査』 外務省委託.
57. 国際農林業協力協会 1992a 『90年代における海外農林業協力の課題と対策(第1次提言)』 『国際農林業協力情報』 Vol. 15 No. 3: 41-47.
58. ——— 1992b 『熱帯林保全農林地一体開発計画調査最終報告書』 国際農林業協力協会, pp. 146.
59. ——— 1993 『中国の農業及び貿易の現状と展望』 国際農林業協力協会, pp. 97.
60. 国際食糧農業協会 1985 『アフリカの食糧・農業問題と日本—第5回世界食糧デーシンポジウム—』 国際食糧農業協会, pp. 128.
61. ——— 1987 『アフリカの食糧危機は終えんしたのか—食糧危機の構造と解決の方途を探る—第7回世界食糧デーシンポジウム—』 国際食糧農業協会, pp. 83.
62. ——— 1990 『作物育種技術による食糧増産』 国際農業技術情報 77, 国際食糧農業協会, pp. 40.
63. 前田尚志 1993 『モザンビークの農業—現状と開発の課題—』 国際農林業協力協会, pp. 118.

64. 真鍋武紀 1992 「新政策と今後の海外農林水産業協力の展開方向」『国際農林業協力情報』Vol. 15 No. 3: 1.
65. Metra Consulting 1988 『Handbook of National Development Plans』Graham & Trotman, London
66. 三宅正紀 1986 「熱帯畑土壌と有機物」『熱帯農業』Vol. 30 No. 3: 194-198.
67. 宮重俊一 1993 『南太平洋島しょ諸国および農業研究の実態調査—西サモア, トンガ, ソロモン諸島, バヌアツ—』熱研資料No. 93 熱帯農業研究センター, pp. 77.
68. 森本一生 1992 「農業分野におけるFAOトラスト・ファンド事業」『国際農林業協力情報』Vol. 15 No. 5: 23-31.
69. 長田満江ほか 1992 『バングラデシュの農業—現状と開発の課題—』国際農林業協力協会, pp. 184.
70. 農林水産省 1990 『農業・農村開発協力の展開方向』灌漑排水審議会中間報告.
71. 農林水産省農業研究センター 1991 「先端技術による技術革新」『国際化時代における日本農業の技術開発戦略』農林水産技術情報協会, pp. 523.
72. 農林水産省農業総合研究所 1988 「開発途上諸国の農業構造: 植民地におけるその形成過程を中心に」『特別研究 食生活および食糧需給の長期的展望』研究資料第3号.
73. 野崎倫夫 1990 『東アフリカの農業及び農業研究調査—ザンビア・マダガスカル—』熱研資料No. 80 熱帯農業研究センター, pp. 55.
74. 岡本高堅 1992 「対中国経済協力総合調査」『国際農林業協力情報』Vol. 15 No. 3: 25-28.
75. 奥村孝夫 1985 『パラグアイの農業—現状と開発の課題—』国際農林業協力協会, pp. 108.
76. 御子柴晴夫・内山泰孝 1992 『アフリカ緊急調査報告—セネガル・ブルキナファソ・コートジボアール・ニジェール・マリ—』熱研資料No. 87 熱帯農業研究センター, pp. 97.
77. 尾和尚人ほか 1992 「第1次5ヶ年計画から見たイラン農業の現況と将来」『国際農林業協力情報』Vol. 15 No. 4: 22-31.
78. 坂野雅敏 1992 「地球サミットを終えて」『国際農林業協力情報』Vol. 15 No. 3: 11.
79. 佐川俊男 1992 「再開するカンボジア農業協力」『国際農林業協力情報』Vol. 15 No. 2: 25.
80. 笹野伸治 1991 『西アフリカ水田地帯における灌漑排水技術の実態調査—カメルーン・コートジボアール・リベリア—』熱研資料No. 81. 熱帯農業研究センター, pp. 39.
81. 世界食糧農業協会 1991 『世界農業白書1990』, pp. 421.
82. 柴崎嘉之 1991 「転換期のソ連・東欧の農業事情と農業政策の動向」『ソ連・東欧の農業』Vol. 3 No. 1: 2-10.
83. 新藤政治 1992 「CGPRTセンターとその研究開発活動」『国際農林業協力情報』Vol. 15 No. 4: 13-21.
84. 高橋彰ほか 1987 『フィリピンの農業—現状と開発の課題—』国際農林業協力協会, pp. 232.
85. 竹谷裕之、1992 「伝統的農業と近代的農業」『熱帯農業』Vol. 36 No. 2: 153-158.
86. 角田豊 1992 「パキスタン農業の動向と農業開発協力の方向」『国際農林業協力情報』Vol. 15 No. 3: 12-24.
87. 渡部利夫 1986 『開発経済学』日本評論社, pp. 261.
88. World Bank 1992 「World Development Report」, Washington D. C.
89. 山田三郎 1990 「資源効率と環境: 人的資源と制度」『開発学研究』No. 34: 24-35.
90. 安尾正元ほか 1991 『ラオスの農業—現状と開発の課題—』国際農林業協力協会, pp. 105.
91. 米倉等 1992 「農業生産の多様化下の流通改革: 農村ジャワのトウモロコシ商人の事例研究」『国際農林業協力情報』Vol. 15 No. 3: 2-14.
92. 湯川剛一郎 1991 『インドネシア農業の概況』国際農林業協力協会, pp. 69.
93. ズー, Z. (高野義大訳) 1992 「世界と旧ソ連邦の綿花生産事情」『海外農業開発』179: 1-11.

第2章 日本の農業および農業技術の歴史と現状

第1節 日本の農業の歴史と現状

1. 農業生産環境

(1) 自然環境

南北に細長く多様な気象条件の国土を持つ我が国では、米を中心にさまざまな作物が栽培される。国土は北緯24-45°にあるが、同じ中緯度地帯にある欧州やアメリカ西岸に比べ、夏は南東季節風の影響を受けて著しく高温多湿である。有数の多雨国ではあるが、東アジアに位置してモンスーン地帯の端に存在するため、東南アジア諸国と比較すると雨季と乾季の差が概して少ない。年間降雨量は1000-2500ミリメートルだが、国土が南北に長いことと中央に山脈を抱える地形的複雑さが、降水分布の地域的差異を大きくして、多様な作物を集約的に栽培するのに適した自然環境をつくる。4-9月の期間に限れば、一部地域を除いて900ミリメートル以上の降雨が確保され、特に稲作の立地条件として恵まれている。むしろ、梅雨や台風の季節にみられる集中豪雨など、多雨による被害や長雨による日照不足が問題となる。

大・中河川の中・下流域の平坦地に生産力の高い沖積土が分布し、多くは水田になっている。畑地については、我が国の大部分が湿潤・多雨地帯にあって浸透水量が多く、養分の著しい溶脱で塩基が欠乏する酸性土壌が多いため、概して地味に乏しく、特に西南暖地の畑では有機物の速やかな分解により地力の消耗が激しい。

急峻な山岳地帯が多く耕地は少ない。国土総面積に占める耕地の比率は12.2%でしかなく、林野地が67%もある。林野地の大部分が山地や傾斜地であり、これに接続する土地は可能な限り耕作されて来ており、農地のほとんどは耕地で畜産用の草地の割合が低い。戦後の高度経済成長の過程で農地から工場用地や住宅地などへ用地転用が進み、農地面積は1960年以降30年間に1割以上減少している。農家一戸あたりの農用地面積も1.2ヘクタールと小さい。

このような林野率の高さと耕地および草地の少なさ、農業生産単位あたりの保有土地面積の零細性、さらに、米単作傾向のもとでの高い土地生産性が、我が国の農業を特徴づける。降水量が多く、また、山地に接続する土地まで耕作せざるを得ない狭い国土条件のもとで水田にイネを栽培することは、単に食糧自給の上で重要な意味を持つだけでなく、土壌流出を防ぎ災害から国土を保全する重要な機能も担って来ている。

(2) 社会経済環境

高度経済成長が本格化する1960年以降、国民経済における農業の地位が著しく低下し、

国内純生産に占める農業純生産の割合が1960年の9.8%から1988年の2%にまで下がった。農業労働力の他産業への流出も激しかったが、農家戸数の減少が穏やかであった結果、多数の兼業農家が滞留することになる(図2-1)。1960年に34%だった専業農家戸数は1990年には15%まで下がり、男子生産年齢人口のいる世帯は全農家戸数の9.9%に過ぎない。現在の我が国の農業は、一部の専業農家と18%を占める第一種兼業農家によって支えられる。

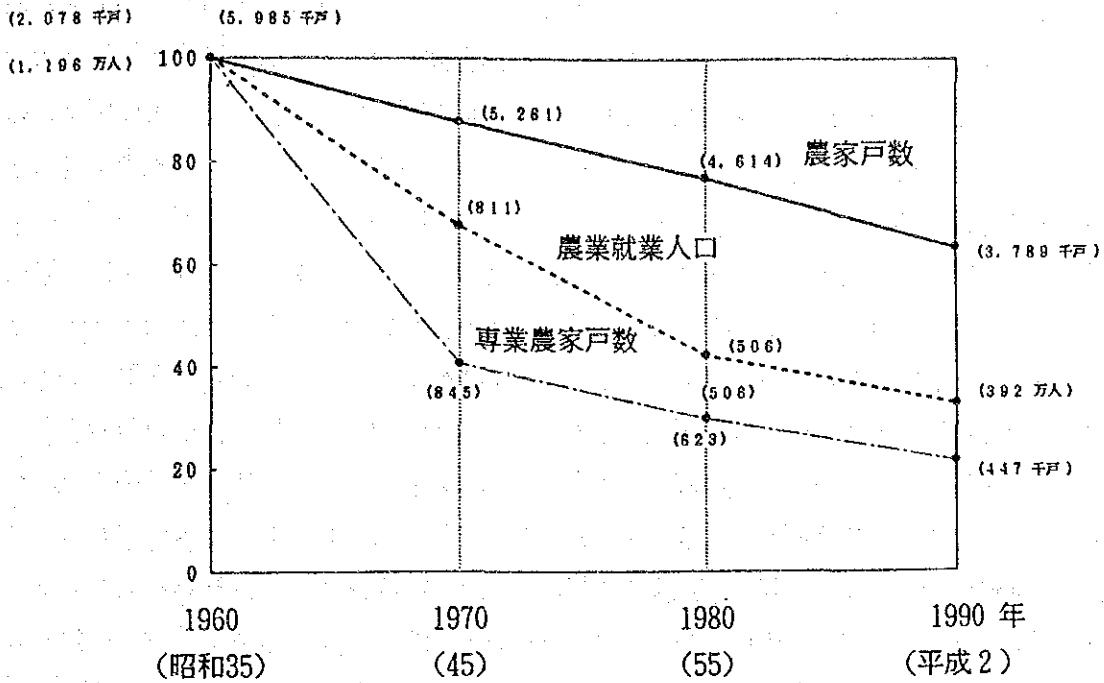
一方で農家経営の階層化が進み、他方で食生活の欧米化と農産物輸入の自由化に応じて生産内容が変化した。1960年には米麦だけで50%を占め、耕種部門の割合は80%に達していたが、1988年には米麦が27%にまで低下し、野菜・果樹部門は15%から32%へと倍増している(図2-2)。この間、畜産部門も15%から30%へと倍増し、畜産のうち牛部門の伸びが著しく、豚、鶏などの中小家畜部門は停滞的に推移している。草地や飼料基盤が劣悪なもとでの畜産の進展は、飼料穀物の大量輸入への道を開き、家畜糞尿と飼料作物の産出のアンバランスに伴う地力問題と畜産公害問題を引き起こすことになる。

土地生産性が比較的に高いことが我が国のこれまでの農業の特徴であるが、近年は労働生産性を追求する技術開発が進み、高付加価値作物や家畜選択が進んだ結果、土地生産性の上昇は停滞気味である。

2. 日本の農業の歴史と特徴

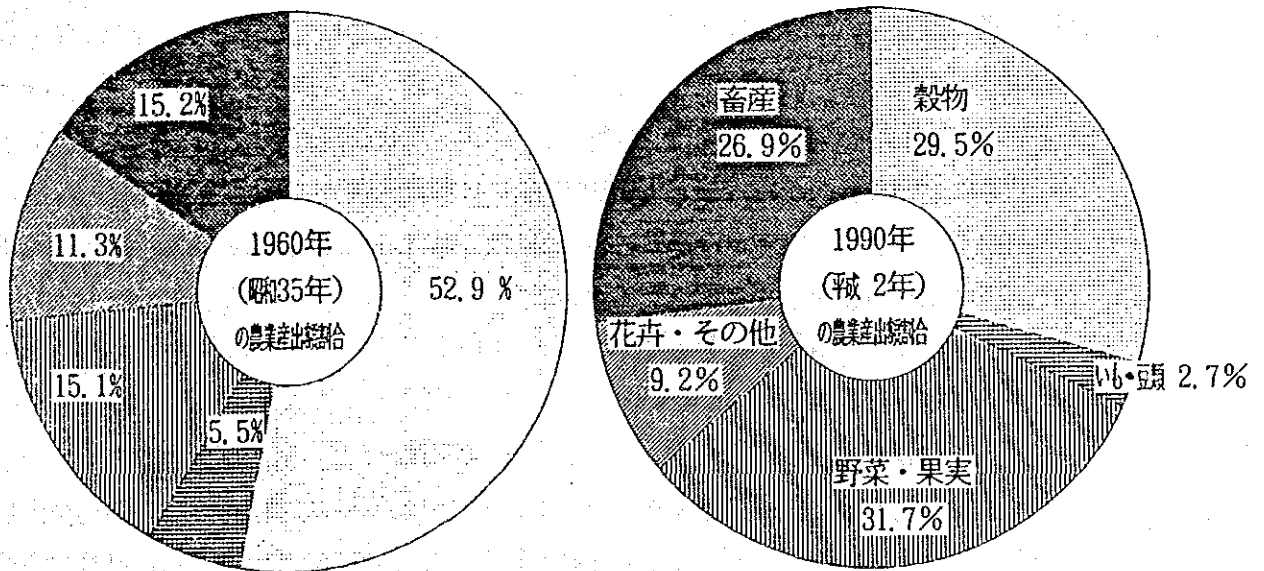
明治時代の初め、「地租改正」(1873)によって地価を基準とする定率地租納制が採用され、新税制が確立するとともに土地の所有が法的に確認された。しかし、作付制限の撤廃、土地売買の自由等の封建的な制約が除かれたものの、土地所有者と認められたのは耕作農民ではなく江戸時代から形成されつつあった寄生的な地主である。封建的な生産関係が残され、小作料が現物のままであったことと地租率が高すぎて多くの自作農が小作農に転落したことにより、1880年代後半以降に地主的土地所有が成立する。1900年頃までは多かった在村の地主は、農業技術の改良に積極的であり村の指導者でもあったが、1890年代後半からの工業化の進展とともに地主は次第に農業生産から離れ、地代を取るだけになる。

日清戦争後の食糧需要の高まりに対応して政府は食糧増産に努力を傾け、「耕地整理法」(1899)を制定して、水田の乾田化、牛馬耕および肥料多投に代表される「明治農法」による単位面積当たり収量の増加を目指す。この時期には農業組織に関する法制度が整備され、地主を中心に農家によって組織された全国的系統組織である「農会」や、同じく地主層を中心に作られた農民組織で信用事業を行う「産業組合」が技術指導や経済活動を始める。日清戦争以降の時期は、食糧用の米と輸出品の生糸の原料である繭を主要な農産物とする農業生産構造が形成されるが、商工業の発展による都市人口の増加などの要因から米



出所：農林統計協会『農業白書附属統計表』（1992）より作成。

図2-1 農家戸数と農業就業人口の動向



出所：図2-1に同じ。

図2-2 農業産出額割合の推移

消費量が生産量を上回り、米輸入の時代が続く。地租や酒税など税負担の増大、入会地の縮小による肥料自給源の喪失および購入肥料の使用の増加などにより、自給経済が崩れ商品経済の農村への浸透が進む。小作農と小規模自作農は、米の窮迫販売と端境期の輸入米の購入という形で米穀市場に巻き込まれ農家負債が増加する。農村労働力の都市への流出や農林漁業民の出稼ぎ日雇いが増え、このような農村経済の窮乏化は自作農の没落傾向を強めて、大中の地主を増やすことになる。

第一次世界大戦が始まるまでに、我が国の農業は稲作だけでなく麦作、養蚕、果樹などへも発展しつつあった。しかし、1918年の食糧暴動の結果、政府は米価安定と食糧増産政策をとる必要に迫られる。さらに、第一次世界大戦後には政府の介入が必要になるほど小作争議が増える。このような状況のもとで、1925年に農林省が農商務省から独立し、農業政策が新たな展開を見せる。政府は小作農の自作農化を援助して地主制度の廃止を模索し、また、産業組合を積極的に育成しようとする。1921年に制定された「米穀法」は、やがて「米穀統制法」、「食糧管理法」へと展開し、政府による米の輸入規制を含む流通統制体制が作られていく。この時期には食糧増産のために開墾が奨励され、台湾や朝鮮半島の植民地でも米の増産が図られている。第一次世界大戦を契機に急成長を遂げた重化学工業は、一方でその労働力の多くを農村に求めたため農村からの労働力の流出が著しく増加し、他方で化学肥料や農機具を安価に大量に生産して農業への導入と供給を容易にする。

第二次世界大戦後、地主制が農業発展の障害になっているという政府と占領軍双方の認識により、1945年から200万ヘクタールの農地を対象に農地改革が行われ、地主制が廃止される。戦中から戦後にかけて生産性が極端に落ち込んでいたが、農地改革によって生まれた自作農は、「農業協同組合法」（1948）の制定に促されて組合を結成しながら食糧増産に取り組む。政府も工業化に必要な設備・原材料輸入に外貨を回すため、それまで輸入額の半分を占めていた農産物を自給しようと、「土地改良法」（1949）の制定や米価の値上げによって食糧増産を促す。1950年代後半には農業生産力の増大が顕著になる。しかし、1950年代後半以降の我が国の経済は、重工業化を軸にした高度成長を開始し、農業と他産業との所得格差が急速に拡大する。

3. 農業の現状

(1) 農業基本法の展開と石油ショック以降の諸問題

農業所得を他産業労働者のそれと均衡させるために効率的な農業経営の実現を目指し、1961年に「農業基本法」を制定して農産物需要の変化に的確に対応する農業生産構造への転換を図り、機械化の促進を中心に労働生産性の向上に努める。1962年から始まった「農業構造改善事業」では、土地基盤整備や大型生産施設の導入が図られる。まず畜産部門が急速に拡大するが、飼料の大半を輸入に依存する生産構造になる。1960年からは米価に生

産費所得補償方式がとられ、農工間所得均衡を図る農産物価格政策が食糧管理会計の財政赤字を膨張させて行く。

稲作と畜産部門では労働生産性の上昇が見られたが、耕種部門での経営規模拡大は期待通りには進まなかった。この間、農業就業人口の減少率が農家戸数の減少率を大きく上回り、兼業農家、なかでも農外所得比の大きい第二種兼業農家が増える。農家の経営形態は、農家戸数と農業労働力の減少が続く中で、一方では大規模経営農家が増加して耕地の貸借の進展や作業受委託等の一般化が進む。他方では、圧倒的多数の兼業農家が滞留して零細な農業経営も保持されている。農作業の機械化と化学肥料および農薬の消費量の増大は、このような生産構造と結びついて進行した。

1950年代に高い農業生産水準に達していたが、需要の激増から1965年には米不足が顕著になり、需給の不均衡が生じて一時的に米の輸入を強いられる。これを受けて米が増産されると今度は逆に供給過剰になり、自主流通米制度、米価据置、生産調整等の新しい農業政策の導入と農政の基本的方向の転換をせざるを得なくなる。畜産物、果実および野菜についても時をおかず生産過剰が問題になるが、外部からはこれらの農産物の輸入自由化を求める圧力が強まって来ている。

1980年に「農用地利用増進法」が制定され、農地の賃貸借を通じて経営規模の拡大を図ることになる。これにより、賃貸農地をさらに企業化あるいは集団化する農業経営も出現しつつあるが、生産費の面で国際競争力の低さが課題となっている。

(2) 農業生産の現状

我が国の農業は、土地利用に立脚して機械化、化学化および省力化に基づく経営規模拡大を追求する土地利用型と、資本の集約化に基づいて経営規模拡大が為される施設園芸や加工型畜産などの施設型とに分化している。一方では、大型圃場での機械化一貫作業体系により20ヘクタールを超す経営規模の稲作農家が出現し、他方では、温度や空気の調節を自由にコントロールできる養液栽培など重装備の園芸施設が増大している。

米は1966年に自給を果たしたものの、食生活の多様化に伴って消費量が減少し始め生産過剰が恒常的になる。しかし、米以外の穀類では一部を除いて自給率が極端に低い。野菜は、輸送手段の飛躍的発展により非貿易財としての性格が薄まって輸入が増え、90%の自給率を維持しているものの長期低落傾向にある。果実は輸送手段の発展の恩恵を受けて国内生産、消費量ともに著しく伸びるが、輸入自由化により1966年に自給率90%を割り、1988年には67%まで下がっている。肉類は、輸入制限に守られて自給率が極端に低いわけではないが、やはり長期低落傾向にあり、今後の輸入自由化の進展によりさらに低下することが予想される。

第2節 日本の農業技術開発の歴史と現状

1. 農業技術開発の歴史と現状

我が国の農業技術開発の歴史を近世から現代まで表2-1に整理する。

(1) 明治農法の成立

17世紀後半、農業の生産余剰が持続的になったことを契機に商業的生産が発展し始め、農作物生産とその流通に商品・貨幣経済が成立する。この時期の農具の改良、施肥技術の発達、各種農書の編纂、品種交流や種子選別技術の開発、イネ栽培方法と調整法の改良などが明治期の農法形成の前提となる。1890年代までの農法は、このような技術をそのまま継続した、人耕による浅耕、排水不良湿田の稲作、刈敷と人糞の肥料などを特徴とする在来農法と呼ばれる技術から成る。

1870年代に、大型農機具、新種作物の種苗、新しい家畜種の紹介のほか河川改修技術や田畑開墾技術を内容とする、いわゆる「西洋農法」が導入される。各地に技術指導と試験研究のための施設の設置が進められる。しかし、明治政府が紹介に努めた欧米型大農経営は、小規模零細農家、人力農作業および自給肥料施用が中心の我が国の農業に合わずに普及が進まず、むしろ、品種改良や土壌肥料の知識と技術による単位当たり収量の増加技術が発達する。明治時代半ばまで、これらの農業技術の収集と指導・普及は、農事に熟達したいわゆる老農などの篤農家によって行われる。1880年頃からは政府が設けた農事通信制度や農事巡回教師制度、そして民間の大日本農会が催す農談会、種苗交換会、品評会などを通して、「西洋農法」と在来農法の乖離の克服が試みられる。

在来農法からいわゆる「明治農法」の形成に向けての努力は、牛馬耕、暗渠排水工法、耕地整理方法、塩水選技術などの紹介や開発となって実を結び、これらの技術の導入と普及が1890年代からの府県の農事改良運動を喚起する。1890年代末までに国および府県レベルの農事試験場の設置が完了し、農産物の改良増殖試験や土壌、農機具の分析鑑定などが始まる。府県レベルでは在来農法と新しい農法との比較試験が試みられ、地方の篤農家や老農の積極的な技術導入と活動を通して、牛馬耕による深耕、乾田化、購入肥料の使用および多肥栽培等を特徴とする「明治農法」が次第に浸透する。食糧増産が強く要求された日露戦争前後の時期にこの農法が定着し始めるが、その背景には、警察官の力を使う農商務省の強力な農業行政の推進、いわゆる「サーベル農政」があったため、農会や産業組合が農政団体としての役割を果たし、新しい技術がこれらの普及網を通じて行き渡る。

食糧増産という目標を実現する栽培技術を支えるものが耕地整理である。1899年の「耕地整理法」制定直後は区画と農道の整備が中心であったが、その後、用排水事業を追加する。乾田化した耕地整理面積の急速な拡大は、「明治農法」の形成に大きな役割を果たしただけでなく単収増加と米質の向上にも貢献する。

表2-1 日本の農業技術発展の歴史

時期	農業技術	農業生産	農政等の制度的要因	社会経済・その他	水稲収量 kg/0.1ha ¹⁾
明治以前	鋤、千歯扱き、油粕、 稲作における品種の交流、 種子の水選、苗代の薄蒔き、 粗植・正条植え、中耕・除 草など。	綿花栽培、養 蚕、菜種作、 紅花栽培、稲 作。	新田開発、干拓、湿 田の乾田化。	商業的農業の始ま り、 農書の編纂。	190kg ²⁾ (1600年代 後半-1800 年代前半)
明治農法 の成立 1870-1900	品種改良、金肥(購入肥料) 使用の一般化、牛馬耕、暗 渠排水、耕地整理、塩水選 単収の増加と米質の向上。	稲作と養蚕。	西洋農法の導入 農事通信制度、農事 巡回教師制度、 穀物検査、 老農、産業組合と サーベル農政、 耕地整理法。	都市人口の増加、 輸入の増大、不平 等条約下で世界市 場への編入。	³⁾ 217-227kg
多肥農法 の確立と 農機具の 導入 1900-1940	耕地整理、暗渠排水技術の 進歩、 牛馬耕面積の拡大、 化学肥料の普及、 機械化、 品種改良。	米、麦作の停 滞、 養蚕の増加、 畜産、果樹、 野菜等との多 角化。	食糧増産、 開墾政策、 農業補助金政策の本 格化、 制度的な農村金融や 農民組織の推進、 食糧管理法。	都市人口の増加、 都市の消費構造の 変化、鉄道・トラ ック・冷凍等の輸 送手段と方法の発 展、 重化学工業の発展。	³⁾ 227-319kg
機械化の 進展 1945-1980	終戦直後の少肥多収型品種 と技術(全層施肥、穂肥)、 1950年以降の多肥化と農薬 の導入、集団防除、 動力脱穀機・籾摺り機の普 及、小農による共同利用、 水稲の保温折衷苗代、ビニ ール畑苗代、 動力噴霧機・耕耘機の普及、 1965年以降の大型機械化、 稲作における機械化一貫作 業体系。	麦裏作の減退、 イネ栽培の早 期化、 米の生産過剰、 地域的に特化 された園芸。	食糧増産、 農地改革、 農業改良助長法、 農業協同組合法、 農業基本法、 農薬の備蓄制度、防 除員の配置、 農業構造改善事業、 米の生産調整。	戦争による肥料、 薬剤の不足、 工業の回復による 化学肥料、農薬の 供給増加。	³⁾ 319-471kg
新しい農業 技術 1980以降	バイオ技術、コンピュータ の利用、 機械の大型化、重装備の施 設園芸。	畜産、施設園 芸、大型機械 化稲作。	農用地の集積利用、 経営規模の拡大、高 付加価値農業の推進、 生産コストの低減。	農産物の自由化、 食糧需要の減退、 農産物の内外価格 差の拡大。	⁴⁾ 470-498kg

注：1) 玄米収量

2) 嵐嘉一『近世稲作技術史』(1975)農山漁村文化協会、渡部忠世(1989)引用。

3) 養賢堂『農学大事典』(1987)

4) 農林統計協会『農業白書付属統計表』(1992)

出所：農林統計協会『農業白書付属統計表』(1992)、および養賢堂『農学大事典』(1987)第2次増訂改版、より作成。

(2) 多肥農法の確立と農機具の導入

第一次世界大戦頃から1920年代にかけて、米・麦作が停滞し養蚕が急増するほか、畜産、果樹、野菜などを中心に商業的農業が発展し、食用作物、養蚕、畜産、野菜・果樹作などを多様に組み合わせる農業経営の形態が生み出される。このような農業生産構造の変化は、資本主義の発展とともに非農業人口が増加し、都市の消費傾向が変わり、鉄道路線の拡充やトラック輸送の登場により輸送手段の発達と遠隔地輸送の実現などがあって起こり、農業外の諸要因によってもたらされたものである。耕地整理事業の進展と暗渠技術の進歩により拡大した耕作地で、重化学工業の発展により安く作り出される化学肥料と農機具の使用が一般化して農業生産が伸び、農業を工業が支える関係が成立する。

1918年の米騒動を契機に食糧増産が再び農政上の重要課題となり、植民地米の輸入拡大とともに、1919年の「開墾助成法」による開墾政策、1923年の「府県営用排水事業」による土地改良政策など本格的な農業補助金政策が打ち出される。それまでの権力による普及体制が補助金による奨励制度に移行して、制度的な農村金融の活用や農民組織の育成に関する指導に重点の置かれる農政となる。

1930年代から1940年代にかけて、養蚕業の衰退により「米と繭」に偏った農業生産から、この時期に一段と伸長した畜産、果樹、野菜と食用作物を組み合わせる多角的農業生産構造がより進展する。農業技術の面では、重化学工業の発展から農業の機械化と化学肥料の増投が見られる。第一次世界大戦末期から導入の始まった農用石油発動機や電動機が、1930年代前半の農業恐慌期にも一貫して増加し、脱穀機、収刈り機、揚水機等に使用される。これらは、富農層や産業界の共同利用事業を中心に導入され、農作業のピークを崩し、多角化する経営への労働力の効率的配分に貢献する。

(3) 機械化の進展

太平洋戦争中は石油、電力、交換部品等の不足から既設の装備が著しく退化する。化学肥料工場も戦争末期にその生産が縮小し、農民は自給肥料の増産を余儀なくされる。太平洋戦争直後は戦時中の工場転用と破壊のため、肥料、薬剤などが極端に不足するが労働力はむしろ過剰であり、少肥・多収型の水稲品種が普及し、肥料を有効に利用する全層施肥と穂肥の技術体系が多くの労働力を投入しながら確立する。1946年に「農地改革」が実施されて食糧増産を担う自作農が生まれる。1950年代の「経済自立計画」を達成させるため農業振興政策が推進され、「農地開発10か年計画」(1951)、「食糧増産5か年計画」(1952)が施行される。

1950年を境に鉱工業の生産が急速に回復して化学肥料と農薬の供給が豊かになり、有機合成農薬の製造が開始され、急速に発達する。液剤ではなく、散布作業に機器の要らない粉剤が普及したことは小農向け技術として適切であった。防除用農機具が改良され、農薬

備蓄制度が作られ、病害虫防除所が設置され、普及員の指導による集団防除が実施される。脱穀機と籾摺り機が急速に普及し、小規模農家による共同利用も盛んになる。多肥多収型の水稲品種が普及し、保温折衷苗代は寒冷地帯の増収技術として著しい効果を発揮し、東北日本の水稲単収が西日本のそれを凌駕して水稲主産地の地位が逆転する。「農地改革」による小作農の自作農化によって所得水準が高まり、肥料、農薬、農機具等の購買力が強まり、多肥化と農薬大量使用によって生産力の増強が行われる。

1955年以降、耕耘機、噴霧機および散粉機が急増するが、その根本的要因は農業からの労働力流出と役畜の減少である。耕耘機は改良されたもののまだ浅耕型であり、役畜の減少は堆厩肥施用を減少させて地力減退につながり、単収をむしろ減少させた。これを多肥栽培と農薬の使用で補う。東北日本では田植えの早期化が一層進み、殺虫剤の効果と相俟って米作の増収と安定化に貢献する。中部および西部日本でも麦裏作の衰退とともに稲作が早期化し、栄養生長期を長期化することで収量増を図る。畑作は麦作と菜種作などの減少で一層衰え、地域的に特化する園芸農業化の方向を辿る。

1965年以降、大型で機能が複雑化した機械の普及が進み、田植えと収穫作業の機械化で稲作の機械化一貫作業体系がほぼ完成し、労働は著しく軽減する。これにより稲作の10アール当たり投下労働時間が、1955年頃の平均 190時間から1980年には64時間、1990年には44時間へと急減する。しかし、経営規模の零細性が残存したため機械化は過剰投資となり、機械化貧乏と呼ばれる現象も現れる。土壌条件の改良と用排水コントロールを含む土地基盤整備は農業構造改善事業として進められるが、機械化のための区画整理が先行し、地力増強は取り残されがちに推移する。この時期の単収の上昇は、多肥多収型品種が後期追肥重点の施肥法に敏感に 대응、同時に多種類の新農薬が大量に用いられた、優良品種、多肥栽培、農薬多投の相乗作用の結果である。

(4) 新しい農業技術

新規就農者数が減り続ける中で戦後の農業は、品種改良、肥料と農薬の多用、機械化等を通じて生産増加を果たして来た。最近では、細胞融合や遺伝子の組み替えなど世界でも最先端のバイオ技術が積極的に研究されている。胚培養技術により育成された、ハクサイとカンランの交配種で両野菜の優れた形質を有するハ克蘭や、組織培養によって得たウイルスフリーの株を増殖するイチゴ種苗の生産技術などは、既に一般的な利用に供されている。作物生産と畜産におけるバイオ技術の研究・開発ばかりでなく、養液栽培、土壌有用微生物の利用、ウイルスや植物病原菌を利用する病害虫の生物的防除や雑草防除、農業機械の自動化、無人化、ロボット化などの分野でも、先端的な研究・開発が行われている。

2. 農業試験研究および普及の歴史と現状

我が国の農業試験研究と普及体制の歴史を、明治時代から現代まで表2-2に整理する。

(1) 試験研究の歴史

農業に関する試験研究が組織的に行われるようになるのは明治時代以降で、1870年代初めに種芸園と試験場が設けられて、優良品種の普及奨励と輸入農具による農作業の近代化の試験が始められる。1890年に東京府下西ヶ原に設置された農務局仮試験場が、1893年の「農事試験場官制」により国立農事試験場となり、全国に6か所の支場も設置されて、イネ、コムギ、オオムギ、ナタネなど重要作物の栽培試験が行われるようになる。府県の農事試験場も次々に設置され、地方ごとの農業生産条件を考慮に入れた試験研究と普及が行われる。1900年前後には40府県に農事試験場が設置される。国が基礎的研究を行い、府県がその立地条件を生かして実用的研究を行う国と県の協同研究体制は、まず、品種改良の分野で生産現場に適する優良品種が次々に育成され、多大の成果をあげる。その後、施肥方法、病害虫防除などの分野にも導入され、その成果は高く評価されている。

1900年代に入り、農業への科学・技術の導入と定着化が促進されるにしたがい、農事試験場の専門化と分化が必要になり、蚕業試験場(1914)、畜産試験場(1916)、茶業試験場(1919)、煙草試験場(1919)、園芸試験場(1921)が新設される。

太平洋戦争後の復興のために農業の振興が求められ、開拓研究所(1946)と農業総合研究所(1946)が設立されるが、一方では分化・分立で複雑になった機構が大幅に変革される。まず、1948年に農林省に普及部と研究部を持つ農業改良局が設置され、試験研究と普及事業との結合を強めることになる。1950年にそれまでの専門別試験研究体制が統合化され、基礎的な研究分野を担当する農業技術研究所と、地域の重要課題を分担する地域農業試験場(全国7か所)の2本立てになる。また地方では、1県1総合試験場を基本とすることとなる。

1960年代に米の自給が達成されると、次の目標を畜産、野菜、果樹などの生産振興に置くことになり、1961年に農業技術研究所から畜産試験場、園芸試験場、農業土木試験場が独立、茶業試験場も復元して研究体制を強化する。さらに、農業機械化研究所(1962)、植物ウイルス研究所(1964)、草地研究所(1970)、そして国際協力強化のために熱帯農業研究センター(1970)が設立される。

1970年代に入ると、農産物需給の不均衡、兼業農家の増加と土地利用の粗放化、石油多消費型農業からの転換の必要性、環境問題など、総合的な技術課題が生ずるようになる。また、情報科学の進歩、遺伝子工学の発達などによって先端技術が急速に発展し、これを農業技術に取り入れて農業問題に対処する必要にも迫られるようになる。このような情勢に応えるため、1981年に農業研究センター、1983年に農業生物資源研究所および農業環境

表2-2 農業試験研究と普及体制

時期	試験研究体制	試験研究内容	普及体制	農耕技術と農家経営
明治-1900	1871 種芸園 1872 新宿試験場 1893 国立農事試験場、その後40府県に農事試験場	優良品種、輸入農具 重要作物の試験栽培 増殖改良試験	老農、篤農家 農事通信制度、農事巡回教師制度 農会、産業組合を通じての強制普及（サーベル農政） 国立農事試験場と府県の農事試験場の連携	品種改良、施肥法 購入肥料、多肥栽培 牛馬耕、耕地整理
1900-第二次世界大戦	農事試験場の専門家・分化（畜産・茶業・園芸・養蚕試験場）	国が基礎的研究、府県が実用的研究 品種改良で成果	補助金による奨励制度	品種改良、開墾、暗渠、農民組織
第二次世界大戦後	1948 農業改良局の設置 1950 専門別試験体制の統合：基礎研究（農業技術研究所）と地域農業試験場の2本立て		1948 農業改良助長法：村役場・農協に普及員を配置し巡回訪問による個別指導、農事研究会・農事改良クラブを通じて普及 1958 助長法の一部改正：農業改良普及所の設置	米麦中心から畜産・果樹・野菜へ 普及員の特技分担方式 経営指導、産地作り
1960年代	1961 専門試験場の再独立（畜産・園芸・農業土木試験場） 1964 植物ウイルス研究所 1970 草地研究所、熱帯農業研究センター	畜産・野菜・果樹の振興 ウイルス 草地利用 国際協力強化	1965-70 普及所の統合 1968 地方専技室の開設	施設園芸、稲作転換 規模拡大農業団地育成 地域計画
1970年代以降	1981 農業研究センター 1983 農業生物資源研究所、農業環境技術研究所 1989 農林交流センター	石油多消費型農業からの転換、環境と農業の問題、情報科学・遺伝子工学などの先端技術 民間・海外との研究交流	特別事業の開始 1974 土地改良地区営農改善特別指導事業 1975 中核的農業経営者育成特別指導事業、地域農業組織化総合事業 1976 農業改良普及推進協議会の設置	特別事業に対する普及活動 専門的個別技術と体系的技術 普及活動への農民と行政の意向反映

出所：鈴木（1990）、鈴木（1991）、および養賢堂「農学大事典」（1987）第2次増訂改版より作成。

技術研究所が設立される。民間や海外との研究交流を推進するため農林交流センターが1989年に設置される。

(2) 普及制度の歴史

農業技術の普及は、「農業改良助長法」(1948)により、全国の村役場や農協に普及員が配置されて戦後の事業が始まる。技術移転の方法は、当初、普及員が農家や圃場を巡回訪問する個別指導を中心としたが、1950年代前半になると、各地に農事研究会や青年改良クラブが生まれ、普及員はこれらへの積極的な参加を通じて移転活動を行うようになる。

1958年に「助長法」の一部が改正される。それまでの市町村や農協を単位とする2,500から3,000の小地区制から、地域の特性に適切に対応できるよう活動の総合化を目的として、農業改良普及所が全国に1,586か所設置される。技術移転の内容も米麦中心から、畜産、野菜および果樹へと転換し、経営指導や産地作りの指導等、それまでの単なる技術指導から地域農業の創造的発展のための指導も実施されることになる。

1965年から5か年計画で全国の普及所が600か所に統合され、普及範囲の広域化が実施される。技術指導内容を構造改善に対応させて、施設園芸部門とこれに関する技術、稲作転換に関する技術、規模拡大や省力化のための技術的・経営的助言、農業団地育成や地域計画への指導助言等に比重を移す。

(3) 試験研究体制の現状

現在の農業関係の試験研究は、国、都道府県、大学および民間企業等により進められている。国立の農業関係試験研究機関は、専門試験研究機関13機関と地域の農業試験場6機関に大別される。専門試験研究機関は、全国を対象にそれぞれの専門分野における基礎的、先導的試験研究を主に行う。地域農業試験場は、全国的視点から見て、その地域に特徴的で重要な農業技術に関する先導的試験研究を主に担当する。ほかに、国と民間の共同出資による生物系特定産業技術研究推進機構がある。都道府県試験研究機関は、農業の発展方向に対応しつつ普及、指導および奨励に直接活用できる技術体系の樹立を目指し、そのために必要な技術開発に関する試験研究を実施する。1990年度末現在、都道府県試験研究機関は383ある。

コスト低減等による農業の生産性向上と、需要動向に即応する農産物の高付加価値化を推進する技術の開発に、研究の重点が置かれている。一方で、バイオ技術等の基礎的・先導的研究を通じて、農林水産系の生態秩序の解明とその最適制御方法や生物遺伝子の解析と利用技術などの開発が進められている。他方で、農産物の輸入自由化等に対応して、新しい形質を具える水稻品種の育成・利用技術や新形質の水田作物の創出、柑橘類の高付加価値化等の緊急技術開発や、消費者の関心の高まりに応じて生態系活用型農業における安

定生産技術の研究などを行っている。

また、国は民間、大学等の研究能力を高めるため、それらが行う研究開発に対し費用の分担、共同研究、民間からの研究受託などによって支援する。海外との研究協力は、多国籍・二国間研究協力を進めるとともに、熱帯・亜熱帯地域の農業技術の向上と生産力増大に資するため、研究者を派遣してこれらの地域の研究者との共同研究、プロジェクト研究等を行っている。

農業の試験研究における大学と民間研究機関が果たす役割も大きい。大学における研究は、国公立の研究機関に比べると研究範囲が広く基礎的色彩が強い。大学によっては農業に関連する付属研究所を持つ。民間企業における農業関係の研究は、野菜や花卉などの育種および採種、農薬等農業用資材の開発、農業用機械・施設の開発と利用、農業生産物や食品の利用と加工などの分野で活発に行われている。

(4) 普及体制の現状

農業普及は、「農業改良助長法」(1948)に基づき、農業者が生産および農家生活に有益かつ実用的な知識を取得交換し、それを有効に応用することが出来るよう、国と都道府県が共同で行う事業である。普及事業に従事する職員として、都道府県に専門技術員と改良普及員が置かれ、農家経営に関するさまざまな分野の試験研究の成果を農家に伝え、また、農業の現場の課題を汲み上げる仕事に従事している。

専門技術員は専門事項について調査研究し、これらの専門事項や試験研究機関で開発された技術の現地適応化、普及活動の方法等について改良普及員を指導する立場にあり、都道府県の農業試験場や農業改良主務課等に駐在している。改良普及員には農業改良普及員と生活改良普及員があり、いずれも農業改良普及所に属し、巡回指導、実証圃の設置、情報資料の提供、研修会や講習会の開催等を通じて、農家に対する農業または農家生活の改善に関する普及指導活動と農業後継者の育成を行っている。農業改良普及所は改良普及員の活動拠点として設置され、1991年度末現在で全国に604ある。一普及所の平均管轄範囲は、市町村数5、農家戸数6,300戸、耕地面積7,200ヘクタールである(日本農業年鑑1993)。現在、特別事業として水田農業の確立と普及、国際化に対応する経営体質の強化、農村婦人の育成などが進められ、コンピュータの活用による高度な営農診断や指導も実施している。

個々の普及職員の資質および指導能力が普及事業の成果を大きく左右することから、都道府県は計画的な研修の実施に努め、改良普及員の技術と知識の向上を図ることになっている。普及事業発足当初は、総合研修会、月例研修会、基礎講習会等の名称で、活動方針の指示、技術の季節的処理、新農薬・肥料の説明講習等を中心に、郡単位などで1~2日程度の短期の研修を行っていた。1951年に初めて研修に対する予算が計上され、特定の普

及員への特定の技術研修が始まり、1952年からは1か月程度の長期研修の実施も可能になる。以後、特技研修、新任者研修、機械化研修、大学留学研修、通信教育などが実施され、期間も大学留学研修のように1年に及ぶ長期のものも行われるようになる。1971年に「農業改良普及員研修基準課程」が作成され、1万人に及ぶ普及員の資質を総体的に上げるために、体系化して継続的に積み上げる方式の研修を実施している。

参考文献

1. 藤谷築次ほか 1990 『現代の日本農業』 家の光協会, pp. 260.
2. 川島良一 1993 「農業試験研究 100年の軌跡と展望 (1)意欲と波乱にみちた機構変遷の概観」 『研究ジャーナル』 Vol. 16 No. 4:42-54.
3. 長岡新吉 1988 『近代日本の経済 統計と概説』 ミネルヴァ書房, pp. 312.
4. 日本農学会 1980 「日本農学研究を推進してきたもの」 『日本農学50年史』 養賢堂, pp. 1-30.
5. 日本農業年鑑刊行会 1993 「試験研究と教育」 『日本農業年鑑 1993』 家の光協会, pp. 361-375.
6. 野口弥吉ほか 1987 『農学大事典』 (第2次増訂改版) 養賢堂.
7. 農林省農林水産技術会議, 日本農業研究所 1971 「水田(稲)作」 『戦後農業技術発達史』 農林統計協会, pp. 85-155.
8. 農林統計協会 1992 『農業白書附属統計表 平成3年度』 農林統計協会, pp. 162.
9. 澤田収二郎 1991 『近代における日本農業の技術進歩』 農林統計協会, pp. 299.
10. 鈴木俊 1990 「農業の技術移転に関する研究」 『拓殖学研究』 No. 33:1-12.
11. ——— 1991 「開発途上国に対する技術移転に関する研究: 明治維新から第二次世界大戦までの日本について」 『熱帯農業』 Vol. 35 No. 1:32-42.
12. 滝川勉編 1987 『東南アジアの農業技術変革と農村社会』 アジア経済研究所, pp. 321.
13. 渡部忠世 1989 『産業および生業としての農業』 日本放送出版会, pp. 170.
14. 山田三郎 1990 「資源効率と環境: 人的資源と制度」 『開発学研究』 No. 34:24-35.

第3章 日本の農業協力の実績と課題

熱帯、亜熱帯の多くの開発途上国では、農業部門が過半の就業人口を抱え無数の潜在的失業者も収容して、国民所得や就業人口に大きな比重を占め、社会経済の安定維持の基盤となっている。食糧生産を担うとともに就業人口の収容力を充実させ、地域の社会経済の発展に貢献する農業開発は、国内資源の有効利用等を通じての自立的発展という面から重要な役割を有する。しかし、増大する人口圧は、年々一人当たりの耕地面積を減らし、食糧供給を不安定にし、同時に、農業の生産基盤である耕地、草地、森林、河川などの環境条件を劣化あるいは破壊している。このような状況のもとで、開発途上国の農業生産力の強化と自然環境の保全は極めて重要で、これらの分野への協力は、先進的農業技術と長い農業開発の歴史を有する我が国に期待される大きな課題のひとつである。

我が国の協力の中でも従来から重要な協力分野に位置付けられて来た農業協力は、地域別でも分野別でも広範囲に展開されており、年々高まる協力要請に応じてその規模も拡大を続けている。1954年以来40年近い歴史を持つ技術協力の過程で、営々と培われて来た知識と技術は質量ともに国際的に誇れるものであり、今後ともこれを生かして、相互依存関係の深まる国際社会の一員として、開発途上国の農業開発と環境保全に積極的に貢献して行くことが望まれる。

第1節 農業協力の実績と課題

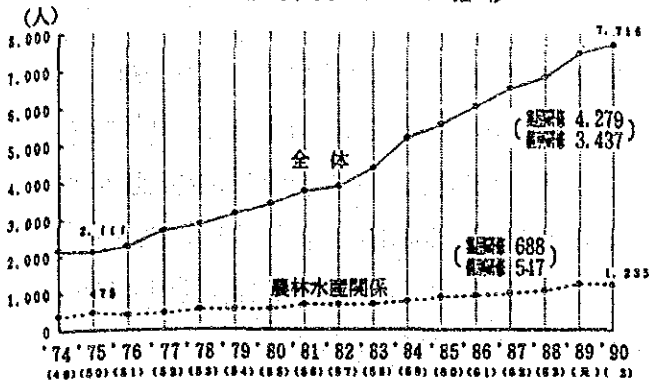
1. 技術協力

農業分野の技術協力の目的は、技術移転と適正技術開発の応用力の涵養を通して、開発途上国などの国造りを担う人材を育成し、それぞれの国の農業開発に貢献することであり、研修員の受入れ、専門家の派遣、機材の供与、これらを組み合わせて行うプロジェクト方式技術協力および開発計画作成のための開発調査等を通して実施される。

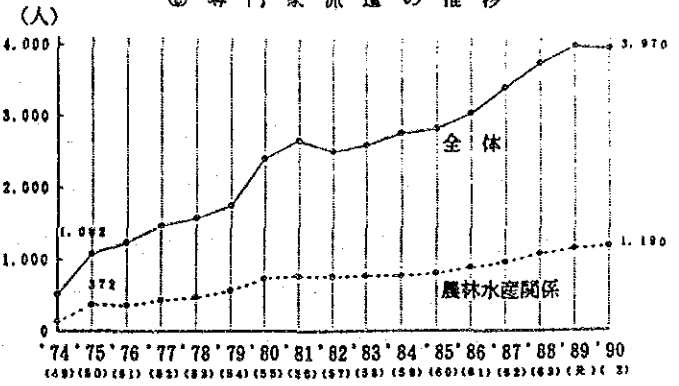
(1) 研修員の受入れ

それぞれの国で社会経済開発に積極的な役割を果たす人材を受け入れ、我が国の農業のさまざまな分野の専門的知識や技術の移転を行う研修員受入事業は、最も基本的な人材育成事業である。1975年度に2,111名だった研修員の数は、1990年度には7,716名に増え、畜産を含む農業分野は、同期間に296名から708名へと拡大し、全分野のおよそ1割、農林水産関係の55~60%を占める(図3-1-①)。

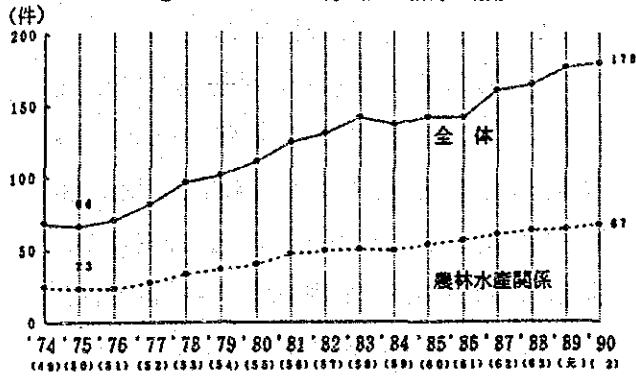
① 研修員受入れの推移



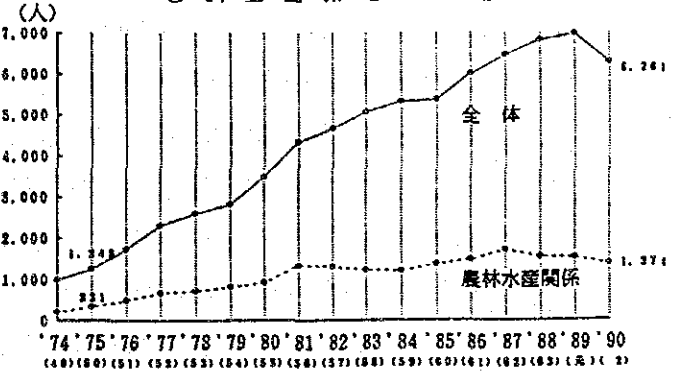
② 専門家派遣の推移



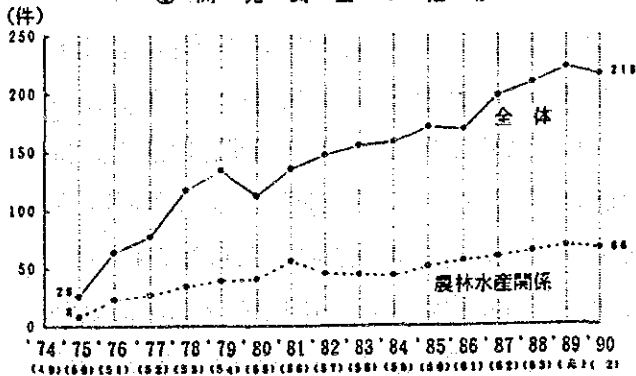
③ プロジェクト方式技術協力の推移



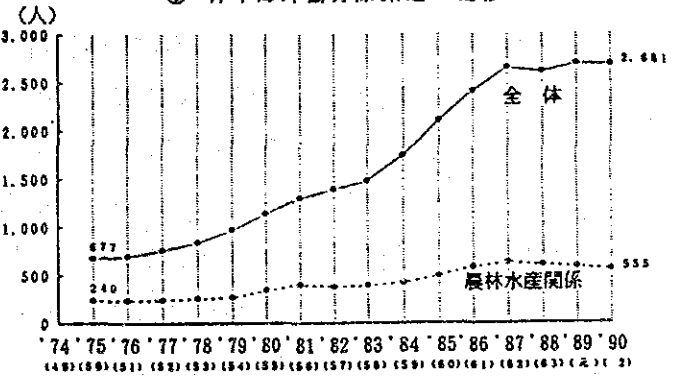
④ 調査団派遣の推移



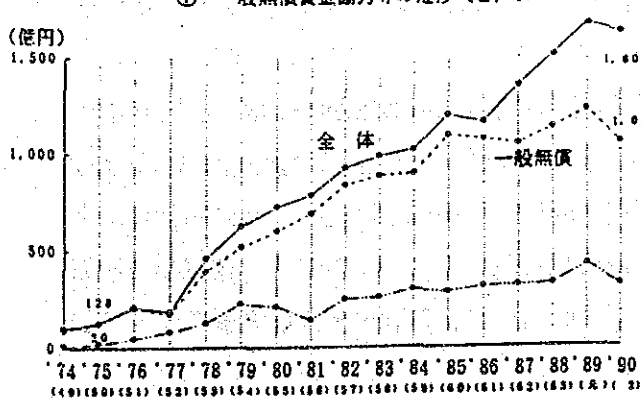
⑤ 開発調査の推移



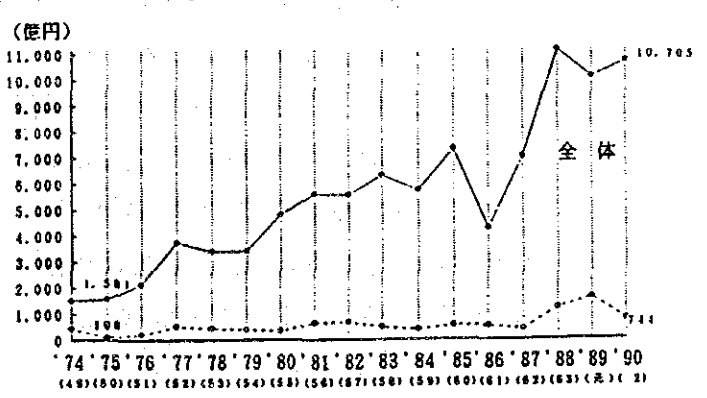
⑥ 青年海外協力隊派遣の推移



⑦ 一般無償資金協力の推移 (E/Nベース)



⑧ 円借款の推移 (E/Nベース)



注：図⑧の数字は新規派遣隊員数と、4月1日現在派遣中隊員数の合計。
出所：農林水産省「農林水産業協力の概要 平成4年」(1993)より作成。

図3-1 日本の農業協力の実績

求められる農業研修の分野や内容は近年ますます多岐にわたるようになって来ており、我が国の進んだ稲作技術などの基礎的分野に加え、バイオ技術などの先端技術や環境関連技術などのソフトな分野のノウハウに関する要請が増えている。地域の情報等の蓄積が少ない東欧諸国からの研修要請も増加しつつある。従って、多様化するこれらの研修ニーズを的確に把握し、分野別、国・地域別の研修コース設定への一層の配慮や、貧困等の地球的課題を考慮に入れたカリキュラムの構成に努めることが必要である。

開発途上国では多様化する農業開発の課題に対処するために幅広い分野での人材の育成が急務となっているが、人材育成の体制は必ずしも整っていない。研修事業は、分野別、国・地域別に一層多様な集団研修コースを用意して、農業開発に携わる人材の育成の支援に今後とも努力を傾けることが求められる。一方、農業・農村開発の内容の多様化とともに、他の協力形態との連携の中での研修事業の役割がますます重要になって来ている。資金協力によって整備される施設、設備や機材を有効に活用し、プロジェクト方式技術協力や派遣専門家が行う技術協力を、効果的で持続性のあるものにして本来の目的を達するためには、技術と知識の具わった現地の技術者や行政官の育成が必須である。

研修員受入事業は、技術協力の中でも人材育成に速効性があり一層の充実が望まれる。

研修員受入事業の詳細については次章でさらに述べる。

(2) 技術協力専門家の派遣

専門家の派遣には、個別専門家派遣やプロジェクト方式技術協力等の専門家派遣がある。派遣専門家は、相手国の政府機関、試験研究機関等でそれぞれの専門分野について、相手国側の行政官や技術者であるカウンターパートへの技術指導、助言等の活動を通じ、人材育成を行っている。また、CGIAR等の国際機関に対しても、調査研究に係る専門家を派遣している。派遣専門家の数は、1975年度から1990年度の間、1,082名から3,970名へ、農林水産関係では同期間に372名から1,190名へ、農業分野（畜産を含む）では221名から664名へと増えている。全分野に占める農林水産関係の割合は毎年およそ30%、農業分野（畜産を含む）は14~20%となっている（図3-1-②）。地域的には、アジアと中南米に多い（添付資料3-1）。

開発途上諸国はそれぞれに多様な自然、社会経済的特徴を持つばかりでなく、同一国内でも地域によって条件が大きく異なる。このような多様性に富む熱帯・亜熱帯地域および乾燥・半乾燥地農業に対する技術協力への要請が継続的に増えている。これに的確に応えるためには、開発途上諸国や地域の事情に精通する専門家の養成が必要で、我が国の技術者の養成と開発途上国の技術者の研修の両方が、同時に進められるような方策を立てることが望まれる。

カウンターパート研修の受入体制の拡充とともに、技術協力に従事する人材の確保の基

盤を拡げる必要がある。これまで主導的役割を果たして来た国家公務員に加え、地方公共団体、大学等の教育機関、青年海外協力隊経験者、NGOおよび民間セクターを含む広い領域で、人材の発掘を組織的に進めるとともに、積極的な人材派遣を可能にする条件の整備も求められる。さらに、我が国で専門家の確保が困難な場合には、外国人専門家の活用も検討課題となろう。

(3) プロジェクト方式技術協力

プロジェクト方式技術協力は、相手国の特定分野の開発計画等への協力を通じ、相手国の技術者等に対して技術の移転および普及を図ることを目的に実施される。3つの協力形態、すなわち、研修員の受入れ、専門家の派遣および機材供与をひとつの事業計画（プロジェクト）として統合し、事業計画の立案から実施、評価までを一貫して運営・実施することにより、技術移転を効果的に行うものである。

1975年度に66件だった総案件数が1990年度に179へと増えている。農業分野（畜産を含む）における案件数は年々増加傾向にあり、1975年度の19件から1990年度の38件（新規）へと2倍に増えており、全体の21%から29%を占めている。1991年度に、延長、フォローアップ、アフターケア等を含めて、合計47のプロジェクトが27か国で実施中である（添付資料3-2）。地域別には地理的、歴史的、経済的に関係の深い東南アジアを中心に進められて来たが、最近では中南米、アフリカ等へと広がりを見せている。また、分野別には我が国の経験と知識が豊かな稲作等と地域開発の分野が中心であったが、近年では畑作、畜産等の分野に多様化している（図3-1-③）。農業分野（畜産を含まない）の中では、1990年度に研究が43%を占めて漸増傾向にあり、技術開発・訓練普及は30%で最近数年は横這いである（添付資料3-3）。

プロジェクト方式技術協力に対する要請内容は、環境への対応や総合農村開発などのほかに、バイオ技術や植物遺伝資源の保存と利用、大学や研究機関における共同学術研究、乾燥・半乾燥地の農業開発等への協力等、高度な技術を必要とする分野や生産部門のほかに流通・加工部門にまで広がっており、極めて幅広い対応が迫られている。多様化し高度化する協力内容に対応するため、協力の現場と国内の研究あるいは研修機関の両方で、現地の農業環境に適応する技術の蓄積に努める必要がある。地域や分野によっては、協力対象国に対する技術協力の経験と技術的蓄積を有する、第三国や国際機関等との協力についての検討も考えられる。

プロジェクトの選定と形成に当たっては、要請内容を基本としながらも事前調査を充実させて要請の背景や相手国の技術水準を把握し、十分な協議を通じてニーズに合致する計画を形成することが望まれる。また、実施中のプロジェクトの運営状況評価や終了時評価によって協力効果を確認し、その後の運営のあり方へ反映させる。終了後一定期間を経た

プロジェクトについては正確な状況把握に努め、必要に応じてアフターケア協力を適宜実施する。

協力現場で習得が難しい技術と知識をカウンターパート研修により補完して、総合的な技術と資質の向上を図るとともに、技術と知識を現場で普及、定着させる努力、すなわち、技術移転の面的拡大に努めることも重要である。技術の最終的な受け手を対象とするセミナーや研修コースのカウンターパートによる開催、プロジェクト成果の広報活動の充実、普及体制と普及活動の整備等への協力の促進が望まれる。プロジェクト成果を周辺諸国に速やかに波及させるため、プロジェクト策定段階からの第三国研修の実施可能性の検討にも配慮が要る。

(4) 調査団の派遣

調査団の派遣は、開発調査をはじめとしてプロジェクト方式技術協力、研修員の受入れ、専門家の派遣等、JICAが行う各協力事業で行われている。調査団の派遣には、協力事業の開始前に情報の収集、協力可能性の検討等を行う事前調査、協力期間中における本格調査、終了後に行う評価調査等に伴う派遣がある。

農業分野（畜産を含む）においては、1990年度に935名の派遣が行われ、1975年度の250名に比べると4倍弱に増えている。全体に占める割合は15～20%である（図3-1-④）。

(5) 開発調査

開発調査は、開発途上国の社会経済開発に重要な役割をもつ公共的な開発計画の推進に寄与することを目的として、総合開発計画作成のための調査、開発計画の技術的・経済的妥当性の検討のための調査等を行う。調査の過程でカウンターパートに対して技術移転に努め、開発調査や計画の分野の人材育成を図る。

調査件数は1975年度の26件から1990年度の216件へと増えている。農林水産関係の77%を占める農業分野（畜産を含む）の案件数は、1990年度は51件で全分野の4分の1にあたり、1975年度の7件の7倍強である（図3-1-⑤）。地域別には、1975年当時のアセアン地域中心からアセアン地域以外のアジア、アフリカ、中南米等の地域に拡大しているが、1990年度の事業案件の55%はアジア地域が占めている（添付資料3-4）。

従来からの灌漑農業開発型の調査案件に加え、近年では、国家経済開発計画の農業部門で重点の置かれる分野や農業・農村総合開発計画、既存の灌漑排水施設の改善、そして、乾燥地の水資源開発や塩害農地の復旧といった特殊条件下の案件が増えている。また、焼畑対策などの環境問題に関連する調査案件も増加し、ますます多様化の傾向が進んでいる。

地域別にみると、アジア諸国に限らずアフリカ、中南米、中近東からの要請案件も多くなっている。特にアフリカ、中近東地域では、我が国の協力実績の少ない乾燥・半乾

燥地における開発調査案件も見られる。

このような経済発展段階別および自然・社会経済条件の違いから生ずる多様なニーズへの対応と、即効性と実現性の高い案件の選定と調査実施が大きな課題となっている。これらの課題に対応するため、調査内容の充実の面から、技術情報の蓄積の乏しいアフリカ等における実証調査を積極的に活用し、同時に環境配慮ガイドラインの整備と調査実施時における環境配慮の徹底を図ることが必要である。また、カウンターパートを含む相手国関係者への技術移転セミナーを積極的に開催し、調査終了後のフォローアップ調査の定期的実施により事業実施状況を的確に把握して、将来の開発調査事業の推進に資することなどが重要になって来ている。

(6) 青年海外協力隊派遣

青年海外協力隊派遣は、開発途上国の経済、社会の発展に協力するボランティア活動を政府が組織的に支援するもので、受入国の国民と生活を共にし、地域に密着した協力活動を通じ、草の根レベルでの技術移転と交流を行う。

全体の派遣数は、1975年度の677人から1990年度の2,681人へと増えている。農林水産関係における派遣状況は、1990年度に555人で全体の21%である。地域別には、アジア・アフリカ地域への派遣が中心であるが、最近では中南米地域等への派遣が増加している。農林水産関係の中で農業分野が55~70%を占め、畜産林業分野も増加しつつある(図3-1-⑥)。活動形態は、従来からの一般農家を対象とする巡回指導型に加え、研究所等における試験研究型が増加の傾向にある。

2. 資金協力

(1) 無償資金協力(一般無償資金協力)

一般無償資金協力は、収益性が低く、開発途上国が自己資金あるいは借入れ資金により投資をすることが困難なプロジェクト等に要する資金を、返済義務を課さないで供与するものである。また、一般無償資金協力を効果的かつ効率的に実施するために、事前調査、基本設計調査等を実施する。農林水産関係では、農業研究センターや灌漑施設整備のプロジェクトに対する資金供与を行っている。

無償資金協力の額は1975年度の128億円から1990年度の1,607億円へと13倍になっている。農林水産関係の実績は同期間に20億円から320億円(農業分野214億円)に、全体に占める割合も16%から20%(農業分野13%)へと増え、重要性を増している(図3-1-⑦)。農林業分野の中では、試験・研究と教育・訓練とで44%を占める(添付資料3-5)。

農業問題の短期的な解決手段として、圃場整備、灌漑施設の建設等、農業生産基盤の整備を行う物理的環境の改善と、新しい栽培方法や高品質の肥料、農薬、優良種子等を導入

する栽培技術の改善とがある。栽培技術分野の協力は、定着と普及の過程で地域固有の諸条件の影響をより強く受けるため、我が国の技術や経験をそのまま導入するのではなく、それらを生かしつつ現地に適応する技術や体系を開発する姿勢が特に重要になる。農業開発の長期的な対策としては、基礎的な研究に従事したり技術の開発を可能にする人材の育成、そのための施設の整備、国内の中堅の技術者への技術の定着を図る普及指導・訓練活動を支援する体制の確立、農民訓練の組織化等が考えられる。このような農業開発に長期的、短期的に取り組む人材を育成するための基盤を整える無償資金協力の実施においても、適正技術を開発する応用力やソフト部門の技術や知識を具えるカウンターパートの力量が、プロジェクトの成否に深く関わるようになって来ており、カウンターパート研修の充実が重要な意味を持つ。

開発途上国では、無償資金協力を実施することで必要になる経費の負担や人材の確保を当初計画通りには実行できないことが多い。これは、財政上の理由や技術水準、あるいは労働環境上の理由から、計画実施に必要な資金や知識・技術を有する人材を集められないことによる。このため、開発途上国の財政負担能力、技術水準あるいは限られた数の人材に十分に配慮した内容の計画策定に努めることが必要である。また、技術と人材の不足に対処するため、無償資金協力と技術協力を相互に補完する形で実施し、協力の効果を高める努力が一層求められる。

(2) 有償資金協力

円借款は、開発途上国の産業の開発と経済の安定に寄与することを目的とし、社会基盤施設整備等の開発プロジェクトの実施に必要な資金を貸付けるものである。農林水産関係では、従来は、農業基盤整備等のプロジェクト借款が中心であったが、近年は、国際収支の改善、政策・制度の整備等のノンプロジェクト借款や開発金融借款が増大するなど、供与形態が多様化している。1975年度に1,581億円だった円借款は1990年度には10,705億円となり、農林水産関係は108億円から744億円（農業分野388億円）へと変わって来ている。全体に占める農林水産関係の割合は漸減し、1990年度では7%ほどになっている（図3-1-⑧）。これは、開発途上国では一般に工業開発が優先され、また、農業開発は費用便益率が低い場合が多く、借款の対象となりにくい等の理由による。

農業部門の円借款は、従来東南アジア諸国といくつかのアフリカ・中南米諸国に限られていたが、近年インド、ブラジルといった大国が新規に協力対象国になり、今後は、中国、南西アジア、インドシナ等の地域でも対象国が増加していくと考えられる。

対象国と要請内容の多様化に伴い、プロジェクトの内容にも、プロジェクトの領域や実施方法の統合化、小規模事業の集合化、施設建設中心から管理運営・普及訓練・流通など、いわゆるソフト部門の増加基調等の変化が見られる。これらの傾向から、ひとつのプロジ