

マリ共和国  
種子生産整備計画

エチオピア連邦民主共和国  
優良種子生産強化計画

プロジェクトファイナディング調査報告書

平成 8 年 5 月

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会

マリ共和国  
種子生産整備計画

エチオピア連邦民主共和国  
優良種子生産強化計画

プロジェクトファイナディング調査報告書

平成8年5月

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会

## まえがき

本報告書は、1996年5月10日から同5月31日まで22日間にわたって実施したマリ共和国「種子生産整備計画」およびエチオピア連邦民主共和国「優良種子生産強化計画」の2案件に係わる事前調査をとりまとめたものである。

本調査は社団法人海外農業開発コンサルタント協会（ADCA）から派遣された太陽コンサルタント株式会社 マサンバ・ゲイユ（団長・灌漑排水）、村松康彦（農業・土壌）および垣屋 誠（農業機械・種子）の3名によって行われた。

マリ共和国にとって農業は経済の基盤であって、灌漑農業がニジェール川流域で盛んに行われている。しかし未だ食糧自給は達成されておらず海外からの援助と輸入に頼っている現実である。農業生産を安定的に拡大するために優良種子の普及は非常に重要な因子であり、優良種子の普及によって食糧の自給および外貨の節約が期待される。

そこで本調査では国家種子サービスおよび地域経済研究所の種子研究室に対し施設の改修・機材整備計画に関する調査を実施した。

エチオピア連邦民主共和国にとっても食糧自給は極めて重要な国家の課題であり、マリ共和国同様に海外からの援助に頼って国内の食糧需要を賄っている。

種子の供給はこれまでエチオピア種子公社が担ってきたが、構造調整政策の下で公社も民営化されつつあり、国内の種子供給を安定させるためにも現在ある施設を強化し生産・供給を安定することは今後の発展にとって必須である。

以上の観点からエチオピア種子公社の種子農場および種子の品種改良を実施している研究施設等の施設改修に係わる調査を実施した。

現地調査においては、マリ、エチオピア両国の関係機関、在エチオピア日本大使館および国際協力事業団の協力を頂き、情報の収集や現地調査、討議を行った。これら協力を頂いた諸氏に対して甚大なる謝意を表すと共に、本案件が早期に実施の方向へ進むことを願う次第である。

平成8年10月  
太陽コンサルタント株式会社

# プロジェクト・ファインディング調査報告書

## 目次

### まえがき

#### I.マリ共和国 種子生産整備計画

##### 位置図

##### 写真

1. 背景	I -1
1.1 一般概況	I -1
1.2 経済概況	I -1
1.3 農業の概要	I -4
2. マリの種子生産・配布の状況	I -5
2.1 種子生産配布体制の概要	I -5
2.2 種子産業における問題点	I -7
3. 優良種子生産配布整備計画の概要	I -7
3.1 計画の背景および概況	I -7
3.2 計画の目的	I -10
3.3 計画地区	I -10
3.4 計画の内容	I -11
4. その他	I -13
5. 総合所見	I -14

#### Terms of Reference

#### II.エチオピア連邦民主共和国 優良種子生産強化計画

##### 位置図

##### 写真

1. エチオピアの概況	II -1
1.1 一般概況	II -1
1.2 社会概況	II -1
1.3 経済概況	II -2
1.4 農業の概況	II -3
2. エチオピアの種子生産・配布の状況	II -6
2.1 種子産業の概要	II -6
2.2 種子産業庁 (National Seed Industry Agency)	II -7
2.3 農業研究所 (Institute of Agricultural Research) およびアルマヤ農業大学 (Alemaya University of Agriculture)	II -7
2.4 品種登録委員会 (National Variety Release Committee)	II -7

2.5 エチオピア種子公社 (Ethiopia Seed Enterprise)	-----	II-8
3. 優良種子生産配布整備計画の概要	-----	II-9
3.1 計画の背景および概要	-----	II-9
3.2 計画の目的	-----	II-11
3.3 計画の内容	-----	II-12
4 総合所見	-----	II-13

## Terms of Reference

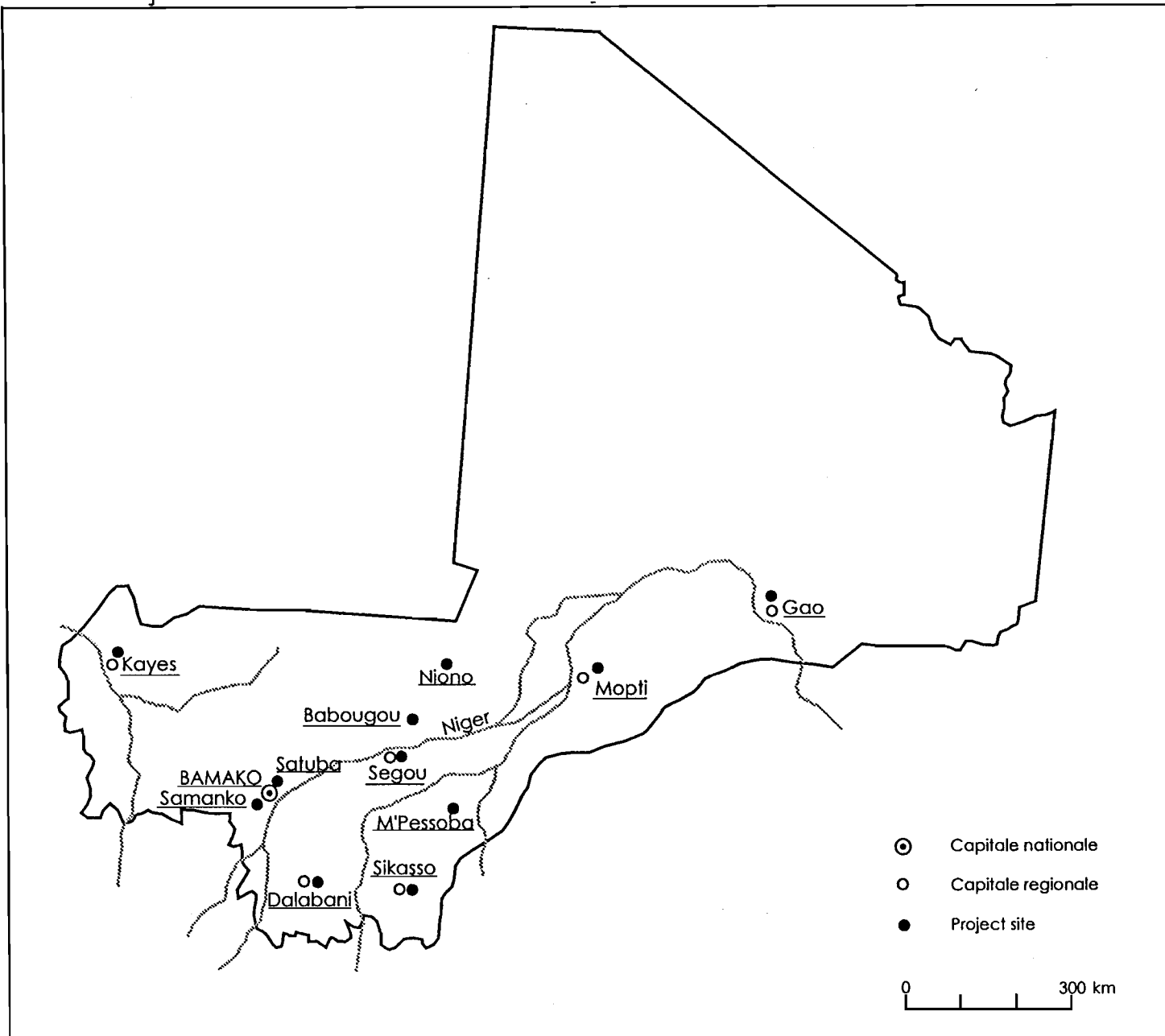
添付資料	-----	A-1
資料1 調査団員及び現地調査行程	-----	A-2
資料2 面会者リスト	-----	A-4
資料3 収集資料リスト	-----	A-5
資料4 添付図表	-----	A-7
マリ国種子品質管理および品質保証の実績		
エチオピア国 種子生産普及システムの組織図		
エチオピア種子公社の組織図		
一般種子の配布実績		
エチオピア種子生産計画		

# I. マリ共和国

## 種子生産整備計画

### プロジェクトファイナニング調査報告書

# Mali : Project sites





地域開発環境省に  
おける打ち合わせ

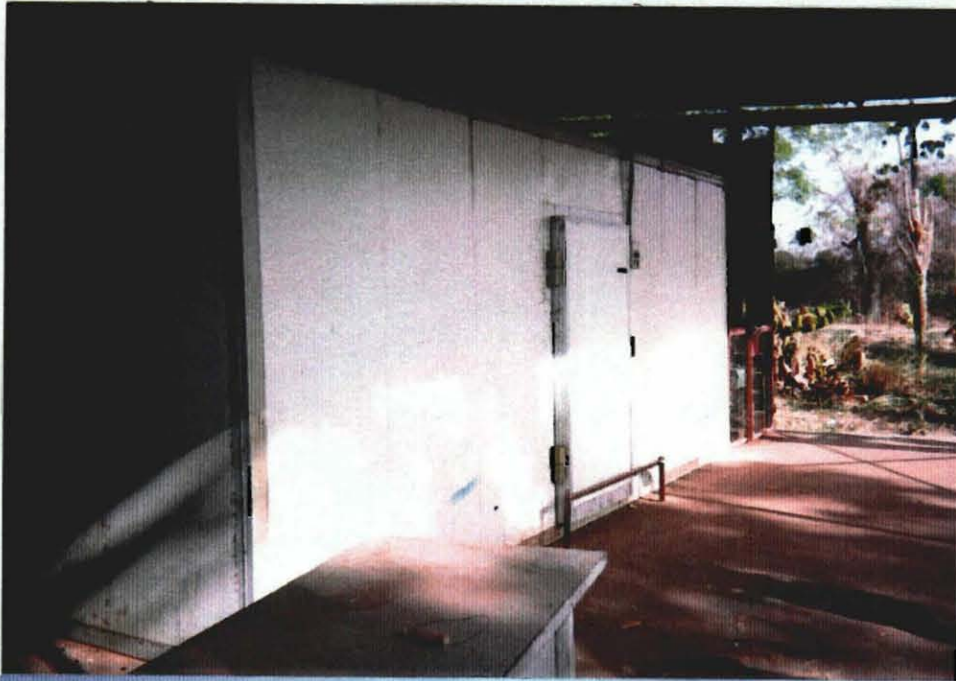


種子研究室  
で貯蔵している種子



種子研究室  
の試験設備





種子研究室  
の低温貯蔵庫



国家種子センター  
バブゲー原種農場  
の水路



国家種子センター  
バブゲー原種農場  
の灌漑設備

# I マリ共和国 種子生産整備計画

## 1.背景

### 1.1 一般概況

マリ共和国は西アフリカではニジェールについて広く、124万km<sup>2</sup>の面積を有する内陸国である。国土のほぼ中心には国際河川であるニジェール川が東西に流れている。

気候は総じて熱帯乾燥で、降雨は通常6月から9月に見られ地域的に非常に偏った降雨パターンを示す。すなわち首都バマコでは1,200mmほどの降水があるのに対し、北部の乾燥地帯ではほとんど降水がない。また気温は4月には34度～39度にも達し、最も低い1月でさえ16度～33度になる。

気候的および地形的には、国土の南端部は小面積ながら熱帯雨林が認められ、北上するに従い雨林、サバンナと変化し、北部は乾燥したサヘル地域となっている。

公用語はフランス語であり、その他に民族ごとの言語が使用されている。バンバラ族が35%を占めており、続いてフラニ族が20%と推定されている。

### 1.2 経済概況

#### 1.2.1 一般状況

世界銀行による分類（World Development Report）では重債務低所得国、非石油一次産品輸出国に区分けされている。1993年の1人当たりGNPは270ドルであり、世界でも下から16位にランクされる最貧国の一つである。

表1 国民総生産と国民総支出

セクター別付加価値の割合	% of total	国民総支出の構成 1994	% of total
農業	42.4	民間消費	83.4
工業	15.4	政府消費	11.9
製造業	8.9	民間投資	26.5
サービス業	42.2	正味の輸出	-21.8
市場価格に於けるGDP	100.0		100.0

資料：World Development Report.The World Bank

GNPの42%は農業セクターで生産されており、約80%の国民が農業に従事しており、大部分がその生産物を販売しない自給的農家と考えられている。また工業セクターはGNPの15%を占めており、製造業部門はわずか9%である。

一方、国民総支出を見ると、1994年には26%が民間投資によるもので、現在その割合は次第に増加してきている。

マリの経済は交易条件および気候因子に大きく影響されるためGDPの実質成長率は大きく変動している。

表2 国民総生産の推移

	1989	1990	1991	1992	1993
名目GDP	653.8	674.5	672.3	737.2	753.8
GDP/capita(CFAfr'000)	73,156	73,219	70,701	75,109	74,376
実質GDP*	658.4	661.2	644.8	695.2	690.0
実質GDP成長率(%)	11.7	0.4	-2.5	7.8	-0.8

注：\* 1987 の価格レベル。なお1994 の成長率は2.4%

資料：EIU Country Profile 95-96

表3 セクターごとの成長率（1993の実質成長率%）

農業	-4.9
工業	3.7
製造業	5.4
サービス業	2.6

資料：EIU Country Report 1st quarter 1996

セクター別の成長率をみると1993年には、約5%のマイナス成長を記録した農業部門を除いて2.6~5.4%の成長を示した。

### 1.2.2 構造調整と平価の切り下げ

マリ国政府は1981年より国際通貨基金、世界銀行および二国間援助供与国の指導の下、構造調整に取り組んでいる。政府はすでに穀物市場の自由化、価格規制の緩和、民間投資の促進、民営化、補助金の縮小、財政均衡に取り組んできている。

さらに1994年には、それまで25~30%程過大評価されていた通貨は50%切り下げられ、CFAfr100:FFr1となり、増加していた資本逃避も歯止めがかけられた。その結果、国内の価格の歪みは緩和され、市場の要請に応え資源を有効に利用できる環境が整えられつつある。

また平価切り下げに伴って、首都と地方の交易条件が改善され地方の農家の暮らし向きは改善した。一方でそれまで高価な輸入財を消費していた都市住民の間では不満が高まりつつある。

現在計画中の地方分権が仮に実行されれば、首都と地方の経済格差は縮小し、特にセグウ、モプティなどニジュール川およびバマコ-ガオ道路に近い都市が大きな恩恵を受けると予測されている。

### 1.2.3 財政状況など

1994年の国家歳入は2,362億CFAfrであり、40%以上が海外援助によって賄われている。一方、歳出は2,784億CFAfrに達している。

そのため財政赤字は422億CFAfrにも達し、コミットメントベースのグラントを差し引いた場合は1,395億CFAfrにもなり、これら数値から国家財政が如何に大きく海外からの援助に頼っているか、また財政の均衡が国家の重要な課題であることを読みとることができる。

国際収支は1992年以降、輸入減少と輸出産品の国際価格の上昇によって改善されつつあるものの、貿易赤字は1970年代の中頃からの大きな問題であり、今世紀中にはこのような状態が継続するものと予測されている。一方、経常収支の赤字は1993年には102百万ドルと報告されている。サービス部門の正味の輸出と債務返済がODAおよび海外からの送金によってある程度打ち消されている構造になっている。

直接投資と間接投資はこれまでのところほとんどなく、負の資本収支は他の資本流入によって賄われている。

対外債務は前年からほとんど変わらず1994年には265百万ドルとなっている。債務の9割が長期債務であるが、そのうち44%は国際機関からの借り入れであり、近年の経済実績が評価され繰り延べが期待されている。

しかしながらマリ国経済にとって対外債務は大きな足枷となっている。

### 1.2.4 商品貿易

マリでは綿花の輸出が輸出収入の約40%を占め、また約30%は畜産の輸出によって占められている。また近年では金の輸出が投資の自由化と平価切り下げの影響で急速に伸びつつある。

輸出		輸入		(\$m)	
fob,1993	339	fob,1992	690		
綿花	139	機械類	212		
家畜	108	食糧	71		
金	58	中間製品	41		
		石油製品	37		

資料：EIU Country Profile 95-96, Ministere de la cooperation ,Franceの資料より

注：算定方法はIMFと異なるので注意

一方、1992年の輸入財は機械類が約30%以上を占めているが、食料品の輸入も2位で約10%に達している。

綿花が国際価格の変動に曝されている一方で、穀物や家畜は干ばつに（近年では1970年代、1980年代の初期）見舞われ大きな被害を受けるなど、輸入収入、食糧の生産も安定していない。

## 1.2.7 総括

マリ国の経済停滞の原因は主に以下の3点に集約できる。

### 1) 内陸国であること

最も近い国際港まで少なくとも1,300kmは離れている上、他のサヘル地域と比較しても道路の整備は遅れている。さらにニジェール川を利用した物流は7月から12月までしか利用できない。

さらに一般的には

### 2) 1970年代、1980年代の干ばつ以来の農業部門の低成長率

農業技術は極めて遅れており、農業生産は天候という不安定要因によって支配されている。

### 3) 交易条件の変動

農業はマリ国にとって唯一比較優位を持つ産業であって、これまで見た来たように農産物が主要な輸出産品である。そのため農産物の交易条件はマリ国経済に非常に大きな影響を与えている。

## 1.3 農業の概要

### 1.3.1 土地

耕地面積は全面積のわずか2%で、24%は永年牧草、また林地は5.5%を占めている。残りはFAO生産年報ではその他に分類されており、大部分は半乾燥あるいは乾燥地域で耕作は不可能と考えられる。

また耕地面積は1988年から1993年の間に約20%増加し、林地は年率2%の割合で減少している。

灌漑面積は78千haに達しているが、これは全耕地面積のわずか3%にすぎない。灌漑農業は主にニジェール川流域で行われているが、本河川は灌漑の他に物流、発電などにも利用されている。

ニジェール川は雨期には増水し、少なくとも8ヶ月間家畜飼育に必要な牧草および耕作可能地を供給している。また、この自然増水を利用して水稻栽培が行われ、前述の灌漑農業は主にニジェール川の南西部で行われている。

### 1.3.2 資本財および農業技術

農業生産に利用されている資本財に関する資料は非常に限られているが、地方農民は伝統農法に頼っていることは確かである。FAO生産年報によると1979年から1981年の間利用されていたトラクターの台数はわずか830台で、その後10年間も殆ど増えていない(1993年には840台)。

収穫・脱穀機は非常に少なく、1993年には全国でわずか50台しか利用されていない。

農業機械は主に収益性の高い綿花生産に利用されていると考えられ、小農に関してはこのような技術は利用されていないであろう。

### 1.3.3 人的資源および労働力

1994年の総人口は1,050万人、そのうち15歳未満人口が半分を占め、人口密度は平均して8.4/km<sup>2</sup>と見積もられている。人口は1980年から1993年の間に年率3%で増加しており、2000年までは3.1%で増加することが予測されている。一方で労働力の増加率はこれまで年率2.6%であり、今後も2.8%で増加すると予測されている。

平均人口密度は低いが、南北で非常に較差がある。北部では以前1.5/km<sup>2</sup>であったが、トアレグ族—政府の衝突後には20万の人々が隣国への難民となった。さらに'70年代、'80年代の干ばつによって多くの遊牧民が難民となっている。

南部は北部に比較すれば人口密度は高く、特に農業生産が活発なバマコ、シカソ、セグウは高密度地域である。マリ国の最大都市は首都のバマコであるが人口は61万5千人であり、次がバマコの東方約200kmに位置するセグウで人口6万3千人である。

教育に関して、就学率は初等教育についてすらも非常に低く1992年には25%で、成人識字率も32%と極めて低い。政府はこれまで大学レベルの高等教育に多くの予算をそそぎ込んでいるが、その就学率は1990年においてもわずか1%にすぎない。

## 2. マリの種子生産・配布の状況

### 2.1 種子生産配布体制の概要

マリ共和国の種子生産配布体制は、国家種子計画（Plan Semencier National;1987）によって規定されている。

ここではまず一般的な優良種子の普及について述べた後、国家種子計画および現地に於ける聞き取り調査の結果をもとに、当該国に於ける種子生産配布体制について記述し、加えて各行政組織の役割について述べる。

#### 2.1.1 一般的な種子生産と普及

一般に農業試験場等で選抜や品種改良（育種）によって開発された新品種は、一定の基準に基づく審査を経て新品種として登録される。登録された新品種は特性の維持に細心の注意を払い系統栽培をし原々種とする。原々種はその後異形や夾雑物の除去に注意し増殖を受け、原種となる。原種はさらに増殖を経て貯蔵種子となり、干ばつ時等の緊急用に貯蔵される。その後さらに増殖を経た種子は一般種子として、各農家に普及販売される。

#### 2.1.2 マリにおける種子の生産から普及の流れ

マリ国における種子生産配布事業は地域開発環境省（Ministere Du Developpement Rural et de l'Environnement）によって司られており、2.1.3に述べる5組織が中心になって行っている。種子普及の流れをまとめると以下のようなになる。



まず育種事業及び原々種の生産は地域経済研究所の育種部門の研究室が担当しており、開発された新品種は品種登録委員会の審査により登録を受ける。

その後、国家種子サービスがこの原々種の配布を受け、全国にある種子生産圃場にて原種及び貯蔵用種子の生産を行う。この生産は採種組合が実施しており、組合が国家種子サービスより種子を購入し、増殖後、国家種子サービスが買い取るという形で行われている。

こうして生産された貯蔵種子は一部は緊急時用に国家種子サービスが保存するが、他は村落採種組合に販売し、村落採種組合が増殖後、一般種子として一般農家に販売している。一般種子の生産技術や一般農家に対する優良品種の導入促進及び技術指導は農業改良普及所が行っている。

### 2.1.3 種子行政機関の働き

マリ国の種子生産配布体制は以下の6組織によって行われており、それぞれの役割は以下の通りである。

#### 1) 種子評議会 (National Seed Council,CNS)

本組織は地域開発環境省に対する種子事業の諮問委員会である。

#### 2) 品種登録委員会 (National Variety Release Committee)

各地域ごとの種子需要をとりまとめ、種子配布計画を作成している。また以下に述べる農業研究所で開発された新品種の登録および種子カタログの作成作業を行っている。さらに種子の品質保証基準も本委員会において作成されている。

#### 3) 地域経済研究所 (Institute of Rural Economy,IER)

IERでは4研究室が農業研究を担っており、各地域の気候環境に適した優良品種を開発するなど様々な研究活動を行っている。このうち種子研究室 (LaboSem) が種子の生産と品質保証 (圃場審査及び生産物審査) の業務を担当しており、全国に有する圃場において原々種の生産を行っている。

主な業務は以下の通りである。

品種改良

輸入種子の選抜評価

原々種の生産

種子の品質管理及び保証 (各実績は添付資料4参照)

#### 4) 国家種子サービス (National Seed Service,SSN)

法によって1991年8月に農業環境省農業委員会の下部機関として設立された。

当該国の種子行政の実施機関であり、本組織が運営する全国の採種圃において採種組合 (Seed Growers Association) が種子 (原種及び貯蔵用種子) 生産を行っている。さらに本組織は種子評議会に対して技術サポートも行っている。

具体的な業務内容は次項の通りである。

- ・種子生産普及プログラムの発案、マネージメントおよびフォローアップ
- ・国内種子事業の管理計画
- ・種子生産事業体に対する技術的、事務的、補給的支援
- ・地方職員の支援及び種子生産農家の訓練
- ・種子備蓄体制の管理

### 5) 農業改良普及所 (The Development Structure)

優良種子の普及、栽培方法の指導等普及事業を行っている。また各農村の村落採種組合が国家種子サービスより購入した種子を増殖し一般種子とする際に技術指導および調整等をおこなっている。

農業改良普及所ではIERや他の地域機関と共同で展示圃場を設け、優良種子の普及および農家の訓練に努めている。

最近まで優良種子は高価であるため農家には十分に普及していなかったが、価格の自由化と種子生産の農家委託によって状況は変わりつつある。

採種圃では異型の除去に細心の注意が払われ、より農家に近い状況で種子生産が行われている。また高価な化学肥料の代わりに有機物資材を投入するようになり、生産コストの削減がはかられ、種子価格が下がりより広く優良種子が普及されつつある。

## 2.2 種子産業における問題点

マリ国における種子の生産から普及において問題になっていることは以下の通りである。

- ・灌漑が十分に行われていないために気象条件に大きく左右され、種子の生産が安定しない。
- ・国内需要をまだ十分に満たしていない。
- ・種子生産で使用されるインフラや機器が不十分で老朽化している。
- ・輸送手段などの整備が不十分
- ・資金不足

## 3. 優良種子生産配布整備計画の概要

### 3.1 計画の背景および概況

マリ国にとって農業は国家経済の根幹であり、食糧の自給と確保は独立以来の国家経済政策の一つの柱である。しかしながらこれまで度重なる干ばつの発生および遅れた農業技術に基づく農業部門の低い生産性のために、国内の食糧需要を賄うには至っていない。そのため農業生産の拡大は当該国の国家的要請であり、地域開発環境省の行動計画においても農業生産拡大の重要性が明示され、これまで種々の政策が実施されているところである。

農業生産拡大のためには肥料農薬等の利用による単収の増加、灌漑事業による栽培面積の拡大および各気候に適した優良種子の利用による単収の増加等の方法がある。第1の方法はすで



に日本からのケネディーラウンドに関連した援助として行われてきている。また第2の方法は特定の地域の農業生産拡大に極めて有効な方策である。一方、第3の方法は速効性が高く、広域的に農業生産の拡大を行うには有用な手法といえ、当該国の農業問題解決には極めて適している。

ところで一般に途上国で流通している種子は品種純度が低い、夾雑物が多いなどの問題を内包しており、不良な種子の利用によって農業生産が甚大な被害を被ることがある。また、種子の自家採取を何代も続けていると、品種の退化を来し収量が低減することが知られている。このような場合、周到な管理の下で採取された種子による更新を行うことによって、増収が期待され、特に不良環境では効果が大きいことが知られている。

日本では大正5年から精力的に育種・種子事業が行われ、各種の作物の収量が増加したばかりでなく、作物によっては従来は栽培の行われなかった地方にまで栽培範囲が広がり、また不良環境に対する抵抗力の強い品種ができたために、障害による減収を最小限度に止めるということも可能になった。この時期、単に収量の増加だけをみても平均して10%の増収が記録されており、優良種子利用の有用性がわかる。さらに昭和7年から行われた小麦の育種事業では、当時650万石に過ぎなかった収量が、数年の内に1,000万石をはるかに超す実収量になるなど極めて大きな成果を残してきている（野口弥吉著；栽培原論）。

以上のように優良品種の導入は、農業生産拡大のために極めて重要な因子であることがわかるが、マリにおいても1964年より優良種子の生産が始まっている。そして1977年には種子生産事業（Selected Seed Production Operation; OPS）が始まり、これが国家種子サービスの設立に繋がっている。さらに1987年には先に述べた国家種子計画（National Seed Plan）が策定され、現在、本法のもとに種子生産が行われてきている。

しかし、マリでは優良品種の育種および種子の生産・配布をし、国内の種子需要を満たすには資金が不足しており、また種子生産に必要なとされる機材やインフラの整備が不十分であり、あるにしても著しく老朽化している。そのため国内の種子事業の円滑な実施が妨げられ、足踏み状態にあるのが実状である。

マリ国における優良種子の生産から配布のスキーム（図1）のうち、国家種子サービスは種子行政の実施機関であり、優良種子生産圃場の運営を担い種子生産の実務上からも中心的な役割を果たしている。また地域経済研究所は優良種子の原点である原々種の生産を行い、さらに供給種子の品質管理を行い、種子を利用する農家の利益を守る上で極めて重要な役割を果たしている。

そこで本計画では「国家種子サービス」および「地域経済研究所」の2組織を強化拡充する。

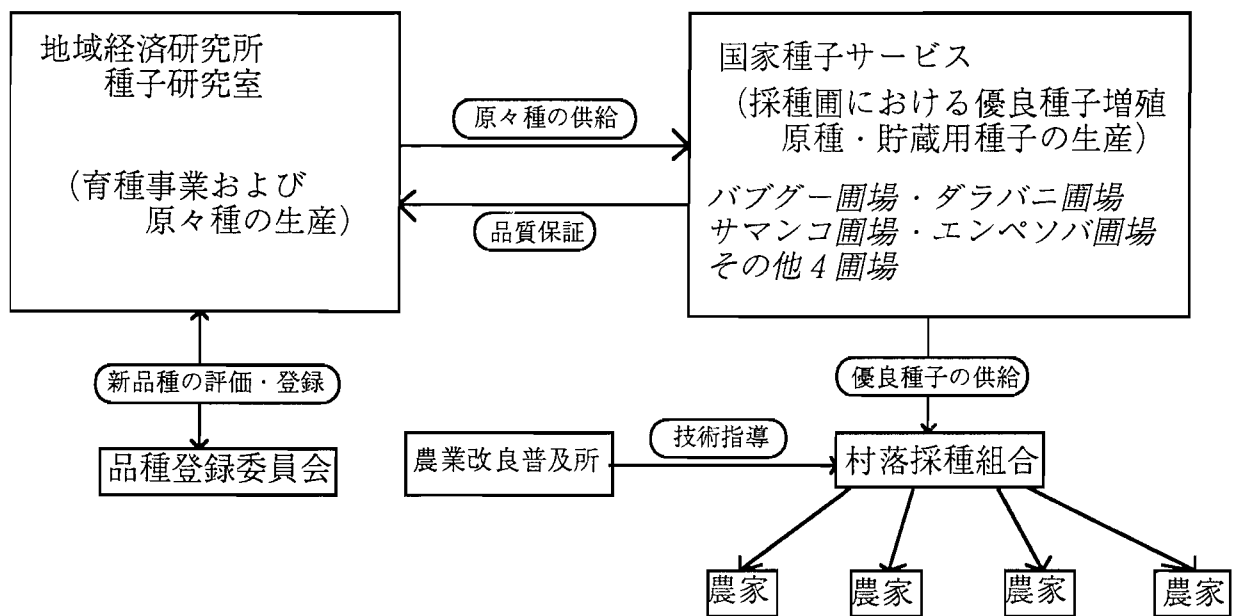


図1 マリ国における優良種子の生産から配布のスキーム

「国家種子サービス」はセグウにある本部の他に、現在有する8つの採種圃のうち、とりわけ機材・インフラの整備が不十分で、老朽化が著しい以下の4つの採種圃も拡充し、効率的で機能的な種子事業が実施できるよう配慮する。

- ・バブゲー 機材の不足と老朽化が問題である。
- ・ダラバニ 8つの採種圃の内、最も設備機材の不足が著しい。
- ・サマンコ 首都バマコ近郊であることから、訪問者も多く、都市への食糧供給という観点からも種子事業上極めて重要であるにも拘わらず機材の整備が不十分で至急整備する必要がある。
- ・エンペソバ 機材の整備が不十分で年間の種子生産計画も達成できていない。

「地域経済研究所」はソトバにある種子研究室の品質管理等の業務と全国に点在する原々種生産の5支場を強化拡充する。

上記2組織はいずれも、広い国土面積に散在する農家をカバーするために、採種圃および支場が全国に点在しているが、それらの間の種子や農業生産資材の輸送を可能にし、種子生産事業の実施を円滑化することにも配慮し、輸送手段の確保も必要とされるところである。

## 3.2 計画の目的

本計画の目的は短期的には以下の4点が挙げられる。

- ・食用作物の種子生産の拡大
- ・時宜に適った種子の配布
- ・確実な種子の品質保証
- ・干ばつ等の緊急時に備えた優良種子の貯蔵

そして長期的には国内食糧生産を安定的に拡大することによって、まず食糧自給を達成し、食糧の輸入を減らすことによって外貨を節約することが目的である。

## 3.3 計画地区

本節では案件に関わる組織の成り立ち及び現状などを記述する。

### 1. 国家種子サービス

本部は首都バマコより235km西のセグウにあり、管理部および2つの技術部門とからなっており、現在国内に8つの種子圃場を有している。

#### 職員について

職員は86名であり以下の構成である。

農学者および農業工学者	15名
上級技術吏員	10名
技術吏員	14名
補助職	47名

この他に種子生産の専門家および訓練普及の専門家が各一名所属している。

本案件で対象となる4採種圃は以下のような状況である。

#### 1) バブグー (Babougou)

本部のあるセグウより70km離れており、畑作及び水稻の原々種、原種を生産している。全圃場面積は600haで、うち100haがミレット、ソルガム及びトウモロコシの生産に、残り500haが水稻生産に利用されている。

#### 2) ダラバニ (Dalabani)

首都バマコより180km離れており、100haの圃場を有している。本地域では年間900-1200mmの降水があり、陸稲および畑作物の原々種、原種を生産している。

### 3)サマンコ (Samanko)

首都バマコより20km離れており、100haの圃場でミレット、ソルガムおよびトウモロコシの原々種、原種の生産が行われている。

### 4)エンペソバ (M'Pessoba)

セグウから110km離れており、40haの圃場で畑作用種子の生産を行っている。機材の不足と共に土壌肥沃度が低いことも制限因子になっており、そのため有機質資材の投入が必要である。

## 2. 地域経済研究所 種子研究室

地方経済研究所の中でも中心的な研究室であり、原々種の生産および種子の品質保証を行っている。本部はバマコ近くのソトバ (Sotuba) にあり、ニオノ (Niono)、シカソ (Sikasso)、モプティ (Mopti)、ケイズ (Kayes)、ガオ (Gao) の5支場を有している。

主な対象作物は、

- 食用作物
- 野菜類
- 工芸作物
- 牧草
- 森林作物

本研究所も財政上の問題から試験設備が不十分であり、関連したインフラの整備をする必要がある。

### 3.4 計画の内容

本計画は設計業務および現地作業・機材整備の2つのコンポーネントからなる。

#### 設計業務

- 計画に関わる資料の見直し作業
- 種子圃場のポンプ等のインフラに関する詳細設計
- 灌漑計画
- 計画実行
- 事業費積算

## 現地作業・機材整備

### 1. 国家種子サービス

#### 1) 本部

輸送設備  
倉庫 (100t)  
冷蔵設備  
通信機材

#### 2) バブグ種子圃場

水稻生産：圃場整備

20haの均平工  
水路の整備  
堤体改修  
堤防のリハビリ

機材整備

トレーラー付トラクター  
ディスクプラウ  
脱穀機  
種子処理施設

畑作物：可動式灌漑設備

脱穀機  
種子処理設備  
輸送  
散布器  
フェンス

#### 3) グラバニ種子圃場

圃場整備と建設業務

15ha均平工

80m<sup>2</sup>の種子乾燥設備およびその建屋

機材整備

トレーラー付トラクター  
ディスクプラウ  
脱穀機  
種子処理施設および雨よけ  
輸送  
発電機

散布器

#### 4) サマンコ種子圃場

機材整備

トレーラー付トラクター

脱穀機

輸送

散布器

エムペソバ種子圃場

機材整備

トラクター

脱穀機

輸送

#### 2.地域経済研究所 種子研究室

インフラストラクチャー

倉庫建設

機材整備

トレーラー付トラクター

圃場管理機

可動式スプリンクラー

フェンス等

種子処理設備

輸送

#### 3.ソトバおよび5支場の試験器具の整備

#### 4.その他

本案件の成功のためには以下の様々な要因を考慮に入れて、マリ政府が種子行政を今後とも遂行していく必要がある。

まず一般種子の生産を行う採種農家の選択である。種子の品質を維持する上で採種農家の技術レベルは供給種子の品質に大きく影響するので、厳正に農家を選択し、また農業改良普及所が協調的に技術普及を行う必要がある。

また農村金融も重要な因子の一つであり、農業開発銀行（National Bank of Agricultural Development）が採種農家に低利で融資をすることが重要であろう。

さらに優良種子の普及に農業改良普及所のみならずその他の民間機関および非政府組織が協力する必要があり、それらが能率的に種子の配布に努める必要がある。そして最後に種子の貯蔵を確実に行うことが重要である。

以上の諸因子を考慮に入れ、種子行政が実施されるならば、より効率的に効果が発現するであろう。

## 5.総合所見

マリ国において農業はGNPの42%を占め、輸出品目のトップには綿花、家畜が挙げられ、農業は同国経済の根幹となっている。しかしながらこれまで干ばつ時には海外からの食料援助に大幅に頼らなければならない不安定な状態が続いている。

政府は近年世界銀行指導の下で構造調整プログラムに取り組み、国内の価格の歪みも解消されつつあり、プロジェクトの効果が発現されやすい環境が整えられつつある。

今回提案された案件は特に速効性の高いことが知られる種子増産プロジェクトであり、食糧の安定的な生産の実現によって国民の希求であるところの食糧自給が達成され、さらに外貨の節約につながり、同国経済の農業依存度を考慮に入れるとそのインパクトは計り知れない。

また案件に関与する各組織ではこれまでフランス、世銀、USAIDなどの被援助経験があり、計画の実施上問題はないと判断される。

マリ国政府も本案件の実現を極めて強く希望しており、日本の無償資金援助によって推進されることが妥当と考える。

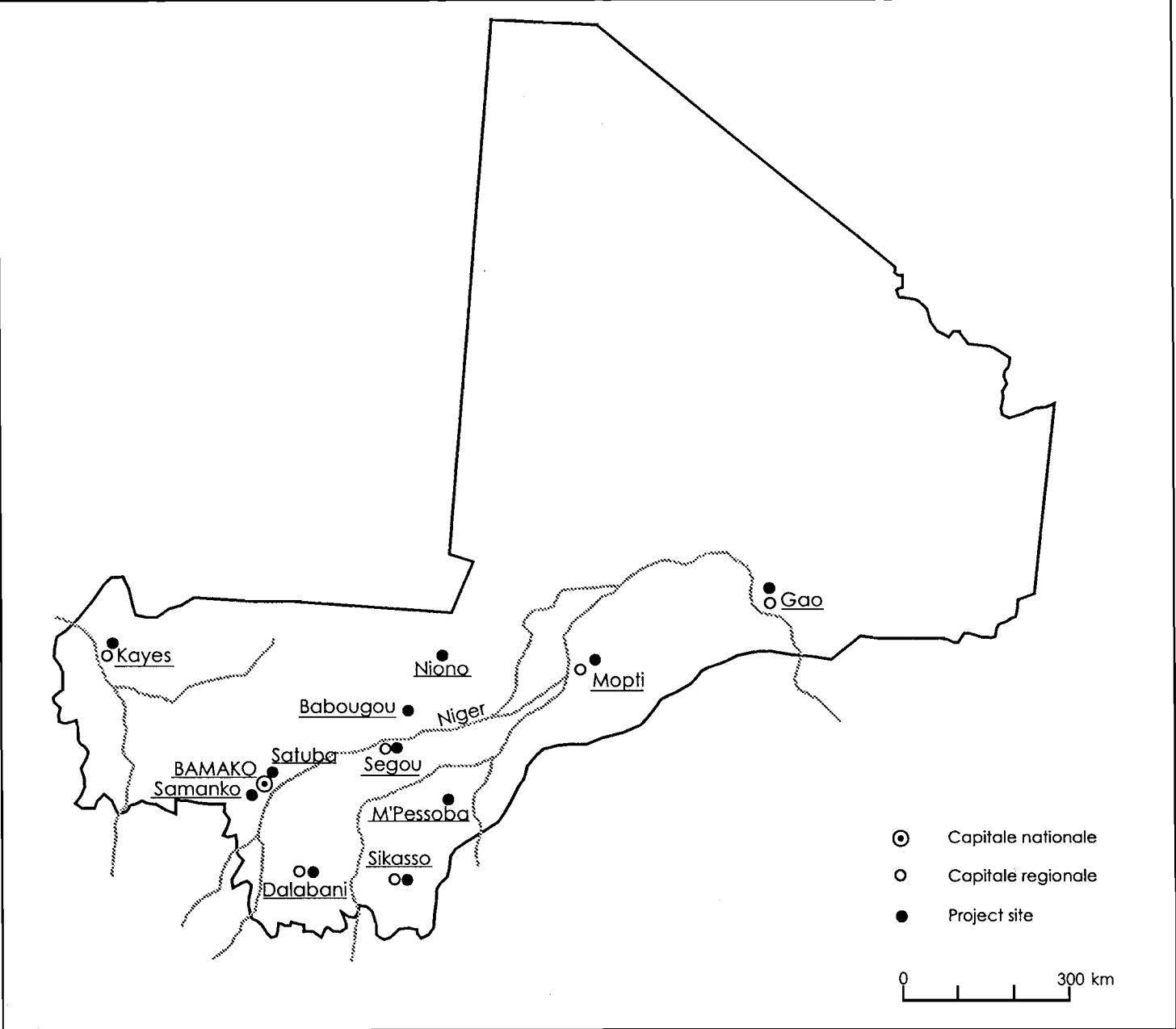
Terms of Reference

Republic of Mali

The Rehabilitation Plan of Seed Production



Mali : Project sites



## Terms of Reference

## Table of Contents

I	INTRODUCTION	
1.	Background	1
2.	Outline of the National Seed Plan	7
2.1	Objective	7
2.2	Institutional Framework	7
3.	Summary of the Production and Dissemination Scheme of Improved Seeds	8
3.1.	I.E.R. (Rural Economy Institute or Agronomic Research)	8
3.2.	National Seed Service	8
3.3.	Agricultural Development Structures	8
4.	Major Constraints of the Seed Sector	9
5.	Necessity and Advantage of the Improvement of the Sector	9
II.	PROJECT DESCRIPTION	10
1.	Necessity/Justification of the Project	10
2.	Objectives	11
3.	Project Area	11
3.1	Introduction of the National Seed Service	11
1.	Creation and mission	11
2.	Organization	11
3.	Staff	12
3.2.	Brief Introduction of the Seed Laboratory of IER	13
4.	Organization of the Project	13
5.	Relation between the SSN and other institutions	14
6.	Components of the Project	15
6.1	Design	15
6.2	Works and supply of equipment	15
III.	SPECIALISTS FOR THE PROJECT	17
1.	Japanese Specialists	17
2.	Malian Specialist	18
IV.	PLANNING OF PROJECT IMPLEMENTATION	19
V.	UNDERTAKINGS OF THE GOVERNMENT OF MALI	19

## Öü INTRODUCTION

### 1. Background

#### 1.1 General background

The Republic of Mali extends about 1,600 km from north to south and roughly the same distance from east to west with a narrowing at the center. It has an area of 1.24m.sq km, slightly smaller than Niger, which is the second largest area among west Africa's countries. It is a landlocked country with an international river, the Niger, flows across the heart of the country from east to west.

Climate is generally dry and hot uniformly. Precipitation are usually observed between June and September and coverage is highly uneven, ranging from about 1,200 mm in Bamako (the capital) to negligible levels in the arid north region. Temperature ranges from 34 to 39 degree in April and it ranges from 16 to 33 degree in January.

Regarding the regional differences, the country has five climatic and topographic zones. From small areas of tropical forest cover in the extreme south, the landscape runs north through bands of wooded and savannah, before reaching the arid Sahelian zone.

Official language is French, and several local languages are being spoken based on ethnic groups, whose majority is the Bambara group estimated to share 35% of the population followed by the Flani shares 20%.

CFA franc is the currency and it is set to CFAfr1:FFr0.01. Average exchange rate was CFAfr555.2:\$1 in 1994.

#### 1.2 Economic background

##### 1.2.1 General

Mali is classified as a severely indebted low-income economy and goes under a group of exporter of non fuel primary products. GNP per capita was \$270 in 1993, 42% of which was generated in agricultural sector, including a substantial amount of non-monetary production by the almost 80% of the population in the rural sector dropped from 86% at the beginning of 1980's. And industrial sector shared 15%, regarding manufacturing section it accounted for only 9% of GNP.

In 1994 more than 26% of gross domestic expenditure was being driven by investment of private sector but the share has been increasing gradually.

Table 1 Origins of GDP and GDE

<u>Structure of production</u>	<u>% of total</u>	<u>Components of GDE</u>	<u>1994 % of total</u>
Agriculture	42.4	Private consumption	83.4
Industry	15.4	Government consumption	11.9
Manufacturing	8.9	Investment	26.5
Service	42.2	Export-Import	-21.8
GDP at market prices	100.0		100.0

Source: EIU Country Report 1996

Real GDP growth rate has fluctuated sharply as Mali's terms of trade have oscillated and its dependence upon climatic factors has continued.

Table 2 Gross domestic product

	1989	1990	1991	1992	1993
GDP at current prices	653.8	674.5	672.3	737.2	753.8
GDP/capita(CFAfr'000)	73,156	73,219	70,701	75,109	74,376
GDP at constant prices*	658.4	661.2	644.8	695.2	690.0
Real GDP growth(%)	11.7	0.4	-2.5	7.8	-0.8

Note:\* in 1987 price level. The growth rate in 1994 increased by 2.4%.

Source: EIU Country Profile 1995-96

Table 3 Growth rate of each sector in 1993(% in real change)

Agriculture	-4.9
Industry	3.7
Manufacturing	5.4
Services	2.6

Source: The World Development Report 1995

Each sector expanded at the rate 2.6% to 5.4 %except agricultural sector which shrank at 4.9% in 1993.

### 1.2.2 Adjustments and Devaluation

From 1981 the government opted for a policy of international adjustment under pressures of the IMF,the World Bank and major bilateral donors.It has liberalized grain markets,eased price controls,encouraged investment ,privatized parastatals,reduced subsidies and corrected fiscal imbalances.

And in mid-1994 CFAfr was devaluated at 50% ,to CFAfr100:FFr1 .It was thought to be overvalued by 25-30% , which induced growing capital flight before the devaluation .

With these political endeavors , price distortions have been eased and it is getting possible to allocate resources efficiently reflecting market demand.

Terms of trade have been improved between urban and rural regions too since the devaluation .

Thus farmers in rural area has been better off,however social unrest are becoming a big issue among urban dwellers ,who had enjoyed consuming expensive imported goods.

If decentralization is implemented ,it is under planning presently,it is also likely to alter the balance between the capital and the major regional centers ,especially Segou and Mopti ,close to the Niger and on the vital Bamako-Gao highway, should benefit

### 1.2.3 Government finance

Government revenue amounted to 236.2 CFAfr bn in 1994 ,more than 40% of which came from external grants.And the expenditure in 1994 totaled 278.4 CFAfr bn.

Thus the balance in commitment basis before grants reported to be -139.5 CFAfr bn and it fell to -42.2 CFAfr bn after grants.

These figures implies the economy of the country is largely dependent on foreign assistance and balancing public finance is a major government challenge.

### 1.2.4 Balance of payments

Although merchandise trade deficit has been improved considerably since 1992 dues to downward pressure on imports and favorable international market for Mali's exports,it has been a substantial problem since the mid-1970s and it can be expected to continue for the rest of the century.

Current account deficit is reported to be -\$102million in 1993.Net export in service and debt-service obligation are traded off with official development assistance and remittances from Malians emigrants.

Direct investment and portfolio investment have been negligible and negative capital account balance came from other capital flows.

### 1.2.5 Foreign debt

Total external debt rose little in 1993 to stand at \$2.65bn.44% of long term debt ,more than 90 % of total debt,was financed by multilateral institutions and it might be rescheduled dues to the recent economic performance.

However ,external debt remains a major constraint on the Malian economy.

### 1.2.6 Merchandise trade

On merchandise trade, more than 40% and roughly 30% of export revenue come from cotton and livestock production respectively. Mining, mainly of gold, is expanding rapidly under the twin influences of devaluation and a liberal investment code.

Machinery was main import goods which amounted to 31% of total import in 1992. And the second was food products accounted for more than 10%.

The productions of grain and livestock are very vulnerable to drought which has brought about shortfalls of grain and devastated the transhumant cattle herds of the north in 1969-74 and 1981-83. And revenue of cotton export is susceptible to fluctuations in international market price.

		(\$m)	
Total exports fob,1993	339	Total imports fob,1992	690
of which:			
cotton	139	machinery	212
livestock	108	food products	71
gold	58	intermediary products	41
		petroleum products	37

Source: EIU Country Profile 95-96, Originally from Ministere de la cooperation, France.

Note: The calculation method is different from IMF's.

### 1.2.7 Review

These unfavorable economic performances mentioned above are attributable to following factors.

#### 1) Its landlocked position

Distances to the nearest foreign port from most places in Mali are at least 1,300km and road communications are poor even by the Sahelian standard, river transportation are available only between July and December.

and more generally,

2) low levels of growth in agriculture since disastrous droughts of the 1970s and 1980s, Agricultural productions are being practiced with very primitive technologies and the production is very vulnerable to unstable climatic condition. And it is said that the country is subjected to drought which has struck once a decade.

#### 3) the fluctuations in terms of trade from 1985.

Agriculture is the only one economic motor with comparative advantage in this country and main exportable goods are its products. Thus the terms of trade in agricultural products have severely affected the economy.

## 1.3 Agriculture

### 1.3.1 Land

Arable land covers only 2% of the total area , 24 % is used for permanent pasture,forest and wood land covers about 5.5% and the rest of the land is classified as the others ,most of which are thought to be semi-arid or true arid climate.

The area of arable land expanded 20% between 1988 and 1993,on the other hand ,forest and wood land have been decreasing at 2% annually .

The Niger serves as a vital waterway and provides natural irrigation as well as hydropower for 6 month of the year.

As the seasonal floods retreat ,they leave pasture for thousands of livestock desperate for food and water after a dry season of at least 8 months.The retreating floods also leave damp areas for man,equally desperate for cultivable land in an arid environment.Flood water is sometimes retained for swamp rice cultivation , and has been made available for irrigation , particularly in the south-western section of the inland Niger delta.

Irrigated area ,including land irrigated by controlled flooding, amount to 78,000ha which corresponds to only 3% of the arable land in the country(FAO production yearbook).

### 1.3.2 Capital and technologies

Available data on capital goods utilized for agricultural production is very limited ,however ,it is sure that farmers in rural area depend on very primitive technologies.FAO production yearbook reports that the number of tractors used for agricultural production was only 830 in 1979-1981 and it didn't increase significantly in the following decade(840 in 1993).

Harvester-thresher has been used in limited number ,only 50 harvester-threshers were available all over the country in 1993.

It is thought that these agricultural machines are used in productive cotton farmers and most individual farmers can not access to such advanced technologies.

### 1.3.3 Human resources

The estimated population was 10.5 million in 1994 giving an average density of 8.4 inhabitants per sq. km.One half of the population is reportedly under age of 15. The average annual population growth rate was 3.0% from 1980 to 1993 and it is expected to expand by 2000 at a rate of 3.1%.On the other hand labor force has increased at 2.6% and expected to increase at a rate of 2.8%.

Overall population density is low as mentioned above, however, it is characteristic that differences are large between north and south. An estimated density in north drops to about 1.5 inhabitants per sq. km before the government-Tuareg conflict, which let 200,000 people go out of the Mali's border as refugees. And the drought of 1973 and 1984/85 evacuated many nomads from the north region to neighboring countries.

On the other hand it is densely populated in the south, Bamako along with Sikasso and Segou, where most agricultural production takes place, are heavily populated regions. The largest city in the country is the capital, Bamako, with a population of 615 thousands and followed by Segou with 63 thousands population.

On education, primary education enrollment rate is very low, 25% in 1992, and adult illiteracy rate is 68%. However, the government has allocated budgeted mainly on tertiary level, enrollment rate in which was negligible in 1980 and only 1% even in 1990.

#### 1.4.4 Summary and introduction to the Seed system

The rural sector is by far the most important sector in the Malian economy, which includes agriculture, animal husbandry, forest and fishery. This sector contributes 40 to 45% of GDP, nearly 75% of export value, and constitutes the main source of income for 80% of the population. Agriculture and animal husbandry contribute for most of the GDP value with respectively 54% and 29% (1992) and with food crops, namely grains (millet, sorghum and rice), being allocated one third of the value. Food self sufficiency and security and a better management of natural resources constitute the main axes of the mission devoted to the agricultural sector in the framework of the country global economic and social policy after independence.

Today, this mission has been reconfirmed through the different strategies set forth in the action plan of the Ministry in charge of Rural Development and Environment whose main objective is to put the agricultural sector with the prime role to revive the economy.

The use of improved seeds, which are adapted to the different ecological zones, constitutes one of the determining factor to increase agricultural production and reach food self sufficiency. This reality has successively led to the start of seed production in some research stations from 1964, to the creation of the Operation Improved Seed Production (OPS) in 1977 (to become the National Seed Service in 1991) and to the elaboration of a National Seed Plan in 1987.



## 2. Outline of the National Seed Plan

### 2.1 Objective

The objective of the National Seed Plan is to define the country global policy in terms of production and distribution of improved seeds in order to cover the national demands and eventually answer to the needs of the African region.

### 2.2 Institutional Framework

The institutional framework considered for the conception, the coordination, the animation and the management of the seed sector is under the Ministry in charge of Rural Development and Environment and is the following:

- The National Seed Council (CNS): is an advisory board advising the Ministry in charge of Rural Development and Environment in the definition of the seed policy.
  
- The National Variety Release Committee: is in charge of
  - . up-dating the national seed catalogue
  - . setting the objectives of production of improved seeds with respect to the needs identified on the field
  - . establishing a plan of distribution of the produced seeds
  - . defining the certification criteria of the seeds
  
- The National Seed Service (SSN): is in charge of the coordination and the animation of the seed programs. It acts as the technical secretariat of the National Seed Council and execute the decisions taken by this latter. In brief, it is the executing agency of the strategy of seed production.
  
- The Agronomic Research (IER): is, through its seed laboratory (LaboSem), in charge of the selection and the production of varieties that are adapted to the different ecological areas, and the supply of pre-foundation and foundation seeds. It is also in charge of the field and laboratory control and the certification of seeds in conformity with the required rules and criteria.
  
- The Agricultural Development Structures (training and extension at the farmers level): are in charge of the dissemination and promotion of improved seeds.

### 3. Summary of the Production and Dissemination Scheme of Improved Seeds

Seeds are actually produced following a simple scheme based on the coordinated intervention of the following components:

#### 3.1. I.E.R. (Rural Economy Institute or Agronomic Research)

The intervention of I.E.R. includes:

- the creation of new varieties;
- the improvement of varieties;
- the selection of high quality foreign varieties;
- the production of pre-foundation seeds;
- the quality control on the field and at the laboratory.

#### 3.2. National Seed Service

It is in charge of the multiplication and production of foundation and R1 seeds (stock seeds) through farmers it organizes for this purpose. To do that, it has several seed farms and multiplication points spread out in the different regions of the country.

#### 3.3. Agricultural Development Structures

From the R1 seeds produced by the National Seed Service, these structures involved mainly in training and extension organize seed growing villages in the production of R2 seeds (extension seeds) for the farmers of their localities.

The Agricultural Development Structures try to convince farmers to adopt new varieties and to use already known varieties of improved seeds. To do that, they establish, in collaboration with IER and the existing projects, demonstration plots in the farmers fields with the purpose of training and animation.

Until recently, the high cost of improved seeds produced by public enterprises has prevented its successful promotion. This situation has recently changed with the implementation of the policy aimed at liberalizing the market and transferring to the farmers the production of seeds. The aim is to produce at the farmer conditions the improved seeds,

with the main attention being attached to the respect of the norms regarding the location of the seed plots so as to ensure variety purity to the grown seeds. The application of organic manure actually popularized can satisfactorily replace the use of fertilizer. This approach has two advantages: firstly, it helps break the farmers hesitation to sophisticated production technology that are too far from their reality; and secondly, it spares them (farmers of the seed growing villages and private growers) high production costs of improved seeds and the risk to produce without being able to sell due to high costs.

#### 4. Major Constraints of the Seed Sector

- difficulty to ensure a secure and stable seed production due to unstable climatic conditions (seed production under rainfed conditions is uncertain).
- failure to cover the country demand in improved seeds
- Old and insufficient infrastructure and equipment used in seed production
- Lack of logistic means (transportation, etc.)
- Lack of adequate fund

#### 5. Necessity and Advantage of the Improvement of the Sector

- Better functionality of the sector
- Increase of production of at least 20%
- Contribution to food self sufficiency
- Better coverage of the country different regions
- Decrease of seed production costs

It is to be noted that the establishment of a performing seed organization capable of properly answering to the real needs of the farmers require a continuity of actions. These include namely the production technology involved, the formation and the animation of the

seed growers willing and apt to preserve the quality of the seeds they produce, and finally the necessary motivation of the farmers to the use of improved seeds. The provision and the strengthening of a qualified manpower and material to the institutional structures in charge of coordination and conception (SSN) or quality control (Seed Laboratory of IER) is the most sure mean not only to perpetuate the results foreseen of the seed sector but also to develop them harmoniously with respect to the general development of the agricultural sector.

## II. TERMS OF REFERENCE

### 1. Necessity/Justification of the Project

To realize food self sufficiency and food security in the short and middle term is one of the main objective of the country agricultural policy. This should pass through the intensification of agriculture, namely by the use of appropriate equipment, inputs and a better management of the natural resources. The use of improved seeds adapted to the different agroecological zones is one of the best mean to increase agricultural production and reach food security. The implementation of an efficient seed structure able to timely answer the needs of the farmers require a continuity of actions and modern working tools.

The multiple and complex seed activities require of the National Seed Service, the institutional structure in charge of coordination and conception, and that of Research (IER), in charge of the production of pre-foundation seeds and quality control, appropriate equipment and infrastructure.

This actual request is seeking the improvement of the means of intervention of the aforementioned two institutions.

Given the size of the country and the isolation of the seed farms and research stations, the acquisition of transportation and communication means is a necessary condition for the implementation of the seed strategy. Due to the high cost of mineral fertilizer, the use of organic manure seems to be the only option for the farmer to raise the soil fertility. The availability of small tractors equipped with trailers will provide a valuable help in the collect and the transportation of organic manure.

The National Seed Service and IER can efficiently face the demand of improved seeds with the infrastructures and equipment sought for this project. The use of improved seeds contributes in the augmentation of production and productivity.

## 2. Objectives

To increase agricultural production, it is necessary to ensure the availability of good quality seeds. IER is the only research institution producing pre-foundation seeds in Mali which constitutes the basis for the multiplication of basic seeds and certified seeds, R1 and R2. Multiplication is done by the National Seed Service through its seed farms and seed growing farmers with the IER being in charge of the quality control in the fields and in the laboratory. This project will help the National Seed Service and IER in order to:

- produce good quality seeds, namely food crops, in sufficient amount,
- ensure a timely distribution to farmers
- guarantee quality through thorough test in the laboratory and in the field
- store good quality seeds for food security

## 3. Project Area

### 3.1 Introduction of the National Seed Service

#### 1. Creation and mission

Created under the decree n<sup>o</sup> 91/052. P. CTSP of 21 August 1991, the National Seed Service is under the National Agricultural Board of the Ministry of Agriculture and Environment. Its mission is to implement the country seed policy. In this connection, with the concerned services and farmers organizations, it is in charge to:

- initiate, manage and follow up the seed programs;
- organize and program all seed activities;
- supply technical, administrative and logistic assistance to the different seed producing units;
- back up rural managerial staff and farmers training in regard to production, collect, storage and diffusion of improved seeds;
- manage security seed stocks

#### 2. Organization

The National Seed Service consists of:

- a general headquarters located at Segou (235 km from Bamako, the capital city);

- eight actually functioning seed farms spread out in different regions of the country.

The headquarters includes two technical divisions and one administrative and financial bureau.

### 3. Staff

The staff consists of 86 members:

- Agronomists and agricultural engineers = 15
- Specialized agricultural technicians = 10
- Agricultural technicians = 14
- Auxiliaries = 47

In addition, the National Seed Service is assisted by two national experts: one in seed production; and one in training and animation.

Furthermore, the National Seed Service needs several means in materials and equipment to fulfill its technical and managerial role and an urgent rehabilitation of four of its eight seed farms. These are:

#### A) Babougou

It is located 70 km of Segou and multiplies foundation and certified R1 seeds of rainfed and irrigated crops. It has an area of 600 ha of which 100 ha are for rainfed crops such as millet, sorghum and maize etc., and 500 ha are devoted to irrigated rice. Due to the lack of appropriate equipment and to the depreciation of the existing one and infrastructures, Babougou needs a strengthening of its means of intervention.

#### B) Dalabani

It is located 180 km of Bamako and has an area of 100 ha. With an annual rainfall of 900 to 1200 mm, Dalabani multiplies foundation and certified R1 seeds of rainfed rice and upland crops. Dalabani is the least equipped farm among the farms of the National Seed Service. Consequently, it needs an upgrade of its equipment and infrastructures.

#### C) Samanko

It is located 20 km of Bamako and multiplies foundation and certified R1 rainfed seeds of millet, sorghum, maize, etc. It has a cultivated area of 100 ha. Its proximity to the capital city of Bamako makes it a strategic seed farm, which is often visited. It scores a very high

demand in seeds but its low level of equipment constitutes a handicap for the realization of its ambitions in terms of seed multiplication. The supply of the appropriate equipment is necessary and urgent.

#### D) M'Pessoba

It is located 110 km of Segou and has a cultivated area of 40 ha. This area is solely devoted to the production of rainfed seeds. Soil fertility constitutes the main constraint of this farm. This necessitates the supply of important volumes of organic manure. In addition, it is poorly equipped, making the correct execution of its annual programs difficult.

### 3.2. Brief Introduction of the Seed Laboratory of IER

The Seed Laboratory is one of the main central laboratories of the IER. It is in charge of regulating the production of pre-foundation seeds and controlling and certifying improved seeds of the following crops:

- food crops
- vegetables
- industrial crops
- pasture crops
- forest crops

The laboratory activities are mainly:

- production of pre-foundation seeds
- control in the multiplication fields
- control in the laboratory

The Seed Laboratory needs appropriate laboratory equipment and infrastructure in its headquarters at Sotuba near Bamako and five stations spread out in the country, Niono, Sikasso, Mopti, Kayes and Gao, to produce pre-foundation seeds and perform adequate quality control of improved seeds.

## 4. Organization of the Project

The project will be executed by a SSN with reinforced means for its central services in Segou and for its seed farms.

The organization of seed production on the field will be based on: i) the selection of villages for the production and multiplication of R2 seeds in collaboration with the concerned Agricultural Development Structures; ii) the production of R1 seeds by seed farmers on the seed farms of SSN; and iii) the quality control and certification by the seed laboratory of IER acting independently of SSN.

With respect to this organization and to answer to different problems and constraints of the seed sector and in order to extend the production of improved seeds to a larger part of the country, particular focus should be on: i) the selection of the seed growing villages, which greatly conditions the success of such an operation; ii) the aspects related to credit and the role of the BNDA (National Bank of Agricultural Development) as the institution liable to supply the necessary credits to the seed growers of the approved seed growing villages; iii) the dissemination and the promotion of R2 seeds by the different Agricultural Development Structures or private organizations (NGO, traders, etc.) operating in given areas in order to set up secure, efficient and profitable systems of seed distribution; and iv) the setting up of a seed security stock

## 5. Relation between the SSN and other institutions

5.1. The execution of the project will necessitate a close collaboration at the central and regional level:

i) with IER in charge to supply the necessary pre-foundation seeds and certify the produced improved seeds through its seed laboratory (LaboSem) whose means will be increased and decentralized by the project;

ii) With the Agricultural Development Structures in charge to organize and advise farmers.

Furthermore, the CNS, which is to meet periodically at least twice a year (at the end and beginning of the cropping season), will assess the progress accomplished and establish the outline of the future work program and the respective tasks of all concerned structures involved in the seed system.

5.2. With the BNDA. The inputs related to the seed multiplication will be bought from the credits allocated by the bank to the seed growing villages approved by this institution.



## 6. Components of the Project

The components of the project can be subdivided into two components: the design and the works and supply of equipment

### 6.1 Design

- revision of data and plans related to the project
- detailed design of the infrastructure planned for the seed farms and stations, namely. pumps
- . planned system of irrigation
- . field leveling
- . project implementation program
- . cost estimates

### 6.2 Works and supply of equipment

#### I. Support to the National Seed Farm

##### 1. Headquarters in Segou

- Transport equipment
- Warehouse 100t capacity
- Cold room
- Automatic radio communication network

##### 2) Babougou seed farm

###### a) rice seed production

- i) land development
  - leveling of 20 ha
  - clearing and re profiling of canals
  - consolidation of waste banks
  - rehabilitation of dike

ii) equipment

- tractor with trailer
- disc plough
- thresher
- seed processing unit

b) rained or upland crops

- mobile sprinkler irrigation system
- thresher
- seed processing unit
- transport equipment
- sprayer
- fence

### 3. Dalabani seed farm

i) land development and construction

- leveling of 15 ha
- drying area of 80 m<sup>2</sup> + shelter

ii) equipment

- tractor + trailer
- disc plough
- thresher
- seed processing unit + shelter
- transport equipment
- generator
- sprayer

### 4) Samanko seed farm

i) equipment

- tractor + trailer
- thresher
- transport equipment
- sprayer

### 5) M'Pessoba seed farm

#### i) equipment

- tractor
- thresher
- transport equipment

### II). Support to IER

#### i) infrastructure

- warehouses

#### ii) equipment related to seed production and processing

- tractor + trailer
- plough, ridger, harrower, pulverizer
- mobile sprinkler system
- fence and various tools
- seed processing equipment
- transport equipment

#### iii) laboratory equipment for Sotuba and five stations

### III. SPECIALISTS FOR THE PROJECT

#### 1. Japanese Specialists

The Japanese specialists and their activities in the design phase of the project are described as follows:

Specialist	Design Phase (month)	
	Field work	Report
1) Team leader/Irrigation and Drainage	2,0	1,0
2) Deputy team leader/Specialist of seed plant	2,0	2,0
3) Facility design/ Cost estimates	2,0	2,0
4) Socio, Agro-economy/ Project evaluation	2,0	2,0

## 2. Malian Specialist

The malian counterpart will consist of:

- 1) Representative of the National Seed Service
- 2) Representative of the IER
- 3) Representative of the Development Structures

#### IV. PLANNING OF PROJECT IMPLEMENTATION

Services	Year 1		Year 2		Year 3	
	Semester 1	Semester 2	Semester 1	Semester 2	Semester 1	Semester 2
1. <u>Design</u>						
. Field	---					
. Reporting	---	E/N				
2. <u>Works</u>						
. Topographic survey			---			
. Plans.				---		
Tendering					---	
. Construction and equipment						
. Works						
. Supervision						

#### V. UNDERTAKINGS OF THE GOVERNMENT OF MALI

1. The Government of the Republic of Mali shall facilitate to carry out the study in accordance with the prevailing laws and regulations stipulated by the Republic of Mali as follows:

- (1) to secure the safety of the Japanese study team;
- (2) to permit the members of the Japanese study team to enter, leave and sojourn in the Republic of Mali for the duration of their assignment therein, and exempt them from visa fees;
- (3) to exempt the members of the Japanese study team from taxes, duties, fees and any other charges on equipment, machinery and other materials to be brought into and out of the Republic of Mali for the conduct of the study;
- (4) to exempt the members of the Japanese study team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Japanese study team for their services in connection with the implementation of the Study and on or in connection with any services from a third party for the completion of the Study, if necessary;
- (5) to provide necessary facilities to the Japanese study team for the remittance as well as the utilization of the funds introduced into the Republic of Mali from Japan in connection with the implementation of the study, if necessary;
- (6) to obtain permission for entry into special area for the purpose of implementing the study;
- (7) to secure permission which is considered and issued by the relevant authorities for the Japanese study team to take out all data and documents including maps and photographs related to the Study out of the Republic of Mali to Japan;
- (8) to provide medical services as needed. Its expenses will be chargeable on the members of the Japanese study team.

2. The Republic of Mali shall bear claims, if any arises, against the members of the Japanese study team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with, the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of the Japanese study team.

3. Le Service Semencier National shall act as a counterpart agency to the Team and also as coordinating body in relation with other organizations concerned for the smooth implementation of the Study.

4. Le Service Semencier National shall provide, at its own expense, the Japanese study team with the following, in cooperation with other organizations concerned;

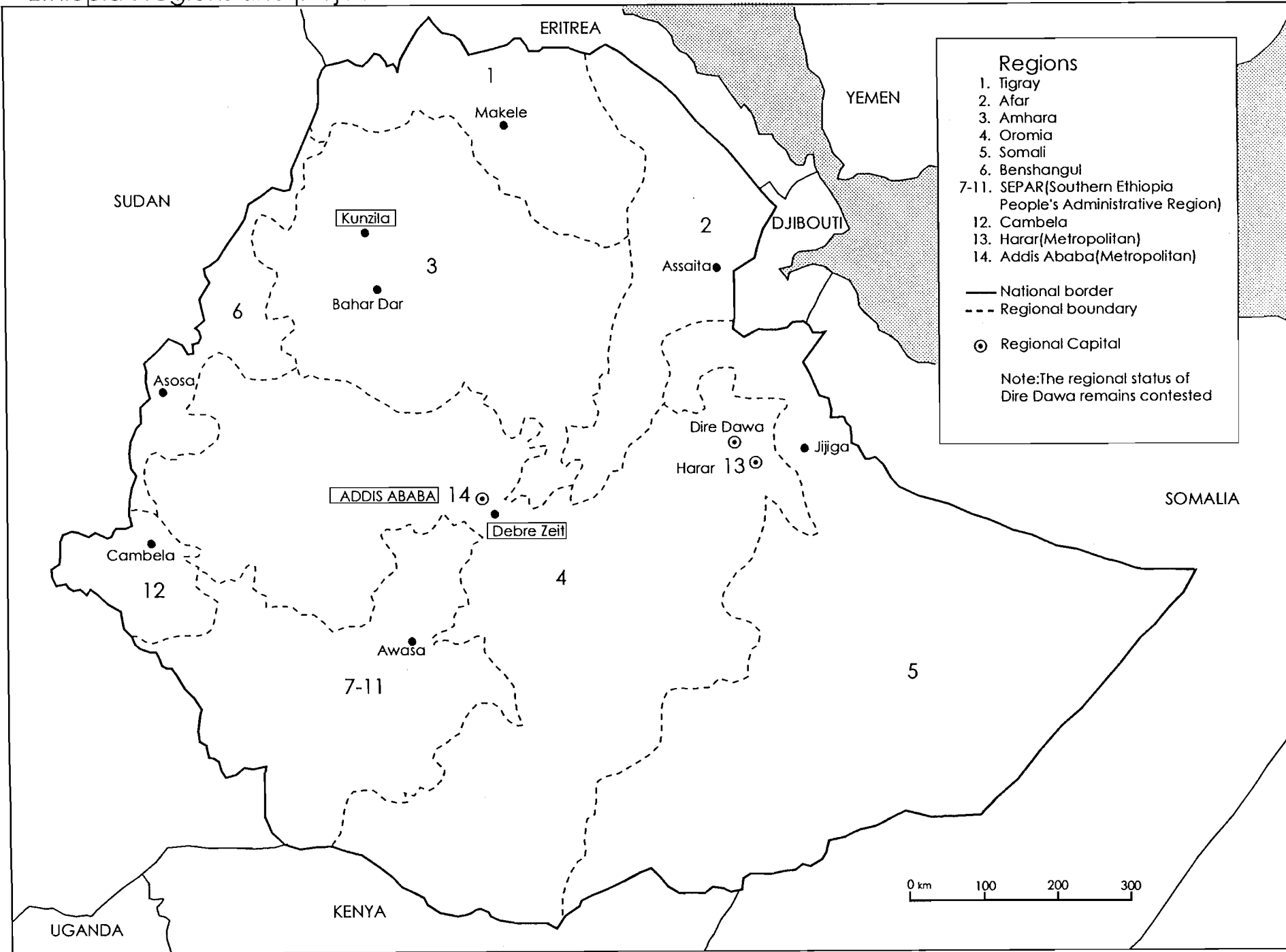
- (1) available data and information related to the Study,
- (2) counterpart personnel,
- (3) suitable office space with necessary furniture in Bamako and Segou
- (4) credentials or identification cards, and
- (5) necessary number of vehicles with drivers.

## Ⅱ. エチオピア連邦民主共和国

### 優良種子生産強化計画

#### プロジェクトファイナニング調査報告書







KUNZILA 原種農場入口



原種農場 (500ha) よりタナ湖をみる



KUNZILA 原種農場種子倉庫.....雨期の雨漏りが懸念される



原種農場.....区画割済み 但し耕起のみで灌漑排水設備は無い  
タナ湖の水は利用されていない





KUNZILA 原種農場 管理棟



管理棟内部



アルマヤ農業大学種子農場 (170ha)



研究棟...穀物別に建物が分かっている



レンテル豆およびチックピー



農業大学所有の農機...メンテナンスは良好



## Ⅱ エチオピア連邦民主共和国 優良種子生産強化計画

### 1. エチオピアの概況

#### 1.1 一般概況

エチオピア国はアフリカの角と言われる地域に位置する内陸国で、その国土は北緯3度から188度に、東経33度から48度に展開し、全国土面積は1.1百万km<sup>2</sup>に及んでいる。

エチオピアの西部にはスーダンが位置し、南部に向かってはケニアと東部はジブチおよびソマリアと国境を接し、北部は1993年に独立したエリトリアと接している。

地形的には台地が多く、低くは海面下100mから高くは海拔4,000m以上まで非常に起伏に富んでおり、首都アジスアベバは海拔2,450mに位置している。

降雨分布は地域的な差異があるが、一般に高地では少なくとも1,000mm以上の降雨があり、低地や北部のティグレ地域では降水量は500mm以下となっている。

人口は51.9百万人（World Development Report 1995）と報告されており、これまでに確認された64の民族のうちオロモ族が最も多く、アムハラ族、ティグレ族がこれに続いている。

またこれまで250の言語が確認されており、公用語のアムハラ語と英語のほかに近年はその他の言語教育にも力点が置かれつつある。

通貨はBirrが用いられ、為替レートは現在2週間毎のオークションで決定され、1995年の平均為替レートは6.15Birr/\$である。

#### 1.2 社会概況

社会主義を標榜していたメンギスツ政権はエチオピア人民革命民主戦線(EPRDF)によって、1991年に14年間の幕を閉じ、その後暫定政権が樹立された。

暫定政権はEPRDFの中心メンバーであったティグレ人民解放戦線(TPLF)のメレス氏をリーダーとし、前政権時代に形成された中央集権的なシステムを改革し、地方分権を強力に押し進めた。そして4年後の1995年8月、暫定政権はエチオピア連邦民主共和国の樹立を宣言し、民族に基づいた9つの地域政府と首都アジスアベバからなる連邦制の政権が誕生した。その際、制定された新憲法は、司法・立法の独立、人民議会(the Council of People's Representative; CPR)と連邦議会(the Federal Council)からなる二院制を謳い、各地域は連邦政府から脱退することも認められている。

ティグレ族が主体のEPRDFは現在CPRの議席の9割を占め、また連邦議会もEPRDFが主体となっており、この政治的民族的バイアスが国家の不安定要因となっている。

## 1.3 経済概況

### 1.3.1 一般状況

エチオピアは世界銀行による分類（World Development Report）では重債務低所得国、非石油一次産品輸出国に区分けされている。1993年の1人当たりGNPは100ドルであり、本邦の僅か0.3%にすぎず、世界でも第3位の最貧国の一つである。

また同報告書は1980年から1993年のGDP成長率は1.8%、同時期の人口増加率は2.7%と報告しており、実質所得は年率0.9%の減少と算出され、この期間のエチオピア経済の混沌を物語っている。

政府は1991年以来市場経済化を進めており政府支出は縮小しており、未解決の土地問題や地方分権による経済への影響の懸念から民間投資は増加はしているものの本格化していない。また輸出額は平価切り下げの影響を受けている。

表1 国民総支出

	1988/89		1993/94	
	Birr m	% of total	Birr m	% of total
民間消費	12,324	73	23,645	86
政府消費	3,129	19	3,246	12
民間投資	2,363	14	4,592	17
正味の輸出	-942	-6	-4,080	-15
GDP	16,874	100	27,397	100

資料：EIU Country Profile 1995-96

GDPに占める各セクターの付加価値の割合を見ると、農業セクター・サービスセクター共に1990年には約40%と報告されている。しかしその後、農産物価格が改定され工業生産が減少し、さらに軍事支出を中心にサービス部門が縮小された。

その結果57億5千万ドルに達した1993年のGDPはサービスセクターが30%に低下したのに対し農業セクターは60%に増加しており、依然として経済が如何に大きく農業に依存しているかが窺われる。さらに産業別の就業人口を見ると1992年にも全人口の73%が農業に就業しており、その殆どは自給的農業と考えられている。

### 1.3.2 開発計画等

1991年以降、政府は市場経済化を志向し、1992年にはIMFの構造調整融資を受け入れ、関税制度の見直し、平価切り下げ、農産物市場の自由化が行われてきた。

1995年には民営化も部分的ではあるが行われ、さらに経済開発計画省は対外経済協力省と合併し、以前経済開発計画省が作成していた10カ年計画はIMFの経済改革プログラムにとって変わり、以下に述べる開発20年計画とならび長期計画のガイドラインとなっている。

開発20年計画は暫定政府が1993年に発表しており、農業主導の経済発展を唱え、特に農産物の輸出に主眼が置かれている。

また中期の5カ年計画では、農業開発、交通網のリハビリ、通信網の整備および教育の普及の4課題が掲げられ、そのうち農業が最重要課題として挙げられている。

以上のように今後ともエチオピア国では農業に重点を置いた政治経済が遂行されるものと考えられる。

## 1.4 農業の概況

### 1.4.1 土壌資源および水資源

耕地面積は12百万haであり国土の10%に相当し、40%の40百万haが永年牧草地として利用されており、国土のほぼ半分は粗放的であるにしても農業生産のために利用されていることになる。

森林面積は国土の25%（FAO Production Yearbook）と報告されているが、実際の森林による被覆は国土面積の3%未満といわれている。今世紀初頭には森林面積は40%を占めていたといわれており、人口増加に伴う農地面積の拡大およびエネルギー需要の増大によるところが大きいといわれている。

さらに国土が起伏に富んでいるという自然条件によって土壌浸食もまた深刻な問題となっている。ある見積<sup>19)</sup>では200万ha（現在の耕地面積の17%）が深刻な土壌浸食に曝されていると言われており、将来作物生産が不可能になると憂慮されている。

しかし土壌肥沃度は一般に高く、母材は火成岩（火山性）および変成岩からなり陽イオン交換容量が高いという特徴がある。アジスアベバ周辺は土壌物理性に問題があるものの天然肥沃度が高いヴァーティルが主要な土壌である。また国の南部はユトリック・ニソルが、北部はユトリック・カンベソルが主要な土壌であり、いずれも塩基飽和度の高い肥沃な土壌である。特に南部のユトリック・ニソルは広い範囲の作物に適し、施肥によって極めて高い生産を上げることが知られている。

一方水資源は一般に豊富だが、地域による差異が極めて大きい。エチオピアの南西部は乾期は2～4ヶ月あるのみで年間平均降水量が1,500mmであり、地域によっては2,400mmを越えている。しかし国の東部から北東部にかけては降水量が少なく、年間平均降水量が500mm以下の地域もある。さらに高度による水資源の賦存量および気温等も大きく異なる。

農業技術の普及あるいは農業政策の実施に当たっては以上の様な気候環境上の地域特性を考慮に入れなければならない。

以上をまとめると土壌浸食の問題があるものの一般に土壌は肥沃で水資源も豊富であるため土壌保全などの適切な管理を行えば農業開発の可能性は極めて高いといえる。しかし農業技術の普及あるいは農業政策の策定に当たっては気候環境上の地域特性を考慮に入れなければならない。

## 1.4.2 資本財及び農業技術

トラクター利用台数は1980年代初頭にはわずか3,933台で、その後年々減少し1991年には3,900台（以上エリトリアも含む）と報告されており、エリトリア独立後エチオピア国内で利用されているトラクターは3,000台と推定されている。収穫－脱穀機も非常に少なく、1993年には全国でわずか100台と推定されている。台数はトラクター同様に年々減少しており、老朽化に伴う台数の減少を示していると考えられる。さらに農耕地には火山噴出物が散見され、これら地域に大型農業機械を導入するには困難が予想される。

灌漑に関しては、耕地面積の30%（3.7百万ha）が灌漑可能と評価されているが、実際にはその僅か5%（19万ha）しか灌漑されておらず、今後灌漑開発によって生産性および生産の安定性が大幅に増大するものと期待される。さらに地下水開発の可能性も大きく中央高地、北部の一部、西部及び南西部において地下水資源賦存量が大きいことが指摘されている。

肥料投入量も極めて低く、中国・インドを除く低所得国平均が35.2kg/haであるのに対して、エチオピアではその1/4に相当する9.5kg/haの肥料が投入されているのに過ぎない。エチオピアの小農にとって、施肥の経済性には疑問が投げかけられており、施肥技術の導入に関しては詳細な検討を必要とすると考えられる。

種子に関する詳細は後で述べるが、現在種子需要の数%～25%しか満たされていない。さらにエチオピアは地域によって気候環境が非常に異なるためそれぞれの気候環境に適した種子の開発が必要とされ、またそれぞれの気候環境に適した改良品種の栽培方法の開発と普及が必要と考えられる。従って種子の増殖、生産とならび研究開発部門も重要な役割を担っている。

## 1.4.3 人的資源および労働力

5,190万人の全人口のうち労働力はその44%に相当する2,260万人と推計（国連）され、今後2000年まで年間2.2%で増加すると見込まれている。現在、労働力の約70%が農民であり、公務員および軍隊が残る労働力の受け皿となっているものの失業率は30%程度（1993年）と推定されている。

初等教育の就学率は国全体では22%（1992年）と報告されており、統計が発表されている国々の中では最も低い数値であり、また識字率に関しては統計数値がないものの農村部では2割以下と推定されており、農村部に於ける教育レベルは極めて低いと言わざるを得ない。

高等教育（大学レベル）の就学率も1%と極めて低く、これまで多くの高学歴層が政治難民として国外に退去していることから、農業技術の開発やそれを農家に伝える技術者も不足している現状が窺われる。

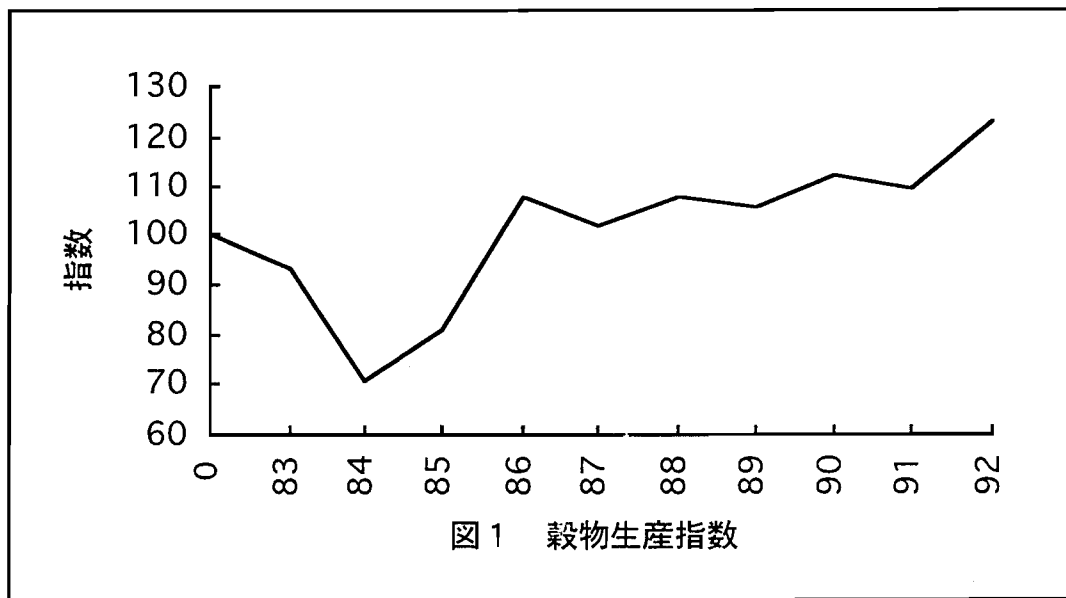


### 1.4.4 農業生産

エチオピアの主な食糧作物は穀物であり、大麦、ソルガムおよびエチオピア独特の作物であるテフが生産されている。

図1にFAO Production Yearbookを基に、過去10年間の穀物生産量の推移を1979年から81年までの3年間を基準年とした指数として図示した。

穀物生産は長期的には漸増傾向にあるものの変動が大きく、84年には基準年の70%まで生産が低下した。エチオピアではこれまで10年に1回の割合で干ばつが発生しており、84年もこの干ばつの年に相当しており、食糧が大幅に不足し飢饉が発生した。



気候による農業生産の変動も大きいですが、平常通りの収量が得られたと仮定しても、食糧は不足状態にあり、毎年海外からの援助に頼って国内需要を賄っている状態である。以下の表に1989年からの食糧生産量と食糧援助による供給量を示したが、援助は毎年国内生産量の6～18%に達しており、1992年および1994年にも100万トン以上の食糧を援助によって補っている。

さらに今後の人口増加を考慮に入れると毎年32万トンの増産を行う必要があり、改良種子の等の利用によって食糧を安定的に増産することに非常に大きな期待がかかっている。

	1989	1990	1991	1992	1993	1994
食糧生産	6,780	6,698	7,331	7,059	7,947	7,038
食糧援助	418	647	927	1,176	519	1,278

資料：EIU Country Profile 1995-96

また輸入商品のリスト（次項）のトップは食料品であり、食糧の輸入は貿易収支を悪化させる一因ともなっている。

エチオピアにとって農業は唯一比較優位を持つ産業であって、輸出収入の70%が農産物の輸出によってもたらされている。

主な輸出農産品はコーヒーとなめし皮であって、コーヒーが輸出収入の60%弱を占めており、なめし皮は10%強を占めている。

輸出 (1994)	\$m	輸入 (1993)	\$m
コーヒー	320	食糧および家畜	111
なめし皮	68	原油	79
金	23	石油製品	64
		化成品	44

以上をまとめると農業は国家経済の要であり、国内総生産の60%を占めており全労働力の約70%の雇用を提供している。また水・土壌などの天然資源賦存が豊富で貿易面からは農業セクターが比較優位を有しており、輸出産品の70%が農産物輸出によってもたらされている。さらに価格の自由化、市場経済化などが世界銀行の指導の下に行われており、近年経済のファンダメンタルズが適切に管理され国内の価格の歪みなどが解消され経済発展に必要な条件が整いつつある。

しかし人的資源の不足・資本の不足などから農家は肥料、農薬および種子等の投入財へのアクセスが今のところ不十分であり、早急に解決し将来の人口増加に見合った食糧の安定的な供給が必要である。

## 2. エチオピアの種子生産・配布の状況

### 2.1 種子事業の概要

1992年の暫定政権下に、政府は種子産業政策（National Seed Industry Policy、以下略す場合はNSIP）を策定しており、その中で種子産業に関連する各機関の役割などを規定している。

以下ではNSIPおよび今回の現地における聞き取り調査の結果をもとに、まず種子生産の過程についてふれ、続いて行政組織（添付資料4参照）について記述する。

まずエチオピアにおける種子行政は種子産業庁によって司られている。

優良種子生産の出発点である新品種開発事業は、アルマヤ農業大学（Alemaya University of Agriculture）と農業省傘下の農業研究所（Institute of Agricultural Research）において行われており、これら2機関がそれぞれ別々の品種、栽培地域を担当している。ここで開発された新品種は数年にわたる現地適応試験を経た後、種子産業庁傘下の国家品種公開委員会（National Variety Release Committee）で評価され、可否の判定が下される。こうして合格した品種は、原々種（Breeder seed）として、毎年25kgをエチオピア種子公社に供給する義務を負うことになる。

登録された優良品種の種子は、エチオピア種子公社にて増殖され原種を経て一般種子となる。

その後種子産業庁にて品質証明を受け、エチオピア種子公社を通じて国营農場や農家に販売されることになる。

アルマヤ農業大学及び農業研究所で開発され、新品種として合格した種子の増殖、機械処理、

消毒、貯蔵、販売、及び公開品種の仕様を記載した種子カタログ（SEED BULLETIN）の発行と改訂は、現在エチオピア種子公社が責任を負っており、本公社は種子産業における要の役割を果たしている。

また地域気候の多様性というエチオピア独特の特徴も考慮に入れると品種の開発および栽培の研究を行っているアルマヤ農業大学と農業研究所は品質証明を行う種子産業省とならび最も重要な役割を果たしている機関の一つと考えられる。

## 2.2 種子産業庁（National Seed Industry Agency）

Concil of Ministers の下部機関であり、エチオピアの種子産業全体のコーディネーションおよびシステムの強化を行っており、主に以下のような機能を有している。

- ・ 種子産業に関連した法体系（種子法、種子規格等）の整備
- ・ 種子産業の発展および効率的な運営のための調査、監督
- ・ 遺伝資源、作物育種および種子技術に係わる人材育成

さらに種子の輸入窓口、一般種子の品質証明および融資事業なども行っている。

以下に述べるエチオピア種子公社で生産された種子の品質証明は、これまで種子公社自身の手で行われていたが今後は本機関で行われる。

## 2.3 農業研究所（Institute of Agricultural Research）

### およびアルマヤ農業大学（Alemaya University of Agriculture）

優良品種の選抜や育種を行っているのはアルマヤ農業大学と農業省に属する農業研究所である。農業研究所は農業研究方針の策定及び実施のために1966年に設立された。全国に13支場等を有し、1985年以来全国を8つの地域に分け、各地域で必要とされる農業技術の調査研究を行っている。一方、アルマヤ農業大学は1955年設立で農業試験場では最も古く、現在全国に8農場を有し新品種の開発および教育を行っている。これまでデュラム小麦は9品種を、テフは10品種を開発し、レンズマメは6品種、ヒヨコマメは7品種をそれぞれ開発し、非常に活発に育種事業を行ってきた。

農業大学、農業研究所のいずれも新品種の開発とともに国内の各気候環境に適した作物栽培方法を調査し、品種と組み合わせた技術パッケージとして開発しているところに特徴がある。

われわれが訪れたときにも圃場では小麦が作付けされており、極めて活発に開発を行っている様子がうかがわれた。しかし圃場管理機械の不足は否めず、圃場が浸食に対し極めて弱いヴァーティソルが主要な土壌であることから圃場の整備が重要であることを認識させられた。

## 2.4 品種登録委員会（National Variety Release Comittee）

新品種の収量、耐病性等の作物特性を評価し登録を行う組織である。1982年に設立され以前は農業省に属していたが、行政改革の後、現在は種子産業省の下部機関となっている。委員長は農業大臣が兼務している。

農業大学あるいは農業研究所で開発された新品種（登録のためには少なくとも2、3年間か

けて全国5箇所程度で試験を実施)は本委員会にて評価・登録される。登録された新品種は以下のエチオピア種子公社にて増殖され、全国の農家および国営農場へ販売されている。

## 2.5 エチオピア種子公社 (Ethiopia Seed Enterprise)

種子(原々種、原種)の生産、貯蔵から販売までの実務を担っており、独立採算の公的企業である。1978年に国営企業開発省の下部機関として設立されたEthiopia Seed Corporationから改組により、現在は首相府に属する公営企業庁が監督官庁となっている。また、役員会の議長は、前述の農業研究所の次長、首相府から2名の役員を受け入れており、国の政策が直接的に反映され得る構成になっている。

種子産業における具体的な役割は以下の通りである。

- a)新品種として開発され、品種公開委員会で公開が許された品種を、自己の原種農場で増殖、精選、貯蔵を行い原種を生産する。(種子生産計画は添付資料4参照)
- b)種子処理貯蔵センターで、原種を採種農家に支給し生産委託にて、一般種子を生産(実績は添付資料4参照)。集荷後処理施設で、精選消毒し、貯蔵の上販売。
- c)採種農家に対する技術指導。
- d)公開種子の仕様をまとめた、「種子カタログ」の発行と改訂、および配布。
- e)一般農家、農園に対する優良種子啓蒙普及活動。

現在種子公社が保有している施設は、次の3カ所の原種農場及び5カ所の種子処理貯蔵施設である。取扱穀物、施設の能力は下記のとおりである。

### 「原種農場」

農場名/開設	圃場面積	年間生産量	生産穀物
1. Gondie/Iteya /1982年 (アバジス地区)	500 ha	1150-1250 ton	小麦、大麦、豆類、油料作物
2. Shallo /1981年 (西部ショア地区)	1000 ha	2400-2800 ton	トウモロコシ、インゲンマメ、低地作物類
3. Kunzilla /1987年 (西部ゴジヤム地区)	500 ha	1050-1150 ton	テフ、油料作物、高地作物類

これら原種農場のうち、Gondie/Iteya農場は、すでにEECの融資によって施設の整備を行っており、種子生産に必要なトラクター等の機材および通信施設などのインフラが整備されている。また同じくShalloの農場も海外の援助によって強化している。

しかし北部に位置するKunzillaの農場は十分な施設を整備していない。公社は農場用地として500haの土地を取得し、細々と生産を行っている状況である。

「種子処理貯蔵施設」

施設名 所在地／開設	貯蔵能力 (ton)	年間処理能力 (ton)	取扱穀物
1. Arsi センター Assella, Arsi / 1972	5000	14,400	小麦、トウモロコシ、テフ、豆類、油料種子
2. Bale センター Koffelle, Arsi / 1972	15700	14,400	小麦、大麦
3. Sidamo センター Awassa, Sidamo / 1972	5400	2,900	トウモロコシ、インゲンマメ
4. Wollega センター Nekmet, Wollega / 1972	5000	9,600	トウモロコシ、ソルガム、テフ
5. Gojjam センター Bahardar, Western Gojam / 1972	4000	12,800	テフ、トウモロコシ、油料種子、豆類

この他に、アディスアベバ市内の本部に、品質検査用の検査機具を若干保有している。また、種子の圃場からの集荷用と製品の輸送用としてトラックを25台保有している。

### 3. 優良種子生産配布整備計画の概要

#### 3.1 計画の背景および概要

エチオピアにとって農業は経済のバックボーンであり、今後の人口増加に合わせて、毎年32万トンの食糧の増産が必要とされていることは、本報告書 1.4.4 農業生産の節で述べたところである。

さらにエチオピア国の開発20年計画では農業主導の経済発展を唱えており、さらに中期5カ年計画においては農業開発が最重要課題として挙げられており、今後さらに農業生産を拡大していく必要がある。

農業生産拡大のためには肥料農薬等の利用による単収の増加、灌漑事業による栽培面積の拡大および各気候に適した優良種子の利用による単収の増加等の方法がある。第1の方法はすでに日本からのケネディーラウンドに関連した援助として行われてきている。また第2の方法は特定の地域の農業生産拡大に極めて有効な方策である。一方、第3の方法は懐妊期間が短く、広域的に農業生産の拡大を行うには有用な手法といえ、当該国の農業問題解決には極めて適している。

ところで一般に途上国で流通している種子は品種純度が低い、夾雑物が多いなどの問題を内

包しており、不良な種子の利用によって農業生産が甚大な被害を被ることがある。また、種子の自家採取を何代も続けていると、品種の退化を来し収量が低減することが知られている。このような場合、周到な管理の下で採取された種子による更新を行うことによって、増収が期待され、特に不良環境では効果が大きいことが知られている。

日本では大正5年から精力的に育種・種子事業が行われ、各種の作物の収量が増加したばかりでなく、作物によっては従来は栽培の行われなかった地方にまで栽培範囲が広がり、また不良環境に対する抵抗力の強い品種ができたために、障害による減収を最小限度に止めるということも可能になった。この時期、単に収量の増加だけをみても平均して10%の増収が記録されており、優良種子利用の有用性がわかる。さらに昭和7年から行われた小麦の育種事業では、当時650万石に過ぎなかった収量が、数年の内に1,000万石をはるかに超す実収量になるなど極めて大きな成果を残してきている（野口弥吉著；栽培原論）。

以上のように農業生産の拡大において優良品種導入は極めて重要であるが、エチオピアにおいても、2章で述べたような種々の機関が関わって種子生産が行われてきている。

しかし干ばつや国内政治の混乱のなかで、種子供給が安定しない時期がこれまであり、暫定政権成立後も供給量は漸増しているものの、94年に漸く1980年の供給レベルに達したに過ぎない。（添付資料4のExtension seed distribution from 1980 to 1994）

さらに種子産業庁では、種子の需要量は40万トンになると推定しており、これに基づくと、94年にエチオピア種子公社によって生産された優良種子はわずかにこの5%にすぎない。さらに1996年から2000年までの増産計画（添付資料4；5 Years extension plan；種子産業庁とESEが策定）によると、2000年の一般種子の生産量は現在の約2倍の42,000トンとなる。

種子の品質を保持しつつ、この生産目標を達成するには、現在の保有する原種種子圃場に新たに、灌漑設備、排水設備、圃場管理用機材を装備し、雨期乾期共に対処できるようにするとともに、増大する生産量に対応する、処理施設、倉庫、輸送用車輛を充当し、かつ種子の分析器材、実験器材の導入は、品質を保持するために不可欠であると考えられる。

そこで本案件では優良種子の生産から配布のスキームのなかでも、特に重要な働きをしている「エチオピア種子公社」、「アルマヤ農業大学」、「農業研究所」および「種子産業庁」の4機関を抽出し援助の対象とする（次項図2参照）。

#### 「エチオピア種子公社」

種子生産配布システムの中で種子生産の実務、販売などを実施し、種子生産の要の役割を果たしている。

本公社が保有する南部の2圃場はEECの融資で十分な施設機材を有し、国の南部に種子を供給している。しかし北部のクンジラ原種農場は、まだ機材が不十分で種子の生産が機能的に行われていない。南部で生産された種子を北部まで輸送することはコストの面及び品種の環境への適性から判断し困難である。そのため北部での種子生産を拡大することが必要とされており、本計画では種子公社のなかでも北部のクンジラ種子圃場の施設機材を拡充する。

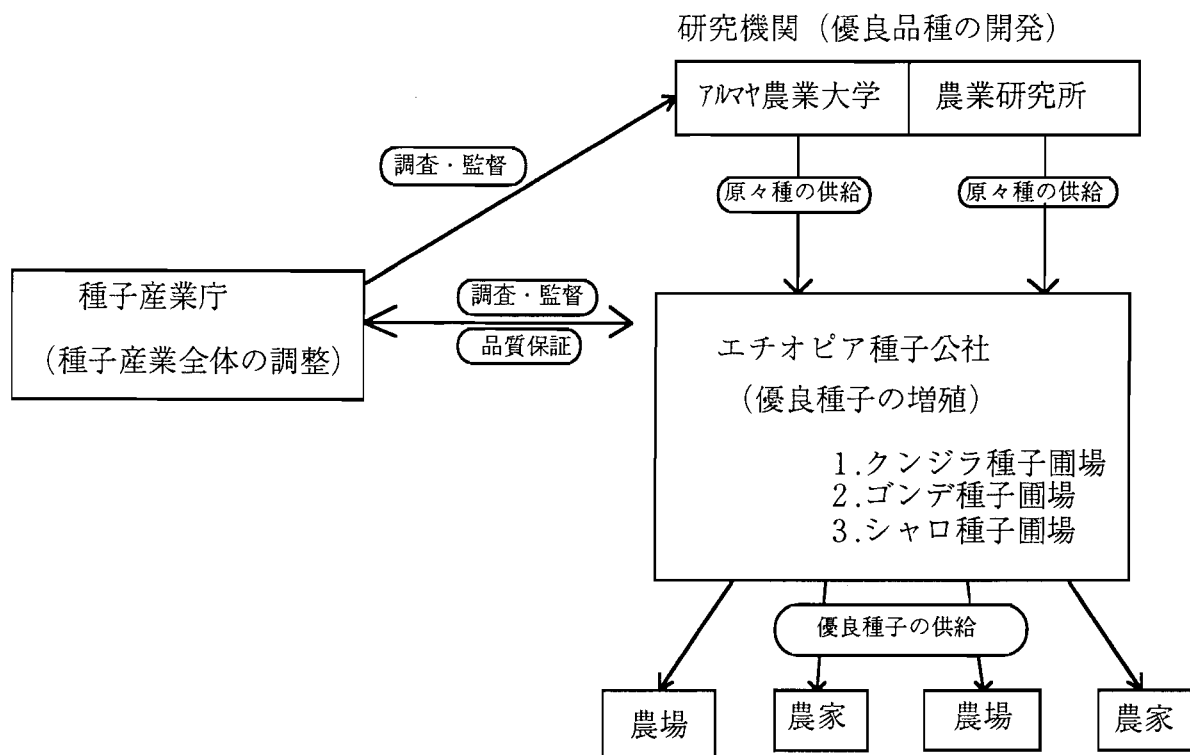


図2 エチオピア国における優良種子の生産から配布のスキーム

「アルマヤ農業大学」および「農業研究所」

気候環境の地域的差異が大きいことから、各気候環境に適した品種の利用及び栽培方法がとくに重要な農業生産の因子であることに鑑み、品種開発・栽培技術の開発を担っているこれら研究所を案件の対象に含める。

「種子産業庁」

近年の行政改革によって種子産業省が品質管理の業務も担うことになり、現在は機材が不足し業務態勢が脆弱であることから、品質管理分野の必要機材を供与する。

以上のように本案件では種子産業に関連する様々な組織を対象とすることによって、種子産業全般ひいては全国の農業生産自体に総合的なインパクトを与えるよう配慮している。

### 3.2 計画の目的

短期的な目標は以下の通りである。

- 1) 優良種子生産を増強する。
- 2) 純度の高い良質な種子を供給する。

また長期的には以下の効果が期待される。

- 1) 北部地域に於ける農業生産性の向上
- 2) 種子産業全体の総合的な強化拡大を通じたエチオピア全体の農業生産性の向上
- 3) 農村に於ける所得向上と雇用機会拡大

### 3.3 計画の内容

#### 3.3.1 担当省庁など

1) 担当省庁

種子産業庁 (National Seed Industry Agency)

2) 実施機関

エチオピア種子公社 (Ethiopian Seed Enterprise)

種子産業庁 (National Seed Industry Agency)

農業研究所 (Institute of Agricultural Research)

アルマヤ農業大学 (Alemaya University of Agriculture)

3) 計画対象地域

アジスアベバ (種子産業省、農業研究所)

デブレゼイト (アルマヤ農業大学)

クンジラ、ゴジャム (エチオピア種子公社)

#### 3.3.2 エチオピア種子公社クンジラ原種農場

a 圃場管理用機材

ディスクプラウ、播種機等

一式

b 農業噴霧機

c トラクター (72HP および52HP)

d 種子精選機材

一式

e 品質検査用機材

一式

f 機材保守用工具

一式

g 原料及び製品輸送用車両

一式

h 可動式灌漑設備 (40ha)

一式

i 圃場、農場及び圃場用水路の整備

一式

j 種子貯蔵庫、(低温倉庫180m<sup>2</sup>)

一式

k 管理棟 (210m<sup>2</sup>)、居住棟 (160m<sup>2</sup>)、倉庫 (360m<sup>2</sup>)

l 精選施設用建屋、部品倉庫、ワークショップ

農業機械、車両用保管庫

一式

#### 3.3.3 種子産業省 (National Seed Industry Agency)

a 温度記録計

b 顕微鏡

c 電子天秤

d 遠心分離器



- e オートクレーブ
- f 低温貯蔵庫
- g その他 一式

### 3.3.4 農業研究所 (Institute of Agricultural Research)

- a 品質検査器具 一式
- b 分析用器具 一式

### 3.3.5 アルマヤ農業大学 (Alemaya University of Agriculture)

- a 圃場管理用機材及び車輛 一式
- b 農薬噴霧機 一式
- c トラクター等 (72HPおよび52HP)
- d 種子精選機材 一式
- e 品質検査用機材 一式
- f 機材保守用工具 一式
- g 原料及び製品輸送用車輛 一式
- h かんがい揚水機及び散水機、灌漑用パイプ 一式

## 4 総合所見

エチオピアの農業依存度はGDPの50%、労働力の70%以上、輸出収入の90%以上（但し殆どがコーヒーと皮製品）と高い割合を示している。しかしながら、エチオピアの農業は、他のアフリカ諸国と比べ肥沃な土壌、水資源に恵まれながら、長期に渡る内戦、社会主義政権時代の国家統制により、天候の変化特にかんばつに対し脆弱な体質を持つ。1972年、1984年、1994年には天候不順により緊急食糧援助が必要とされた。特に1984年は100万人の餓死者が発生したといわれている。

現政権においても、95年8月の正式政権発足時、食糧増産を最重要の課題と位置付けており、穀物の増産に努め食糧自給を達成し、食糧輸入を抑制し、また外貨資金を節約し他の分野への投資を拡大することは緊急の課題である。

穀物の自給率向上の為に、特に南部地域においていくつかの灌漑プロジェクトが計画実施されているが、効果発現には長い年月を必要とし、早急な増産効果は期し難い。

一方、優良品種の開発、優良種子の増産と普及は、単位面積あたりの収穫量増大に対し即効性のある施策であり、既存の種子開発生産体制のなかで、比較的低い投資でその効果を広く望める方法である。

また、対象となる各組織はそれぞれ、種子の取扱に長い実績を持ち、保有している機材の状況をみても、機材の保守能力は高く現地入手が困難な特殊部品を本体機材に含めれば、長期間の使用に耐えると思われる。

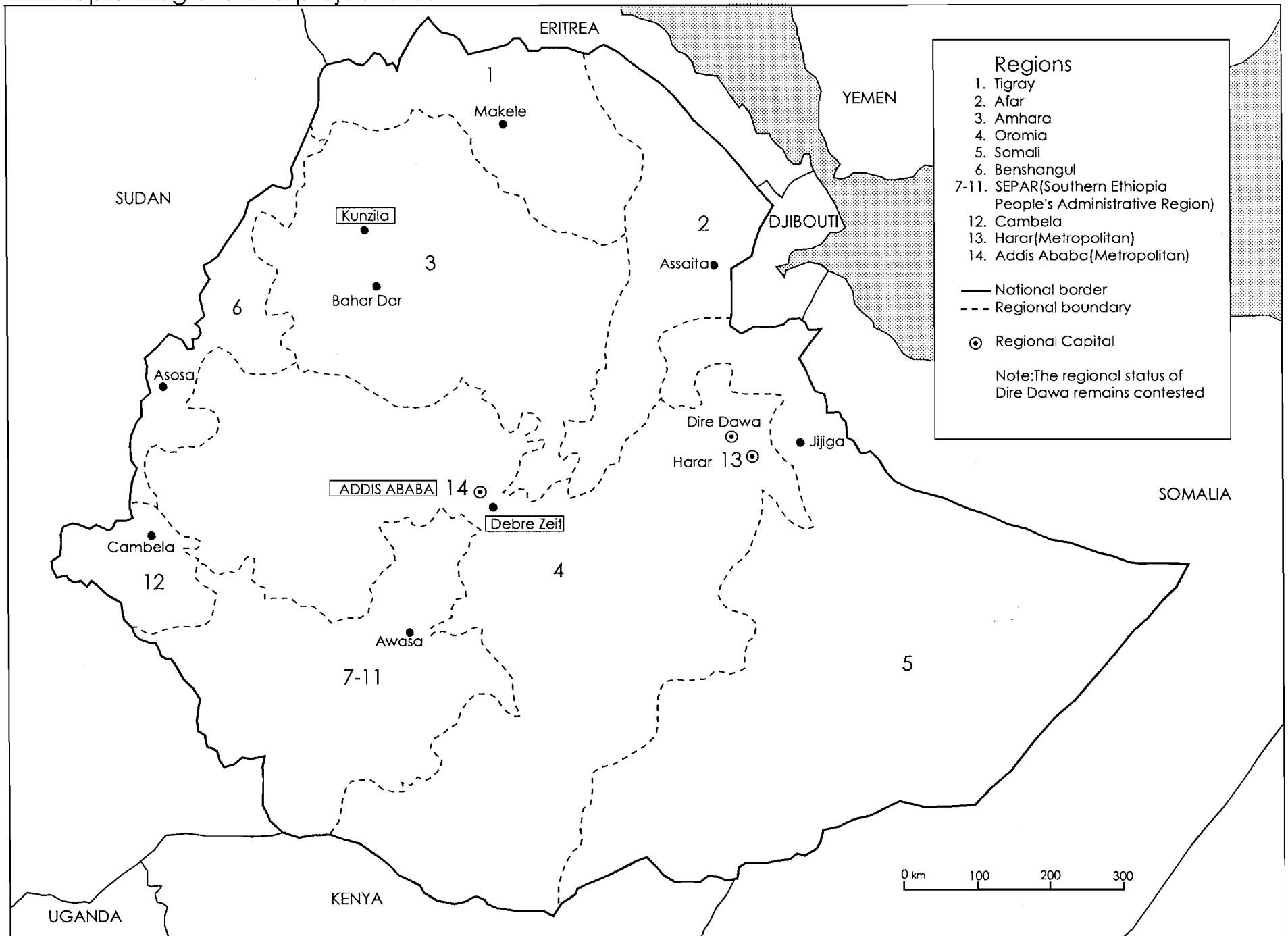
エチオピア側も本整備計画の実現を強く希望しており、日本の無償資金制度により本案件が推進されることが妥当と考える。

## Terms of Reference

The Federal Republic of Ethiopia

The Project for Strengthening Seed Improved Seed Production

ETHIOPIA : regions and project sites



# Additional Information on the Ethiopian Project

## Table of Contents

1. Project digest -----	1
2. Introduction -----	2
2.1 Economy -----	2
2.2 Agriculture -----	3
2.3 Project Background -----	6
2.3.1 Outline of Ethiopian Seed Industry -----	6
2.3.2 National Seed Industry Agency(NSIA) -----	7
2.3.3 Institute of Agricultural Research(IAR) and Alemaya University of Agriculture(AUA) -----	7
2.3.4 National Variety Release Committee -----	8
2.3.5 Ethiopian Seed Enterprise(ESE) -----	8
3. Terms of Reference of the proposed project -----	9
3.1 Necessity/Justification of the Project -----	9
3.2 Objectives of the project -----	11
3.3 Location of the project -----	12
3.4 Scope of the Project -----	12
3.5 Specialist for the project and the Schedule -----	15
3.5.1 Japanese Specialists -----	15
3.5.2 Ethiopian Specialist -----	15
3.5.3 Schedule of Project Implementation -----	15
3.6 Other relevant information -----	16
4. Undertaking of the Government of Ethiopia -----	16

# Terms of Reference of the proposed project

## 1. Introduction

### 1.1 Economy

#### 1.1.1 General

The country falls into severely indebted low income and exporter of non-fuel primary products category(World Development Report).

GNP per capita for 1993 was \$100 US. And the annual growth rate of GDP from 1980 to 1993 was 1.8% and the population growth rate amounted to 2.7% in the same period thus the real growth rate of per capita income falls to -0.9%.

Table1 Gross Domestic Expenditure and the composition

	1988/89		1993/94	
	Birr m	% of total	Birr m	% of total
Private expenditure	12,324	73	23,645	86
Governmental consumption	3,129	19	3,246	12
Private investment	2,363	14	4,592	17
Net export	-942	-6	-4,080	-15
GDP	16,874	100	27,397	100

Source : EIU Country Profile 1995-96

Since 1991, Government expenditure relative to GDP has been shrinking under privatization policy ,however, private investment still shares a small portion due to uncertainties of impacts of land reform and decentralization program on the economy.

Agricultural sector contributed 60 % of GDP and provided employment opportunities for more than 70% of total labor force in 1993.

In 1990,the value added in the sector shared 40% of the GDP. Price policy of agricultural products has changed and both output of the industrial sector and the military expenditure have declined. Thus,in 1993, share of agricultural sector expanded and that of service sector including public one declined to less than 30%.

## 1.1.2 Development plan

The government adopted market-oriented policy in 1991 and implemented liberalization of agricultural market under the structural adjustment program.

Economic reform program of IMF as well as the 20 Year Development Plan ,which was announced by the transitional government and adopted agricultural-led and export push strategy,became guidelines for the long-term planing.

In 1995 the government privatized some of state-owned corporations and amalgamated the Ministry of Economic Development Planning(MEDP) with the Ministry of External Economic Cooperation. Since then the Ten Year Plan,of which the MEDP was in charge , has been replaced by the economic reform program of IMF.

And the Five Year Plan,mid-term plan,states strengthening of agricultural sector ,rehabilitation of transportation system,telecommunication and education ,among which development of agriculture has the top priority.

## 1.2 Agriculture

### 1.2.1 Soil and water resources

Arable land covers 12 million ha which corresponds to 10% of the total land and 40% is utilized as pasture land thus about a half of the land is under utilization for agriculture.

Deforestation and soil erosion are major challenges in the agricultural sector.

Forest and woodland cover one forth of the land, however , actual coverage is supposed to be only 3%,dropped from 40% at the beginning of this century. It may be due to increased demands for cultivable land and timber for fuel induced by rapid population growth.

The land is characterized by slopes because the country is mountainous thus soil erosion has been inevitable problem for long time. Two million ha,17% of arable land,are subjected to soil erosion and cultivation on the area seems to become impossible in the future.

But soil is generally very fertile by African standards

Its predominant parent material is granite or metamorphic rock which is characterized by high cation exchange capacity. Vertisols which characteristics are its natural fertility and unfavorable physical feature,is predominant soil around Addis Ababa. And Eutric Nitosols and Eutric Cambisols cover large area in south of the country and north respectively. Among these soils,Eutric Nitosols is the most fertile and thus suitable for a wide range of crops.

Water resource is also abundant generally, but it localizes in highland areas. Annual average precipitation is around 1,500mm in the south western area of the country. And it exceeds 2,400mm in some highland areas. In some of the eastern and north-eastern parts it is less than 500 mm.

Therefore regional differences of climate must be taken into account on implementation of agricultural projects and promotion of the technologies.

### 1.2.2 Agricultural technologies and the capital goods

Utilization of advanced agricultural machineries such as tractors, harvesters-threshers are very limited. The number of tractors used was 3,000 all over the country after the independence of Eritria. In 1991 (before the independence) it was 3,900 dropped from 3,933 in 1980. And 100 harvesters-threshers are estimated to be available due to depreciation.

Furthermore it is very difficult to introduce heavy agricultural machines in some areas because volcanic stones cover the farmland.

Hopefully productivity would be raised with irrigation facilities. Because estimated irrigable land corresponds to about 30% of total arable land, however, only 5% of it is now under irrigation.

Application of fertilizers is not recommendable because of its high price relative to that of output. And only 10-25 % of demand for improved seed has been met by existing seed system.

Various climatic conditions necessitate not only improvement of seed but development of suitable cultivation technique to each climatic zone.

### 1.2.3 Human resources and Labor forces

22.6 million labor forces which account for about 44% of total population will increase at the rate of 2.2% by 2000. Unemployment rate is 20 to 30 %, and 70% of labor force depends on agriculture and public service and military sector absorb the rest.

On education, Primary enrollment rate was about 22% in 1992, the lowest figure in the world. Less than 20% of rural residents are literate.

Tertiary enrollment rate is only 1% and many university graduates expatriated as political refugees thus experienced engineers who can transfer agricultural technologies to farmers are not enough supplied in rural area.

### 1.2.4 Agricultural production

The major food crops are grains such as barley, sorghum, millet and indigenous teff. Grain production index is shown in figure 1 based on the FAO Production Yearbook. (The average value



of 1979-81 is the base for this figure. )

The figure shows the production has been increasing gradually in long term perspective but there are significant fluctuations which brought serious famine in 1984. Devastating draught has struck the country once every ten years in the past as in 1975 and 1985 thus the nation faced serious famine.

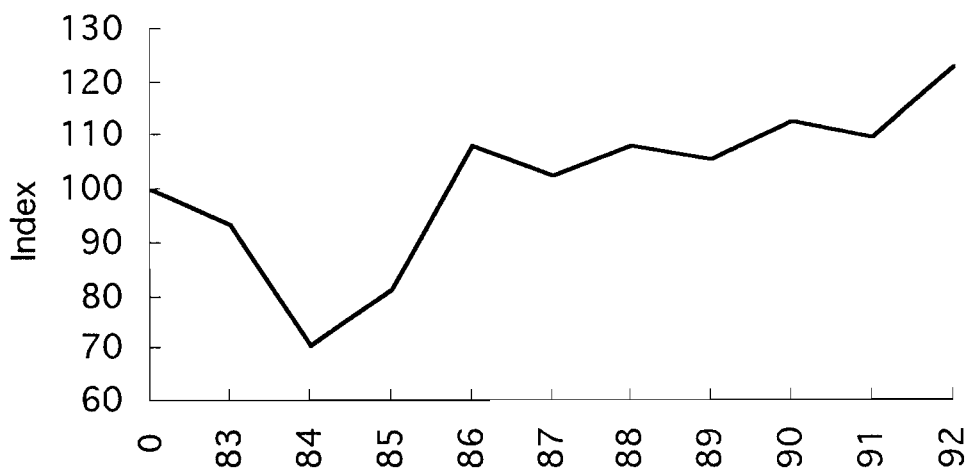


Fig1 Crop production Index

Required food production to sustain the nation is higher than potential level with present technologies. Table 2 shows domestic food production and food deliveries through international aid organizations. The food aid deliveries has amounted to 6-18% of domestic food production and it exceeded 1 million tons in 1992 and 1994.

	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Food production	6,780	6,698	7,331	7,059	7,947	7,038
Food aid deliveries	418	647	927	1,176	519	1,278

Source:EIU Country Profile 1995-96

320 thousand tons of additional food production is required taking the population growth into account and it depends on technical advances in agricultural production such as use of improved seed.

Agriculture is the sole industry which has comparative advantage and it contributes about 70% of export income. Coffee and hides&skins are major commodities with shares of 60% and 10% respectively. Food import was listed on the top of the commercial trade as shown below and therefore it worsen trade balance.

Export (1994)	\$ m	Import (1993)	\$ m
Coffee	320	Food and livestock	111
Hides and Skins	68	Crude petroleum	79
Gold	23	Petroleum products	64
		Chemicals	44

Source : EIU Country Report 1st quarter 1996

## 1.3 Project Background

### 1.3.1 Outline of Ethiopian Seed Industry

The former regime, the transitional government, declared a policy of seed industry in 1992. It defines several governmental bodies to be involved in the Ethiopian seed industry.

Brief description of concerned organizations for seed production, supply and promotion is provided as follows.

The industry is controlled and supervised by the National Seed Industry Agency.

Plant breedings are under way at Alemaya University of Agriculture and Institute of Agricultural Research of the Ministry of Agriculture. These institutes develop new variety and cultivation technics suitable for each agro-ecological zone, and they provide them as technological package. New varieties undergo several evaluation trials at a few test plots and the data on characteristics such as disease or draught-resistance etc. are evaluated by the National Seed Variety Committee which comes under the National Seed Industry Agency.

Once a new variety is registered by the committee, the institutes should provide 25kg of the breeder seed to the Ethiopian Seed Enterprise.

And the Enterprise propagates through three steps namely pre-foundation, foundation and extension seed.

The National Seed Industry Agency assess quality of extension seed and then the enterprise sells it to state-owned and individual farms.

Among above mentioned institutions, following four are leading the sector.

- (1) The Ethiopian Seed Enterprise (hereinafter ESE)
- (2) The Institute of Agricultural Research (IAR)
- (3) Alemaya University of Agriculture (AUA)
- (4) The National Seed Industry Agency (NSIA)

These institutions will be involved in the proposed project and functions and constraints are described below along with other involving organizations.

### 1.3.2 The National Seed Industry Agency(NSIA)

NSIA which comes under Council of Ministers is responsible for coordination and reinforcement of the seed sector. The functions are as follows;

- (1) Creation of legal institutions related to seed industry;
- (2) Investigation and supervision of the industry for efficient management;
- (3) Capacity building related to genetic resources, plant breeding and seed technologies;
- (4) Quality guarantee for extension seed.

ESE had been responsible for quality guarantee under the former system ,so that the forth is new function for NSIA therefore it has faced a financial constraint to implement this new task.

### 1.3.3 Institute of Agricultural Research(IAR) and Alemaya University of Agriculture(AUA)

The two research institutes(IAR and AUA)have focused on plant breeding and have released disease resistant, lodging resistant, high yielding varieties and etc. The latter has developed nine varieties of durum wheat,ten of teff,six of lentil and seven of chickpea ,and six new varieties in 1995.

They study cultivation system suitable for various agroecological zones too and provide new variety with appropriate technological package to ESE for propagation. Thus they plays core roles in seed industry as well as other bodies ,however, their facilities and farms lack some kinds of equipment because of financial constraint.

It might bring about a leverage effect in seed industry development with Japanese assistance on these institutions.

### 1.3.4 The National Variety Release Committee

It was established in 1982 under the Ministry of Agriculture but it comes under the NSIA since administration reform and it has been responsible for evaluation ,registration and release of new variety and chaired by the Minister of Agriculture.

New variety developed at institutes are assessed and registered by the NSIA and propagated at ESE.

### 1.3.5 The Ethiopian Seed Enterprise(ESE)

ESE is in charge of production ,storage and sale of seeds(pre-foundation,foundation and extension seed) and it is autonomous public body supervised by the Public Enterprise Agency.

The deputy director of IAR and two personals from the Prime Ministers Office are named to the board thus government policy can efficiently be reflected on ESE.

Followings are the main roles in the industry;

- (1) to propagate released seed,purify it and produce foundation seed;
- (2) to provide it to seed growing farmers ,collect propagated seed after cultivation at each farms,purify ,disinfect and store it then sell it to farmers;
- (3) to transfer technologies to seed growing farmers;
- (4) to update seed catalog;
- (5) to disseminate improved seed to state farms and individual farmers.

ESE has three basic seed farms and five seed centers as follows;

#### Basic seed farms

Name(established in)	Farm area	Annual production	Target crops
(1) Gonde/Itaya in Arsi(1982)	500ha	1,150-1,250 tons	Wheat,Barley,Maize,Pulses,Oilcrops
(2) Shallo in Western shoa(1981)	1,000ha	2,400-2,800tons	Maize,Haricot,other lowland crops
(3) Kunzila in western Gojam(1987)	500ha	1,050-1,150tons	Teff,Maize,Oil crops,other highland crops

## Seed Centers

Name(Place,established in)	Storage capacity(tons)	Annual processing capacity(tons)	Target crops
(1) Arsi center (Assella,Arsi in 1972)	5,000	14,400	Wheat,Maize,Teff,Pulses,Oil crops
(2) Bale center(Koffelle,Arsi in 1972)	15,700	14,400	Wheat,Barley
(3) Sidamo center(Awassa,Sidamo in 1972)	5,400	2,900	Maize,Haricot
(4) Wollege center(Nekmet,Wollega in 1972)	5,000	9,600	Maize,Sorghum,Teff
(5) Gojam center(Bahardar,Western Gojam in 1972)	4,000	12,800	Teff,Maize,Oil crops,Pulses

The headquarter in Addis Ababa has equipments to guarantee seed quality and 25 trucks for transportation.

## 2.TERMS OF REFERENCE

### 2.1 Necessity/Justification of the Project

Endowed with abundant natural resources such as soil and water, agricultural sector has been a motor of the economy. The land is covered by relatively fertile soil and rain falls ranges from 0-500mm in lowland to 1500-4000mm in highland. Agricultural sector contributes 60% of GDP and absorbs more than 70% of total labor force. It has comparative advantage in terms of international trade ,70% of total export income comes from the sector.

Despite these contribution the nation has faced serious famines and the government has been forced to import foods which aggravates trade balance not only in draught year but in years with potential production level. Lacks of capital is the major constraints in the agricultural production therefore most peasant can not access to advanced inputs such as improved seeds. Population growth will also be a pressure on food demand and supply in the long-term perspective.

These situation required the Government of Ethiopia to provide a way to nourish increasing population by expanding agricultural production.

The government declared the 20 Year Development Plan in 1993 which stated the agriculture led, export of agricultural products push strategy.

And the Five Year Development Plan stresses agricultural development, rehabilitation of transportation system, telecommunication and education, among them the development of agriculture has the top priority . Followings are key strategies to raise agricultural production.

- (1) Expansion of arable land by irrigation project
- (2) Supply of agricultural input such as fertilizers and pesticides to raise yield
- (3) Development and promotion of improved seeds which are suitable to each agroecological zones.

Particularly, the third one which includes a genetic character with high germination rate, disease and lodging resistance and tolerance to drought is widely recognized as one of the most efficient way to increase food production.

The former government (the Transitional Government of Ethiopia) as part of a national effort to bring to an end of the foreign dependence in food production, has also stressed the development and production of improved seeds at different agro-ecological zones in the National Seed Industry Policy .

Several governmental bodies has been involved in the seed sector of the country. Among those bodies, the Ethiopian Seed Enterprise has been playing a prime role in the sector by multiplying and distributing improved seeds.

Estimated seed requirement is around 400 thousand tons , however , actual production of the seed covers only 5 % of the demand according to the National Seed Industry Agency . And NSIA as well as ESE has a plan to double the seed quantity of seed production by the year 2000.

Thus strengthening of the seed production system is required in order to attain the plan and meet the domestic demand. The proposed projet will deal with equipment supply for four public bodies, namely the Ethiopian Seed Industry , Alemaya University of Agriculture, the Institute of Agricultural Research and the National Seed Industry Agency.

#### — The Ethiopian Seed Enterprise

ESE produces improved seed at the seed producing fields. It has three basic seed farms , namely Gonde/Itaya, Shallo and Kunzila. The first basic seed farm which received financial assistance from EEC has enough equipments to produce required seed. The second farm is also equipped well and it will be financed by EU in the near future. and these two locate in southern part of the country.

But the third ,Kunzila farm ,has not yet been adequately equipped and stays at low level in production because of financial constraints.

Transportation of seed from south to northern part costs much thus ESE has been anticipated to be financed and to begin active production to provide improved seeds with a diverse agro-ecological coverage. ESE has already procured a land with an area of 500ha in Kunzila and started production with less equipped facilities. The proposed project deals with supply of equipments which are indispensable for seed production.

— Alemaya University of Agriculture, Institute of Agricultural Research

These two institutes, AUA and IAR, has developed many new varieties and influenced the agricultural production. But these two also faces financial constraints to meet farmers requirements.

— The National Seed Industry Agency

Quality control and Quality guarantee are new tasks for NSIA, therefore, it needs equipments to carry out the new task.

The government has implemented liberalization of market, privatization and ease of price distortion, these macroeconomic endeavors paved a way for successful development project by allocating limited resources efficiently.

## 2.2 Objectives of the project

The short term objectives of the project are

- (1) to expand quantity of prebasic, basic and extension seeds production.
- (2) to improve quality of these seeds with high genetic purity.

The long-term objectives are

- (1) to raise agricultural productivity and production through dissemination of improved seeds to the farmers in north part of the country.
- (2) to expand food production capacity all over the country.

Foreign currency which would have been used to import foods will be saved and food self-sufficiency can be attained with the project.

## 2.3 Location of the project

Four organizations will get involved in the project, but ESE is the main target of this project. The

Kunzila farm of ESE locates in Gojam region next to the Lake Tana and 140km apart from the regional capital. Gojam region locates in northwest of Addis Ababa that is 600km apart from the project site. Debre Zeit Agricultural Research Center of AUA will be involved and it locates 120 km south of Addis Ababa and it takes about 2 hours by car. Both IAR and NSIA locate in the Capital.

## 2.4 Scope of the Project

The project consists of 4 components, the Kunzila farm of ESE, IAR, DebreZeit Center AUA and the NSIA.

### (1) Kunzila farm of the Ethiopian Seed Enterprise

#### 1) Installation of irrigation system and land leveling of the farm

- Installation of mobile irrigation system for 40ha

#### 2) Supply of machineries to manage farm

- Tractors(72HP and 52HP)
- disc plow & harrow
- Seed drill
- Sprayer
- Grain combine
- water tank
- and others

#### 3) Supply of seed processing facilities.

- thresher
- and others

#### 4) Construction of residential house

- office with 210m<sup>2</sup> of floor

#### 5) Installation of telecommunication system



(2) Debre Zeit Agricultural Research of Alemaya University of Agriculture

1) Land leveling and supply of associated facilities

- landleveling
- Scraper
- Ditch cleaner
- Ditch
- Slasher/Mower
- Leveler

2) Land preparation,planting,weeding,harvesting and threshing facilities

- Tractor
- Disk plow
- Disk harrows
- Fertilizer / Manure spreader
- Motorized hand sprayer
- Combine harvester
- Miscellaneous

3) Storage management and basic cleaning facilities

- Conditioned storage

4) Construction of storage facilities

(3) Institute of Agricultural Research

- Laboratory equipments for quality guarantee
- Analytical equipments

(4) National Seed Industry Agency

1) Basic equipment for several tests

- Incubation room
- Thermograph

- Compound microscopes
- Stereo microscopes
- Balance(top-loading and analytical type)
- Centrifuge
- Freezer
- Refrigerator
- Autoclave
- Incubator
- Water distiller

## 2) Basic supplies for testing fungal pathogens

- Erlenmyer flasks
- Beakers
- Measuring cylinder
- Aspirator bottles
- Pipettes
- Glass petri dishes
- Testtubes and its racks
- Miscellaneous

## 3) Safety equipments

- Pot holders
- Eye wash station
- Extinguisher
- Miscellaneous

## 2.5 Specialist for the project and the Schedule

### 2.5.1 Japanese Specialists

The Japanese specialists and their activities in the design phase of the project are described as follows;

## Specialist

	Design Phase(month)	
	Field Work Report	
1.Team leader/Irrigation and Drainage	2.0	2.0
2.Deputy team leader/Specialist of seed plant	2.0	2.0
3.Facility design/Cost estimates	2.0	2.0
4.Socio,Agro-economy/Project evaluation	2.0	2.0

### 2.5.2 Ethiopian Specialist

The Ethiopian counterpart will consist of;

- (1) Representative of the Ethiopian Seed Enterprise
- (2) Representative of the AUA and IAR
- (3) Representative of the National Seed Industry Agency

### 2.5.3 Schedule of Project Implementation

Service	Year 1		Year 2		Year 3	
	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2
<u>1.Design</u>						
Field	—					
Reporting	—	E/N				
<u>2.Works</u>						
Survey			—			
Plans			—	—		
Tendering				—		
Construction and supply of equipments					—	—
Works					—	—
Supervision					—	—

## 2.6 Other relevant information

### Project organization and management

The project will be an autonomous and self supporting after full development. It will be owned and assisted by ESE . It will also be provided with breeder seed from IAR at a price mutually

agreed upon. The regional agricultural bureaus will deal with seed extension.

#### 4. Undertaking of the Government of Ethiopia

In order to facilitate a smooth and efficient conduct of the Project ,the Government of Ethiopia shall take necessary measures:

- 1) to secure the safety of the Project team
  - 2) to permit the members of the Project team to enter, to leave and sojourn in the Ethiopia in connection with their resignation therein, and exempt them from alien registration requirement and consular fees.
  - 3) to exempt the Project team from taxes ,duties and any other charges on equipment, machinery and other materials brought into and out of the Ethiopia for the conduct of the Study.
  - 4) to exempt the Project team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Project team for there services in connection with the implementation of the Project.
  - 5) to provide necessary facilities to the Project team for remittance as well as utilization of the funds introduced in the Ethiopia from Japan in connection with the implementation of the Project.
  - 6) to secure permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Project.
  - 7) to secure permission for the Project to take all data ,documents and necessary materials related to the Project out of the Ethiopia to Japan.
  - 8) to provide medical services as needed. Its expenses will be chargeable to members of the Project team.
- (2) The Government of the Ethiopia shall bear claims, if any arises against members of the Japanese Project team resulting from, occurring in the course of or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Project, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the member of the Project team.
- (3) The National Seed enterprise shall act as counterpart agency to the Japanese Project team and also as coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organization concerned for the smooth implementation of the Project.

The Government of the Ethiopia assure that the matters referred in this form will be ensured for a smooth conduct of the development Project by the Japanese Project Team.

Signed: \_\_\_\_\_

Title: \_\_\_\_\_

On behalf of the Government of Ethiopia

Date: \_\_\_\_\_

## 添付資料

- 資料1 調査団員及び現地調査行程
- 資料2 面会者リスト
- 資料3 収集資料リスト
- 資料4 添付図表
  - マリ国種子品質管理および品質保証の実績
  - エチオピア国 種子生産普及システムの組織図
  - エチオピア種子公社の組織図
  - 一般種子の配布実績
  - エチオピア種子生産計画

## 資料1 調査団員及び現地調査行程

### (1) 調査団員

Mission leader

マサンバ ゲイユ

灌漑開発

太陽コンサルタンツ（株）海外事業本部

Mission memmber

村松 康彦

農業・土壌

太陽コンサルタンツ（株）海外事業本部

垣屋 誠

農業機械・種子

太陽コンサルタンツ（株）嘱託

## (2) 現地調査行程

月日	曜	現地調査行程
5月10日	金	成田よりパリへ移動
5月11日	土	パリよりマリ国バマコへ移動
5月12日	日	資料整理等
5月13日	月	地方経済開発省本部、ソトバ実験農場
5月14日	火	セグウへ移動、種子サービス本部
5月15日	水	バブグー原種農場
5月16日	木	国家種子サービス、バマコへ移動
5月17日	金	地域経済開発省本部
5月18日	土	資料整理等
5月19日	日	エチオピア アジスアベバへ移動
5月20日	月	日本大使館、国際協力事業団、種子公社本部
5月21日	火	NSIAおよびMOA普及部
5月22日	水	バハールダールへ移動
5月23日	木	クンジラ種子農場、種子倉庫
5月24日	金	アジスアベバへ移動
5月25日	土	Alemaya農業大学
5月26日	日	資料整理等
5月27日	月	ARSI原種農場/ESE種子処理プラント
5月28日	火	フランクフルトへ移動
5月29日	水	パリへ移動
5月30日	木	成田へ
5月31日	金	成田着



## 資料2 面会者リスト

### (1) マリ国

1. Mamadou Sow    Chef de Cabinet/Ministere du Developement Rural et de l'Environnement
2. Abdoulaye Touré    Conseiller Technique/MDRE
3. Amadou Diarra    Institute Economique Rural/Bamako
4. Dioukamady Diallo    Labo Semence/Sotuba
5. Fousseyni Diarra    Division Vulgarisation Agricole (DNA)
6. Paul K. Dembélé    Division/Projets/Programmes (DNA)
7. Seydou Keïta    Directeur de Service Semencier National/Ségou
8. Fatogoma Diallo    Directeur PFDVS/Ségou
9. Siraman Samaké    Chef Division ET. Suivi Evaluation SSN/Ségou
10. Brahima Dembélé    Expert National en Production de Semences
11. Alpha Mabi Diarra    Expert National en Formation et Animation
12. Sirassé Cissé    Chef Section Etude et Eval. des Programmes
13. Siaka Coulibali    Chef Division Appui Product.Promo.Semences
14. Zakaria Konaté    Chef Section Formation
15. Sidy Dembélé    Chef Section Promotion et Diffusion de Semences Selectionnées/SSN
16. Mimounèye A. Cissé    Chef d'Antenne
17. Kalifa Sanou    Adjoint Chef d'Antenne
18. Djibril Coulibaly    Responsable des Cultures Sèches
19. Gaoussou Diarra    Agent G.R.
20. Lassiné Dembélé    D.G. Adjoint IER/Bamako

### (2) エチオピア国

- 1.大蔵啓    在エチオピア日本大使館    一等書記官
- 2.松谷広志    国際協力事業団    エチオピア事業所    所長
3. Aberu Dagneu    General Manager of Ethiopian Seed Enterprise
4. Mekuria Negussie    Project Officer
5. Bateno Kabeto    Head of Agricultural Development and Plant Protection Department
6. Getinet Gebeyehv    Deputy General Manager Institute of Agricultural Research/Chairman of Board of Directors of ESE (電話にて)
7. Lema Gebeyehou    Head of Seed Quality Control & Certification /National Seed Industry Agency
8. Did Liben    Agricultural Projects Service/ Ministry of Agriculture
9. Efreem Bechere    Vice President of Research & Development and Director, Debrezeit Agricultural Research Station

### 資料3 収集資料リスト

#### (1) マリ国

- 1) Schéma Directeur du Secteur Développement Rural - Volume 2 Stratégies de Développement -; Ministère de l'Agriculture et de l'Environnement Rural, Mars 1992.
- 2) Schéma Directeur du Secteur Développement Rural - Volume 3 Plan d'Action -; Ministère de l'Agriculture et de l'Environnement Rural, Mars 1992.
- 3) Le Plan d'Action du Ministère de l'Agriculture et de l'Environnement - CAMOPA -; Mali Entreprise, Numéro Spécial.
- 4) Plan Semencier National; Ministère de l'Agriculture, Direction Nationale de l'Agriculture, 1987.
- 5) Proposition de Stratégie pour la Relance de la Production et de la Diffusion des Semences Sélectionnées; Ministère du Développement Rural et de l'Environnement, Direction Nationale de l'Agriculture, Décembre 1995.
- 6) Projet d'Appui à la Production de Semences de Base et de Semences Certifiées; Ministère du Développement Rural et de l'Environnement, Direction Nationale de l'Agriculture, Service Semencier National - Ségou -, Mai 1996.
- 7) Projet de Production de Semences sur Financement du Japon; Ministère du Développement Rural et de l'Environnement, Institut d'Economie Rurale, Direction Scientifique, Laboratoire de Semences, Mai 1996.
- 8) Expression des Besoins en Matériels d'Analyses, de Contrôle et de Certification de Semences; Ministère du Développement Rural et de l'Environnement, Institut d'Economie Rurale, Direction Scientifique, Laboratoire de Semences, 1996.
- 9) Plan Stratégique de la Recherche Agronomique au Mali - Objectifs Quantifiés 1995 - 2005 -; Institut d'Economie Rurale (IER).
- 10) Présentation de l'Institut d'Economie Rurale; Institut d'Economie Rurale (IER), Service Documentation Information Publication.
- 11) Country Profile - Mali -; The Economic Intelligence Unit (EIU), 1995-96.
- 12) Mali; The Economic Intelligence Unit (EIU), first quarter 1996.

#### (2) エチオピア国

- 13) National Seed Industry Policy; The Transitional Government of Ethiopia, October 1992
- 14) Seed Bulletin 1988/89, Ethiopian Seed Corporation
- 15) Statistical Bulletin 104, Agricultural Sample Survey 1991/92, Results of Area and Production for Private Holdings, Central Statistical Authority, 1992
- 16) Statistical Bulletin 129, Report on Cropland Utilization Agricultural Sample Survey 1989/90; p7-14, Central Statistical Authority, 1995
- 17) Statistical Bulletin 132, Report on Agricultural Practices (Private Peasant Holdings, Main

- Season)Volume3,Central Statistical Authority
- 18) Statistical Bulletin 132,Report on Area and Production for Major Crops(Private Peasant Holdings)Voll, Central Statistical Authority,1995
  - 19) Agricultural Taxation Studies 4,Agricultural Taxation in Ethiopia,FAO 1992
  - 20) Ethiopia The Agricultural Sector-An Overview Vol 1 Main Report,FAO,1993
  - 21) Ethiopia The Agricultural Sector-An Overview Vol 2 Statistical Annex,FAO,1993
  - 22) Brochure of Ethiopian Seed Enterprise
  - 23) Brochure of Kunzila Basic Seed Farm(Handwritten)
  - 24) Forty Years of Research Experience Debre Zeit Agricultural Research Center 1955-1994,Alemaya University of Agriculture.
  - 25) Brochure of Alemaya University of Agriculture-Debre Zeit Agricultural Research Center Highlights od Research and Extension-
  - 26) Improved Varieties of Duram Wheat in Ethiopia,Releases of 1966-1994,Alemaya University of Agriculture
  - 27) Improved Varieties of Tef in Ethiopia,Releases of 1970-1995,Alemaya University of Agriculture
  - 28) FAO Seed Report of Ethiopia
  - 29) Map Catalogue 1995,Ethiopian Mapping Authority
  - 30)Africa South of Sahara 1994,23rd edition,Europa Publication Limited
  - 31)Country Report 1st quarter 1996,The Economist IntelligenceUnit 1996
  - 32)Country Profile 1995-96,Ethiopia,The Economist Intelligent Unit 1996

資料 4 添付図表

マリ国種子品質管理および品質保証の実績

エチオピア国 種子生産普及システムの組織図

エチオピア種子公社の組織図

一般種子の配布実績

エチオピア種子生産計画

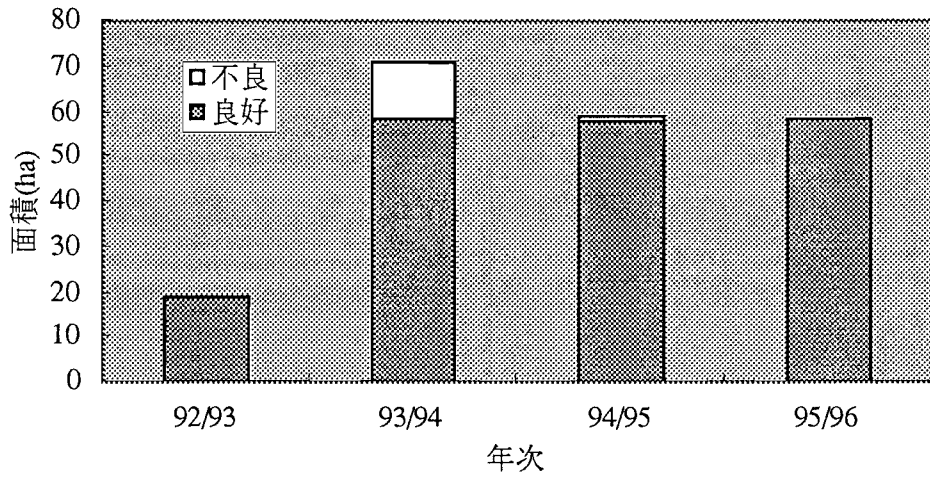


図 種子品質管理実績

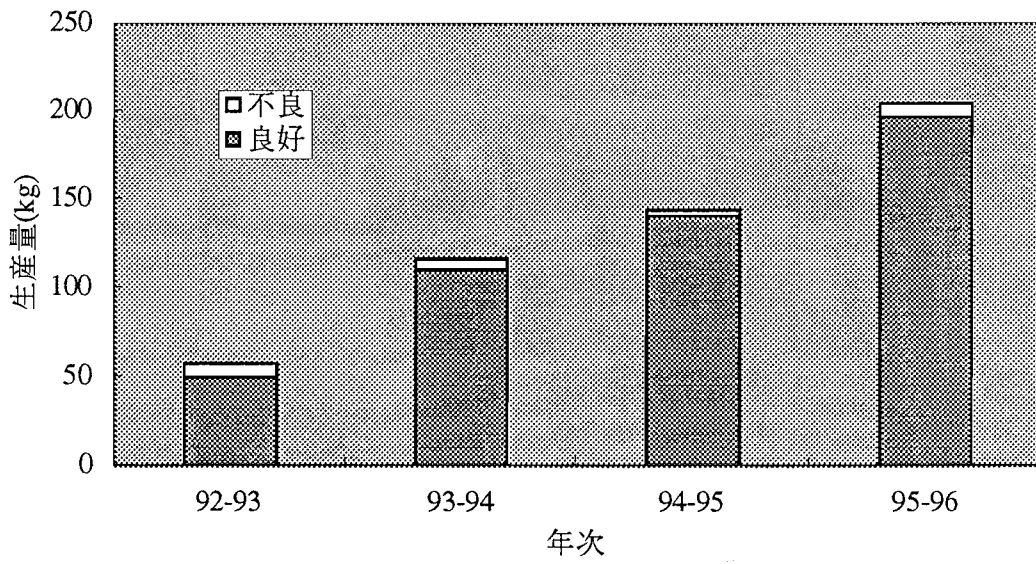
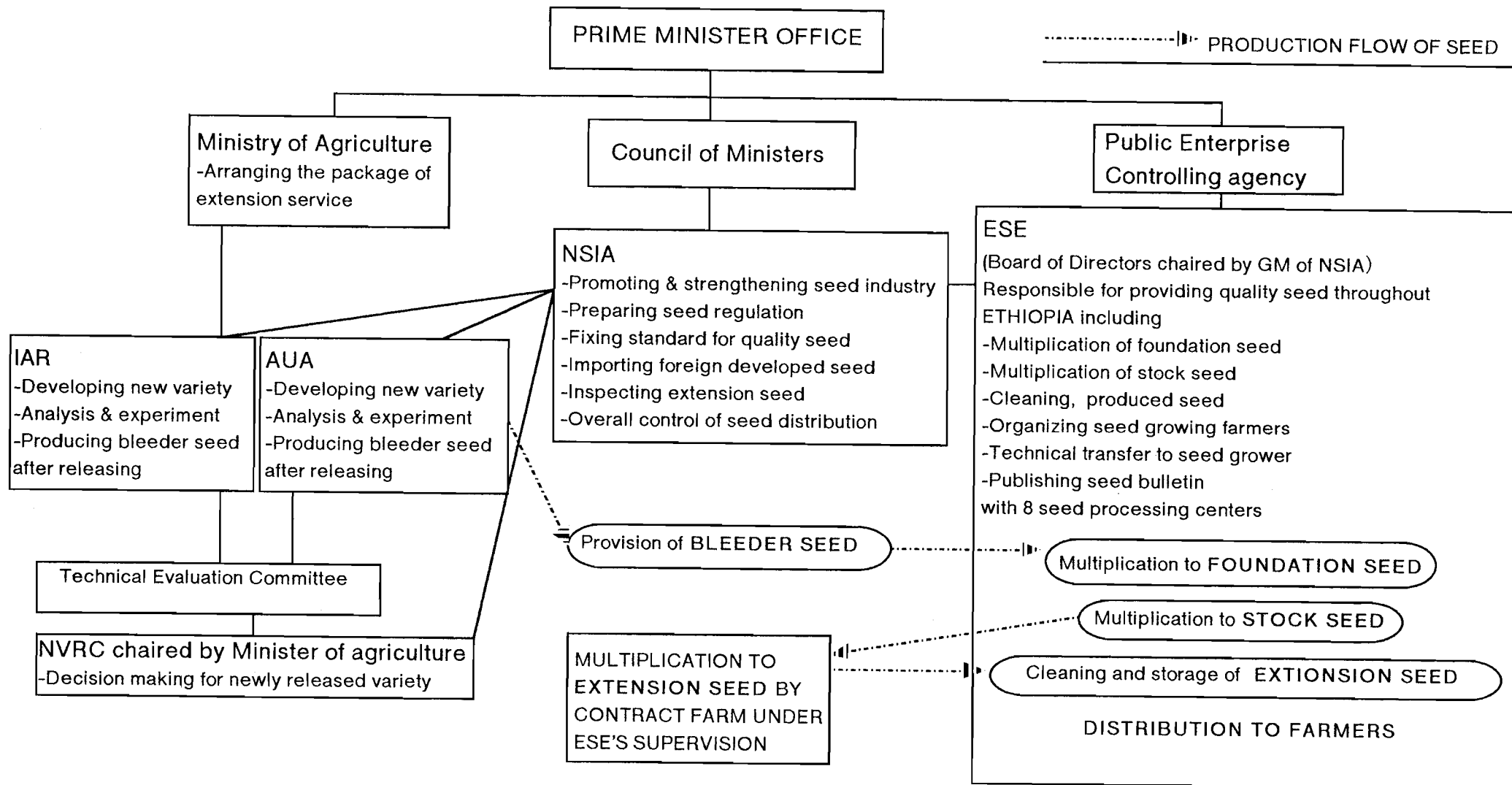


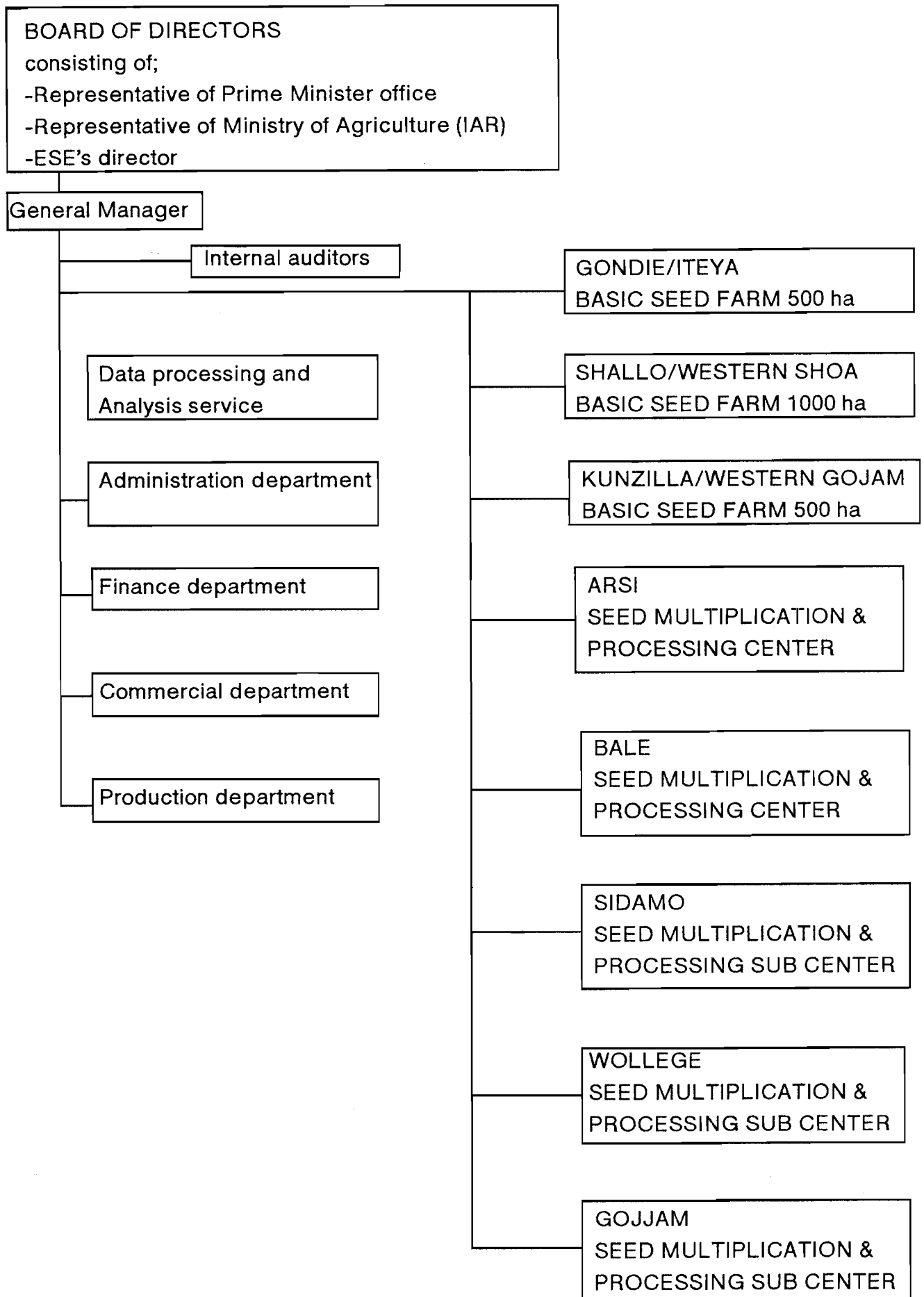
図 種子品質保証実績

ORGANIZATION CHART FOR SEED DISTRIBUTION SYSTEM IN ETHIOPIA

LEGEND

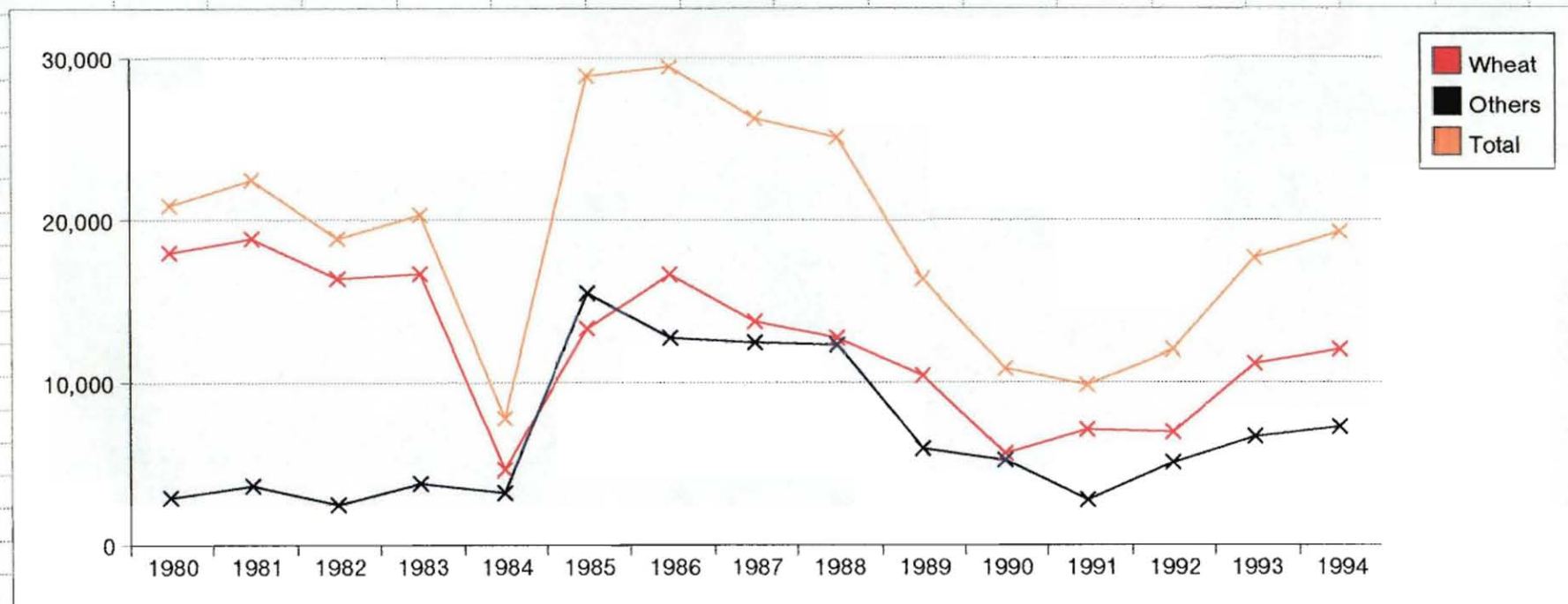
- NSIA: National Seed Industry Agency
- ESE: Ethiopian Seed Enterprise
- IAR : Institute of Agricultural Research
- AUA: Alemaya University of Agriculture
- NVRC: National Variety Release Committee





Extension seed distribution from 1980 to 1994 by Ethiopian seed enterprise

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Wheat	18,000	18,800	16,400	16,600	4,600	13,400	16,600	13,800	12,800	10,400	5,600	7,100	7,000	11,100	12,100
Others	2,900	3,600	2,400	3,700	3,200	15,500	12,800	12,500	12,300	6,000	5,200	2,800	5,100	6,600	7,200
Total	20,900	22,400	18,800	20,300	7,800	28,900	29,400	26,300	25,100	16,400	10,800	9,900	12,100	17,700	19,300





## 5 years expansion plan

## Foundation seed

	1996	1997	1998	1999	2000
Wheat (ton)	52.8	79.2	102.3	117.5	135.2
Others (ton)	46.7	42.6	76	69.1	79.3
Total (ton)	99.5	121.8	178.3	186.6	214.5
Area (ha)	41.7	55	77.2	79.5	91.4

## Stock seed

	1996	1997	1998	1999	2000
Wheat (ton)	1,111.7	1,311.3	2,045.3	2,147.6	2,362.4
Others (ton)	1,019.6	880.8	1,401.3	1,541.2	1,694.4
Total (ton)	2,131.3	2,192.1	3,446.6	3,688.8	4,056.8
Area (ha)	1,066	1,008	1,607	1,732	1,904

## Extension seed

	1996	1997	1998	1999	2000
Wheat (ton)	12,716	21,416	23,000	25,300	27,830
Others (ton)	9,839.7	7,141	11,820	13,000.9	14,296
Total (ton)	22,555.7	28,557	34,820	38,300.9	42,126
Area (ha)	41.7	55	77.2	79.5	91.4

Graph for expansion plan of extension seed

