

シリア・アラブ共和国  
種子生産能力向上計画  
基本設計調査報告書

LIBRARY



J1164128(9)

平成 13 年 1 月

シリア・アラブ共和国

農業省

シリア
1164128
9

シリア・アラブ共和国  
種子生産能力向上計画  
基本設計調査報告書

平成 13 年 1 月

国 際 協 力 事 業 団  
システム科学コンサルタンツ株式会社



1164128(9)

## 序文

日本国政府はシリア・アラブ共和国政府の要請に基づき、同国の種子生産能力向上計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は平成12年7月15日から8月16日まで基本設計調査団を現地に派遣いたしました。

調査団はシリア国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施いたしました。帰国後の国内作業の後、平成12年10月8日から10月25日まで実施された基本設計概要書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただきました関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成13年1月

国際協力事業団  
総裁 齊藤 邦彦

## 伝達状

今般、シリア・アラブ共和国における種子生産能力向上計画基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴事業団との契約に基づき弊社が、平成12年6月30日より平成13年2月2日までの7ヶ月にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、シリアの現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

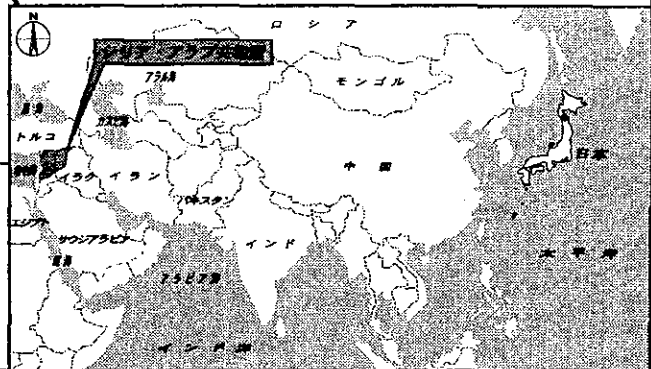
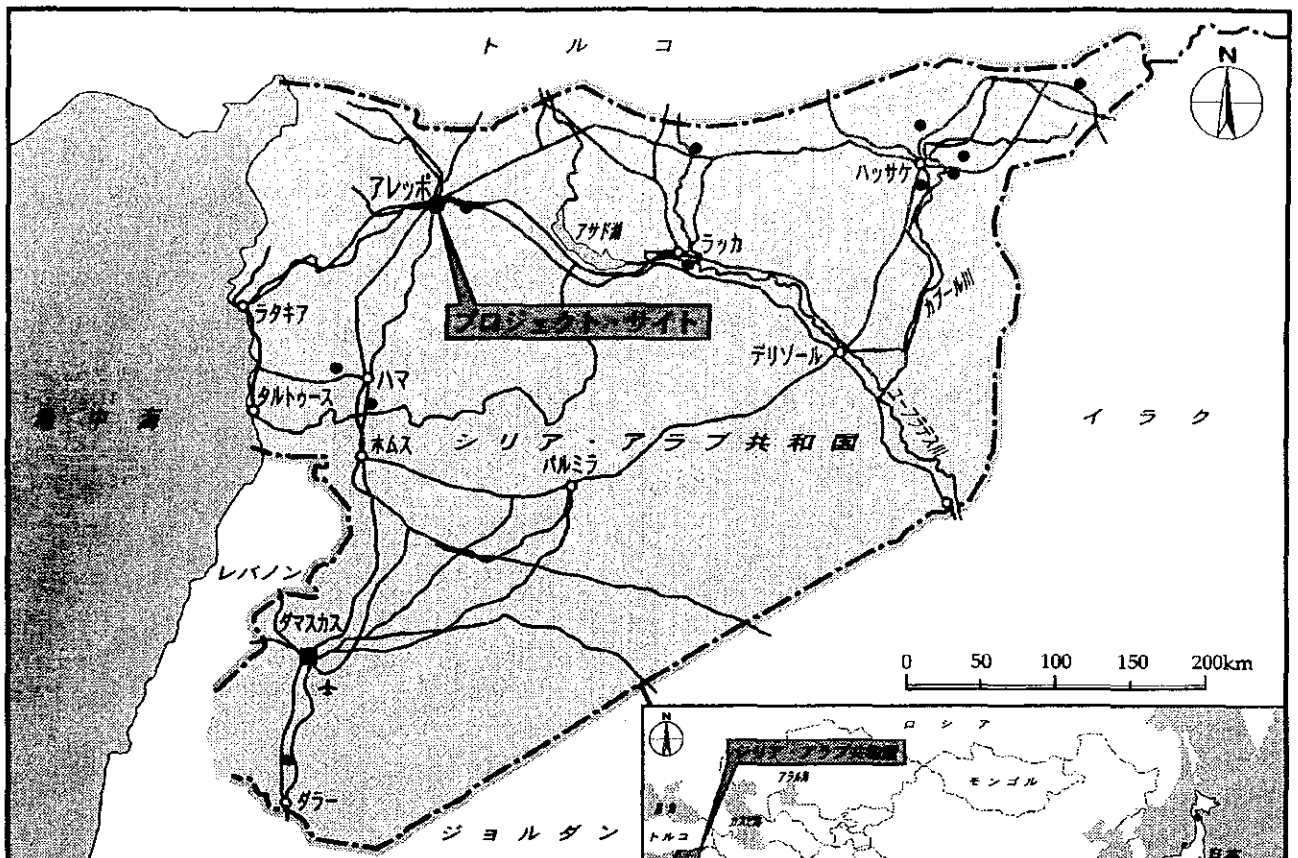
つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

平成13年1月

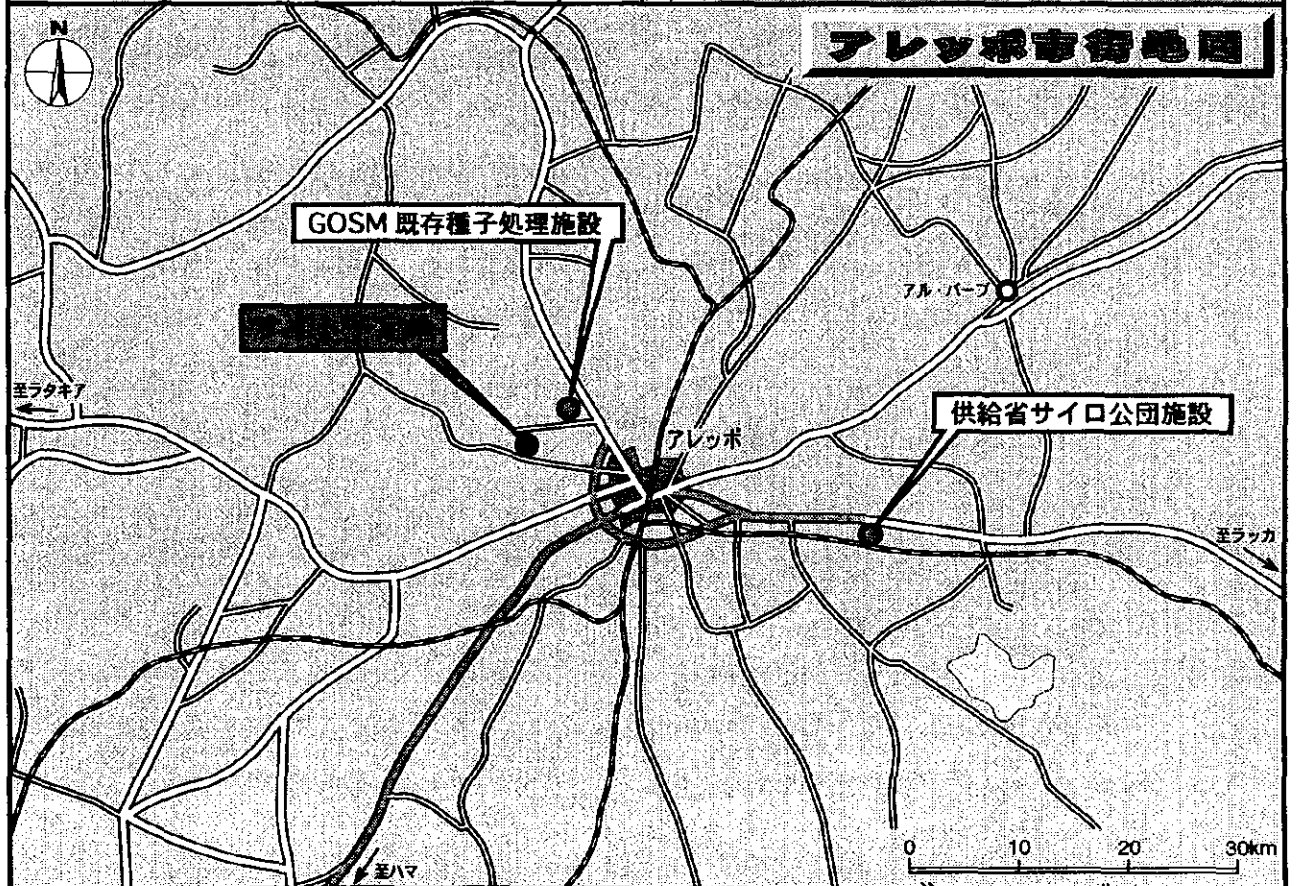
システム科学コンサルタンツ株式会社

種子生産能力向上計画基本設計調査団

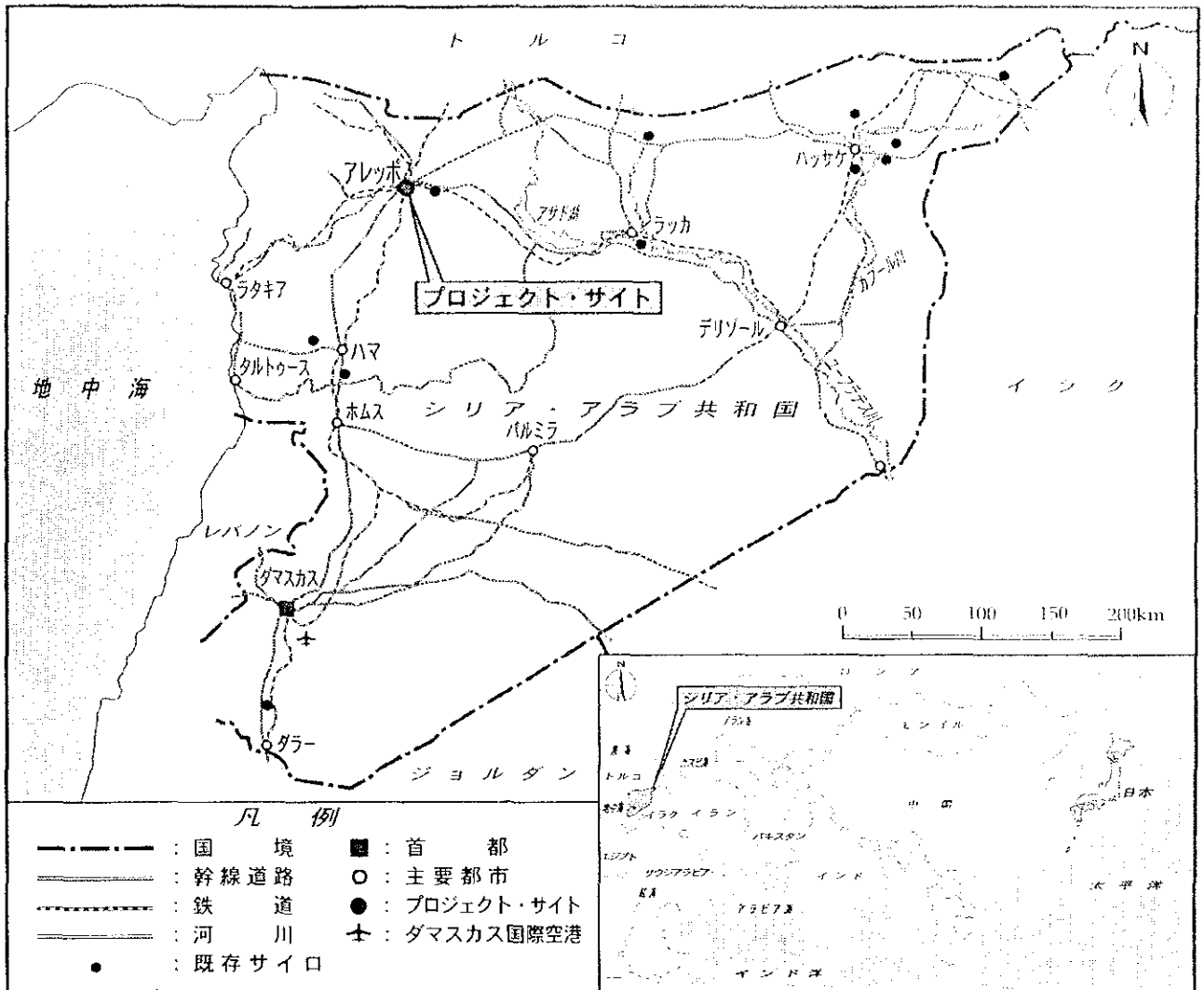
業務主任 秦 敏晴



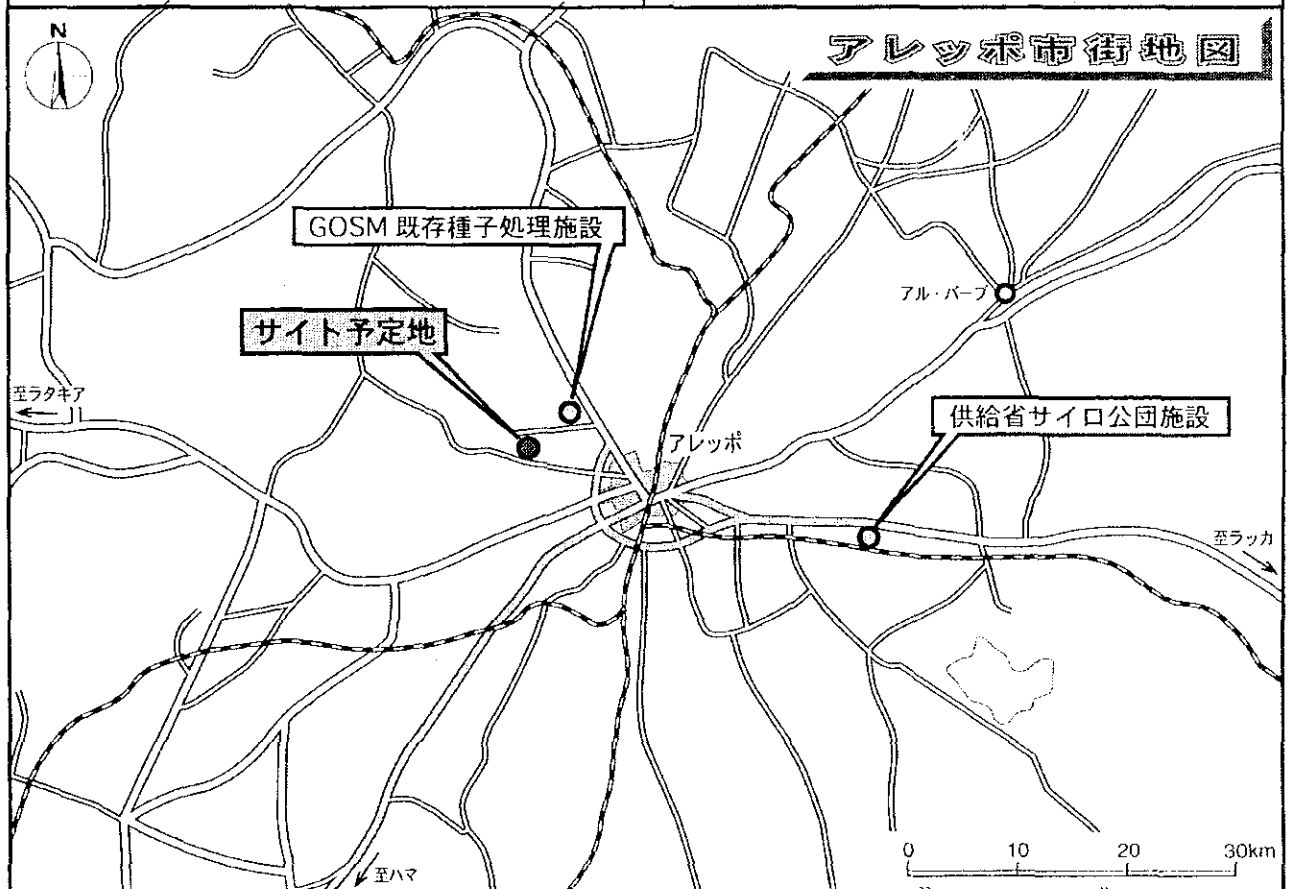
- 凡例
- |         |         |   |              |
|---------|---------|---|--------------|
| -----   | : 国境    | ■ | : 首都         |
| ————    | : 幹線道路  | ○ | : 主要都市       |
| ———+——— | : 鉄道    | ● | : プロジェクト・サイト |
| ———     | : 河川    | ✈ | : ダマスカス国際空港  |
| ●       | : 既存サイロ |   |              |



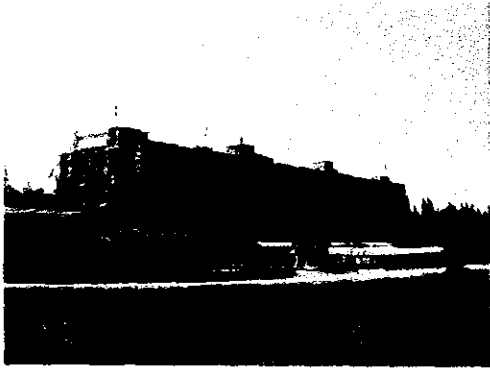
プロジェクト・サイト位置図



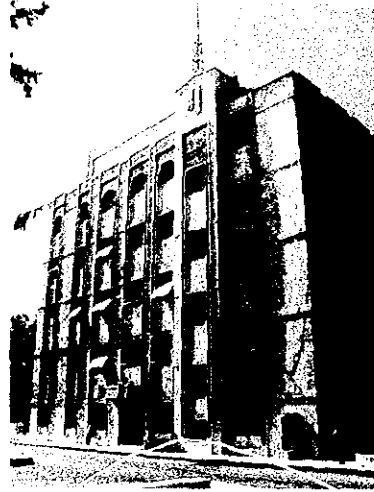
- 凡例
- : 国境
  - ==== : 幹線道路
  - : 鉄道
  - ==== : 河川
  - : 既存サイロ
  - : 首都
  - : 主要都市
  - : プロジェクト・サイト
  - ✚ : ダマスカス国際空港



プロジェクト・サイト位置図



種子増殖公団本部 (GOSM)



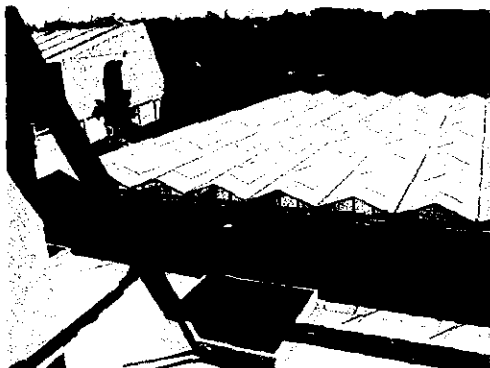
種子増殖公団入口



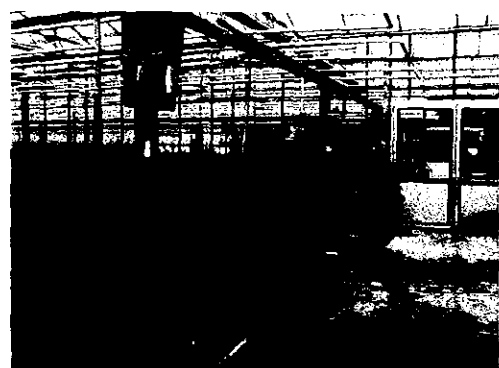
GOSM内部1階 (研究部門)



GOSM内部2階 (Seed Health部門)



GOSM本部に隣接する温室 (1,000m<sup>2</sup>)



温室内部





種子センター建設予定地（アクセス道路）



建設予定地（給電状況）



小麦種子処理施設建設予定地  
（地体力 約40トン/m<sup>2</sup>）



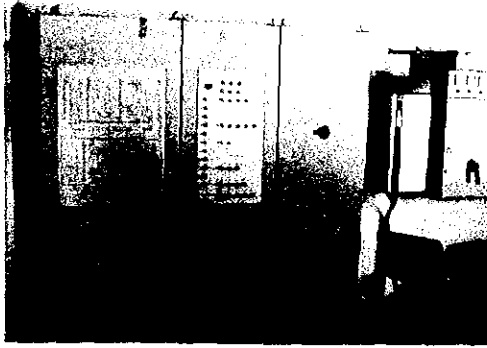
ジャガイモ組織培養施設建設予定地



GOSM保有既存種子処理施設全景



集塵装置



制御盤（シーケンス制御）



修理用具（保守安全用作業台）



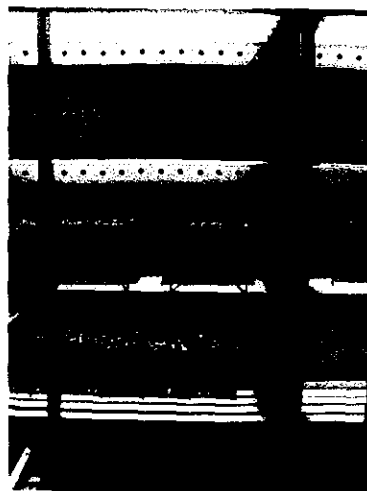
既存組織培養ラボ（綿花局の一部を借用）



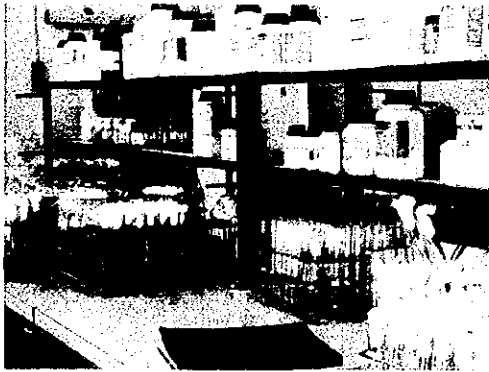
クリーンベンチ（植替え作業）



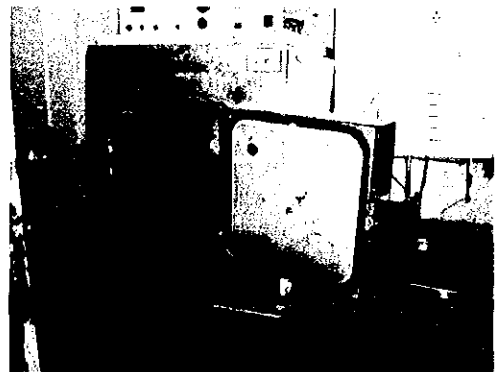
大量の組織培養用ガラス器具



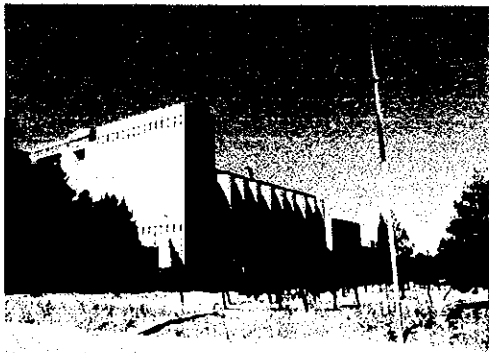
培養室内部（作業性を考慮した4段棚）



培地製造用試薬



老朽化したガラス器具用滅菌機



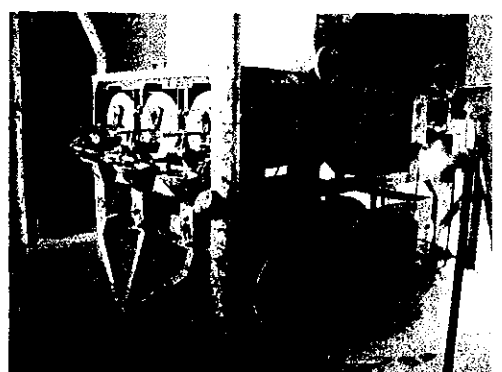
供給省保有の種子処理サイロ



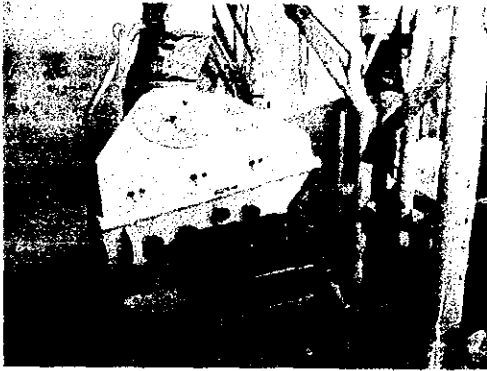
サイロ入口に位置する計量室内



種子処理サイロでの荷受作業状況



既存種子処理機  
(インデント・シリンダー)



既存種子処理機（比重選別機）



既存種子サイロ（袋詰作業）



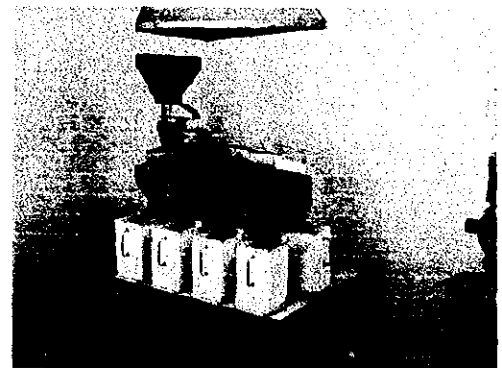
類似施設（DASR）保有の温室内部



DASR保有遠心分離器



ICARDA保有のトレーニング用小型選別機



トレーニング用比重選別機

## 図表リスト

図表番号	図表名	掲載頁
図 1-1	人口および増加率 -----	1
図 1-2	代表的な農産物の生産量 -----	2
図 1-3	小麦種子増産フロー -----	4
図 1-4	小麦における種子配布および精算方法 -----	6
図 1-5	ジャガイモ種子増産フロー -----	7
図 3-1	全国 耕作面積／播種量 -----	24
図 3-2	アレppo耕作面積／播種量 -----	25
図 3-3	イドリブ耕作面積／播種量 -----	25
図 3-4	種イモ栽培で必要となる温室面積（試算） -----	29
図 3-5	ジャガイモにおける増殖パターン -----	32
図 3-6	通常時のローリングベンチ -----	33
図 3-7	作業時のローリングベンチ -----	34
図 3-8	既存温室平面 -----	34
図 3-9	温室平面図 -----	35
図 3-10	植物体培養フロー -----	36
図 3-11	作業テーブル配置図 -----	38
図 3-12	組織培養手順 -----	42
表 1-1	耕作面積の伸びおよび灌漑地の割合 -----	2
表 1-2	主要作物面積 -----	3
表 1-3	主要作物生産量 -----	3
表 1-4	第 8 次五カ年計画骨子 -----	8
表 1-5	農業分野における開発方針 -----	9
表 1-6	GOSM の機能・役割 -----	9
表 1-7	我が国の援助実績 -----	12
表 1-8	技術協力専門家派遣実績 -----	12
表 2-1	GOSM の機能 -----	13
表 2-2	シ国の国家予算推移 -----	13
表 2-3	農林水産分野予算 -----	14
表 2-4	GOSM 予算 -----	14
表 2-5	種子プラント従事者 -----	15
表 2-6	ジャガイモ組織培養従事者 -----	15
表 2-7	サイト周辺における気象 -----	17
表 3-1	アレppoおよびイドリブの人口推移 -----	26
表 3-2	生産量に対する種子量の比率 -----	26
表 3-3	組織培養関係職員 -----	30
表 3-4	機材選定の留意点 -----	40
表 3-5	日本側・シ国側負担事項表 -----	60
表 3-6	期別実施工程表 -----	63
表 3-7	日本側負担事業費 -----	65
表 3-8	概算維持管理費 -----	66
表 3-9	小麦種子生産に必要な追加耕作面積 -----	66
表 3-10	ジャガイモ種子生産に必要な耕作面積 -----	67
表 3-11	ジャガイモ組織培養施設収支表 -----	67
表 3-12	小麦種子処理施設収支表 -----	68
表 4-1	計画実施効果と現状改善の程度 -----	70

## 略 語 集

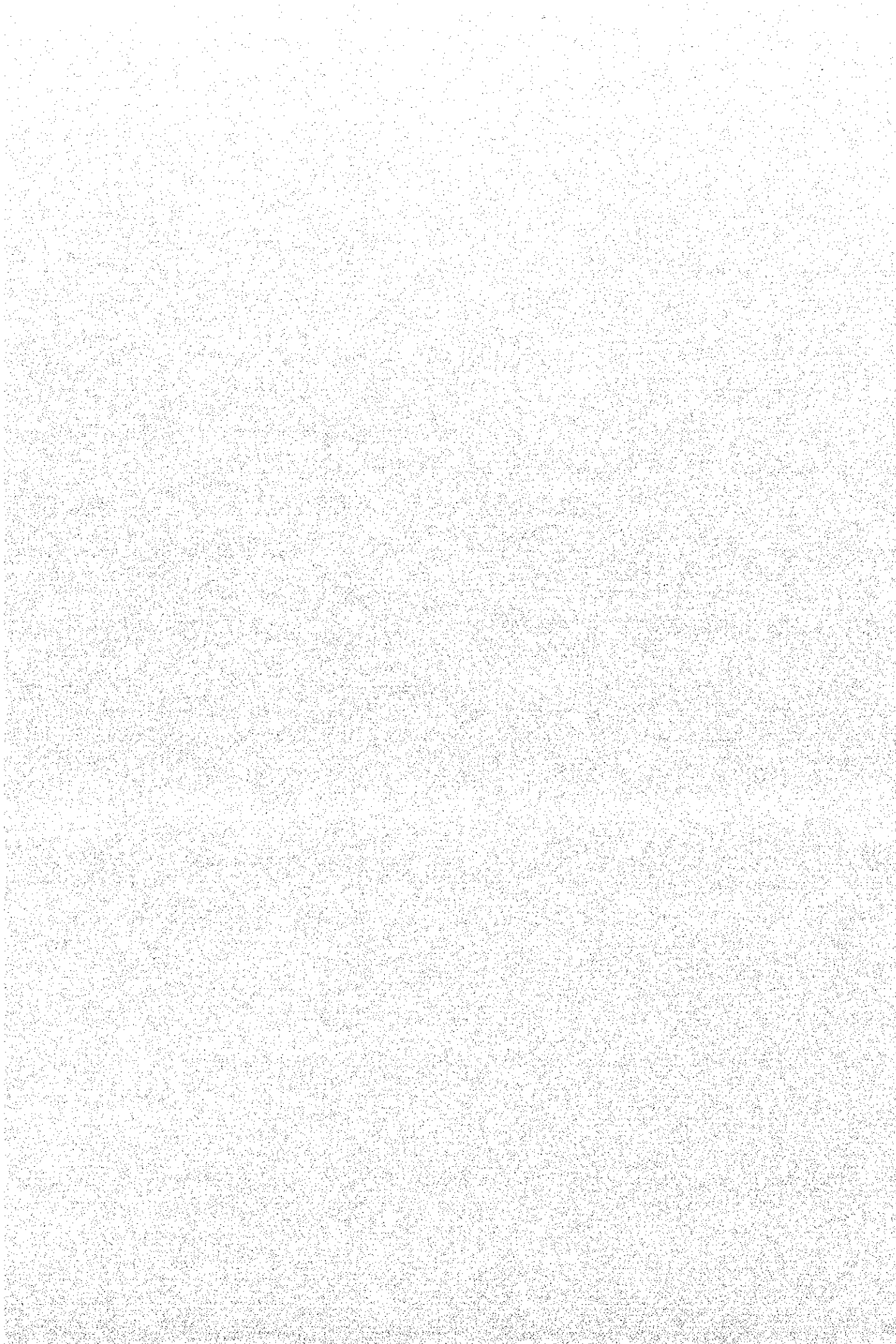
### 機関名

ACSAD	Arab Center for Study of Arid Zones and Dry Area	アラブ不毛乾燥地帯研究センター
DASR	Directorate of Agricultural Science Research	農業科学研究所
GOSM	General Organization for Seed Multiplication	種子増殖公団
ICARDA	International Center for Agricultural Research in the Dry Area	国際乾燥地農業研究センター
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力事業団

### その他

E/N	Exchange of Notes	交換公文
GNP	Gross National Product	国民総生産
OJT	On the Job Training	職場内訓練

# 要 約





## 要 約

シリア・アラブ共和国（以下、シ国と称す）は、国土面積 185 千 km<sup>2</sup> で人口は約 17,460 千人（1999 年 1 月）となっている。アジア大陸の西端に位置し、トルコ、イラク、ジョルダン、イスラエル、レバノンおよび地中海に接した中東における要所となっている。西部のレバノン国境および地中海沿岸部に 3,000m 級の山脈が走り、内陸部は高原状となっている。地中海沿岸およびそれを取り巻く山地は地中海気候となっており、緑も多く、冬季においては降雨がある。しかし、内陸部の中部から南東部にかけて乾燥気候となっており、シリア砂漠が広がっている。

シ国の総人口のうち、農業に従事する人口は約 24.2%あり、農業分野における生産物は 1998 年における同国の GNP の約 32.3%を占め、農業はシ国の主要産業となっている。また、同国の第 8 次五カ年計画（1996～2000 年）においても、農業開発は経済振興における最重要課題とされている。

シ国の主食である小麦およびジャガイモ等の種子増産及び供給は農業・農業改革省付属の種子増殖公団（GOSM：General Organization for Seed Multiplication）が実施している。同公団の本部はアレッポ市にあり、小麦種子は全国 12 ヶ所の種子センターにおいて優良種子を選別し、ジャガイモ種子は全国 3 ヶ所の販売センターにて全国の農民に対し販売している。

しかし、小麦の種子センターは 1975 年に設立され、その後、施設の更新・改良がなされず老朽化しており、十分な増殖を行えない状況にあるため、小麦種子の供給量は必要量の 50%程度に過ぎず、十分な種子の供給を受けない農民は自らが生産した小麦の一部を種子として使用している状況にあり、現状を継続した場合、収量の低下を招きかねない。また、ジャガイモ種子の生産においても、技術は確立していながらも培養設備の整備がされていないため適正な増産を行えない状況にあり、現在はジャガイモ種子の生産の基となる原種子の全てを輸入に頼っているため、多額の経費負担を強いられている。

かかる背景から、シ国政府は同国内でも、特に小麦種子の供給率が低いアレッポ州、イドリブ州を対象とし、優良種子生産体制を強化するとともに、ジャガイモの原種子については、独自で生産できる設備を整え、同州ならびにシ国全体の農業生産向上を目的にアレ

ツポ市郊外に新たな種子センター建設を計画し、同施設に設置する種子処理プラントおよびジャガイモ種子生産のための組織培養関連機材の整備に関する無償資金協力を我が国に要請した。

日本政府はかかる経緯から、シ国における種子供給・生産の実態、要請内容の妥当性を把握することを目的に、本プロジェクトの予備調査の実施を決定し、国際協力事業団（JICA）は2000年2月18日から3月9日まで予備調査団を派遣した。予備調査の調査結果を踏まえ、日本政府は本プロジェクトの基本設計調査の実施を決定し、JICAは2000年7月14日から8月17日まで基本設計調査団を派遣した。基本設計調査では要請の背景と内容を確認するとともに、実施機関の活動状況、既存機材・施設の現状、種子の需給状況、技術レベル等の把握を行うとともに、調査サイトの自然条件や関連施設等についての実態を把握した。帰国後の国内作業において、収集資料・情報の分析を行い、本プロジェクトの必要性・妥当性について確認し、適切な内容・規模の機材の選定について検討を行い、基本設計概要書に取りまとめた。この基本設計概要書の内容についてシ国政府に説明・確認を行うため、JICAは2000年10月7日から10月26日まで基本設計概要説明調査団を現地に派遣した。

本計画における機材の選定にあたっては、相手国開発計画、GOSMの役割、既存施設、既存機材活用状況、技術レベル、維持管理能力等を勘案し、以下に示す方針に従って策定した。

- ・ 種子需要

既存の種子処理施設は老朽化が進み、同国の種子需要を満たすことができない状況にあることから、種子の需要に適応した機材整備を行う。

- ・ 対象作物

GOSMはシ国全土に対し種子供給の責任を有しており、管理している種子は、穀類、綿花、豆類、イモ類等と多岐にわたっている。しかし、本プロジェクトでこれらすべてを網羅することは困難であるため、小麦についてはシ国の主食であり、重要作物とされていることから、また、ジャガイモについては現在すべての種子を輸入に頼っており、この種子の国内生産が可能となれば種子の調達にかかるコストの軽減および健全な種イモの安定的な供給が期待できることから、これら小麦およびジャ

ガイモの種子を協力の対象とする。

- ・ 種子供給対象地域

小麦については本計画サイトが管轄するアレppo州およびイドリブ州の種子供給率が全国レベルと比較して低い状況にあることから両州を対象とし、ジャガイモについては種子のすべてを輸入に頼っていることから全国を対象とする。

- ・ 対象範囲

種子の初期段階の増殖は GOSM が保有する圃場において行われ、その後、契約農家において増殖が行われるが、本プロジェクトの協力範囲は GOSM が建設する種子処理施設および組織培養施設に設置する機材等に限定する。

- ・ 機材選定基準

機材選定にあたっては、既存スタッフの技術レベルに適応した内容とする。また、本プロジェクトは種子の増産を目的としていることから、生産性向上に資することを重視した機材選定を行う。

以上の結果、本プロジェクトは、GOSM が整備するサイトが位置するアレppo郊外において、アレppo州およびイドリブ州の農家が必要としている小麦種子および輸入に依存しているジャガイモの種イモを生産するため、小麦用種子処理機材およびジャガイモ用組織培養機材を提供しようとするものである。

本プロジェクトで整備される機材の概要を次に示す。

計画機材の概要

項目	機材名
<b>A. 小麦種子処理プラント</b>	
計量設備	トラックスケール他
種子処理施設	種子処理プラント (15 トン/日) 他
<b>B. 小麦用品質管理設備</b>	
ラボサイズ種子処理機械	エアスクリーンクリーナー、比重選別機、インデントシリンダー、計量機他
テスト機器	サンプル均分器、顕微鏡、水分計、種子カウンター、検査秤、拡大鏡、種子盆、穀粒検査フルイセット、フルイ揺動装置、粒形テスター、バッグシーラー、種子サンプル冷蔵庫、種子発芽試験装置他
<b>C. ジャガイモ用組織培養</b>	
純粋製造室	純水製造装置他
培地準備室	高圧蒸気滅菌器、冷凍冷蔵庫、電子天秤、pHメーター、電気電導度計、分注器、自動ピペット、マグネットスターラー他
栽培室	クリーンベンチ、双眼実体顕微鏡、生物顕微鏡、ピンセット、ハサミ、脱着式メスホルダーおよび替刃、試験管ラック他
培養室	照明付き恒温培養器、回転振とう器、培養室、管理記録装置、照度計、空中浮遊菌数測定装置他
ガラス器具室	植物用試験管、蓋付き培養広口瓶、計量シリンダー、ビーカー、フラスコ、ピペット、ペトリ皿他
ガラス器具洗浄室	超音波ピペット洗浄機、ガラス器具自動洗浄機、乾熱滅菌器、ガラス器具乾燥機他
品質管理室	エライザ装置、蛍光反応顕微鏡、照明付き恒温培養器、ドラフトチャンバー他
温室	環境制御型温室、暖房装置、冷房装置、炭酸ガス装置、天窓・側窓開閉装置、水質軟化装置、品質管理用試験温室他
その他	予備用発電機

本プロジェクト実施に必要な工期は、実施設計において約 2 ヶ月、入札業務は約 2.5 ヶ月および機材調達・据付期間は約 8～10 ヶ月要するものと判断される。また、概算事業費は、9.76 億円（日本側総計 8.95 億円、相手国側総計 8,101 万円）と見込まれる。

本プロジェクトの実施により、期待される直接・間接効果は以下のとおりである。

#### 【直接効果】

- ・ 小麦種子の品質向上  
老朽化し、十分な選別能力を有していない既存施設で発生している異品種・未熟粒の混入、破碎粒、歩留まりが改善され、品質の向上が図られる。
- ・ 小麦種子の供給率向上  
本プロジェクト対象地域における小麦種子供給率（約 40%）が全国平均（約 57%）へ改善可能となる。
- ・ ジャガイモの国内生産による種イモ供給  
現在、輸入に頼っている種イモ 7,000 トンのうち、2,490 トン（約 35%）が国内生産できるようになり、安定供給が可能となる。

#### 【間接効果】

- ・ 小麦およびジャガイモの生産性向上  
精選された小麦種子およびウイルスに汚染されていない種イモが一般農家に配布されるようになり、生産量の向上が期待される
- ・ 農民の生活向上  
優良種子供給により安定的な収量が確保され、農家収入が向上し、生活改善が図られる。
- ・ 国際収支への寄与  
国内での生産が可能となり、輸入量の減少による国際収支の改善が期待される。

なお、本プロジェクト実施で①小麦：アレppoとイドリブ州の約 335,000 名、②ジャガイモ：全国の農民数約 37,000 名、が優良種子の享受を受けることとなる。

本プロジェクトを日本の無償資金協力事業で実施する意義は大きいと判断されるが、機材の効果的運営を実現するため、シ国側は以下の対策を講じる必要があると判断する。

- ・ 契約農家の確保

本プロジェクトで整備されたプラント、機材により小麦およびジャガイモの種子増産のための契約農家に配布できる種子の処理能力は増大される。したがって、増加した種子量に応じた契約農家の確保を確実に行う必要がある。

- ・ 施設運営費用の確保

小麦用種子処理施設は操業開始年より一般農家に配布する種子が確保でき、その種子の売却代金により得られる収益を充当することにより、円滑な施設運営が見込まれる。一方、ジャガイモの組織培養関連施設については、一般農家への種イモ配布に至るまで操業開始から最低5年の年月が必要となる。したがって、同施設の運営が起動に乗るまでは、計画的な施設運営予算確保による円滑な施設運営が必要となる。

- ・ 種子保管施設の整備

シ国における小麦種子の保管状況は「野積み」が一般的であり、ネズミや鳥の被害を受けやすく、大量の種子の損失につながっている。したがって、この損失を防止するため、種子倉庫等の整備が必要である。

序文  
伝達文  
位置図／写真  
図表リスト／略語集  
要約

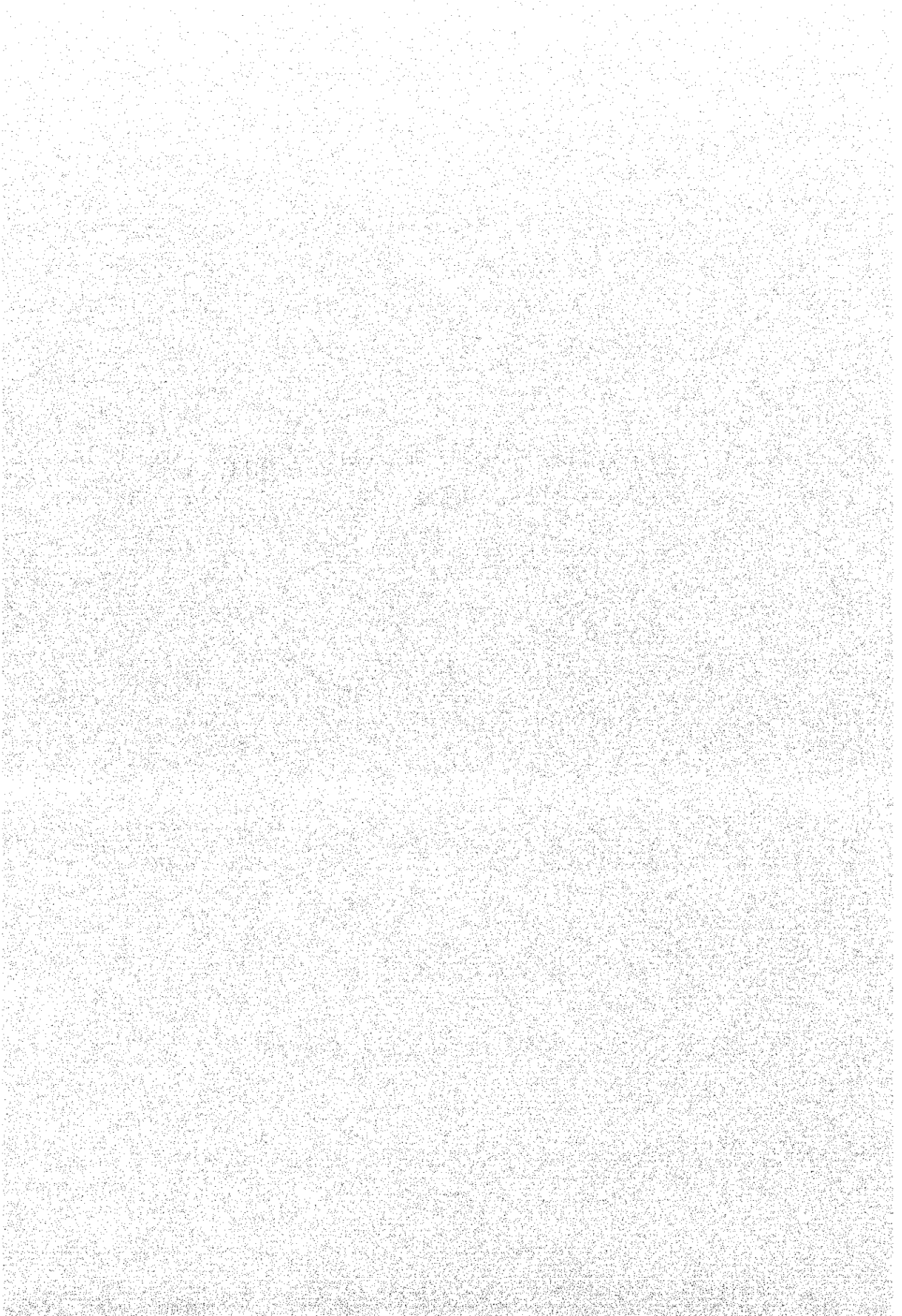
(目次)

第1章 プロジェクトの背景・経緯	1
1-1 当該セクターの現状と課題	1
1-1-1 現状と課題	1
1-1-2 開発計画	8
1-1-3 社会経済状況	10
1-2 無償資金協力要請の背景・経緯および概要	10
1-3 我が国の援助動向	12
1-4 他ドナーの援助動向	12
第2章 プロジェクトを取り巻く状況	13
2-1 プロジェクトの実施体制	13
2-1-1 組織・人員	13
2-1-2 財政・予算	13
2-1-3 技術水準	15
2-1-4 既存の施設・機材	15
2-2 プロジェクト・サイトおよび周辺の状況	16
2-2-1 関連インフラの整備状況	16
2-2-2 自然条件	17
2-2-3 その他	18
第3章 プロジェクトの内容	19
3-1 プロジェクトの概要	19
3-2 協力対象事業の基本方針	20
3-2-1 設計方針	20
3-2-2 基本計画	40
3-2-3 基本設計図	51

3-2-4	施工／調達計画	59
3-2-4-1	調達方針	59
3-2-4-2	調達上の留意事項	59
3-2-4-3	調達・据付区分	60
3-2-4-4	調達監理計画	60
3-2-4-5	品質管理計画	61
3-2-4-6	資機材等調達計画	61
3-2-4-7	実施工程	62
3-3	相手国側分担事業の概要	63
3-4	プロジェクトの運営・維持管理計画	64
3-5	プロジェクトの概算事業費	65
3-5-1	協力対象事業の概算事業費	65
3-5-2	運営・維持管理費	65
3-6	協力対象事業実施に当たっての留意事項	66
第4章	プロジェクトの妥当性の検証	69
4-1	プロジェクトの効果	69
4-2	課題・提言	70
4-3	プロジェクトの妥当性	71
4-4	結論	72
[資料]		
1.	調査団員・氏名	73
2.	調査工程	74
3.	関係者（面会者）リスト	76
4.	当該国の社会経済状況（国別基本情報抜粋）	78
5.	討議議事録（M/D）	80
6.	協力対象事業の概要	102
7.	参考資料／入手資料リスト	105
8.	その他の資料・情報	109



## 第1章 プロジェクトの背景・経緯



## 第1章 プロジェクトの背景・経緯

### 1-1 当該セクターの現状と課題

#### 1-1-1 現状と課題

##### (1) 農業分野の現状

###### 1) 農業概況

シリア・アラブ共和国（以下、シ国と称す）はアラブ諸国の中でも代表的な農業国である。第7次五ヵ年国家開発計画（1991年～1996年）においては、小麦を代表とする主要食糧の自給を重要課題としてきた。自給率は1980年代までは低迷していたが、その後著しく改善され、最重要食糧である小麦は1994年に自給を達成した。しかしながら、年率約3%以上の高い人口増加率により、小麦の生産が人口増加に追従せず、自給継続のための対応が必要となっている。人口および増加率の表を以下に示す。

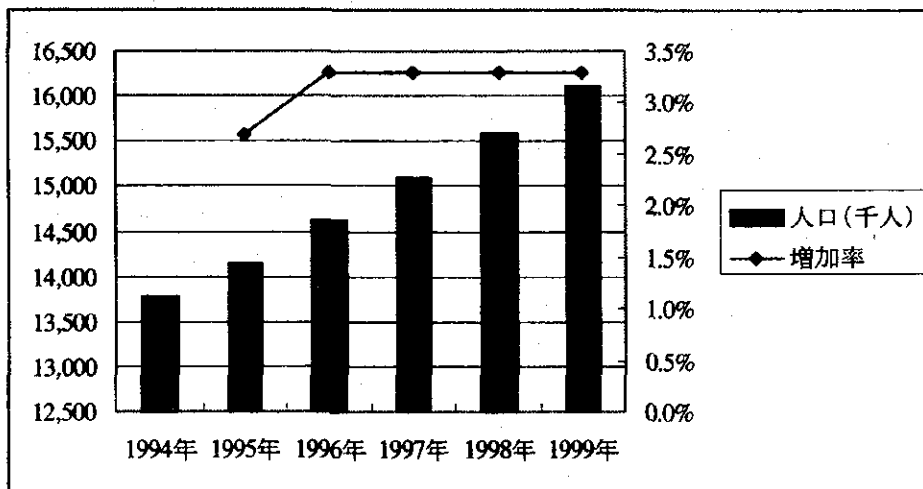


図 1-1 人口および増加率

シ国の国土面積は 18,518 千 km<sup>2</sup>あり、耕作可能な面積は 5,996 千 km<sup>2</sup>となっており、国土の 32.3%を占めている。この内、現在耕作を行っている面積は 4,540km<sup>2</sup>で、その他は休耕地となっている。

シ国の農業は伝統的に雨水に依存した生産形態をとっていることから、天候に左右されない農業を目標として灌漑地域の拡大を図っている。しかし、灌漑面積は十分でなく、1997年に発生した大規模な旱魃により生産量は激減した。

表 1-1 耕作面積の伸びおよび灌漑地の割合

年	国土面積	耕作地	耕作地の内訳			灌漑地の占める割合
			休耕地	非灌漑地	灌漑地	
1994	18,518	5,487	635	3,770	1,082	19.7%
1995	18,518	5,502	520	3,893	1,089	19.8%
1996	18,518	5,470	828	3,516	1,126	20.6%
1997	18,518	5,522	718	3,636	1,168	21.2%
1998	18,518	5,484	616	3,655	1,213	22.1%
1999	18,518	5,502	961	3,354	1,185	21.5%

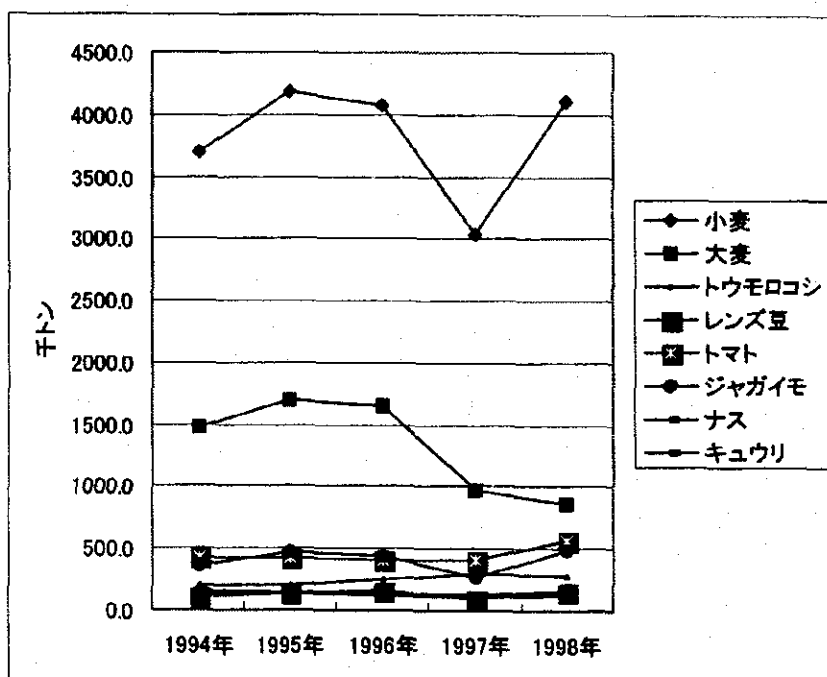


図 1-2 代表的な農産物の生産量

## 2) 主要作物

シ国における主要作物は、小麦、大麦等の穀類、レンズ豆、ヒヨコマメ等の豆類、およびジャガイモ、トマト等の野菜類である。特に、小麦、大麦の耕作面積は他の産物を大きく引き離し、シ国の基幹作物となっている。主要作物の作付面積および生産量を以下に示す。

表 1-2 主要作物面積

年	1994年			1995年			1996年			1997年			1998年			1999年		
	作物名	作付面積 (ha)	割合 (%)	作付面積 (ha)	割合 (%)	内訳 (ha)	作付面積 (ha)	割合 (%)	内訳 (ha)	作付面積 (ha)	割合 (%)	内訳 (ha)	作付面積 (ha)	割合 (%)	内訳 (ha)	作付面積 (ha)	割合 (%)	内訳 (ha)
小麦	1,553,365	31.9	619,637 933,708	1,643,643	33.0	624,727 1,018,916	1,619,188	34.9	625,334 993,654	1,760,799	36.7	684,802 1,075,997	1,721,412	35.4	689,868 1,031,544	1,663,020	35.3	669,937 933,083
大麦	1,894,055	38.9	8,735 1,885,320	1,963,249	39.4	8,361 1,954,888	1,549,811	33.4	5,831 1,543,980	1,572,193	32.7	3,741 1,568,452	1,542,619	31.7	3,903 1,538,716	1,414,227	31.1	5,266 1,408,961
レンズ豆	118,145	2.4	313 117,832	126,406	2.5	11 126,395	140,854	3.0	116 140,738	120,300	2.5	1 120,299	142,649	2.9	94 142,555	147,641	3.3	214 147,427
ヒヨコ豆	49,020	1.0	184 48,836	77,050	1.5	115 76,935	66,460	1.4	169 66,291	94,463	2.0	212 94,251	108,012	2.2	153 107,859	50,644	1.1	218 50,426
ジャガイモ	21,257	0.4	20,414 843	23,025	0.5	22,172 853	22,250	0.5	21,559 691	17,944	0.4	17,396 548	22,177	0.5	21,670 507	24,779	0.5	24,251 528
トマト	20,938	0.4	14,926 6,012	20,227	0.4	14,670 5,557	20,464	0.4	12,709 7,755	17,247	0.4	10,982 6,265	19,031	0.4	12,069 6,962	15,771	0.3	11,926 3,845
棉花	189,412	3.9	185,412	204,338	4.1	204,338	219,500	4.7	219,500	250,600	5.2	250,600	274,585	5.6	274,585	243,835	5.4	243,835
テンサイ	33,458	0.7	33,458	31,309	0.6	31,309	22,425	0.5	22,425	26,647	0.6	26,647	28,663	0.6	28,663	29,953	0.7	29,953
スイカ	27,774	0.6	5,902 21,872	26,230	0.5	6,692 19,538	25,870	0.6	3,969 21,901	22,971	0.5	3,163 19,808	24,048	0.5	4,405 19,643	11,575	0.3	4,774 6,801
その他	961,863	19.8	189,106 772,757	866,144	17.4	176,496 689,648	955,237	20.6	214,284 740,953	919,955	19.2	170,089 749,866	984,963	20.2	177,698 807,265	999,143	22.0	195,305 803,838
計	4,869,287	100.0	1,082,107 3,787,180	4,981,621	100.0	1,088,891 3,892,730	4,642,059	100.0	1,126,096 3,515,963	4,803,119	100.0	1,167,633 3,635,486	4,868,179	100.0	1,213,108 3,655,071	4,540,588	100.0	1,183,679 3,356,909

表 1-3 主要作物生産量

作物名	1994年		1995年		1996年		1997年		1998年		1999年	
	生産量 (トン)	割合 (%)	生産量 (トン)	割合 (%)	生産量 (トン)	割合 (%)	生産量 (トン)	割合 (%)	生産量 (トン)	割合 (%)	生産量 (トン)	割合 (%)
小麦	3,702,985	28.8	4,184,144	30.5	4,080,357	29.4	3,031,090	26.2	4,111,625	29.5	2,691,504	25.2
大麦	1,481,740	11.5	1,705,142	12.4	1,653,018	11.9	982,654	8.5	868,848	6.2	425,536	4.0
レンズ豆	116,389	0.9	147,546	1.1	151,651	1.1	87,529	0.8	154,120	1.1	43,470	0.4
ヒヨコ豆	25,200	0.2	53,513	0.4	45,749	0.3	58,913	0.5	84,617	0.6	28,882	0.3
ジャガイモ	362,402	2.8	470,969	3.4	439,140	3.2	265,507	2.3	492,264	3.5	496,503	4.7
トマト	425,896	3.3	426,532	3.1	409,085	3.0	407,052	3.5	555,167	4.0	610,197	5.7
棉花	535,404	4.2	600,100	4.4	760,000	5.5	1,047,355	9.1	1,017,800	7.3	926,096	8.7
テンサイ	1,451,947	11.3	1,406,086	10.3	974,153	7.0	1,126,391	9.7	1,202,153	8.6	1,330,387	12.5
スイカ	293,095	2.3	257,111	1.9	201,246	1.5	272,019	2.4	402,485	2.9	258,523	2.4
その他	4,459,357	34.7	4,462,873	32.5	5,149,518	37.1	4,292,464	37.1	5,071,998	36.3	3,862,197	36.2
計	12,854,415	100.0	13,714,016	100.0	13,863,917	100.0	11,570,974	100.0	13,961,077	100.0	10,673,295	100.0

3) 種子供給システム

【小麦における供給システム】

①品種改良

シ国での作物に関する品種改良は、農業省傘下の農業科学研究所 (DASR: Directorate of Agricultural Science Research) が行っている。代表的な小麦の品種は「Cham 1」、「Cham 3」、「Behoulth 1」、「Acsad 65」等、13 品種、大麦においては「Furat 1」、「Furat 2」、「Arabic aswad」等 8 品種である。なお、農業科学研究所では品種改良をおこなうため ICARDA (International Center for Agricultural Research in the Dry Area) や ACSAD (Arab Center for Study of Arid Zones and Dry Area) の国際機関との共同研究も実施している。

## ②種子の増殖システム

シ国の種子生産は農業省傘下の種子増殖公団（GOSM：General Organization for Seed Multiplication）が行っている。

穀類の種子の需要量は、毎年農業省が各県からの計画量を取りまとめ、農業最高評議会（High Council for Agriculture）により承認を得た後、決定される。小麦の場合、必要種子量は灌漑地において250kg/ha、非灌漑地において162kg/haの播種量が基準として算定される。GOSMはこの需給量に応じて、DASRより、基本種子（Nucleolus）を配布され、種子の増殖を行う。基本種子はGOSM保有の圃場にて増殖され、原原種（Nucleus）となる。原原種は更に契約農家において増殖され、原種（Basic Seed）→登録種子（Registered Seed）→第一保証種子（Certified Seed I）→第二保証種子（Certified Seed II）を経て、一般農家に配布される。種子栽培は通常、11月頃、圃場に播種され、翌年の7月に収穫が行われるため、各ステージの増殖には1年を必要とする。したがって、DASRより受け取った種子が一般農家に配布される第二保証種子になるまでには5年の期間が必要となる。以下に増殖システムのフローを示す。

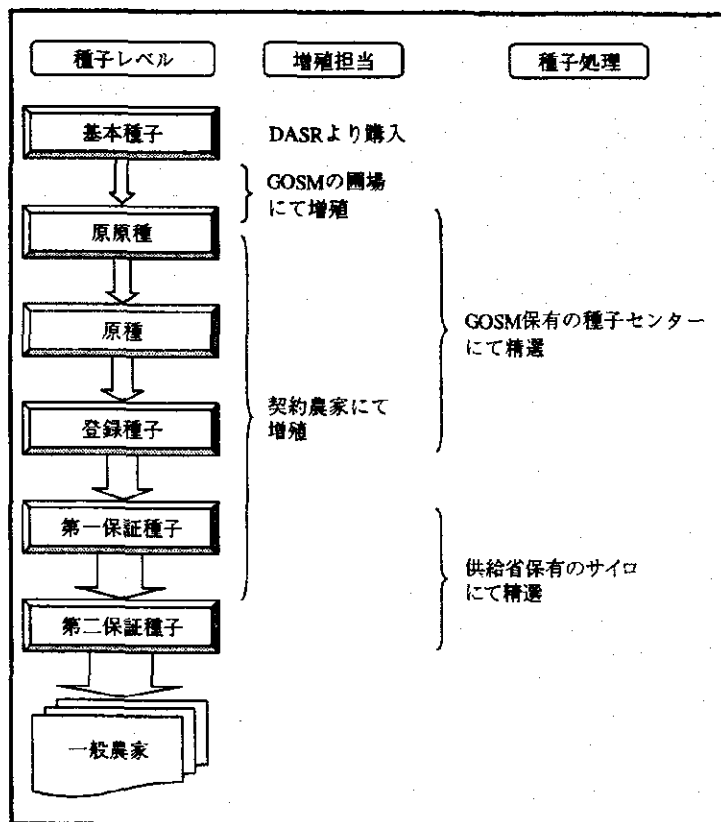


図 1-3 小麦種子増産フロー

### ③種子処理システム

種子の増殖において最重要項目は、品種の特性を失わず、健全な優良種子を一般農家に配布することである。したがって、各ステージにおいて十分な精選を行い、夾雑物、他作物種子、雑種種子等を排除し、かつ、容積重、千粒重の比重が重く、更に、発芽率に優れ、病気に犯されていない種子を生産する必要がある。シ国ではこれらの種子処理は GOSM の責任において実施されている。

しかし、第一保証種子や第二保証種子の処理量は膨大になることから、GOSM は全国 11 箇所にあるサイロ公団が保有している種子処理プラントを利用し、種子の処理を行っている。なお、処理にあたって GOSM はサイロ公団に対し、1,000 シリアポンド/トン を施設使用料として支払っている。また、プラント操業期間においては、GOSM より種子処理に対する監督者が派遣され、種子の生産量や品質管理を行っている。

### ④一般農家に対する種子配布システム

一般農家が小麦の第二保証種子を GOSM より購入する方法は、2 種類の方法がある。第 1 の方法は、直接農家が現金で購入するやり方、第 2 の方法は農業銀行からの借入金による購入である。現金による種子の取引は非常に少なく、多くの場合、農業銀行による信用取引となっている。農業銀行の本部はダマスカスにあり、全国 108 の支店を有している。種子の購入を希望する一般農家は必要種子量を農業銀行支店に申請し、農業銀行は農家からの申請量を取りまとめ GOSM に必要種子量の供給を依頼する。依頼を受けた GOSM は第二保証種子を銀行支店の倉庫へ搬送し、この倉庫から一般農家に種子が配布される。種子の受け取りにあたっては、農業銀行からの支払い保証を受けていることが条件となっており、受けていない場合には種子の配付は行われない。農家は、この種子により得た収入から種子代金を農業銀行に対し支払いする。小麦の場合は供給省が一元的に買い取り、代金を農業銀行の口座に振り込むことから、これらの販売代金から種子代金、経費等を引かれたものを農家は余剰金として受け取ることとなる。次頁に供給システムおよび精算方法のフローを示す。

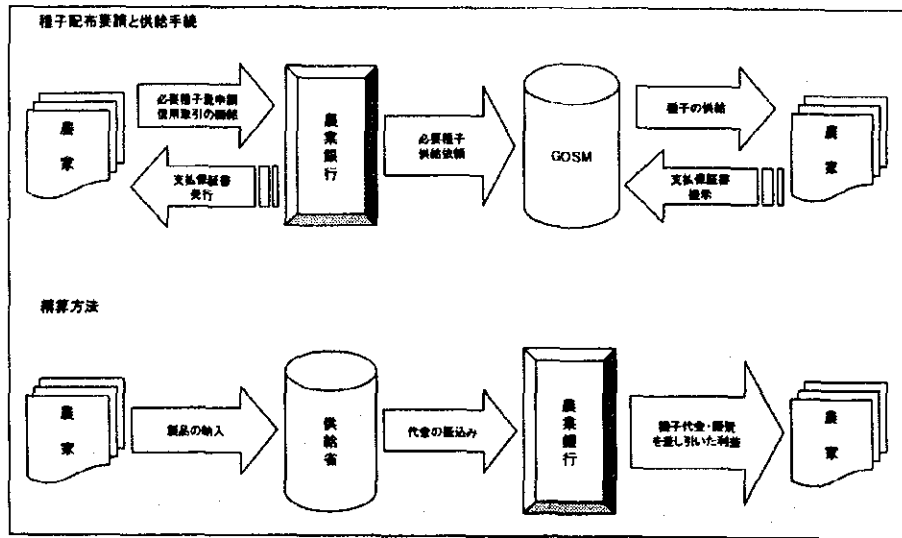


図 1-4 小麦における種子配付および精算方法

## 【ジャガイモにおける供給システム】

### ①種子の購入

シ国の年間ジャガイモ需要量は約 42 万トンとなっており、ほぼ全量が国内で生産され、消費されてきた。この 42 万トンの自給を確保するためには、年間約 70,000 万トンの種イモを必要としている。このため GOSM は年間約 7,000 トンの種イモ（エリート）を欧州より毎年輸入し種イモの増殖を行っている。現在 GOSM が増殖している品種は、Nicola、Draga、Diamont および Spunta の 4 品種となっている。

### ②種イモの増殖方法

輸入した種イモ（エリート）は発芽を促進するため数ヶ月の休眠の後、発芽させる。発芽した種イモの各芽に対してはウイルス検査が実施され、ウイルスに感染されていない芽のみが増殖の対象とされる。この芽の頂芽を切り取り、培地を入れた試験管において組織培養が行われる。培地によって育成された頂芽は約 1 ヶ月で植物体に成長し、約 6 節程度の植物体苗となる。この植物体苗は約 6 分割に切断された後、新しい培地に移植され、成長を続ける。この工程を 2 度繰り返した後、植物苗は温室へと移植される。温室への移植に際しては、培地から取り出された植物体を洗浄、消毒した後、培養土を入れたプラスチック製ポットに移植され、ミニチューバへと成長させる。収穫されたミニチューバは、発芽率を良くするため一定の休眠が施され、契約農家のネットハウス（網室）で増殖栽培を行い、種イモ（ベーシック）となる。さらに、このベーシック種イモは一定期間の休眠後、一般圃場の契約農家で増殖栽培され、一般



農家向けのクラス A 種イモが生産される。このクラス A の種イモは発芽性を良くするため冷蔵倉庫等で休眠させ、一般農家へ供給される。以下に種イモの増殖システムフローを示す。

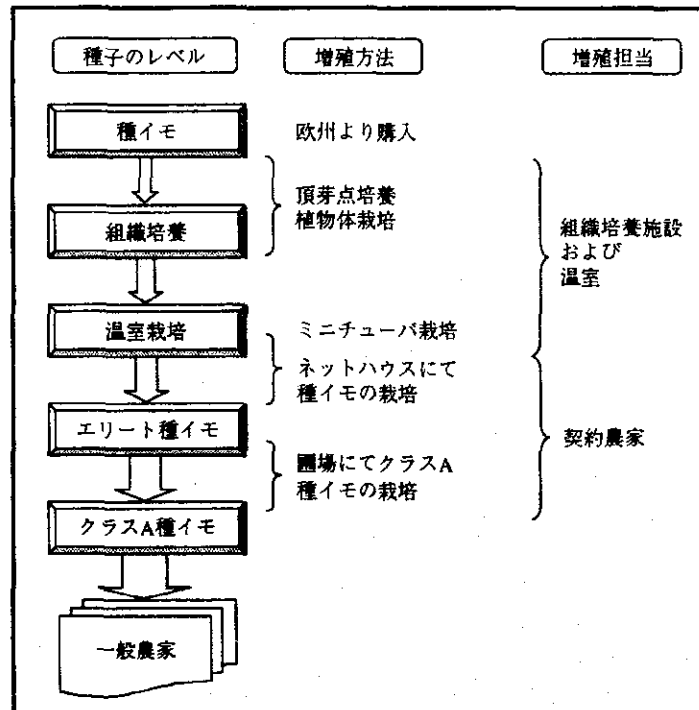


図 1-5 ジャガイモ種子増産フロー

### ③一般農家への種子配布システム

種イモの販売は前述の小麦と同様に農業銀行による信用取引が一般的である。種イモを必要とする農家は農業銀行に必要量を申請し、銀行は GOSM に対し必要種イモ量の供給を依頼する。種イモの配付にあたっては、農家は直接 GOSM の貯蔵施設に出向き、農家自身で種イモの受け取り、搬送を行う。

## (2) 種子生産における課題

シ国の主食である小麦は同国の前耕作面積の約 35% を占め、その生産量は 4.1 百万トン/年となっており、この生産量を確保するため必要となる小麦の種子は全国で 35 万トンとされている。しかし、小麦の種子は、1975 年に設立された既存種子処理施設の老朽化にともない、19 万トンしか供給できない状況にあることから、小麦生産農家は独自で種子の確保を行い、翌年の播種に備えている。しかし、このような種子は発芽率や収量低下等が発生しやすく、現状を継続した場合、シ国における重要作物である小麦の生産が十分に行われ

ない状況を招く事となる。

また、ジャガイモはトマトに次ぐ代表作物で、年間約49万トンの生産が行われており、約7,000トンの種イモが必要となっている。しかし、既存施設の生産能力では必要量の約9.5%（約670トン）しか生産できず、多くの種イモを輸入に頼っていることから、多額の費用負担や輸入先の作況に左右される等の問題があり、早急の改善を必要としている。

## 1-1-2 開発計画

### (1) 国家開発計画

シ国の開発計画は、首相、各大臣および総局長からなる計画機構が作られ、1961年より国家5ヵ年計画が策定されてきた。現在は第8次5ヵ年計画（1996～2000年）となっているが、内容については公表されていない。なお、農業農地改革省より入手した資料による第8次5ヵ年計画の骨子を以下に示す。

表1-4 第8次5ヵ年計画骨子

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>①統一性を確保した経済開発と海外およびアラブ諸国との連携強化</li><li>②人的資源等の活用</li><li>③国家基盤である農業分野の開発強化</li><li>④官民一体による開発</li><li>⑤生産性の向上</li><li>⑥電力、灌漑、道路・鉄道、通信等の基礎インフラ整備</li><li>⑦教育レベルの向上</li><li>⑧開発に適応した人口バランスの確立</li><li>⑨社会改革に対応した社会構造の確立</li><li>⑩環境へ配慮した開発</li></ul> |
|--|

本計画はシ国の基幹産業である農業分野に対する協力であることから、上記の③および⑤に寄与する。

なお、平成12年7月17日新大統領が発表した声明において「各分野の開発の必要性」、  
「斬新な開発の必要性」等を強調した中で、特に、農業分野を取り上げて、「近代化・機械化の促進」や「新規市場開拓の必要性」があげられており、シ国の基幹産業である農業は重要視されている。

## (2) 農業分野開発計画

上記の国家開発計画を受け、農業分野では「民間の活用」、「有効資源の活用」等を考慮し、以下の開発方針をあげている。

表 1-5 農業分野における開発方針

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>①開発に必要な技術、能力の向上</li><li>②費用対効果の高い農産物の優先付け</li><li>③バランスの取れた総合開発</li><li>④天然資源とその保護に配慮した収益性の向上</li><li>⑤生産性向上のための技術、研究、サービスの向上</li><li>⑥能力に応じた開発計画の策定</li><li>⑦農業分野に対する投資環境の整備</li></ul> |
|---|

本計画は、シ国で不足している種子供給量の改善を目的としたものであり、⑤の農産物の生産性向上に寄与するものと判断される。

## (3) 種子増殖公団 (GOSM: General Organization for Seed Multiplication)

前大統領は 1970 年代、農業分野の各サービスを充実させることを目的として、農業分野に関連する公団を設立させた。GOSM もその一つの公団として 1970 年の法令第 190 号により設立された。

GOSM の機能としては、以下の 4 点があげられる。

表 1-6 GOSM の機能・役割

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>①改良農産物種子の増殖、輸入および輸出</li><li>②増殖に必要な種子、農業機械、農業資材等の購入と輸入</li><li>③種子の販売、配付</li><li>④種子生産および販売にかかる技術向上を図るための研修の実施</li></ul> |
|--|

シ国における農業部門の対 GNP 比率は約 25~30%を占めており、また、農業分野に対する就業者数も全人口の約 25%を占めていることから、農業開発は同国の開発において重要な役割を果たしている。特に、GOSM は農産物生産に必要不可欠な種子を配付・輸入していることから、重要な役割を担っている。

### 1-1-3 社会経済状況

#### (1) 国土・自然

シ国は、面積 184 千平方キロメートル（日本の約 50%）、人口 1,746 万人（1999 年 1 月）、アジア大陸の西端に位置し、トルコ（北）、イラク（東）、ジョルダン（南）、イスラエル（南西）、レバノン（西）の各国および地中海（西）に接する。西部レバノン国境および地中海沿いに 3,000 メートル級の山脈が走り、内陸部は高原となっている。地中海沿岸およびそれにせまる山地は地中海気候を示し、緑も多く、冬季に降雨をみるが、内陸の中部から南東部にかけては乾燥気候となっており、シリア砂漠が広がる。GOSM があるアレppo市は、ダマスカス北方約 360km に位置し、気候は比較的温暖であり、降水量も 345mm（1994～1998 年平均）と内陸部にしては比較的多いことから、シリア国における農業の中心地の一つとなっている。

#### (2) 国家経済

シ国における 1990～1997 年の GNP 成長率は、1997 年には約 1% のマイナス成長となったが、8 年間の平均では年率 4.3% となっている。また、1990 年、990 ドルであった一人あたりの GNP は、1997 年には 1,120 ドルとなり、低中所得国として位置付けられている。シ国は 1960 年代以降、バース党（アラブ復興社会主義党）の単独政権下にあり、1961 年から 1965 年を第一次とする数次にわたる 5 カ年計画により、東欧型社会主義計画経済を目指してきた。しかし、1996 年からはじまる予定であった第 8 次 5 カ年計画は、全世界的に東欧型社会主義経済の問題が表面化してきたため、従来型の全産業国家主義による 5 カ年計画が機能できなくなり、民間活用の動きは進展しているものの、それを国家計画にどう組み込むかが流動的であることもあり、未だ公表されていない。

### 1-2 無償資金協力要請の背景・経緯ならび概要

#### (1) 要請の背景・経緯

シ国の人口は約 1,746 万人（1999 年 1 月）となっており、その内、農業に従事する人口は約 24.2% となっている。また、農業分野における生産物は 1998 年における同国の GNP の約 32.3% を占めており、シ国の主要産業となっている。また、同国の第 8 次 5 カ年計画（1996～2000 年）においても、農業開発は経済振興における最重要課題とされている。

しかし、重要作物である小麦の種子は種子処理施設の老朽化にともない必要量の約 50% しか生産・供給されておらず、農家は独自で種子を確保し、翌年の播種に備えている。しかし、農家独自での種子生産では種子の精選において十分なものとはならず、かつ、度重

なる増殖による障害をもった種子を播種することとなる。このような種子は発芽率や収量の低下が危惧され、このような現状を継続した場合、シ国における重要作物である小麦の生産が十分に行われない状況を招くこととなる。また、ジャガイモの原種子においては、その全てを輸入に頼っており、多額の経費負担を強いられている。

この状況に鑑み、シ国政府は同国内でも、特に小麦種子の供給率が低いアレppo州、イドリブ州を対象とし、優良種子生産体制を強化するとともに、ジャガイモの原種については、独自で生産できる設備を整え、シリア国全体の農業生産向上を目的にアレppo市郊外に新たな種子センター建設を計画し、同施設に設置する種子処理プラントおよびジャガイモ種子生産のための組織培養関連機材の調達に関する無償資金協力を我が国に要請した。

日本政府はかかる経緯から、シ国における種子供給・生産の実態、要請内容の妥当性を把握することを目的に、平成12年2月予備調査を実施し、無償資金協力事業として妥当な協力範囲の整理を行った。

したがって、本要請はシ国の基幹産業である農業分野に対する協力であり、農業開発に必要な不可欠な農産物の種子の供給を目的としていることから実施の必要性は高いと判断される。

## (2) 要請内容の概要

### ①種子処理施設関連機材

荷受設備（トラックスケール、ホッパー等9品目）、精選設備（精選機、比重選別機等18品目）、袋詰め設備（計量装置、マシン等5品目）、その他（フォークリフト、掃除機等14品目）、品質管理設備（エアースクリーンクリーナ、比重選別機等4品目）、テスト機器（顕微鏡、発芽装置等13品目）

### ②組織培養施設関連機材

純水製造室（純水製造装置）、培地準備（オートクレーブ、冷蔵庫、pHメータ等13品目）、栽培室（クリーンベンチ、実体顕微鏡、器具等9品目）、培養室（インキュベータ、振とう器、培養庫等6品目）、ガラス器具（培養用試験管、広口ビン、ピーカ等9品目）、ガラス器具洗浄（自動洗浄機、ピペット洗浄機等9品目）、品質管理（エライザリーダー、ドラフトチャンバー等6品目）、温室（冷・暖房装置、遮光カーテン開閉装置等21品目）、その他（発電機）

### 1-3 我が国の援助動向

二国間援助では日本が長期にわたり最大の援助国となっている。特に、農業関連事業としては、有償資金協力、食糧増産援助（2KR）、専門家および協力隊の派遣等が実施された。近年における農業関連案件の概要は以下のとおりである。

#### ①食糧増産援助

同援助は1992年より開始され、毎年農業機械等の供与が実施された。援助実績を以下に示す。

表 1-7 我が国の援助実績

		金額単位：億円					
年 度	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
金 額	3.00	5.00	6.00	5.50	6.00	4.50	5.00

#### ②技術協力専門家

農業分野に対する技術協力専門家派遣実績（協力分野・派遣期間）を以下に示す。

表 1-8 技術協力専門家派遣実績

協力分野	作物栽培	農業統計	農業普及・訓練
派遣期間	1994年3月～ 1997年3月	1996年6月～ 1999年5月	1999年3月～ 2001年3月

### 1-4 他ドナーの援助動向

シ国の農産物種子分野への援助は、国際機関の ICARDA とアラブ基金の ACSAD による品種改良への協力が行われている。特に、ICARDA は大麦を中心とした品種改良を目的として1977年にアレppo近郊に設立され、WANA（West Asia and North Africa）の25カ国に対し、種子の配付のみならず、指導員の養成や技術移転のためのネットワーク作りを行っている。現在 ICARDA が保有している種子は穀物、豆類等を含め約120,000種にわたっている。また、ACSAD は農業・土地改革省傘下の DASR（Department of Agriculture Science and Research）の敷地内に位置しており、DASR と共同で品種改良を行っている。なお、新しい種子品種の検定および許可は特別委員会（Committee of Endorsement Variety）が行っている。

GOSM は毎年 DASR より種子を購入し、DASR は ICARDA より原原種に配付を受けている。したがって、GOSM は間接的に種子関連の協力を ICARDA および ACSAD より受けているが、直接的な種子増産に関係する援助は受けていない。