


No. 01

イエメン共和国  
平成9年度食糧増産援助  
調査報告書

平成9年3月

JICA LIBRARY  
  
J 1148415 (1)

国際協力事業団

無業計  
  
97-87







イエメン共和国  
平成9年度食糧増産援助  
調査報告書

平成9年3月

国際協力事業団

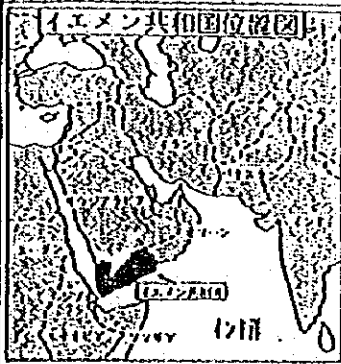


1148415 (1)

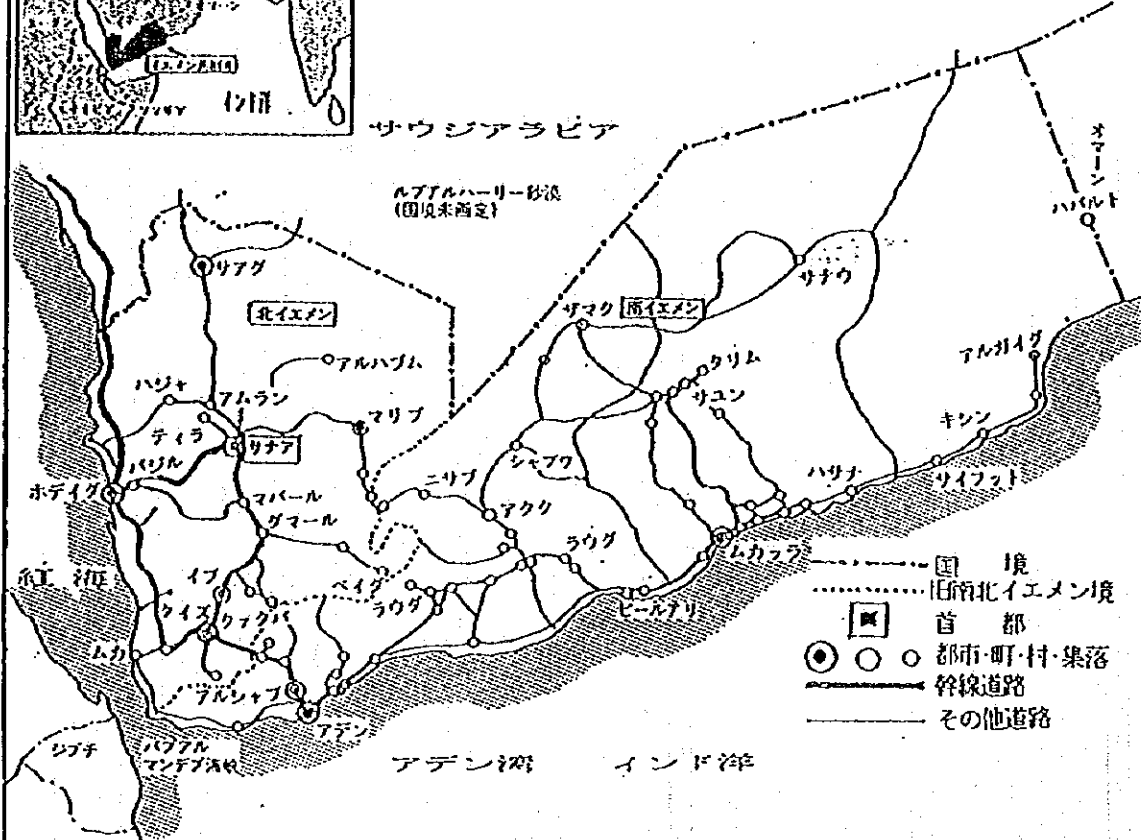
本調査は、財団法人日本国際協力システムが国際協力事業団との契約により実施したものである。



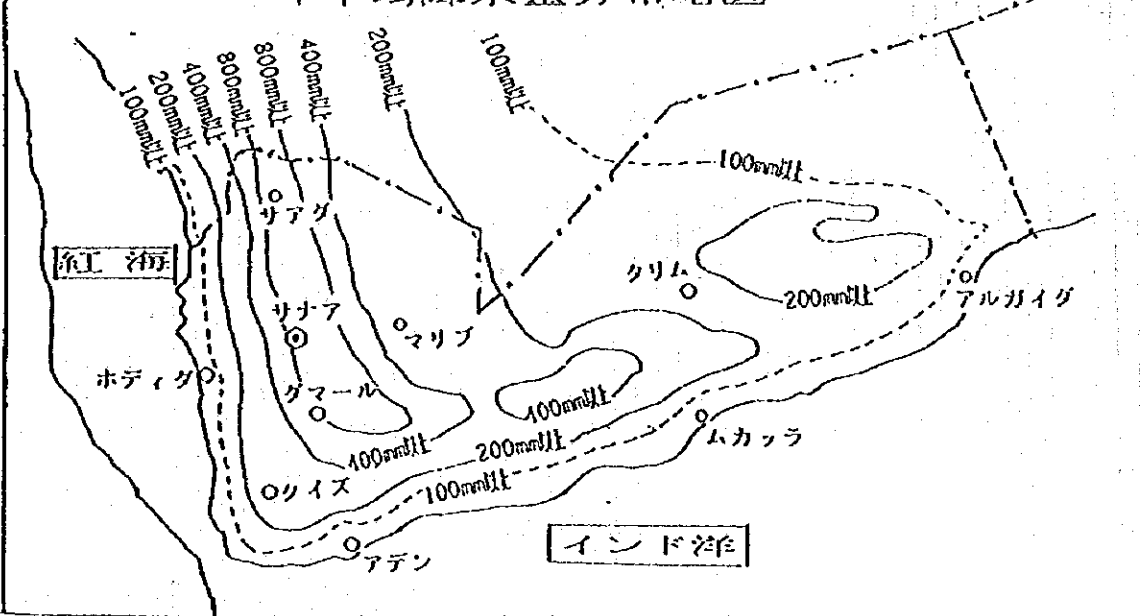




# イエメン共和国 概要図



## イエメン国 年平均降水量分布略図





## 目次

### 地図 目次

	ページ
第1章 要請の背景	1
第2章 農業の概況	3
第3章 プログラムの内容	
1. プログラムの基本構想と目的	5
2. プログラムの実施運営体制	5
3. 対象地域の概況	6
4. 資機材選定計画	
4-1 配布／利用計画	6
4-2 維持管理計画／体制	7
4-3 品目・仕様の検討・評価	7
4-4 選定資機材案	18
5. 概算事業費	19
第4章 プログラムの効果と提言	
1. 裨益効果	20
2. 提言	20
資料編	
1. 対象国主要指標	
2. 参照資料リスト	



## 第1章 要請の背景

イエメン共和国（以下「イ」国とする）は1990年に当時の北イエメン（イエメン・アラブ共和国）と南イエメン（イエメン民主人民共和国）との統一によって成立した国である。アラビア半島の西南端に位置し、面積527千km<sup>2</sup>、人口13,870千人（1994年）を有する農業国である。

1990年5月の南北イエメンの統一により、各種制度の統合、調整および廃止などが行われ、30カ月の移行期間の後に両国制度の再建と新しい統治形態が完成されることになっていた。しかしこの作業は予定よりかなり遅れており、統一後の同国経済は、統一による財政負担の増加に加えて、湾岸危機に伴う湾岸産油国からの財政援助停止、サウジアラビアからの100万人以上の出稼ぎ者の帰国と、これに付随する外貨送金の大幅減等により大打撃を受けており厳しい環境にある。このように新国家による国家開発は再建の途上にある。さらに最近の食糧事情も、前述した出稼ぎ者の帰国受け入れという特殊事情に加え、1991年の旱魃による各種農作物の減産、アフリカ方面からの害虫飛来による農作物被害などにより悪化している。

同国農業には労働人口の53.2%に相当する1,911千人（1994年）が従事し、また農業セクターがGDPに占める割合は19%である。南部の海岸平坦地から、西部は丘陵地帯、首都の位置する西北部は高原地帯、東部は緩やかな砂漠高原地帯という様々な地域特性の中に熱帯から亜熱帯、温帯、乾燥帯までの様々な気候条件が存在するという実に多様な地理的環境にあるため、穀類、野菜、果物等の様々な作物の栽培が可能である。現在の主要農産物はソルガム、ミレット、トウモロコシ、小麦、大麦等を中心とした穀類とジャガイモ、豆類である。これらの農産物は、後述するように作物によって自給、輸入依存等の形態に分類される。総体として同国はアラビア半島最大の農業国となる潜在的な可能性を持っている。ただし同国農業は、基本的に自然の降雨に大きく依存する粗放農業で、生産性はその年の降雨量に大きく影響される。そのため政府は近年、ダム建設による灌漑等近代農法の導入・普及にも努力を払っている。

同国は国内各地方の生産力増強と自給率の向上によって国民生活の安定化を早急に図るため、農業の機械化による生産性の向上、可耕地の拡大および、環境保護を念頭に置いた作物病虫害対策を基本とする農作物生産増強計画を策定し、これを全国的に実施するために必要な農業資機材の調達に係る無償資金協力をわが国に対し要請越したものである。

今年度計画で要請されている資機材とその数量を表1に示す。

表1 要請資機材リスト

項目	No.	品目	要請数量	単位	優先順位	希望調達先	備考	
農薬	1	塩基性塩化銅 50% WP	Copper oxychloride 50% WP	2,000	kg	1	OECD	
	2	メタラキシル + マンコゼブ 72% WP	Metalaxyl + Mancozeb 72% WP	5,000	kg	1	OECD	
	3	トリアジネフェン 5% WP	Triadimefon 5% WP	3,000	kg	1	OECD	
	4	イミダクロプリド 20% EC	Imidacloprid 20% EC	2,000	ℓ	1	OECD	
	5	フェニトロチオン 50% EC	Fenitrothion 50% EC	3,000	ℓ	1	OECD	
	6	フェンバレレート 20% EC	Fenvalerate 20% EC	3,000	ℓ	1	OECD	
	7	ペンコナゾール 10% EC	Penconazole 10% EC	1,000	ℓ	1	-	国外
	8	シモキサニル + オキサジキシル + マンコゼブ 67.2% WP	Cymoxanil + Oxadixyl + Mancozeb 67.2% WP	3,000	kg	1	-	国外
農機	1	ゴーグル (250個/セット)	Goggles(250units/set)	8	セット	1	日本	BA-1
	2	マスク (250個/セット)	Dust-proof mask(250units/set)	8	セット	1	日本	BA-2
	3	手袋 (250双/セット)	Glove(250units/set)	8	セット	1	日本	BA-3
	4	ブーツ (250足/セット)	Boots(250units/set)	8	セット	1	日本	BA-4
	5	防護服 (250着/セット)	Overall working clothes(250units/set)	8	セット	1	日本	BA-5
	6	ポンプ及びエンジン 南部イリノ開発計画用資機材	Pumps & Engines	137	台	1	-	国外
	7	ULVスプレー器用ULVトラック	ULV Sprayer to be mounted on pick-up truck 65L gasoline engine	15	台	1	日本	国外
	8	動力散布2輪車	Barrow type swath sprayer 100L 3.5-5 HP	300	台	1	日本	国外
	9	背負い型動力散布機	Motorised knapsack type sprayer 12L 0.5-1 HP	1,000	台	1	日本	国外
	10	ディーゼル発電機 250-300KVA	Diesel Generator set 250-300 KVA 380/220 V	1	台	1	-	国外
	11	ポテト選別機 10-15t/h	Grading Machine for seed potatoes 10-15t/h	1	台	1	-	国外
	12	荷受けホッパー (15t) 鋼筋付	Receiving Hopper 15t	1	台	1	-	国外
	13	噴霧機用ポンプ 100,600L	Pump for Sprayer 100, 600L	100	台	1	-	国外 AN 7A-7
	14	噴霧機用エンジン 3.5-5 HP	Engine for Sprayer 3.5-5 HP	100	台	1	-	国外 AN 7A-7
	15	農業用ホース 8.5mm	Chemical Hoses 8.5mm	200	本	1	-	国外 AN 7A-7
	16	農業用ホース 10mm	Chemical Hoses 10mm	200	本	1	-	国外 AN 7A-7
	17	噴霧ノズル 8.5mm x 90cm	Long Pistol Nozzle 8.5mm x 90cm	200	本	1	-	国外 AN 7A-7
	18	噴霧ノズル 10mm x 90cm	Long Pistol Nozzle 10mm x 90cm	200	本	1	-	国外 AN 7A-7
	19	トラック 10t	Cargo Truck 10t, diesel 6x4	1	台	1	日本	国外
	20	水タンク自動車 10,000L	Water tank truck 10,000L, diesel 6x4	1	台	1	日本	国外
	21	水タンク自動車 15,000L	Water tank truck 15,000L, diesel 6x4	1	台	1	日本	国外
	22	小型車 4WD, 95HP, 2,000cc	Small Car 4WD, 95 HP 2,000cc	20	台	1	-	国外
	23	ULVスプレー器搭載トラック (一体型)	Rotary ULV Sprayer mounted on 4WD Pick Up 6 cylinder	10	台	1	日本	国外
	24	スプレー器搭載トラック (一体型)	Sprayer(600L) mounted on 4WD Pick Up 6 cylinder	50	台	1	日本	国外
	25	ホイールローダー 115HP	Wheel Loader 115HP	2	台	1	-	国外
	26	ブルドーザー 165HP	Bulldozer 165HP	2	台	1	-	国外

本調査は、当要請の背景・内容を検討し、先方被援助国が食糧増産計画を実施するために必要となる資機材の最適な調達計画を策定することを目的とする。

## 第2章 農業の概況

「イ」国の地勢・気候は極めて変化に富むため、穀類の他、多様な野菜、果樹等の栽培が可能である。紅海沿岸に位置するティハマ平原と南部の海岸平坦地は熱帯に属し、年平均気温は32℃であるが、気温の年格差が大きい。ただ湿度は高いが、年平均雨量は100mm程度で、熱帯とはいえ、それほど多くはない。ティハマ平原の中心都市ホディーダ付近は国内でも有数の穀類、野菜、果樹生産地帯である。

ティハマ平原の東側は丘陵・山岳地帯に接し、標高200mから1,500mまで西部丘陵地帯、2,300mの首都サナアの位置する中央高原地帯と続く。これらの地帯は熱帯・亜熱帯及び温帯に属し、降雨量は300mmから1,200mm程度と比較的多く、サナア付近も主要な穀類、野菜、果樹生産地帯となっている。一方、西部丘陵地帯は起伏が激しく、ワジ（涸れ川）が多い。さらに東部は緩やかな傾斜の北東部・東部砂漠高原地帯で、降雨量60mmから200mm程度の乾燥地帯である。

同国は西部丘陵地帯、中央高原地帯一部を除き乾燥地帯であり、農業は自然降雨に大きく依存している。そのため同国政府は1986年にマリブにダムを完成させてティハマ地域で灌漑事業を実施すると共に、ワジに小規模ダムを構築するなど灌漑システムの改善や拡充を図っている。故に、同国の多くの農場もワジの周辺に広がっている傾向が見られる。

表2-1に同国の主要作物の作付面積を示す。同国の統計では穀物の詳細な内容別数値の把握は不可能であるが、その内訳はソルガム、ミレット、トウモロコシ、小麦、大麦と多様であり、そのなかでソルガムが最も生産されている。

表2-1 主要作物の作付面積

(単位：ha)

作物名	作付面積
穀物	759,470
ジャガイモ	116,492
豆	54,776

(出典：要請関連資料)

表2-2に食糧作物の生産・輸入状況を示す。同国では作物によってその状況は全く異なっており、ソルガム、ミレットはすでに自給を達成している。この他に、ほぼ自給を達成しているものとしては大麦、近年中に自給が可能な作物としてはジャガイモがある。一方、トウモロコシと豆類は生産量はほぼ同程度であるが、その内容は大きく異なる。トウモロコシは1992年に輸入量の占める割合が約70%を占めたが、1994年には約50%まで減少した。輸入依存体質から脱却しつつあるが、依然多くを輸入に頼っているのが現状である。豆類は輸入量の占める割合は小さく、1992年には僅かながら輸出実績もあったが、近年、傾向的には輸入量が増加する傾向にある。小麦は同国の主食であり、例年、生産量とほぼ等しい量の輸入が行われている。

表2-2 食糧作物の生産・輸入状況 (単位：t)

作物名	生産量	輸入量	
ソルガム	1992年	459,000	
	1993年	465,000	
	1994年	444,000	
ミレット	1992年	66,000	
	1993年	60,000	
	1994年	54,000	
トウモロコシ	1992年	70,000	153,700
	1993年	75,000	109,900
	1994年	69,000	69,800
小麦	1992年	152,000	1,894,500
	1993年	160,000	1,646,900
	1994年	171,000	1,417,700
大麦	1992年	63,000	
	1993年	66,000	1,200
	1994年	63,000	
ジャガイモ	1992年	179,000	7,000
	1993年	213,000	3,000
	1994年	181,000	3,000
豆	1992年	76,000	8,516
	1993年	76,000	13,619
	1994年	69,000	10,044

(出典：FAO YEARBOOK 1994)

表2-3に同国で発生する、主な病害虫を示す。同国の農業にとってアフリカ方面からの害虫飛来による農作物被害は大きな問題であり、例年同国2KRの調達品目は、農薬とその散布用機械が中心である。同国では農業水産資源省植物保護局が対処している。同局は、本局（6部局）と中央防疫センターおよび17地方支所で構成され、農薬の管理と配布および農薬散布用の機材等を保有して、全国の農業地域を対象に農作物防疫活動を行い、毎年「病虫害駆除予防の国家運動（National campaigns for economic pests and diseases）」を展開して、小麦その他農作物の防疫業務を農民と共に実施している。

表2-3 主な病害虫

作物	病害	害虫
穀類	うどんこ病、黒穂病、斑点病	アヨウ、アブラムシ、メイム、シアリ
ジャガイモ	疫病、斑点病	ジャガ芋塊茎蛾の幼虫、アブラムシ、カトムの幼虫
野菜	うどんこ病、褐斑病	ネリムシ、さや食い虫、コジラ、シアリ
果樹	うどんこ病	カガラムシ、コジラ、アラカマシ、シアリ、アブラムシ

(出典：農業水産資源省植物保護局)



### 第3章 プログラムの内容

#### 1. プログラムの基本構想と目的

これまでみてきたように、「イ」国は地形、降雨分布の多様性から種々の農業生産を行う可能性があるが、現実には主要食糧の多量輸入国で、これらの国内自給に向けての増産は急務とされる。同国政府は農業の機械化による生産性の向上と可耕地の拡大を農業政策の主要課題としてしているが、近年は病虫害による被害も頻発しており、その対策の重要性も指摘されている。

今年度計画では特に、病虫害対策のために必要とされる資機材の調達を目的としている。表3-1に今年度計画の対象となる作物、地域を示す。穀物によって主な栽培地域は異なるが、対象面積は表2-1で確認した同国の作付面積と同じである。従って今年度計画はサイトを特定せず全国を対象としていることがわかる。

表3-1 今年度計画の対象

(単位：ha)

対象作物	対象地域			選定理由
	地域名	対象面積	調達資機材使用対象地区の作付面積	
穀物	Upland,Lowland	104,206	-	主要生産地
ジャガイモ	Upland,Midland	14,216	-	主要生産地
豆	Upland,Midland	53,908	-	主要生産地

(出典：要請関連資料)

#### 2. プログラムの実施運営体制

本プログラムの実施機関は農業水産資源省で、その運営は農薬については同省の植物保護局、農業機械については同植物保護局と機械技術局が担当し、下部組織の農作物保護センターと農業水産資源省の地方事務所を通じて指導・運營業務を行っている。表3-2に通関から配布に至るまでの各業務の担当機関を示す。

表3-2 各業務の実施担当機関

作業	作業実施機関	実施監督機関	責任者役職
1.通関・一時保管	農業水産資源省	植物保護局	総務・財務部長
2.輸送（港→中央倉庫）	同上	同上	同上
3.保管（中央倉庫）	同上	同上	同上
4.配布（中央倉庫 →配布地区）	同上	同上	同上

(出典：要請関連資料)

### 3. 対象地域の概況

全国に配布する計画であるが、作物により主要生産州がある。穀物（小麦、トウモロコシ、ソルガム、ミレット）は高・低地帯のハドウマウト、アヒアン、シャブワ州で生産される。ジャガイモは中・高地帯のホディダ、ダマール州で生産され、豆類（ラッカセイ）は中・高地帯のイブ、ベイダ州で生産される。南部イエメン（ハドウマウト、アヒアン、シャブワ州）開発計画が計画中であり、来年度には2KRとの協調体制も期待される。但し、南部イエメン計画は日本が世銀を通じ融資している案件である模様だが、その詳細はまだ作成中であり説明書簡を日本側は入手していない。2KRスキームにおいては「ポンプ・エンジン」を調達して上記南部開発計画に利用したいとしている。

### 4. 資機材選定計画

#### 4-1 配布／利用計画

図3-1に資機材配布のフローチャートを示す。調達された資機材は全て植物保護局総務・財務部の管轄下で農作物保護センター（APPC：Agricultural Plant Protection Center）の倉庫に保管される。これらの資機材のうち農薬については販売／無償配布（労務による対価払いも含む）され、農業機械は無償で共同利用されるか、一部は販売されている。防護具は原則として無償配布する方針である。農薬、農業機械の利用にあたってはAPPCが技術指導を行う。APPCは首都サナアに所在するが、保有する大型防除機を使用して無償で全国各地の病害虫共同防除を行う他、農業水産資源省の地方事務所、農業普及センターを通じて農民に対する技術指導、教育も行っている。また、小型防除機など一部の機械は農業サービス共同組合を通じて農民に有償販売されている。農薬の安全使用教育は農水省農作物保護センターが行っている。

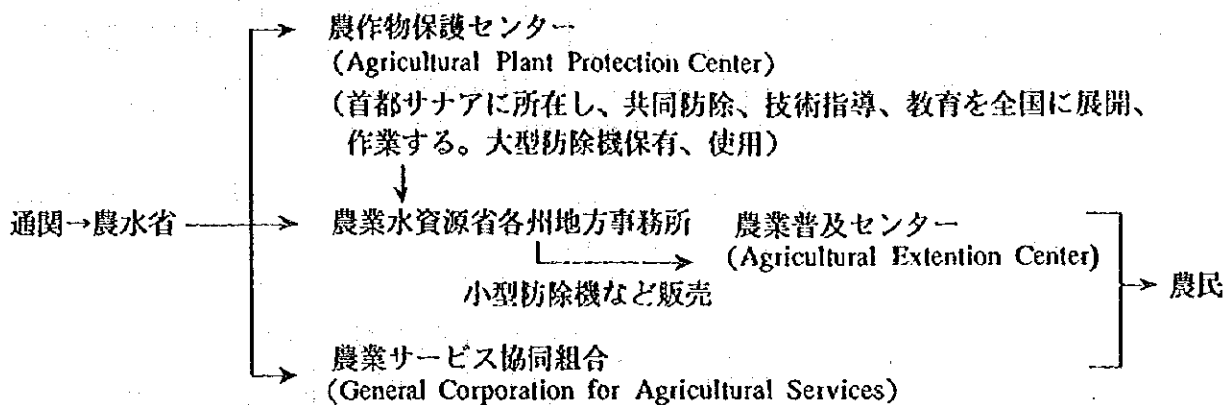


図3-1 資機材配布のフローチャート

(出典：要請関連資料)

#### 4-2 維持管理計画/体制

2KRで調達される農業機械は農業水産資源省の農作物保護センター倉庫に保管し、センター付属工場の定期点検によって維持管理する。共同利用の場合は機材利用規約に従う。なお、スペアパーツは2KRによる調達、ないし国内市場で調達する。農薬は農業水産資源省の地方局及び小売店で保管する。

#### 4-3 品目・仕様の検討・評価

##### 農薬

(1) トリアジメホン (Triadimefon) 5%WP <3,000 kg>

殺菌剤で、いわゆるEBI剤である。EBI剤は病原菌のエルゴステロール生合成を阻害し、細胞膜の機能を乱す作用があり、本剤も主として野菜、果樹のうどんこ病などの防除を対象とするが、ムギ類、サトウキビにも用いられる。

我が国における主要作物適用例：麦類、野菜、果樹

WHO毒性分類はⅢであり、魚毒性はBである。

今年度計画では対象面積を穀類3,000ha、豆類3,000haとし、使用量1kg/haを想定している。従って、要請された数量は、想定している使用量を必ずしも満たすものではないが、本剤の5%WPを3,000kg選定することは妥当であると判断される。

(2) 塩基性塩化銅 (Copper Oxychloride) 50%WP <2,000 kg>

銅化合物は古くから殺菌剤として使用されている。銅剤の効果は作物を病原菌の感染から保護する保護殺菌作用であるが、同じ様な効果のある多種の製剤が市販されている。本剤もその一つである。銅剤の毒性は非選択性であるため適用病害分野が広く、野菜、果樹、

イネ、ムギ類など各種作物の保護に使用されるが、イネ、ムギ類は比較的薬害を受け易い。  
我が国における主要作物適用例：（銅剤<sup>ソフ</sup>）イネ、ムギ、ジャガイモ、大豆、野菜、花、  
樹木等

WHO毒性分類はⅢであり、魚毒性はBである。

今年度計画では対象面積をジャガイモ（late 胴枯れ病）500haとし、使用量3-5 kg/haを  
想定している。従って、本剤の50%WPを2,000 kg 選定することは妥当であると判断され  
る。

（3）メタラキシル+マンゼブ（Metalaxyl + Mancozeb）72%WP <1,000 kg>

Metalaxylは浸透移行型の殺菌剤で、茎葉処理により菌の侵入阻止、菌糸の伸長阻害など  
を通じて病気の予防、治療効果を発揮する。

Mancozebは含硫殺菌剤で、茎葉処理により野菜、果樹などのべト病、炭そ病など広範囲  
の病害対策に使用されている。

本剤は両者の混合剤で野菜、果樹などに使用される。

我が国における主要作物適用例：野菜、果樹、芋類

WHO毒性分類はⅢ+Uであり、魚毒性はA+Bである。

今年度計画では対象面積をジャガイモ（late 胴枯れ病）1,000haとし、使用量1 kg/haを  
想定している。従って、本剤の72%WPを1,000 kg 選定することは妥当であると判断され  
る。

（4）イミダクロプリド（Imidacloprid）20%EC <2,000 l >

ニコチン性アセチルコリン受容体に作用し神経伝達を遮断しまひ、弛緩症状を起こして  
虫を殺す、ニトロメチレン系の新タイプの殺虫剤である。生き残っても摂食、交尾、産  
卵、飛翔、歩行などに障害が残る。

我が国における主要作物：イネ、リンゴ、ナシ、モモ、ブドウ、ジャガイモ、ナス、  
ピーマン、チャ、キュウリ、ポインセチア、ダイコン

我が国における主要害虫：ツマグロヨコバイ、ウンカ類、アブラムシ類、キンモンホ  
ソガ、ギンモンハモグリガ、チャノキイロアザミウマ、フ  
タテンヒメヨコバイ、ミナミキイロアザミウマ、チャノミ  
ドリヒメヨコバイ、タバココナジラミ、イネミズゾウムシ、  
イネドロオイムシ

WHO毒性分類はⅡであり、魚毒性はAである。

今年度計画では対象面積をジャガイモ、豆類（吸虫類）4,000haとし、使用量0.5 l  
/ha/500 lを想定している。従って、本剤の20%ECを2,000 l 選定することは妥当であると

判断される。

(5) フェニトロチオン (Fenitrothion) 50%EC <2,000 l>

パラチオン剤に代わる主要な低毒性の有機リン殺虫剤の一つで、農林水産省の登録名はMEP剤である。その化学構造は、メチルパラチオン剤に類似しているが、昆虫にのみ急性毒性を発揮し、人畜に対しては体内で速やかに分解(脱メチル化)されるため毒性が低いことが特長である。本剤は稲作害虫の他、果樹、野菜、茶などの害虫に広く用いられる。

我が国における主要作物適用例：イネ、麦類、豆類、野菜、果樹

WHO毒性分類はIIであり、魚毒性はBである。

今年度計画では対象面積を穀類(根切り虫、あわ夜盗虫) 3,000ha、ジャガイモ(蛾) 3,000haとし、使用量1 l/haを想定している。従って、要請された数量は、想定している使用量を必ずしも満たすものではないが、これは農薬の安全使用を妨げるものではないので、本剤の50%ECを2,000 l 選定することは妥当であると判断される。

(6) フェンバレレート (Fenvalerate) 20%EC <3,000 l>

合成ピレスロイド系殺虫剤である。果樹、豆類、野菜などの害虫に幅広く適用が可能で薬剤抵抗性の害虫にも防除効果がある。

我が国における主要作物適用例：豆類、芋類、野菜、果樹

WHO毒性分類はIIであり、魚毒性はCである。

今年度計画では対象面積を穀類(あわ夜盗虫、穿孔虫) 3,000ha、ジャガイモ(蛾) 3,000haとし、使用量1 l/haを想定している。従って、要請された数量は、想定している使用量を必ずしも満たすものではないが、これは農薬の安全使用を妨げるものではないので、本剤の20%ECを4,997 l 選定することは妥当であると判断される。

(7) ペンコナゾール (Penconazole) 10%EC <1,000 l>

殺菌剤で小麦のうどんこ病の防除に適する。作用機構はテブコナゾール、シプロコナゾールに類似している。

日本では登録されていないので選定しないことが妥当であると判断される。代替選定については現地調査が必要である。

(8) シモキサニル+オキサジキシル+マンゼブ (Cymoxanil + Oxadixyl + Mancozeb)

67.2 %WP

<2,000 kg>

シモキサニル単剤およびTPN合剤は平成8年4月12日付け日本で登録されたが、上記混合剤は登録されていない。馬鈴薯の疫病(late blight)に適用がある。英国のUK

Pesticide Guide には 1994 年版 p253 に記載がある。

日本では登録されていないので選定しないことが妥当であると判断される。代替選定については現地調査が必要である。

## 農機

(1) ゴーグル (Goggles) 1セット=250個

<4 セット>

用途：農薬散布などの防除作業において作業者の目の農薬被爆を防ぐために使用される。

分類：アイピース、ヘッドバンド交換性のタイプと非交換性のタイプがある。

構造：本体の材質は軟質塩化ビニール、アイピースの材質はセルロースアセテートおよびポリカーボネート（表面硬化処理したもの）である。透明度に優れた必要があり、曇り防止処理を施したもので、微量散布に使用することを考慮し、密閉性の高いものがよい。

農薬の安全使用促進のため選定することが妥当であると判断される。

(2) マスク (Dust-proof Mask) 1セット=250個

<4 セット>

用途：農薬散布作業時または埃の多い作業場において、作業者の農薬被爆および吸い込み防止、粉塵による呼吸器系障害防止のために使用する。

分類：使い捨て型と、吸収缶（カートリッジ）交換型がある。

構造：空気取入れ口にフィルターが装着され、粉剤や薬液はこのフィルターによって濾過され、正常な空気が作業者に送られる。顔の形にあったソフトな接顔体（クッション）は密閉性、耐久性に優れたシリコンゴム製が多い。吸収缶は農薬微量散布を実施した場合に有毒ガスが発生することを考慮して、試験濃度20%で、破過時間が250分の国家検定基準に合格した、中・低濃度ガス用直結式小型防毒型マスクが望ましい。

農薬の安全使用促進のため選定することが妥当であると判断される。

(3) 手袋 (Glove) 1セット=250個

<4 セット>

用途：農薬散布などの防除作業において、作業者の経皮による農薬被爆を防ぐために使用されるもので安全な作業のために不可欠なものである。

分類：手首まわり、長さの違いにより数種のサイズがある（SS、S、M、L、LL等）

構造：表地は軽くて動きやすいように、防水、撥水加工を施したナイロンタフタ地またはメリヤス編みの綿生地にポリウレタン系樹脂を塗布したものを扱い、また裏地は蒸れないようにメッシュ地を用いているものが多い。軽量で耐溶媒性、対摩耗性が優れた5指曲指型のものが通常用いられる。

農薬の安全使用促進のため選定することが妥当であると判断される。

(4) ブーツ (Boots) 1セット=250個 <4セット>

用途：農薬散布などの防除作業において、作業者の農薬被爆を防ぐために使用される。足の安全ゴム長靴のことである。

分類：大きさによって区分され、通常、24~28cm程度の大きさである。

構造：素材としては有機溶剤耐性で、化学薬品に対して不浸透性のゴムか合成樹脂が一般に使用されている。なお、靴底は耐油性であることが望まれる。

農薬の安全使用促進のため選定することが妥当であると判断される。

(5) 防護服 (Overall working clothes) 1セット=250個 <4セット>

用途：農薬散布などの防除作業において、作業者の経皮吸収による農薬中毒を防ぐために使用される。

分類：上下、フード（帽子）が別のセパレート型と一貫のオーバーオール型に区分される。身長、胸囲の大きさによって数種類のサイズがある。

構造：表地は軽くて動きやすいように防水、撥水加工を施したナイロンタフタ地を用い、裏地は衣服内の水蒸気、熱、湿気を外へ逃がすことによって蒸れを抑えるようにメッシュ地を用いているものが多い。素材としては有機溶媒耐性そして化学薬品に対して不浸透性である必要がある。

農薬の安全使用促進のため選定することが妥当であると判断される。

(6) ポンプおよびエンジン (Pumps & Engines) <117台>

作成中の南部イエメン開発計画に直結する資機材であるとの説明であるが内容が不明のため、今年度は選定しないことが妥当であると判断される。

(7) ピックアップ搭載型スプレーヤー (ULV Sprayer to be mounted on Pick-up truck) 65ℓ <15台>

用途：ピックアップ車に搭載し、作物病虫害防除のための農薬散布に使用する。

構造：ピックアップ車の荷台に容易に積卸しできるように、薬液タンク、攪拌装置、エンジン、ポンプ、ホースと噴霧ノズル等の各装置一式が専用台に固定装備されている。

各装置の仕様、能力等は27.ピックアップ一体型スプレーヤーで後述する通りである。

本機は既存のピックアップに搭載して使用する。標準要請資機材リスト外品目であるが、農薬の広域散布作業には不可欠と判断され、使用による作物増産効果は極めて大きいと思われる。本機は類似機種が過去に導入された経緯もあり、取り扱いにも習熟しているため、要請に従いタンク容量65ℓのものを選定するのが妥当であると判断される。

(8) 動力散布2輪車 (Barrow type swath Sprayer) 100ℓ <100台>

昨年度までの要請品目名称は手押車式スワース・スプレーヤー (Hand Cart Wheel Barrow Power

Sprayer) であった。

用途：停止または走行しながら農薬を散布し作物の病虫害防除を行う。

構造：手押し2輪式台車上に薬液タンク、エンジン、ポンプ、ホース、噴霧ノズル等がセットされた構造で、中小規模の農地の防除作業に適する。このクラスの噴霧機はステンレス製薬液タンク容量100ℓ、最大出力 5馬力程度の空冷ガソリンエンジンを備え、ポンプ圧力は35kg/cm<sup>2</sup>程度である。散布用ホースは長さ25m、先端に調節式噴射ノズルが付き、最大噴霧能力は25ℓ/分程度である。

本機は標準要請資機材リスト外品目であるが、農薬の広域散布作業には不可欠と判断され、使用による作物増産効果は極めて大きいと思われる。本機の同一機種が過去に導入された経緯もあり、取り扱いにも習熟しているため、要請に従いタンク容量100ℓのものを選定するのが妥当であると判断される。

#### (9) 背負い型動力散布機 ( Motorised knapsack type Sprayer ) 12 ℓ <500 台>

用途：中・小規模圃場における病虫害の防除や除草に使われる背負式の動力散布機である。

分類：一般に動力散布機は、背負、車載(手押し)、トラクター用けん引・搭載式、および自走式等に区分される。そのうちで一番小型なのが背負式散布機で、さらに散布能力(エンジン出力等)によって数種類に分けられる。

構造：空冷2サイクルガソリンエンジンと直結のファン風力により、ノズル・噴管を介して粉剤・粒剤の農薬を散布し、薬剤タンク内の底板、ノズル(噴頭)等を換えることによってミスト(噴霧)としての液剤も散布ができる(3兼機)。ただしULV(微量散布剤)を使用する場合は特殊なアタッチメントを必要とする。

構造は薬剤タンク、ファン、攪拌装置、エンジン、噴頭、および背負い具等から構成され、タンクは軽量で耐食性のある合成樹脂(ポリエチレン)、薬剤を遠心力で吐出・飛散させる遠心ファンはアルミダイキャスト、またはステンレス製である。

調量機構は散布濃度に直接影響するため、いろいろな工夫を施されているがシャッター方式か空気攪拌方式が多く採用されている。

散布方法としては粉・粒剤の場合、ファンの遠心力と風圧により、噴頭から散布され、ミストの場合はタンク内の薬液をファンで加圧しながら、ミストノズルによって有気噴霧される。噴頭は、噴管を手で保持し左右に振りながら散布する単口・多口噴頭、および粉・粒用として広域散布に使用される多口ホース(20~60m)とがある。エンジンの始動方式はリコイルスターターが多く採用されている。

仕様：対象とする作物、病虫害、および使用薬剤等に適合する機械・噴頭等の選択が必要である。



項 目	仕 様
乾燥重量 (kg)	7.0~13.0
薬剤タンク容量 (L)	9.0~20.0
エンジン出力 (ps)	2.5~3.5
ファン回転速度 (rpm)	7,000~8,000
ファン風量 (m <sup>3</sup> /分)	11.0~25.0
概略作業能率 (分/10a)	2.0~10.0

本機は農薬の散布作業には不可欠と判断され、使用による作物増産効果は極めて大きいと思われ、要請に従いタンク容量 12 l のものを選定するのが妥当であると判断される。

#### (10) ディーゼル発電機 (Diesel Generator set)

<1台>

用途：家庭や商業用等の電源が得られない圃場や屋内において、電気を必要とする作業や測定器具、および屋内の非常用電源として広く利用される。

分類：発電機の動力源としての空冷電着エンジンと水冷ディーゼルに区分され、その発電量によって数種類に区分される。また小型軽量で運搬・移動を容易とする可搬形と一定の場所の置く定置形とも分けられる。

構造：発電機動力源のエンジン始動方法には、手動によるロープや圧縮空気始動式とセルモーター式とがあるが、一般には始動が容易なセルモーター式が多く採用されている。発電機は電磁誘導を応用して、機械エネルギーを電気エネルギーに換えるもので磁束を作る固定子コイル部分と、この磁束を切って電圧を生じさせる回転子コイル部分、発生した電圧を外部へ取り出すための励磁部分（整流子およびブラシ）で構成されており、営農用として多く利用される可搬形は、励磁部分をブラシレス式にしているものが多い。

仕様：一般に発電される電源は、直流電圧12V、交流単相100~250V・三相200~400V、交流の周波数50Hzまたは60Hzであり、電力は100W~数千KWまで多様であるが、営農に利用されているものは、500W~10KW程度の可搬形の小、中型の発電機が多い。

本機材は標準要請資機材リスト外品目であり、ダマールSeed Potato 生産センター（首都サナアの南約100kmにあり、オランダの援助で建設された。）においてジャガイモ貯蔵用冷蔵庫の停電対策用として使用するのでダマールSeed Potato 生産センターで調達することが望ましい。また、平成8年度イエメン・ノンプロジェクトにおいても約6億円の発電機類を調達するので2KRにおいては発電器調達は削除することが妥当と思われる。

- (11) ジャガイモ選別機 (Grading Machine for seed potatoes) 10-15t/h <1台>  
 (12) 荷受けホッパー (Receiving Hopper) 15t <1台>

本機はダマールSeed Potato 生産センターにおいて据えつけを必要とする大型機材であり、費用も数億円を要すると推察される。よって削除することが妥当であると判断される。

- (13) 噴霧器用ポンプ (Pump for Sprayer) 100, 600 ℓ <70台>  
 (14) 噴霧器用エンジン (Engine for Sprayer) 100, 600 ℓ <70台>  
 (15) 農業用ホース (Chemical Hoses) 8.5 mm <200本>  
 (16) 農業用ホース (Chemical Hoses) 10 mm <200本>  
 (17) 噴霧ノズル (Long Pistol Nozzle) 8.5 mm <200本>  
 (18) 噴霧ノズル (Long Pistol Nozzle) 10 mm <200本>

過去に供与した噴霧器のスペアパーツとして要請された。現地調査が必要な資機材のため、今回は削除するのが妥当であると判断される。

- (19) カーゴトラック (Cargo Truck) 10t, ディーゼル <1台>

用途：本車種は、各建設工事現場や農村部落等に必要な機器資材を運搬し、また応急的には人員輸送等にも使用する一般的な運搬車種である。主な用途は、小型の建設用器具や工所用資材類、農業用の各種資材と器具類、その他の諸物資を積載輸送する。

構造：基本的構造は、普通型トラック車台 (Chassis) 上の運転室キャビン後部に、鋼材製外枠内に硬木厚板を張り詰めた荷台床を設け、その荷台周囲のキャビン側には鋼材製の防護柵と縦形側板を固定し、左右と後側の3方には開閉式扉の側板を装備した構成で、各側板は硬木厚板製または鋼板製である。各開閉扉側の荷台外部には積載貨物をロープで堅結するための固定金具環が付いている。荷台の外幅は最大2.5m迄であるが、長さは標準型荷台の他に低比重の積載物用として長尺型荷台も製作されている。車種保安基準では1軸10t、1輪5tと決まっているので、総重量 (GVW) 20tまでの車種は2軸4輪車、それ以上の車種は3軸6輪車となる。

仕様：

機種区分	トラック車種	車種の馬力範囲 (PS)	車種総重量範囲 (t)
小型・貨物トラック	4~6t 積級	90~180	8.5~12.0
中型・貨物トラック	8~10t 積級	150~260	14.0~19.5
大型・貨物トラック	12~14t 積級	280~350	20.0~25.0

本機は標準要請資機材リスト外品目であるが、使用目的が薬剤散布用と明確に示されてお

り、また薬剤運搬以外にも農業資材、収穫物の運搬等多目的に使用できるので、食糧増産に間接的に寄与すると思われる。要請どおり10tクラスを選定するのが妥当であると判断される。

(20) 散水タンク自動車 (Water Tank Truck) 10,000ℓ, ディーゼル <1台>

(21) 散水タンク自動車 (Water Tank Truck) 15,000ℓ, ディーゼル <1台>

用途：本車輛は、取水池でタンクに吸注した水を目的地へ運び、適量な散水または給水等を行う専用車である。主な用途は工事現場等における粉塵の発生防止、土礫層転圧時の事前散水、付着塵埃等の水洗清掃等、それに給水用としては機器の冷却水補給、一般住民への生活水補給等である。

構造：基本的な構造は、楕円筒形または円筒形等のタンクをトラック車台上に搭載装架した車輛である。タンクは防錆塗装を施した鉄鋼またはステンレス鋼製で、内部は仕切り板等の分室構造で、外側上部には蓋付き出入孔、注水孔、歩行板等、側面と下部には配水管と排水栓、水量計等が装備されている。それにポンプ装置、散水器具装置、ホース類が付属する。トラックは、タンク満載重量と全搭載設備重量等の積載運行に適合する車種が選択され、必要な運行安全装置を備えている。

仕様：

機種区分	タンク容量 (m <sup>3</sup> )	自動車馬力範囲 (PS)	車輛総重量範囲 (t)
小型散水タンク自動車	4.0~7.0	90~180	7.5~14.0
中型散水タンク自動車	8.0~12.0	200~300	15.0~18.0
大型散水タンク自動車	14.0~16.0	240~330	20.0~25.0

本機は標準要請資機材リスト外品目であるが、使用目的が薬剤散布用（ポンプで薬剤を散布する）と明確に示されており、要請どおり2種類のクラスを選定するのが妥当であると判断される。

(22) 小型車 (Small Car) 4WD、95HP、2,000cc <20台>

作成中の南部イエメン開発計画に直結する資機材であるとの説明であるが内容が不明であり、乗用車両は2KRでは原則として供与しない方針であるので選定しないことが妥当であると判断される。

(23) ULVスプレー機搭載ピックアップ車（一体型）（Rotary ULV Sprayer mounted on 4WD Pick Up 6 cylinder） <10台>

(24) スプレー機搭載ピックアップ車（一体型）（Sprayer 600ℓ mounted on 4WD Pick Up 6 cylinder） <50台>

用途：動力噴霧機をピックアップ車に搭載し、農薬散布の場所を巡回移動して、作物の防除作業を行う。

本機は標準要請資機材リスト外品目であるが、農薬の広域散布作業には不可欠と判断される。本機は類似機材が過去にも導入され、作業員は取り扱いに習熟しており、この種の機材が増加することによって主要食糧作物の病虫害防除範囲が拡大され、増産が期待される。従って要請に従い、ロータリーULV散布機搭載及び600ℓ散布機搭載のものを選定するのが妥当であると判断される。

以下に述べる建設機械（ホイールローダー、ブルドーザー）については詳細な利用計画が提出されていないため、削除することが妥当であると判断される。

(25) ホイールローダー 115HP（Wheel Loader） <2台>

用途：本機は、主に集積された土砂石礫や自然場外の土砂石礫等で、ダンプトラックへの積込みに使用する積込み専用機であるが、大容量バケットを装備して移動走行性が高いこと等から距離200m位までの運搬集積等にも用いられている。

構造：車体前部に装備した油圧作動式の大型バケットで土砂等を掬い、効率良くダンプトラック等に積込むため、車体は小半径で旋回出来る屈折式（Articulation type）構造で、前輪部には作業機装置等を架設し、後輪部には運転席及びエンジンと油圧ポンプ等が搭載され、その両輪部は縦軸棒で連結されている。本機の可動操作は全油圧方式のため車体の旋回や走行は極めて軽快容易である。バケットには、一般的な標準型爪付きバケット、岩石用の強化型ロックバケット、低比重の膨軟土砂（Loose material）等には爪無しバケットがあるので用途に適したものを選択装備する。

使用：

機種区分	標準バケット・山積容積 (m³)	馬力範囲 (PS)	重量範囲 (t)	積込み高 (m)
小型ホイールローダー	0.50~1.00	55~90	4.0~7.0	2.4~2.7
中型ホイールローダー	1.20~2.00	100~155	8.0~13.0	2.7~2.8
大型ホイールローダー	2.20~3.30	165~260	14.5~20.0	2.8~3.0

(26) ブルドーザー 165HP (Bulldozer)

<2台>

用途：本機は、自然状態の土砂石礫地等で作業距離80m位までの切削運搬に適する土工専用機である。主に起伏地の均平整地、道路の作設、水路や貯水池の土堤築設、開墾地の造成、乾燥圃場の整備等に使用される。

構造：基本的には、履带式 (Crawler type) トラクターの前面に油圧作動の土工板 (Blade) 装置を取り付けた構造であるが、履帯の履板には一般用の標準履板、岩石地の専用履板等があり、土工板装置には一般用のアングル型土工板、正面作業専用のストレート型土工板等があるので、これらは何れも作業用途により、各々適切なものを選択して装備する。

また、本機の付属装置として、機体後部に装備する油圧リッパ装置がある。これは硬く固結した地層や軟岩地等の表層を、この装置で割裂膨軟状態にした後、土工板で切削運搬して、本機の作業効率を著しく増大化させるものである。運転席のROPS装置は乗員と機体の保護安全用として、建機保全基準に則った不可欠の防護装置である。

仕様：

機種区分	装備履板	馬力範囲 (PS)	重量範囲 (t)	接地圧 (kg/cm <sup>2</sup> )
小型ブルドーザー	一般用標準履板	40~100	4~12	0.35~0.59
中型ブルドーザー	一般用標準履板	100~200	12~25	0.60~0.70
大型ブルドーザー	一般用標準履板	200~350	25~45	0.85~1.00

#### 4-4 選定機材案

以上の検討の結果、選定資機材案を表3-3に示す。

表3-3 選定資機材案

項目	No.	品目	選定数量	単位	優先順位	想定調達先	
農業	1	塩基性塩化銅 50% WP	Copper oxychloride 50% WP	2,000	kg	1	OECD
	2	メタラキル + マンコゼブ 72% WP	Metalaxyl + Mancozeb 72% WP	5,000	kg	1	OECD
	3	トリアジメフェン 5% WP	Triadimefon 5% WP	3,000	kg	1	OECD
	4	イミダクロプリド 20% EC	Imidacloprid 20% EC	2,000	ℓ	1	OECD
	5	フェニトロチオン 50% EC	Fenitrothion 50% EC	3,000	ℓ	1	OECD
	6	フェンバレータート 20% EC	Fenvalerate 20% EC	3,000	ℓ	1	OECD
農機	1	ゴーグル (250個/セット)	Goggles(250units/set)	8	セット	1	日本
	2	マスク (250個/セット)	Dust-proof mask(250units/set)	8	セット	1	日本
	3	手袋 (250双/セット)	Glove(250units/set)	8	セット	1	日本
	4	ブーツ (250足/セット)	Boots(250units/set)	8	セット	1	日本
	5	防護服 (250着/セット)	Overall working clothes(250units/set)	8	セット	1	日本
	7	ピックアップ搭載用ULVスプレー	ULV Sprayer to be mounted on Pick-up truck 65L gasoline engine	15	台	1	日本
	8	動力散布2輪車	Barrow type swath sprayer 100L 3.5-5 HP	300	台	1	日本
	9	背負い型動力散布機	Motorised knapsack type sprayer 12L 0.5-1 HP	1,000	台	1	日本
	19	トラック10t	Cargo Truck 10t, diesel 6x4	1	台	1	日本
	20	散水タンク自動車 10,000L	Water tank truck 10,000L, diesel 6x4	1	台	1	日本
	21	散水タンク自動車 15,000L	Water tank truck 15,000L, diesel 6x4	1	台	1	日本
	23	ULVスプレー搭載ピックアップ (一体型)	Rotary ULV Sprayer mounted on 4WD Pick Up 6 cylinder	10	台	1	日本
	24	スプレー搭載ピックアップ (一体型)	Sprayer(600L) mounted on 4WD Pick Up 6 cylinder	50	台	1	日本

上記選定資機材案をもとに、同国の要請優先順位等を勘案し、数量を調整した結果を表3-4に示す。

表3.4 最終選定機材案

項目	No.	品目	最終選定数量	単位	優先順位	想定調達先
農薬	1	塩基性塩化銅 50% WP	2,000	kg	1	OECD
	2	メタラキル + マンコゼブ 72% WP	5,000	kg	1	OECD
	3	トリアドイメフォン 5% WP	3,000	kg	1	OECD
	4	イミダクロプリド 20% EC	2,000	ℓ	1	OECD
	5	フェニトロチオン 50% EC	3,000	ℓ	1	OECD
	6	フェンバレーテート 20% EC	3,000	ℓ	1	OECD
農機	1	ゴーグル (250個/セット)	8	セット	1	日本
	2	マスク (250個/セット)	8	セット	1	日本
	3	手袋 (250双/セット)	8	セット	1	日本
	4	ブーツ (250足/セット)	8	セット	1	日本
	5	防護服 (250着/セット)	8	セット	1	日本
	7	ULVスプレー搭載用ULVスプレー	15	台	1	日本
	8	動力散布2輪車	300	台	1	日本
	9	背負い型動力散布機	990	台	1	日本
	19	トラック10t	1	台	1	日本
	20	散水タンク自動車 10,000L	1	台	1	日本
	21	散水タンク自動車 15,000L	1	台	1	日本
	23	ULVスプレー搭載型スプレー (一体型)	10	台	1	日本
	24	スプレー搭載型スプレー (一体型)	44	台	1	日本

5. 概算事業費

概算事業費は表3-5のようにまとめられる。

表3-5 概算事業費内訳

(単位：千円)

資機材費			調達監理費	合計
農薬	農業機械	小計		
63,994	421,364	485,358	14,662	500,020

概算事業費 合計 500,020 千円

## 第4章 プログラムの効果と提言

### 1.裨益効果

「イ」国は多様な地理的環境を有し、アラビア半島では恵まれた農業国になる潜在的可能性を持っているが、最近の食糧事情は出稼ぎ者の帰国という湾岸紛争の後遺症、旱魃、病虫害被害等の影響を受けて悪化の傾向をたどりつつある。また同国は大量の小麦を輸入に依存しており、総体としては食糧輸入国である。このため同国政府は農業政策として食糧増産、農村の開発振興を最重要課題として挙げており、特に農業の機械化による生産性の向上と耕作地拡大、有効な農薬使用による病虫害被害対策を課題としている。今年度選定された資機材は例年の傾向であった病虫害防除に必要とされる農薬と、農薬散布に関わる農業機械を中心としたもので、同国の農業政策に沿った形での大きな貢献が期待される。

### 2.提言

病虫害駆除に関わる農薬、農業機械は例年要請されており、その配布/利用計画等も明かにされている。

噴霧器用スペアパーツは、現地調査を実施しその必要性を確認する必要がある。ジャガイモ選別機等は据えつけを必要とする大型機材であり、削除することが妥当であると判断された。

建機（ホイールローダー・ブルドーザー）は利用計画が提出されていないので削除することが妥当であると判断された。

南部イエメン開発計画に伴う資機材調達は今年度は間に合わない模様であるが、現地調査の際に効果的な協調体制がとれるように綿密な調査の上、先方実施機関と協議することが必要と思われる。



# 資料編



1. 対象国農業主要指標

I. 国名				
正式名称	イエメン共和国 Republic of Yemen			
II. 農業指標				
		単位	データ年	
農村人口	824.0	万人	1995年	*1
農業労働人口	259.3	万人	1995年	*1
農業労働人口割合	56.8	%	1995年	*1
農業セクターGDP割合	19	%	1994年	*6
耕地面積/トラクター一台当たり	0.026	万ha	1994年	*1
III. 土地利用				
総面積	5,279.7	万ha	1994年	*1
陸地面積	5,279.7	万ha (100%)		*1
耕地面積	144.0	万ha (2.7%)		*1
恒常的作物面積	10.5	万ha (0.2%)		*1
恒常的牧草地	1,606.5	万ha (30.4%)		*1
森林面積	200.0	万ha (3.8%)		*1
灌漑面積	48.1	万ha	1994年	*1
灌漑面積率	33.4	%	1994年	*1
IV. 経済指標				
1人当たりGNP	280	US\$	1994年	*6
対外債務残高	59.6	億US\$	1994年	*7
対日貿易量 輸出	61.09	億円	1995年	*8
対日貿易量 輸入	312.13	億円	1995年	*8
V. 主要農業食糧事情				
FAO食糧不足認定国	否認定		1997年	*5
穀物外部依存量		万t	1996/97年	*5
1人当り食糧生産指数	75	1979~81年 =100	1993年	*2
穀物輸入	161.4	万t	1994年	*3
食糧援助	2.1	万t	1992/93年	*4
食糧輸入依存率		%	1993年	*2
カロリー摂取量/人日	2,203	Cal	1992年	*2
VI. 主要作物単位収量				
米		kg/ha	1995年	*1
小麦	1,545	kg/ha	1995年	*1
トウモロコシ	1,667	kg/ha	1995年	*1

出典 \*1 FAO Production yearbook 1995  
 \*2 UNDP 人間開発報告書 1996  
 \*3 FAO Trade yearbook 1994  
 \*4 Food Aid in figures 1993

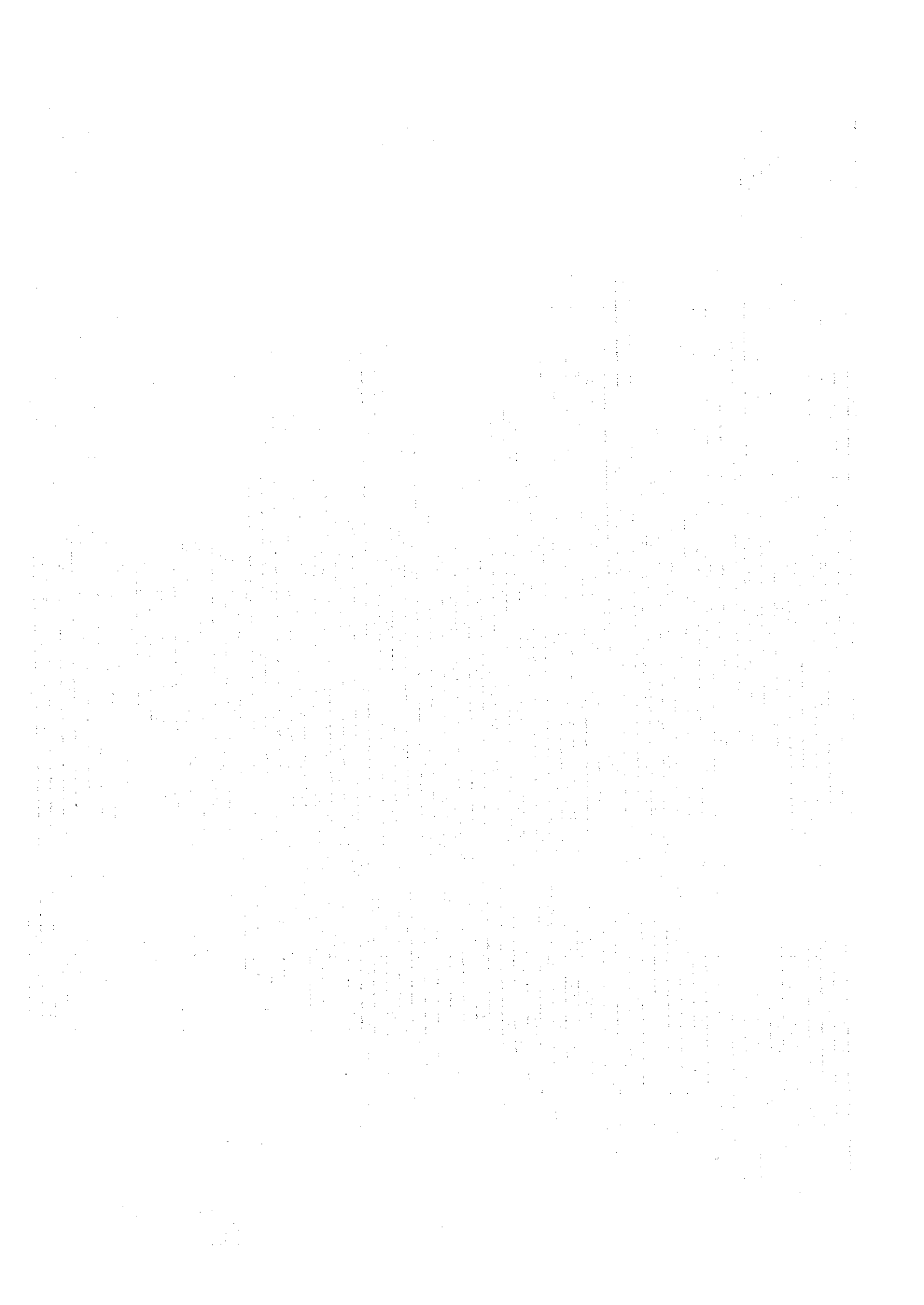
\*5 Foodcrop and shortages 3/1997  
 \*6 World Bank Atlas 1996  
 \*7 World Debt Tables 1996  
 \*8 外国貿易概況 6/1996号

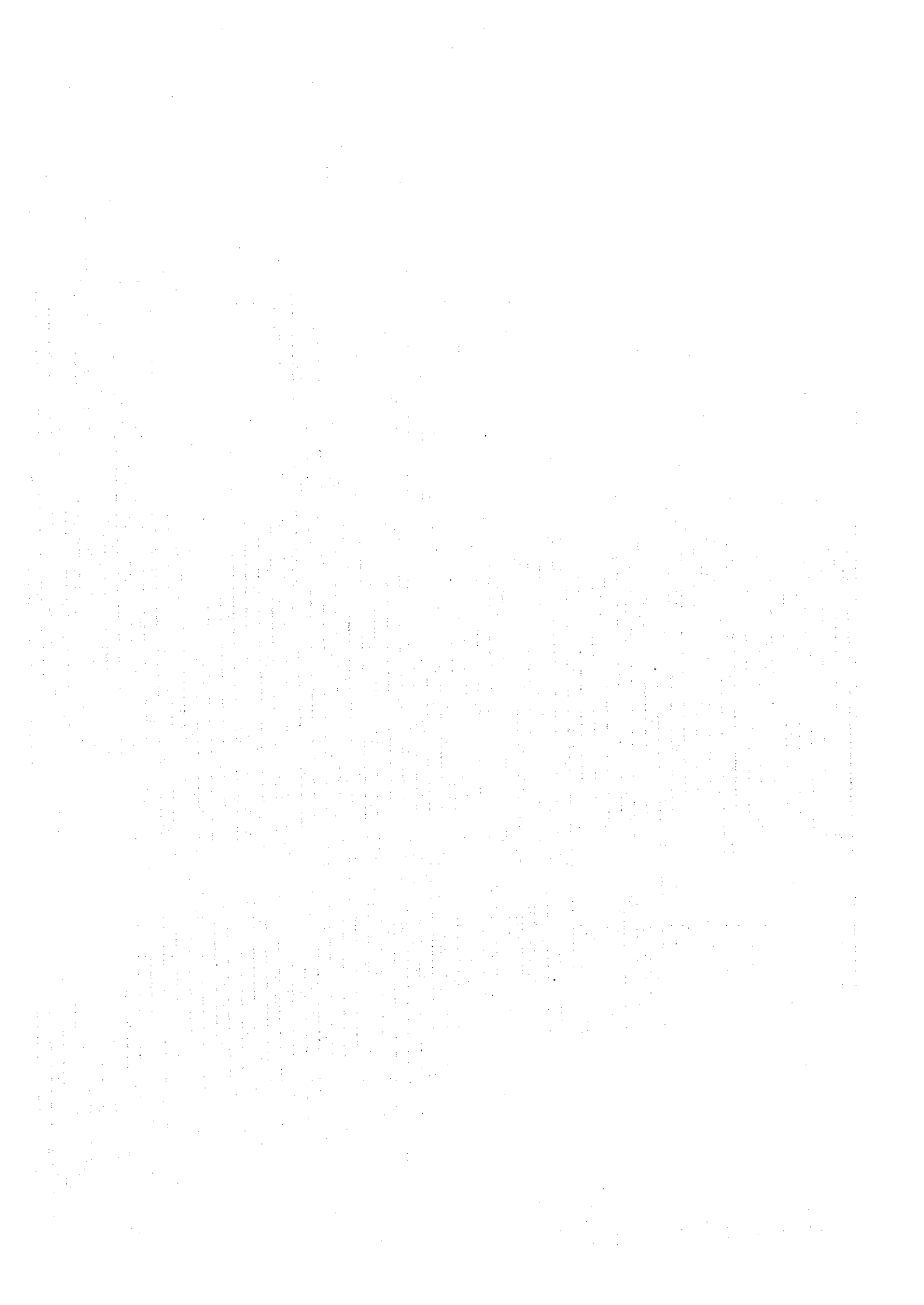


## 2. 参考資料リスト

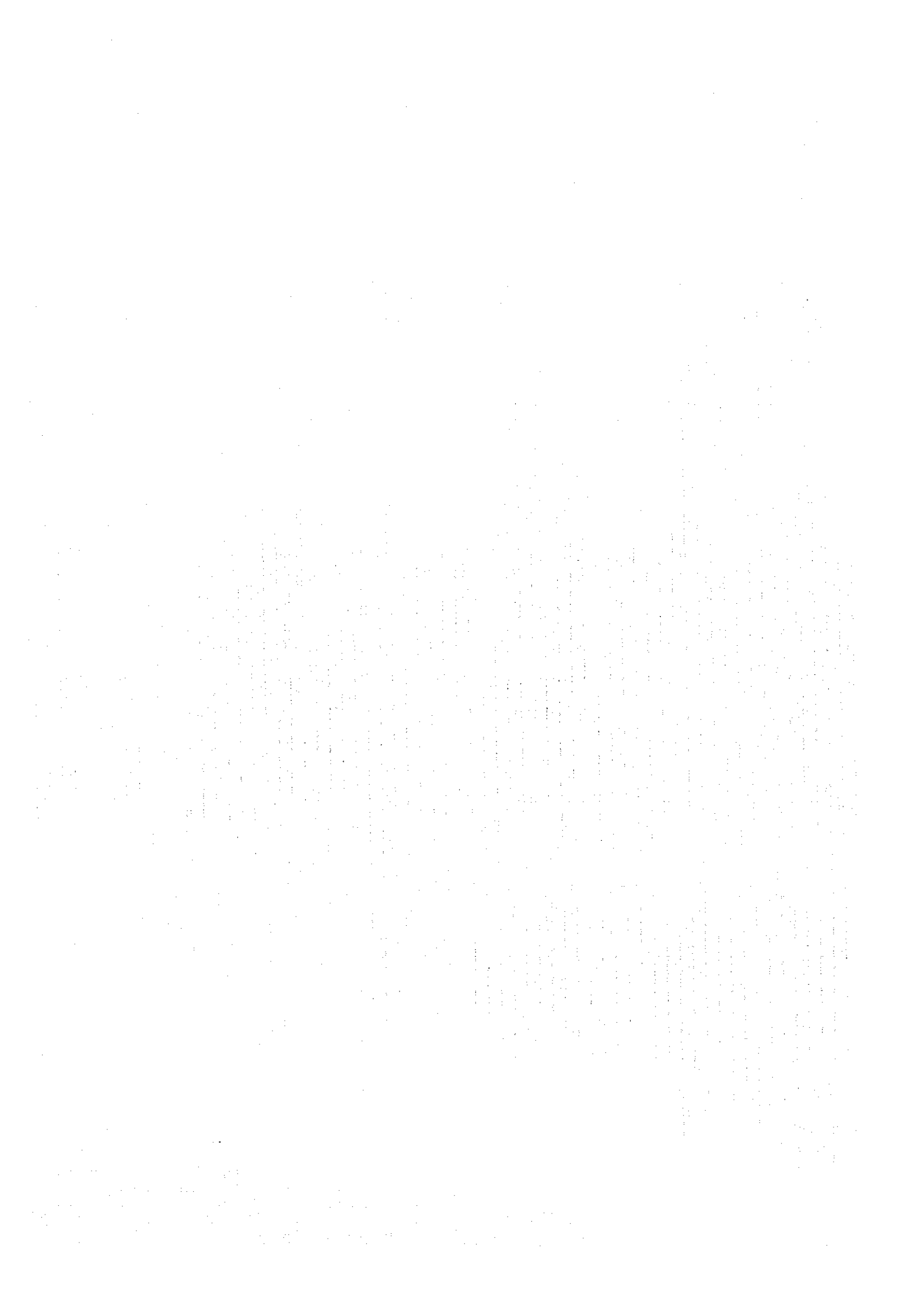
- |                                  |            |
|----------------------------------|------------|
| 1) 農業ハンドブック1994                  | 日本植物防疫協会   |
| 2) 最新農業データブック1997                | ソフトサイエンス社  |
| 3) 新版農業機械学概論                     | 養賢堂        |
| 4) FAO yearbook (Trade)1995      |            |
| 5) FAO yearbook (Production)1995 |            |
| 6) 国別協力情報ファイル                    | 国際協力事業団企画部 |











JICA