

No. 01

カーボ・ヴェルデ共和国
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 1148398(9)

国際協力事業団

入無業計

97-14

カーボ・ヴェルデ共和国
平成9年度食糧増産援助
調査報告書

平成9年3月

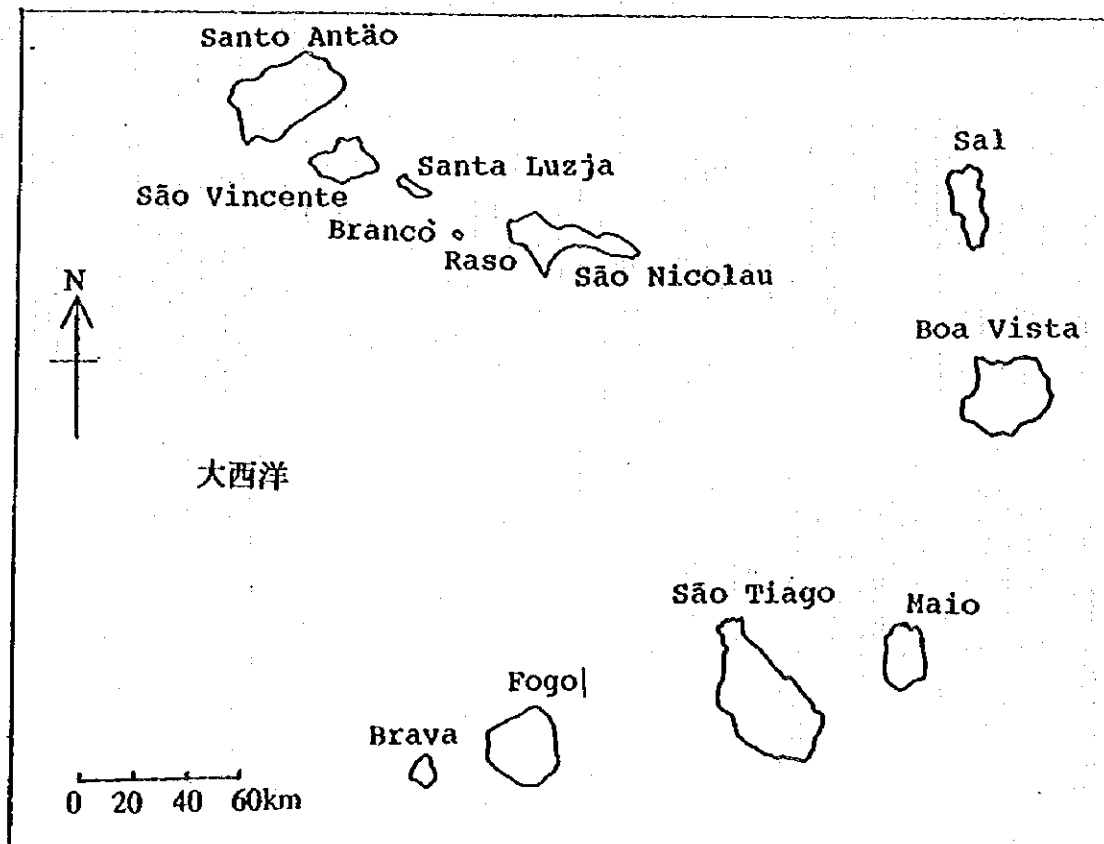
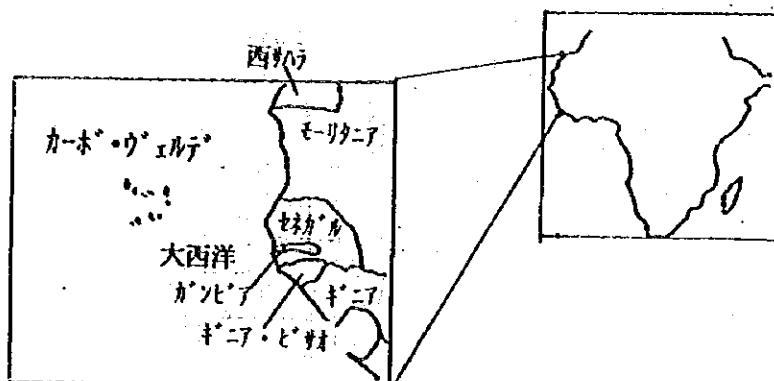
国際協力事業団

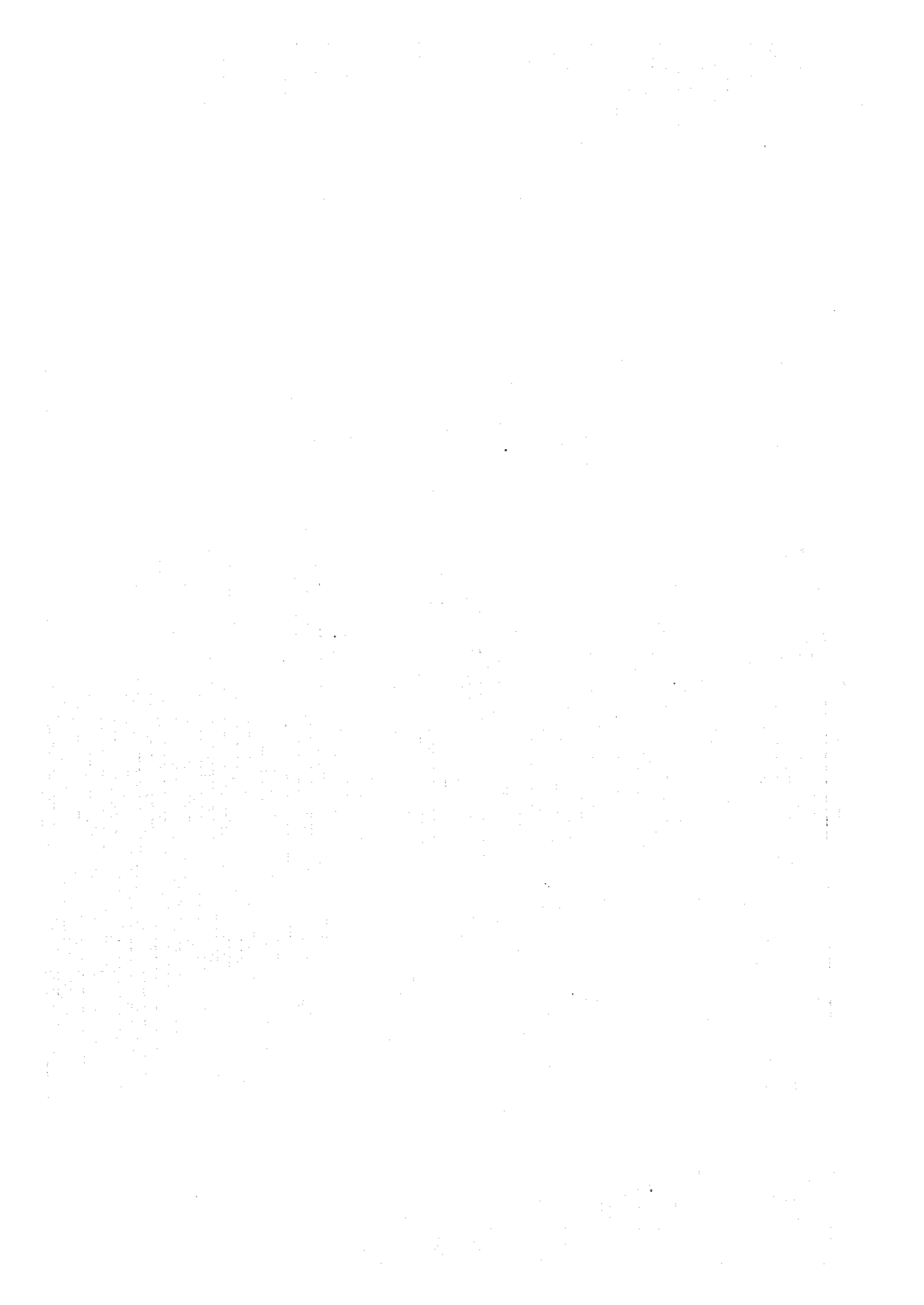


1148398 [9]

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。

カーボ・ヴェルデ共和国位置図





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	
	2-1 食糧事情	3
	2-2 トウモロコシ生産	4
	2-3 野菜栽培	5
	2-4 水資源	6
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	7
	2. プログラムの実施運営体制	7
	3. 資機材選定計画	
	3-1 配布/利用計画	8
	3-2 維持管理計画/体制	10
	3-3 品目・仕様の検討・評価	11
	3-4 選定資機材案	26
	4. 概算事業費	28
第4章	プログラムの効果と提言	
	1. 裨益効果	29
	2. 提言	29

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

カーボ・ヴェルデ共和国（以下「カ」国とする）はアフリカ西端に位置する火山性の島嶼国で、主な居住地となっている島は10である。総国土面積が4,033km²で、1995年現在の人口は約400千人である。

「カ」国の農業は絶対的な降雨量の少なさと起伏の多い地形という厳しい自然条件下にあり、耕地面積は総国土面積の約10%に過ぎず、農業労働人口は総労働人口の約27%である。しかも、生産性は他のアフリカ諸国に比しても低いレベルにとどまっている。主な輸出品は水産物とバナナであるが、バナナについては主な輸出先であったEUの新たな輸入政策により輸出高が激減し、商品差別化をはかったバイオバナナ（農薬非使用）のみがかるうじて輸出を維持している。1991年から始まった第3次国家開発5ヶ年計画により経済活動に市場原理が導入され、国営企業の民営化や民間資本の投入策がはかられているが、経済構造の転換は未だ途上であり、政治的・社会的にも同国は転換期にあるといえよう。しかし貿易の自由化により確実に輸入は増加しており、貿易収支の赤字は膨らんでいる。上記計画は1995年に終了し、1996年から第4次計画が実施されているが、基本路線は前計画を踏襲している。

農業開発に関しては、水資源開発がその重要条件になっている。同国で唯一生産されている穀物はトウモロコシであるが、天水農業であるためその収量は降雨量に大きく左右され、穀物自給率は3%から10%台にとどまっている。不足分は輸入しているが、その大部分を二国間食糧援助に頼っている。同国は灌漑による野菜（豆類、芋類を含む）栽培を積極的に進めることで、野菜の自給率を高め、さらに農家収入の増大をはかっている。

このような状況の下、同国は食糧増産に必要な農業資機材を調達するための計画を策定し、我が国に対して、平成9年度の食糧増産援助（2KR）を要請越した。

本プログラムで要請されている資機材の品目とその数量は表1-1に示す通りである。

表1-1 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
肥料	1	尿素	Urée	50	t	1	OECD
	2	TSP(0-46-0)	TSP(0-46-0)	10	t	1	OECD
	3	硫酸カリ(SOP)	Sulfate de potasse(SOP)	30	t	1	OECD
	4	NPK(16-10-20)	NPK(16-10-20)	30	t	1	OECD
	5	NPK(15-5-20)	NPK(15-5-20)	30	t	1	OECD
	6	NPK(15-5-30)液肥	NPK(15-5-30)liquide	10	t	1	OECD
農薬	1	トリメチル 25% WP	Triadimefon 25% WP	200	kg	1	OECD
	2	フェンチオン 50% EC	Fenthion 50% EC	300	ℓ	1	OECD
	3	プロポキシム-M(PHC) 2% D	Propoxur(PHC) 2% DP	5,000	kg	1	OECD
	4	チノメチオン 25% WP	Chinomethionat 25% WP	100	kg	1	OECD
	5	BT剤 10% WP	Bacillus thuringiensis 10% WP	300	kg	1	OECD
	6	イミダクロプリド 10% SL	Imidaclopride 10% SL	250	ℓ	1	OECD
	7	トリアフルアニド 50% WG	Tolyfluanide 50% WG	250	kg	1	OECD
	8	リン化アルミニウム 55% FT	Phosphure d'aluminium 55% FT	2,000	錠	1	OECD
農機	1	歩行用トラクター 12馬力以上	Motoculteur 12HP ou plus	10	台	2	OECD
	2	乗用トラクター (4WD) 90馬力以上	Tracteur à 4 roues (4WD) 90HP ou plus	1	台	2	OECD
	3	おろし (乗用トラクター用) 90馬力以上 16"×4	Charrue buttoire pour tracteur 90HP 16"x4	1	台	2	OECD
	4	ロータリー 70~78馬力	Herse rotative pour tracteur 70 à 78HP	1	台	2	OECD
	5	動力散布機/三兼機 10リットル以上	Pulvérisateur motorisé 10 litres ou plus	100	台	1	OECD
	6	人力噴霧機 (セミ自動) 14~16リットル	Pulvérisateur pneumatique manuel (semi-automatique à piston) 14 à 16 litres	100	台	1	OECD
	7	鍬 刃長27~30cm、刃先幅2~3cm、刃幅14~15cm(1セット=500本)	Houe (1jeu=500unités)	18	セット	2	OECD
	8	鍬 刃の長さ20~25cm、幅20~25cm(1セット=500本)	Houe lame : longueur 20 à 25cm, largeur 20 à 25cm (1jeu=500unités)	16	セット	2	OECD
	9	鍬 刃の長さ30~35cm、幅約15cm(1セット=500本)	Houe lame : longueur 30 à 35cm, largeur environ 15cm (1jeu=500unités)	6	セット	2	OECD
	10	ゴーグル(1セット=250個)	Lunettes (1jeu=250paires)	16	セット	1	OECD
	11	マスク(防塵) (1セット=250個)	Masques anti-poussière (1jeu=250pièces)	16	セット	1	OECD
	12	マスク(防ガス) (1セット=250個)	Masques anti-gaz (1jeu=250pièces)	16	セット	1	OECD
	13	手袋(1セット=250双)	Gants (1jeu=250paires)	16	セット	1	OECD
	14	防護服(1セット=250着)	Tenues de protection (1jeu=250pièces)	4	セット	1	OECD
	15	タイヤ(60馬力トラクター用)	pneus pour tracteur 60HP	4	セット	2	OECD
	16	小規模灌漑用資材	Matériels et équipements pour micro irrigation	3	セット	1	OECD
	17	水中ポンプ(水中ポンプ、モーター、発電機、スペアパーツ)	Pompes submersibles, générateurs, moteurs électriques, pièces de rechange	1	セット	1	OECD
	18	じょうろ 10~15リットル(1セット=500本)	Arrosoir 10 à 15 litres	12	セット	2	OECD

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している。

第2章 農業の概況

2-1 食糧事情

「カ」国は島嶼国であるため、気候や地形等の条件の違いにより島毎に農業形態は異なるが、主要農作物はトウモロコシ、インゲンマメ、芋類、バナナ及びサトウキビである。トウモロコシは天水農業によって耕作されるため天候によって収穫量が大きく変動するが、自家消費用穀物としてもっとも一般的に栽培されている。インゲンマメは主にトウモロコシの裏作として乾期に栽培される。サトウキビは主に北西部サンタンタン島で栽培され、ほとんどがラム酒に加工される。唯一の輸出農産物は植民地時代から栽培されているバナナで、主な産地はサンチアゴ島である。表2-1に同国における主要作物の生産量の推移を示す。

表2-1 主要作物の生産状況

(単位：t)

年	トウモロコシ	豆類	馬鈴薯	甘藷	キャッサバ	バナナ	サトウキビ	コーヒー	落花生	野菜
1980	8,500	8,900	2,500	5,600	-	-	-	50	-	400
1981	3,000	500	2,500	6,500	4,000	6,000	10,500	100	-	1,700
1982	4,400	3,000	300	2,000	800	3,000	8,000	-	-	900
1983	2,700	2,200	800	1,600	1,000	3,000	9,000	-	-	1,100
1984	2,500	5,400	2,500	2,100	1,600	3,000	8,500	-	-	2,000
1985	1,300	2,200	2,200	260	2,200	5,000	10,000	30	150	2,700
1986	12,100	6,000	2,500	6,600	3,500	3,700	15,000	44	300	1,700
1987	21,182	13,981	3,000	13,700	6,200	4,500	15,700	34	300	5,000
1988	16,507	12,071	3,400	12,000	5,700	5,400	15,000	50	300	6,500
1989	9,714	8,900	1,920	12,500	5,700	5,400	18,150	100	300	9,200
1990	11,418	3,504	250	12,000	5,000	6,000	18,000	50	400	7,300
1991	8,258	2,297	2,720	2,800	3,200	6,000	18,000	10	200	5,695
1992	10,625	3,297	1,785	3,080	280	6,600	18,000	-	-	6,530
1993	11,888	1,913	2,376	3,080	3,200	6,600	18,860	10	300	8,132
1994	3,163	137	1,368	3,150	3,200	-	-	-	-	8,060
1995*	8,978	-	-	-	-	-	-	-	-	-

注*：1995年はFAO/CILSS調査団による推定値

(出典：FAO REPRESENTATIVE'S ANNUAL REPORT 1995)

上表からわかるように、食糧作物の生産量は年毎に変動が大きく、安定していない。しかも、表2-2の食糧需要量推定値と比較すると、食糧自給率は生産の多い年でも10%前後にとどまっていることがわかる。不足分は輸入することになるが、表2-3からわかるように、穀物輸入の80%は援助に頼っており、同国の食糧事情の厳しさがうかがえる。

表2-2 推定食糧需要量

食糧名	一人当たり年間穀物需要量	1990	1991	1992	1993	1994	1995
	kg/人/年	t/年	t/年	t/年	t/年	t/年	t/年
トウモロコシ	123	4,471	44,000	4,000	44,000	46,125	48,456
小麦	44	15,588	16,000	18,651	18,000	14,625	16,852
米	39	14,703	14,000	14,000	16,000	16,500	14,937
穀物計	206	70,864	72,100	75,127	76,220	77,250	80,245
豆	21	7,917	7,917	7,500	7,700	7,875	8,043
食糧油	7	2,639	2,639	2,500	2,600	2,625	2,081
粉ミルク	6.4	2,413	2,413	2,300	2,300	2,400	2,451

注) 一人当たり年間穀物需要量はWFPの推定値

(出典: FAO REPRESENTATIVE'S ANNUAL REPORT 1995)

表2-3 1995年穀物輸入量

(単位: t)

	1995年度到着分			前年度分持ち越し			1995年計			穀物計	豆
	トウモロコシ	米	小麦	トウモロコシ	米	小麦	トウモロコシ	米	小麦		
援助輸入計	44,225	8,629	14,313	3,575	3,650	0	47,800	12,279	14,313	74,391	891
商業輸入計	5,700	11,950	2,768	0	0	0	5,700	11,950	2,768	20,418	799
合計	49,925	20,579	17,081	3,575	3,650	0	53,500	24,229	17,081	94,809	1,690

(出典: WFP資料)

なお、1995/96年の食糧需給は以下の通りである。

表2-4 1995/96年食糧需給表

(単位: t)

作物名	期首在庫	国内生産量	輸入量		国内需要量	輸出量	需給バランス
			援助	商業			
トウモロコシ	11,595	8,166	19,698	9,450	46,125	0	2,784
豆類	866	2,366	666	3,986	8,043	0	-159
小麦	3,977	-	16,637	2,801	16,852	0	7,090
米	5,373	-	11,209	7,360	14,625	0	8,790
根茎類	-	8,524	-	不明	22,857	0	-

(出典: 要請関連資料)

表2-3と表2-4のデータの差が大きい、統計基準の違いがあるものと思われる。

なお、要請関連資料によると、「カ」国における1996年の降雨量は50年来最低を記録し、天水耕作作物の収穫はほとんどなかった。

穀物輸入は援助、商業輸入に関わらず全て国家公社が行っており、トウモロコシはEMPA (Empresa Publica de Abastecimento 国家供給公社)、小麦はMOAVRが一括して扱い、国内市場に卸している。穀物は卸値、小売値ともに公定価格が決まっている。表2-5に穀

物公定価格を示す。

表2-5 穀物公定価格（1996年1月現在）

		卸値 (/kg)		小売値 (/kg)	
		エスクートCV	¥換算	エスクートCV	¥換算
トウモロコシ	1等品	21.20	32.71	25.00	38.58
	2等品	16.30	25.15	20.00	30.86
米	1等品	40.00	61.72	50.00	77.15
	2等品	30.00	46.29	40.00	61.72
豆類		80.00	123.44	100.00	154.30
砂糖		45.00	69.44	50.00	77.15
植物油		111.00	171.27	120.00	185.16

(出典：WFP資料)

2-2 トウモロコシ生産

同国の主食はトウモロコシであり、農民のほとんどは自家消費用にトウモロコシを栽培している。トウモロコシ生産は天水農法によっており、雨期の始まる7月半ば頃に播種するが、通常発芽には40mmの降雨が必要である。十分な降雨が無かった場合8月に再度播種する。雨期は10月には終わり、11月頃収穫する。収量はまったく雨量に左右され、単収は平均1t/haにも満たず、極端に低い。収穫が約束されないため肥料や農薬等の農業資材も殆ど投入されない。トウモロコシ畑で乾期に豆類を輪作することにより窒素を地中固定する、あるいは家畜を飼育し堆肥を利用するという方法が増産手段と言える。かつて政府がジンバブエから多収性の品種を導入したが、施肥等の資材投入や労働の負担が大きいこと、また収穫までの期間が長いこと等から、農民に受け入れられなかった。また、急峻な傾斜地が多い同国では、土地浸食の問題から耕地面積の増大も大幅には見込めない。表2-6に島別のトウモロコシ生産状況を示す。

表2-6 1995年島別トウモロコシ推定生産量

島名	面積 (ha) *	耕地面積 (ha)	単収 (kg/ha)	生産量 (t)	人口 (人) *	平均雨量(mm)*
サンチアゴ	99,100	16,996	348	5,920	171,433	309
フォゴ	47,600	5,794	336	1,948	33,860	470
サントントン	77,900	5,835	57	334	43,272	238
ブラバ	6,700	560	1,029	576	6,980	263
サンニコラオ	34,700	1,544	129	200	13,577	180
ポアピスタ	62,000	99	0	0	3,457	69
マイオ	26,900	195	0	0	4,964	133
合計	399,200	31,022		8,978	336,798	225

注：人口は1990年

(出典：FAO REPRESENTATIVE'S ANNUAL REPORT 1995 FAO/CILSS調査団による
ただし、*は1992年発行のカーボ・ウェルテ第3次国家開発計画資料による)

上表によると、トウモロコシの生産は比較的雨量の多いサンチアゴ、フォゴ島で多いことがわかる。他島では、農家の自給用として零細な規模で栽培されているにすぎない。いずれにせよ、FAO yearbook 1996年によると1995年のアフリカのトウモロコシ平均単収は1,379kg/haであるから、同国の穀物生産性は極端に低いといえる。

2-3 野菜栽培

政府は以下のような理由から、灌漑による野菜栽培を積極的に推進している。

①農家の収入という点を考慮すると、トウモロコシは自給用として耕作されるが、野菜は自由市場で流通しており、付加価値が高い上に灌漑化により収量を安定させられる。

②栄養学的な側面から、栽培作物の多様化が望ましい。

主な作物はジャガイモ、サツマイモ、キャッサバ等の芋類、トマト、キャベツ、人参、ピーマン、カリフラワー、玉葱、カボチャ、葱等の野菜、パパイヤ、ライム等の果樹類である。しかしその生産量は未だ低く、国内流通にとどまっており、植民地時代から商品作物として栽培されているバナナを除き、同国から輸出されている農産物はない。農業省下にあるINFA (Instituto Nacional de Fomento Agrário : 国家農業振興公社) ではトウモロコシや野菜の種子の国内需要の50%以上を生産しており、一部は輸出もしている。また、効率的な灌漑システムの導入にも積極的で、灌漑普及のための農家に対する補助政策も執られている。サンチアゴ島の山岳部等の比較的降雨量が多い地域では天水による野菜栽培も行われている。この地域でもかつてはトウモロコシが耕作されていたが、作物転換を行ったということである。

2-4 水資源

上記のような灌漑農業を進めるためには灌漑用水の確保が前提条件になるが、同国は絶対的な降雨量の少なさと急峻な地形のために、容易ではない。河川は存在せず、雨期の天水か、地下水が水源となる。小規模な貯水堰は各地にみられ、一部の農家は雨水貯水槽を有しているが、灌漑に向ける水量の確保は困難で、既存の農家は井戸の周辺でポンプから耕作地に直接パイプをつないでいる。水源が付近にない地域には地下水を給水車で運搬している。井戸は国家の所有で、水資源開発は農業省下にあるINGRH (Instituto Nacional de Gestão dos Recursos Hídricos : 国家水資源管理公社) が行っており、井戸の掘削やポンプの設置等の技術面を管轄している。地下水は地方自治体により販売されるが、その価格設定は自治体により異なる。ある地方の例では、農民グループに対しては2\$/t 相当、個人に対しては5\$/t 相当ということであった。いずれにせよ、水不足は深刻であり、灌漑システムも効率的な水使用のために、ドロップ方式(灌漑ホースを作物の周囲に巡らせ、ホースの穴から作物の根元に灌水する)が取り入れられ始めている。この方式だと従来の約半量の水で足りるという実験データもあり、今後積極的に普及が進められる見込である。

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

「カ」国における食糧生産は地形的・気候的な制約から厳しい条件下に置かれており、構造的に食糧自給は困難である。このため毎年多量の穀物を輸入に頼っているが、主要なドナーが援助縮小の方針をうちだしている現在、国民生活の安定のためにも食糧安全保障体制の強化は優先課題であり、食糧増産は急務であるといえる。

同国の農業では前述の通り気候的な制約要因により、乾燥地帯の開発のリスクが大きい。従って、農業開発目標を達成するためには比較的降雨量が多い地域や灌漑地域等、農業の潜在力を秘めた地域を対象とした農業技術の改善と肥料・農薬・農業機械などの生産資機材の投入、生産に関わるインフラの整備が効果的と認識されている。

本計画は、トウモロコシ、豆類、イモ類を対象とした農業生産資機材と、農業インフラ整備用資機材の調達を目的としている。

2. プログラムの実施運営体制

農業・食糧・環境省 (Ministério de Agricultura, Alimentação e Ambiente) が本プログラムの実施及び管理の責任機関である。省下の農業・森林・牧畜総局 (DGASP) と下部にある農業局 (DSA) が本プログラムの調整機関となり、関係各機関への資機材配布を行う。

資機材別の実施担当機関は以下の通りである。

肥料：国家農業振興公社 (INFA) 及び民間業者

農薬：農業局 (DSA) 及び国家農業振興公社 (INFA)

農機：農業局 (DSA)、国家農業振興公社 (INFA) 及び国家水資源開発公社 (INGRH)

本プログラムにて販売代金として徴収される資金は見返り資金として国家開発基金 (FDN) に振り込まれ、同基金は本プログラムと類似の計画に再使用される。

本プログラムの資機材調達、配布に係る作業実施機関・監督機関・責任者は次表3-1に示す通りである。

表3-1 計画の実施・運営体制

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・森林・牧畜総局 (DGASP)	農業局 (DSA)	農業局長
2. 輸送 (港→地域倉庫)			
3. 保管 (地域倉庫)			
4. 配布 (地域倉庫→配布地区)			

(出典：要請関連資料)

3. 資機材選定計画

3-1 配布/利用計画

要請肥料の使用計画は表-3-2の通りである。

表-3-2 作物別施肥量と需要量

	尿素	TSP	SOP	NPK16-10-20	NPK15-5-20	NPK15-5-30
対象作物: トウモロコシ	対象面積(ha):		32,613			
施肥量(kg/ha)	150	—	—	200	200	100
需要量(kg)	4,891,950			4,891,950	4,891,950	4,891,950
対象作物: 芋・根茎類	対象面積(ha):		850			
施肥量(kg/ha)	100	100	100	200	200	200
需要量(kg)	85,000	85,000	85,000	170,000	170,000	170,000
対象作物: 豆類	対象面積(ha):		39,547			
施肥量(kg/ha)	—	—	—	200	200	
需要量(kg)				7,909,400	7,909,400	
需要量計(kg)	4,976,950	85,000	85,000	12,971,350	12,971,350	5,061,950
要請量(kg)	50,000	10,000	30,000	30,000	30,000	10,000

(出典：要請関連資料)

需要量に対して要請量が極端に少ないのは、要請量の根拠が理想施肥量ではなく、過去の実績に基づく販売予定量であるためである。「カ」国の肥料の輸入は2KRが最優先であり商業輸入はきわめて限られていること、この要請量も1年分ではなく2~3年分であることを考えると、同国の施肥に対する優先度は低いことがわかる。上表の根拠と思われるFAO/INFA作成の主要畑作物技術指標にはトウモロコシに関する施肥基準はない。同出典による関連作物の施肥基準を以下に参照する。

表-3-3 作物別施肥基準

対象作物		尿素	TSP	SOP	NPK16-10-20
ジャガイモ	元肥施肥量(kg/ha)	—	100	—	200
	追肥施肥量(kg/ha)	—	—	100	200
サツマイモ	元肥施肥量(kg/ha)	—	—	—	200
	追肥施肥量(kg/ha)	—	—	—	—
豆	元肥施肥量(kg/ha)	—	—	—	200
	追肥施肥量(kg/ha)	—	—	—	—

(出典：FAO/INFA作成畑作物技術指標)

両者に若干の相違点はみられるが、いずれにせよ理想施肥基準と実施肥量との間に大きい開きがある。

計画対象作物の防除対象病害虫は表3-4に示す通りである。

表-3-4 防除対象病害虫

	トウモロコシ		豆 類		ジャガイモ		サツマイモ		
	病虫害	適用農薬	病虫害	適用農薬	病虫害	適用農薬	病虫害	適用農薬	
病害	/	/	Rhizoctonia solani 根あざ病	/	Oidium ウドンコ病	/	Oidium ウドンコ病	/	
			/	/	YLCT ウイルス病の一種	/	YLCT ウイルス病の一種	/	
虫害	/	/	Ophiomyia phaseoli インゲンモグリバエ	fenthion trichlorfon	Cylas puncticalis アリモドキノコムシ	/	Cylas puncticalis アリモドキノコムシ	/	
			Nematodes das garbas 線虫	/	Heliothis sp. ツメクサガ	/	Heliothis sp. ツメクサガ	/	
			Heliothis aurigera ツメクサガ	/	Plutella xylostella コナガ	/	Plutella xylostella コナガ	/	
			Nezara viridula ミナミアオカメムシ	/	Acaris ダニ	/	Acaris ダニ	/	
			/	/	Phthorimaea operculella ジャガイモガ	deltamethrine Bacillus thuringiensis	Cylas puncticalis ノコムシ	fenthion	/
			/	/	Agrotis segetum カブラヤガ	trichlorfon	Bractomia concolvuli イモキバガ	/	/
			/	/	Acolops sp. サビダニ	chlorpyrifos	/	/	/
			/	/	Polyphagotarsonemus sp. 和名不明	/	/	/	/
/	/	Meloidogyne sp. ネコグセンチュウ	/	/	/	/			

(出典：要請関連資料及びFAO/INFA作成畑作物技術指標)

FAO/INFA作成畑作物技術指標では、農薬によらない防除方法の指導もされている。以下表3-5は要請農薬の散布基準と対象面積から算出した需要量である。

表-3-5 農薬散布基準と需要量

	散布基準		対象作物及び面積(ha)				需要量	要請量
			トウモロコシ	豆	根菜	野菜		
Chinomethionat 25%WP	120 ~240	g/ha			850	512	306	100 kg
Triadimefon 25%WP	120 ~240	g/ha			850	512	306	200 kg
Propoxur (PHC) 2&D	8 ~10	kg/ha	32,613				587,034	5,000 kg
Bacillus Thuringiensis (BT) 10&WP	1,500	g/ha		39,547		512	59,321	300 kg
Imidaclopride 10%SL	0.5 ~1.0	g/ha	32,613	39,547		512	72,160	250 g
Tolyfluanide 50&WG	1,500	g/ha			850	512	2,043	250 g
Fenthion 50&EC	500 ~750	g/ha			850	512	1,022	300 kg
Phosphure d'Aluminium 55&FT			食糧保存用					2,000 錠

(出典：要請関連資料及びFAO/INFA作成畑作物技術指標)

調達される農薬の内、バッタの広域防除用であるPropoxurは無償配布される。Chinomethionate、Triadimefon、BT、Imidaclopride、Tolyfluanide、Fenthionは農家に販売され、上記のような病害虫の防除に使われる。リン化アルミニウムは無償又は販売で、食糧保存に使用される。また農業機械の内、深井戸用ポンプと関連機材一式は無償で国家水資源開発公社 (INGRH) が所有し管理する。4輪トラクターとその関連機材は農業・森林・牧畜総局 (DGASP) が所有し賃借する予定である。その他の機材は販売される。

調達予定資機材の流通経路は、図3-1に示す通りである。

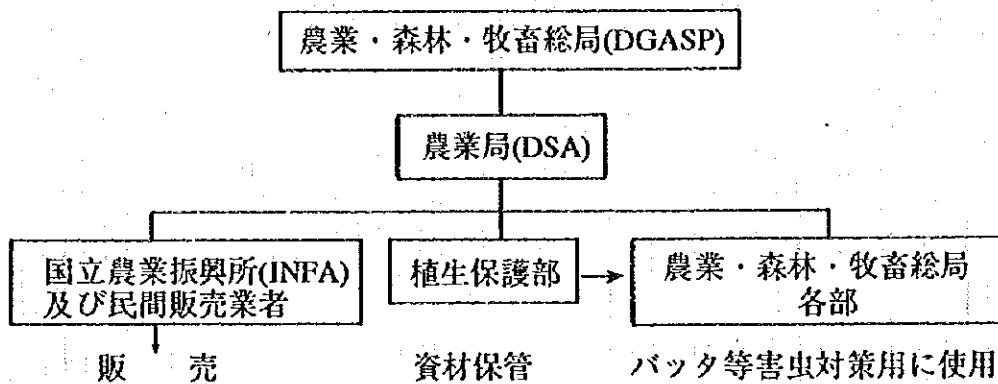


図3-1 2KRによって調達する資機材の流通経路

(出典：要請関連資料の説明を参考に作成)

3-2 維持管理計画/体制

調達される資機材の内、農家への販売にあてられる肥料・農薬・農業機械は販売を行う各地方の農業局支部で保管される。農業省の施設で利用される農業機械は、対象地域を管轄する農業・森林・牧畜総局のガレージに配備されるため、維持管理もそこで行われる。井戸用ポンプは国家水資源開発公社 (INGRH) が維持管理を行う。また個人農家が購入

する灌漑用機材の維持管理は購入者個人の責任で行うことになるが、スペアパーツの保管、供給は国立農業振興所が行う計画である。

3-3 品目・仕様の検討・評価

肥料

(1) 尿素

<50t>

水に溶けやすい速効性の窒素質肥料で、吸湿性があるため粒状化されている。窒素質肥料の中で成分含有率が最も高く、土壤を酸性化する副成分を含まない。成分の尿素態窒素は土壤中でアンモニア態窒素に変わり、さらに畑状態では速やかに硝酸態窒素に変わって作物に吸収される等の特徴があるため、畑作物用に広く使用されている。水田でも使用されるが、施肥直後に灌水すると流亡しやすく、また施肥後長期間畑状態に置いた後灌水すると硝酸態窒素として流亡するので注意を要する。適切に使用すると肥料効果は硫酸と同等であり、特に無硫酸根肥料であるため土壤によっては勝ることがある。

トウモロコシ、根茎作物用に農民に販売される予定である。もっとも基本的な肥料であり、要請通りの品目・使用を選定することが妥当と思われる。

(2) TSP

<10t>

重過リン酸石灰といい、リン鉱石を硫酸で分解して製造する過リン酸石灰（過石）に対し、リン酸液またはリン酸と硫酸の混酸を使って分解したもの。リン酸含有量が高く、30～50%を含有する肥料を総称しているが、30～35%のものを二重過石、42～50%のものを三重過石と区別することがある。TSPは後者の三重過石である。全リン酸の95%以上は可溶性であり、80%以上は水溶性で、肥効は過リン酸石灰とほとんど同じであるが、硫酸根（石膏）をあまり含まないことから老朽化した水田や湿田に適し、畑作でも土壤を酸性化のおそれも少ない、などの特徴がある。

根茎作物用として農民に販売される予定である。施肥基準と対象面積に比して調達数量が少ないが、適正量を施肥すればその増産効果は高く、要請通りの品目・使用を選定することが妥当と思われる。

(3) 硫酸カリ(SOP)

<30t>

塩化カリとともに代表的なカリ肥料の一種である。両者は反応が中性でどんな肥料とも配合出来、肥効もほとんど変わらないが、特にサツマイモ、ジャガイモ等のでんぷん作物やタバコなど品質を重視する作物には硫酸カリの方が適している。

原料によりわずかに着色しているものがあるが、肥効には全く関係がない。

根茎作物用として農民に販売される予定である。施肥基準と対象面積に比して調達数量が少ないが、適正量を施肥すればその増産効果は高く、要請通りの品目・使用を選定することが妥当と思われる。

(4) NPK (16-10-20)

<30t>

三成分の保証成分の合計が30%以上の高度化成である。化成肥料は肥料原料を配合し化学的操作を加えて製造したもので、広く各作物に使用できるように、原料の種類や配分比を変えていろいろなタイプの肥料が作れるという特徴がある。高度化成は、さらに三要素含量が高いため輸送費が軽減される、施肥労力が省ける等のメリットがあるほか、リン酸の全部または一部がリン安の形で含まれているため窒素、リン酸の肥効が高いと評価されている。

本肥料は窒素、カリはほぼ等しく、これらよりリン酸含量が低い、いわゆる「谷型」組成の肥料で、主として稲作、野菜などの元肥として使用されるが、追肥用肥料としても便利である。すなわち水田では施肥したリン酸や土壌中のリン酸が湛水後可給態化するため一般にリン酸の追肥は必要ないが、窒素、カリは生育後期に追肥すると生育、登熟性が良くなることがある。

トウモロコシ、豆類、根茎作物用に農民に販売される予定である。施肥基準と対象面積に比して調達数量が少ないが同国ではもっとも一般的に使用されている肥料であり、適正量を施肥すればその増産効果は高く、要請通りの品目・使用を選定することが妥当と思われる。

(5) NPK (15-5-20)

<30t>

三成分の保証成分の合計が30%以上の高度化成である。化成肥料は肥料原料を配合し化学的操作を加えて製造したもので、広く各作物に使用できるように、原料の種類や配分比を変えていろいろなタイプの肥料が作れるという特徴がある。高度化成は、さらに三要素含量が高いため輸送費が軽減される、施肥労力が省ける等のメリットがあるほか、リン酸の全部または一部がリン安の形で含まれているため窒素、リン酸の肥効が高いと評価されている。

本肥料は窒素、カリはほぼ等しく、これらよりリン酸含量が低い、いわゆる「谷型」組成の肥料で、主として稲作、野菜などの元肥として使用されるが、追肥用肥料としても便利である。すなわち水田では施肥したリン酸や土壌中のリン酸が湛水後可給態化するため一般にリン酸の追肥は必要ないが、窒素、カリは生育後期に追肥すると生育、登熟性が良くなることがある。

トウモロコシ、豆類、根茎作物用に農民に販売される予定である。施肥基準と対象面積に比して調達数量が少ないが同国ではもっとも一般的に使用されている肥料であり、適正

量を施肥すればその増産効果は高く、要請通りの品目・使用を選定することが妥当と思われる。

(6) NPK (15-5-30)

<10t>

本品は液体肥料(液肥)用の特殊肥料と思われる。液体肥料とは液体複合肥料の総称で、用途別には土壌施用と葉面散布用に大別され、販売形態として液体状、懸濁状(サスペンション)、ペースト状など液状の他に水に溶かして使用する粉末状などがある。液肥は一般に肥料塩の組み合わせによって溶解度に制限があるため高成分肥料を作ることが出来ない。特にカリを含む高成分液肥は難しいためサスペンション状、ペースト状にしている。今回の要請に対しては水溶性肥料塩を組み合わせた粉末状を採用し、現地で水に溶かして土壌施用することとして選定する。

要請品はカリ含量がきわめて高い特徴があるが、土壌に液肥として直接施用する場合は養分の供給量、灌水量との関係から希釈液の濃度を十分検討し、作物の茎葉や根にかからない様慎重に行う必要がある。

本年度要請されている小規模灌漑資機材の部品の中に液肥注入器が含まれており、この器材を利用して畑作物に使用するものと考えられる。適正に使用すれば施用効果は高いと思われ、要請通りの品目・数量を選定することが妥当であると判断される。

農薬

(1) トリアディメフォン (Triadimefon) 25% WP 水和剤

<200 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。

根茎作物のうどんこ病防除用に農民に販売される予定である。100mmあたり1.2~2.4グラムを10リットルの水で希釈し、手動式散布機で散布する。FAO/INFAによる指標では100mmあたり3グラムを10リットルの水で希釈して使用となっており、実際の使用濃度は指標より薄い。散布基準量と対象面積に比して調達数量が少ないが、適正に使用すればその防除効果は高く、要請通りの品目・仕様を選定することが妥当と思われる。

(2) フェンチオン (Fenthion) 50% EC 乳和剤

<300 ㊉>

パラチオン剤に代わる主要低毒性有機リン殺虫剤の一つで、水稻、塊根作物、豆類など各種作物の害虫防除に広く用いられている。本剤は接触剤、消化中毒剤として作用するが、

植物体内での浸透移行性があるため吸汁性害虫にも有効である。

我が国における主要作物適用例：イネ、豆類、芋類

WHO毒性分類はI bであり、魚毒性はBである。

根茎作物のアザミウマ、畑作物のモグリバエ防除用として農民に販売する予定である。100mlあたり5.0～7.5グラムを10リットルの水で希釈し、手動式散布機で散布する。AO/NFAによる指標では100mlあたり10mlを10リットルの水で希釈して使用となっており、実際の使用濃度は指標より薄い。散布基準量と対象面積に比して調達数量が少ないが、適正に使用すればその防除効果は高く、要請通りの品目・仕様を選定することが妥当と思われる。

(3) プロボキシユール (Propoxur (PHC)) 2% D 粉剤 <5,000 kg>

カーバメート系殺虫剤で、イネ、麦の諸害虫に広く有効である。速効性で接触毒、吸汁毒として作用するが、殺卵力もあり、また低温時に散布しても効果が落ちないため秋のウンカ防除に効果がある。

我が国における主要作物適用例：イネ、麦類、野菜

WHO毒性分類はIIであり、魚毒性はBである。

バッタの一斉防除用は無償配布される。8～10kg/haの割合で散布、または毒餌として使用する。散布基準量と対象面積に比して調達数量が少ないが、適正に使用すればその防除効果は高く、要請通りの品目・仕様を選定することが妥当と思われる。

(4) キノメチオネート (Chinomethionate) 25% WP 水和剤 <100 kg>

キノキサリン化合物でモレストンの名称で登録されている。ウドンコ病に対して効果があるとともに、ハダニ類にも有効な殺虫・殺菌剤で、散布剤としてのほか、燻蒸剤としても用いられる。連用により薬剤耐性菌の出現を招くおそれがあるため、過度の連用を避ける必要がある。

散布・燻蒸用殺虫・殺菌剤：Morestan (D,WP, 燻蒸剤)

我が国における主要作物適用例：野菜、果樹

WHO毒性分類はUであり、魚毒性はBである。

根茎作物のウドンコ病、ダニ類の防除用に農民に販売される予定である。100mlあたり1.2～2.4グラムを10リットルの水で希釈し、手動式散布機で散布する。

この薬剤の原体製造メーカーであるバイエル社は1996年末に原体製造を中止しており、今後同品が供給される保証はない。したがって本品は今年度の調達対象から除外する事が妥当であると判断される。

(5) BT剤 (Bacillus thuringiensis) 10% WP 水和剤 <300 kg>

細菌がその菌体内に生成する結晶毒素を有効成分とする殺虫剤で、製剤に際して芽胞の殺菌処理を行ってあるものと、行ってないものがある。

結晶毒素は、タンパク質から成り、pH10~11のアルカリ溶液中で溶解して毒性断片となる。りん翅目昆虫の消化液はアルカリ性であるため、結晶毒素を経口的に摂取した場合に生じた毒性断片が口器や中腸壁の細胞間結合質を破壊してその付近の神経を麻痺させる。その結果、ウイルスが侵入して病死し、あるいは全身麻痺により死亡する。りん翅目昆虫（チョウ・ガ類）以外の昆虫では消化管内がアルカリ性でないので殺虫作用を示さない。抵抗性コナガにも有効である。

適用作物；アブラナ科野菜、りんご、茶、タバコ

豆類のチョウ・ガ類防除用として農家に販売される予定である。100mlあたり15グラムを10リットルの水で希釈し、手動式散布機で散布する。散布基準量と対象面積に比して調達数量が少ないが、適正に使用すればその防除効果は高く、要請通りの品目・仕様を選定することが妥当と思われる。

(6) イミダクロプリド (Imidacloprid) 10% SL <250 g>

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。

トウモロコシ、豆類、畑作物の蛾の幼虫防除用として農民に販売される予定である。100mlあたり50~100mlを10リットルの水で希釈し、手動式散布機で散布する。散布基準量と対象面積に比して調達数量が少ないが、適正に使用すればその防除効果は高く、要請通りの品目・仕様を選定することが妥当と思われる。

(7) トリルフルアニド (Tolylfluanide) 50% WG <250 kg>

有機塩素系のスルフェン酸誘導体の殺菌剤であるが、我が国では登録がなく、調達対象から除外する。

(8) リン化アルミニウム (Phosphure d'Aluminium) 55% FT <2,000錠>

ドイツの製品で、貯蔵倉庫、飼料、葉タバコなどの燻蒸殺虫剤として用いる。

リン化アルミニウムは空気中の水分を吸収して除々に分解し、リン化水素ガスを発生する。このリン化水素ガスがミトコンドリアの吸収酵素系を阻害することにより殺虫作用を表す。同時に発生するアンモニアガスと炭酸ガスは燃焼を防ぐ作用をする。カーバイト臭を発生し危害を防止する。適量では穀類に発芽障害などの薬害は起こさない。

適用作物；穀類、タバコ、マメ類

我が国では特定毒物に指定されており、調達対象から除外する。

農機

(1) 歩行用トラクター (Motoculteur) 12馬力以上 <10台>

用途：歩行用とは2輪トラクターのことで、搭載エンジンにより駆動される軸、耕うん部(ロータリー)で行う耕起・碎土作業とプラウ、カルチベータ、トレーラーなどをけん引して作業をする2種類の用途があり、水田、畑等での幅広い作業に使用される。

分類：ロータリー等での駆動作業を主目的とする駆動型、犁耕(プラウ)やトレーラーなどのけん引作業を主体とするけん引型(含：管理機)および駆動とけん引の特徴を兼ねそなえた兼用型、さらに、野菜畑、ハウス内などの管理作業を主体とする小型軽量の管理機(1輪もある)に分類される。

構造：一般にエンジン、主クラッチ、変速、減速、走行、舵取り装置、および耕うん装置などから構成されている。

走行形式は車輪型で、空気入りゴムタイヤの使用が一般的であるが、作業内容により鉄車輪も使用される。

エンジンとしては、ガソリン(主にけん引型・管理機)またはディーゼルエンジン(駆動型と兼用型)が搭載されている。

仕様：

形式	搭載エンジン出力(ps)	適応作業	作業速度(m/s)	概略作業能率(min/10a)
駆動型	6~12	ロータリー耕(水田、畑)	0.3~0.4	40~90
兼用型	6~8	プラウ、ロータリー耕(水田、畑)	0.3~0.4 プラウ0.8~1.1	
けん引式	3~7	プラウ耕 中耕・培土等(水田、畑)	0.8~1.1	70~110 作業の内容や畦間間隔等により作業能率は異なる
けん引式(管理機)	2~3	中耕・培土等の管理作業(畑)	0.5~1.0	30~60 作業の内容や畦間間隔等により作業能率は異なる

農民に販売される予定である。91年度に5台調達され、96年度にも10台要請されたが同国の土壤に適合しないと言う理由で後に要請を取り下げ、過去に調達された歩行トラクター用のボトムプラウのみを調達した経緯がある。このボトムプラウを取り付けて使用するものと思われ、要請通りの品目・仕様・数量を選定することが妥当であると判断される。

(2) 乗用トラクター 4輪駆動 90~103HP <1台>

用途：4輪トラクターのことである。各種の作業機を牽引または駆動して、耕耘、中耕(クローラー型は不向き)、防除、収穫、運搬など農作業全般において幅広く使用される。

分類：駆動車輪数により2輪駆動(後輪のみを駆動する)と4輪駆動(全車輪を駆動する)に分類される。また車輪型(普通空気入りゴムタイヤまたはハイラグタイヤ)とクローラー型(無限軌道走行装置)にも分類できる。

構造：エンジンはすべてディーゼル機関であり、一般に車輪型よりクローラー型の方が出力が大きい。PTO軸は後部に主PTO軸が装備されているほか、前部、腹部にも備えているものがある。PTO回転速度は標準回転速度(540rpm程度)のほかに、2~3段変速できるものもある。また作業機昇降装置は油圧式で、プラウ耕のとき一定耕深に保つポジションコントロール、牽引負荷の大きさによって耕深を変化させるドラフトコントロールそしてロータリー耕のとき田面の凹凸に関係なく一定耕深に制御する自動耕深調節装置を装備したものがある。またクローラー型では操舵のために左右の車軸に操向クラッチおよび操向ブレーキが装備されている。作業機の取り付けは車輪型は2点リンク式と3点リンク式そしてクローラー型は3点リンク式のみである。また、機体重量はクローラー型が車輪型の約2倍程度である。

乗用トラクターの仕様：

車輪型	クローラー型
10~150馬力	40~200馬力

当トラクターに装備するアタッチメントとして、以下(3)(4)が要請されている。

(3) ボトムプラウ <1台>

用途：土壤の耕起(反転耕)に使用されるトラクター用作業機の一つで、モルドボードプラウ・シェアプラウとも呼ばれる。

分類：歩行、乗用トラクター用に区分されるが、その大半は乗用トラクター用であり、歩行トラクターには和犁が多く使用されている。

分類としては、装着トラクターの大きさに適合する刃幅と犁体数(連数)による

数種類のプラウ大きさ区分と、用途別による開墾など、未耕地に用いられる新墾プラウ、通常の耕地に用いられる再墾プラウ等に分けられるが、これらは犁体の形状により、「れき土」の反転・破碎作用に差をもたせるものである。また特殊用途のものとして深耕プラウ、混層耕プラウ等があるほか、犁体後方に碎土装置や残稈墾込み用の回転レーキを付属しうる特殊仕様のものもある。

そのほか、一般タイプの回り耕に対し、往復耕を可能とするリバーシブルタイプにも分けることができる。

構造：プラウが直接土壌に食い込み、土を耕起・反転・放てきする犁体（刃板、はつ土板地側板）、犁体とマスト（トラクターへの取付部）および耕幅を調整するクロスシャフトや調整ハンドル等の骨格となるビーム、それに、プラウ前方に装着され耕起前に予め土や雑草等を剪断、プラウの水平抵抗を少なくする役目を果たす円板コールド等で構成されている。

仕様：プラウの大きさは、1犁体当たりの刃幅（単位：インチ）と、犁体の数（連数）で表わされる。

プラウ（刃幅×連数）	適応トラクター（ps）	概略作業能率等
12" × 1連	8 ~ 12	装着トラクターの作業速度 (km/h:5) × プラウ 作業幅 (m) × 圃場作業効率(70%) ÷ 10 = _____ ha/時間
14×1 16×1	15 ~ 20	
14×2 16×1	25 ~ 30	
14×3 16×2 20×1	35 ~ 40	
14×4 18×2 20×2	50 ~ 60	
14×3 18×3 20×3	65 ~ 75	
16×4 16×6 18×5 20×4	80 ~ 130	によって概略作業能率 (ha/時間)は算出可能

「カ」国のように乾燥した固い土壌では、深耕用のボトムプラウよりもディスクプラウによる耕起の方が適していると思われ、本品のディスクプラウへの代替が妥当であると判断される。以下は代替するディスクプラウの解説である。

(3) ディスクプラウ 26"×5

<1台>

用途：土壌の耕起に用いるトラクター用作業機である。トラクターの進行に伴って、ディスク（円板）が回転するので、石の塊、残根等のある土地での利用に適する。ボトムプラウとの比較において作業性能の特徴をあげれば、プラウは土の反転、残根の埋め込みはやや劣るが碎土性は良好である。また深耕には不向きである。その他の特徴として、円板が自然に研磨されること、耕盤が形成されやすいこと、耕うん幅の調整が比較的容易であること、重量が大きく、比較的高価であること、土壌条件により使用の制限を受けることが少ない等が上げられる。

分類：装着するトラクターの大きさによって数種類に分かれる。また一般タイプとリバーシブルタイプにも分かれる。また動力の違いによってP T O 軸から動力を得て回転する駆動ディスクプラウと機体の前進によって自転する通常型にも分類できる。普通は通常型が比較的作業がしやすく、多く用いられる。

構造：ディスクは地表面に対して傾斜角が付いているのみでなく、進行方向に対して角度（円盤角）をもっている。大きさは1～多連のものがある。複連のもので、角ディスクを1本の共通の軸に取り付け、傾斜0（ディスクを地表に対して直立した状態）で作業するようにしたものは、ハロープラウと呼ばれる。またリバーシブルタイプはレバーによって土の放出方向をトラクターの進行方向に対し、右側または左側にかえうる機構を有するものである。

仕様：通常ディスクの直径の大きさと（インチで表わす）と連の数で分類される。

ディスクプラウの仕様

刃径（インチ）×連	適用トラクター（馬力）	能率（a/h r）
26 × 1	25～	10 ～ 12
26 × 1	35～	19 ～ 23
26 × 1	45～	29 ～ 35

（4）ロータリーハロー 2,200～2,400mm <1台>

用途：主に畑における碎土に使用されるトラクター用作業機であり、特に耕起後、土質が硬く、ディスクハローでは十分に碎土ができない畑地で多く用いられる。

水田における碎土、および代かき作業にも使用できるが、水田代かき作業には、パディハロー、ドライブハローなどと呼ばれている代かき専用機が、一般的に使用されている。

分類：歩行、乗用トラクター用に区分されるが、その大半は乗用トラクター用である。

分類としては、装着トラクターの大きさに適合する作業幅で数種類の大きさに区分されるほか、均平板、レーキ付等によっても分けられる。

構造：基本的には、一般の耕起用ロータリーと同一で、トラクターのP T O 動力により、駆動・回転するロータリー爪で、土を細かく切削膨軟にする機構である。

一般の耕起用ロータリーに比べ、

- ①ロータリー軸回転を高く、形状が異なる碎土爪の使用
- ②サイド爪直径を小さく、広い作業幅 等の特徴をもたせ、耕うん碎土深さを浅く、広く作業する構造となっている。

仕様：

ロータリーハロー 作用幅 (m)	適合トラクター 馬力 (PS)	概略作業能率等 (a/hr)
1.0	15 ~ 20	25
1.4	25 ~ 30	35
1.8	40 ~ 50	45
2.0	50 ~ 60	50
2.4	60 ~	60

「カ」国のように乾燥した固い土壌の碎土作業にはロータリーハローよりもディスクハローの方が構造も単純であり適していると思われ、本品のディスクハローへの代替が妥当であると判断される。以下は代替するディスクハローの解説である。

(4) ディスクハロー オフセット式 24"X16

<1台>

用途：プラウ等の1次耕したあと、2次耕としての碎土整地に使用される乗用トラクター用の作業機である。

分類：形状の違いによって、複列型のオフセットとタンデム式、および単列型で片方だけに作用するワンウェイ式等に区分される。また、トラクターへの装着方法による3点リンク直装式とヒッチによるけん引式とに分けられるほか、装着トラクターの大きさに適合するディスク径と連数によって数種類の大きさに分類される。

構造：ディスク（円盤）または刃車、爪車等を軸の回りに装着し、その軸の回転により、土壌の碎土整地を行う構造となっている。

タンデム式は複列型で前列のディスク（円盤）は外方に、後列は内方に向き、4個のギャング（ディスクを一つの軸に数枚セットし、フレームで支えたもの）は、それぞれ対称的に配置されており、前列のディスクで外側に反転された土塊は、後列ディスクで内側に再度反転される仕組み、オフセット式は前方と後方のギャングがV字型に配列され、ディスクの方向は前列と後列が反対になっている仕組み、またワンウェイ式は、単列に配置されギャングにより、片方だけ作用する仕組みとなっている。なお、ギャング角度等は、それぞれの作業内容に応じ、レバー等による調整を可能としている。

仕様：ディスクハローの大きさ、ディスク直径（単位：インチ）とディスク数（枚数）によって表される。

ディスクロー- (直径×枚数)	適合トラクター 馬力 (PS)	概略作業能率等 (a/hr)
16×16 18×16	30 前後	70～85
18×20～24 20×20～24	40～50	(作用幅： 1.7～2.1m)
18×28～32 20×24～24	60～80	85～95 (作用幅：2.1m～)
20×28～36	90～	95～

以上(2)～(4)は農業・森林・牧畜総局(DGASP)が所有し、サンチアゴ島にて農民に対して賃耕を行う予定である。農地の耕起・整備を効率的に行うためにより同国に適合した仕様のものを選定することが妥当であると思われる。

(5) 動力散布機 (背負式)

<100台>

用途：中・小規模圃場における病害虫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・粒剤の農業を散布し、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、病害虫、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 ³ /分)	11.0~25.0
概略作業能率 (分/10a)	2.0~10.0

農民に対して販売される予定である。タンク容量10ℓ程度の小型が要請されており、現地での使用状況に適した仕様のものを選定することが妥当であると判断される。

(6) 人力噴霧機 (背負式 14~16ℓ) <100台>

用途：人力でポンプを作動させ液剤を散布し、主として病害虫および雑草の防除に使用する背負い式の防除用機械である。

分類：薬剤タンクやポンプを1人の作業者が肩に掛けるか、または背負って歩きながら噴霧するものと、ポンプ操作者とノズルによる散布者が別々に作業するものがある。1人の作業で行なうものには、肩掛型と背負い型にてこ付き噴霧機や自動噴霧機などがある。

構造：てこ付き噴霧機は散布中常にてこを作動させポンプで液を加圧して噴霧する。自動噴霧機は散布前に空気ポンプによって空気室を兼ねた円筒形の容器に圧縮空気を蓄え、散布中はポンプを作動させる必要がない構造である。タンク、散布装置、噴頭などから構成される。

人力噴霧機 (背負式) の仕様

形 式	タンク容量 (ℓ)	能 率 (a/日)
背負いてこ付き噴霧機	9.5 ~ 20	20 ~ 40
背負い自動噴霧機	8 ~ 18	20 ~ 40

農民に対して販売される予定である。タンク容量10ℓ程度の小型で自動式のものが必要とされており、現地での使用状況に適した仕様のものを選定することが妥当であると判断される。

(7) 鋏 <9,000本>

(8) 鋏 刃長20~25cm 刃幅20~25cm <8,000本>

(9) 鋏 刃長30~35cm 刃幅約15cm <3,000本>

用途：刃部 (爪) を地中に人力で打ち込むとともに引き上げる作用により、土塊を耕起する農具である。

分類：使用法による打鋏、引鋏、打引鋏の3種と、構造上から台は木製で刃先を鉄製とし

た風呂鍬、柄以外を鉄製とした金鍬の2種類の計5種類に大別される。その他、刃部の形状、本数、柄（取っ手）の長さなどにより細分類される。

構造：形状は「く」の字形をなし、刃床部と木製の柄から成り、鍬先（刃）には練鉄製の刃金が鍛接してある。また、柄は衝撃に耐えるため柾のような木材で作られている。

3種が要請されているがそのうち1種に関しては希望仕様が不明である。また、計2万本の要請であるが「カ」国の農業労働人口が約4万人であることを鑑みると大量であり、配布・使用計画を明確にした上で調達数量を選定する必要がある。さらに、調達予想価格と先方の農民の購買能力に見合った希望小売価格との差が極端に大きくなるようだと、調達対象から削除することも検討すべきである。以上の追加情報を先方に照会中である。

(10) ゴーグル <4,000 個>

用途：農業散布などの防除作業において作業者の目を薬害から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。

(11) 防塵マスク <4,000 個>

(12) 防毒マスク <4,000 個>

用途：農業散布作業時または埃の多い作業場において、作業者の農業被爆および吸い込み防止、粉塵による呼吸器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：空気取り入れ口にフィルターが装置され、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。吸収缶は農業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。

(13) 手袋(Gants) <4,000 双>

用途：農業散布などの防除作業において、作業者の経皮による農業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、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。

(14) 防護服

<1,000 着>

用途：農薬散布などの防除作業において、作業者の経皮呼吸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分類される。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、湿気を外に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。

上記（10）から（14）の防護用具は農薬を散布する際に使用するものであり、一部は農民に販売されるが、大半は農業省自身で使用する。要請通りの品目・仕様を選定する事が妥当と思われる。

(15) トラクター用スペアタイヤ

<4セット>

93年度に4台、96年度に1台、60馬力クラスのトラクターが調達されており、これのスペアタイヤである。95年度にも8組のタイヤが調達されている。消耗品であり、前輪9.5-22、後輪14.9-28のものを選定することが妥当であると判断される。

(16) 小規模灌漑用資材

小規模な畑作物向け灌漑に使用されると思われるホースや継手等の部品一式である。全39種類にわたる部品が要請されており、既存の灌漑システムの補完あるいは代替用と思われるが要請背景・使用計画が不明であり、品目の特定も不可能である。現在補足情報を照会中であるが、妥当と判断される使用計画が明確に提示されない限り調達対象から除外する。

(17) 水中ポンプセット

深井戸用の水中ポンプ34、電気モーター20、発電機14及びスペアパーツ一式の要請である。

本機材は、農業省下にあるINGRH（Instituto Nacional de Gestão dos Recursos Hídricos；国家水資源管理公社）が既に掘削されている井戸に据え付け、飲用水または農業用水を得る

計画で要請されている。しかし井戸用の水中ポンプの機材選定には現地調査に基づいた詳細な機材設計が必要であり、先方から提出された資料はこれを補うに十分なものではなく、また先方実施機関の据え付け技術も確認されていない。

現在同国から一般無償で要請されている「地方給水計画」と重複するサイトも多く、他のサイトも必ずしも農業用水ではなく、飲料用が多い。

96年度にも同様の要請があったが以上のような理由で調達対象から削除した経緯があり、食糧増産援助による調達対象外とする。

(18) じょうろ

<3,000 個>

小規模な灌水用の基本的な農業・園芸資材である。農民に販売される予定で容量10～15リットルのプラスチック製のものが要請されている。96年度も同様の要請があったが、93年度に調達されたものの価格が高く販売が困難であったとの理由で後に要請が取り下げられた。同国の地理的・経済的状況を考慮すると入札に賦しても調達価格が農民の購買力に比して高騰する可能性が高く、国内で調達できるものへの代替を提案し2KRでの調達対象から除外することが妥当であると判断される。

3-4 選定資機材案

以上の検討の結果、選定資機材案を表3-6にまとめる。

表3-6 選定資機材案リスト

項目	No.	品目	選定数量	単位	優先順位	想定調達先	
肥料	1	尿素	Urée	50	t	1	OECD
	2	TSP(0-46-0)	TSP(0-46-0)	10	t	1	OECD
	3	硫酸カリ(SOP)	Sulfaté de potasse(SOP)	30	t	1	OECD
	4	NPK(16-10-20)	NPK(16-10-20)	30	t	1	OECD
	5	NPK(15-5-20)	NPK(15-5-20)	30	t	1	OECD
	6	NPK(15-5-30)液肥	NPK(15-5-30)liquide	10	t	1	OECD
農薬	1	トリメチピリメタール 25% WP	Triadimefon 25% WP	200	kg	1	OECD
	2	フェンチオン 50% EC	Fenthion 50% EC	300	ℓ	1	OECD
	3	プロポキシム 2% D	Propoxur (PHC) 2% DP	5,000	kg	1	OECD
	4	BT剤 10% WP	Bacillus thuringiensis 10% WP	300	kg	1	OECD
	5	イミダクロプリド 10% SL	Imidaclopride 10% SL	250	ℓ	1	OECD
農機	1	歩行用トラクター 12馬力以上	Motoculteur 12HP ou plus	10	台	2	OECD/ アフリカ
	2	乗用トラクター (4WD) 90馬力以上	Tracteur à 4 roues (4WD) 90HP ou plus	1	台	2	OECD
	3	ディスク型 24"×5	Charrue à disques 24"×5	1	台	2	OECD
	4	ディスク型 (ワレバ式) 24"×16	Herse à disques 24"×16	1	台	2	OECD
	5	動力散布機/三兼機 10リットル以上	Pulvérisateur motorisé 10 litres ou plus	100	台	1	OECD
	6	人力噴霧機 (セミオートタイプ) 14~16リットル	Pulvérisateur pneumatique manuel (semi-automatique à piston) 14 à 16 litres	100	台	1	OECD
	7	鋤 刃長27~30cm、刃先幅2~3cm、刃幅幅14~15cm(1セット=500本)	Houe (1jeu=500unités)	18	セット	2	OECD
	8	鋤 刃の長さ20~25cm、幅20~25cm(1セット=500本)	Houe lame : longueur 20 à 25cm, largeur 20 à 25cm (1jeu=500unités)	16	セット	2	OECD
	9	鋤 刃の長さ30~35cm、幅約15cm(1セット=500本)	Houe lame : longueur 30 à 35cm, largeur environ 15cm (1jeu=500unités)	6	セット	2	OECD
	10	ゴーグル(1セット=250個)	Lunettes (1jeu=250paires)	16	セット	1	OECD
	11	マスク(防塵)(1セット=250個)	Masques anti-poussière (1jeu=250pièces)	16	セット	1	OECD
	12	マスク(防ガス)(1セット=250個)	Masques anti-gaz (1jeu=250pièces)	16	セット	1	OECD
	13	手袋(1セット=250双)	Gants (1jeu=250paires)	16	セット	1	OECD
	14	防護服(1セット=250着)	Tenues de protection (1jeu=250pièces)	4	セット	1	OECD
	15	タイヤ(60馬力トラクター用)	pneus pour tracteur 60HP	4	セット	2	OECD
	16	小規模灌漑用資材	Matériels et équipements pour micro irrigation	3	セット	1	OECD/ アフリカ

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3-7に示す。

表3-7 最終選定資機材案

項目	No.	品目	最終選定数量	単位	優先順位	想定調達先	
肥料	1	尿素	Urée	50	t	1	OECD
	2	TSP(0-46-0)	TSP(0-46-0)	10	t	1	OECD
	3	硫酸カリ(SOP)	Sulfate de potasse(SOP)	30	t	1	OECD
	4	NPK(16-10-20)	NPK(16-10-20)	30	t	1	OECD
	5	NPK(15-5-20)	NPK(15-5-20)	30	t	1	OECD
	6	NPK(15-5-30)液肥	NPK(15-5-30)liquide	10	t	1	OECD
農薬	1	トリディメトン 25% WP	Triadimefon 25% WP	200	kg	1	OECD
	2	フェンチオン 50% EC	Fenthion 50% EC	300	ℓ	1	OECD
	3	プロポキシム(PHC) 2% D	Propoxur(PHC) 2% DP	5,000	kg	1	OECD
	4	BT菌 10% WP	Bacillus thuringiensis 10% WP	300	kg	1	OECD
	5	イミダクロプリド 10% SL	Imidaclopride 10% SL	250	ℓ	1	OECD
農機	1	歩行用トラクター 12馬力以上	Motoculteur 12HP ou plus	10	台	2	OECD/Brésil
	2	乗用トラクター (4WD) 90馬力以上	Tracteur à 4 roues (4WD) 90HP ou plus	1	台	2	OECD
	3	ディスクプラウ 24"×5	Charrue à disques 24"X5	1	台	2	OECD
	4	ディスクハーロー (ワレト式) 24"×16	Herse à disques 24"X16	1	台	2	OECD
	5	動力散布機/三兼機 10リットル以上	Pulvérisateur motorisé 10 litres ou plus	100	台	1	OECD
	6	人力噴霧機 (セミ-自動式) 14~16リットル	Pulvérisateur pneumatique manuel (semi-automatique à piston) 14 à 16 litres	100	台	1	OECD
	7	鍬 刃長27~30cm、刃先幅2~3cm、刃肩幅14~15cm(1セット=500本)	Houe (1jeu=500unités)	18	セット	2	OECD
	8	鍬 刃の長さ20~25cm、幅20~25cm(1セット=500本)	Houe lame : longueur 20 à 25cm, largeur 20 à 25cm (1jeu=500unités)	16	セット	2	OECD
	9	鍬 刃の長さ30~35cm、幅約15cm(1セット=500本)	Houe lame : longueur 30 à 35cm, largeur environ 15cm (1jeu=500unités)	6	セット	2	OECD
	10	ゴーグル(1セット=250個)	Lunettes (1jeu=250paires)	12	セット	1	OECD
	11	マスク (防塵) (1セット=250個)	Masques anti-poussière (1jeu=250pièces)	12	セット	1	OECD
	12	マスク (防ガス) (1セット=250個)	Masques anti-gaz (1jeu=250pièces)	11	セット	1	OECD
	13	手袋(1セット=250双)	Gants (1jeu=250paires)	12	セット	1	OECD
	14	防護服(1セット=250着)	Tenues de protection (1jeu=250pièces)	4	セット	1	OECD
	15	タイヤ (60馬力トラクター用)	pneus pour tracteur 60HP	2	セット	2	OECD
	16	小規模灌漑用資材	Matériels et équipements pour micro irrigation	3	セット	1	OECD/Brésil

4. 概算事業費

概算事業費は表3-9の通りである。

表3-9 概算事業費内訳

(単位：千円)

	肥料	農薬	農業機械	合計
CIF価格	9,990	14,616	95,293	119,899

第4章 プログラムの効果と提言

1. 裨益効果

人口わずか40万人に満たない「カ」国では、肥料や農薬といった2KRで一般的に調達対象とされる消耗資材に関して市場が小さく、商業ベースで農業資材輸入をする民間の参入は殆ど無い。政府の公的調達も取引量が小さく、価格が高くなってしまいうのが実情である。そのため、2KRで調達される資機材は同国の流通農業資機材の中心となっており、その重要性は高いと思われる。

2. 提言

同国の2KR要請の特徴として、毎年標準リスト外の様々な機材の品目数が多いことがあげられる。灌漑機材等が中心であるものの、その内容は毎年バラエティーに富んでいる。しかし機材の要請背景や使用に関する技術的な裏付け、機材の仕様等が明確でなく、実施に困難をきたすことが多い。これは、2KRに関する中長期的な機材調達計画が無く、毎年農業省各局のその時々々の需要機材を取りまとめた要請が出されていることに原因があると思われる。

このことから、農業省側には、国家の農業政策における2KRの位置付けを、2KRの特徴（入札制度、見返り資金制度等）を考慮に入れた上で、整理する努力が望まれる。特に農業省の各施設で使用する車両、一斉防除用の防護用具や噴霧機等について、毎年多量の要請がされているが、全体の需要と調達計画、配布状況を明確にすることが必要であると思われる。

また、各品目の調達量が少ないため入札に付しても調達コストが高騰し資機材販売が困難になる場合が多く、数年分の需要をまとめて調達することでコスト低下をはかることが可能になると考えられる。

資料編

1. 対象国農業主要指標

I. 国名				
正式名称	カーボ・ヴェルデ共和国 République du Cap-Vert			
II. 農業指標				
		単位	データ年	
農村人口	10.7	万人	1995年	*1
農業労働人口	4.1	万人	1995年	*1
農業労働人口割合	27.4	%	1995年	*1
農業セクターGDP割合	13	%	1994年	*6
耕地面積/トラクター一台当たり	0.269	万ha	1994年	*1
III. 土地利用				
総面積	40.3	万ha	1994年	*1
陸地面積	40.3	万ha (100%)		*1
耕地面積	4.3	万ha (10.7%)		*1
恒常的作物面積	0.2	万ha (0.5%)		*1
恒常的牧草地	2.5	万ha (6.2%)		*1
森林面積	0.1	万ha (0.2%)		*1
灌漑面積	0.3	万ha	1994年	*1
灌漑面積率	7.0	%	1994年	*1
IV. 経済指標				
1人当たりGNP	910	US\$	1994年	*6
対外債務残高	1.7	億US\$	1994年	*7
対日貿易量 輸出	3.21	億円	1995年	*8
対日貿易量 輸入	0.01	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
穀物外部依存率		万t	1996/97年	*5
1人当り食糧生産指数		1979~81年 =100	1993年	*2
穀物輸入	8.7	万t	1994年	*3
食糧援助	4.5	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		Cal	1992年	*2
VI. 主要作物単位収量				
米		kg/ha	1995年	*1
小麦		kg/ha	1995年	*1
トウモロコシ	302	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. 参照資料リスト

- 1) 肥料便覧第4版 農文協
- 2) 農業ハンドブック1994年版 社団法人植物防疫協会
- 3) FAOイヤーズブック1995
- 4) 新版農業機械ハンドブック 農業機械学会編

JICA