

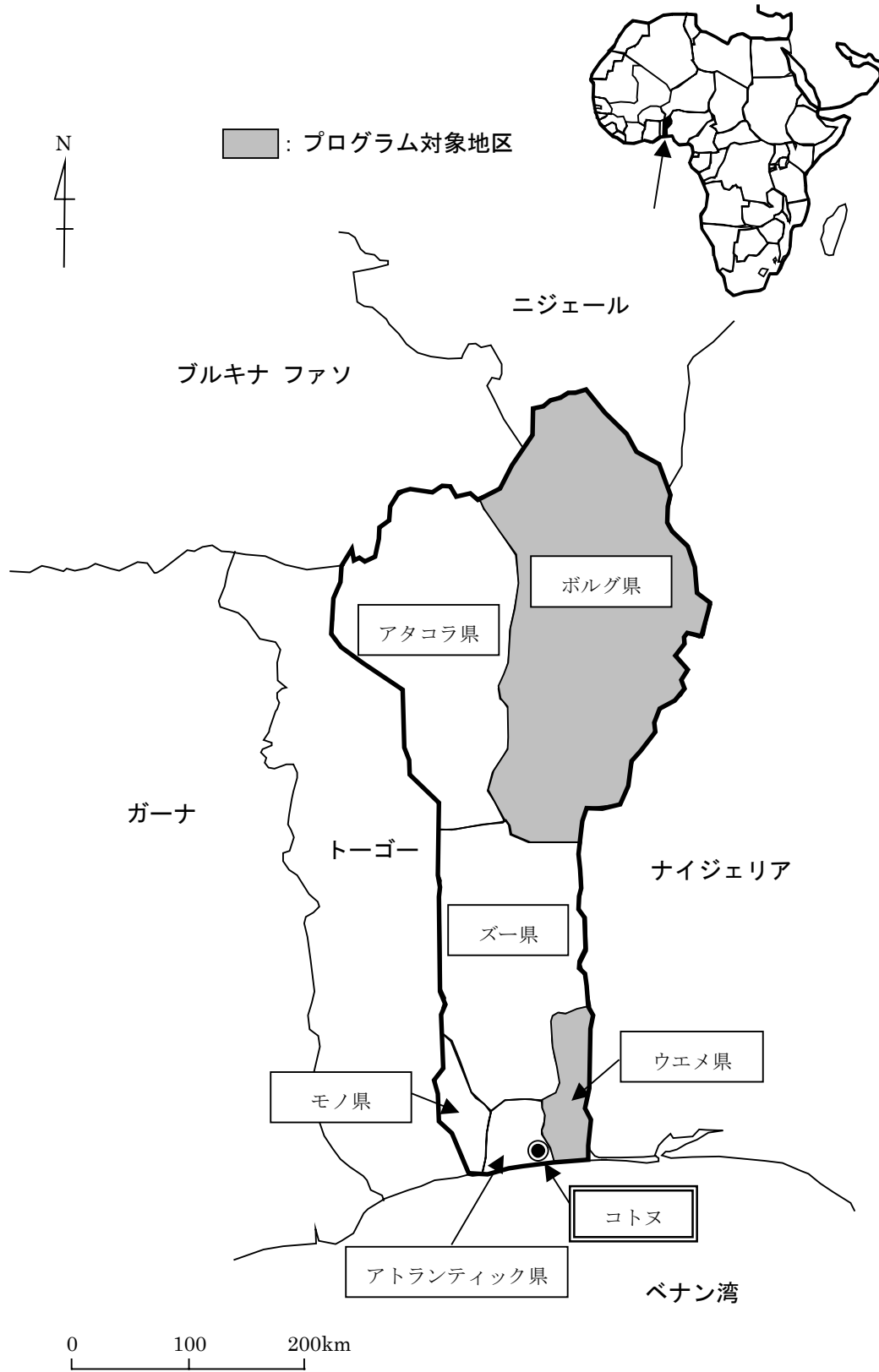
ベナン共和国
平成11年度食糧増産援助
調査報告書

平成 11 年 3 月

国際協力事業団

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。

ベナン共和国 位置図



目 次

地 図

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	7
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. 対象地域の概況	8
4. 資機材選定計画	10
4-1 配布／利用計画	10
4-2 維持管理計画／体制	11
4-3 品目・仕様の検討・評価	11
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	20
1. 裨益効果	20
2. 提言	20
資料編	
1. 対象国主要指標	23
2. 参照資料リスト	24

第 1 章 要請の背景

ベナン共和国（以下「ベ」国とする）は人口 572 万人（1997 年）、国土面積 11 万 2 千 6 百 km²（日本の約 30%）のギニア湾岸に位置する国である。

近年同国の食糧生産量は増加傾向にあるが、これは耕地面積の拡大及び国民全体の人口増加率 2.9%を上回る第一次産業従事者の人口増加によるところが大きい。しかし同国では、農業技術の遅れと不十分な普及活動等のため、前近代的で非効率的な農業生産が続いており、いくつかの主要作物の単位面積当たりの収量はアフリカの平均を下回っている。

このため同国政府は、単位面積当たりの収量の向上、食糧農産物の多様化、農民への技術移転の促進、婦女子労働力の積極的な活用等を通じて、食糧の安全保障と農民の生活水準の向上を主目標とする農業政策を策定したが、慢性的な外貨不足及び 1994 年 1 月の現地通貨である CFA フラン切り下げの結果、農民の購買力低下を引き起こし、農業資機材の不足もしくは欠如により、上記政策にも含まれている生産性向上の目標達成が、妨げられている。

このような状況のもと、同国政府は同農業政策の実施に必要な農業資機材の調達にかかる食糧増産計画を策定し、我が国政府に要請したものである。

今年度計画で要請されている資機材とその数量等は次頁表 1-1 の通りである。

表 1-1 要請資機材リスト

項目	要請 No.	標準リスト No.	品目 (日本語)	品目 (フランス語)	要請数量	単位	優先順位	想定調達先
肥料								
	1	FA-001	尿素	Urée	848	トン	1	OECD
	2	FA-024	NPK 14-23-14	NPK 14-23-14	1,607	トン	1	OECD
農薬								
除草剤	1	HE02401	メトラクロール + アトラジン 250g/l +250 g/l SC	Metolachlor + Atrazine 250g/l +250 g/l SC	8,005	ℓ	1	OECD
	2	HE02801	ペンデメタリン 50% EC	Pendimethalin 50% EC	3,500	ℓ	1	OECD
殺虫剤	3	IN03707	フィプロニル 8g/l EC	Fipronil 8g/l EC	5,480	ℓ	1	OECD
	4	リスト外	クロルピリホスエチル+シフルトリン (300+18)g/l EC	Chlorpyrifos Ethyl+Cyfluhtrin (300+18)g/l EC	7,890	ℓ	1	OECD
	5	IN01205	クロルピリホスエチル 480 g/l EC	Chlorpyrifos Ethyl 480 g/l EC	3,040	ℓ	1	OECD
	6	IN05703	プロポキシル 4% D	Propoxur (PHC) 4% D	10,000	kg	2	OECD
	7	IN01807	シハロトリン 3% EC	Cyhalothrin 3% EC	10,915	ℓ	1	OECD
	8	IN03306	フェンバレーレート 7% EC	Fenvalerate 7% EC	7,765	ℓ	1	OECD
農機								
	1	リスト外	電池式噴霧機	Pulvérisateur à main et à piles	2,000	台	1	OECD
	2	PC-SPH1	人力噴霧機	Pulvérisateur pneumatique manuel	100	台	1	OECD
	3	BA-1	ゴーグル	Lunettes	2,000	個	1	OECD
	4	BA-2	マスク	Masques	2,000	個	1	OECD
	5	BA-3	手袋	Gants	2,000	双	1	OECD
	6	BA-4	ブーツ	Bottes	2,000	足	1	OECD
	7	BA-5	防護服	Tenues de protection	2,000	着	1	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に当たって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

「ベ」国は熱帯気候帯に属し、気温は年間を通じて 25～28℃、年間降水量は北部の一部地域を除き 1,000mm 以上であり、農業には適した気候である。同国では北緯 8 度線を境にして、気候的特徴が南部のサバンナ気候、北部のスーダン気候と大きく二つに分かれる。南部は雨期と乾期がそれぞれ 2 回ずつ、4 つの季節に分かれる。北部は雨期と乾期の 2 シーズンに分かれ、乾期には熱風（ハルマッタン）が吹く。同国では気候的特徴を利用して二期作も盛んに行われている。

同国の主要食用作物は表 2-1 に示す通り耕作面積の順に、トウモロコシ、キャッサバ、ソルガム、ヤムイモ、落花生、ニエベ等であり、これら主要食用作物の耕作面積は同国の総耕作面積の 5 分の 4 を占めている。地域別にみると、北部では食用作物としてヤムイモ・ソルガム・ミレット・トウモロコシを、換金作物として綿花を栽培している。南部では食用作物としてはキャッサバ・トウモロコシが主流で、副次的にヤムイモ・落花生・インゲンマメ等を栽培し、換金作物としては油椰子が主流である。稲作に関しては、小規模ではあるものの、全国に普及している。

表 2-1 主要食用作物の作付面積（1997 年）

（単位：ha）

作物	作付面積	作物	作付面積
1. トウモロコシ	580,670	6. ニエベ	91,670
2. キャッサバ	185,125	7. ミレット	34,998
3. ソルガム	139,933	8. サツマ苳	21,121
4. ヤム苳	130,338	9. 米	13,441
5. 落花生	111,598		

（出典：要請関連資料）

表 2-1 から分かる通り、トウモロコシの作付面積が格段に大きく、生産に余剰がみられた年には近隣国へ輸出した実績もある。なお、トウモロコシに次いで作付面積の大きいキャッサバ、ヤムイモといった根茎類や豆類（ニエベ等）については、表 2-2 主要食糧作物の需給状況（1997 年）に示すようにほぼ自給を達成している。

表 2-2 及び表 2-3 に主要食用作物の生産状況を示す。

表 2-2 主要食糧作物の需給状況 (1997 年)

(単位：t)

作物名	生産量 (A)	輸 入 量		国内需要 (D)	需給バランス (A+B+C-D)
		援助(B)	商業(C)		
トウモロコシ	572,250	N. A	8,273	407,524	172,999
キャッサバ	1,553,372	N. A	N. A	454,322	1,099,050
ヤムイモ	1,267,818	N. A	N. A	557,607	710,211
ソルガム	120,027	N. A	N. A	339,604	-219,577
ニエハ	65,857	N. A	N. A	56,934	8,923
米	20,458	N. A	86,798	72,915	34,341

(出典：要請関連資料)

表 2-3 主要食用作物の生産状況

作物	生産要素	1995	1996	1997	年	平均単収 (t/ha)	
						アフリカ	世界
トウモロコシ	生産量(1,000t)	597	504	572	1995	1,369	3,785
	収穫面積(1,000ha)	530	458	580	1996	1,712	4,184
	単収(kg/ha)	1,127	1,100	986	1997	1,608	4,182
ソルガム	生産量(1,000t)	108	112	120	1995	804	1,273
	収穫面積(1,000ha)	143	145	140	1996	844	1,469
	単収(kg/ha)	754	772	858	1997	835	1,414
ミレット	生産量(1,000t)	22	29	27	1995	602	699
	収穫面積(1,000ha)	29	37	35	1996	652	776
	単収(kg/ha)	748	783	775	1997	646	766
米	生産量(1,000t)	19	22	21	1995	2,148	3,674
	収穫面積(1,000ha)	10	12	13	1996	2,170	3,771
	単収(kg/ha)	1,844	1,826	1,575	1997	2,212	3,827
キャッサバ	生産量(1,000t)	1,343	1,452	1,553	1995	8,228	9,895
	収穫面積(1,000ha)	158	166	185	1996	8,265	10,015
	単収(kg/ha)	8,499	8,499	8,391	1997	8,318	10,062
ヤムイモ	生産量(1,000t)	1,259	1,346	1,268	1995	10,164	10,169
	収穫面積(1,000ha)	117	131	130	1996	10,475	10,471
	単収(kg/ha)	10,742	10,296	9,727	1997	9,071	9,122
サツマイモ	生産量(1,000t)	61	68	65F	1995	4,818	15,130
	収穫面積(1,000ha)	10	11	11F	1996	4,386	15,440
	単収(kg/ha)	5,878	5,973	5,909	1997	4,676	14,983
タロイモ	生産量(1,000t)	3	3F	3	1995	4,505	5,817
	収穫面積(1,000ha)	1	1F	1	1996	6,418	7,275
	単収(kg/ha)	4,067	4,286	4,286	1997	4,995	6,099

F:FAO の推定値

(出典：FAO Production yearbook 1997 及び要請関連資料)

「ベ」国の食糧事情は表 2-2 に示す通りであるが、1997 年はソルガムの生産量が国内消費量を満たしていない。また、米及び小麦に関しては近年の都市部での人口増加に伴い、米、小麦の消費も伸びており、輸入に頼らざるを得ない状況になっている。

同国の食糧の消費形態は大きく 2 つに分けられる。北部（アタコラ県・北部及び中部ボルグ）では、雨期においてはソルガム、ミレットを主食としており、ヤムイモ、キャッサバ、インゲンマメ、落花生を副食としている。乾期にはトウモロコシの消費が増加する。中部（南部ボルグ、ズー）では根茎類（ヤムイモ、キャッサバ）ついでトウモロコシ等の穀物を主食としている。南部（南部ズー、アトランティック県、モノ県及びウエメ県）ではトウモロコシを主食としており、ヤムイモやキャッサバも重要な役割を果たしている。近年の傾向としては中央部から南部にかけては、主食としてソルガムにかわりトウモロコシ、副食としてはヤムイモの代わりにキャッサバという消費パターンが見られる。

主要食用作物の生産状況に関しては、表 2-3 を見る通りキャッサバ、ヤムイモ及びタロイモ等の根茎類はアフリカ諸国の平均単収を上回るか同等の水準を保っているが、米及びトウモロコシは大きく下回っている。トウモロコシに関しては生産量は収穫面積ともに増加しているものの、単収は減少している。

これらは同国の農業が他の西アフリカ諸国と比較しても依然として伝統的な農法（天水農業、機械化の遅延、農業資材不足もしくは未投入等）に依存しているためであるが、近年は同国の農地の肥沃度低下を受けて、施肥の必要性にかかる認識がより一層高まってきている。農業機械化に関しては、表 2-4 に見られるように「ベ」国は西アフリカの各国と比較し、トラクターの所有台数が少ない。

表 2-4 西アフリカにおける農業機械普及台数比較表 (FAO 推定値)

(単位：稼働台数)

トラクター	1980	1985	1990	1996
ベナン	105	116	127	140
ブルキナ・ファソ	115	120	840	1,950
象牙海岸	3,050	3,300	3,550	3,800
トーゴ	200	300	370	370
ガーナ	3,500	3,750	4,000	4,100
ナイジェリア	8,600	10,300	11,500	11,900
ニジェール	96	150	176	180

(出典：FAO Production yearbook 1997)

「ベ」国内での農業生産量は地域間格差が大きく、地域的な食糧不足の克服も同国の大きな課題となっている。表 2-5 に「ベ」国内の 1998 年の需要量に対する生産量過不足予想を示す。

表 2-5 1998 年の需要量に対する生産量過不足予想 (単位：t)

生産物	アタラ県	アトランティック県	ボルグ県	モノ県	ウメ県	ズー県	全国
トウモロコシ	17,280	-76,708	68,553	-21,294	19,214	12,909	19,954
ミレット・ソルガム	-19,633	0	-4,778	0	0	4,054	-20,357
米	-4,499	-16,906	-8,404	-9,718	-13,839	-9,790	-63,156
ヤムイモ	131,253	-11,704	286,287	2,252	27,808	-74,887	361,009
キャッサバ	51,274	82,779	15,785	-55,103	506,622	207,661	809,019
インゲンマメ	-2,084	-7,087	-7,745	673	-2,543	8,289	-10,497
落花生	-3,628	-2,019	5,793	-632	-5,273	9,608	3,849

(出典：「ベ」国農村開発省)

上記表にみるように、ミレット・ソルガム・米・インゲン豆に関しては、国内生産での需要に対する供給量の不足が予想されている。気候条件により年ごとの生産状況は異なるものの、安定的な食糧保障を確立するためにも 2KR 援助による農業資機材の投入が期待されている。

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

「ベ」国は第1章、第2章に述べたとおり、害虫の発生や天候不順が原因で地域及び年による生産量の格差が大きく、農地肥沃度の低下の問題もあり、安定的な食糧の確保が懸案となっている。この対策として同国政府は農業資機材等を投与し、現在の伝統的農法からより効率的な近代的農法に移行させ、単位面積当たりの食糧生産性を向上させることを積極的に進めること等を骨子とした計画を策定した。

本プログラムはこの上位計画を支援するため、肥料、農薬、農薬散布器具及び防除器具を調達し、それらを有効活用することによって単位収量を増やし、同国の安定的な食糧生産の確保を目的とする。

2. 本プログラムの実施運営体制

本プログラムの実施・運営体制は表3-1のようにまとめられる。

表3-1 プログラムの実施運営体制

	実施機関
要請窓口省庁・部局	経済復興・雇用促進計画省
総合実施責任省庁・部局	農村開発省
カテゴリー別実施責任部局（肥料）	農村開発省農業局
カテゴリー別実施責任部局（農薬）	農村開発省農業局
カテゴリー別実施責任部局（農機）	農村開発省農業工学局
要望調査票作成部局	農村開発省農業局
入札実施責任部局	外務協力省アジア・パシフィック部
業者・調達監理契約書サイン権者	農村開発省農業局
配布監督責任部局（肥料）	農村開発省農業局
配布監督責任部局（農薬）	農村開発省農業局
配布監督責任部局（農機）	農村開発省農業局

（出典：要請関連資料）

調達資機材は政府代表として農村開発省農業局がコトヌ港で受けとる。通関手続きは大蔵省が行う。同国においては、農薬の販売を許可されている民間流通業者が9社あり、国家防除として使用される分以外はほとんどすべてこれら業者によって農民に配布される。資機材の到着に伴い農村開発省より関係業者に対して入荷する品目、数量が公表され、業者は希望の品目、数量を農村開発省に要望する。一方農村開発省、計画省、商業省、産業省、流通業者の代表からなる委員

会において輸送費を除いた小売価格と業者への売却価格が決定される。従って輸送費の差による地方の小売価格の差が生じることになる。最終的に業者は計画省と売買契約を結び資機材を農民に販売することになる。契約の際には業者は補償金と不動産等の担保を出し、設定された支払い期限が守られない場合はこれらは没収されることとなる。配布地域については契約書に明記されており対象地域に配布されることになる。

3. 対象地域の概況

今年度計画の対象地域は同国北東部のボルグ（BORGOU）県及び南西部ウエメ（OUEME）県である。これらの地域は降雨量に恵まれ、またボルグ県は耕作可能地が多く、食糧作物の生産地として大きな潜在力を持っている。にもかかわらず、農業技術の近代化の遅れから生産性が低いレベルにとどまっており、農業資機材の投入による単収の増加が期待されている。表 3-2 に本年度対象地域の農業生産状況を示す。

表 3-2 対象地域の農業生産状況

(単位:ha)

作物名	対象地域			
	地域名	作付面積 (ha)	生産量 (kg/ha)	単収 (kg/ha)
トウモロコシ	ボルグ県	103,000	123,600	1,200
	ウエメ県	195,000	273,000	1,400
ニエベ	ボルグ県	10,859	68,955	635
	ウエメ県	12,378	86,151	696
ソルガム	ボルグ県	86,146	70,381	817
米	ボルグ県	5,191	9,769	1,882
	ウエメ県	63	66	1,039

(出典：要請関連資料)

ボルグ、ウエメ両県では、穀物（トウモロコシ、ソルガム、ミレット、米等）、ニエベ、落花生、及び根茎類（キャッサバ、ヤムイモ）が、主要食糧として重要な役割を果たしているが、害虫等の防除等が立ち後れているため、トウモロコシ、キャッサバ、ソルガム、ニエベ等の作物の生産と保管に大きな影響が出ており生産性は低いレベルに留まっている。その他、「ベ」国の他の地域と同様、上記2県の農業生産のポテンシャルは、技術的な立ち後れから十分な開発が進んでいない。

以上の事由から、同国は農業資機材の投入により、ボルグ、ウエメ両県の農業生産性の向上を

目指している。

以下にボルグ、ウエメ両県の農業の概要を示す。

1) ボルグ県

南北 350Km に広がるボルグ県は、極北部を除いては、年間降水量 1,300mm におよび「ベ」国内でも降雨量に恵まれた地域であり（国内平均雨量は 1,100mm）、食糧作物栽培に適した自然条件を持ちあわせている。雨期は 6～7 カ月（4 月中旬～10 月中旬）、乾期は 5 カ月（10 月中旬～4 月中旬）である。地域別でみると南部はスーダン・ギニア気候に属し、北部はスーダン・サヘル気候に属する。年間降水量は地域偏差があるが、多い地域で 1,200～1,300mm、少ない地域で 900～1,000mm である。県全体で降水量の多い時期は、8～9 月となっている。

同県の農業は鋤等の農具を用いた伝統的な農法が主流であるものの、牛耕や耕運機・トラクターによる機械耕も普及しつつある。農業組合活動も極めて活発的に行われており、農民の近代農業技術導入への意欲が窺われる。人口の 56%は 20 歳以下で占められおり、若い労働力に期待が持たれる。

農家規模は平均で 8ha と小規模で大農家が農地拡大を図っている。

同県での主要食糧作物はヤムイモ、トウモロコシ、ソルガム、ニエベ、落花生、米等である。

2) ウエメ県

ウエメ県は熱帯気候に属し、雨期と乾期は各々 2 期に分かれる。雨期は 3～7 月、及び 8～11 月、乾期は 7～8 月、及び 11～3 月である。年間降水量は 1,100～1,500mm である。同県はウエメ川流域の 5 万ヘクタールに及ぶ肥沃な低地帯に恵まれ、様々な作物栽培に適した地域である。

しかしながら同県における農作業は未だ鋤やなた等の初歩的な農機具に頼っており、牛の在来種が農耕に適さないため畜力耕も発達していない。歩行用トラクター等の農業機械も農民の間に未だ十分普及していない。同県では近年、人口の増加に伴い、耕作地が不足し始め、農家規模が縮小（1 農家あたりの平均耕作面積は 1.7ha である）している。

4. 資機材選定計画

4-1 配布／利用計画

同国では調達資材の配布・利用を表 3-3 のように計画している。

表 3-3 調達資機材の配布／利用計画

品目	対象作物	配布地域	販売／無償	数量	対象面積 (ha)
尿素	トウモロコシ、ソルガム	ホルク ^グ 県 ウエメ ^グ 県	販売	848 t	16,960
化成 14-23-14	トウモロコシ、ソルガム	ホルク ^グ 県 ウエメ ^グ 県	販売	1,607 t	10,714
メトラクロール+アトラジン(250+250)g/l SC	トウモロコシ	ホルク ^グ 県 ウエメ ^グ 県	販売	8,005 ℓ	2,001
ペンディメタリン 50%EC	米、野菜類	ホルク ^グ 県 ウエメ ^グ 県	販売	3,500 ℓ	1,400
フィプロニル 8%EC	ニエバ ^グ 、野菜類	ホルク ^グ 県 ウエメ ^グ 県	販売	5,480 ℓ	4,320
クロルピリホスエチル+シフルトリン (300+18)g/l EC	ニエバ ^グ	ホルク ^グ 県 ウエメ ^グ 県	販売	7,890 ℓ	3,945
シハロトリン 30g/l EC	ニエバ ^グ 、野菜類	ホルク ^グ 県 ウエメ ^グ 県	不明	10,915 ℓ	3,972
フェンハ ^グ レート 7% EC	穀類、野菜類	ホルク ^グ 県 ウエメ ^グ 県	販売	7,765 ℓ	3,883
クロルピリホスエチル 480g/l EC	ニエバ ^グ 、野菜類	ホルク ^グ 県 ウエメ ^グ 県	販売	3,040 ℓ	1,187
プロポキスル 4% D	穀類、根茎類、 野菜類	ホルク ^グ 県 ウエメ ^グ 県	無償	10,000 kg	2,500
電池式ULV噴霧機	豆類、穀類	ホルク ^グ 県 ウエメ ^グ 県	販売	2,000 台	38,000
人力噴霧機	豆類、穀類	ホルク ^グ 県 ウエメ ^グ 県	販売	100 台	60,050
ゴーグル	全作物	ホルク ^グ 県 ウエメ ^グ 県	販売／無償	2,000 個	—
マスク	全作物	ホルク ^グ 県 ウエメ ^グ 県	販売／無償	2,000 個	—
手袋	全作物	ホルク ^グ 県 ウエメ ^グ 県	販売／無償	2,000 双	—
長靴	全作物	ホルク ^グ 県 ウエメ ^グ 県	販売／無償	2,000 足	—
防護服	全作物	ホルク ^グ 県 ウエメ ^グ 県	販売／無償	2,000 着	—

一般販売用の資機材の配布については図 3-1 に示すとおり、政府から民間流通業者に販売された後、農民に販売される。民間流通業者は計画省との売買契約に基づき返済期限内に計画省に支払う。農民は一般的に資金力に乏しいため民間流通業者への資機材購入代金の支払いは収穫物の販売後になされることが多い。

また無償配布用の農薬については国家防除分として植生保護課により直接散布されるか或いは

農民に配布される。

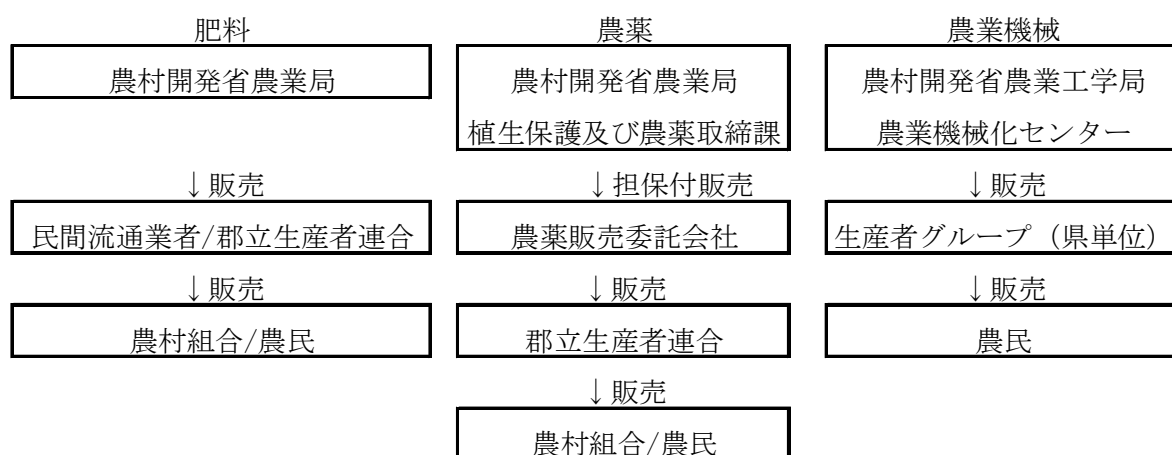


図 3-1 資機材配布の流れ

4-2 維持管理計画/体制

本年度調達予定の全ての資機材は農業局により管理される。また一般販売用の農薬を取り扱う流通業者は最低1名の農薬安全管理者を雇用していなければならない、この安全管理者は農業局によって行われる3カ月の研修を受講する義務がある。この研修を修了するとその業者は農薬の輸入販売をすることが出来る。これら業者の農薬の販売活動において農民に対して農薬の使用方法、安全に関する注意等の指導を行う。一方行政レベルでは農業局からCARDER（農業開発地域センター）に出向している植生防除の専門家が農民に対する農薬の安全使用に関する教育、指導を講習会等を通じて行う。また農村開発省の地方出先機関の普及員によりその他の農業技術指導とともに農薬の安全使用についても指導が行われている。噴霧機等の機材の管理は農民に販売された後は使用者である農民が責任を持つ。

4-3 品目・仕様の検討・評価

肥料

(1) 尿素 (Urée) 46%

<848 t>

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。窒素質肥料の中で窒素含有率が最も高く、土壌を酸性化する副成分を含まない。成分の尿素態窒素は土壌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安と同等であり、特に無硫酸根肥料であるため土壌を酸性化させることがなく、硫安に比べ土壌によっては勝ることがある。

本肥料は今年度計画でボルグ・ウエメ県のトウモロコシ、ボルグ県のソルガム用に使用される。施肥量は 50kg/ha で、対象面積はトウモロコシ 10,000ha・ソルガム 6,960ha であることから必要量は 848t である。以上の検討から要請通りの品目・数量を選定する。

(2) 化成 NPK (14-23-14)

<1,607t>

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、カリ含量が等しく、これらよりリン酸含量が高い、いわゆる「山型」組成の肥料で、主としてリン酸肥沃度の低い土壌やリン酸固定力の強い火山灰土、寒冷地、冬作物などの元肥向き高度化成肥料である。

本肥料は今年度計画でボルグ・ウエメ県のトウモロコシ、ボルグ県のソルガム用に使用される。施肥量は 150kg/ha で、対象面積はトウモロコシ 10,000ha・ソルガム 714ha であることから必要量は 1,607 トンである。以上の検討から要請通りの品目・数量を選定する。

農薬

(1) メトラクロール+アトラジン (Metolachlor + Atrazine) 250+250g/l SC <8,005l>

Metolachlor はアセトアニリド系の除草剤でイネ科、カヤツリグサ科の雑草に卓効を示す。非ホルモン型、吸収移行性の薬剤で、雑草の発生直前に処理した場合にもっとも効果がある。

Atrazine はトリアジン系の除草剤で、ほとんどの雑草、特にイネ科雑草に強い殺草力を示すが、トウモロコシは耐性を示すためトウモロコシの除草剤として広く使用されている。

要請品は両者の混合物でトウモロコシ畑の土壌全面に散布することにより卓効を示す。

我が国における我が国における主要作物適用例：雑穀、豆類、野菜

WHO 毒性分類はⅢ+U、魚毒性は B+A 類である。

本剤は今年度計画においてトウモロコシ畑の雑草の除草剤としてボルグ、ウエメ県にて使用される。散布基準は 5l/ha×1 回であり、対象面積は約 2,000ha であることから必要量は約 10,000l である。要請量は必要量の一部を補い、要請通りの品目を 8,005l 選定する。

(2) ペンディメタリン (Pendimethalin) 50% EC <3,500ℓ>

野菜、麦類など広範囲の畑地一年生イネ科および広葉雑草に対し防除効果を示す非選択性土壌処理用除草剤である。雑草発生前ないし発生時に処理する。

我が国における主要作物適用例：麦類、とうもろこし、芋類、野菜 WHO 毒性分類はⅢであり、魚毒性はBである。

本剤は今年度計画においてボルグ県の米及びウエメ県の野菜類の除草剤として使用される。散布基準はそれぞれ 2.5ℓ/ha×1 で、対象面積は米 800ha、野菜類 600ha であることから必要量は 3,500ℓである。要請量は必要量に一致し、要請通りの品目・数量を選定する。

(3) フィプロニル (Fipronil) 8g/ℓ EC <5,480ℓ>

ピラゾール系の新しい型の殺虫剤で、神経伝達物質 GABA (γ-アミノ酪酸) による神経伝達を阻害して虫を殺す。アセチルコリンエステラーゼ阻害作用は無いので、有機リン殺虫剤に抵抗性の発達した虫にも有効である。鱗翅類、半翅類、総翅類、鞘翅類、直翅類、双翅類等広範な殺虫スペクトラムを持つ。下記適用害虫のほか、コナガ、アオムシ、ミナミキイロアザミウマ、キスジナミハムシ等畑作害虫にも有効であることが確かめられている。

適用作物と害虫

稲：ウンカ類、イネミズゾウムシ、イネドロオイムシ、コブノメイガ、ニカメイチュウに対し、育苗箱に使用する。

毒性

劇物。ただし 1% 製剤は劇毒物指定外。WHO 毒性分類はⅢ。魚毒性 B (甲殻類には強い影響を及ぼすおそれがあるので養殖池周辺での使用には十分に注意すること。マガモ、スズメ、ハトには毒性が低い、ウズラには極めて強く作用する。

残留保留基準：コメ 0.1ppm。

本剤は今年度計画においてボルグ、ウエメ県を対象にニエベ及び野菜類の殺虫剤として使用される予定である。ニエベへの散布基準は 0.5ℓ/ha×3 回、対象面積は 2,320ha で、野菜類への散布基準は 0.5ℓ/ha×2 回、対象面積は 2,000ha であることから全体の必要量は 5,480ℓである。要請量は必要量に一致し、要請通りの品目・数量を選定する。

(4) クロルピリホスエチル+シフルトリン (Chlorpyrifos Ethyl +Cyfluthrin) 300+18g/ℓ EC <7,890ℓ>

Cyfluthrin は合成ピレスロイド系殺虫剤で、シハロトリンと同様、神経毒として作用し、接触毒と食毒を発揮する。主として野菜、大豆、果樹園などの害虫防除に使用される。

Chlorpyrifos は有機リン殺虫剤で、共にハマキムシ、シンクイムシ、アオムシなど大型害虫

に効果があり、Chlorpyrifos はクワコナカイガラムシや土壌害虫にも効果がある。

両者の混合により抵抗性害虫の発生を抑制することを狙いとしている。

我が国における主要作物適用例：果樹、野菜

WHO 毒性分類はⅡであり、魚毒性は C+B-s である。

本剤は今年度計画においてボルグ、ウエメ県を対象にニエベにつく害虫対策用殺虫剤として使用される。散布基準は 1ℓ/ha×2 回であり、対象面積は 3,945ha であることから、必要量は 7,890ℓである。要請量は必要量に一致し、要請通りの品目、数量を選定する。

(5) クロルピリホスエチル (Chlorpyrifos Ethyl) 480g/ℓ EC <3,040ℓ>

有機リン殺虫剤で、主として果樹、タバコなどの諸害虫特にハマキムシ類に効果があり、越冬卵にたいして殺卵性がある。経皮毒性がかなり強く、残留期間も長いので注意して使用する。

我が国における主要作物適用例：果樹

WHO 毒性分類はⅡであり、魚毒性は B-s である。

本剤は今年度計画においてボルグ、ウエメ県のニエベ及びウエメ県の野菜類につく害虫の殺虫剤として使用される。ニエベの散布基準は 1ℓ/ha×3、対象面積は 667ha で、野菜類の散布基準は 1ℓ/ha×2、対象面積は 520ha であることから全体の必要量 3,041ℓである。以上の検討から要請通りの品目を 3,040ℓ選定する。

(6) プロポキスル (Propoxur (PHC)) 4% D <10,000 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。

本剤は今年度計画においてボルグ・ウエメ県を対象に穀類、根茎類及び野菜類につくバッタ、シロアリ用の殺虫剤として使用される。散布基準はそれぞれ 4kg/ha×1 回であり、対象面積は穀類 1,000ha、根茎類 750ha、野菜類 750ha であることから全体の必要量は 10,000kg である。以上の検討から要請通りの品目・数量を選定する。

(7) シハロトリン (Cyhalothrin) 30g/ℓ EC <10,915 ℓ>

合成ピレスロイド系殺虫剤で、きわめて低薬量で速効的に優れた殺虫効果を示す特徴がある。適用害虫範囲は幅広いが主として果樹、野菜を対象に使用される。

我が国における主要作物適用例：果樹、野菜

WHO 毒性分類はⅡ、魚毒性は C 類である。

本剤は今年度計画においてボルグ・ウエメ県を対象にニエベ及び野菜類につく害虫対策用殺虫剤として使用される。ニエベの散布基準は 1 l/ha×3 回、対象面積は 2,972ha、野菜類の散布基準は 1 l/ha×2 回、対象面積は 1,000ha であることから、全体の必要量は 10,916l である。以上の検討から要請通りの品目を 10,915l 選定する。

(8) フェンバレレート (Fenvalerate) 70% EC <7,765l>

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。

本剤は今年度計画においてボルグ、ウエメ県を対象に穀物及び野菜類につく害虫対策用殺虫剤として使用される。散布基準はそれぞれ 1l/ha×2 回であり、対象面積は穀物・野菜類をあわせて 3,882.5ha であることから必要量は 7,765l である。以上の検討から要請通りの品目・数量を選定する。

農機

(1) 電池式噴霧機 (Pulvérisateur à main et à piles) <2,000 台>

用途：液剤が散布可能な噴霧機に ULV 剤 (超微粒子散布剤) の散布が可能のように散布装置を取り付けたものである。アフリカ諸国ではバッタやハマダラカ等のコントロール用に使われることが多い。

分類：乾電池を電源とする電動モーターにより作動する。

構造：小型カップ付き ULV 散布装置は液剤吐出量が 10~100m/分と非常に微量の液剤散布が可能であり、小型カップの液剤がなくなるたびに液剤を加えるという手間をいとわなければ、空中散布と同レベル 10 アール当たり 500~1000m という微量散布が可能である。

本機材は「ベ」国内において流通販売されている機材であり、本年度計画においてはボルグ及びウエメ県において、穀物・豆類を対象に農薬散布用機材として使用される。本機材は簡便な薬剤散布機で小面積の防除に有効であり、適切に使用されるならば、農作業の能率が向上し、食糧増産に寄与すると思われ、要請通りの品目・仕様・数量を選定する。

(2) 人力噴霧機 (Pulvérisateur pneumatique manuel) <100 台>

用途：人力でポンプを作動させ、作物等に発生する病虫害や雑草防除に使用する液剤用の携帯型

の防除機械である。

分類：ポンプの構造、使用状態等により、手持ち・携帯（肩掛・背負など）・可搬型に区分され、携帯型には機械自体を1人の作業者が肩にかけるか、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操作・散布者が別々に作業するものがある。1人での作業者用には、肩掛け型と背負型のテコ付き噴霧機や自動（蓄圧）噴霧機型等がある。

構造：テコ付き噴霧器は散布作業中、常にテコを作動させポンプ液を加圧・噴霧する。

自動噴霧機は散布前に空気室を兼ねた円筒形の容器内にポンプによって圧縮空気を蓄え、散布中はポンプを作動させない構造で、液剤タンク、ポンプ、散布装置、噴頭等で構成される。

仕様：

形式	液剤タンク容量 (L)	概略能率 (a/hr)
背負テコ付噴霧機	8～20	20～40
背負形自動噴霧機		

本機材は本年度計画においてはボルグ、ウエメ県の穀物、ウエメ県の豆類を対象に農薬散布用機材として使用される。本機材は簡便な薬剤散布機で小面積の防除に有効であり、農民レベルの薬剤散布上の安全確保には必要不可欠である。本機材は、適切に使用されるならば、農作業の能率が向上し、食糧増産に寄与すると思われ、要請通りの品目・仕様・数量を選定する。

(3) ゴーグル (Lunettes)

<2,000 個>

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。

農薬の安全使用上不可欠の器材である。同国でも農薬の安全使用の普及のために農民に販売又は無償配布される計画である。要請の通り本器材を選定する。

(4) マスク (Masques)

<2,000 個>

用途：農薬散布作業時、または埃の多い作業場において、作業者の農薬の被爆吸い込み防止、および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・低濃度ガス用の直結式小型防毒型マスクが望ましい。

農薬の安全使用上不可欠の器材である。同国でも農薬の安全使用の普及のために農民に販売又は無償配布される計画である。要請の通り本器材を選定する。

（5）手袋（Gants） ＜2,000 双＞

用途：農薬散布などの防除作業において、作業者の経皮から入る農薬中毒を防ぐために使用される手の防護具であり、安全作業の実施に不可欠なものである。

分類：手首まわり、指の長さなどの違いにより数種のサイズ（SS、S、M、L、LL 等）に区分される。

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、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を用い、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。

農薬の安全使用上不可欠の器材である。同国でも農薬の安全使用の普及のために農民に販売又は無償配布される計画である。要請通り本器材を選定する。

（6）ブーツ（Bottes） ＜2,000 足＞

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。

農薬の安全使用上不可欠の器材である。同国でも農薬の安全使用の普及のために農民に販売又は無償配布される計画である。要請の通り本器材を選定する。

(7) 防護服 (Tenues de protection)

<2,000 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。

農薬の安全使用上不可欠の器材である。同国でも農薬の安全使用の普及のために農民に販売又は無償配布される計画である。要請の通り本器材を選定する。

4-4 選定資機材案

以上の検討の結果、選定資機材案は表 3-4 のようにまとめられる。

表 3-4 選定資機材

項目	選定 No.	標準リストNo.	選定品目 (日本語)	選定品目 (フランス語)	選定数量	単位	優先順位	想定調達先
肥料								
	1	FA-001	尿素	Urée	848	トン	1	DAC
	2	FA-024	NPK 14-23-14	NPK 14-23-14	1,607	トン	1	DAC
農薬								
除草剤	1	HE02401	メトラクロール + アトラジン 250g/l +250 g/l SC	Metolachlor + Atrazine 250g/l +250 g/l SC	8,005	ℓ	1	DAC
	2	HE02801	ペンデイメタリン 50% EC	Pendimethalin 50% EC	3,500	ℓ	1	DAC
殺虫剤	3	IN03707	フィプロニル 8g/l EC	Fipronil 8g/l EC	5,480	ℓ	1	DAC
	4	リスト外	クロルピリホスエチル+シフルリン (300+18)g/l EC	Chlorpyrifos Ethyl+Cyfluhtrin (300+18)g/l EC	7,890	ℓ	1	DAC
	5	IN01205	クロルピリホスエチル 480 g/l EC	Chlorpyrifos Ethyl 480 g/l EC	3,040	ℓ	1	DAC
	6	IN05703	プロホキシスル 4% D	Propoxur (PHC) 4% D	10,000	kg	2	DAC
	7	IN01807	シハロトリン 3% EC	Cyhalothrin 3% EC	10,915	ℓ	1	DAC
	8	IN03306	フェンバレーレート 7% EC	Fenvalerate 7% EC	7,765	ℓ	1	DAC
農機								
	1	リスト外	電池式噴霧機	Pulvérisateur à main et à piles	2,000	台	1	DAC
	2	PC-SPH1	人力噴霧機	Pulvérisateur pneumatique manuel	100	台	1	DAC
	3	BA-1	ゴーグル	Lunettes	2,000	個	1	DAC
	4	BA-2	マスク	Masques	2,000	個	1	DAC
	5	BA-3	手袋	Gants	2,000	双	1	DAC
	6	BA-4	ブーツ	Bottes	2,000	足	1	DAC
	7	BA-5	防護服	Tenues de protection	2,000	着	1	DAC

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 3-5 に示す。

表 3-5 最終選定資機材案

項目	選定 No.	標準リストNo.	選定品目 (日本語)	選定品目 (フランス語)	最終選定数量	単位	優先順位	想定調達先
肥料								
	1	FA-001	尿素	Urée	678	トン	1	DAC
	2	FA-024	NPK 14-23-14	NPK 14-23-14	1,286	トン	1	DAC
農薬								
除草剤	1	HE02401	メトラクロール + アトラジン 250g/l +250 g/l SC	Metolachlor + Atrazine 250g/l +250 g/l SC	6,404	ℓ	1	DAC
	2	HE02801	ペンデイメタリン 50% EC	Pendimethalin 50% EC	2,800	ℓ	1	DAC
殺虫剤	3	IN03707	フィプロニル 8g/l EC	Fipronil 8g/l EC	4,384	ℓ	1	DAC
	4	リスト外	クロルピリホスエチル+シフルトリン (300+18)g/l EC	Chlorpyrifos Ethyl+Cyfluhtrin (300+18)g/l EC	6,312	ℓ	1	DAC
	5	IN01205	クロルピリホスエチル 480 g/l EC	Chlorpyrifos Ethyl 480 g/l EC	2,432	ℓ	1	DAC
	6	IN05703	プロホキシスル 4% D	Propoxur (PHC) 4% D	4,779	kg	2	DAC
	7	IN01807	シハロトリン 3% EC	Cyhalothrin 3% EC	8,732	ℓ	1	DAC
	8	IN03306	フェンバレーレート 7% EC	Fenvalerate 7% EC	6,212	ℓ	1	DAC
農機								
	1	リスト外	電池式噴霧機	Pulvérisateur à main et à piles	1,600	台	1	DAC
	2	PC-SPH1	人力噴霧機	Pulvérisateur pneumatique manuel	80	台	1	DAC
	3	BA-1	ゴーグル	Lunettes	1,600	個	1	DAC
	4	BA-2	マスク	Masques	1,600	個	1	DAC
	5	BA-3	手袋	Gants	1,600	双	1	DAC
	6	BA-4	ブーツ	Bottes	1,600	足	1	DAC
	7	BA-5	防護服	Tenues de protection	1,600	着	1	DAC

5. 概算事業費

概算事業費は表 3-6 の様にまとめられる。

表 3-6 概算事業費内訳

(単位：千円)

資機材費			調達監理費	合計
肥料	農薬	農機		
63,348	97,235	19,219	20,198	200,000

概算事業費・・・・・・・・・・ 200,000 千円

第4章 プログラムの効果と提言

1. 裨益効果

今年度案件の目的は伝統的農業に依存している「ベ」国の農業に近代的農業技術の一つとして肥料、農薬、農薬用噴霧機等を投入することにより土地生産性を向上させ、同国の食糧の安定供給を図ることにある。特に米に関しては、同国では現在米の需要を一部輸入及び援助（我が国の食糧援助を含む）に頼っている状況であり、ウエメ川流域の肥沃な土地を利用した稲作の振興による増産が期待されている。また、「ベ」国の北部で主に生産されているソルガムの生産は近年停滞気味であり、本案件ではソルガムの生産の向上を含めた主要食用作物の増産を進めることにより、同国の食糧事情を改善することが期待されている。

表 4-1 計画対象地域における案件実施後の農業生産の推定増加率

(単位：倍)

	県名	耕地面積	生産量	単収
トウモロコシ	ボルグ	1.39	1.27	0.92
	ウエメ	0.82	0.76	0.93
ソルガム	ボルグ	1.10	1.18	1.07
ニエベ	ボルグ	1.06	1.09	1.03
	ウエメ	0.98	1.09	1.12
米	ボルグ	1.10	1.15	1.04
	ウエメ	2.16	3.11	1.45

2. 提言

今年度案件の実施にあたっては、以下の点が改善・整備されれば、本プログラムはより円滑かつ効果的に実施されると思われる。

伝統的農業を営む多くの零細農民にとって 2KR 資機材を現金で買うことは難しく、クレジットで購入することが多いが、この債務返済が負担となっているケースもある。返済資金は収穫した作物を販売することにより得られるが、零細農民個人の販売では効率が悪く、必ずしも妥当な価格で販売されているとは言い難い。この対策として、協同組合の組織化と強化の実施に加え、同組合の機能として、収穫物の購入と販売及び償還保証も行う役割を持たせることにより、農民の購買力の底上げをはかることが考えられる。また同対策を通じて、病虫害の共同防除の組織化、農薬の安全使用技術の普及、発生予察、農薬使用量の減少が期待される。要請関連資料によれば、今年度対象地域となっている、ボルグ、ウエメ両県は農家の組織化に対する素地があるとされており、同施策が実施されれば本プログラムの実施効果もより高いものとなると考えられる。

資料編

1. 対象国主要指標
2. 参照資料リスト

1. 対象国農業主要指標

I. 国名				
正式名称	ベナン共和国 République du Bénin			
I. 農業指標		単位	データ年	
農村人口	325.6	万人	1997年	*1
農業労働人口	146.6	万人	1997年	*1
農業労働人口割合	56.9	%	1997年	*1
農業セクターGDP割合	38	%	1996年	*6
耕地面積/トラクター一台当たり	1.021	万ha	1996年	*1
II. 土地利用				
総面積	1,126.2	万ha	1996年	*1
陸地面積	1,106.2	万ha (100%)		*1
耕地面積	143.0	万ha (12.9%)		*1
恒常的作物面積	45.0	万ha (4.1%)		*1
灌漑面積	1.0	万ha	1996年	*1
灌漑面積率	0.7	%	1996年	*1
III. 経済指標				
1人当たりGNP	350	US\$	1996年	*6
対外債務残高	15.9	億US\$	1996年	*7
対日貿易量 輸出	1.99	億円	1997年	*8
対日貿易量 輸入	17.1	億円	1997年	*8
IV. 主要農業食糧事情				
FAO食糧不足認定国	否認定		1999年	*5
穀物外部依存量	12.5	万t	1998/1999年	*5
1人当り食糧生産指数	131	1979~81年=100	1995年	*2
穀物輸入	9.3	万t	1996年	*3
食糧援助	1.9	万t	1992/1993年	*4
食糧輸入依存率		%	1996年	*2
カロリー摂取量/人日	2,386	Cal	1995年	*2
V. 主要作物単位収量				
米	1,600	kg/ha	1997年	*1
小麦		kg/ha	1997年	*1
トウモロコシ	1,002	kg/ha	1997年	*1

*1 FAO Production Yearbook 1997
 *2 UNDP 人間開発報告書 1998
 *3 FAO Trade Yearbook 1996
 *4 Food Aid in figures 1993

*5 Foodcrop and shortages June 1999
 *6 World Bank Atlas 1998
 *7 Global Development Finance 1998
 *8 外国貿易概況 8/1998号

2. 参照資料リスト

- | | |
|--|------------|
| 1) 肥料便覧第4版 | 農文協 |
| 2) 農薬ハンドブック1994年版 | 社団法人植物防疫協会 |
| 3) 新版農業機械ハンドブック | 農業機械学会編 |
| 4) FAO Production Yearbook 1997 | FAO |
| 5) Système Mondial d'Information et d'Alerte Rapide sur l'Alimentation et
l'Agriculture (SMIAR) | FAO |