



ケニア共和国
平成11年度食糧増産援助
調査報告書

平成11年3月

JICA LIBRARY



J1168621(9)

国際協力事業団

407
813
GRP

LIBRARY

無償計

99 - 18

ケニア共和国
平成11年度食糧増産援助
調査報告書

平成11年3月

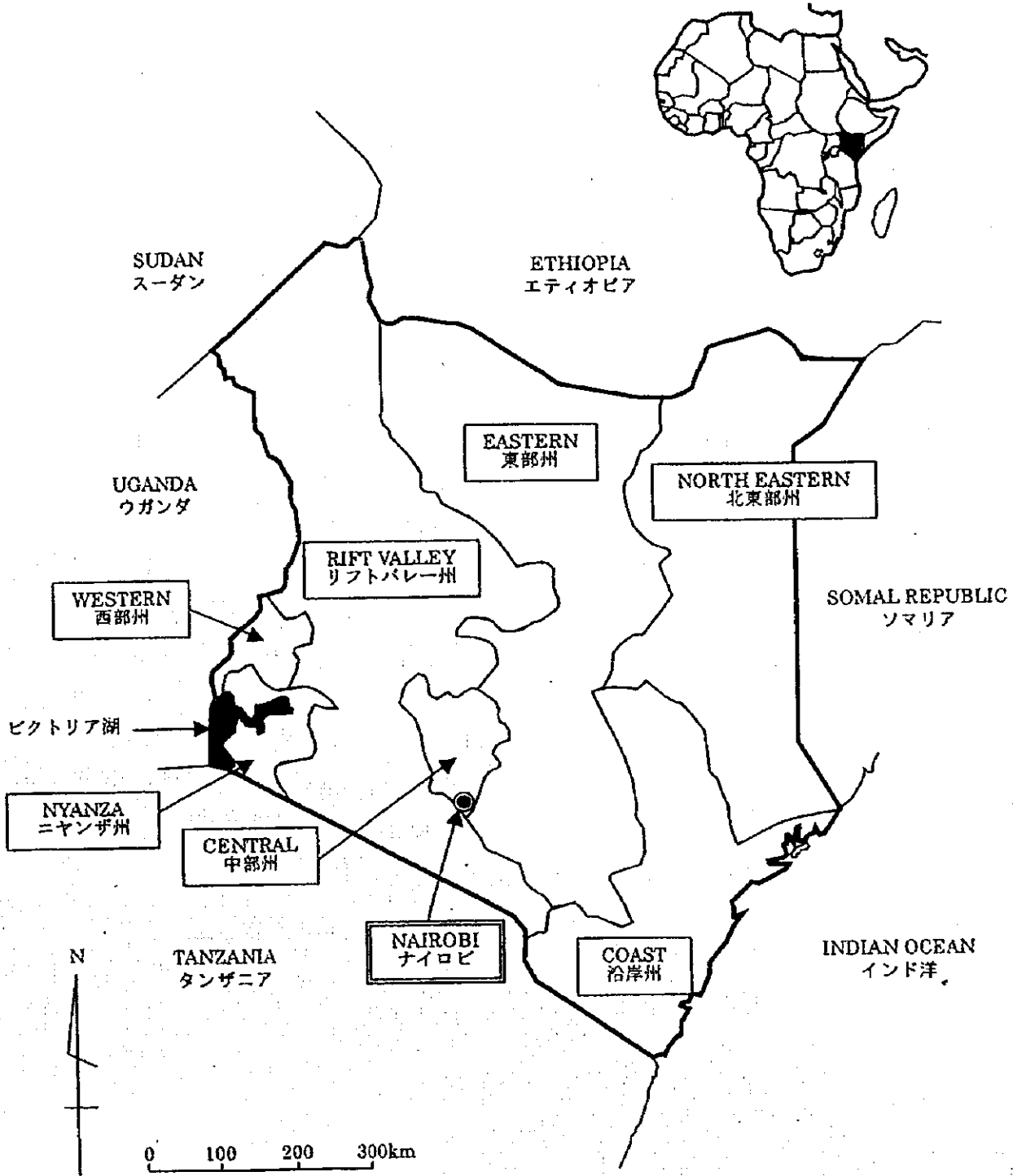
国際協力事業団



1168621(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。

ケニア共和国 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
1. 概況と主要作物別事情	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. 対象地域の概要	8
4. 資機材選定計画	8
4-1 配布／利用計画	8
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. 課題と提言	20
附属資料	
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

ケニア共和国（以下「ケ」国と略す）はアフリカ東部に位置する赤道直下の高原国である。西はウガンダ共和国に接し、東はインド洋に面している。

「ケ」国の農業部門は、GDPの約26%（1997年）、総就労人口の約77%（1997年）、輸出総額の約48%（1997年）を占め、様々な面で同国の経済や地方開発に大きな役割を果たしている。主要な農産物は、輸出向けの紅茶、コーヒー、園芸作物（野菜や花卉など）と、自給食糧作物であるトウモロコシ、コムギ、ソルガム、ミレット、イネ、ジャガイモ及び雑豆類に大別できる。食糧の自給率は比較的高いもののトウモロコシ、小麦、米など主要な穀物の輸入量が多くなっており、穀物輸入量は年間809千t（1993～1997年の平均）にのぼっている。更に、年間人口増加率が2.6%（1990～1996年）と高いこともあり、将来にわたり同国における食糧の安定供給は重要な課題となっている。食糧の生産は、20～30年前と比べると確実に増加しているが、1990年代に入ってからほとんど増加が見られず横ばい傾向にある。この要因として、大部分の食糧作物が天水に依存して栽培されており、干ばつ等の自然要因により生産量が安定しないことに加え、国土面積の12%に過ぎない農業適地（年間降雨量850mm以上の地域）に人口が集中し、新たな耕作地の拡大が難しいことがあげられる。更に、「ケ」国政府による近年の市場の自由化や規制の緩和などにより、作物や農業資機材の価格変動が農家の収益性を悪化させ、農家のインセンティブが低下したことにも起因している。

国家開発計画では農業分野の開発が重要課題となっており、2010年までに主要食糧作物の自給達成、ひいては輸出が可能な程度の生産量の確保を目標にかかげている。具体的には、限られた耕地において生産量をあげるため、肥料、農薬及び農業機械といった資機材を投入し、生産性を向上させ、単位面積当たりの収量の増加を図ることを目指している。また、高収量や耐乾燥性を示す新しい作物の品種の研究とその生産・配布にも力を注いでいる。

かかる状況の下、「ケ」国政府は食糧の増産を図るために必要な資機材の調達につき、我が国に食糧増産援助（2KR）を要請してきた。

今年度計画で要請されている資機材の品目と数量を表1に示す。

表1 要請資機材リスト

項目	要請 No.	品目 (日本語)	品目 (先方語)	要請数量	単位	優先 順位	希望 調達先
肥料							
	1	MAP(11-52-0)	MAP(11-52-0)	17,000	ト	1	OECD/南7
	2	CAN	CAN	3,000	ト	1	OECD/南7
農薬							
	1	メタラキル+マンゼブ 7.5+56% WP	Metalaxyl + Mancozeb 7.5+56% WP	20,000	kg	1	OECD/南7
	2	カルバaryl 85% WP	Carbaryl 85% WP	20,000	kg	1	OECD/南7
	3	カルボスルファン 25% EC	Carbosulfan 25% EC	20,000	ℓ	1	OECD/南7
	4	クロルピリホス 480g/L EC	Chlorpyrifos (Ethyl) 480g/L EC	20,000	ℓ	1	OECD/南7
	5	シアンホス 500g/L ULV	Cyanophos 500g/L ULV	10,000	ℓ	1	OECD/南7
	6	フェンチオン 60% ULV	Fenthion 60% ULV	10,000	ℓ	1	OECD/南7
	7	フィプロニル 12.5g/L ULV	Fipronil 12.5g/L ULV	9,000	ℓ	1	OECD/南7
農機							
	1	動力散布機 13-15L	Power Mist Blower 13-15L	500	台	1	OECD/南7
	2	人力噴霧機(背負い式) 14-16L	Pneumatic Hand Sprayer (Knapsack) 14-16L	786	台	1	OECD/南7
	3	ブーツ	Boots	2,000	足	1	OECD/南7
	4	防護服	Overall working clothes	2,000	着	1	OECD/南7

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

1. 概況と主要作物別事情

国土面積約 580 千 km² のうち約 40 千 km² (国土面積の 7.0%) が単年作物の耕作地であり、トウモロコシ、コムギ、イネ、ソルガム、ミレット、ジャガイモ、雑豆類等が栽培されている。その多くは天水依存型であり、農業生産性は降水量によってほぼ決定されている。一般に、年間降水量 850mm 以上の地域が農業適地とみなされており、西部州、中部州、リフトバレー州、ニヤンザ州などの標高 2,000m ほどの中央高地に偏在している。その面積は国土面積の 11.9% を占めるにすぎず、農業適地の不足が農業発展の大きな制限要因となっている。

同国農家の農業経営は、大農場と小農といった 2 つの部門に大別することができる。農業生産額は、小農部門が全体の約 70% (1997 年) を占め、大農場部門を上回っている。一般に、大農場は、多くの生産資機材を投入することができ、高い技術レベルで作物 (コムギやトウモロコシなど) を栽培し、比較的高い単位面積当たりの収量 (以下「収量」とする) を確保している。そして、その収穫物を販売するという企業的な経営を行っている。一方、小農は、換金性の高い園芸作物とともに自家消費分としてトウモロコシ等の食糧作物を栽培するという形態を取るものが多い。大農場と比べ資本不足のため、換金作物に重点的に資機材を投入し、食糧作物にはあまり手をかけない傾向にある。

同国の食糧需給状況を表 2-1 に示す。国内自給率は比較的高いものの、近年、トウモロコシ、小麦、米といった主要穀物の輸入量が多くなっている。小麦と米はほぼ毎年輸入されている。トウモロコシの輸入は年次変動が大きく、国内生産が不良であった場合輸入量が多くなっている。穀物以外の主要食品の中では、パームオイルは 100% 輸入に依存しており、豆類や砂糖の輸入量も比較的多い。

表 2-1 「ケ」国の主要作物の食糧需給状況 (1993~1997年平均)

単位：千トン

	生産	輸入	在庫調整	輸出	合計
トウモロコシ	2,444	375	44	96	2,768
コムギ	266	373	-16	59	564
コメ (精米換算)	38	50	4	17	76
ソルガム	115	8	0	25	99
ミレット	52	1	0	0	54
キャッサバ	852	1	0	0	853
ジャガイモ	240	0	0	0	240
豆類	217	22	8	12	235

(出典：FAO Database)

「ケ」国の主要作物の生産状況推移を表 2-2 に示す。食糧作物の中で圧倒的にトウモロコシの栽培面積と生産量が多い。他には、コムギ、イネ、ソルガム、キャッサバ、ジャガイモ、雑豆

類が比較的多く栽培され、国民の主要な食糧となっている。1993年から1997年の生産量の推移を見ると、ジャガイモを除き主要な作物は、年による変動はあるものの、増加傾向にはなく、ほぼ停滞しているようである。

表2-2 「ケ」国の主要作物の生産状況推移

単位：収穫面積（千ha）、生産量（千t）、収量（t/ha）

作物	項目	1993	1994	1995	1996	1997
トウモロコシ	収穫面積	1,308	1,500	1,380	1,300	1,505
	生産量	2,089	3,060	2,699	2,160	2,214
	収量	1,597	2,040	1,956	1,662	1,471
コムギ	収穫面積	154	155	160	160	156
	生産量	150	297	313	320	252
	収量	974	1,916	1,956	2,000	1,613
イネ	収穫面積	7	13	15	19	19
	生産量	51	60	60	60	55
	収量	7,193	4,615	4,000	3,158	2,939
オオムギ	収穫面積	23	23	23	23	23
	生産量	63	65	65	60	57
	収量	2,739	2,826	2,826	2,609	2,518
ソルガム	収穫面積	120	120	100	130	140
	生産量	115	118	94	120	130
	収量	957	983	940	923	929
ミレット	収穫面積	85	90	75	88	90
	生産量	58	59	40	49	55
	収量	682	656	533	557	611
雑豆類	収穫面積	600	700	700	700	700
	生産量	113	254	230	250	240
	収量	188	363	329	357	343
ジャガイモ	収穫面積	47	47	60	70	94
	生産量	185	163	205	270	377
	収量	3,926	3,457	3,418	3,857	4,000

(出典：FAO Database)

また同国における主要食糧作物の生産事情等は以下のとおりである。

(1) トウモロコシ

トウモロコシは、「ケ」国における最も重要な食糧であり、1997年の生産実績は、生産量2,214千t、作付面積が1,505千haに達している。「ケ」国の単年作物耕地面積（4,000千ha）の1/3強をトウモロコシが占める計算となり、同国の食糧事情はトウモロコシの豊凶によって左右される。通常の作柄であれば、現在の需要をほぼ満たすことができるが、凶作の場合は、輸入して不足分を賅っている。ここ最近の生産推移を見ると、生産量の増加は見られず、年次変動が大きい。栽培面積はあまり変わらないが、単位面積当たりの収穫量の変動が生産量の変動に連動している。最近（1993年から1997年）の単位面積当たりの収量は1,471～2,040kg/haの範囲にある。これは、アフリカ全体の1997年の平均収量1,550kg/haとほぼ同等であるが、世界平均

4,097kg/haには及ばない。

収量の変動は、干ばつなどの自然条件の影響もあるが、農業資機材の投入の減少も要因となっている。農産物の流通自由化、価格統制や種々の政府助成の廃止により、輸送コストや投入資材価格が高騰し、豊作が必ずしも農民の収益増加に結び付かない現象も出ている。そのため、農民がトウモロコシ生産に対する意欲をなくし、高付加価値の作物への転作を進める傾向もみられる。

「ケ」国のトウモロコシを増産するには、優良種子の使用や肥料など農業資機材の投入による技術改善が求められる一方、農家の収益性を向上させることが求められている。

(2) コムギ

1997年の生産実績は、生産量252千t、収穫面積は156千haとなっている。最近(1993年から1997年)の収量は、974~2,000kg/haの範囲にある。これは、アフリカ全体の1997年の平均収量1,815kg/haとほぼ同等であるが、世界平均2,681kg/haには及ばない。生産量は1990年頃と比べると増加しているものの、1993年以降はほとんど伸びていない。コムギの生産量は国内需要を満たす量に達しておらず、毎年、国内生産量をはるかに上回る量を輸入(1993~1997年平均:373千t)しなければならない状況にある。小麦の消費量は年々増大しており、生産拡大が望まれている。

コムギは大農場部門による栽培が圧倒的に多い。そのため、肥料、農薬等の資機材の投入も必要に応じて行われており、作業の機械化も進んでいる。

(3) イネ

1997年の生産実績は、生産量55千t、収穫面積は19千haである。イネは「ケ」国の気候条件から、天水による栽培はほぼ不可能なため、大部分が灌漑の整備された地域で栽培されており、国家灌漑公社(NIB)の開発した灌漑計画地区での小農による集約的栽培が中心である。但し、限られた地域では陸稲の栽培も行われており、陸稲は天水栽培されている。

同国では都市部での米の消費が進んでいるが、自給はいまだ達成できておらず、年間約50千t(1993~1997年平均)が輸入されている。

(4) ソルガム

1997年の生産実績は、生産量130千t、収穫面積は140千haである。ソルガムは比較的乾燥に強いため、乾燥地域での普及が期待されているが、実際には比較的降水量に恵まれた南西部での栽培が中心である。

ソルガムの栽培形態については詳細が明らかでないが、小農による天水栽培が中心であること、また、収量レベルが低いことを考えると、肥料や農薬をほとんど使用しない粗放的な栽培が行わ

れているものと想像される。

(5) ミレット類

1997年の生産実績は、生産量 55 千 t、収穫面積は 90 千 ha である。ソルガム同様乾燥に強い作物であるが、ソルガムより生産量は少ない。「ケ」国で生産されるミレット類はシコクビエ、トウジンビエが多いと報告されている。

ソルガム同様、粗放的な栽培が行われているものと想像される。

(6) ジャガイモ

1997年の生産実績は、生産量 377 千 t、収穫面積は 94 千 ha である。ジャガイモの栽培は高地に限られており、高地では重要な作物となっているが、「ケ」国全体で見ると、根茎類ではキャッサバ、サツマイモの生産量が多く、それらの方が国民の食生活への影響が大きい。生産の推移を見ると、1980 年代前半に生産が急激に増加したものの 1980 年代末には生産量が大きく落ち込み、近年になって再び急激に増加する傾向が見られている。近年の生産量の回復は、もっぱら栽培面積の増加によるものである。

「ケ」国のジャガイモの収量は 1997 年で 4,000kg/ha と非常に低く（日本は 32,961kg/ha、世界平均は 16,268kg/ha）、今後の増産のためには、栽培管理技術の改善に加え、健全な種イモの供給体制確立等の生産強化策が必要と思われる。

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

1980年の干ばつによる食糧不足の経験から、「ケ」国政府は、食糧の自給と安定供給を目標とした国家食糧政策を策定している。最初の国家食糧政策は1981年に発表され、以降、国家食糧政策は国家開発計画にも大きく反映されている。

1981年に発表された国家食糧政策は、農業技術革新（新品種開発、農業投入財の効果的使用）、農業普及強化、農業金融強化によって集約的農業を広め、収量を増加させることで増産を目指すものであった。同時に、主要食糧の流通においては国家が積極的に関与し、生産者、消費者双方の利益を調整することで生産・流通の安定を図る政策がとられ、国家統制色の強い流通制度の整備が行われた。

現在の国家食糧政策は1994年に発表されており、増産のための基本戦略は1981年のものがほぼ踏襲されている。しかしながら、流通制度においては、経済自由化が国家の基本政策となったことから、政府による介入策は大きな見直しが行われ、原則自由化の政策がとられている。現在、食糧流通分野で政府の果たす役割は、最小限の戦略的食糧備蓄を行うことと、食糧需給予測を立てることにほぼ限られている。

1994年の食糧政策では、増産のための技術的な基本戦略として以下が示されている。

- ①間作の奨励
- ②耕地利用率の増大
- ③土壌診断の改善、施肥量の増大及び効果的な使用
- ④他の農業投入財の使用増加
- ⑤優良品種の導入
- ⑥有機肥料の使用
- ⑦農業技術の改善

以上の政策に則り、本プログラムは限られた耕作地において生産量をあげるため、肥料、農薬及び防除関連の防護具を投入し、農業生産性を向上させ、収量の増加を図り、主要食糧作物の安定供給を目指すことを目的とする。

2. プログラムの実施運営体制

「ケ」国からの要請関連資料に示されていた本プログラムの実施機関・責任者は表3-1の通りである。但し、「ケ」国では行政改革による省庁の再編成が行われており、近い将来、実施体制に変更が行われる可能性がある。

表3-1 プログラム実施体制

	実施機関	責任者
総合実施責任省庁、部局	農業農村開発省	Director of Agriculture
カテゴリー別実施責任部局 (肥料)	農業農村開発省	Director of Agriculture
カテゴリー別実施責任部局 (農薬)	農業農村開発省	Director of Agriculture
カテゴリー別実施責任部局 (農機)	農業農村開発省	Director of Agriculture
入札実施責任部局	農業農村開発省	Permanent Secretary
配布監督責任部局 (肥料)	農業農村開発省	Director of Agriculture
配布監督責任部局 (農薬)	農業農村開発省	Director of Agriculture
配布監督責任部局 (農機)	農業農村開発省	Director of Agriculture

(出典：要請関連資料)

3. 対象地域の概要

対象作物は、主要な食糧作物（トウモロコシ、コムギ、イネ、ソルガム、ミレット、ジャガイモ、雑豆類）であり、花卉類、コーヒー、紅茶などの輸出向けの園芸作物や工芸作物は対象としない。対象作物の栽培地域全般が本プログラムの対象地域であり、地域を限定しない。対象作物の栽培面積は表2-2に示す。

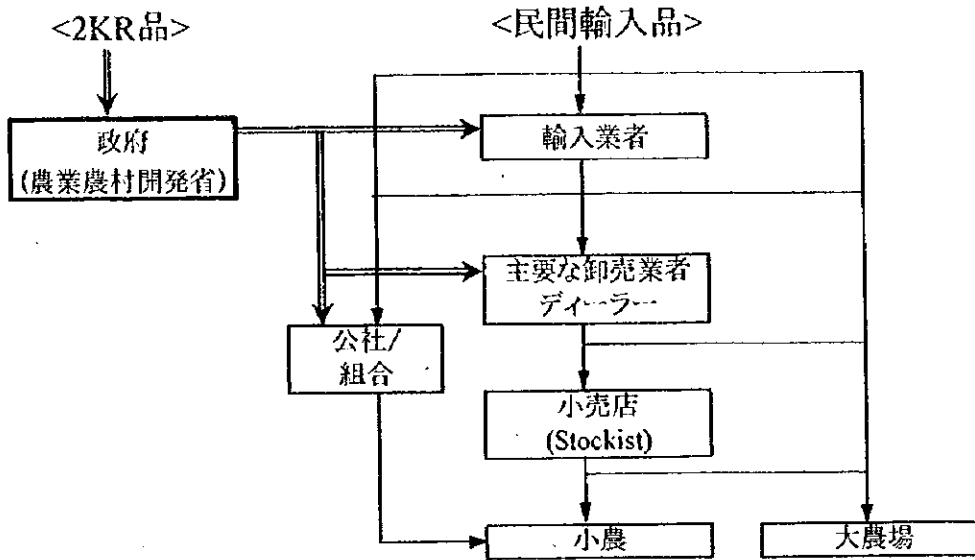
肥料に関してはすべて国内入札により民間市場に流通させるため実質的に地域を限定することは難しいが、主要なトウモロコシ栽培地域（リフトバレー州、ニヤンザ州、西部州、東部州、中部州）及びコムギ栽培地域（リフトバレー州、東部州）で本プログラムの肥料が多く使用されるものと思われる。

4. 資機材選定計画

4-1 配布／利用計画

「ケ」国内では肥料の生産は行われておらず、国内需要全てが輸入されている。近年の肥料の輸入量は、年間20～30万tで推移している。かつて、「ケ」国は各国から肥料の援助を受け、1990年前後は輸入量の約半分を援助によって賄う時期があった。しかしながら、援助による調達量はその後大きく減少しており、現在は全需要量の約1割にあたる2万t前後を援助に依存するのみである。この量は日本の援助（2KR）による調達量にほぼ等しく、近年、「ケ」国に継続的な肥料援助を行っているのは、日本だけであると考えられる。「ケ」国では1990年から肥料の流通が自由化されている。本プログラムの肥料は、農業農村開発省が入札によって民間業者に販売している。肥料の配布経路を図3-1に示す。

図 3-1 肥料の配布経路

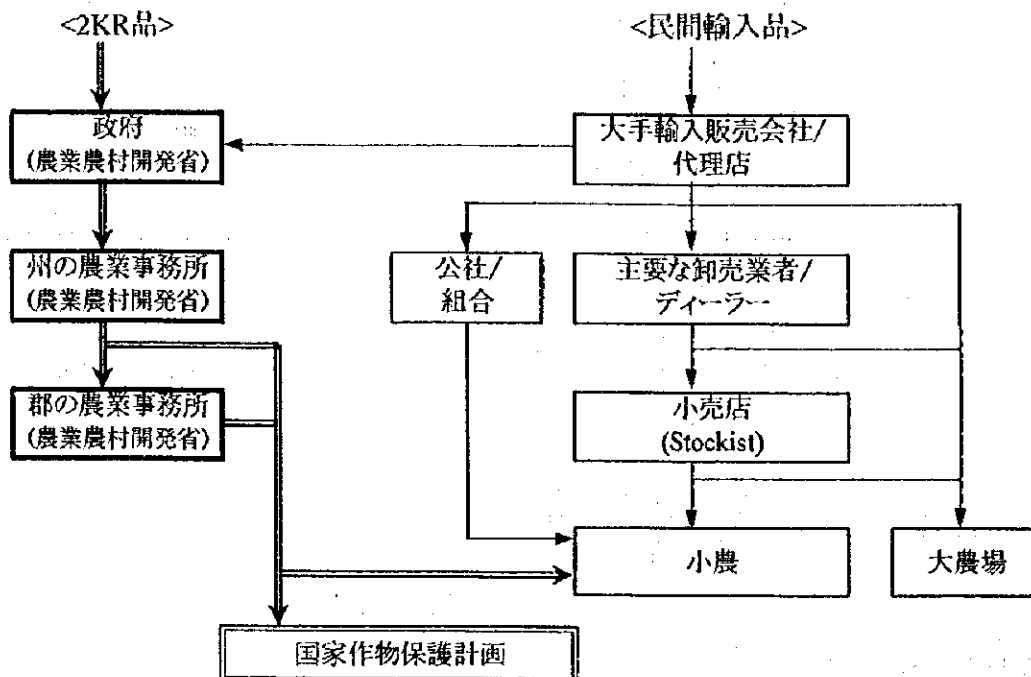


本プログラムの肥料入札の概略は以下の通り。

- ①「ケ」国内の新聞に公示を行う
- ②Reserve Price (最低落札価格) を、市場価格に配慮して決定する
- ③入札では、業者より価格と数量が提示される
- ④入札評価は、農業農村開発省と大蔵省の職員で構成される入札委員会が行う
- ⑤落札者は、落札金額に相当する銀行保証 (大蔵省宛、120 日期限) を提出する (業者の支払い、落札後 120 日以内に行われる)
- ⑥本入札によって調達した肥料は、再輸出を禁止する条件が付けられている

一方、本プログラムの農薬は、農業農村開発省が実施する国家作物保護計画に使用される。国家作物保護計画では、国家の食糧事情を脅かすような被害を及ぼす移動性の病害虫を防除することを目的としている。今年度計画における防除の対象は、特に被害が大きいヨトウムシ類 (African armyworm)、バッタ類、クエラ鳥 (Quelea quelea) の3種類とジャガイモの疫病である。農業農村開発省は全国、州 (Province)、郡 (District) レベルで防除体制を整えており、それぞれの防除チームが病害虫の発生状況に応じて防除を行っている。ヨトウムシ類とバッタ類については、電灯やフェロモントラップを用いたモニタリングによる発生予察を行い、その結果より防除を実施するという体制が取られる。ヨトウムシ類は農家の圃場に発生し個人による防除が可能な場合もあり、農家に農薬を無料配布することもある。このように、本プログラムの農薬に関しては民間業者はまったく関与していない。図 3-2 に本プログラムの農薬の配布経路を示す。

図 3-2 農薬の配布経路



農機（防除関連機器）は、国家作物保護計画による農薬の散布の際に使用される。主な使用者は政府の防除チームである。また、農家の圃場に発生するヨトウムシ類などの防除の場合、政府の技術者の監督下で農家自身が農薬の散布を行うこともある。その際、必要に応じ散布機が農家に貸し出される。

今年度要請資機材の配布／利用計画を表 3-2 に示す。

表3-2 要請資機材の配布/利用計画

カテゴリー	資機材名	対象作物	主な配布地域 (配布先)	販売/配布方法	対象面積
肥料	MAP	トウモロコシ	ワトバレー州、ニヤウ州、西部州、東部州、中部州	販売	170,000ha
		コムギ	ワトバレー州、東部州	販売	150,000ha
	CAN	トウモロコシ	ワトバレー州、東部州	販売	30,000ha
農薬	リテシム+マンベフ 7.5+56% WP	ジヤクイ	ジヤクイ疫病、夏疫病	国家防除に利用	100,000ha
	キバト 85% WP	トウモロコシ、コムギ、ソカ'A、シレット	ヨウムシ類の発生地域	国家防除に利用	12,000-15,000ha
	カト'スチン 25% EC	コムギ	Russian Wheat Aphidの発生地域	国家防除に利用	150,000ha
	カト'スチン 480g/L EC	トウモロコシ、コムギ、他	ヨウムシ類の発生地域	国家防除に利用	120,000ha以上
	ソ/ネス 500g/L ULV	他、コムギ、ソカ'A、シレット	カワ鳥のねぐら/繁殖地	国家防除に利用	300 - 500場所
	ソ/ソ 60%ULV	他、コムギ、ソカ'A、シレット	カワ鳥のねぐら/繁殖地	国家防除に利用	300 - 500場所
	ソ/ソ 12.5g/L ULV	食糧作物全般	バッタ類の侵入地域/繁殖地域	国家防除に利用	N. A.
	動力散布機 13-15L	トウモロコシ、コムギ、他、ジヤクイ、ソカ'A	ワトバレー州、ニヤウ州、西部州、海岸州、東部州、中部州	国家防除に利用、貸付け	N. A.
人力噴霧機 (背負い式) 14-16L	N. A.	ワトバレー州、ニヤウ州、西部州、海岸州、東部州、中部州	国家防除に利用、貸付け	N. A.	
ブーツ	N. A.	政府の防除チーム	国家防除に利用	N. A.	
防護具	N. A.	政府の防除チーム	国家防除に利用	N. A.	

(出典：要請関連資料)

4-2 維持管理計画/体制

肥料は全量が国内入札により民間市場に流通し、通常、その使用シーズンに使用されるが、一部が民間の肥料取扱業者で在庫となり、次シーズンに使用されるものもある。

農薬は主に州レベルの農薬倉庫に保管され、州農業事務所の担当官が維持管理している。通常1シーズンで使い切っている。

また、「ケ」国では1991年から農薬の安全使用プロジェクトを推進している。農業農村開発省、PCPB（農業農村開発省に属す農薬取締機関）、ケニア農薬工業会、GIFAP（国際農薬工業会）の協力により実施されている。1995年から1997年には、農薬の安全使用に関し、400,000人の農民及び2,000人の農業普及員、1,600人の農薬小売店の教育を行っている。これらの効果により、農薬の安全使用に対する認識は、比較的高いと思われる。

4-3 品目・仕様の検討・評価

(1) MAP (11:52:0)

<17,000 t>

MAPの化学名はリン酸第一アンモニウムで、DAP（リン酸第二アンモニウム；18:46:0）とともに通常リン安と略称される高度化成肥料の一つである。日本ではほとんどリン安系高度化成肥料製造の際の中間原料として使用されているが、欧米では直接肥料として施肥される場合がある。水に解けやすく、その窒素、リン酸の肥効は速効性があるが、尿素、硫安、塩安等の窒素質肥料と比較して窒素が流亡し難く、土壌を酸性化する危険性が少ないなどの特徴がある。

リン酸含量が極めて高いためリン酸固定力の強い土壌には有効である。成分含量から明らかのように、MAP は DAP に比較して窒素含量が低く、リン酸含量が高い。いずれの肥効が高いかは選定の一要素になるが、これは作物、土壌条件等によって異なる。

本年度計画における対象作物はトウモロコシとコムギである。両作物に対する本肥料の施肥量 100~150kg/ha から試算すると、総使用面積は約 113 千~170 千 ha になる。これは「ケ」国のトウモロコシとコムギの栽培面積 1,650 千 ha の約 7~10%に相当する。

以上を考慮すると、肥料として適正な使用がなされるならば、トウモロコシとコムギの増産効果が得られることから、要請通り本肥料を選定することが妥当と判断される。

(2) CAN (硝安石灰) 26%N

<3,000 t>

本肥料は硝安石灰といわれ、硝酸アンモニウムと炭酸石灰から作られる。硝酸アンモニウムをプリリングあるいは粒状化する直前に炭酸石灰（石灰石またはドロマイトを含む）粉末を混合して、硝酸アンモニウムの爆発性、吸湿性などの物理的欠陥を防いだ形の肥料である。欧米諸国では多く生産され使用されているが、我が国では生産されておらず、輸入によりわずかに使用されているに過ぎない。

窒素の形態は硝酸態(-NO₃)とアンモニア態(NH₄-)で、両者の混合により窒素 20~28%のものが生産されているが、無硫酸であるため土壌を酸性化するおそれがない。また石灰も溶解度が高いという特徴があり、一般畑作、特に野菜、イモ類の肥料に適し、同国で通常使われている肥料である。

「ケ」国では CAN は毎年 30,000t 前後輸入されており、その一部に当たる 3,000t を今年度計画で要請してきた。本肥料の対象作物はトウモロコシであり、窒素が不足する地域において追肥として使用される。本肥料の施肥量 100~120kg/ha から試算すると総使用面積は 25 千~30 千 ha になる。

以上を考慮すると、肥料として適正な使用がなされるならば、対象作物であるトウモロコシに対する増産効果が得られることから、要請通り本肥料を選定することが妥当と判断される。

(3) メタラキシル+マンゼブ (Metalaxyl+Manzeb) 7.5+56%WP

<20,000 kg>

メタラキシルは鞭毛菌のうち、ピシウム菌、べと病菌、疫病菌などに起因する病害に選択的に効果を示す殺菌剤である。病原菌に対しては、菌糸の進展および胞子形成を阻害し治療効果を示す。残効性も有する。

マンゼブは有機硫黄系の保護的な殺菌剤で、胞子発芽阻害、菌糸生育阻害などの作用は強いが、治療効果はさほど強くない。病菌に対しては非選択的に作用するため適用幅が広く、細菌病を除く各種病害に有効である。

本農薬は治療効果が高いメトラキシルと予防効果が高いマンゼブの混合剤で野菜、果樹などのべと病、疫病を主対象とする。

それぞれの農薬のWHO毒性分類(原体)は、メトラキシルが「III」、マンゼブが「Table5」である。また、魚毒性分類(製剤)はB類相当である。

今年度計画ではジャガイモの疫病及び夏疫病を防除対象としている。対象面積は12,000~15,000ha、使用薬量は1.5~2.5kg/haであり、2週間に1回の散布(収穫まで)を計画している。適正な使用がなされるならば、対象作物であるジャガイモに対する増産効果は高いと判断されるが、特に被害が深刻なヨトウムシ類、バッタ類及びクエラ鳥を防除する農薬と差別し、本農薬の優先順位を1から2に下げて本農薬を選定することが妥当と判断される。

(4) カルバリル (Carbaryl) 85%WP <20,000 kg>

カーバメート系の殺虫剤で、作物体内への浸透移行性を有し、接触剤、食毒剤として使用される。やや遅効性であるが、残効性は長い。適用害虫の幅が広く、吸汁性害虫にも食葉性害虫にも有効である。日本では主としてウンカ、ヨコバイ類の防除に使用される。

本農薬のWHO毒性分類(原体)はIIであり、魚毒性(製剤)はB類である。

今年度計画では穀類(トウモロコシ、コムギ、ソルガム、ミレット)を害するヨトウムシ類を防除対象としている。使用薬量1.5~2.5kg/haから試算すると、総使用面積は8.0~13.3千haとなる。「ケ」国農業農村開発省によるヨトウムシ防除は、毎年80,000~100,000Lを使用して実施されており、本要請はその一部を占めるものである。

尚、今年度計画においてヨトウムシ類を対象とする農薬が2種類(本農薬とクロルピリホス・エチル剤)要請されている。同じ圃場で同じ農薬を連続使用すると徐々に効果が悪くなる現象が見られる(その農薬に対する抵抗性害虫の出現)ため、抵抗性回避の観点から、このように異なる系統の農薬を使用することは有効と判断される。

以上を考慮すると、適正な使用がなされるならば、対象となる穀物類に対する増産効果は高く、要請通り選定することが妥当と判断される。

(5) カルボスルフアン (Carbosulfan) 25%EC <20,000 kg>

カーバメート系の殺虫剤で、作物体内への浸透移行性が強い。日本では主に稲の箱育苗におけるイネミズゾウムシ、ツマグロヨコバイ、イネハモグリバエ等の防除に使用される。

本農薬のWHO毒性分類(原体)はIIであり、魚毒性はB-s類相当である。

今年度計画ではコムギのRussian Wheat Aphid(アブラムシ類)を防除対象としているが、本農薬に関する「ケ」国の農薬登録の内容によれば、このような使用方法が認められていないことから本農薬を削除することが妥当と判断される。

(6) クロルピリホス・エチル (Chlorpyrifos Ethyl) 480g/L EC <20,000 L>

有機リン系の殺虫剤で、鱗翅目害虫（蝶・蛾の幼虫）に効果が高い。食毒、接触毒として働き、速効性があり、かつ残効性も長い。

本農薬のWHO毒性分類（原体）はⅡであり、魚毒性（製剤）はB-s類である。

今年度計画では食糧作物全般（トウモロコシ、コムギ、イネ等）を害するヨトウムシ類が防除の対象である。先にも述べたようにカルバリル剤も同様にヨトウムシを防除対象として要請されているが、農薬に対する抵抗性害虫の発現を回避する観点から異なる系統の2種類の農薬を選定することは有効と判断される。

本農薬の使用薬量 0.5~1.2kg（有効成分）/ha から試算すると、総使用面積は約 8.0~19.2 千haとなる。「ケ」国農業農村開発省によるヨトウムシ防除は、毎年 80,000~100,000L を使用して実施されており、本要請はその一部を占めるものである。

以上を考慮すると、適正な使用がなされるならば、対象作物である食糧作物に対する増産効果は高いので、要請通り選定することが妥当と判断される。

(7) シアノホス (Cyanophos) 500g/L ULV <10,000 L>

有機リン系の殺虫剤である。鱗翅目害虫（蝶・蛾の幼虫）およびアブラムシ類などの吸汁性害虫に対し速効的に効果を示すことから日本では野菜、豆類、果樹園における殺虫剤として使用される。また、本農薬は鳥類に対する毒性が特異的に強い。「ケ」国では、クエラ鳥を防除対象として農薬登録されており、殺鳥剤として使用されている。

本農薬のWHO毒性分類（原体）はⅡであり、魚毒性はB類である。

今年度計画ではコメ、コムギ、ソルガム、ミレットを害するクエラ鳥を防除対象としている。使用薬量は 2.4~4L/ha であり、300~500 場所のクエラ鳥の繁殖地やねぐらに散布する計画である。

従って、必要性は認められるものの、このように散布場所が実際の作物圃場ではなくクエラ鳥の繁殖地等であることから、十分に環境に配慮することが必要である。

(8) フェンチオン (Fenthion) 600g/L ULV <10,000 L>

有機リン系の殺虫剤で、安定性が高く、残効性にすぐれる。接触作用、食毒作用のほか、浸透移行性が高く、日本では、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。

本農薬も先に述べたシアノホス剤と同様に鳥類に対する毒性が強いため、「ケ」国ではクエラ鳥防除を目的とする殺鳥剤として農薬登録されている。

本農薬のWHO毒性分類（原体）はⅡであり、魚毒性はB類である。

今年度計画では、コメ、コムギ、ソルガム、ミレットを害するクエラ鳥を防除対象としている。使用薬量は 2.4~5.0L/ha であり、300~500 場所のクエラ鳥のねぐらや繁殖地に散布する予定である。シアノホス剤と異なり、主としてクエラ鳥のねぐらに散布される。

従って、必要性は認められるものの、このように散布場所が作物を栽培している圃場ではない場所であることから、十分に環境に配慮することが必要である。

(9) フィプロニル (Fipronil) 12.5g/L ULV <9,000 L>

ピラゾール系の殺虫剤で、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、有機リン系の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。

本農薬の WHO 毒性分類 (原体) は II であり、魚毒性は B 類である。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必要がある。

今年度計画においては作物全般に係るバッタ類の防除対象である。主として「ケ」国北東部のバッタの繁殖地域や侵入地域に散布される。使用薬量 1L/ha から試算すると、本農薬の総使用面積は約 9,000ha でなる。

適正な使用がなされるならば、バッタ類による被害を抑えることができ、食糧作物の増産効果が期待できるため、要請通り選定することが妥当と判断される。

(10) 動力散布機 (背負式) (Power Mist Blower Knapsack type) 13~15L <500 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 (三兼機)。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。

本機材は小面積への農薬散布に有効である。アタッチメントの取り替えなどにより様々なタイプの農薬を散布でき、多くの病害虫防除に対応が可能である。また、農薬の安全使用面からは使用上の安全を確保する上で欠かすことのできない機材でもある。

本機材は農業農村開発省の各段階の防除チームに無償配布され、主に防除チームにより使用される。また、農家の圃場に発生するヨトウムシ類などの防除の場合、政府の技術者の監督下で農家自身が農薬の散布を行うこともある。その際、必要に応じ本機材が農家に貸し出される。

以上を考慮すると、適正な使用がなされるならば、農薬の安全使用の徹底を図れ、更には対象作物の増産につながることから、要請とおりの品目・仕様を選定することが妥当であると判断される。

(11) 人力噴霧機 (Pneumatic Hand Sprayer (Knapsack type)、14～16L) <786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、肩掛型と背負い型のでこ付き噴霧機や自動噴霧機などがある。

構造：で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。

本機材は農業農村開発省の各段階の防除チームに無償配布され、主に防除チームにより使用される。また、農家の圃場に発生するヨトウムシ類などの防除の場合、政府の技術者の監督下で農家自身が農薬の散布を行うこともある。その際、必要に応じ本機材が農家に貸し出される。

以上を考慮すると、適正な使用がなされるならば、農薬の安全使用の徹底を図れ、更には対象作物の増産につながることから、要請とおりの品目・仕様を選定することが妥当であると判断される。

(12) ブーツ (Boots)

<2,000 足>

用途：農薬散布などの防除作業において、作業者の農薬被曝を防ぐために使用される。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。

本資材は農薬の安全使用に必須な品目なので、要請とおりの品目・数量を選定することが妥当であると判断される。

(13) 防護服 (Overall Working Clothes)

<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。

本資材は農薬の安全使用に必須な品目なので、要請とおりの品目・数量を選定することが妥当であると判断される。

4-4 選定資機材案

検討の結果、選定した資材の仕様、数量については、表3-3に示す通りである。

表3-3 選定資機材案

項目	選定 No.	品目 (日本語)	品目 (先方語)	選定数量	単位	優先順位	想定調達先
肥料							
	1	MAP(11-52-0)	MAP(11-52-0)	17,000	ト	1	DAC/南7
	2	CAN	CAN	3,000	ト	1	DAC/南7
農薬							
	1	メタラキシル+マンコゼブ 7.5+56% WP	Metalaxyl + Mancozeb 7.5+56% WP	20,000	kg	2	DAC/南7
	2	カルバaryl 85% WP	Carbaryl 85% WP	20,000	kg	1	DAC/南7
	3	クロルピリホス 480g/L EC	Chlorpyrifos (Ethyl) 480g/L EC	20,000	ℓ	1	DAC/南7
	4	シヤンポス 500g/L ULV	Cyanophos 500g/L ULV	650	ℓ	1	DAC/南7
	5	フェンチオン 60% ULV	Fenthion 60% ULV	710	ℓ	1	DAC/南7
	6	フィプロニル 12.5g/L ULV	Fipronil 12.5g/L ULV	9,000	ℓ	1	DAC/南7
農機							
	1	動力散布機 13-15L	Power Mist Blower 13-15L	500	台	1	DAC/南7
	2	人力噴霧機(背負い式) 14-16L	Pneumatic Hand Sprayer (Knapsack) 14-16L	786	台	1	DAC/南7
	3	ブーツ	Boots	2,000	足	1	DAC/南7
	4	防護服	Overall working clothes	2,000	着	1	DAC/南7

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は表3-4に示すとおりである。

表3-4 最終選定資機材案

項目	選定 No.	品目 (日本語)	品目 (先方語)	選定数量	単位	優先順位	想定調達先
肥料							
	1	MAP(11-52-0)	MAP(11-52-0)	13,600	ト	1	DAC/南7
	2	CAN	CAN	2,400	ト	1	DAC/南7
農薬							
	1	メタラキシル+マンコゼブ 7.5+56% WP	Metalaxyl + Mancozeb 7.5+56% WP	7,600	kg	2	DAC/南7
	2	カルバaryl 85% WP	Carbaryl 85% WP	14,018	kg	1	DAC/南7
	3	クロルピリホス 480g/L EC	Chlorpyrifos (Ethyl) 480g/L EC	14,000	ℓ	1	DAC/南7
	4	シヤンポス 500g/L ULV	Cyanophos 500g/L ULV	700	ℓ	1	DAC/南7
	5	フェンチオン 60% ULV	Fenthion 60% ULV	700	ℓ	1	DAC/南7
	6	フィプロニル 12.5g/L ULV	Fipronil 12.5g/L ULV	6,300	ℓ	1	DAC/南7
農機							
	1	動力散布機 13-15L	Power Mist Blower 13-15L	500	台	1	DAC/南7
	2	人力噴霧機(背負い式) 14-16L	Pneumatic Hand Sprayer (Knapsack) 14-16L	786	台	1	DAC/南7
	3	ブーツ	Boots	2,000	足	1	DAC/南7
	4	防護服	Overall working clothes	2,000	着	1	DAC/南7

5. 概算事業費

概算事業費を表3-5に示す。

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
肥料	農薬	農業機械		
531,984	119,799	32,637	15,579	699,999

概算事業費合計・・・・・・・・・・・・・・・・・・699,999千円

第4章 プログラムの効果と提言

1. 裨益効果

本プログラムの肥料は、民間市場に流通が委ねられ、全国に配布される。そのため、使用される場所の特定やその裨益効果を数量的に見ることは難しいが、在庫量もなく市場に売却されていることから、同国全体の食糧増産には十分に寄与するものと考えられる。

また、本プログラムの農薬は、主として「ケ」国政府の作物保護計画のもとで移動性の害虫等の初期防除に使用される。これらが適正に防除されなければ、被害は広範囲にわたり、国家の食糧生産に深刻な影響を及ぼす恐れもある。本プログラムの農薬の裨益効果を数量化することは難しいが、大発生を未然に食い止めることにより同国の食糧の安定生産ひいては増産に大きく貢献するものと考えられる。

2. 課題と提言

本プログラムの肥料は、国内の一般流通市場を通して農家に販売されており、「ケ」国の市場自由化政策に合致しているなど実施体制として優れた面を持つ。しかしながら、市場原理に従い自由に流通すること、また、「ケ」国における肥料の使用状況や農家の資金投資効率等を考えると、本プログラムの対象である食糧作物以外に使用される可能性を否定できない。今後の課題として、対象となる農家のニーズをきめ細かく把握し、それを反映させた品目選定などにより食糧作物への使用をより確実にしていくことが必要と考える。

附 属 資 料

1. 対象国主要指標

2. 参照資料リスト

11

1. 対象国主要指標

I. 国名				
正式名称	ケニア共和国 Republic of Kenya			
I. 農業指標		単位	データ年	
農村人口	2,179.7	万人	1997年	*1
農業労働人口	1,099.2	万人	1997年	*1
農業労働人口割合	76.7	%	1997年	*1
農業セクターGDP割合	29	%	1996年	*6
耕地面積/トラクター一台当たり	0.029	万ha	1996年	*1
II. 土地利用				
総面積	5,803.7	万ha	1996年	*1
陸地面積	5,691.4	万ha (100%)		*1
耕地面積	400.0	万ha (7.0%)		*1
恒常的作物面積	52.0	万ha (0.9%)		*1
灌漑面積	6.7	万ha	1996年	*1
灌漑面積率	1.7	%	1996年	*1
III. 経済指標				
1人当たりGNP	320	US\$	1996年	*6
対外債務残高	68.9	億US\$	1996年	*7
対日貿易量 輸出	28.97	億円	1997年	*8
対日貿易量 輸入	217.94	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	112.9	万t	1998/1999年	*5
1人当り食糧生産指数	91	$\frac{1979\sim 81年}{100}$	1995年	*2
穀物輸入	42.4	万t	1996年	*3
食糧援助	28.7	万t	1992/1993年	*4
食糧輸入依存率	8	%	1996年	*2
カロリー摂取量/人日	1,980	Cal	1995年	*2
V. 主要作物単位収量				
米	4,500	kg/ha	1997年	*1
小麦	2,188	kg/ha	1997年	*1
トウモロコシ	2,000	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) 農薬便覧 第8版 | 農文協 |
| 2) 新版農業機械学概論 | 養賢堂 |
| 3) FAO Database | FAO |
| 4) 国別協力情報ファイル タンザニア | 国際協力事業団企画部 |
| 5) EIU Country Profile 1999-2000 Tanzania | The Economic Intelligence Unit Limited |
| 6) The WHO Recommended Classification
of Pesticides by Hazard and Guidelines to
Classification 1998-1999 | WHO |

JICA