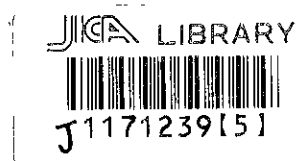


ケニア共和国  
平成12年度食糧増産援助  
調査報告書

平成 12 年 3 月



国際協力事業団

ケニア共和国  
平成12年度食糧増産援助  
調査報告書

平成 12 年 3 月

国際協力事業団

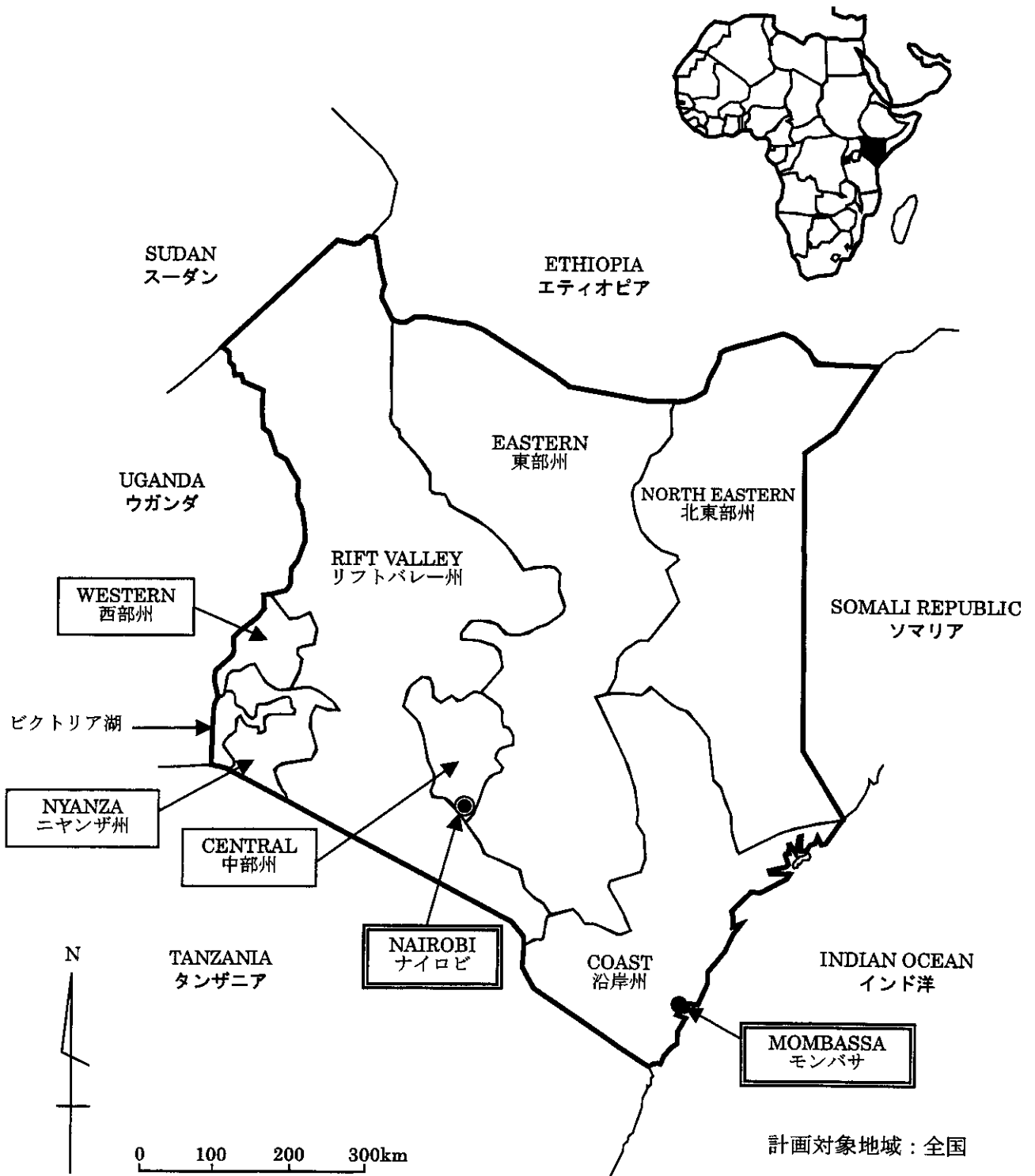


1171239【5】

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

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 .....	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	
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 .....	17
5. 概算事業費 .....	18
第4章 プログラムの効果と提言	
1. 裨益効果 .....	19
2. 課題と提言 .....	19
資料編	
1. 対象国主要指標 .....	21
2. 参照資料リスト .....	22





## 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。北はエチオピア連邦民主共和国とスーダン共和国、南はタンザニア連合共和国、西はウガンダ共和国に接し、東はソマリア民主共和国とインド洋に面している。

「ケ」国の農業部門は、GDPの約29%（1997年）、総就労人口の約76%（1998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、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2.5%（1990～1999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支を悪化させ、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。

第8次国家開発計画（1997-2001）では、農業開発を図り、食糧自給体制を確立するとともに外貨獲得を図ることとしている。具体的には、農業分野における増産のための技術戦略として、①農業生産における近代技術の利用（適切な肥料・農薬の使用等）、②適切な市場構造の創造、③農業普及体制を確立し、農民への教育の充実を掲げている。

かかる状況の下、「ケ」国政府は、限られた耕作地において農業生産性を向上させ、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 (英語)	要請数量	単 位	優先順 位	希望調達先
肥料							
	1	MAP	MAP	20,000	t	1	OECD,南ア
	2	DAP	DAP	3,000	t	1	OECD,南ア
	3	CAN	CAN	3,000	t	1	OECD,南ア
農薬							
殺虫剤	1	フェントロチオン 96% ULV	Fenitrothion 96% ULV	15,000	L	1	OECD,南ア
	2	フェントロチオン 50% EC	Fenitrothion 50% EC	15,000	L	1	OECD,南ア
	3	フェンチオン 60% ULV	Fenthion 60% ULV	15,000	L	1	OECD,南ア
	4	シアノフォス 500g/L ULV	Cyanophos 500g/L ULV	5,000	L	1	OECD,南ア
	5	クロルピリフォス 480g/L EC	Chloropyrifos 480g/L EC	20,000	L	1	OECD,南ア
	6	カルバaryl 85% WP	Carbaryl 85% WP	12,500	kg	1	OECD,南ア
	7	フィプロニル 12.5g/L ULV	Fipronil 12.5g/L ULV	15,000	L	1	OECD,南ア
	8	ダイアジノン 60% EC	Diazinon 60% EC	12,000	L	1	OECD,南ア
	9	テフルベンズロン 50g/L ULV	Teflubenzuron 50g/L ULV	1,000	L	1	OECD,南ア
農機							
	1	ブーツ	Boots	3,750	足	1	OECD,南ア
	2	防護服	Overalls	5,000	着	1	OECD,南ア

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

国土面積約580千km<sup>2</sup>のうち約40千km<sup>2</sup>（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大きく左右される。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、安定した比較的高い単位面積当たりの収量（以下単収とする）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。

同国の主要作物の生産と輸出入状況を表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、コムギ、米といった主要穀物の輸入量が多くなっている。コムギ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。

表2-1 「ケ」国の主要作物の生産と輸出入状況（1998年）

	生産	輸入	輸出
トウモロコシ	2,430	369	9
コムギ	315	479	0
米（精米換算）	55	63	0
ソルガム	135	0	1
ミレット	58	0	0
キャッサバ	910	N. A.	N. A.
ジャガイモ	380	0	0
豆類	255	4	21

（出典：FAOSTAT）

「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、ミレット、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1998年の生産量の推移を見ると、いずれの作物も、年による変動はあるものの、明確な増加傾向にはなく、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）、単収（t/ha）

作物	項目	1993	1994	1995	1996	1997	1998
トウモロコシ	収穫面積	1,308	1,500	1,380	1,300	1,505	1,500
	生産量	2,089	3,060	2,699	2,160	2,214	2,430
	単収	1,597	2,040	1,956	1,662	1,471	1,620
コムギ	収穫面積	154	155	160	160	156	135
	生産量	150	297	313	320	252	315
	単収	974	1,916	1,956	2,000	1,613	2,333
イネ	収穫面積	7	13	15	19	19	19
	生産量	51	60	60	60	55	55
	単収	7,193	4,615	4,000	3,158	2,939	2,895
オオムギ	収穫面積	23	23	23	23	23	23
	生産量	63	65	65	60	57	65
	単収	2,739	2,826	2,826	2,609	2,518	2,826
ソルガム	収穫面積	120	120	100	130	140	140
	生産量	115	118	94	120	130	135
	単収	957	983	940	923	929	964
ミレット	収穫面積	85	90	75	88	90	90
	生産量	58	59	40	49	55	58
	単収	682	656	533	557	611	644
雑豆類	収穫面積	600	700	700	700	700	700
	生産量	113	254	230	250	240	255
	単収	188	363	329	357	343	364
ジャガイモ	収穫面積	47	47	60	70	94	95
	生産量	185	163	205	270	377	380
	単収	3,926	3,457	3,418	3,857	4,000	4,000

(出典：FAOSTAT)

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、1998年の生産実績は、収穫面積1,500千haに対し生産量は2,430千t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、輸入して不足分を賄わなければならない。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、単収の変動が生産量の変動に連動している。最近（1994年から1998年）の単収は1,471～2,040kg/haの範囲にある。これは、アフリカ全体の1998年の平均単収1,576kg/haとほぼ同等であるが、世界平均4,432kg/haには遥かに及ばない。

単収の変動は、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。

そこで「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

1998年の生産実績は、生産量315千t、収穫面積は135千haとなっている。近年（1994年から1998年）の単収は、1,613～2,333kg/haの範囲にある。これは、アフリカ全体の1998年の平均単収1,866kg/haとほぼ同等であるが、世界平均2,697kg/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、1994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、1998年実績では国内生産量を超える量(479千t)を輸入している。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、作業の機械化も比較的進んでいる。

## (3)イネ

1998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；National Irrigation Board）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、一部の地域では陸稲の天水栽培も行われている。

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63千t（1998年）が輸入されている。

## (4)ソルガム

1998年の生産実績は、生産量135千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、単収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

1998年の生産実績は、生産量58千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

1998年の生産実績は、生産量380千t、収穫面積は95千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、近年になって再び増加する傾向が見られている。これは栽培面積の増加によるところが大きい。

「ケ」国のジャガイモの単収は1998年で4,000kg/haと著しく低く（世界平均は15,914kg/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、単収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。

第8次国家開発計画(1997-2001)においても、農業開発を図り、食糧自給体制を確立するとともに外貨獲得を図ることを重点課題としている。

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。

第8次国家開発計画では、農業分野における増産のための技術的な基本戦略として、以下を掲げている。

- ① 農業生産における近代技術の利用（適切な農業用地の確保、適切な時期の栽培、適切な栽培作物の選定、適切な肥料・農薬の使用）
- ② 適切な市場構造の創造
- ③ 農業普及体制を確立し、農民や農民組織の教育の充実

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上げるため、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、単収の増加を図り、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
実施責任省庁、部局	農業農村開発省	次官補
カテゴリー別実施責任部局（肥料）	農業農村開発省	次官補
カテゴリー別実施責任部局（農薬）	農業農村開発省	次官補
カテゴリー別実施責任部局（農機）	農業農村開発省	次官補
入札実施責任部局	農業農村開発省	次官
配布監督責任部局（肥料）	農業農村開発省	次官補
配布監督責任部局（農薬）	農業農村開発省	次官補
配布監督責任部局（農機）	農業農村開発省	次官補

(出典：要請関連資料)

### 3. 対象地域の概況

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。対象作物の収穫面積は表2-2に示したとおりである。

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、国内需要のすべ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割に当たる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。

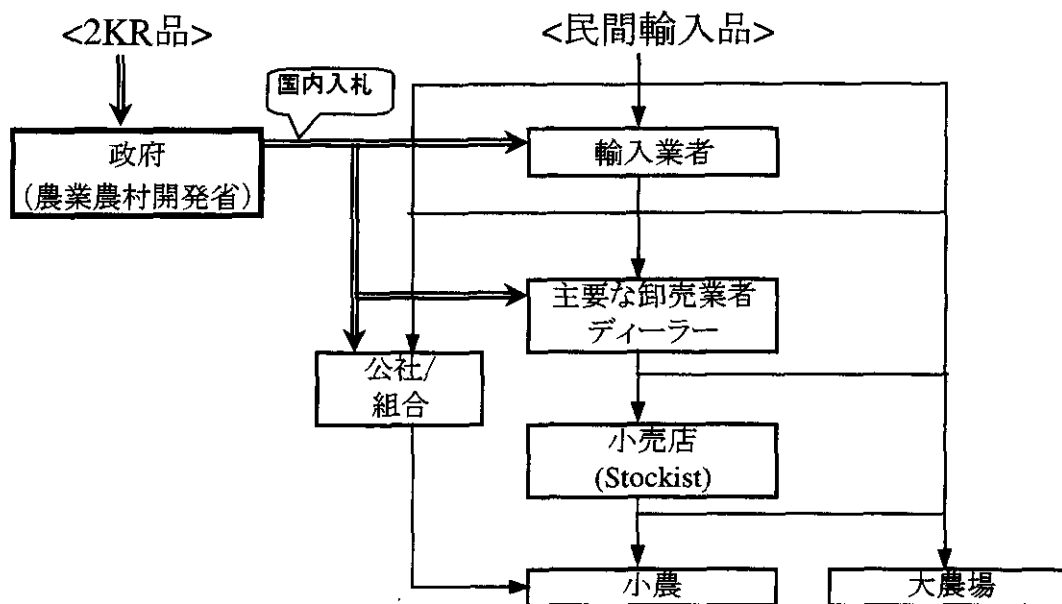


図3-1 肥料の配布経路

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
- ② Reserve 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 (業者の支払いは、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政府が防除することを目的としている。今年度本プログラム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 : スズメくらいの小型の鳥類) の3種類に絞られている。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は民間流通業者は全く関与していない。図3-2に本プログラムの農薬と民間輸入品の配布経路を示す。

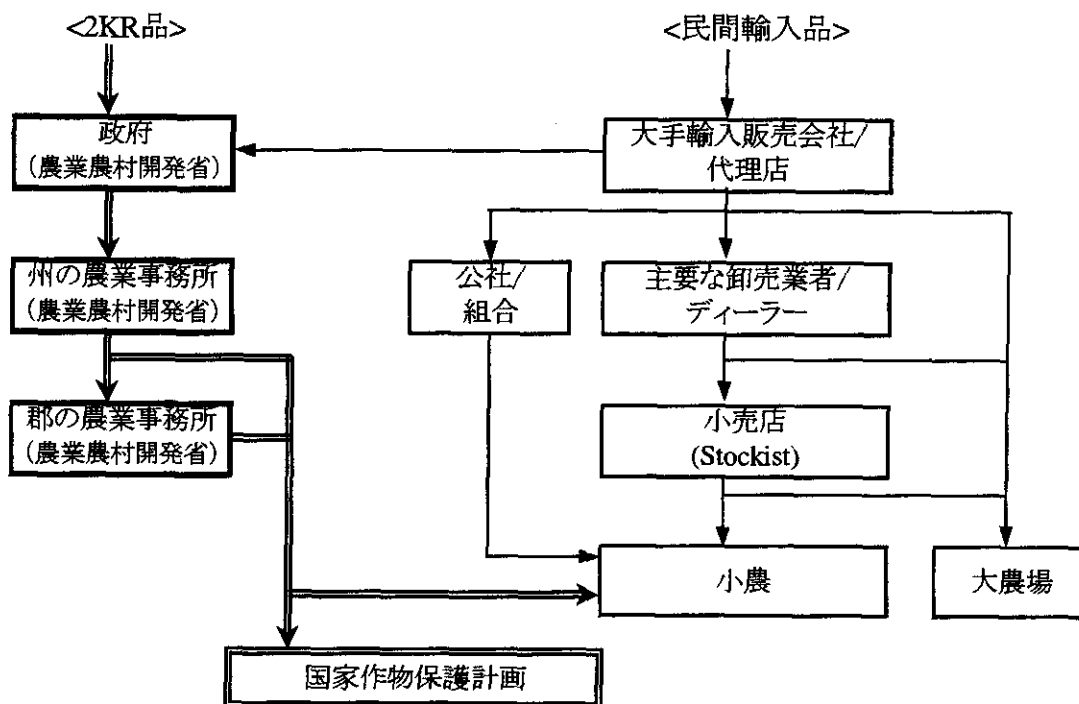


図3-2 農業の配布経路

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	リフトバレー州、ニヤサ州、西部州、東部州、中部州	販売	N. A.
		コムキ	リフトバレー州、東部州	販売	N. A.
	DAP	トウモロコシ	リフトバレー州、ニヤサ州、西部州、東部州、中部州	販売	N. A.
		コムキ	リフトバレー州、東部州	販売	N. A.
CAN	トウモロコシ	リフトバレー州、東部州	販売	N. A.	
農薬	フェントロチオン 96% ULV	トウモロコシ、コムキ、イネ、ソルガム	ハッタ発生地域	国家防除に利用	15,000-20,000ha
	フェントロチオン 50% EC	トウモロコシ、コムキ、ソルガム、ジャガイモ	ハッタ発生地域	国家防除に利用	15,000-20,000ha
	フェンチオン 60% ULV	イネ、コムキ、ソルガム、シレット	ケラ鳥発生地域	国家防除に利用	400~700 Roots/colonies (50~100ha : Roots/colony規
	シノホス 500g/L ULV	イネ、コムキ、ソルガム、シレット	ケラ鳥発生地域	国家防除に利用	400~700 Roots/colonies (50~100ha : Roots/colony規
	クロルピリホスエチル 480g/L EC	トウモロコシ、コムキ、イネ、ソルガム、シレット	ヨウムシ類発生地域	国家防除に利用	200,000ha以上
	カルハリル 85% WP	トウモロコシ、コムキ、イネ、ソルガム、シレット	ヨウムシ類発生地域	国家防除に利用	200,000ha以上
	フィアロニル 12.5g/L ULV	食糧作物全般	ハッタ類発生地域/侵入地域	国家防除に利用	N. A.
	ダイジリン 60% EC	トウモロコシ、コムキ、イネ、ソルガム、シレット	ヨウムシ類発生地域	国家防除に利用	N. A.
	テラヘンソロン 50g/L ULV	食糧作物全般	ハッタ類発生地域/侵入地域	国家防除に利用	N. A.
	農機	ブーツ	N. A.	政府の防除チーム	国家防除に利用
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、その施肥時期に使用されるが、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 (Pest Control Products Board:農業農村開発省に属す農薬取締機関)、ケニア農薬工業会、GCPF (Global Crop Protection Federation: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)

< 20,000 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、硫酸、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なように、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、これは作物や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り、後述のDAPとは土壌条件等により使い分けられるものと推測される。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200千～300千haになる。これは「ケ」国のトウモロコシとコムギの収穫面積約1,650千haの約12～18%に相当する。

以上のように、本肥料の適正な施肥によりトウモロコシとコムギの増産効果が得られることから、要請通りの品目・数量を選定することが妥当と判断される。

## (2) DAP (18:46:0)

< 3,000 t >

DAPは化学名がリン酸第二アンモニウムで、MAP（リン酸第一アンモニウム）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であるが、尿素、硫安、塩安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なように、DAPはMAPに比較して窒素含量が高く、リン酸含量が低い。いずれの肥効が高いかは選定の一要素になるが、これは作物や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30千～45千haになる。これは「ケ」国のトウモロコシとコムギの収穫面積約1,650千haの約2～3%に過ぎない。

以上のように、本肥料の適正な施肥によりトウモロコシとコムギの増産効果が得られることから、要請通りの品目・数量を選定することが妥当と判断される。

## (3) 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(-NO<sub>3</sub>)とアンモニア態(NH<sub>4</sub>-)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30千～36千haになる。

以上のように、本肥料の適正な施肥により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、要請通りの品目・数量を選定することが妥当と判断される。

(4) フェニトロチオン (Fenitrothion) 96%ULV <15,000 L>

比較的毒性が低い有機リン系殺虫剤であり、我が国の登録名はMEP剤である。昆虫には強い急性毒性を発揮するが、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。害虫に対して、食毒、接触毒として働き、極めて広範囲の害虫に有効である。本農薬は米、果樹、野菜、茶などの害虫に広く用いられる。

本農薬のWHO毒性分類(原体)はクラスIIであり、日本における魚毒性分類はB類である。

今年度計画では対象作物のトウモロコシ、コムギ、イネ、ソルガムを害するバッタ類、主として北部地域に毎年発生するTree Locust(*Anachridium spp*s)の防除に使用される。バッタの発生地域及び侵入地域を対象に、0.75~1.0L/haの薬量で散布される。使用薬量1L/haから試算すると、本農薬の総使用面積は約15,000haになる。

本農薬の適正な使用により、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、要請通りの品目・数量を選定することが妥当と判断される。

(5) フェニトロチオン (Fenitrothion) 50%EC <15,000 L>

用途・特性は(4)と同様である。

今年度計画では対象作物のトウモロコシ、コムギ、イネ、ソルガムを害するバッタ類、主として北部地域に毎年発生するTree Locust(*Anachridium spp*s)の防除に使用される。バッタの発生地域及び侵入地域を対象に、0.75~1.0L/haの薬量で散布される。使用薬量1L/haから試算すると、本農薬の総使用面積は約15,000haになる。

本農薬の適正な使用により、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、要請通りの品目・数量を選定することが妥当と判断される。

(6) フェンチオン (Fenthion) 600g/L ULV <15,000 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、豆類など多くの作物の害虫防除に用いられている。

一方、「ケ」国では、鳥類に特異的に強い毒性を示すという本農薬の特性を活かし、害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)はクラスIIであり、日本における魚毒性分類は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、400~700場所のクエラ鳥のねぐらや繁殖地(1場所50~100ha規模)に散布する予定であり、少なくとも48,000L(2.4L/ha x 400場所 x 50ha/場所)が必要である。

このように必要性は認められるものの、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、環境に十分配慮することが必要である。従って、本プログラムにおける本剤の調達に関しては、過去の調達

実績「ケ」国側の薬剤使用体制、管理能力を勘案し、慎重な対応が求められる。

以上の条件を踏まえて、妥当な調達数量を2,500Lとした上で、本剤を選定する。

(7) シアノフォス (Cyanophos) 500g/L ULV <5,000 L>

有機リン系の殺虫剤である。鱗翅目害虫（蝶・蛾の幼虫）及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。

本農薬も先に述べたフェンチオン剤と同様に鳥類に特異的に強い毒性を示すことから、「ケ」国では、害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）はクラスⅡであり、日本における魚毒性分類は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、400~700場所のクエラ鳥のねぐらや繁殖地（1場所50~100ha規模）に散布する予定であり、少なくとも48,000L（2.4L/ha x 400場所 x 50ha/場所）が必要である。

このように必要性は認められるものの、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、環境に十分配慮することが必要である。従って、本プログラムにおける本剤の調達に関しては、過去の調達実績「ケ」国側の薬剤使用体制、管理能力を勘案し、慎重な対応が求められる。

以上の条件を踏まえて、妥当な調達数量を2,500Lとした上で、本剤を選定する。

(8) 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）はクラスⅡであり、日本における魚毒性分類はB-s類であるため、水田に使用する際には取り扱いに注意が必要である。

今年度計画ではトウモロコシ、コムギ、イネ、ソルガム、ミレットを害するヨトウムシ類が防除の対象である。

本農薬の使用薬量0.5~1.2kg/haから試算すると、総使用面積は約10.0~24千haとなる。「ケ」国農業農村開発省は、例年の傾向からヨトウムシ発生面積を200,000ha以上と予測しており、本要請はその一部を占めるものである。

本農薬の適正な使用により、対象作物に対する増産効果は高いので、要請通りの品目・数量を選定することが妥当と判断される。

(9) カルバリル (Carbaryl) 85%WP <12,500 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）はクラスⅡであり、日本における魚毒性分類はB類である。

今年度計画ではトウモロコシ、コムギ、コメ、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18.8～31.3千haとなる。「ケ」国農業農村開発省は、例年の傾向からヨトウムシ発生面積を200,000ha以上と予測しており、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他に2種類（いずれも有機リン系：クロルピリホス・エチル剤とダイアジノン剤）要請されているが、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。

本農薬の適正な使用により、対象作物に対する増産効果は高く、要請通りの品目・数量を選定することが妥当と判断される。

(10) フィプロニル (Fipronil) 12.5g/L ULV <15,000 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）はクラスIIであり、日本における魚毒性分類は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食糧作物全般に係るバッタ類、主として北部地域に毎年発生するTree Locust(*Anachridium spp.*)の防除に使用される。使用薬量0.88L/haから試算すると、本農薬の総使用面積は約13.2千haになる。

本農薬の適正な使用により、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、要請通りの品目・数量を選定することが妥当と判断される。

(11) ダイアジノン (Diazinon) 60%EC <12,000L>

比較的低毒性の有機リン系の殺虫剤で、我が国では主として水稻、野菜、果樹などを食害する広範囲の害虫の防除に使用される。接触効果、食毒効果のほか、ガス効果も有する。浸透移行性が高く、茎葉および根から吸収される。土壌中および植物に吸収された本農薬は比較的速やかに分解される。そのため効果の持続性は短い。

本農薬のWHO毒性分類（原体）はクラスIIであり、日本における魚毒性分類はB-sである。

今年度計画では対象作物のトウモロコシ、コムギ、イネ、ミレット及びソルガムを害するヨトウムシ類の防除に使用される。使用薬量1.5～2.5kg/haから試算すると、総使用面積は18.8～31.3千haとなる。「ケ」国農業農村開発省は、例年の傾向からヨトウムシ発生面積を200,000ha以上と予測しており、本要請はその一部を占めるものである。

本農薬の適正な使用により、対象作物に対する増産効果は高いので、要請通りの品目・数量を選定することが妥当と判断される。



(12) テフルベンズロン (Teflubenzuron) 50g/L ULV <1,000 L>

ベンゾイルフェニル尿素系の殺虫剤であり、鱗翅目(蝶・蛾の幼虫)や甲虫目に属する多くの害虫に高い効果を示す。本農薬は、昆虫の表皮の主成分であるキチンの合成を阻害し、害虫(主として幼虫時)の脱皮を阻害することにより制虫作用を表す。キチンは温血動物にはないので人畜毒性の懸念はほとんどない。

本農薬のWHO毒性分類(原体)はクラスUであり、日本における魚毒性分類はB類である。

今年度計画においては食糧作物全般に係るバッタ類、主として北部地域に毎年発生するTree Locust(*Anachridium spp*)の防除に使用される。使用薬量1.0L/haから試算すると、本農薬の総使用面積は約1.0千haになる。

本農薬の適正な使用により、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、要請通りの品目・数量を選定することが妥当と判断される。

(13) ブーツ(Boots) <3,750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。

(14) 防護服(Overall Working Clothes) <5,000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。

#### 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.	選定品目 (日本語)	選定品目 (英語)	選定数量	単位	優先順位	想定調達先
肥料							
	1	MAP	MAP	20,000	t	1	DAC、南ア
	2	DAP	DAP	3,000	t	1	DAC、南ア
	3	CAN	CAN	3,000	t	1	DAC、南ア
農薬							
殺虫剤	1	フェントロチオン 96% ULV	Fenitrothion 96% ULV	15,000	L	1	DAC、南ア
	2	フェントロチオン 50% EC	Fenitrothion 50% EC	15,000	L	1	DAC、南ア
	3	フェンチオン 60% ULV	Fenthion 60% ULV	2,500	L	1	DAC、南ア
	4	シアノホス 500g/L ULV	Cyanophos 500g/L ULV	2,500	L	1	DAC、南ア
	5	クロルピリフォス 480g/L EC	Chloropyrifos 480g/L EC	20,000	L	1	DAC、南ア
	6	カルバaryl 85% WP	Carbaryl 85% WP	12,500	kg	1	DAC、南ア
	7	フィプロニル 12.5g/L ULV	Fipionil 12.5g/L ULV	15,000	L	1	DAC、南ア
	8	ジアジノン 60% EC	Diazinon 60% EC	12,000	L	1	DAC、南ア
	9	テフルベンズロン 50g/L ULV	Teflubenzuron 50g/L ULV	1,000	L	1	DAC、南ア
農機							
	1	ブーツ	Boots	3,750	足	1	DAC、南ア
	2	防護服	Overalls	5,000	着	1	DAC、南ア

上記選定資機材案を基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.	選定品目 (日本語)	選定品目 (英語)	選定数量	単位	優先順位	想定調達先
肥料							
	1	MAP	MAP	17,800	t	1	DAC、南ア
	2	DAP	DAP	2,670	t	1	DAC、南ア
	3	CAN	CAN	2,670	t	1	DAC、南ア
農薬							
殺虫剤	1	フェントロチオン 96% ULV	Fenitrothion 96% ULV	11,400	L	1	DAC、南ア
	2	フェントロチオン 50% EC	Fenitrothion 50% EC	11,400	L	1	DAC、南ア
	3	フェンチオン 60% ULV	Fenthion 60% ULV	2,500	L	1	DAC、南ア
	4	シアノホス 500g/L ULV	Cyanophos 500g/L ULV	2,500	L	1	DAC、南ア
	5	クロルピリフォス 480g/L EC	Chloropyrifos 480g/L EC	15,000	L	1	DAC、南ア
	6	カルバaryl 85% WP	Carbaryl 85% WP	9,500	kg	1	DAC、南ア
	7	フィプロニル 12.5g/L ULV	Fipionil 12.5g/L ULV	11,400	L	1	DAC、南ア
	8	ジアジノン 60% EC	Diazinon 60% EC	9,000	L	1	DAC、南ア
	9	テフルベンズロン 50g/L ULV	Teflubenzuron 50g/L ULV	800	L	1	DAC、南ア
農機							
	1	ブーツ	Boots	3,750	足	1	DAC、南ア
	2	防護服	Overalls	5,000	着	1	DAC、南ア

## 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		
668,390	228,090	7,375	16,124	919,979

概算事業費合計・・・・・・・・・・・・・・・・919,979千円

## 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、「ケ」国政府による国内入札を経て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。

一方、本プログラムの農薬は、「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、害虫等の大発生、更にはその移動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、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トウモロコシやコムギなどの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。

また、本プログラムの農薬は、移動性害虫等の発生状況を見て使用される。そのため、干ばつ等の気象条件によっては防除を要するほどの害虫が発生せず、しばらく在庫となる可能性がある。従って、本プログラムの農薬を含む国家作物保護計画に用いられる農薬については、在庫状況（農薬名、製造時期、数量、保管状態等）を正確に把握するとともに適切に管理し、不良在庫とならないよう調達量を見極めていくことが必要と考える。



# 資料編

1. 対象国農業主要指標
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	ケニア共和国 Republic of Kenya			
I. 農業指標				
		単位	データ年	
農村人口	2,212.9	万人	1998年	*1
農業労働人口	1,131.0	万人	1998年	*1
農業労働人口割合	76.3	%	1998年	*1
農業セクターGDP割合	29	%	1997年	*6
耕地面積/トラクター一台当たり	0.028	万ha	1997年	*1
II. 土地利用				
総面積	5,803.7	万ha	1997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	1997年	*1
灌漑面積率	1.7	%	1997年	*1
III. 経済指標				
GNP一人当たり数字	340	US\$	1997年	*6
対外債務残高	64.90	億US\$	1997年	*7
対日貿易量 輸出	31.86	億円	1998年	*8
対日貿易量 輸入	258.84	億円	1998年	*8
IV. 主要農業食糧事情				
FAO食糧不足認定国	認定		1999年	*5
穀物外部依存量	112.9	万t	1998/1999年	*5
1人当たり食糧生産指数	105	1989~91年=100	1996年	*2
穀物輸入	158.6	万t	1997年	*3
食糧援助	25.1	万t	1993/1994年	*4
食糧輸入依存率	17	%	1997年	*2
カロリー摂取量/人日	1,971	kcal	1996年	*2
V. 主要作物単位収量				
米	2,895	kg/ha	1998年	*1
小麦	1,852	kg/ha	1998年	*1
トウモロコシ	1,623	kg/ha	1998年	*1

\*1 FAO Production Yearbook 1998

\*2 UNDP 人間開発報告書 1999

\*3 FAO Trade Yearbook 1997

\*4 Food Aid in figures 1994

\*5 Foodcrop and shortages June 1999

\*6 World Bank Atlas 1999

\*7 Global Development Finance 1999

\*8 外国貿易概況 9/1999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  | 国際協力事業団企画部 |
| 5) The WHO Recommended Classification<br>of Pesticides by Hazard and Guidelines to<br>Classification 1998-1999 | WHO        |

JICA