


ルワンダ共和国
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 1148404 (5)

国際協力事業団

無業計

97-36

2
3
P

ルワンダ共和国
平成9年度食糧増産援助
調査報告書

平成9年3月

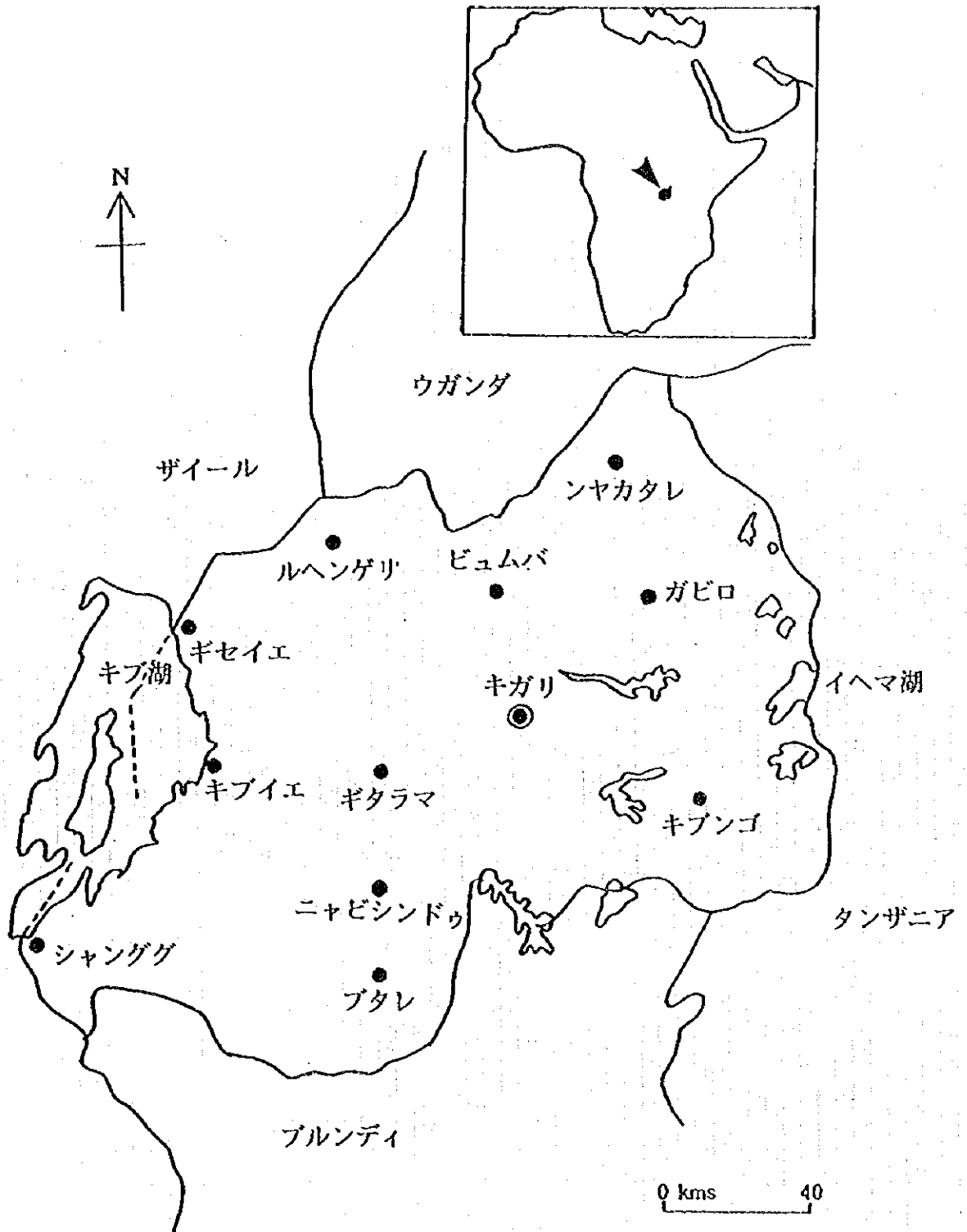
国際協力事業団

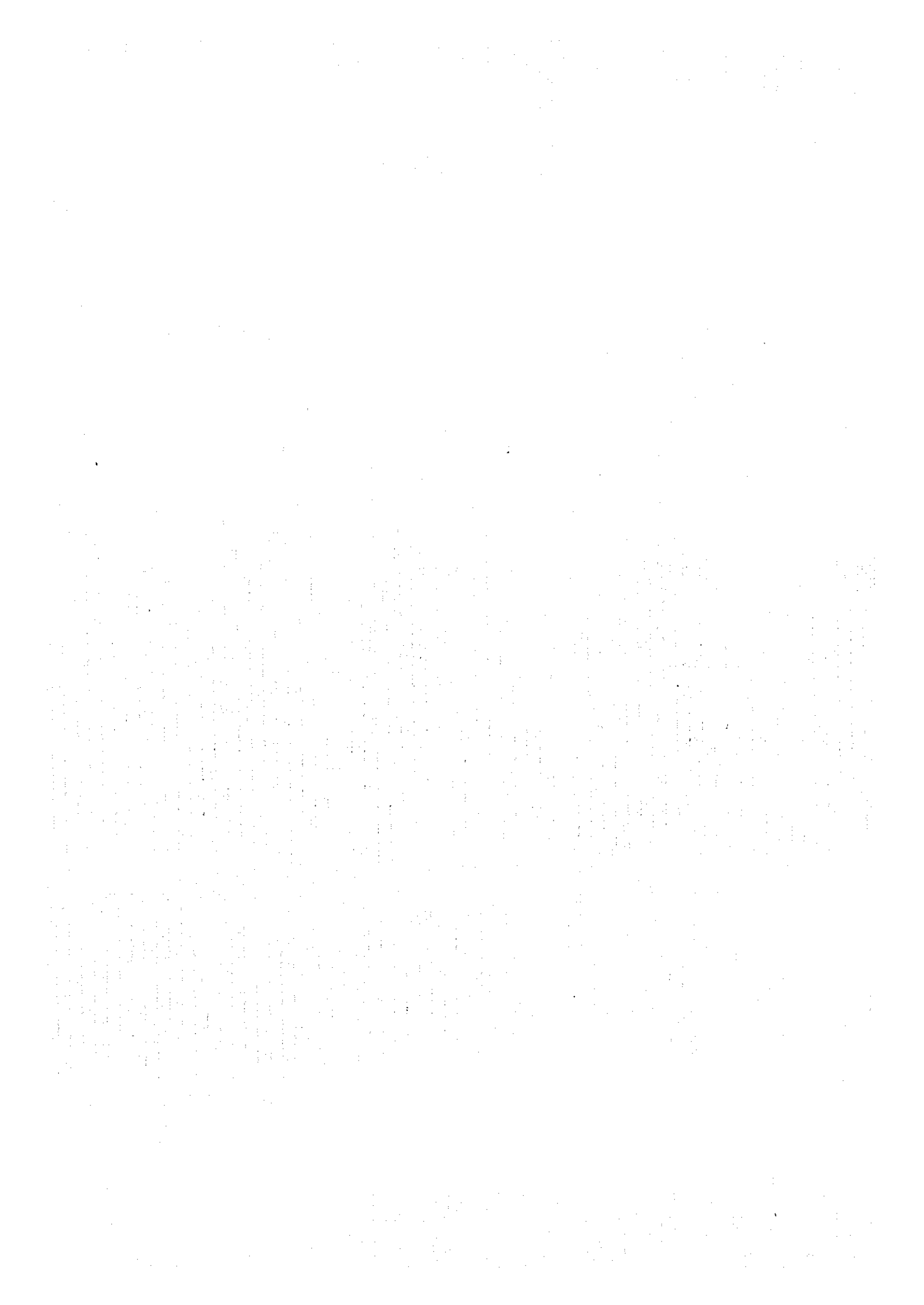


1148404 (5)

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。

ルワンダ国地図





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	8
2. プログラムの実施運営体制	8
3. 対象地域の概況	8
4. 資機材選定計画	9
4-1 配布／利用計画	9
4-2 維持管理計画／体制	10
4-3 品目・仕様の検討・評価	10
4-4 選定資機材案	17
第4章 プログラムの効果と提言	
1. 裨益効果	18
2. 提言	18
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

ルワンダ共和国（以下「ル」国とする）は人口539.7万人（1996年）、国土面積2万6,340km²（日本の約7%）の東アフリカ内陸部に位置する小国で、人口密度も1994年の内戦による大量流出で一時的に下がってはいるが（1994年の内戦により約200万人の難民が国外へ流出したが、1996年11月より大量帰還を開始している）、それでも205人/km²（1996年）と非常に高い。

「ル」国では農業労働人口は全労働人口の約91%に及び、耕地面積は総陸地面積の約46%（耕地面積は統計資料上は115万haであるが、度重なる内戦による農地放棄などにより、実際の耕地面積はもっと少ないと思われる）、農業セクターのGDP割合は41%であり、同国の主要産業となっている。

しかし同国に於いては高い人口密度故の耕地不足、自然環境の悪化が食糧不足を招き、結果的に政治的抗争を引き起こし、混沌とした国情から内戦を招いた。それがさらに農地を荒廃させ、生産量及び生産性を低下させ食糧不足を一層深刻にしたと言える。

従って同国の政治的安定を図るため、食糧増産は最重要課題である。そのために、同国政府はまず帰還難民を安定的に元の土地に復帰させ、内戦により荒廃した農地を紛争前の規模に回復し、更にそうした既存農地の単位面積当たりの収量を増加させることで食糧増産を目指している。

しかし、同国は資源の乏しい国土にありながら高密度の人口を抱え、内陸国という制約を持っている。従って生産性向上のための農業資機材は絶対的に不足しており、それらを必要量調達できるだけの財力は、政府にも農民にもなく、専ら外国からの援助に頼らざる得ないのが現状である。

表1-1 主要経済指標

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	77国全体 1995
総面積万ha	263.4							296,356
耕地面積(万ha)(*1)	115	-	-	-	117	115	-	19,285
人口(千人)(*1)	6,986	7,174	7,363	7,554	7,750	5,184	5,397	719,495
人口密度(人/km ²)	265	272	280	287	294	197	205	24
GNP(百万ドル)(*2)	2,579	1,902	2,025	1,955	746	1,131	-	-
一人当GNP(ドル)	369	265	275	259	96	218	-	-
対外債務(百万ドル)(*2)	711	808	849	890	931	1,008	-	-
穀物生産(千t)(*1)	-	329	290	195	156	151	168	-

出典：(*1)FAO Year Book :Production1993,1995,1996

(*2)The world Bank :Global Development Finance1997

かかる状況のもと、同国政府は、食糧増産計画を策定し、その実施に必要な農業資機材の調達について、我が国政府に要請してきたものである。

今年度計画で要請されている資機材とその数量等は表1-2の通りである。

表1-2 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
肥料	1	尿素 Urée	100	t	1	OECD/ RSA
	2	塩化カリ 0-0-60 MOP 0-0-60	20	t	1	OECD/ RSA
	3	DAP 18-46-0 DAP 18-46-0	50	t	1	OECD/ RSA
	4	化成 17-17-17 NPK 17-17-17	700	t	1	OECD/ RSA
農薬	1	マンゼブ 80% WP Mancozeb 80% WP	100,000	kg	1	OECD
	2	メタラキシル+マンゼブ 7.5%+56% WP Metalaxyl + Mancozeb 7.5% + 56% WP	20,000	kg	1	OECD
	3	プロピコナゾール 25% EC Propiconazole 25% EC	10,000	g	1	OECD
	4	ペンディメタリン 50% EC Pendimethaline 50% EC	5,000	g	2	OECD
	5	カルボスルファン 5% G Carbosulfan 5% G	10,000	kg	2	OECD
	6	フェニトロチオン 3% G Fenitrothion 3% G	20,000	kg	1	OECD
	7	フェニトロチオン+フェンバレート 30% EC Fenitrothion + Fenvalerate 30% EC	20,000	g	1	OECD
農機	1	動力散布機(背負式) 14~15 0 Power Mist sprayer(Knaspack) 14- 15 litres	2,000	台	1	OECD
	2	マスク (1セット=250個) Masque(1 unité=250 pièces)	8	セット	1	OECD
	3	手袋 (1セット=250双) Gants(1 unité=250 paires)	8	セット	1	OECD

(出典：要請関連資料)

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

「ル」国は、赤道のすぐ南に位置しており、ウガンダ、タンザニア、ブルンジ、ザイールの4カ国に囲まれたアフリカの内陸国である。全土が起伏に富んだ地形で平均高度は約2,500mの高原国でもあり、熱帯気候に属しているながら高山気候の影響を強く受け、平均気温は年間を通して19~22℃としのぎやすい。

季節は、1月~2月が小乾期、3月~5月が雨期、6月~9月が大乾期、10月~12月が少雨期となっている。降雨分布は、東部が標高1,500m程度の緩やかな高原地帯で平均雨量800~1,000mmと最も少ない。西に向かうに従って雨量は増えていき、中央部が標高1,500~2,000mで1,000~1,200mm、キブ湖周辺の西部山岳地帯で1,400~1,700mmと最も多い。

北部は火山脈が走っていて、同国最高峰カリシンビ(標高4,507m)をはじめ険しい山並みが群立しており耕作は不可能である。西部も山岳地帯がほとんどを占めていることから、雨量は多いもののやはり農牧業には適さない地域となっている。従って同国農牧業は、温暖な気候と雨量に恵まれ、最も農耕に適している中央部と、雨量が少ないが地形が緩やかで高原地帯を形成している東部地域での牧畜に限られている。

農業経営規模については、総農家戸数は1,100千戸で、総耕地面積1,150千haから単純計算すれば1戸当たりの耕地面積は1.04haである。しかし実際は、農地の85%を57%の農家が所有しており、残りの15%を43%の農家が耕しているというように1戸当たりの耕地面積が0.75ha(自給可能とされる最低面積)に満たない零細農家が極めて多い(57%の農家の平均耕地面積は1.55ha/戸で、残りの47%の農家の平均耕地面積は0.36ha/戸)。

同国の主要な農産物は、輸出作物では、コーヒー、紅茶、除虫菊が挙げられ、食用作物では、バナナ、根菜類(さつまいも、じゃがいも、キャッサバ)、穀類(ソルガム、米、小麦)が挙げられる。

しかし現在、同国の農業と牧畜は内乱による大虐殺と大量の難民化が繰り返されたことにより生産活動は停滞しており、特に農業においては過放牧による土壌浸食、難民の流出による棚畑の土壌保全が十分でなく、破壊が進行していることにより耕地面積の維持、或いは拡大は困難な状況にあり、ここ10年農耕地面積は殆ど拡大していない。

輸出作物では、コーヒーと紅茶の2つで輸出全体額の約80%を占めており、典型的モノカルチャー国家である。しかしコーヒーについては単収でみると他のアフリカ諸国、世界平均と比して高く、生産効率は良い。尚、コーヒーは、品種はアラビカ種でブラジル産に比肩しうる良質なもので、総輸出額の約60%を占め、紅茶が約20%を占める

表2-1 輸出作物生産状況

作物	生産要素	1993	1994	1995	年	平均単収(t/ha)	
						77カ	世界
コーヒー	生産量(千t)	29	2	22	1993	289	550
	収穫面積(千ha)	53	30	40	1994	312	528
	単収(kg/ha)	543	68	544	1995	341	534
紅茶	生産量(千t)	10	5	5	1993	1,601	1,183
	収穫面積(千ha)	10	7	7	1994	1,554	1,182
	単収(kg/ha)	1,049	714	714	1995	1,713	1,178
除虫菊	生産量(千t)	-	-	-	1993	-	-
	収穫面積(千ha)	-	-	-	1994	-	-
	単収(kg/ha)	-	-	-	1995	-	-

(出典：FAO:PRODUCTION1995)

食用作物については、表2-2の食用作物の需給状況を見ると、バナナ、根菜類の比重が高いが、自給率は不明である。穀類については生産量・自給率共に低く、不足分を主に国外からの援助で賄っている。

表2-2 1995年食用作物需給状況

(単位：t)

作物名	期首在庫 A	国内生産量 B	輸入量		国内需要量 E	輸出量 F	需給バランス A+B+C+D-E-F	需給率 B/E
			援助C	商業D				
食用バナナ	-	2,600,000	-	-	-	-	-	-
ジャガイモ	-	1,100,000	-	-	-	-	-	-
キャッサバ	-	250,000	-	-	-	-	-	-
ジャガイモ	-	150,000	-	-	-	-	-	-
大豆	-	8,000	-	-	-	-	-	-
いんげんまめ	-	126,300	23,240	371	250,000	-	-100,089	51%
米	-	6,200	4,051	3,515	21,000	-	-7,234	30%
小麦	-	2,100	1,355	44	7,500	-	-4,001	28%
とうもろこし	-	55,600	16,530	539	100,000	-	-27,331	56%
ソルガム	-	77,600	725	87.8	98,000	-	-19,587	79%

(出典：要請関連資料)

さらに表2-3の食用作物の生産状況を見ると、サツマイモ、豆類、ソルガム、トウモロコシ以外はアフリカの平均と比較して単収は低く、輸出作物に比してかなり見劣りする。内戦後の1995年も、米、小麦といった穀類生産に若干の回復が見られるが、総じて生産性は低いままである。

同国の食用作物の生産性の低い理由は、まず施肥量の少なさが挙げられる。1993年のha

当たりの肥料の投下量は1.7kg/haであり、隣国タンザニアの14.3kg/haに比べても遥かに少ない。因みに我が国では400kg/haである。同国では、2KRにて特に単収の低い米、ジャガイ、大豆向けに肥料を調達し、生産性の向上を目指さすことを計画している。

表2-3 食用作物生産状況

作物	生産要素	1993	1994	1995	年	平均単収(t/ha)	
						77カ	世界
食用バナナ	生産量(1000t)	2,900F	2,600F	2,600F	1993	—	—
	収穫面積(1000ha)	—	—	—	1994	—	—
	単収(kg/ha)	—	—	—	1995	—	—
サツマイモ	生産量(1000t)	1,150F	800F	1,100F	1993	4,967	14,143
	収穫面積(1000ha)	165F	135F	150F	1994	4,903	13,651
	単収(kg/ha)	6,970	5,926	7,333	1995	4,937	13,216
キャッサバ	生産量(1000t)	300F	150F	250F	1993	8,205	9,840
	収穫面積(1000ha)	50F	30F	40F	1994	8,344	10,033
	単収(kg/ha)	6,000	5,000	6,250	1995	8,378	10,084
ジャガイモ	生産量(1000t)	204	149	150F	1993	11,143	16,563
	収穫面積(1000ha)	30F	25F	25F	1994	10,874	15,268
	単収(kg/ha)	6,805	5,963	6,000	1995	10,856	15,188
豆類	生産量(1000t)	148F	132F	130	1993	547	852
	収穫面積(1000ha)	281F	210F	205F	1994	566	834
	単収(kg/ha)	527	629	634	1995	574	796
ソルガム	生産量(1000t)	109	85F	72	1993	815	1,368
	収穫面積(1000ha)	100F	80F	67	1994	784	1,357
	単収(kg/ha)	1,090	1,063	1,077	1995	791	1,238
とうもろこし	生産量(1000t)	74	60	71	1993	1,583	3,625
	収穫面積(1000ha)	50F	40F	18	1994	1,691	4,136
	単収(kg/ha)	1,484	1,501	3,861	1995	1,402	3,776
米	生産量(1000t)	10	14	14F	1993	2,084	3,611
	収穫面積(1000ha)	8	9	9F	1994	2,107	3,686
	単収(kg/ha)	1,318	1,567	1,567	1995	2,093	3,689
大豆	生産量(1000t)	12F	7	8	1993	1,300	1,857
	収穫面積(1000ha)	10F	8F	8	1994	1,494	2,207
	単収(kg/ha)	1,250	889	1,035	1995	1,256	2,022
小麦	生産量(1000t)	5F	4F	6	1993	1,589	2,531
	収穫面積(1000ha)	9F	7F	6	1994	1,939	2,440
	単収(kg/ha)	538	571	1,004	1995	1,675	2,453

注) F:FAO推定値

(出典:FAO:PRODUCTION 1995)

しかし、表2-4の肥料需給状況を見ると、今回要請された2KR資材では、同国内の施肥基準に沿った必要量の5%程度しか賄いきれない。

2KR以外の調達事情については、表2-5に見るとおり肥料の輸入もあるが、内戦後の輸入量はかなり減っていると思われる。いずれにしても調達力の乏しい同国としては、全調達肥料量に占める2KR肥料の比率は高い。1994年以降、我が国は同国に対する2KRを停止

しており、同国の肥料不足が深刻化している可能性が高い。

表2-4 1995年肥料需給状況

対象作物		UREE	DAP	NPK(17-17-17)	合計
じゃがいも	作付面積 25,000 (ha)				
	施肥基準(kg/ha)	-	-	285	
	必要量(t)	-	-	7,125	7,125
	要請量(t) (充足率%)	-	-	200 (3%)	200 (3%)
米	作付面積 9,000 (ha)				
	施肥基準(kg/ha)	100	100	400	
	必要量(t)	900	900	3,600	5,400
	要請量(t) (充足率%)	100 (20%)	20 (2%)	500 (13%)	620 (11%)
いんげんまめ	作付面積 6,000 (ha)				
	施肥基準(kg/ha)	-	100	-	
	必要量(t)	-	600	-	600
	要請量(t) (充足率%)	-	20 (3%)	-	20 (3%)
大豆	作付面積 8,000 (ha)				
	施肥基準(kg/ha)	-	100	-	
	必要量(t)	-	800	-	800
	要請量(t) (充足率%)	-	10 (1%)	-	10 (1%)
必要量合計(t)		900	2,300	10,725	13,925
要請量合計(t)		100 (20%)	50 (2%)	500 (4%)	650 (5%)

(出典：要請関連資料)

表2-5 肥料輸入推移

(単位：t)

	1988	1989	1990	1991	1992	1993
窒素質肥料	667	945	498	665	448	-
尿素	358	282	171	163	242	-
その他	309	663	327	502	206	-
リン酸質肥料	312	479	171	501	121	100
カリ質肥料	307	342	171	417	121	-

(出典：FAO:FERTILIZER1994)

農業については、表2-6に見る通り輸入を行っているが、2KRはそのかなりの部分を補完するものであることがわかる。

特に近年は土壌の疲弊がひどく、病虫害も発生してる模様で、今年度の2KR要請についても不足する肥料の数量を削ってでも農業を最大限調達したいという意向が現れている。

農業使用基準に関する使用管理システムは1994年内戦前は存在したが、書類が焼失した

ため、要請書によれば現在再作成中のことである。

表2-6 農薬調達状況

有効成分	輸入商品名	用途	輸入数量	2KR要請
クロルピリフェス	DURSBAN	殺虫剤	5 (KL)	-
クロフイリフオスメチル	RELDAN	殺虫剤	6 (KL)	-
フェンハレート + フェントロチオン	SUMICOMBI	殺虫剤	10 (KL)	20 (KL)
フェントロチオン	SUMITHION	殺虫剤	20 (KL)	20 (KL)
カルボスルファン	-	殺虫剤	-	10 (KL)
殺虫剤計			41 (KL)	50 (KL)
マンゼブ	-	殺菌剤	246 (T)	120 (T)
チオファネートメチル + チラム	SUPER-HOMI	殺菌剤	5 (T)	-
クロウクロニル	DACOBRE	殺菌剤	5.5 (T)	-
プロピコナゾール	-	殺菌剤	4.5 (T)	10 (KL)
殺菌剤計			261 (T)	120(T)+10(KL)
グリホサート	GLYPHOSATE	除草剤	3 (KL)	-
ペンタメタリン	-	除草剤	-	10 (KL)
除草剤計			3 (KL)	10 (KL)
計			44(KL)+261(T)	70(KL)+120(T)

(出典：要請関連資料)

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

「ル」国においては耕地面積は限られていること、また昨今の内戦による農地放棄、過放牧による耕地の消失などにより、荒廃した耕地面積を紛争前の規模に回復させることまたそれ以上に拡大させることは困難である。また長年にわたる耕作によって土壌は疲弊している。したがって同国政府は食糧増産を図るために、単収を向上させることを最優先施策とした。本プログラムは同国内で不足している農業資機材を調達し混乱の中にある帰還難民をはじめとする同国農民に配布し、土地生産性を向上させることにより同国の食糧増産に資することを目的とする。

今年度計画では特に病害虫被害の低減を図るため、農業の調達に重点を置き、その結果として土地生産性を向上させることによって食糧増産を図ることを目的としている。

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

作業	作業実施機関	実施監督機関	責任者役職
通関・一時保管	国家生産計画支援機関	農業省	不明
輸送（港→地域倉庫）	指定輸送業者	農業省	不明
保管（地域倉庫）	国家生産計画支援機関	国家生産計画支援機関	不明
配布（地域倉庫→配布地区）	農業関連公社	農業省	不明

(出典：要請関連資料)

調達資機材は国家生産計画支援機関の所持する倉庫に保管され、農業省に選定された配給業者により農民に配布される。

3. 対象地域の概況

対象地域は全国である。概況については第2章で述べたとおりである。

4. 資機材選定計画

4-1 配布/利用計画

同国では調達資機材の配布・利用を表3-2のように計画している。

表3-2 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	米	キナンド、アムラタ、アムラタ	販売	100 t	1,000
塩化カリ	研究用作物	キナンド	販売	20 t	—
DAP 18-46-0	米	キナンド、アムラタ、アムラタ	販売	50 t	200
	豆類	キナンド、ハンガリ	販売		200
	大豆	アムラタ、アムラタ、キナンド	販売		500
化成 17-17-17	米	キナンド、アムラタ、アムラタ	販売	700 t	2,000
	シヤカサ	キナンド、ハンガリ、キナンド	販売		700
マンゼブ 80% WP	シヤカサ	キナンド、ハンガリ、キナンド	販売	100,000 kg	2,000
	トマ	キナンド、アムラタ、アムラタ	販売		2,000
メトラキシル+マンゼブ 7.5%+56% WP	シヤカサ	キナンド、ハンガリ、キナンド	販売	20,000 kg	2,000
	トマ	キナンド、アムラタ、アムラタ	販売		2,000
	野菜	キナンド、キナンド、アムラタ	販売		5,300
プロピコナゾール 25% EC	小麦	アムラタ、アムラタ、キナンド	販売	10,000 0	20,000
ベンダイメタリン 50% EC	全作物	数地域	販売	5,000 0	20,000
カルボスルフアン 5% G	食用パサ	キナンド、アムラタ、アムラタ、アムラタ	販売	10,000 kg	20,000
フェニトロチオン 3% G	全作物	数地域	販売	20,000 kg	2,000
	穀物	アムラタ、アムラタ、キナンド	販売		300
フェニトロチオン+フェンバレーレート 30% EC	トマ	アムラタ、アムラタ、キナンド	販売	20,000 0	500
	野菜	数地域	販売		5,300
	全作物	数地域	販売		20,000
動力散布機 (背負式) 14~15 0	全作物	ハンガリ、キナンド、アムラタ、キナンド、アムラタ、アムラタ	販売	2,000 台	—
マスク (1セット=250個)	全作物	ハンガリ、キナンド、アムラタ、アムラタ、アムラタ、アムラタ	販売	8 701	—
手袋 (1セット=250双)	全作物	ハンガリ、キナンド、アムラタ、アムラタ、アムラタ、アムラタ	販売	8 701	—

(出典：要請関連資料)

資機材の配布については図3-1に示すとおり、国家生産計画支援機関の倉庫に保管され、農業省に選定された配給業者によって民間業者、農民グループに販売される。今年度計画で調達される資機材の3分の1は農民グループに3カ月期日のクレジットで販売される予定である。

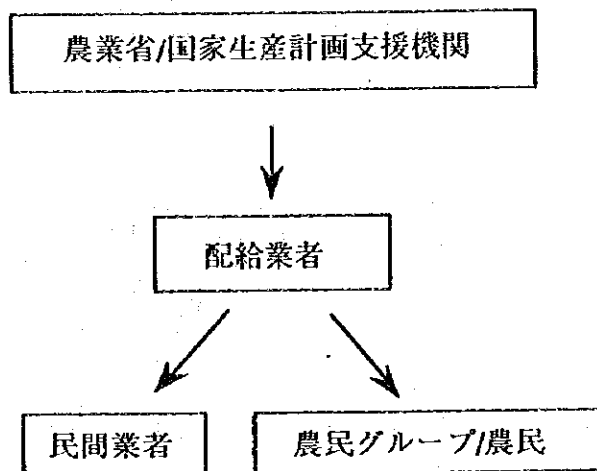


図3-1 資機材配布の流れ

4-2 維持管理計画/体制

全ての資機材は農業省により管理される。

農業の使用に関する管理システムは今般の内戦により消失したとの回答が先方政府よりあった。農業の流通・使用に関する管理体制は不明である。ただ農業省では農業の使用に関するテキストを毎年発行し農民等に配布している。

販売後の噴霧機等の機材の管理は使用者である農民が責任を持つ。

実施運営体制、配布体制、農業法規関係等については、先方要請書からは十分な情報が得られず、現地調査等にて確認する必要がある。

4-3 品目・仕様の検討・評価

肥料

(1) 尿素

<100t>

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酸と同等であり、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、硫酸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米用に使用される。施肥量は100 kg/haである。対象面積は1,000 haであることから必要量は100tである。以上の検討から要請通りの品目を100t選定することが妥当であると判断される。

(2) 塩化カリ (0-0-6)

<20t>

Potassium Chlorideとも呼ばれる。世界の代表的なカリ肥料である。カリ鉱石および塩水から分離・精製したもので、純粋な塩化カリは白色結晶であるが、採掘されたカリ鉱石は少量の粘土、鉄などを含む桃色ないし赤色で、MOPも着色している。

水溶性で、カリの肥効は硫酸カリ (SOP) と同じと考えてよいが、随伴イオンである塩素を好まない作物があり、その場合にはSOPが選ばれる。塩素を好まない作物にはタバコ、ジャガイモなどがある。カリ施肥量が多い野菜、果樹などにはSOPの方が安全であるが価格がMOPの倍以上であり、欧米ではほとんどMOPが使用されている。

本肥料は今年度計画で研究用作物に使用される。施肥量は不明。対象面積は不明である。研究用に使用される資機材は本プログラムに適さないため選定資機材から削除する。

(3) DAP (18-46-0)

<50t>

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、硫酸、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、土壌条件等によって異なる。

本肥料は今年度計画で米、豆類、大豆用に使用される。施肥量は100 kg/haである。対象面積は500 haであることから必要量は50tである。以上の検討から要請通りの品目を50t選定することが妥当であると判断される。

(4) 化成 17-17-17

<700t>

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。

本肥料は三要素含有比が等しい、いわゆる「水平型」のもっとも一般的な高度化成肥料で畑作、水田に於てともに元肥として広く使用される。

本肥料は今年度計画で米、ジャガイモ用に使用される。施肥量・対象面積は400kg/ha・2,000 ha、ジャガイモ285 kg/ha・700 haであることから必要量は999.5tである。要請された数量は、必要量の一部を満たすものである。以上の検討から要請通りの品目を700t選定することは妥当であると判断される。

農薬

(1) マンゼブ (Mancozeb) 80% WP

<100,000 kg>

本剤は含硫殺菌剤で、生物活性はマンネブとジネブの間である。野菜、果樹などの茎葉処理によりべと病、炭そ病など広範囲の病害対策に使用されている。農林水産省登録名はマンゼブである。

我が国における主要作物適用例：芋類、野菜、果樹

WHO毒性分類はUであり、魚毒性はBである。

本剤は今年度計画においてジャガイモ、トマト用のさび病の殺菌剤として使用される。散布量は60kg/haと要請関連資料には記載されていたが、フランス協力省の推奨散布量は3kg/haであることから后者の散布量をもとに対象面積4,000haから必要量を算出した場合12,000kgとなる。従って要請数量100,000kgは過大である。以上の検討から本要請品目については、数量を12,000kgに減量し選定することが妥当であると判断される。

(2) メタラキシル+マンゼブ (Metalaxyl + Mancozeb) 7.5% + 56% WP <20,000kg>

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

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

本剤は両者の混合剤で野菜、果樹などに使用される。

我が国における主要作物適用例：野菜、果樹、芋類

WHO毒性分類はⅢ+Uであり、魚毒性はA+Bである。

本剤は今年度計画においてジャガイモ、トマト、野菜用の殺菌剤として使用される。散布基準は3kg/haであり、対象面積は9,300haであることから必要量は27,900kgである。要請された数量は、必要量の一部を満たすものである。以上の検討から要請通りの品目を20,000kg選定することは妥当であると判断される。

(3) プロピコナゾール (Propiconazole) 25% EC

<10,000ℓ>

トリアゾール系のEBI系浸透性殺菌剤で、糸状菌類に対し、防除活性を有する。ムギ、イネ、芝、バナナ等用に世界各国で登録されている。

我が国における主要作物適用例：イネ、ムギ、メイズ、コムギ等

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小麦用のさび病等の殺菌剤として使用される。散布基準は0.5ℓ/haであり、対象面積は20,000haであることから必要量は10,000ℓである。以上の検討から要請通りの品目を10,000ℓ選定することは妥当であると判断される。

(4) ペンディメタリン (Pendimethalin) 50% EC

<5,000ℓ>

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、全作物の雑草に対する除草剤として使用される予定であり、散布基準は2~3ℓ/haである。本剤の対象面積は20,000haであることから必要量は40,000~60,000ℓである。要請された数量は、必要量の一部を満たすものである。以上の検討から要請通りの品目を5,000ℓ選定することは妥当であると判断される。

(5) カルボスルファン (Carbosulfan) 5% G

<10,000kg>

カーバメート系殺虫剤で、体内への浸透移行性が高く、イネの箱育苗の際のイネミズゾウムシ、ツマグロヨコバイ、イネハモグリバエ等の速効的防除に使用される。

我が国における主要作物適用例：イネ、イモ類、野菜

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食用バナナ用の殺虫剤として使用される。散布基準は0.5~1.0kg/haであり、対象面積は20,000haであることから必要量は10,000kg~20,000kgである。要請された数量は、必要量の一部を満たすものである。以上の検討から要請通りの品目を10,000kg選定することは妥当であると判断される。

(6) フェニトロチオン (Fenitrothion (MEP)) 3% D

<20,000kg>

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

我が国における主要作物適用例：イネ、麦類、豆類、野菜、果樹

WHO毒性分類はIIであり、魚毒性はBである。

本剤は今年度計画において全作物用のバツタ及び穀物用の殺虫剤として使用される。散布基準・対象面積はバツタ用5~10kg/ha・2,000 ha、穀物用20kg/ha・300 haであることから必要量は16,000~26,000 kgである。以上の検討から要請通りの品目を20,000 kg選定することは妥当であると判断される。

(7) フェニトロチオン+フェンバレレート (Fenitrothion + Fenvalerate) 30% EC

<20,000ℓ>

Fenitrothionは低毒性の有機リン系殺虫剤のひとつで、日本登録名はMEP剤である。昆虫にのみ急性毒性を発揮し、人畜には毒性が低いことが特徴である。稲作害虫のほか、果樹、野菜、茶などの害虫に広く使用されている。

Fenvalerateは合成ピレスロイド系殺虫剤で、果樹、豆類、野菜などの害虫に幅広く適用され、また薬剤抵抗性の害虫にも防除効果がある。

本剤は両者の混合剤であり、適用害虫の範囲を拡大するとともに薬剤抵抗性を持つ害虫に対してさらに高い殺虫効果を示すことができる。

我が国における主要作物適用例：イネ、野菜、豆類、果樹、茶等

WHO毒性分類はIIであり、魚毒性はB+Cである。

本剤は今年度計画においてトウモロコシ、ソルガム、野菜等の殺虫剤として使用される。散布基準は0.5ℓ/haであり、対象面積は25,800haであることから必要量は12,850ℓである。従って要請量20,000ℓは過大である。以上の検討より本要請品目については、数量を13,000ℓに減量して選定することが妥当であると判断される。

農機

(1) 動力散布機 14~16ℓ (背負式)

<2,000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（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。

本機材は農民グループ等による集団防除用の殺虫剤、殺菌剤、除草剤を散布する際に使用される。農薬の散布機順には不可欠と判断され、使用による作物増産効果は極めて大きいと思われる。以上の検討から要請通りの品目・仕様・数量を選定することが妥当であると判断される。

（2）マスク (MASQUE)

< 8セット >

用途：農薬散布作業時、または埃の多い作業場において、作業者の農薬の被曝吸い込み防止、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、吸引缶（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。吸引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機材である。同国でも農薬の安全使用の普及のために農民に販売する計画である。要請の通り本機材を8セット（1セット：250×8=2,000個）選定することが妥当であると判断される。

(3) 手袋 (GANTS)

<8セット>

用途：農薬散布などの防除作業において、作業者の経皮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。

農業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する計画である。要請の通り本器材を8セット（1セット：250x8=2,000組）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

以上の検討の結果、選定資機材案は表3-3のようにまとめられる。

表3-3 選定資機材案

項目	No.	品目	選定数量	単位	優先順位	想定調達先	
肥料	1	尿素	Urée	100	t	1	OECD/ RSA
	2	塩化カリ 0-0-60	MOP 0-0-60	0	t	1	OECD/ RSA
	3	DAP 18-46-0	DAP 18-46-0	50	t	1	OECD/ RSA
	4	化成 17-17-17	NPK 17-17-17	700	t	1	OECD/ RSA
農業	1	マンゼブ 80% WP	Mancozeb 80% WP	12,000	kg	1	OECD
	2	メタラキシル+マンゼブ 7.5% + 56% WP	Metalaxyl + Mancozeb 7.5% + 56% WP	20,000	kg	1	OECD
	3	プロピコナゾール 25% EC	Propiconazole 25% EC	10,000	ℓ	1	OECD
	4	ペンディメタリン 50% EC	Pendimethaline 50% EC	5,000	ℓ	2	OECD
	5	カルボスルファン 5% G	Carbosulfan 5% G	10,000	kg	2	OECD
	6	フェニトロチオン 3% G	Fenitrothion 3% G	20,000	kg	1	OECD
	7	フェニトロチオン+フェンバレレート 30% EC	Fenitrothion + Fenvalerate 30% EC	13,000	ℓ	1	OECD
農機	1	動力散布機 (背負式) 14~15ℓ	Power Mist sprayer(Knaspack) 14-15 litres	2,000	台	1	OECD
	2	マスク (1セット=250個)	Masque(1 unité=250 pièces)	8	セット	1	OECD
	3	手袋 (1セット=250双)	Gants(1 unité=250 paires)	8	セット	1	OECD

第4章 プログラムの効果と提言

1. 裨益効果

今年度計画の目的は耕地の拡大が困難な状況にある「ル」国で農業資機材、特に農業を調達することにより病害虫の被害を低減させ、土地生産性を向上させ食糧増産を図ることにある。今年度計画では、その病虫害低減により30~40%の食糧増産が期待されている。同国にとって2KR農業資機材の位置付けは高く、調達される資機材が有効に使用されれば同国の食糧増産に大きく貢献するものと思料される。

2. 提言

今年度計画の実施にあたっては、農薬散布による作物の病害虫被害の低減が第一の目的とされているが、同国の農薬の流通及び使用に関する取締体制の再構築、強化がされることが前提となろう。内戦により農薬の取締に関する文書等が消失しているとの先方政府からの報告があるが、まずは法律関係の整備及び農民、流通業者に対する安全教育、病害虫防除を効果的に実施するための農民の組織化等の農薬の安全使用・管理システムの再確立を早急に行う必要がある。

また、今年度要請では農業に比べ肥料の要請数量が低く押さえられている。同国では、絶対的な施肥量が近隣国に比べても少ないことから施肥量の適正化を図るべく肥料の調達をより優先すべきである。それなくして疲弊した耕地を早期に活性化させることは困難であろう。

併せて栽培技術を向上させることも重要である。土地の疲弊が少なくかつ施肥効果の高い稲作等の栽培を拡大し、施肥を重点的に行って単位収量の増大を図ることが耕地面積の拡大を望めない同国食糧増産には必要である。

1994年より中断している2KRについては、同国におけるその位置づけの大きさからすれば、政情の安定化を見極めながらも、早期に再開の道筋をつけることで、同国の最優先政策である内戦後の農業復興を大きく促進出来るものと思料される。

資料編

1. 対象国農業主要指標

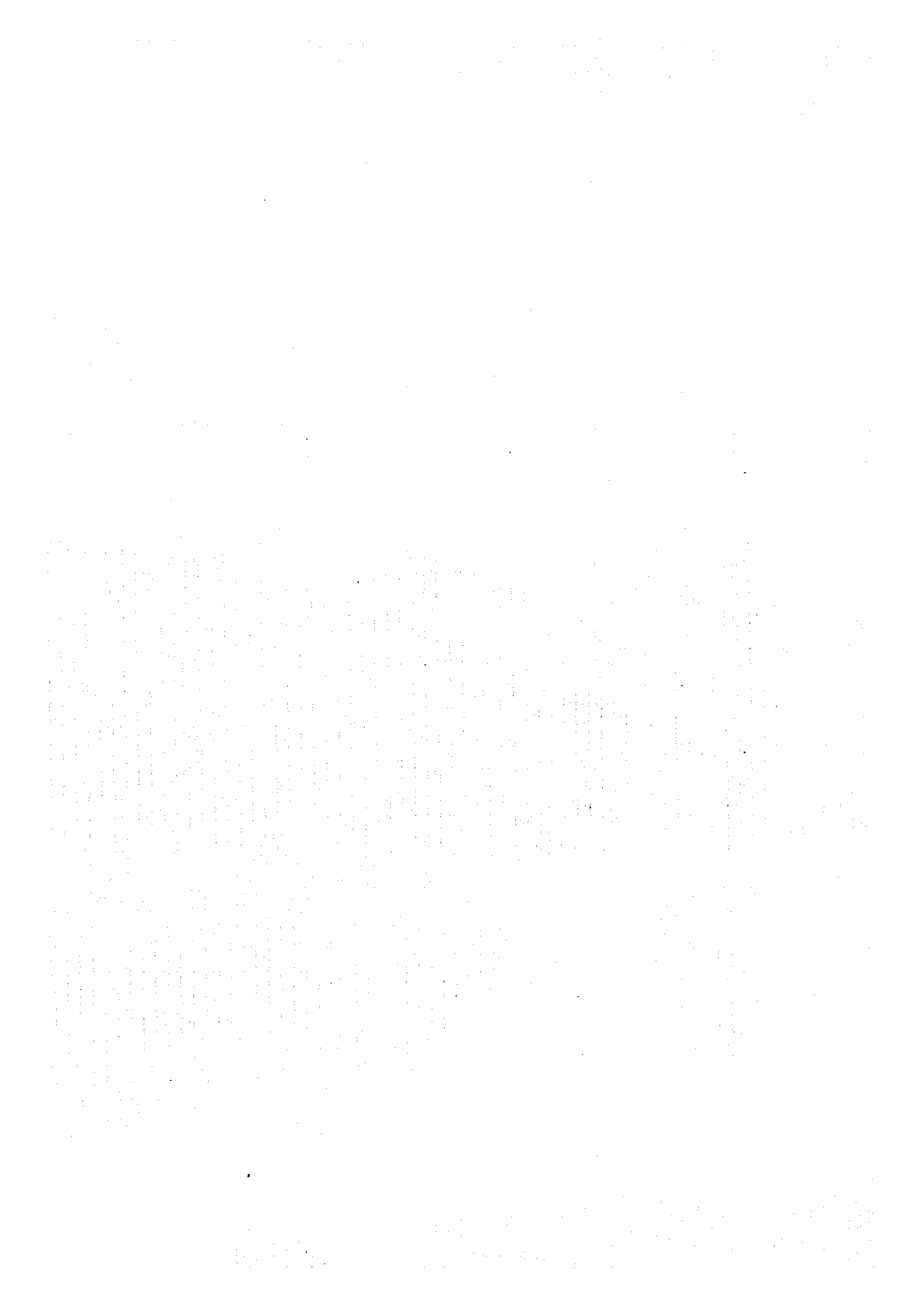
I. 国名				
正式名称	ルワンダ共和国 Republique Rwandaise			
II. 農業指標				
		単位	データ年	
農村人口	492.4	万人	1996年	* 1
農業労働人口	262.3	万人	1996年	* 1
農業労働人口割合	91.2	%	1996年	* 1
農業セクターGDP割合	41	%	1994年	* 6
耕地面積/トラクター一台当たり	0.95	万ha	1995年	* 1
III. 土地利用				
総面積	263.4	万ha	1995年	* 1
陸地面積	246.7	万ha	(100%)	* 1
耕地面積	115.0	万ha	(46.6%)	* 1
恒常的作物面積	31.5	万ha	(12.8%)	* 1
恒常的牧草地	70.0	万ha	(28.4%)	* 1
森林面積	25.0	万ha	(10.1%)	* 1
灌漑面積	0.4	万ha	1995年	* 1
灌漑面積率	0.5	%	1995年	* 1
IV. 経済指標				
一人当たりGNP	推定728以下	US\$	1994年	* 6
対外債務残高	9.5	億US\$	1994年	* 7
対日貿易量 輸出	11.24	億円	1995年	* 8
対日貿易量 輸入	0.09	億円	1995年	* 8
V. 主要農業食糧事情				
FAO食糧不足認定国	認定		1997年	* 5
穀物外部依存量		万t	1996/97年	* 5
一人当り食糧生産指数	70	1979~81年 = 100	1993年	* 2
穀物輸入	9.7	万t	1994年	* 3
食糧援助	8.2	万t	1992/93年	* 4
食糧輸入依存率		%	1993年	* 2
カリ-接種量/人日	1,821	Cal	1992年	* 2
VI. 主要作物単位収量				
米	3,056	kg/ha	1996年	* 1
小麦	933	kg/ha	1996年	* 1
トウモロコシ	3,838	kg/ha	1996年	* 1

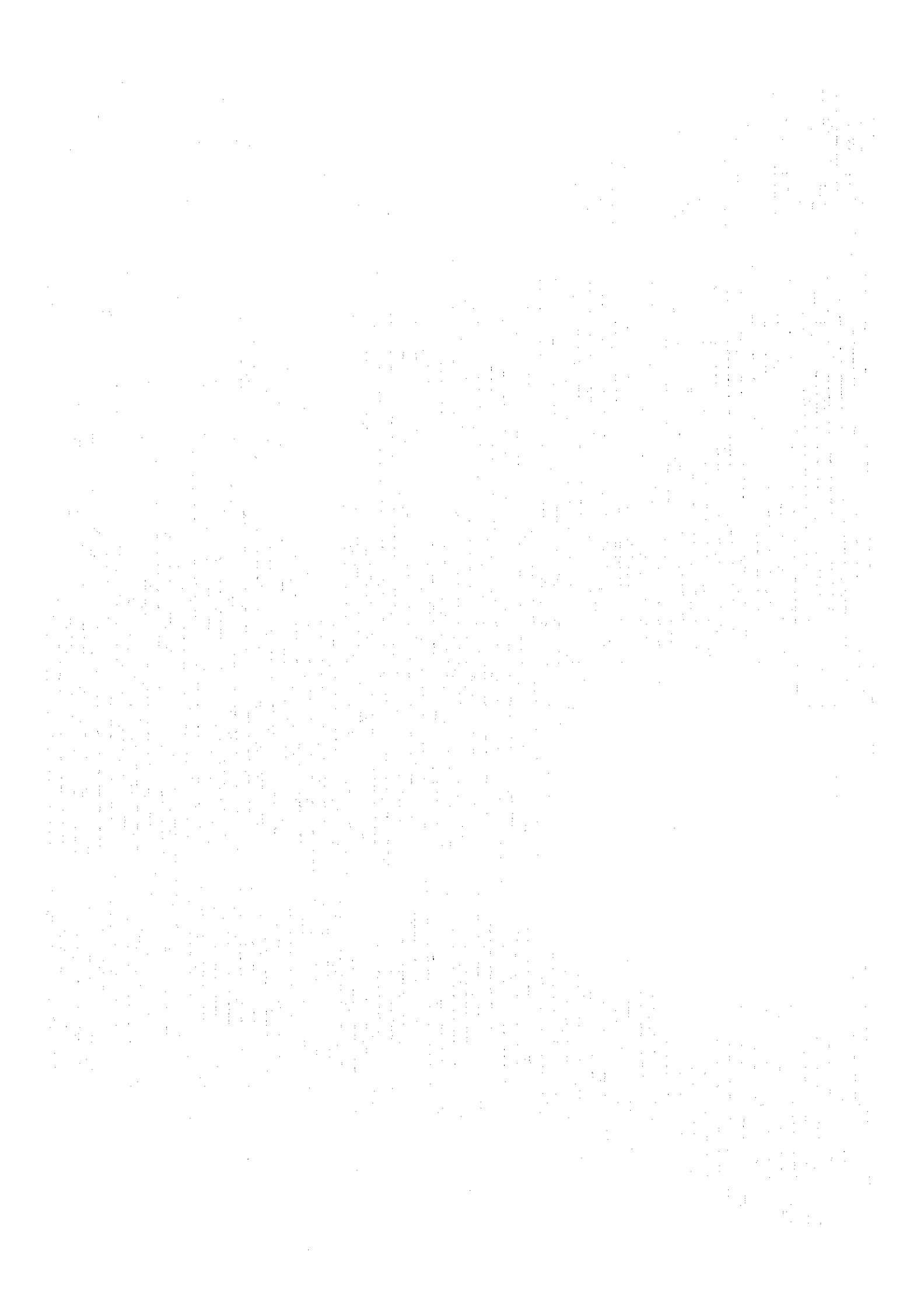
出典 *1 FAO Production yearbook 1996
 *2 UNDP 人間開発報告書 1996
 *3 FAO Trade yearbook 1994
 *4 Food Aid in figures 1993

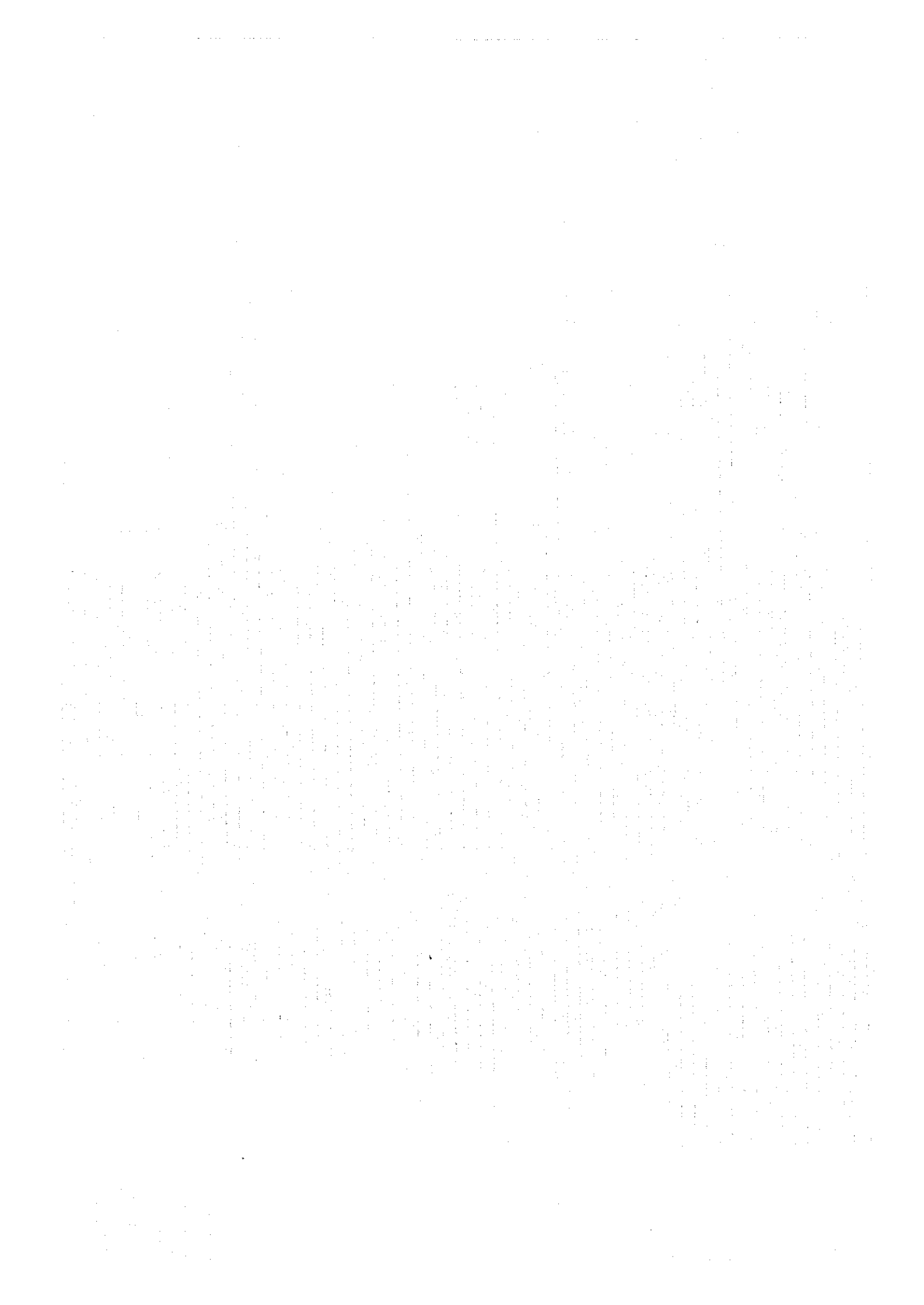
*5 Foodcrop and shortages 3/1997
 *6 World Bank Atlas 1996
 *7 World Debt Tables 1996
 *8 外国貿易概況 6/1996号

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 YEARBOOK PRODUCTION 1995







JICA