

ジンバブエ共和国  
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

ジンバブエ共和国  
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

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。

# ジンバブエ共和国 位置図

計画対象地区は全国



# 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
1. 自然条件による分類	3
2. 農業形態による分類	4
3. 作物カレンダー	6
4. 各作物の生産状況	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	9
2. プログラムの実施運営体制	9
3. 対象地域の概況	12
4. 資機材選定計画	
4 - 1 配布 / 利用計画	12
4 - 2 維持管理計画 / 体制	13
4 - 3 品目・仕様の検討・評価	15
4 - 4 選定資機材案	26
5. 概算事業費	26

資料編

1. 対象国農業主要指標
2. 参考資料リスト

## 第1章 要請の背景

ジンバブエ共和国（以下「ジ」国とする）は国土面積 39.1万km<sup>2</sup>、人口1,229.4万人（1997年）を有し、一人当たりGNPIはUS\$720（1997年）である。農業はGDPの19%（1997年）を占めるに過ぎないが、タバコ、綿、砂糖などの商品作物が輸出されている。農産物の輸出総額は商業貿易総額の50%（1997年）を占め、外貨収入にとって極めて重要な役割を果たしている。また、農業は同国労働力の64%（1996年）を雇用する重要な基幹産業である。主食であるトウモロコシの自給率は、旱魃の深刻な被害を受けた92/93年、95/96年を除きほぼ90%台後半で推移しているものの、年次による生産量の変動が激しく、他の食糧作物についても自給達成には及ばず、輸入に頼っている。

また、上述の統計的数値に表れる農業生産は、その殆どが年間降雨量が比較的多い地域における大規模商業的農業経営者（Commercial Farmers Union(CFU)又はIndigenous Commercial Farmers' Union(ICFU)に加盟している農家）によるものであり、それらの農場数は全国で4,800戸程度でしかないとされている。一方、同国には十分な農業技術、資本を持たない約107万戸の小規模農家（Zimbabwe Farmer's Union(ZFU)に加盟している農家。小規模商業的農家、共同体農家、再入植農家が含まれる）が存在し、自給自足的農業を営んでいるが、天候に恵まれた年でもその内の50%の世帯が食糧不足であるとされている。このような農業の二重構造の存在は、今後の同国の持続的な経済発展にとって大きな足かせとなっている。

「ジ」国の長期農業計画である「ジンバブエ農業政策フレームワーク1995～2020」は、人口増加率（3.1%:1970-1995年の平均値）よりも高い比率での食糧増産を目標としており、2005年までに小規模農家による食糧生産を1995年比で2倍にする（例えばトウモロコシは、1,687,000tから3,374,000tに増産する）ことを計画している。また食糧増産計画としては 機械化計画、灌漑計画、旱魃復興計画を主要な政策として推進しており、2KRの見返り資金の一部はこれらの計画にも使用されている。の機械化計画は、小規模農家の牽引力不足を緩和することを目的としており、食糧増産援助（以下2KRとする）が主な構成要素である。

このような背景の中、「ジ」国は労働人口の大多数を占める小規模農家を対象とし、主要食用作物であるトウモロコシ、ソルガム、ミレット等の増産に必要な農業資機材の調達を図るため、我が国に対して無償資金協力を要請してきた。

今年度計画で要請されている資機材の品目と数量は表1-1に示すとおりである。

表1-1 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	硫酸	Sulphate of Ammonia	10,000	t	3	n.a.
	2	塩化カリ	MOP	10,000	t	2	n.a.
	3	リン酸第二アンモニウム(18-46-0)	DAP(Di-Ammonium Phosphate)	10,000	t	3	n.a.
農薬							
除草剤	1	アトラジン Tech	Atrazine Tech	80,000	kg	1	n.a.
除草剤	2	グリホセート 36% SL	Glyphosate 36% SL	56,800	L	1	n.a.
除草剤	3	メトラクロール 720g/L EC	Metolachlor 720g/L EC	8,000	L	2	n.a.
除草剤	4	ジメテナミド 900g/L EC	Dimethenamid 900g/L EC	40,000	L	3	n.a.
殺虫剤	5	カルバリル Tech	Carbaryl Tech	30,000	kg	1	n.a.
殺虫剤	6	カルバリル 85% WP	Carbaryl 85% WP	14,500	kg	1	n.a.
殺虫剤	7	フェンバレレート Tech	Fenvalerate Tech	5,000	kg	2	n.a.
殺虫剤	8	クロルピリホスエチル 480g/L EC	Chlorpyrifos (Ethyl) 480g/L EC	10,000	L	2	n.a.
殺虫剤	9	ジメトエート Tech	Dimethoate Tech	5,000	kg	3	n.a.
農機							
	1	乗用トラクター(4WD) 55-65hp	4-Wheel Tractor(4WD w/ROPS Canopy) 55-65hp	200	台	1	n.a.
	2	乗用トラクター(4WD) 66-75hp	4-Wheel Tractor(4WD w/ROPS Canopy) 66-75hp	100	台	1	n.a.
	3	乗用トラクター(4WD) 77-88hp	4-Wheel Tractor(4WD w/ROPS Canopy) 77-88hp	150	台	1	n.a.
	4	乗用トラクター(4WD) 90-104hp	4-Wheel Tractor(4WD w/ROPS Canopy) 90-104hp	80	台	1	n.a.
	5	乗用トラクター(2WD) 55-65hp	4-Wheel Tractor(2WD w/ROPS Canopy) 55-65hp	60	台	1	n.a.
	6	乗用トラクター(2WD) 66-75hp	4-Wheel Tractor(2WD w/ROPS Canopy) 66-75hp	50	台	1	n.a.
	7	乗用トラクター(2WD) 77-88hp	4-Wheel Tractor(2WD w/ROPS Canopy) 77-88hp	15	台	1	n.a.
	8	乗用トラクター(2WD) 90-104hp	4-Wheel Tractor(2WD w/ROPS Canopy) 90-104hp	60	台	1	n.a.
	9	リアグレーダー(トラクター用) 2440m or more	Rear Grader(50-70hp) 2440m or more	40	台	2	n.a.
	10	ディスクプラウ 26"x3	Disc Plough(50-59hp) 26"x3	25	台	1	n.a.
	11	ディスクプラウ 26"x4	Disc Plough(60-79hp) 26"x4	50	台	1	n.a.
	12	ディスクプラウ 26"x5	Disc Plough(80hp or more) 26"x5	25	台	1	n.a.
	13	ボトムプラウ(乗用トラクター用) 22"x1 or 16"x3	Bottom Plough(60-79hp) 560-1230mm 22"x1 or 16"x3	10	台	2	n.a.
	14	ディスクハロー(オフセット式,牽引式) 24"x16 more or less	Disc Harrow(Offset Type Draw Type) 24"x16 more or less	60	台	2	n.a.
	15	ディスクハロー(タンデム式,3点リンク式) 20"x24 more or less	Disc Harrow(Tandem Type 3 Point Linkage) 20"x24 more or less	20	台	1	n.a.
	16	リッジャー 2 Rows	Ridger for 4-Wheel Tractor 20-24hp 2 Rows	50	台	1	n.a.
	17	トレーラー(固定式) 4t	Trailer Stationary Type 60hp or more / 4 Ton (for 4-Wheel Tractor)	50	台	1	n.a.
	18	普通型コンバイン(ホイール型) 140 hp or more	Conventional Combine Harvester(Wheel type) 4.0m or more 140 hp or more, Diesel Engine	6	台	3	n.a.
	19	コーン脱粒機 750-1,000kg/hr	Corn Sheller, Diesel Engine 750-1,000kg/hr	65	台	3	n.a.
	20	人力噴霧機 14-16L/Polypropylene	Pneumatic Hand Sprayer 14-16L/Polypropylene	300	台	2	n.a.
	21	動力散布機 13L/Polypropylene	Power Mist Type 13L/Polypropylene	50	台	2	n.a.
車輛	22	8tトラック	8 Tonne Truck / Rigid Body, Single Axle	20	台	1	n.a.

(出典：平成12年度要請関連資料)

本調査は、「ジ」国が我が国政府に提出した要請書について国内解析を通じて選定資機材の品目・仕様等にかかる技術的検討を行うことを目的とする。

## 第2章 農業の概況

### 1. 自然条件による分類

「ジ」国は熱帯に位置するが、国土の5分の1は海拔1,200mを超え、5分の3が600～1,200mにある。高度の低いザンベジ川流域とリンポポ渓谷地域のみが気候的には熱帯条件下にあり、それ以外の地域は亜熱帯性気候にある。土地は花崗岩とその他の火成岩から成り、鉱物資源の有無を別として変化の豊かな地形を呈している。土壌は重度のローム性と粘土性を伴う砂質土壌である。後述する共同体農業地域は主として花崗岩性の砂質土壌に立地しているが、砂質土壌は痩せていて基礎栄養分を欠き、特に天候の変動に耐えるポテンシャルとしての無機分が不足している。

降水は11～4月の間に集中する季節性降雨が主であるが、年平均雨量は低地の300mm以下から、国境沿いの東部の山間地では1,500mmを超える場所もある。国土面積の約40%に当たる土地では準集約農業に必要なと考えられる年平均550mm以上の降雨があるが、牧場及び森林の占める割合が大きく、実際に耕作に利用している土地は3分の1を下回る。地域毎の年間降雨量の違いから、図2-1及び次頁表2-1に示すように5つの自然地域 (Natural Farming Regions) に分類されている。

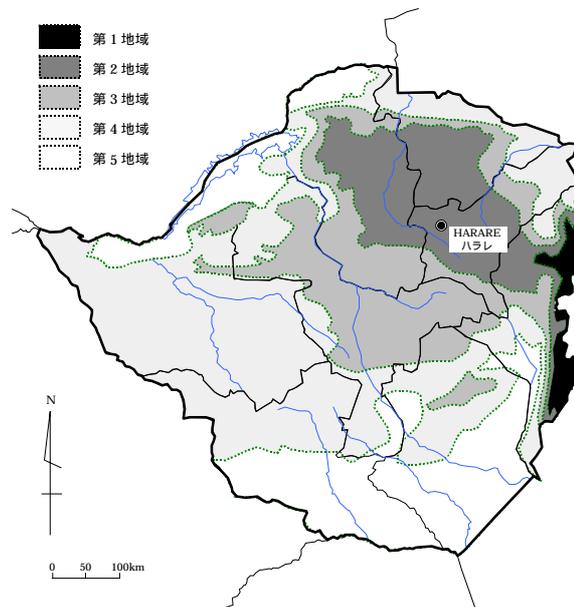


図2-1 年間降雨量による地域分類

表2-1 年間降雨量による地域分類

地域	年間降雨量 (mm)	総面積 (%)	主要栽培作物	農業形態
1	1,000以上 *1	61万ha (1.56%)	果実、集約的牧畜、コーヒー、茶	特化、多角化
2	750から1,000	730万ha (18.68%)	トウモロコシ、タバコ、綿花、集約的畜産	集約的
3	650から800	681万ha (17.43%)	ソルガム、綿花、タバコ、トウモロコシ、飼料用作物	準集約的
4	450から650	1,290万ha (33.03%)	ミレット、ソルガム、ヒマワリ、畜産	準集約的
5	450未満 *2	1,144万ha (29.30%)	牛や野性動物等の放牧	粗放的

\*1 標高1,700m以上、かつ年間降雨量900mm以上の地域を含む。

\*2 標高900m以下、かつ年間降雨量650mm以下のザンベジ渓谷地域及び600mm以下のサビ・リンボボ渓谷地域を含む。

(出典：土地農業省)

第1地域は東部の高原地帯に位置し、気候が温暖で年間を通じて降雨があるため、農業に最も適した地域とされている。しかし、同地域の総面積は61万haであり、全国土の1.56%に過ぎない。

第2地域はハラレを中心とした高原地帯に広がっている。同地域の総面積は730万haで全国土の18.68%を占め、全耕地面積の約75%が集中しており、国内市場で流通している農産物の90%が生産されている。

第3地域は中央部並びに第2地域の外周部に存在している。年間降雨量は650～800mmであるが年次による変動が大きい。同地域の総面積は681万haであり、全国土の17.43%を占めている。

第4地域は西部並びに第3自然地域の外周部に位置している。年間降雨量は450～650mmと少なくまた不安定でもあるため、耐旱性のある作物が栽培されている。同地域の総面積は1,290万haであり、全国土の33.03%を占め、全地域中最大の面積となっている。

第5地域は南部と一部北西部に広がっている。同地域は安定した降雨が望めず、また気温が高いため作物栽培に適していない。そのため粗放的な牧畜が主体となっている。同地域の総面積は1,144万haであり、第4地域に次いで大きく、全国土の29.3%を占めている。

## 2. 農業形態による分類

「ジ」国の農業はその農業形態によって、大規模商業的農業、小規模商業的農業、共同体農業、再入植農業、国有農業の5つに分類でき、各農業形態の特徴は表2-2に示すとおりである。農業総生産、特に販売農産物のほとんどは、大規模商業的農家が担っており、共同体農家並びに再入植農家は自給的農業を主体としている。小規模商業的農家は大規模商業的農家と同じく「商業的農家」として分類されているものの、農地所有面積並びに農産物の市場占有率では、大規模商業的農家に遠く及ばない。なお、同国では市場に農産物を卸している農家はその販売量の多寡にかかわらず、すべて「商業的農家」に分類されている。

表2-2 農業形態分類

分類	農家数	土地面積 (百万ha)*1	作付面積(ha)及び土地 面積に対する割合 (%)	灌漑面積 (ha)	1戸あたり所 有面積(ha)	1戸あたり可耕 地面積(ha)	主要作物
大規模商業的農業	4,832	10.74	451,080 4.2%	126,000	2,223	Highly varied	トウモロコシ、タバコ、 小麦、大豆
小規模商業的農業	8,500	1.38	59,340 4.3%	3,600	162	10-40	トウモロコシ、落花生、 綿花
共同体農業	1,000,000	16.34	2,287,600 14.0%	7,200 *2	18	3-5	トウモロコシ、ミレット、 落花生
再入植農業	56,794	3.29	190,820 5.8%		58	3-5	トウモロコシ、落花生、 綿花、ヒマワリ
国有農業	55	0.42	9,660 2.3%	13,500	7,644	Highly varied	

\*1 土地面積は牧場および森林（各7割程度）を含む

\*2 共同体農業と再入植農業をあわせた灌漑面積

(出典：Zimbabwe Agricultural Policy Framework)

- (a) 大規模商業的農業は1農家の平均所有面積が約2,000ha、平均作付面積約100haにおよぶ大規模なもので、その90%はヨーロッパ系ジンバブエ人が経営している。57%が自然条件の良い第1、2、3地域に属し、輸出作物を中心にした資本主義的な農業経営が行われている。この分類の農業だけで「ジ」国の農業総生産額の約80%（1995年）をカバーしている。
- (b) 小規模商業的農業は1農家の平均作付面積が約7haであり、同じ商業的農業ではあっても自然条件の良い第1、2地域に占める割合が上記の大規模商業的農業の約半分であり、生産性も低い。
- (c) 共同体農業は農地面積の約5割で全人口の9割強を占めるアフリカ系ジンバブエ人によって営まれている。共同体地区とはかつて原住民保留地もしくは部族信託地と呼ばれた地域であり、ヨーロッパ系入植者が優良地を収奪していった際、アフリカ系ジンバブエ人に保留された地区である。農家一戸あたりの平均所有土地面積が18haと少ないため、土地面積に占める作付面積比率（14%）は、他の農業分類と比較して高い。可耕地面積が約3haの農家が多く、降雨量の少ない第4、5地域に占める割合も高く、生産性は低い。
- (d) 再入植農業はヨーロッパ系ジンバブエ人所有の大農地の一部を政府が買い取ってアフリカ系ジンバブエ人の小規模農家を入植させる計画に基づいて形成されたもので、個々の農家には5ha程度の農地が与えられ、残りの土地は共同放牧地・宅地・その他として利用されている。

このほかの形態として国有農業がある。これは国立公園や森林地などの国有地の中にあり、農業開発公社が55の国有農場を管理している。同農場の主要目的は環境保全、観光、産業用森林の確保にあり、農業自体に関する正確な情報は明らかではない。

(d)の再入植計画は、1980年の独立後、新政府により開始された。当初の計画では1985年までに16.2万戸のアフリカ系ジンバブエ人小規模農家を900万haに再入植させる予定であったが、実際には1990年までに、5.2万戸が330万haに入植したに過ぎない。1991年、政府は「新土地取得条例」を公布し、500万haを収用して10万戸を入植させる計画を発表した。その後1997年、「第二期土地再配分計画」が策定され、5年間で10万戸を500万haに入植させる計画が再度発表された。1998年9月には援助団体と会議を持ち、同計画のための土地取得と農地開発・整備に係る費用につき、各国ドナーに支援が要請されている。しかし、右計画が遅々として進まないことから、地方において土地なし農民の、ヨーロッパ系ジンバブエ人の所有する大規模商業農場への侵入が頻発している。

各農業形態の各地域における分布比を表2-3に示す。

表2-3 農業形態別地域分布比

地域	大規模商業的農業	小規模商業的農業	共同体農業	再入植農業	国有農業
農家戸数(戸)	4,830	8,500	1,000,000	56,794	55
地域1 & 2 (%)	0.16	0.15	8.4	1.0	0.00021
地域3 (%)	0.10	0.28	16	2.0	0.0016
地域4 & 5 (%)	0.19	0.37	69	2.2	0.0033
合計 (%)	0.45	0.79	93	5.3	0.0051
総面積(百万ha)	10.74	1.38	16.34	3.29	0.42
(%)	33.4	4.3	50.8	10.2	1.3
農家平均面積(ha)	2,223	162	18	58	7,644

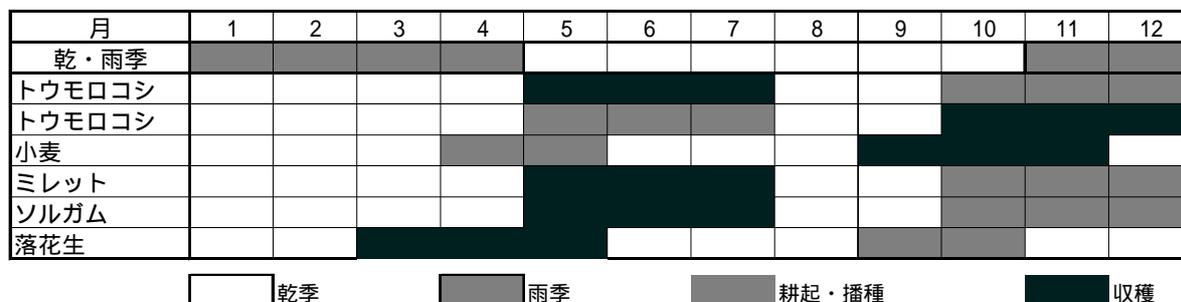
(出典: Zimbabwe Agricultural Policy Framework 1995-2020)

### 3. 作物カレンダー

主要食用作物のうちトウモロコシ、小麦、ミレット、ソルガム、落花生について、1年間における耕起・播種時期及び収穫時期を図2-2に掲げる。

トウモロコシは5~7月と10~12月の2回収穫がある。「ジ」国では年間の気候の変化が小さいため、いずれの作物についても耕起・播種期間や収穫期間が2~3カ月と長いのが特徴である。

図2-2 主要作物のカレンダー



(出典: 土地農業省)

### 4. 各作物の生産状況

表2-4に「ジ」国の主要食用作物の生産状況を、表2-5に生産量、輸出入量を示す。表2-4に示すとおり、トウモロコシの栽培面積が最も広く、統計資料によれば、その87%が共同体農業において栽培されている。他方、小麦は灌漑設備を持つ大規模商業的農家でのみ生産されている。「ジ」国の主要農作物はトウモロコシ、落花生、ソルガム、大豆、ヒマワリ、小麦、タバコ、綿、砂糖きび、コーヒーなどであり、各種農作物が輸出されているが、輸出されているのは大半が大規模商業的農家によって生産されている農産物である。

トウモロコシの生産量を年次で比較すると、年によって飛躍的な生産増加が見られる一方、1995年のよう

に旱魃による生産量の著しく低下した年もあり、生産量は気象の影響を大きく受けているのが分かる。

表2-4 主要食用作物の生産状況（1998/99年）

作物名	栽培面積(ha)	単収(t/ha)	生産量(t)
トウモロコシ	1,484,400	1.04	1,544,260
落花生	223,500	0.51	113,250
ソルガム	150,200	0.55	82,600

(出典：平成12年度要請関連資料)

表2-5 主要食用作物の生産量、輸出入量（1995～99年度）

作物名 \ 年度	生産量 (千t)					輸出量 (千t)					輸入量 (千t)				
	95	96	97	98	99	95	96	97	98	99	95	96	97	98	99
トウモロコシ	840	2,609	2,192	1,418	1,520	288	235	403	466	127	2	127	44	153	183
落花生	52	80	153	60	113	0	0	n.a.	0	0	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0
ソルガム	29	108	105	72	86	1	7	7	2	2	3	2	0	0	0
大豆	77	110	101	111	107	1	2	1	3	3	6	22	30	51	6
ヒマワリ	22	51	34	29	17	0	0	12	3	0	0	0	0	0	1
小麦	83	280	300	280	320	86	55	21	59	33	81	276	129	102	38

(出典：FAOSTAT Database)

表2-6は農業経営形態別主要作物の単位面積当たりの収量（単収）（1996年度）を示すものであるが、大規模商業的農家と小規模農家との間には歴然とした差が存在し、農業が二極化していることが明確に認められる。こうした農業の二極化は、両者の農地条件の良否、生産資機材の投入量及び技術力の差に由来しているものと考えられる。

表2-6 農業経営形態別主要作物の平均単収（1996年）

(単位：kg/ha)

	トウモロコシ	ソルガム	落花生	大豆	ヒマワリ
大規模商業的農家	4,803	3,098	2,267	1,996	528
小規模農家	1,277	465	413	540	462

(出典：The Agricultural Sector of Zimbabwe, Agricultural Production)

土地農業省資料（Zimbabwe's Agricultural Policy Framework:ZAPF）によれば、大規模商業的農家及び小規模農家の20%によって全国民に必要な食糧（トウモロコシ、小麦等）を生産しており、表2-5に示すとおり、旱魃の翌年には輸入量が大幅に増加するものの毎年輸出もされている。つまり、国家としては食糧自給を達成しているが、世帯レベルでは食糧が不足しているという矛盾した事情を抱えている。2KRで対象としている小規模農家の80%は生産物を自家消費するのみで、市場に販売することができない。また天候が良く収穫の多い年でも、小規模農家の50%が食糧に不足している。かかる状況からZAPFでは、国家レベル・世

帯レベルの両方で食糧安全保障を達成するためには、農業機械化の推進及び農産物加工・貯蔵産業の奨励を通じた食糧の必要量の確保と、農産物の市場活性化及び農民の現金収入増加を目的とした、専売制度の廃止及び新たな流通体制の構築による食糧調達事情の改善という、2面からの政策が必要だとしている。2KRによる主に小規模農家を対象とした農業資機材の投入は、前者に貢献するものとして期待されている。

## 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

前述のとおり大規模商業的農家と小規模農家との間に歴然とした差が存在し、農業が二極化していることが明確に認められるが、こうした農業の二極化は両者の農地条件の良否、生産資機材の投入量及び技術力の差に由来しているものと考えられている。本プログラムは農業資機材の投入により小規模農家の単収を増加させ、安定した食糧需給と世帯レベルでの食糧安全保障を達成することを目的としている。本プログラムで目標とする小規模農業部門における増産効果を表3-1に示す。また、これら小規模農家は全土にわたっていることから、全国を対象地域としている。

表3-1 対象地域の増産効果

作物名	時期	作付面積 (ha)	単収 (t/ha)	収量 (t)
トウモロコシ	現在	1,223,800	1.10	1,418,030
	実施後	1,484,400	1.16	1,544,260
ソルガム	現在	140,000	0.51	71,790
	実施後	150,200	0.55	82,600
ムンガ(ミレット)	現在	119,500	0.31	36,150
	実施後	132,500	0.40	53,000

注：作付け面積、単収及び収量の関係が計算上合わない場合があるが、そのままとした。

(出典：平成12年度要請関連資料)

### 2. プログラムの実施運営体制

本プログラムの実施機関・監督機関及び責任者は、表3-2に示すとおりである。実施に必要な資機材は土地農業省が農民組合、各業界団体と協議の上、品目と数量を確定し日本側に要請する。また、調達した資機材は全て各業界団体に加盟している民間会社に売却され、民間会社を通して農民へ配布(販売)されている。政府は、小規模農家の多い地域の販売店に2KR農薬を分配するよう、加盟会社に要請している。

表3-2 実施機関・監督機関及び責任者

	機関名	責任者
要請窓口省庁・部局	土地農業省	次官
総合実施責任省庁・部局	土地農業省	次官
カテゴリー別実施責任部局（肥料）	肥料流通業者	幹部役員
カテゴリー別実施責任部局（農薬）	農薬工業会（ACIA）	幹部役員
カテゴリー別実施責任部局（農機）	農業機械販売製造業協会（ADMA）	幹部役員
要望調査票作成部局	土地農業省	担当官
入札実施責任部局	土地農業省	担当官
配布監督責任部局（肥料）	土地農業省	担当官
配布監督責任部局（農薬）	土地農業省	担当官
配布監督責任部局（農機）	土地農業省	担当官
見返り資金積立・管理責任機関	財務省	次官
銀行取り極め締結機関	財務省	担当官
監督部局	財務省	担当官
支払い授権書発給機関	財務省	担当官
監督部局	財務省	担当官

(出典：平成12年度要請関連資料)

土地農業省の組織図を図3-1に示す。2KRの実施を担当する部署は同省の政策計画部（Policy and Planning Division）政策計画立案課（Policy and Project Planning Section）、管理財務部（Administration and Finance Division）、農業技術普及サービス局（Agricultural Technical & Extension Service: AGRITEX）及び研究・専門家サービス局（Department of Research & Specialist Service: DRSS）である。

政策計画部は要請書の作成、提出、計画の実施とモニタリングを行うほか、入札図書を作成、入札評価に関する技術的支援を行う。

管理財務部は、国内民間業者から販売代金を徴収し見返り資金として中央銀行の国家開発基金口座（National Development Fund：NDF）に入金する見返り資金徴収業務を行う。ただし、口座管理及び用途については財務省が担当する。

AGRITEX（図3-2参照）とDRSS（図3-3参照）は調達された資機材に関する技術的支援を行う。またDRSSは農薬の登録も管轄している。

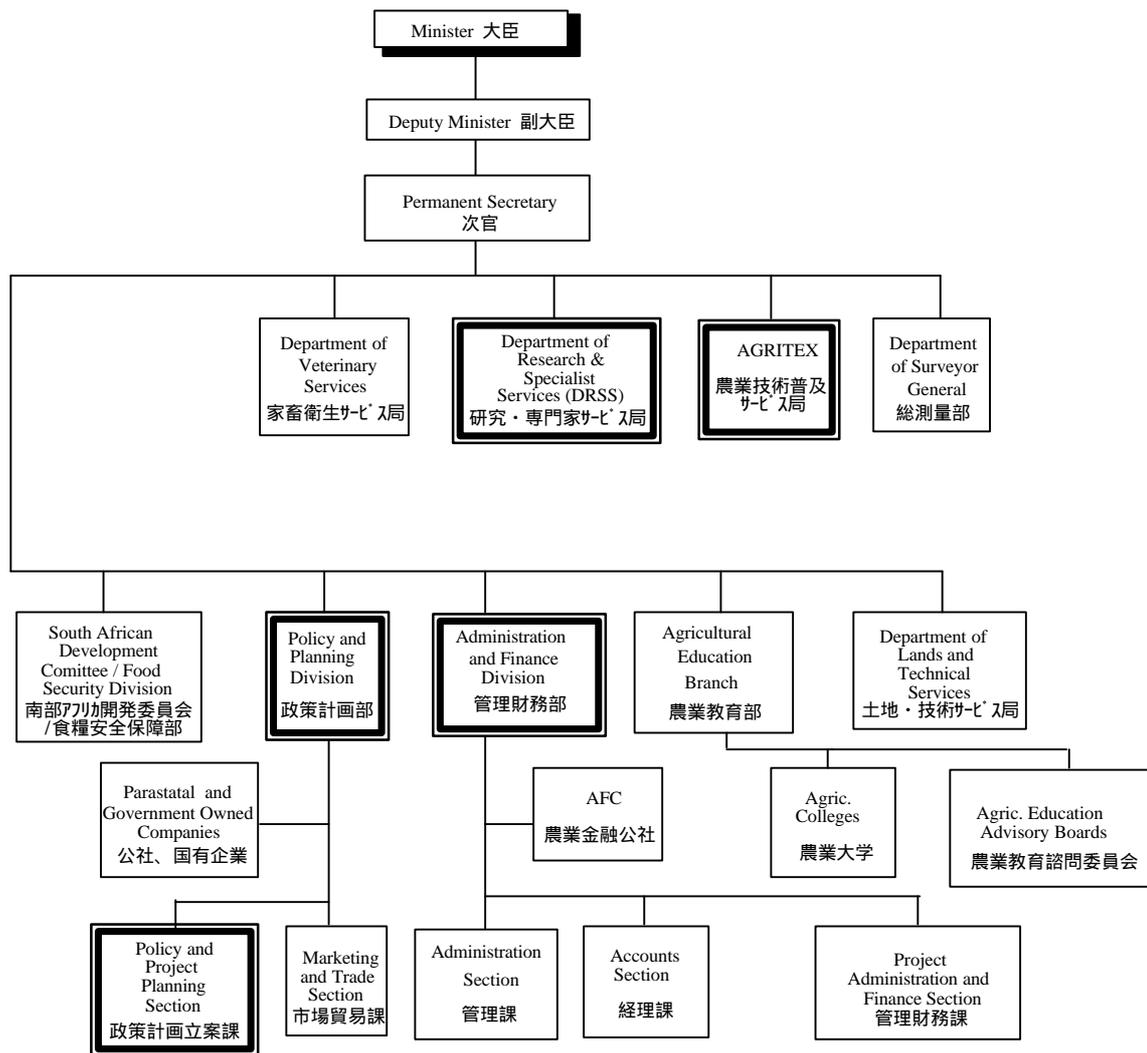


図3-1 土地農業省の組織図

2KRの要請品目確定までの手順は以下のとおりである。

- (1) 農民組合であるZFU(Zimbabwe Farmers' Union)が希望調達品目リストを作成し、土地農業省に提出する。  
なお、ZFUには約100万戸の小規模農家が加盟している。
- (2) 各業界団体（農薬についてはAgricultural Chemical Industry Association: ACIA、農業機械についてはAgricultural Dealers and Manufacturers Association: ADMA）が希望調達品目リストを作成し、土地農業省に提出する（肥料については、平成8年度より調達されていない）。
- (3) 土地農業省は提出された上記リスト（1）、（2）を審査し、以下の基準に従い要請品目を確定する。
  - ・小規模農家に裨益する品目については、特に高いプライオリティーを付す
  - ・食糧増産にとって重要な資機材であること

- ・「ジ」国において製造されていない、又は供給が不足している品目であること
- ・「ジ」国において非常に高価な品目であること
- ・「ジ」国政府の実施する農業開発計画（農業機械化計画等）において使用され得ること

### 3．対象地域の概況

本プログラムでは裨益対象を小規模農家としており、小規模農家はP3～4に示した第3、4地域を中心に全国に分布している。表3-3は要請関連資料に示された本プログラムにかかる対象作物、対象地域及び面積である。対象作物としては主食のトウモロコシが中心である。

表3-3 対象地域の概況（1999年）

作物名	地域名	調達資機材使用対象地区の作付面積（ha）	対象農家戸数（戸）
トウモロコシ	（小規模農家）	1,484,400	1,100,000
ソルガム	（小規模農家）	150,200	1,100,000
ムンガ（ミレット）	（小規模農家）	132,500	1,100,000

（出典：平成12年度要請関連資料）

### 4．資機材選定計画

#### 4 - 1 配布 / 利用計画

2KRで調達したすべての資機材は、前述のとおり各業界団体の加盟会社に対して、実施機関である土地農業省が売却している。

農薬の配布は民間の農薬工業会(ACIA)に委ねられており、一般商品（2KR農薬と同じ品目を商業ベースでも輸入している）と区別されることなく保管・配布（同一価格による販売）が行われているため、土地農業省のコントロールが及びにくいシステムとなっている。しかしながら、ACIAは2KRが小規模農家を裨益対象としていることを理解しており、主として小規模農家に販売するよう（具体的には、小規模農家の多い地域の販売店に2KR農薬を分配するよう）メンバー会社に要請している。その結果、平成8年度の実績では、2KR農薬のほぼ半量が小規模農家へ販売され、残りは大規模商業的農家に販売された。農薬の75%が大規模商業的農家で使用されているとされる現状を勘案するとACIAの努力は認められるものの、販売価格は民間調達品と同額であり（2KR農薬の容器にはODAマークが貼付されているため、識別は可能）、現行の配布システムにおいては、購買力のない小規模農家が2KR農薬を購入することは容易ではない。

政府は農業政策として小規模農家支援を発表しており、2KR調達農機の販売先は小規模農家に限定している。農業機械（トラクター、施肥播種機）については小規模農家の農民組合であるZFUから2KR農業機械の購入を希望する農民のリストを作成・提出させ、土地農業省が内容を審査している。そして業界団体であるADMA (Agricultural Dealers and Manufactures Association：農業機械販売製造業協会)にリストを渡し、当該農業機械メーカーの販売代理店（ADMAに加盟）からリストに記載されている農家へ販売するよう指導している。価格及び支払方法は土地農業省とADMA、ZFUとの協議により決定されるが、基本的には機材のFOB価

格に10%のコミッション（通関及び組立（PARTIAL KNOCK DOWN）等の手数料）を上乗せした価格を販売価格として設定している。民間調達による農業機械に比べ、2/5程度の安い価格となっているとのことである。2KR調達農機はまた、ARDA (Agricultural and Rural Development Authority) が実施する、零細小規模農家に対する賃耕サービスにも利用されている。なお、大規模商業農家の組合であるCFU (Commercial Farmers Union) 及びICFU (Indigenous Commercial Farmers' Union)では2KR調達農機は取り扱っていない。

## 4 - 2 維持管理計画 / 体制

### (1) 農薬の安全使用体制

土地農業省の農薬の安全使用にかかる部門の組織図を図3-2、3-3に掲げる。

Department of Research and Specialist Services (DRSS ; 研究・専門家サービス局) の傘下にCrop Research & Services Division (作物研究・サービス課) があり、ここにPlant Protection Research Institute (植物防疫研究所) やChemistry & Soil Research Institute (化学・土壌研究所) などがある。

植物防疫研究所は全国に7つの支所があり、農作物の病害虫に関する生物学・生態学及び防除法などについて研究している。また、農民組合に対して農作物の病害虫に関する専門的助言を行ったり、農薬登録の試験なども実施している。また、イナゴの防除にも関わっている。

化学・土壌研究所は土壌中の農薬の残留性など農薬登録の試験を実施している。

AGRITEX (農業技術普及サービス局) は1981年にそれまでの保全・普及局と農業開発局が合併し設立された。この局はField Division (圃場課)、Technical Division (生産技術課) 及びEngineering Division (農業工学課) から構成され、大規模商業農家、小規模商業的農家と共同体農家に対して一体的なサービスを実施している。

この局の主な業務は 農業開発に関する政府の政策の実施、既存の知見及び研究機関が新たに開発した知見の普及促進、各種訓練プログラムによる近代的な農業技術の地方への普及などである。そして、この局の圃場課のもとにAgric. Extension Office (農業改良普及所) が全国にある。普及員1名が約1000名の農民に農業技術を指導している。

農薬の安全使用に関しては、AGRITEXはACIAと共催して農薬の安全使用のセミナーを開催している。またACIAは教育省と連携して、以下の指導を実施している。

子供達が字の読めない農民（両親）に教えられるように、すべての学校で農薬の安全使用について教育している。

ACIAは農薬の安全使用に関するコンクールを開催し、子供達に作文や絵を書かせ、優良作品に賞品を出している。

各地区の日用品や農薬などの販売所や農薬会社の小売店には、農薬安全使用のポスターを掲示している。

右ポスターには農薬を素手で触らない、容器・包装の注意事項の必読、防護用ゴーグル、防護服の着用、保管庫に施錠など散布前、散布時及び散布後の注意事項が絵と簡単な文字で示されている。

このように、AGRITEXとACIAにより、「ジ」国に適したきめ細かい方法で農薬の正しい使い方が啓蒙されて

いる。また同国では毒性の強さに応じて農薬ラベルが緑色 褐色 赤色 紫色の4段階に色別されており、農薬の容器・包装に記載されている。毒性の強い紫色ラベルや赤色ラベルの農薬は大きな容量の容器・包装として製造される。これは小規模農家は通常少量パックで購入することから、安全使用指導が行き届いていない小規模農家が実質的には購入しないような配慮である。

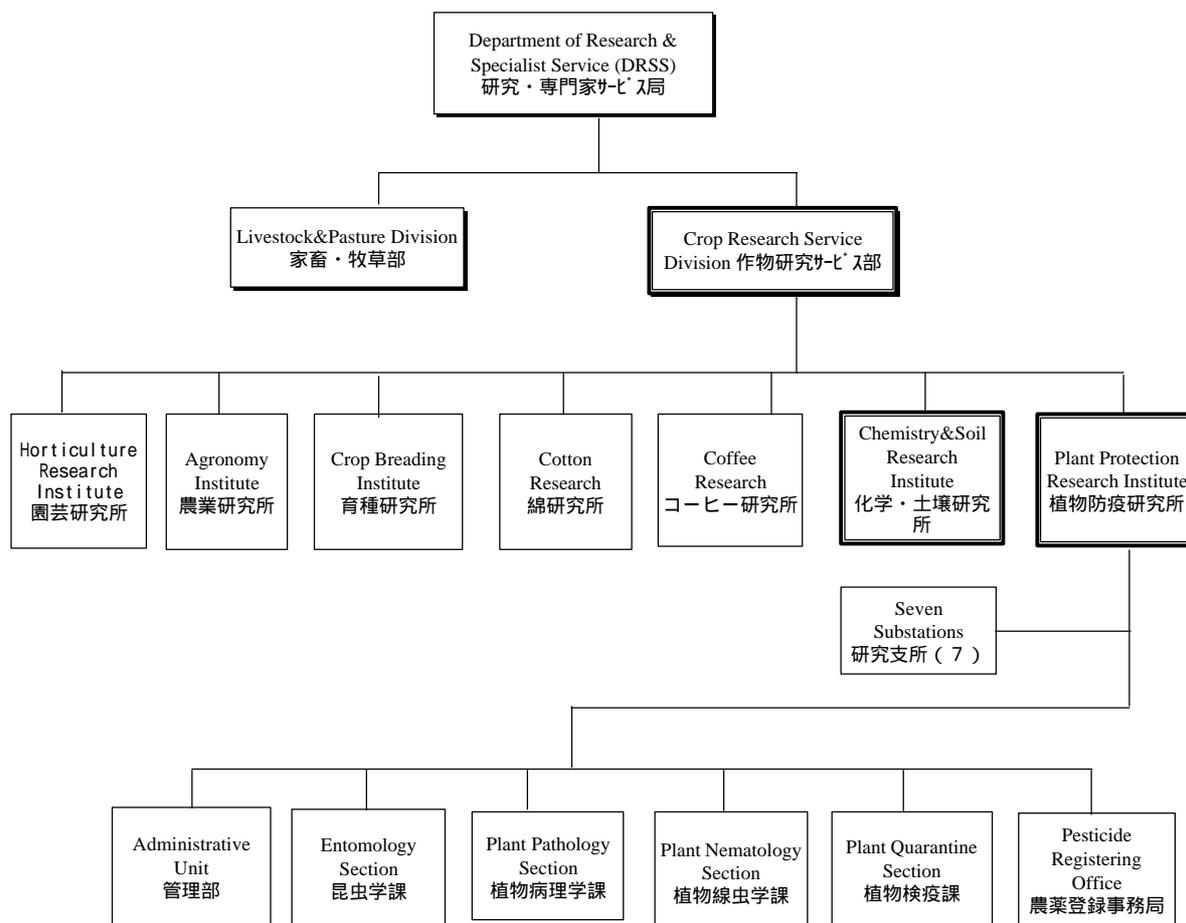


図3-2 DRSS組織図

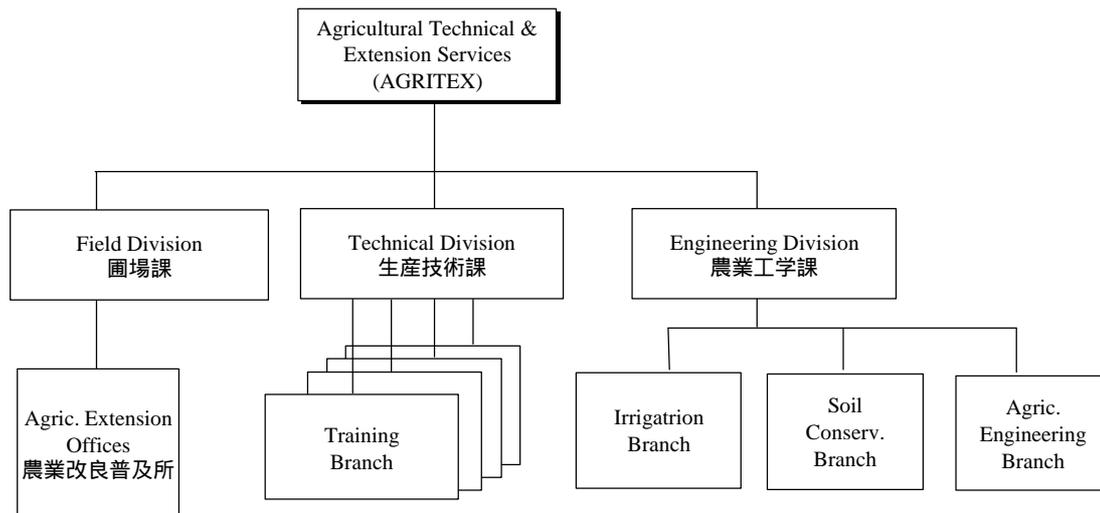


図3-3 AGRITEX組織図

## (2) 農業機械の維持管理

農業機械の維持管理は、主に販売業者が行っている。ADMA会員会社の一つであるFARMEC (Massey Ferguson 社ディーラー) は全国に16のワークショップを持ち、機材の修理、メンテナンス、スペアパーツの保管に対応している。2KRで調達したトラクター付属のスペアパーツに関しては、必要に応じて購入ユーザーに直接販売しているとのことであった。またFARMEC の他にBain Farm Equipment社 (New Holland社ディーラー) もスペアパーツを国内生産しており、自社の販売網を通じて農業機械の保守、修理、点検、スペアパーツの供給を行っている。

## 4 - 3 品目・仕様の検討評価

### 肥料

- |  |           |
|--|-----------|
| (1) 硫安 (Sulphate of Ammonia)                               | <10,000t> |
| (2) 塩化カリ (MOP)   | <10,000t> |
| (3) リン酸第二アンモニウム (DAP: Di-Ammonium Phosphate) (18 - 46 - 0) | <10,000t> |

肥料は民間流通体制が十分確立しており、FAOの統計によると例年1,000万USD<sup>1</sup>規模で輸出もされている (輸入量は約3,000万USD<sup>1</sup>)。2KRによる調達の必要性が認められないため、今年度の調達品目からは削除する。

### 農薬

- |                           |            |
|---------------------------|------------|
| (1) アトラジン (Atrazine) Tech | <80,000kg> |
|---------------------------|------------|

トリアジン系の除草剤である。非ホルモン型、移行性で、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畑の除草剤として広く使用されている。

我が国における主要作物適用例：トウモロコシ、ソルガム等雑穀

WHO毒性分類はUであり、魚毒性はAである。

トウモロコシ畑の除草剤として用いることで増産効果が期待できる。散布量は2.4~4.0 kg/ha (原体換算)で、全国を対象に25,000haに使用される計画であり、要請数量は「ジ」国で必要とされる量にほぼ相当するため、要請どおりの品目、数量を選定することが妥当である。

(2) グリホセート (Glyphosate) 36% SL <56,800L>

非ホルモン型の非選択性除草剤である。植物体内で移行性があるため雑草の生育最盛期に茎葉散布すると効果があるが、土壌散布すると作用活性が失われる。一年生雑草のほか多年生雑草、雑灌木にまで幅広い効果があるため、樹園地、水田(耕起前)、刈り跡、非農耕地等の除草に使用される。

我が国における主要作物適用例：麦等雑穀、野菜、果樹、非農耕地

WHO毒性分類はUであり、魚毒性はAである。

トウモロコシ畑の除草剤として用いることで増産効果が期待できる。散布量は4L/haで、全国を対象に13,750haに使用される計画であり、必要量55,000Lを選定することが妥当である。

(3) メトラクロール (Metolachlor) 720g /L EC <8,000L>

アセトアニリド系の除草剤で稲科、カヤツリグサ科の雑草に卓効を示す。非ホルモン型、吸収移行性で、幼芽部の伸長抑制、根の発生、伸長抑制により枯殺し、その効果は雑草の発生直前の処理がもっとも著しい。

我が国における主要作物適用例：陸稲、麦類、トウモロコシ、豆類、野菜

WHO毒性分類は であり、魚毒性はBである。

トウモロコシ畑の除草剤として用いることで増産効果が期待できる。散布量は2L/haで、全国を対象に9,800haに使用される計画であり、要請数量は「ジ」国で必要とされる量の一部を満たすものであるため、要請どおりの品目、数量を選定することが妥当である。

(4) ジメテナミド(Dimethenamid) 900 g /L EC <40,000L>

本除草剤は非ホルモン型で移行性があり、雑草の蛋白質生合成を阻害することで除草効果を発揮する。大豆、トウモロコシ等の1年性畑地イネ科雑草が適用対象である。

WHO毒性分類は 相当、魚毒性はAである。

トウモロコシ畑の除草剤として用いることで増産効果が期待できる。散布量は0.8~1.2L/haで、全国を対象に50,000haに使用される計画であり、要請数量は「ジ」国で必要とされる量の一部を満たすものであるため、要請どおりの品目、数量を選定することが妥当である。

(5) カリバリル(Carbaryl) Tech <30,000 kg>

(6) カリバリル(Carbaryl) 85% WP <14,500 kg>

カ - バメ - ト系殺虫剤で、主としてウンカ、ヨコバイ類の防除に使用される。接触剤として作用するほか、根や葉から薬剤を吸収した植物を吸汁した昆虫に対しても殺虫効果を示す。稲、果樹、野菜等に適用される。

我が国における主要作物適用例：稲、トウモロコシ、豆類、芋類、野菜、果樹

WHO毒性分類は であり、魚毒性はBである。

カルバリルはトウモロコシ畑の殺虫剤として用いることで増産効果が期待できる。原体と製剤の両方が要請されているが、「ジ」国では同原体を用いて同じ剤状・濃度の農薬（製剤）も製剤が可能であることから、製剤の85%WPは削除し、より費用対効果の高い原体のみを調達することが妥当であると判断される。また、散布量は1kg/ha（原体換算）で、全国を対象に34,000haに使用される計画であり、要請数量は「ジ」国で必要とされる量の一部を満たすものであるため、本農薬の原体を要請どおり選定することが妥当である。

(7) フェンバレレート (Fenvalerate) Tech <5,000kg>

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 であり、魚毒性はCである。

トウモロコシ畑の殺虫剤として用いることで増産効果が期待できる。散布量は0.032 kg/ha(原体換算)で、全国を対象に312,000haに使用される計画であり、要請数量は「ジ」国で必要とされる量の一部を満たすものであるため、要請どおりの品目、数量を選定することが妥当である。

(8) クロルピリホスエチル (Chlorpyrifos(Ethyl)) 480g/L EC <10,000 L>

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、越冬卵に対して殺卵性がある。アブラムシ、ヨトウムシ等、トウモロコシを食害する害虫にも効果がある。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 であり、魚毒性はB-sである。

トウモロコシ畑の殺虫剤として用いることで増産効果が期待できる。散布量は1L/haで、全国を対象に10,000haに使用される計画であり、要請数量は「ジ」国で必要とされる量に相当するため、要請どおりの品目、数量を選定することが妥当である。

(9) ジメトエート (Dimethoate) Tech <5,000kg>

有機リン系殺虫剤で、浸透移行性があり、土壌施用によっても、根から吸収され、吸汁性害虫に卓効がある。

WHO毒性分類は であり、魚毒性はBである。

トウモロコシ畑の除草剤として用いることで増産効果が期待できる。散布量は約0.4kg/ha（原体換算）で、全国を対象に30,000haに使用される計画であり、要請数量は「ジ」国で必要とされる量の一部を満たすものであるため、要請どおりの品目、数量を選定することが妥当である。

## 農機

(1) 乗用トラクター (4 wheel tractor) (4WD) 55~65HP	<200台>
(2) 乗用トラクター (4 wheel tractor) (4WD) 66~75HP	<100台>
(3) 乗用トラクター (4 wheel tractor) (4WD) 77~88HP	<150台>
(4) 乗用トラクター (4 wheel tractor) (4WD) 90~104HP	<80台>
(5) 乗用トラクター (4 wheel tractor) (2WD) 55~65HP	<60台>
(6) 乗用トラクター (4 wheel tractor) (2WD) 66~75HP	<50台>
(7) 乗用トラクター (4 wheel tractor) (2WD) 77~88HP	<15台>
(8) 乗用トラクター (4 wheel tractor) (2WD) 90~104HP	<60台>

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

分類：駆動数により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又はハイラグタイヤ）とクローラー型にも分類できる。

構造：エンジンは全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軸が装着されているほか、前部、腹部にも備えているものがある。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。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凸凹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輪に操向クラッチ及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。クローラー型の特徴としては前方に排土板やバケットが装備されることがあげられる。機体重量はクローラー型が車輪型の約2倍程度である。

仕様：車輪型は10~150HP、クローラー型は40~200HPである。

FAO統計によれば、「ジ」国内における現在のトラクター総数は約25,000台と推定され、トラクターの耐用年数を10年とみなして、毎年2,500台の更新需要が見込まれている。そのうち、毎年100台強が2KRにより調達され、土地農業省の監督のもと、小規模農家層へ民間調達品よりも安く販売されている。これら乗用トラクターは、旱魃の影響により役畜が減少する中、周辺農家も含めた圃場において耕耘作業に用いられるほか、資機材運搬等のための重要な輸送手段としても使用されている。過去に調達されたトラクターも完売していることから、「ジ」におけるトラクターの必要性・妥当性は十分認められるが、要請数量が昨年度に比べて極端に多いので、同国におけるトラクターの民間貿易への影響を考慮する必要がある。また、予算的制約により品目を絞り込む必要がある。それゆえに、4WD、2WDを合わせた中から要請台数がより多く、かつ過去に調達実績があるため現地でのメンテナンスの保証できる4WDトラクターの55-65HPと77-88HPクラスのみを残し、要請どおりそれぞれ200台、150台を選定することが妥当である。

(9) リアグレーダー (Rear Grader), 50-70HP, 2,440mm or more <40台>

用途：均平機の一つで、圃場の均平、表土の削り取り・運搬、農道の整備や地表面の簡単な障害物等の除去に使用される乗用トラクター用作業機である。

分類：特にトラクターの後方に装着するものをリアグレーダーと言い、前方に装着するフロントグレーダーと区別して用いる。装着するトラクターの大きさによりグレーダーの作業幅が数種類に分類される。

構造：円弧状の鋼板の下縁に刃板を取り付けたブレードで作業を行うが、その操作はリア/フロントグレーダー共にトラクターの油圧装着で行われる。

ブレードの取付状態は、刃板の方向がトラクターの進行方向に対して、直角かつ水平になるのが標準であるが、作業の種類によってはブレードを縦軸の回りに25°内外傾斜(チルトドーザ)させたり、進行方向に対し35°内外傾斜(アングルドーザ)させたりしての作業を可能としているものもある。

仕様：トラクター用としてのグレーダー(ブレード)幅は、135~240cm範囲くらいで、これより大きいものは、土木用のブルドーザとして広く利用されているものになる。

なお、さらに均平精度を必要とする場合には、ランドレベラーが有利であるが小区画圃場での利用はできない。

トラクターに装着して圃場の均平を効率的に行うことにより食糧増産に寄与するため、要請通りの品目、数量を選定することは妥当である。

(10) ディスクプラウ (Disk Plough), 50-59HP, 26" x3 <25台>

(11) ディスクプラウ (Disk Plough), 60-79HP, 26" x4 <50台>

(12) ディスクプラウ (Disk Plough), 80HP or more, 26" x5 <25台>

用途：土壌の耕起に使用される乗用トラクター用作業機の一つで、トラクターの進行に伴って回転するディスク(円板)によって土を耕起・反転させる機構なので石の塊、残根等のある土地での利用に適するが、深耕には不向きである。

ボトムプラウに対し、土の反転・残根等の埋め込みはやや劣るが、碎土性は良い、耕耘幅の調整がし易い、土壌条件による使用制限を受けることが少ない等の特徴はあるが、重量が大きく、比較的高価であることも挙げられる。

分類：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る数種類の区分と、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分けることができる。また、トラクターのPTOからの動力を得て回転する駆動ディスクプラウと機体の進行で自転する通常型に分類されるが、比較的作業のしやすい通常型が多く使用されている。

構造：ディスクプラウはトラクターの進行方向、及び鉛直方向に対して、ある程度の角度を持たせた軸の回りに自由に回転する鋼板製のさら状のディスク(円盤)とディスクへの土の付着を落とすスクレーパー、及びトラクターへ装着するヒッチフレーム等で構成されており、ディスクの傾斜角や角度調整により、耕深・耕耘幅や土の反転、ディスクの吸い込みなどの作業調整を可能としている。

複連のもので各ディスクを1本の軸にセットし、傾斜角0度で作業するようにしたものはハローブ

ラウと呼ばれている。

なお、リバーシブルタイプはレバー等により、土の反転・放出方向をトラクターの進行方向に対し、右・左側に換えうる機構を有するものである。

仕様：ディスクプラウの大きさは、ディスク直径（単位：インチ）とディスク数（連数）で表される。

ディスクプラウ（径 x 連数）	適用トラクター（HP）	概略作業能率等（a/hr）
26 x 1 ~ 2 連	25 ~ 30	~ 20
26 x 2 ~ 3	35 ~ 40	20 ~ 35
26 x 4	50 ~ 80	40 ~ 50
26 x 5	90 ~	60 ~

トラクターに装着して圃場の耕起を効率的に行うことで食糧増産に寄与することことから、要請通りの品目、数量を選定することは妥当である。

(13)ボトムプラウ (Bottom Plough), 60-79HP, 560-1,230mm, 22" x1 or 16" x3 < 10台 >

用途：土壌の耕起（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：歩行用、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、歩行用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の大きさ区分と、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・破砕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穢犁込み用の回転レーキを付属しうる特殊仕様のももある。

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

トラクターに装着して圃場の耕起（反転）を効率的に行うことにより食糧増産に寄与するため、要請通りの品目、数量を選定することは妥当である。

(14) ディスクハロー（オフセット式、牽引式），

(Disk Harrow, Offset Type, Drag Type) 24" x16 more or less

<60台>

(15) ディスクハロー（タンデム式、3点リク），

(Disk Harrow, Tandem Type, 3 Point Linkage), 20" x24 more or less

<20台>

用途：プラウ等で耕起したあとの砕土・整地作業に使用する乗用トラクター用の大型作業機である。

分類：トラクターへの装着方式としては、けん引式と直装式とに区分されるが、そのほとんどは直装式である。作用としては円板（ソリッド形とカットウェイ形）の回転により、れき土を破碎して土壌表面を均平する代表的な作業機であり、円板列（ギャング）の重なりと配列によって単列型（シングル）、複列型（タンデム）及びオフセット型に区分される。

構造：円板を取り付けたギャングとギャングを支持するフレーム、円板の付着土を除去するスクレーパ、ギャングの角度を変える調節部等から構成されている。

円板の種類としては、平円板（ソリッド）と花形円板（カットウェイ）とがあり、複列型では前列に花形を後列に平形を配列したものが多い。

円板は軸受を介して一定の間隔で取り付けられ、角度調節はクランクハンドル、レバー及び油圧により0～30度の範囲に調節することができる。

仕様：

規格（インチ×枚数）	作用（m）	概略作業能率（時/ha）	適応トラクター（HP）
18" × 24	1.7	1.5	25 ~ 30
18" × 20	1.8	1.4	30 ~ 40
18" × 24	2.1	1.2	50 ~ 60
20" × 26	2.3	1.1	60 ~ 150
66" × 65	7.0	4.5	150 ~

トラクターに装着して圃場の耕起を効率的に行うことで食糧増産に寄与するため、要請どおりの品目、数量を選定することは妥当である。ただし、タンデム式の方に関しては、「ジ」国で流通しているトラクターの馬力に合わせて、20" x24から20" x32のものに仕様変更する。

(16) リッジャー (Ridger) 2Rows <50台>

用途：畦立、培土作業に使用するトラクター用作業機である。

分類：歩行用、乗用トラクター用に区分されるほか、3点リンクによるトラクター直装型とロータリー（又はロータ）への装着型、及び耕起・砕土後の単独作業方式とロータリー等との同時作業方式によって分類される。また、大きさの区分は、通常、装着するトラクターの大きさ、及び作用幅・畦数等で分けられる。

構造：基本的には土を側方に寄せる作業爪部と、トラクターへ装着するためのヒッチ、フレーム部等から成りたっている。また、畦間隔を正しく保ち、作業の安定をはかるための定規輪等を備えたものもある。一般的には、歩行用トラクターでは1畦用が、乗用トラクターでは3～4畦用が多く使用されている。

作業：高畝立栽培用に培土する場合と、中耕後に培土する場合とがあり、前者の培土高さは15～25cm、後者は5～18cm程度で、特に作物の分けつ促進、倒状防止、根部の発達に役立つ。歩行用トラクター（駆動型・兼用型）としては畝高40cmクラスの機種が一般的である。

圃場の畦立、培土を効率的に行う事が食糧増産に寄与するため、要請どおりの品目、数量を選定することは妥当である。ただし、同国で流通しているトラクターの馬力に合わせて、2Rowsから5Rowsのものに仕様変更する。

(17) トレーラー 固定式 (Trailer, Stationary Type), 60HP or more, 4t <50台>

用途：トラクターでけん引する運搬用作業機であり、種子、肥料、農業機械などの農用資機材、及び農産物等の運搬に利用する。

分類：歩行用、乗用トラクター用に区分され、トレーラー自体の車輪数により2輪と4輪式に分類される。また荷台が固定のものと後部が下がるリヤダンプ式に、さらにダンプ機構により重力式と油圧式ダンプ型に分けられる。

構造：歩行用トラクター（けん引、及び兼用型）用は、2輪式で車輪とヒッチの2点で総重量を支持するため、フレームとけん引かんが堅牢な一体構造となっており、ブレーキは車軸が付けられている。トレーラーの荷台は長さ135～212cm、幅85～102cmあり、積載量は500kg前後が普通である。

乗用トラクター用は、トラクターの固定ヒッチ、スイングドロバー（又はオートヒッチ型もある）等によりけん引される。特にオートヒッチは運転者が運転席から油圧、又は手動により連結することができ、使用上便利である。

基本構造は歩行用と同じであるが、1軸2輪式のほか、1軸4輪や2軸4輪式のものもあり、最大積載量は500～5,000kgと広範囲である。特に4輪式は、積み荷の重量や位置が変わっても荷台の安定が失われず、ヒッチにかかる垂直荷重が積載量によって変わらないのでトラクターへの装着は容易である。

また特殊型として、トラクターのけん引力の増加をはかる3点リンク利用によりプレッシャーコントロールヒッチやトレーラーをけん引して降坂するときなどの安全性を考慮しての慣性ブレーキを装備したものもある。

油圧利用によるダンプ機構では、後方だけにダンプする後方ダンプ式（最も多く使われている）、側方ダンプ、左右・後方にダンプする3方向ダンプ式、及び荷台を水平状態で一定の高さまで持ち上げてから側方、又は後方にダンプするリフトダンプ式がある。

仕様：

区 分	トレーラー積載重量 (kg)	適合トラクター馬力 (HP)
歩行用トラクター用	250 ~ (車輪数：2輪)	3 ~ 8
乗用トラクター用	1,000 ~ 2,000 (2輪)	30
	2,000 ~ 3,000 (4輪)	40 ~ 50
	3,000 ~ 4,000 ( " )	60 ~ 80

トラクターで牽引し、農業用資機材等を運搬することで、作業の効率化を図れるため、要請通りの品目、数量を選定することは妥当である。

#### (18) 普通型コンバイン (ホイール型)

(Conventional Combined Harvester, Wheel Type), 140HP or more <6台>

本機は、稲、麦類、豆類、モロコシ及びソルガムなどの広範囲の作物に利用できる収穫用機械であり、作物増産効果は期待できるが、過去の2KRで調達実績が無く、また、裨益対象とされる小規模農業セクターに購買能力があるとは考えられないため、本年度の調達品目より削除とする。

#### (19) コーン脱粒機 (Corn Sheller, Diesel Engine), 750-1,000kg/hr <65台>

用途：剥皮されたトウモロコシを穂軸から子実を分離する定置形機械であり、通常コーンシェラーと呼ばれる。

分類：人力用（手動）と動力式の2つに区分され、トウモロコシの穂の投入口数により、1口、2口、4口型に分類される。また脱粒方式によってバネ式とシリンダー式にも分かれる。

構造：バネ式は爪を持った脱粒円板と、傘歯車上の溝付きロールと両者を結ぶバネによる回転差を利用して子実脱粒する。一方、シリンダー式は、螺旋状の溝付きシリンダーとコーンケーブにより、一方向から供給オーガーで供給し脱粒するものである。

動力源としては、人力は足踏み、又は手回し式で、動力式はモーターかエンジンによって駆動される。本要請はPTO動力による駆動タイプである。

仕様：

大きさ	所要動力（HP）	能率（kg / hr）
人力1口型	-	90～140
動力2口型	1～2	750～1,000

ポストハーベスト作業の効率化の観点から、動力源としてディーゼルエンジンを機材本体に組み合わせて、要請通りの品目、数量を選定することは妥当である。

（20）人力噴霧機（Pneumatic Hand Sprayer, Polypropylene）, 14-16L <300台>

用途：人力でポンプを作動させ、作物等に発生する病害虫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(λ)	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		

農薬散布を効率的に行うことが食糧増産に寄与するため、要請通りの品目、数量を選定することは妥当である。

（21）動力散布機（Power Mist Sprayer, Polypropylene）, 13L <50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、背負式、車載（手押し）式、トラクター用けん引・搭載式、及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したファンの風力により、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、及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、又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剤・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、及び粉剤・粒剤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、及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 <sup>3</sup> /分）	11.0～25.0
概略作業能率（分/10a）	2.0～10.0

農薬散布を効率的に行うことが食糧増産に寄与するため、要請通りの品目、数量を選定することは妥当である。

#### 車輛

(22) カーゴトラック,8トン(8 Ton Track, Rigid Body, Single axle) <20台>

カーゴトラックは「ジ」国農業分野投資計画 “Zimbabwe Agricultural Sector Investment Programme” の新規政策である “Agricultural Input Credit Scheme” に活用したいとされているが、右政策が実際に開始されたのか不明であり、政策そのものの実行可能性も定かでない。従って本要請の妥当性・必要性が十分に検討できないことから、今年度の調達品目より削除とする。

#### 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
<b>農薬</b>							
除草剤	1	アトラジン Tech	Atrazine Tech	80,000	kg	1	DAC、南ア
除草剤	2	グリホセート 36% SL	Glyphosate 36% SL	55,000	L	1	DAC、南ア
除草剤	3	メトラクロール 720g/L EC	Metolachlor 720g/L EC	8,000	L	2	DAC、南ア
殺虫剤	4	ジメテナミド 900g/L EC	Dimethenamid 900g/L EC	40,000	L	3	DAC、南ア
殺虫剤	5	カルバリル Tech	Carbaryl Tech	30,000	kg	1	DAC、南ア
殺虫剤	6	フェンバレレート Tech	Fenvalerate Tech	5,000	kg	2	DAC、南ア
殺虫剤	7	クロルピリホスエチル 480g/L EC	Chlorpyrifos (Ethyl) 480g/L EC	10,000	L	2	DAC、南ア
除草剤	8	ジメトエート Tech	Dimethoate Tech	5,000	kg	3	DAC、南ア
<b>農機</b>							
	1	乗用トラクター(4WD) 55-65hp	4-Wheel Tractor(4WD w/ROPS Canopy) 55-65hp	200	台	1	DAC
	2	乗用トラクター(4WD) 77-88hp	4-Wheel Tractor(4WD w/ROPS Canopy) 77-88hp	150	台	1	DAC
	3	リアグレーダー(トラクター用) 2440m or more	Rear Grader(50-70hp) 2440m or more	40	台	2	DAC、南ア
	4	ディスクプラウ 26"x3	Disk Plough(50-59hp) 26"x3	25	台	1	DAC、南ア
	5	ディスクプラウ 26"x4	Disk Plough(60-79hp) 26"x4	50	台	1	DAC、南ア
	6	ディスクプラウ 26"x5	Disk Plough(80hp or more) 26"x5	25	台	1	DAC、南ア
	7	ボトムプラウ(乗用トラクター用) 22"x1 or 16"x3	Bottom Plough(60-79hp) 560-1230mm 22"x1 or 16"x3	10	台	2	DAC、南ア
	8	ディスクハロー(オフセット式,牽引式) 24"x16 more or less	Disk Harrow(Offset Type Draw Type) 24"x16 more or less	60	台	2	DAC、南ア
	9	ディスクハロー(タンデム式,3点リンク式) 20"x24 more or less	Disk Harrow(Tandem Type 3 Point Linkage) 20"x32 more or less	20	台	1	DAC、南ア
	10	リッジャー 5 Rows	Ridger for 4-Wheel Tractor 50hp and over 5 Rows	50	台	1	DAC、南ア
	11	トレーラー(固定式) 4t	Trailer Stationary Type 60hp or more / 4 Ton (for 4-Wheel Tractor)	50	台	1	DAC、南ア
	12	コーン脱粒機 750-1,000kg/hr	Corn Sheller Diesel Engine 750-1,000kg/hr	65	台	3	DAC、南ア
	13	人力噴霧機 14-16L/Polypropylene	Pneumatic Hand Sprayer 14-16L/Polypropylene	300	台	2	DAC、南ア
	14	動力散布機 13L/Polypropylene	Power Mist Type 13L/Polypropylene	50	台	2	DAC、南ア

#### 5 . 概算事業費

概算事業費は表3-5のとおりまとめられる。

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
農薬	農業機械	小計		
387,550	686,801	1,074,351	17,953	1,092,304

概算事業費合計 1,092,304千円

## 資料編

# 1. 対象国農業主要指標

I. 国名				
正式名称	ジンバブエ共和国 Republic of Zimbabwe			
II. 農業指標		単位	データ年	
農村人口	725.90	万人	1998年	*1
農業労働人口	346.00	万人	1998年	*1
農業労働人口割合	63.80	%	1998年	*1
農業セクターGDP割合	19.00	%	1997年	*6
耕地面積/トラクター一台当たり	118.46	ha	1997年	*1
III. 土地利用				
総面積	3907.60	万ha	1997年	*1
陸地面積	3868.50	万ha (100%)		*1
耕地面積	308.00	万ha (8.0%)		*1
恒常的作物面積	13.00	万ha (0.3%)		*1
灌漑面積	15.00	万ha	1997年	*1
灌漑面積率	4.90	%	1997年	*1
IV. 経済指標				
GNP一人当たり数字	720	US\$	1997年	*6
対外債務残高	49.60	億US\$	1997年	*7
対日貿易量 輸出	196.06	億円	1998年	*8
対日貿易量 輸入	120.41	億円	1998年	*8
V. 主要農業食糧事情				
FAO食糧不足認定国	非認定		1999年	*5
穀物外部依存量	n. a.	万t	1998/1999年	*5
1人当たり食糧生産指数	106.00	1989~91年 =100	1996年	*2
穀物輸入	21.40	万t	1997年	*3
食糧援助	1.60	万t	1993/1994年	*4
食糧輸入依存率	7.00	%	1997年	*2
カロリー摂取量/人日	2083.00	kcal	1996年	*2
VI. 主要作物単位収量				
米	n. a.	kg/ha	1998年	*1
小麦	5385.00	kg/ha	1998年	*1
トウモロコシ	1158.00	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 . 参考資料リスト

- ( 1 ) 農薬ハンドブック(1998)、日本植物防疫協会
- ( 2 ) 最新農薬データブック(1997)、ソフトサイエンス社
- ( 3 ) 新版農業機械学概論、養賢堂
- ( 4 ) FAO yearbook (Trade)1997、FAO
- ( 5 ) FAO yearbook (Production)1998、FAO
- ( 6 ) Zimbabwe Agricultural Policy Framework 1995-2020、土地農業省
- ( 7 ) The Agricultural Sector of Zimbabwe, Statistical Bulletin 1998、土地農業省
- ( 8 ) The New Junior Secondary ATLAS for Zimbabwe、Longman Zimbabwe (Pvt) Ltd
- ( 9 ) The Pesticide Manual (1998)、British Crop Protection Council
- ( 10 ) データブック オブ ザ ワールド 2000年版(2000)、二宮書店

JICA