

スーダン無償資金協力実施促進調査団報告書
(昭和60年度食糧増産援助)

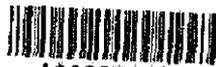
1987年 1月

国際協力事業団
無償資金協力業務部

無 業
JR
87-2

スーダン無償資金協力実施促進調査団報告書
(昭和60年度食糧増産援助)

JICA LIBRARY



106337009J

1987年 1 月

国際協力事業団
無償資金協力業務部

国際協力事業団		
受入 月日	'87.5.11	415
登録 No.	16345	81.3 GM

序 文

開発途上国における食糧自給の問題は常に国家開発計画の中で最優先課題のひとつにあげられているにもかかわらず、自然災害の頻発、あるいは著しい人口の自然増加によりその実効がなかなかあがっていないのが現状である。

わが国政府はこの問題を解決する為の一助として、昭和52年度より開発途上国の食糧増産を支援する観点から食糧増産援助（通称2KR）を実施している。

食糧増産援助は昭和59年度よりその実施促進について外務省から国際協力事業団に業務の移管が行われ、一般無償資金協力、水産無償資金協力と並び当部の主要な業務の一部となっている。

スーダン国に対する食糧増産援助は昭和53年度から継続して実施されており、昭和60年度までに総額76億円にも及んでいる。このため当部では同国に対する昭和60年度食糧増産援助の円滑な実施を促進させると共に、スーダン国の農業事情と過去実施してきた食糧増産援助の効果を調査するために昭和61年1月23日から13日間に亘り実施促進調査団を同国に派遣した。

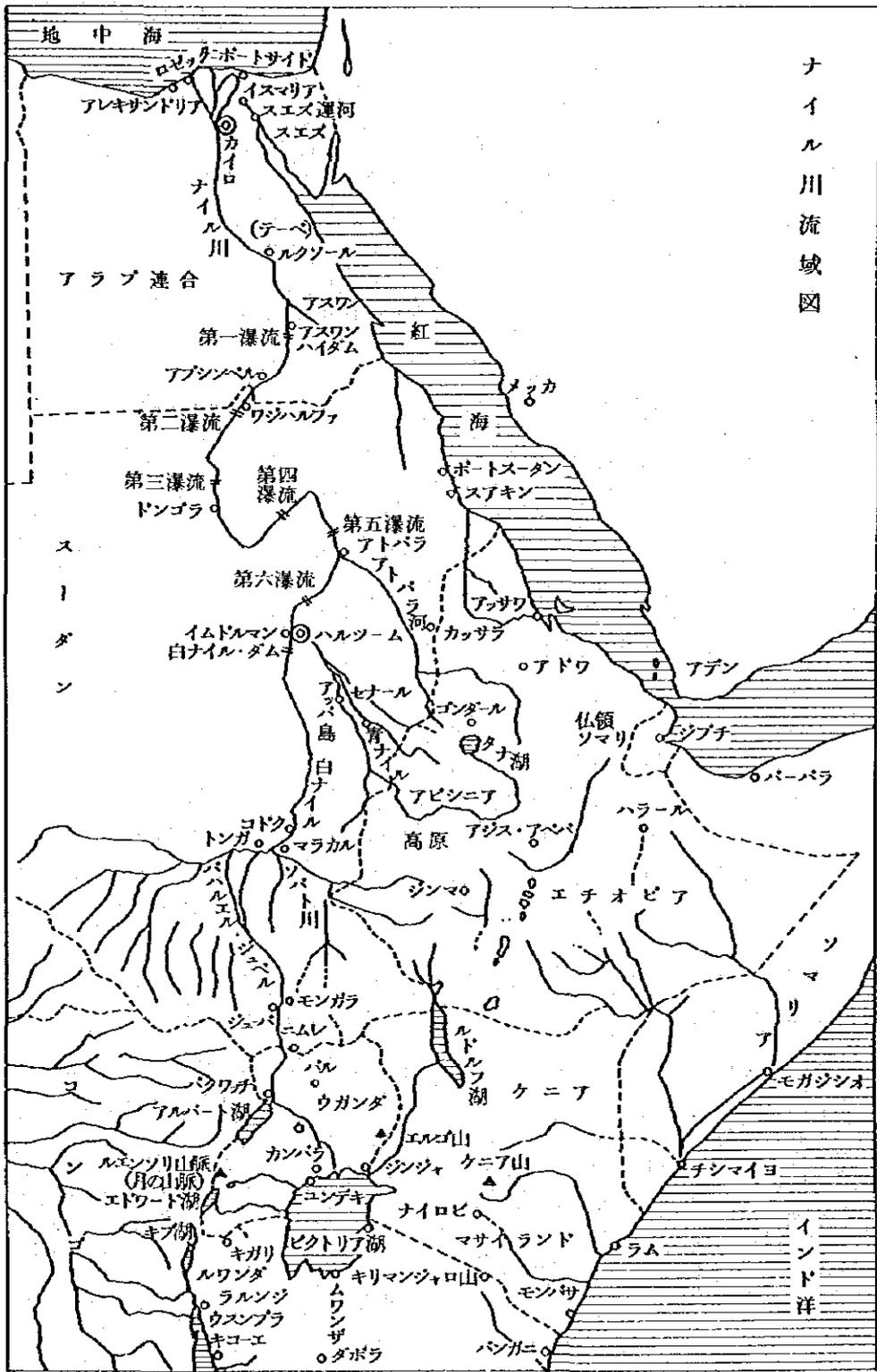
この報告書は本調査に団員として参加した当事業団筑波国際農業センター辻本寿之、西村美彦両職員によってまとめられたものである。本報告書が当該国のみならず開発途上国全域で食糧増産援助にたづさわる関係者にとって何等かの参考になれば幸いである。

昭和62月1月

無償資金協力業務部長

上 村 昌 司

ナイル川流域図



地中海

アレキサンドリア

ボトサイド

イスマリア

スエズ運河

スエズ

カイロ

ナイル川

(テーベ)

エルクソール

アラブ連合

アスワン

第一瀑流

アスワンハイダム

紅

アジンバ

第二瀑流

ワシム

メッカ

海

ボトスタン

スアキン

ス

イ

ダ

ン

第三瀑流

ドンゴラ

第四瀑流

アトバラ

第五瀑流

アトバラ

第六瀑流

イムドマン

白ナイルダム

ハルツーム

アッサワ

カッサラ

アドワ

アデン

アセナル

アビシニア

高原

アジス・アベバ

ジンマ

エチオピア

ケニア

モガジソ

チシマイヨ

ラム

モンサ

パンガニ

マサイランド

ナイロビ

エルクソール

アトバラ

アビシニア

アセナル

イムドマン

第六瀑流

アトバラ

アスワンハイダム

第一瀑流

アスワン

アラブ連合

ナイル川

カイロ

スエズ

スエズ運河

イスマリア

ボトサイド

地中海

インド洋

スーダン無償資金協力実施促進調査団報告書
(昭和60年度食糧増産援助計画)

目 次

序 文

I 調査の背景	1
1-1 調査の背景	1
1-1-1 自然条件	1
1) 地 形	1
2) 気 候	1
3) 土 壤	2
1-1-2 農業用地	2
1-1-3 水 資 源	7
1-2 スーダンの農業事情	7
1-2-1 食糧事情	7
1-2-2 営農体系	9
1-2-3 農業資材	15
1-3 国内事情と農業政策	16
1-3-1 国内事情	16
1-3-2 農業政策	16
1-3-3 農業部門における開発目標	17
II 食糧増産援助計画関連分野	29
2-1 現在までの食糧増産援助の実績	29
2-2 本年度の援助要請リスト	30
2-2-1 肥 料	30
2-2-2 農 薬	30
2-2-3 農業機械	33
III 栽培関係分野の状況検討	34
3-1 肥 料	34
3-1-1 スーダンにおける肥料の選定	34
3-1-2 スーダンにおける肥料の位置づけ	39
3-1-3 肥料の検討と位置づけ	39

3-2 農 薬	40
3-2-1 農薬の選定方法について	40
1) 日本の農薬について	40
2) スーダンにおける農薬取扱いの現況	47
3-2-2 薬剤の形態と成分量及び防除対象物に関する問題	48
3-2-3 日本で販売禁止となっているものの取扱いについて	49
 IV 農業機械分野の状況	 52
4-1 機械化の形態	52
4-1-1 非灌漑農地における機械化の形態	52
1) 農業機械利用状況の検討	52
2) 在来農具(農機具)の開発とその改良点	53
4-1-2 灌漑農地における機械化の形態	56
4-2 農業機械の事業実施体制と維持管理体制	59
4-2-1 農業機械の検査システムとその内容	59
4-2-2 維持管理体制	60
 V 食糧増産援助事業評価と問題点	 62
5-1 事業評価	62
5-2 結論と提言	62
5-2-1 結 論	62
5-2-2 提 言	63
 Appendix	 65
I Minutes of Discussions on the Japan's Grant Aid for the Increase of Food Production in 1985/86	 67
II Grass Hopper に関する資料	84
III 農業機械検査報告書(例)	87
IV 諸 元	94
V 農業天然資源省機構図	97
VI 主要農薬分類	98
VII TIA/TC で使用する農薬一覧(英文)	101
VIII 参考資料	129

I 調査の背景

1-1 農業分野の現況

1-1-1 自然条件

1) 地 形

アフリカ北東部の一角に拡大な面積を占めるスーダンは、日本の約7倍の面積(250万平方キロメートル)を有する、アフリカでは最大の国家である。周囲をエジプト、リビア、チャド、中央アフリカ、ザイール、ウガンダ、ケニア、エチオピアと多くの国に接し東側は紅海に面している。国土は200~500メートルの緩傾斜の高原地帯が主で、北部は乾燥した砂漠地帯で、紅海沿岸部丘陵地(東部)、ジェベルマラ山塊(西部)、イマトン丘陵地(南部)、ヌバ山脈(中央部)の高地部が一部あり、中央のサバンナ地帯、南部の高温多湿な熱帯雨林となっている。ほぼ中央を南北にナイル河が縦断しており、ウガンダのビクトリア湖に源を発する白ナイルとエチオピアのタナ湖に源を発する青ナイルは首都ハルツーム市で合流して本流をなし、エジプトを経て地中海に注いでいる。

2) 気 候

気候帯は地形と関係しているが緯度によって乾燥度が南部から北部へと移る傾向にある。つまり南部の亜熱帯雨林地帯から多雨サバンナ→サバンナ→ステップ(サヘル気候帯)→そして北部の乾燥地帯へと移っている。季節は雨季、乾季、高温乾燥季に区分することが出来るが、一般的に7~8月に雨が降り、11~3月は乾燥し平均気温23℃~25℃と比較的涼しい。また4~6月は乾燥し且つ温度は40℃~50℃にも上り猛暑となる。なお、スーダンの気候帯は降雨量によって6地区に分類される。

(1) 乾燥地帯

年間降雨量が50mm以下の地域、いわゆる砂漠地帯と称されている地域で温度格差は大きく、北緯18°~22°の北部地区に分布する。

(2) 半乾燥地帯

年間降雨量が50~300mmの地域、天水農業では栽培が困難な地域であり、羊、ラクダ等の放牧地が一部広がり、耐旱性のかん木が出現する。

(3) サヘル地帯

年間降雨量が300~500mmの地域。短い草の草原(ステップ)が出現し、放牧地が広がる。パールミレット、ゴマ等の耐旱性、短期間生育作物が一部栽培される。

(4) サバンナ地帯

年間降雨量が500~800mmの地域、サバンナ草原を形成し、ソルガム綿花等

の栽培がなされている地域で、中央部の東西に広く分布し、スーダン農業の中心となっている。

(5) 多雨サバンナ気候

年間降雨量が800～1,000mmの地域。樹木が出現することから林業が可能となり、家畜飼育が可能。南部のパーティソルから西部のラトソル地域に広がる。

(6) 亜熱帯雨林気候

年間降雨量が1,000～1,500mmの地域。林業も含め茶、コーヒー、オイルパーム等の永年性のものが栽培されるほか、トウモロコシ、キャッサバ、タバコ等も栽培される。しかし地域は南部のイマトン山地に広がるだけである。

3) 土 壤

昔から綿の生産地として知られているスーダンは、Black cotton soilと呼ばれているVertisol(パーティソル)が広く分布しており、この土壌の性質を利用して綿の栽培が英国によってなされた。日本ではこの土壌を“反転土壌”と称している。これは表土に粘土分を多く含み、この土壌が乾期に乾燥し亀裂を生じ、表土が亀裂内に入り土壌が反転することからこう呼ばれている。この土壌はステップ、サバンナの半乾燥地帯に分布しているが、日本には存在しない。スーダンには、この他に北部地方でEutric Regosols及びYermosolsが分布し、砂漠地帯等でラトソル、アレソル、フェラルソル等が主流をなしている。FAOによる土壌調査地図を図-1に示す。アフリカは、大陸の中で最も地層の古い所であるとされており、スーダンに多く分布するVertisolは母材を玄武岩及び花崗岩としていることからその古さを知ることが出来る。

1-1-2 農業用地

スーダン全国土面積250万平方キロメートルのうち、約30%が作物及び家畜生産に適しているといわれている。しかし実際に耕作されている地域は限られており、5万7千平方キロメートル(570万ha)(1970-1980年平均)となっている。このうち灌漑地は2,297,929^{※1}F、河川敷、157,147F天水農業地11,842,283F、となっている。表-1に土地利用区分を、表-2に農地形態とその生産推移について示す。

F=フェダン(スーダンの面積単位)

1ha≒2.38フェダン

表-1: 土地利用区分 (1975)

項 目	面 積	割 合 (%)
(1) 農耕適地	(千ヘクタール) 200,000	33.5
(a) 可耕未耕地	181,315	30.4
(b) 既耕地	18,685	3.1
- 休耕地	2,000	0.3
- かんがい地	3,725	0.6
- 非かんがい地	12,960	2.2
(2) 草地・荒地	57,143	9.6
(3) 森林	217,857	36.5
(4) その他(不可耕地)	90,714	15.2
(5) 湖沼	30,907	5.2
合 計	596,621	100

出所: Sudan Yearbook of Agricultural Statistics

1977, Ministry of Agriculture

表-2 : Share of irrigated, flooded and rainfed agriculture
in total acreage and production of main crops
1970/71 - 1979/80

A. Acreage

SEASON	Irrigated		Flooded		Rainfed		Total	
	Feddans	%	Feddans	%	Feddans	%	Feddans	%
1970/71	2,029,428	18.2	212,696	1.9	8,887,625	79.9	11,129,749	100
1971/72	1,993,284	16.9	126,523	1.1	9,662,132	82.0	11,781,939	100
1972/73	2,036,017	16.0	148,412	1.2	10,531,941	82.8	12,716,370	100
1973/74	2,311,996	16.3	150,948	1.1	11,717,333	82.6	14,180,277	100
1974/75	2,410,705	16.7	219,083	1.5	11,785,829	81.8	14,415,617	100
1975/76	2,622,520	16.6	207,679	1.3	13,006,167	82.1	15,836,384	100
1976/77	2,452,655	15.8	68,842	0.4	12,996,837	83.8	15,518,334	100
1977/78	2,448,984	14.3	208,464	1.3	14,386,662	84.4	17,044,110	100
1978/79	2,364,371	14.5	163,000	1.0	13,774,500	84.5	16,301,871	100
1979/80	2,309,327	16.4	65,800	0.5	11,673,807	83.1	14,048,934	100
Ten Years Average	2,297,929	16.1	157,147	1.1	11,842,283	82.8	14,297,359	100

B. Production

	Irrigated		Flooded		Rainfed		Total	
	M. Tons	%	M. Tons	%	M. Tons	%	M. Tons	%
1970/71	1,992,063	46.0	47,461	1.6	2,271,589	52.4	4,334,570	100
1971/72	2,010,247	44.6	59,676	1.3	2,432,467	54.1	4,502,390	100
1972/73	2,423,523	54.6	53,975	1.2	1,959,100	44.2	4,436,598	100
1973/74	2,620,575	52.8	49,318	1.0	2,297,710	46.2	4,967,603	100
1974/75	2,846,013	50.7	62,681	1.1	2,710,212	48.2	5,618,906	100
1975/76	2,716,400	46.5	50,751	0.9	2,948,610	52.6	5,715,761	100
1976/77	2,862,115	51.6	12,550	0.2	2,788,510	48.2	5,663,175	100
1977/78	3,136,722	48.9	48,293	0.8	3,227,699	50.3	6,412,714	103
1978/79	2,178,700	39.2	54,450	1.0	3,323,507	59.8	5,556,657	100
1979/80	2,471,954	51.4	12,000	0.2	2,527,731	48.3	4,811,685	100
Ten Years Average	2,525,831	48.5	47,461	0.9	2,636,714	50.6	5,210,006	100

Sudan Yearbook of Agriculture Statistics, 1984
Statistics division, Department of Agric.
Economics
Ministry of Agriculture and Irrigation

1-1-3 水資源

スーダンは先に述べたように南部のやや雨水量の多い地区を除いて、大部分が乾燥、半乾燥地の水に不足した地域である。この地理的条件の中で、最も主要な水資源となっているのが、国際河川の一つである、ナイル河である。河川の他に地下水も、沙漠では重要な水資源となっているが、次に河川と地下水について記載する。

i) 河川の水資源

a) ナイル河

ナイル河は原流をウガンダのビクトリア湖に源を発する白ナイルと、エチオピアのタナ湖に源を発する青ナイルがハルツームで合流し、スーダンを南北に貫流し、エジプトを経て地中海へと注いでいる。ナイル河の利用可能水量（アスワン地点）は年740億 m^3 と見込まれており、エジプトとの間における協定により割り当て量が定められている。それによるとアスワン地点で185億 m^3 /年、セナール地点で203.5億 m^3 /年とされている。ただし問題はこれらの水を有効に使用するために河水季節変動の調整を行うことであり、このために貯水池の建設が必要となって来る。現在3カ所にダムが建設されているが、さらに多くのダム建設が必要とされている。また唯一白ナイルから派生した湿地帯は年間420億 m^3 もの河水をロスしており、これを少しでも有効利用しようとジョングレイ計画が実施されている。このように、スーダンの将来のナイル河の利用可能水量は282.3億 m^3 /年と推定されており、この水量で約700万フェダンの農地を灌漑することが可能であると考えられている。

b) 他の河川

ナイル河以外の河川はほとんどが降雨期に地表水が河川となる季節的河川でありその開発は技術的に難しい。乾燥地帯では重要な水源となるが、使用期間の限度、水量の振れ等の問題から大きな期待はかけられない。

ii) 地下水

地下水は乾燥地における重要な水資源となっており、特に伝統的農業が営まれている地域ではさらに重要さを増している。しかしながら開発規模が小さいことなどから国家的計画には入りにくく、オアシス等沙漠の中における小規模利用がなされているだけである。地下水の全賦存量は420億 m^3 あるとされ、今後の調査、開発によるところが大である。

1-2 スーダンの農業事情

1-2-1 食糧事情

スーダンの食糧事情は概して良好と言われていたが、ここ数年、気象状況の変化等によ

り悪化の方向に進んだ。主な理由は

- a) アフリカを襲った旱魃の影響
- b) 近隣国からの難民の流入
- c) かんがい地域の連作による収量の低下

等が考えられる。

同国における農産物の生産状況は表-3に示し、年次別生産比を表-4に示したこれによっても全農産物の生産が減少していることが分る。この中で食糧(穀類)について生産状況を見てみると、主食となっているソルガム、ミレット類については自給は達成されており、特にソルガムについては輸出もなされている。しかし小麦については生産量が消費に比べ少なく毎年輸入されている。穀類のスーダンにおける生産と消費のバランスを表-5に示し、また輸入している食糧を年次別に表-6に示した。

スーダンの主食はソルガム、小麦、米等の穀類と考えるが、南部ではキャッサバ、ヤマイモ、サツマイモ等のイモ類が主食となっている。ソルガムは半乾燥地域における重要な食糧であり、主に自給用に生産されているが、余剰物は輸出されている。ミレットはソルガム以上に耐旱性を持っていることから、さらに乾燥の厳しい地域で生産されているが、生産性が低いという欠点があるものこれらの地域では重要な主食となっている。ソルガム、ミレットは乾燥地帯の主要な穀類であるがゆえに、これらが天水で栽培されている伝統的農業地帯では大旱魃に見舞われるとこれらの栽培も困難となり、飢饉に襲われる。

また小麦は近年都市部において、消費の重要性を増していることから生産を高める努力がなされている。しかしながら小麦はもともと寒冷地の作物であり、熱帯乾燥地では灌漑なくして栽培は困難であり生産性も低い。このため消費量の半分近くを常に輸入に頼っている。米は他の穀物に比べ消費は多くないが、生産量が少ないため、毎年輸入が続いており、消費の拡大も見込まれている。イモ類は南部で主食となっているものの統計センサスには載りにくく、輸送、貯蔵手段の不便なローカルの自給用となっている。また主食以外では油が落花生、ゴマ、綿実から生産されており、その多くは食料油として輸出されている。(表-7, 8)

しかし、砂糖については生産が消費に追いつけず慢性的輸入となっており、嗜好品である茶、コーヒー、タバコ類も毎年輸入されている。

政府は農畜産物について消費量、食糧需要、人口及び生産を考慮した需給バランスを表-9に作成し、推計していた。これによると小麦以外は十分な生産が見込まれていたが、しかしながら、現実には自給かつ余剰に至る生産増は望めなかった。

近年アフリカを襲った旱魃は天水農業の主作物であるソルガムに大きな被害を与えた。輸入を前提としている小麦は別として輸出をも行っていたソルガムの悪化で、食糧の自給、

確保を楽観的に考えていた政府は急きょ農業政策を変更し、換金作物主体から主食の確保の政策に向けた。もともと同国の農業は灌漑によって発展して来たものであり、歴史的にも英国植民地時代に大規模灌漑事業が実施された。(1913年 Gezira Irrigation Scheme) しかしながらその生産のほとんどは食糧でなく換金作物である綿花の栽培に当てられていた(当時英国植民地下でスーダンのワタ、ケニアの穀物、タンザニアのサイザル麻の栽培が強制実施されていた)。綿花は大切な換金作物であり、自然的条件(土壌、気候等)、社会的条件(労賃等)を満す外貨獲得手段の少ない同国において貴重な財源となっている。このため依然としてソルガム等の主食は天水条件で栽培され、農業近代化政策による灌漑プロジェクトの拡大が為されても主食穀類に対する増産計画は生産性の上まらない小麦と一部の穀類だけで他には何ら積極的な増産政策がなされなかった。そして最近の食糧事情悪化で食糧輸入が問題となったことは、同国の国家目標である「アラブの食糧倉庫」となる夢と反対方向になってしまった。そのため現在進めている又は将来予定されていた大規模灌漑開発計画は現状どまりとし、拡大の中止に踏み切り、他方天水農業での食糧増産開発を優先させることとした。そこで政府は地方の天水農業地域を主食生産の地と位置づけ、又、現状の灌漑地区を換金作物生産の地とし、2方向をはっきりと位置づけた。このため天水農業地域への何らかのテコ入れを余儀なくされている。

1-2-2 営農体系

スーダンにおける営農体系は乾燥地から湿潤地において異なった体系を示すが大勢は次のように分類される。

(1) 近代的灌漑農業

換金作物であるワタの栽培を中心に栽培のローテーションが組まれており、1年1作の栽培で3~4作物が導入されている。

〔例〕 ケジラ灌漑地域

ワタ	→	小麦	→	ソルガム/落花生/野菜	→	休耕……………
1年		2年		3年		4年

(2) 天水農業

i) 機械化近代的農業

ソルガム、ゴマ等を主体とした大農方式で大型機械を導入した粗放的な栽培で年1作である。

ii) 伝統的農業

自給用作物を主体とした小規模な粗放的農業であり、ソルガム、パールミレット、イモ、豆類が栽培されている。

(3) 伝統的牧畜農業

家畜の飼育を主体とした農業で放牧、移動を伴うものが大多数である。

単位：栽培面積 千ヘクタール
 生産量 千メトリックトン
 収量 kg/ヘクタール

表-3：スーダンにおける農作物状況

	1977/78			1979/80		
	栽培面積	生産量	収量	栽培面積	生産量	収量
ワタ	1,120	559	498	989	323	326
ソルガム	6,877	2,062	300	5,611	1,462	261
ミレット	3,057	500	164	2,320	309	133
小麦	589	312	529	451	230	510
落花生	2,682	1,032	385	2,353	857	364
ゴマ	2,366	263	111	1,979	222	112
トウモロコシ	148	44	295	163	43	264
インゲンマメ	49	10	202	7	4	508
ソラマメ	44	35	800	56	37	674
サトウキビ	55	1,551	28,452	53	1,283	23,996
ヒマ	17	2	110	23	4	175
タマネギ	12	31	2,614	12	18	1,567
米	29	13	471	30	8	259

表-4：INDEX OF AGRICULTURAL PRODUCTION IN THE SUDAN (1977 - 1981)

YEAR	Cotton		Dura		Wheat		Dukhn		Rice		Ground-nuts		Sesame	
	Area %	Prod. %	Area %	Prod. %	Area %	Prod. %	Area %	Prod. %	Area %	Prod. %	Area %	Prod. %	Area %	Prod. %
1977	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1978	93	73	108	118	97	56	104	113	71	77	87	78	88	87
1979	89	58	95	63	76	74	75	43	107	62	88	83	85	85
1980	86	51	104	103	73	69	88	101	89	92	80	69	86	90
1981	86	69	139	166	62	57	89	118	64	31	89	108	84	99

表-5 : CEREALS: SUPPLY AND UTILIZATION IN THE SUDAN 1980/81

	Wheat	Sorghum	Millet	Maize	Elusine	Rice	Total
Area ('000') Feddans	437	6956	2598	-	-	-	9991
Production ('000')M.T	218	2068	491	-	-	-	2777
Imports ('000')M.Tons	193	-	-	-	-	13	206
Total Supply('000')M.T	411	2068	491	-	-	13	2983
Exports	-	338	1	-	-	-	339
Domestic Utilization:							
Total ('000') M.Tons	411	1730	490	-	-	13	2644
Feed ('000')M.Tons	-	52	-	-	-	-	52
Seed ('000') M.Tons	23	28	7	-	-	1	59
Waste ('000') M.Tons	21	87	25	-	-	1	134
Gross Food:							
('000') M.Tons	367	1563	458	-	-	11	2399
Kgs/Caput	20	88	25.6	-	-	0.6	134.2
Extraction Rate %	87	90	90	-	-	67	-
Net Food:							
Metric Tons	319	1407	412	-	-	7	2145
Kgs/Caput	17.87	78.9	23.11	-	-	0.39	120.27
Percent Share	14.9	65.8	19.3	-	-	0.3	100.3

Population = 17,832 thousand

Wheat seed rate:	51 Kg/fed.
Waste	: 5 %
Sorghum	: Seed rate 4 Kg/fed.
Waste	: 5 %
Feed	: 3 %
Millet	: Seed rate 3 Kg/fed.
Waste	: 5 %
Rice	: Seed Rate 5 Kg/fed.
Waste	: 5 %

表-6 : IMPORTS OF FOOD STUFF, SUGAR AND BEVERAGES INTO SUDAN 1977 - 1981

Quantity in thousand M.T.
Value in thousand LS.

COMMODITIES	1977		1978		1979		1980		1981	
	Quant.	Value	Quant.	Value	Quant.	Value	Quant.	Value	Quant.	Value
Rice	2	167	3	295	8	1513	13	3182	9	2239
Wheat unmilled	122	5968	153	8109	193	18163	193	22691	46	5277
Wheat flour	9	507	12	589	16	1809	49	8429	40	8734
Sugar	141	12243	229	22532	213	28126	298	115571	153	570809
Tea	12	7360	12	17738	7	6188	9	9450	13	16060
Coffee	6	4221	1	223	2	1738	4	9904	1	20223
Tobacco	1	5048	1	4190	1	5900	*	1675	2	8955

SOURCE: Foreign Trade Statistics, Ministry of Finance and Economic Planning
Department of Statistics (1977-1981).

* Less than thousand.

表-7 : GROUNDNUTS PRODUCTION AND UTILIZATION IN THE SUDAN 1976/77 - 1980/81

	1976/77	1977/78	1978/79	1979/80	1980/81	5 Years Aver.
Area('000')feddan	1879	2661	2330	2352	2129	2270
Production('000')M.T	748	1027	810	852	712	829
Exports in Shell('000')M.T	25	17	11	16	24	19
Domestic supply in Shell('000')M.T	723	1010	799	736	688	790
Shell in turn %	60	60	60	60	60	60
Domestic Supply(Shelled)('000')M.T	434	606	479	442	413	474
Record exports(Shelled)('000')M.T	228	108	35	25	75	94
Net supply(Shelled)('000')M.T	206	498	444	417	338	380
Domestic Utilization:						
Direct food('000')M.T	23	55	49	46	37	42
Seed('000')M.T	61	54	54	49	55	54
Waste 6% M.T	45	62	49	51	43	50
Processed('000')M.T	87	327	265	271	203	231
Oil Yield %	45	45	45	45	45	45
Production of oil('000')M.T	39	147	119	122	91	104
Exports of oil('000')M.T	24	10	35	15	33	16
Domestic Use of Oil:						
Total('000')M.T	15	137	84	107	58	88
Industrial('000')M.T	-	-	-	-	-	-
Food('000')M.T	15	137	119	122	58	90
Groundnut cake(50 %)						
Production('000')M.T	44	164	133	136	101	116
Exports('000')M.T	72	60	-	-	-	-

表-8 : SESAME: PRODUCTION AND UTILIZATION IN THE SUDAN 1976/77 - 1980/81

	1976/77	1977/78	1978/79	1979/80	1980/81	5 Years Aver.
Area('000')feddans	2288	2349	2061	1989	2011	1971
Production, ('000')M.T	247	245	215	209	221	242
Exports as seed('000')M.T	133	91	68	64	65	84
Gross Domestic Utilization:						
Total('000')M.T	144	154	147	145	156	149
Direct food('000')M.T	10	9	9	9	9	9
Seed('000')M.T	5	5	6	5	5	5
Waste('000')M.T	6	8	7	7	8	7
Processed('000')M.T	93	132	126	125	134	122
Recovery of oil	48	48	48	48	48	48
Production of oil('000')M.T	45	63	60	60	64	58
Export of oil('000')M.T	-	1	2	1	1	-
Domestic Use of Oil:						
Total('000')M.T	45	63	58	59	63	58
Sesame cake 50 %						
Production('000')M.T	47	66	63	63	67	61
Exports('000')M.T	45	25	22	21	9	24

- (1) The seed Rate: 2.5 Kg/Fed.
- (2) Waste : 5 %
- (3) Direct food : 6 %
- (4) Processed : 86 %

G. PRICE OF AGRICULTURAL COMMODITIES.

MONTHLY AVERAGE PRICES OF DURA IN GEDARIF BY TYPE 1982/83

Price: LS./Ardab*

	Safra	Deber	Mugud	Feterita	Aker
1982					
October	35.6	37.36	35.06	38.140	32.32
November	36.558	37.885	36.250	42.346	33
December	39.842	40.44	38.6	43.94	35.560
1983					
January	40.605	40.047	39.605	43.500	37.579
February	39.750	40.542	39.896	42.083	37.104
March	39.685	40.037	38.833	40.185	37.056
April	38.618	38.559	38.353	38.059	35.735

* Ardab ranges between (177.45-188.7) Kgs according to variety.

FLOOR PRICE OF WHEAT FOR THE PERIOD 1979/1980 - 1982/1983

YEAR	VALUE IN LS./Ton.
1979/80	120
1980/81	160
1981/82	230
1982/83	280

SOURCES: Ministry of Commerce

FLOOR PRICES OF GROUNDNUTS IN DIFF. AUCTION MARKETS (LS./KANTAR)

MARKETS	74/75	75/76	76/77	77/78	78/79	79/80	80/81	81/82
El Obeid	3,250	3,200	3,200	3,200	4,010	4,500	5,400	7,170
El Nuhud	-	3,080	3,080	3,080	3,610	4,040	4,850	6,670
El Rahad	3,250	3,220	3,220	3,220	4,040	4,520	5,430	7,210
Um Rwaba	3,250	3,230	3,230	3,230	4,050	4,530	4,440	7,230
Tandalte	3,250	3,240	3,240	3,240	4,150	4,580	5,465	7,300
Nyala	3,200	3,140	3,140	3,140	3,950	4,440	5,330	7,000
El Duiem	3,200	3,180	3,180	3,180	3,990	4,480	5,375	7,010
Gezira	2,850	3,800	3,800	3,800	3,725	4,300	5,200	6,280
New Halfa	-	-	3,300	3,300	3,850	4,400	5,300	7,310
El Rahad	-	-	-	-	3,725	4,050	5,200	6,280
Kosti	-	-	-	-	3,725	4,300	5,160	7,300

FLOOR PRICES OF SESAME ON DIFF. AUCTION MARKETS IN LS./KANTAR

MARKETS	74/75	75/76	76/77	77/78	78/79	79/80	80/81	81/82
El Obeid	5,000	4,600	4,600	4,600	6,880	8,855	11,240	13,230
El Rahad	5,000	4,650	4,650	4,650	6,930	8,915	11,340	13,140
Um Rwaba	5,000	4,670	4,670	4,670	6,960	8,945	11,730	13,240
Kosti	5,000	4,730	4,730	4,730	7,300	9,310	11,460	13,300
Nyala	4,900	4,460	4,460	4,460	6,820	8,922	11,430	13,170
El Duiem	4,900	4,550	4,550	4,550	6,920	9,043	11,560	13,310
Singa	-	4,740	4,740	4,740	7,340	9,340	11,720	13,120
El Gadarif	0,250	4,900	4,900	4,900	7,500	9,500	12,000	13,400

表一 9 : 主要農畜産物の需給バランス(推定)(1977/78年, 1982/83年)

	国民1人当たり 消費量		1977/78			1982/83		
	1977/78	1982/83	国内需要	国内生産	バランス	国内需要	国内生産	バランス
	kg	kg	1,000t	1,000t	1,000t	1,000t	1,000t	1,000t
小麦	21.0	28.0	365	310	割-55	574	534	- 40
米	0.6	0.9	11	9	- 2	19	20	+ 1
ソルガム	96.5	105.3	1,609	1,900	+291	2,171	2,430	+259
ミレット	24.0	23.0	390	425	+ 35	444	518	+ 74
ラッカセイ	33.0	40.0	599	839	+240	844	1,188	+720
ゴマ	13.0	15.7	212	242	+ 30	303	351	+ 48
棉花	-	-	10	202	+192	30	255	+225
棉花	-	-	350	405	+ 55	440	509	+ 69
砂糖	18.5	22.5	305	175	-130	410	640	+230
牛肉	10.0	12.6	159	190	+ 31	238	264	+ 26
羊肉	3.8	5.1	61	73	+ 12	97	133	+ 36
山羊肉	2.1	2.5	33	37	+ 4	47	63	+ 16
らくだ肉	0.7	0.8	11	43	+ 32	15	47	+ 32
鶏肉	0.8	1.2	13	13	0	23	25	+ 2
鶏卵	1.3	1.8	21	21	0	34	43	+ 9
アラビアゴム	-	-	-	40	40	-	46	+ 46

注：+は余剰，-は不足を示す。

出所：Min of Agr., Current Agr. Statics, Vol. 1. No. 3, June 1979より集成。

表10：輸入構造(1977)

品目	輸入額 (百万スーダーポンド)	割合 (%)
食料およびタバコ類	41.7	11.1
石油製品	45.6	12.1
薬品・肥料	32.6	8.7
機械・設備	122.9	32.6
輸送機械	42.3	11.3
織物・繊維	28.2	7.5
金属・その他	63.2	16.7
計	375.5	100

出所：Bank of Sudan, Customs Data

1-2-3 農業資材

スーダンにおける輸入構造を見てみるとデータは古いが一応の目安として表-10を参照されたい。これによると年間輸入総額は375.5百万スーダンポンドで食糧等が11%、薬品、肥料が8.7%となっており、農業関係の輸入は約20%と見込まれる。さらに農業関係資機材の輸入を年次別に示したデータを表-11に掲げる。これによると肥料は年によって違いますが約10万トン輸入されており、農薬は1万トン輸入されていると見てよからう。またトラクターは1千台~2千台となっている。金額面では15百万スーダンポンドが肥料の購入に当てられ、農薬も肥料と同額と見てよいであろう(1981年の農業の輸入金額は表中の数字では不自然)。トラクターについては台数は多いとは言えないが金額として高くなっている。ただし、この統計表の中に各国からの援助(特に無償)が含まれているかどうかは不明である。

表11: IMPORTS OF AGRICULTURAL REQUISITES

Quantity in thousand M.T.
Value in thousand LS.

	1977		1978		1979		1980		1981	
	Quant.	Value	Quant.	Value	Quant.	Value	Quant.	Value	Quant.	Value
Fertilizer	83	4115	2	140	74	5595	124	15930	69	12959
Insecticide	10	8169	10	8169	8	11843	10	18443	9	516
*Sacs of Jute	24088	3553	24245	4208	27756	7999	44031	17604	1620	457
*Agricultural Tractors	1	1273	1	2057	1	1800	1	3694	2	8656

SOURCE: Foreign Trade Statistics, Ministry of Finance and Economic Planning (1977-1981)

* Sacks of jute and Agricultural Tractors in thousands

1-3 国内事情と農業政策

1-3-1 国内事情

1956年1月(イギリス、エジプト共同統治領から)共和国として独立、その後、1969年5月のクーデターでスメイリ政権が成立した。スメイリ政権は独立後最長政権であったが、1985年4月6日、国民蜂起により約16年間の長期政権は崩壊した。同政権で国防相兼人民軍最高司令官の職にあったスワール・エルダハブ氏が暫定軍事評議会議長に就任した。同新政権は、政変が国民運動の結果であることを強調し、挙国一致の暫定政府とし、1986年4月の民政移行を公約していた。5月、18年ぶりに成立した民選議会でスーダンの新首相にサデク・アル・マハディ氏が選出され、一応、スメイリ時代に終止符が打たれ、新政権の誕生となった。昨年4月のクーデターでスメイリ大統領を追放した軍部が約束通り短期間で身を引き、開発途上国では極めて珍しい民主的な手続きで新政権が成立したことは、今後の安定政権に希望をもたせるものである。サデク・アル・マハディ首相は1885年の反英運動の民族的英雄「大マハディ」の孫にあたる。彼は中道民族主義者、イスラム穏健派とされ国際的には非同盟主義をうたっている。国内では、南部の非イスラム地域を拠点に反中央権力のゲリラ組織「スーダン人民解放軍」(SPLA)との和解が最大の課題である。又、スメイリ時代の末期、1983年9月シャーリア(イスラム法)を導入して、イスラム化政策が推進され、それに加えて干害、難民流入による飢餓等国民生活への甚大な打撃と問題が山積みされており今後のスーダンの政策、経済両面にわたって、多くの解決すべき問題も多い。

1-3-2 農業政策

スーダン経済は90億ドルに達する対外債務、115万人に及ぶ難民の流入、農業生産では、過去3年に亘る旱魃の影響を受けた。840万人と言われる被災民の発生、年率3%を越す人口増加など多くの困難を抱えている。又、インフラストラクチャーの未整備、原材料、燃料、電力の慢性的不足、労働力の海外流出等は国内経済の開発を進める上で大きな障害となっている。1984/85年の国際収支動向は、綿花需要の停滞や銀行制度等イスラム化に伴う資本逃避などを背景に急速に悪化していると見られている。政府は、天水地帯での自給増産計画と農産物輸出振興をはかっているが、新たな経済危機及び自然災害をふせぎ、安定した国内経済をきずく新たな経済計画を立案して行かなければならない段階に来ている。

スーダンの経済を支えているのは、農業政策と云っても過言ではない。国民の80%は何らかの形で、農業に従事し、国民総生産(GNP)の40%、又輸出総額の90%近くが農業生産物である。従って、スーダンの農業政策は、国民の食糧自給達成、維持が最重点政策であるのはもちろんのことであるが、外貨収入を目標とする輸出用作物生産対応

に多くの比重がかけられている。

この50年近くの間、経済発展は、主に、ナイル川の灌漑開発に依存することが大であった。これら、灌漑開発は、大規模機械化農業による綿花栽培であり、最近では、これに加えて落花生、小麦、サトウキビ等の栽培も増加している。食糧自給政策は、1950年頃より天水地帯を中心にソルガム栽培を中心に行なわれていたが、近年、干害等の被害が重なり、灌漑農業生産地域（公社）においても多く栽培される様になって来た。これら、2大農業開発地域（灌漑農地、天水機械化農地 - Irrigation Farming Area Rainfed Mechanized Area - とに分けられる）は東部から中部に限られていたが、現在では内陸部に入った西部、北部地域の伝統的農業地帯も含めて開発の手が伸びつつある。しかし、単位面積当りの収量からみると、その栽培技術は、1950年代からそう大きな変化はなく、ソルガム、小麦等の年間収量は、横ばいである。短期間にある程度達成しうる増収技術は、栽培面積の拡大とそれとともに省力化（機械化）技術を取り入れることであるが、その後、現在迄大きな変化はなかった。

スーダンの経済発展を支える農業政策として、これら2大プロジェクトは今だ目標が達成されたとは言えない。今後十分内容等技術的側面からも検討して行く必要がある。

1-3-3 農業部門における開発目標

1984年/85年のスーダンの農業状況の内、雨量に関しては例年にくらべ最悪であった。この低雨量によって全ての州において例年になく猛烈に耕作面積が減り、又、収量が落ちこんだ。この結果、スーダンの主要農産物、ソルガム、ミレット、ゴマ、落花生等に多くの悪影響を及ぼした。この年のスーダン全体の推定収量は以下の通りである。

- 1984/85年の全体推定収量 -

作物名	推定収量(トン - tons)
1. ソルガム	1,097,000
2. ミレット	158,000
3. 小麦	79,000
4. ゴマ	133,000
5. 落花生	386,000
6. 綿花	649,000

これら推定収量は、実質的に79/80年~83/84年の間の5年間の平均収量（表

-12)よりかなり低い。特にソルガムの生産は平均の52%, ミレット40%, 小麦44%, コメ63%, ビーナツ58%, 又綿花生産は、前記5年間平均の42%であった。

* 1985年/86年の推定農業生産を統計からみてみると、降雨量が全体的に持ち直して来るならば計画を達成されるが、前年度のデータからみると、実質的には再び不作になる可能性がある。又、種子及びその他の資機材の不足により、コメ、落花生栽培地域のみ、概ね、計画通り実施された様である。

表-13は推定栽培面積と主要作物の収量を示してある。このデータの集計方法は、各農業生産公社の地域事務所、各普及員、農家からの聞き取りで集計したデータを農業経済部がまとめたものである。

天水機械化栽培地域、Gedaref, Damazin, Habila, の3ヶ所の収量データと西部地域4ヶ所のデータは含まれていない。又、天水機械化栽培地域の各作物別平均収量予測は1985年、8月に実施したデータである。近年におけるスーダンの農業生産は、1977年から始まった。6ヶ年開発計画の目標も難しい、又、干害、難民流入等問題が重なり、思う様に進んでいないのが現状である。食糧確保と安定が現在何にもまして、重要な目標であり食糧増産と輸出用作物の増産拡大を計ることが望まれている。

* 各作物別のデータ分析とその目標

1) ソルガム (dura) とミレット (dukun)

ソルガムとミレット栽培地域の収量は昨年度(84/85)及び過去5年間の平均と比べると、多少実質的に増収した。その主な理由としては、

- 1 - 順調な気候条件で特に天水地帯での降雨量は適度であった。
- 2 - 昨年度(84/85)は極端な低収量であったので農家は換金作物に変えて、主食であるソルガム、ミレットの栽培面積を増した。
- 3 - 同時に市場価格が高くなり、農家の栽培意欲が増した。
- 4 - 政府は自給作物の安定を計るため、灌漑農地である農業生産公社(特に

Gezira, New Halfa)のかなりの面積にソルガム栽培を実施した。これは、同地域で農業に従事しているテナント(農業公社の小作農家)の安定収入を増すことになり、又、安定供給のため、今後も続ける計画である。

1985年/86年のソルガム栽培面積は12,200,000 Feddans(フェダン)(5,124,000 ha)と推定される。これは昨年の53%増、これは前記の通り主にGeziraとNew Halfaの農業生産公社での栽培面積が増加し、又、天水機械化農業地域での栽培面積が、多少増加したことも原因がある。他の農業公社においても栽培面積が増した。

1986年のソルガム収穫可能生産量は全て順調に行ったとして、4,270,000

tons と予想され、これは昨年の4倍、5ヶ年間の平均の2倍にあたる。

ミレットの栽培面積は85/86年、3,870,000 Feddans (1,625,400 ha) と推定され、これは昨年の24%増である。又、生産量は558,000 tons と予想される。昨年の不作から比べると3.5倍である。(表-12, 13, 14)

ソルガム、ミレットの予想収量は、今後近い将来の“可能性”の数字を示し目標にしている。しかし、実際には多くの困難な要因があり、不可能であろう。生産部門での調査及び、その予測では、収穫用袋と労働力(人数)の調達いかんによつて、収量の予想が変化すると云われている。(表-15)

2) ゴマ (Sesame)

1985/86年ゴマ栽培の推定面積は2,630,000 Feddans (1,100,000 ha) 収量は228,000 tons の収量が予想される。(Feddans 当り87kgで計算した) ちなみに84/85年の耕作面積1,850,000 Feddans (777,000 ha), 過去5ヶ年間の平均耕作面積は2,040,000 Feddans (856,800 ha)である。(表-16)

3) 落花生 (Groundnuts)

1985/86年予想収量は、400,200 tons, 昨年に比べると4%増 (16,000 tons 増), 但し過去5年間の平均の39%減である。耕作面積は1,280,000 Feddan (537,600 ha), 昨年に比べて、27%減, 過去5年間の平均の39%減である。フェダン (Feddans) 当り314kgを予想しているが、昨年場合は220kg/Feddansであった。(表-17)

4) 小麦

全体の耕作面積は推定で425,000 Feddans (178,500 ha) これは昨年に比べて27%増, 過去5年の平均の18%増である。小麦においても食糧増産政策により、各農業生産公社(灌漑農地)の小麦作付が増加したことにもよる。(表-18)

5) 綿花 (Cotton)

農産物輸出のトップにある綿花栽培は近年ソルガム、ミレット、小麦等の自給作物栽培におされ、近年耕作面積は減少の傾向にあった。1985/86年の綿花栽培総面積は、849,000 Feddaus (356,580 ha) と推定され、1984年の996,000 Feddans (418,320 ha) から比べると14%減である。これは過去5ヶ年間の平均(985,000 Feddans)の15%減となる。(表-19)

表-1.2: CROP SUMMARY: AREA, PRODUCTION, AND YIELD, 1985/85 CROP SEASON WITH COMPARISONS.

CROP	5-Year Average 1/		Crop Season-1984/85		Crop Season-1985/86		Area % Change		Prod. % Change			
	Area 000 Fed	Prod 000 MT	Yield Kg/Fed	Area 000 Fed	Prod 000 MT	Yield Kg/Fed	Area 000 Fed	Prod 000 MT	Area % From Average	Prod % From Average	1984/85	1984/85
SORGHUM												
Irrigated	582	250	430	766	436	569	1168	664	101	52	116	52
Rainfed Mech.	4398	1267	288	4534	389	86	7335	2783	67	62	120	615
Rainfed Trad.	2883	601	208	2687	272	101	3703	825	28	38	37	203
Total, Sorghum	7863	2118	269	7987	1097	137	12206	4271	55	53	102	289
SESAME												
Rainfed Mech.	571	72	126	603	70	116	1248	113	119	107	57	61
Rainfed Trad.	1469	139	95	1250	63	50	1377	114	-6	10	-18	81
Total, Sesame	2040	211	103	1853	133	72	2625	228	29	42	8	71
MILLET												
Irrigated	14	5	357	20	10	500	15	6	7	-25	20	-40
Rainfed Mech.	5	1	200	11	1	91	31	10	520	182	900	900
Rainfed Trad.	2711	386	142	3095	147	47	3828	542	41	24	40	269
Total, Millet	2730	392	144	3126	158	51	3874	558	42	24	42	253
GROUNDNUTS												
Irrigated	299	241	809	326	257	788	146	111	-51	-55	-54	-57
Rainfed Trad.	1812	422	233	1432	129	90	1137	291	-37	-21	-31	126
Total, Groundnuts	2111	663	314	1758	386	220	1283	402	-39	-27	-39	4
WHEAT												
Irrigated	360	180	500	115	79	687	425		18	270		
Total, Wheat	360	180	500	115	79	587	425		18	270		
COTTON												
Egyptian	524	224	3.02	419	273	4.62	498		2/		19	
Acala	333	218	4.63	448	352	5.55	281		-5	-37		
American	130	16	.87	129	24	1.30	70		-16	-46		
Total, Cotton	985	458	3.29	996	649	4.60	849		-46	-15		

1/ 5-Year average includes 1979/80 to 1983/84. 2/ Cotton yield reported in Big Kantars per feddan

TOTAL MAY NOT ADD DUE TO ROUNDING

SOURCE: Agricultural Situation & Outlook Nov. 23, 1985

Department of Agricultural Economics. Ministry of Agriculture and National Resources, Sudan.

表-1 3 : SORHUM (DURA): AREA; PRODUCTION; AND YIELD; 1985/86 CROP SEASON WITH COMPARISONS
REPORTING DATE - OCTOBER 30, 1985

Production Center () * Region	5-Year Average 1/		Crop Season-1984/85		Crop Season-1985/86		Prel. Record	
	Area 000 Fed	000 MT Kg/Fed	Area 000 Fed	Prod 000 MT Kg/Fed	Area 000 Fed	Prod 000 MT Kg/Fed	Yield Kg/Fed	Yield Kg/Fed
IRRIGATED								
Nile Province (N) 2/	18	9	500	8	40	20	500	615
Northern Province (N) 2/	9	4	444	8	25	15	600	750
Blue Nile (C)	55	22	400	16	64	26	400	500
Gezira & Managil (C)	331	143	432	264	579	365	630	630
Pahad (C)	25	15	600	49	90	65	720	778
Suki (C)	15	6	400	9	36	23	630	N/A
White Nile (C)	40	15	375	12	56	25	450	485
Gash (E)	30	8	267	26	75	30	400	438
New Halfa (E)	40	16	400	30	145	73	500	500
Tokar (E)	19	6	316	14	58	23	400	674
Total Irrigated	582	250	430	436	1168	664	568	-
RAINFED MACHANIZEL								
Damazin (C)	941	278	295	116	2570	1028	400	453
Kosti (C)	225	59	262	21	610	220	360	639
Gedarif (E)	2546	735	289	195	3016	1146	380	400
Dilling (SK)	333	88	264	23	346	104	300	445
Pank (S)	342	107	313	34	786	283	360	541
South Darfur	11	3	273	-	7	2	300	400
Total Rainfed Mech.	4398	1267	288	389	7335	2783	379	-
RAINFED TRADITIONAL								
Blue Nile (C)	602	162	269	55	*	0	*	350
Gezira (C)	154	38	247	4	1300	351	270	400
White Nile (C)	149	28	188	10	*	0	*	371
North Kordofan (W)	436	58	133	8	173	19	110	300
South Kordofan (W)	370	89	241	54	796	159	200	397
North Darfur (W)	48	5	104	1	114	21	180	380
South Darfur (W)	362	84	232	40	420	113	270	427
Southern Region (S)	762	137	180	100	900	162	180	520
Total Rainfed Trad. 2/	2983	601	208	272	3703	825	223	-
TOTAL ALL 2/	7863	2118	269	1097	12206	4271	350	-

1/ 5-year average includes 1979-80 to 1983-84. 2/ 1984/85 season estimates revised. *Combined with Gezira.
TOTALS MAY NOT ADD DUE TO ROUNDING. NOTE: Record yield based on period from 1970-71 to 1984-85.

表-14: MILLET: AREA, PRODUCTION, AND YIELD, 1985/86 CROP SEASON WITH COMPARISONS
REPORTING DATE - OCTOBER 30, 1985

Production Center () = Region	5-Year Average 1/			Crop Season-1984/85			Crop Season-1985/86			Prel. Yield Kg/Fed
	Area 000 Fed	Prod 000 MT	Yield Kg/Fed	Area 000 Fed	Prod 000 MT	Yield Kg/Fed	Area 000 Fed	Prod 000 MT	Yield Kg/Fed	
IRRIGATED										
Tokar (E)	14	5	357	20	10	500	15	6	400	
Total Irrigated	14	5	357	20	10	500	15	6	400	
RAINFED MACHANIZED										
Damazin (C)	0	0	0	0	0	0	20	7	360	
Gedarif (E)	5	1	200	11	1	91	11	3	270	
Total Rainfed Mech.	5	1	200	11	1	91	31	10	328	
RAINFED TRADITIONAL										
Blue Nile (C)	64	10	156	50	4	80	*	0	*	
Gezira (C)	6	1	167	61	1	16	75	14	180	
White Nile (C)	77	14	182	60	4	67	*	0	*	
North Kordefan (W)	1045	103	99	1534	20	13	2013	201	100	
South Kordefan (W) 2/	41	8	195	50	4	80	105	21	200	
North Darfur (W)	410	56	137	360	13	36	700	105	150	
South Darfur (W)	984	180	183	900	90	100	850	187	220	
Southern Region (S)	84	14	167	80	11	138	85	14	167	
Total Rainfed Trad.	2711	386	142	3095	147	47	3828	542	142	
TOTAL ALL	2730	392	144	3126	158	51	3874	558	144	

1/ 5-year average includes 1979-80 to 1983-84. 2/ 1984-85 season estimates revised.

* Combined with Gezira.

TOTALS MAY NOT ADD DUE TO ROUNDING.

表-15: Estimated Cost of Production of Sorghum in Mechanized Rainfed Agriculture in Sudan, 1984/85 and 1985/86

Item	1984/85		1985/86 ^{1/}	
	Cost Per Feddan	Cost Per Feddan	Cost Per Metric Ton	Cost Per Sack
. . . . (Current Sudanese Pounds)				
Labor:				
Weeding	12.96	14.80	40.70	3.70
Harvesting	8.75	10.20	28.10	2.55
Machinery:				
Land Preparation & Sowing	6.10	6.40	17.60	1.60
Spare Parts; Depreciation and Maintenance	4.60	5.20	14.30	1.30
Mech. Threshing	1.70	1.80	4.95	0.45
Seeds	3.00	4.50	12.30	1.13
Staff	3.00	3.00	8.25	0.75
Sacks & Strings	2.25	12.20	33.55	3.05
Land Rent	4.00	4.00	11.00	1.00
Transport	3.90	6.00	16.50	1.50
Other	2.10	3.00	8.25	0.75
Total Costs	52.36	73.10	195.45	17.78

Source: Production Economics and farm Management Section, D Department of Agricultural Economics.

^{1/} Based on an expected average yield of 4 sacks (364 Kg.) per feddan.

表-16: SESAME: AREA, PRODUCTION, AND YIELD, 1985/86 CROP SEASON WITH COMPARISONS
REPORTING DATE - OCTOBER 30, 1985

Production Center () = Region	5-Year Average 1/			Crop Season-1984/85			Crop Season-1985/86			Prel. Yield Kg/Fed
	Area 000 Fed	Prod 000 MT	Yield Kg/Fed	Area 000 Fed	Prod 000 MT	Yield Kg/Fed	Area 000 Fed	Prod 000 MT	Yield Kg/Fed	
RAINFED MECHANIZED										
Damaziin (C)	202	22	109	200	26	130	735	66	90	
Gemaziin (C)	311	43	138	343	39	114	465	42	90	
Dilling (W)	22	3	136	30	1	33	27	2	90	
Rank (S)	36	4	111	30	4	133	21	3	135	
Total Rainfed Mech.	571	72	126	603	70	116	1248	113	91	
RAINFED TRADITIONAL										
Blue Nile (C)	246	31	126	75	7	93	250	23	90	
White Nile (C)	34	4	118	75	1	67	*	0	*	
North Kordofan (W)	723	52	72	634	6	10	685	31	45	
South Kordofan (W)	114	15	132	171	7	41	192	25	130	
North Darfur (W)	11	1	91	10	1	100	50	7	135	
South Darfur (W)	178	14	79	180	21	117	50	11	225	
Southern Region (S)	163	22	135	165	20	121	150	18	120	
Total Rainfed Trad.	1469	139	95	1250	63	50	1377	114	83	
TOTAL ALL	2040	211	103	1853	133	72	2625	228	87	

1/ 5-year average includes 1979-80 to 1983-84. *Combined with Blue Nile.

TOTALS MAY NOT ADD DUE TO ROUNDING.

表-17: GROUNDNUTS: AREA, PRODUCTION, AND YIELD, 1985/86 CROP SEASON WITH COMPARISONS
REPORTING DATE - OCTOBER 30, 1985

Production Center () = Region	5-Year Average 1/			Crop Season-1984/85			Crop Season-1985/86			Prel. Yield Kg/Fed
	Area 000 Fed	Prod 000 MT	Yield Kg/Fed	Area 000 Fed	Prod 000 MT	Yield Kg/Fed	Area 000 Fed	Prod 000 MT	Yield Kg/Fed	
IRRIGATED										
Gezira & Managil (C)	181	140	773	213	170	798	103	77	750	
Blue Nile (C)	1	1	1000	2	1	500	-	0	-	
Rahad (C)	63	50	794	65	58	892	40	32	800	
Suki (C)	16	16	1000	12	8	667	1	1	600	
New Halfa (E)	38	34	895	34	20	588	2	1	650	
Total Irrigated	299	241	809	326	257	788	146	111	761	
RAINFED TRADITIONAL										
Blue Nile (C)	20	9	450	8	2	250	20	7	350	
White Nile (C)	49	15	306	15	3	200	*	0	*	
North Kordofan	673	161	239	381	11	29	146	44	300	
South Kordofan	34	8	235	18	1	55	28	9	325	
North Darfur (W)	90	17	189	60	2	33	300	60	200	
South Darfur (W)	704	160	227	700	70	100	463	139	300	
Southern Region (S)	242	52	215	250	40	160	180	32	180	
Total Rainfed Trad.	1812	422	233	1432	129	90	1137	291	256	
TOTAL ALL	2111	663	314	1758	386	220	1283	402	314	

1/ 5-year average includes 1979-80 to 1983-84. *Combined with Blue Nile.

TOTALS MAY NOT ADD DUE TO ROUNDING.

表-18: WHEAT: AREA, PRODUCTION, AND YIELD, 1985/86 CROP SEASON WITH COMPARISONS
REPORTING DATE - OCTOBER 30, 1985

Production Center () = Region	5-Year Average 1/		Crop Season-1984/85			Crop Season-1985/86			Prel. Yield Kg/Fed
	Area 000 Fed	Prod 000 MT	Yield Kg/Fed	Area 000 Fed	Prod 000 MT	Yield Kg/Fed	Area 000 Fed	Prod 000 MT	
IRRIGATED									
Nile Province (N)	7	4	571	5	3	600	10		
Northern Province (N)	20	16	800	45	31	700	50		
Gezira & Managil (C)	284	137	482	-	-	-	285		
White Nile (C)	6	2	333	65	45	600	40		
New Halfa (E)	45	20	444	-	-	-	40		
Total Irrigated	360	180	500	115	79	687	425		
TOTAL ALL	360	180	500	115	79	687	425		

1/ 5-year average includes 1979-80 to 1983-84 crop years.

TOTALS MAY NOT ADD DUE TO ROUNDING.

表-19: COTTON: AREA, PRODUCTION, AND YIELD, 1985/86 CROP SEASON WITH COMPARISONS

	5-Year Average 1/			Crop Season-1984/85			Crop Season-1985/86			Prel.
	Area 000 Fed	Prod 000 MT	Big Kontars	Area 000 Fed	Prod 000 MT	Big Kontars	Area 000 Fed	Prod 000 MT	Big Kontars	
EGYPTIAN										
Gezira & Managil (C)	395	185	3.31	357	240	4.75	411			
Blue Nile (C)	45	13	2.04	20	11	4.00	-			
White Nile (C)	67	23	2.43	32	20	4.50	62	2/		
Gash (E)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tokar (E)	17	3	1.25	10	2	1.60	25	-		
Total, Egyptian	524	224	3.02	419	273	4.62	498			
ACALA										
Zeidab (N)	5	2	2.83	-	-	-	-			
Gezira & Managil (C)	98	70	5.05	123	113	6.50	-			
Blue Nile (C)	14	8	4.04	45	29	4.50	60			
Rahad (C)	109	89	5.77	131	130	7.00	117			
Suki (C)	27	13	3.40	25	12	3.50	33			
White Nile (C)	12	5	2.94	33	16	3.50	-			
New Halfa (E)	68	31	3.22	91	52	4.00	71			
Total, Acala	333	218	4.63	448	352	5.55	281			
AMERICAN										
Blue Nile (C)	33	6	1.28	7	2	1.50	7			
Gedarif (E)	9	1	0.79	2	1	1.20	2			
Nuba Mountains (W)	64	7	0.77	90	19	1.50	36			
Equatoria (S)	24	2	0.59	30	2	0.47	25			
Total, American	130	16	0.87	129	24	1.30	70			
TOTAL, ALL	985	458	3.29	996	649	4.60	849			

1/ 5-year average includes 1979-80 to 1983-84 crop years. 2/ About 50% of area is in Shambal variety.
 TOTALS MAY NOT ADD DUE TO ROUNDING.

表-2 0 : ALL CROPS (Sorghum, Sesame, Millet, Groundnuts, and Wheat), AREA CULTIVATED
REPORTING DATE - OCTOBER 30, 1985

Production Center () = Region	5-Yr. Ave.		1981-1982		1982-1983		1983-1984		1984-1985		1985-1986		1986-1987		1987-1988	
	000 Fed	000 Fed	000 Fed	000 Fed	000 Fed	000 Fed	000 Fed	000 Fed	000 Fed	000 Fed	000 Fed	000 Fed	000 Fed	000 Fed	000 Fed	000 Fed
IRRIGATED																
Nile Province (N) 2/	25	35	23	13	15	20	50	100	150							
Northern Province (N) 2/	29	40	28	17	36	55	75	159	36							
Blue Nile (C)	56	55	60	52	53	42	64	14	52							
Cezira & Managil (C)	797	752	855	625	824	633	967	21	53							
Rahad (C)	88	63	93	102	116	135	130	48	-4							
Suki (C)	16	15	15	7	12	33	37	131	12							
White Nile (C)	46	32	41	57	64	95	96	109	1							
Gash (E)	30	20	37	27	54	65	75	150	15							
New Halfa (E)	123	100	145	127	139	94	187	52	99							
Tokar (E)	33	38	37	27	42	55	73	121	33							
Total Irrigated	1243	1150	1334	1054	1355	1227	1754	41	43							
RAINFED MECHANIZED																
Damazin (C)	1143	540	1720	1539	1578	1371	3325	191	143							
Kosti (C)	225	230	260	241	230	237	610	171	157							
Gedarif (E)	2862	2513	3216	3184	3379	2856	3492	22	22							
Dilling (SK)	355	302	275	529	464	280	373	5	33							
Rank (S)	378	324	500	361	435	404	807	113	100							
South Darfur	11	20	10	5	0	0	7	-36	N/A							
Total Rainfed Mech.	4974	3929	5981	5859	6086	5148	8614	73	67							
RAINFED TRADITIONAL																
Blue Nile (C)	932	1075	1095	813	609	583	*	*	*							
Cezira (C)	160	206	228	121	121	131	1645	17	71							
White Nile (C)	309	320	350	338	315	250	*	*	*							
North Kordofan (W)	2877	2825	3235	2783	2839	2852	3017	5	6							
South Kordofan (W)	559	540	575	587	660	848	1121	101	32							
North Darfur (W)	559	611	617	537	462	475	1164	108	145							
South Darfur (W) 2/	2228	2175	2185	2275	2475	2080	1783	-20	-14							
Southern Region (S)	1251	1300	1305	1175	1245	1245	1315	5	6							
Total Rainfed Trad. 2/	9875	9052	9590	8629	8726	8464	10045	13	19							
TOTAL ALL 2/	15092	14131	16905	15542	16167	14839	20413	35	38							

1/ 5-year average includes 1979-80 to 1983-84. 2/ 1984/85 season estimates revised.

*Combined with Cezira.

TOTALS MAY NOT ADD DUE TO ROUNDING.

Ⅱ 食糧増産援助計画関連分野

2-1 現在までの食糧増産援助の実績

予算年度	交換公文署名年月日	金額	概要
53	1978. 12. 14 (昭和53年)	400百万円	肥料, 農薬, 農業機械
54	1979. 12. 2 (昭和54年)	500百万円	肥料, 農薬
55	1980. 11. 18 (昭和55年)	800百万円	肥料, 農薬, 農業機械, 農業開発用車両
56	1982. 2. 13 (昭和57年)	800百万円	肥料, 農薬, 農業機械
57	1982. 10. 5 (昭和57年)	1,000百万円	肥料, 農薬, 農業機械
58	1983. 10. 10 (昭和58年)	1,100百万円	肥料, 農薬, 農業機械
59	1984. 10. 7 (昭和59年)	1,500百万円	肥料, 農薬, 農業機械
60	1986. 2. 22 (昭和61年)	1,500百万円	肥料, 農薬, 農業機械
61	1987. 2. 10 (昭和62年)	1,200百万円	肥料, 農薬, 農業機械

2-2 本年度の援助要請リスト

昭和60年度要請のあった食糧増産援助における要請リストは次の通りである。詳細は英文要請書を参照されたい。

2-2-1 肥料

1) Urea (尿素)

仕様：窒素分46%含有した20kgパックとする。

2) Triple - Super Phosphate (TPS) (重過石)

仕様： P_2O_5 を34%含有した20kgパックとする。

3) 用途

両肥料共にスーダンにおいては最も重要な肥料とされており、今回要請分は伝統的天水農業地域の食糧増産のために使用され、主としてDry land project 内に支給される。

2-2-2 農薬

1) Fenthion (フェンチオン)

仕様：有効成分60%のU. L. V 剤(超微量散布剤)として 2.5ℓのドラムカンづめとする。

用途：Quelea (小鳥)の駆除のため飛行機にて散布する。

2) Fenithrothian (フェニトロチオン)

仕様：有効成分量50%の乳剤(EA)として25又は50ℓの鉄製ドラムカンづめとする。

用途：虫(grass hopper)等の防除

3) Malathion (マラチオン)

仕様：有効成分量57%の乳剤として200ℓの鉄製ドラムカンづめとする。

用途：殺虫剤として使用

4) Diazinon (ダイアジノン)

仕様：有効成分量60%の乳剤として20ℓのブリキカンづめとする。

用途：殺虫剤として使用

5) Aluminium Phosphide (Phostoxin) (ホストキシン)

仕様：3gの錠剤とし、うち1gの有効成分を含有すること。

錠剤は拡散を防ぐため各々に包装し、チューブに入れ密栓する。

用途：倉庫等の貯蔵施設におけるガス状の殺虫剤

6) Zino Phrephide (リン酸亜鉛)

仕様：有効成分80%を含有する粉剤とする。

仕様 100メッシュ99%, 150メッシュ92%の粉剤とし, 25kgの鉄製ドラムカンとする。

用途; 殺虫剤として使用(主として屋外で使用)

7) Coumatetralyl (クマテトラリル)

仕様; 有効成分を0.037~0.040の含有した黒色の毒餌とする。

用途; 殺虫剤として使用(主として倉庫等家屋内で使用)

※ 当所 Brodifacoun としての要請があったが日本での生産がなされていないため Coumatetralyl に変更した。

今回要請がなされた全農業一覽

一般名	化学名	殺虫剤	商品名等
Fenthion; MPP (I,B,C,E)	dimethyl 4-methylthion-m-tolyl phosphorothionate メイ虫 	殺虫剤 (メイ虫)	バイジット Baycid Le baycid
Fenitrothion MEP (I,B,C,E)	50% E.C dimethyl 4-nitro-m-tolyl phosphorothionate 	殺虫剤 (青ハシ類)	スミチオン Sumithion Folithion
2,4-D Amine (I,B,C,W)	2,4-dichlorophenoxyacetic acid 	除草剤	2,4-Dアミン塩 (ジメチルアミン塩)
Malathion (I,A,B,C,E)	57% E.C S-1, 2-bis (ethoxycarbonyl) ethy dimethyl phosphrothiolothionate 殺虫剤	マラソン Malathon Cythion	
Diazinon (I,B,C,E)	60% E.C Diethyl 2-isopropyl-4-methyl-6-pyrimidinyl phosphorothionate 	殺虫剤	ダイアジノン Diazinon
Phostoxin (Hydrogin Phosphide)	Aluminium phosphide リン化アルミニウム AIP	殺虫剤 (倉庫用)	ホストキシン Phostoxin
Methyle Bromide (90% + 10%) chloropicrin (I,B,E)	bromomethaneプロモメタン CH ₃ Br trichloronitromethane トリクロロニトロメタン	殺虫剤 (倉庫用)	臭化メチル
Zinc Phosphide	zinc phosphide リン化亜鉛 Zn ₃ P ₂ (灰色粉末)	殺そ剤	リン化亜鉛
Brodifacoum	3-(3-(4'-bromo(1-1'biphenyl)-4-yl)-1,2,3,4-tetrahydro-1-naphthalenyl)-4-hydroxy-2M-1-benzopyran-2-one (殺そ剤)		
Coumatetralyl	3-(1,2,3,4-tetrahydro-1-naphthyl)-4-hydroxycoumarin R: - H	(殺そ剤)	Havod, Klerat PP581, Patak Plus, Talon, Volid (エンドックス)

機関、組織の略号は次のとおりである。

- I: International Organization for Standardization
- A: American National Standards Institute
- B: British Standards Institution
- C: Canadian Standard Association
- E: Entomological Society of America
- W: Weed Science Society of America

2-2-3 農業機械

1. Wheel Barrow Sprayer

(手押し式スプレーヤー)

2. Self-Dropelled 4 Wheel drive Sprayer

(百走式-4輪駆動-パワースプレーヤー)

3. Fumigation Unit

(燻蒸装置)

以上3機種についての用途。

今回要請のあったスプレーヤーは、天水農業地帯に配布される計画である。スプレーヤー-2機種共、主にいなご類の駆除に用いられる。砂漠いなご類 (desert locust) の繁殖時期は別添資料 (B) の通り。いなご類は主にソルガム、ミレット等自給用穀類に大きな損害を与えている。同時にネズミの害についても多くの報告がある。種類としては、

1) Malti Spot Rat (小形のもの)、2) Nilrat (大形) と呼ばれ、落花生、綿花等に被害をもたらす。

燻蒸装置用資機材については、土壤消毒に対するものではなく特に綿花、ゴマ、落花生等の輸出品に対する燻蒸処理 (コクゾウ虫類の駆除) に用いられる。

Ⅲ 栽培関係分野の状況検討

3-1 肥料

3-1-1 スーダンにおける肥料の選定

肥料の要求度は農民の経済的判断で示されることは言うまでもないが、栽培作物及び土壌の性質によってその必要性は異なり、十分な施肥条件を把握する必要がある。

スーダンの土壌は粘土分を多く含有した Vertisol が主流を占める。特に灌漑施設が発達し農業の中心となっているナイル川沿は Vertisol である。また北部地方、西部地方では砂質土壌が広がる。共に熱帯という高温条件から窒素の補給がなく、分解が速いため、窒素分は少ない。このため窒素肥料は施肥効果が高く、最も重要な肥料とされる。またリン酸についても少ないとされ施肥効果は十分期待できるとしている。ただ加里については土壌中に十分含んでおりこの施肥は必要とされない。Vertisol の土壌分析したデータを表-20 に示したがこれからもわかるようにマグネシウム含有量が少ないことから、マグネシウム肥料の効果は期待できる。

今回十分な土壌分析データを入手出来なかったので地域毎の詳細は不明であるが、一般的に見て、窒素肥料、リン酸肥料が収量を上げるのに重要な肥料と考えてよからう。

現在使用している肥料は多種あるので日本における肥料の分類を表-21 に掲げるので参考にされたい。また市販されている主な化学肥料の成分、組成及び特性については表-22 を参照し、肥料選定の一基準とされたい。さらに先に述べたように窒素肥料、リン酸肥料は重要とされるのでこれらの土壌中での作用を表-23 に示した。

表 20 : 土壤分析表

Area	Depth (cm)	PH (1:5)	CaCO ₃ (%)	E.C. On Satex. $\frac{mmho}{cm}$	Mechanical Analysis			C.E.C. me/100g	Exchangeable Cations me/100g			Soluble Cations me/Litre Saturation Extract					Nitrogen (%)	Organic Carbon (%)	C/N		
					Coar Sand (%)	Fine Sand (%)	Silt Clay (%)		Na.	K	Ca	Mg	Cl	SO ₄	H ₂ CO ₃	Na				Ca	Mg
Banonab(1)	0 30	8.4	1.0	0.38	1	7	26	66	37	2.2	2.2	1.0	1.4	0.3	3.6	1.9	0.030	0.38	13.0		
	30 70	8.9	1.0	0.88	2	6	21	70	39	6.1	2.0	6.0	1.4	0.7	6.2	2.2	0.023	0.30	13.0		
	70 120	8.5	1.0	2.60	1	5	23	70	41	3.5	1.3	18.0	3.2	0.5	17.7	1.5	0.023	0.28	12.0		
	120 160	8.3	1.0	3.99	1	4	22	72	39	9.6	1.4	38.0	5.7	4.2	26.3	1.1	0.021	0.31	15.0		
" (2)	0 5	7.4	1.0	0.88	5	11	33	50	52	1.9	2.3	50	3.3	1.8	5.8	3.5	0.190	5.00	28.0		
	5 40	8.0	1.0	0.46	3	12	23	61	55	1.6	1.5	2.5	1.8	0.6	3.5	2.0	0.090	0.67	7.0		
	40 80	8.4	1.0	0.40	3	10	24	62	55	4.0	1.2	2.5	0.9	0.4	2.1	2.4	0.032	0.38	12.0		
	80 120	8.7	1.0	0.46	3	9	25	63	56	6.9	1.1	3.0	0.9	0.4	2.4	2.7	0.041	0.28	7.0		
	120 160	8.6	1.0	0.74	0.5	9	25	64	53	6.9	0.9	7.0	1.8	0.4	3.3	2.4	0.041	0.20	7.0		
Shatawi(3)	0 15	8.9	1.0	0.38	2	9	18	70	56	1.6	2.3	2.0	1.0	0.7	2.2	2.0	0.21	0.25	12.0		
	15 40	9.1	1.0	0.40	2	7	17	73	57	2.6	2.2	2.5	0.6	0.6	2.3	2.1	0.016	0.23	14.5		
	40 90	8.9	1.0	0.49	2	7	17	73	57	3.4	2.0	3.5	1.4	0.8	3.0	2.3	0.016	0.22	12.0		
	90 150	9.0	1.0	0.52	2	7	16	74	61	6.0	1.8	2.0	0.9	0.6	2.4	2.7	0.016	0.22	12.0		
" (4)	0 5	7.6	1.0	0.80	2	7	27	63	62	1.8	2.6	45	2.3	1.2	6.4	2.9	0.177	3.59	20.0		
	5 40	8.5	1.0	0.25	2	3	24	68	55	2.2	1.6	1.5	1.0	0.2	2.2	1.5	0.136	0.33	10.0		
	40 80	8.3	0.5	0.31	1	5	23	70	53	3.1	1.4	2.5	1.0	0.2	2.6	2.0	0.023	0.23	10.0		
	80 130	8.3	0.5	0.46	1	5	23	70	54	3.6	1.2	3.0	1.0	0.6	2.8	2.0	0.012	0.23	19.0		
	130	8.5	0.5	0.40	1	6	21	69	58	3.0	1.1	3.0	1.1	0.7	3.0	1.5	0.012	0.23	19.0		

資料: Reconnaissance Soil Survey, White Nile pump Schem, Soil Survey Department, Wad Medani, 1972.

表-21:肥料の分類

1次分類	2次分類	名 称	1次分類	2次分類	名 称
形態的分類		粒状肥料, 粉状肥料, ペレット状肥料, 固形肥料, 液状肥料		成分含量の多少による分類	高度肥料, 高度複合肥料, 低度肥料, 低度複合肥料
	生産手段からみた分類	入手経路による分類		自給肥料, 販売肥料	肥効の遅速からみた分類	速効性肥料, 緩効性肥料, 遅効性肥料
原料による分類		給源からみた分類	有機質肥料, 動物質肥料, 植物質肥料, 無機質肥料, 鉱物質肥料,	施肥からみた分類	時期による分類	基肥(元肥, 原肥), 追肥
	目的による分類				芽出肥, 基肥, 穂肥, 待費, 止肥, の礼肥
	季節による分類				春肥, 夏肥, 秋肥, 冬肥
	施肥位置による分類				壺肥, 肌肥, ふた肥
成因からみた分類		天然肥料, 人造肥料	農家経済上からみた分類		手間肥, 金肥
成分による分類	主成分による分類	単肥, 複合肥料, 窒素質肥料, リン酸質肥料, 加里質肥料, 特殊成分肥料, 微量要素肥料		肥料取締法上の分類		特殊肥料, 普通肥料(窒素質肥料, リン酸質肥料, 加里質肥料, 有機質肥料, 複合肥料, 石灰質肥料, けい酸質肥料, 苦土肥料, マンガン質肥料, ほう素質肥料, 微量要素複合肥料, 農薬その他の物が混入される肥料)
	副成分による分類	無硫酸根肥料, 硫酸根肥料			
	化学的反應からみた分類	酸性肥料, 塩基性肥料, 中性肥料			
	生理的反應からみた分類	生理的酸性肥料, 生理的塩基性肥料, 生理的中性肥料			

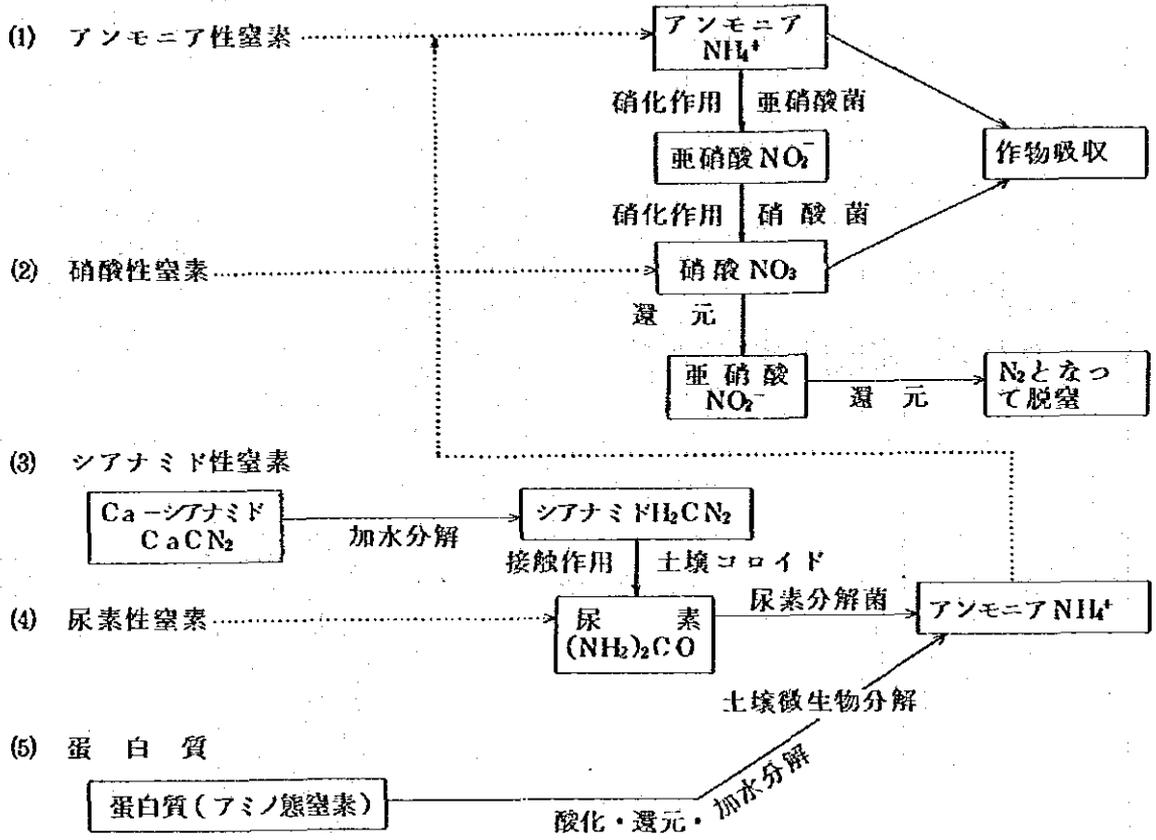
(注) このほかに直接肥料・間接肥料・刺激肥料などの語もあったが、現在ではほとんど用いられない。

表一 22 : 主要化学肥料の有効成分と組成特性一覽

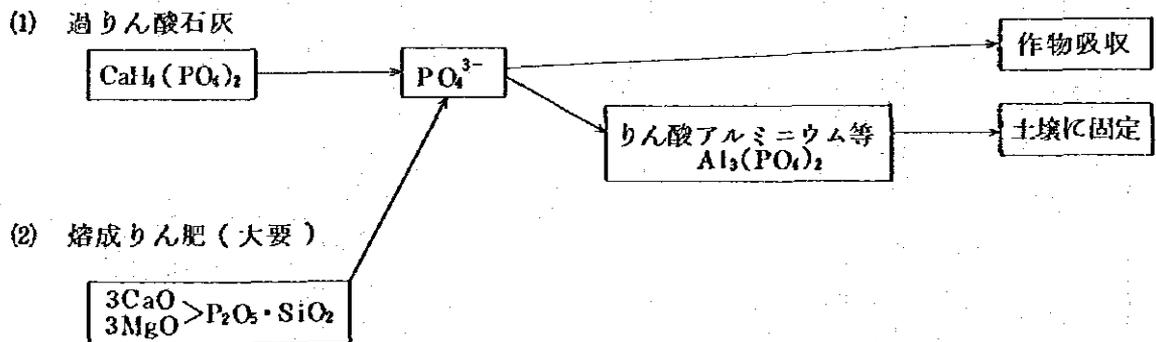
肥料名	使用原料	有効主成分	物質	性状	保証成分量 (一般的なもの)	特 徴
硫酸アンモニウム	アンモニウム硫酸	硫酸アンモニウム	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	白色結晶	A-N 21.0	1. 速効性。 2. 土壤中に硫酸根が残る。 3. 生理的酸性。
塩化アンモニウム	塩・アンモニウム・炭酸ガス	塩化アンモニウム	NH_4Cl	白色結晶粒状品	A-N 25.0	1. 速効性。 2. 土壤中に硫酸根が残る。 3. 生理的酸性。
硝酸アンモニウム	アンモニウム・硝酸	硝酸アンモニウム	NH_4NO_3	白色結晶粒状品、吸湿し易い	17.2 17.2	1. 速効性。 2. 硝酸態の窒素は流亡し易く、水田に不向。
尿 素	アンモニウム・炭酸ガス	尿 素	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	白色結晶粒状品	46.0	1. 速効性。 2. 尿素態のときは流亡し易いがすぐ分解して硫酸アンモニウムに酸化するが、その後は土壌に保持される。
石灰 窒 素	窒素・カーバイド	カルシウムシアナミド	CaCN_2	黒色粉末 粗粒品	T-N 21.0 55.0	1. 速効性。 2. 施用直後は作物に有害、1~2週間たつと硫酸アンモニウムに変化し有効となる。 3. 土壌に吸収され易く流亡し難い。 4. アルカリ性。
熔成りん肥	りん鉱石・蛇紋岩	りん酸・石灰・苦土・けい酸等の共融体と考えられている。		淡緑褐色粉末 砂状品	C-P ₂ O ₅ 19.0 C-MgO 15.0 50.0 S-SiO ₂ 20.0	1. 水溶性、速効性。 2. 灰化しない。 3. アルカリ性。
過りん酸 石灰	りん鉱石・硫酸	りん酸-石灰	$\text{CaH}_4(\text{PO}_4)_2$	褐色粉末	S-P ₂ O ₅ 17.0	1. 水溶性、速効性。 2. 大部分土壌に吸収される。 3. 生理的中性。
焼成りん肥	りん鉱石・りん酸・ソーダ	α -型りん酸三石灰		灰白色粉末	C-P ₂ O ₅ 37.0	1. 速効性、緩効性。 2. 灰化しない。 3. 弱アルカリ性。
硫酸 加 里	塩化加里・硫酸	硫酸カリウム	K_2SO_4	白色結晶粉末	W-K ₂ O 50.0	1. 水溶性、速効性。 2. 土壌に保持される。
塩 化 加 里	カーナリット	塩化カリウム	KCl	白色結晶粉末	W-K ₂ O 60.0	1. 水溶性、速効性。 2. 同上。
り ん 安	りん酸液・アンモニウム	りん酸-アンモニウム りん酸二アンモニウム	$\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$	白色結晶粉末 結晶、液、粒 色結晶造粒品	りん酸-アンモニウム系 12.0 S-P ₂ O ₅ 52.0	1. 水溶性、速効性。 2. 窒素は土壌に貯蓄される。
硫 加 り ん 安	アンモニウム・硫酸、硫酸、硫酸加里	硫酸アンモニウム りん酸-アンモニウム 硫酸カリウム	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ K_2SO_4	灰褐色粒状品	A-N 20.5 S-P ₂ O ₅ 52.0	1. 水溶性、速効性。 2. 窒素は土壌に貯蓄される。
りん 硝 安 加 里	りん酸石、アンモニウム、硫酸、硫酸加里	りん酸二石灰 硫酸カリウム	$\text{CaH}_4\text{P}_2\text{O}_7$ KNO_3	灰褐色粒状品	T-N 16.0 A-N 6.0 N-N 10.0 C-P ₂ O ₅ 10.0 W-K ₂ O 14.0	1. 窒素はアンモニウムと硝酸態。 2. りん酸は速効性で緩効性。 3. 加里は硝酸加里の形態。
塩 加 り ん 安	アンモニウム・りん酸、塩安、塩化加里	硫酸-アンモニウム 塩化アンモニウム 塩化カリウム	$\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ NH_4Cl KCl	灰褐色粒状品	A-N 14.0 S-P ₂ O ₅ 14.0 W-K ₂ O 14.0	1. 水溶性、速効性。 2. 窒素は土壌に貯蓄される。 3. NPKの含有量が高い。

表-23: 肥料の土壌中における分解過程

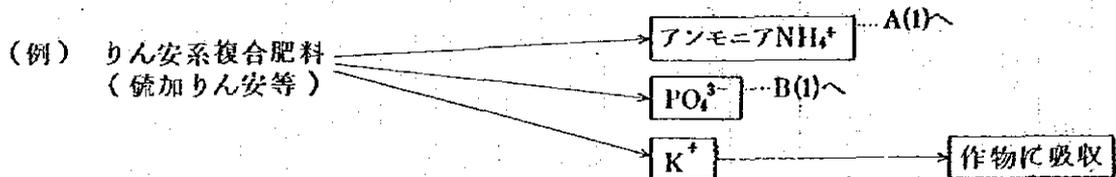
A. 窒素質肥料



B. リン酸質肥料



C. 複合肥料



3-1-2 スーダンにおける肥料の位置づけ

スーダンにおける肥料はほとんど輸入されており年間10万トン、金額にして1,500万スーダンポンド、全輸入の5%を占めていることから、重要な資材と考えられる。肥料は通常、個人購入又は公社独自の予算によって購入されている。したがって大規模営農が大半を占めるスーダンでは大規模プロジェクトとして実施を行っている公社での使用が大部分を占める。公社が肥料を輸入する場合ポート・スーダンで荷上げされ、各公社の貯蔵施設に運ばれ貯蔵される。綿花の産地までは鉄道が発達しており、割合と容易に輸送できるがそれ以外は困難である。貯蔵施設として公社には大きな倉庫はあるものの最盛期には、納品が出来ずに野積みされる場合が多い。しかしながら降雨のない時期が多いので、雨による損害は少ない。扱われている種類は限られており、尿素、重過石が最も一般的である。

プロジェクト内の農家では肥料は、公社を通して一定価格で配布され、収穫物から相当の費用を返却する。ただし、ゲジラ公社のような灌漑施設を持った綿を中心と栽培する公社は、ソルガム等の綿以外の作物に使用した分も換金作物である綿の収益から、かかった諸経費（種子、肥料、農薬（散布料含み）、収穫労働者労賃、貯蔵、保険、運送費、トラクター使用費、水管理費等）が引かれ、肥料もこの一部に含まれて精算される。一般にワタ以外の作物については公社内でも自由栽培と同等に扱われ、栽培指導はなされるが販売は自由となる。また公社以外の個人経営農民は一般の小売店から購入している。この場合、資金のない農民は伝統的に金融業者（Shail 組織と呼ばれている）から融資を受け、時として社会問題となっている。

3-1-3 肥料使用の検討と位置づけ

肥料は経済的観点から主に灌漑農業、換金作物で使用されており、天水農業ではほとんど使用されていない。このため食糧増産の中心となるソルガム、ミレット、小麦、米の栽培による肥料の使用は必ずしも十分でない。特にソルガム、ミレットが天水農業として栽培される場合は肥料の使用は限られており、また資金力のない小農民も使うことが出来ない。乾燥地における天水農業の場合、肥料効果は雨期に出るが乾期ではその効果は少ない。特に窒素肥料は穀類の食糧増産に効果大であるが水の条件が良くないと効果は薄れる。また灌漑プロジェクトで綿などの換金作物とローテーションで栽培されている小麦、ソルガム等はこれらの作物が多肥性作物であることから肥料を使用しなければ収量は上がらない。このため毎作肥料を使用することが食糧増産の必須条件であり、特に窒素肥料は重要な肥料といえる。今回要請のあった窒素肥料は尿素で、この肥料はスーダンでも最も使用されているものであり、本件援助としては効果の大きいものとする。ただし、アルカリ性の土壌では硫酸の使用の方がよい場合もあるので検討を要する。また、リン酸肥料として重

過石が要請されているが、この肥料も前述したように重要なものであり妥当なものと判断される。ただし両肥料其他のものが使用可能であり地域に適したものを検討する必要がある。スーダン側のこれらの選定理由として有効性分量の高いものとして尿素、重過石を上げており、値段がほぼ同じであれば有効成分率が高い方がより経済的であり、また輸送コストが低まるのでより有利となるためとされている。また今回最初に要請があった硫酸マグネシウム ($MgSO_4$)、リン酸マグネシウム ($MgSO_4$) は取り下げとなったが、マグネシウムの含有量が少ない Vertisol では有効的な肥料と考えられるので施肥試験を十分行い利用を考えるべきであろう。

3-2 農 薬

3-2-1 農薬の選定方法について

1) 日本の農薬について

現在日本で市販されている農薬の大多数が毒物、劇物の指定を受けており、厚生省、環境庁、農林水産省の三省庁会議においてその取扱いが決められている。厚生省は食品衛生法に基づき食品規格として設定した農薬の残留基準を中心に農薬を扱い、環境庁は農薬取締法に基づき設定した農薬の登録保留基準につき任務を司っており、農林水産省は農薬の登録及び製造、販売に対する立入検査を行っている。日本の現在の農薬の取扱いは、農薬取締法に基づいており、農薬の製造業者並びに輸入業者は製造、加工または、輸入した農薬について、農林水産大臣の登録を受けなければ販売してはならないと規定されている。

農薬取締法が制定されてから、今日(1985年)までに登録された農薬の累積件数は約16,000件で、うち現在、登録されている有効登録件数は約5,500件となっている。内訳は殺虫剤が約50%、殺菌剤が約20%、殺虫殺菌剤が約15%、除草剤が約10%、植物成長調整剤が1%その他が約4%となっている。また、剤型別の割合をみると粉剤が40%を占め、次に水和剤、乳剤、粒剤、粉粒剤となっている。農薬の有効成分数は、約380種、普通物が半数以上を占め、毒物、劇物の割合は低下しつつある。現在でも毎年100件の登録が行われており、うち30点が有効に使用されている。

現在国内で生産されている農薬は、1983年で年間607千t(k)に達しており、そのうち殺虫剤が38%、殺菌剤28%、殺虫殺菌剤7%、除草剤32%、殺そ剤0.2%、植物成長調整剤1.3%等となっている。(但し、これは金額による割合で詳細は表-24参照)

日本における農薬製造は農薬原体取扱会社と製品取扱(加工)会社とに分類され生産

される。農薬原体取扱会社は自社又は、他社（国外も含む）のペテントを基に農薬の有効成分となる原体を製造するか、あるいは一部外国から原体を輸入して原体を供している。製品取扱会社は農薬原体を用途、目的等により形態、配合（剤型、成分）を変えて製品とし加工し販売するものである。（剤型、形態の詳細は表-25）日本国内には原体取扱会社は50社以上あり、また製品取扱会社は120社以上あり全て登録されている。（表-26）したがって一部の農薬を除いて日本で生産されていると見てよからう。

表-24：昭和58農薬年度生産出荷表

(単位：tまたはkl, 千円)

	生		産		出 荷			
	生産数量	対前年増減	生産金額	対前年増減	出荷数量	対前年増減	出荷金額	対前年増減
殺虫剤	220,980	78	123,408,150	6.5	222,178	8.9	121,394,255	6.3
殺菌剤	131,724	0.1	92,682,464	6.3	128,589	△0.6	89,575,570	4.0
殺虫殺菌剤	71,726	21	24,887,815	6.6	70,962	4.6	24,347,860	9.8
除草剤	154,372	1.7	105,933,906	8.2	152,734	1.3	102,157,007	6.9
殺そ剤	679	△6.1	578,022	△11.3	732	3.1	622,417	△2.7
植物改良調整剤	855	375	4,370,801	△7.5	799	△2.8	4,474,497	△1.8
補助剤	3,773	110	2,152,380	8.0	3,737	5.3	2,131,978	2.5
その他	23,097	△20	1,326,759	△8.0	22,680	△1.3	1,287,562	△10.0
計	607,206	3.4	355,340,297	8.7	602,411	3.8	345,991,146	5.9

生産出荷金額表

(農業年度, 単位: 千円, %)

	54年		55年		56年		57年		58年	
	生産	出荷	生産	出荷	生産	出荷	生産	出荷	生産	出荷
殺虫剤 %	113,837,753	107,889,168	127,355,700	119,554,383	117,576,411	113,691,372	115,831,120	114,217,066	123,408,150	121,394,255
	38.9	37.7	37.8	36.9	33.5	34.6	34.8	35.0	36.8	35.1
殺菌剤 %	76,662,713	74,504,616	87,609,574	86,302,472	94,872,076	88,592,530	87,185,457	86,089,368	92,682,464	89,575,570
	26.2	26.1	26.0	26.6	27.0	26.9	26.2	26.3	27.6	25.9
殺虫殺菌剤 %	19,474,829	18,924,315	22,414,243	21,572,907	23,381,169	22,400,153	23,339,535	22,181,115	24,887,815	24,347,860
	6.7	6.6	6.6	6.7	6.6	6.8	7.0	6.8	7.6	7.0
除草剤 %	76,424,829	78,552,407	91,934,395	88,773,541	105,646,968	94,925,925	97,893,895	95,534,790	105,933,906	102,157,007
	26.1	27.5	27.3	27.4	30.1	28.9	29.4	29.3	31.6	29.5
殺そ剤 %	812,700	779,619	679,151	684,173	562,329	588,094	652,190	639,191	578,022	622,417
	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
植物成長調整剤 %	3,537,128	2,950,132	3,843,301	3,866,487	5,808,473	5,120,064	4,723,277	4,555,303	4,370,801	4,474,497
	1.2	1.0	1.1	1.2	1.6	1.6	1.4	1.4	1.3	1.3
補助剤 %	1,606,096	1,567,212	1,900,136	1,891,048	1,947,368	1,824,642	1,993,158	2,080,388	2,152,380	2,131,978
	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
その他 %	660,523	696,399	1,225,586	1,230,208	1,453,442	1,440,480	1,442,986	1,430,528	1,326,759	1,287,562
	0.2	0.2	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
計	293,014,993	285,863,868	336,962,088	323,875,219	351,248,238	328,583,260	333,061,618	326,727,749	355,340,297	345,991,146

(1) 出荷には輸出分は含まない。

(2) 生産数量の概算は45ページの5参照形態別生産数量・金額等を参照のこと。

(3) %は構成比を示す。

表-25 : Classification of Pesticide Formulations

1. Solid type (固型剤)	}	Dust	(粉 剤)
		Micro-granule (Fine granule)	(細 粒 剤)
		Granule	(粒 剤)
		Wettable powder	(水 和 剤)
		Tablet	(錠 剤)
		Water soluble powder	(水 溶 剤)
2. Liquid type (液 剤)	}	Emulsifiable concentrate	(乳 剤)
		Aqueous solution	(溶 液)
		Oil solution	(油 剤)
		ULV solution (Ultra Low Volume)	(超微量散布剤)
		Paste	(糊 状 剤)
3. Miscellaneous type (他の型)	}	Compressed gass	(圧縮ガス)
		Aerosol	(煙霧剤)
		Formulation for gasifying	(ガス状)
		Formulation for smoking	(くん煙状)

表-26: 農薬原体取扱会社(製造・輸入)

アイ・シー・アイ・ジャパン	日本曹達株式会社
イハラケミカル工業株式会社	日本チバガイギー株式会社
石原産業株式会社	日本特殊農薬製造株式会社
(株) エス・ディー・エス バイオテックス	日本農薬株式会社
小名浜製錬株式会社	日本モンサント株式会社
大内新興化学工業株式会社	ビーエーエスエフジャパン株式会社
科研製薬株式会社	ヘキスト・ジャパン株式会社
川口化学工業株式会社	ベルンコール・パシフィック
呉羽化学工業株式会社	リミテッド東京支社
サンド薬品株式会社	保土谷化学工業株式会社
三共株式会社	三井東亜化学株式会社
三新化学工業株式会社	三菱化成工業株式会社
シェル化学株式会社	メルク・ジャパン株式会社
塩野義製薬株式会社	明治製菓株式会社
ストウファー・ジャパン株式会社	明成商会東京支社
住友化学工業株式会社	弥興化学工業株式会社
住友商事株式会社	米澤化学工業株式会社
ダイキン工業株式会社	ローズ・ブーランジャパン株式会社
ダウ・ケミカル日本株式会社	ローム・アンド・ハース・ジャパン株式会社
田辺製薬株式会社	
台糖ファイザー株式会社	
大日本インキ化学工業株式会社	
大日本除虫菊株式会社	
武田薬品工業株式会社	
デュボンジャパンリミテッド	
陶トーメン	
東京有機化学工業株式会社	
長瀬産業株式会社	
日産化学工業株式会社	
日本カーバイド工業株式会社	
日本カーリット株式会社	
日本化学工業株式会社	
日本化薬株式会社	
日本サイアナミッド株式会社	

農薬取扱会社一覧

アクロ・カネショウ

アビオン化学産業

イビテン

井筒屋化学産業

石原産業

宇都宮化成工業

海野製薬

エスエス製薬

エス・ディー・エス バイオテック

液化炭酸

小名浜製錬

大内新興化学工業

大阪化成

大阪曹達

大塚化学

大塚薬品工業

花王石鹼

科研製薬

鹿島ケミカル

河合農薬

キング化学

九州三共

協田酸酵工業

クミアイ化学工業

呉羽化学工業

広栄化学工業

国際衛生

半庄石灰工業

サンケイ化学

三共

三光化学工業

三明ケミカル

三洋貿易

山陰殺鼠施工研究所

山陽薬品

シュル化学

シンエツ化成

塩野義製薬

常盤化成

白石カルシウム

新富士化成薬

住友金属鉱山

セントラル化学

ターフケミカル

ダイヤケミカル

ダウ・ケミカル日本

田摩フレキ産商

大正製薬

大日本インキ化学工業

大日本除虫菊

大丸合成薬品

太洋化学工業

台糖ファイザー

第一農薬

武田薬品工業

中外製薬

中部製薬

鶴見化学工業

デュポンジャパンリミテッド

帝国化学工業

帝国製薬

帝人化成

電気化学工業

トモノ農薬

東京ファインケミカル

東京薬品工業

東京有機化学工業

東邦亜鉛

東北共同化学工業

東洋化学薬品

東洋グリーン

東陽テクニカ

洞海化学工業

ナガオカ

成毛製薬

南海化学工業

日産化学工業

日東粉化工業

日東薬品

日宝化学
日本アップジョン
日本カーバイド工業
日本カーリット
日本化学工業
日本化薬
日本鉱業
日本石灰工業所
日本曹達
日本チバガイギー
日本特殊農薬製造
日本農薬
日本ヒドラジン工業
阪急共栄物産
フマキラー
富士グリーン
富士薬品工業
古河電気工業
保土谷化学工業
北海三共
北海道森林防疫協会
北興化学工業
北硫産業
細井化学工業
松尾化成
丸善薬品産業
丸山化学研究所
丸和バイオケミカル
三笠化学工業
三笠産業
三井東亜化学
三菱化成工業
三菱金属
官内硫黄合剤
明治製菓
ヤマ産業
八洲化学工業

弥興化学工業
山本農薬
余市町農業協同組合
米澤化学工業
理研薬販
琉球産経
ローム・アンド・ハース・ジャパン

2) スーダンにおける農薬取扱いの現況

スーダンでは農薬として殺虫剤、殺菌剤、除草剤、殺そ剤及び小動物防除剤、貯蔵・施設消毒剤の消毒対象によって5分類されている。同国における使用される農薬は全て海外からの輸入に依存しており、農業省植物防除部(Dept. of Plant Protection)が輸入する農薬をコントロールしている。農薬は使用・販売する予定の民間、公社等から申請のあったものについて、そのドキュメントを審査し、年間の輸入量、種類が同部によって決定され、許可される。輸入される農薬は登録制度によって使用が制限されている。したがって新規に輸入される農薬については同部が審査し、登録されなければ輸入許可とならない。審査は成分、剤型、効用等についてドキュメントを通して審査を実施するとともに効用については試験圃場において作物栽培に実際使用し、試験を行う。このため2~3年は登録に手続きを要することとなる。また残留毒性等の審査については現状では同国での検査は不可能であり、製造・販売会社の作成したドキュメントで行っている。

本調査団も Agricultural Research Corporation (農業研究公社) を視察し、農薬検査室の施設を見たが分析用のガスクロマトグラフィーは1台あるものの年間200点ぐらいの分析能力で、使用されている全農薬の検査は不可能と考えられる。またバイオアッセイによる検査も不十分で日本側にその施設の援助の可能性を聞くほどである。一部西ドイツから分析機器が入っているが必ずしもうまく稼働していないようであった。スーダンにおける農薬の使用、目的は次のように分けられる。

1. 個別的防除

- 1) 公社農業における農薬使用
- 2) 個人農業における農薬使用

2. 国家的防除

National Pest 政策のもとに植物防除部が広域防除を行う。主に公共的な観点からの実施

1の個別的防除は一般に実施されている農家レベルの防除であり、農薬は農民個人で購入する。したがって灌漑が行われている圃場で値段の高い作物について使用されるが、天水農業などではほとんど使用されていない。また各農業プロジェクトでは公社等の予算で購入されるため、計画に基づいて使用される。この場合、集団で大型機械で防除される。

2の国家的防除は、国家政策で使用するため、公共的な場所で、公共的に意義のあるもので、広域的に使用される。この防除は全て国家予算で行われており、次の5つの事業に分けられる。

- 1) Quelea (穀類を害する小鳥の1種)の防除
- 2) Grass hopper (トノサマバッタの1種)の防除
- 3) 水路のWater ヒヤシンス(ホテイアオイの1種)の防除
- 4) ネズミの防除
- 5) Store pest の防除

今回、日本に要請のあった農薬は、この2に該当する国家的防除のために使用されることとなる。即ち農業省植物防除部の管轄により、公共的に必要とされる農業の事業(食糧増産)に使用される。それはQuelea鳥防除、バッタ類の防除等渡りを行い全土に被害をもたらす穀類の害虫、害鳥の防除剤と野外、貯蔵庫のネズミを防除する殺そ剤の農薬であり、ともに公共的な位置づけにあり、食糧増産に寄与するものである。本年度の日本への要請分は同事業の約70%分の量に相当し、除草剤とStore pest防除剤は在庫量があるために要請を取り下げた。これらの農薬は全て国家政策のもとで使用されるため無料で散布されることになる。

3-2-2 薬剤の形態と成分量及び防除対象物に関する問題点

農薬の選定には防除する対象病虫害、対象作物、使用地域の特徴を考慮して決定する必要がある。したがって、援助国から要請がなされる農薬については、名称、製剤形態、対象病虫害、対象作物等を明確にしなければ選定が円滑に進まない。表-26に示した種類の農薬に分類されるが、この中でも特定な害虫、病気における特効薬を除いては多分に広い巾を持つ。同じ原体であっても濃度、製剤加工、添加物によって用途が変わるが、概ね、殺虫剤、殺菌剤等のグループ分けでグループ内での用途は同じである。ただし、特効薬的な製剤、例えば殺虫剤の中におけるダニ防除専用、その中でもあるスペースに特異的に効くもの、スリップス専用、コナジラミ専用等一般の殺虫剤では効果が少なく、特定害虫特有に効くものは専用剤として分類される。また殺菌剤も同様に糸状菌防除、細菌防除、土壌病害防除、特別なスペースに効く薬剤等に分類される。このため農薬の援助要請においては相手国側の提出してきた要請農薬は名称だけでなく、剤型、成分量、対象防除物、対象作物につき明確にする必要がある。また類似の農薬で同様の効果があるものがある場合の代用剤の可能性についても明確にしておく必要がある。特効薬以外は代用剤をほとんど有しているが、使用側の使いやすさや慣れの面も考慮しなければならない。

農薬には一般名、商品名、化学名等が付されているが、国際的には農薬成分の一般名、及び学術名(化学名)で呼ばれている。特に化学名が短い場合は機関、組織^⑧によっては一般名が不要とされている。今回スーダン側から要請のだされているリストは競争入札でも十分実施できるものと考えられる。特に海外に出されるものについては荷造り方法(パッキング方法)も明記する必要があり、それは他の物と同じと考えてよい。ただし、劇物、毒物が多いの

で保管、輸送に十分注意を払った方法が取られるべきであろう。また商品名で出される場合は特命となるので、一般名及び化学名とするか、特命の理由を明確にする必要がある。

⊗ 機関、組織の略号

I : International Organization for Standardization

A : American National Standards Institute

B : British Standards Institution

C : Canadian Standard Association

E : Entomological Society of America

W : Weed Science Society of America

3-2-3 日本で販売禁止となっているものの取扱いについて

海外ではまだ使用されている農薬でも日本ではすでに販売禁止となっているものがある。表-27にはその農薬を掲げた。特に日本の農薬検査は世界各国と比べ厳しく規制されているため海外で一般に使用されているものでも禁止されているものが多種ある。今回の要請の中で殺そ剤として Brodifacoum が提出された。Brodifacoum は英国から発売されているもので日本には登録されていない。したがって、スーダンでは登録されていても日本では製造も販売も行なわれておらず日本からの無償援助品目としてはなじまない。そこで代用品とし Coumatetralyl につき再要請がなされた。Coumatetralyl は日本でエンドックスとして登録、販売されておりこの殺そ剤に要請を代えることとした。この様に効果的に大差のないものについては十分相手国側との話し合いにより適切な品目にする必要がある。

表-26 : Classification of Agriculture Chemicals

1. Fungicide	(殺菌剤)
i) Spraying fungicide	(散布用殺菌剤)
a) Protectant	(保護殺菌剤)
b) Eradicant	(直接殺菌剤)
ii) Seed disinfectant	(種子消毒剤)
iii) Soil disinfectant	(土壤消毒剤)
2. Insecticide	(殺虫剤)
i) Stomach poison	(毒剤/消化中毒剤)
ii) Contact poison	(接触毒剤)
iii) Systemic insecticide	(浸透殺虫剤)
iv) Fumigant	(くん蒸剤)
v) Smoking formulation	(くん煙剤)
vi) Attractant	(誘引剤)
vii) Repellent	(忌避剤)
viii) Paste	(粘着剤)
3. Fungi insecticide	(殺菌殺虫剤)
4. Acaricide (Mitecide)	(殺ダニ剤)
5. Nematocide	(殺線虫剤)
6. Rodenticide	(殺そ剤/殺げっ歯類剤)
7. Herbicide (Weed killer)	(除草剤)
8. Adjuvant	(補助剤)
i) Spreader	(展着剤)
ii) Diluent	(增量剤)
iii) Synergist	(協力剤)
9. Plant growth regulator	(植物生長調整剤)

表-27: 日本で販売禁止となった農薬

Conventional Agrochemicals which are No Longer in Japan

1. Parathion (Folidol)	Insecticides
2. DDT	Ditto
3. BHC	Ditto
4. Heptachlor	Ditto
5. Aldrin	Ditto
6. Endrin	Ditto
7. Dieldrin	Ditto
8. Fluoroacetamide (Fussol)	Ditto
9. Lead arsenate (Salvator)	Ditto
10. Phenylmercury acetate (PMA)	Fungicides
11. Naphthylacetic acid (NAA)	Plant growth regulator
12. Fenoprop (2,4,5 - TP)	Ditto

Ⅳ 農業機械分野の状況

4-1 機械化の形態

スーダンの農業形態としては近代的大規模機械化畑作農業と伝統的粗放農業（又は、伝統的家畜飼養）として大別出来る。その内の大規模機械化農業として、農業生産公社で実施している灌漑農業と天水（降雨）による非灌漑耕地に対する機械化農業（Rainfed Mechanization）が行なわれている。従って、農作業形態としては、1）ナイル川の水源を活用した農業生産公社が実施している灌漑農業（近代的大規模機械化農業）、2）非灌漑耕地での天水機械化農業、3）天水農業（伝統的粗放農業）とに分けることが出来る。

4-1-1 非灌漑農地における機械化の形態

非灌漑耕地（天水農業地帯）で行なわれている伝統的粗放農業地帯に対しても、スーダン政府は、機械化農業公社（Mechanized Farming Corporation）を通して機械化農業を実施している。現在非灌漑耕地のうち1千万Feddan（約420万ha）の機械化（主にトラクターによる耕耘整地作業）を目標に行なわれている。この天水農業地域の年間降雨量は400～800mmと云われ、主な栽培作物はソルガム、ミレット、ゴマ等である。

1) 農業機械利用状況の検討

トラクタの所有形態としては、個人所有も若干見られるが、外貨事情による製品、部品の輸入に制限があり、所有台数は限られている。従って、トラクター等、農業機械による農作業は各農業生産公社所有の農業機械による賃耕（Hire Service）となる。ちなみに70～80馬力トラクターの価格は機械化農業公社での聞き取りによると一台当り50,000スーダンポンド（7,500～10,000US）と云うことであつた。農家が購入する場合、国からの補助は無く、機械化農業公社の斡旋により、農業機械銀行からのローン（3回払い）が多い。支払い方法は一例として、一回目20,000スーダンポンド、二回目15,000スーダンポンド、三回目15,000スーダンポンドと分けられる。

トラクター農業（Tracterization）がイコール機械化（近代農業）と云う錯覚は多くの開発途上国に見られるが、スーダンも同様にどちらかと言うと農業生産性の低い作物（例えばソルガム、ミレット等）の栽培に対して、かなりの過剰投資を行つている様にもみつけられた。伝統的農業形態の現状をふまえ、その地域の技術、投入資金に見合った栽培体系（作業体系）の確立が望まれる。

農業生産公社では農家は、テナントと呼ばれ、公社の小作、農民と云う形となる。そこでの作物栽培は、農家が自由に計画をたてることは出来ず全て、公社の作付計画

に従わなければならない。天水農業地帯の農民は耕作権（土地利用制度）はみとめられている。一農家当り広いところで1,000～1,500 Feddans（420～630 ha）の面積を所有する農家も見つけられる。耕作料金は、機械化公社によると1 Feddan 当り、1スーダンポンドと無料に近い安い料金である。公社での説明では、これら天水農業地帯の農業は短期間の降雨時期（雨期）を有効に利用するには、どうしても大型トラクター（100馬力以上のトラクターを希望している）による耕耘が必要とされる。各農業生産公社の機械化農作業は栽培作物によって多少違いますが、これら灌漑農地においても、耕耘整地作業が主であり、それ以外では防除作業に力を入れている。多少コンバインによる収穫作業もみられる。

2) 在来農具（農機具）の開発とその改良点

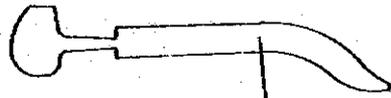
輸出用農産物に対する資機材の投入と食糧増産計画における資機材（エネルギー）の投入、全て大型機械化による農業形態には、外貨事情との関連もあり限度がある。農業機械導入にともなうスーダンの状況について、調査時農業省事務次官の発言が印象に残る。

「大規模機械化農業は外貨取得のための換金作物（綿花、落花生、ゴマ等）の為に、灌漑農業地帯で効率良く実施して行きたい。ナイル川から遠く離れた伝統的農業地帯は、時間をかけて開発して行かなければならないが、機械化については、現在も又将来共多くの厳しい状況がある。しかし、最も重要なことは、これらの地域が十分自給出来る様になることである。そのためには少ない投資（Less Input）で目的を達成し得る様、努力しなければならない。そのためには、スーダンの条件に合った農機具の開発、改良及びそれにとりもなう栽培技術を確立して行くことも重要である」

—在来農業について—

トラクター農業が浸透している現状ではあるが、在来農具のユニークなアイデアもみられた。以下農具の例。

1.



MALOD (ホー)

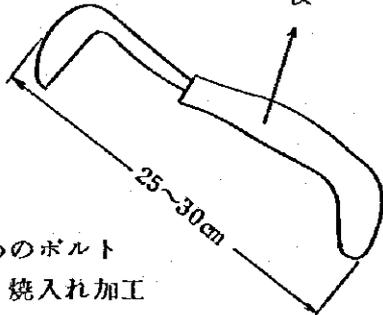
株条間除草

枝

除草作業は押して草をぬく

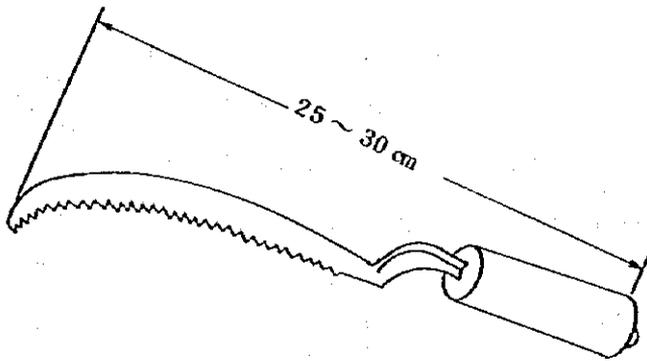
(日本, 東南アジア系は内側に引く)

に引く)



長めのボルト
焼入れ加工

2.

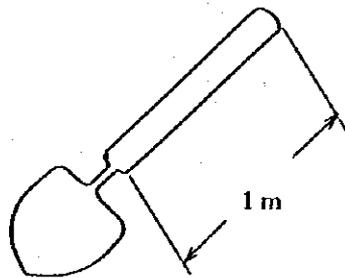


カマ, 鎌

ソルガム, メイズ等

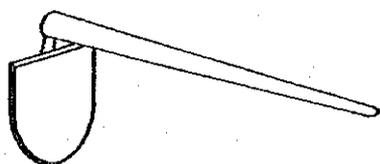
収穫用カマ

3.



スコップ

4.



KADANKA

くわ

耕す

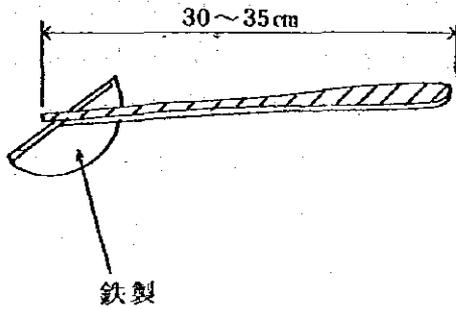
5.



KRAS

ホー

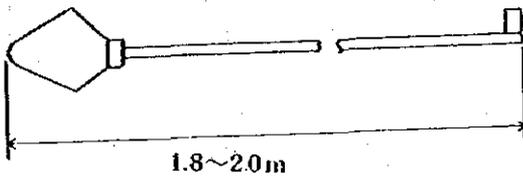
6.



SACAP (ホー)

除草及び簡易耕

7.

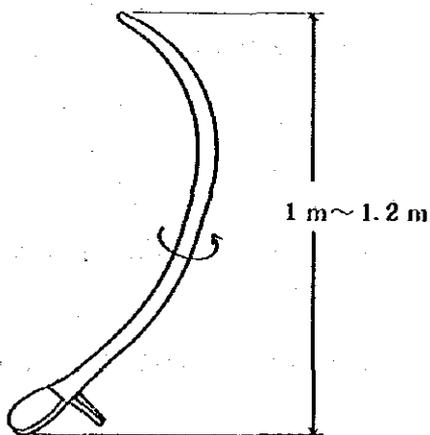


GERAH (ホー)

除草(押す)

柄が長いのは長身のため

8.



SLOKA

(播種用穴あけ)

木製(自然の曲がった木)を加工
わん曲部分を回転することにより、
種子を播く穴をあけることが出来
る。

4-1-2 灌漑農地における機械化の形態

農業生産公社は、農業大臣の直接の管理下にある。生産公社は6公社に分かれている。(公社名は別添組織図参照)各生産公社は灌漑農業で綿花栽培を中心に近代的大規模機械化経営を実施している。

—ゲジラ公社の状況—

ゲジラ公社 (Gezira Board) は1950年7月、国営の公社としてスタートし、当初より機械化を促進して来た。総耕作可能面積は現在200万 Feddans (約84万 ha) と云われているが、実際に耕作している面積はその内の半分100万 Feddans (約42万 ha) と推定される。又実際に機械化が行なわれているのは、その内の半分50万 Feddans (約21万 ha) のみである。全耕作面積の10%の耕地は、灌漑が困難な急勾配の耕地であり現在、ブルドーザ、グレーダー等が要望されている。機械化作業別の内容は以下の通りである。

1) 均平作業 (整地作業)

灌漑方式 (うね間灌漑) (Furrow irrigation) である。一区画40~50 haの畑への灌漑には、ある程度の均平度が要求される。日本で云われる、大型建設機械ブルドーザ、グレーダーによる均平作業がみうけられた。

2) 耕耘作業

トラクタ馬力数は、中型70~80馬力、大型100~140馬力が多い。トラクタメーカーは、マッセイファーガソン、インターナショナル、フォードが多くみかけられる。作業機はデスクブラウが主である。又、深耕 (deep plowing) を奨励している。

3) 砕土均平作業

デスクハロー、ソースハローにて砕土、均平作業を行う。

4) 肥料散布

ブロードキャスターにて全面散布

5) 畦立作業

一条田大型リッジャー、は水路の作成。4条~6条田リッジャーにてうね間灌漑用。

6) 播種作業

綿花の場合、公社所有、大型播種機で播く、その後間引き作業があり、株間30~50cm、条80cm人力で行う。

7) 除草作業

トラクタ用カルティベーターで行う場合もあるが、一般にはテナント (小作農民) による人力除草である。

8) 防除作業

トラクタ用パワースプレーヤー、シスト・スプレーヤーを多くみかけた。防除の対象は鳥、いなご類に対する駆除が主である。個人経営の飛行機会社による駆除が行なわれている。

9) 収穫作業

小麦の収穫に、普及型コンバインを見かけるが、他の作物は人力が主である。

ゲジラ農業生産公社内にある農業研究公社 (Agricultural Research Corporation) では、スーダンにおける約 90% の試験研究をカバーしていると云うことであるが、農業機械に関する開発、研究は皆無に等しい。各公社共農業機械は全て、海外からの輸入機械であり、これはかなりの投資である。

10) ゲジラ農業生産公社における農業機械利用状況の検討

農業機械保有台数は、下表の通りである。スーダンにおける農業機械に関する統計は、入手不可能であった。聞き取り調査での概要は以下の通りであった。

機械所有台数 (聞きとり調査) 昭和 61 年 1 月

農機 (種類)	台 数	馬力 (大きさ)
1. クローラタイプトラクター (グレーダー) 一台	83 (キャタピラ)	135 ~ 150 PS
2. トラクター (大型)	90 (M/F, Inter)	100 ~ PS
3. トラクタ (中型)	250 (M/F, Inter)	70 ~ 80 PS
4. ディスクブラウ	250	主に 2 連
5. ディスクハロー	250	
6. 均平板	100	
7. リッジャー	60 (1 条用) 80 (4 条以上)	
8. スプレーヤー	150 (英国製)	トラクター 2 ウントタイプ パワー - Sprayer
9. ブロードキャスター	150 台	
10. 普通型コンバイン	300 (クレクソン)	

Agricultural Engineering Department
Gezira Board

ゲジラ農業生産公社の農業機械部 (Agricultural Engineering Department) では、グレーダーにて、均平(整地)作業が行こなわれていた。実際に稼動出来るグレーダーは地区一台のみであり、均平板を取りつけたトラクターによる均平作業も行なわれていたが順調ではない。農機所有台数表はあくまでも聞きとり調査による推定であるが、ゲジラ公社の総耕地面積を全く満していない(全体の統計資料が不備の為、断定は出来ない)。又、修理工場、部品庫等を視察したかぎりでは、かなり良く修理作業が実施されている様であったが、部品等の不足で所有農機が全て満足に稼動出来る状態ではない様に感じられた。その他公社、政府機関以外の個人所有トラクタ台数は1,000台(70~80馬力級)と推定されている。勿論これらトラクタは周辺農家に対する賃耕を行っている。ちなみに料金は50 SP/Fである。ゲジラ農業生産公社における耕作面積、トラクタ稼動時間、賃耕料金等聞きとり調査は次の通りであった。

- 平均耕作面積は農家当り40 Feddans (16.8 ha), その内の5~10 Feddans については、公社作付ローテーション外に特に野菜の希望作物を作付出来る。但し、農機の賃出しには制限があり人力で耕作するのが主である。
- 公社内の圃場区画は一区画9.0~100 Feddans である。これは、公社の管理作業計画の関係で、特に綿花、ソルガム、落花生に適応される。
- トラクタの年間稼動時間は1,500~2,000 hr/年、1日の稼動時間は、70~80馬力トラクタで、40 Feddans/day (8ha), 100~140馬力で50~60 Feddans/day (8hr) である。
- 賃耕料金は1985年調査時点では以下の通りであった。

耕起(デスクブラウ)	25	スーダンポンド / Feddans
砕土(デスクハロー)	15	" / "
均平(ツースハロー)	6.5	" / "
畦土(リッジャー)	5	" / "

灌漑料金は38スーダンポンド / Feddans / 年である。

但し、賃耕料金は、その年の燃料料金の変動で変化する。

(交換レート 1986年1月現在 1USS = 2.5 S/P
1USS = 4.45 ~ 4.5 S/P)

ゲジラ地区で訪ねた一軒の農家での聞きとり調査の結果は以下の通りである。

耕作規模は全部で80 Feddans, その内40 Feddans が非灌漑農地、残り半分40 Feddans がゲジラ地区内の灌漑農地である。非灌漑耕地での栽培作物は、ソルガム、ミレット、自給作物(自給用)であった。その内いくらかの小面積に換金作物を栽培する。

作付時期は、7月～10月、肥料は尿素肥料（Urea）、1 Feddans 当り1～2袋（45～90kg）散布する。1985年の販売価格は、40スーダンポンド（1袋45kg）であった。

収量は非灌漑農地では、270kg/Feddans、灌漑農地では720kg/Feddans である。

調査農家での農家収入を単純計算してみると、例えば80 Feddans、ソルガムを作付したとすると、その収量を昨年（1985年）の販売価格と合わせてみると、以下の様になる。

$$\frac{(270 \text{ kg} \times 80) + (720 \text{ kg} \times 90)}{45 \text{ kg}} \times 40 = 70,400 \text{ S/P}$$

ソルガムのみ作付した場合、年一作で年間70,400 S/Pの収入がある。以下肥料代、灌漑料金、機械代、その他差引いて概ね以下の通りになるかと思われる。

肥料 36 S/P/袋（Urea） 36 × 160 = 5,760 S/P

灌漑料金 38 S/P/Feddans 38 × 80 = 3,040 "

機械料金 51.5 S/P/Feddans 51.5 × 120 = 6,180 "

（個人所有トラクタでの賃耕の場合50 S/P/Fである）

（機械料金は、耕起、砕土、均平畦立の合計である。又、40 Fは人力で行うとした場合120 F）

人手代	（推定）	= 1,000 S/P
	計	15,980 S/P

従って、70,400 S/P - 15,980 S/P = 54,420 S/P

年間収入は54,420 S/Pで月平均4,535 S/Pとなる。もちろん、その他農薬代、地代、他必要経費が切り込まれることであろうが、調査時期（1986年1月）時点で労働費の最低賃金が60 S/P/月であることからテナント（小作農民）は、思ったより余裕のある生活である様である。しかし、これはあくまでも推定であり、これ以外の伝統的農業地帯に属する非灌漑農業地帯においては、かなりきびしい状況にあると推定される。

4-2 農業機械の事業実施体制と維持管理体制

4-2-1 農業機械の検査システムとその内容

農業機械導入にともなう現在の検査システム（国営検査）は組織的には確立されているが、あまり機能されていない様であった。組織としては農業機械業務管理局（Engineering Affair Administration, 旧名称 Agricultural Engineering

Administration) が行っている。機械業務管理局は以下3業務に分かれている。

- 1) Agricultural Engineering Section (農業機械)
- 2) Civil Engineering Section (土木工学)
- 3) Machine and Electric Section (機械, 電気)

Agricultural Engineering Section (農業機械)での主な業務は、輸入農業機械の検査、農業機械利用の訓練、統計、インフォメーション等である。農業機械を輸入(スーダンに導入)する場合、各メーカー共、一応Agricultural Engineering Sectionでの検査を受け、合格しなければならない。検査項目は、圃場性能(適応)テストが主であり、その内容及び検査目的はおおむね以下の通りである。

Objectives :

- 1.1 To determine the theoretical Field Capacity of different operations.
- 1.2 To measure the actual Field Capacity of different operations.
- 1.3 To determine the efficiency of the Tractor for different operations.
- 1.4 To measure the fuel consumption of different operations.
- 1.5 To follow up the performance of the tractor and hence to determine its suitability for use under Sudan field Conditions.

Agricultural Engineering Section で実施された検査結果の一例を別添(C)の通りである。

4-2-2 維持管理体制

昭和60年度要請のあった農業機械は以下3点1) Wheel Barrow Sprayer (手押しタイプスプレーヤー), 2) Self-propelled 4-Wheel Drive Sprayer (自走式-4輪駆動-パワースプレーヤー), 3) Fumigation Units (くん蒸装置)であった。これら2種類のスプレーヤー、くん蒸装置共その管理部署は、作物保護局(Plant Protection Department)が管理する。当作物保護局には専用の修理工場(Work Shop)をもち、Departmentが所有する機械は、その修理工場において保守管理を行う。

公社、公団等の大規模機械化営農地域での防除は計画的に実施されている。(飛行機による防除もかなり行なわれている。)今回要請のあった、スプレーヤーは、天水農業地帯に配布される計画である。主な防除対象はいなご類(Desert Locust)である。繁殖時期は、別添(B)の通りであるが、主にPort Sudan附近、海岸地帯から内陸に進んで

行く、ソルガム、ミレット等、現在までかなりの被害がある。要請スプレーヤーはその防除時期に、その地域の普及所へ配布し、終了後作物保護部へ返却する。又鳥（ベニスズメ類）の被害も報告されている。繁殖時期は、雨期（7、8、9月）であり、10月ソルガム収穫時期に重なり、大きな被害をもたらす。このベニスズメ類は、スーダン東部から西部へかけて、中央ベルト地帯に特に多い。いなど、ベニスズメ等の駆除対策に農業省としては年間200万US\$の経費を毎年必要としており、その内150万US\$近くが飛行機の借用費として支払われると云われる。

くん蒸装置（Fumigation Units）は、土壤消毒に対するものではなく、綿花、ゴマ、アラビアゴム、落花生等輸出品の貯蔵時（倉庫内）のくん蒸処理（穀ゾウ虫の駆除）として用いられる。その管理は作物保護局が当^ルる。

V 食糧増産援助事業評価と問題点

5-1 事業評価

食糧増産援助の主な対象品目は肥料、農薬及び農業資機材であるが、特に肥料、農薬は、一度消費し、主作物を収穫してしまると、次期作付時に又新たに投入しなければ前作の生産量を維持することは出来ない。

今回の食糧増産援助品目に対する見返り資金は、本来の食糧増産援助の目的である増産基盤の整備に用いることによって、継続的な食糧増産を実現することにつながる方向にもって行かなければならないが、現在のところ、直接寄与する食糧増産基盤整備を実施するまでの資金が集まっていない。又、今回の援助でも目標達成までには今ほど遠い。従って、今後共無償資金援助の課題として相手国に努力を求めつづけることが必要である。例えば、今回の農業機械の場合も、その管理部である作物保護部が、機械を貸し出した地域農業生産公社等地域事務所、普及所、農民から、賃貸し料金をとり、それを見返り資金として農業資機材の保守管理に充てる等、その後の増産基盤整備に用いることが出来る。

他の開発途上国に対する食糧増産援助事業と同じ様にスーダンの場合もこの食糧増産援助は全国規模の事業計画に分配されるため、事業計画の真の評価を行うことは、極めて困難である。従って、スーダンの様なほぼ毎年度食糧増産援助を実施している国については、定期的な調査により、事前に計画の妥当性を検討するとともに、過去の協力の評価を行ない、それに基づいて実施されるべきものである。

1985年4月、ヌメイリ政権が崩壊し、その後民政移行で1986年5月ザデク・アル・マハディ政権が誕生したばかりである。そして、スーダンの最大の輸出品目である棉花栽培も横ばい状況であり、近年、干害、難民流入による飢餓等国民経済におよぼす問題が山積している。又、国家経済も重症状態である。これら経済の悪化は、農業資材の暴騰を招く等、農業生産に対しても深刻な影響をもたらしている。スーダンの食糧生産は、かんがい施設の整備等により4、5年前迄そのレベルを維持していた様に思われたが、近年経済の悪化及び天災により自給が悪化している。

1985年度対スーダン食糧増産援助の対象品目は、スーダン農業が現在緊急に必要としている農業資機材であり、概ね妥当であろう。

5-2 結論と提言

5-2-1 結論

本調査は、1985年度スーダン向食糧増産援助品目の妥当性の検討、今後の食糧増産援助を見直すための指針を探ることを目的としている。現地調査及び国内解析の結果、農

茶の一部に検討を要するものもみられるが、1985年度の援助要請については、肥料、農薬、及び農業機械共にスーダン食糧増産に適合して居り概ね妥当であると判断される。農業機械の内スプレーヤーについては、各地方の組織に貸出す予定となって居り、充分とは言えないが、管理局が現在果たしている機械の管理体制によって維持管理されるであろう。

5-2-2 提 言

1) 農業機械に対する要請は、今後共食糧増産援助等無償援助で増加すると思われるが、この場合、その維持管理体制とそれにもなり見返り資金の調達等、解決されるべき問題も多い。従って、農機の場合援助は特定のプロジェクト又はプログラムに集中的に供与され、その効果を適確に把握し、以後の食糧増産援助に反映される様計画されるべきである。

2) スーダンにおける農薬の無償援助の問題点

1. 使用用途の明確さと日本の用途と他国での用途との違い

本年度の援助のひとつに Fenthion 剤の要請がなされている。Fenthion 剤は日本ではパイジットという名称で発売されており、殺虫剤として扱われている。しかしながらスーダンにおいては Quelea と呼ばれるジュウシマツに似た小鳥の駆除に使用される。

Quelea は中北部アフリカで東西に群をなし渡りを行う小鳥で、穀類(ソルガム等)の発熟期前のミルクーステージの実に被害を与える。何千羽と空を黒くするほど群がるため作物はたちまち吸いつくされてしまう。このためこの鳥の防除に関してはメイ虫、アオムシ等に使用している Fenthion を飛行機で超微粒子(ULV)として、この鳥の集まる森に散布するものである。Fenthion は有機リン系の殺虫剤で体表に付着すると、そこを通し神経をマヒさせ死に至らしめるものである。

本来日本では虫を防除するために本剤登録されており、鳥に対する本剤の散布は認められていない。そこで従来から日本で許可されている範囲外での使用についてどのように処理していくのか今後の課題である。特に環境問題が問われているような場合は慎重に薬剤を選定しなければならない。

Appendix

Appendix I

Minutes of Discussions on the Japan's Grant
Aid for the Increase of Food Production in 1985/86

On the condition that both Governments will exchange the notes of the abovementioned Grant so as the JICA's mission and the Ministry of Agriculture had a discussion for the purpose of expediting the execution of the Grant and agreed as follows:

1. The products to be purchased under the Grant are listed on the attached sheet.
2. Formal open tendering shall be applied to purchase Agricultural Chemicals and Agricultural machineries. Fertilizers might be purchased from Suppliers with direct negotiation.
3. The tender for each item shall be considered. The tenderer who offered the lowest price (that is, the lump sum C. I. F. Port Sudan for each item) should be the successful tenderer of the item if its offer meets the requirements of Specifications and conditions stipulated in the tender documents.
4. The tender documents to be prepared based on the discussion should be submitted to the JICA through the Japanese Embassy for the approval.
5. The tender shall be opened in the presence of all tenderers and the evaluation of the tender should be submitted to the JICA for the approval prior to the determination of the successful tenderer.
6. When there was balance between the amount of the Grant and the results of the tender, the consultation for using it should be undertaken between the parties.
7. As soon as the contract(s) verified by the Japanese Government, the authorization to pay shall be issued spontaneously in accordance with the Exchange of Notes.

8. The tentative implementation schedule is as follows:

(On the condition that the Notes would be exchanged in February)

- | | |
|--|------------------------|
| 1) To submit the tender documents to JICA | By the end of February |
| 2) To publicize the tender | Middle of March |
| 3) To close and open the tender in the presence of all the tenderers | Middle of April |
| 4) To submit tender evaluation | Middle of May |
| 5) To conclude contract | Middle of June |
| 6) Verification by the Japanese Government | End of June |

9. Both parties shall consult each other in respect of any matter which may arise in the course of executing the Grant.

<u>Item</u>	<u>(A) Pesticides</u>	<u>Amount</u>
1. Queletex (Fentheon)	90,000 Litres	220,500,000
2. Diaznon 60% Ec.	85,000 Litres	148,750,000
3. Phostoxin	10 10 tons/T	50,000,000
4. Zinc Phosphide	5 tons/T	7,500,000
5. Camatetrallyl	7 tons/T	6,720,000
6. Malathion 57% Ec.	25,000 Litres	15,500,000
7. Fenitrthion 50% Ec.	50,000 Litres	75,000,000

<u>Item</u>	<u>(B) Equipment</u>	<u>Amount</u>
	Qty	
1. Self-propelled Power sprayer	5	13,414,070
2. Wheel borrow Power	59	12,100,000
3. Fumigation units	100	93,600,000

<u>Item</u>	<u>(C) Fertilizer</u>	<u>Amount</u>
	Qty	
1. UREA	11,500	782,000,000
2. T. S. P.	800	074,240,000

THE REPUBLIC OF SUDAN
MINISTRY OF AGRICULTURE AND NATURAL RESOURCES
SUPPLIES DIRECTORATE
P. O. BOX NO.14, KHARTOUM NORTH
(TELEPHONE 33844)

TENDER NO. / /85/86

The Under Secretary of Agriculture, Ministry of Agriculture and Natural Resources invites tender for the supply of the undermentioned chemicals (Pesticides) for Plant Protection Directorate according to the conditions mentioned hereunder:-

ITEM

1. Fenthion (Queletox)	90 K/L
2. Fenitrothion	50 K/L
3. Malathion	25 K/L
4. Diazion 60 EC	85 K/L
5. Aluminium Phosphide (Phostoxin).....	10 M/T
6. Zinc Phosphide	5 M/T
7. Brodifaccum	7 M/T
Conmatralyl	

(B) - CONDITIONS:

1. Tenderer should not that the procurement against this tender will be made under the Japanese Grant for Increased Food Production, 1985.
2. The tender should cover all items i.e. the seven chemicals. Tenders submitted for some or a few items will be rejected.
3. It should be noted that the tender will be decided on total price of all items i.e. lump-sum.
4. Others shall be submitted in triplicate.
5. Prices should be quoted C.I.F. Port Sudan in Japanese Yen.
6. Shipment of products from loading port should not be later than March 31, 1986.

7. Payment is in Japanese Yen under the Government protocol.
8. Validity for the tenderer prices should not be less than two months from the date of closing of the tender.
9. Contract against this tender shall be made for Japanese nationals only.
10. Tenderer should indicate the name and full address of the manufacturers of technical materials and should submit their supply guarantee in writing.
11. All offers should be accompanied by descriptive leaflets or catalogues in English.

All the products to be supplied should have been registered under the Sudanese Pesticides Law. Every tenderer is requested to state in their offers that their offering products are duly conforming to this condition.

12. Tenderers are requested to submit with their offers bank letter of guarantee or a certified cheque to the effect of depositing 2% of the total value of their offer which will be refunded to unsuccessful tenderers. Successful tenderers shall be required to complete their deposit to 10% of the total value of the offer within 15 days from the date of acceptance. Failure to accomplish this will give the right to the Under Secretary of Agriculture to confiscate the 2% deposit, cancel the offer and claim loss and/or damage and/or difference in price whichever is higher.
13. Tenders bearing the official stamp duty must be submitted in envelopes sealed with red wax and stamped with tenders seal and clearly marked from outside "TENDER FOR THE SUPPLY OF CHEMICAL PESTICIDES FOR PLANT PROTECTION DIRECTORATE" and placed in the tender box located at the Head Quarters of Plant Protection Directorate, Khartoum North, not later than 12:00 noon.

The tender shall be opened publicly at the
on the same time.

The Under Secretary of Agriculture, Ministry of Agriculture and Natural Resources is not bound to accept the lowest or any other offer.

SPECIFICATIONS FOR FENTHION AVICIDE

FOR QUELEA CONTROL

- Ingredients** : 60% (W/W) O, O-dimethyl-O-(3-methyl-4-methylmercaptophenyl)-thiophosphate
Balance: solvents
- Specific gravity** : D^{20}_4 = about 1.08
- Appearance** : Liquid concentration giving a brownish solution free from turbidity of insoluble foreign matter, miscible with diesel oil in any proportion
- Flash point** : 28 - 34°C (P.A.)
- Packing conditions** : 25 litres net steel drums

SPECIFICATION FOR FENITROTHION

1. Active Ingredients and type of formulation : 50% (W/V) O, O-dimethyl-O-(3-methyl-4-nitrophenyl) phosphorothioate
Emulsifiable concentration
Balance: solvents and emulsifiers
2. Acidity or alkalinity : (By CIPAC 1, P.902 MT/31)
max acidity : 0.3% as H₂SO₄
max alkalinity: 0.005% as NaOH
3. Water contents : (By IBRID P.897 MT/30.1): max. 0.2%
4. Flash point : (By CIAPC 1, P.846 MT/12)
Not lower than 60°C
5. Packing : 25 or 50 liters net in iron drum

SPECIFICATIONS FOR MALATHION 57%

1. Active ingredient and type of formulation

a) 57% (W/V), 57% (E.C.)

b) O, O-Dimethyl S-(1,2-Dicarbethoxy-Ethyl) Phosphorodithiocate (S-1, 2 bis (ethoxycarbonyls ethyl dimethyl phosphorothiolothionate)

c) Emulsifiable concentrate

2. Action : Insecticide

3. Formulation per litre : Active ingredient:
Pure 100% of Malathion is 570 grams
per litre

Emulsifier: 57 grams

Solvent : 43 grams

4. Packing : 40 - 45 I.G. steel drums
(200 litres steel drums)

SPECIFICATION FOR DIAZINON 60 EC

(a) General description:

The material consists of Diazinon (O,O-diethyl-O(2 isopropyl-4-methyl-6-pyrimidinyl) phosphorothioate) as active ingredients dissolved in suitable liquid free from extraneous impurities. The finished product is non pyotoxic when it is used in recommended manner. The technical material used in the formulation conforms to the WHO Specifications No. WHO/SIT/9.R2(1967).

(b) Chemical and physical properties:

The material sampled from any part of the consignment complies with following properties.

(b)-1 Content of active ingredient:

O,O-dimethyl-O-(2-isopropyl-4-methyl-6-pyridinyl) phosphonothioate 60% (weight by weight) min.

(b)-2 Emulsion stability:

Any separation (including creaming at the top and sedimentation of the bottom) of 100 ml. of emulsion prepared in standard hard water with 5 ml of the material does not exceed 2 ml. (according to WHO specifications (1967) method WHO/M/13).

(2)

- (b) 3. Solubility : 40 ppm in water at 20°C
- (b) 4. Density : Approximately 1.02 grams/cm³ at 30°C
- (b) 5. Water Content: Maximum 0.2%
- (b) 6. Flash point : Minimum 30°C (closed cup system)
- (c) Packing : 20 litres net in tin can

"Phostoxin" Phosphine or Hydrogen Phosphide

1. The chemical should be toxic to pests of stored products.
2. It should not leave harmful residues on or in treated products.
3. Phosphine or Hydrogen phosphide should evolve from tables in a reasonable period, when the tablets are exposed to atmosphere.
4. The tablet should weigh about 3 grams and releases 1 gram gaseous phosphine each.
5. Each tablets should be enclosed in a material so as to prevent explosion when a number of tablets come together.
6. The tablets should be enclosed in tightly closed tubes.
7. The tablets should not leave harmful residue, after desomposition.

SPECIFICATIONS FOR ZINC PHOSPHIDE

1. General description:

To be used as rodenticide in baits for the control of rats and mice.

2. Chemical and physical properties:

(a) Zinc phosphide (Zn_3P_2) : 80%

(b) Carrier : 20%

(c) Sieve test through

100-mesh : 99%

150-mesh : 92%

3. Packing:

25 kgs net in iron drums

SPECIFICATION FOR A READY-MADE BAIT

1. It has to be based on the chemical 3-(tetrahydryl)-4-hydroxy-coumarin and of that of common name Coumatetrahydryl.
2. Action rodenticide
3. Formulation : Solid bait in form of blacks of suitable size for control of rodents
4. Active ingredient in the range of 0.0370 - 0.0400%
5. It has to be little affected by moulds, rain or high humidity.

THE REPUBLIC OF SUDAN
MINISTRY OF AGRICULTURE & NATURAL RESOURCES

SUPPLIES DIRECTORATE

P. O. BOX NO.14, KHARTOUM NORTH

(TELEPHONE 33844)

TENDER NO. / /85/86

The Under Secretary of Agriculture, Ministry of Agriculture and Natural Resources, invites tenders for the supply of undermentioned Sprayers and Fumigation Equipment for Plant Protection Directorate according to the conditions mentioned hereunder:-

(A) - ITEMS:

1. Wheel Barrow Type Sprayer 50 units
2. Self-Propelled Power Sprayer 5 units
3. Fumigation Equipment100 units

(B) - CONDITIONS:

1. Tenderer should note that the procurement against this tender will be made under the Japanese Grant for Increased Food Production, 1985.
2. Offers shall be submitted in triplicate.
3. Contract against this tender shall be made for Japanese nationals only.
4. The tender should cover all items i.e. the three items. Tenders submitted for some or a few items will be rejected.
5. At least 20% of the price of each item should be provided for spare parts. The required spare parts for each item will be available in PPD-HQ.
6. Prices should be quoted C.I.F. Port Sudan in Japanese Yen, and shall be valid for at least 60 days after closing date.
7. Contracts against this tender shall be made for Japanese products only since tender is invited under Japanese Grant.

8. Payment is in Japanese Yen under the Government protocol.
9. Tenderer should indicate the name and full address of the manufacturers of technical materials and should submit their supply guarantee in writing.
10. All offers should be accompanied by descriptive leaflets or catalogues in English.
11. Shipment of products from loading port should not be later than 31st March, 1986.
12. Tenderers are requested to submit with their offers a bank letter of guarantee or a certified cheque to the effect of depositing 2% of the total value of their offer which will be refunded to unsuccessful tenderers. Successful tenderer shall be required to complete their deposit to 10% of the total value of the offer within 15 days from the date of acceptance. Failure to accomplish this will give the right to the Under Secretary of Agriculture to confiscate the 2% deposit, cancel the offer and claim loss and/or damage and/or difference in price whichever is higher.
13. Tenders bearing the official stamp duty must be submitted in envelopes sealed with red wax and stamped with tenders seal and clearly marked from outside "TENDER FOR THE SUPPLY OF SPRAYERS AND FUMIGATION EQUIPMENT FOR PLANT PROTECTION DIRECTORATE" and placed in the tender box located at the Head Quarters of Plant Protection Directorate Khartoum North, not later than 12 noon on

The Under Secretary of Agriculture, Ministry of Agriculture and Natural Resources is not bound to accept the lowest or any other offer.

SPECIFICATIONS FOR WHEEL BARROW

TYPE POWER SPRAYER

- (1) Wheel barrow type sprayer with dry weight 70 - 75 kgs.
- (2) Engine Specifications:
 - a) Single cylinder, 4 stroke-air-cooled
 - b) Worked by gasoline
 - c) Max. horse power 4 HP/2000 rpm
 - d) Max. torque 1.4 kgf m/1500 rpm
 - e) Ignition system by transistor magnet
 - f) Starting system by recoil starter
 - g) Air cleaner to be semi wet type
 - h) Fuel tank capacity 2.5 - 3.00 L
- (3) Power Spray Specifications:
 - a) Horizontal three piston type with special oil-less packing
 - b) Piston should be mechanically actuated inlet valve system.
 - c) Max. spraying pressure should be 35 kg/cm²
 - d) Max. suction volume should not be less than 40 lit/min.
- (4) Chemical tank capacity should not be less than 100 lit.
- (5) Chemical tank should be made of stainless steel.
- (6) No-puncture wheel tyre should be required.

SPECIFICATIONS FOR SELF PROPELLER POWER SPRAYER

1. The unit should be suitable for heavy duty work in rough dusty or wet roads and similar places.
2. It should be fitted with 4-wheel drive transmission system that could be switched to 2-wheel rear drive.
3. The unit should have two separate diesel engines, the first for driving and the second for power spray.
4. Spraying operations should be manageable from the driver's seat.
5. The chemical tank should be very strong and capable of resisting chemical corrosion and external forces.
Fiberglass reinforced plastic is preferable.
6. The chemical tank capacity should not be less than 500 (five hundred) litres.
7. The tank should be provided with a mechanically propelled agitator.
8. The unit should be fitted with a jet supplement for fast filling of the tank.
9. Beside the main spraying system, the unit should be supplied with a spray gun and not less than 20 meters spray hose for high pressure spraying.
10. The unit should essentially have the following features:-
 - a) Dry weight (750 - 800 kgs)
 - b) Suction volume should not be less than 80 liters per minute.
 - c) Pressure within the tank should fall in the range of 10 to 15 kg/cm².
 - d) Power sprayer revolution should not be less than 1000 rpm.
 - e) Spraying engine should have the following features:
 - i. output 20 HP
 - ii. battery starter
 - iii. diesel light oil fuel
 - f) Spraying nozzles should not be less than 30 units giving a discharge volume of not less than 80 liter/minute.

SPECIFICATIONS FOR FUMIGATION EQUIPMENT

This unit is required for the application of Methyl bromide and is to consist of following:-

- (a) gas proof and heat-proof (at 120°C) vinyl sheets,
6 sheets (20 meters X 11. 88 meters)

- (b)-1. Acetylene hose (350 meters)

- (b)-2. Nozzles (Adapters) 40 Pieces

- (b)-3. Hose Band: 40 Pieces

- (b) adhesive tape: One Roll (10 meters/roll)

Appendix II

Grass Hopper に関する資料



LIST OF MIGRATING LOCUST

LOCUSTA MIGRATORIA	.....	J.E. AF. ASLA
DOCIOSTAURUS MOROCCANUS	.....	MOROCCO
NOMADACRIS SEPTENFASIATA	.....	S. AF.
LOCUSTANA PARDALINA	.....	S. AF.
SHISTOCERCA PARANENSIS	.....	S. AM.
MELANOPLUS MEXICANUS	.....	N. AM.
CHORTOICETES TERMINIFERA	.....	AUS.
SHISTOCERA GREGARIA	.....	AF.

MORPHOLOGICAL TYPE OF LOCUST

<u>SOLITALIA</u>	<u>GREGARIA</u>
SHORT WING	LONG WING
LIGHT COLOR	DARK COLOR

102 DE PLAGEN VAN DE CULTUURGEV

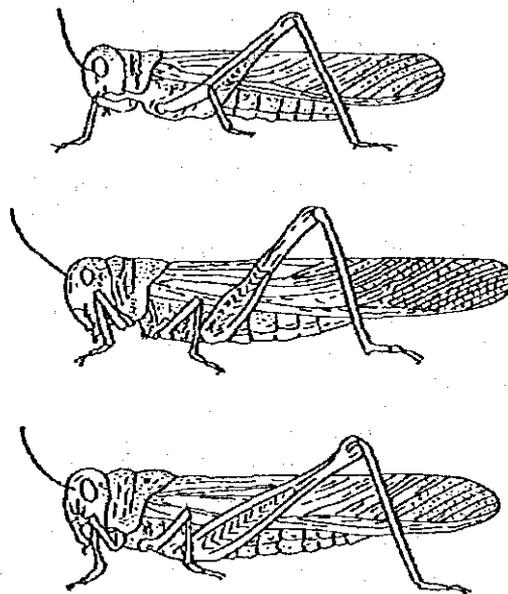
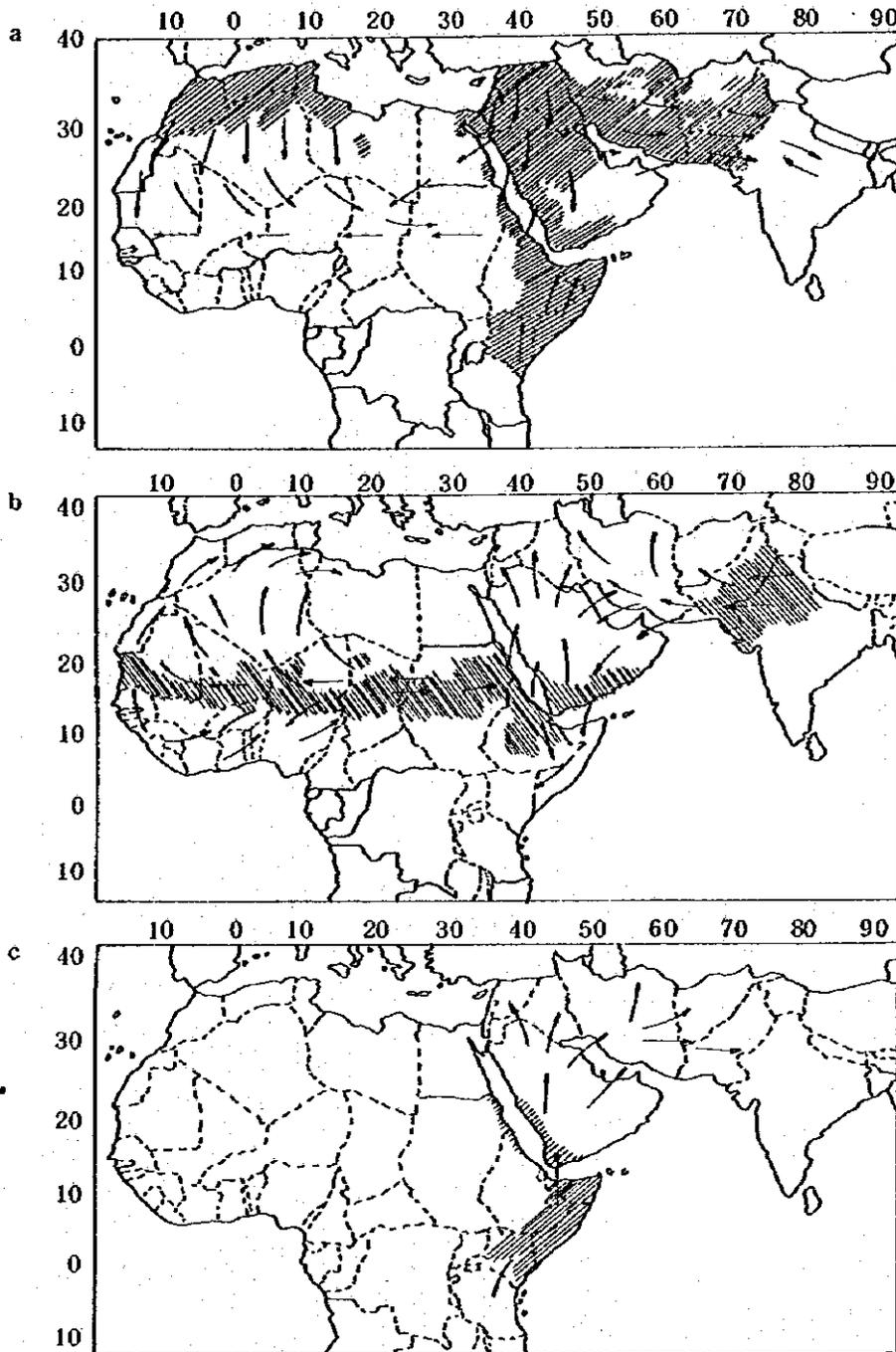


Fig. 36 Uiterlijk van de costerse treksprinkhaan (*Locusta migratoria manitensis* MEYEN) in de drie fasen: a. gregaria, b. transiens, c. solitaria (natuurlijke grootte; naar TAMMES "36)

MIGRATION OF GRASS HOPPER IN AFRICA



第2図 a : 春の繁殖地 (3~6月) および春の群れの移動経路
 b : 夏の繁殖地 (8~9月) および夏の群れの移動経路
 c : 冬の繁殖地 (10~1月) および冬の群れの移動経路