

マリ共和国  
平成11年度食糧増産援助  
調査報告書

平成 11 年 3 月

JICA LIBRARY



J1170988[8]

国際協力事業団

無償計



99-35

マリ共和国  
平成11年度食糧増産援助  
調査報告書

平成 11 年 3 月

国際協力事業団

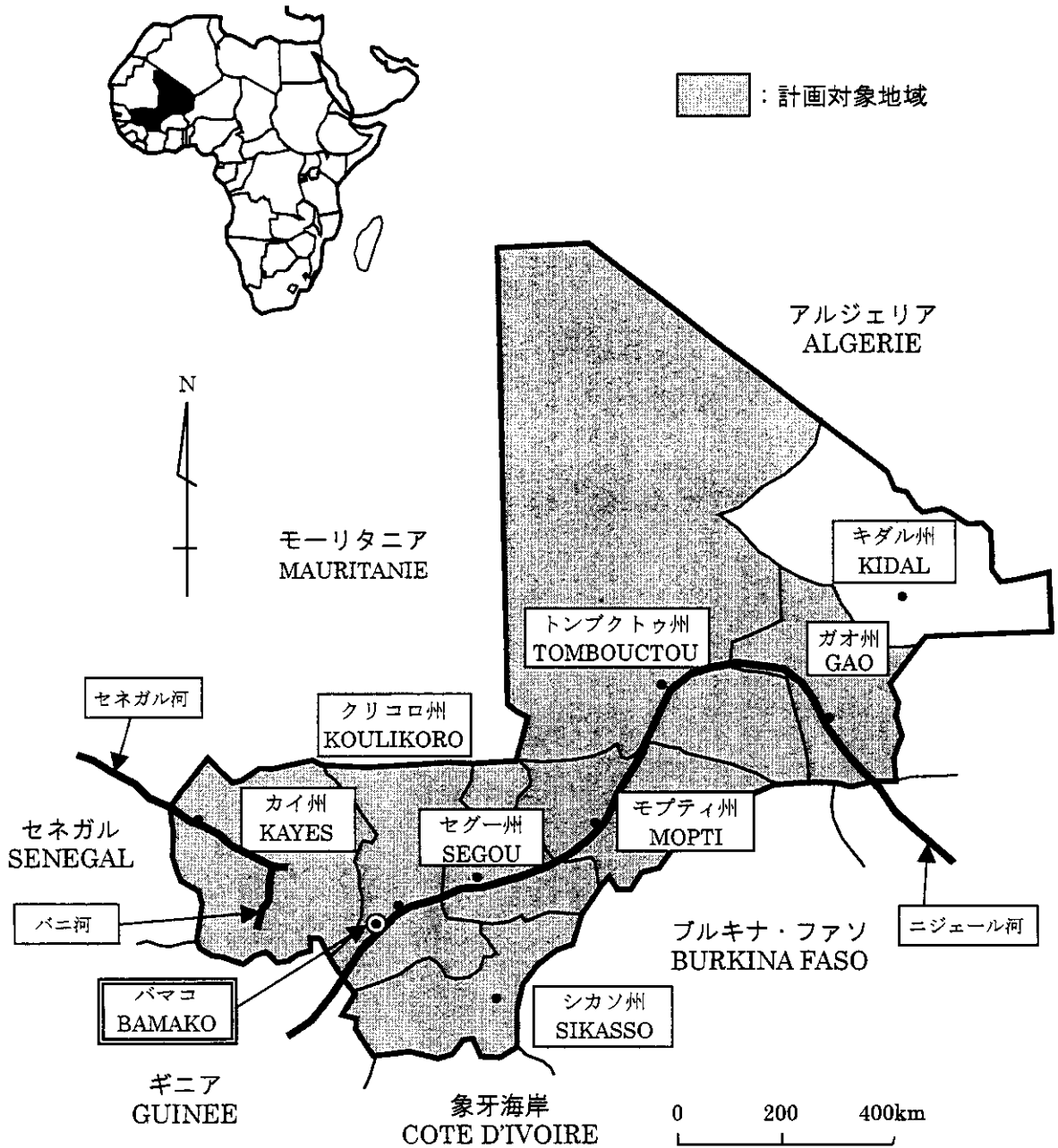


1170988[8]

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。



# マリ共和国位置図





## 目 次

地図

目次

	ページ
第1章 要請の背景 .....	1
第2章 農業の概況 .....	3
第3章 プログラムの内容	
1. プログラムの基本構想と目的 .....	7
2. プログラムの実施運営体制 .....	7
3. 対象地域の概況 .....	8
4. 資機材選定計画	
4-1 配布／利用計画 .....	8
4-2 維持管理計画／体制 .....	9
4-3 品目・仕様の検討・評価 .....	10
4-4 選定資機材案 .....	16
5. 概算事業費 .....	17
第4章 プログラムの効果と提言	
1. 裨益効果 .....	18
2. 提言 .....	18
資料編	
1. 対象国農業指標 .....	19
2. 参照資料リスト .....	20





## 第1章 要請の背景

マリ共和国（以下「マ」国とする）は、アフリカの北西部に位置する内陸国である。国土面積はわが国の約3倍の124万km<sup>2</sup>であるが、その約60%を砂漠が占めている。しかし国土の中央を流れるニジェール河流域と、南部の比較的降雨の多い地域では農業生産力は高く、食糧自給達成に向けて食糧増産政策を積極的に進めている。主な農産物は換金作物としての綿花、食糧作物としてのコメ、ミレット、ソルガムおよびトウモロコシである。その他、落花生、ヤムイモおよびキャッサバなどが栽培され、北部、西部のサバンナ地帯を中心に畜産も広く行われており、ニジェール河などの河川では漁業も盛んである。農業部門は国内総生産の48%および輸出収入の3/4を占め、経済の最重要部門であり、就労人口の82.6%を占める農業従事者の主要な収入源となっている。

かつての「マ」国の食糧生産は降雨に左右される不安定なものであったが、1996年11月ローマで行われた世界食糧サミットに提出された食糧生産政策の資料によると近年「マ」国の食糧事情は大幅に改善されており、特にコメは1982年に比較して単位面積あたりの収量（以下「単収」とする）が平均900kg/haから1,900kg/haへ倍増している。穀類ではミレット、ソルガム、トウモロコシが、平均すると90%近い自給を達成している。この穀物増産の要因は、近年気候に恵まれ順調な降雨があったこと、天災が少なかったことなどの自然条件に加え、ニジェール河流域を中心に灌漑化による農地整備、田植えなどの農業技術普及、改良品種の普及、農業資機材の投入増など、稲作技術の近代化が進んだことが挙げられている。これにはこの時期我が国の食糧増産援助をはじめとする各種の協力プロジェクトが「マ」国で実施されたことによる相乗効果も大きく貢献していると考えられる。しかし、3.0%に達する人口増加率、食糧生産力の地域格差といった問題点も指摘されており、灌漑農地の拡大、農業技術の近代化によるさらなる生産力の増大が今後の課題となっている。

「マ」国は世界銀行、国際通貨基金、その他の援助国及び国際機関の協力により「経済構造改革プログラム」を実施しているが、同計画において農業分野は全ての経済成長の基礎となり、食糧供給の安定化が第一次産業の安定化とともに、その経済効果による第二、第三次産業の成長を促すものとして位置づけられている。特に、食糧自給、持続的農業発展のために農民の生活水準・収入の向上及び農作物の国際競争力を高め、農業分野を経済成長の原動力にすることを重要な政策として位置づけ、食糧増産計画を策定している。

また、農村開発水資源省の前身である農村開発環境省は、1992年に、食糧増産、農業生産の多様化及び農牧林業の生産増による食糧安全保障の確保を目的とした「農村開発セクター行動計画」を策定しており、現在の農業政策の指針となっている。

かかる状況の下、「マ」国政府は食糧増産に必要な農業資機材を調達するため、我が国政府に対して、平成11年度食糧増産援助（2KR）を要請した。

本年度要請されている資機材とその数量などを表1-1にまとめる。

表1-1 要請資機材リスト

項目	要請 No.	品目 (日本語)	品目 (フランス語)	要請数量	単位	優先 順位	希望 調達先
肥料							
	1	尿素 46%	Urée	7,500	t	1	DAC
	2	DAP 18-46-0	DAP 18-46-0	3,500	t	1	DAC
農薬							
	1	ベンズルフロンメチル 60% DF	Bensulfuron Methyl 60% DF	400	kg	2	DAC
	2	クロルピリホスエチル 5% D	Chlorpyrifos Ethyl 5% D	50,000	kg	3	DAC
	3	クロルピリホスエチル 480g/ℓ EC	Chlorpyrifos Ethyl 480g/ℓ EC	5,000	ℓ	3	DAC
	4	シアノホス 500g/ℓ ULV	Cyanophos 500g/ℓ ULV	15,000	ℓ	1	DAC
	5	フェンチオン 600g/ℓ ULV	Fenthion 600g/ℓ ULV	20,000	ℓ	1	DAC
	6	フィプロニル 8g/ℓ EC	Fipronil 8g/ℓ EC	8,000	ℓ	2	DAC
農機							
	1	ゴーグル	Lunettes	750	個	2	DAC
	2	マスク	Masque	750	個	2	DAC
	3	手袋	Gants	750	双	2	DAC
	4	ブーツ	Bottes	500	足	2	DAC
	5	防護服	Habit de Protection	500	着	2	DAC
	6	ピックアップダブルキャビン 4WD	Véhicule 4x4 Double Cabine	5	台	2	DAC

本調査は、当要請の背景・内容を検討し、先方被援助国が食糧増産計画を実施するにあたって必要となる資機材の最適な調達計画を策定することを目的とする。

## 第2章 農業の概況

広大な国土を有する「マ」国の農業形態は地域により大きく異なる。南部の比較的降雨の多い地域（平均年間降雨量800mm以上）では天水栽培により綿花と伝統的穀物（ミレット、ソルガム、トウモロコシなど）が並作され、国土西部から東部に流れるニジェール河流域および西部国境付近を流れるセネガル河流域では運河を利用した灌漑水田が広がり、集約的な商業稲作が行われているが、北部、西部の乾燥地域（平均年間降雨量300mm以下）では伝統的穀物の天水栽培が一般的であり、最も生活条件の厳しい地域である。いずれの地域にも大規模な商業農場はほとんど存在せず、平均2～3haの耕地を持つ中小規模の農家が中心となっている。農作業は、灌漑水田における集約的な商業稲作を除いて、畜力による農機具を使用して行われるのが一般的であり、動力利用の農業機械は普及していない。

また、過去20年間にわたって断続的に早魃が記録されている「マ」国では、主要穀物の生産量（表2-1）が年度毎に激しく変化しており、ミレット、ソルガム、トウモロコシ（表2-2）については、需要の約75%しか満たしていない年もある。主要農産物の作物別生産量・耕地面積・単収の1966年から1995年までの推移（表2-3、2-4、2-5）をみると、耕作面積、生産量はほぼ順調に増加しているが、米を除いた食糧作物の単収は逆に減少しており農業の効率化が問題になっている。

表2-1 穀物生産（1992～1996年）

（単位：千t）

年度	生産量	消費可分量	消費量	過不足	自給率 (%)
1992	2,414	1,916	1,692	223	113
1993	2,100	1,662	1,968	-306	84
1994	2,073	1,646	1,778	-133	93
1995	2,457	1,981	1,840	141	108
1996	2,178	1,747	1,885	-138	93
平均	2,245	1,790	1,833	-43	98

表2-2 主要穀物の自給率 (1992~1996年)

年度	自給率 (%)	
	ミレット、ソルガム、トウモロコシ	米
1992	92	120
1993	78	87
1994	76	98
1995	95	112
1996	91	92
平均	87	101

表2-3 作物別生産量の推移 (1966~1995年)

年度	生産量 (t)					
	ミレット	ソルガム	米	トウモロコシ	落花生	綿花
1966	349,639	387,784	158,468	75,598	159,231	31,259
1975	618,839	277,080	196,036	36,932	215,014	62,336
1985	871,312	477,108	213,841	140,066	85,057	245,045
1990	737,007	531,433	282,366	196,579	179,933	220,996
1995	788,990	670,835	458,428	239,486	*163,734.3	*257,749.3

表2-4 作物別耕地面積の推移 (1966~1995年)

年度	耕地面積 (ha)					
	ミレット	ソルガム	米	トウモロコシ	落花生	綿花
1966	453,975	375,926	169,007	22,363	122,326	47,291
1975	645,110	227,619	233,301	34,096	185,950	70,649
1985	840,688	424,874	184,833	10,904	89,366	165,460
1990	1,213,367	808,719	196,631	169,958	247,686	190,085
1995	1,368,011	994,232	290,751	237,092	*204,899.3	*217,249.7

表2-5 作物別単収の推移 (1966~95年)

年度	単収 (kg/ha)					
	ミレット	ソルガム	米	トウモロコシ	落花生	綿花
1966	770	1,032	938	3,380	1,302	661
1975	959	1,217	840	1,083	1,156	882
1985	1,036	1,123	1,157	1,285	952	1,481
1990	607	657	1,436	1,157	726	1,163
1995	577	675	1,577	1,010	799	1,186

注 \*: 推定値

(表2-1~2-5出典全て: SITUATION DE L'ALIMENTATION AU MALI, Sommet Mondial de l'Alimentation, Rome, 13-17 novembre 1996 マリ食糧事情、ローマ世界食糧サミット、1996年11月13~17日)

「マ」国の灌漑農地は次のように大きく4種類に分類される。

①運河からの自然流水路により水を完全管理した灌漑地

ニジェール河公社（Office du Niger：以下ONとする）の管轄地を代表する地域で、かつて日本の無償資金協力により整地されたバギンダもこの範疇に入る。総整備農地面積の30%を占め、主に稲作が行われている。

②ポンプで取水した自然流水路により水を完全管理した灌漑地

ニジェール河、パニ河、セネガル河流域に点在する地域である。稲作の他、野菜や果樹栽培も行われている。

③貯水池などの天水を水源とした自然流水路により水を半管理した灌漑地

総整備農地面積の62%を占め、その大部分は「セグー米計画」（"Opération riz-Ségou"）と「モプチ米計画」（"Opération riz-Mopti"）各事務所が管轄する地域である。

④低地における伝統的灌漑地

南部の降雨の多い地域が主体で、総整備農地面積の2～3%を占める。

「マ」国の米増産政策の上で重要な役割を果たしているのがONである。ONは1932年のフランス統治時代に、国土中央に約百万haにわたって広がるニジェール河中央デルタ地帯開発を目的に設立された公社である。当初は綿花栽培のために最終的に960千haを灌漑する計画であった。1947年には13年をかけて建設されたマルカラダムが完成したことにより、ダムの2km上流にある主運河の水位の維持が可能となっている。この主運河は9km下流で3水門に分岐し、各水門からさらに運河が分かれ水路網を形成している。現在の灌漑整備された耕地面積の合計は約55千haである。この水路は全て自然流水によるもので、機械動力は一切使用していない。「マ」国政府は独立後の1970年代にこの地域での綿花栽培を稲作に転換することを決定し、農地の再整備を行った結果、現在では一部のサトウキビ栽培を除いては全て稲作が行われている。

ONはかつては管轄の灌漑整備地域全域の運河管理から農地整備、農業資機材の流通、籾の買い取り、精米の販売、運送、農業技術普及にわたる全ての農業活動を行っていたが、1980年代以降の民営化政策により、徐々に業務の縮小をはかってきた。1986年には米、1987年には農業資機材の流通が自由化され、民間の商業活動が活発化してきたことに伴い、1994年にはONの民営化が最終決定した。ONが所有していた建設機械や農業機械、精米所、機械整備工場、組立工場などの設備は全て競売に付された。現在のONはダムや運河の維持管理を行い、農村開発水資源省（Ministère du Développement Rural et de l'Eau "MDRE"）管轄下にあるものの農民から徴収した水路使用料を収入源として独立採算で経営されている。

ONは「マ」国の稲作発展の中心的役割を果たしており、その管轄地域の米の生産量は「マ」国の米総生産の3割近くを占め、生産量の70%は商業流通している。ニジェール河の豊富な水源を利用した水路整備により、農業用水の完全管理を実現して集約的な稲作を行った結果、1982年と1995年を比較するとON管轄地での平均単収は籾で2t/haから4t/haへ倍増している。現在のわが国の平均6～7t/haと比べては低いが、アフリカ全体の平均である2t/ha前後と比較すると非常に生産性が高いことがわかる。ON管轄地はほぼ全域で田植えが行われ、農業資機材の投入率も高く、まさに「マ」国の米倉であり、また稲作技術開発の拠点となっている。

る。ONはさらに灌漑整備農地の拡大を目指し、有償、無償のプロジェクトを数多く計画している。民営化されたことに伴い、今後は稲作以外の産業導入計画などに関連し、「マ」国の地域開発機関として、農業を含む地域発展の牽引役となることが期待されている。

## 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

「マ」国は、前述の「経済構造改革プログラム」及び「農村セクター行動計画」において、食糧増産を重点項目としており、増産目標を年間生産量でコメ14.5%、ソルガム・ミレット38.6%、小麦52.7%、トウモロコシ5.7%と定めている。

1993年頃から、「マ」国政府は、農業用資機材流通や農地整備などの民営化移行政策を打ち出しており、2KRでも基本的に民間への販売を前提とした資機材を要請している。そのため要請内容も農民からの需要の大きい肥料および農薬（集中防除用の殺虫剤、殺鳥剤を含む）が中心であり、本年度は農薬の運搬用に車輛（ピックアップ）も要請されている。過去に調達された肥料が堅調に販売されているとの報告もあり、「マ」国の農民の農業資機材への投資意欲は近年大きく高まっている。

### 2. プログラムの実施運営体制

2KRの実施運営体制は表3-1にまとめられる。

表3-1 プログラムの実施運営体制

責任省庁、部局など	実施機関
要請窓口省庁	農村開発水資源省
総合実施責任部局	総務・財務局
カテゴリー別実施責任部局（肥料）	国家農村支援局
カテゴリー別実施責任部局（農薬）	危険予防課
カテゴリー別実施責任部局（農機）	国家農村開発整備局
要望調査票作成部局	総務・財務局
入札実施責任部局	〃
業者・調達監理契約書サイン権者	〃
配布監督責任部局（肥料）	2KR管理課
配布監督責任部局（農薬）	危険予防課
配布監督責任部局（農機）	危険予防課（農業機械係） 国家管理統制局

（出典：要請関連資料）

肥料は、農村開発水資源省総務・財務局（DAF：Direction Administrative et Financière）2KR管理課（Gestionnaire KR2）より農村開発プロジェクト、農業協同組合などに配布され、農薬は、国家農村支援局危



危険予防課により農民および農薬散布業者へ配布され、農機（車輛を含む）は、同課（農業機械係）および国家管理統制局により農村開発プロジェクト、農業協同組合などに配布される。

### 3. 対象地域の概況

民間業者を通して販売される2KRの資機材の配布対象地域は、基本的に全国にわたる。植生保護局が配布する農薬は、その種類により対象地域が異なる。その詳細については次項に述べる。

### 4. 資機材選定計画

#### 4-1 配布／利用計画

「マ」国では調達する資機材の配布、利用を表3-2のように計画している。肥料はイネ、ミレット、ソルガム、トウモロコシを対象作物とし、同国中南部のニジェール河流域のクリコロ、セグー、モプティ、トンブクトゥ、ガオ、シカソの農民に販売される。農薬のうち、除草剤は稲作地帯の農民に販売されているが、殺虫剤は全国的に農民または農薬散布業者に販売され、殺鳥剤は国家農村支援局危険予防課が農薬散布業者とともにサヘル地域で行っている共同防除に有償または無償で使用されている。防護用具は農民に無償で配布され、車輛は、農村開発水資源省の下部機関・組織に対し、リース又は現金販売され、農薬運搬に使用される。

表3-2 資機材の配布／利用計画

品目	資機材名	対象作物	対象地域 (配布先)	販売/無償 配布の別	数量	対象面積 (ha)
肥料	尿素 46%	イネ、ミレット、 ソルガム、トウモロ コシ	クリコ、セグー、モブティ、 トンブクトウ、ガオ、シカソ	販売	7,500 t	50,000 ha
	DAP 18-46-0	イネ、ミレット、 ソルガム	クリコ、カイ、セグー、モブテ イ、トンブクトウ、ガオ		3,500 t	35,000 ha
農薬	ヘンズルフロンメチル 60% DF	イネ	セグー、モブティ、ガオ、シカ ソ、トンブクトウ	販売	400 kg	4,000 ha
	クロルピリホスエチル 5% D	ミレット	全国	販売 無償譲渡	50,000 kg	12,500 ha
	クロルピリホスエチル 480g/ ℓ EC	イネ ミレット	全国		5,000 ℓ	6,250 ha 10,000 ha
	シアノス 500g/ℓ ULV	イネ ミレット、トウモロコシ	セグー、モブティ、ガオ		15,000 ℓ	20,000 ha 10,000 ha
	フェンチオン 600g/ℓ ULV	イネ	セグー、モブティ		20,000 ℓ	40,000 ha
	フィプロニル 8g/ℓ EC	ミレット、トウモロ コシ、ソルガム	全国		8,000 ℓ	16,000 ha
	ゴークル	/	/		無償譲渡	750 個
マスク	750 個					
手袋	750 双					
ブーツ	500 足					
防護服	500 着					
ピックアップダブルキャビン 4WD	リース 販売			5 台		

(出典：要請関連資料)

#### 4-2 維持管理計画／体制

肥料と除草剤は農村開発水資源省の総務・財務局が、その他の農薬と防護用具は国家農村支援局危険予防課が維持、管理を行う。なお、農村開発水資源省の下部機関・組織にリース又は販売される車輛については、受益者が自己責任において維持管理を担当し、国家農村施設整備局がその側面支援を行っている。

## 4-3 品目・仕様の検討・評価

### 肥料

#### (1) 尿素 Urée 46% N <7,500 t>

水に溶けやすい速効性の窒素質肥料で、吸湿性があるため粒状化されている。窒素質肥料の中で成分含有率が最も高く、土壌を酸性化する副成分を含まない。成分の尿素態窒素は土壌中でアンモニア態窒素に変わり、さらに畑状態では速やかに硝酸態窒素に変わって作物に吸収されるなどの特徴があるため、畑作物用に広く使用されている。水田でも使用されるが、施肥直後に灌水すると流亡しやすく、また施肥後長期間畑状態に置いた後灌水すると硝酸態窒素として流亡するので注意を要する。適切に使用すると肥料効果は硫酸と同等であり、特に無硫酸根肥料であるため土壌によっては勝ることがある。

本肥料は、クリコロ、セグー、モプティ、トンブクトゥ、ガオ、シカソ地方のイネ50,000haを対象とし、150kg/ha/1回を施肥基準として使用予定であり、要請量7,500tは必要量に一致する。本肥料は基本的窒素質肥料のひとつであり、適正に使用されれば増産効果は大きく、要請通りの品目・仕様、数量を選定することが妥当である。

#### (2) リン酸アンモニウム DAP <3,500 t>

DAPは化学名がリン酸第二アンモニウムで、MAP（リン酸第一アンモニウム）とともに通常リン安と略称される高度化成肥料の一つである。日本ではほとんどリン安系高度化成肥料製造の際の中間原料として使用されているが、欧米では直接肥料として施肥される場合がある。水に解けやすく、その窒素、リン酸の肥効は速効性であるが、尿素、硫酸、塩安の窒素質肥料と比較して窒素が流亡し難く、土壌を酸性化する危険性が少ないなどの特徴がある。リン酸含量が極めて高いためリン酸固定力の強い土壌には有効である。

成分含量から明らかなように、DAPはMAPに比較して窒素含量が高く、リン酸含量が低い。いずれの肥効が高いかは選定の一要素になるが、これは作物、土壌条件などによって異なる。

本肥料は、クリコロ、カイ、セグー、モプティ、トンブクトゥ、ガオ地方のイネ、ミレット、ソルガム35,000haを対象とし、100kg/ha/1回を施肥基準として使用予定であり、要請量3,500tは必要量に一致する。適正に使用されれば増産効果は大きく、要請通りの品目・仕様、数量を選定することが妥当である。

### 農薬

#### (1) ベンスルフロンメチル (Bensulfuron Methyl) 60% DF <400 kg>

スルホニル尿素系の水田用除草剤である。低薬量で広範囲の雑草種に有効であるが、ノビエに対しては効果が十分でない。

わが国における主要作物適用例：イネ

WHO毒性分類はU、魚毒性はA類である。

本剤は、セグー、モプティ、ガオ、シカソ、トンブクトゥ地方のイネ4,000haを対象とし、100g/ha/1回を

散布基準として使用予定であり、要請量400kgは必要量に一致する。本剤は稲作用除草剤として効果が高く、適正に使用されればその増産効果は大きく、要請通りの品目・仕様、数量を選定することが妥当である。なお、本剤はサヘル諸国共同農業取締規制（CILSS：Comité Inter-etats de Lutte contre Sécheresse dans le Sahel）に認可申請中であり、「マ」国農業経済研究所にて同国での使用を前提に試験が行われている。

(2) クロルピリホスエチル (Chlorpyrifos Ethyl) 5% D <50,000 kg>

(3) クロルピリホスエチル (Chlorpyrifos Ethyl) 480g/ℓ EC <5,000 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、越冬卵にたいして殺卵性がある。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。

わが国における主要作物適用例：果樹

WHO毒性分類はⅡであり、魚毒性はB-sである。

クロルピリホスエチル (Chlorpyrifos Ethyl) 5% D は、全国のミレット12,500haを対象に4kg/ha/1回の散布基準として使用予定であり、要請量50,000kgは必要量に一致する。また、クロルピリホスエチル (Chlorpyrifos Ethyl) 480g/ℓ EC は、全国のイネ6,250haとミレット10,000haを対象に、それぞれ0.8 ℓ/ha/1回、0.5 ℓ/ha/1回を散布基準として使用予定であり、要請量5,000 ℓは必要量10,000 ℓの一部を補うものと推察される。

両剤はバッタなどの害虫に効果的な殺虫剤であり、適正に使用されれば増産効果は大きく、要請通りの品目・仕様、数量を選定することが妥当である。なお、本剤はCILSSに登録されている。

(4) シアノホス (Cyanophos) 500g/ℓ ULV <15,000 ℓ>

人畜毒性の低い有機リン殺虫剤で、野菜、豆類、果樹園における食葉性鱗翅目害虫や吸汁性害虫に速効的に作用する。殺卵効果もある。

WHO毒性分類はⅡ、魚毒性はB類である。

わが国では主として豆類、野菜などに使用されるが、本案件の対象作物である畑作物害虫に使用した場合にも、同様に効果がある。

本剤は、国家農村支援局危険予防課の地方局が農民の参加を得て殺鳥剤として共同防除に使用される。薬剤の散布にあたっては、危険予防課の専門家がほぼ専管的に行っており、保管体制や安全対策も同課が担当している。「マ」国における鳥による収穫被害は甚大であり、現地農民の人力による防除、テープや爆発音による防除が行われているが、その防除効果は低く、最も効果的な防除方法として殺鳥剤が使用されている。殺鳥剤の使用に関し、FAOは積極的に勧めてはいないが、現在、他に代わり得る防除方法がないため、その使用を容認している。

本剤は、セグー、モプティ、ガオ地方のイネ20,000haとミレット、トウモロコシ10,000haを対象に、夕刻から夜にかけて、民家から最低10kmは離れているところにかまえられた害鳥のねぐらを中心に航空機を使って散布される。水辺付近での散布は実施されない。この散布方法は、最も安全かつ環境への影響の少ない方法である。本剤の散布基準は0.5 ℓ/ha/1回であり、対象散布面積30,000haに対し、15,000 ℓが必要となり、要請量15,000 ℓは必要量に一致する。適正に使用されれば増産効果は大きく、要請通りの品目・仕様、数量

を選定することが妥当である。なお、本剤はCILSSに認可申請中である。

(5) フェンチオン (Fenthion) 600g/ℓ ULV <20,000 ℓ >

パラチオン剤に代わる主要低毒性有機リン殺虫剤の一つで、水稻、塊根作物、豆類など各種作物の害虫防除に広く用いられている。本剤は接触剤、消化中毒剤として作用するが、植物体内での浸透移行性があるため吸汁性害虫にも有効である。

わが国における主要作物適用例：イネ、豆類、芋類

WHO毒性分類はIIであり、魚毒性はBである。

本剤は、国家農村支援局危険予防課の地方局が農民の参加を得て殺鳥剤として共同防除に使用される。薬剤の散布にあたっては、危険予防課の専門家がほぼ専管的に行っており、保管体制や安全対策も同課が担当している。「マ」国における鳥による収穫被害は甚大であり、現地農民の人力による防除、テープや爆発音による防除が行われているが、その防除効果は低く、最も効果的な防除方法として殺鳥剤が使用されている。殺鳥剤の使用に関し、FAOは積極的に勧めてはいないが、現在、他に代わり得る防除方法がないため、その使用を容認している。

本剤は、セグー、モプティ地方のイネ40,000haを対象に、夕刻から夜にかけて、民家から最低10kmは離れているところにかまえられた害鳥のねぐらを中心に航空機を使って散布される。水辺付近での散布は実施されない。この散布方法は、最も安全かつ環境への影響の少ない方法である。本剤の散布基準は0.5 ℓ/ha/1回であり、対象面積40,000haに対し、20,000 ℓが必要となり、要請量20,000 ℓは必要量に一致する。適正に使用されれば増産効果は大きく、要請通りの品目・仕様、数量を選定することが妥当である。なお、本剤はCILSSに認可申請中であるが、農業の管理にあたる関係部局会合にてCILSSの認可が下りるまで2KRの要請品目に含めるよう推奨する決定がなされている。

(6) フィプロニル (Fipronil) 8g/ℓ EC <8,000 ℓ >

ピラゾール系の新しい型の殺虫剤で、神経伝達物質GABA (γ-アミノ酪酸) による神経伝達を阻害して虫を殺す。アセチルコリンエステラーゼ阻害作用は無いので、有機リン殺虫剤に抵抗性の発達した虫にも有効である。鱗翅類、半翅類、総翅類、鞘翅類、直翅類、双翅類など広範な殺虫スペクトラムを持つ。下記適用害虫のほか、コナガ、アオムシ、ミナミキイロアザミウマ、キスジナミハムシなど畑作害虫にも有効であることが確かめられている。

適用作物と害虫 イネ：ウンカ類、イネミズゾウムシ、イネドロオイムシ、コブノメイガ、ニカメイチュウに対し、育苗箱に使用する。

毒性 劇物。ただし、1%製剤は劇毒物指定外。WHO III。魚毒性B-s (甲殻類には強い影響を及ぼすおそれがあるので養殖池周辺での使用には十分に注意すること)。マガモ、スズメ、ハトには毒性が低い。ウズラには極めて強く作用する。

残留保留基準：コメ 0.1ppm。

本剤は、全国のみレット、トウモロコシ、ソルガム16,000haを対象に0.5 ℓ/ha/1回を基準として散布予定であり、要請量8,000 ℓは必要量に一致する。適正に使用されれば増産効果は大きく、要請通りの品目・仕様、

数量を選定することが妥当である。なお、本剤はCILSSに認可申請中である。

## 農機

### (1) ゴーグル (Lunettes)

<750 個>

用途：農薬散布などの防除作業において作業者の目の農薬被爆を防ぐために使用される。

分類：アイピース、ヘッドバンド交換性のタイプと非交換性のタイプがある。

構造：本体の材質は軟質塩化ビニール、アイピースの材質はセルロースアセテートおよびポリカーボネート（表面硬化処理したもの）である。微量散布に使用することを考慮し密閉性の高いこと、また透明度に優れかつ曇り防止処理を施したものがよい。

本機材は農薬の安全使用上必要であり、要請通りの品目、数量を選定することが妥当である。

### (2) マスク (Masque)

<750 個>

用途：農薬散布作業時または埃の多い作業場において、作業者の農薬被爆および吸い込み防止、粉塵による呼吸器系障害防止のために使用する。

分類：使い捨て型と、吸収缶（カートリッジ）交換型がある。

構造：空気取入れ口にフィルターが装着され、粉剤や薬液はこのフィルターによって濾過され、正常な空気が作業者に送られる。顔の形にあったソフトな接顔体（クッション）は密閉性、耐久性に優れたシリコンゴム製が多い。吸収缶は農薬微量散布を実施した場合に有毒ガスが発生することを考慮して、試験濃度20で、破過時間が250分の国家検定基準に合格した、中・低濃度ガス用直結式小型防毒型マスクが望ましい。

本機材は農薬の安全使用上必要であり、要請通りの品目、数量を選定することが妥当である。

### (3) 手袋 (Gants)

<750 双>

用途：農薬散布などの防除作業において、作業者の経皮による農薬被爆を防ぐために使用されるもので安全な作業のために不可欠なものである。

分類：手首まわり、長さの違いにより数種のサイズがある（SS、S、M、L、LLなど）

構造：表地は軽くて動きやすいように、防水、撥水加工を施したナイロンタフタ地またはメリヤス編みの綿生地にポリウレタン系樹脂を塗布したものをを用い、また裏地は蒸れないようにメッシュ地を用いているものが多い。軽量で耐溶媒性、対摩耗性が優れた5指曲指型のものが通常用いられる。

本機材は農薬の安全使用上必要であり、要請通りの品目、数量を選定することが妥当である。

### (4) ブーツ (Bottes)

<500 足>

用途：農薬散布などの防除作業において、作業者の農薬被爆を防ぐために使用される。いわゆる安全ゴム長靴のことを言う。

分類：大きさによって分かれる。通常24～28cm程度。

構造：素材としては、有機溶剤耐性また化学薬品に対して不浸透性のゴム、樹脂製品が一般である。また

靴底は耐油性である事が望まれる。

農薬の安全使用上不可欠の機材である。「マ」国は、本機材を村落防除委員会に配布し、農民への普及を推進中であり、要請通りの品目、数量を選定することが妥当である。

(5) 防護服 (Habit de Protection)

<500 着>

用途：農薬散布などの防除作業において、作業者の経皮吸収による農薬中毒を防ぐために使用される。

分類：上下、フード（帽子）が別のセパレート型と一貫のオーバーオール型に分類される。身長、胸囲の大きさによって数種類のサイズがある。

構造：表地は軽くて動きやすいように防水、撥水加工を施したナイロンタフタ地を用い、裏地は衣服内の水蒸気、熱、湿気を外へ逃がすことによって蒸れを抑えるようにメッシュ地を用いているものが多い。素材としては有機溶媒耐性そして化学薬品に対して不浸透性である必要がある。

農薬の安全使用上不可欠の機材である。本機材も村落防除委員会に配布され、農民への普及が推進されており、要請通りの品目、数量を選定することが妥当である。

(6) ピックアップダブルキャビン 4WD (Véhicule 4x4 Double Cabine)

<5 台>

用途：本車輛は、軽量物を積載でき、その行動性が軽快なため、各種の建設工事現場または農村地域の食糧増産活動などにおいて、円滑な事業運営を遂行するためには必要不可欠の車輛である。主な用途は、機器具を積んで測量調査や病害虫駆除、工用小機器具や資材などの運搬、必要な情報伝達と緊急対策、作業工程の指導調整など、狭い道路走行や小回り活動が出来る小運搬兼用の作業連絡車として多く使用されている。

構造：基本的構造は、乗用車の後部を荷台にした形態で、機関にはガソリン・エンジンとディーゼル・エンジンがあり、走行形式には後輪駆動式と全輪駆動式がある。また、車体の外装は全て鋼板製で、荷台には後方開き扉と3方開き扉の2形式があるので、使用目的に適する車輛を選択する。

仕様：

機種区分	排気量 (ℓ)	ディーゼル馬力 (PS)	乗車定員	最大積載量 (kg)
小型ピックアップ式トラック	1.2ℓ級	50~60	2人	350~500
中型ピックアップ式トラック	2.5ℓ級	70~110	2~3人	700~1,000
大型ピックアップ式トラック	4.0ℓ級	100~120	2~3人	1,000~1,500

本車輛は、農村開発プロジェクト、農業協同組合等によって、農業資機材運搬用に使用される予定である。過去に調達された車輛は、国家植生保護局（1台）、国家農業工学局（1台）<平成3年度（1991）>、農業資機材整備計画（7台）、中央獣医学研究所（1台）<平成6年度（1994）>、総務・財務局（1台）、農業セクター振興庁（1台）<平成7年度（1995）>に配布され、全ての車輛が食糧増産に役立てられている。今回要請されている車輛も、リース又は販売されるものの、販売対象が農業省管轄の機関・組織であり、病害虫防除作業や農業支援活動等に必要な農業資機材の輸送に適正に使用されれば、農業生産に間接的に貢献する

と期待され、要請通りの品目・仕様、数量を選定することが妥当である。



#### 4-4 選定資機材案

以上の検討の結果、選定資機材案は表3-3のようにまとめられる。

表3-3 選定資機材案

項目	選定 No.	選定品目 (日本語)	選定品目 (フランス語)	選定数量	単位	優先順位	想定調達先
肥料							
	1	尿素 46%	Urée	7,500	t	1	DAC
	2	DAP 18-46-0	DAP 18-46-0	3,500	t	1	DAC
農薬							
	1	ベンスルフロンメチル 60% DF	Bensulfuron Methyl 60% DF	400	kg	2	DAC
	2	クロルピリホスエチル 5% D	Chlorpyrifos Ethyl 5% D	50,000	kg	3	DAC
	3	クロルピリホスエチル 480g/ℓ EC	Chlorpyrifos Ethyl 480g/ℓ EC	5,000	ℓ	3	DAC
	4	シアノホス 500g/ℓ ULV	Cyanophos 500g/ℓ ULV	15,000	ℓ	1	DAC
	5	フェンチオン 600g/ℓ ULV	Fenthion 600g/ℓ ULV	20,000	ℓ	1	DAC
	6	フィプロニル 8g/ℓ EC	Fipronil 8g/ℓ EC	8,000	ℓ	2	DAC
農機							
	1	ゴーグル	Lunettes	750	個	2	DAC
	2	マスク	Masque	750	個	2	DAC
	3	手袋	Gants	750	双	2	DAC
	4	ブーツ	Bottes	500	足	2	DAC
	5	防護服	Habit de Protection	500	着	2	DAC
	6	ピックアップダブルキャビン 4WD	Véhicule 4x4 Double Cabine	5	台	2	DAC

上記選定資機材案をもとに、同国の要請優先順位などを勘案し数量を調整した結果を表3-4に示す。

表3-4 最終選定資機材案

項目	選定品目 (日本語)	選定品目 (フランス語)	調整数量	単位	優先 順位	想定 調達先
<b>肥料</b>						
1	尿素 46%	Urée	4,200	t	1	DAC
2	DAP 18-46-0	DAP 18-46-0	1,950	t	1	DAC
<b>農薬</b>						
1	ベンスルフロンメチル 60% DF	Bensulfuron Methyl 60% DF	180	kg	2	DAC
2	クロルピリホスエチル 5% D	Chlorpyrifos Ethyl 5% D	15,030	kg	3	DAC
3	クロルピリホスエチル 480g/ℓ EC	Chlorpyrifos Ethyl 480g/ℓ EC	1,500	ℓ	3	DAC
4	シアノホス 500g/ℓ ULV	Cyanophos 500g/ℓ ULV	8,450	ℓ	1	DAC
5	フェンチオン 600g/ℓ ULV	Fenthion 600g/ℓ ULV	11,160	ℓ	1	DAC
6	フィプロニル 8g/ℓ EC	Fipronil 8g/ℓ EC	3,506	ℓ	2	DAC
<b>農機</b>						
1	ゴーグル	Lunettes	350	個	2	DAC
2	マスク	Masque	350	個	2	DAC
3	手袋	Gants	350	双	2	DAC
4	ブーツ	Bottes	250	足	2	DAC
5	防護服	Habit de Protection	250	着	2	DAC
6	ピックアップダブルキャビン 4WD	Véhicule 4x4 Double Cabine	2	台	2	DAC

5. 概算事業費

概算事業費は表3-5の通りである。

表3-5 概算事業費

(単位：千円)

資機材費				調達監理費	合計
肥料	農薬	農業機械	小計		
266,872	153,934	9,294	430,100	19,900	450,000

概算事業費 450,000千円

## 第4章 プログラムの効果と提言

### 1. 裨益効果

「マ」国の食糧生産は、かつて降雨に左右される不安定なものであったが、近年、自然条件に恵まれたこと、近代的農法が導入されたこと、各種の農業関連プロジェクトが同国で実施されたこと等の恩恵を受け、食糧事情は大幅に改善されており、1996年11月ローマで行われた世界食糧サミットに提出された食糧生産政策の資料によると、穀類全体で見ても米と小麦以外の伝統的穀物は近年自給に近づいている。しかしながら、人口増加率は3.0%と高いのに加え、地域によって食糧生産力の格差が大きい。今後の安定した食糧自給及び持続的農業発展を促進し、外貨依存型の経済構造を転換するためにも、当面、食糧増産計画に対するわが国の支援の必要性は高い。

また、「マ」国は、2KRによって調達した資機材の販売代金により積み立てた見返り資金により、灌漑施設リハビリ計画などの農業開発プロジェクトを計画、実施している。灌漑面積は8.5万ha（耕地面積の1.8%）と依然小規模であるが、このような見返り資金を活用した灌漑整備により、更なる食糧増産も期待される。

### 2. 提言

「マ」国では、着実に食糧自給率の向上が図られているとはいえ、3.0%という高い人口増加率に加え、地域によって食糧生産力の格差が大きく、灌漑農地の拡大、農業技術の近代化によるさらなる生産力の増大が継続課題となっている。

また、同国では民活政策が進められており、農業資機材の販売は基本的に民間に委ねられ、2KRで調達された資機材も基本的に政府から民間に卸売りされている。しかし、本資機材が食糧増産に確実に寄与するためには、対象地域を絞り込み換金作物に対する資機材の使用を未然に防ぐなどの施策が必要である。

なお、農薬の要請に当たっては、より綿密な販売計画や徹底した在庫管理など、売れ残りが生じないよう適切な調達計画の策定が望まれる。

# 資料編

1. 対象国農業主要指標
2. 参照資料リスト



1. 対象国農業主要指標

I. 国名				
正式名称	マリ共和国 République du Mali			
II. 農業指標		単位	データ年	
農村人口	948.0	万人	1997年	*1
農業労働人口	466.6	万人	1997年	*1
農業労働人口割合	82.6	%	1997年	*1
農業セクターGDP割合	48	%	1996年	*6
耕地面積/トラクター一台当たり	0.183	万ha	1996年	*1
III. 土地利用				
総面積	12,401.9	万ha	1996年	*1
陸地面積	12,201.9	万ha (100%)		*1
耕地面積	460.6	万ha (3.8%)		*1
恒常的作物面積	4.4	万ha (0.0%)		*1
灌漑面積	8.5	万ha	1996年	*1
灌漑面積率	1.8	%	1996年	*1
IV. 経済指標				
1人当たりGNP	240	US\$	1996年	*6
対外債務残高	30.2	億US\$	1996年	*7
対日貿易量 輸出	3.46	億円	1997年	*8
対日貿易量 輸入	8.48	億円	1997年	*8
V. 主要農業食糧事情				
FAO食糧不足認定国	否認定		1998年	*5
穀物外部依存量		万t	1998/1999年	*5
1人当り食糧生産指数	90	<sup>1979~81年</sup> =100	1995年	*2
穀物輸入	8.0	万t	1996年	*3
食糧援助	3.4	万t	1992/1993年	*4
食糧輸入依存率		%	1996年	*2
カロリー摂取量/人日	2,137	Cal	1995年	*2
VI. 主要作物単位収量				
米	1,894	kg/ha	1997年	*1
小麦	1,938	kg/ha	1997年	*1
トウモロコシ	1,598	kg/ha	1997年	*1

\*1 FAO Production Yearbook  
 \*2 UNDP 人間開発報告書 1998  
 \*3 FAO Trade Yearbook 1996  
 \*4 Food Aid in figures 1993

\*5 Foodcrop and shortages September 1998  
 \*6 World Bank Atlas 1998  
 \*7 Global Development Finance 1998  
 \*8 外国貿易概況 8/1998号

## 2. 参照資料リスト

- 1) 肥料便覧第4版 農文協
- 2) 農薬ハンドブック1998年版 社団法人植物防疫協会
- 3) 新版農業機械ハンドブック 農業機械学会編
- 4) Système Mondial d'Information et d'Alerte Rapide sur l'Alimentation et l'Agriculture (SMIAR) FAO

JICA