

ラオス人民民主共和国
平成11年度食糧増産援助
調査報告書

平成 11 年 3 月

JICA LIBRARY



J1171226(2)

国際協力事業団

無償計

99-09

ラオス人民民主共和国
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



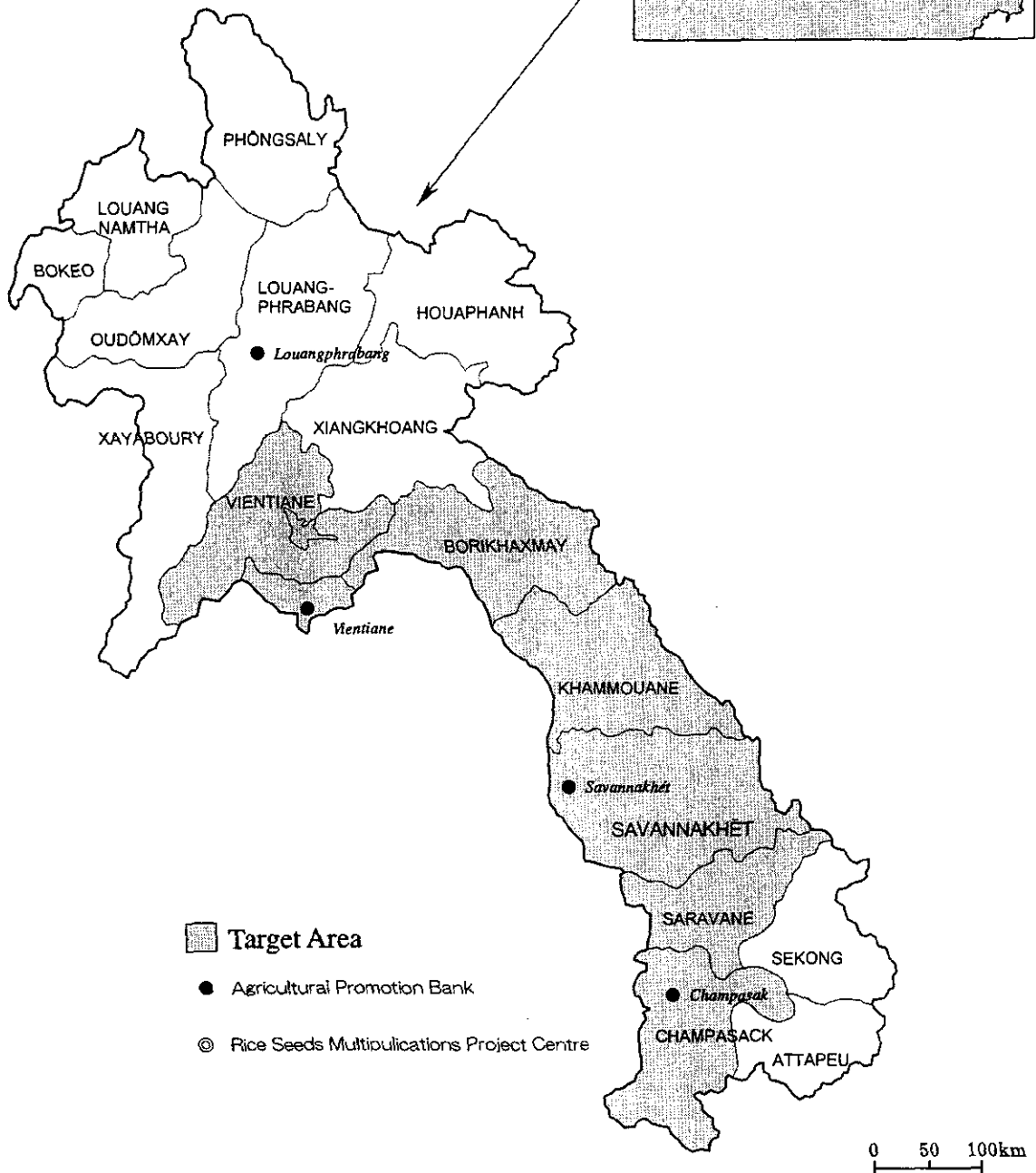
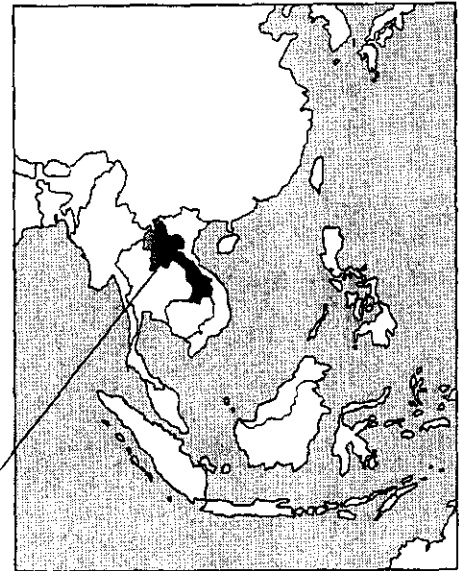
1171226{2}

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。

Target Area (Distribution Area) for 2KR 1999

seven (7) Major Plains;

- Vientiane Plains (Vientiane province)
- Borikhamxay Plains (Borikhamxay province)
- Xebangfai Plains (Khammouane province)
- Xebanghieng Plains (Savannakhet province)
- Xedone Plains (Saravane province)
- Champasack Plains (Champasack province)
- Attapeu Plains (Attapeu province)



目 次

地図

目次

	ページ
第1章 要請の背景	1
第2章 農業の概況	3
第3章 プログラムの内容	
1. プログラムの基本構想と目的	8
2. プログラムの実施運営体制	8
3. 対象地域の概況	10
4. 資機材選定計画	11
4-1 配布／利用計画	11
4-2 維持管理計画／体制	12
4-3 品目・仕様の検討・評価	13
4-4 選定資機材案	18
5. 概算事業費	21
第4章 プログラムの効果と提言	
1. 裨益効果	22
2. 提言	22
資料編	
1. 対象国農業主要指標	25
2. 参照資料リスト	26

第1章 要請の背景

ラオス人民民主共和国（以下「ラ」国とする）は、インドシナ半島の中部に位置し、東を 베트남、西をタイ、南をカンボディア、北を中国、北西をミャンマーに囲まれた国土面積236,800km²（日本の本州の面積に相当）の内陸国である。総人口約4.9百万人の約79%にあたる3.9百万人が農業従事者であり、産業別GDPの約52%を農業部門が占める農業国である。しかし、農業生産は天候等に大きく左右されるため、農業基盤は非常に脆弱であり、安定した食糧生産が行われているとは言い難い。

「ラ」国の農業は野菜、タバコ、綿、コーヒー、茶といった換金作物も栽培されているが、稲作を中心とした自給的な農業が中心となっており、主要作物は稲、トウモロコシ、根茎類、豆類等食糧作物である。

「ラ」国の食糧事情は、唯一の主食である米（カロリー摂取量の約80%を米から摂取しているとみられる）の生産が不安定なことから、ほぼ毎年、海外からの食糧輸入で補っている状況である。1998年の米の生産量は1,674千tであったが、その年の国内需要量は約1,738千tであり、約64千tの米が不足した。この不足分は日本政府の食糧援助（KR）を含む海外援助と商業輸入によって賅っている。同国は1975年以降、地域別の食糧自給体制の確立施策を推進してきたが、その成功もありほぼ食糧自給を達成した年もあるが、ほとんどが天水田に依存した農耕形態であるため、3～4年に1度頻発する旱魃、洪水等天候によって生産が左右される状況は変わらず、農業生産が非常に不安定である状態は改善されていない。

このような背景のもと、「ラ」国では穀倉地帯である6県1特別市（ビエンチャン県、ビエンチャン特別市、ホリカムサイ県、カムムン県、サバナケット県、サラワン県、チャンパサック県）にまたがる6つの平野部（ビエンチャン、パクサン、タク、サバナケット、サラワン、パクセ）における食糧増産に必要な肥料及び農業機械の調達にかかる無償資金協力を我が国政府に要請してきた。

今年度計画で要請されている資機材とその数量等は表1のとおりである。

表1 要請資機材リスト

項目	要請No.	選定品目(日本語)	選定品目(英語)	要請数量	単位	優先順位	調達希望国
肥料							
	1	尿素	Urea	4,000	t	1	DAC/韓国
	2	化学肥料(16-20-0)	Compound (16-20-0)	3,000	t	1	DAC/韓国
	3	DAP(18-46-0)	DAP(18-46-0)	1,000	t	1	DAC/韓国
	4	化学肥料(15-15-15)	Compound (15-15-15)	2,000	t	1	DAC/韓国
	5	TSP(0-46-0)	TSP(0-46-0)	200	t	1	DAC/韓国
	6	塩化カリ(0-0-60)	MOP(0-0-60)	100	t	2	DAC/韓国
農機							
	1	歩行用トラクター、8HPクラス、作業機付	2-Wheel Tractor (8HP class) with Implements	50	台	1	日本
	2	乗用トラクター、50HPクラス、作業機付	4-Wheel Tractor (50HP class) with Implements	10	台	1	日本/タイ
	3	脱穀機	Thresher(For Paddy)	40	台	2	DAC/タイ
	4	精米機	Rice Milling	10	台	2	DAC/タイ
	5	人力噴霧器	Manual Sprayer	200	台	2	DAC/タイ

本調査は、当該要請の背景、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

「ラ」国（約24百万ha）では山岳地帯が国土の80%を占め、実耕作地は852千haで全土の3.7%にすぎない。その内訳は、72.5%を稲作が占めており、その他野菜（16.6%）、トウモロコシ（5.6%）、根菜類（3.5%）、豆類（1.9%）の順となっている（FAO統計による）。また、山岳地帯では伝統的に少数民族による焼畑移動耕作が行われており、陸稲を主に栽培している。地域別の農業形態は後に述べる。

「ラ」国では主に水稲が栽培されているが、そのほとんどは天水田依存型であるため、旱魃、洪水等天候に生産が左右され、農業生産が非常に不安定である。米は中南部地域では比較的収量が多いが、その収量は天候に左右され安定していない。灌漑農業はメコン河流域等ごく一部の地域で行われているのみである。水稲稲作以外に焼畑陸稲稲作が行われているが、米生産の一部を占めるに止まり、生産性が低い上に貧困等を背景に作付けが頻繁に行われる。その結果、休閒期の短縮化が進み森林資源の破壊を伴うため、環境保護の観点から内外より近年特に問題視されている。

さらに地域格差も大きく、焼畑耕作地帯である北部山岳地帯では慢性的に不足している。一方、道路交通網が不備なために地域間輸送が困難である。このため基礎的社会基盤の整備による、食糧の安全備蓄体制の確立も必要不可欠である。

主要な食糧作物は稲、トウモロコシ及び芋類であり、食生活の中心は米である。FAOの報告によると「ラ」国民は、カロリー摂取量の80%を米から摂取していると推測されている。1995年の農業省統計によれば、稲の作付面積が圧倒的に多く、稲全体の収穫面積は主要作物の総収穫面積670.3千haの83.5%にあたる559.9千haを占めている（「ラ」国農業省統計による。同統計では作付面積でなく、収穫面積で表示されている）。稲以外の作物としては、野菜、タバコ、綿花、コーヒー及び茶が栽培されている。表2-1（1991-1995年）及び表2-2（1997-1998年）の作物生産状況を示す。

表2-1 作物生産状況

作物名	1991年			1992年			1993年		
	収穫面積 (千ha)	生産量 (千t)	収量 (t/ha)	収穫面積 (千ha)	生産量 (千t)	収量 (t/ha)	収穫面積 (千ha)	生産量 (千t)	収量 (t/ha)
稲 (全体)	570.20	1,223.30	2.15	608.10	1,502.30	2.47	551.70	1,250.60	2.27
雨期水稻	322.80	842.10	2.61	392.50	1,153.40	2.94	350.40	921.40	2.63
乾期水稻	13.30	43.70	3.29	15.50	55.30	3.57	13.00	45.60	3.51
陸稲	234.10	337.50	1.44	200.10	293.60	1.47	188.30	283.60	1.51
トウモロコシ	34.20	68.60	2.01	32.20	58.70	1.82	27.20	47.60	1.75
根菜類	16.60	132.00	7.95	14.50	104.80	7.23	14.30	112.90	7.90
リョクトウ	3.20	2.10	0.66	4.00	2.70	0.68	3.20	2.20	0.69
ダイズ	6.10	5.50	0.90	6.10	5.10	0.84	5.50	4.50	0.82
ラッカセイ	5.50	5.60	1.02	7.70	6.80	0.88	6.00	5.30	0.88
タバコ	10.20	50.20	4.92	10.50	51.00	4.86	7.10	36.80	5.18
ワタ	8.00	4.70	0.59	7.80	5.30	0.68	7.90	6.00	0.76
サトウキビ	2.80	80.50	28.75	3.30	94.40	28.61	3.40	89.60	26.35
野菜類	6.80	51.20	7.53	1.70	18.30	10.76	15.00	125.10	8.34
コーヒー	18.00	8.00	0.44	17.70	6.60	0.37	18.90	7.60	0.40
茶	0.40	1.70	4.25	0.60	1.00	1.67	2.30	1.50	0.65

作物名	1994年			1995年		
	収穫面積 (千ha)	生産量 (千t)	収量 (t/ha)	収穫面積 (千ha)	生産量 (千t)	収量 (t/ha)
稲 (全体)	611.00	1,577.10	2.58	559.90	1,417.80	2.53
雨期水稻	380.90	1,197.70	3.14	367.30	1,071.30	2.92
乾期水稻	11.00	37.80	3.44	13.60	50.40	3.71
陸稲	219.10	341.60	1.56	179.00	296.10	1.65
トウモロコシ	28.10	55.80	1.99	29.10	50.40	1.73
根菜類	21.90	159.50	7.28	14.00	99.20	7.09
リョクトウ	2.60	1.70	0.65	3.30	2.30	0.70
ダイズ	6.30	6.00	0.95	5.80	4.80	0.83
ラッカセイ	5.00	4.60	0.92	8.20	8.40	1.02
タバコ	7.30	34.60	4.74	7.40	26.60	3.59
ワタ	7.20	6.00	0.83	9.60	8.80	0.92
サトウキビ	2.80	65.10	23.25	2.70	62.30	23.07
野菜類	16.50	156.40	9.48	9.50	61.70	6.49
コーヒー	20.00	9.00	0.45	20.20	8.60	0.43
茶	2.00	2.00	1.00	0.60	0.80	1.33

(出典：20 Years Agricultural Statistics Yearbook, 1976-1995, 農林省)

表2-2 作物生産状況

作物名	1997年			1998年		
	収穫面積 (千ha)	生産量 (千t)	収量 (t/ha)	収穫面積 (千ha)	生産量 (千t)	収量 (t/ha)
稲 (全体)	598.70	1,660.00	2.80	617.50	1,674.50	2.70
雨期水稻	421.10	1,303.50	3.10	430.20	1,248.90	2.90
乾期水稻	26.60	113.50	4.30	53.10	212.10	4.00
陸稲	151.10	243.00	1.60	134.20	213.50	1.60
トウモロコシ	38.00	78.00	2.10	46.40	109.90	2.40
根菜類	19.40	94.00	4.80	21.70	107.90	5.00
野菜・豆類	25.50	100.00	3.90	30.90	117.30	3.80
リョクトウ	2.00	1.50	0.80	2.00	1.70	0.90
ダイズ	3.10	2.30	0.70	5.90	4.30	0.70
ラッカセイ	14.00	12.00	0.90	14.90	15.00	1.00
タバコ	7.50	28.00	3.70	6.60	25.60	3.90
ワタ	7.20	7.00	1.00	7.20	7.50	1.00
サトウキビ	3.70	95.00	25.70	5.40	170.20	31.70
コーヒー	23.30	12.30	0.50	28.60	17.00	0.60
茶	0.40	0.10	0.30	0.90	0.30	0.40

(出典 : BASIC STATISTICS, ABOUT THE SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT
IN THE LAO P.D.R. National Planning Statistical Center)

「ラ」国の農業形態を地域別に見ると、次の4地域に分類することができる。

(1)北部焼畑地域

北部はほとんどが山岳地帯で、ボンサリ、ルアンナムタ、ウドムサイ、ボケオ、ルアンブラバン、フワバン、サヤブリ、シェンクワン等の8県で構成され、陸稲、トウモロコシ等の焼畑農業が広範囲に行われている。

(2)水田農業地域

メコン河及びその流域に展開する低平地で、水田稲作を中心とした農業地帯である。稲の単位面積当たりの収穫量(以下「収量」とする)は全国平均の2.7t/haより高く4.0t/haとなっており、生産性は比較的高い地域である。しかし水田の灌漑率が低く、生産基盤は脆弱である。この水田農業地域にはビエンチャン、ポーリカムサイ、カムワン、サバナケート、サラバン、チャムパサックの6県が含まれる。

(3)ボロベン高原及びその周辺地域

南部中央に位置する標高1,000mの広大なボロベン高原を中心とする地域で、コーヒーの栽培が盛んである。水田は少なく、焼畑による陸稲栽培のほか、トウモロコシ、芋類が栽培されている。この地帯はサラバ

ン、チャムパサック、セコン、アタプーの4県が含まれている。

(4) ヴィエンチャン市及びその周辺地域

ヴィエンチャン平野では、水田稲作が広く行われている。灌漑施設の整備が他の地域に比べて進んでおり、集約的農業が営まれている。

「ラ」国での稲作は、栽培形態により、雨期稲作、乾期稲作及び陸稲に分類される。雨期稲作は、メコン河流域の平野部を中心に栽培されている。特に中部地域から南部地域にかけて広がる6つの平野は、通常6大平野と呼ばれ、「ラ」国の穀倉地帯を形成している。陸稲は北部の山間部を中心に、焼畑移動耕作によって雨期に栽培され、乾期稲作は、ヴィエンチャン地域を中心とした灌漑設備の整った平野部で行われている。

「ラ」国では糯品種の栽培される割合が、全稲作面積の85%程度と非常に高く、「ラ」国稲作の大きな特徴となっている。

稲の生産量は、灌漑率が低いため（雨期の補助灌漑を含めても全体の20%程度と推定されている）、天候に大きく左右される。1996年を除く過去8年間の実績では、1991年の1,223.3千tが最低、1998年の1,674.5千tが最高となっている。1998年の稲の生産実績は表2-3のとおりである。

表2-3 稲の生産実績（1998年）

	1998年		
	収穫面積 (千ha)	生産量 (千t)	収量 (t/ha)
雨期水稻	430.20	1,248.90	2.90
乾期水稻	53.10	212.10	4.00
陸稲	134.20	213.50	1.60
計	617.50	1,674.50	2.70

(出典：BASIC STATISTICS, ABOUT THE SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT
IN THE LAO P.D.R. National Planning Statistical Center)

米の生産量は、1980年代後半に多少の伸びを見せ、不安定ながらも一時は統計上の自給に達したが、近年は、米の生産量は頭打ちの状況であり、表2-1、表2-2のとおり主食である米の生産量が依然として不安定なことから、不足した食糧の一部を海外からの食糧輸入で補完している。

表2-4に、1985年と1998年の米自給率の試算を示す。

表2-4 米の自給率試算

項目	単位	1985年	1998年
人口	(千人)	3,584.8	4,966.9
米消費量 (A)	(t)	1,254,680	1,738,415
米生産量 (B)	(t)	1,395,100	1,674,500
需給バランス(B-A)	(t)	140,420	-63,915
自給率	(%)	111.2	96.3

注：a.米消費量は、「ラ」国の標準とされている、 $350\text{kg}/\text{人}$ として計算した。

b.基礎数値は20 Years Agricultural Statistics, 1976-95, MAF, Lao PDR及び
 BASIC STATISTICS, ABOUT THE SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT
 IN THE LAO P.D.R. National Planning Statistical Centerのデータを参照した。

1998年の米の生産量は表2-4で推定される米の消費量約1,738千tに近いものの、自給には至っていない。

「ラ」国政府は、2000年には約2百万tの米生産を達成するという目標を掲げているが、現状の生産量では、かかる目標の達成は困難であると考えられる。

第3章 プログラムの内容

1. プログラムの基本構想と目的

市場経済の導入を目指している「ラ」国政府にとって、食糧の自給による民生の安定と産業の発展は重要な課題であり、そのためにも農業は産業の最重要分野である。

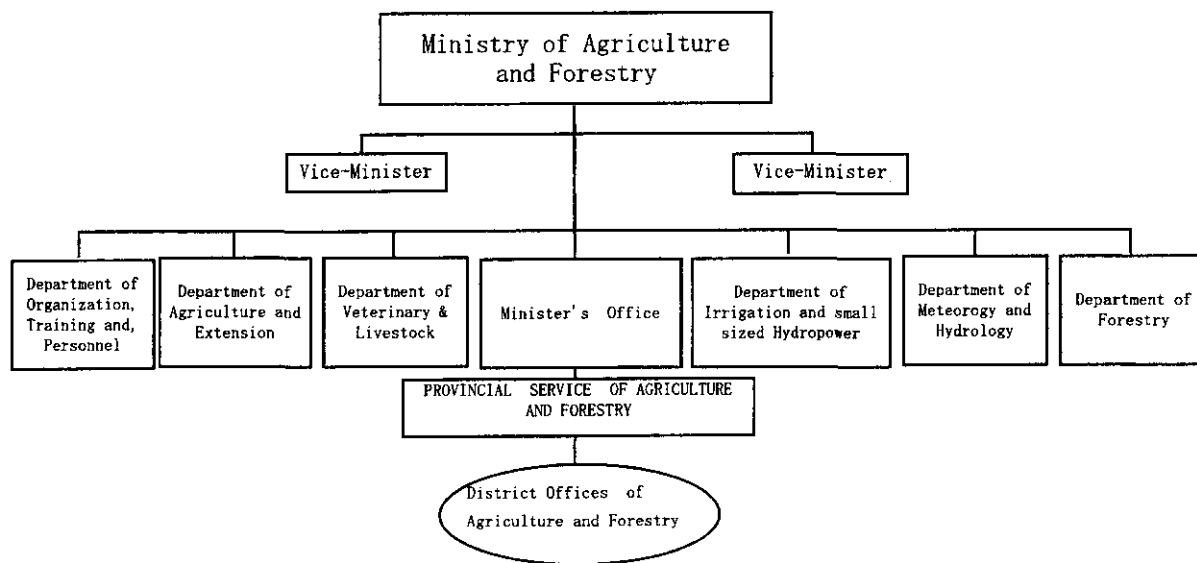
このため同国の農業政策においては、現在不安定な米の生産量の安定、増大が最優先課題である。具体的施策としては、6大平野を対象として施肥量、可耕地面積の増加を灌漑普及、焼畑農業の縮小化とリンクさせると共に、優良品種の増産と研究、普及の強化を行い、収穫を安定化していくことである。他方、地域間の輸送、地域間格差の是正に不可欠な道路網については公共投資計画（Public Investment Program：PIP）において、基礎インフラの整備が謳われており、道路網の整備も重要課題として開発に重点を置いている。

同国政府はこの計画の実現に必要な投入資機材の内、特に化学肥料に優先順位を高く置いているため、2KRにおいても肥料の優先順位が1番である。同国における化学肥料の使用量は年々増加しており、1998年度は年間の政府、2KR及び民間業者調達による肥料の流通量（民間業者については農業省の推定）の合計20～30千tのうち、約9千tの肥料を2KRで調達しており、流通する肥料における2KRの占める比率は非常に大きいと言える。

「ラ」国政府から要請のあった今年度計画の対象作物は米、トウモロコシ、根茎類、豆類となっている。

2. プログラムの実施運営体制

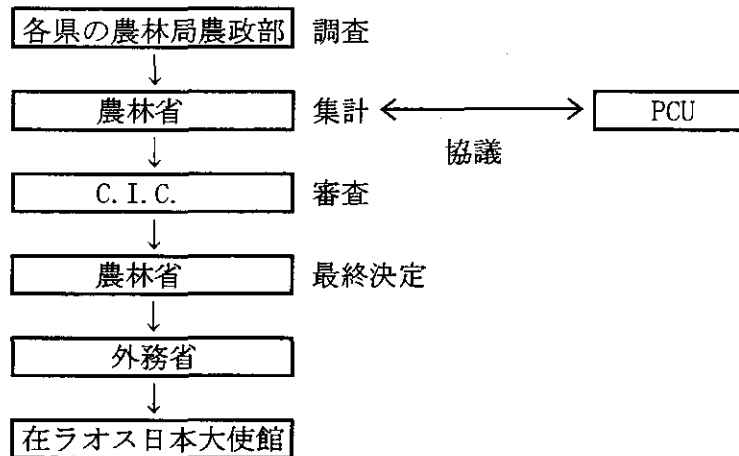
農林省が、2KRの実施機関である。農林省の組織図は、図3-1のとおりである。



（出典：Organization chart of the Government of the LAO PDR, UNDP）

図3-1 農林省組織図

県の農林局農政部より提出された農業関連希望調達資機材リストを農林省が受領した後、右要望についてPCU(Program Coordination Unit、計画調整委員会)と協議し、2KRの要請内容を確定した後に、首相府に設立されているC.I.C. (Committee for Investment and External Cooperation、投資協力委員会)が承認し、農業省が2KRに係る要請書を外務省に提出する。PCUは農林省、大蔵省、商業省、外務省、C.I.C.及び農業振興銀行によって構成され、2KR計画の基本方針を決定する役割を持っている。要請手続のフローは、図3-2のとおりである。



(出典：農林省)

図3-2 要請手続のフロー

2KRで調達された資機材の配布は、平成5年度までは商業省、平成6年度は商業省の下部機関である輸出入公社、平成7、8年度は、輸出入公社及び大蔵省の下部機関である農業振興銀行が実施していた。平成9年度以降は、農業振興銀行がすべての2KR資機材の配布を実施しており、平成11年度の2KRもこの体制で実施する予定である。

農林省によって通関手続が完了した後に、資機材は農業振興銀行の支店、出張所を通じて農民組合／個別農家にクレジット付きで販売される。資機材の販売価格はFOB価格に人件費等の必要なコストを加味したうえで、農林省及び商業省の協議により決定される。

農業振興銀行は肥料に関しては6カ月クレジットで販売し、ポンプ及びハンドトラクターについても、最長3年のクレジットで販売する。

2KRで調達される資機材は市場価格に比較して安価で販売される。さらに2KRで調達された資機材が小売店等の一般市場に流出しないようにする為、各農家がこれらの資機材を購入する際には、村長名で発行された農民であることの証明書が必要となっている。

農業振興銀行は個人又はグループで農業を営む農民及び林業、工芸分野での商人を対象とする政府系金融機関として1993年に設立された。ヴィエンチャンに本店を置き、ルアンプラバン、サバナケート及びパクセの3カ所に支店、その他ボンサリ県を除くすべての県に出張所がある。農業振興銀行は預貯金の通常の銀行

業務に加えて、支店又は出張所を通じて3種類のローン及び2KR資機材のクレジットによる販売を行っている。農民は農業振興銀行を利用する際には、グループに所属することが条件となり、グループに所属する際には、定められた条件を満たす必要がある。農業振興銀行の組織図を図3-3に示す。

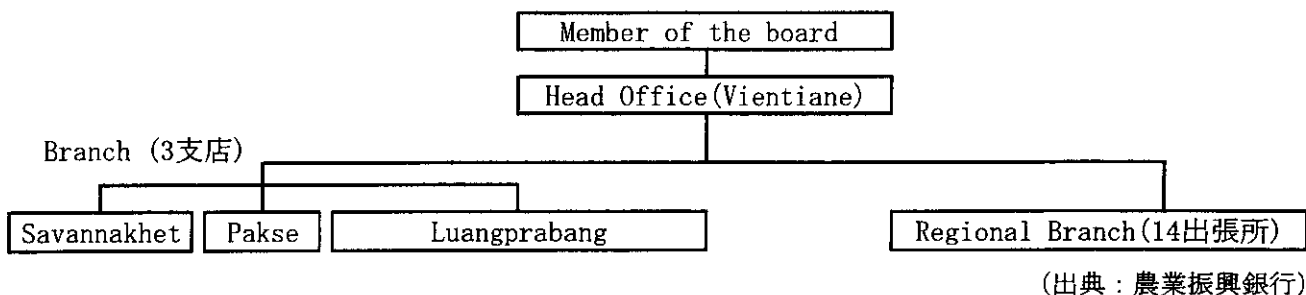


図3-3 農業振興銀行組織図

農業振興銀行が管理する倉庫は、そのすべてが自己所有とは限らず、農林省又は輸出入公社等から賃借している場合もある。ほとんどの倉庫は施設付きで、管理体制は充分であるといえる。

3. 対象地域の概況

今年度計画の対象地域は、メコン河沿いの6県1特別市（ヴィエンチャン特別市、ヴィエンチャン県、ボーリカムサイ県、カムワン県、サバナケート県、サラバン県及びチャンパサック県）に亘る6大平野（ヴィエンチャン、パクサン、タケク、サバナケート、サラワン及びパクセの各平野）である。上記の地域がプログラムの対象地域として選定された理由は、これら地域が穀物の主要生産地域であり、生産力向上の潜在能力があること、また国家計画の下で同地域の農業開発に力が注がれていることが挙げられる。更には、洪水の被害を受けた地域であるため、被災地救済の観点から政策的に重点地域とされている。この地域は「水田農業地帯」に区分され、同国の食糧生産、特に水稻の生産の中心地帯で、この地域だけで同国の米の約69%（1998年）を生産している。しかし、水田の乾期灌漑面積率は0.9%と低く、生産基盤は脆弱で、干ばつの際には生産量が大きく落ちる状態であり、安定した農業生産は達成されていない。この地帯では現金収入を得るために牛、水牛の飼育が盛んである。

対象地域における1998年の稲の作付面積等は表3-1の様にまとめられる。

表3-1 対象地域の米の作付状況

地域名	作付面積 (ha)		収穫量 (t)	
	1997年	1998年	1997年	1998年
ヴァンチャン特別市	56,000	60,859	187,200	202,809
ヴァンチャン県	36,428	44,770	123,050	151,293
ホーリカムサイ県	20,974	30,091	48,620	86,186
カムン県	36,735	40,286	110,700	95,115
サバナケート県	102,373	96,609	318,750	316,316
サラバン県	43,885	42,110	127,800	85,180
チャンパサック県	76,628	86,259	204,550	219,134

(出典：BASIC STATISTICS, ABOUT THE SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT
IN THE LAO P.D.R. National Planning Statistical Center)

4. 資機材選定計画

4-1 配布／利用計画

2KRで調達された資機材の配布は農業振興銀行が実施する。

農林省によって通関手続が完了した後に、資機材は農業振興銀行の支店、出張所を通じて農民組合／個別農家に販売される。

資機材の利用計画は表3-2のとおりである。なお、使用予定地域は全品目とも本年度の計画対象地域である6大平野となっている。

表3-2 資機材の利用計画

項目	資機材名	対象作物	数量	対象面積
肥料				
	尿素	稲、トウモロコシ、根茎類、豆類	4,000t	670,000ha
	化学肥料(16-20-0)	稲、トウモロコシ、根茎類、豆類	3,000t	670,000ha
	DAP(18-46-0)	稲、トウモロコシ、根茎類、豆類	1,000t	670,000ha
	化学肥料(15-15-15)	稲、トウモロコシ、根茎類、豆類	2,000t	670,000ha
	TSP(0-46-0)	稲、トウモロコシ、根茎類、豆類	200t	670,000ha
	塩化カリ(0-0-60)	稲、トウモロコシ、根茎類、豆類	100t	670,000ha
農機				
	歩行用トラクター、8HPクラス、作業機付	稲	50台	記載無し
	乗用トラクター、50HPクラス、作業機付	稲	10台	記載無し
	脱穀機	稲	40台	記載無し
	精米機	稲	10台	記載無し
	人力噴霧器	稲	200台	記載無し

(出典：要請関連資料)

4-2 維持管理計画／体制

資機材は、各農家に配布されるまでは、農業振興銀行の地方倉庫に保管される。農業振興銀行は表3-3に示すように各地に倉庫を有している。

配布後は基本的には各農家が管理するが、定期点検、スペアパーツの供給、修理はヴィエンチャン、サバナケート及びチャンパサック各県にある政府系企業及び民間企業によって行われる。

表3-3 農業振興銀行の倉庫保有状況

	個数	能力
ヴィエンチャン	9	3,000t
ヴィエンチャン	3	4,000t
サバナケート	5	4,000t
パクセ	7	4,000t

(出典：農業振興銀行)

4-3 品目・仕様の検討・評価

肥料

(1) 尿素 (Urea)

<4,000 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。窒素質肥料の中で窒素含有率が最も高く、土壌を酸性化する副成分を含まない。成分の尿素態窒素は土壌中でアンモニア態窒素に変わり、さらに畑状態では速やかに硝酸態窒素に変わって作物に吸収される等の特徴があるため、畑作物用に広く使用されている。水田でも使用されるが、施肥直後に灌水すると流亡しやすく、また施肥後長期間畑状態に置いた後に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安と同等であり、特に無硫酸根肥料であるため土壌を酸性化させることがなく、硫安に比べ土壌によっては勝ることがある。

同国での米作等に利用される最も典型的肥料であり、例年調達されて農民も使用に慣れていることから、要請通りの品目を選定することが妥当であると判断される。

(2) DAP (Di-Ammonium Phosphate, 18-46-0)

<1,000 t >

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

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

同国ではDAPは肥料原料ではなく、直接施肥する。同国の地質条件から米やトウモロコシの栽培においてリン酸の補充が必要であるということは農林省の研究機関等から指摘されており、そのような用途として有効であるので、要請通りの品目を選定することが妥当であると判断される。

(3) 化成15-15-15 (NPK 15-15-15)

<2,000 t >

三成分の保証成分の合計が30%以上の高度化成である。化成肥料は肥料原料を配合した後、化学的操作を加えて製造したもので、広く各作物に使用できるように、原料の種類や配分比を変えていろいろなタイプの肥料が作れるという特徴がある。高度化成は、さらに三要素含量が高いため輸送費の軽減、施肥の省力化等のメリットがあるほか、リン酸の全部又は一部がリン安の形で含まれているため窒素、リン酸の肥効が高いと評価されている。

本肥料は三要素含有比が等しい、いわゆる「水平型」のもっとも一般的な高度化成肥料で元肥として広く使用される。窒素がアンモニア態で含まれているため土壌粒子に吸着され、雨水等による流亡が少ない。畑作では徐々に硝酸態窒素に変わるが、どの形でも作物に良く吸収される。またアンモニア態窒素は水田用として望ましい窒素源であり、したがって水田、畑作両方に使用される。

同国の米作等において恒常的に利用されている肥料であり、例年調達されて農民も使用に慣れていることから、要請通りの品目を選定することが妥当であると判断される。

(4) 化成16-20-0 (NPK 16-20-0)

<3,000 t >

二成分系化成肥料の一種で、窒素、リン酸を含みカリを含まない、いわゆるNP化成である。NP化成の大部分はリン安及び硫リン安、尿素硫リン安であるが、このうち、リン安はリン酸に対する窒素の比率が低すぎるため、我が国ではほとんど高度化成の原料として使用されている。リン安に硫安、尿素等の窒素化合物を添加し、硫リン安、尿素硫リン安等が製造されるが、本肥料はその代表的な硫リン安系のNP高度化成である。

本肥料は単独で窒素16%の硫安とリン酸20%の過リン酸石灰の混合肥料と同等の効果があるため輸送費が軽減されるという高度化成肥料全般に共通するメリットがある。一般性のある肥料ではないが、土壌母材の種類により、また洪水等による運積土等カリの天然供給量が高い土壌に使用するのは合理的である。

前述したように今年度計画の対象地域は頻度が多く洪水の被害に見舞われており、土壌は運積土が主体である。そのため同国では米の栽培においてはカリ成分の補充は不要とされており、当該肥料の稲作への使用は合理的である。要請通りの品目を選定することが妥当であると判断される。

(5) 化成 0-46-0 (TSP 0-46-0)

<1,000 t >

リン鉱石を硫酸で分解して製造する過リン酸石灰（過石）に対し、リン酸液又はリン酸と硫酸の混酸を使って分解した重過リン酸石灰のことである。リン酸含有量が高く、30～50%を含有する肥料を総称しているが、30～35%のものを二重過石、42～50%のものを三重過石と区別することがある。TSPは後者の三重過石である。全リン酸の95%以上は可溶性であり、80%以上は水溶性で、肥効は過リン酸石灰とほとんど同じであるが、硫酸根（石膏）をあまり含まないことから老朽化した水田や湿田に適し、畑作でも土壌を酸性化すおそれも少ないなどの特徴がある。

本肥料は適正に使用されれば増産効果は大きく、要請通りの品目を選定することが妥当であると判断される。

(6) 塩化カリ 0-0-60 (MOP 0-0-60)

< 100 t >

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

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

畑作物のカリ源としてその増産効果は高いと思われ、要請通りの品目を選定することが妥当と判断される。

農業機械

(1) 乗用トラクター、50HPクラス (4-wheel tractor)

<10台>

用途： 4輪トラクターのことで、各種の作業機を搭載、直装等のうえ、けん引又は駆動して、耕うん、碎土、中耕（クローラー型は不向き）、及び防除、収穫、運搬等農作業全般において幅広く使用される。

分類： 分類としては走行形式により、ホイール型（空気入りゴムタイヤ、ハイラグタイヤ）及びクローラー型に、また駆動車輪数により2輪駆動（後輪のみ）と4輪駆動型（全車輪）に分類される。そのほか日本では、法規上搭載エンジン排気量の大きさにより大型特殊自動車（1,500cc以上）と小型特殊自動車に区分され、路上での最高速度（大特:30km/h、小特:15km/h）が限定されている。

構造：トラクターは、ディーゼルエンジン、動力伝達、操舵（かじ取り）、制動、油圧、走行、動力取出、作業機装着装置及び電装品等で構成されており、動力はエンジンからクラッチを介し、各部装置を経て走行部（車輪）と後部（前部、腹部に装備されているものもある）。PTO軸（動力取出軸）へと伝達される。なお、PTO軸回転は標準回転速度（540rpm）を含め2～4段変速できるものが多い。作業機装着、昇降装置は油圧式で、プラウやロータリー耕のとき一定耕深を保つポジションコントロール、けん引負荷の大きさにより耕深を変化させるドラフトコントロール装置が装備されているが、中、小型トラクターではポジションコントロールだけ装備したものが多い。

作業機の装着方式は、ホイール型では2点（ロータリー専用）と3点リンク式があるが、クローラー型は3点リンク式のみである。

各種の作業機を装着し、田、畑において耕起、碎土、整地、中耕に用いられる。また、トレーラーを装着することにより農産物や農業資機材の運搬にも使用できる多機能の機材である。「ラ」国の農業の機械化に貢献し、農作業の労力削減に役立ち、労働生産性を向上させるため、要請通りのホイール型、4輪駆動式の品目を選定することが妥当と判断される。同時に、平成10年度に2KRで調達された乗用トラクターの作業機と同じディスク・プラウ、ディスクハロー、ロータリーティラー、ストレーク車輪、リッジャー、中耕ロータリー、リヤダンプ式トレーラーを本乗用トラクターの作業機として合わせて選定する。

(2) 歩行用トラクター、8HPクラス (2-wheel tractor)

<50台>

用途： 歩行用トラクターとは2輪トラクターのことで、搭載エンジンにより駆動される軸、耕うん部（ロータリー）で行う耕起、碎土作業とプラウ、カルチベータ、トレーラー等をけん引して作業をする2種類の用途があり、水田、畑等での幅広い作業に使用される。

分類： ロータリー等での駆動作業を主目的とする駆動型、犁耕（プラウ）やトレーラー等のけん引作業を主体とするけん引型（含：管理機）及び駆動とけん引の特徴を兼ねそなえた兼用型、さらに、野菜畑、ハウス内等の管理作業を主体とする小型軽量の管理機（1輪もある）に分類される。

構造： 一般にエンジン、主クラッチ、変速、減速、走行、舵取り装置、及び耕うん装置等から構成されている。

走行形式は車輪型で、空気入りゴムタイヤの使用が一般的であるが、作業内容により鉄車輪も使

用される。

エンジンとしては、ガソリン（主にけん引型、管理機）又はディーゼルエンジン（駆動型と兼用型）が搭載されている。

仕様：

形 式	搭載エンジン 出力(ps)	適応作業	作業速度 (m/s)	概略作業能率 (min/10a)
駆動型	6～12	ロータリー耕 (水田、畑)	0.3～0.4	40～90
兼用型	6～8	プラウ、ロータリー耕 (水田、畑)	0.3～0.4 プラウ0.8～1.1	
けん引式	3～7	プラウ耕 中耕・培土等 (水田、畑)	0.8～1.1 作業の内容や畦間間隔等 により作業能率は異なる	70～110
けん引式 (管理機)	2～3	中耕・培土等 の管理作業 (畑)	0.5～1.0 作業の内容や畦間間隔等 により作業能率は異なる	30～60

今年度計画でも、過去の実績と同様、作業機としてハロー、ディスクプラウ、カゴ車輪、固定式トレーラーも併せて調達する計画である。耕起、運搬等の農作業を機械化することにより、生産性の向上、労働の効率化に貢献するため、要請通り牽引型、ディーゼルエンジン駆動の品目を選定することが妥当であると判断される。平成10年度に2KRで調達された耕耘機の作業機と同じディスクプラウ、簡易ハロー、カゴ車輪、固定式トレーラーを本耕耘機の作業機として合わせて選定する。

(3) 脱穀機

< 30台 >

用途：手刈り、バインダー等で刈り取られた稲、麦等の脱穀に使用される。

分類：定置式と自走式に区分されるほか、扱ぎ束の供給法（手扱ぎ、自動送り込み、投げ込み式）、扱胴数（単胴、複胴式）、及び扱ぎ束と扱胴の関係位置（上扱ぎ、下扱ぎ）等によって分類される。

構造：扱ぎ束を狭持し供給するチェーン（フィードチェーン）、脱穀部、選別部、2番還元装置、及び穀粒搬送、排わら搬送部等で構成され、動力はエンジン、又はモーターから平ベルトかVベルトを介して扱胴プーリーに入り各部へ伝達される。

機体側方に折り畳み式の供給台があり、ここに束をのせ根本側をフィードチェーンとレール間に狭持させながら、穂先を自動的に扱胴に入れ脱粒させる方式である。

フィードチェーンは、扱胴軸端のウォームギヤーで減速されたスプロケットで駆動され、排わらはチェーン終端に装着された突起付きの排わらベルトで機外に排出される。扱胴は円筒形（直径35～50cm）の、その外周に扱き歯をネジ止め配列したもので、扱胴幅が大きいほど脱穀能力は高い。扱胴下には目開き9～12mmの受網（クリンプ）があり、受網下には揺動板とファンからなる選別

部がある。

揺動板は先端部にシーブとふるい線を持つ波板状のもので、偏心カムで駆動され、選別ファンはプレートファンが一般的である。なおスクリーコンベアとスロワーで構成されている。この脱穀機本体をクローラー付き台車に搭載して、扱き束の集積場所に移動可能としたものが自走式と呼ばれているものである。

仕様：

扱胴幅 (cm)	適応馬力 (ps)	概略能力 (籾 : kg/hr)
35	0.7~2.5	900
40	1.0~3.0	950
45	2.0~5.0	1,000
50	2.0~5.0	1,050

隣国の農業国であるタイ国内ではこの処理能力を持つ投げ込み式脱穀機が生産されており、「ラ」国内でも首都近辺を中心に普及しているため、このタイ製品を念頭においた要請と思われる。今年度計画の主要な対象である米作の労働作業効率化、生産性向上に貢献するので、要請通りの品目を選定することが妥当と判断される。

(4) 精米機

< 10台 >

用途：乾燥後の籾を、脱ぶ、風選して玄米に、この玄米の糠層を除去して精白米にする。いわば、籾すり作業と精米作業の2行程を1行程で行う機械である。なおプレクリーナー付（石抜き機）籾すり精米機は、乾燥後に含まれているわら屑や小石、土砂等の異物の除去する行程を付加し、3行程を1行程で行う機械である。

分類：脱ぶ方式による摩擦式（ゴムロール）と衝撃式（遠心式）、精米方式による摩擦式（ロール耐触圧力）と研削式とに区分されるが、一般には両者共に摩擦式が多い。

構造：精白米を得るためには原料籾を粗選し、籾すり機にかけて玄米に、玄米を精米機にかけて精白米にする。本機材は独立した機能を有する専用機を揚穀機（バケット・エレベーター）等で連結し、一つの機械としたものである。その構造は、脱ぶ部・風選部、精白部・篩別部、及び搬送部等から構成されている。

ゴムロールで脱ぶされた穀粒は唐簞による風選で、籾、籾殻、しいな等に分けられ、籾殻、しいなは機外へ、籾と玄米は揚穀機により、万石部（篩い）へ搬送される。選別方式には自然流下と揺動の網式、揺動板式、断続空気流式、及び回転筒式等があり、選別された籾は脱ぶへ、玄米は良玄米、又は屑米口に送られる。なお精白部の摩擦式は、精白室内の螺旋ロールと出口の抵抗器によって穀粒を加圧、主として穀粒の相互摩擦により糠層を除去して精白米を得るものである。

なおプレクリーナー付機械は、籾すり精米機の前にクリーナーが付けられ、揚穀機によって連結されており、重力、及び風力利用により異物を除く装置である。

仕様：

ゴムロール幅 (mm)	適合モーター出力 (KW)	概略性能 (kg/hr)
25型 (64)	1.5	600～ (籾を対象)
30型 (76)	1.9	1,000～
40型 (102)	1.9	1,500～
50型 (127)	3.7	2,000～

石抜き機付きの機種が要請されている。「ラ」国で栽培されている稲はインディカ種であり、日本で栽培されているジャポニカ種と異なり稲穂が耕土に触れるほど下がるため、収穫作業時に石等の夾雑物を含んでしまう可能性が大きい。よって石抜き機付きの機種が望ましい。

精米作業の効率化及び品質向上を通じて同国の食糧事情の向上が期待できるので、要請通りの品目を選定することが妥当と判断される。

(5) 人力噴霧器 (背負い式) (Manual Sprayer) <200台>

通常、人力噴霧器は作物等に発生する病害虫や雑草防除用の農薬を散布するために使用するものであるが、「ラ」国では、本品目を肥料及び成長ホルモンの散布する目的で要請していることから、要請通りの品目を選定することが妥当と判断される。

4-4 選定資機材案

以上の検討の結果、選定資機材案は表3-4のようにまとめられる。

表3-4 選定資機材案リスト

項目	要請 No.	選定品目(日本語)	選定品目(英語)	選定数量	単位	優先順位	調達希望国
肥料							
	1	尿素	Urea	4,000	t	1	DAC/韓国
	2	化学肥料(16-20-0)	Compound (16-20-0)	3,000	t	1	DAC/韓国
	3	DAP(18-46-0)	DAP(18-46-0)	1,000	t	1	DAC/韓国
	4	化学肥料(15-15-15)	Compound (15-15-15)	2,000	t	1	DAC/韓国
	5	TSP(0-46-0)	TSP(0-46-0)	200	t	1	DAC/韓国
	6	塩化カリ(0-0-60)	MOP(0-0-60)	100	t	2	DAC/韓国
農機							
	1	歩行用トラクター、8HPクラス、作業機付	2-Wheel Tractor (8HP class) with Implements	50	台	1	日本
	2	乗用トラクター、50HPクラス、作業機付	4-Wheel Tractor (50HP class) with Implements	10	台	1	日本/タイ
	3	脱穀機	Thresher(For Paddy)	40	台	2	DAC/タイ
	4	精米機	Rice Milling	10	台	2	DAC/タイ
	5	人力噴霧器	Manual Sprayer	200	台	2	DAC/タイ

上記選定資機材案を基に、同国の要請優先順位等を勘案し数量調整した結果を表3-5に示す。

表3-5 最終選定資機材案

項目	要請 No.	選定品目(日本語)	選定品目(英語)	調整数量	単位	優先順位	調達適格国
肥料							
	1	尿素	Urea	4,000	t	1	DAC
	2	化学肥料(16-20-0)	Compound (16-20-0)	3,000	t	1	DAC
	3	DAP(18-46-0)	DAP(18-46-0)	1,000	t	1	DAC
	4	化学肥料(15-15-15)	Compound (15-15-15)	2,000	t	1	DAC
	5	TSP(0-46-0)	TSP(0-46-0)	200	t	1	DAC
	6	塩化カリ(0-0-60)	MOP(0-0-60)	76	t	2	DAC
農機							
	1	歩行用トラクター、8HPクラス、作業機付	2-Wheel Tractor (8HP class) with Implements	50	台	1	日本
	2	乗用トラクター、50HPクラス、作業機付	4-Wheel Tractor (50HP class) with Implements	10	台	1	日本/タイ
	3	脱穀機	Thresher(For Paddy)	30	台	2	DAC/タイ
	4	精米機	Rice Milling	8	台	2	DAC/タイ
	5	人力噴霧器	Manual Sprayer	126	台	2	DAC/タイ

5. 概算事業費

概算事業費は表3-6のとおりである。

表3-6 概算事業費内訳

(単位：千円)

資機材費			調達監理費	合計
肥料	農業機械	小計		
381,440	107,050	488,490	11,475	499,965

概算事業費合計・・・・・・・・・・499,965千円

第4章 プログラムの効果と提言

1. 裨益効果

今年度計画は肥料と農業機械を米を中心とする主要食糧（トウモロコシ、根茎類、豆類）生産に投入することにより、土地の生産性を高めるとともに、機械による適期作業を行い、収穫・運搬時に生ずる各種の穀物損失を最小限に抑えて増収を図り、食糧自給を安定化させることを目的としている。また農家の所得向上も目標としている。

これらの技術改善を計画的かつ適切に実施することにより、かなりの効果が期待される。同国は今年度計画を実施することにより、表4-1に示す増産効果を期待している。

表4-1 供与資機材利用地域での作物増産効果（予測値）

作物名	地域名	時期	作付面積(ha)	収量(kg / ha)	生産量 (t)
稲・トウモロコシ	6 大平野	現在	400,000	3,650	1,460,000
		実施後	450,000	4,000	1,800,000
根茎類	6 大平野	現在	10,000	3,500	350,000
		実施後	15,000	4,000	600,000
豆類	6 大平野	現在	38,000	2,100	798,000
		実施後	45,000	3,000	1,350,000

(出典：要請関連資料)

2. 提言

(1) 研究・普及体制

同国における農業の研究体制は未だ貧弱であり、また普及体制も過去は各県及びプロジェクト毎に行われているのが実態であり、全国的な統一システムの確立に向けて、やっと動き始めたところである。2KRで調達する資機材の更なる有効活用のためには、農業研究・普及体制が強化される必要があり、実施中の我が国技術協力との連携も視野に入れた計画策定が望まれる。

(2) 病虫害防除体制／農薬の安全使用

農薬の使用に関する法律は1994年に施行されたが、法律に基づく実施については、未だ組織体制が整っていないため、不十分である。現在は病虫害の被害が少なく、政府の規制もあって、稲に対する農薬の使用頻度は少ないが、今後、近代的農法を取り入れ農業生産の集約化が進展するに伴い病虫害による被害が拡大する可能性があるため、農薬の安全使用方法の普及のみならず、当地の状況にあった適切な病虫害対策技術の開発、及びその普及体制の確立にむけた対策が今後検討される必要がある。

(3) 他の援助スキームとの連携

2KRのみでは、同国の食糧自給の達成は難しく、灌漑施設の普及、優良品種の開発・普及、農業研究・普及体制の強化が望まれるところである。また、右改善が行われることにより、2KRで調達される資機材のより効果的な使用が可能となり、援助効果も増大するものと思われる。右との関連で、我が国の「ラ」国に対する農業援助プログラムの枠組みのなかに2KRを効果的に組み合わせる方策を考えることも援助効果の増大を図る上で、意義あるものと思われる。

(4) 地域間格差の是正及び備蓄体制

食糧の自給目標達成のみでなく、地域間格差の問題にも留意する必要がある。すなわち、全国の交通、流通システム及び米の貯蔵施設が未整備の段階では米の地域的偏在は解消せず、ロスとして失われる量も多い。その結果、援助効果が辺境には行きわたらず、貧富や地域間格差を拡大させる恐れがある。交通網の整備、流通システムの改善、米の貯蔵施設の整備も食糧の安定供給にあたっての重要な課題となる。

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	ラオス人民民主共和国 Lao People's Democratic Republic			
II. 農業指標		単位	データ年	
農村人口	388.2	万人	1996年	*1
農業労働人口	189.6	万人	1996年	*1
農業労働人口割合	77.1	%	1996年	*1
農業セクターGDP割合	52	%	1995年	*6
耕地面積/トラクター一台当たり	0.098	万ha	1995年	*1
III. 土地利用				
総面積	2,368.0	万ha	1995年	*1
陸地面積	2,308.0	万ha (100%)		*1
耕地面積	87.5	万ha (3.8%)		*1
恒常的作物面積	2.5	万ha (0.1%)		*1
灌漑面積	17.7	万ha	1995年	*1
灌漑面積率	20.2	%	1995年	*1
IV. 経済指標				
1人当たりGNP	350	US\$	1995年	*6
対外債務残高	21.7	億US\$	1995年	*7
対日貿易量 輸出	25.46	億円	1996年	*8
対日貿易量 輸入	43.2	億円	1996年	*8
V. 主要農業食糧事情				
FAO食糧不足認定国	認定		1998年	*5
穀物外部依存量	6	万t	1997/1998年	*5
1人当り食糧生産指数		1979~81年 =100	1992年	*2
穀物輸入	13.1	万t	1995年	*3
食糧援助	0.8	万t	1992/1993年	*4
食糧輸入依存率		%	1993年	*2
カロリー摂取量/人日	2,259	Cal	1992年	*2
VI. 主要作物単位収量				
米	2,500	kg/ha	1996年	*1
小麦		kg/ha	1996年	*1
トウモロコシ	1,833	kg/ha	1996年	*1

*1 FAO Production Yearbook
 *2 UNDP 人間開発報告書 1996
 *3 FAO Trade Yearbook 1995
 *4 Food Aid in figures 1993

*5 Foodcrop and shortages June 1998
 *6 World Bank Atlas 1997
 *7 Global Development Finance 1997
 *8 外国貿易概況 8/1997号

2. 参照資料リスト

- | | |
|--|--------------------------------------|
| 1) 肥料便覧 | 農文協 |
| 2) 農業機械ハンドブック | 農業機械学会 |
| 3) F A O Yearbook Production 1995 | F A O |
| 4) F A O Yearbook Fertilizer 1995 | F A O |
| 5) F A O Yearbook Trade 1994 | F A O |
| 6) ラオス概況 | 在ラオス日本国大使館 |
| 7) ラオスの農業－現場と開発の課題－ | (社) 国際農林業協力協会 |
| 8) ラオス 国別経済協力シリーズ | 財団法人国際協力推進協会 |
| 9) 我が国の政府開発援助 | 外務省経済協力局編 |
| 10) 世界各国要覧1996 | 二宮書店 |
| 11) World Bank Atlas 1996 | World Bank |
| 12) BASIC STATISTICS, ABOUT THE
SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT
IN THE LAO P.D.R. | National Planning Statistical Center |

JICA