

ラオス人民民主共和国
平成10年度食糧増産援助
調査報告書

平成10年3月

JICA LIBRARY



J1163622(2)

国際協力事業団

JICA
112
813
GMP
LIBRARY

無業計

CR(1)

98-9

ラオス人民民主共和国
平成10年度食糧増産援助
調査報告書

平成10年3月

国際協力事業団

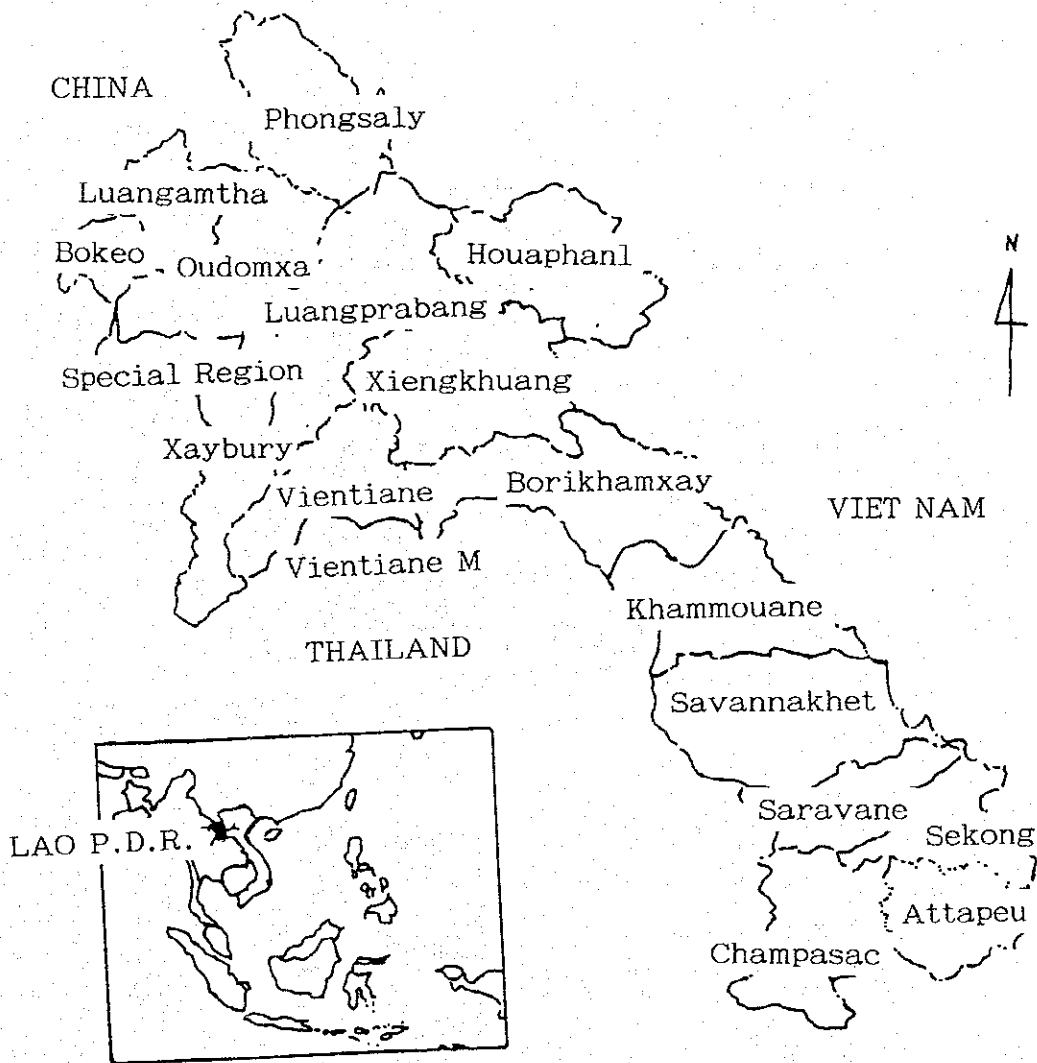


1163622(2)

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。

ラオス人民民主共和国

LAO PEOPLES'S DEMOCRATIC REPUBLIC



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	9
4. 資機材選定計画	10
4-1 配布／利用計画	10
4-2 維持管理計画／体制	10
4-3 品目・仕様の検討・評価	11
4-4 選定資機材案	18
5. 概算事業費	19
第4章 プログラムの効果と提言	
1. 裨益効果	20
2. 提言	20
資料編	
1. 対象国主要指標	
2. 参照資料リスト	

第1章 要請の背景

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、東をヴェトナム、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4.6百万人の約33%にあたる1.5百万人が農業従事者であり、産業別GDPの約51%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。

国土の80%を占める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、稲作面積の40%前後（285千ha）が同耕作によって占められている。また同国では焼畑陸稲耕作が行われているが、この農法は面積的には同国の米生産の一部を占めるが、生産性が低い上に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とされている。

「ラ」国の農業は稲作を中心とした自給的な農業が中心となっている。主要作物はイネ、トウモロコシ、根茎類、豆類等食糧作物であるが、他に、野菜、タバコ、ワタ、コーヒー、茶といった換金作物も栽培している。しかし、イネへの依存率が非常に高く、モノカルチャー的な側面が強い。

「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、海外からの食糧援助に頼っている状況である。1997年の米の生産量は1,660千トンであったが、その年の国内需要量は約1,700千トンであり、約40千トンの米が不足した。この不足分は日本政府からのKR援助を含む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、早魃・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。また地域格差も大きく、米は一般的に中南部地域では余剰状態にあるが、焼畑耕作地帯である北部山岳地帯では不足しており、加えて道路交通網が不備なために域外への輸送が困難である。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。

このような背景のもと、「ラ」国では穀倉地帯である7市県（ビエンチャン県、ビエンチャン特別市、ホリカムサイ県、カムワン県、サバナット県、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、サバナット、サラワン、パクセ）における食糧増産に必要な肥料、農薬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の通りである。

表1 要請資機材リスト

項目	要請 No.	品目 (日本語)	品目 (英語)	要請数量	単位	優先 順位	希望 調達先
肥料							
	1	尿素	UREA	6,000	トン	1	OECD
	2	DAP 18-46-0	DAP 18-46-0	2,000	トン	1	OECD
	3	NPK 16-20-0	NPK 16-20-0	6,000	トン	1	OECD
	4	NPK 15-15-15	NPK 15-15-15	3,000	トン	1	OECD
農薬							
殺虫剤	1	カルバリル 85%WP	Carbaryl 85%WP	3,000	kg	1	OECD
	2	ダイアジノン 14%G	Diazinon 14%G	2,000	kg	1	OECD
殺鼠剤	3	リン化亜鉛 3%D	Zinc Phosphide 3%D	500	kg	1	OECD
農機							
	1	歩行用トラクター 8馬力以上	2 Wheel Tractor 8HP or more	300	台	1	OECD/タイ
	2	乗用トラクター 25~29馬力	4 Wheel Tractor 25-29HP	5	台	1	OECD/タイ
	3	自動脱穀機 (定置式) モーター 1,000kg/時	Self-Feeding Thresher (Stationary Type)	10	台	2	OECD/タイ
	4	自動散布機/三兼機 (背負式) 13~15Lホリゾン	Power Mist Sprayer (Knapsack type)	10	台	1	OECD
	5	人力噴霧機 (背負式) 14~16L ステンレス	Pneumatic Hand Sprayer (Knapsack) 14-16L/Stainless Steel	100	台	1	OECD
	6	灌漑用ポンプ (ディーゼル) 4"×4"	Irrigation Pump (w/Diesel Engine) 4"×4"	200	台	2	OECD/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

同国（約24百万ha）における農業適地面積は約5百万ha（21%）であるが、現在の耕作面積は900～1,000千haで全土の4%にすぎない。その内訳は、90%を稲作（80%がモチ米）が占めており、その他トウモロコシ（4%）、豆類（3%）、芋類（1.6%）、コーヒー等の樹木作物（1.6%）の順となっている。また、国土の80%を占める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、稲作面積の33%前後（285千ha）が同耕作によって占められている。

また同国では焼畑陸稲耕作が行われているが、この農法は面積的には同国の米生産の一部を占めるが、生産性が低い上に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とされている。陸稲以外にも水稲が栽培されているが、その殆どは天水田に依存した農耕形態であるため、旱魃・洪水等天候によって生産が左右されており、農業生産が非常に不安定である。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。

また地域格差も大きく、米は一般的に中南部地域では余剰状態にあるが、焼畑耕作地帯である北部山岳地帯では不足しており、加えて道路交通網が不備なために域外輸送が困難である。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るが、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している。1995年の統計によれば、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（統計では作付面積でなく、収穫面積で表示されている）。米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に過去5年間（1991から1995年まで）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ton)	収量 (ton/ha)	収穫面積 (千ha)	生産量 (千ton)	収量 (ton/ha)	収穫面積 (千ha)	生産量 (千ton)	収量 (ton/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ton)	収量 (ton/ha)	収穫面積 (千ha)	生産量 (千ton)	収量 (ton/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)

「ラ」国の農業を地域別に見ると、次の4地域に分類することができる。

(1) 北部焼畑地域

北部ラオスは殆どが山岳地帯で、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、シェンクワンなどの8県で構成され、陸稲、トウモロコシなど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。米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2.58t/haより上で、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、アブターの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、水田耕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、雨期作稲、乾期作稲及び陸稲に分類される。雨期作稲は、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、同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、乾期作稲は、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栽培されている。

「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、同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。過去5年間（1991年から1995年）の実績では、1991年の1,223.3千tが最低、1994年の1,577.1千tが最高となっている。1995年の稲の生産実績は表2-2の通りである。

表2-2 稲の生産実績 (1995年)

	収穫面積 (千ha)	生産量 (千t)	収量 (kg/ha)
雨期作稲	367.3 (65.6%)	1,071.3 (75.6%)	2,917
乾期作稲	13.6 (2.4%)	50.4 (3.6%)	3,706
陸稲	179.0 (32.0%)	296.1 (20.8%)	1,654
計	559.9 (100.0%)	1,417.8 (100.0%)	2,532

(出典：20 Years Agricultural Statistics, 1976-95, 農林省)

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自給レベルに達したが、近年は、米の生産量は頭打ちの状況であり、主食である米の生産量が不安定なことから、不足した食糧の一部を海外からの食糧援助に依存している。表2-3に、1985年と1995年の米の自給率の試算を示す。

表2-3 米の自給率試算

項目	単位	1985年	1995年
人口	(人)	3,584,803	4,581,258
米消費量 (A)	(t)	1,254,681	1,603,440
米生産量 (B)	(t)	1,395,100	1,417,800
需給バランス(B-A)	(t)	140,419	-185,640
自給率	(%)	111.2	88.4

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のデータを参照した。

1991年から1995年までの過去5年間の米の生産量は、表2-3から推定される米の消費量約1,600万tに達せず、自給には至らなかった。

「ラ」国政府は、2000年には約2,000万tの米生産を達成するという目標を掲げているが、現状から判断すると、かかる目標の達成は困難であると考えられる。

米の主たる生産地である6大平野では米の余剰を生じている地域もあるが、陸稲栽培を中心とする北部山岳地域は生産性が低く、恒常的に米が不足している。道路網が整備されていないために、国内での流通が困難であり、余剰米を不足地域に輸送することができず、米の地域的な偏在が生じている。「ラ」国民が食生活を大きく依存している米の生産量は恒常的に不足しており、かつ生産が不安定である現状を反映してか、同国における一人当たりカロリー摂取量は $2,259\text{kcal}/\text{日}$ (1992年)と低い状態に留まっている。

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

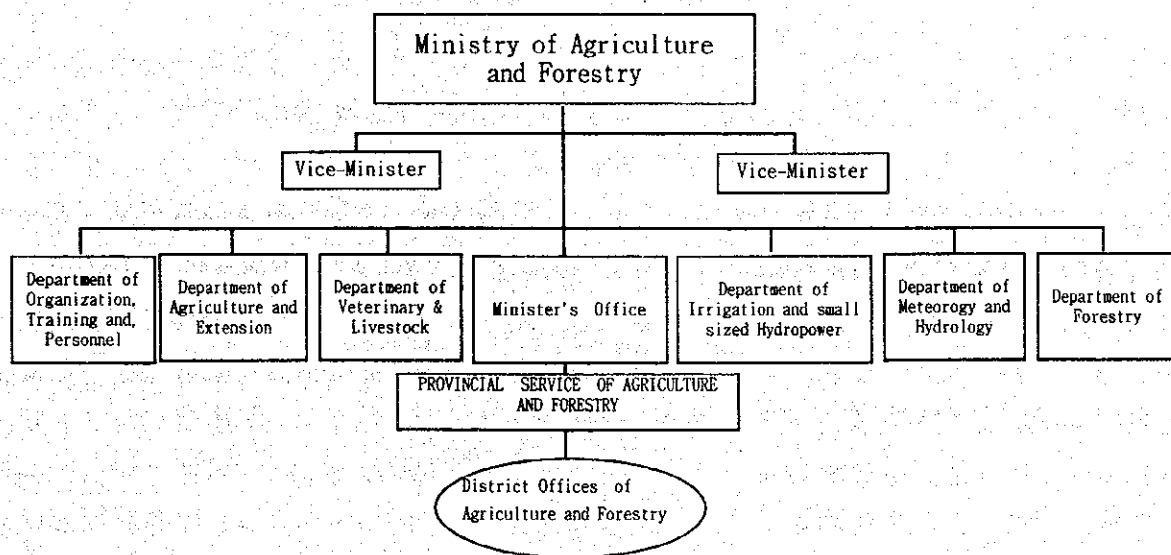
市場経済の導入を目指している「ラ」国政府にとって、食糧の自給による民生の安定と産業の発展は重要な課題であり、そのためにも農業は同国の産業中の最重要分野である。

このため同国の農業政策においては、現在自給が達成されていない穀物の生産量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・普及の強化を行っていく事が最重要課題である。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いるが、1997年度は1996年の肥料の全体輸入量395千tの約19%に当たる7,493tを2KRで調達しており、2KRの必要性は大きいと言える。

「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、キャッサバ、ジャガイモ、サツマイモ、タロイモ、落花生、野菜及び果樹となっている。

2. プログラムの実施運営体制

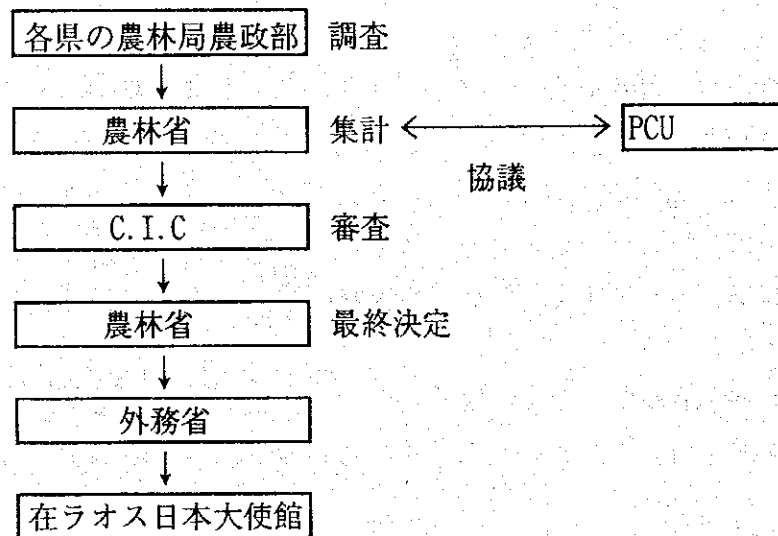
農林省が、2KRの実施機関である。農林省の組織図は、図3-1の通り。



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

図3-1 農林省組織図

農林省は、県の農林局農政部より提出された希望調達資機材リストを受領した後、右要望について農林省、大蔵省、商業省、外務省、C.I.C.(Committee for Investment and External Cooperation)及び農業振興銀行によって構成されるPCU(Program Coordination Unit)と協議し、要請内容を確定した後に、首相府に設立されたC.I.C.の承認を受け、要請書を外務省に提出する。要請手順のフローは、図3-2の通りである。



(出典：農林省)

図3-2 要請手順のフロー

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、農業振興銀行が全ての2KR資機材の配布を実施しており、平成10年度の2KRもこの体制で実施される予定である。

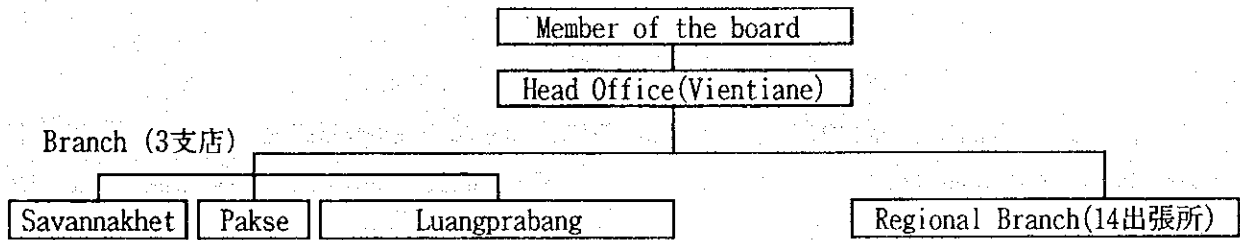
農林省によって通関手続が完了した後に、資機材は農業振興銀行の支店・出張所を通じて農民組合／個別農家にクレジット付きで販売される。資機材の販売価格はFOB価格に人件費等の必要なコストを加味したうえで、農林省及び商業省の協議により決定される。

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。また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また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、その他ポンサリ県を除く全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、支店または出張所を通じて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。



(出典：農業振興銀行)

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、その全てが自己所有とは限らず、農林省また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錠付きで、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7市・県（ヴィエンチャン特別市、ヴィエンチャン県、ポーリカムサイ県、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、更に洪水の被害を受けた地域であること等による。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60~70%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。

対象地域における稲の作付面積等は表3-1の様にまとめられる。表では対象地域別の水稻作付面積は明らかでないが、地域内稲作全面積400千haのうち、約45千haが対象となり、約9万戸の農家が参加することになり、規模の大きいプログラムであることがわかる。

表3-1 対象地域の概要

作物名	作付面積 (ha)	内、調達資機材使用 対象地区の作付面積(ha)	対象農家数(戸)
米	400,000	41,360	90,000

(出典：要請関連資料)

4. 資機材選定計画

4-1 配布／利用計画

2KRで調達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の通りである。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

資機材名	対象作物	販売価格	数量	対象面積(ha)
尿素	イネ、トウモロコシ、豆類、塊茎類	17,700 kip/bag	6,000 t	記載なし
DAF (18-46-0)	イネ、トウモロコシ、豆類、塊茎類	17,000 kip/bag	2,000 t	記載なし
化成肥料 (16-20-0)	イネ、トウモロコシ、豆類、塊茎類	16,000 kip/bag	6,000 t	記載なし
化成肥料 (15-15-15)	果樹、塊茎類	19,500 kip/bag	3,000 t	記載なし

資機材名	防除対象	販売価格	数量	対象面積(ha)
ダイアジノン 14%G	イネ、野菜、塊茎類の害虫	未定	2,000 kg	728,900
リン化亜鉛 3%D	ネズミ	未定	500 kg	728,900
カルバリル 85%WP	イネ、野菜、塊茎類の害虫	未定	3,000 kg	728,900

資機材名	対象作物	販売価格	数量	対象面積(ha)
歩行用トラクター (8馬力以上)	イネ、トウモロコシ、豆類、塊茎類	250万kip/台	300 台	記載なし
乗用トラクター (25-29馬力)	イネ、その他	2,000万kip/台	5 台	記載なし
自動脱穀機 (定置式)	イネ	400万kip/台	10 台	記載なし
自動散布機/三兼式 (背負式)	イネ、その他	30万kip/台	10 台	記載なし
人力噴霧機 (背負式)	イネ、その他	3万kip/台	100 台	記載なし
灌漑用ポンプ、4インチ	イネ、その他	40万kip/台	200 台	記載なし

(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	3,000トン
ヴィエンチャン	3	4,000トン
サバナケート	5	4,000トン
パクセ	7	4,000トン

(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)

<6,000 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酸と同等であり、特に無硫酸根肥料であるため土壌を酸性化させることがなく、硫酸に比べ土壌によっては勝ることがある。

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)

<2,000 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と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事は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16-20-0 (NPK16-20-0)

<6,000 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および硫リン安、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、尿素などの窒素化合物を添加し、硫リン安、尿素硫リン安などが製造されるが、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、また洪水などによる運積土などカリの天然供給量が高い土壌に使用するの合理的である。

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。

(4) 化成15-15-15 (NPK15-15-15)

<3,000 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化学的操作を加えて製造したもので、広く各作物に使用できるように、原料の種類や配分比を変えていろいろなタイプの肥料が作れるという特徴がある。高度化成は、さらに三要素含量が高いため輸送費が軽減される、施肥労力が省ける等のメリットがあるほか、リン酸の全部または一部がリン安の形で含まれているため窒素、リン酸の肥効が高いと評価されている。

本肥料は三要素含有比が等しい、いわゆる「水平型」のもっとも一般的な高度化成肥料で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、雨水など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。

農薬

- | | |
|--------------------------------|-----------|
| (1) カルバリル (Carbaryl 85%WP) | <3,000kg> |
| (2) ダイアジノン (Diazinon 14%G) | <2,000kg> |
| (3) リン化亜鉛 (Zinc Phosphide 3%D) | <500kg> |

以上3農薬が「ラ」国側から要請されている。上記農薬のうちカルバリル、ダイアジノンについては、その使用の対象作物に野菜も含まれており、2KRのスキームで調達することは不適當である。また、農薬に関しては「ラ」国には農薬関連法規はあるものの、その運用体制が十分でなく、当該農薬の「ラ」国における登録の有無が確認されていない。平成8年11月の現地調査において、(1)同国農林省は総合害虫防除 (IPM) を推進しており農薬の使用を極力控える方針であること、(2)同国では農薬の安全使用体制が完備していないこと、(3)同国のFAO事務所でも稲作への農薬使用の必要性は決して高くないと判断していること等が判明したため、農薬の調達は時期早尚と判断される。今後、農薬の安全管理体制が十分整うのを確認した後は2KRによる農薬の調達も考慮する余地があるが、今年度計画からは同品目を削除することが妥当であると判断される。

農業機械

- | | |
|------------------------------------|--------|
| (1) 歩行用トラクター、8HP (2-wheel tractor) | <300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 (ローラー) で行う耕起・碎土作業とプラウ、カルチベータ、トレーラーなど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) やトレーラーなどのけん引作業を主体とするけん引型 (含：管理機) およ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、ハウス内など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、および耕うん装置など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) また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、要請通りの品目を選定する事が妥当であると判断される。仕様は過去の調達実績にならって、牽引型、ディーゼルエンジン駆動とする。作業機の種類が明記されていないため、平成9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。

(2) 乗用トラクター、25~29馬力 (4-wheel tractor)

<5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、けん引または駆動して、耕うん、碎土、中耕（クローラー型は不向き）、および防除、収穫、運搬など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）およびクローラー型に、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、作業機装着装置およ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。作業機の種類が明記されていないため、平成9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。

(3) 自動脱穀機（定置式）（Stationary Thresher with motor） <10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）、およ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：扱ぎ束を挟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、および穀粒搬送、排わら搬送部等で構成され、動力はエンジン、またはモーターから平ベルトかVベルトを介して扱胴プ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挟持させながら、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 (粃：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

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) 動力散布機/三兼機 (Motor Sprayer) <10台>

(5) 人力噴霧器 (背負い式) (Manual Sprayer) <100台>

今年度計画では農薬を削除するため、(4) 及び (5) の機材についても削除することが妥当と判断される。

(6) 灌漑用ポンプ、4 インチ (Diesel Water Pump, 4" x 4") <200台>

用途：田、畑への灌漑を目的として使用される揚水ポンプである。

分類：使用されるポンプは、使用目的や使用場所等により多種多様であるが、一般的にはターボ形、容積形、特殊形の3種に大別され、このうち灌漑用に多く使用されているのは、ケーシング内で回転する羽根車の遠心力で揚水するターボ形遠心ポンプのうちの渦巻ポンプである。分類としては、必要な吸水・吐水量による大きさ区分と駆動方式によるエンジンとモーターとの区分、また使用する水質によって清水、濁水、塩水用にも区分される。

構造：6～8枚の羽根を有する羽根車と、これを囲むケーシング、吸込・吐出管等から成り、羽根車の回転により生ずる遠心力によって水に圧力エネルギーを与え、吸込管から吸い上げた水を吐出管から吐水するものである。この原理から遠心ポンプと呼ばれ、またケーシングが渦巻形状であることから、渦巻ポンプとも呼ばれている。

また案内羽根の有無によりポリユートポンプとタービンポンプとに分られ、羽根車の外側に固定された案内羽根をもつタービンポンプは揚程を高くできる。そして羽根車とケーシングの組み合わせ個数を増し多段式にすると高揚程ポンプとなる。しかし水源の水面からポンプまでの垂直距離 (ポンプの吸込み実揚程) は6～7m以下である。始動時には吸込管とケーシングを水で満たす「よび水操作」を必要とするが、自吸式ポンプと呼ばれるものは、この操作が不要で、最初だけ

ケーシングに注入すれば、空気と水の分離装置により揚水ができ、始動・停止を繰り返す場所では便利である。

灌漑作業を容易にし、水を確保することにより乾期においても稲作を可能にするには必要な機材である。従って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。ただし、上記2種のポンプの使用計画・配布計画が示されていないため、右計画の詳細とタイ製品の有無を実施段階にて確認する必要がある。

4-4 選定資機材案

以上の検討の結果、選定資機材案は表3-4のようにまとめられる。

表3-4 選定資機材案リスト

項目	選定 No.	選定品目 (日本語)	選定品目 (英語)	選定数量	単位	優先順位	想定調達先
肥料							
	1	尿素	UREA	6,000	ト	1	DAC/韓国
	2	DAP 18-46-0	DAP 18-46-0	2,000	ト	1	DAC/韓国
	3	NPK 16-20-0	NPK 16-20-0	6,000	ト	1	DAC/韓国
	4	NPK 15-15-15	NPK 15-15-15	3,000	ト	1	DAC/韓国
農機							
	1	歩行用トラクター 8馬力以上	2 Wheel Tractor 8HP or more	300	台	1	DAC/タイ
	2	乗用トラクター 25~29馬力	4 Wheel Tractor 25-29HP	5	台	1	DAC/タイ
	3	自動脱穀機 (定置式) モーター 1,000kg/時	Self-Feeding Thresher (Stationary Type)	10	台	2	DAC/タイ
	4	灌漑用ポンプ (ディーゼル) 4"×4"	Irrigation Pump (w/Diesel Engine) 4"×4"	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	選定 No.	選定品目 (日本語)	選定品目 (英語)	調整数量	単位	優先順位	想定調達先
肥料							
	1	尿素	UREA	3,120	ト	1	DAC/韓国
	2	DAP 18-46-0	DAP 18-46-0	1,040	ト	1	DAC/韓国
	3	NPK 16-20-0	NPK 16-20-0	3,120	ト	1	DAC/韓国
	4	NPK 15-15-15	NPK 15-15-15	1,520	ト	1	DAC/韓国
農機							
	1	歩行用トラクター 8馬力以上	2 Wheel Tractor 8HP or more	150	台	1	DAC/タイ
	2	乗用トラクター 25~29馬力	4 Wheel Tractor 25-29HP	3	台	1	DAC/タイ
	3	自動脱穀機 (定置式) モーター 1,000kg/時	Self-Feeding Thresher (Stationary Type)	4	台	2	DAC/タイ
	4	灌漑用ポンプ (ディーゼル) 4"×4"	Irrigation Pump (w/Diesel Engine) 4"×4"	80	台	2	DAC/タイ

5. 概算事業費

概算事業費は表3-6の通りである。

表3-6 概算事業費内訳

(単位：千円)

肥料	資機材費		調達監理費	合計
	農業機械	小計		
369,399	69,389	438,788	11,099	449,887

概算事業費合計・・・・・・・・・・449,887 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、キャッサバ、ジャガイモ、サツマイモ、タロイモ、ラッカセイ、その他豆類）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	収量(t / ha)	生産量 (t)
米	6大平野	現在	41,360	2.20	90,992
		実施後	41,360	3.57	147,655

(出典：要請関連資料)

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およ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、右分野への協力も今後検討する必要があると思われる。

(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、イネに対する農薬の使用頻度は少ないが、今後の農業生産の向上に伴い病虫害による被害が拡大する可能性があるところ、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、およ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) 民間業者との調整

2KRでの肥料の調達量は、毎年7,000tから8,000t程度である。一方、同国全体では正規の肥料輸入量に加えて非合法的な輸入量もあるため、正確な肥料の総輸入量は不明であるが、一説では、20,000t程度と言われている。

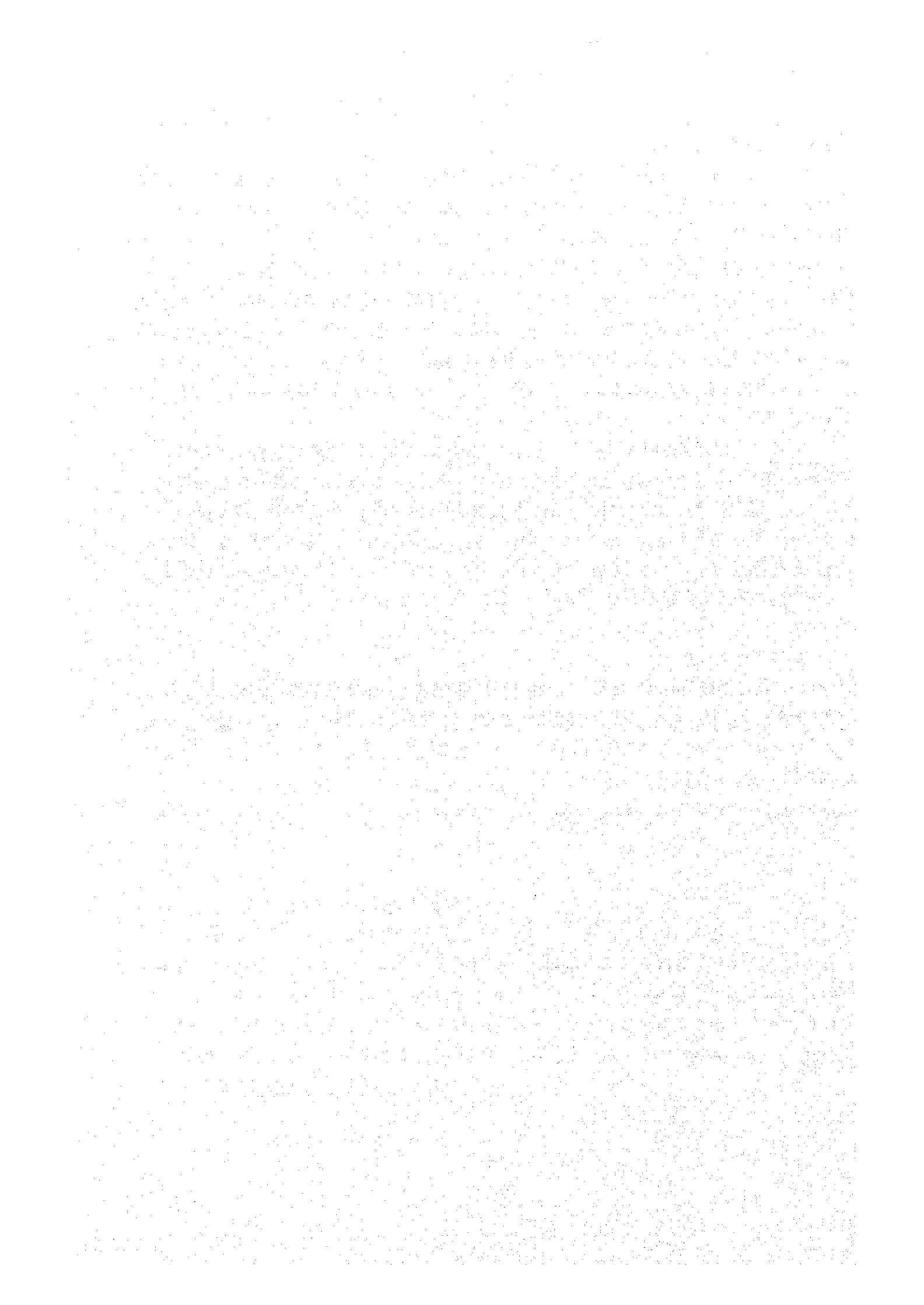
肥料は即座に生産性の向上に結び付き、農民の需要も大きく、また先方政府も2KR資機材のなかで第1優先順位に置いているように極めて重要な農業資材である。しかしながら、調達量全体の40%を2KRによって調達している現状では、これが民間肥料輸入業者の経営を脅かしていないか注意する必要がある。

(4) 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、農民によるより効果的な2KRで調達される資機材の使用が可能となり、2KRによる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プログラムを効果的に組み合わせ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。

(5) 地域間格差の是正

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・流通システムが未整備の段階では、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

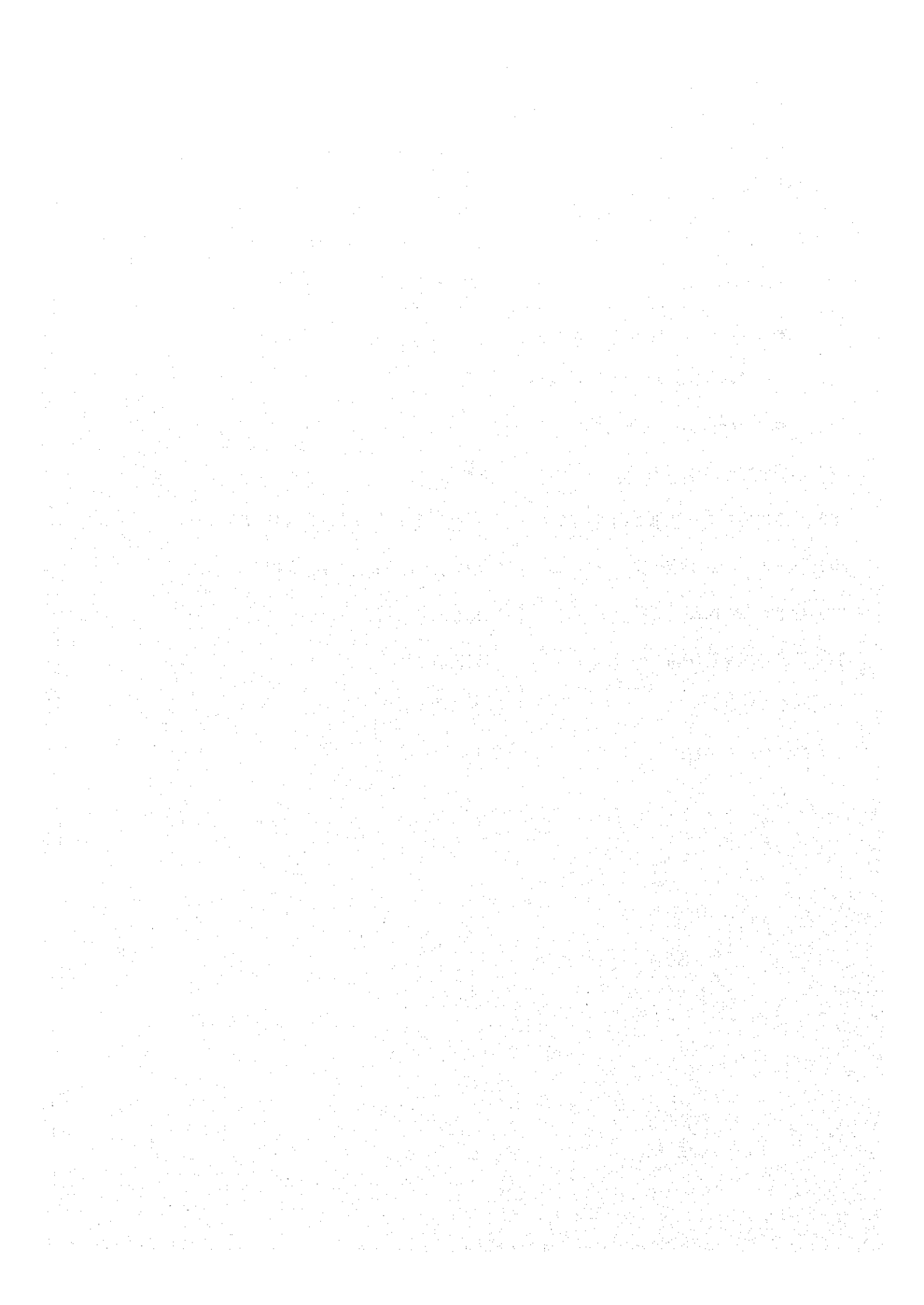
1. 対象国農業主要指標

I. 国名				
正式名称	ラオス人民民主共和国 The 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		1997年	*5
穀物外部依存量	7	万 t	1996/97年	*5
1人当り食糧生産指数		1979~81年 =100	1993年	*2
穀物輸入	13.1	万 t	1995年	*3
食糧援助	0.8	万 t	1992/93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

- 出典 *1 FAO Production yearbook 1996 *5 Foodcrop and shortages November December /1997
 *2 UNDP 人間開発報告書 1996 *6 World Bank Atlas 1997
 *3 FAO Trade yearbook 1995 *7 Global Development Finance 1997
 *4 Food Aid in figures 1993 *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) 農業ハンドブック | (社) 日本植物防疫協会 |
| 3) 農業機械ハンドブック | 農業機械学会 |
| 4) F A O Yearbook Production 1995 | F A O |
| 5) F A O Yearbook Fertilizer 1995 | F A O |
| 6) F A O Yearbook Trade 1994 | F A O |
| 7) 国別協力情報ファイル | J I C A |
| 8) ラオスの農業－現場と開発の課題－ | (社) 国際農林業協力協会 |
| 9) 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 |
| 10) 我が国の政府開発援助 | 外務省経済協力局編 |
| 11) 世界各国要覧1996 | 二宮書店 |
| 12) ラオス概況 | 在ラオス日本国大使館 |
| 13) World Bank Atlas 1996 | World Bank |



JICA