ラオス人民民主共和国
平成８年度食糧増産援助
調査報告書

平成８年１２月

国際協力事業団

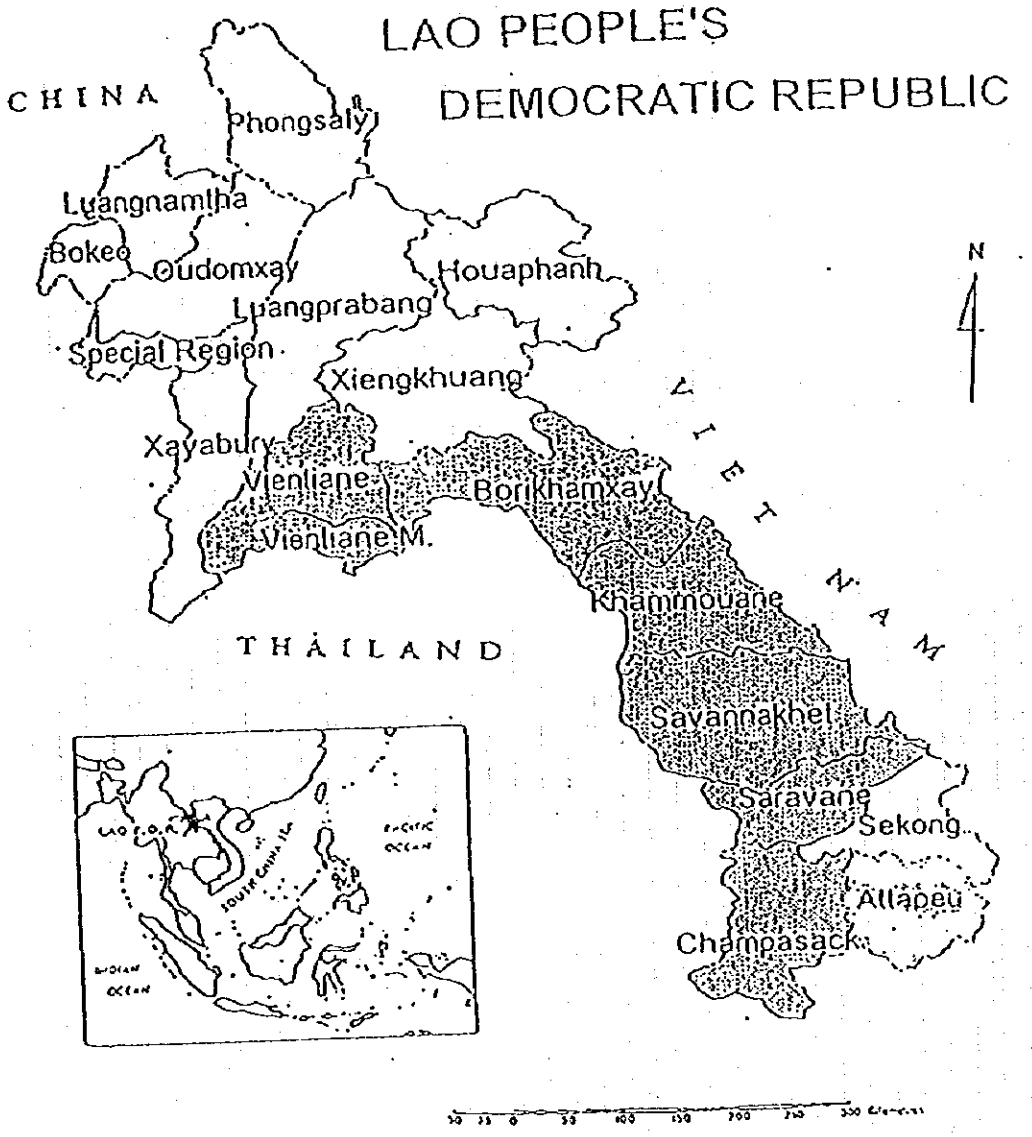
ラオス人民民主共和国
平成８年度食糧増産援助
調 査 報 告 書

平成８年１２月

国 際 協 力 事 業 団

本調査は、財団法人日本国際協力システムが国際協力事業団との契約により実施したものである。

ラオス人民民主共和国



※黒塗り部分は本計画対象地域

目 次

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細長く位置し、東をヴィエトナム、西をタイ、南部をカンボディア、北を中国、北西をミャンマーに囲まれた国土面積236,800㎢（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。

「ラ」国において稲作は北部山岳地帯を中心とした生産性の低い陸稲栽培地帯とメコン川及びその流域の中・南部平原の低地水田地帯で行われている。これらの地域における食糧、とくに水稲の生産性を向上させることは同国の食糧需給の安定化をはかる上で重要であり、効果的である。

このような背景のもと、「ラ」国では穀倉地帯である６つの平野部における食糧増産を目標に必要な肥料、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越した。

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

No.	カテゴリー	品　目	仕　様	数量	優先順位	希望調達先国	備考
1	肥料	Urea 尿素	N 46%	3,000 t	2	日本	
2	肥料	Triple Superphosphate (TSP) 三重過リン酸石灰	P_2O_5 46%	500 t	3	日本	
3	肥料	Sulphate of potash (SOP) 硫酸カリ	K_2O 50%	100 t	3	日本	
4	肥料	Di-ammonium Phosphate (DAP) リン安	18-46-0	1,000 t	2	日本	
5	肥料	NPK 化成肥料	16-20-0	4,500 t	1	日本	
6	肥料	NPK 化成肥料	15-15-15	1,000 t	2	日本	
7	肥料	NPK 化成肥料	12-12-17	500 t	3	日本	
8	農薬	Isoprothiolane	40% EC	5,000 ℓ	2	日本	
9	農薬	Diphacinone	0.005% G	5,000 kg	2	日本	
10	農薬	Ethofenprox	10% EC	5,000 ℓ	2	日本	

（続く）

No.	カテゴリー	品　目	仕　様	数量	優先順位	希望調達先国	備考
11	農業機械	Rice Huller with Polisher ﾌﾟﾚｸﾘｰﾅｰ付初摺り精米機	22馬力以上	40 台	2	タイ OECD	
12	農業機械	Self-feeding Thresher 自動脱穀機（定置式）	3,000kg/hr	70 台	2	タイ OECD	
13	農業機械	2 Wheel Tractor with Accessories 歩行用ﾄﾗｸﾀｰ（作業機類付き）	8馬力以上	250 台	2	タイ OECD	
14	農業機械	ULV sprayer ULV散布機（背負式）	ﾐｽﾄﾀﾞｽﾀｰ/13 ℓ	400 台	2	タイ OECD	

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　プログラムの周辺状況

１．農業の概況

「ラ」国の主要食糧作物は米、トウモロコシ及びイモ類である。それらの過去３か年の期首在庫量、生産量、輸入量、消費量及び国内需給バランスは表２－１の通りである。

表２－１　「ラ」国の主要食糧需給状況

（単位：t）

作物名	期首在庫 (A)	生産量 (B)	輸入量 援助 (C)	輸入量 商業 (D)	国内需要 (E)	需給バランス (A+B+C+D-E)	自給率 (%)
米							
(1992)	-37,200	900,000	10,000	18,500	890,000	1,300	101.1
(1993)	1,300	1,250,000	18,000	8,412	1,659,000	-381,288	75.3
(1994)	-75,577	1,577,023	18,000	9,500	1,700,000	-171,054	92.8
ﾄｳﾓﾛｺｼ							
(1992)	10,530	58,696	–	–	60,000	9,229	97.8
(1993)	9,229	47,000	–	–	75,000	-18,171	62.7
(1994)	-51.4	55,788	–	–	75,000	-19,263.4	74.4
イモ類							
(1992)	-49,975	105,000	–	–	200,000	-144,976	52.5
(1993)	144,975	113,000	–	–	147,000	-147,975	76.4
(1994)	-69.9	159,501	–	–	159,431	0.1	100%

（出典：要請関連資料）

「ラ」国内の米生産の大半は、メコン川流域の低地で行われている。その大部分が天水農法であり、灌漑面積がメコン川流域のうちわずか5%であるため、収量は天候に左右されやすい。近年では1991年に干ばつ、1994年に干ばつ、洪水及び虫害等の自然災害の影響を受けた。米の生産量は毎年増加しているものの、自然災害及び国内需要の急激な増加により、1994年における米の不足量は170千ｔ以上に達している。また、米を補うトウモロコシの不足量も1994年には約２０千ｔに達しており、早急な対策が望まれている。

同国はこれらの不足分を補い、主要食糧の安定的供給を図るため、国家経済計画の中で農業振興政策を策定した。この国家農業政策中の作物別優先度は表２－２の通りである。作物別の優先度では、耕地利用をはじめ、耕地造成と農地拡大、研究・普及の強化に至るまで穀類が首位に位置付けされている。また、穀類に次ぐ重点作物として、工芸作物の振興をあげていることが特徴である。工芸作物は換金作物ともよばれ、経営農家の近代化を促進するための自己資金獲得の観点から、大きな期

待が寄せられている。

なお、豆類が第３番目に位置付けされているが、豆類は高級な蛋白源であり、「ラ」国政府は食生活の質的向上にも強い関心があることが窺える。

表２－２　国家農業政策の優先度

作目分野 政策	穀類	イモ類	豆類	野菜	果樹	花卉	畜産	工芸作物	森林	備考
耕地利用の優先度	1	5	3	5	4	5	5	2	5	
耕地造成と農地の拡大	1	4	3	3		5	5	2	5	
灌漑の普及奨励	1	4	3	4	3	5	5	2	5	
施肥量の増加	1	5	3	5	4	5	5	2	2	畜産は飼料量増加
病害虫の防除	2	5	3	3	4	5	5	1	5	
機械化の促進	2	4	3	3	4	5	5	1	5	
優良品種の増産・配布	1	4	3	3	3	4	5	2	4	
研究・普及の強化	1	5	2	2	3	5	4	3	4	
加工・貯蔵・流通改善	2	3	3	4	3	5	2	2	1	価格政策を含む
協同組合の設立・強化	3	5	5	5	5	5	5	4	3	
農業金融の強化	2	5	3	5	4	5	4	3	3	

（出典：要請関連資料）

注）：優先度は高い順から、１～５までの数字で示す。

次に「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、ルアンプラバン、フワパン、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

メコン川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。米の単位収量は全国平均の2.19t/haより高く、生産性は比較的高いと言える。しかし水田の灌漑面積は少ないので、乾季には干ばつに弱く、生産基盤は脆弱と言わざるを得ない。この水田農業地域にはビエンチャン、ポーリカムサイ、カムウワン、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）ボロバン高原及びその周辺地域

南部中央に位置する標高1000mの広大なボロバン高原を中心とする高原地域で、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、イモ類が栽培されている。この地帯はサラバン、チャムバサック、セコン、アブターの４県が含まれている。

４）ビエンチャン市及びその周辺地域

ビ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、比較的に集約農業が営まれている。

主要稲作地域における1986年から1992年の６年間における灌漑面積の増加は表２－３に示す通りである。

表２－３乾季灌漑面積の変化

(単位：ha)

	1986年	1992年
ビエンチャン	222	1,235
サバナケート県	1,087	2,271
計	1,309	3,506

（出典：要請関連資料）

また、「ラ」国の主要作物の栽培面積は表２－４の通りである。

表２－４　主要作物の栽培面積（1994年）

作物の種類	栽培面積(ha)	収量(t)
米	640,000	1,578,000
トウモロコシ	28,000	55,790
根菜類	22,000	169,500
豆類	30,320	156,430

（出典：要請関連資料）

米は全栽培面積の８割以上を占めて圧倒的に多く、「ラ」国にとって重要な主要食糧となっている。

2．農業開発計画

2－1　上位計画

1991年に策定された「公共投資計画（Public Investment Programme)」の中で、農業分野は基本的に「第２次５か年計画（1986～1990年）」までの政策（食糧自給の安定化、焼畑農業の縮小化、農業生産の多様化）が踏襲されるほか、市場経済により適合するような法律や制度の整備、流通の改善、市場開発などが新たな政策として掲げられている。この2000年に向かっての農業基本政策の概要は次の通りである。

①農業生産性の改善、②作物生産性の拡大、③輸出作物の生産振興、④農林生産物の加工促進、⑤伐採、焼畑農業の縮少、⑥農業生産物の加工、販売に対する民間団体参加の促進、⑦丸太に代わる加工木材の輸出による収益の拡大などである。

なお、中期的な戦略として、①食糧の安定供給、②焼畑・移動栽培の抑制、③換金作物栽培・家畜生産の促進、④収入・雇用の増大を促す農家経営計画の保障、⑤人的資源の確保などがあげられており、これらを実現していくためには、食糧の安定的供給が不可欠であるとされている。

また、「ラ」国政府は新たに「国家開発計画（1996～2000年）」と農業開発の具体的計画としての「国家食糧生産プログラム（1996～2000年）」を策定し、食糧生産の具体的目標値を表２－５のように設定した。

表２－５　食糧生産計画目標値

	生産量		耕地面積	
	現状値	目標値	現状値	目標値
米	1,800,000 t	2,500,000 t	440,000 ha	500,000 ha
その他の穀物	810,000 t	910,000 t	40,000 ha	45,000 ha
その他の食糧	454,000 t	710,000 t	83,500 ha	117,000 ha

注：統計の調査年および手法により他の統計とデータに齟齬がある場合がある
（出典：The National Program of Agriculture Development from year 1996 - 2000）

2－2　２ＫＲの位置付け

上記の「国家食糧生産プログラム（1996～2000年）」の実施に当たり、必要資機材の調達手段として２ＫＲは位置付けられている。特に肥料については、1995年の全体輸入実績10、000tの100％強に当たる10,600tを今年度の２ＫＲで調達することを計画している。このように同国の増産計画における２ＫＲの意義は重要である。

3．資機材の生産流通状況

肥料とくに化成肥料の大部分はタイ国からの輸入に依存している。そのためタイ国内の需要の動向によっては価格、数量などが変動し、供給が安定しない状況にある。農業機械についてもタイ国経由の輸入品が多い。肥料と農業機械の生産、輸入実績は表２－６の通りである。

表２－６　肥料、農薬及び農業機械の輸入実績（1994年）

	輸入量	輸入金額
肥　料	11,000 t	2,500
農　薬	4,800 ℓ	28
農　機	43台	490

注）輸出実績は無し
農業機械についての数字は、1993年度実績
金額単位は1,000US$

（出典：要請関連資料）

肥料の大部分は尿素、化成肥料(16-20-0)であり、農業機械は２輪及び４輪トラクターが殆どを占めている。

4．他の援助国、国際機関等の計画

「ラ」国の食糧増産に関連する援助として食糧増産プログラム（実施期間：1990年～2000年）がある。このプログラムの実施・責任機関は農林省農業普及局である。資金調達は、自国資金200億キープ（１US$=700キープ）と外国資金１億US$の計画である。海外の主な資金拠出先はＡＤＢ、ＦＡＯ、メコン委員会、日本、フランス、オランダ、ドイツ等であり、形態は供与と長期借款である。

このプログラムの具体的内容は、水田面積の拡大と灌漑施設の改良普及にあり、米の生産量を現状の1.5百万tから2.2百万tに増加させる計画である。このプログラムに２ＫＲも一部組み込まれており、調達された肥料の有効利用と労力の効率的利用、及び可搬式ポンプの利用による干ばつ回避の部分を担っている。

1994年6月には、我が国を含む13のドナー国、３国際金融機関及び11の国際機関等が、「ラ」国の今後の開発を支援表明するため、第５回ラオス円卓会議が開催された。

５．我が国の援助実施状況

我が国は、「ラ」国を含むインドシナ諸国の発展が、アジア太平洋地域の平和と安定を継続していく上で、きわめて重要であると認識しており、「ラ」国に対しては、経済自立化の前提となる経済社会基盤の確立を優先して、インフラ整備、保健・医療、農業・農村開発、人造りの各分野で、協力を実施している。

我が国がこれまでに実施した主要食糧増産に関連する一般無償資金協力には、1986年から1987年に実施されたタゴン農業修復計画および首都郊外農村開発計画などがある。

また、専門家の派遣として技術研究と普及事業の分野で実績があり、農業機械化、農業技術普及、種子増産技術の分野への青年海外協力隊の派遣実績もある。一方、研修員受け入れとしては、種子増産技術、普及技術などを実施した実績があり、「ラ」国の主要食糧増産に貢献してきた。

２ＫＲは1984年以来実施されており、最近５年間のＥ／Ｎ実績は表２－７の通りである。

表２－７　食糧増産援助年度別実施金額

単位：億円

年度	1991	1992	1993	1994	1995
金額	4.0	4.5	5.0	5.5	5.5

（出典：ＯＤＡ白書）

６．関連法規等

現在、「ラ」国内で農薬関連法規等の制定に向け準備中である。

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

「ラ」国における農業開発政策は主食である米の安定供給に重点を置いており、水稲や陸稲の増産をもたらす各種肥料や、栽培管理用農業機械の調達を中心とする今年度計画は上記政策に大いに寄与するものと判断される。特に肥料については洪水後地用としても有効なものの調達が計画されており、増産効果は高いと思われる。

今年度計画の対象地域はメコン川沿いの６つの平野部に亘る７市・県（ビエンチャン特別市、ビエンチャン県、ボーリカムサイ県、カムウアン県、サバナケート県、サラバン県及びチャンバサック県）で、対象作物は米、トウモロコシ、キャッサバ、ジャガイモ、タロイモ及び落花生である。

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、主要食糧の生産地域であり、生産力向上の潜在能力があること等による。

なお、対象地域における稲作の作付面積等は表３－１の様にまとめられる。表では対象地域別の水稲作付面積は明らかでないが、地域内稲作全面積310千haのうち、約85千haが対象となり、約80千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	対象農家数（戸）
米	310,000	85,200	80,250

（出典：要請関連資料）

２．プログラムの実施運営体制

各資機材の受入れから農家集団・農家までの配分についての責任・実施機関は肥料に関して図３－１と表３－２、農業機械に関して図３－２と表３－３に示す通りである。

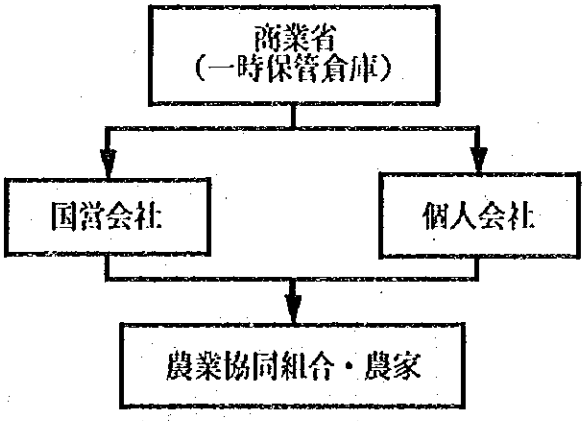


図３－１　肥料配分のフローチャート

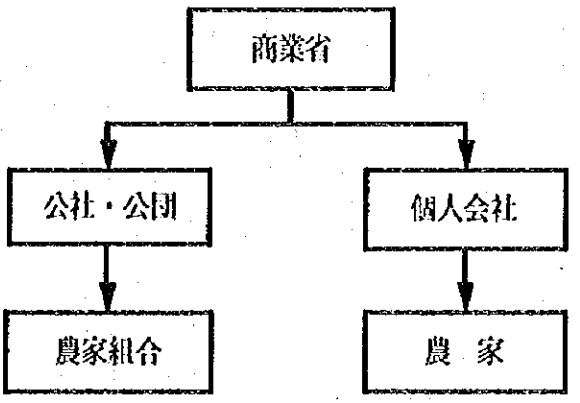


図３－２　農業機械配分のフローチャート

（出典：要請関連資料）

表３－２　肥料の受け入れ実施機関

作業	実施機関	実施監督機関	責任者役職
通関・一時保管	商業省	国際貿易局	局　長
輸送（港→地域倉庫）	供給者	国際貿易局	局　長
保管（地域倉庫）	商業省	国際貿易局	局　長
配布（地域倉庫→配布地区）	商業省	国際貿易局	局　長

（出典：要請関連資料）

表３－３　農業機械の受け入れ実施機関

作業	実施機関	実施監督機関	責任者役職
通関・一時保管	商業省、農林省 農業普及局	国際貿易局	局　長
輸送（港→地域倉庫）	供給者	国際貿易局	局　長
保管（地域倉庫）	商業省、農林省	国際貿易局	局　長
配布（地域倉庫→配布地区）	商業省、農林省	国際貿易局	局　長

（出典：要請関連資料）

３．資機材選定計画

３－１　配布／利用計画

資機材は農林省、商業省および計画協力委員会で構成される２ＫＲ資機材入札委員会が最終ユーザーに配布する。なおこの場合、資機材はビエンチャン特別市、サバナケット、チャンパサックの各県にある政府系企業倉庫に一時保管され、入札委員会の指示によって最終ユーザーへ配分される。

資機材の利用計画は表３－４の通りである。

表３－４　資機材の利用計画

資機材名	対象作物	配布地	販売価格	数量	対象面積 (ha)
尿素	米、ﾄｳﾓﾛｺｼ、豆類、根菜類	7市・県	16,200 kip/bag	3,000 t	70,300
DAP (18-46-0)	米、ﾄｳﾓﾛｺｼ、豆類、根菜類	7市・県	17,000 kip/bag	1,000 t	53,000
化成肥料 (SOP 0-0-50)	米	7市・県	未定	100 t	2,000
化成肥料 (TSP 0-46-0)	米、ﾄｳﾓﾛｺｼ	7市・県	17,000 kip/bag	500 t	3,000
化成肥料 (16-20-0)	米、大豆	7市・県	16,500 kip/bag	4,500 t	85,200
化成肥料 (15-15-15)	芋類	7市・県	17,500 kip/bag	1,000 t	3,500
化成肥料 (12-12-17)	芋類	7市・県	未定	500 t	6,000

資機材名	防除対象	配布地	販売価格	数量	対象面積 (ha)
Isoprothiolane	イモチ病、斑点病	7市・県	未定	5,000 ℓ	—
Diphacinone	野鼠、野リス	高原地帯	未定	5,000 ℓ	—
Ethofenprox	害虫	7市・県	未定	5,000 ℓ	—

資機材名	対象作物	配布地	販売価格	数量	対象面積 (ha)
ﾌﾟﾚｸﾘｰﾅｰ付籾摺精米機	米	7市・県	未定	40 台	—
自動脱穀機（定置式）	米	7市・県	未定	70 台	—
歩行用ﾄﾗｸﾀｰ（作業機類付き）	米	7市・県	未定	250 台	—
ULV散布機（背負式）	米	7市・県	未定	400 台	—

（出典：要請関連資料）

３－２　維持管理計画／体制

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、修理はビエンチャン、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。

３－３　品目・仕様の検討・評価

（１）　尿素（Urea）　　＜3,000t＞

水に溶けやすい速効性の窒素肥料で、吸湿性があるため粒状化されている。窒素質肥料の中では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と判断される。

（２）三重過リン酸石灰（Triple Superphosphate：ＴＳＰ）　　＜500t＞

重過リン酸石灰といい、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、リン酸液またはリン酸と硫酸の混酸を使って分解した肥料である。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るおそれも少ないなどの特徴がある。

同国の地質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）硫酸カリ（Sulphate of Potash：ＳＯＰ）　　＜100t＞

塩化カリとともに代表的なカリ肥料の一つである。日本にはカリ資源がないため、かってはいずれも欧米諸国からの輸入に頼っていたが、硫酸カリについては最近輸入塩化カリを硫酸または硫酸アンモニアで処理して製造する国産品が多くなっている。両者は反応が中性でどんな肥料とでも配合出来、肥効もほとんど変わらないが、特にサツマイモ、ジャガイモ等のでんぷん作物やタバコなど品質を重視する作物には硫酸カリの方が適している。原料によりわずかに着色しているものがあるが、肥効には全く関係がない。

同国の地質から米の栽培においてカリ成分の補充が必要であるとされており、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。

（４）リン安（DAP 18-46-0）　　＜1,000t＞

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。

同国の米作等において通常的に利用されている肥料であり、例年調達され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。

（５）化成肥料（16-20-0）　　＜4,500t＞

二成分系化成肥料の一種で、チッソ、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であるが、このうち、リン安は我が国ではほとんど高度化成の原料として消費されている。リン安はリン酸に対するチッソの比率が低すぎるため、肥料として用いる場合硫安、尿素などのチッソ化合物を添加し、硫リン安、尿素硫リン安などを製造しているが、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。

リン安と同様、本肥料も米作、大豆作などへの増産効果があり、リン安より価格的に安価で農民の負担も軽減できるので、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。

（６）化成肥料（15(AN)-15-15）　　＜1,000t＞

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。

同国のイモ作等において通常的に利用されている肥料であり、例年調達され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。

（７）化成肥料（12-12-17）　　＜500t＞

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。本肥料はカリ含量がもっとも高く、これより窒素、リン酸含量の少ないいわゆる「平上り型」化成肥料である。

今年度計画の対象であるイモ類の増産に有効であるので、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。

（８）イソプロチオラン（Isoprothiolane 40% EC）　　＜5,000ℓ＞

（９）ダイファシン（Diphacinone 0.005% G）　　＜5,000kg＞

（１０）エトフェンプロックス（Ethofenprox 10% EC）　　＜5,000ℓ＞

（８）～（１０）の農薬に関しては、現在「ラ」国内で農薬関連法規等の制定に向けて準備中であるので、今後の「ラ」国の国内法体系整備、安全維持管理体制整備を待って、検討することとし、今年度計画から削除することが妥当であると判断される。

（１１）プレクリーナー付籾摺り精米機（Rice Huller with Polisher）　　＜40台＞

用途：乾燥後の籾に含まれた藁屑や小石・土砂等の異物を取り除き、その後、脱ぷ、風選して玄米の糠層を除いて白米を得るために用いる。すなわち異物の除去、籾摺り作業と精米作業の３工程を１連の機械で行なうものである。

分類：精米方式には摩擦式と研磨式とがあるが一般には摩擦方式が多い。

構造：精白米を得るための一般的な作業工程は、次の通りである。

原料籾→粗選機→精籾→籾摺り機→玄米→精米機→精白米

これらの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）で連結して、システムとして精白を行なう。籾摺り精米機はそれらが１つのボディーとなったもので、脱ぷ部、精白部、搬送部の３部位から構成されるが、本機材は籾摺り精米機の前にクリーナー（石抜き機）が取り付けられ、揚穀機によって連結されている。クリーナー（石抜き機）は重力および風力を利用して異物を取り除き、脱ぷはゴムロールで行なわれる。脱ぷ部を通過した籾、籾殻、シイナ、玄米は唐箕により風選され、籾殻とシイナは機外へ、籾と玄米はバケットエレベーターまたはスロワーにより万

石部へ搬送される。選別部の選別方式には自然流下型の網式、揺動網式、揺動板式、断続空気流式そして回転円筒式があり、籾は脱ぷ部へ、玄米は良玄米口または屑米口に送られる。精白部の摩擦式は精白室内のラセンロールと出口の抵抗器によって加圧され、主として米粒の相互摩擦によって糠層を除いて精白米を得る。

仕様：籾摺り精米機の仕様を表３－５に示す。

表３－５　籾摺り精米機仕様

ロール幅（mm）	性能（kg／hr）
64	300～1600
127	1500～4500

今年度計画の主要な対象である米作の精米作業の効率化および品質向上が期待できるので、要請通り同機材を選定することが妥当と判断される。

（１２）自動脱穀機（定置式）（Self-feeding Thresher）　　＜70台＞

用途：稲、麦の脱穀に用いる。定置式はスレッシャーと呼ばれる。

分類：自走式と定置式に分類される。

構造：供給チェーン（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部から構成される。駆動はエンジンまたはモーターで行なう。動力の取り入れ箇所はこぎ胴プーリーであり、平ベルト、Ｖベルトが使用される。機体側方には折りたたみできる束の供給台があり、ここにのせた束の根本側をフィードチェーンとレールの間にはさむように供給すると、穂先が自動的にこぎ胴に入り脱穀される。フィードチェーンは、こぎ胴軸端のウォームギヤーで減速されたスプロケットにより駆動される。フィードチェーンの終端部には、突起付きの排わらベルトがあり、廃桿を排出する。こぎ胴は円筒形で直径35～50cmであり、こぎ歯がボルト止めしてある。こぎ胴幅が大きいものほど脱穀能力が高い。こぎ胴下にはこれを覆うように目開き９～10mmの受網（クリンプ網）がある。受網の下には揺動板とファンからなる選別部がある。揺動板は、先端部にシープとふるい線を持つ波板状のもので、偏心カムで駆動される。選別用のファンはプレートファンが一般的である。２番還元装置はスクリューコンベアーとスロワーで構成される。この脱穀機本体を稲束の堆積場所に移動させるために、クローラ付き台車に搭載したものを自走式と呼ぶ。

仕様：自動脱穀機の仕様を表３－６に示す

表３－６　自動脱穀機仕様

こぎ胴幅 (cm)	適応馬力 (馬 力)	能力（kg/時）(籾)
35	0.7～2.5	900
40	1～3	950
45	2～5	1000
50	2～5	1050

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、要請通り本機材を選定することが妥当と判断される。

（１３）歩行用トラクター（2-Wheel Tractor）　　＜250台＞

用途：歩行用トラクターとは小型2輪トラクターのことで、我が国では一般に耕うん機と呼んでいる。エンジンによって耕うん部を動かし作業を行なうものと、カルチベーター、トレーラーなどを牽引するものと2種類の用途がある。水田、畑等で幅広く営農に利用される。

分類：駆動型、牽引型、牽引・駆動兼用型および管理機に分類される。

構造：一般にエンジン、主クラッチ、変速装置、減速装置、走行装置、舵取り装置、耕うん装置等の諸装置の組み合わせで成り立っている。走行形式は車輪型で、一般に空気入りゴムタイヤを使用している。機関としてはガソリンエンジン（主に牽引型と管理機）またはディーゼルエンジン（主に駆動型と兼用型）が搭載されている。

作業：歩行用トラクターには各種の作業機が装着され、それにより多種多様の作業が可能である。主な作業として、ロータリー耕うん装置および犂による耕うん、カルチベーターおよび培土機による中耕・培土、ハローとレーキなどによる砕土、整地、代かき、トレーラーによる運搬などがあげられる。

仕様：歩行用トラクターの仕様を表３－７に示す。

表３－７　歩行用トラクター仕様

エンジン出力 (馬力)	作 業 種 別	作業速度 (m／分)	能　率 (分／10ａ)	形 式
6～12	ﾛｰﾀﾘｰ耕うん（水田）	18～24	40～90	駆動型
4～ 8	犂耕（水田）	48～66	60～110	兼用型
3～ 7	犂耕（水田）	48～66	70～110	牽引型
2～ 3	中耕（麦）	48～60	30～35	管理機

今年度計画でも、過去の実績と同様、作業機としてリッジャー、ディスクプラウ、カゴ車輪、固定式トレーラー、フロート車輪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、要請通り本機材を選定する事が妥当であると判断される。

（１４）ＵＬＶ散布機／三兼機（背負式）（ULV Sprayer）　　＜400台＞

用途：液剤、粉剤が散布可能な背負い式動力散布機（ミストブロワー）にＵＬＶ剤（超微粒子散布剤）の散布が可能なように小型カップ付き散布装置を取り付けたものである。分類：動力源の違いにより、バッテリー式とエンジン式とがある。

構造：小型カップ付きＵＬＶ散布装置は液剤吐出量が10～100m　/分と非常に微量の液剤散布が可能であり、小型カップの液剤がなくなるたびに液剤を加えるという手間をいとわなければ、空中散布と同レベル10アール当たり500　～1000m という微量散布が可能である。

今年度計画では農薬は削除しているものの、本機材は「ラ」国にて一般に調達された農薬にも使用することが可能であり、適切に使用すれば増産効果が期待されるため、要請通り本機材を選定することが妥当と判断される。

３－４　選定資機材案

以上の検討の結果、選定資機材案は表３－８のようにまとめられる。

表３－８　選定資機材案リスト

No.	カテゴリー	品　目	仕　様	数量	優先順位	希望調達先国	備考
1	肥料	Urea 尿素	N 46%	3,000 t	2	日本	
2	肥料	Triple Superphosphate (TSP) 三重過リン酸石灰	P_2O_5 46%	500 t	3	日本	
3	肥料	Sulphate of potash (SOP) 硫酸カリ	K_2O 50%	100 t	3	日本	
4	肥料	Di-ammonium Phosphate (DAP) リン安	18-46-0	1,000 t	2	日本	
5	肥料	NPK 化成肥料	16-20-0	4,500 t	1	日本	
6	肥料	NPK 化成肥料	15-15-15	1,000 t	2	日本	
7	肥料	NPK 化成肥料	12-12-17	500 t	3	日本	
8	農業機械	Rice Huller with Polisher ﾌﾟﾚｸﾘｰﾅｰ付籾摺り精米機	22馬力以上	40 台	2	OECD、ﾀｲ	
9	農業機械	Self-feeding Thresher 自動脱穀機（定置式）	3,000kg/hr	70 台	2	OECD、ﾀｲ	
10	農業機械	2 Wheel Tractor with Accessories 歩行用ﾄﾗｸﾀｰ（作業機付き）	8馬力以上	250 台	2	OECD、ﾀｲ	
11	農業機械	ULV sprayer ULV散布機（背負式）	ﾐｽﾄﾀﾞｽﾀｰ/13 ℓ	400 台	2	OECD、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３－９に示す。

表３－９　最終選定資機材案

No.	カテゴリー	品　目	仕　様	数量	優先順位	希望調達先国	備考
1	肥料	Urea 尿素	N 46%	2,100 t	2	日本	
2	肥料	Triple Superphosphate (TSP) 三重過リン酸石灰	P_2O_5 46%	290 t	3	日本	
3	肥料	Sulphate of potash (SOP) 硫酸カリ	K_2O 50%	50 t	3	日本	
4	肥料	Di-ammonium Phosphate (DAP) リン安	18-46-0	700 t	2	日本	
5	肥料	NPK 化成肥料	16-20-0	3,400 t	1	日本	
6	肥料	NPK 化成肥料	15-15-15	700 t	2	日本	
7	肥料	NPK 化成肥料	12-12-17	290 t	3	日本	
8	農業機械	Rice Huller with Polisher ﾌﾟﾚｸﾘｰﾅｰ付籾摺り精米機	22馬力以上	25 台	2	OECD、ﾀｲ	
9	農業機械	Self-feeding Thresher 自動脱穀機（定置式）	3,000kg/hr	45 台	2	OECD、ﾀｲ	
10	農業機械	2 Wheel Tractor with Accessories 歩行用ﾄﾗｸﾀｰ（作業機付き）	8馬力以上	160 台	2	OECD、ﾀｲ	
11	農業機械	ULV sprayer ULV散布機（背負式）	ﾐｽﾄﾀﾞｽﾀｰ/13 ℓ	260 台	2	OECD、ﾀｲ	

４．概算事業費

概算事業費は表３－10の通りである。

表３－10　概算事業費内訳

（単位：千円）

	肥料	農業機械	合計
ＣＩＦ価格	442,107	107,469	549,576

概算事業費合計・・・・・・・・・・549,576　千円

第４章　プログラムの効果と提言

１．裨益効果

今年度計画は肥料や農業機械を米を中心とする主要食糧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。これらの技術改善が計画的に適切に実施されれば、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に示す増産効果を期待している。

表４　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)	単収 (t / ha)	生産量 (t)
米	対象７地域	現在	85,200	2.70	230,040
		実施後	85,200	4.00	340,800
ﾄｳﾓﾛｺｼ	対象７地域	現在	2,500	1.30	3,250
		実施後	2,500	3.5	8,750
イモ類	対象７地域	現在	1,500	8.00	12,000
		実施後	1,500	13.00	19,500

（出典：要請関連資料）

なお、表中の対象作物は米、トウモロコシ、イモ類（サツマイモ、サトイモ）などで、本事業実施後の作付け面積はいずれも現状のままとしているが、単収の増加は米については2.7t/haを4.0t/haへ、トウモロコシでは現状の1.3t/haから3.5t/haへ、イモ類でも現状の8.0 t/haから13.0t/haへの大幅な増加を見込み、基本技術である施肥技術の改善ならびに、高性能動力機械利用による食糧増産に大きな期待がよせられている。

２．提言

「ラ」国の国家経済開発計画の一環として実施される今年度の食糧増産計画（２ＫＲ）の推進に必要とされる農業用資機材（肥料、農業機械）のより有効的利用のため、下記の基礎的事項の実施が望まれる。

プログラム実施地域の代表的土壌は赤黄色土を主体とする沖積水田土壌であり、作物の栽培にあたっては、先ず十分な土作りに留意する必要がある。

作物栽培に適する土作りにあたっては、作物根群が地中で十分生育できる環境を

整備する必要がある。作物根群が作物の成長に必要な養分を吸収し、地上部の円滑な光合成を促進させるため、土壌中に作物の生育ステージに合った良好な水分環境と好適空気環境が要求される。この点一般的には熱帯地域に広く分布する赤黄色土を主体とする沖積水田土壌での根圏環境は不良といわざるを得ない。耕土に含まれる有機質は好適環境の維持下で有効な働きをしているが、熱帯では一般に有機質の分解は速く、持続性は短いという負点がある。

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 Lao People's Democratic Republic			
Ⅱ．農業指標		単位	データ年	
農村人口	330.7	万人	1994年	*1
農業労働人口	147.9	万人	1994年	*1
農業労働人口割合	69.8	%	1994年	*1
農業セクターGDP割合	51	%	1994年	*6
耕地面積/ﾄﾗｸﾀｰ一台当たり	8.8	万ha	1994年	*1
Ⅲ．土地利用				
総面積	2,368.0	万ha	1993年	*1
陸地面積	2,308.0	万ha	(100 %)	*1
耕地面積	78.0	万ha	(3.4 %)	*1
恒常的作物面積	2.5	万ha	(0.1 %)	*1
恒常的牧草地	80.0	万ha	(3.5 %)	*1
森林面積	1,250.0	万ha	(54.2 %)	*1
灌漑面積	12.5	万ha	1993年	*1
灌漑面積率	16.0	%	1993年	*1
Ⅳ．経済指標				
1人当たりGNP	320	US$	1994年	*6
対外債務残高	20.8	億 US$	1994年	*7
対日貿易量　輸出	26.34	億円	1995年	*8
対日貿易量　輸入	27.77	億円	1995年	*8
Ⅴ．主要農業食糧事情				
FAO食糧不足認定国	認定		1995年	*5
穀物外部依存量	7.0	万 t	1994／95年	*5
1人当り食糧生産指数		1979～81年 =100	1993年	*2
穀物輸入	2.2	万 t	1994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	2,587	kg/ha	1994年	*1
小麦		kg/ha	1994年	*1
トウモロコシ	2,060	kg/ha	1994年	*1

出典
*1 FAO Production yearbook 1994
*2 UNDP 人間開発報告書 1996
*3 FAO Trade yearbook 1994
*4 Food Aid in figures 1993
*5 Foodcrop and shortages Oct./Nov.1995
*6 World Bank Atlas 1996
*7 World Debt Tables 1996
*8 外国貿易概況 6/1996号

2．参照資料リスト

1）肥料便覧	農文協
2）農薬ハンドブック	（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）ＦＡＯ Year Book 1994	ＦＡＯ
5）国別協力情報ファイル	ＪＩＣＡ
6）ラオスの農業－現場と開発の課題－	（社）国際農林業協力協会

JICA