

No. 1

国際協力事業団  
ブータン王国  
農業省

# ブータン王国 平成7年度食糧増産援助 調査報告書

平成7年3月

JICA LIBRARY  
  
J 1124898 [6]

JICA  
102  
81.3  
GRF  
LIBRARY

(財)日本国際協力システム

無調一  
  
95-136



国際協力事業団  
ブータン王国  
農業省

ブータン王国  
平成7年度食糧増産援助  
調査報告書

平成7年3月

(財)日本国際協力システム



1124898 [6]

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の委託を受けて実施したものである。



# 目 次

地図

目次

	ページ
第1章 要請の背景	1
第2章 プロジェクトの周辺状況	
1. 農業の概況	4
2. 農業開発計画	
2-1 上位計画	4
2-2 2KRの位置付け	5
3. 資機材の生産・流通状況	5
4. 他の援助国、国際機関等の計画	6
5. わが国の援助実施計画	6
第3章 プロジェクトの内容	
1. プロジェクトの基本構想と目的	8
2. プロジェクトの実施運営体制	8
3. 資機材選定計画	
3-1 配布／利用計画	9
3-2 維持管理計画／体制	10
3-3 品目・仕様の検討・評価	10
3-4 選定資機材案	25
4. 概算事業費	27
第4章 プロジェクトの効果と提言	
1. 裨益効果	28
2. 提言	28
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

ブータン王国はインドと中国（チベット）の中間に位置し、国土面積は約46,500km<sup>2</sup>（九州の1.1倍）の小国である。人口は約146.7万人で、その85%は農業及び畜産に従事し、農牧畜業のGDPに占める割合が45%に達する農業国である。しかし、同国の地形条件は深い谷、急傾斜面が多く、国土の約70%は森林に覆われ、残りの30%近くは荒野のまま残されているので可耕地は極めて少ない。

同国の主要食用作物はトウモロコシ、米が主体であり、次いでミレット、小麦などが栽培されているが、耕地面積は全国土面積の約3%に相当する1,200km<sup>2</sup>に過ぎず、生産量は少ない。1995年度の主要食糧の需給に関する同国政府の推定値では、穀類は国内需要の34%を輸入する必要があるとしている。同国では第7次国家開発5ヵ年計画（1992年7月～1997年6月）の終了までに主要穀類の70～80%を自給する目標を建てているが、国土の大半が未開発ないし耕地に適さない土壌、立地条件にあるのに加え、耕地も段々畑や棚田が多いため各種農業機械の導入が遅れ生産性の低い伝統的農法と労働力不足の要因も重なって、生産性は停滞している。

このため同国政府は低・中位標高地域の稲、東南地域のトウモロコシ及び全国の小麦生産地を対象地域として農業機械の導入と肥料投入による土地生産性の向上を図る事を目的とした食糧増産計画を策定し、その推進のため我が国に食糧増産援助を要請越した。

本プロジェクトで要請されている資機材とその数量を表-1にまとめる。

表-1 要請資機材リスト

No	標準要請資機材リストNo.	品目	仕様	数量	優先順位	カテゴリ
1	FA-001	Urea 尿素		500 t	1	肥料
2	FA-012	NPK(15-15-15)		275 t	1	肥料
3	AT-2	Power tiller with Rotavator ローター付き歩行 用トラクター	12 HP ディーゼル エンジン	25 台	2	農機
4	AT-9	Tractor 乗用トラクター	75HP, 4WD	2 台	2	農機
5	AT-11	Farm Tractor 乗用トラクター	100HP, 4WD, 車輪型	5 台	2	農機
6	AT-11	Farm Tractor 乗用トラクター	100HP 以上, クローラ 型、ドーザー付き	7 台	2	農機

(続く)

No	標準要請資 機材リストNo.	品 目	仕 様	数 量	優先 順位	カテゴリ
7	TI-P1	Single Reversible Plough リバースブラウ	歩行用トラクター用 耕うん幅250-300mm 耕うん深160-230mm	25 台	2	農機
8	TI-P6	Bottom Plow ボトムブラウ	3 blades, 3枚刃 (75HP トラクター 用)	2 台	2	農機
9	TI-P6	Bottom Plow ボトムブラウ	4 blades, 4枚刃 (100HP トラクター用)	2 台	2	農機
10	TI-P13	Disk Plow ディスクブラウ	26" × 5	2 台	2	農機
11	TI-T6	Rotary Tiller ロータリーティラー	作業幅2.2m 以上 (歩行用トラクター 用)	3 台	2	農機
12	TI-C7	Ridger リッジャー	畝幅 12.5cm 畝高 20-25cm	20 台	2	農機
13	TI-U1	Trailer (Stationary) 定置型トレーラー	歩行用トラクター用 500kg 以上	25 台	2	農機
14	TI-U6	Trailer (Stationary) 定置型トレーラー	5 t 積み	5 台	2	農機
15	TI-U11	Trailer (Rear dumper) ダンプ 式トレーラー	5 t 積み	2 台	2	農機
16	CC-3	Bush Cutter 刈払い除草機	40cc以上	20 台	2	農機
17	HD-5	Forced air dryer for grain 穀物用平型乾燥機	発電機付き、 700-800kg	1 台	2	農機
18	UM-1	Bean Thresher 大豆脱粒機	電動式、 250kg/hr以上	2 台	2	農機
19	T -1	Sickles 鎌	のこぎり刃、170mm	1,000 本	2	農機
20	BA-1	Goggles ゴーグル		20 個	2	農機
21	BA-2	Dust proof mask マスク		20 組	2	農機
22	BA-4	Boots ブーツ		20 組	2	農機
23	リスト外	Pipe house パイプハウス	幅5.4m×長20m スベアーツ 20%	50 棟	2	農機
24	リスト外	Fork lift フォークリフト	3.5t スベアーツ 20%	1 台	2	農機

(続く)

No	標準要請資 機材リストNo.	品 目	仕 様	数 量	優先 順位	好利-
25	リスト外	Transport truck カーゴトラック	2.5t積み、ダブルキャビン スベアパーツ 20%	1 台	2	農機 車輛
26	リスト外	Supervision vehicle ビックアップ	0.75t 積み、 ダブルキャビン スベアパーツ 20%	3 台	2	農機 車輛
27	リスト外	Front end loader フロントローダー スベアパーツ 5%	40HPトラクター用 (1) 掘削バケット (2) グレーダー (3) パレットフォーク 付き	3 台	2	農機
28	リスト外	Front end loader フロントローダー スベアパーツ 5%	100HP トラクター用 (1) 掘削バケット (2) グレーダー (3) パレットフォーク 付き	5 台	2	農機
29	リスト外	Back hoe バックホー	100HP トラクター用 積込み高さ 3m以上 スベアパーツ 5%	12 台	2	農機
30	リスト外	Reversible bottom plow リバーシブルボトムプラウ	100HP トラクター用	2 台	2	農機
31	リスト外	Chisel plow チゼルプラウ	100HP トラクター用	7 台	2	農機
32	リスト外	穴掘り機 Hole digging machine	16HPトラクター用、穴径 300mm スベアパーツ 5%	2 台	2	農機
33	リスト外	可搬式穴掘り機 Portable hole digging machine	20kg, 穴径 200mm, 穴深450mm スベアパーツ 5%	3 台	2	農機
34	リスト外	人力式穴掘り機 Manual type hole digging machine	穴径 200mm, 穴深450mm スベアパーツ 5%	10 台	2	農機
35	リスト外	Pruning saw with case ケース付刈込みのこ	刃長 240mm	500 台	2	農機
36	リスト外	Tyson pump 灌漑ポンプ		1 台	2	農機
37	リスト外	Generator 発電機	10KW, 50Hz, 3 相 415v, 単相 230v	5 台	2	農機
38	リスト外	Power chain saw チェーンソー	116.3cc, バー長36" スベアパーツ 20%	20 台	2	農機

(出典：要請関連資料)

本調査は当プロジェクトの背景、内容を検討の上、先方政府がプロジェクト実施に当たり必要とする資機材の最適案もしくは代替案を提案することを目的としている。

## 第2章 プロジェクトの周辺状況

### 1. 農業の概況

ブータン国は典型的な農業国で、農業部門のGDPに占める割合は最近徐々に減少しているものの、依然として最重要部門の地位を占めている。しかし山々に囲まれた地理的条件から、毎年開発が行われているにもかかわらず農耕地は少なく、加えて生産性も低い。現在約65,000世帯が農業に従事し、一世帯あたりの農地は平均して約1.5 haを所有していると言われるが、1ha未満の土地しか持たない零細農家が全体の45%に達する。

同国の主要農作物は稲、小麦、トウモロコシ、ミレット、そば粉等の穀類と、リンゴ、ジャガイモ、トマト、オレンジ、生姜、トウガラシ等の園芸作物である。その内、本プロジェクトの対象となる食用作物の作付け面積は表-2の通りである。主体はトウモロコシで作付け面積の約半分、次いで米が30%を占めている。

表-2 農作物の作付け面積 (ha)

作物名	トウモロコシ	米	ミレット	小麦	油脂作物	豆類
面積	41,890	26,030	7,570	6,420	4,120	1,220

(出典：要請関連資料)

しかし最近では米、小麦等が減産傾向にあり、それに対してトウモロコシ、ジャガイモ、リンゴ等の輸出向け作物が増産傾向である。その結果、穀類の自給率は先述の様に約66%で、トウモロコシ、大麦、ミレット類はほぼ自給しているものの、米、小麦の自給率はそれぞれ50%、25%程度と見積もられている。

同国政府は必ずしも食糧の完全自給を目指しているわけではなく、第7次5ヵ年計画でも最終年度の1997年までに自給の70~80%達成を目標にしている。この様に100%の自給を目指せない理由の第一は農耕地が不足していること、第二は農繁期における労働力の不足、第三は道路網の未整備であり、政府はこれらの問題点の解消によって安定的食糧生産、輸出向け園芸作物の生産を通じての農家の生活水準向上を期待している。

### 2. 農業開発計画

#### 2-1 上位計画

同国における現行の国家開発計画は第7次5ヵ年計画(1992年7月~1997年6月)であり、以下の5つの基本的目標が掲げられている(ブータン、開発途上国別経済協力シリーズ、アジア編No.17)。

1. 資源の保全に重点を置いた自立
2. 環境保全と人口抑制計画に重点をおいた持続的経済発展
3. 資源の効率的利用と民間部門の開発

#### 4. 国内資源の開発

#### 5. 均衡のとれた地域開発

以上の目標に対する具体的な農業開発の長期計画では、

- (1) 農耕地の開発拡大と土壌保全
- (2) 高収性優良品種の導入、施肥改善、灌漑施設の改善、病虫害防除による作物増産
- (3) 農業機械の導入による省力管理
- (4) 改善した農業技術の導入
- (5) 農家に対する組織的な技術移転・普及、を挙げている

#### 2-2 2KRの位置付け

同国の農業政策においては、米、トウモロコシ、小麦など主要穀類の自給率向上を最優先し、具体的施策としては上述の様に農耕地拡大、施肥改善、灌漑普及をリンクし、また優良種子の導入、農業普及も多角的に関係させる事としている。このうち、化学肥料の投入は資金的にも個人レベルで対応し得る施肥改善の手段のひとつであり、同国の過去5年間の化学肥料の年平均消費量は窒素400ト、リン酸、カリはそれぞれ200トであるが、本プロジェクトで調達を予定されている肥料は、窒素について過去の消費量の年平均70%弱に相当し、また、今年度消費予定量である600トの45%に相当する。この面において同国の食糧増産計画における2KRの役割は極めて大きいと言える。また、農業機械についても農地の新規開発、造成や近年の農繁期における深刻な労働力不足をカバーする上で調達の意義は大きいと思われる。

本プロジェクトで調達される資機材はこのスキームの中で使用される計画であり「5年計画」の全予算額の13%に相当する500百万ヌーを本プロジェクトに期待している。この様に2KRは同国の食糧増産に対する寄与が極めて大きい。

#### 3. 資機材の生産流通状況

同国では農業用資機材の生産はほとんど行われていない。肥料についても国内消費肥料はすべて輸入に頼っている。輸入実績は表-3の通りである。

表-3 最近の肥料輸入実績(1993年度)

肥料名	尿素	15-15-15	SSP	MOP
数量(t)	1,000	500	300	100

(出典：要請関連資料)

この表でも明らかな様に尿素的輸入実績は1,000トでこれは消費量にほぼ一致している。今年度2KRによる調達予定量はその約50%に相当している。

農業機械については表-4の様に足踏み脱穀機他若干の小農具が生産されているに過ぎない。2KR以外の輸出入についての詳細な報告はないが、過去5年間に2KRによって少なくとも歩行用トラクター410台以上、4輪乗用トラクター87台以上、田植機60台以上、等が調達された実

績がある。

表-4 農業機械の生産・流通状況(1993年度)

	生産
足踏み式脱穀機	400台
とうみ(唐箕)	50台
鎌	1,000丁
ブルブラウ	75台

(出典:要請関連資料)

#### 4. 他の援助国、国際機関等の計画

ブータン国の経済は海外からの援助に大きく依存している。歴史的にはインドが大きな役割を果たしてきたが、近年その割合が減少している。現在我が国が最大の援助国であり、その他北欧諸国の援助がある。しかし、他の援助国、国際機関等の協力はごく僅かにあるのみである。

#### 5. 我が国の援助実施状況

我が国の無償資金協力は農業分野が中心で、農業及び計画・行政分野を中心とした技術協力をを行っている(開発途上国別経済協力シリーズ、アジア編 No.17より要約)。

これまでの一般無償協力による農業・食糧増産関連の案件は以下の様である。

##### (1) 農業機械化センター建設計画(1983年度)

農業機械技術者の養成及び大型機械の貸出等を行うセンターの建設及び機材の調達を行った。当センターに派遣された青年海外協力隊員の活動は高く評価されている。

##### (2) 農業開発計画(1986~1987年度)

優良種苗の生産から作物の栽培強化、収穫までの一貫した営農支援を目的としたプロジェクト方式の技術協力に加えて施設建設と機材供与を行った。1993年にフォローアップ調査を行い、計画の現況、プロジェクトの問題点が把握された。

##### (3) バロ谷農業総合開発計画(1989~1990年度)

バロ谷地域における農業発展阻害要因となっている農業基盤整備を行った。

なお専門家等の派遣実績等は表-5の通りである。

表-5 専門家・協力隊員の派遣、研修員受け入れ実績

	人 員		備 考
	全 体	農業分野	
専門家派遣	1 名	1 名	1992年 6月現在
協力隊員派遣	24 名	3 名	1992年 6月現在
研修員受け入れ	18 名	2 名	1991年度実績

(出典：2KR国別データベース)

1993年度は協力隊員2名が農業機械維持管理・研修指導のためAMC（農業機械化センター）に派遣された。

### 第3章 プロジェクトの内容

#### 1. プロジェクトの基本構想と目的

ブータン国の農業立地はこれまで述べてきた様に急峻な地形条件にあるため農地の多くは狭隘である。そのため各種農業機械の導入が遅れ、伝統的農法と労働力不足が生産性向上を阻んでいる。同国の低い生産形態を改善するために肥料、農業機械などの農業生産資機材を投入することは生産性向上と安定した食糧需給を目指す上で重要な施策となる。

本プロジェクトは表-6に示すような規模で、米、トウモロコシ、小麦の生産増強を図ることを目的としている。

表-6 2KR概要

対象作物	対象地域				対象地域 選定理由
	地域名	栽培面積 (ha)	栽培面積中資機材 利用面積 (ha)	対象農家数	
米	低・中標高地	26,030	同左	43,070	1. 主な生産地 2. 生産増強の 潜在的可能地 3. 農業開発の 国家計画地
トウモロコシ	東・南地域	41,890	同左	51,470	
小麦	全 国	6,420	同左	20,860	

(出典：要請関連資料)

#### 2. プロジェクトの実施、運営体制

本プロジェクトの実施、運営体制を表-7にまとめる。

表-7 プロジェクトの実施、運営体制

肥料：

作 業	作業実施機関	実施監督機関	責任者役職
1. 通関・一時保管	農業省	管理・財政部	管理・財政部長
2. 輸送 (港→中央倉庫)	農業省	管理・財政部	管理・財政部長
3. 保管 (中央倉庫)	農業省	管理・財政部	管理・財政部長
4. 配布 (中央倉庫 →配布地区)	農業省	管理・財政部 保管係	保管係長



農業機械：

作 業	作業実施機関	実施監督機関	責任者役職
1. 通関・一時保管	農 業 省	農業機械化センター	事業担当者
2. 輸送（港→中央倉庫）	農 業 省	農業機械化センター	事業担当者
3. 保管（中央倉庫）	農 業 省	バロ農業機械化センター	事業担当者
4. 配布（中央倉庫 →配布地区）	農 業 省	All Dzongkhags	事業担当者

（出典：要請関連資料）

本プロジェクトで調達される肥料はブツオリンの農業中央倉庫に保管した後、Dzongkhags、Gewogsの委託販売業者を通じて農民に販売される。農業機械についてはバロの農業機械化センターからDzongkhags、Gewogsの委託販売業者を通じて農民に販売される。

3. 資機材選定計画

3-1 配布／利用計画

同国は肥料の需要を窒素600ト、リン酸及びカリをそれぞれ 300トと見積り、その内、窒素については45%を、そしてリン酸、カリはそれぞれ13.7%に相当する量を2KRで調達することを計画している。同国における対象作物の施肥基準を表-8に、調達肥料の使用計画は表-9に示す。

表-8 対象作物に対する施肥基準(kg, t/ha)

作物名	窒素：N	りん酸：P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	カリ：K <sub>2</sub> O	堆肥
稲	120kg	60 kg	60 kg	5 t
トウモロコシ	80	40	40	4
小麦	100	50	50	4

（出典：要請関連資料）

表-9 調達肥料の使用計画

	米	トウモロコシ	小麦
対象面積 (ha)	20,000	10,000	5,000
施用量	尿素 500t (t)	300	100
	15-15-15 275t (t)	150	75
配布地域	全国	全国	全国
配布方法	販売	販売	販売
保管場所	倉庫	倉庫	倉庫

（出典：要請関連資料）

調達予定数量と対象面積から計算される単位面積あたりの施肥量は表-10の様になるが、この数量は一般に言われている施肥基準と比較して著しく低く、同国における肥料の潜在需要量はより以上に大きいと思われる。

表-10 調達肥料による面積当り施肥可能量(kg/ha)

	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
米	8.0	1.13	1.13
トウモロコシ	5.35	0.75	0.75
小麦	11.45	2.25	2.25

(出典：要請関連資料)

いずれにしても調達された肥料は国境付近のブンツオリンの中央資材倉庫に保管された後、対象地域に送られ、委託販売業者を通して農民に配分される。農業機械もバロの農業機械化センターから委託販売業者を通して農民に販売される。

### 3-2 維持管理計画/体制

農業機械の保管・管理は所有者の責任において行われるが、スペアパーツの保管・供給についてはバロのAMC（農業機械化センター）、農業省、大蔵省が定期的にチェックし、AMCが対応する。AMCは単にパーツを保管するのみならず、実際の修理、保守、農民の指導も行う。

### 3-3 資機材の品目・仕様の検討、評価

#### 1. 尿素(Urea)

<500t>

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。

要請に従い同肥料を選定する事が妥当であると判断された。主に水田で使用される基本的な窒素質肥料であり、適切な使用により施肥効果が高い。

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。

要請に従い同肥料を選定する事が妥当であると判断された。要請され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るので効果が期待出来る。

## 3. 歩行用トラクター (Power tiller) 12HP

〈25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犁による耕うん、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碎土、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：

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	犁耕(水田)	48~66	60~110	兼用型
3~7	犁耕(水田)	48~66	70~110	牽引型
2~3½	中耕(麦)	48~60	30~35	管理機

小規模農地に適用して効果的であり、食糧増産に役立つので要請に従い同農業機械を選定する事が妥当であると判断された。

4. 乗用トラクター(Tractor) 75HP, 4WD

〈2台〉

用途：各種の作業機を牽引または駆動して、耕うん、中耕（クローラー型は不向き）、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：駆動車輪数により2輪駆動（後輪のみを駆動する）と4輪駆動（全車輪を駆動する）に分類される。また車輪型（普通空気入りゴムタイヤまたはハイラグタイヤ）とクローラー型（無限軌道走行装置）にも分類できる。

構造：エンジンはすべてディーゼル機関であり、一般に車輪型よりクローラー型の方が出力が大きい。PTO軸は後部に主PTO軸が装備されているほか、前部、腹部にも備えているものがある。PTO回転速度は標準回転速度（540rpm程度）のほかに、2～3段変速できるものもある。また作業機昇降装置は油圧式で、ブラウ耕のとき一定耕深に保つポジションコントロール、牽引負荷の大きさによって耕深を変化させるドラフトコントロールそしてロータリー耕のとき田面の凹凸に関係なく一定耕深に制御する自動耕深調節装置を装備したものがあ。またクローラー型では操舵のために左右の車軸に操向クラッチおよび操向ブレーキが装備されている。作業機の取り付けは車輪型は2点リンク式と3点リンク式そしてクローラー型は3点リンク式のみである。また、機体重量はクローラー型が車輪型の約2倍程度である。

仕様：

車輪型	クローラー型
10～150馬力	40～200馬力

大規模農地に適用して効果的であるので、要請に従い75 HP クラスの車輪型4輪駆動トラクターを選定する事が妥当であると判断された。

5. 乗用トラクター (Farm Tractor) 100HP, 4WD

〈5台〉

一般的な説明は4.と同様である。

大規模農地に適用して効果的であるので、要請に従い100 HP クラスの車輪型4輪駆動トラクターを選定する事が妥当であると判断された。

6. 乗用トラクター (Farm Tractor) 100HP, クローラー型、ドーザー付き

〈7台〉

一般的な説明は4.と同様である。クローラー型は車輪型より重量は大きい接地圧が約1/10と小さいため軟弱地に適し、また不整地にも適するなどの特徴がある。これらの土壌条件で耕耘、整地等に使用して効果があり、食糧増産に寄与する。

要請に従い100HP クラス、クローラー型を選定する事が妥当であると判断された。

7. リバーシブルプラウ (Single reversible plough)

<25 台>

用途：一般的に土壌の耕起（反転耕）に用いられるトラクター（乗用トラクターが多い）の作業機の一つであり、モールドボードプラウ、シェアプラウとも呼ばれる。一般タイプは用途別によって新墾プラウおよび再墾プラウ等に分けられるが、これらは犁体の形状により、れき土の反転、破碎作用に差をもたせるものである。特殊用途のものとしては深耕プラウ、混層耕プラウがある。なお犁体後方の碎土装置や、残稈犁込み用の回転レーキを付属しうる特殊仕様のものもある。

分類：歩行トラクター用と乗用トラクターに分けられる。また両者とも装着トラクターの大きさによって数種類に分類される。また一般タイプのほかに往復耕に便利な圃場で使われるリバーシブルタイプもある。

構造：リバーシブルタイプはトラクターの進行方向に対する「れき土」の反転方向を変換できるようにするため、右回転、左回転のプラウを組み合わせ切り替え可能にしたもので、不整形の圃場では著しく高い能率を示す。ただしこのタイプの装着可能なトラクターは50馬力以上である。

仕様：プラウの大きさは1 犁体当たりの刃幅（通常インチで表わす）と、犁体の数（連という）で表わす。

刃幅×連数	装着トラクター（馬力）	能率 (a/hr)
14×1	15 ~ 25	12 ~ 23
16×1	25 ~ 35	16 ~ 26
16×2	50 ~ 60	32 ~ 52
18×1	45 ~ 80	16 ~ 30
20×1	60 ~ 90	16 ~ 33

要請品目は No.3 歩行トラクター装着用であり、要請に従いレバー変換タイプローラ型を選定する事が妥当であると判断された。数量的にはトラクターと1対1対応である。

8. ボトムプラウ (Bottom plow) 75HP 用、3 枚刃

<2 台>

用途：一般的に土壌の耕起（反転耕）に用いられるトラクター（乗用トラクターが多い）の作業機の一つであり、モールドボードプラウ、シェアプラウとも呼ばれる。一般タイプは用途別によって新墾プラウおよび再墾プラウ等に分けられるが、これらは犁体の形状により、れき土の反転、破碎作用に差をもたせるものである。特殊用途のものとしては深耕プラウ、混層耕プラウがある。なお犁体後方の碎土装置や、残稈犁込み用の回転レーキを付属しうる特殊仕様のものもある。

分類：歩行トラクター用と乗用トラクターに分けられる。また両者とも装着トラクターの大きさによって数種類に分類される。また一般タイプのほかに往復耕に便利な圃場で使われるリバーシブルタイプもある。

構造：リバーシブルタイプはトラクターの進行方向に対する「れき土」の反転方向を変換できるようにするため、右回転、左回転のプラウを組み合わせ切り替え可能にしたもので、不整形の圃場では著しく高い能率を示す。ただしこのタイプの装着可能なトラクターは50馬力以上である。

仕様：プラウの大きさは1 犁体当たりの刃幅（通常インチで表わす）と、犁体の数（連という）で表わす。

刃幅×連数	装着トラクター（馬力）	能率（a/hr）
14×1	15 ～ 25	12 ～ 23
16×1	25 ～ 35	16 ～ 26
16×2	50 ～ 60	32 ～ 52
18×1	45 ～ 80	16 ～ 30
20×1	60 ～ 90	16 ～ 33

要請品目は上記No.4 75HPクラス乗用トラクター装着用であり、要請通り刃幅×連数 16"×3の機種を選定する事が妥当であると判断された。数量的にはトラクターと1対1対応である。

9. ボトムプラウ (Bottom plow) 100HP 用、4 枚刃 <2 台>

ボトムプラウの一般的説明は8. と同様で有る。

要請品目はNo.5 100HPクラス乗用トラクター装着用であり、要請通り刃幅×連数 16"×4の機種を選定する事が妥当で有ると判断された。数量的にはトラクターと1対1対応で有る。

10. ディスクプラウ (Disk plow) 26"×5 <2 台>

用途：土壌の耕起に用いるトラクター用作業機である。トラクターの進行に伴って、ディスク（円板）が回転するので、石の塊、残根等のある土地での利用に適する。ボトムプラウとの比較において作業性能の特徴をあげれば、土の反転、残根の埋め込みはやや劣るが碎土性は良好である。また深耕には不向きである。その他の特徴として、円板が自然に研磨されること、耕盤が形成されやすいこと、耕うん幅の調整が比較的容易であること、重量が大きく、比較的高価であること、土壌条件により使用の制限を受けることが少ないこと等が上げられる。

分類：装着するトラクターの大きさによって数種類に分かれる。また一般タイプとリバーシブルタイプにも分かれる。また動力の違いによってPTO軸から動力を得て回転する駆動ディスクプラウと機体の前進によって自転する通常型にも分類できる。普通は通常型が比較的作業がしやすく、多く用いられる。

構造：ディスクは地表面に対して傾斜角が付いているのみでなく、進行方向に対して角度（円盤角）をもっている。大きさは1～多連のものがある。複連のもので、各ディスクを1本の共通の軸に取り付け、傾斜0（ディスクを地表に対して直立した状態）で作業するように

したものは、ハローブラウと呼ばれる。またリバーシブルタイプはレバーによって土の放出方向をトラクターの進行方向に対し、右側または左側にかえうる機構を有するものである。

仕様：通常ディスク直径の大きさと（インチで表わす）と連の数で分類される。

刃径（インチ）×連	適用トラクター（馬力）	能率（a/hr）
26 × 1	25 ～	10 ～ 12
26 × 2	35 ～	19 ～ 23
26 × 3	45 ～	29 ～ 35

要請された仕様のディスクブラウの適応馬力は80HP以上のトラクターである。No.4または5の乗用トラクターに適用する機種として要請通りの機材を選定する事が妥当であると判断された。

11. ロータリーティラー (Rotary tiller) 2,200mm 以上 <3 台>

用途：歩行トラクターまたは乗用トラクターに装着して耕起、碎土等播種前の一般土壌管理を一行程で行なう作業機である。碎土用のロータリーハローと区別する必要があるときはロータリーティラーと言うこともある。条植え作物の中耕に用いるロータリー（ロータリーカルチベーター）や深耕を目的としたロータリーは原理的に本機の変形である。

分類：歩行トラクター用と乗用トラクターに分けられ、両者とも装着トラクターの大きさによって数種類に分類される。

構造：動力はトラクターPTOからドライブシャフトを介してロータリーのギャボックスに伝えられ、さらにチェーンにより耕うん軸に伝えられる。チェーンケースがロータリーの側方に配置されているものをサイドドライブ式、耕うん軸の中央にあるものをセンタードライブ式といい、後者は作業幅を広げることが可能なものもある。また、各種の使用目的に応じうるよう多くの種類の耕うん爪が準備されている。

要請された仕様のロータリーティラーの適応馬力は70HP以上のトラクターである。No.4または5の乗用トラクターに適用する機種として要請通りの機材を選定する事が妥当であると判断された。

12. リッジャー (Ridger) 溝幅12.5cm, 畝高20-25cm <20 台>

用途：畦立て作業に用いる作業機であるが、培土作業にも広く使用される。

分類：歩行トラクター用と乗用トラクター用に分かれる。ロータリーティラー装着型と3-P装着型に分類される。また耕起・碎土後に単独で用いるものと、ロータリーの後ろに装着して同時作業を行なうものがある。通常装着するトラクターの大きさおよび畦の数で分類さ

れる。

構造：基本的には土を側方に寄せる作業部と、作業部をトラクターに装着するためのフレーム部から成る。また畦間隔を正しく保ち、作業を安定に行なうための定規輪を持つものもある。

作業：本機は高畦立て栽培用に培土する場合と中耕の後半に培土する場合とがあり、前者の培土高は15～25cm程度、後者は5～18cm程度で、特に作物の分けつ促進、倒伏防止、根部の発達に役立つ。耕うん機用としては畦高40cm級の機種が一般的である。

仕様：

大きさ (畦用)	適用トラクター (馬力)	能率 (a/hr)
1	3½ ～ 6	20
2	15 ～ 25	40～50
3	20 ～ 40	60～80

要請に従って、歩行用トラクター用畝数1の機種を選定する事が妥当であると判断された。

### 13. トレーラー (固定式) (Trailer, stationary type), 500kg

<25 台>

用途：トラクターの後に牽引して、農業機械、農業用資材、農産物等の運搬に利用される。

分類：歩行用トラクターおよび乗用トラクター用に分類される。また固定式およびリヤダンプ式にも分かれる。

構造：歩行トラクター用トレーラーは駆動牽引兼用型および牽引型のトラクターにより牽引され、荷台の長さは135～195cm、幅は85～95cmであり、積載量は500kg以上が普通である。車軸はブレーキ付き軸である。乗用トラクター用トレーラーはトラクターの固定ヒッチ（またはスイングドローバーおよびオートヒッチ型も一部ある）、スイングドローバーによって牽引される。特にオートヒッチは運転手が運転席から油圧または手動によって連結することができ、実際の使用上便利である。基本構造は歩行用と同様であるが、1軸2輪型のほか、1軸4輪型や2軸4輪型のものもある。また最大積載量は500kg～5トンと、広範囲である。また特殊型としてはトレーラーの牽引中にトラクターの牽引力を増加させるため、3点リンクの揚力を利用してけん棒を引上げ、その反力でトラクターの後輪力を増加させ、牽引力を増すプレッシャーコントロールヒッチや、更にトレーラー牽引して降坂するときや、平地で減速するときにトレーラーの慣性でトラクターが押されることを防止するため、慣性ブレーキを装備したものがある。ダンプ機構はトラクター油圧を利用し、ダンプする方向によって、後方のみダンプする後方ダンプ式（最も多く用いられる）、側方ダンプ、左右そして後方にダンプする3方向ダンプ式、荷台を水平状態で一定の高さまで持ち上げてから側方または後方にダンプするリフトダンプ式がある。



要請に従って、歩行用トラクター用の最大積載量500kgの機種を選定する事が妥当であると判断された。数量的にはトラクターと1対1対応である。

14. トレーラー（固定式）(Trailer, stationary type), 5 ton <5台>

一般的説明は13と同様である。要請に従って、最大積載量5トンの固定式トレーラーを選定する事が妥当であると判断された。

15. トレーラー（リアダンプ式）(Trailer, rear dumper type), 5 ton <2台>

一般的説明は13と同様である。要請に従って、最大積載量5トンのリアダンプ式トレーラーを選定する事が妥当であると判断された。

16. 刈払い除草機 (Bush cutter) 40cc以上 <20台>

用途：稲、大豆の刈り倒し等一般営農用のほか、農道の管理用として特に草刈り機の利用が困難なところでの雑草処理のため広く使用される。一般に作業能率は圃場の条件や作業者の熟練度によって大きく異なる。

分類：肩掛式と背負い式に分類される。また肩掛式にはエンジン式と電動式がある。一般に農業用としてはエンジン式の肩掛式刈り払い機が用いられる。

構造：エンジンとしては20cc～50ccクラスの空冷2サイクルエンジンが用いられる。エンジンを含む機体重量は4～13kgである。肩掛式は長さ1.2～1.4m程度のアルミニウムパイプの一端にエンジンと遠心クラッチを、もう一方の端にベベルギヤボックスと刈り刃を付けた構造が一般的である。他方背負い型は遠心クラッチを含むエンジン部を背負うタイプで、エンジン部と主軸は可撓性のパイプで結ばれている。従って駆動軸もこの間はフレキシブルシャフトであるが、他の部分の構造は肩掛式と同じである。近年高温部や回転部のカバー、刈り刃の停止装置取り付けなど安全性の向上が図られてきている。

仕様：

種類	機関排気量	重量 (kg)	作業能率 (hr/10a)
エンジン式	14～40cc	4～13	1.5～2.5
電動式	400～500w	4.5～5	1.5～2.5

要請に従って、エンジン駆動、肩掛け式を選定する事が妥当であると判断された。

17. 穀物用平型乾燥機 (Forced air dryer for grain) 700～800kg <1台>

用途：稲、麦の乾燥に用いる。

分類：乾燥機は熱風乾燥機、熱源付加乾燥機そして常温通風乾燥機に分類され、そのうち熱風乾燥機は回分式（バッチ式）＜静置式と循環式＞と連続移動式とに分かれる。

本機は熱風乾燥機の回分静置式である。

構造：熱風乾燥機とは高速度乾燥を目的として、常に加温された空気を送って乾燥するもので、回分式とは乾燥機に穀物を一定量だけ入れて乾燥し、乾燥がすべて終了した時点で、穀物を排出し、新たに穀物を入れ換えて乾燥するものである。静置式とは、原則として、乾燥中の大部分の時間、乾燥機内の穀物を移動させずに乾燥するものである。

本機は乾燥機に詰め込んだ1回分の穀物を乾燥終了後に排出することを原則とする方式であり、もっとも簡単な汎用型の乾燥機で（火炉内蔵型）、送風機、金網または多孔鉄板のスノコを有する乾燥箱からなり、スノコ上に堆積した穀物をスノコ下から送風して乾燥する。乾燥むらを是正するためのローテーション（天地返し）作業のほかは、原則として乾燥期間中に穀物を移動することはしない。

仕様：

もみ収容量 (kg)	毎時乾減率 (%/hr)
365~1,500	0.5~0.7

要請に従って、容量 700~800kg の静置式乾燥機を選定する事が妥当であると判断された。

18. 大豆脱粒機 (Bean thresher) 250kg/hr 以上、電動式 <2 台>

用途：刈り取り後、一定期間乾燥した大豆（豆類）の脱粒に用いられる。

分類：脱粒機の移動により分類すれば、定置式、自走式、トラクター搭載式およびトラクター牽引式に分類され、一方、供給形式により、間欠供給型と連続供給型にも分かれる。

作業：一般的には供給部、脱穀部、選別部および穀粒搬送部より構成される脱粒機で、こぎ胴で脱粒作業を行なうとともに、ストローラック、シーブ、ファン等により選別し、殻粒を回収する。間欠供給型脱粒機の構造は、こぎ胴（シリンダ）とファン等の簡易な選別機構から構成されているが、連続供給型は、こぎ胴とストローラック、シーブ等の揺動機構とファンを併用した選別部を有しており、通常スレッシャと呼ばれる。

仕様：

種類	エンジンの大きさ (馬力)	能率 (kg/hr)
間欠供給型 (定置式)	-	~200
連続供給型 (自走式)	5.5~7.5	~500

スレッシャの大きさはシリンダ（幅：cm）×シリンダ直径（cm）で表わされ、現存の機種はシリンダ幅が36~58cmおよび60~83cm、径は30~58cm、所要動力は3.7kW（5馬力）以下の小型から、15~22kW（20~30馬力）以上まで数種類ある。

要請に従って、処理能力 250kg/hr 以上、電動式の定置型を選定する事が妥当であると判断された。

19. 鎌 (Sickels) 鋸刃、刃長170mm

<1,000本>

用途：農作物の手による刈り取り用である。

分類：切刃の形状及び長により鋸刃と直刃に分類できる。

構造：切刃に木製の柄が付いている。

要請に従って、本農具を選定する事が妥当であると判断された。

20. ゴーグル (Goggles)

<20 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。透明度に優れた必要があり、曇り防止処理を施したもので、微量散布に使用することを考慮し、密閉性の高いものがよい。

過去に調達した農薬の散布に使用するものであるので、要請に従って本器材を選定する事が妥当であると判断された。

21. マスク (Dust proof mask)

<20 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。

過去に調達した農薬の散布に使用するものであるので、要請に従って本器材を選定する事が妥当であると判断された。

22. ブーツ (Boots)

<20 個>

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ことが望まれる。

過去に調達した農薬の散布に使用するものであるので、要請に従って本器材を選定する事が妥当であると判断された。

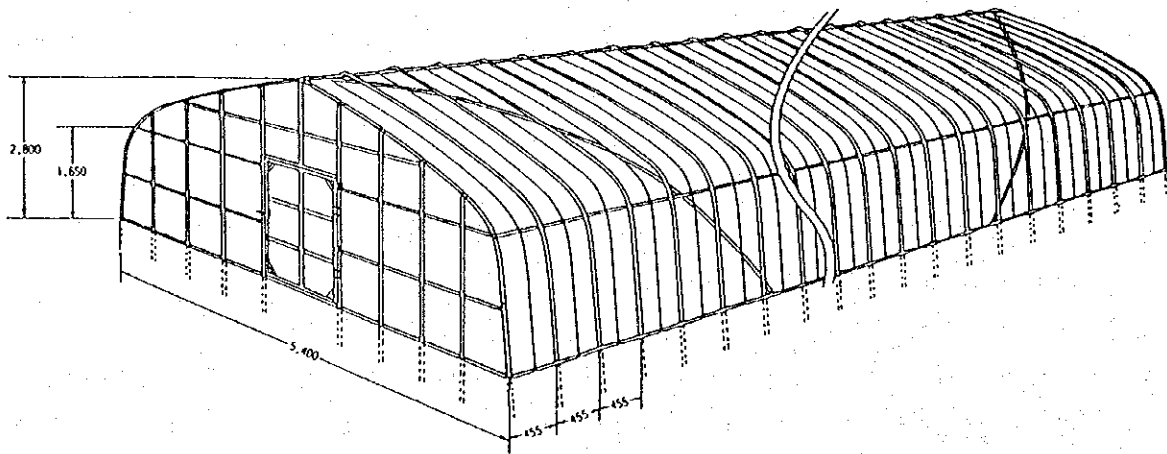
23. パイプハウス (Pipe house) 幅 5.4m ×長 20m

<60 セット>

パイプハウスは鉄又はアルミパイプを組み立て、ビニールシートで覆った簡易な施設である。基礎工事を行って建てるビニールハウスと異なり、本施設は簡単に組み立てられ、解体、移動も可能である。施設そのものは霜、雨露をしのぐ必要性のある作物栽培、資材の保管等多目的に使用しうるが、本プロジェクトでの使用目的は施設内での稲育苗である。

要請された幅 5.4m ×長 20mのハウスは、仮に自動田植機用の育苗を行うとすると一棟当たり 1.5 ～2.0 haをカバーする規模である。同国の高所、傾斜地、複雑な地形等の農業立地条件を考慮すると、小規模育苗施設を各所に設置することは当を得ていると考えられ、要請通りの資材を選定する事が妥当であると判断された。健全な稲の育苗によって食糧増産に寄与すると考えられる。

完成図



24. フォークリフト (Fork lift) 3.5t

<1 台>

本機材は油圧駆動で、車の前部にわずかに傾斜できるマストを持ち、これに沿ってフォークを上下させる構造を持ち、フォークを荷物の下部にさしこみ、持ち上げたり、運搬をする特殊自動車である。本機材は2KRのスキームからはずれるので、削除する事が妥当であると判断された。

25. カーゴトラック (Transport truck) 2.5t積み,ダブルキャビン

<1 台>

本車輛は農産物、農業用資機材の運搬、輸送に使用する。食糧増産に間接的に寄与するので、要請に従い、エンジンは海外向けの一般的な仕様である水冷、ディーゼル、最大積載量2.5トンの4×2輪駆動車を選定とした。ただしこのクラスの国産小型カーゴトラックにはシート数6のダブルキャビンは製造されていないためシート数3のシングルキャビンに仕様変更する事が妥当であると判断された。

26. ピックアップ (Supervision vehicle) 750kg積み、ダブルキャビン <3 台>

本車輛は4輪駆動、ダブルキャビンで、資材の運搬、配布や収穫物の集配及び普及・指導活動のためのプロジェクト普及要員の移動等、多面的に使用される。食糧増産に間接的に寄与するので、要請に従い、海外向けの一般的仕様である水冷、ディーゼル、排気量2,500cc級の4×4輪駆動車を適正車種として選定する事が妥当であると判断された。

27. フロントローダー (Front end loader) 40HP クラス <3 台>

－掘削用バケット、グレーダー、フォーク付き

本機材は建設機械であり、2KRのスキームからはずれるので削除する事が妥当であると判断された。

28. フロントローダー (Front end loader) 100HPクラス <5 台>

－掘削用バケット、グレーダー、フォーク付き

27と同様、削除が妥当であると判断された。

29. バックホー (Backhoe) 100HPクラス <12 台>

27と同様、削除が妥当であると判断された。

30. リバーシブルボトムプラウ (Reversible bottom plow) 100HP クラス <2 台>

本機材は NO.8 ボトムプラウの特殊タイプで犁体反転型のプラウである。トラクターの往復にあたり、撥（はつ）土板を反転して耕起した土塊の配列方向を整えることができるため、不整形地での耕うんに適している。本機材は50HP以上のトラクターに適用されるので、要請通りの機種を選定する事が妥当であると判断された。

31. チゼルプラウ (Chisel plow) 100HPクラス <7 台>

耕うん用のトラクターアタッチメントで、一般にシャンクが前傾か湾曲した形で、のみ（鑿）状の刃のみで、後方に水平部（床）がない、単純な形のプラウ。普通、心土の破碎や簡易な耕うん等に使用されるが、下層に硬土盤のある土壌や新墾地での耕運に適し、間接的に食糧増産に寄与するので、要請通りの機種を選定する事が妥当であると判断された。

32. 穴掘機 (Hole digging machine) 16HP トラクター用、穴径300mm <2 台>

33. 可搬式穴掘機 (Portable hole digging machine) 20kg、穴径200mm、深450mm <3 台>

34. 人力式穴掘機 (Manual type hole digging machine) 穴径200mm、深450mm <10台>

以上の3機材はいずれも支柱等を地中に埋め込む場合などに用いる穴掘り機で、人力用から縦軸エンジン付きのオーガー（スクリー、ドリル）形まで種類が多い。要請機種はトラクターの

動力を利用する大型穴掘機から人力で筒状の一種のスコップ形のを押し込む型までの3種で、使用目的は作物を野生動物による食害から保護するためのフェンスの支柱を作るためとなっている。

防護柵はそれ自身作物生産に直接的に関与するものでなく、間接的にも食糧増産に対する効果を測り難いので、削除する事が妥当であると判断された。

### 35. 刈込み鋸 (Pruning saw with case)

一般に果樹栽培で樹型の整形、徒長抑制、摘果や防除の省力化、良果増産などのために、枝、樹を剪定するために使用する。通常、木工用より刃が荒く、柄が直線的でなく、持ちやすい曲った形の片手用が多い。太い枝や幹の場合はチェーンソーが使用される。

本機材の使用目的は特に示されていないが、後述のチェーンソーと同様に焼き畑等新開墾地におけるブッシュの伐採、清掃に使用されると考えられる。

新開墾地による耕地の拡大は間接的に食糧増産に寄与するが、開墾における刈込み鋸の使用効果は必ずしも大きくないので削除する事が妥当であると判断された。

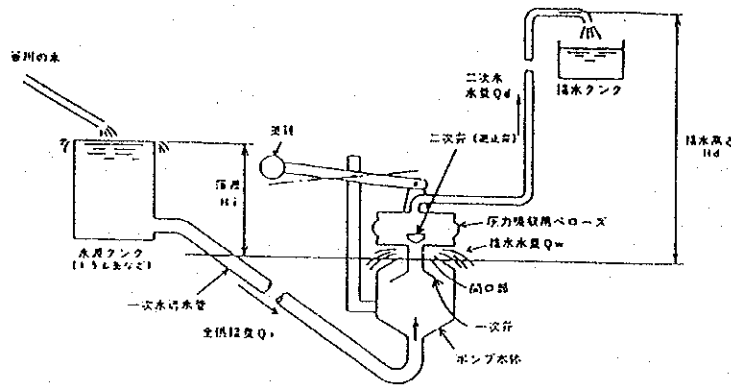
### 36. タイソンポンプ (Tyson pump)

〈1 台〉

利用目的に灌漑用ポンプとあるだけで仕様が不明である。灌漑用ポンプは食糧増産上重要な機材であるため、ここでは昨年度調達実績のあるラムポンプ（無動力式ポンプ）と同様な機種を選定した。ラムポンプとはウォーターハンマーポンプの別名で、水源タンクからの落差を利用してポンプに水を受けると流速でポンプ内の一次弁が押し上げられて開口部が急閉され、給水管中に高圧の水撃（ウォーターハンマー）が生じて二次弁を押し上げ、圧力の加わった二次水となって高所まで揚水する原理を利用したポンプである。揚水エネルギーとして自然流水の落差を利用するのみで燃料や電力を要しない省エネ的機材で、流水の落差が確保できれば設置場所を選ばず、水量が確保できれば連続運転が省力的に可能であるが、落差の5倍程度の揚程しか確保できないことと、揚水量が少ない（取水量の1/5~10が揚水量）のが欠点である。

この水撃ポンプは古くから利用されていたものであるが、水撃に耐える堅牢構造のため重く、弁の耐久性の確保ができなかったため普及しなかったが、最近では耐圧、堅牢性の素材開発で改良が進み、簡単に設置できる軽量のポンプが我が国で開発されている。

本ポンプの設置により、既存の動力ポンプでは確保できない深い溪谷より無動力、無電力で灌漑用水が確保でき、食糧作物の増産に対する意義は大きいと思われる。



37. 発電機 (Generator) 10kw, 50Hz

<5 台>

用途：商業用電源の得られない圃場で電気を利用する作業や測定機械用の電源、屋内の非常用電源として広く利用される。電動の作業機としてはコンベアなどの搬送機、屋内農産加工機械のほか、照明用などがある。

分類：空冷ガソリン機関と水冷ディーゼル機関と2種類がある。その発電量によって数種類に分類できる。定置式と可搬式がある。

構造：始動方式にはセルモーター始動式あるいは圧縮空気始動式があるが可搬式の場合前者が多い。また発電機には励磁装置が必要である（ブラシレス式とブラシ有り式）が、可搬式の場合、前者が多い。

仕様：発電される電源は一般には、直流電圧12V または24V、交流単相 100V、3相200V、交流の周波数は50Hzまたは60Hzである。電力は 100W ～数千kwまで多彩である。ただし営農に利用されているものは500W～ 10kw 程度の小型または中型のもので、特に小型のものは可搬型で容易に利用可能である。

同国の発電施設、送電網が極めて未発達な現状から、間接的ではあるが本機の調達は食糧増産上極めて意義があり、要請通りの機種を選定する事が妥当であると判断された。

38. チェーンソー (Power chain saw) 116.3cc, バー長36"

<20 台>

用途：開墾のための樹木の伐採等に用いられる。

分類：ガイドバーの長さおよびエンジン排気量により分類される。

構造：この刃が挿入されたチェーンが楕円のブレードの周辺をガソリンエンジン駆動で動く鎖のこである。チェーンソー本体の重量は出来るだけ軽く、疲労の少ないことが望ましく、また作業者に有害な振動や騒音を与えることが少なく、しかも作業中の断部が人体に危害を与えないような安全構造であることが望ましい。

本機材は焼畑等新開墾地におけるブッシュの伐採、清掃に使用される。新規開墾による耕地の拡大は間接的に食糧増産に寄与するが、開墾における刈込み鋸の使用効果は必ずしも大きくないので削除することが妥当であると判断された。

標準要請資機材リスト外品目の妥当性評価の結果は表-11の通りである。

表-11 リスト外品目の妥当性評価表

	リスト外要請品目	調査指針による分類	計画目的	対象作物	増産効果
1	パイプハウス	◎	A	A	A
2	フォークリフト	△	A	B	B
3	カーゴトラック	○	A	B	B
4	ピックアップ ダブルキャビン	○	A	B	B
5	フロントローダー 40HP 用	△	A	B	B
6	フロントローダー100HP 用	△	A	B	B
7	バックホー	△	B	B	B
8	リバーシブルトラウ	◎	A	A	A
9	チゼルプラウ	◎	A	A	A
10	穴掘り機16HP用	△	B	B	B
11	可搬式穴掘り機	△	B	B	B
12	人力式穴掘り機	△	B	B	B
13	刈込み鋸	○	A	B	B
14	灌漑ポンプ	◎	A	A	A
15	発電機	○	A	B	B
16	チェンソー	△	A	B	B

注) ◎：直接増産効果 ○：間接増産効果 △：対象品目外

A：妥当 B：不明



3-4 選定資機材案

以上の検討の結果、選定資機材案および調達実績を表-12にまとめる。

表-12 選定資機材案

No	標準要請資機材リストNo.	品目	仕様	数量	カテゴリー	調達実績 (調達国)
1	FA-001	Urea 尿素		500 t	肥料	92 日本
2	FA-012	NPK(15-15-15)		275 t	肥料	92 日本
3	AT-2	Power tiller with Rotavator ローター付き歩行 用トラクター	12 HP ディーゼル エンジン	25 台	農機	93 日本
4	AT-9	Tractor 乗用トラクター	75HP, 4WD	2 台	農機	-
5	AT-11	Farm Tractor 乗用トラクター	100HP, 4WD, 車輪型	5 台	農機	-
6	AT-11	Farm Tractor 乗用トラクター	100HP 以上, クローラ 型、ドーザー付き	7 台	農機	-
7	TI-P1	Single Reversi- ble Plough リバースプラウ	歩行用トラクター用 耕うん幅250-300mm 耕うん深160-230mm	25 台	農機	-
8	TI-P6	Bottom Plow ボトムプラウ	3 blades, 3枚刃 (75HP トラクター用)	2 台	農機	-
9	TI-P6	Bottom Plow ボトムプラウ	4 blades, 4枚刃 (100HP トラクター用)	2 台	農機	-
10	TI-P13	Disk Plow ディスクプラウ	26" × 5	2 台	農機	-
11	TI-T6	Rotary Tiller ロータリーティラー	作業幅2.2mm 以上 (歩行用トラクター用)	3 台	農機	-
12	TI-C7	Ridger リッジャー	畝幅 12.5cm 畝高 20-25cm	20 台	農機	94 日本
13	TI-U1	Trailer (Station- ary) 定置型トレーラー	歩行用トラクター用 500kg 以上	25 台	農機	94 日本
14	TI-U6	Trailer (Station- ary) 定置型トレーラー	5 t 積み	5 台	農機	-
15	TI-U11	Trailer (Rear dumper) ダンプ式トレーラー	5 t 積み	2 台	農機	-

(続く)

No	標準要請資 機材リストNo.	品 目	仕 様	数 量	カ テ ゴ リ	調達実績 (調達国)
16	CC-3	Bush Cutter 刈払い除草機	40cc以上	20 台	農機	93 日本
17	HD-5	Forced air dryer for grain 穀物用平型乾燥機	発電機付き、 700-800kg	1 台	農機	-
18	UM-1	Bean Thresher 大豆脱粒機	電動式、 250kg/hr以上	2 台	農機	-
19	T -1	Sickles 鎌	のこぎり刃、170mm	1,000 本	農機	93 日本
20	BA-1	Goggles ゴグル (250)		4 個	農機	-
21	BA-2	Dust proof mask マスク (250)		4 組	農機	-
22	BA-4	Boots ブーツ (250)		4 組	農機	-
23	リスト外	Pipe house パイプハウス	幅5.4m×長20m スベアパーツ 20%	50 棟	農機	-
24	リスト外	Transport truck カーゴトラック	2.5t積み、ダブルキャビン スベアパーツ 20%	1 台	農機 車輛	-
25	リスト外	Supervision vehicle ビックアップ	0.75t 積み、 ダブルキャビン スベアパーツ 20%	3 台	農機 車輛	-
26	リスト外	Reversible bottom plow リバースボトムプラウ	100HP トラクター用	2 台	農機	-
27	リスト外	Chisel plow チゼルプラウ	100HP トラクター用	7 台	農機	-
28	リスト外	Tyson pump 灌漑ポンプ		1 台	農機	-
29	リスト外	Generator 発電機	10KW, 50Hz, 3 相 415v, 単相 230v	5 台	農機	-

#### 4. 概算事業費

概算事業費は、表-13の通りである。

表-13 概算事業費

(単位：千円)

	肥 料	農業機械	スペアパーツ	合 計
C I F 価格	37,185	124,692	12,204	174,081

概算事業費合計 ..... 174,081千円

## 第4章 プロジェクトの効果と提言

### 1. 裨益効果

本プロジェクトはブータン国の米、トウモロコシ及び小麦など食用作物の増産を目的とするものであるが、同国では1997年までに食糧自給の70～80%達成を目標に、2KRによる肥料、農業機械等の調達を計画している。調達される農業生産用資機材の導入によって同国では表-14に示すような効果を期待している。

表-14 農業生産用資機材の導入による裨益効果（予測値）

		面積 (ha)	生産性 (ton/ha)	生産量 (ton)	理由
米	プロジェクト開始前	26,030	1.20	31,236	—
	計画	5,000	2.00	10,000	二毛作、高度技術、資材の導入
	プロジェクト開始後	31,030	2.00	62,060	
トウモロコシ	プロジェクト開始前	41,890	0.80	33,512	—
	計画	—	—	—	移動耕作の衰退による面積減少
	プロジェクト開始後	40,000	1.00	40,000	
小麦	プロジェクト開始前	6,420	1.00	6,420	—
	計画	全国	—	—	高度技術、資材の導入、面積増加
	プロジェクト開始後	8,000	1.50	12,000	

（出典：要請関連資料）

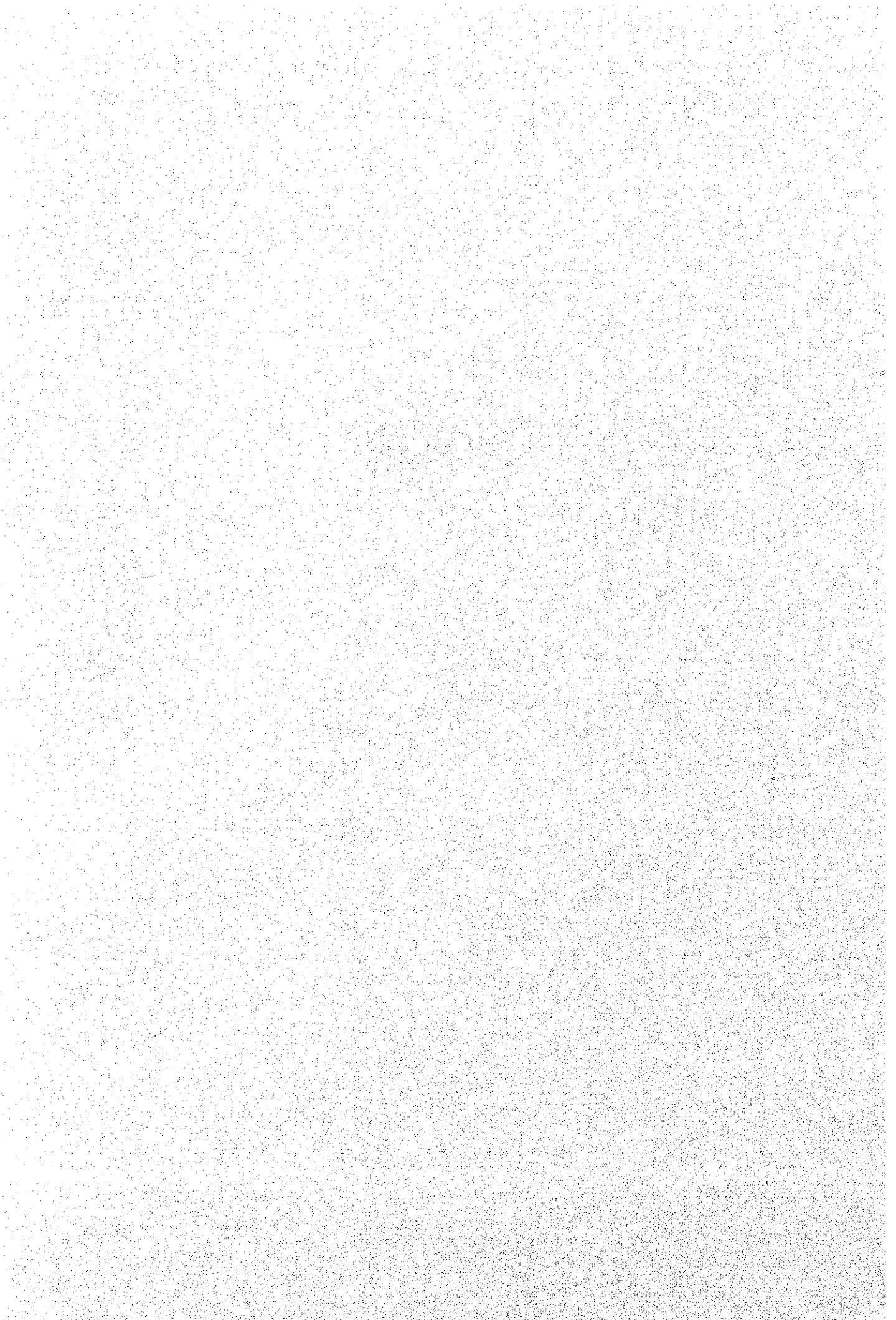
以上の様に資機材の導入によって二毛作および多毛作が可能となり、現在の移動耕作にかわって湿潤あるいは乾燥地域の農耕形態の確立に向かうであろう。その結果主要穀類の生産量が増大し、農家経済の向上、農民の栄養改善に大いに貢献すると思われる。

### 2. 提言

ブータン国における農業資機材の導入はかなり遅れた現状であることは否めない。2KRで調達される資機材も需要のごく一部を満たすに過ぎない。特に肥料は第一義的に重要な資材であるが平均的施肥量は本文中で述べた様に極めて低い状態である。肥料要請の比重を高める必要があると思われる。

農業機械については、機械化が遅れていることは同国でも認めている事から、調達される機材、特に大型機材の取扱技術も未熟であろうと考えられる。販売による配布を前提としているので、維持管理、取扱技術に習熟する様、購入予定農家を対象にした事前研修を行う必要があると思われる。

# 資料編



国名	ブータン王国
	Kingdom of Bhutan

1995. 1/2

一般指標			
政体	王政	*1	面積 47.0 千Km <sup>2</sup> *1
元首	King Jigme Singye WANGCHUCK	*1	人口 700 千人 (1993年) *1
独立年月日	1949年08月08日	*1	首都 ティンブー *1
人種(部族)構成	ボオッテ50%、ネパール人35%	*1	主要都市名 パロ、プナカ、トシ *1
		*1	経済活動可人口 - 千人 *1
言語・公用語	ゾンカ語	*1	義務教育年数 年間 (1992年) *2
宗教	ラマ仏教75%、ヒンズー教25%	*1	初等教育就学率 - % (1990年) *2
国連加盟	1971年09月	*1	識字率 - % *1
世銀・IMF加盟	1981年09月	*1	人口密度 34.0 人/Km <sup>2</sup> (1992年) *2
			人口増加率 2.33 % (1993年) *2
			平均寿命 平均 50.17 男 50.7 女 49.6 *1
			5歳児未満死亡率 123.3/1000 (1993年) *1
			カロリー供給量 - cal/日/人 *2

経済指標			
通貨単位	ニュートラム	*1	貿易量 (1991年) *3
為替レート(IUSS)	IUSS= 31.43 (02月)	*3	輸出 72.0 百万ドル *2
会計年度	7月～ 6月	*1	輸入 102.0 百万ドル *2
国家予算	(1991年)	*2	輸入依存率 9.3 % (1991年) *4
歳入	44.1 百万ドル	*2	主要輸出品目 カルダモン、石膏、木材、セメント *1
歳出	88.9 百万ドル	*2	主要輸入品目 燃料、穀物、機械、車 *1
国際収支	-10.1 百万ドル (1989年)	*2	日本への輸出 0.2 百万ドル (1992年) *5
ODA受取額	63.00 百万ドル (1992年)	*2	日本からの輸入 11.0 百万ドル (1992年) *5
国内総生産(GDP)	254.00 百万ドル (1992年)	*4	
一人当たりGNP	190.0 ドル (1991年)	*2	外貨準備総額 108.88 百万ドル (1994年) *1
GDP産業別構成	農業 43.0 % (1991年)	*2	対外債務残高 83.6 百万ドル (1992年) *4
	鉱工業 27.0 % (1991年)		対外債務返済率 7.9 % (1991年) *4
	サービス業 30.0 % (1991年)		インフレ率 10.1 % (1992年) *2
産業別雇用	農業 92.0 %	*2	
	鉱工業 3.0 %		
	サービス業 5.0 %		
経済成長率	3.0 % (1992年)	*4	国家開発計画 *5

気象(1954年～1979年平均) 場所: Bhutan (標高 2265 m)													
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均/計
最高気温	8.0	9.0	14.0	17.0	18.0	18.0	19.0	18.0	18.0	16.0	12.0	9.0	14.6℃
最低気温	2.0	2.0	6.0	9.0	12.0	13.0	14.0	14.0	13.0	10.0	6.0	3.0	8.6℃
平均気温	5.0	5.5	10.0	13.0	15.0	15.5	16.5	16.0	15.5	13.0	9.0	6.0	11.6℃
降水量	19.0	28.0	43.0	104.0	216.0	589.0	798.0	638.0	447.0	130.0	23.0	8.0	253.5 mm
雨期/乾期	乾				雨	雨	雨	雨	雨			乾	

- \*1 The World Factbook(C.I.A.)(1993)
- \*2 Human Development Report(UNDP)(1994)
- \*3 International Financial Statistics(IMF)(1995)
- \*4 World Debt Tables(WORLD)(1994)
- \*5 世界の国一覧(外務省外務報道官編集)(1993)
- \*6 World Weather Guide(1990)

国名	ブータン王国
	Kingdom of Bhutan

1995.04 2/2

\*7

項目	年度	1989	1990	1991	1992
無償資金協力		2,043.46	2,382.47	2,515.30	2,699.97
技術協力		2,146.74	1,989.63	2,050.70	2,194.95
有償資金協力		5,161.42	5,676.39	7,364.47	5,852.05
総 額		9,351.62	10,048.49	11,930.47	10,746.97

\*7

項目	歴年	1989	1990	1991	1992
無償資金協力		1.65	2.32	1.84	2.17
技術協力		7.54	4.70	15.11	10.25
有償資金協力		0.00	0.00	0.00	0.00
総 額		9.19	7.02	16.95	12.42

\*8

	贈 与 (1)		有償資金協力 (2)	政府開発援助 (ODA) (1)+(2)=(3)	その他政府資金及び民間資金 (4)	経済協力総額 (3)+(4)
		技術協力				
二国間援助 (主要供与国)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
多国間援助 (主要援助機関)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
そ の 他	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
合 計	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

\*9

技術	関係各省庁機関→王室計画委員会 (RSSC)
無償	
協力隊	

\*7 Japan's ODA(Annual Report)(1993)

\*8 Geographical Distribution of Financial Flows of Developing Countries(OECD/OCDEX)(1994)

\*9 国別協力情報(JICA)



対象国農業主要指標

( ブータン王国 )

I. 農業指標

農村人口	1,488 千人 (1993年)	*1
農業労働人口	635 千人 (1993年)	*1
全労働人口における 農業労働人口の割合	90.1 % (1993年)	*1
カロリー／日／人	cal (1988～90年)	*2
灌漑面積	34 千ha (1992年)	*1
灌漑面積率	29.6 % (1992年)	*1

II. 土地利用

(1992年) \*1

総面積	4,700 千ha
陸地面積	4,700 千ha (100 %)
耕地面積	115 千ha (2.4 %)
永年作物面積	19 千ha (0.4 %)
永年草地耕地	273 千ha (5.8 %)
森林	2,560 千ha (54.5 %)
その他	1,733 千ha (36.9 %)

III. 主要農業食糧事情

1人当り食糧生産指数	(1991年) (1979～81年=100)	*2
穀物輸入	350 百t (1991年)	*3
	350 百t (1993年)	
食糧援助	4.3 千t (1991/92年)	*4
食糧輸入依存率	% (1988/90年)	*2

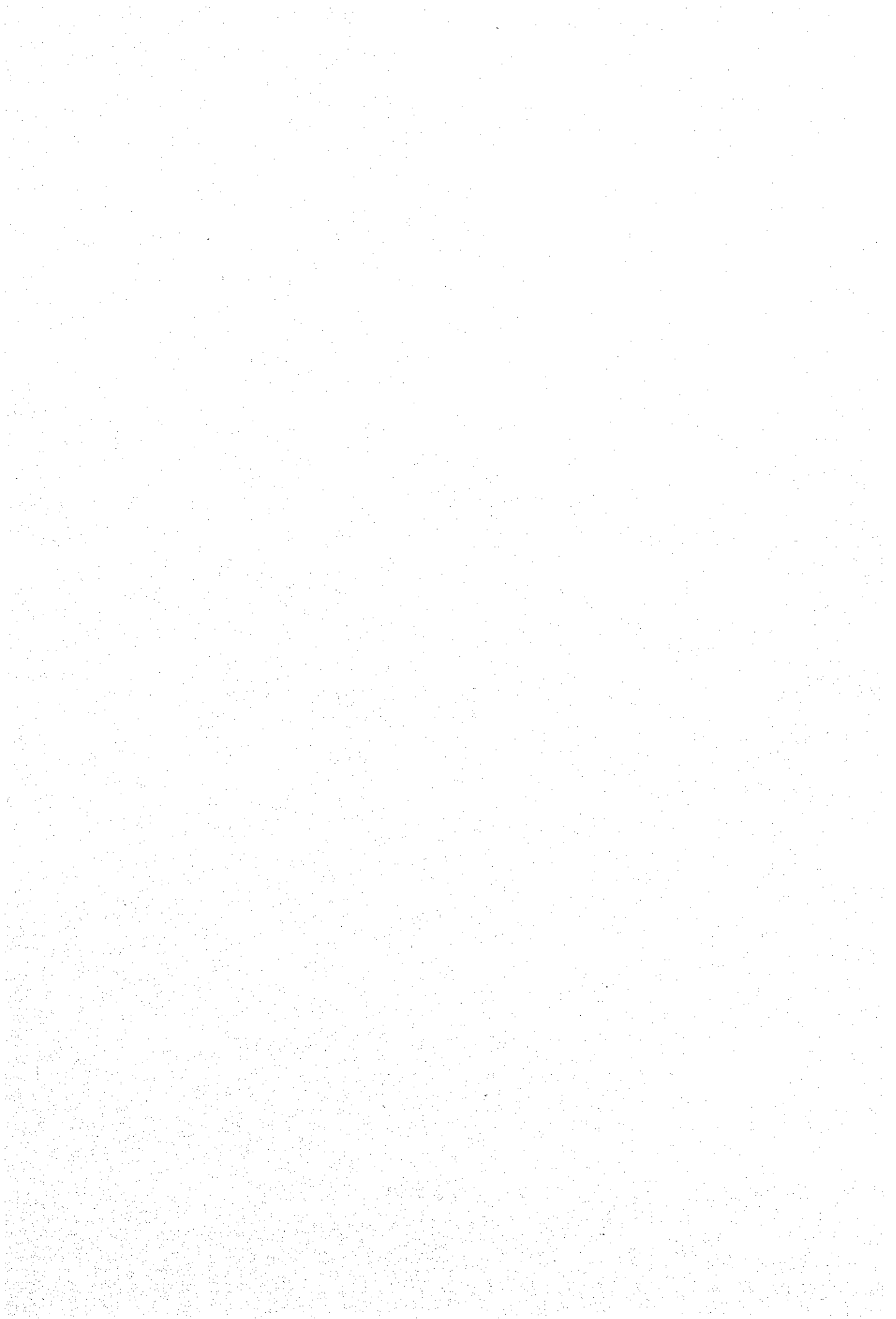
- 
- 出典 \*1 FAO Production yearbook 1993  
 \*2 UNDP 人間開発報告書 1994  
 \*3 FAO Trade yearbook 1993  
 \*4 Food Aid in figures 1992

## 2. 参照資料リスト

- |                      |            |
|----------------------|------------|
| 1) 肥料便覧第4版           | 農文協        |
| 2) 新版農業機械学概論         | 養賢堂        |
| 3) FAO yearbook 1993 |            |
| 4) 国別協力情報ファイル        | 国際協力事業団企画部 |







JICA