

ニジェール共和国

ウアラム農村復興計画実施調査最終報告書

付 属 書

平成元年7月

国際協力事業団

農計技

59-11(2)

JICA LIBRARY



1080086101

20594

ニジェール共和国

ウアラム農村復興計画実施調査最終報告書

付 属 書

平成元年 7 月

国際協力事業団



目 次

1. 自 然 条 件	1
2. 主要作物の用水量	6
3. 人 口	45
4. 営 農 状 況	50
5. 畜 産 状 況	73
6. 井 戸 の 状 況	83
7. 作物別のインプット	120
8. 果樹、植林、養魚プロジェクト	142
9. 積 算 の 明 細	151
10. 組 織 行 政	196

付属書 表目次

2. 主要作物の用水量

表 2-1	ウアラム、ティラベリ両観測所年降雨量記録	6
表 2-2 (1)	飽差(ea-ed) の計算	10
表 2-2 (2)	飽差(ea-ed) の計算	11
表 2-3 (1)	熱放射量Rnの計算 その1	12
表 2-3 (2)	熱放射量Rnの計算 その2	13
表 2-4	基準蒸発散量ETo の計算	14
表 2-5 (1)	月別作物係数Kcおよび作物用水量ETcrop	20
表 2-5 (2)	月別作物係数Kcおよび作物用水量ETcrop	21
表 2-5 (3)	月別作物係数Kcおよび作物用水量ETcrop	22
表 2-6	雨期、乾期作物の用水量、栽培日数(ウアラム地域)	23
表 2-7	ミレット栽培用水充足率と収穫高の関係	24
表 2-8	ウアラム地域ミレット最大用水期降水収支量	29
表 2-9 (1)	同上、Ouallam	30
表 2-9 (2)	同上、Mangaize	31
表 2-9 (3)	同上、Banibangou	32
表 2-10	ミレット栽培半旬別用水量計算(Ouallam観測所) 及び充水率	33
表 2-11	ウアラム地域、ミレット栽培最大用水期充水率	34
表 2-12	灌漑栽培計画(農産物の収量予測) その1	41
表 2-13	灌漑栽培計画(農産物の収量予測) その2	42
表 2-14	灌漑栽培計画(農産物の収量予測) その3	43
表 2-15	作付け順序例、病虫害例及びその処置	44

3. 人口

表 3-1	1 農家当り世帯数	45
表 3-2	出稼ぎ者の比率	46
表 3-3	農業従事者比率	47

4. 営農状況

表 4 - 1	農業調査票	50
表 4 - 2	1人当りおよび1農家当り耕地面積	55
表 4 - 3	1農家当り家畜数	56
表 4 - 4	天水栽培およびミレット栽培と営農作付形態比較	64
表 4 - 5	'88 営農状況およびミレット作況(その1)	65
表 4 - 6	'88 営農状況およびミレット作況(その2)	66
表 4 - 7	ミレット作況不振村別の分析	67
表 4 - 8	30ヶ村営農形態	68
表 4 - 9	農業、畜産労働生産性指標(その1)	71
表 4 - 10	農業、畜産労働生産性指標(その2)	72

6. 井戸の状況

表 6 - 1	既存井戸の現状(その1)	83
表 6 - 2	既存井戸の現状(その2)	84
表 6 - 3	既存井戸の現状(その3)	85
表 6 - 4	水質検査表	86
表 6 - 5	調査対象地域内の30ヶ村における人口、家畜及び利用可能井戸数 (その1)	87
表 6 - 6	調査対象地域内の30ヶ村における人口、家畜及び利用可能井戸数 (その2)	88
表 6 - 7	水質分析結果とWHO水質基準(その1)	89
表 6 - 8	水質分析結果とWHO水質基準(その2)	90
表 6 - 9	欧州経済共同体(EEC)の水質基準 その1	91
表 6 - 10	欧州経済共同体(EEC)の水質基準 その2	92
表 6 - 11	新設すべき生活用水、家畜用水井戸掘削本数(その1)	93
表 6 - 12	新設すべき生活用水、家畜用水井戸掘削本数(その2)	94
表 6 - 13	計画井戸の掘削深度	95
表 6 - 14	対象30ヶ村生活用水井戸調査(その1)	96
表 6 - 15	対象30ヶ村生活用水井戸調査(その2)	97
表 6 - 16	対象30ヶ村井戸用水需給量計算(その1)	98
表 6 - 17	対象30ヶ村井戸用水需給量計算(その2)	99

7. 作物別インプット

表7-1	作物別インプット(ミレット)	120
表7-2	作物別インプット(ソルガム)	121
表7-3	作物別インプット(ニエベ)	122
表7-4	作物別インプット(レタス)	123
表7-5	作物別インプット(トマト)	124
表7-6	作物別インプット(じゃがいも)	125
表7-7	作物別インプット(キャベツ)	126
表7-8	作物別インプット(かぼちゃ)	127
表7-9	作物別インプット(さやいんげん)	128
表7-10	作物別インプット(人参)	129
表7-11	作物別インプット(なす)	130
表7-12	作物別インプット(ピーマン)	131
表7-13	作物別インプット(キャッサバ)	132
表7-14	作物別インプット(西瓜)	133
表7-15	作物別インプット(メロン)	134
表7-16	作物別インプット(玉ねぎ)	135
表7-17	作物別インプット(さつまいも)	136
表7-18	作物別インプット(にんにく)	137
表7-19	作物別インプット(とうもろこし)	138
表7-20	作物別インプット(マンゴー)	139
表7-21	作物別インプット(ごま)	140
表7-22	作物別インプット(オクラ)	141

8. 果樹、植林、養魚プロジェクト

表8-1	果樹園計画(その1)	142
表8-2	果樹園計画(その2)	143
表8-3	果樹園計画(その3)	143
表8-4	施肥	144
表8-5	収穫(その1)	145
表8-6	収穫(その2)	146
表8-7	植林計画(その1)	147
表8-8	植林計画(その2)	148
表8-9	植林計画(その3)	149
表8-10	養魚計画(その1)	150
表8-11	養魚計画(その2)	150

9. 積算の明細

表9-1	農地基盤整備工事	151
表9-2	乾期灌漑施設	154
表9-3	草地保全工事	159
表9-4	畜産施設工事	161
表9-5	植林工事	184

10. 組織行政

表10-1	教育施設（ウアラム地区）	198
表10-2	Ouallam の共同組合	199
表10-3	食糧保存状況	201

付属書 図目次

1. 気 象

図 1 - 1	年降水量相関図	1
図 1 - 2	Double Mass Curve	2
図 1 - 3	非超過確率降雨量	3
図 1 - 4	土壌分類図	4
図 1 - 5	土地可能性分級図	5

2. 主要作物の用水量

図 2 - 1	月毎基準蒸発量	8
図 2 - 2	作物係数Kc	15
図 2 - 3	Yield Response to Water	25
図 2 - 4	充水率～生産率('79～'86).....	26
図 2 - 5	ミレット有効消費水量	27
図 2 - 6	ニエベ有効消費水量	28
図 2 - 7	ミレット用水量と降雨量(その1)	35
図 2 - 8	ミレット用水量と降雨量(その2)	36
図 2 - 9	ミレット用水量と降雨量(その3)	37
図 2 - 10	畝立て、耕区、圃区	38
図 2 - 11	乾期灌漑システム案	39
図 2 - 12	灌漑による乾期野菜栽培カレンダー	40

3. 人 口

図 3 - 1	人 口	48
図 3 - 2	人口の伸び率	49

4. 営農状況

図 4 - 1	耕地面積	57
図 4 - 2	穀類の収量	58
図 4 - 3	1人当り穀類生産量	59
図 4 - 4	穀類の生産量	60
図 4 - 5	家畜頭数	61
図 4 - 6	100人当り家畜頭数	62
図 4 - 7	乾期作物	63

図4-8	単位収量～1人当り耕作面積	69
図4-9	粗放農における自給率パラメーター	70
5. 畜産状況		
図5-1	山羊市場入荷数月別動向	73
図5-2	Mangaize市場における小型家畜の月別価格動向	74
図5-3	Banibangou市場における大型家畜の月別価格動向	75
図5-4	Mangaize市場における大型家畜の月別価格動向	76
図5-5	羊の月別屠殺頭数	77
図5-6	山羊の月別屠殺頭数	78
図5-7	獣皮市場月別入荷枚数	79
図5-8	牛市場入荷数月別動向	80
図5-9	羊市場入荷月別頭数	81
図5-10	Banibangou市場における小型家畜の月別価格動向	82
6. 井戸の状況		
図6-1	ウアラム群における30ヶ村の既存井戸調査位置図	100
図6-2	見かけ比抵抗分布図(南北成分)	101
図6-3	見かけ比抵抗分布図(東西成分)	102
図6-4	比抵抗電気探査解析例	103
図6-5	水理地質断面図の位置図	104
図6-6	水理地質断面図(I-I')	105
図6-7	水理地質断面図(II-II')	106
図6-8	水理地質断面図(III-III')	107
図6-9	自由地下水の水面図と流動方向	108
図6-10	自由地下水帯水層上限深度	108
図6-11	被圧、地下水帯水層上限深度	109
図6-12	被圧、地下水の水面図	109
図6-13	Gessé柱状図	110
図6-14	Bardouga柱状図	111
図6-15	ウォーター・レベル・グラフ(その1)	112
図6-16	ウォーター・レベル・グラフ(その2)	113
図6-17	ウォーター・レベル・グラフ(その3)	114
図6-18	ウォーター・レベル・グラフ(その4)	115
図6-19	ウォーター・レベル・グラフ(その5)	116
図6-20	Guesse村の灌漑システム	117

図 6 - 21	Bardouga村の灌漑システム	118
図 6 - 22	OFFEDES 式井戸図	119
9. 積算の明細		
図 9 - 1	耕作地の基礎建設 (その 1)	185
図 9 - 2	耕作地の基礎建設 (その 2)	186
図 9 - 3	灌漑システム建設 (その 1)	187
図 9 - 4	灌漑システム建設 (その 2)	188
図 9 - 5	灌漑システム建設 (その 3)	189
図 9 - 6	成牛舎 (その 1)	190
図 9 - 7	成牛舎 (その 2)	191
図 9 - 8	幼牛舎 (その 1)	192
図 9 - 9	幼牛舎 (その 2)	193
図 9 - 10	土壌保全工事	194
図 9 - 11	道路工事	195
10. 組織行政		
図 10 - 1	ニジェールの省庁組織図	196
図 10 - 2	農業環境省組織図	197

1. 自然条件

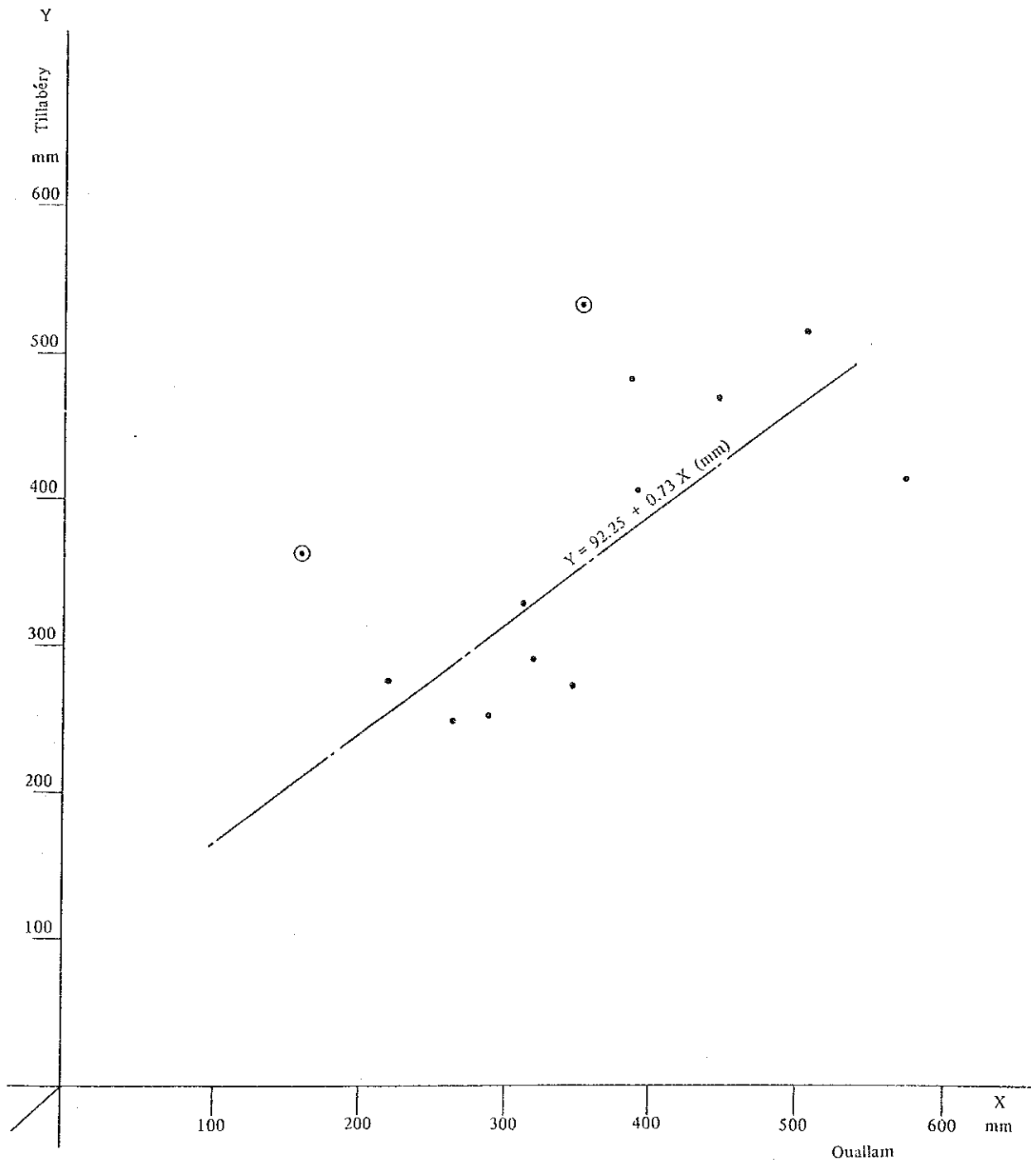


图 1 - 1 年降水量相関図

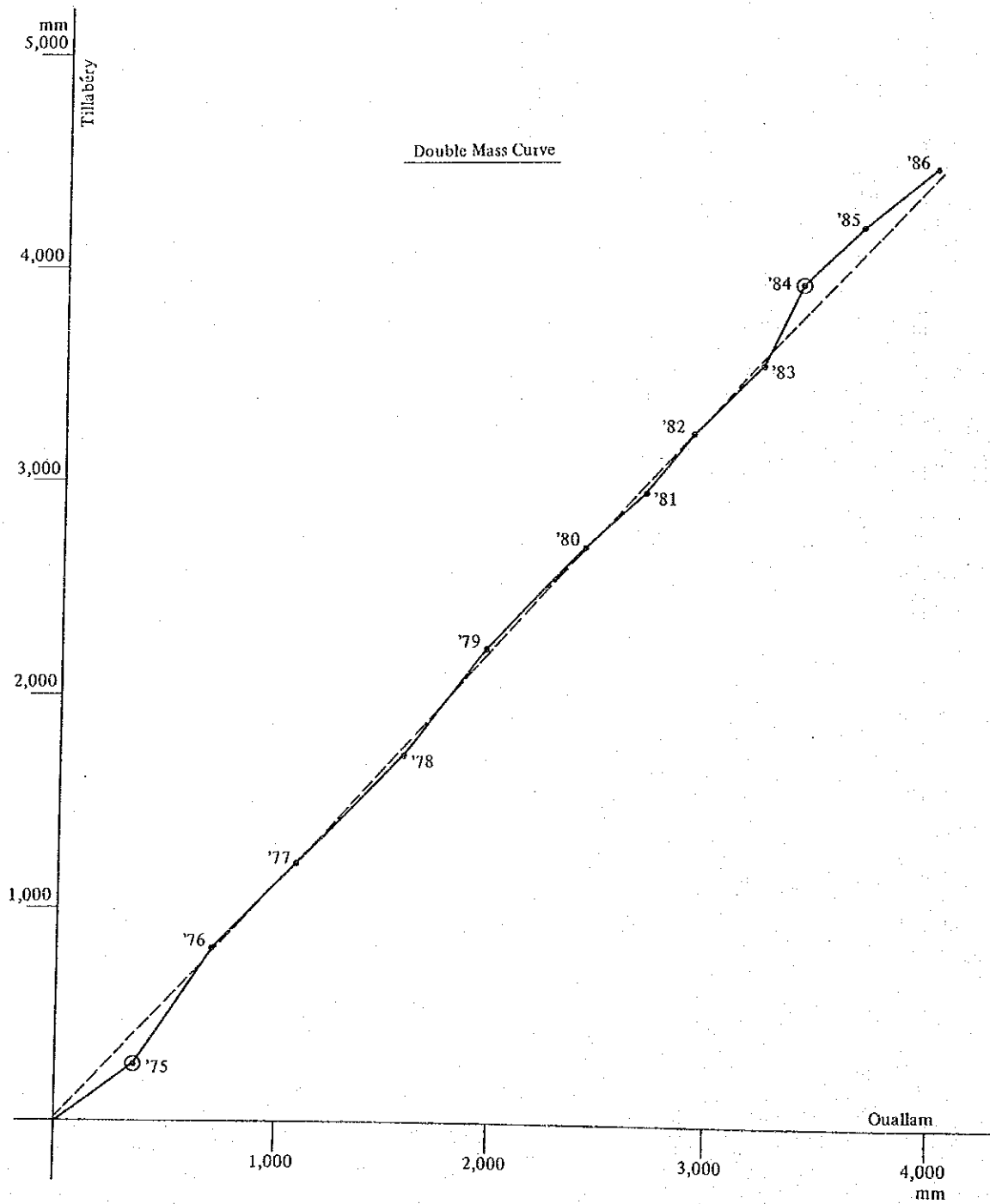


图 1 - 2 Double Mass Curve

Weibull - Plot

Quallam '75 - '86

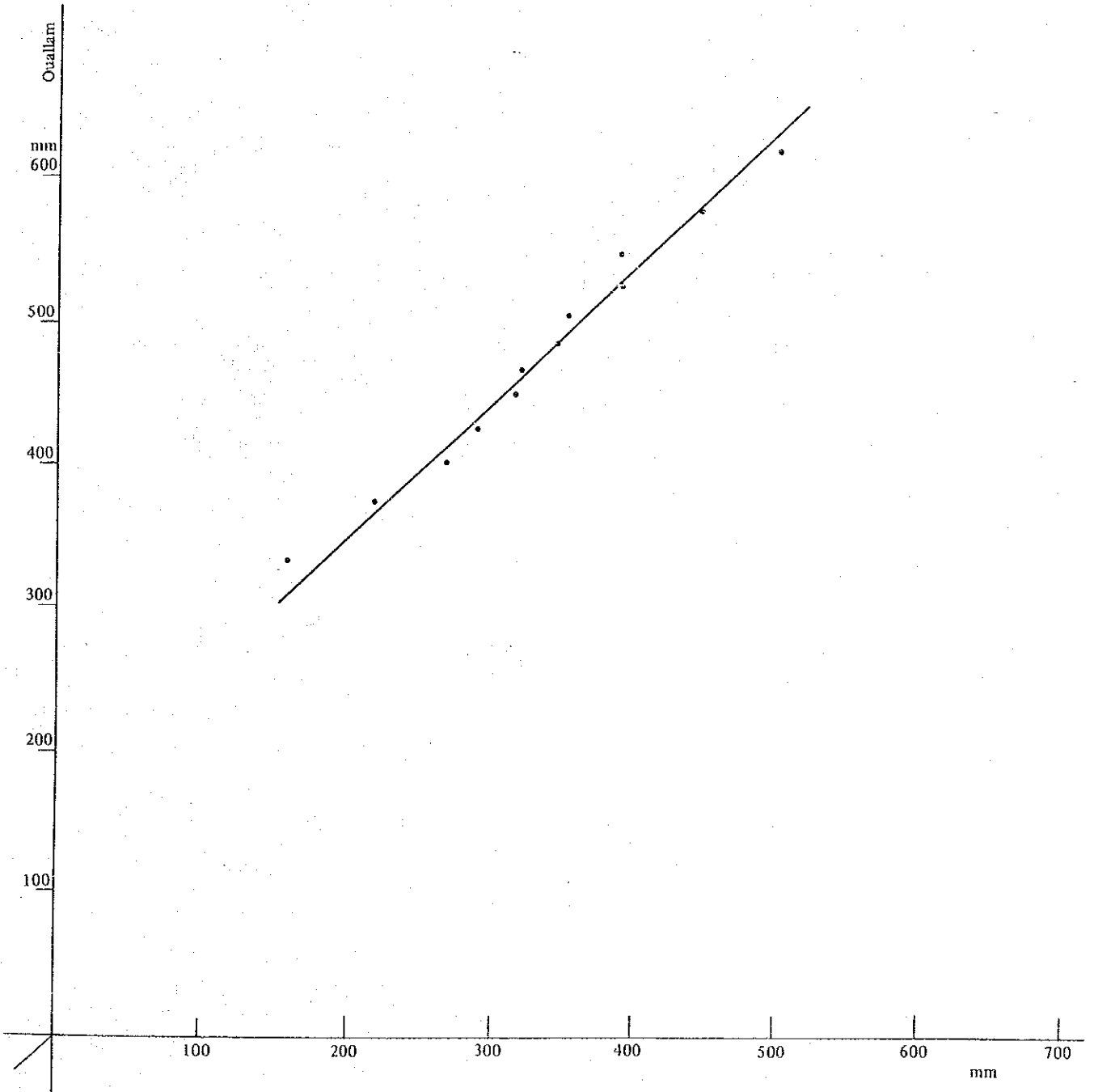


图 1 - 3 非超过率降雨量

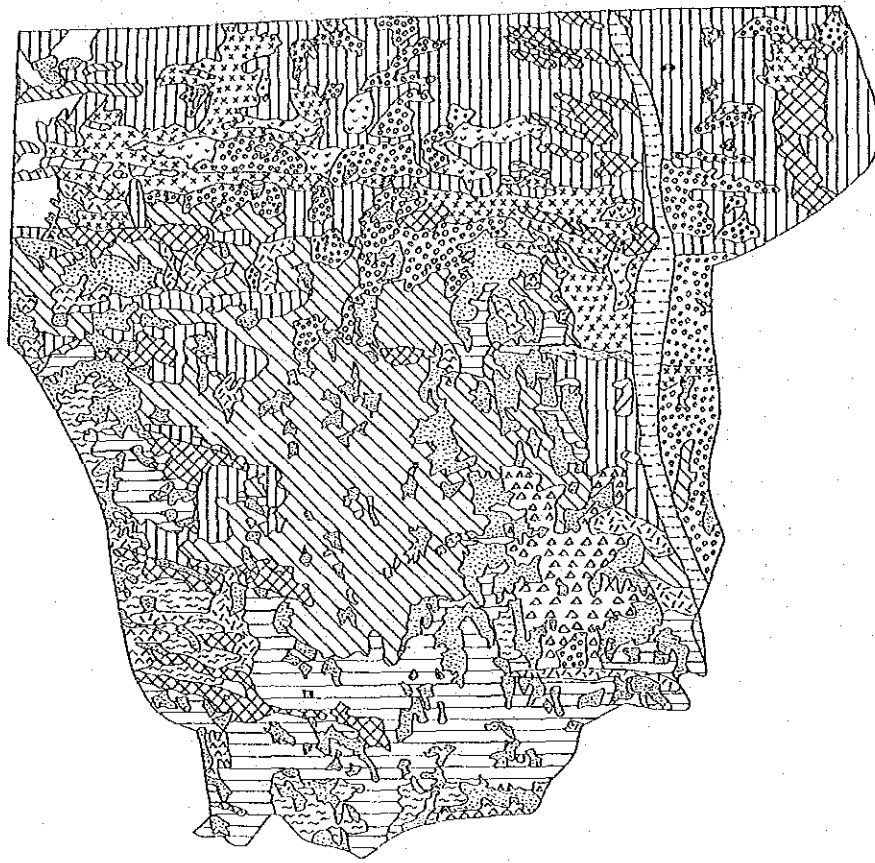
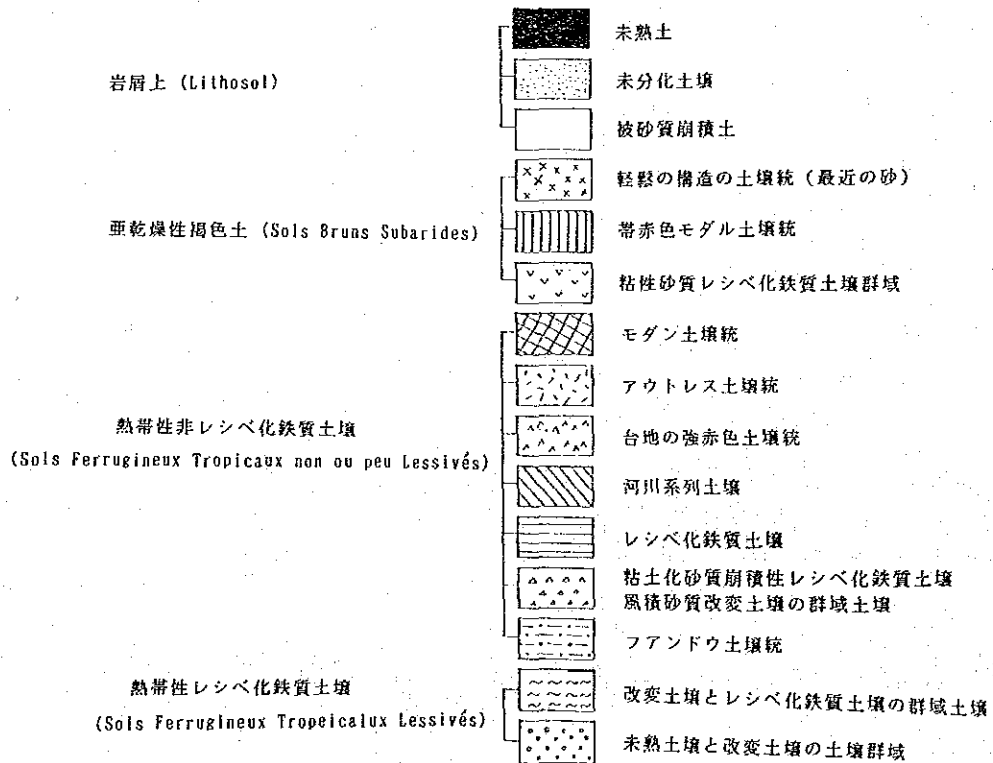
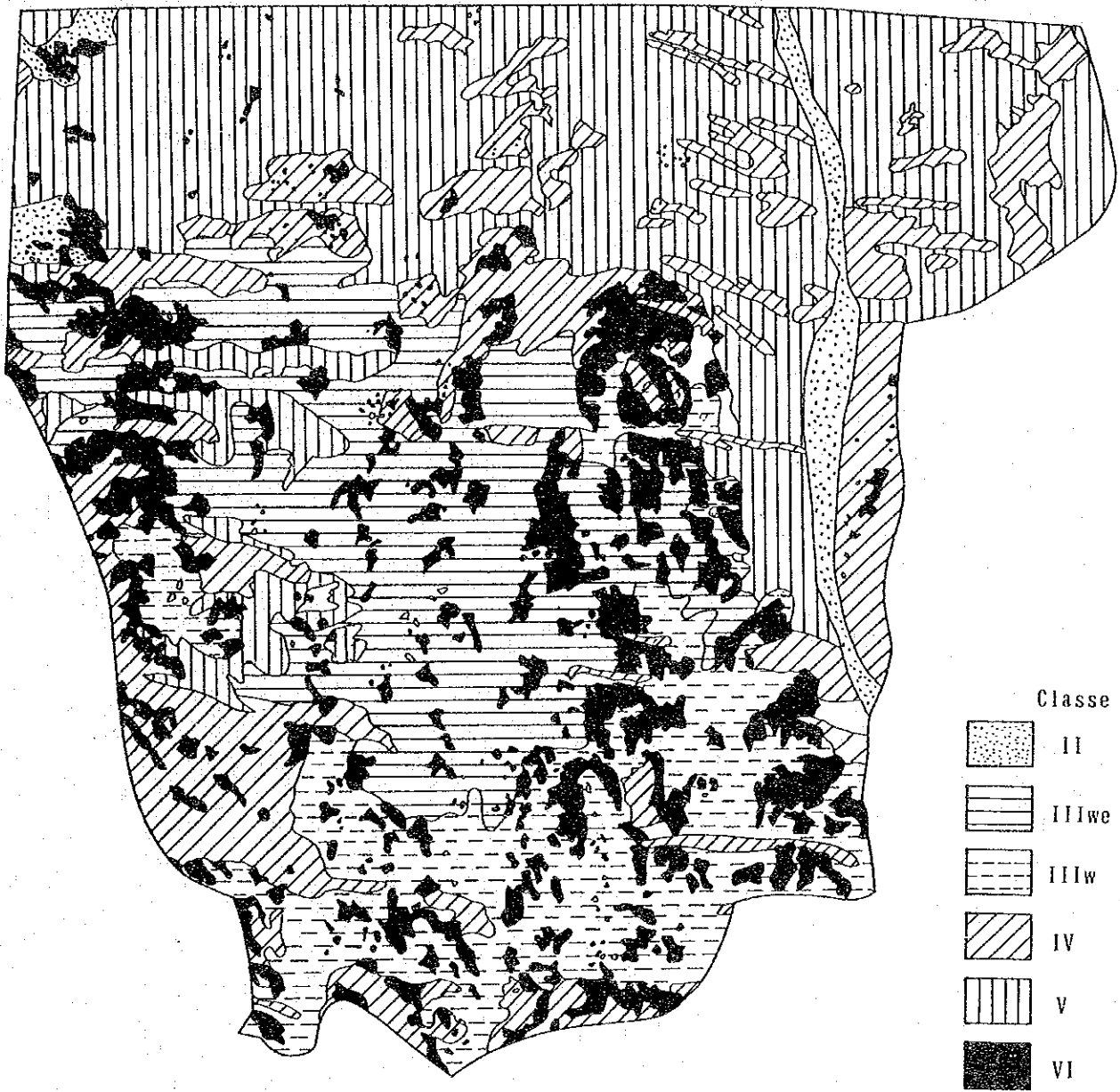


図 1 - 4 土壤分類図 (CARTE DES SOLS)





Carte Classificatrice des Terres

图 1 - 5 土地可能性分級图

2. 主要作物の用水量

2. 灌漑用水

2-1 気象資料の検討

計画地域であるウアラム郡内においては、降雨量観測しか行われていない。よって、灌漑計画用水量算定上必要な諸気象資料が得られている隣接ティラベリ測候所の観測記録を準用して計画をすすめる。

表2-1 ウアラム、ティラベリ両観測所年降雨量記録

年	ウアラム観測所		ティラベリ測候所		摘要
	年降雨量	順位	年降雨量	順位	
1975	349.5 mm	7	274.3 mm	4	
1976	357.0	8	532.6	12	
1977	393.0	9	402.9	8	
1978	505.4	12	514.5	11	
1979	393.5	10	485.5	10	
1980	447.7	11	470.5	9	
1981	290.1	4	250.3	2	
1982	220.6	2	262.1	3	
1983	316.2	5	321.5	6	
1984	160.6	1	363.1	7	
1985	271.7	3	248.6	1	
1986	320.7	6	291.3	5	

(記) ウアラム観測所 ; 14° 19' N , 2° 05' E , Alt. 250m
 ティラベリ測候所 ; 14° 07' N , 1° 30' E , Alt. 209m

上記両観測所記録につき相関性を検討し、その有意性を検定すると次のようになる。

1975-1986 12年間記録

回帰直線推算式 $Y = 0.76 \cdot X + 113.15$

ここに X ; ウアラム観測所年間降雨量 (mm)

Y ; ティラベリ測候所年間降雨量 (mm)

相関係数 $r = 0.66$

依って95%の信頼係数をもって有意である。

12年間記録のダブルマスカーブによって経年変動性をみると、'75年と'84年に局所降雨とみられる異常値が発生している。そこで、両年を棄却して、10年間につき相関性を求めると次のように、高度の有意性が認められた。

推算式 $Y = 0.73 \cdot X + 92.25$

相関係数 $r = 0.90$

上式では99%の信頼係数が得られるので、ティラベリ測候所の気象記録を以て、充分ウアラム郡の代表資料とみなせる。

2-2 計画基準年の設定

観測記録に基づいて、ワイブル・プロットにより1/5非超過確率降雨量を求めると $R=268\text{mm}$ となり、ティラベリ測候所記録の'75年或いは、'82年降雨量に相応する。そして、之等の年の月雨量分布を、ウアラム観測所における'81~'86年の6ヶ年間平均月雨量分布と比較すると'82年分布がよく相似している。よって、ティラベリ測候所の'82年気象記録をもって、計画基準年計算値に当てる。

2-3 用水量の算定

(1) 計算方法

気象観測記録に基づいて作物用水量を求める方法は種々挙げられているが、計算精度が高く誤差率の小さいとされる修正ペンマン法を用いて、計画地域の栽培作物につき用水計算をおこなう。

$$ET_{\text{crop}} = K_c \cdot ET_o$$

ここに、 ET_{crop} ; 作物用水量 (mm/日)

K_c ; 作物係数

ET_o ; 基準蒸発散量 (mm/日)

$$= C \cdot [W \cdot R_n + (1 - W) \cdot f(u) \cdot (e_a - e_d)]$$

但し、 C ; 昼間と夜間との風速の差その他の要素による補正係数

W ; 標高と平均気温から求まる定数

R_n ; 熱放射を水分蒸発量に換算した値 (mm/月)

$f(u)$; 風速の関数

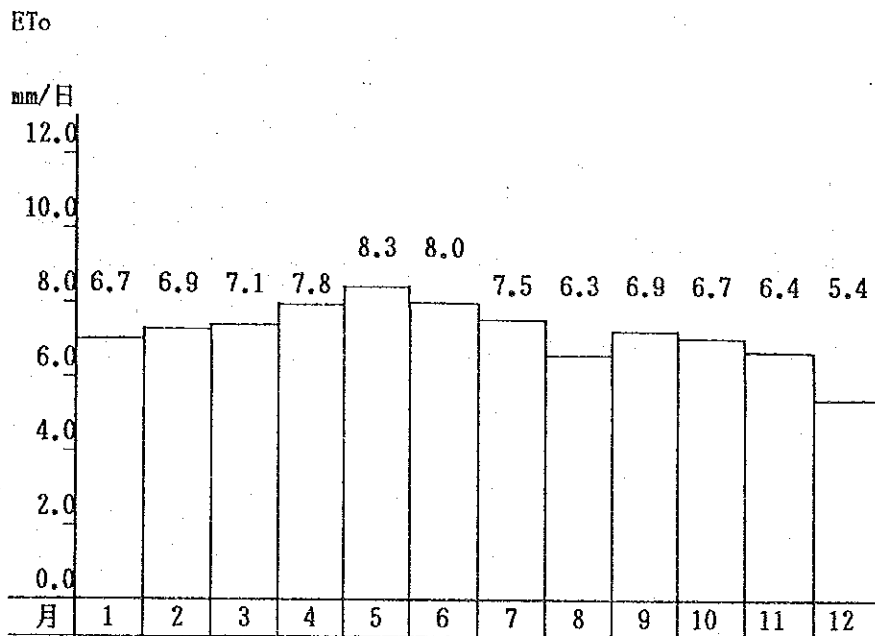
$e_a - e_d$; 平均気温での飽和蒸気圧と通風乾湿計による蒸気圧の飽差 (mbar)

(2) 基準蒸発量 ET_o の計算

前項に記述したように、ウアラム地域の基準蒸発散量 ET_o 算出にあたっては、気象観測資料が完備している隣接ティラベリ測候所記録を用いて計算する。この場合、計算手順ならびに諸係数、定数、関数値はFAOの方法: Crop Water Requirement No. 24, 1977による。

計算経過及び結果は表2-2~表2-4のとおりである。

図 2 - 1 月毎基準蒸発量
(但し、計画基準年は1982年)



(3) 作物係数Kcの算定

作物生育期間を4期間に区分して、各期間毎に作物係数を求める。

- | | | | | | | |
|-----|------|--------------|---|------|---|----|
| 第1期 | 作付直後 | ETo | … | 間断日数 | … | Ko |
| 第2期 | 生育前期 | | | | | |
| 第3期 | 生育後期 | RHmin, Umean | … | | | Kc |
| 第4期 | 収穫前 | " | " | " | " | " |

ここに作付直後における作物係数Koは作付け月において7日間断にて降雨があるか、灌水されるものとする。他の期間は、先ず各作物別の第3期、第4期に対応するKc(相対最低湿度RHminならびに月平均風速をファクターとする)を求め、基本パターンを設定する。その後、全期を通して各作物別Kcグラフを描いて、生育月毎に読み取る。

結果は図2-2のとおりである。

(4) 作物用水量ETcropの算定

前記のEToとKcに、その月の対応日数を乗じて、用水量を求める。

$$ET_{crop} = Kc \cdot ETo \cdot n$$

計算経過を表2-1～表2-5に示す。

(5) 純用水量の計算

純用水量 I_n は一般に次式にて表わされる。

$$I_n = ET_{crop} - (P_e + G_e + W_b)$$

ここに、 P_e ; 有効降雨量 …… 5 mm/日以下は無効とし、根群域の制限土層有効水分量75mmを基準とする。

G_e ; 地下水供給量 …… 地下水深度を 1.5mとおき、全般的な土壌をシルティ・ローム層とする。

W_b ; 初期土壌中残留水分 …… 初期は乾季に続く時期であるから、考慮しない。

この純用水量は、灌漑用水として補給される水分量であるが、雨季天水栽培（ミレット、ソルガム、ニエベ等）では、特に灌漑供給がないので、そのまま用水不足量になる。又、乾季灌漑作物では P_e 、 G_e とも生じないので、 $I_n = ET_{crop}$ になる。

表 2 - 2 (1) 飽差 (ea-ed) の計算

項目 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均気温 T ° mC	23.4	26.7	28.4	34.3	34.8	33.2	31.6	28.6	31.9	32.0	27.7	25.1
飽和蒸気圧 ea ^{mb}	23.8	35.1	38.7	54.1	55.6	50.9	46.5	38.4	45.8	47.6	37.2	31.9
月平均湿度 RH mean %	31	31	35	32	43	52	60	75	59	50	34	34
月平均蒸気圧 ed ^{mb}	8.9	10.9	13.5	17.3	23.9	26.5	27.9	28.8	27.0	23.8	12.6	10.8
飽 差 (ea-ed) ^{mb}	19.9	24.2	25.2	36.8	31.7	24.4	18.6	9.6	18.8	23.8	24.6	21.1
				但し、	通風平均蒸気圧 ed = 飽和蒸気圧 ea × 平均湿度 RH mean/100							

表 2 - 2 (2) 飽差 (ea-ed) の計算

項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
風速関数 $f(u)$ の決定												
平均風速 u (m/s)	2.5	2.2	2.3	1.5	1.8	2.1	2.6	2.0	1.8	1.3	2.0	1.7
" U (km/day)	216	190	199	130	156	181	225	173	156	112	173	147
$f(u)$	0.86	0.78	0.81	0.62	0.70	0.76	0.89	0.73	0.70	0.57	0.73	0.67
標高・気温定数 W の決定	: ALT 250m											
W	0.73	0.77	0.78	0.82	0.83	0.81	0.80	0.78	0.81	0.81	0.78	0.75

表 2 - 3 (1) 熱放射量 R_n の計算 その 1

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
太陽熱放射量 R_a	12.4	13.6	14.9	15.7	15.8	15.7	15.7	15.7	15.1	14.1	12.8	12.0
緯度による日照時間 N^{hr}	11.3	11.6	12.0	12.5	12.8	12.9	12.9	12.6	12.2	11.8	11.4	11.3
平均日照時間 n^{hr}	9.3	10.1	7.7	8.7	8.8	8.4	7.4	8.1	8.3	9.2	9.1	8.9
n / N	0.82	0.87	0.64	0.70	0.69	0.65	0.57	0.64	0.68	0.78	0.80	0.79
換算率 $(1-\alpha)(0.25 + 0.5n/N)$	0.50	0.51	0.43	0.45	0.45	0.43	0.40	0.43	0.44	0.48	0.49	0.49
地上に到達する熱 放射熱 R_n^3 mm/day	6.2	6.9	6.4	7.1	7.1	6.8	6.3	6.8	6.6	6.8	6.3	5.9
$f(\text{lm}) = \alpha \cdot \text{lm} \cdot K^4$	15.3	16.0	16.4	17.8	17.9	17.5	17.1	16.4	17.2	17.2	16.2	15.7
$f(\text{ed}) = 0.34 - 0.044\sqrt{\text{ed}}$	0.21	0.19	0.18	0.16	0.12	0.11	0.11	0.10	0.11	0.13	0.18	0.20
$f(n/N) = 0.1 + 0.9 n/N$	0.84	0.88	0.68	0.73	0.72	0.69	0.61	0.68	0.71	0.80	0.82	0.81

表 2 - 3 (2) 熱放射量 R_n の計算 その 2

項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
月												
長波逆放射量 mm/day $R_m = f(T_m) \cdot f(ed) \cdot f(n/N)$	2.7	2.7	2.0	2.1	1.5	1.3	1.1	1.1	1.3	1.8	2.4	2.5
$R_n = R_{ns} - R_m$ mm/day	3.5	4.2	4.4	5.0	5.6	5.5	5.2	5.7	5.3	5.0	3.9	3.4
補正係数 C の決定												
$R_s = R_a(0.25 + 0.5n/N)$ mm/day	8.2	9.3	8.5	9.4	9.4	9.0	8.4	8.9	8.9	9.0	8.3	7.7
RH max %	46	44	46	48	62	72	82	94	84	70	51	49
U day m/sec	3.1	2.8	2.9	1.9	2.3	2.6	3.3	2.5	2.3	1.6	2.5	2.1
U day / Unight	1.5	1.5	1.5	1.0	1.2	1.3	1.5	1.3	1.2	1.0	1.3	1.0
C	0.87	0.91	0.89	0.95	0.98	1.00	1.00	1.05	1.02	1.01	0.92	0.89

表 2 - 4 基準蒸発散量ET₀の計算

項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
① W · R n	2,555	3,234	3,432	4,100	4,648	4,455	4,160	4,446	4,233	4,050	3,042	2,550
② (1-W) f(u) (ea-ed)	4,621	4,341	4,491	4,107	3,772	3,523	3,311	1,542	2,500	2,578	3,951	3,534
(① + ②)	7,176	7,575	7,923	8,207	8,420	7,978	7,471	5,988	6,793	6,628	6,993	6,084
ET ₀ = C (①+②) mm/day	6.7	6.9	7.1	7.8	8.3	8.0	7.5	6.3	6.9	6.7	6.4	5.4
mm/month	208	193	219	234	256	239	232	195	208	208	193	168

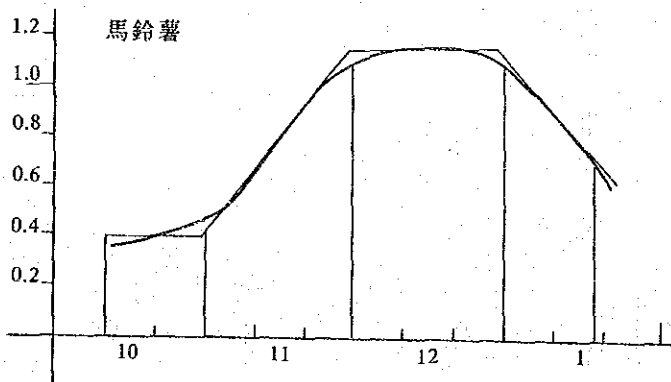
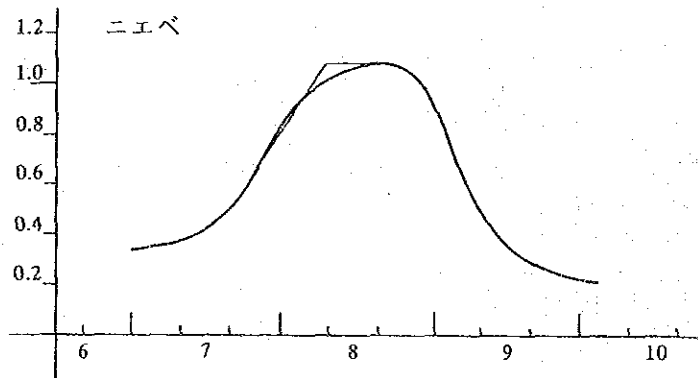
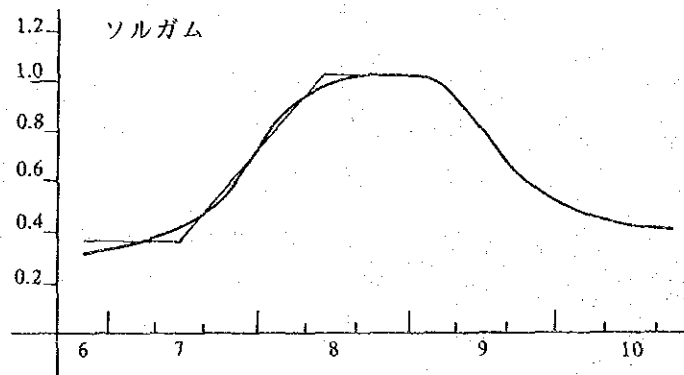
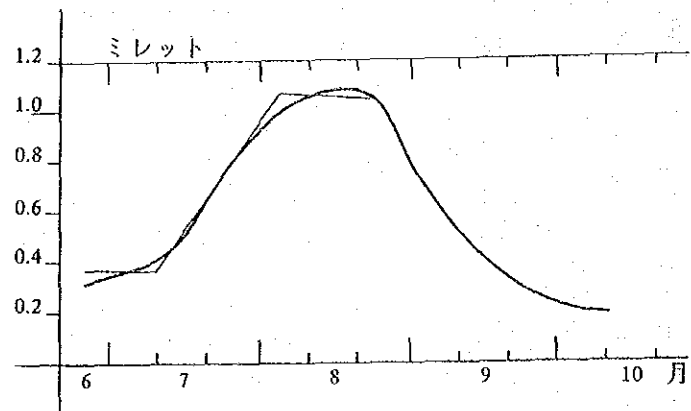
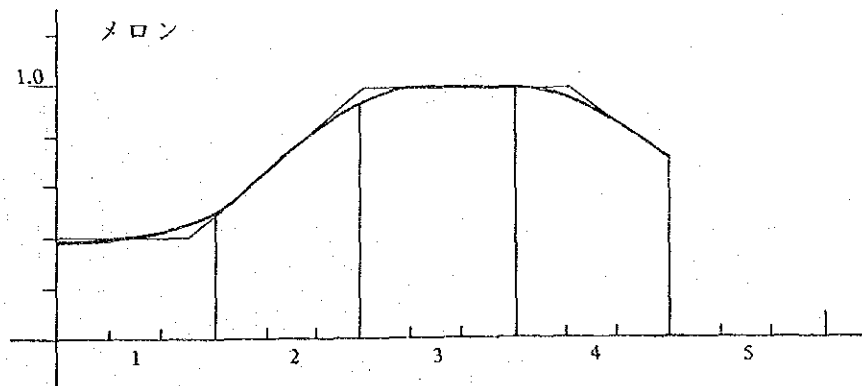
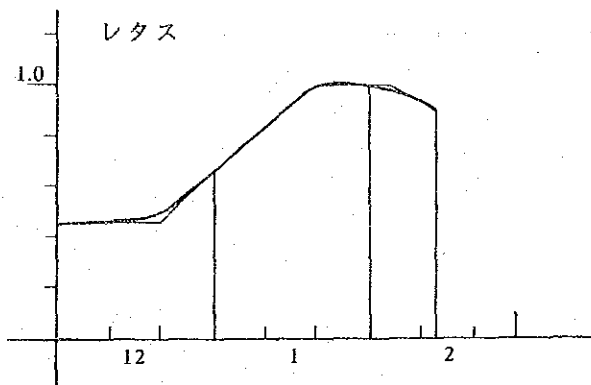
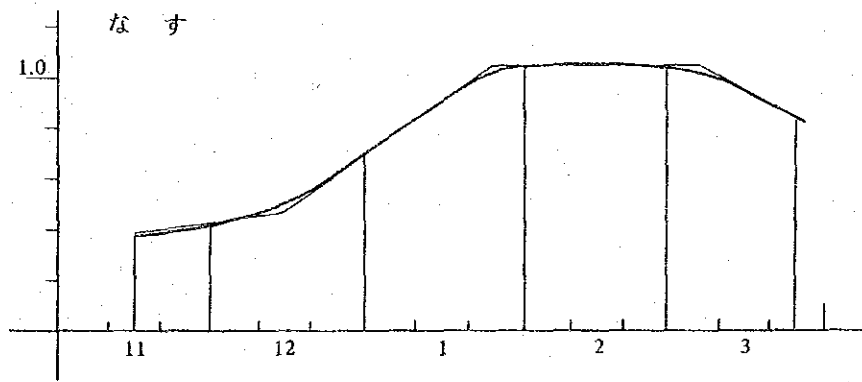
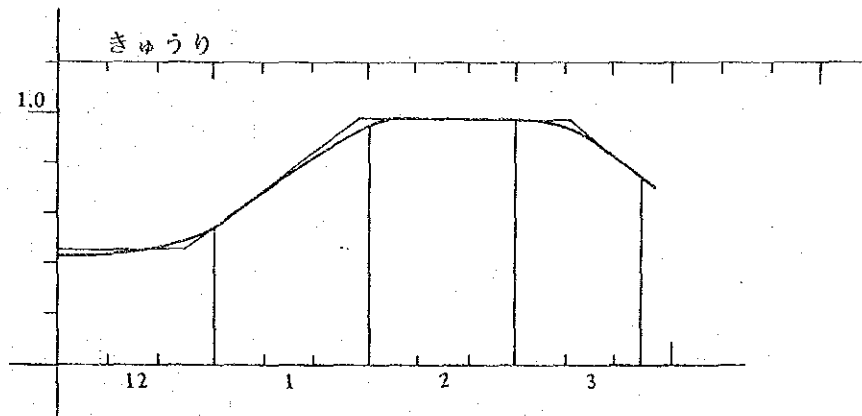
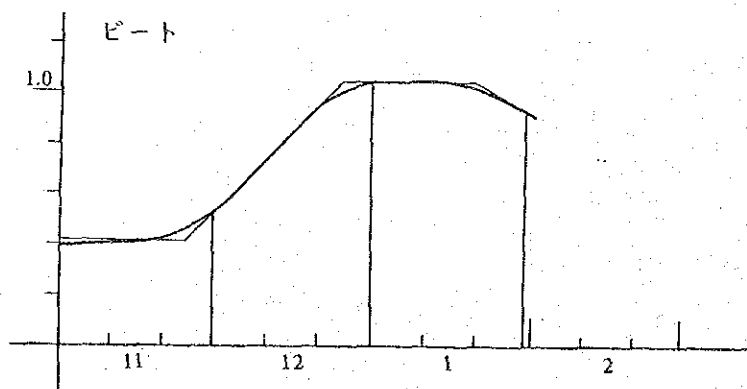
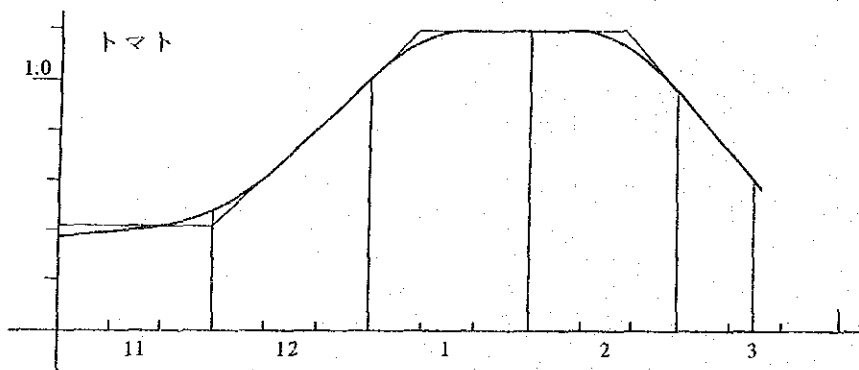
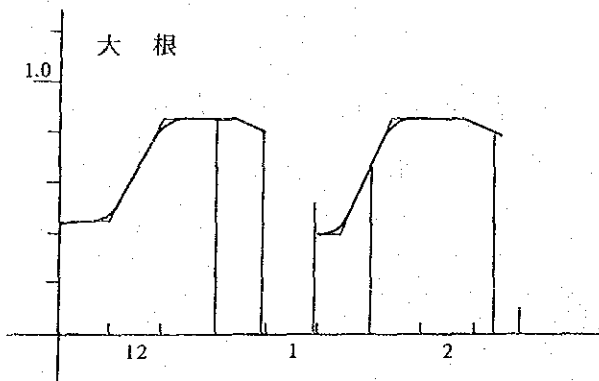
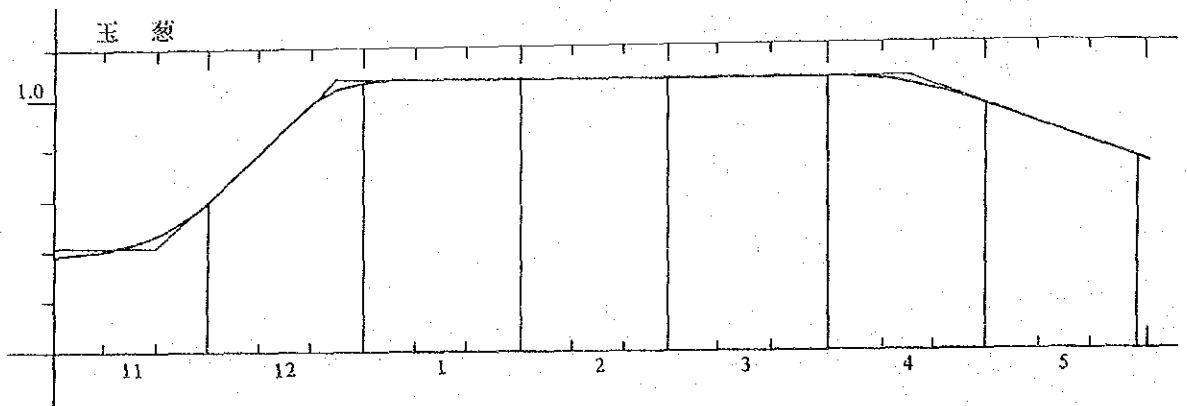
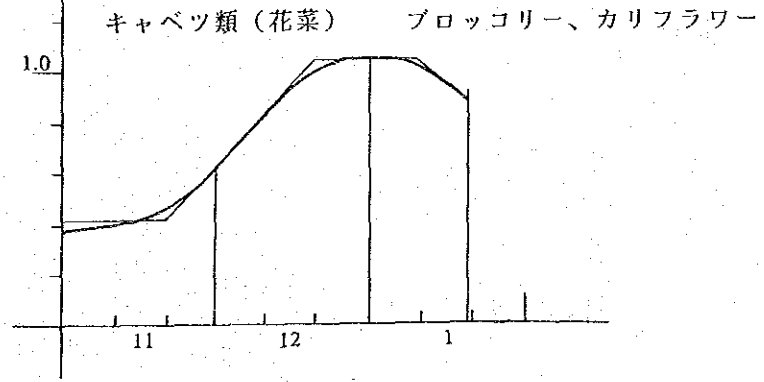
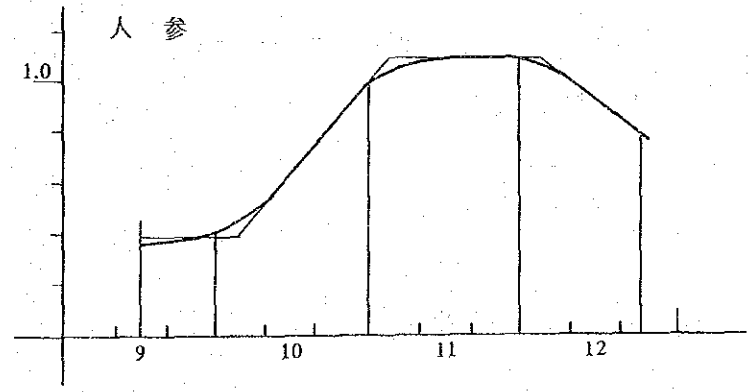
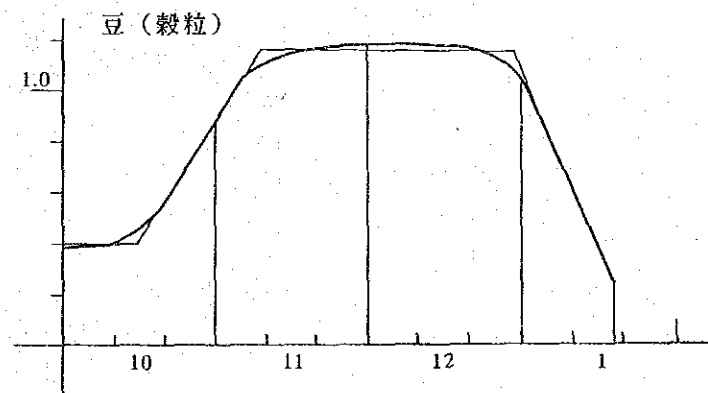
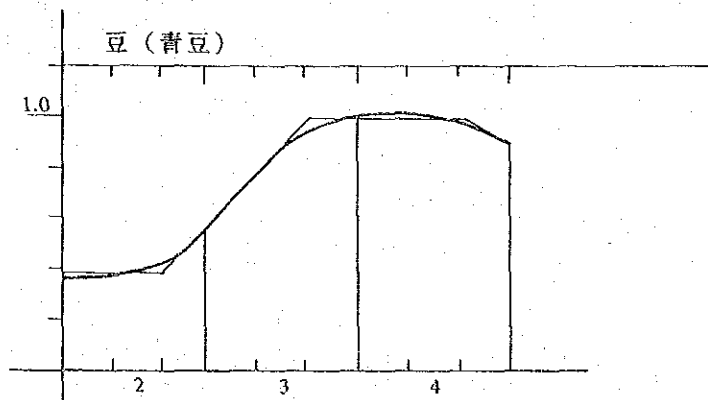


図 2 - 2 作物係数 K_c







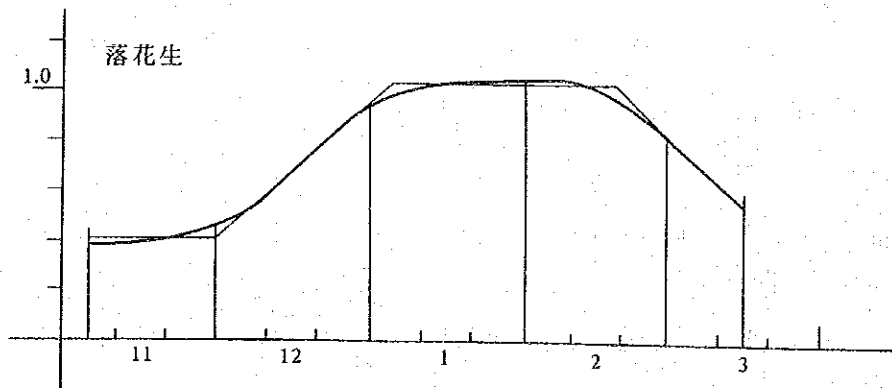
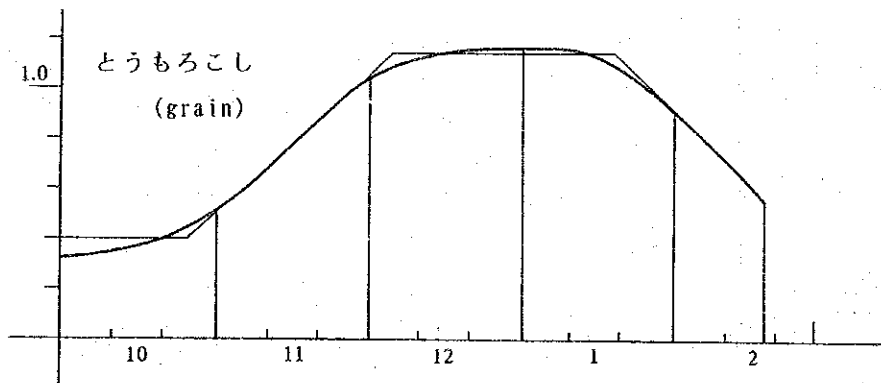
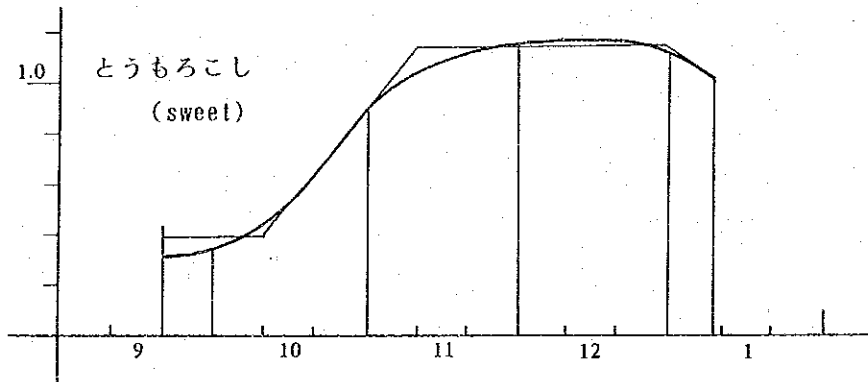
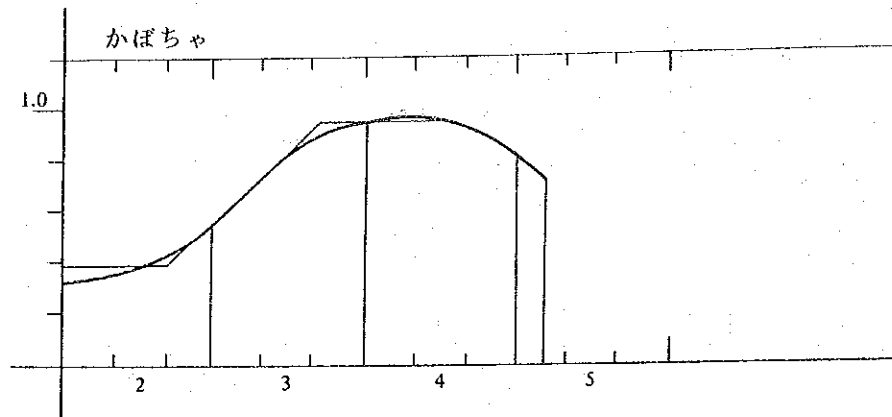


表 2 - 5 (1). 月別作物係数Kcおよび作物用水量ETcrop

Item	Month												Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ETc mm/day	6.7	6.9	7.1	7.8	8.3	8.0	7.5	6.3	6.9	6.7	6.4	5.4	days
ミレット						0.32×5	0.37×10 +0.50×10 +0.81×11	1.00×10 +0.07×10 +0.82×11	0.59×10 +0.42×10 +0.27×10	0.21×8			105
						12.8	132.1	194.2	88.3	11.3			439
ソルガム						0.32×5	0.37×10 +0.41×10 +0.59×11	0.82×10 +0.99×10 +1.02×11	0.97×10 +0.80×10 +0.88×10	0.47×10 +0.42×13			120
						12.8	107.2	184.7	162.2	68.1			535
ニエベ							0.34×10 +0.43×10 +0.63×11	0.94×10 +1.08×10 +1.08×11	0.68×10 +0.27×10 +0.23×10	0.23×3			95
							110.6	197.4	89.7	4.6			402
馬鈴薯	0.90×18												100
	108.5									0.40×20	0.75×30	1.14×31	497
かぼちゃ													95
													497
Sweet とうもろこし	1.07×8												110
	57.4												600
Grain とうもろこし	1.13×18 +1.00×13												140
	223.4												718
落花生	1.04×31												130
	216.0												657

表 2 - 5 (2) 月別作物係数Kcおよび作物用水量ETcrop

Item	Month												Total	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		days
ET ₀	6.7	6.9	7.1	7.8	8.3	8.0	7.5	6.3	6.9	6.7	6.4	5.4		
豆 (青豆)	0.38×20 +0.48×8	0.82×31	0.99×31											90
	78.9	180.5	239.4											499
豆 (穀粒)	0.64×18									0.40×15 +0.65×16	1.0×10 +1.15×20	1.14×31		110
	77.2									109.9	211.2	190.8		589
人 参									0.38×15	0.64×31	1.08×30	0.96×24		100
きゃべつ類	1.02×19								39.3	132.9	207.4	124.4		504
	129.8										0.40×20 +0.52×10	0.84×21 +1.05×10		80
きゅうり	0.72×31	0.95×28	0.88×25											366
	149.5	183.5	156.2								84.5	152.0		
なす	0.87×31	1.05×28	0.98×25											115
	180.7	202.9	174.0								0.40×15	0.50×31		565
レタス	0.80×20 +1.0×11	0.96×18												130
	180.9	86.1									38.4	83.7	0.45×20 +0.56×11	75
メロン	0.41×31	0.73×28	0.99×31	0.90×30										349
	85.2	141.0	217.9	210.6								81.9		120
														655

表 2 - 5 (3) 月別作物係数Kcおよび作物用水量ETcrop

Item	Month												Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ETc mm/day	6.7	6.9	7.1	7.8	8.3	8.0	7.5	6.3	6.9	6.7	6.4	5.4	days
玉葱 (Dry)	1.05×31	1.05×28	1.05×31	1.00×30	0.85×29						0.41×20 +0.52×10	0.87×31	210
	218.1	202.9	231.1	234.0	204.6						85.8	145.6	1,322
大根類	0.84×9 0.47×12 50.7	0.82×23 130.1										0.45×10 0.88×10 0.85×11	40~35
	37.8											108.3	159~168
とまと	1.07×15 +1.20×16	1.20×15 +1.08×13	0.75×15								0.40×30	0.71×31	135
	286.2	221.1	79.9								76.8	118.9	733
ピーマン	1.05×20 +0.98×9 199.8										0.42×30	0.82×31	90
											80.6	137.3	418
(Green) 玉葱	1.0×9 60.3										0.40×20 +0.46×10	0.72×20 +0.98×11	70
											80.6	136.0	277

表 2 - 6 雨季、乾季作物の用水量、栽培日数 (ウアラム地域)

作 目	純用水量	栽培日数	作付時期
(雨季作)	mm	日	
ミレット	439	105	6月下旬
ソルガム	535	120	"
ニエベ	402	95	7月下旬
馬鈴薯	497	100	8月中旬～10月上旬
トマト	733	135	8月中旬～11月上旬
(乾季作)			
とうもろこし (sweet)	600	110	9月下旬
とうもろこし (grain)	718	140	10月上旬
かぼちゃ	497	95	2月上旬
落花生	657	130	11月上旬
豆 (Green)	499	90	2月上旬
豆 (Grain)	589	110	10月上旬
にんじん	504	100	9月中旬
きゃべつ	366	80	11月上旬
きゅうり	565	115	12月上旬
なす	680	130	11月中旬
玉葱 (Green)	277	70	11月上旬
玉葱 (Dry)	1,322	210	"
レタス	349	75	12月上旬
メロン	655	120	1月上旬
大根類	159 ~ 168	40	12月上旬
ビート	418	135	11月上旬
ピーマン			
オクラ			
粗用水量 = 純用水量 / かんがい効率 0.8~0.9			

表 2-7 ミレット栽培用水充足率と収穫高の関係

開花期の用水 充足率 (%)	成熟期の用水 充足率 (%)	収 穫 高 (kg/ha)	総合充足率 I (%)	収 穫 率 R (%)
100	100	1,500	100	100
100	95	1,270	98	85
100	94	1,070	97	71
98	98	920	98	61
92	92	740	92	49
87	84	650	86	43
85	85	540	85	36
80	78	540	79	36
64	64	460	64	31
63	49	330	56	22
52	47	310	50	21

相関図はFig2-2参照。

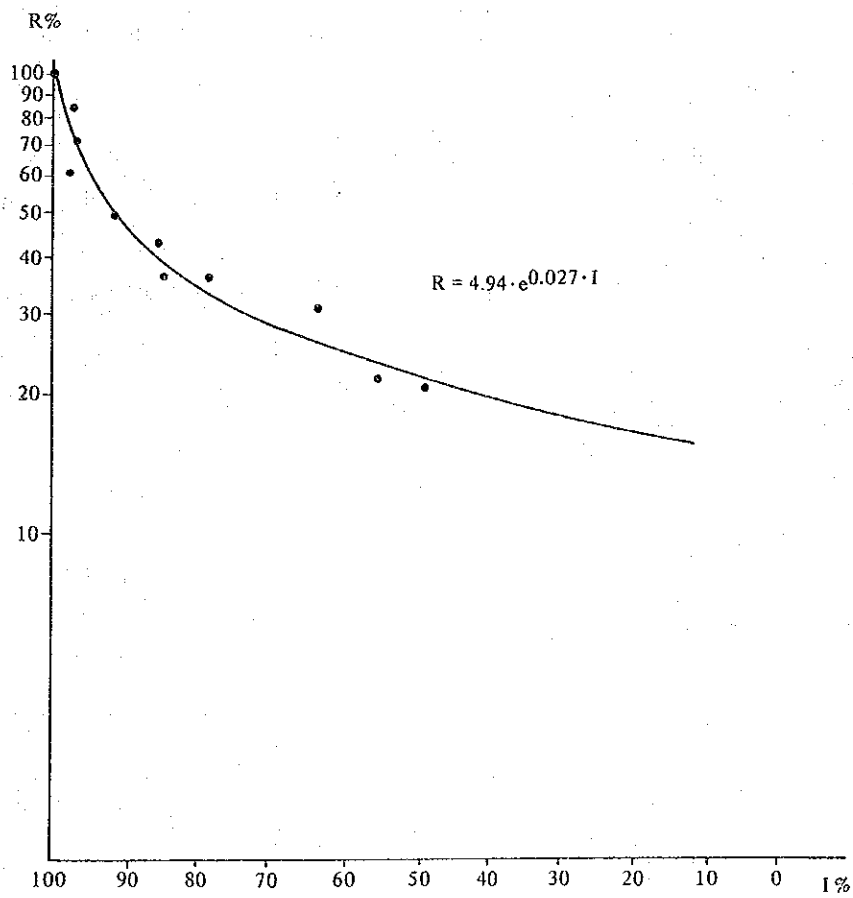


图 2 - 4 充水率~生産率 ('79~'86)

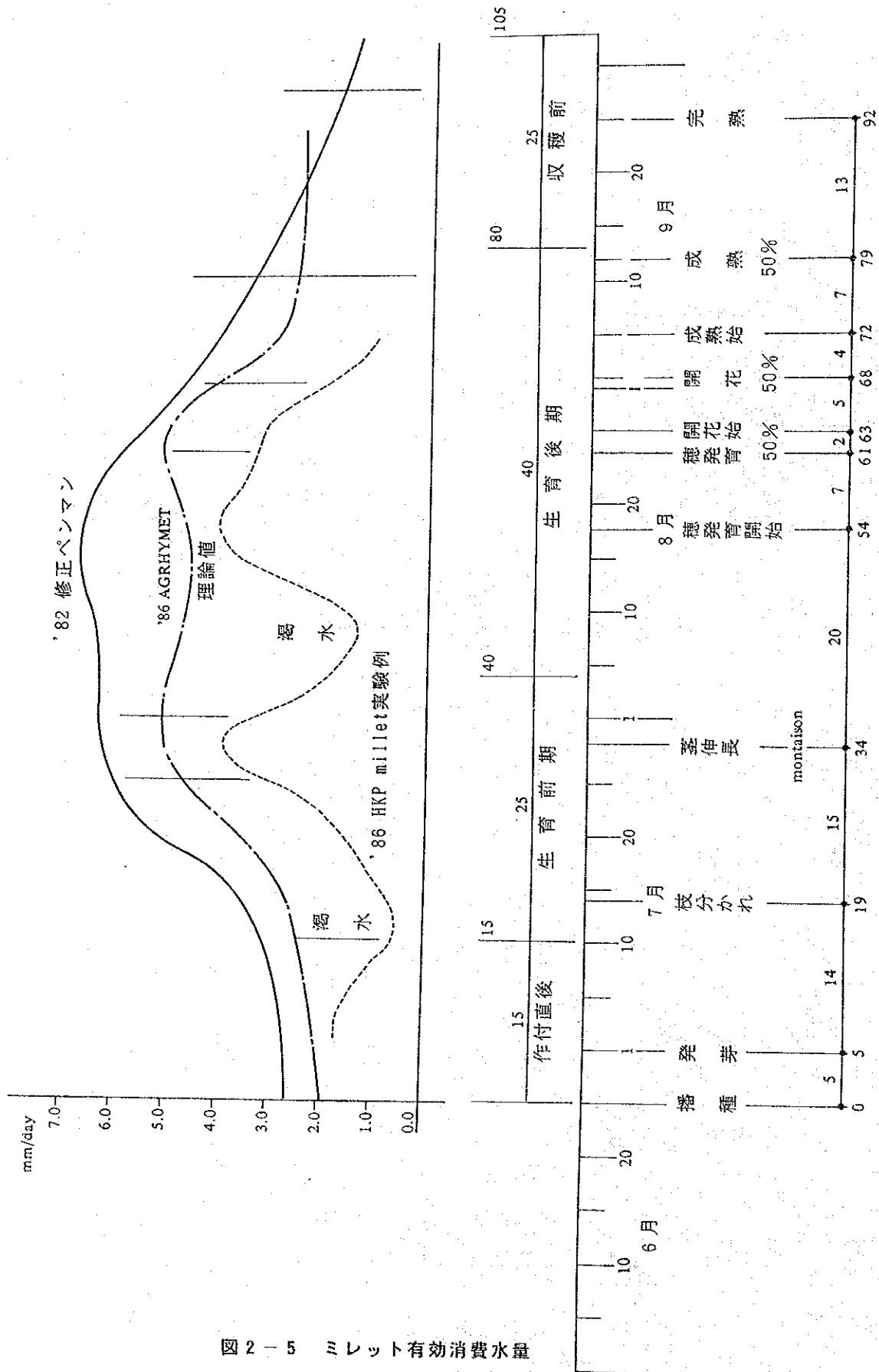


図 2 - 5 ミレット有効消費水量

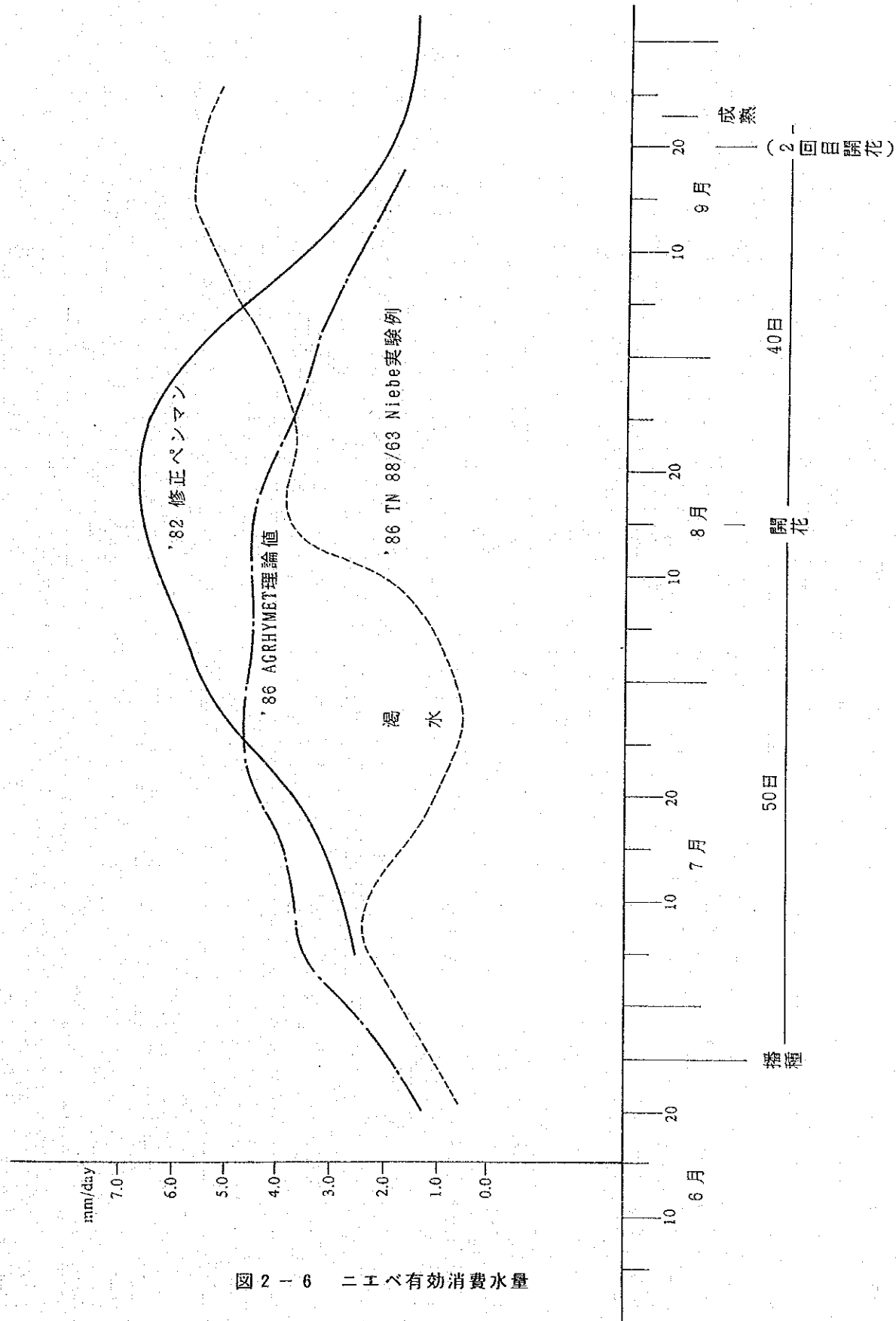


図 2 - 6 ニエベ有効消費水量

表2-8 ウアラム地域ミレット最大用水期降水収支量

		7.16~7.31	8.1~8.15	8.16~8.31
'82 Ouallam基準用水量		86.7mm	96.5mm	95.8mm
'86 AGM	〃	67.0	78.5	79.0

単位：mm

	Ouallam				Mangaize				BaniBangou				Note
	7.16~ 7.31	8.1~ 8.15	8.16~ 8.31	全期間	7.16~ 7.31	8.1~ 8.15	8.16~ 8.31	全期間	7.16~ 7.31	8.1~ 8.15	8.16~ 8.31	全期間	
'67	86.7	96.5	95.8	519.6	53.5	53.3	72.3	337.2	-	-	-	-	
68	70.0	24.0	70.0	257.0	41.9	45.0	65.3	269.8	-	-	-	-	
69	43.9	23.5	91.5	261.8	82.7	45.3	85.9	321.2	-	-	-	-	
70	86.7	67.5	17.5	311.0	40.9	75.5	47.6	257.8	-	-	-	-	
71	30.5	63.0	95.8	307.8	28.5	86.0	80.0	292.0	-	-	-	-	
72	32.0	6.0	66.5	261.1	34.0	85.0	81.5	242.3	-	-	-	-	
73	86.5	57.0	48.3	259.8	37.2	85.3	16.0	223.9	-	-	-	-	
74	57.0	87.5	78.3	348.0	54.1	53.7	37.3	258.3	-	-	-	-	
75	76.0	35.0	95.8	320.5	86.7	16.4	52.6	246.6	-	-	-	-	
76	21.5	29.0	30.0	268.3					-	-	-	-	
77	46.5	65.0	95.8	359.0	56.5	53.0	65.8	275.3	-	-	-	-	
78	86.7	87.7	35.5	373.9	65.2	48.7	36.8	224.9	-	-	-	-	
79	44.0	25.5	95.8	303.3	22.4	59.2	87.8	249.2	-	-	-	-	
80	86.7	51.8	95.8	427.5	22.6	69.6	95.8	405.1	-	-	-	-	
81	24.7	28.0	33.0	194.5	39.6	15.0	21.2	170.1	72.5	42.4	31.1	184.2	
82	39.0	92.2	22.8	175.7	59.4	96.5	90.9	332.7	16.8	56.1	52.4	187.6	
83	37.9	93.7	50.2	231.0	14.1	36.2	95.8	218.2	44.2	34.0	41.4	215.2	
84	19.8	48.7	-	83.5	6.5	37.2	0.3	77.6	5.9	32.6	-	52.8	
85	86.7	96.5	79.7	347.3	86.7	69.9	40.2	229.7	86.7	56.6	4.2	225.5	
86	30.0	48.6	55.3	180.2	31.5	51.3	4.5	274.6	63.8	38.1	13.0	265.0	
87	17.8	8.5	24.2	117.9	20.4	14.6	35.7	114.1	43.8	9.7	37.1	167.5	
88	64.5	53.4	95.8	335.6	27.6	36.3	20.4	165.9	13.4	38.0	48.3	162.1	

表 2 - 9 (1) 同上、Qualiam

	5										6										7										8										9										10				
	5	10	15	20	25	31	5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25	31	5	10	15	20	25	31	5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25	30	5	10	15	Total															
67	-	2.0	-	-	-	0.7	6.0	-	7.0	10.0	7.0	12.0	-	2.0	6.5	34.0	10.0	52.0	44.5	37.0	70.0	12.3	42.0	55.0	28.3	12.0	52.0	20.0	5.0	2.0	27.0	8.0	-	-	-	-	-	584.3																	
68	-	1.0	-	-	-	17.0	7.0	-	12.5	21.5	-	-	-	4.0	32.0	-	9.0	-	70.0	-	4.0	20.0	-	54.0	16.0	35.0	7.0	-	2.0	-	4.0	-	-	-	-	-	-	316.0																	
69	-	-	-	3.0	-	-	-	-	11.0	-	34.0	-	5.0	-	-	35.5	12.3	-	36.6	7.3	3.5	16.0	4.0	63.6	17.4	10.5	20.0	-	3.8	-	26.3	-	-	-	-	-	-	386.0																	
70	-	-	-	-	-	38.5	-	-	1.0	-	2.5	-	6.0	0.5	-	6.5	24.5	28.0	31.0	62.5	25.5	29.5	3.0	1.5	-	16.0	-	10.6	-	54.5	11.4	-	-	-	-	-	-	353.0																	
71	-	-	-	-	-	4.0	-	-	4.5	-	2.0	47.0	30.0	-	14.0	16.5	2.0	1.0	6.5	23.0	42.0	8.0	13.0	23.0	59.5	23.0	19.0	12.0	11.0	21.5	-	-	-	-	-	-	-	394.0																	
72	-	-	-	-	-	7.5	14.0	-	4.8	5.2	-	8.0	12.6	3.5	-	98.5	13.5	12.0	-	20.0	6.0	-	-	47.0	-	19.5	3.0	-	22.5	-	3.0	-	-	-	-	-	-	340.1																	
73	-	-	-	-	-	-	-	-	1.0	-	-	-	-	-	-	35.0	6.5	13.5	3.0	-	59.0	13.0	6.5	10.0	51.0	-	5.5	-	9.5	-	2.5	2.0	-	-	-	-	-	299.5																	
74	-	-	-	-	-	2.1	-	-	-	38.0	4.0	-	-	-	17.0	27.0	16.0	8.0	18.0	31.0	54.5	-	35.0	23.5	23.0	39.5	14.0	3.0	34.5	-	-	2.0	2.0	-	-	-	-	392.1																	
75	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	10.0	14.0	-	8.5	-	21.0	1.5	21.0	10.0	59.0	8.0	2.0	-	41.0	21.0	53.0	32.0	26.0	-	11.0	3.0	2.5	-	-	-	-	-	-	344.5																	
76	-	15.5	-	-	-	3.5	28.5	-	-	-	-	32.0	-	0.5	-	33.5	2.5	-	18.0	3.5	1.0	22.0	6.0	9.0	12.0	9.0	-	12.0	5.5	62.5	9.5	15.0	2.0	-	-	-	-	360.0																	
77	7.0	-	-	-	-	1.0	9.0	-	-	-	-	17.0	-	-	-	12.0	8.0	-	22.0	10.5	-	32.0	49.5	-	47.5	33.5	19.0	33.5	30.5	-	20.0	-	2.0	-	-	-	-	-	393.0																
78	-	-	7.0	-	-	-	5.0	-	-	38.0	1.0	-	3.0	-	31.0	32.5	2.4	7.0	70.0	29.7	43.7	-	24.0	2.5	6.0	27.0	4.5	58.5	3.0	18.0	3.5	-	14.5	-	-	-	-	-	431.8																
79	-	-	1.5	-	-	8.0	-	-	35.5	-	26.0	-	17.5	-	6.0	30.5	5.0	4.5	10.0	-	34.0	7.5	6.5	11.5	36.0	9.5	68.0	29.5	-	28.0	-	-	-	-	-	-	-	-	393.5																
80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28.0	33.0	2.0	55.5	20.5	-	33.5	39.5	6.5	-	146.2	-	20.1	23.1	0.9	18.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	427.7															
81	-	-	-	-	-	8.5	39.1	-	-	19.5	-	22.3	-	5.9	21.5	26.5	-	6.9	11.0	6.8	18.0	-	10.0	22.0	-	11.0	22.9	31.7	1.5	-	4.1	0.6	-	-	-	-	-	-	-	289.8															
82	-	1.0	-	-	3.3	-	-	-	13.0	0.5	-	-	2.0	3.0	-	5.0	-	16.0	23.0	-	42.6	43.0	6.6	15.0	-	7.8	16.0	-	0.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	222.6															
83	-	-	2.2	-	-	-	2.0	-	-	-	12.0	1.2	67.8	-	-	-	-	-	0.7	65.5	14.4	18.0	41.5	17.2	24.5	-	11.2	-	17.0	-	21.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	316.2														
84	-	3.9	6.6	-	-	-	22.8	2.4	-	-	-	16.1	25.3	-	-	2.5	-	3.8	3.6	12.4	-	18.0	30.7	-	-	-	2.6	1.9	-	8.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	160.6														
85	-	-	10.0	-	-	-	-	-	8.0	-	-	-	-	-	-	-	-	2.0	33.0	40.2	12.0	32.0	44.0	41.0	14.0	13.7	4.8	42.5	3.2	-	2.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	364.7													
86	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	28.8	1.8	-	10.3	6.0	30.0	-	30.0	32.0	7.5	9.1	-	51.6	3.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	211.9													
87	-	-	-	-	-	-	0.5	27.0	-	-	3.7	2.9	7.5	-	-	3.5	14.4	1.7	-	16.1	-	-	8.5	18.0	6.2	-	14.4	6.9	0.5	7.2	20.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	190.9												
88	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	61.0	5.0	-	18.0	-	25.0	8.2	40.0	1.5	17.0	19.0	35.0	13.4	5.0	5.4	78.1	19.7	-	17.0	13.5	-	1.5	23.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	407.1											

表 2 - 9 (3) 同上、Banibangou

	5										6										7										8										9										10				
	5	10	15	20	25	31	5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25	31	5	10	15	20	25	31	5	10	15	20	25	30	5	10	15	Total																					
81	-	-	1.2	-	1.0	12.0	-	10.3	-	13.2	-	14.9	14.2	6.2	3.8	30.0	9.5	33.0	9.4	-	44.4	8.8	-	10.9	0.7	8.7	-	-	-	-	-	-	232.2																						
82	-	0.4	-	2.2	15.7	12.1	0.7	20.9	-	-	2.0	-	13.6	26.4	-	-	6.8	10.0	8.9	31.7	15.5	48.4	2.0	2.0	6.3	-	12.0	-	-	-	-	239.6																							
83	-	-	-	-	-	3.3	-	-	-	-	23.0	-	2.4	4.0	2.2	3.0	5.2	31.0	-	1.0	33.0	8.6	1.0	90.0	-	2.0	-	2.5	-	-	-	228.7																							
84	-	-	1.1	-	-	17.3	3.0	-	-	-	0.3	-	-	6.4	0.5	4.8	-	1.1	6.7	-	25.9	-	-	-	-	3.6	3.5	-	-	-	-	74.2																							
85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.7	-	0.1	3.0	4.3	47.6	30.0	13.4	42.2	22.1	-	5.0	2.0	-	2.2	-	14.1	15.8	20.0	-	-	-	225.8																							
86	-	-	-	0.4	-	-	-	-	-	27.0	6.3	-	7.6	1.3	24.0	19.5	31.0	6.3	0.4	4.7	46.0	-	-	-	33.4	46.0	0.1	-	31.9	-	-	285.9																							
87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.3	1.1	-	2.9	1.7	22.5	-	21.3	-	-	9.7	4.4	0.9	41.2	2.2	-	46.3	0.8	-	-	-	172.8																							
88	-	-	-	-	-	-	-	30.5	-	-	16.8	3.7	-	1.6	20.0	3.5	0.5	6.4	26.4	10.8	0.8	27.0	4.3	17.0	-	16.0	-	15.0	-	-	-	200.3																							

表2-10 ミレット栽培半旬別用水量計算(Quallam観測所)及び充水率

	6					7					8					9					10		Total
	30	5	10	15	20	25	31	5	10	15	20	25	31	5	10	15	20	25	30	8			
'82	2.6 <small>mm/day</small>	2.7	2.9	3.4	4.3	5.6	6.2	6.3	6.4	6.6	6.6	6.2	5.3	4.5	3.8	3.2	2.7	2.2	1.8	1.5			
修正ペンマン	12.8 ^{mm}	13.5	14.5	17.0	21.5	28.0	37.2	31.5	32.0	33.0	33.0	31.0	31.8	22.5	19.0	16.0	13.5	11.0	9.0	7.5	435.8		
'86	2.0 ^{mm/day}	2.1	2.3	2.6	3.2	4.2	5.0	5.1	4.9	4.6	4.7	5.1	5.0	3.5	2.8	2.6	2.5	2.5	2.4	-			
I GM	10.0 ^{mm}	10.5	11.5	13.0	16.0	21.0	30.0	25.5	24.5	23.0	23.5	25.5	30.0	17.5	14.0	13.0	12.5	12.5	12.0	-	345.5		
'80	28.0	33.0	2.0	55.5	20.5	-	33.5	39.5	6.5	-	146.2	-	20.1	23.1	0.9	18.7	-	-	-	-	427.5		
						100%			48%			100%									98%		
'81	5.9	21.5	26.5	-	6.9	11.0	6.8	18.0	-	10.0	22.0	-	11.0	22.9	31.7	1.5	-	4.1	0.6	-	194.5		
						32%			29%			34%									45%		
'82	5.0	-	5.0	-	16.0	23.0	-	42.6	43.0	6.6	15.0	-	7.8	16.0	-	-	0.7	-	-	-	175.7		
						45%			96%			24%									40%		
'83	(67.8)	-	-	-	-	0.7	65.5	14.4	18.0	41.5	17.2	24.5	-	11.2	-	17.0	-	21.0	-	-	231.0		
						44%			100%			49%									53%		
'84	(25.3)	-	2.5	-	3.8	3.5	12.4	-	18.0	30.7	-	-	-	2.6	1.9	-	3.0	-	-	-	83.5		
						22%			50%												19%		
'85	-	-	-	2.0	33.0	62.6	40.2	12.0	32.0	44.0	41.0	14.0	13.7	4.8	42.5	3.2	-	2.3	-	-	347.3		
						100%			83%			83%									80%		
'86	(30.6)	10.3	6.0	30.0	-	-	30.0	32.0	7.5	9.1	-	51.6	3.7	-	-	-	-	-	-	-	180.2		
						50%			50%			58%									41%		
'87	(7.5)	-	3.5	14.4	1.7	-	16.1	-	-	8.5	18.0	6.2	-	14.4	6.9	0.5	7.2	20.5	-	-	117.9		
						21%			9%			25%									27%		
'88	(18.0)	25.0	8.2	40.0	1.5	17.0	19.0	35.0	13.4	5.0	5.4	78.1	19.7	-	17.0	13.5	-	1.5	23.5	-	335.6		
						70%			55%			100%									77%		

表2-11 ウアラム地域、ミレット栽培最大用水期充水率

単位：%

	Ouallam				Mangalze				BaniBangou				Note
	7.16~ 7.31	8.1~ 8.15	8.16~ 8.31	全期間	7.16~ 7.31	8.1~ 8.15	8.16~ 8.31	全期間	7.16~ 7.31	8.1~ 8.15	8.16~ 8.31	全期間	
67	100	100	100	100	62	55	75	77					
68	81	25	73	59	48	47	68	62					
69	51	24	96	60	95	47	90	74					
70	100	70	18	71	47	78	50	59					
71	35	65	100	71	33	89	84	67					
72	37	6	69	60	39	88	85	56					
73	100	59	50	60	43	88	17	51					
74	66	91	82	80	62	56	39	59					
75	88	36	100	74	100	17	55	57					
76	25	30	31	62	欠		測						
77	54	67	100	82	65	55	69	63					
78	100	91	37	86	75	50	38	52					
79	51	26	100	70	26	61	92	57					
80	100	54	100	98	26	72	100	93					
81	28	29	34	45	46	16	22	39	84	44	32	42	
82	45	96	24	40	69	100	95	76	19	58	55	43	
83	44	97	52	53	16	38	100	50	51	35	43	49	
84	23	50	-	19	7	39	0	18	7	34	-	12	
85	100	100	83	80	100	72	42	53	100	59	4	52	
86	35	50	58	41	36	53	5	63	74	39	14	61	
87	21	9	25	27	24	15	37	26	51	10	39	38	
88	70	55	100	77	32	38	21	38	15	39	50	37	

充水率別生起頻度

100%	6 27%	2 9	5 23	1 5	2 10	1 5	2 10	- 0	1 13	- 0	- 0	- 0
80%以上	8 36%	5 23	10 45	6 27	3 15	4 20	7 35	1 5	2 25	- 0	- 0	- 0
60%以上	10 45%	9 41	12 55	15 68	8 40	8 40	10 50	8 40	3 38	- 0	- 0	1 13
50%以下	12 55%	13 59	10 45	7 32	12 60	12 60	10 50	12 60	5 62	8 100	8 100	7 87
40%以下	7 32%	8 36	7 32	2 9	8 40	5 25	7 35	3 15	3 38	5 62	5 62	3 38

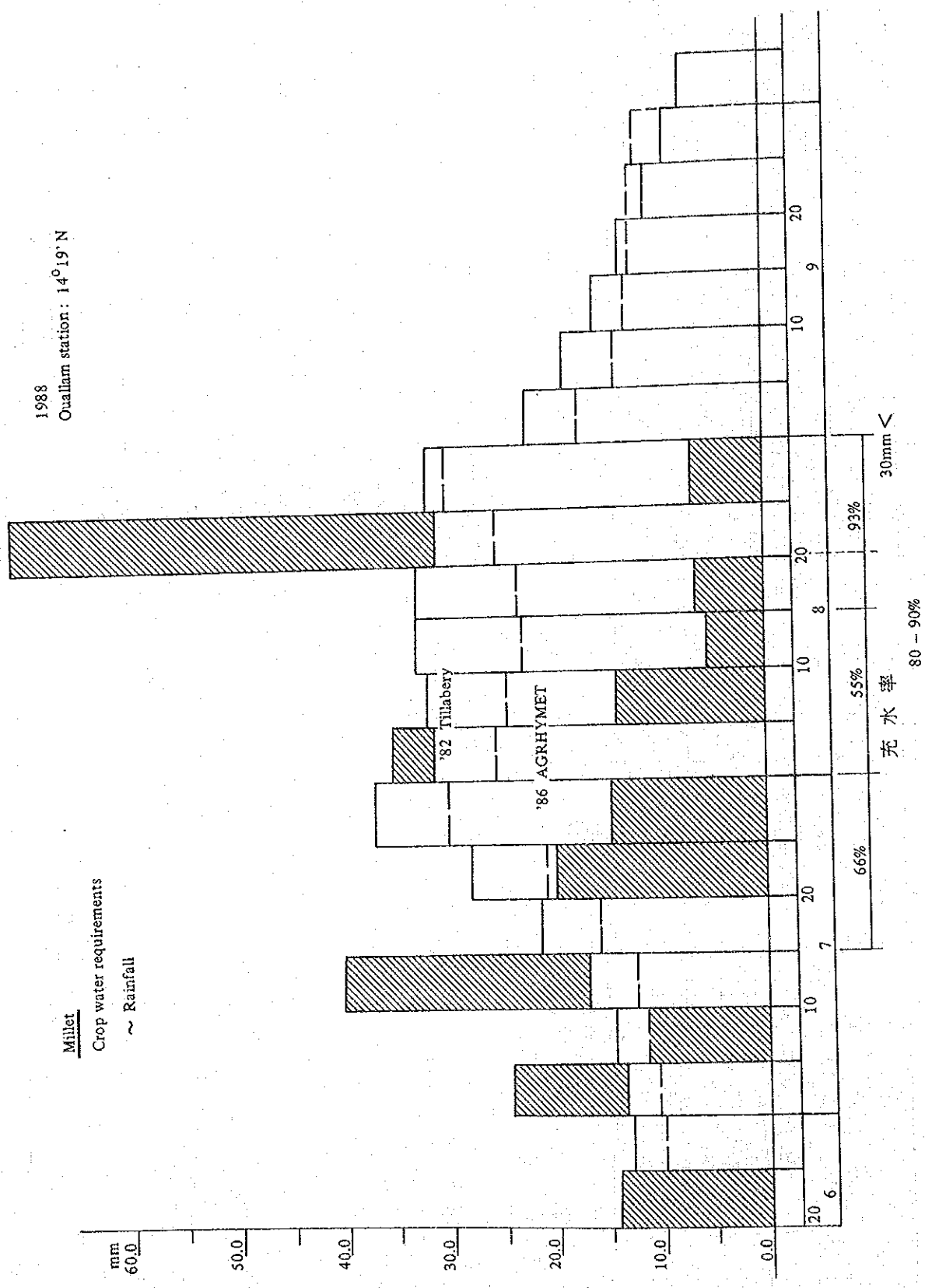


図 2 - 7 ミレット用水量と降雨量 (その 1)

1987
Oualam station

Miller
Crop water requirements ~ Rainfall

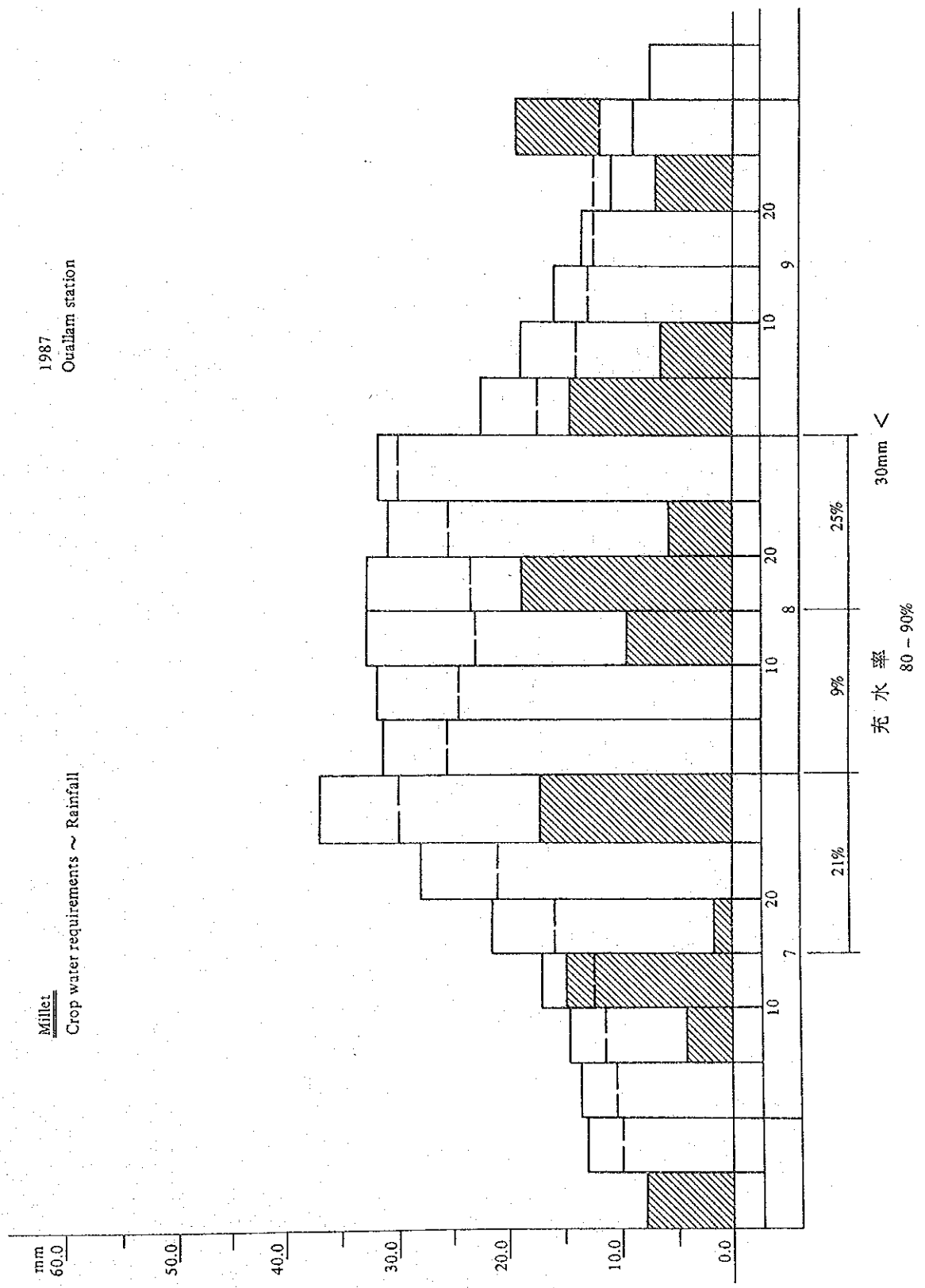


図 2 - 8 ミレット用水量と降雨量 (その 2)

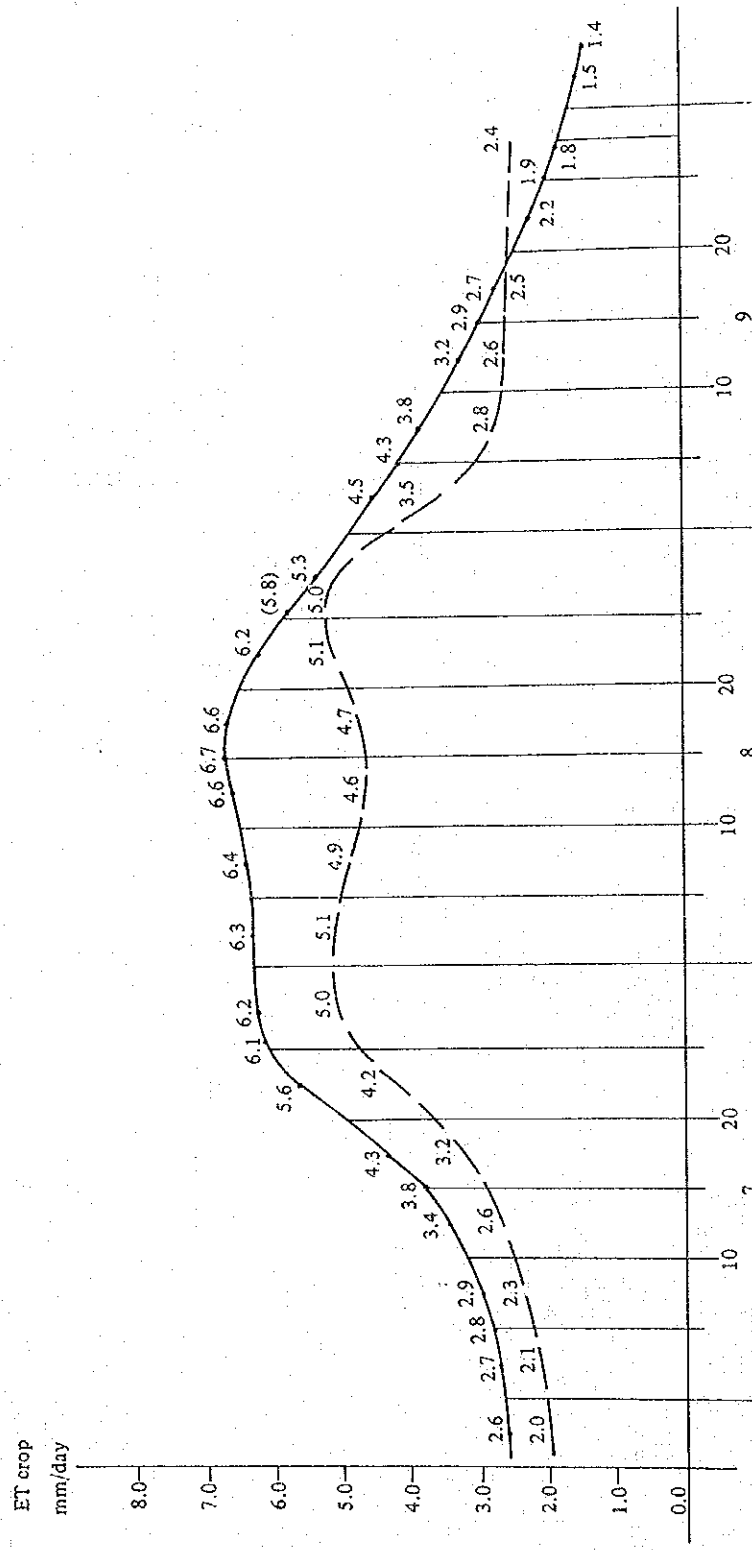
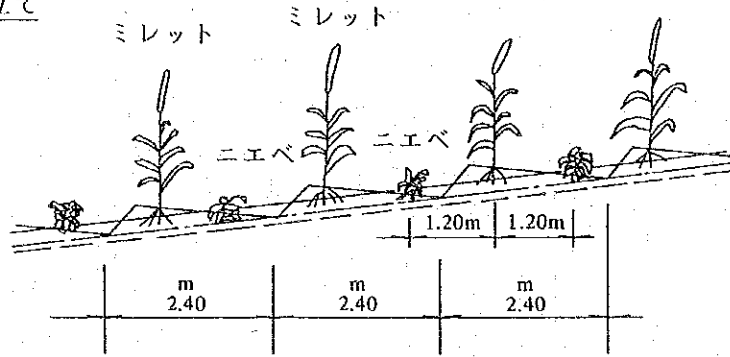


図 2 - 9 ミレット用水量と降雨量 (その 3)

畝立て



耕区・圃区

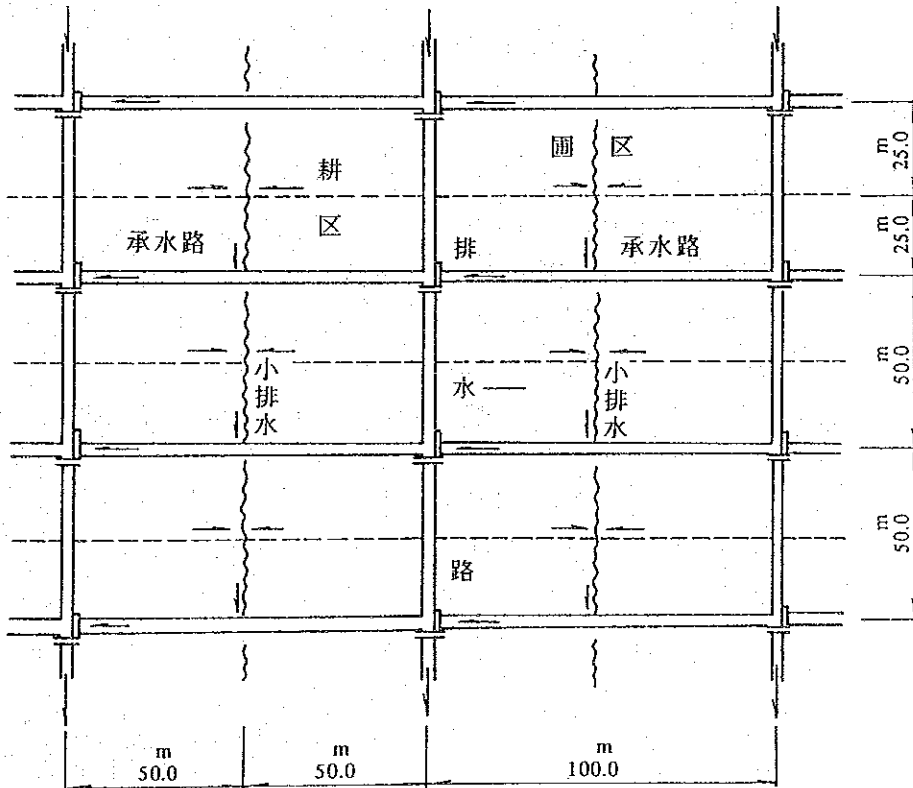
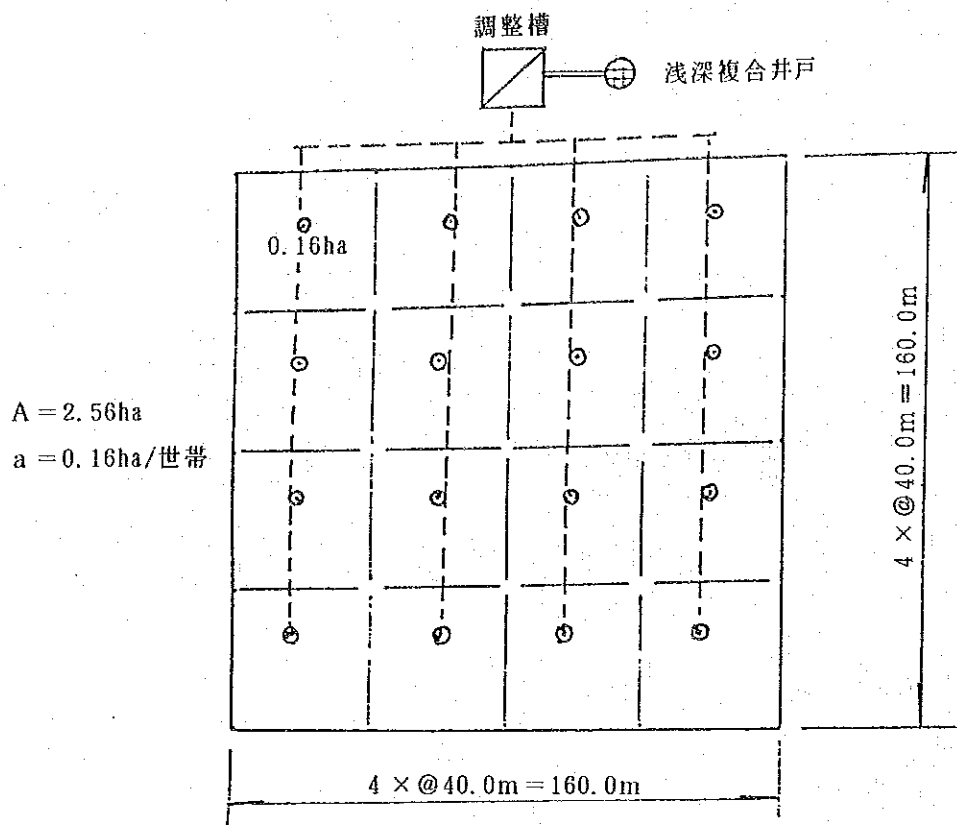


図 2-10 畝立て、耕区、圃区



作物用水量	400~600mm
かん水日数	100日、間断日数 8 日 ; 12.5回 (32~48mm)
全かん水量	10,240~15,360 m^3
ユニットブロック	8 (=16/2)
1ブロック当り	102.4~153.6 m^3 /回…… 1日8時間かん水
1時間当り	12.8~19.2 m^3 /hr …… 2世帯 (213~320l/min)
調整槽容量	3時間 40 m^3 5.0×4.0×2.0m

図 2 - 11 乾期灌漑システム案

図 2-12 灌漑による乾期野菜栽培カレンダー

野菜	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
オクラ	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
ナス	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
ピーマン	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
メロン	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
カボチャ	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
胡椒	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
人参	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
ベトラフ	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
西洋カブ	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
サラダ	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
クマネギ	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
キャベツ	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
トマト	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
ササゲ	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____

表2-12 灌漑栽培計画 (農産物の収穫予測) その1

作物名	灌水畧	年間灌漑栽培月及び回数												収量 q=quantal=100kg	
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月		
トウモロコシ	Irrigation 5,400m ² /ha							3回	3回	2回	1回				製粉用 Grains : 35q/ha 生食用 Vert : 30~50q/ha
ア Grand Mil	6,000m ² /ha			2回	2回	2回									製粉用穀粒 Grains : 20~25q/ha
小 Sorghos fourragers	5,400m ² /ha 6,000m ² /ha			2回	2回	3回	3回	4回	3回	1回					青刈 3回 : 500q/ha 500q/ha en 3 coupes en vert
小 Cultures Viviere	5,400~ 6,000m ² /ha	2回	1回	2回	2回	1回					中旬 1回	1回			穀粒 : 30~40q/ha de fruits
ニンジン Carrote	4,800m ² /ha	2回								2回	2回	1回	2回		成根菜 : 250~350q/ha de racines
かぶら Navet	4,200m ² /ha									中旬 2回	2回	2回	1回		成果菜 : 200~400q/ha de fruits
ジャガイモ Pomme de terre	5,400m ² /ha								中旬 2回	3回	2回	1回	1回		可食留莖 : 200~250q/ha
トマト Tomato	6,000m ² /h 7,800m ² /h			2回	2回	3回	3回		2回				1回		成熟果実種 : 100~500q/ha Plus de fruits
ピーマン Piment(Poivron)	7,200m ² /h				2回	3回	4回								可食実 : 100~200q/ha de fruits frais

表2-13 灌漑栽培計画（農産物の収量予測）その2

作物名	灌水量 Irrigation	年間灌水栽培月及び回数												収量 q=quantal=100kg			
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月				
メロン Melon	6,000m ³ /h			2回	2回	3回	3回										成食実: 200~400q/ha de fruits
オクラ Gombo oucoune	11,400m ³ /h			2回	2回	3回	3回	3回									可食実: 500q/ha Plus de fruits
ナス Auberbine	7,800m ³ /h			2回	3回	3回	4回	1回									可食実: 150~250q/ha Plus de fruits
エンドウ Pois	6,000m ³ /h	2回	2回	2回									2回	1回	1回		莖付き: 40~60q/ha de gousses
ベトラブ Betterave	5,400m ³ /h		1回	2回									2回	1回	1回		成根菜: 250q/ha de racines
キャベツ Choux potager	4,800m ³ /h	2回	1回										2回	2回	1回		外葉付き: 200~250q/ha de feuilles
タマネギ Oignon	7,200m ³ /h	中旬 1回	1回	1回	2回	3回	3回	1回									葱球根: 250~300q/ha de bulbes
ソラマメ Fève	6,000m ³ /h	2回	2回	2回	1回								1回	1回	1回		成食: 30~35q/ha en grain 皮付き: 65~70q/ha Vertes
インゲン Lentille	6,000m ³ /h	1回	2回	2回									1回	2回	1回	1回	穀粒: 10~15q/ha Grains, 皮殻Doses 30~60kg/ha

表2-14 灌漑栽培計画 (農産物の収量予測) その3

作物名	灌水量	年間灌漑栽培月及び回数												収量 q=quantal=100kg			
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月				
レタス Laitue	3,600m ³ /h																外葉付き: 80~160q/ha de feuilles 株
かぼちゃ Citrouille Potiron	5,400m ³ /h			2回	2回	3回	3回	3回	3回	3回	3回	4回	3回				成食実: 800q/ha de fruits
ラッキョ Poireau	7,200m ³ /h		1回	1回	1回	2回	2回	3回	3回	3回	3回	1回					成球根: 150~200q/ha de bulbes

I. 施肥料 (Fumure de fond) は30t。

表 2 - 15 作付け順序例、病害虫例及びその処置

初 回	2 回	初 回	2 回	初 回	2 回
人 参	ナ ス ネ ギ (レーキ)	ト マ ト	キ ャ ベ ツ カ プ 玉 ネ ギ	サ ラ ダ	サ ツ マ イ モ キ ャ ベ ツ 玉 ネ ギ

病害虫例及びその処置

作 物	病 害 虫 名	処 置	薬 剤 散 布 量
じゃがいも	ケ ラ ダニ・セダン	—	—
	毛 虫 類	Kelthane Systoate	11/ha
	サ ビ 病	Decis Thimul 35	31/ha 31/ha
		Sumicidine 25 Manasan 80	31/ha 2.5kg/ha
		Difolatan 80	2.5kg/ha
ト マ ト	毛 虫 類	" "	
	ダ ニ 類	" "	
	サ ビ 病	" "	
	ベ ト 病	Sofril 95	5kg/ha
玉 ネ ギ	青 枯 病	Cuorosan	8.5kg/ha
	あざみうま	Systoate + Adhesoi	11/ha + 041/ha
キ ャ ベ ツ	毛 虫 類		
人 参	ベ ト 病	Sofril	5kg/ha

3. 人 口

表 3 - 1 1 農家当り世帯数

番号	村	農家 1	農家 2	農家 3	農家 4	農家 5	合計	平均
1	Salkadamna	1	1	1	1	1	5	1.00
2	Chinagodar	1	1	-	1	1	4	1.00
3	In Ekar	2	2	3	1	1	9	1.80
4	Tiloa	1	-	-	1	-	2	1.00
5	Bani Bangou	1	1	1	2	-	5	1.25
6	Tuizegorou	1	1	1	1	1	5	1.00
7	Tingara*1	1	1	2	1	1	6	1.20
8	Moudouck	1	1	1	2	-	5	1.25
9	Bendoro	4	1	3	1	3	12	2.40
10	Mangaize	1	2	1	2	1	7	1.40
11	Taroum	1	1	2	1	1	6	1.20
12	Fourmey	1	1	1	1	1	5	1.00
13	Tondi Kiwindi	10	1	1	4	1	17	3.40
14	Sewan	1	2	1	1	1	6	1.20
15	Berey Basale Koara	1	1	1	1	1	5	1.00
16	Farka	2	2	2	4	2	12	2.40
17	Bardouga	1	1	1	1	1	5	1.00
18	Ouallam	1	1	1	3	1	7	1.40
19	Annaw Tondi	1	1	1	1	1	5	1.00
20	Dabre	1	1	1	2	1	6	1.20
21	Hassou	1	1	1	-	-	3	1.00
22	Guesse	2	3	3	3	5	16	3.20
23	Dingazi Banda	2	5	7	4	6	24	4.80
24	Bangoutawa	2	1	1	2	1	7	1.40
25	Dadaga	1	3	2	4	2	12	2.40
26	Guinaou Bangou	3	2	4	2	1	12	2.40
27	Baneberi	5	2	1	1	2	11	2.20
28	Laaban Bangou	1	3	5	1	1	11	2.20
29	Sawari	1	1	4	1	1	8	1.60
30	Hazey	3	2	3	5	1	14	2.80

注： * 1 = 推定

出所： J I C A

表 3 - 2 出稼ぎ者の比率

番号	村	農家1	農家2	農家3	農家4	農家5	合計	出稼ぎ者 比率 (%)						
1	Salkadanna	18	(0)	11	(0)	5	(0)	10	(0)	60	(0)	0.0		
2	Chinagodar	10	(0)	7	(0)	-	-	7	(0)	14	(1)	2.6		
3	In Ekar	20	(0)	9	(0)	34	(1)	26	(2)	8	(0)	97	(3)	3.1
4	Tiloa	10	(0)	-	-	-	-	13	(0)	-	-	23	(0)	0.0
5	Bani Bangou	10	(0)	21	(0)	9	(0)	9	(0)	-	-	49	(0)	0.0
6	Tuizegerou	75	(15)	17	(0)	21	(0)	32	(0)	7	(0)	152	(15)	9.9
7	Tingara	24	(0)	13	(0)	17	(0)	16	(0)	11	(0)	81	(0)	0.0
8	Houdouck	27	(3)	13	(2)	21	(0)	21	(0)	-	-	82	(5)	6.1
9	Bendoro	28	(0)	9	(1)	21	(0)	7	(0)	17	(1)	82	(2)	2.4
10	Hangaize	-	-	7	(1)	10	(0)	22	(1)	5	(0)	44	(2)	4.5
11	Faroum	26	(0)	28	(0)	42	(0)	55	(45)	18	(0)	169	(45)	26.6
12	Fourmoy	26	(5)	21	(0)	13	(0)	24	(5)	9	(0)	93	(10)	10.8
13	Tondi Kiwindi	30	(0)	13	(0)	17	(4)	16	(1)	9	(4)	85	(9)	10.6
14	Sewan	13	(0)	9	(0)	7	(0)	6	(0)	10	(0)	45	(0)	0.0
15	Berey Basale Koara	20	(6)	24	(6)	10	(2)	16	(0)	12	(1)	82	(15)	18.3
16	Farka	16	(0)	27	(12)	18	(1)	12	(2)	20	(1)	93	(16)	17.2
17	Bardouga	19	(2)	19	(2)	16	(1)	9	(0)	9	(2)	72	(7)	9.7
18	Ouallam	15	(0)	21	(6)	12	(0)	31	(13)	29	(1)	108	(20)	18.5
19	Annam Tondi	40	(6)	17	(0)	16	(0)	20	(2)	17	(10)	110	(18)	16.4
20	Dabre	11	(1)	10	(3)	11	(1)	19	(0)	8	(0)	59	(5)	8.5
21	Hassou	30	(0)	27	(2)	29	(2)	-	-	-	-	86	(4)	4.7
22	Guesse	15	(0)	13	(1)	12	(1)	15	(8)	43	(2)	98	(12)	12.2
23	Dingazi Banda	19	(0)	24	(0)	30	(0)	30	(0)	28	(0)	131	(0)	0.0
24	Bangoutawa	54	(2)	18	(0)	15	(0)	53	(4)	9	(1)	149	(7)	4.7
25	Dadaga	11	(0)	18	(1)	12	(0)	23	(3)	13	(2)	77	(6)	7.8
26	Guinaou Bangou	25	(0)	19	(1)	38	(1)	24	(0)	10	(0)	116	(2)	1.7
27	Baneberi	34	(0)	19	(0)	12	(0)	7	(0)	12	(1)	84	(1)	1.2
28	Laaban Bangou	13	(1)	17	(2)	25	(1)	7	(0)	8	(0)	70	(4)	5.7
29	Samari	18	(0)	12	(0)	29	(0)	6	(1)	12	(3)	77	(4)	5.2
30	Nazey	21	(0)	9	(0)	13	(1)	22	(0)	5	(0)	70	(1)	1.4

注：左側の数字は農家の人員を，括弧内の右側の数字は出稼ぎ者数を示す。

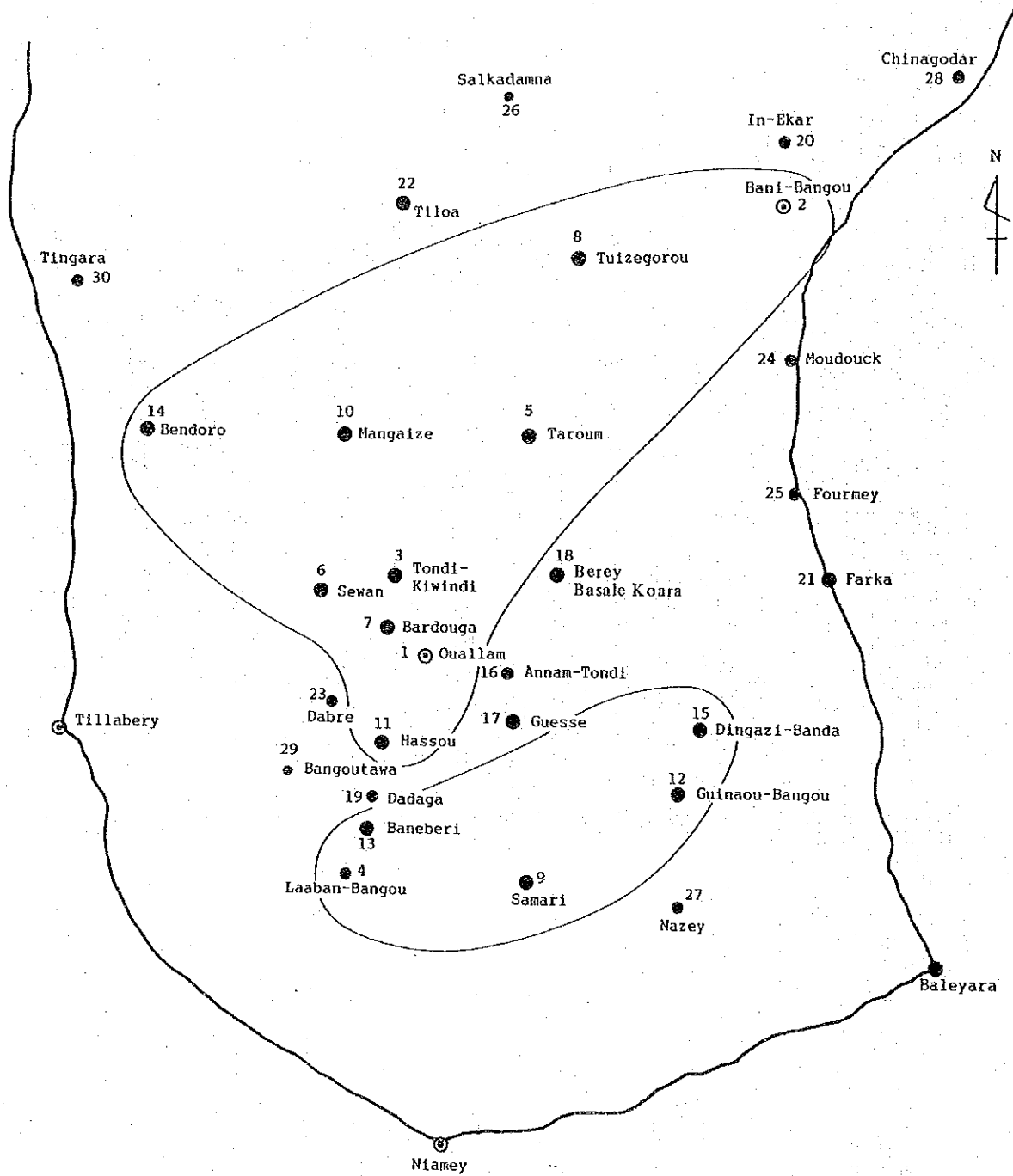
出所：JICA

表 3 - 3 農業従事者比率

番号	村	農家1	農家2	農家3	農家4	農家5	合計	農業従事者 比率 (%)
1	Salkadamna	18 (8)	11 (4)	5 (1)	10 (3)	16 (7)	60 (23)	0.38
2	Chinagodar	10 (4)	7 (4)	-	7 (4)	14 (7)	38 (19)	0.50
3	In Ekar	20 (3)	9 (0)	34 (10)	26 (6)	8 (5)	97 (24)	0.25
4	Filoa	10 (7)	-	-	13 (7)	-	23 (14)	0.61
5	Bani Bangou	10 (2)	21 (5)	9 (3)	9 (4)	-	49 (14)	0.29
6	Tuizegorou	75 (15)	17 (12)	21 (11)	32 (17)	7 (5)	152 (60)	0.39
7	Tingara #1	24 (7)	13 (5)	17 (6)	16 (7)	11 (6)	81 (31)	0.38
8	Houdouck	27 (5)	13 (4)	21 (6)	21 (2)	-	82 (17)	0.21
9	Bendero	28 (4)	9 (2)	21 (4)	7 (3)	17 (4)	82 (17)	0.21
10	Mangaize	-	7 (1)	10 (3)	22 (2)	5 (1)	44 (7)	0.16
11	Taroum	26 (7)	28 (6)	42 (13)	55 (4)	18 (6)	169 (36)	0.21
12	Fourmey	26 (0)	21 (16)	13 (5)	24 (5)	9 (4)	93 (30)	0.32
13	Tondi Kiwindi	30 (10)	13 (7)	17 (6)	16 (2)	9 (1)	85 (26)	0.31
14	Sewan	13 (4)	9 (4)	7 (1)	6 (1)	10 (3)	45 (13)	0.29
15	Berey Basale Koara	20 (3)	24 (0)	10 (2)	16 (0)	12 (6)	82 (11)	0.13
16	Farka	16 (5)	27 (4)	18 (4)	12 (3)	20 (4)	93 (20)	0.22
17	Bardouga	19 (3)	19 (6)	16 (6)	9 (6)	9 (5)	72 (26)	0.36
18	Ouallam	15 (4)	21 (3)	12 (2)	31 (8)	29 (4)	108 (21)	0.19
19	Annam Tondi	40 (10)	17 (4)	16 (4)	20 (6)	17 (7)	110 (31)	0.28
20	Dabre	11 (3)	10 (3)	11 (2)	19 (10)	8 (3)	59 (21)	0.36
21	Hassou	30 (17)	27 (9)	29 (4)	-	-	86 (30)	0.35
22	Guesse	15 (4)	13 (10)	12 (9)	15 (1)	43 (23)	98 (47)	0.48
23	Dingazi Banda	19 (7)	24 (8)	30 (10)	30 (8)	28 (7)	131 (40)	0.31
24	Bangoutawa	54 (15)	18 (6)	15 (6)	53 (14)	9 (1)	149 (42)	0.28
25	Dadaga	11 (3)	18 (3)	12 (9)	23 (4)	13 (9)	77 (28)	0.36
26	Guinaou Bangou	25 (7)	19 (9)	38 (12)	24 (8)	10 (6)	116 (42)	0.36
27	Baneberi	34 (12)	19 (11)	12 (6)	7 (6)	12 (7)	84 (42)	0.50
28	Laaban Bangou	13 (8)	17 (7)	25 (14)	7 (2)	8 (3)	70 (34)	0.49
29	Sawari	18 (6)	12 (5)	29 (8)	6 (1)	12 (1)	77 (21)	0.27
30	Nazey	21 (9)	9 (3)	13 (2)	22 (7)	5 (2)	70 (23)	0.33

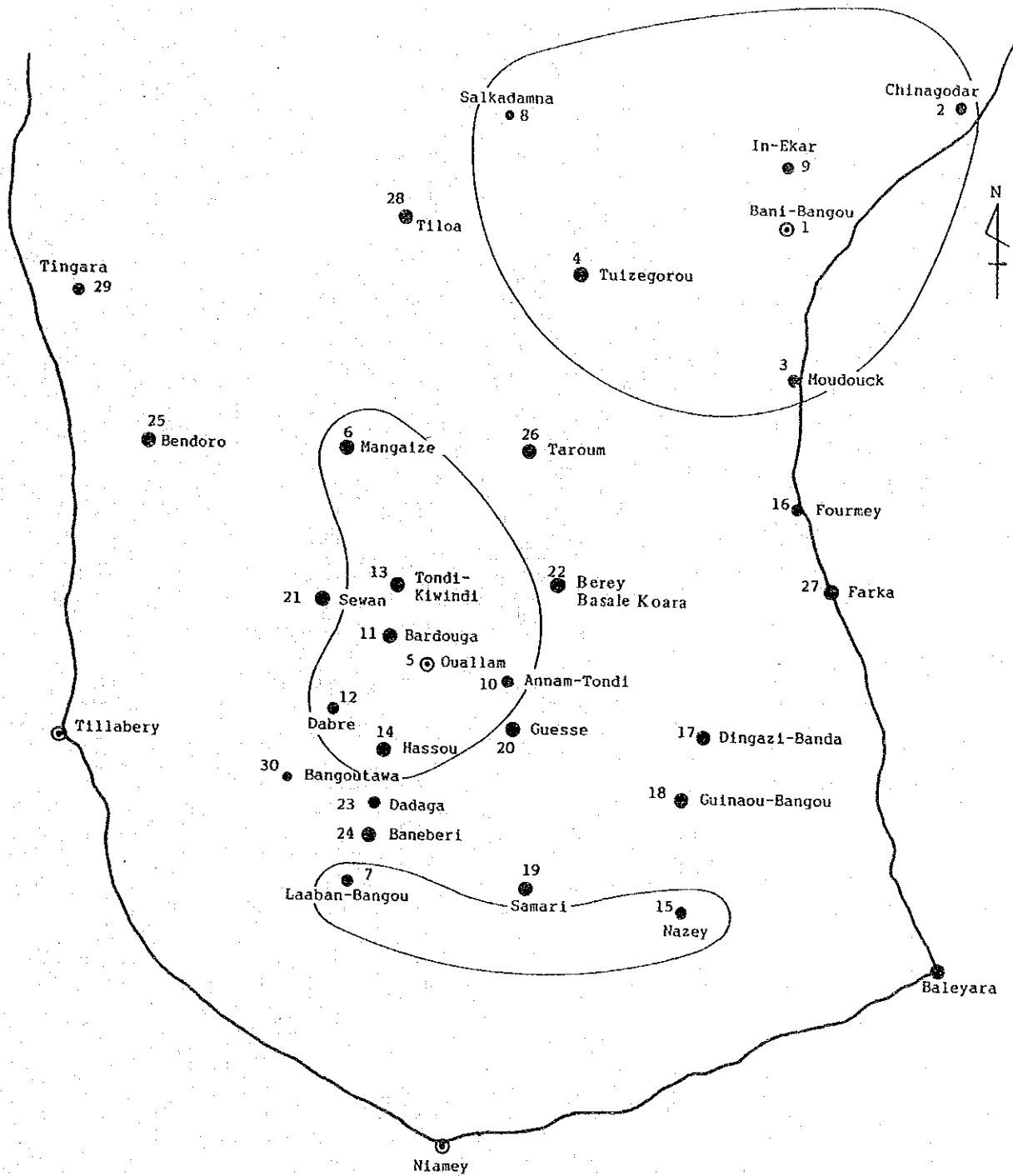
注：左側の数字は農家の人員を、括弧内の右側の数字は農業従事者数を示す。

出所：JICA



線で囲まれた地域にある村々は人口がより多い。
数字は人口に基づく順位を示す。

図 3 - 1 人 口



線で囲まれた地域にある村々は人口の伸び率が高い。
数字は同伸び率に基づく順位を示す。

図 3 - 2 人口の伸び率

