

このように実質5年間の短期間における栽培技術の研究活動であったが、研究員による数多くの栽培試験の実施と、各地の優秀な協力農家の圃場及び労力の提供により、今までボホールの中低地で不可能と思われていた各種の主要野菜類の栽培適応性が実証された。そして、多くの周辺農家にも認識されたことは、ボホールにおける野菜生産に対する意識が大きく前進したものと確信する。今後さらに栽培法の研究と改良が必要な品目もあるが、適正技術の開発と普及活動のコンビネーションにより適正な野菜栽培法が紹介されていくなれば、主要野菜類は、栽培面積当りの収益も高いことから、技術移転の要求は高まり、野菜生産は確実に拡大するものと思われる。

### 3. 将来の展望と助言

最近のセブ市場やタグビララン市場の野菜消費は、消費者の知識が多様化してきたためか、種類も量も徐々に増加の傾向がみられる。

今日、フィリピンの人口増加が著しいことを考慮すると、主要穀物の生産拡大はもちろんのこと、野菜の生産と消費の拡大も図っていくことが重要であろうと思われる。今後、数年後を予想すると、90年代のフィリピンの社会、経済が順調に向上するならば、中小都市においても良質の緑黄野菜志向が向上するものと予想される。よって、今後の消費傾向の内容には、注目すべきいくつかの変化を予想する必要があるだろう。それらをあげてみるならば、

第1に、多種多様な野菜が消費されるようになる。特に高級野菜類のカリフラワー、レタス、アスパラガス、セロリーなど。

第2に、近い将来、野菜需要の周年化傾向が一般化する。

第3に、品質の優れたものが好まれるようになる。特に、スイカ、スイートメロン類では、糖度の高いもの、ミディアムサイズの良質で高級感覚のものであれば、それは消費される傾向にある。

よって近い将来、ボホールで多様な良質野菜が生産されるようになり、自給を満たすレベルに達すれば、すぐ真近にあるフィリピン第2の都市で、年々拡大しつつあるセブ市への野菜供給は、増々重要性が高まるであろう。

このような社会、経済的進展が予想される中で、すでに栽培法等、ガイダンスの行なわれたボホールの数ヶ所では徐々にその生産性が向上しつつあると言われる。

しかし、多くの一般農家レベルでは畑作物を含め、まだ低い生産性を呈している所もあるため、その普及活動を通して、すぐれた野菜栽培農家グループを各地に発足させ、主要野菜生産の適正技術の移転につとめることが大事である。

よって、改善された技術情報は普及訓練を通じて、すみやかに農家へ提供されなければならない。そのためにも農業普及員に対しても、野菜に関する種々の知識、技術の修得が必要となってくるのは当然である。

今後の研究活動は、過去5年間の研究事例や成果をさらに有効に活用して、下記のような研究課題を維持し、将来の諸問題に応じた研究テーマを実施できるようにすべきである。

1. 耐暑、耐病性早生品種の継続的スクリーニング。
2. 輪作体系を応用した栽培型の確立
  - a. 有支柱利用による多品目継続栽培型：ウリ科、インゲン豆、トマトの組合せ
  - b. 乾期における水田利用野菜栽培型：キャベツ、ハクサイ、スイカ、メロン等
3. 適正栽培規模の確立
  - a. 栽培管理上の省力化
  - b. 単収、品質の向上
4. 病虫害の予察と防除対策の検討（別添、表3参照）
5. 野菜市場の動向に応じた栽培時期の検討（別添、表4参照）
6. 有機物（堆肥）の継続的応用による生育・収量及び土壌改善の検討

これらの研究を通して、新しい技術の導入、開発は研究員にとって重要な任務であるが、つねに生産性の向上、栽培時期別収益性及び農家の経営能力（規模）を考慮した改良技術の検討が重要である。このことを認識して、無理のない適正な研究計画を図ることが肝要である。

#### おわりに

研究員の活動能力が、この5年間にここまで成長し、研究の成果を得るようになったのは、新しいものに対する興味をもって、初歩から野菜栽培の研究活動に接し、専門家と共に数多くの試験栽培をこなしたことによるものが大きい。

それは、さらに彼らに何とか対応できる能力が備わっていたためであろう。この5年間の活動をふりかえり、自己評価をさせて頂くならば、おおむね、所期の目的を達成したが、不十分な研究もいくつか残ったことを認める。しかし、私は、この研究員たちが、プロジェクトから学び得た知識と技術をもって、彼ら自身の努力によって研究を続けられるならば、またそれが、自然環境的に不可能なものでなければ、さらに適正な改良技術が多く得られるものと理解している。

今後、熱帯における野菜研究活動の遂行において、研究テーマや地域差、予算不足、そして自然災害等で苦勞することもあろうが、必ずそれは、ボホールの中規模の野菜生産農家の生産性向上のためと、引いては、農民の生活レベルの向上に貢献するものと確信する。

この野菜研究活動において、得られた各種の試験結果、資料などの添付は数が莫大になるため省略した。それらの詳細は、すでに多く発行されているAPC Technical News、APC Annual Report I、II、及びVegetable Technical Hand Book I、IIなどを参照して頂き

たい。

最後に、このボホール島における野菜栽培研究の活動遂行のために参加、協力をして頂いた下記の組織、及び人々に対し、心から感謝いたします。

- I P B、野菜研究部育種関係部門、U P、ロスバニオス市
- B P I、バギオ農業試験場      バギオ市
- アジア野菜研究開発センター      台湾
- ベンゲト州立大学作物学部      ラ・トリニダッド市
- フィリピナス・カネコ・種苗・コーポレーション      リバ市
- 農業省第7管区農業局      セブ市
- ボホール州農業局及び普及員      タグビララン市
- ボホールA P C、野菜研究部研究員      タグビララン市
- ボホール島で選抜された先進的な協力農家の人々

1990年1月31日

J I C A派遣専門家      日 高 健 夫

<添付した表>

- 表-1 適応野菜作目の品種及び栽培特性
- 表-2 適応野菜類の適正施肥量
- 表-3 ボホールで発生する病害
- 表-4 ボホールにおける各野菜栽培の適正時期

表一 I 選抜した適応野菜作目の品種及び栽培特性の一覧

(フィリピン・ボホールAPC 1985年～1989年の研究成果より)

作付品目	有望品種	適地	栽培適期	平均収量 /ha	特 性
トマト	BPI No 1 & No 2	平地/山間地	7月～3月	30～35 t	早生、耐暑性強、着果多良
	マリキット	"	"	25～28	中早生、立枯れ病やや弱、着果良
ナス	ダバオロングパープル	平地/山間地	6月～3月	30～35	長ナス系、草勢強、長期栽培可
	ジャックポット	"	"	40～45	同
	ディングロス	"	"	38～40	同
ピーマン	ブルースター(台)	平地/山間地	6月～4月	20～25	早生、果肉良、大果、耐乾性弱
	ローカルセブ	"	"	23～27	早生、中果、耐暑性強
キュウリ	バンパー94(台)	平地/山間地	7月～3月	65～70	早生、節成、着果多良、耐病性強
	ポイントセットIPB	"	"	50～55	早生、半節成、ピックル系
キャベツ	レジストクラウン	山間地	8月～1月	30～35	早中生、大玉、結球良、収58日前後
	KKクロス ★	平地/山間地	7月～2月	24～26	早生、耐暑性強、大中玉、結球良
	KYクロス ★	"	"	24～26	" 耐病性有
	エクスプレス60 ★	"	"	27～29	早生、高温結球性強、収53日前後
	カブコー	"	"	21～25	早生、耐暑性強、中玉、結球良
	カゲロウ	山間地	"	20～26	早生、中玉、結球良
ハクサイ	WR 55-60 ★	山間地	8月～1月	25～30	早生、耐暑性強、結球良、収45日
	ミカド55 ★	"	"	20～24	" " "
	ノゾミ60 ★	"	"	25～30	早生、" 結球やや弱
	レイナイレーナ	"	9月～1月	17～21	早生、結球良(中玉系AVRDC-Hy62)
ニンジン	MTクロダ	山間地	7月～2月	10～12	耐暑耐病性強、姿良、濃橙、収78日
	MSクロダ	"	"	18～20	" "
	ミカドアーリー5インチ	"	"	12～16	早生、耐暑性強、姿良、橙、収75日
ダイコン	タイナンNo 1	山間地	8月～2月	22～25	早生、短系胴太、耐暑性強
	ミノワセ	"	"	25～28	耐暑性強、ス入り早い、収40日以内
スイカ	シュガーベビー	平地	6月～4月	35～40	早生、中玉黒皮、草勢強、糖度10前後
	" ★	山間地	2月～5月	30～33	" 草勢強、密植多収可
メロン類	GY-9(マクワ)★	平地	2月～6月	28～33	早生、草勢強、着果多、果肉白、糖度中
	JADE(ミツホ)★	"	"	28～33	" 果肉淡白緑、糖度中上
	ガルフストリニム (カンタローブ)★	"	"	25～30	草勢強、果肉橙、糖度中
カリフラワー	スノークイン メイゲツ	山間地	9月～1月	10～12	早生、中型蕾、ナンブ病弱、収45日以内
タマネギ	未選抜	"			
ジャガイモ	未選抜	"			

★印：稲ワラマルチを応用した乾期水田あと作が可能なもの

表-2 中小農家向け野菜栽培の適正施肥量表

作付品目	必要成分量 (kg/ha)	(肥料の種類) (成分量表示)	元 肥 (g/m <sup>2</sup> )	追肥1 (g/m <sup>2</sup> )	追肥2 (g/m <sup>2</sup> )	備 考
キャベツ	120-60-60	14-14-14	43			アルカリ土壌
		45-0-0		7	7	
キャベツ	120-120-60	14-14-14	43			酸性土壌
		0-18-0	33			
		45-0-0		7	7	
ハクサイ	70-70-70	14-14-14	25	25		
ハナヤサイ	110-90-90	14-14-14	64			
		21-0-0		9		
トマト	90-60-60	14-14-14	43			
		21-0-0		14		
ピーマン	100-120-80	14-14-14	30	15	15	長期栽培
		21-0-0	5	3	3	
		0-18-0	10	5	5	
ナス	100-120-80	14-14-14	30	15	15	長期栽培
		21-0-0	5	3	3	
		0-18-0	10	5	5	
キュウリ	100-85-60	14-14-14	21	21		
		21-0-0	10	10		
		0-18-0	7	7		
スイカ	90-140-70	14-14-14	25	25		
		21-0-0	5	5		
		0-18-0	20	20		
ニンジン	80-85-60	14-14-14	21	21		
		21-0-0	10	10		
		0-18-0	5	5		
ダイコン	40-45-25	14-14-14	9	9		
		21-0-0	4	4		
		0-18-0	6	6		

表一 3 ポホール島で発生する主要病害

作付品目	病 害 の 種 類
ト マ ト	青枯病、立枯病、ウイルス病、葉カビ病
ナ ス	褐色輪紋病、青枯病
ピ ー マ ン	輪紋病、ウイルス・モザイク病
トウガラシ	モザイク病
キ ャ ベ ツ	黒ハシ病、黒腐病
ハ ク サ イ	黒ハシ病、軟腐病、黒腐病
ハナヤサイ	軟腐病、黒ハシ病
キ ュ ー リ	うどんこ病、萎ちよう病、つる枯病、ウイルス病
ス イ カ	炭そ病、つる枯病、ウイルス病
マスクメロン	うどんこ病、炭そ病
アンパイヤ	炭そ病
ニ ン ジ ン	苗立枯病、黒ハシ病
ダ イ コ ン	黒ハシ病、モザイク病
サ サ ゲ	サビ病、ウイルス・モザイク病

表一4 ポホール島における各野菜栽培の適正時期

APPROPRIATE VEGETABLE CULTIVATION PATTERN IN BOHOL

	APRIL	MAY	JUNE	JULY	AUG	SEPT	OCT	NOV	DEC	JAN	FEB	MARCH	Remarks
Tomato			●	▲							●	▲	Transplanting on
Sweet pepper			●	▲							●	▲	March is one of a possible
Eggplant			●	▲							●	▲	cultivation pattern in
Cabbage (Hillland)			●	▲							●	▲	paddy field utilization during a dry
Cabbage (lowland)			●	▲							●	▲	season.
Chinese cabbage			●	▲							●	▲	
Cauliflower			●	▲							●	▲	
Carrot			●	▲							●	▲	
Radish			●	▲							●	▲	
Cucumber			●	▲							●	▲	
Ampalaya			●	▲							●	▲	
Squash			●	▲							●	▲	
Water Melon			●	▲							●	▲	
String Beans			●	▲							●	▲	
			Sowing	T.P.	Harvesting period								
			Range of possible sowing period			Sowing	T.P.		Pruning	2nd Harvesting			

## II. 野菜研究の業務内容技術指導の経過

ボホール農業振興センター（APC）の完成（1985年2月）と共に、当地熱帯における野菜栽培の研究活動が開始されることになったが、当初、野菜部に採用された研究員たちの、野菜に関する知識は農科大学を卒業しているにもかかわらず、野菜作物の栽培には全くはじめて接するという状況であった。

よって、すべて初歩から野菜園芸に関する知識、各種の栽培実習など圃場準備を含め、播種から収穫までの一貫した栽培の体験的な学習指導を行う必要があった。

さらに担当スタッフを葉菜類、果菜類、根菜及び豆類に振り分けることにより、すべて各自が圃場実習を通して、栽培試験計画、栽培管理、病虫害防除、データ収集、そして観察力の向上などを養うため、最初の1年は研究員に対する栽培知識や管理技術の指導に努めた。

その後、順次栽培知識・技術が向上するにつれ、野菜別の種子消毒、播種法、育苗及び定植時の準備や作業の段取り、施肥法、さらに栽培法の改善につながるアイデアなど、これらの経験的知識が栽培の基礎知識として徐々に定着した。

このように体験的に実施された各種の試験栽培を通じて、適正品種の選抜、適正施肥の検討、栽培法の検討などから有効な資料、結果を得られるようになり、各研究員が農家圃場での栽培試験を通じて、直接、農家に対して栽培の技術移転が行なえるようになった。

ここまで到達するのに2年半を要したと思料しているが、農家圃場試験の協力農家、内陸部カルメンや山間地マヤナ地区のグループは、各栽培試験の管理作業やセンターでの野菜栽培セミナー参加を通じて技術を修得し、彼ら独自にキャベツ、ハクサイ、ニンジンなどを作りはじめ、毎週末の収穫から臨時収入を得るようになってきている。

この間にカウンターパートをつくばの野菜生産コースに派遣（88年2月～11月）、帰国後、徐々に研修の成果をいかし研究活動を行なっている。

現在、研究員1名をつくばの同コースに派遣（89年2月～11月）しており、帰国後は、特に栽培法の改善に研究の主体をおくよう考えている。

今後も改善発展のための目標となる諸問題点は下記のように

1. 適正有望品種の情報不足
2. 栽培法、施肥技術の未熟
3. 病虫害に対する防除法の無知
4. 不良採種種子の使用
5. 市場の情報不足

の理由であり、徐々に向上しつつあると云われるが、一般農家レベルではまだ低い生産性にあり、指導・改善が必要である。

すでに周知のとおり州都タグビラン市場にでまわる野菜類のほとんどはセブ島からの入荷

にたよっている。

よって、平場では栽培しやすい果菜類の有望品種の栽培法、施肥法など、より適正な耕種基準の確立、さらに山間地の冷涼野菜についても耐病性導入品種をもちいた周年栽培の検討、市場価格を考慮した栽培型の検討などが必要である。

今後、これらの研究成果をいかし、野菜農家の育成と生産の増強を計ることにより、多くの低所得農家の生活向上に寄与できるものと確信する。

表-5 選抜した適応野菜作目の品種及び栽培特性の一覧  
(1986年～1989年の研究成果から)

1989年9月30日現在

作付品目	有望品種	適地	栽培適期	特 性
トマト	BPI No.1、No.2	平地/山間地	7月～3月	早生、耐暑性強
	Marikit	同	同	中早生、立枯れ病にやや弱い
ナス	D. L. P	平地/山間地	6月～3月	長ナス系、草勢良、長期栽培可
	Jack pot	同	同	同
	Ding ras	同	同	同
ピーマン	Blue Star	平地/山間地	6月～4月	早生、大果、果肉良、耐乾性弱
	Local Cebu	同	同	早生、中果、耐暑性強
キュウリ	Bumper 94	平地/山間地	7月～2月	早生、節成、着果多
	Pointsett	同	同	半節成、ピクルス型
キャベツ	Resist crwn	山間地	7月～1月	やや中性、大玉系結球良、収57日前後
	KK Cross ★	平地/山間地	6月～2月	耐暑、結球性良、水田あと作に良
	KY Cross ★	同	同	同
	Express 60 ★	同	同	高温結球性強、収50日内
	Cabuko ★	同	同	早生、耐暑性強
	Kageroo	山間地	同	早生、中玉
ハクサイ	WR 55-60 ★	山間地	8月～1月	耐暑結球良、収45日内
	NOZOMI 60 ★	同	同	耐暑結球やや弱
	Lyna Elena	同	9月～12月	結球良、中玉系(AVRDC系Hy-62)
ニンジン	MT-Kuroda	山間地	7月～3月	耐暑耐病、姿良、濃橙
	KS-Kuroda	同	同	同
	Early 5 inches	同	同	早生、耐暑、姿良、橙
ダイコン	Mino-Wase	山間地	8月～2月	耐暑強、収40日内
スイカ	Sugar Baby ★	平地	6月～4月	黒皮中玉、中糖度、草勢強
		山間地	3月～5月	草勢強、密植多収可
メロン類	GY-9 Jade ★	平地	2月～6月	草勢強、中糖度
カリフラワー	未選抜	山間地		
玉ネギ	同	同		
ジャガイモ	同	同		

★印：稲ワラマルチを応用した乾期水田あと作可能なもの

### Ⅲ. 研究課題別調査表

#### 1. 栽培適応性の検討

#### 平成元年度研究課題別調査表

研究課題：栽培適応性の検討

細部課題：キャベツの適正品種の選択（山間地）

派遣専門家（年次）：日 高 健 夫 （84.11-90.2）

カウンターパート：Eugene Cahiles、Rezalina Guibao

調査項目	対 象 : 専 門 家
1. 実施項目	山間地におけるキャベツの適正品種選抜試験 使用品種：11品種（表-6参照） 試験時期：1989年6月～8月 試験地：山間地 Mayana、Jagna 農家圃場
2. 成果の概要	6月の雨期入り初期に播種し、のち適時降雨の期待できる山間地において、現地で入手可能な5品種と、導入種（日本）6品種をもちいて検討した。  結果は別添の通りで、すでに1昨年に有望適正品種として選抜しているKK cross、KY cross を含め、新しく現地で市販されはじめた、Resist Crown及び導入種のExpress 60、Kageroo、Nastubare、New Summer Autumn等を山間地での新たな栽培適応品種と評価した。  Resist Crownは大玉系で球形良いが、Nastubareとともにやや中晩性である。また、すでに選抜品種のKK cross、Express 60は導入種Kageroo、Summer Autumnを含め中玉系早生を示し、収穫まで日数も52～54日でNastubareより10日早い収穫が可能とみる。しかし、導入種は現地でいまだ市販ルートにないため、Resist Crownのみを新たに追加できる適正品種であることを明らかにした。
3. 残された問題	○ ナンプ病等、病虫害対策 ○ 適時の種子確保
4. 継承発展の可能性	○ 今後、山間地区でのキャベツ栽培が拡大し、ひんぱんに行なわれるようになれば、慢性的な病虫害発生をまねくので、耐病性早生、中～小玉系品種の導入を計り、適正品種試験を継続する。
5. 今後の対応	○ 耐病性品種の流通確保、種苗業者への情報提供
技術移転評価	A

A 80%以上

B 50～80%

C 50%以下

D 0%

表一6 Investigation results of the performance of cabbage varieties (Mayana, June - August 1989)

VARIETY	DAYS TO MATURITY		HEAD WEIGHT		SOLIDITY		HEAD SHAPE INDEX		DISEASE (%)	YIELD T/ha
	MEAN DAYS	CV (%)	MEAN(gms)	CV (%)	MEAN(gm/cc)	CV (%)	MEAN	CV (%)		
1. KK Cross (市販)	52	2.94	640	20.51	0.42	7.02	0.73	6.47	0	26.7
2. Shogun (導入)	52	2.71	549	14.36	0.64	6.76	0.80	7.20	0	22.9
3. Cabuko (市販)	53	6.93	521	21.30	0.56	24.21	0.99	14.14	5.88	21.7
4. Kageroo (導入)	54	6.08	628	13.97	0.62	23.22	0.76	6.54	0	26.2
5. Leo (市販)	50	0	525	13.47	0.50	9.76	0.70	7.72	0	21.9
6. Resist Crown (市販)	60	0	840	19.61	0.61	8.03	0.72	5.25	0	35.0
7. Tropical Delight (導入)	54	3.99	464	18.52	0.44	16.50	0.72	4.05	0	19.3
8. New Summer Autumn (導入)	53	0	625	14.02	0.56	18.60	0.67	8.34	0	26.0
9. Marion Market (市販)	57	6.30	478	35.35	0.59	14.60	1.23	16.22	0	19.9
10. Natsubare (導入)	63	5.6	620	12.12	0.51	4.27	0.76	5.21	0	25.8
11. Express 60 (導入)	53	0	656	19.64	0.55	3.98	0.60	9.16	0	27.3

平成元年度研究課題別調査表

研究課題：栽培適応性の検討

細部課題：キャベツの耐暑性適正品種の選択（平地向）

派遣専門家（年次）：日高健夫（84.11-90.2）

カウンターパート：Eugene Cahiles、Rezaline Guibao

調査項目	対象：専門家
1. 実施項目	平地における耐暑性キャベツの品種適応性試験 使用品種：11品種（表-7参照） 試験期間：1989年6月～8月 試験地：Tubigon Sub-Center
2. 成果の概要	<p>最も気温・湿度の上昇する雨期入り初期の低平地において、キャベツの栽培適応性をみるため、現地で市販または注文により入手可能な5品種及び導入種（日本）6品種をもちいて検討した。</p> <p>結果は表-7のとおりで、すでに現地山間地で有望品種を選抜しているKK cross、KY crossを含め、新しくCabuko、kageroo、Express-60、Leo、等一応平地での栽培可能品種と評価した。</p> <p>今後の追加確認試験を要するが、これらはHead重500～700gで結球性も悪くなく、適時の降雨、また水管理によって、定植後45～50日前後で収穫可能であり、導入種Kageroo、Express 60を除く、市販の4品種で十分栽培できることを明らかにした。しかし、最適期はいく分、夜温の下がる10月中旬～1月初旬が良いと思われる。</p>
3. 残された問題	○病虫害の発生容易
4. 継承発展の可能性	○地温低下を計るため、稲ワラマルチを応用した試験の継続
5. 今後の対応	○病虫害防除策 ○新たな耐暑・耐病性品の導入
技術移転評価	A

A 80%以上

B 50～80%

C 50%以下

D 0%

表一 7 Investigation results of the performance of cabbage varieties (Tubigon, June - August 1989)

VARIETY	DAYS TO MATURITY		HEAD WEIGHT		SOLIDITY		HEAD SHAPE INDEX		DISEASE (%)	YIELD (t/ha)
	MEAN(days)	CV(%)	MEAN(gms)	CV(%)	MEAN(gm/cc)	CV(%)	MEAN	CV(%)		
1. KK Cross (市販)	50	—	577	18.37	0.66	10.25	0.96	6.84	—	2404
2. Shogun (導入)	50	4.83	500	9.07	0.71	9.08	0.86	5.45	—	2083
3. Cabuko (市販)	46	2.70	598	16.50	0.43	16.55	1.00	6.40	10	2492
4. Kagerou (導入)	52	4.64	483	19.55	0.74	16.50	0.89	7.86	—	2012
5. Leo (市販)	42	—	584	19.50	0.49	10.20	0.78	7.70	—	2433
6. Resist Crown (市販)	54	1.91	317	25.59	0.81	10.94	0.96	10.45	—	1321
7. Tropical Delight (導入)	46	3.26	546	15	0.35	20	0.88	9	—	2275
8. Marion Market (市販)	51	4.70	347	38.13	0.62	25.6	1.47	7.90	—	1446
9. Natsubare (導入)	54	1.79	376	19.85	0.65	18.75	1.06	10.27	—	1567
10. Express 60 (導入)	44	3.18	691	16.60	0.47	14.90	0.76	9.20	—	2879
11. KY Cross (市販)	50	—	623	17	0.63	11.23	0.83	4.02	—	2596

昭和63年度研究課題別調査表

研究課題：栽培適応性の検討

細部課題：乾期における耐暑性白菜の適正品種の選択

派遣専門家(年次)：日高健夫(84.11-90.2)

カウンターパート：Eugene Cahiles、Rezaline Guibao

調査項目	対象：専門家															
1. 実施項目	山間地における白菜の耐暑性品種の追加選択 高温乾期のマヤナ野菜生産ガイダンス地区農家圃場にて導入品種の品種適応試験を行なった。 ○使用品種：WR55、WR60(Takii seed) ○試験時期：1988年5月上旬～7月下旬															
2. 成果の概要	<p>播種後3週間、日よけにヤシ葉棚を設置した苗床で育苗し、5月30日定植、7月22～29日にかけて収穫した。圃場は湧水近くの天水田で、定植後、軽くシキワラマルチを施した。協力農家は2日毎の水やり作業や除草追肥等、適時管理作業を行なったが、予想どおりコナガの多発とナンブ病が一部発生、防除作業を7～10毎に実施することになった。</p> <p>結果は下表のとおりで、2品種とも60%近い収穫率で平均重1kgを越え、結球性も中上を示し、同品種の適応性は良とみた。乾期作は水管理、病虫害防除等作業のため9月～11月作よりコスト高になるうが、市場価格が上昇するので収益性は高いとみた。</p> <p>表-8 Yield characteristics of each cabbage variety</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Variety</th> <th>Marketable yield (tone/ha)</th> <th>Harvest rate (%)</th> <th>Mean Head Weight (gram)</th> <th>Solidity (g/cc)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>WR55</td> <td>2384</td> <td>59.72</td> <td>1204</td> <td>0.44</td> </tr> <tr> <td>WR60</td> <td>2227</td> <td>56.94</td> <td>1129</td> <td>0.31</td> </tr> </tbody> </table>	Variety	Marketable yield (tone/ha)	Harvest rate (%)	Mean Head Weight (gram)	Solidity (g/cc)	WR55	2384	59.72	1204	0.44	WR60	2227	56.94	1129	0.31
Variety	Marketable yield (tone/ha)	Harvest rate (%)	Mean Head Weight (gram)	Solidity (g/cc)												
WR55	2384	59.72	1204	0.44												
WR60	2227	56.94	1129	0.31												
3. 残された問題	○乾期作は高値取引が可能であるが、病虫害発生のリスクが高い。															
4. 継承発展の可能性	○経済性の検討 2.乾期作を通じ、確認試験の継続															
5. 今後の対応	○病虫害の予察早期防除 ○種苗店に表われる市販の新品種の適正試験の考慮															
技術移転評価	B															

A 80%以上

B 50～80%

C 50%以下

D 0%

2. 栽培適正品種の選択

平成元年度研究課題別調査表

研究課題：栽培適正品種の選択

細部課題：人参の乾期作適応品種の検討

派遣専門家(年次)：日高健夫 (84.11-90.2)

カウンターパート：Eugine Cahiles、Nonita Ibara

調査項目	対象：専門家																				
1. 実施項目	人参の乾期作適応品種試験 使用品種：T <sub>1</sub> -Early 5 inches (ミカド) T <sub>2</sub> -MT Kuroda (タキイ) T <sub>3</sub> -KS Kuroda (カネコ) T <sub>4</sub> -Kuroda (サカタ) 試験時期：1989年2月10日-4月28日 試験地：山間地Mayana																				
2. 成果の概要	セブ市の種苗店で市販されている日本種人参4品種をもちいて、当地の山間地乾期作において、どの程度の生育・収量を示すか検討してみた。  結果は下記の通りで、播種から77日で収穫した。各品種とも病虫害もなく、根径、根長とも平均並の良で、やや色あせるが、収量も土壤水分の不足する高温乾期作としては悪くない。4品種とも耐暑性品種として評価できる。  4月中旬～6月にかけての高温期は、例年野菜市場価格が上昇するため、耐暑性品種を導入、ニンジンの小規模栽培から収益をあげることは、他に主要乾期作目のない山間地の低所得農家にとっては、極めて有益な品目である。																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>根径 cm</th> <th>根長 cm</th> <th>収量 t/ha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T<sub>1</sub> :</td> <td>3.9</td> <td>15.7</td> <td>14.88</td> </tr> <tr> <td>T<sub>2</sub> :</td> <td>3.3</td> <td>17.8</td> <td>9.16</td> </tr> <tr> <td>T<sub>3</sub> :</td> <td>2.9</td> <td>17.2</td> <td>11.51</td> </tr> <tr> <td>T<sub>4</sub> :</td> <td>3.2</td> <td>16.3</td> <td>10.39</td> </tr> </tbody> </table>		根径 cm	根長 cm	収量 t/ha	T <sub>1</sub> :	3.9	15.7	14.88	T <sub>2</sub> :	3.3	17.8	9.16	T <sub>3</sub> :	2.9	17.2	11.51	T <sub>4</sub> :	3.2	16.3	10.39
	根径 cm	根長 cm	収量 t/ha																		
T <sub>1</sub> :	3.9	15.7	14.88																		
T <sub>2</sub> :	3.3	17.8	9.16																		
T <sub>3</sub> :	2.9	17.2	11.51																		
T <sub>4</sub> :	3.2	16.3	10.39																		
3. 残された問題	○適正品種の種子確保																				
4. 継承発展の可能性	○乾期作試験の継続																				
5. 今後の対応	○乾期作の収量増を計る栽培法の改善として、条間の稲ワラマルチ、湧水近くで引水して、うね間灌水の応用等																				
技術移転評価	A																				

A 80%以上

B 50~80%

C 50%以下

D 0%

3. 栽培適応性の検討

平成元年度研究課題別調査表

研 究 課 題：栽培適応性の検討

細 部 課 題：導入種メロンの栽培適応性の検討

派遣専門家（年次）：日 高 健 夫 （84.11～90.2）

カウンターパート：Eugene Cahiles

調 査 項 目	対 象 : 専 門 家
1. 実 施 項 目	導入種メロンの品種適応性試験 使用品種：9品種（表-9参照） 試験期間：1989年2月～5月 試験地：ダオメインセンター
2. 成 果 の 概 要	<p>つくばの集団研修から帰国したカウンターパートが持ち帰った日本種9品種をもちいてポット（1/2000アール）栽培を行なった。</p> <p>開花交配期に一部（Mystar、Louis、Ivory）にウドンコ病の発生をみたが、防除され、3連区27株、1株2果取りで、ほぼ全品種において良質果を収穫した。</p> <p>結果は別添資料のとおりで、各品種ごと、果実の特性を調べたのちセンターの研究員みなで食味し、一致した賞賛を得た。これにより将来の小規模高級メロン栽培に一目の可能性をみた。</p>
3. 残 され た 問 題	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 種子の入手確保</li> </ul>
4. 継 承 発 展 の 可 能 性	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 圃場での栽培適正試験の実施</li> </ul>
5. 今 後 の 対 応	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 将来の市場性の検討</li> </ul>
技 術 移 転 評 価	A

A 80%以上

B 50～80%

C 50%以下

D 0%

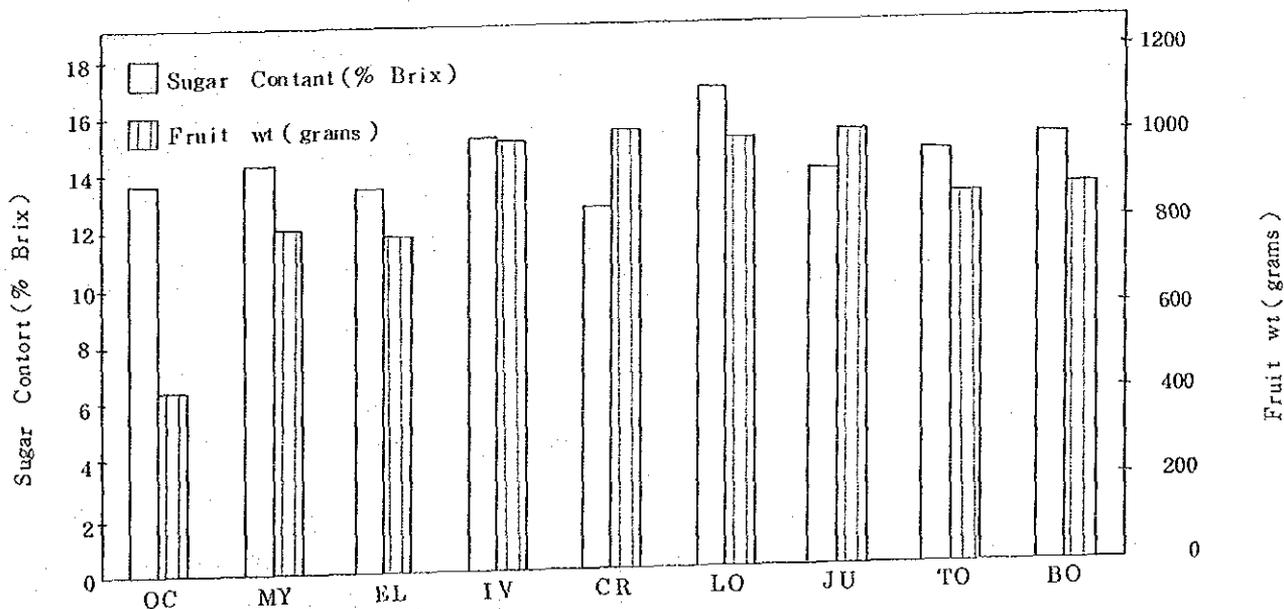
表-9 Characteristics of the Different Varieties of Sweet Melon

APC Dao, April 1989

VARIETIES	MATURITY (DAP) *	SHAPE	NET	SKIN COLOR	FLESH COLOR
Colden Crispy (CC)	24 - 28	Oblong	No net	Golden Yellow	Creamy White
Mystar (MY)	30 - 34	Round	No net	Cream	Green
Klisabeth (KL)	37 - 41	Round	No net	Yellow	Creamy White
Ivory (IV)	37 - 40	Globe	No net	Ivory	Green
Crete (CR)	38 - 42	Oval	Fine net	Yellow Green	Pale Green
Louis (LO)	38 - 42	Oblong	Coarse	Light Yellow	Creamy White
Juliana (JU)	37 - 40	Oblong	Coarse	Light Yellow	Creamy White
Tohou (TO)	42 - 46	High Globe	Medium Coarse	Gray Green	Yellow Green
Bonus (BO)	39 - 43	Round	Fine	Green	Green

\*DAP-Days After Pollination

图-1 ADAPTABILITY TRIAL ON SWEET MELONS  
( Dao, Tagbilaran City, 1989 )



昭和63年度研究課題別調査表

研究課題：栽培適応性の検討

細部課題：ピーマンの適正品種の検討

派遣専門家（年次）：日 高 健 夫 （84.11-90.2）

カウンターパート：Eugene Cahiles、Felipe Apale

調査項目	対 象 : 専 門 家																														
1. 実施項目	ピーマンの適正品種選抜試験（長期） 試験品種：T <sub>1</sub> -Local Kagoko      T <sub>2</sub> -Local Cebu T <sub>3</sub> -Blue Star (台湾)      T <sub>4</sub> -Bikoo (日本) 試験期間：1988年1月～7月      試験地：Tubigor Sub Center																														
2. 成果の概要	<p>現地市場でKagoko（別名：Hungarian Greenと云われる）及びLocal Cebuと呼ばれている現地種2種の良質果を市場で入手、追熟させ、播種した。これらの現地種と、すでに選抜しているBlue Star、Bikooと生育・収量等を比較検討するため、収穫期間4ヶ月の長期栽培試験を行なった。</p> <p>結果は下表のとおりで、大果肉厚濃緑のT<sub>3</sub>:Blue Starを高収量品種として再確認した。つづいてLocal Cebu、これはカルフォルニアW系と思われるが、中大果緑色で草勢良く、Kagokoより早生タイプである。Kagokoは小果肉薄、黄緑の先細形で中晩性、Bikooは中果肉厚緑の早生系であるが、やや草勢弱い。</p> <p>表-10 Yield in tons per hectare</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Treatment</th> <th>R<sub>1</sub></th> <th>R<sub>2</sub></th> <th>R<sub>3</sub></th> <th>Total</th> <th>Mean</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T<sub>1</sub></td> <td>13.62</td> <td>12.71</td> <td>13.17</td> <td>39.50</td> <td>13.17</td> </tr> <tr> <td>T<sub>2</sub></td> <td>31.15</td> <td>27.53</td> <td>29.19</td> <td>87.87</td> <td>29.29</td> </tr> <tr> <td>T<sub>3</sub></td> <td>32.06</td> <td>29.57</td> <td>31.79</td> <td>93.42</td> <td>31.14</td> </tr> <tr> <td>T<sub>4</sub></td> <td>18.02</td> <td>18.46</td> <td>19.03</td> <td>55.51</td> <td>18.50</td> </tr> </tbody> </table>	Treatment	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	Total	Mean	T <sub>1</sub>	13.62	12.71	13.17	39.50	13.17	T <sub>2</sub>	31.15	27.53	29.19	87.87	29.29	T <sub>3</sub>	32.06	29.57	31.79	93.42	31.14	T <sub>4</sub>	18.02	18.46	19.03	55.51	18.50
Treatment	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	Total	Mean																										
T <sub>1</sub>	13.62	12.71	13.17	39.50	13.17																										
T <sub>2</sub>	31.15	27.53	29.19	87.87	29.29																										
T <sub>3</sub>	32.06	29.57	31.79	93.42	31.14																										
T <sub>4</sub>	18.02	18.46	19.03	55.51	18.50																										
3. 残された問題	○ バイラス・スリップスの発生、特に乾期																														
4. 継承発展の可能性	○ この品目は市場での需要は高く、比較的、高値で取引されているので、今後も耐病性高収量品種の導入試験を継続																														
5. 今後の対応	○ Local Cebu種の健良種子の生産																														
技術移転評価	A																														

A 80%以上

B 50~80%

C 50%以下

D 0%

昭和63年度研究課題別調査表

研究課題：栽培適応性の検討

細部課題：ナスの現地種適正品種の検討

派遣専門家(年次)：日 高 健 夫 84.11-90.2

カウンターパート：Eugene Cahiles、Felipe Apale

調査項目	対 象 : 専 門 家																														
1. 実施項目	ローカル種ナスの適正品種選抜試験 使用品種：表-1.1の通り 試験期間：1988年1月上旬～1988年7月下旬 試験地：Elprogreso, Carmen 協力農家：Cosme Unajan																														
2. 成果の概要	<p>農家を通じたローカル種の種子収集に数ヶ月を要し、さらに播種後の発芽が揃わず、育苗・植付がバラつき、手間取ることになったが、のち順調に生育、2月下旬より収調を開始した。5月中旬に切りもどしを行ない、再度6月中旬から7月下旬にかけて、切りもどし後の2回目の収穫を行った。</p> <p>結果は下表のとおりで、Dingras、CLPは耐暑性の強い中～早性を示し、収量20 ton前後を得たが、すでに適品種として選抜しているDavao Long Purpleにはおよばない。 (収量：2回目の収穫分は含まれていない)</p> <p>表-1.1 Yield performance in tons/per hectare</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Treatment</th> <th>R<sub>1</sub></th> <th>R<sub>2</sub></th> <th>R<sub>3</sub></th> <th>Total</th> <th>Mean</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T<sub>1</sub>-Saryaya</td> <td>6.23</td> <td>7.53</td> <td>6.88</td> <td>20.64</td> <td>6.88</td> </tr> <tr> <td>T<sub>2</sub>-Dingras</td> <td>13.07</td> <td>27.76</td> <td>17.93</td> <td>58.76</td> <td>19.59</td> </tr> <tr> <td>T<sub>3</sub>-E. G. Collection</td> <td>5.52</td> <td>7.52</td> <td>6.21</td> <td>19.25</td> <td>6.42</td> </tr> <tr> <td>T<sub>4</sub>-Claveria Long Purple</td> <td>2.008</td> <td>23.89</td> <td>16.69</td> <td>60.66</td> <td>20.22</td> </tr> </tbody> </table>	Treatment	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	Total	Mean	T <sub>1</sub> -Saryaya	6.23	7.53	6.88	20.64	6.88	T <sub>2</sub> -Dingras	13.07	27.76	17.93	58.76	19.59	T <sub>3</sub> -E. G. Collection	5.52	7.52	6.21	19.25	6.42	T <sub>4</sub> -Claveria Long Purple	2.008	23.89	16.69	60.66	20.22
Treatment	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	Total	Mean																										
T <sub>1</sub> -Saryaya	6.23	7.53	6.88	20.64	6.88																										
T <sub>2</sub> -Dingras	13.07	27.76	17.93	58.76	19.59																										
T <sub>3</sub> -E. G. Collection	5.52	7.52	6.21	19.25	6.42																										
T <sub>4</sub> -Claveria Long Purple	2.008	23.89	16.69	60.66	20.22																										
3. 残された問題	○収集においてローカル種としての特定																														
4. 継承発展の可能性	○さらにローカル種の種子収集を行ない、反復・確認試験が必要																														
5. 今後の対応	○選抜有望ローカル種の健良種子生産																														
技術移転評価	A																														

A 80%以上

B 50～80%

C 50%以下

D 0%

4. 栽培適応作目の検討

昭和63年度研究課題別調査表

研究課題：栽培適応作目の検討

細部課題：玉ネギの栽培適応性の検討

派遣専門家（年次）：日 高 健 夫 （84.11-90.2）

カウンターパート：Eugine Cahiles

調査項目	対 象 : 専 門 家															
1. 実施項目	玉ネギ栽培適応性試験 使用品種：Yates Red、Yates Yellow 試験期間：1987年9月下旬～1988年2月下旬 試験地：Mayana 協力農家：Marcelino Ednalgan															
2. 成果の概要	<p>当地の玉ネギは小径赤玉で主にルソン島からセブ経由で不定期に入荷している高値移入品目のひとつである。</p> <p>消費者当りの需要は小さく、一定しているが、供給が不安定なため、市場価格は例年大きく上下し、年平均キロ当り15～40ペソの価格差がある。このような状況から、ボホールにおいて玉ネギの栽培可能が見いだせるならば、多数の小規模農家にとって高収益となりえることから、その適応性を検討してみた。</p> <p>試作栽培の結果は下表のとおりで、播種から収穫まで約5ヶ月を要した。植付後、生育が長期にわたるため、圃場が雑草におおわれ、病害をまねくこともあり注意を要する。しかし、管理の指示を与え、作業を実施したことにより、やや小径ではあるが、収穫にこぎつけた。赤玉のほうが黄玉より日もち良く貯蔵性あり、適種で一応適応性有りと見た。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Wt.(w/leaves)</th> <th>L (cm)</th> <th>W (cm)</th> <th>Yield/5.0 m<sup>2</sup></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T<sub>1</sub> Yates Red</td> <td>5 5.8 8 grams</td> <td>3.8 3</td> <td>5.4 0</td> <td>2 7.9 4 kgs.</td> </tr> <tr> <td>T<sub>2</sub> Yates Yellow</td> <td>5 1.0 0 grams</td> <td>4.0 5</td> <td>5.0 7</td> <td>2 5.5 0 kgs.</td> </tr> </tbody> </table>		Wt.(w/leaves)	L (cm)	W (cm)	Yield/5.0 m <sup>2</sup>	T <sub>1</sub> Yates Red	5 5.8 8 grams	3.8 3	5.4 0	2 7.9 4 kgs.	T <sub>2</sub> Yates Yellow	5 1.0 0 grams	4.0 5	5.0 7	2 5.5 0 kgs.
	Wt.(w/leaves)	L (cm)	W (cm)	Yield/5.0 m <sup>2</sup>												
T <sub>1</sub> Yates Red	5 5.8 8 grams	3.8 3	5.4 0	2 7.9 4 kgs.												
T <sub>2</sub> Yates Yellow	5 1.0 0 grams	4.0 5	5.0 7	2 5.5 0 kgs.												
3. 残された問題	○種子の確保難、さらに高価格															
4. 継承発展の可能性	○導入種をもちいて適応試験を継続															
5. 今後の対応	○山間地の野菜栽培技術を修得した先進的農家2～3戸を選び、玉ネギの試作を継続的に実施、データ収集と平行して、玉ネギ農家の育成を試みる。															
技術移転評価	C															

A 80%以上

B 50～80%

C 50%以下

D 0%

昭和63年度研究課題別調査表

研究課題：栽培適応作目の検討  
 細部課題：ジャガイモの栽培適応性の検討(Ⅲ)  
 派遣専門家(年次)：日高健夫(84.11-90.2)  
 カウンターパート：Eugene Cahiles

調査項目	対象：専門家																																										
1. 実施項目	ボホール山間地における耐暑性ジャガイモ品種適応性試験 試験品種：9品種 Institute of Plant Breeding, Los Banionより提供 T <sub>1</sub> -Cosima      T <sub>4</sub> -APC 84-4      T <sub>7</sub> -Berolina T <sub>2</sub> -Granola      T <sub>3</sub> -APC 84-1      T <sub>8</sub> -81-1 T <sub>5</sub> -APC 84-5      T <sub>6</sub> -APC 82-232      T <sub>9</sub> -84-6 試験期間：1987年12月下旬～1988年3月下旬 試験地：Mayana      協力農家：Placido Sajol																																										
2. 成果の概要	ジャガイモは、現在、ボホールではどこにも栽培されてなく、高値移入品目のひとつで、年々、価格が上昇し、5月及び11月～12月にピークがある(図-2参照)。 今回、9品種の発芽状況は80～85%で比較的良く、84-1、84-4、Granolaなどが初期から良い生育を示した。期間中、病虫害の発生を防ぐため、殺菌剤のみ3回スプレーを行なったため、エキ病の発生は見られなかった。全体に草丈低く草勢は中程度で約80～85日で収穫に入った。 結果は下表の通りで、この試験からGranola品種(平均9.4 t/ha)を一応選抜し、次期試験の比較用品種とした。ちなみに前回第1回の試作ではPlanta(バギオ農試提供)が平均12 t/haを得ていた。																																										
	表-12 Yield in tons/hectare of marketable of potato.																																										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">VARIETY/ CLONE</th> <th colspan="2">YIELD TONS/HECTARE</th> <th rowspan="2">AVERAGE</th> </tr> <tr> <th>REP I</th> <th>REP II</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cosima</td> <td>4.17</td> <td>1.70</td> <td>2.93</td> </tr> <tr> <td>Granola</td> <td>8.40</td> <td>10.41</td> <td>9.40</td> </tr> <tr> <td>APC 84-5</td> <td>8.66</td> <td>5.63</td> <td>7.15</td> </tr> <tr> <td>APC 84-4</td> <td>12.09</td> <td>5.80</td> <td>8.95</td> </tr> <tr> <td>APC 84-1</td> <td>10.10</td> <td>4.22</td> <td>7.16</td> </tr> <tr> <td>APC 82-232</td> <td>8.59</td> <td>3.44</td> <td>6.02</td> </tr> <tr> <td>Berolina</td> <td>9.41</td> <td>2.58</td> <td>6.00</td> </tr> <tr> <td>81-1</td> <td>7.15</td> <td>6.18</td> <td>6.67</td> </tr> <tr> <td>84-6</td> <td>3.2a</td> <td>1.54</td> <td>2.23</td> </tr> </tbody> </table>	VARIETY/ CLONE	YIELD TONS/HECTARE		AVERAGE	REP I	REP II	Cosima	4.17	1.70	2.93	Granola	8.40	10.41	9.40	APC 84-5	8.66	5.63	7.15	APC 84-4	12.09	5.80	8.95	APC 84-1	10.10	4.22	7.16	APC 82-232	8.59	3.44	6.02	Berolina	9.41	2.58	6.00	81-1	7.15	6.18	6.67	84-6	3.2a	1.54	2.23
VARIETY/ CLONE	YIELD TONS/HECTARE		AVERAGE																																								
	REP I	REP II																																									
Cosima	4.17	1.70	2.93																																								
Granola	8.40	10.41	9.40																																								
APC 84-5	8.66	5.63	7.15																																								
APC 84-4	12.09	5.80	8.95																																								
APC 84-1	10.10	4.22	7.16																																								
APC 82-232	8.59	3.44	6.02																																								
Berolina	9.41	2.58	6.00																																								
81-1	7.15	6.18	6.67																																								
84-6	3.2a	1.54	2.23																																								
3. 残された問題	○種イモの適期入手が困難																																										
4. 継承発展の可能性	○品種適応試験の継続																																										
5. 今後の対応	○IPB、Potato Programとの情報交換																																										
技術移転評価	C																																										

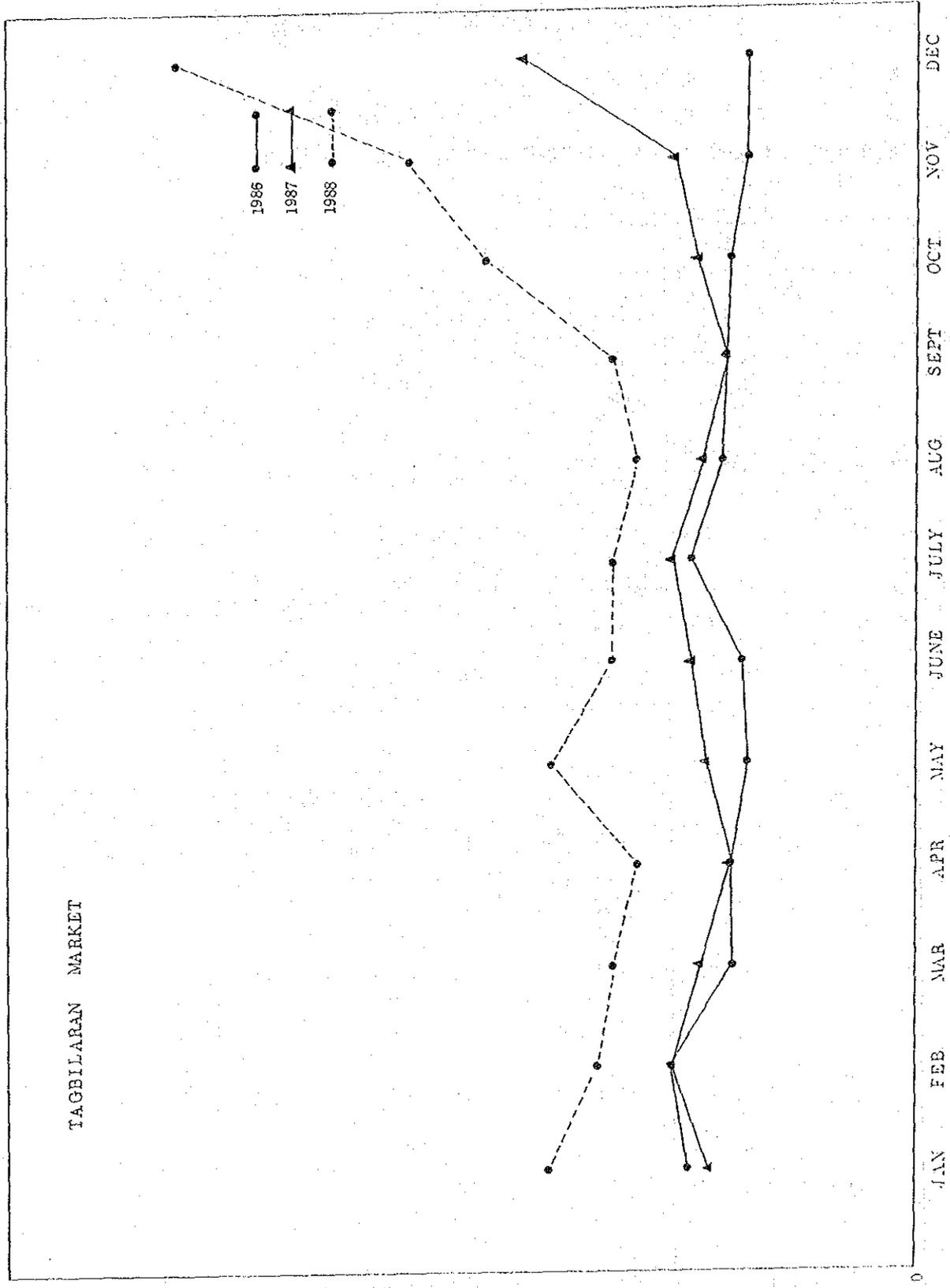
A 80%以上

B 50～80%

C 50%以下

D 0%

FIG-2 PRICE FLUCTUATION OF POTATO (1986-1988)



5. 栽培法の改善

昭和63年度研究課題別調査表

研究課題：栽培法の改善

細部課題：キャベツの栽植法の検討

派遣専門家(年次)：日高健夫 (84.11-90.2)

カウンターパート：Eugene Cahiles、Rezalina Guibao

調査項目	対象：専門家																												
1. 実施項目	<p>キャベツの適正栽植密度の検討                      使用品種：KYクロス 試験地：カルメン、農家圃場                      試験期間：1988年11月下旬～1989年2月下旬                      処理法：T<sub>1</sub>-30cm×60cm 3条千鳥り T<sub>2</sub>-30cm×60cm 2条平行                      T<sub>3</sub>-40cm×60cm " T<sub>4</sub>-40cm×60cm "                      T<sub>5</sub>-50cm×60cm " T<sub>6</sub>-50cm×60cm "</p>																												
2. 成果の概要	<p>上記の処理で試験を実施し、3条植より2条植の方が葉面積も広くなり、生育よく良質中玉を得ることを示した。(下記表参照)                      総合的にみれば、中玉重、葉面積、収穫まで日数、収量性、肥培管理上の容易性などからT<sub>4</sub>またはT<sub>5</sub>の栽植法で良いことがわかる。                      しかし、最も効率的に栽培、肥培管理が行なえ、良質玉の収量が得られるのはT<sub>4</sub>の40×60 2条平行植であることが認められる。</p> <p>表-13 Yield and other agronomic characteristics of cabbage.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Treatment</th> <th>Mean Head Weight (gram)</th> <th>Biggest Leaf Area (cm<sup>2</sup>)</th> <th>Days to Maturity</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T<sub>1</sub></td> <td>221</td> <td>410.39</td> <td>71</td> </tr> <tr> <td>T<sub>2</sub></td> <td>355</td> <td>528.69</td> <td>69</td> </tr> <tr> <td>T<sub>3</sub></td> <td>314</td> <td>472.68</td> <td>69</td> </tr> <tr> <td>T<sub>4</sub></td> <td>582</td> <td>572.19</td> <td>67</td> </tr> <tr> <td>T<sub>5</sub></td> <td>571</td> <td>519.16</td> <td>68</td> </tr> <tr> <td>T<sub>6</sub></td> <td>722</td> <td>545.60</td> <td>67</td> </tr> </tbody> </table>	Treatment	Mean Head Weight (gram)	Biggest Leaf Area (cm <sup>2</sup> )	Days to Maturity	T <sub>1</sub>	221	410.39	71	T <sub>2</sub>	355	528.69	69	T <sub>3</sub>	314	472.68	69	T <sub>4</sub>	582	572.19	67	T <sub>5</sub>	571	519.16	68	T <sub>6</sub>	722	545.60	67
Treatment	Mean Head Weight (gram)	Biggest Leaf Area (cm <sup>2</sup> )	Days to Maturity																										
T <sub>1</sub>	221	410.39	71																										
T <sub>2</sub>	355	528.69	69																										
T <sub>3</sub>	314	472.68	69																										
T <sub>4</sub>	582	572.19	67																										
T <sub>5</sub>	571	519.16	68																										
T <sub>6</sub>	722	545.60	67																										
3. 残された問題																													
4. 継承発展の可能性	○乾期・雨期における2～3ヶ所での再確認試験																												
5. 今後の対応	○他の有望品種での検討																												
技術移転評価	A																												

A 80%以上

B 50～80%

C 50%以下

D 0%

昭和63年度研究課題別調査表

研究課題：栽培法の改善

細部課題：カリフラワーの栽植法の検討

派遣専門家(年次)：日高健夫(84.11-90.2)

カウンターパート：Eugene Cahiles、Rezalina Guibao

調査項目	対 象 : 専 門 家																												
1. 実施項目	カリフラワーの適正栽植法の検討 使用品種：メイゲツ 試験地：山間地マヤナ農家圃場 試験期間：1988年11月下旬～1989年2月下旬 処 理 法：T <sub>1</sub> -30cm×60cm 3条千鳥り植 T <sub>2</sub> -30cm×60cm 2条平行植 T <sub>3</sub> -40cm×60cm " T <sub>4</sub> -40cm×60cm " T <sub>5</sub> -50cm×60cm " T <sub>6</sub> -50cm×60cm "																												
2. 成果の概要	上記の処理で試験を実施し、下表のような結果を得た。3条千鳥り植えより2条平行植えの方が葉数も多くなり生育よく、良質花蕾を得ることを示し、収穫まで日数は1日ちがいのみで差はないものとみた。 総合的にみれば、これも、ほぼキャベツと同様40cm×60cm 2条平行が良い生育草勢を示し、また最も効率的に栽培の肥培管理作業が行なえる上で、この栽植距離が適正と認められる。  表-14 Yield and agronomic characteristics of cauliflower																												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Treatment</th> <th>Mean Head Weight (grams)</th> <th>No. of leaves</th> <th>Days to Maturity</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T<sub>1</sub></td> <td>93</td> <td>19</td> <td>38</td> </tr> <tr> <td>T<sub>2</sub></td> <td>98</td> <td>20</td> <td>38</td> </tr> <tr> <td>T<sub>3</sub></td> <td>93</td> <td>20</td> <td>38</td> </tr> <tr> <td>T<sub>4</sub></td> <td>114</td> <td>22</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>T<sub>5</sub></td> <td>103</td> <td>22</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>T<sub>6</sub></td> <td>107</td> <td>24</td> <td>39</td> </tr> </tbody> </table>	Treatment	Mean Head Weight (grams)	No. of leaves	Days to Maturity	T <sub>1</sub>	93	19	38	T <sub>2</sub>	98	20	38	T <sub>3</sub>	93	20	38	T <sub>4</sub>	114	22	39	T <sub>5</sub>	103	22	39	T <sub>6</sub>	107	24	39
Treatment	Mean Head Weight (grams)	No. of leaves	Days to Maturity																										
T <sub>1</sub>	93	19	38																										
T <sub>2</sub>	98	20	38																										
T <sub>3</sub>	93	20	38																										
T <sub>4</sub>	114	22	39																										
T <sub>5</sub>	103	22	39																										
T <sub>6</sub>	107	24	39																										
3. 残された問題	○ ナンプ病の防除																												
4. 継承発展の可能性	○ 確認試験を反復実施する																												
5. 今後の対応	○ 他有望品種での検討																												
技術移転評価	A																												

A 80%以上

B 50~80%

C 50%以下

D 0%

平成元年度研究課題別調査表

研究課題：栽培法の改善  
 細部課題：ナスの適正栽植法の検討  
 派遣専門家（年次）：日 高 健 夫 （84.11 - 90.2）  
 カウンターパート：Eugene Cahiles, Felipe Apale

調査項目	対 象 : 専 門 家																		
1. 実施項目 2. 成果の概要	現地産ナスの適正栽植距離試験 使用品種：ダバオロングパープル 試験期間：1989年1月中旬～5月中旬 試験地：Elprogreso, Carmen 協力農家：Cosme Unajan 処理法：T <sub>1</sub> =100cm×50cm      T <sub>2</sub> =100cm×60cm T <sub>3</sub> =100cm×70cm      T <sub>4</sub> =100cm×80cm T <sub>5</sub> =100cm×90cm																		
2. 成果の概要 3. 残された問題 4. 継承発展の可能性 5. 今後の対応 技術移転評価	<p>ダバオロングパープルはビサヤ地域で一般によく知られた中性長ナス系のローカル品種である。草勢強く、植付後3ヶ月もたつと草丈が120cm程に達する。</p> <p>収量調査は6週間連続収穫を行なった結果は下の図の通りで、株間をつめると収量増となるが、1株当り収は減り、着果数少、果重少の傾向を示した。また株間を広くすることで全収量は減少し、1株当り収は増える。つまり、着果数、果重ともに増加し、良質大果を得る。密植型は病害発生をまねきやすいのは当然考えられることで、必然的に薬剤散布量が増えることになる。担当研究員による生育観察からの評価（自然で無理のない草勢）、さらに試験結果の検討により、畦間100cm、株間60～70cmが適正であると判定した。</p> <p style="text-align: center;">図-3 Density Trial in Eggplant Carmen, Bohol; Jan-May 1989</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <caption>Data for Figure 3: Density Trial in Eggplant</caption> <thead> <tr> <th>Treatment</th> <th>Yield/ha (t/ha)</th> <th>Yield/plant (grams)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T1</td> <td>~18</td> <td>~850</td> </tr> <tr> <td>T2</td> <td>~14</td> <td>~900</td> </tr> <tr> <td>T3</td> <td>~16</td> <td>~1000</td> </tr> <tr> <td>T4</td> <td>~11</td> <td>~950</td> </tr> <tr> <td>T5</td> <td>~12</td> <td>~1050</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">A</p>	Treatment	Yield/ha (t/ha)	Yield/plant (grams)	T1	~18	~850	T2	~14	~900	T3	~16	~1000	T4	~11	~950	T5	~12	~1050
Treatment	Yield/ha (t/ha)	Yield/plant (grams)																	
T1	~18	~850																	
T2	~14	~900																	
T3	~16	~1000																	
T4	~11	~950																	
T5	~12	~1050																	

A 80%以上      B 50～80%      C 50%以下      D 0%

昭和63年度研究課題別調査表

研究課題：栽培法の改善

細部課題：ウリ科作物の栽培法の改良

派遣専門家(年次)：日 高 健 夫 (84.11-90.2)

カウンターパート：Eugene Cahiles、Rolando Alean

調査項目	対 象 : 専 門 家
1. 実施項目	ウリ類における有支柱、稲ワラマルチ応用による良質果・多収取り栽培法の検討。
2. 成果の概要	使用品種：選抜品種 Bumper 94 試験期間：1988年9月～11月 試験地：Tubigon Sub-Center 一般的に灌木の枝支柱のみが使用されているウリ類の栽培において収穫期に倒伏、または肥大果がたれさがり、地面に接触、腐敗をまねいているのがよくみられる。この状況を一部改良するため、4つの処理をもうけ、手の加えぐあいで、どのように良質果・多収取りが可能になるかを検討した。結果は下表の通りで、無支柱無マルチよりも稲ワラ施用が、有支柱無マルチよりは有支柱稲ワラマルチの応用の方が良質多収となり、収量も2倍になりうる事が明らかにされた。

表-15

TREATMENTS	TOTAL NUMBER OF FRUIT HARVESTED	TOTAL WEIGHT OF FRUITS(kgs)	AVERAGE WEIGHT(gm)	AVERAGE LENGTH(cm)	Yield (t/ha)
T <sub>1</sub> (Control)	180	774.6	430	25	20.79
T <sub>2</sub> (with mulching using rice straws, without support)	316	878.2	278	26	23.57
T <sub>3</sub> (no mulching with support using bamboo)	404	1408.3	349	26	37.82
T <sub>4</sub> (mulching using rice straws with support)	436	1639.3	376	27	42.00

3. 残された問題	
4. 継承発展の可能性	○いく分、強度の強い割竹を使った合掌式支柱を組み、収穫後の有支柱を利用したササゲ栽培など、小規模で経済的輪作体系の応用
5. 今後の対応	○輪作体系との組合せ
技術移転評価	A

A 80%以上

B 50~80%

C 50%以下

D 0%

平成元年度研究課題別調査表

研究課題：栽培法の改善

細部課題：スイカ栽培法の検討

派遣専門家（年次）：日 高 健 夫（84.11－90.2）

カウンターパート：Eugene Cahiles、Tito Canas

調査項目	対 象 : 専 門 家
1. 実施項目	スイカ栽培法確認試験（農家圃場） 使用品種：Sugar Baby 試験期間：1989年1月下旬～4月中旬 試験地：Cambugan, Jagna 協力農家名：NECINO LLOREN
2. 成果の概要	APCの野菜セミナー参加者の中から農家を選び、その農家が自分の畑で提供された必要資材を使って、農家主体によるスイカの生産栽培を行なった。 これはセミナーでどの程度、栽培技術習得ができているかを評価する目的を含め、スイカの栽培法の確認を検討した。その栽培管理作業は、その農家の自主的努力にまかせ、野菜部担当スタッフは週1回の巡回視察を行ない生育・管理状況をチェックした。 結果は下表のとおりで、適時に管理技術を応用することにより、農家は良質果、高収量を得ることを認識した。これにより、夢の仕立て及び管理法、交配作業の効果等が確認された。

表-16 Comparative data from 10 sample hills and the whole area (282 hills)

AVERAGE NUMBER OF FRUITS HARVESTED PER HILL (pcs.)		AVERAGE YIELD PER HILL (kgs.)		ESTIMATED YIELD PER 1,000 m <sup>2</sup> (tons)	
Pollinated hills	Non-Pollinated hills	Pollinated 10 hills	Non-Pollinated 282 hills	Pollinated 10 hills	Non-Pollinated 282 hills
2.50	2.13	11.90	2.83	5.95	1.42

3. 残された問題	○栽培圃の選定、適期の収穫判定法等
4. 継承発展の可能性	○他地区農家圃場での確認試験
5. 今後の対応	○前もって栽培の必要資材の準備に対する認識の向上
技術移転評価	A

A 80%以上

B 50～80%

C 50%以下

D 0%

## 昭和63年度研究課題別調査表

研究課題：栽培法の改善

細部課題：トマトの栽培技術の改良

派遣専門家（年次）：日 高 健 夫（84.11-90.2）

カウンターパート：Eugine Cahiles、Felipe Apale

調査項目	対 象 : 専 門 家																														
1. 実施項目	<p>トマトにおける異なった仕立法（摘芽）の応用による収量増の検討                      使用品種：BPI #1                      試験期間：1988年6月～9月 試験地：ダオメインセンター                      摘芽処理：T<sub>1</sub>：放任（無摘芽） T<sub>2</sub>：1本仕立（主幹のみ、全側、芽摘み）                      T<sub>3</sub>：3本仕立（主幹+強い側芽2本残し、他全摘芽）                      T<sub>4</sub>：地ざわから第1開花房の下、2番目側芽まで摘芽し、のち放任（半放任型）</p>																														
2. 成果の概要	<p>現地のトマト品種は、ほとんど加工トマトタイプで、分枝性、草勢ともに強くブッシュタイプである。ほとんどの農家は植付後、放任栽培であるため多分枝となり、着果肥大がおそく、小径果となっている。よって、初期の側芽をコントロールして枝数を設定することにより、収量にどのような変化がみられるか検討したところ、下表のような結果を得た。その結果、当地で一般的なBPI種は、強い摘芽は収量減となり、仕立てるならば、T<sub>4</sub>の半放任型の栽培管理を応用することで収量増となることが認められた。この結果はAPC Tech Newsにも記載した。（No10参照）</p> <p style="text-align: center;">表-17</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 10px 0;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">TREATMENT</th> <th style="width: 10%;">R<sub>1</sub></th> <th style="width: 10%;">R<sub>2</sub></th> <th style="width: 10%;">R<sub>3</sub></th> <th style="width: 10%;">TOTAL</th> <th style="width: 10%;">MEAN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T<sub>1</sub>-No nipping</td> <td style="text-align: center;">2.55</td> <td style="text-align: center;">3.17</td> <td style="text-align: center;">4.30</td> <td style="text-align: center;">10.02</td> <td style="text-align: center;">3.34</td> </tr> <tr> <td>T<sub>2</sub>-Single Stem</td> <td style="text-align: center;">1.93</td> <td style="text-align: center;">2.47</td> <td style="text-align: center;">2.70</td> <td style="text-align: center;">7.10</td> <td style="text-align: center;">2.37</td> </tr> <tr> <td>T<sub>3</sub>-Three Stem</td> <td style="text-align: center;">2.87</td> <td style="text-align: center;">2.84</td> <td style="text-align: center;">3.36</td> <td style="text-align: center;">9.07</td> <td style="text-align: center;">3.02</td> </tr> <tr> <td>T<sub>4</sub>-Multiple Stem</td> <td style="text-align: center;">3.64</td> <td style="text-align: center;">4.68</td> <td style="text-align: center;">3.81</td> <td style="text-align: center;">12.13</td> <td style="text-align: center;">4.04</td> </tr> </tbody> </table>	TREATMENT	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	TOTAL	MEAN	T <sub>1</sub> -No nipping	2.55	3.17	4.30	10.02	3.34	T <sub>2</sub> -Single Stem	1.93	2.47	2.70	7.10	2.37	T <sub>3</sub> -Three Stem	2.87	2.84	3.36	9.07	3.02	T <sub>4</sub> -Multiple Stem	3.64	4.68	3.81	12.13	4.04
TREATMENT	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	TOTAL	MEAN																										
T <sub>1</sub> -No nipping	2.55	3.17	4.30	10.02	3.34																										
T <sub>2</sub> -Single Stem	1.93	2.47	2.70	7.10	2.37																										
T <sub>3</sub> -Three Stem	2.87	2.84	3.36	9.07	3.02																										
T <sub>4</sub> -Multiple Stem	3.64	4.68	3.81	12.13	4.04																										
3. 残された問題	○摘芽時期の病害伝染																														
4. 継承発展の可能性	○他導入品種での応用試験の継続、確認																														
5. 今後の対応																															
技術移転評価	A（研究員内のみ）																														

A 80%以上

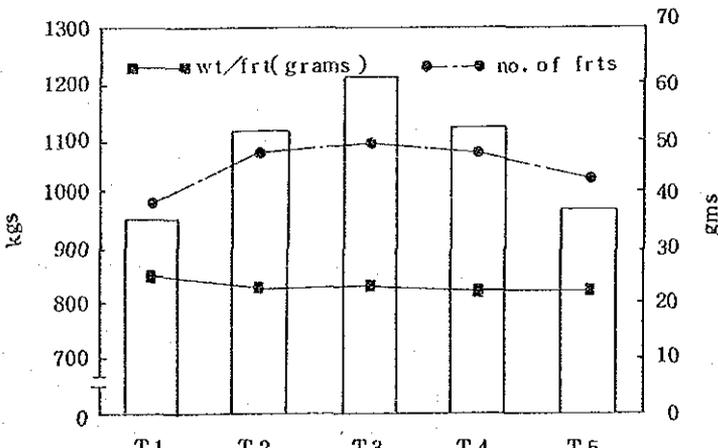
B 50～80%

C 50%以下

D 0%

昭和63年度研究課題別調査表

研究課題：栽培法の改善  
 細部課題：トマトの適正苗令の検討  
 派遣専門家(年次)：日 高 健 夫 (84.11-90.2)  
 カウンターパート：Eugene Cahiles、Felipe Apale

調査項目	対 象 : 専 門 家																														
1. 実 施 項 目  2. 成 果 の 概 要	<p>トマトの異なった苗令の植付けによる生育収量差の検討                      使用品種：シュガーパール(台湾早生種)                      試験期間：1988年12月～1989年3月 試験地：ダオメインセンター                      苗令処理：T<sub>1</sub>-7日苗、T<sub>2</sub>-14日苗、T<sub>3</sub>-21日苗、T<sub>4</sub>-28日苗、T<sub>5</sub>-35日苗                      現地では育苗日数が各農家によって異なっており、その生育・収量にも差がみられるため、適正な定植苗令の検討を行なった。第1回試験として定植日を同一として行なった結果、別添資料に示されているような結果を得た。</p> <p>結果からわかることは、各処理において1果当りの果重にそれほどの変化はみられないが、1株当りの着果数は苗令14日から21日において増加していることを示している。よって、T<sub>3</sub>、21日苗令において1株当りの収量が増加することが第1回試験資料として得られた。</p>																														
3. 残された問題  4. 継承発展の可能性  5. 今後の対応 技術移転評価	<p>表-18 植付け時の苗の状況</p> <table border="1" data-bbox="512 1070 1353 1332"> <thead> <tr> <th></th> <th>T<sub>1</sub></th> <th>T<sub>2</sub></th> <th>T<sub>3</sub></th> <th>T<sub>4</sub></th> <th>T<sub>5</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>本葉数</td> <td>2～3</td> <td>2～4</td> <td>4～5</td> <td>5～6</td> <td>6～7</td> </tr> <tr> <td>草丈 cm</td> <td>4～5</td> <td>7～8</td> <td>8～10</td> <td>12～14</td> <td>15～17</td> </tr> <tr> <td>第1花蕾</td> <td>未発生</td> <td>未発生</td> <td>極一部発生</td> <td>発生増</td> <td>発生ほぼ全株</td> </tr> <tr> <td>蕾の状態</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>視認可</td> <td>視認容易</td> <td>蕾肥大/開花前</td> </tr> </tbody> </table> <p>図-4 YIELD PER PLANT</p>  <p>○ 試験法の検討                      播種同一か                      植付同一か</p> <p>○ 異なった品種を使った反復試験及び                      A (APC研究員内のみ)</p>		T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	本葉数	2～3	2～4	4～5	5～6	6～7	草丈 cm	4～5	7～8	8～10	12～14	15～17	第1花蕾	未発生	未発生	極一部発生	発生増	発生ほぼ全株	蕾の状態	—	—	視認可	視認容易	蕾肥大/開花前
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>																										
本葉数	2～3	2～4	4～5	5～6	6～7																										
草丈 cm	4～5	7～8	8～10	12～14	15～17																										
第1花蕾	未発生	未発生	極一部発生	発生増	発生ほぼ全株																										
蕾の状態	—	—	視認可	視認容易	蕾肥大/開花前																										

A 80%以上

B 50～80%

C 50%以下

D 0%

昭和63年度研究課題別調査表

研究課題：栽培法の改善

細部課題：キャベツの施肥試験

派遣専門家(年次)：日高健夫 (84.11-90.2)

カウンターパート：Eugine Cahiles 担当リサーチャー：Rezalina Gibao

調査項目	対象：専門家																												
1. 実施項目	1月-4月期のキャベツ栽培において異なったN施肥量による生育・収量増の検討 使用品種：KYクロス 栽植法：畦間60cm×株間45cm 試験地：島中央部カルメンの協力農家畑地																												
2. 成果の概要	<p>雨期後期1月中旬の定植とし、市場価格がしだいに上昇する乾期入3月中旬~4月の収穫時を目標とした高温期の栽培で、N肥料の増加により、生育・収量にどのような変化がみられるかを検討した。</p> <p>結果は下表の通りである。T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>のN無しでは収量は望めなく、N肥料の施肥が必要であり、Nの増加により収量も増加することを示した。この期間、結球中期に入るところは、高温晴天が続くようになるが、一時降雨または水管理及び稲ワラマルチが十分に施用されるならば、T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub>においてHead重で400g前後、T<sub>5</sub>、T<sub>6</sub>においては600g以上が得られるものと推測した。</p> <p>表-19 Yield and other agronomic characteristics of cabbage.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Treatments</th> <th>Mean Head Weight (grams)</th> <th>Est. Yield (tons/ha)</th> <th>Solidity (g/cc)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T<sub>1</sub> 0-0-0</td> <td>67</td> <td>2.48</td> <td>0.18</td> </tr> <tr> <td>T<sub>2</sub> 0-120-70</td> <td>145</td> <td>5.37</td> <td>0.39</td> </tr> <tr> <td>T<sub>3</sub> 40-120-70</td> <td>252</td> <td>9.33</td> <td>0.55</td> </tr> <tr> <td>T<sub>4</sub> 80-120-70</td> <td>259</td> <td>9.59</td> <td>0.58</td> </tr> <tr> <td>T<sub>5</sub> 120-120-70</td> <td>317</td> <td>11.74</td> <td>0.58</td> </tr> <tr> <td>T<sub>6</sub> 160-120-70</td> <td>363</td> <td>13.44</td> <td>0.58</td> </tr> </tbody> </table>	Treatments	Mean Head Weight (grams)	Est. Yield (tons/ha)	Solidity (g/cc)	T <sub>1</sub> 0-0-0	67	2.48	0.18	T <sub>2</sub> 0-120-70	145	5.37	0.39	T <sub>3</sub> 40-120-70	252	9.33	0.55	T <sub>4</sub> 80-120-70	259	9.59	0.58	T <sub>5</sub> 120-120-70	317	11.74	0.58	T <sub>6</sub> 160-120-70	363	13.44	0.58
Treatments	Mean Head Weight (grams)	Est. Yield (tons/ha)	Solidity (g/cc)																										
T <sub>1</sub> 0-0-0	67	2.48	0.18																										
T <sub>2</sub> 0-120-70	145	5.37	0.39																										
T <sub>3</sub> 40-120-70	252	9.33	0.55																										
T <sub>4</sub> 80-120-70	259	9.59	0.58																										
T <sub>5</sub> 120-120-70	317	11.74	0.58																										
T <sub>6</sub> 160-120-70	363	13.44	0.58																										
3. 残された問題	○乾期作における肥効のための水管理、害虫(コナガ)防除等																												
4. 継承発展の可能性	○有、次年度乾期に再度実施																												
5. 今後の対応	○時前に稲ワラを十分確保しておく																												
技術移転評価	B																												

A 80%以上

B 50~80%

C 50%以下

D 0%

平成元年度研究課題別調査表

研 究 課 題：栽培法の改善

細 部 課 題：適正施肥量の検討

派遣専門家（年次）：日 高 健 夫 （84.11-90.2）

カウンターパート：Eugene Cahiles、Felipe Apale

調 査 項 目	対 象 : 専 門 家
1. 実 施 項 目	Tubigon地区のナス栽培におけるチッ素(N)及びリン酸(P)の適正な施肥量及び組合せ効果の検討
2. 成 果 の 概 要	<p>使用品種：ダバオロングパープル                      試験期間：1989年3月～7月 試験地：Tubigon Sub-Center</p> <p>Tubigon-Calape地区はリン酸、カリをよく含んだ中性～弱アルカリ沖積土壌と云われ、他の地区に比べ、ナスの栽培がよく見られるところであるが、その施肥量・効果についてはよく知られていない。現地の人々によく食されるナスの栽培において、N及びPの異なった施肥量、組合せにより、どのような施肥効果があり、生長・収量に差が表われるかを検討した。</p> <p>結果は表-20、21、22の通りで、N-200kg+P-200kgの組合せ施肥で23.87 t/haを得ているが、Pとの異なった組合せでNを増加させても、その収量に差はみられない。これは栄養生長をうながすのみで、高温地でもあることから、花落ち等、着果数を減少させていることが推測される。また、Nのみを施肥したところは、100-300kg施肥でも収量差はみられない。よって、この試験から、Tubigon地区におけるナス栽培はN成分量で100kg/ha（10アール当硫酸50kg程度）を目やすとする施肥で経済的に収量を得られることを明らかにした。</p>
3. 残 され た 問 題	
4. 継 承 発 展 の 可 能 性	○ 他地区での適正肥料試験の実施
5. 今 後 の 対 応	○ 普及を通じた栽培農家への情報提供
技 術 移 転 評 価	A

A 80%以上

B 50～80%

C 50%以下

D 0%

表-20 Combined effect of nitrogen and phosphorus on the yield of eggplant.

Treatments		Marketable Yield ( t / ha )
N level ( kg / ha )	P level ( kg / ha )	
0	0	6.40
	100	5.95
	200	8.97
100	0	20.40
	100	20.70
	200	21.90
100	0	22.77
	100	19.00
	200	23.87
300	0	21.30
	100	21.20
	200	21.00

表-21 The effect of nitrogen on the yield of eggplant.

Treatment N level ( kg / ha )	Marketable Yield ( t / ha )
0	7.11
100	21.00
200	21.88
300	21.16

表-22 The effect of phosphorus on the yield of eggplant.

Treatment P level ( kg / ha )	Marketable Yield ( t / ha )
0	17.71
100	16.71
200	18.93

6. 輪作体系の組み方

昭和63年度研究課題別調査表

研 究 課 題：輪作体系の組み方

細 部 課 題：経済的輪作栽培の検討

派遣専門家（年次）：日 高 健 夫 （84.11 - 90.2）

カウンターパート：Eugene Cahiles、Felipe Apale

調 査 項 目	対 象 : 専 門 家
1. 実 施 項 目	<p>有支柱を応用した野菜作目の経済的輪作栽培の検討                      使用作目：第1作トマト、第2作ササゲ、第3作キュウリ、第4作ササゲ、第5作ニガウリ（10月現在栽培中期）、第6作ササゲ                      試験期間：1988年7月～第6作終了まで 試験地：ペングラオ                      使用支柱の種類：1.ココナツ材（Hardwood）                      2.かん木材（ローカル材取混ぜ）</p>
2. 成 果 の 概 要	<p>現在までに4作目を終了。第5作目ニガウリを実施中である。中期資料、第4作までの栽培結果（表-23、24）をみると、耐久性あるココナツ材支柱を施したものより、かん木材使用の方が収益が多い。これは、ローカル支柱材料が大小取りまぜで、安価なためであるが、第5作目実施中のニガウリ栽培においては、草勢よく、果が肥大するにつれ、棚支柱は倒伏状態になりつつある。しかし、ココナツ材使用の方は、今だ耐用性強く、まだ5～6作は可能な状態にある。栽培経過をたどれば、第1作トマトはモザイクウイルス病にみまわれ収量が激減した。第2作ササゲ、第3作キュウリは病害なく良収を得たが、第4作ササゲは天候不順で発芽が悪かった上、ウイルス病にみまわれ良収を得られなかった。</p> <p>小規模土地利用による輪作から収益性を計るには、耐久資材を投入する方が長期的には有効とみる。しかし、リスクとしては、病虫害の多発、天候不順、また良収であっても市場価格の低下などがあり、コスト回収に時間を要する。</p> <p>よって、この栽培型のポイントは資材購入力のある野菜農家で、早期の病虫害防除、予察、水管理作業の容易性を有することが条件であることが明らかになってきた。</p>
3. 残 され た 問 題	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cost &amp; Return の正確性</li> <li>農家による正確な収調と記録など</li> </ul>
4. 継 承 発 展 の 可 能 性	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 長期的試験計画をもって反復、確認試験の実施</li> </ul>
5. 今 後 の 対 応	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ APC研修を受けた優秀な野菜農家の協力を依頼</li> </ul>
技 術 移 転 評 価	B

A 80%以上

B 50～80%

C 50%以下

D 0%

表-23 Yield data on 27.20 m<sup>2</sup> Area in a Succession of planting using permanent trellises of two different classes of supporting/trellising materials.

CNOR	MATERIALS	REP 1	REP II	TOTAL	AVERAGE (kgs)
1. Tomato	Hardwood	6.0	7.10	13.10	6.55
	Local wood	7.45	5.96	12.41	6.70
2. Stringbeans	Hardwood	24.40	25.67	50.07	25.03
	Local wood	24.38	25.95	50.33	25.16
3. Cucumber	Hardwood	60.00	57.30	117.30	58.65
	Local wood	57.90	51.10	109.00	54.50
4. Stringbeans	Hardwood	16.20	16.30	32.50	16.25
	Local wood	17.65	17.40	35.03	17.52

A. Fertilizer and Insecticide cost of the 27.36 sq. m. area

1. Tomato	¥17.40
2. Stringbeans	15.80
3. Cucumber	19.20
4. Stringbeans	15.80
TOTAL	¥68.20

B. Cost of Trellising Materials

Hardwood	¥364.00 ( ¥7.80/bd. ft.)
Local wood (round timber)	¥40.00 ( ¥2.00/pc.)

表-24 Partial cost and return analysis

	PRODUCTION COST	Ave. Yield Cost Return/Crop				TOTAL GROSS INCOME	PARTIAL NET INCOME
		Tomato (¥5/kg)	Beans (¥5/kg)	Cucumber (¥4/kg)	Beans (¥6/kg)		
Hardwood (ココナツ材)	¥432.60	¥32.75	¥125.15	¥234.60	¥97.50	¥490.00	¥57.80
Local wood (かん木材)	¥108.20	¥33.50	¥125.80	¥218.00	¥105.12	¥482.42	¥374.22

表-25 選抜した適応野菜作目の品種及び栽培特性の一覧  
(1986年~1989年の研究成果から)

1989年9月30日現在

作付品目	有望品種	適地	栽培適期	特性
トマト	BPI No1、No2	平地/山間地	7月~3月	早生、耐暑性強
	Marikit	同	同	中早生、立枯れ病にやや弱い
ナス	D. L. P	平地/山間地	6月~3月	長ナス系、草勢長、長期栽培可
	Jackpot	同	同	同
	Dingras	同	同	同
ピーマン	Blue Star	平地/山間地	6月~4月	早生、大果、果肉良、耐乾性弱
	Local Coba	同	〃	早生、中果、耐暑性強
キュウリ	Bumper 94	平地/山間地	7月~2月	早生、節成、着果多
	Point sett	〃	〃	半節成、ピクルス系
キャベツ	Resist cross	山間地	7月~1月	やや中性、大玉系結球良、収57日前後
	KK cross ★	平地/山間地	6月~2月	耐暑、結球性良、水田あと作可良
	KY cross ★	同	同	同
	Express 60 ★	同	同	高温結球性強、収50日内
	Cabuko ★	同	同	早生、耐暑性強
	Kageroo	山間地	同	早生、中玉
ハクサイ	WR 55-60 ★	山間地	8月~1月	耐暑、結球良、収45日内
	NOZOMI 60 ★	同	同	耐暑、結球やや弱
	Lyno Elena	同	9月~12月	結球良、中玉系(AVRDC系Hy-62)
ニンジン	MT-Kuroda	山間地	7月~3月	耐暑耐病、姿良濃橙
	KS-Kuroda	同	同	同
	Early 5 inches	同	同	早生、耐暑、姿良、橙
ダイコン	Mino-wase	山間地	8月~2月	耐暑強、収40日内
スイカ	Sugar Baby ★	平地	6月~4月	黒皮、中玉、中糖度、草勢強
		山間地	3月~5月	草勢強、密植多収可
メロン類	GY-9 Jade ★	平地	2月~6月	草勢強、中糖度
カリフラワー	未選抜	山間地		
玉ネギ	同	同		
ジャガイモ	同	同		

★印：稲ワラマルチを応用した乾期水田あと作可能なもの

IV. 活動実績表 (野菜部門)

活動内容	成果	日程表												
		'88	1	2	3	4	5	6	7	8	9	'89	'90	
I. 適応品種の選抜 A. 果実類の適応品種の検討														
1. トマト	○ 87年度までに選抜した現地適正品種BPI #1, #2及び pope で十分生産性 (27~35 t/ha) を得ている。													
2. ナス	○ ロングパブル系現地適正品種 Jackpot, Dingras を追加選抜。													
3. ビーマン (Sweet pepper)	○ パイラヌスス抵抗性強く回復力の早いローカルセブ種 (C. W固定種) を追加選抜。													
4. キュウリ	○ 節成高収量品種 Bumper 94 にまさる現地種はまだ見出し出せてない。Pointsett は有望であるが農家圃場での確証試験が必要。89年度は Bumper 94 の種子生産を行なった。													
5. スイカ	○ Sugure Baby が当面現地では適品種で、常時種子入手可能。栽培法の改良を加えたことで十分、生産性が向上している。													
6. メロン	○ マスグメロンの適応性は十分である。野そ嚢に注意が必要。													
B. 葉菜類														
1. キャベツ	○ 山間地—平地ともに適応性を確認、適品種を選抜した。KY cross, Resist. croner など。													
2. ハクサイ	○ 当面、市販されている適品種を選抜した。WR-55, NOZOMI 60 など。													
3. カリアラワー	○ ナンブ病の発生が多く、明月、スノークイン、スノーポール など40~55第で収穫できるものもあるが、また適正品種としては選抜しがたい。													
C. 根菜類														
1. ダイコン	○ 高温乾期を除けば栽培はたやすいが、市場の需要は極めて小さいためリスクが大きい。すでに夏みの早生を選抜しており、当面試験は必要ない。													
2. ニンジン	○ 種苗店に数品種 (すでに選抜品種含む) があまわっており、新品种の適応性を選抜している。KS-クログダ、T-Summer など。													
3. 新規の追加検討作目														
a) ジャガイモ	○ 供試品種の延滞で試験が思うようにならないが、一応9品種を山間地で検討し、品種 Granola が適性を示した。試験継続する。													
b) 玉ネギ	○ 山間地において栽培の可能性を見出し出した。Yetes Red など。しかし、市販の種子入手困難。													

		活 動 日 程 表 '89 '90													
		'88	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	'90
		12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
I. 栽培法の改善															
A. 適正栽培法の検討															
1. 苗の適正移植時期の検討		<p>○トマト：苗令3週間前後が移植適期と認める。 ナス科作物に適用可。</p> <p>○キョウバツ：苗令2～3週間において変化は見られない。3～4週間が適期。</p> <p>○他主要作物については検討中。</p> <p>○最も効果のあるトマトにおいて、第1果房の開花前まで芽かきを行わない、同果房の直下の強い側芽を残し、のち放任型とする法が高収を得ることがわかった。BPI品種において効果があがる。APC News 9号参照。</p> <p>○ナスにおいて効果が有り、連続収穫2ヶ月後、草勢がおとろえはじめた頃、地上50cm近辺で切りもどしを行なうことにより、さらに1ヶ月後から再度良質果の収穫が可能なることを理解させた。APC News 8号参照。</p> <p>○すでに理解されているネットキャップの応用効果に加え、支柱のみでなく稲ワラマルチを追加することによって収量が倍加することを実証した。</p> <p>○現地種カンタローブメロンにおいても、その応用効果を確認した。</p> <p>○スイカにおける葉管理による着果節位の制御、交配による良質果2ヶ取りなど技術効果による収量増を農家圃場で実証した。</p> <p>○生育の均一化、良質多収を計るため3回間引き、最終株間10～12cmを目標とし2回検討したが確証を得ていない。3回目実施中</p> <p>○各主要作物について一応適正株間を確立した。</p> <p>○ハクサイ、ピーマン、ニンジンについて再検討中。</p> <p>○玉ネギ、ジャガイモ、メロン類について次年度常時実施予定。</p>													
2. 芽かき法による収量増の検討		<p>○各主要作物について一応、施肥量を確認（APC野菜ハンドブック参照）したが、いくつもの作物につき地域別に再検討を必要となつたものがあり、実施しているが、試験圃場の不均一性、試験圃の設定難（病原菌等）、天候不順等が作用し、信頼できるデータが得られていない。90年度に実施再確認予定。</p>													
3. 切りもどしの応用効果について															
4. ウリ類における有支柱、稲ワラマルチの応用効果について															
5. メロン類の栽培法、特に葉管理法の検討															
6. ニンジンの適正間引き時期の検討															
7. 適正栽培法の検討															
B. 適正施肥量の検討															
1. 適正施肥量時期の検討															

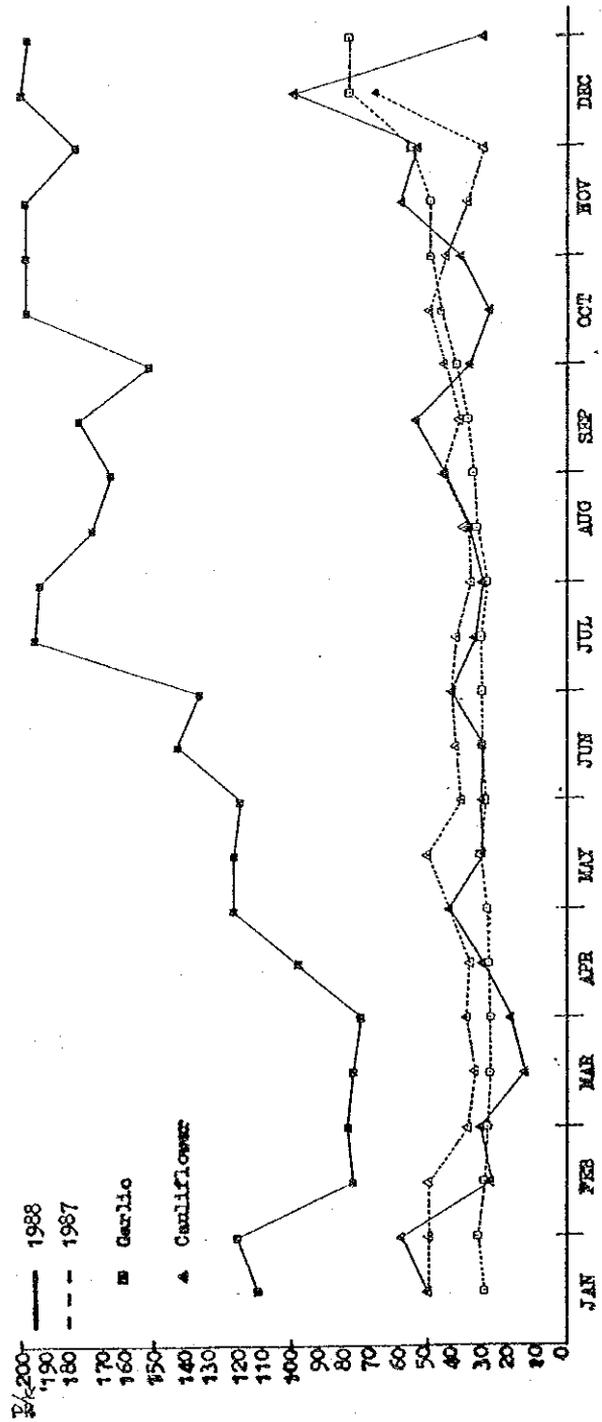
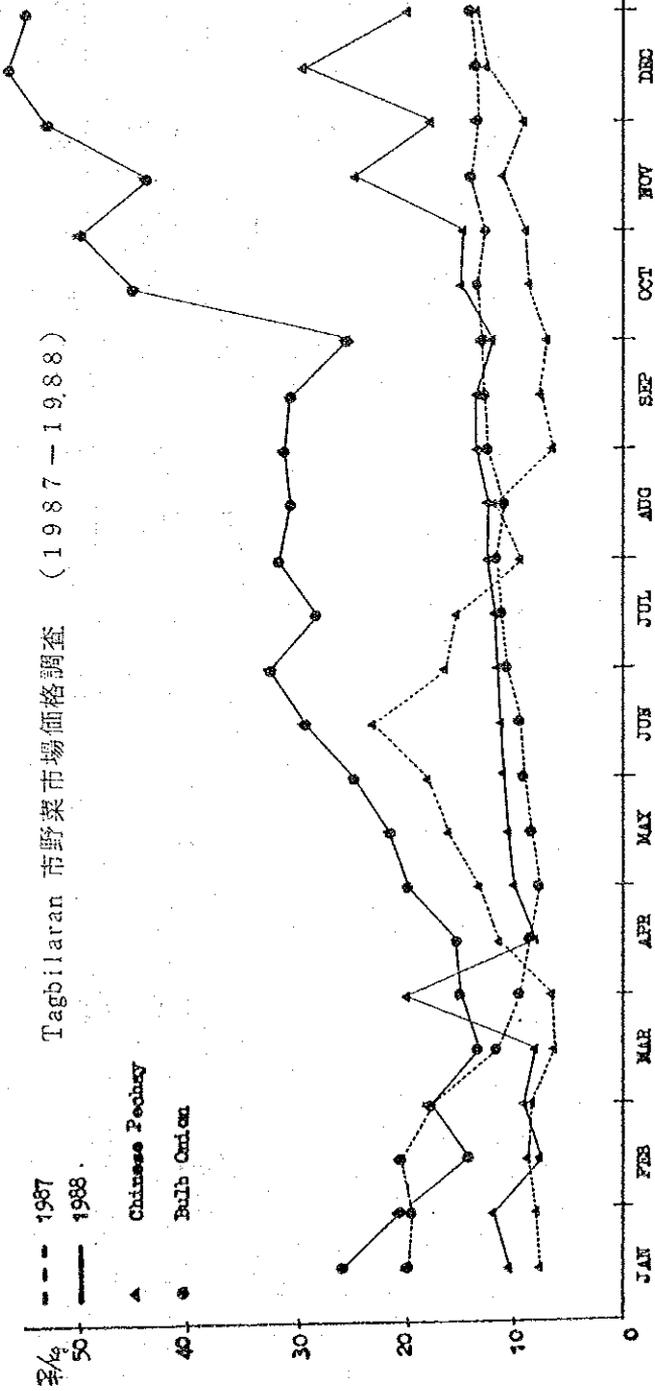
活 動 内 容	成 果	活 動 日 程 表														
		'88	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	'89	'90
( 施肥量の校計の続き )	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tubigon 地区のナス科については、N+P組肥よりNのみの施肥、効果の高いことを確認した。</li> <li>○ 山間地マヤナナのキャベツにおいて、N肥の増加による増収はみられるが、P肥投入効果は非常に少ないように思われる。次年度早急に確認試験を予定。</li> <li>○ 研究員の活動テーマの分担増、前作残留肥による試験圃土壌の不均一性等、諸理由で実施できず、新たな成果としては、未確認の状況。次年度実施予定。</li> </ul>															
2. 異なった有機物の施用効果																
II. 輪作体系の組み方	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ カルメンのパイロットモデルインフラにおいて、水田あとと作(乾期作)としてスイカ栽培を実施した。農家は期待以上の臨時収入を得ることができ、その作型の有益性を確認した。</li> <li>○ 山間地マヤナナ地区で乾期における水田あとと作利用スイカ栽培の可能性を実証した。</li> <li>○ 有支柱を利用した、経済的・小規模輪作栽培(4~5作)の可能性を見出した。 例：トマト→ササゲ→キヌーリ→ササゲ→……→ 引き続き検討、確認必要。</li> </ul>															
IV. その他の活動																
1. 教材作成	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ これまでの研究の成果をわかりやすくまとめた現地語 Visaya 語による野菜栽培手引き書を作成、野菜セミナー終了時に参加者に配布した。(約1,000部)</li> <li>○ 第2版改良版は89年度12月に印刷完了予定。</li> </ul>															
2. 小規模貯水層のモデル設置	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ マヤナナ、タイタイの山間地には各所に簡易の貯水層を設けた。一クをせき止め、展示効果を計った簡易の貯水層を設けた。乾期を通して各種野菜の栽培を可能にすることは、当地の低所得農家にとって、きわめて有益である。</li> </ul>															

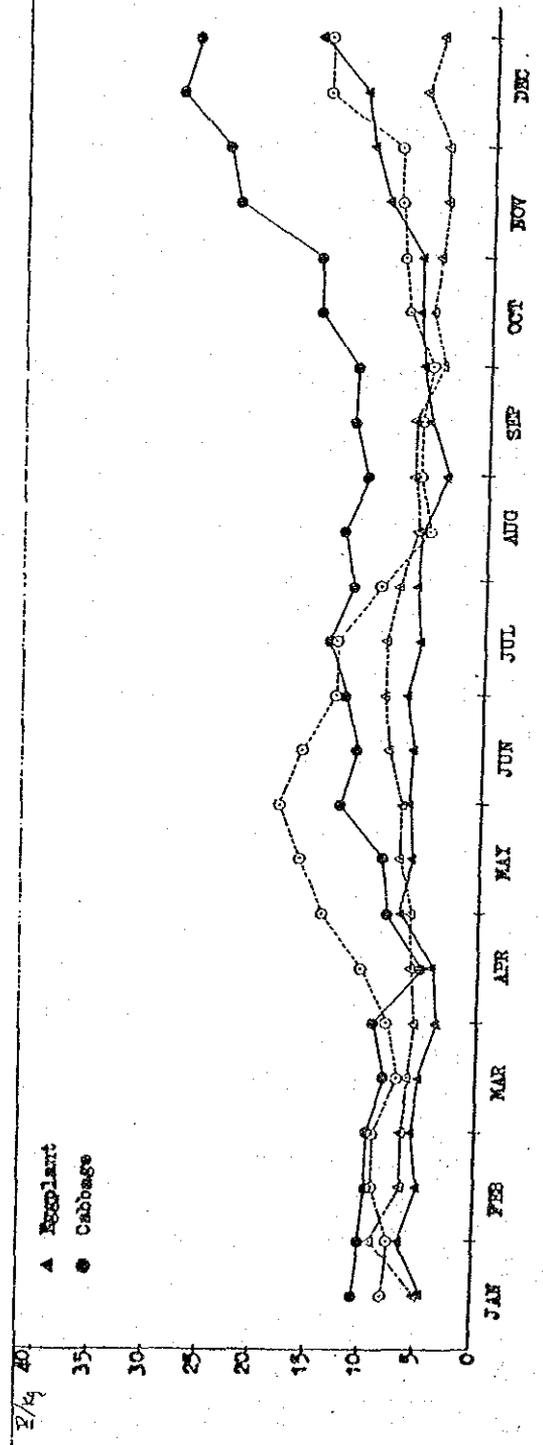
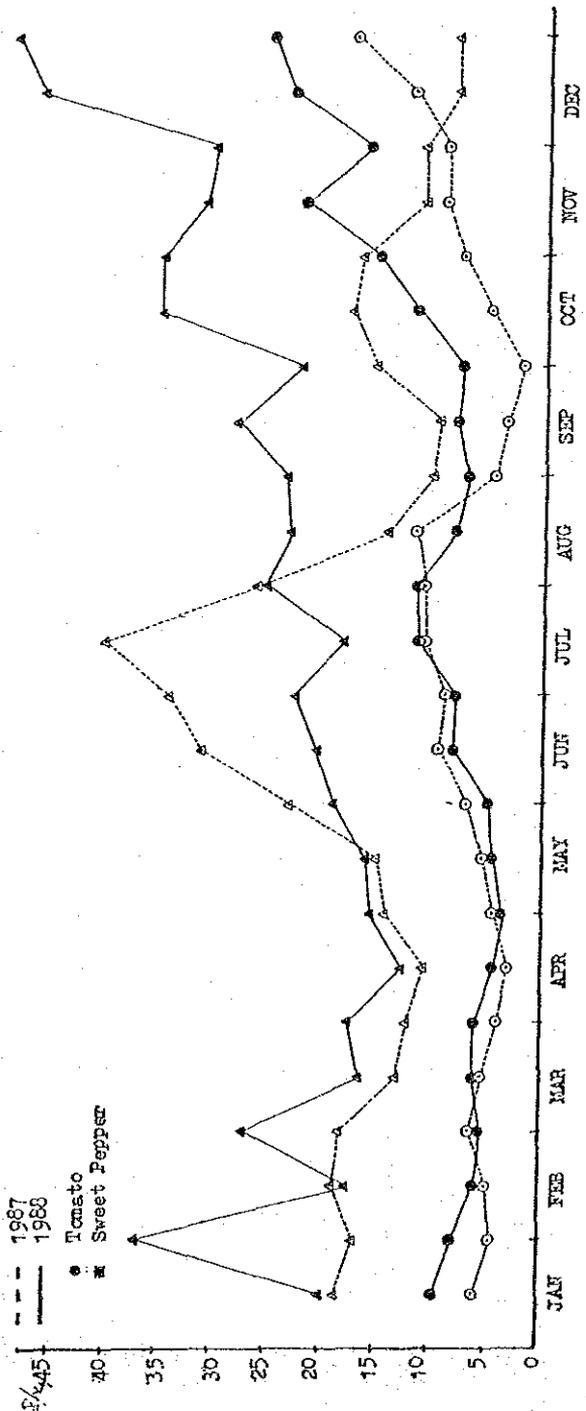
表一26 フィリピン・ボホール農業開発計画の成果と今後の課題

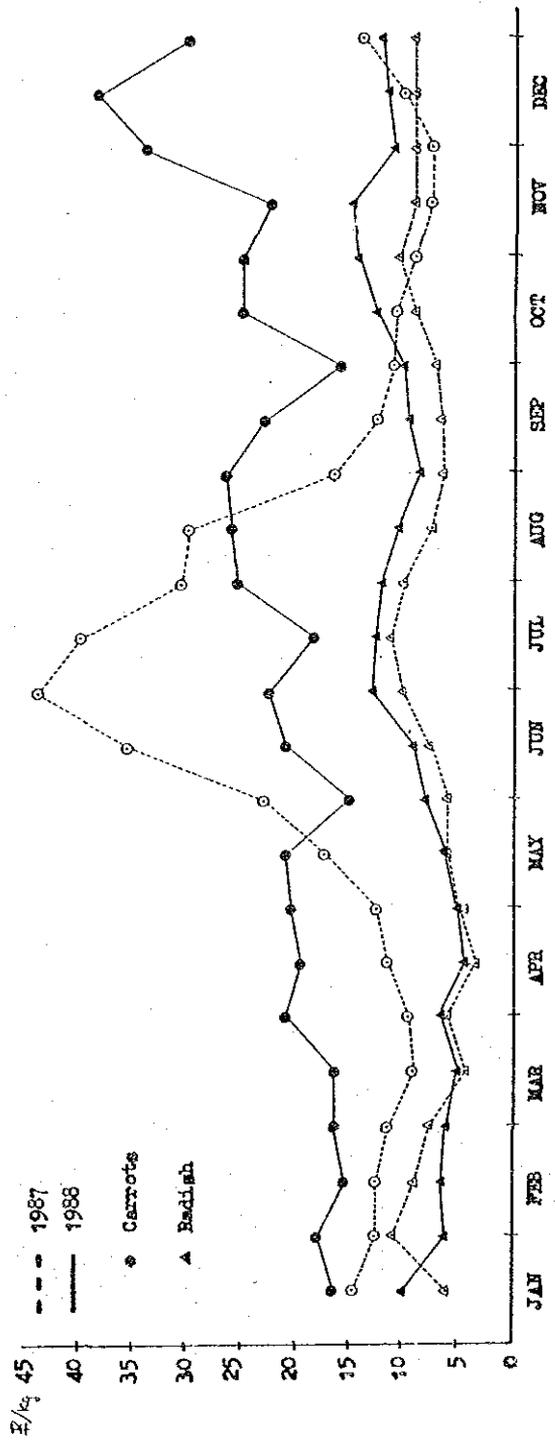
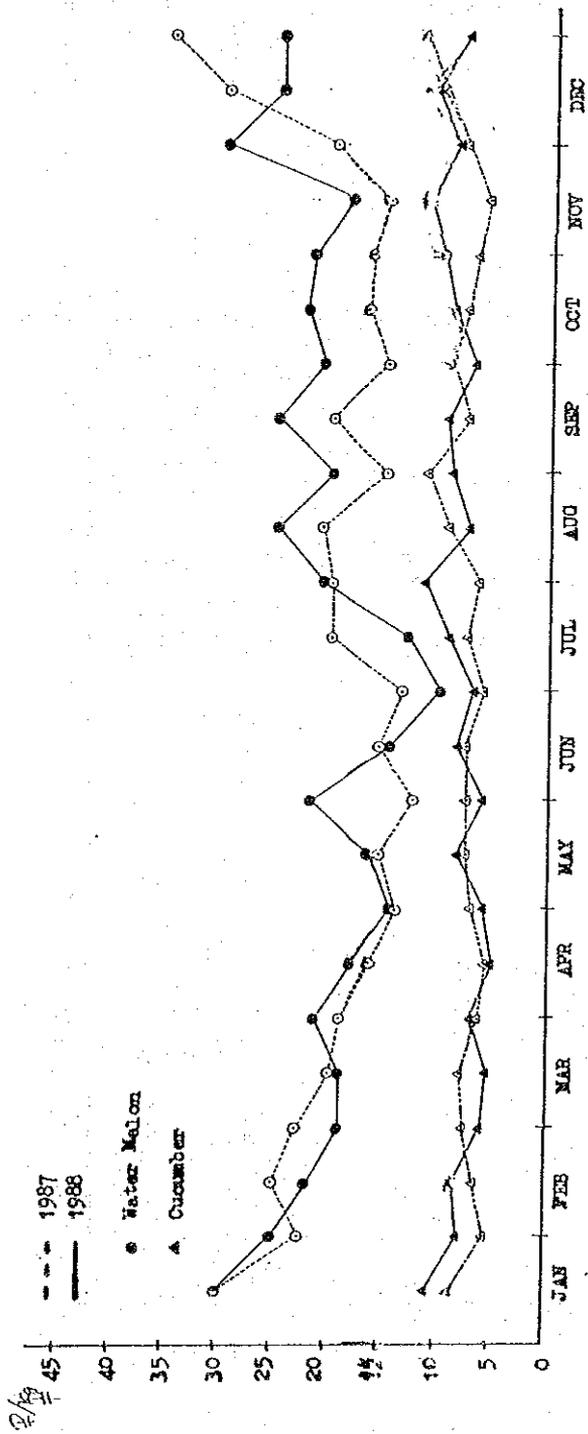
協力項目	協力の成果(延長後)	今後の課題
<p>1. 研究活動</p> <p>1. 稲作</p> <p>2. 畑作</p> <p>3. 野菜</p> <p>(1) 適応作物品種の選定</p> <p>○山間地における冷涼野菜栽培の適応性を確認した。 選抜追加した有芽品種：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. キャベツ — Resist Crown, Express 60, Kageroo</li> <li>2. ハクサイ — WR55-60, NOZOMI 60</li> <li>3. ニンジン — KS-Kuroda, Early 5 inches, T-Summer</li> <li>4. その他 — ジャガイモ、玉ネギについて栽培の可能性を見い出した。</li> </ol> <p>○平地野菜の耐暑性適応品種を追加選抜した。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ナス — Jackpot (CLP), Dingras</li> <li>2. ビーマン — セブローカル種 (C-W固定種), Blue Star (台湾種)</li> <li>3. メロン類 — スイカ: Sugar Baby, メロン: マグワウリ</li> <li>4. キャベツ — KY Cross, Express 60, Cabuko</li> </ol> <p>○研究員に対し、苗床の適地設置、病虫害の早期発見防除の効果を理解させた。</p> <p>○トマト栽培における芽かき法の応用による収量増の効果を明らかにした。 (APC Tech New 10号参照)</p> <p>○定植苗の苗令差により生育・収量に差があることを明らかにした。(トマト、キャベツ等)</p> <p>○スイカの適正管理と交配作業の効果を確認させた。</p> <p>○有支柱、幅ワラマルチの応用により収量増が得られることを明らかにした。(ウリ類)</p> <p>○適正栽培距離を明らかにした。キャベツ、ハクサイ、ナス、スイカ、小豆、etc.</p> <p>○ソビゴ地区ではN+P肥より、Nのみの効果が高いことを明らかにした。</p> <p>○適応野菜作物のおおよその栽培適期を把握した。</p> <p>○有支柱を使った経済的、小規模輪作栽培の収益性を認識した。</p> <p>(3) 輪作体系の組み方</p>		<p>○冷涼野菜の耐暑・耐病品種の導入と継続的検討</p> <p>ハクサイ、カリフラワー</p> <p>○高値移入野菜品目の適正品種の検討・確認</p> <p>レタス、玉ネギ、ジャガイモ等</p> <p>○適正ローカル種の健良種子生産</p> <p>○新たな改良苗採法の検討</p> <p>○適正施肥量及び時期の検討</p> <p>ハクサイ、ニンジン、玉ネギ、ジャガイモ</p> <p>○有機物施用による長期栽培の検討</p> <p>○病虫害の予防及び防除対策</p> <p>○市場価格を考慮した主要作物の栽培時期・型の確立</p> <p>○経済的輪作栽培型の確認</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 水田利用</li> <li>2. 有支柱利用</li> </ol>

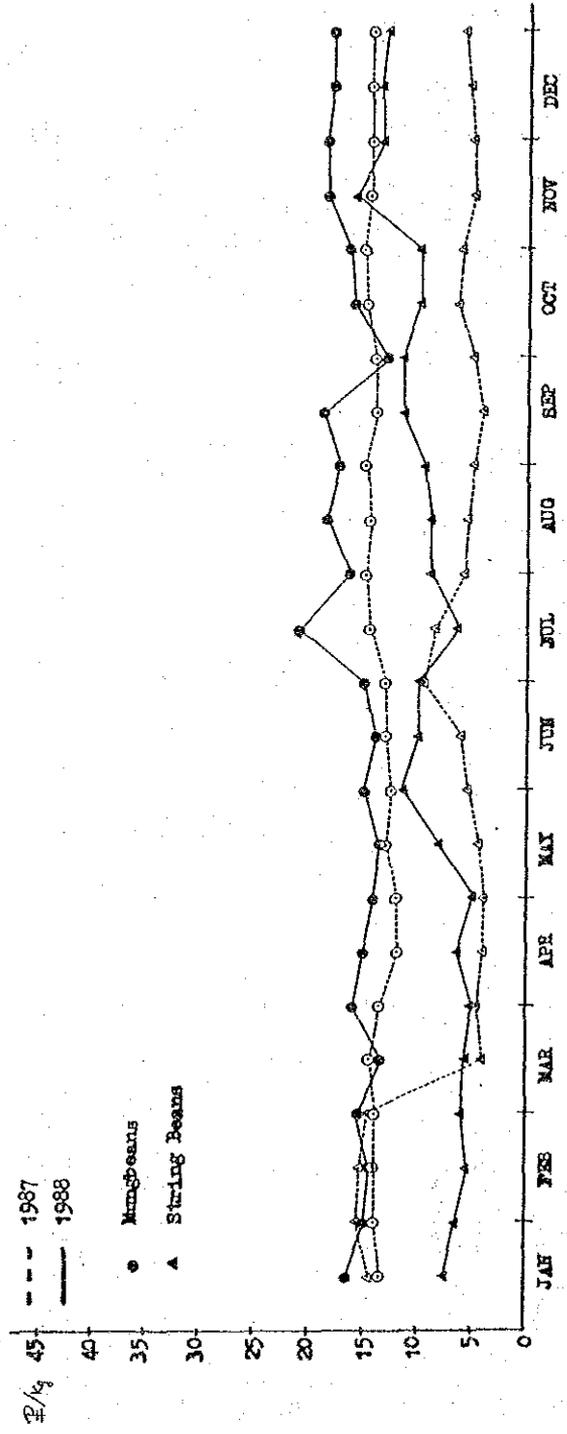
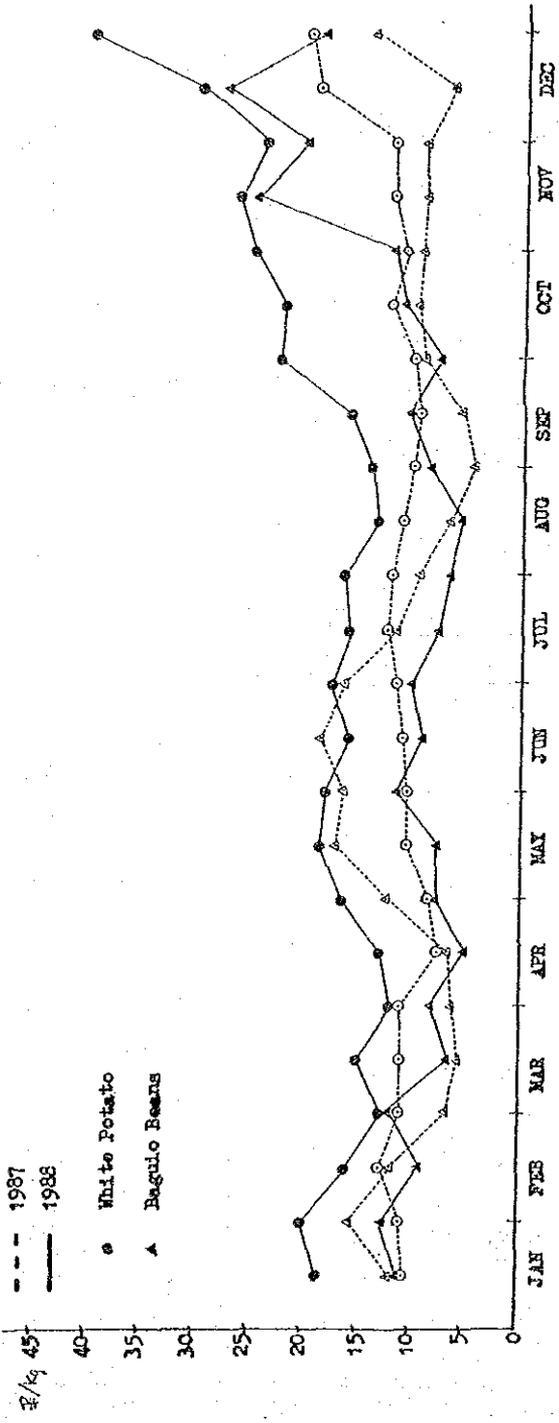


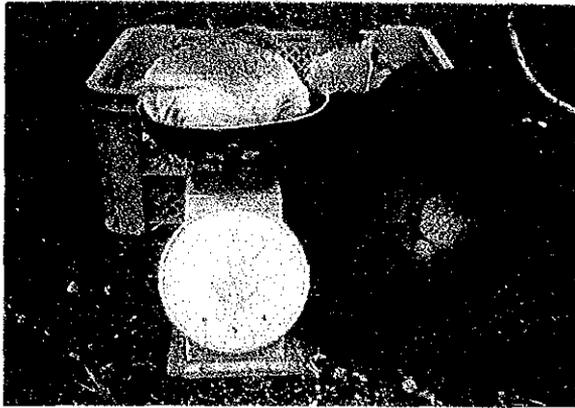
Tagbilaran 市野菜市場価格調査 (1987-1988)



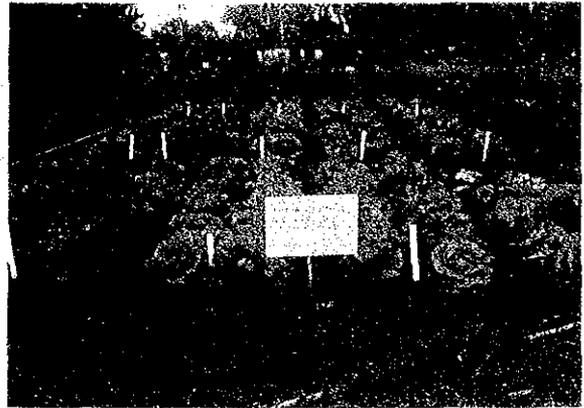








平場において強い耐熱性を示し、  
収穫されたキャベツ適正品種：ツピコンサブセンター



異なった苗令によるキャベツ栽培試験：ダオメインセンター



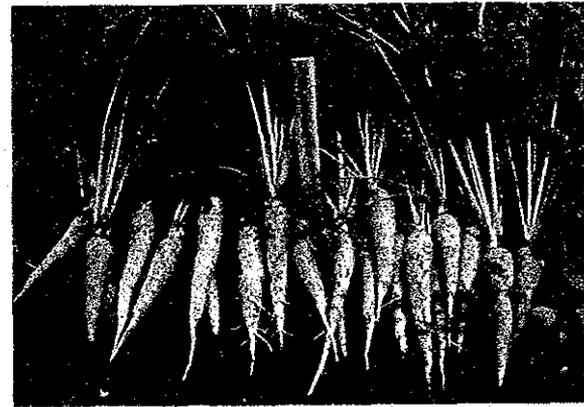
協力農家が独自に行なったキャベツ栽培の収かく風景：  
山間地野菜生産支援地区マヤナ



水田あと作のハクサイ栽培試験圃風景：山間地マヤナ  
農家圃場



協力農家独自によるハクサイ生産圃風景：山間地マヤナ



追加選抜された高植作目のひとつであるニンジンの  
適正品種：山間地マヤナ





協力農家圃場におけるカリフラワー栽培試験の  
苗植付け風景：山間地マヤナ（スライド）



導入種メロンのポット栽培試験：ダオメインセンター  
（スライド）



有支柱利用による長期輪作栽培の一環、トマト  
栽培試験：平地パングラオ（スライド）



櫃 田 木 世 子

(1987年1月7日~1990年2月1日)

土 壤 肥 料



# 目 次

I 総合報告書	227
1. 土壤肥料セクションの概要	227
2. リサーチハイライト	228
2-1* ボホール土壤肥沃図	228
2-2** APC-カルメンおよびウバイ圃場の水稻に対する 有効態リン測定法の検討	233
2-3** APC圃場における湛水が土壤養分に及ぼす影響	236
2-4 アルカリ土壤における落花生の養分状態	241
2-5** アルカリ水田における有機物投与効果	245
2-6 低CEC酸性土壤(タリボン)における作物生育阻害要因	251
2-7 低CEC酸性土壤(タリボン)における作物栽培技術	254
2-8 低CEC酸性土壤(タリボン)における作物増収技術	256
2-9 中CEC酸性土壤(カルメン)における作物生育阻害要因	258
2-10 ボホールにおけるリン鉱石(グアノ)の有効性調査	260
II 研究課題別調査表	264
1. 化学的・物理的な土壤の改良	264
1-1 地域別土壤の理化学的特性の把握	264
1-2 微量要素欠乏の実態調査と対策技術/アルカリ土壤対策	274
1-3 酸性土壤対策技術	281
1-4 天然資源の利用	289
1-5 技術移転手法	291
III 活動実績表	293
添付資料	

\* 農業省 Bureau of Soils との共同

\*\* APC 稲作部門との共同



# I 総合報告書

## 1. 土壤肥料セクションの概要

ボホール農業開発プロジェクトは1983年2月1日に日・比両政府によって調印され、ボホール農業振興センター（Bohol Agricultural Promotion Center ; B-APC）が1985年1月に開所した。これに先だち1984年9月に最初の土壤肥料専門家（白石勝恵）が派遣され、2名の研究官（researcher）と1名の技官（aid）とともに土壤肥料実験室を開設するための準備を始めた。1985年3月には農業省の土壤局（Bureau of Soils）ボホール支所が3名の分析官（Chemist）と2名の技官とともに土壤肥料部門に合併した。後にB-APCによりそれぞれ1名の分析官と技官が補充された。すべてのスタッフは専門家の下で土壤肥料分野の基本的な分析手法の訓練を受けた。

最初の専門家は1986年9月に任期を終え、1987年1月に後任（榎田木世子）が赴任した。同時期にB-APCによって新たに2名の分析官が採用された。さらなる実験技術習得のため、同年5月に5名の分析官と1名の研究官がマニラのPhilippine Institute of Pure and Applied Chemistryに送られ1カ月の研修を受けた。これらの訓練を通じて土壤肥料部門スタッフは同分野で必要とされる基本的な物理化学的土壤分析、作物・堆肥および水の化学分析に習熟した。さらに同部門ではプロジェクトの行動計画（Tentative Schedule of Implementation）に従ってボホールの問題土壤および天然資源について研究を行っている。これらの概要および今後の課題は“リサーチハイライト”に示した。同部門ではさらに必要に応じて他の政府機関、特別プロジェクト、農民から寄せられる依頼分析も行っている。

今までに同部門が上梓した印刷物は下記の如くである。

### a) ボホールの土壤肥沃図

リサーチハイライト 1

### b) ボホールにおけるリン鉱石（グアノ）資源調査

リサーチハイライト X

### c) 土壤肥料実験手法

一土壤肥料分野に必要な土壤および作物の理化学分析について翻訳・編纂した。本文は6章、160ページ、70項目の分析手法から成り、これに15ページの付録が添えられている。

一本文においては第1章で土壤肥料実験の基礎として知っておくべき育苗・石灰施与・標準溶液作成の各方法および原子吸光分析機使用上の留意点について記載した。第2章では38項目の土壤化学分析手法を、第3章では4項目の土壤物理分析手法を紹介した。続く第4章では11項目に及ぶ作物の化学分析法を述べた。

第5章においては4項目の肥料およびリン・鉄石分析法を示し、最後の第6章で9項目の水の化学分析法を記した。

―付録においては原子量および各種化合物の分子量を示した。さらに化合物中の代表的元素あるいは分子の含量比およびその逆数を示し、式量計算の簡便化に資した。次いで各種指示薬の特性を記し、代表的液体試薬の濃度および各種試薬の水飽和溶解量を記載して化学実験資料とした。

―各分析項目について実施上気付いた点をノートとして示した。

―分析結果の計算法をそれぞれ具体的に例示した。

―特に日本の研究者によく用いられる分析手法についても記載してある。

―本実験書は教科書や各種資料が非常に不足しているフィリピンの他の研究・教育機関でも利用でき、技術・研究者の育成に資する。

## 2. リサーチハイライト

### 2-1. ボホール土壤肥沃図

はじめに

主として農民から寄せられた257点の土壤(第1図)のpH、腐植、有効態P(オルセン法)および1.34N硫酸抽出Kに関する既存のデータを分析し、土壤分類図(1947年作成)を参考にしつつKを除く各項目について肥沃図を作成した。

成果の概要

- a) 全体の9%の試料が $4.8 \leq \text{pH} \leq 5.5$ に属し、現在耕作されている圃場には低pH自体の害がほとんど無いといえた(第1表)。
- b) 66%の試料がpH 6.5以上であり、アルカリ障害が多いと推察された(第1表)。
- c) pHは北東部で低く、南西部になるにつれて高くなった(第2図)。
- d) pHと有機物および有効態pとの間にはそれぞれ正の相関があった(第2表、第2、3および4図)。
- e) pH 6.5以下と有効態p 10 ppm以下の地域はおおむね一致し、pH 6.5がp施与の可否の目安となり得た(第2および3図)。
- f) 土壤肥沃図の概要は4地点のAPC圃場のより詳細な土壤分析値と矛盾しなかった(第3表)
- g) 本結果は農業改良普及員の施肥指導および換金作物の契約栽培農地選定の基本資料となり得る。
- h) 結果の概要が絶対視されることを防ぎ、場合によっては特定地の詳細な検討を施す必要がある。

#### 今後の課題

- a) Kについては抽出液の酸度が高すぎて値が大きくなり、作物生育との関連で議論できなかったので、適正なK抽出法について検討する必要がある。
- b) 近年の手法に基づいた土壌分類図を作成し、肥沃度との対応をより詳細に確認し直す必要がある。

表-1 Frequency distribution of fertility factors in Bohol farmer's fields

O.M. \ pH	4.5 < pH ≤ 5.5	5.5 < pH ≤ 6.5	6.5 < pH ≤ 7.5	7.5 ≤ pH	Total
0 < O.M. ≤ 1	1	4	1	0	6
1 < O.M. ≤ 2	15	26	15	2	58
2 < O.M. ≤ 3	6	23	67	12	108
3 < O.M.	1	11	51	22	85
Olsen's P					
0 < P ≤ 5	2	7	4	0	13
5 < P ≤ 10	16	23	18	2	59
10 < P ≤ 20	4	19	48	21	92
20 < P	1	15	64	13	93
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ext. K					
0 < K ≤ 40	4	7	23	12	46
40 < K ≤ 80	13	21	44	8	86
80 < K ≤ 120	5	20	40	11	76
120 < K	1	16	27	5	49
Total	23	64	134	36	257

表-2 Summary of the fertility analysis of farmer's fields in Bohol

Items analyzed	pH (H <sub>2</sub> O)	O. M. (%)	Olsen's P (ppm)	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ext. K (ppm)
Range	4.8 - 7.9	0.6 - 4.5	1.2 - 100	2.5 - 250
Average	6.8	2.7	21.3	83.9
Cor. coef. between pH	-	0.567**	0.314**	0.009
Cor. coef. between O.M.	-	-	0.488**	-

Note: n = 257, 5% > 0.117, 1% > 0.121

表-3 Soil characteristics of Bohol-APC experimental fields

Items analyzed	Tagbilaran	Bilar	Carmen	Ubay	Tubigon
Soil texture	C	L	L	SL	C
pH (H <sub>2</sub> O)	7.6	8.1	7.0	5.1	7.5
Org. matter (%)	2.7	3.9	2.4	1.6	1.7
Olsen's P (ppm)	50.5	15.4	6.0	6.5	18.0
CEC (me/100g)	24.0	28.0	13.2	8.1	40.1
Ex. K (me/100g)	0.51	0.07	0.06	0.06	0.24
Ca ( " )	39.89	70.10	9.94	2.19	34.38
Mg ( " )	2.07	0.89	0.75	1.72	8.02
Al ( " )	Trace	Trace	Trace	0.50	Trace
Sol. Fe (ppm) <sup>1</sup>	14	20	912	870	519
Mn ( " ) <sup>2</sup>	14	Trace	7	104	1
Zn ( " ) <sup>3</sup>	5.60	0.76	0.99	0.78	1.14
B ( " ) <sup>4</sup>	-	0.13	0.10	0.12	0.34

Note: 1. Extractant; N NH<sub>4</sub>OAc, pH 4.5  
 2. " ; " , pH 7.0  
 3. " ; " , pH 4.0  
 4. " ; hot water

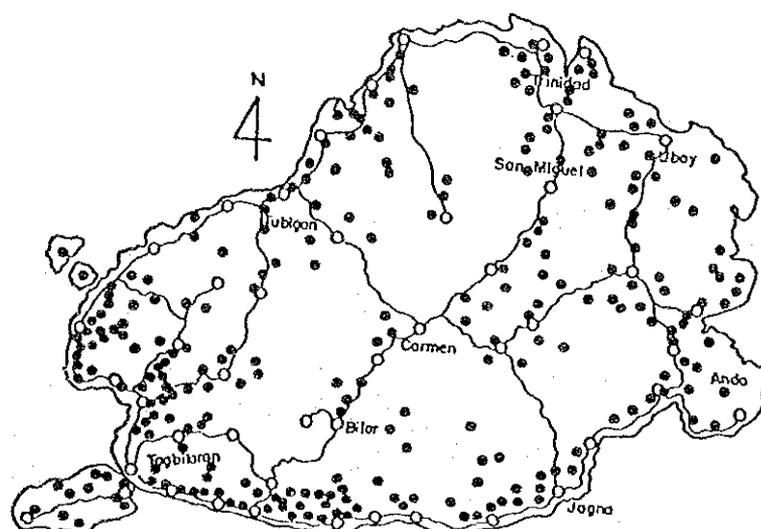
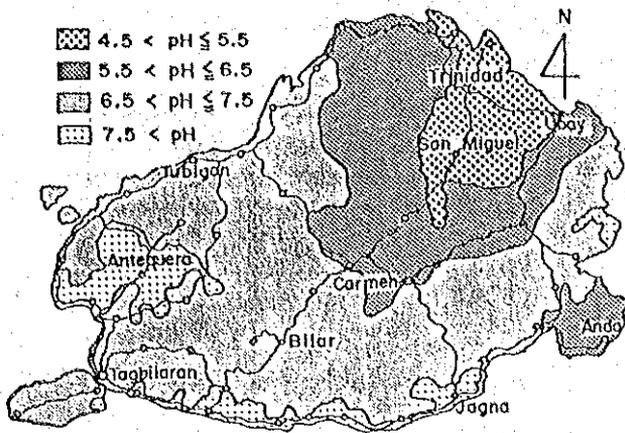
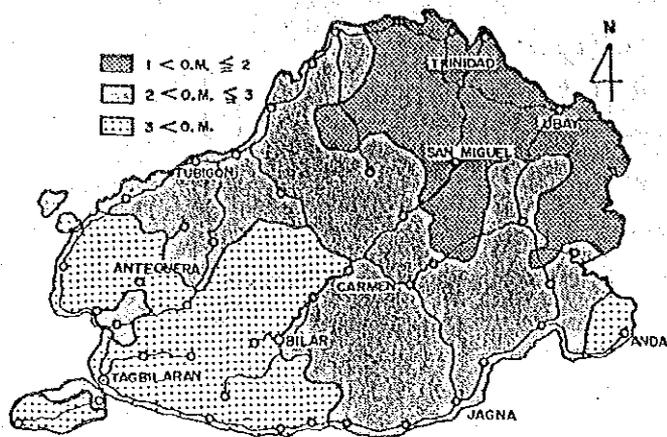


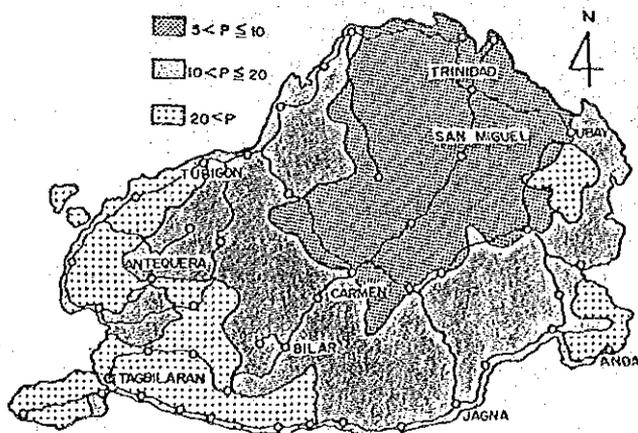
图-1 Locations of analyzed soil samples in Bohol (257 sites)



☒ - 2 Geographical distribution of soil pH in Bohol



☒ - 3 Fertility status in Bohol based on organic matter content



☒ - 4 Fertility status in Bohol based on extractable phosphorus content

## 2-2 APC-カルメンおよびウバイ圃場の水稻に対する有効態P測定法の検討

### はじめに

水稻の収量指標となり得るP測定法を稲作セクションの実験圃場から試料を得て検討した。

同セクションによって $P_2O_5$ 施与に対する水稻(1R64)の収量動向が調査された。ウバイ圃場では $P_2O_5$ を0から30 kgごとに150 kg/haまで増していった。Nは45および90 kg/haの2水準が用いられたが、 $K_2O$ は一率に30 kg/haであった。カルメン圃場では $P_2O_5$ を0から30 kgごとに90 kg/haまで増加していった。同時に300、600および900 kg/haのリン鉱石(グアノ)施与試験が行われた。Nおよび $K_2O$ はいずれにおいてもそれぞれ60および30 kg/haであった。両圃場において移植(施肥)後1週間、55日および収穫時の土壌中有効態PをOlsen、Truog、Bray IおよびIIの方法で測定した。

### 成果の概要

- a) 両圃場においてリン酸施与の増加に伴い収量は増加した(第5、6図)。
- b) ウバイ圃場ではBray II法による抽出値が最も高かった。施与後時間の経過とともに値は低下したが、いずれの方法においても可給態Pはリン酸施与量の増加に伴い上昇した(第7図)。
- c) カルメン圃場ではOlsen法による抽出値が最も高かった。施肥後1週間では全ての方法による可給態Pが施与量と正の相関を示したが、その後はOlsen以外の方法では収量との関係は認められなくなった(第8図)。
- d) 可給態Pと収量との関係はウバイ圃場ではBray II、カルメン圃場ではOlsen法によるものが最も明瞭であった。いずれにおいても施肥後1週間目の値が10 ppm以上であれば4 t/ha程度かそれ以上の収量が得られていた(第9図)。
- e) カルメン圃場のリン鉱石(グアノ)施与区ではOlsen法による可給態P抽出量は低かったにもかかわらず、高収量を得た(第9図)。

### 今後の課題

- a) 各土壌型に適した可給態P測定法を検討する必要がある。
- b) リン鉱石の有効性について同時に含まれる塩基類にも注意しつつ検討することは課題足り得る。

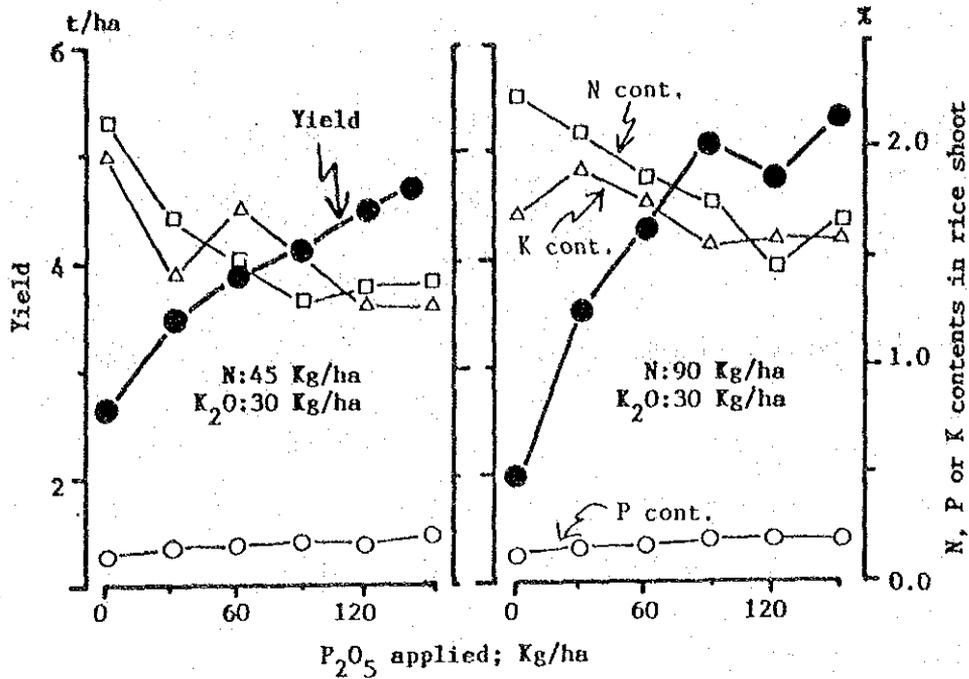


图-5 Rice yield response to  $P_2O_5$  application and change of N, P and K contents in shoot at Ubay paddy field

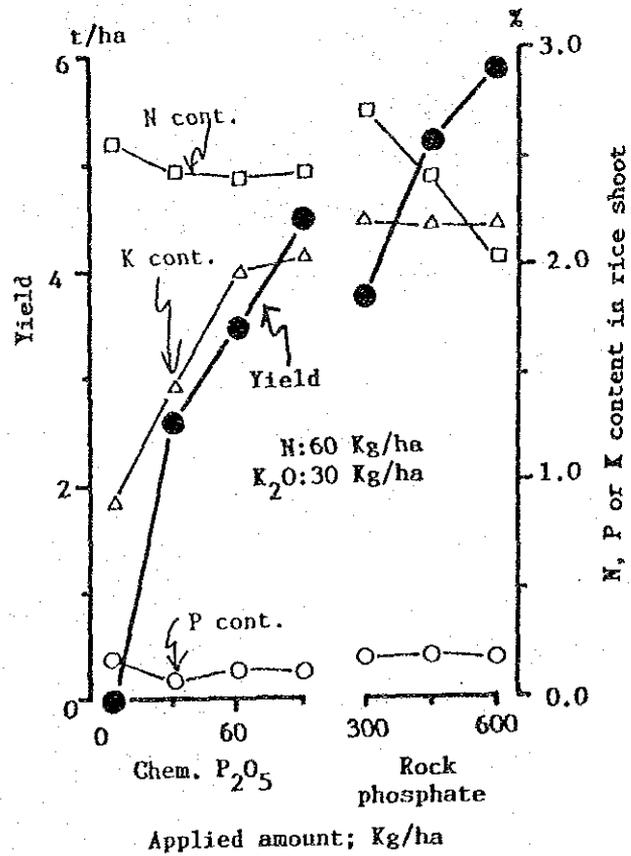


图-6 Rice yield in response to  $P_2O_5$  application and change of N, P and K contents in shoot at Carmen paddy field

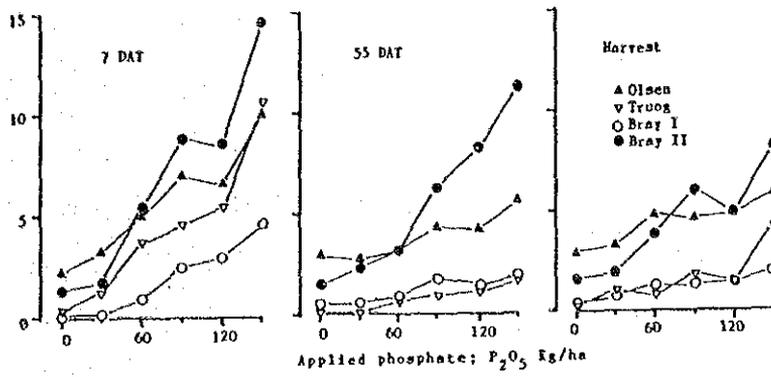


图-7 Phosphorus availability by four extractants at different rice growth stage in Ubay

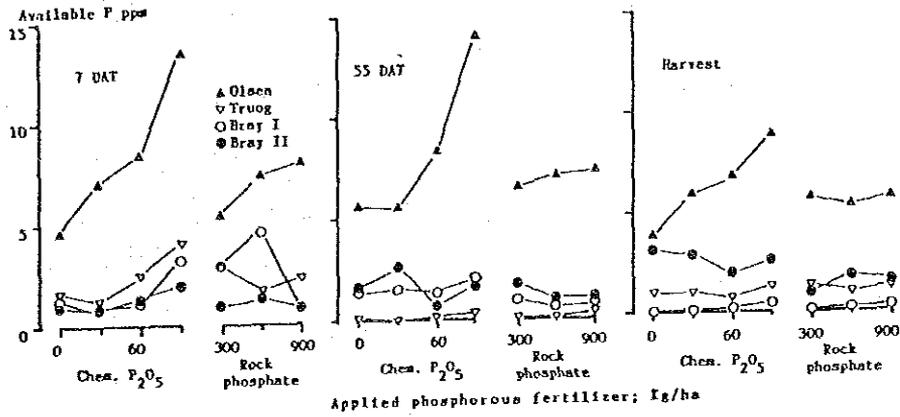


图-8 Phosphorus availability by four extractants at different rice growth stage in Carmen

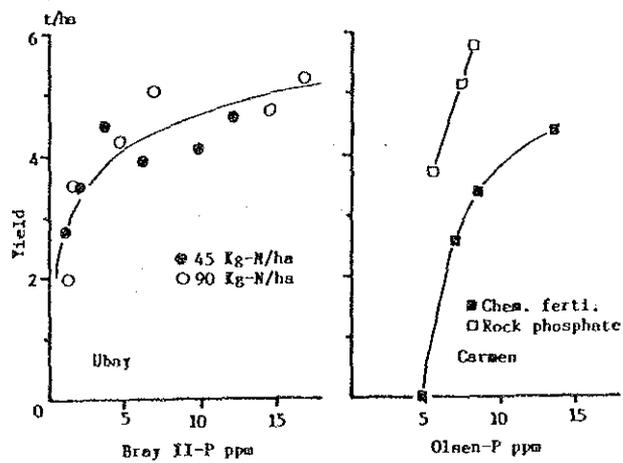


图-9 Yield response to available phosphorus extracted one week after transplanting/fertilization

## 2-3 APC圃場における湛水が土壤養分に及ぼす影響

はじめに

ビラール、カルメン、ウバイおよびトゥビゴンのAPC水田無処理区から採取した土壤の各形態のPを測定した。次いで1/5,000aのワグネルポットに2ℓの脱塩蒸溜水を添加し、60-40-40kg/haに相当する三要素肥料を均一に混入した各々2kgの土壤を加え、土壤還元に伴う無材イオンの変動を12週間に渡って調査した。なお、毎週500mlの冠水を各種測定用に採取し、不足分を更新した。

成果の概要

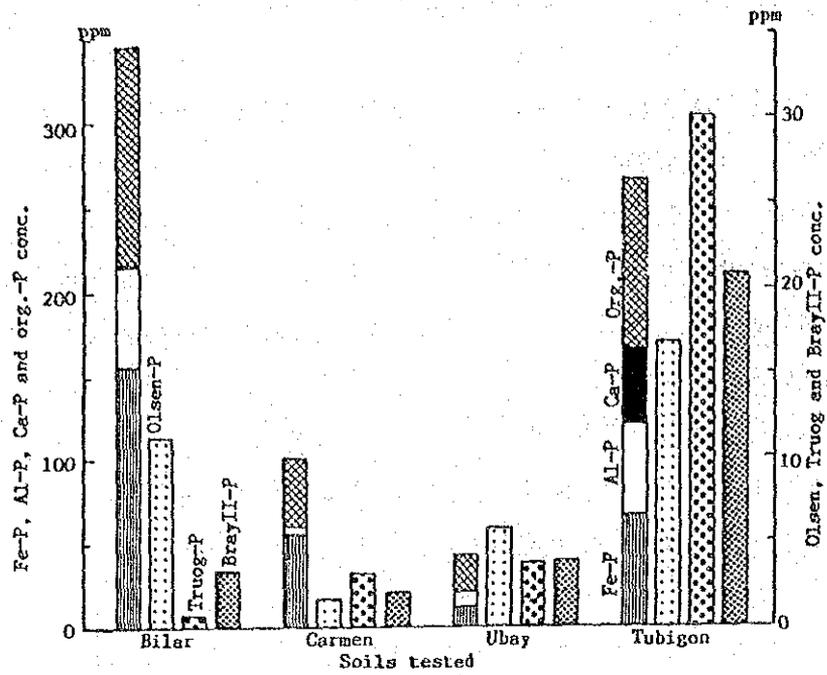
- a) 全P量はビラール>トゥビゴン>カルメン>ウバイであった。ビラールおよびトゥビゴンではFe-P>Org-P>Al-P>Ca-Pであったが、ビラールのCa-Pはごくわずかだった。カルメンではFe-P>Org-P>Ca-P、ウバイではOrg-P>Fe-P>Al-Pであり、ともにCa-Pは痕跡程度であった(第10図)。
- b) カルメン(pH 5.3)およびウバイ(pH 5.9)土壤のけんだく液pHは湛水によりいずれも急激に上昇し、2週間でpH 7前後となった後はほぼ一定であった。トゥビゴン土壤(pH 7.0)のpHは湛水によっても大きな変化はなかった。ビラール土壤(pH 7.8)では湛水一週間でpH 7.6まで低下したが、その後はほぼ一定であった(第11図)。
- c) ウバイ、トゥビゴン、ビラール土壤のECはいずれも湛水5~7日で最高になり、その後は低下したが、カルメンでは22日目に最高になった後、低下した。ECの平均はウバイ>トゥビゴン>ビラール>カルメンの傾向であった(第12図)。
- d) Ehはいずれの土壤においても湛水によりまず急激に低下し、その後はゆるやかに上昇する傾向があった。ビラールおよびトゥビゴンでは最低値を得るまでに2週間、カルメンおよびウバイでは3週間を要した。Ehの平均はトゥビゴン>ビラール>カルメン>ウバイであった(第13図)。
- e) 土壤溶液中のFeはEhの低下により指数関数的に上昇し、ウバイ>カルメン>ビラール>トゥビゴンの傾向があったが、後2者ではほとんど痕跡程度であった(第14図)。
- f) 土壤溶液中Mnは土壤間差が大きく、カルメン>ウバイ>トゥビゴン>ビラールの傾向があったが、ビラールではほとんど痕跡程度であった。前2者ではEhの低下により指数関数的に上昇したが、Ehの変化が小さかったトゥビゴンおよびMnが痕跡程度であったビラールでは両者の関係は不明瞭であった(第15図)。
- g) 土壤溶液中P濃度はトゥビゴン>ウバイ>カルメン>ビラールであった。いずれの土壤においても湛水後1週間で最高となった後7週目までは低下傾向にあり、その後はわずかに上昇した(第16図)。

以上の結果から次のように推論した。

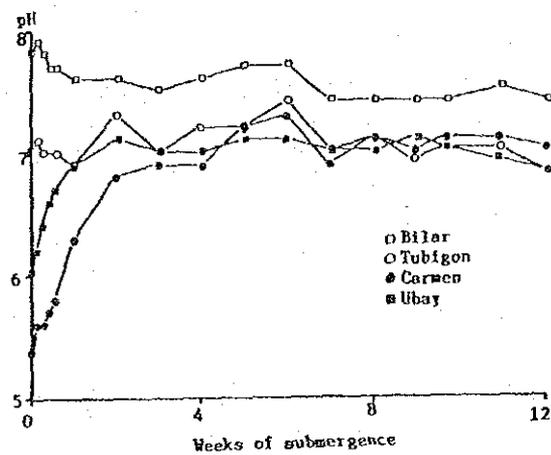
- h) ビラール土壤では豊富な Fe-P にもかかわらず、飽和状態の石灰のため還元が進まず P が利用されにくい。土壤 pH およびリン吸着率も高く（第 17 図）、施与肥料が利用されにくい。
- i) カルメン土壤では湛水後 3~4 週まで Eh が著しく低下するに伴い Mn 濃度が急上昇した。Bc の変化は Mn 濃度とよく対応していた。土壤個有の全 P 量はウバイに次いで少ないが、CEC および P 吸着率が中程度であるため施与肥料の放出がウバイより低くおさえられる。同圃場では移植後 3~4 週に下位葉の赤枯が観察される品種があり、この時期の茎葉中 K 含有率も不足していた（課題 5、第 19 図）。  
これは強還元状態で生ずる根の養分吸収能の低下によるものと思われる。この解消のためには土壤への石灰施与あるいは K の増施といったことが考えられる。
- j) ウバイ土壤では土壤個有の全 P 量が少いが、CEC および P 吸着率が著しく低いいため、P をはじめとする施与肥料が土壤溶液中に放出されやすい。湛水後 3 週間ほどの急激な還元に伴い Fe 濃度が高まるにもかかわらず明瞭な生育障害を生ずるに至らないのは、初期の高濃度養分状態によるものとみられる。肥料切をおこさないような施肥管理が必要である。
- k) トッピゴン土壤では多量の Ca-P のため可給態 P が豊富である。塩基飽和度が高く、施与肥料が利用されやすい。

#### 今後の課題

- a) カルメン土壤への石灰施与あるいは K 増施が赤枯解消に有効であるか否かを確める必要がある。
- b) ウバイ土壤に対する石灰施与あるいは K 増施も有効かもしれない。さらに同土壤に対する分施肥効果も検討課題である。



☒ - 10 Phosphorus fertility of four Bohol soils



☒ - 11 Change of pH in submerged solutions depending on weeks of submergence

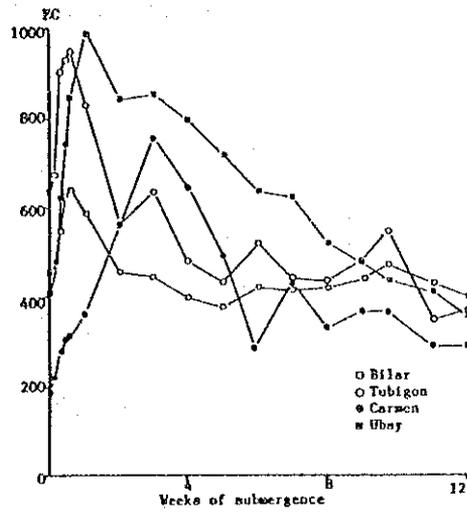


图-12 Change of EC in submerged solutions depending on weeks of submergence

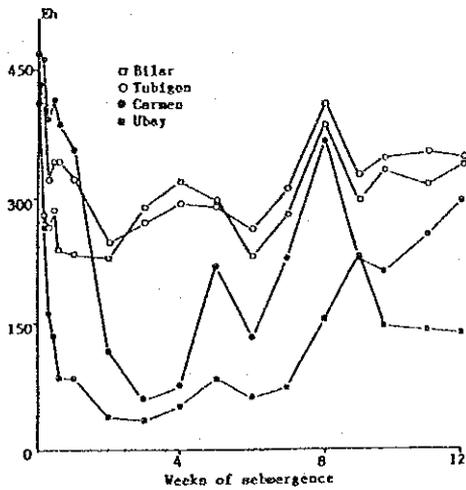


图-13 Change of Eh in submerged solutions depending on weeks of submergence

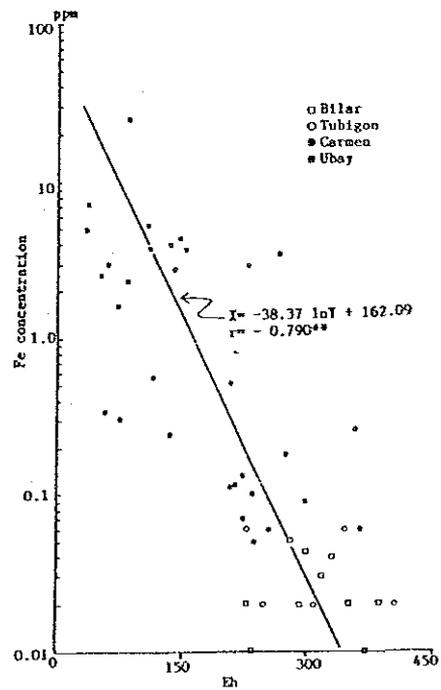
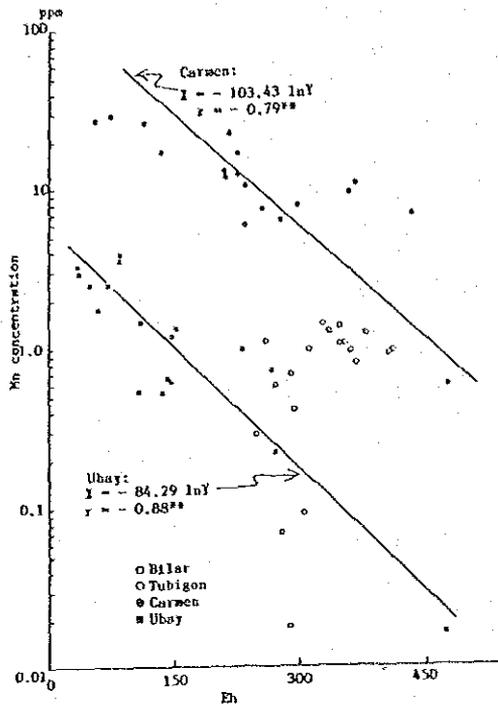
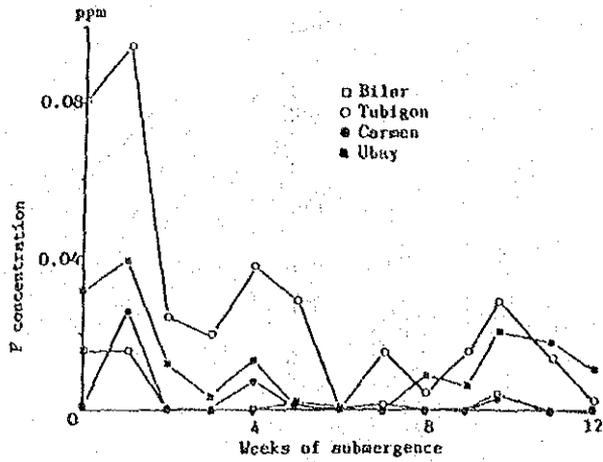


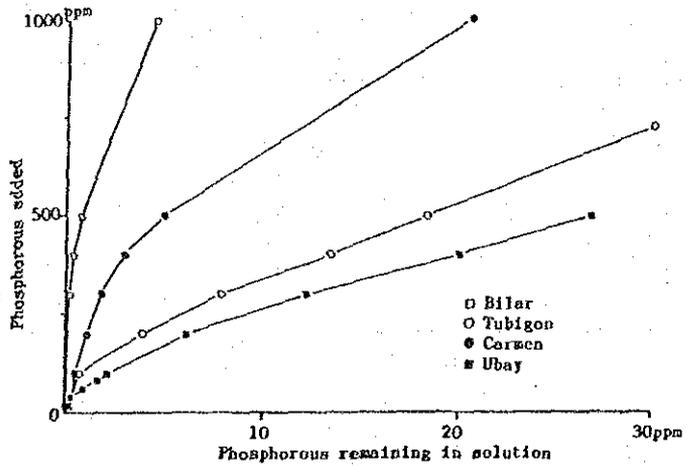
图-14 Change of iron concentration in submerged solutions depending on Eh



☒ - 15 Change of manganese concentration in submerged solutions depending on Eh



☒ - 16 Change of phosphorus concentration in submerged solutions depending on weeks of submergence



☒ - 17 Phosphorus absorption capacity of soils of B-APC experimental fields

## 2-4 アルカリ土壌における落花生の養分状態

### はじめに

アルカリ土壌におけるピーナッツの生産性向上技術を検討するために、(A)栽培圃場での土壌および作物の養分調査、(B)有機物施与効果、(C)性質の異なる肥料の施与効果、(D)養分の葉面散布効果、(E)圃場での追試を行った。

### 成果の概要

(A) 8圃場の各々で正常株と黄化株およびそれぞれの地点の土壌を採取、分析して次の結果を得た。

- a) 土壌の一般化学分析からは正常地点と黄化地点との間にいかなる差も見出せず、圃場間の差の方が大きかった(第4表)。
- b) 作物地上部の一般化学分析によると、黄化株では正常株よりK、P、MgおよびZn含有率が高かった。Bは一地点を除いて黄化株の方が高かった。他の元素含有率に明瞭な差は無かった(第5表)。
- c) 以上の結果からは、通常アルカリ土壌の問題とされるFe、Mn、あるいはZn欠乏、さらに黄化因の一つであるMg欠乏をあげることはできず、作物体黄化の理由を見出すことはできなかった。

(B) ピーナッツ地上部から作った堆肥を1/8、1/4および1/2の体積割合で土と混ぜ、同作物をポット栽培したところ、有機物割合が上昇するにつれて生育、特に収量は著しく増加した(第6表)。

(C) 生理的中性および酸性肥料の効果をみたところ、酸性肥料の方がわずかに有効であったが、ともに有機物施与効果に較べるとはるかに劣った(第6表)。

(D) 三要素のみ、微量元素のみ、および両者を合わせた完全葉面散布剤をつくり、ポット試験で週一回の散布を試みた。葉面散布した地上部の生育は無処理区をわずかに上回る程度であったが、完全液を散布すると収量は三要素区と大差ない程上昇した(1/40、1/20、1/8稀釈率)(第7表)。

(E) 生育不良が充分な三要素施与で回復するのか根以外からの養分施与が有効なのかを確認するため、項目(D)を圃場で追試したところ、収量は無施与区で三要素区の1.5倍と最高となり、次いで葉面散布区が三要素区をわずかに上回るという(D)とは逆の結果となった。

### 今後の課題

- a) 三要素施与効果の確認
- b) 葉面散布効果の検討
- c) 実現可能な有機物投与法の検討

表-4 不同花生生长地土壤的化学特性

Site	A		B		C		D		E		F		G		H		Average	
	Green	Yel-low	Green	Yel-low	Green	Yel-low	Green	Yel-low	Green	Yel-low	Green	Yel-low	Green	Yel-low	Green	Yel-low	Green	Yel-low
pH(H <sub>2</sub> O)	7.4	8.0	8.2	8.3	8.1	8.0	7.9	8.2	8.3	8.3	8.0	7.6	7.9	8.0	8.1	8.0	8.0	8.1
Org. C(%)	1.6	2.0	1.3	1.7	1.4	1.4	2.8	2.8	1.5	1.8	3.7	3.6	3.2	2.9	3.1	2.7	2.3	2.4
Olsen-P(ppm)	65	29	11	15	10	17	9	12	22	22	41	30	21	43	98	83	35	31
Bray II-P(%)	36	9	3	3	4	6	2	3	8	12	58	37	64	37	286	144	58	31
CEC	26	27	38	39	19	20	44	40	25	25	52	59	53	33	62	59	40	38
Ex. K( $\frac{me}{100g}$ )	0.7	0.3	0.2	0.2	0.1	0.3	0.1	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.8	0.6	0.4	0.3
" Ca(%)	25.9	34.7	48.6	61.8	47.8	46.9	34.7	51.0	49.1	48.8	64.8	49.4	62.4	62.7	71.2	72.0	50.6	53.4
" Mg(%)	0.9	1.1	0.8	1.0	1.0	0.8	1.8	1.9	2.2	2.1	2.5	2.4	2.0	2.0	6.8	5.2	2.2	2.1
" Na(%)	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.5	0.2	0.1	0.1
Ca/Mg	28	31	64	61	49	56	19	27	23	24	26	21	32	32	10	14	31	33
Base sat. %	108	132	131	162	255	246	84	134	206	205	129	88	122	197	127	133	145	162
Sol. Fe(ppm)	6.2	6.1	4.9	5.4	17.8	14.2	3.4	5.2	27.6	28.9	2.0	3.0	5.2	7.6	2.7	3.4	8.7	9.3
" Mn(%)	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.2	0.2	0.2	0.0	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
" Zn(%)	0.4	1.3	0.0	0.2	0.0	1.2	0.0	0.0	16.7	15.2	0.8	0.3	0.5	1.1	7.2	16.7	3.2	4.5
" B(%)	0.1	0.2	0.1	0.1	0.4	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	0.5	0.7	0.3	0.3	0.5	0.2	0.3	0.3

表一5 Element content of peanut plant at different growth sites

Site	A		B		C		D		E		F		G		H		Average	
	Green	Yel- low	Green	Yel- low	Green	Yel- low	Green	Yel- low	Green	Yel- low	Green	Yel- low	Green	Yel- low	Green	Yel- low	Green	Yel- low
N (%)	3.49	3.16	3.62	4.31	4.57	3.54	3.21	3.20	4.17	3.82	4.29	5.15	4.09	4.24	3.51	4.24	3.87	3.96
P (%)	0.23	0.24	0.22	0.40	0.29	0.36	0.22	0.38	0.19	0.25	0.24	0.46	0.39	0.70	0.25	0.50	0.25	0.41
K (%)	1.15	1.25	0.81	1.82	1.60	1.93	0.79	1.88	0.91	1.12	0.66	1.62	1.36	3.27	1.53	3.29	1.10	2.02
Ca (%)	1.85	2.19	2.19	2.48	2.08	3.06	3.12	3.23	2.65	3.12	2.60	1.73	2.77	2.77	2.13	1.73	2.42	2.54
Mg (%)	0.43	0.47	0.34	0.51	0.40	0.67	0.46	0.52	0.57	0.59	0.54	0.54	0.65	0.92	0.48	0.65	0.48	0.61
Na (%)	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01
Fe(ppm)	207	463	530	568	155	282	290	226	165	245	176	185	112	159	89	63	215	274
Mn(%)	173	212	44	72	51	54	193	128	85	105	101	64	103	86	123	82	109	100
Zn(%)	23	35	31	54	44	48	31	42	41	43	34	57	25	50	40	57	34	48
B(%)	27	29	26	49	26	44	34	50	33	40	92	37	43	71	32	41	39	45

表-6 Effect of compost and different fertilizer application on peanut growth

Treatment	Relative shoot dry wt.	Relative pods wt.
Compost 0	35	4
1/8	55	49
1/4	73	76
1/2	100*	100*
Neutral ferti.	44	5
Acid ferti.	55	13

\*14.6g/2 plants/pot  
 \*\*11.9g/2 plants/pot

表-7 Effect of foliar spray at different dilution ratio on peanut growth

Treatment	Relative shoot dry wt.	Relative pods wt.
No application	40	44
Chem. NPK	100*	100**
NPK foliar spray dilution ratio		
1/400	55	68
1/40	55	73
1/20	65	70
1/8	35	50
1/4	15	0
Micro elements foliar spray dilution ratio		
1/400	54	63
1/40	48	55
1/20	50	63
1/8	50	61
1/4	31	14
Complete elements foliar spray dilution ratio		
1/400	50	34
1/40	51	85
1/20	73	99
1/8	66	93
1/4	47	1

\* 10.0 g/2 plants/pot  
 \*\* 16.1 g/2 plants/pot

## 2-5 アルカリ水田における有機物投与効果

### はじめに

水稲を標準施肥栽培 ( $6.3 - 4.6 - 3.0 \text{ kg/ha}$ ) すると、一般にビラール圃場 (pH 8.1) における収量はカルメン圃場 (pH 6.8) より低い、さらに堆肥施与 ( $1.0 \text{ t/ha}$ ) すると、カルメン圃場と同程度の収量が得られる (稲作部門) (第18図)。両圃場における作物体 ( $1.164$ ) を稲作部門試験区から得て、アルカリ土壌における堆肥施与効果を作物体中養分含量から検討した。なお、両土壌 (ともにローム) の化学的性質は第8表に示した。

### 成果の概要

- a) ビラールにおける堆肥施与区は無機元素含有率は、同圃場の三要素に較べて収穫時のKが高くPが低い以外は明らかな差は無かった (第19図)。
- b) 圃場間で各元素含有率を比較すると、NおよびPにはほとんど差がなかった。K、Ca、Mgといった塩基はビラールの方がカルメンより高かったが、Zn、B、Mnといった微量元素およびSiは逆にビラールで低かった。Feは移植後3週間はカルメンで高かったが、6週間目には逆転し、その後は大差なかった。  
K含有率はカルメンで生育初期に欠乏レベルであり、Siは両土壌で収穫期に不足レベルだった (第19図)。
- c) 作物体地上部に保持されていた各元素の量は移植後12週目に最高となり、その後下位葉の枯死消失に伴い低下した。ビラールの堆肥区およびカルメンの三要素区でのN集積量は化学肥料として施与した量のはほぼ2倍、Pは1/3倍そしてKは3倍であった。ビラール三要素区でのN集積量は化学肥料のはほぼ1.5倍、Pは1/4倍そしてKは2倍であった (第20図)。
- d) 本試験と同程度の収量が目されており、有機物が完全に分解利用されると仮定すると、1作で得られる茎葉は次作で必要とされるK、Ca、Mgといった多量元素およびMn、Zn、Bといった微量元素の50%以上を供給することができる。さらに化学肥料でまかなえなかったKの全量およびNの収量を供給することができる (第9表)。
- e) 堆肥施与による乾物量の増加に伴いすべての元素の吸収量が増加したが、NPKの増施によって生育量がさらに増す (稲作部門) ことから、堆肥に含まれる三要素と同量の化学肥料を付加することによっても同様の効果が得られるかもしれない。
- f) より高い収量を得るためにはより多くの養分元素が必要とされる。ビラールおよびカルメンの標準施与区の2倍の収量 ( $8.7 \text{ t/ha}$ ) を得た1RR1圃場の場合と比較してみると、カルメンのMnおよびZn以外のすべての元素がより多く吸収されている。すなわちP、K、Mg、Si、Bは両土壌標準区の2倍以上、FeおよびZnはビラール標準区の2倍以上であった。特に両圃場でのP、K、BおよびビラールでのSi

吸収量は1R R1の場合の1/4以下であった(第2表)。従って両土壤において同含有率で2倍の収量を得たとしても、P、K、BおよびピラールのSi吸収量はいずれも少いことになる。これらの元素の増施は収量増に特に効果的かもしれない。しかしながらアルカリ土壤でのP、B、Siを含む化学肥料の施与は溶解度あるいは難溶性塩の形式といった点から有効ではない。この点有機物はこれらの元素の有効な供給元となり得る。

今後の課題

畑状態での有機物投与効果の調査

表-8. Chemical characteristics of soil and irrigation water of Bohol-APC experimental fields

Items analyzed	Sampling time	Tillering stage			
	Location	Bilar	Carmen	Ubay	Tubigon
<u>Soil</u>					
pH (H <sub>2</sub> O)		8.1	7.0	5.1	7.5
Org. C (%)		2.70	1.24	0.95	0.87
Avail. P (ppm)		15.4	6.0	6.5	18.0
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ab. coef.		1990	1010	550	2060
CEC (me/100g)		28.0	13.2	8.1	40.1
Ex. K ( " )		0.07	0.06	0.06	0.24
Ca ( " )		70.10	9.94	2.19	34.38
Mg ( " )		0.89	0.75	1.72	8.02
Na ( " )		0.08	0.11	0.11	0.42
Al ( " )		Trace	Trace	0.50	Trace
Base Sat. %		254	82.3	56.5	107
Ca/Mg		78.8	13.3	1.3	4.3
Sol. Fe (ppm) <sup>1</sup>		20.1	912	870	519
Mn ( " ) <sup>2</sup>		Trace	7.0	104.0	1.1
Zn ( " ) <sup>3</sup>		0.76	0.99	0.78	1.14
B ( " ) <sup>4</sup>		0.13	0.10	0.12	0.34
Si ( " ) <sup>5</sup>		15.7	45.9	23.6	105.1
<u>Irrigation water</u>					
pH		7.7	8.0	7.7	7.2
Si (ppm)		1.1	6.3	3.4	18.8

Note: Extractants of 1, 2, 3, 4 and 5 are N NH<sub>4</sub>OAc at pH 4.5, N NH<sub>4</sub>OAc at 7.0, N NH<sub>4</sub>OAc at pH 4.5, hot water and water, respectively

表-9 Amounts of element taken up by rice plants in Carmen and Bilar standard treatments compared with those in IRRI, Laguna(1)

Element	Plant analyzed Location	Max. value(2)		At harvest(3)		b/a (%)
		Shoot (kg/ha): a	Ratio to IRRI value (%)	Straw: b	Grain	
				(kg/ha)		
N	Carmen	120	73	42	64	35
	Bilar	96	59	33	58	34
	IRRI	164	100	-	-	-
P	Carmen	11	25	2	6	18
	Bilar	7	15	2	6	29
	IRRI	46	100	-	-	-
K	Carmen	73	23	52	9	71
	Bilar	48	16	27	13	56
	IRRI	309	100	-	-	-
Ca	Carmen	19	70	10	2	53
	Bilar	22	81	16	4	73
	IRRI	27	100	-	-	-
Mg	Carmen	10	30	4	3	40
	Bilar	9	26	5	4	56
	IRRI	35	100	-	-	-
Si	Carmen	398	45	195	115	49
	Bilar	102	11	58	61	57
	IRRI	890	100	-	-	-
Fe	Carmen	2.45	51	1.30	0.83	53
	Bilar	1.36	28	0.43	0.23	32
	IRRI	4.79	100	-	-	-
Mn	Carmen	11.90	902	6.62	1.00	56
	Bilar	0.96	73	0.60	0.26	63
	IRRI	1.32	100	-	-	-
Zn	Carmen	0.33	94	0.25	0.08	76
	Bilar	0.13	37	0.08	0.05	62
	IRRI	0.35	100	-	-	-
B	Carmen	0.05	8	0.02	0.01	40
	Bilar	0.04	6	0.03	0.01	75
	IRRI	0.66	100	-	-	-

- Note: 1. IR-8 was used (8.70 t/ha of grain yield), and the amount of fertilizers was not reported.  
 2. At 12 weeks after transplanting for B-APC trials and at maturity for IRRI  
 3. At 15 weeks after transplanting

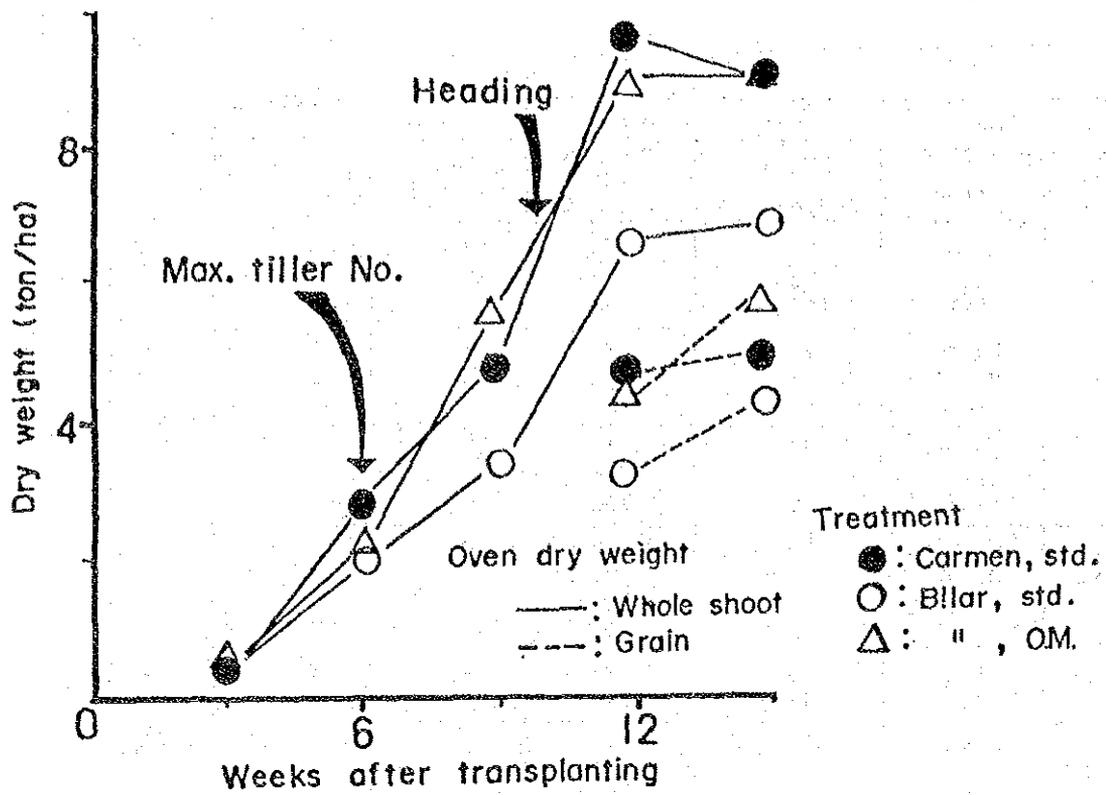
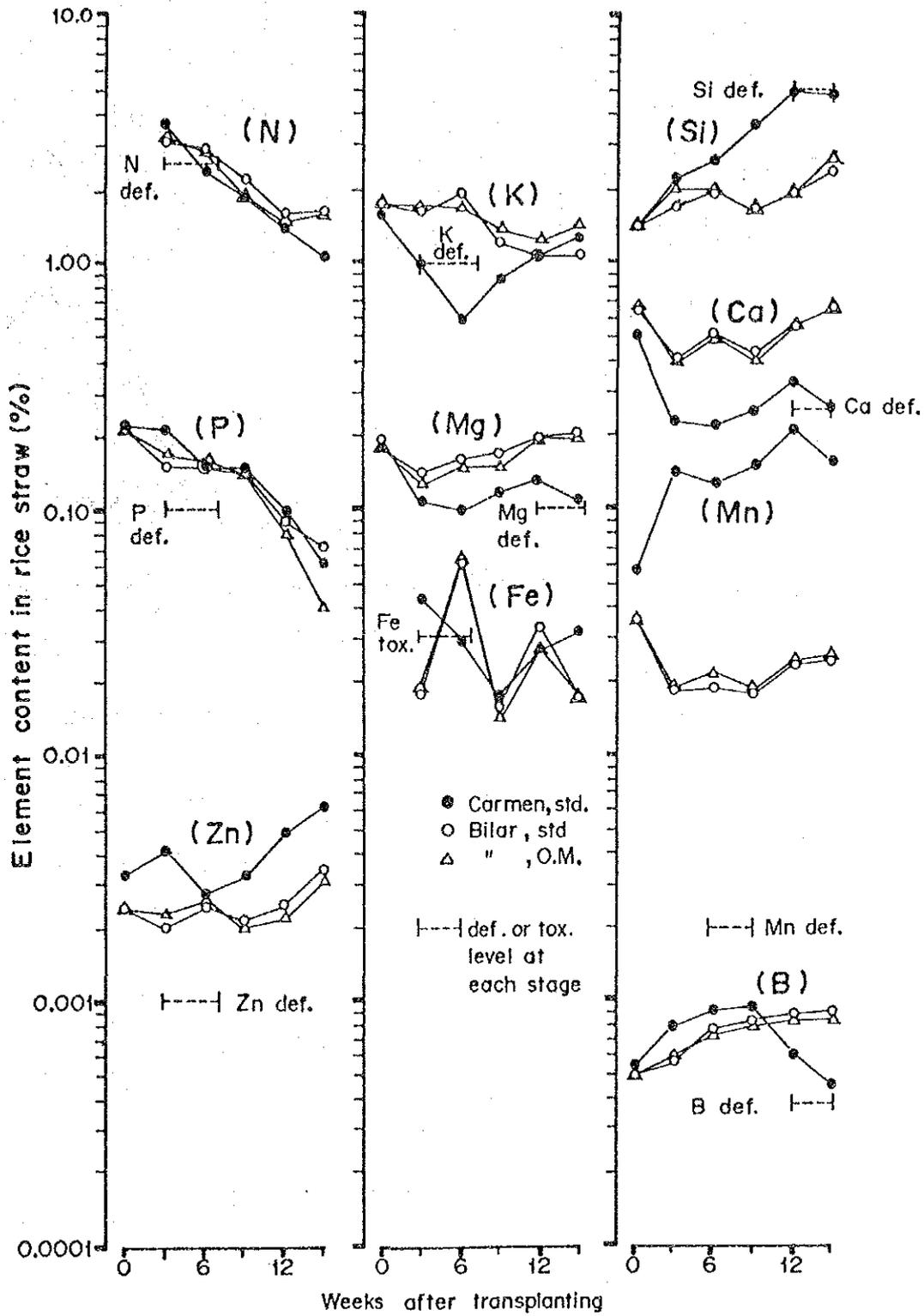


图-18 Carmen and Bilar paddy fields



图—19 Change of element content in rice shoot at different growth stage in Carmen and Bilar paddy fields

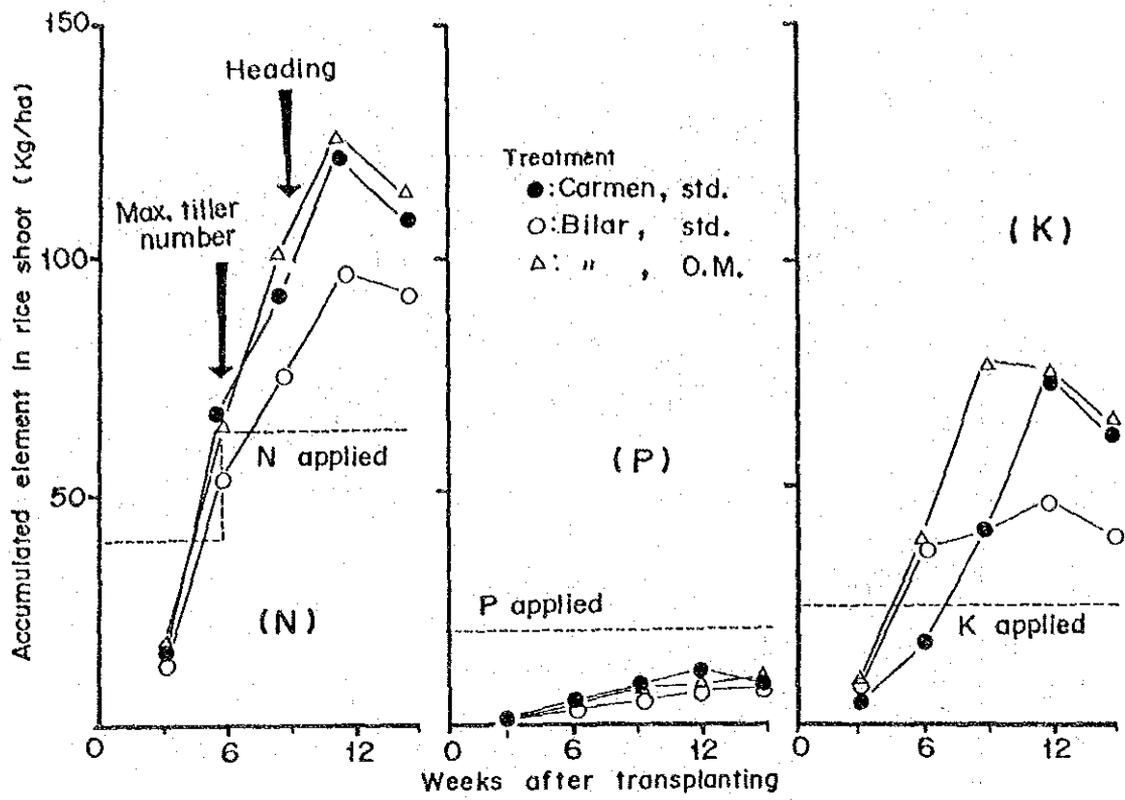


图-20 Amount of accumulated element in rice shoot at different growth stage in Carmen and Bilar paddy fields

## 2-6 低CEC酸性土壌(タリボン)における作物生育阻害要因

はじめに

タリボン酸性土壌(SL、pH 4.6)の生育阻害要因を次の方法で同定した。

- a) 2カ所の綿の生育不良圃場において、それぞれ生育の異なる地点の土壌および作物養分を比較した。
- b) ポットを用いて綿に対する石灰および他元素施与効果を調べた。
- c) 生理的酸性および中性肥料を用いて綿の三要素試験を行った。
- d) 圃場において綿に対するCaおよびMg施与効果を調査した。

成果の概要

- a) 生育不良な地点では良好な地点に較べて土壌中塩基、特に置換性CaおよびMgが低く、その結果pHおよび塩基中和度が低かった。これは作物に反映され、生育不良地点では地上部CaおよびMg含有率が低かった(第10表)。
- b) 第一葉からみられる褐色斑、生長点の壊死といった生育不良要因は、N、P、K、B、Mo、Ca、Zn、FeあるいはMn施与によっては解消されなかったが、石灰施与によっては正常な生育を示した(第2.1図)。
- c) タリボン土壌における三要素の必要性は $P > N > K$ であった(第11表)。
- d) 生理的酸性肥料の投与では綿は生育不良であったが、中性肥料では正常な初期生育を示したことから、根の養分吸収能を向上させるためにpH自体を上昇させることも必要とみられた(第11表)。
- e) 石灰および三要素施与区で播種後40日頃からみられる下位葉の黄・赤化は、石灰に4%のMgを添加することで解消した。
- f) 以上のことから次のように結論した。タリボン土壌における一義的生育阻害要因はCa欠乏であり、石灰および三要素施与によって生育が向上すると次いでMg欠乏が発現する。綿の良好な養分吸収のためにはpH自体の上昇も必要である。B施与により葉数が増したことからB不足の可能性もある。

今後の課題

第一義および第二義的生育阻害要因が解決された後に起こり得る微量要素欠乏についての調査

表-10 Nutritional status of soils and cotton plants from different growth site

Items analyzed	Soil	Sandy loam soil			
	Location	Talibon		Trinidad	
	Growth	Poor	Better	Poor	Better
pH (H <sub>2</sub> O)		4.6	5.1	4.8	5.1
Org. C (%)		1.0	1.0	0.4	1.0
Bray II-P (ppm)		5.7	6.9	2.2	1.3
CEC		4.2	4.5	3.8	6.9
Ex. K (me/100g)		0.04	0.13	0.05	0.07
Ca ( " )		0.06	0.88	0.32	1.34
Mg ( " )		0.07	0.45	0.36	1.12
Al ( " )		0.71	0.17	0.28	0.10
Base Sat'n %		4	33	20	37
Sol. Fe (ppm)		13	12	10	18
Mn ( " )		24	24	31	22
Zn ( " )		0.70	0.78	0.44	1.76
B ( " )		0.10	0.20	0.09	0.12
Cotton leaves*					
N (%)		4.27	4.04	4.80	4.51
P (%)		0.42	0.43	0.37	0.39
K (%)		2.95	2.12	3.09	1.62
Ca (%)		1.05	2.39	1.70	2.66
Mg (%)		0.28	0.60	0.51	0.73
Fe (ppm)		255	92.7	222	113
Mn ( " )		6620	649	7070	239
Zn ( " )		38.7	35.8	50.6	56.8
B ( " )		27.6	37.1	25.5	30.1

\* 50 days after emergence

表-11 Effect of lime or NPK application on the early cotton growth in low CEC acid soil (Talibon)

Treatment	Soil pH at sowing	Relative dry matter wt.
No application	4.7	36
Liming w/o NPK*		
S	5.5	90
M	6.0	100**
L	6.5	100
Three major elements w/o lime		
NPK	4.1	104
-N	4.3	62
-P	4.2	42
-K	4.2	71
Alkaline fertilizer		
NPK	5.0	601

\* S, M and L mean small, medium and large amount of application, respectively.

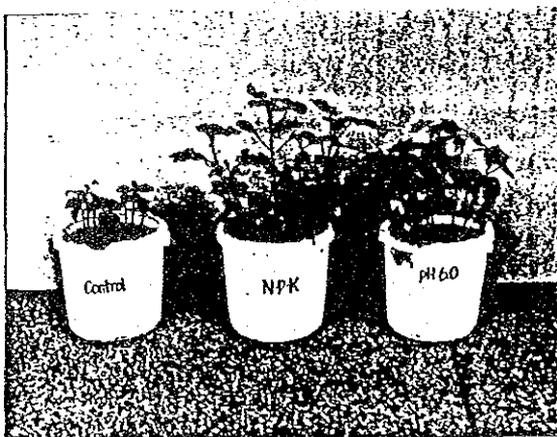
\*\* Dry weight of medium liming treatment (8.26g/8 plants/pot) is assumed as 100%.



(a)



(b)



(c)

(a) Cotton planted in original Talibon soil showed the necrosis at growing points and did not further grow.

(b) Plants applied NPK grew abnormally showing brown spots in the leaves.

(c) Limed (pH 6.0) plants grew normally. NPK applied plants were the largest, but the growth was abnormal.

图-21 Growth response of cotton plants to the application of lime or NPK in low CEC acid soil (Talibon)

## 2-7 低CEC酸性土壌(タリボン)における作物栽培技術

### はじめに

低CEC酸性土壌における基本的作物生産技術を次の方法で検討した。タリボン圃場でCa適応性および三要素要求量の異なる陸稲、落花生、トウモロコシ、綿の4種の作物(第12表)を栽培し、当地で一般的な酸性肥料および石灰の施用効果を調査した。処理は無施用、三要素のみ、石灰のみ、それに三要素および石灰の完全区の4種であり、それぞれ相当する区に三要素は60-40-40kg/ha(20kg/haのNは尿素で追肥)、石灰は3t/haを全作物一率に全層施用した。

### 成果の概要

- a) 全作期を通じて無施用区および三要素区の土壌pHは4.2~4.8、石灰区それに三要素および石灰区のpHは6.2~7.4であった。
- b) 完全区と比較して無施用区でもある程度の収量を得られたのは陸稲のみであった。(第22図)。
- c) 陸稲では三要素区の収量が無施用区を上回ったが、他作物では同程度かあるいは劣った(第22図)。
- d) すべての作物において石灰施用効果が認められたが、落花生と綿において特に顕著だった(第22図)。
- e) 同水準での石灰および三要素施用効果はトウモロコシ>綿>落花生>陸稲の順で大きかった(第22図)。
- f) 以上の結果から次のように結論した。営農資金が充分でない場合は(i)三要素肥料よりも石灰の購入に重点をおき、(ii)石灰および三要素要求量の兼ね合いで都合の良い作物を選んで輪作体形をつくり、次第に土壌を肥沃化して有利な換金作物を作付できる条件をつくっていくよう助言することができる。すなわち、最初は無施用でもある程度の収穫が期待できる陸稲を栽培し、その収益から石灰を購入して落花生を栽培して十分な収益を得、次いで石灰の残効を利用して三要素のみを投与してトウモロコシを栽培し、その収益で三要素と不足石灰を補って綿を栽培するといったやり方が営農的に無理がない。

表-12 Nutritional characteristics of tested crops

Crop	Upland rice	Peanut	Corn	Cotton
Necessity of NPK	Small	Small	Large	Large
Calcium adaptability	Low	High	Low	High

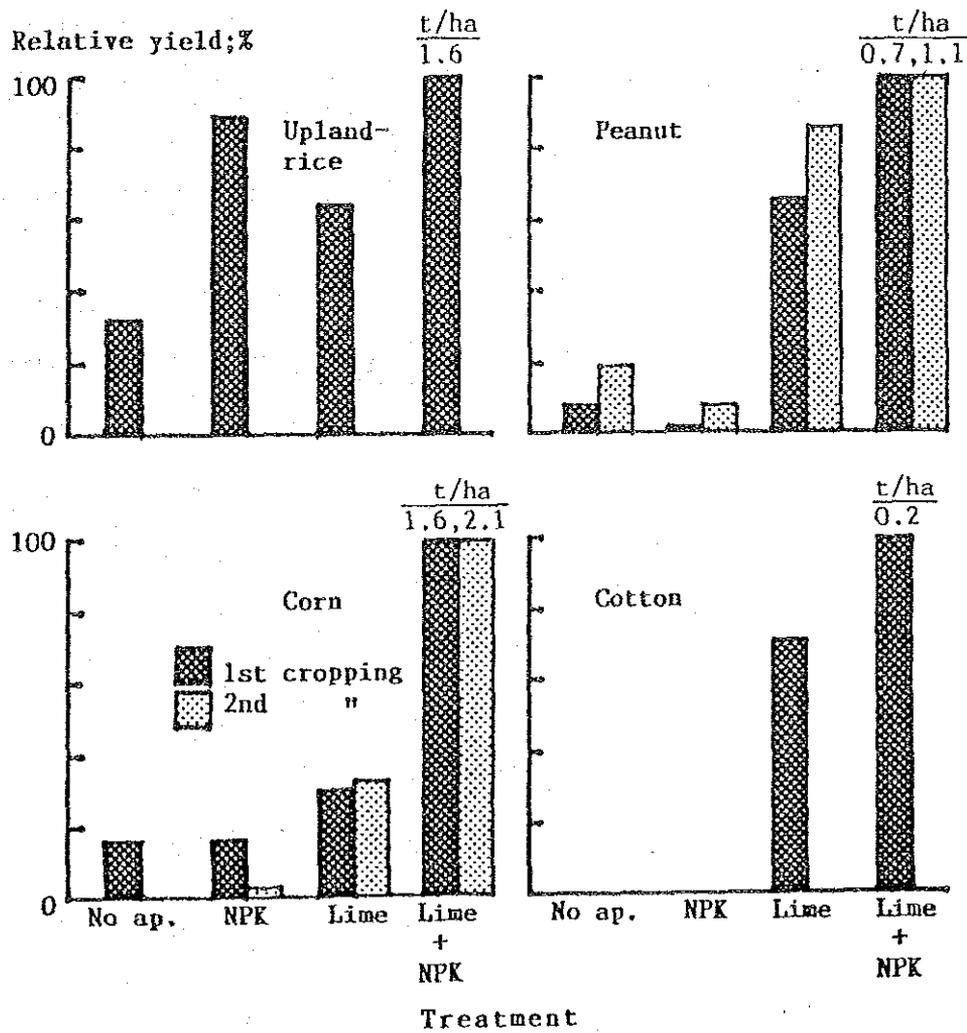


图-22 Effect of lime and / or NPK application on relative grain or seed cotton yield of four crops in acid sandy loam soil

## 2-8 低CEC酸性土壌(タリボン)における作物増収技術

はじめに

低CEC酸性土壌における作物増収技術を知るために、タリボン圃場において、(A)石灰の残効、(B)Mg施与効果、(C)三要素分施効果を調査した。

成果の概要

(A) 先に性質の異なる4作物を用いて三要素および石灰の施与効果を調べたと同じ圃場で、三要素は第1回目と同量に対応する区に新たに施与し、陸稲、落花生、トウモロコシの三作物を栽培して石灰の残効を調べた。

a) 全作期を通じて無施与区および三要素区の土壌pHは4.2~5.0、石灰区および完全区の土壌pHは5.1~6.2に保たれた。

b) 陸稲の収量は病害のため非常に低かったが、落花生、トウモロコシでは大幅に上回った。石灰および三要素に対する反応は第1作と同様だった(第22図)。

(B) 綿を用いて三要素施与のもとに石灰単一区と4%Mg添加区との生育を調査したところ、Mg添加により生育盛期の地上部乾物重は30%、収量は9%の増加をみ(第23図)、繊維が長かつやを増すという品質の向上がみられた。

(C) タリボン土壌は養分保持能が著しく低いことから(CEC4)、石灰および炭酸マグネシウム施与のもとでトウモロコシに対する肥料分施効果を調査した。60-40-40kg/haのNPKを播種期とその後45日目の2回に分けて施与する通常の方法に比べ、同量の肥料を播種期から1カ月おきに3回に分施すると、13%の収量増をみた(第24図)。

今後の課題

- a) 石灰残効の継続調査
- b) 最低必要マグネシウム量の調査
- c) 有機物投与効果の調査

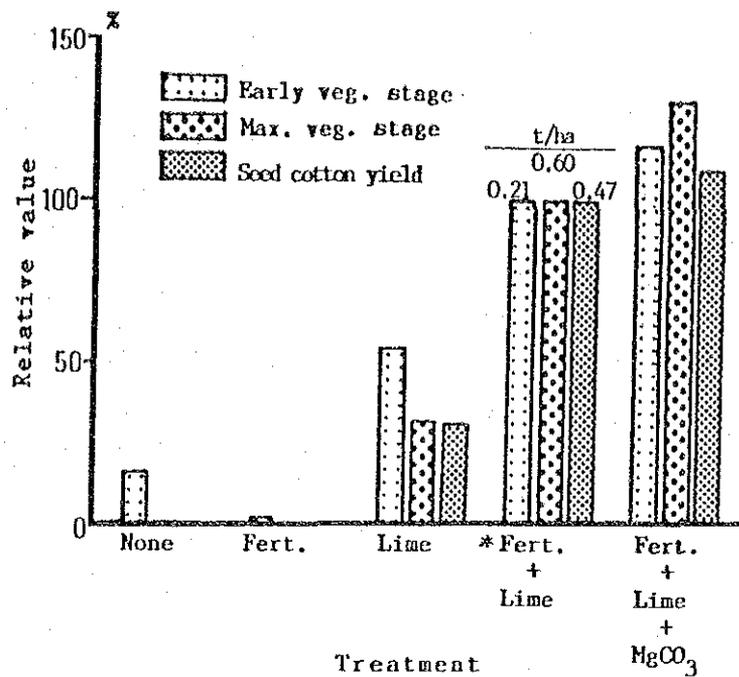


图-23 应用NPK、石灰和/或碳酸镁对棉花生长的影响(\*在肥+石灰处理中的生长假定为100%)

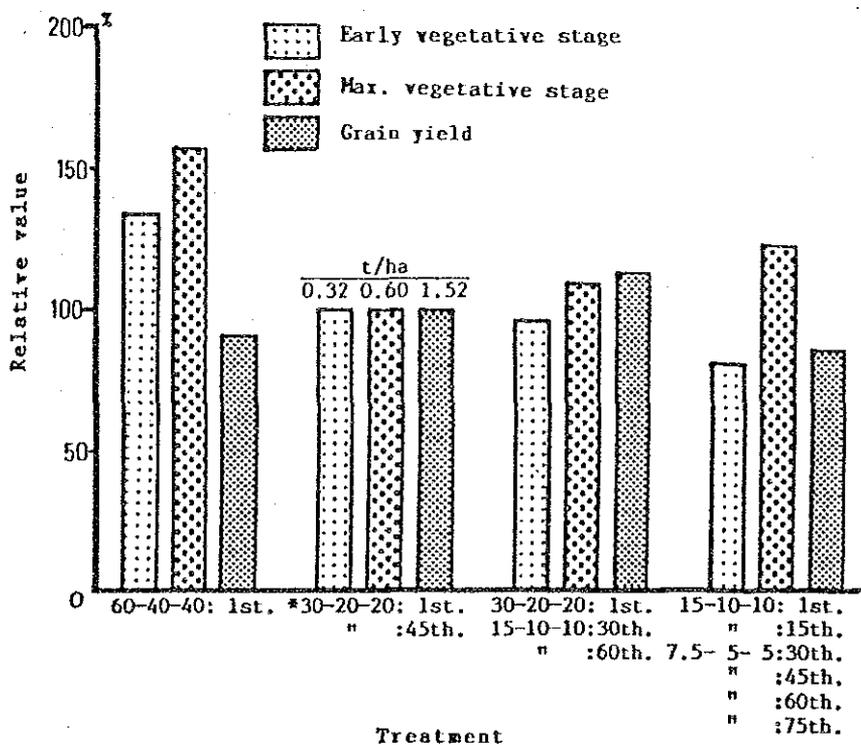


图-24 低CEC酸性土壤中玉米分裂施肥的效果(\*在二次施肥中的生长假定为100%)

## 2-9 中CEC酸性土壌(カルメン)における作物生育阻害要因

### はじめに

中CEC酸性土壌における作物生産技術について調査した。生育不能地点とそれよりもやや良好な地点の土壌を分析比較した。それにもとづいてトウモロコシを用いて三要素、石灰およびリン酸施与試験を鉢にて行った。

### 成果の概要

- a) 作物生育が不能なカルメン酸性土壌(pH 4.6)のCECは14でタリボン酸性土壌の4に較べたら高いが、全塩基は $0.63 \text{ ml} / 100 \text{ g}$ 、塩基飽和度は4.5%とタリボン土壌同様大層低かった。同地方の生育可能地点と比較しても、全塩基および塩基飽和度の低さが顕著だった(第13表)。
- b) 石灰および三要素施与試験によると、P>K>石灰>Nの順で著しく不足していた。石灰によりpH 6程度に矯正すると、KおよびNの不足は大幅に改善されたが、P不足は依然として著しかった(第14表)。
- c) 石灰施与により土壌pHを6.0に矯正し、NおよびK施与のもとでリン酸施与試験をしたところ、 $4 \text{ g P}_2\text{O}_5 / 3.3 \text{ kg}$ 土壌でトウモロコシの初期生育は最高となった(第25図)。これはリン酸吸収係数(896)の13.5%に相当した。
- d) 同土壌において十分な収量を得るためには石灰施与によって土壌pHを6.0程度に矯正し、リン酸の10%程度のリン酸投入が必要となるが、当面は耐低塩基および耐低リン性の強い作物を選び徐々に改良目標に近付けていくことが現実的である。

### 今後の課題

栽培可能な作物選定、圃場での実証試験、リン酸および石灰の残効調査が必要である。

表-13 Chemical characteristics of medium CEC acid soil (Carmen) at different peanut growth sites

Items analyzed	Site	Peanut growth	
		Better	Poor
pH (H <sub>2</sub> O)		4.8	4.6
pH (KCl)		3.6	3.7
Org. C (%)		2.2	2.7
Olsen's P (ppm)		3.5	4.0
Bray-II P ( " )		1.7	1.4
CEC (me/100g)		19.7	14.0
Ex. K ( " )		0.59	0.08
Ca ( " )		5.26	0.37
Mg ( " )		0.45	0.14
Na ( " )		0.06	0.04
Al ( " )		2.18	2.06
Total base ( " )		6.36	0.63
Base sat. %		32	4.5
Sol. Fe (ppm)		91.9	52.1
Mn ( " )		65.7	7.9
Zn ( " )		2.9	0.4

表-14 Effect of liming and NPK on early corn growth

Treatment	Relative dry wt. (%)
No application	
pH 4.2	7
Liming	
pH 5.0	17
pH 6.0	22
Acid fert.	
-N	34
-P	14
-K	18
NPK	35
Alkaline fert.	
NPK	57
Liming (pH 6.0) and acid fert.	
-N	87
-P	34
-K	69
NPK	100*

\* 12.70 g/2 plants/pot are assumed as 100%.

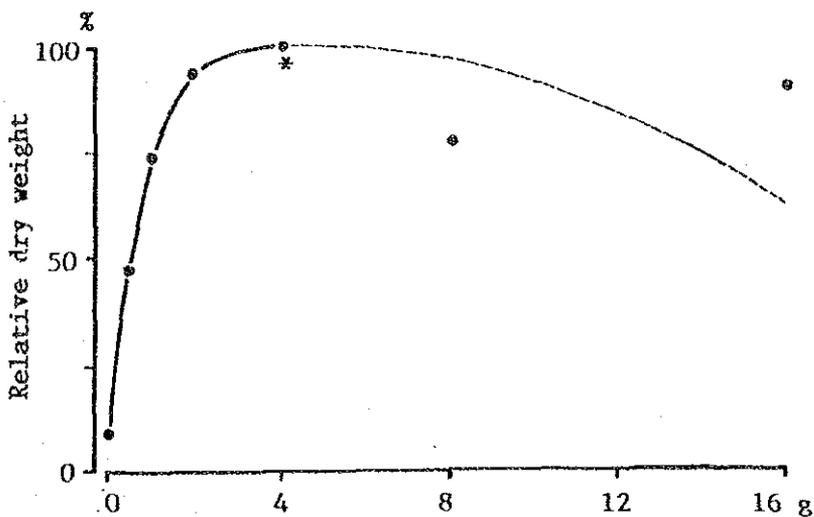


图-25 Effect of phosphate application on early corn growth in medium CEC (Carmen) acid soil (\*29.0 g / 2 plants / pot is assumed as 100%)

## 2-10 ポホールにおけるリン鉱石の有効性調査

### はじめに

コウモリ糞由来のリン鉱石(グアノ)を可能な限り調査し(27洞窟、第26図)、pH(H<sub>2</sub>O)、2%クエン酸可溶性P、全N、P、KおよびCaを測定した。性質の異なる2種のリン鉱石の形態別Pを調査し、鉢試験を行った。

### 成果の概要

- a) すでに商品として採窟されている洞窟を除いては、埋蔵量はごくわずかであった。
- b) 平均pHは4.4であり、酸性矯正効果は望めない(第15表)。
- c) 市販化学肥料(ソロホス)と同等(クエン酸可溶性P 4.5%)以上の有効態Pを含んでいたのは全サンプル(250点)の8.7%であった。
- d) pHと有効態Pとの間には正の相関があり、pHがリン鉱石の有効性の指標となり得た(第15表)。
- e) 有効態P含量は同一地点でも層位によって大きく異なり、部分的試料から肥効を概括するのは困難である。
- f) 畑状態で有効なリン鉱石はCa-Pが多く含まれていた。一方水田状態でのみ有効なものはFe-Pが主体を占め(第16表、第2図)、湛水によってFe-Pが還元放出されるものと推測された(第28図)。
- j) 以上の結果から次のように結論した。一般にリン鉱石(グアノ)の有効態P含量は低く、品質は一定せず、土壌および酸化・還元状態によって肥効が異なるため、普及技術の確立は困難である。埋蔵量も多くはなく、過度の期待はできない。それにもかかわらず需要がある場合は、pHが高いものを選ぶよう助言できる。

### 今後の課題

- a) 残効調査
- b) 異なる性質のリン鉱石の生成由来を知る。

表-15 Chemical characteristics of rock phosphate(guano) in Bohol

Items analyzed	pH (H <sub>2</sub> O)	Total amount (%)					2% citric acid soluble P (%)
		N	P	K	Ca	Fe	
Range	2.4~7.6	trace ~(1.41) 9.98	1.30 ~18.51	trace ~4.04	trace ~37.21	0.08 ~24.81	trace~9.75
Average	4.4	(0.16)	12.01	0.54	3.33	6.30	1.11
Std. deviation	1.40	(0.21)	4.00	0.88	7.07	5.10	2.39
Cor. coef. between pH	-	(n.s.)	-0.219**	0.172*	0.201*	n.s.	0.245**

n = 150

( ) = without fresh guano

5% level > 0.159

1% level > 0.208

表-16 Element content of two kinds of rock phosphate (guano) compared with that of superphosphate(Solophos)

Element cont. (%)	P material	Super-phosphate	Rock phosphate (guano)	
			Mabini	Sikatuna
Total N	-	-	0.5	0.1
Total P	-	7.4	16.5	13.2
2% citric acid soluble P	-	4.5	9.6	0.4
Ca - P	-	2.4	3.1	0.3
Al - P	-	3.2	1.4	0.7
Fe - P	-	1.1	1.1	4.4
Total K	-	-	0.2	0.1
Total Ca	-	10.4	35.0	Trace
Total Fe	-	-	1.0	7.3

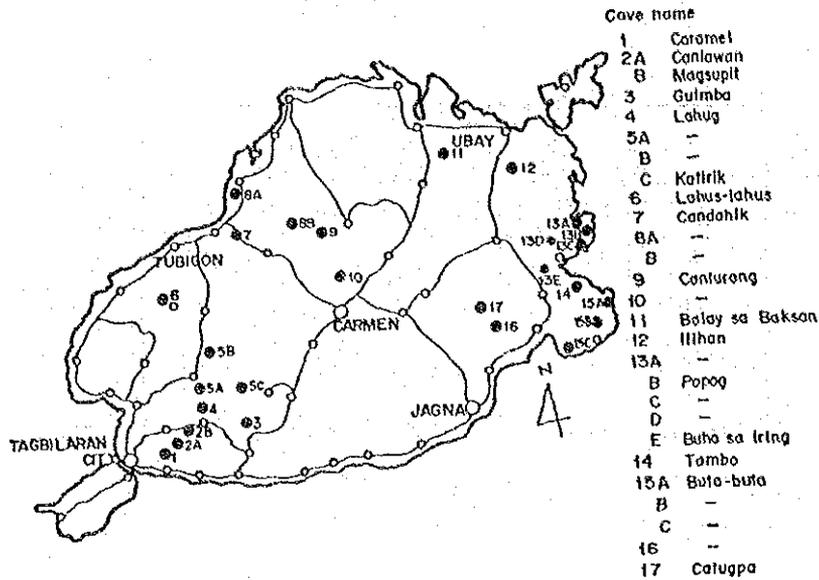


Fig- 26 Location of caves in Bohol sampled for rock phosphate

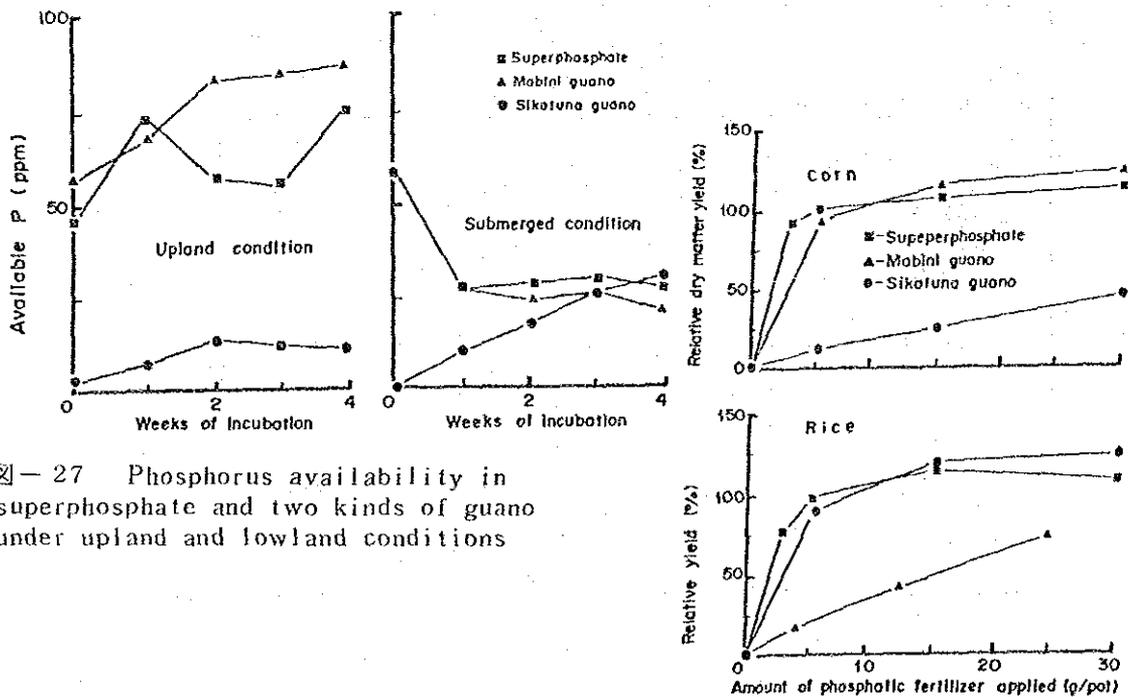


Fig- 27 Phosphorus availability in superphosphate and two kinds of guano under upland and lowland conditions

Fig- 28 Effect of superphosphate, Mabini guano and Sikatuna guano application on the growth of corn and rice (\*5 g of superphosphate treat. is assumed as 100 %)

表-1 Frequency distribution of fertility factors in Bohol farmer's fields

O.M.	pH	4.5 < pH ≤ 5.5	5.5 < pH ≤ 6.5	6.5 < pH ≤ 7.5	7.5 < pH	Total
0 < O.M. ≤ 1	1	1	4	1	0	6
1 < O.M. ≤ 2	2	19	26	15	2	58
2 < O.M. ≤ 3	3	6	23	67	12	108
3 < O.M. ≤ 4	4	1	11	51	22	85
<b>Olsen's P</b>						
0 < P ≤ 5	5	2	7	4	0	13
5 < P ≤ 10	10	16	23	18	2	59
10 < P ≤ 20	20	4	19	48	21	92
20 < P ≤ 40	40	1	15	64	13	93
<b>H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ext. K</b>						
0 < K ≤ 40	40	4	7	23	12	46
40 < K ≤ 80	80	13	21	44	8	86
80 < K ≤ 120	120	5	20	40	11	76
120 < K	120	1	16	27	5	49
<b>Total</b>		<b>23</b>	<b>64</b>	<b>134</b>	<b>36</b>	<b>257</b>

表-2 Summary of the fertility analyses of farmer's fields in Bohol

Items analyzed	pH (H <sub>2</sub> O)	O. M. (%)	Olsen's P (ppm)	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ext. K (ppm)
Range	4.8-7.9	0.6-4.5	1.2-100	2.5-250
Average	6.8	2.7	21.3	83.9
Cor. coef. between pH	-	0.567**	0.314**	0.009
Cor. coef. between O.M.	-	-	0.488**	-

Note: n = 257, 5% > 0.117, 1% > 0.121

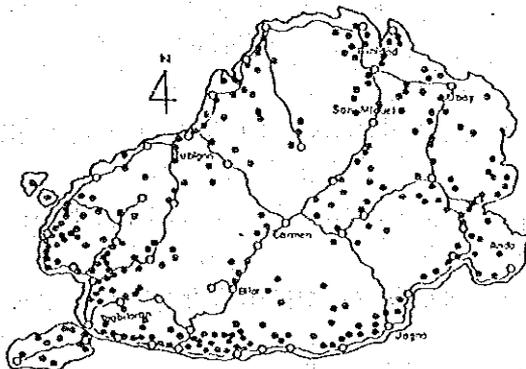


图-1 Locations of analyzed soil samples in Bohol (257 sites)

表-3 Soil characteristics of Bohol-APC experimental fields

Items analyzed	Tagbilaran	Bilar	Carmen	Ubay	Tubigon
Soil texture	C	L	L	SL	C
pH (H <sub>2</sub> O)	7.6	8.1	7.0	5.1	7.5
Org. matter (%)	2.7	3.9	2.4	1.6	1.7
Olsen's P (ppm)	50.5	15.4	6.0	6.5	18.0
CEC (me/100g)	24.0	20.0	13.2	8.1	40.1
Ex. K ( " ) <sup>1</sup>	0.51	0.07	0.06	0.06	0.24
Ca ( " )	39.89	70.10	9.94	2.19	34.38
Mg ( " )	2.07	0.89	0.75	1.72	8.02
Al ( " )	Trace	Trace	Trace	0.50	Trace
Sol. Fe (ppm) <sup>1</sup>	14	20	912	870	519
Mn ( " ) <sup>2</sup>	14	Trace	7	104	1
Zn ( " ) <sup>3</sup>	5.60	0.76	0.99	0.78	1.14
B ( " ) <sup>4</sup>	-	0.13	0.10	0.12	0.34

Note: 1. Extractant; N NH<sub>4</sub>OAc, pH 4.5  
 2. " " " " pH 7.0  
 3. " " " " pH 4.0  
 4. " " " " hot water

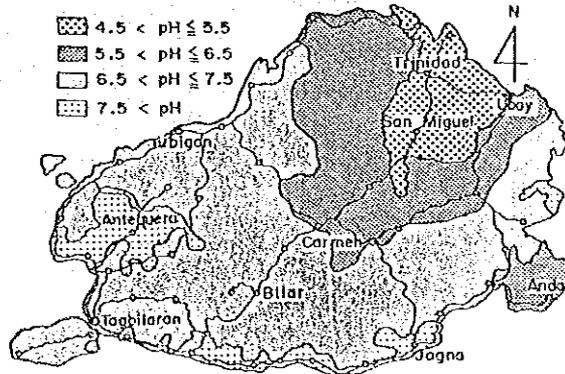


图-2 Geographical distribution of soil pH in Bohol

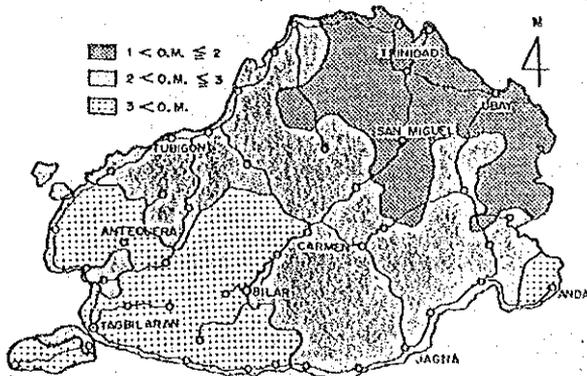


图-3 Fertility status in Bohol based on organic matter content

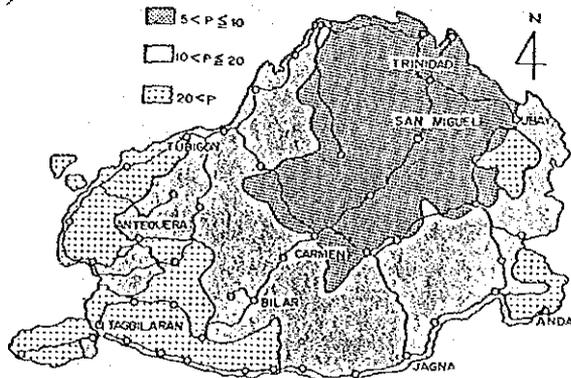


图-4 Fertility status in Bohol based on extractable phosphorus content

II 研究課題別調査表

1. 化学的・物理的な土壌の改良

1-1 地域別土壌の理化学的特性の把握

研究課題：化学的・物理的な土壌の改良

細部課題：地域別土壌の理化学的特性の把握

派遣専門家（年次）：櫃田木世子（1987年1月7日～1990年2月1日）

カウンターパート：Concepcion Payapaya, Adracion Tirol

調査項目	対象：専門家
1. 実施項目	主として農民から寄せられた257点の土壌（第1図）のpH、腐植、有効態P（オルセン法）および1.34 N 硫酸抽出Kに関する既存のデータを分析し、土壌分類図（1947年作成）を参考にしつつKを除く各項目について肥沃図を作成した。
2. 成果の概要	<p>a) 全体の9%の試料が<math>4.8 \leq \text{pH} \leq 5.5</math>に属し、現在耕作されている圃場には低pH自体の害がほとんど無いといえた（第1表）。</p> <p>b) 66%の試料がpH 6.5以上であり、アルカリ障害が多いと推察された（第1表）。</p> <p>c) pHは北東部で低く、南西部になるにつれて高くなった（第2図）</p> <p>d) pHと有機物および有効態Pとの間にはそれぞれ正の相関があった（第2表、第2、3および4図）。</p> <p>e) pH 6.5以下と有効態P 10 ppm以下の地域はおおむね一致し、pH 6.5がP施与の可否の目安となり得た（第2および3図）。</p> <p>f) 土壌肥沃図の概要は、4地点のAPC圃場のより詳細な土壌分析値と矛盾しなかった（第3表）。</p> <p>g) 本結果は農業改良普及員の施肥指導および換金作物の契約栽培農地選定の基本資料となり得る。</p> <p>h) 結果の概要が絶対視されることを防ぎ、場合によっては特定地の詳細な検討を施す必要がある。</p>
3. 残された問題	<p>a) Kについては抽出液の酸度が高すぎて値が大きくなり、作物生育との関連で議論できなかった。</p> <p>b) 近年の手法に基づいた土壌分類図を作成し、肥沃度との対応をより詳細に確認し直す必要がある。</p>
4. 継承発展の可能性	3-b)についてはBureau of Soils / Land Resources Evaluation Projectの依頼により土壌分類図作成に必要な土壌の理化学分析を完了した。
5. 今後の対応	上記結果についてBureau of Soilsと連絡を保つ
技術移転評価	A

A 80%以上

B 50～80%

C 50%以下

D 0%

研 究 課 題：化学的・物理的な土壌の改良

細 部 課 題：地域別土壌の理化学的特性の把握

派遣専門家（年次）：櫃田木世子（1987年1月7日～1990年2月1日）

カウンターパート：Concepcion Payapaya, Adracion Tirol

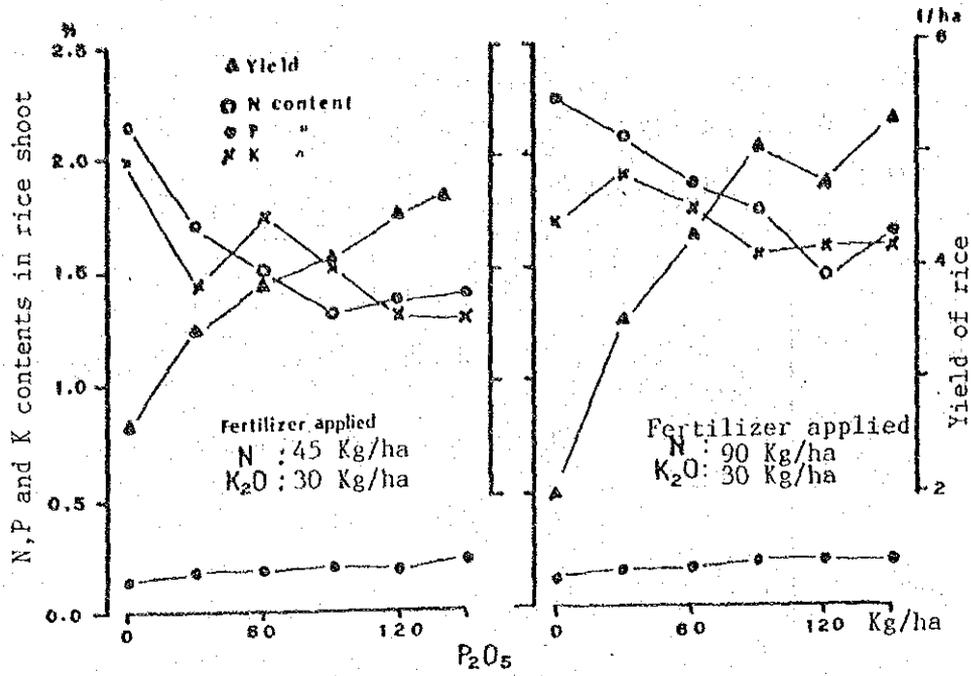
調 査 項 目	対 象 : 専 門 家
1. 実 施 項 目	<p>水稻の収量指標となり得るP測定法を稲作セクションの実験圃場から試料を得て検討した。</p>
2. 成 果 の 概 要	<p>同セクションによってP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>施与に対する水稻（IR64）の収量動向が調査された。ウバイ圃場ではP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>を0から30 kgごとに150 kg/haまで増していった。Nは45および90 kg/haの2水準が用いられたが、K<sub>2</sub>Oは一率に30 kg/haであった。カルメン圃場ではP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>を0から30 kgごとに90 kg/haまで増加していった。同時に300、600および900 kg/haのリン鉱石（グアノ）施与試験が行われた。NおよびK<sub>2</sub>Oはいずれにおいてもそれぞれ60および30 kg/haであった。両圃場において移植（施肥）後1週間、55日および収穫時の土壌中有効態PをOlsen、Truog、Bray IおよびIIの方法で測定した。</p>
2. 成 果 の 概 要	<p>a) 両圃場においてリン酸施与の増加に伴い収量は増加した（第5、6図）。</p> <p>b) ウバイ圃場ではBray II法による抽出値が最も高かった。施与後時間の経過とともに値は低下したが、いずれの方法においても可給態Pはリン酸施与量の増加に伴い上昇した（第7図）。</p> <p>c) カルメン圃場ではOlsen法による抽出値が最も高かった。施肥後1週間では全ての方法による可給態Pが施与量と正の相関を示したが、その後はOlsen以外の方法では収量との関係は認められなくなった（第8図）。</p> <p>d) 可給態Pと収量との関係はウバイ圃場ではBray II、カルメン圃場ではOlsen法によるものが最も明瞭であった。いずれにおいても施肥後1週間目の値が10 ppm以上であれば4 ton/ha程度かそれ以上の収量が得られていた（第9図）。</p> <p>e) カルメン圃場のリン鉱石（グアノ）施与区ではOlsen法による可給態P抽出量は低かったにもかかわらず、高い収量を得た（第9図）。</p>
3. 残 され た 問 題	<p>a) 各土壌型に適した可給態P値およびb) リン鉱石の有効性の検定法が課題となり得る。</p>
4. 継 承 発 展 の 可 能 性	<p>項目3については経験値を出し得るが、その機構を理解するのは現在のAPCのレベルからいって困難である。</p>
5. 今 後 の 対 応	<p>APC圃場に関して収量指標となり得る可給態Pの経験値を得る。</p>
技 術 移 転 評 価	C

A 80%以上

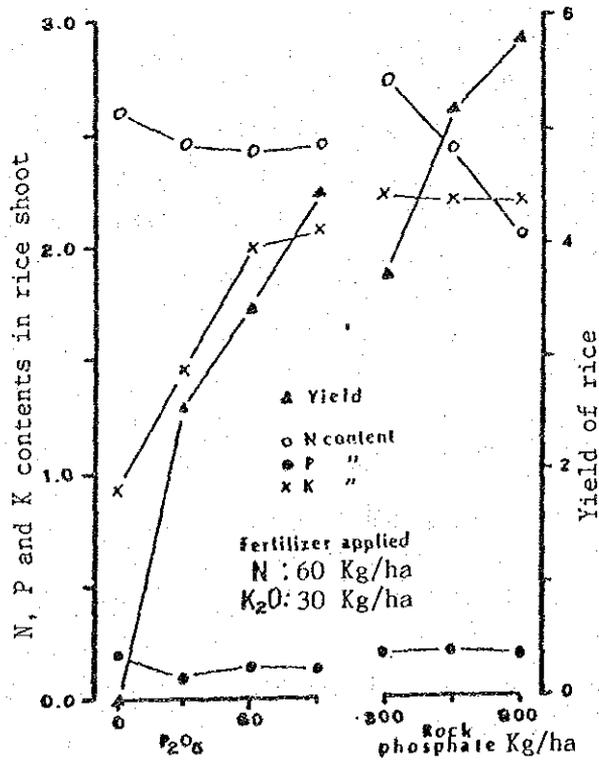
B 50～80%

C 50%以下

D 0%



图—5 Change in N,P and K contents and yield of rice plants with different P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> application in Ubay



图—6 Change in N, P and K contents and yield of rice plants with different P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> application in Carmen

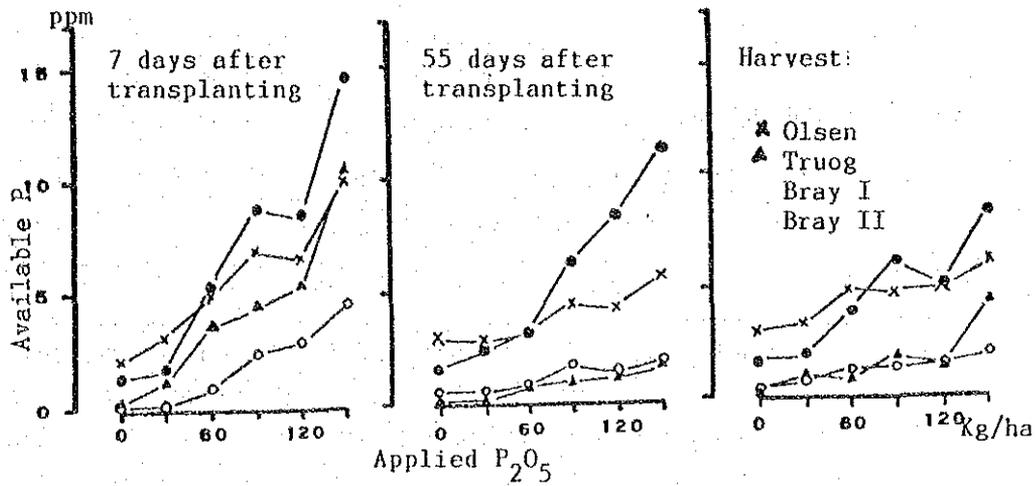


图-7 Phosphorous availability by four extractants at different growth stage in Ubay

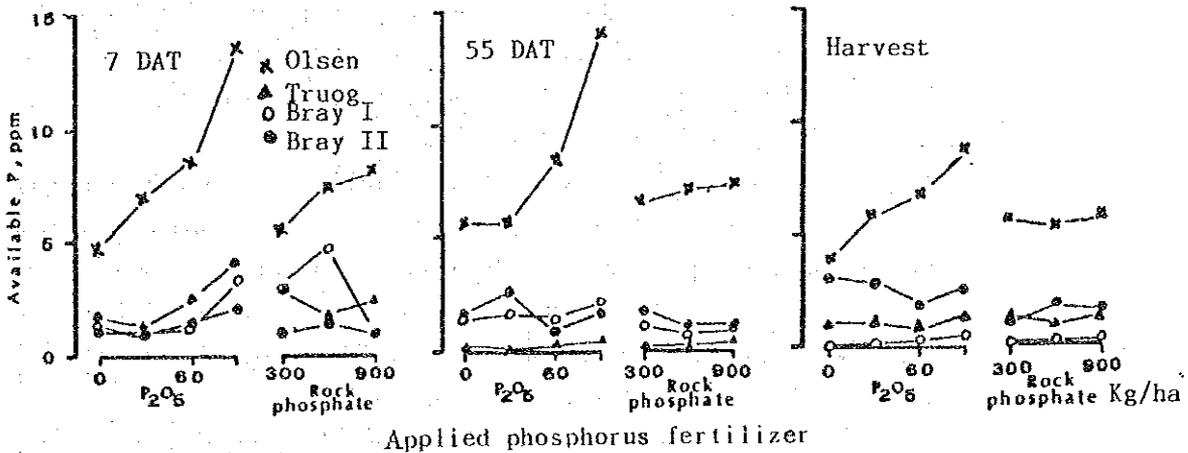


图-8 Phosphorus availability by four extractants at different growth stage in Carmen

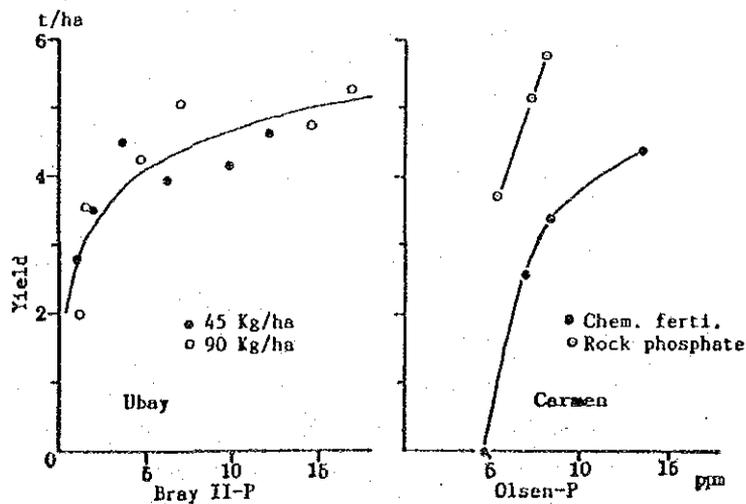


图-9 Yield response to available phosphorus concentration extracted at one week after transplanting / fertilization

研究課題：化学的・物理的な土壌の改良

細部課題：地域別土壌の理化学的特性の把握

派遣専門家（年次）：櫃田木世子（1987年1月7日～1990年2月1日）

カウンターパート：Concepcion Payapaya, Adracion Tirol

調査項目	対象：専門家
1. 実施項目	<p>Bilar, Carmen, Ubay および Tubigon の APC 水田無処理区から採取した土壌の各形態の P を測定した。次いで 1 / 5,000 a のワグネルポットに 2 ℓ の脱塩蒸溜水を添加し、60-40-40 kg / ha に相当する三要素肥料を均一に混入した各々 2 kg の土壌を加え、土壌還元に伴う無機イオンの変動を 12 週間に渡って調査した。なお、毎週 500 ml の冠水を各種測定用に採取し、不足分を更新した。</p>
2. 成果の概要	<p>a) 全 P 量は Bilar &gt; Tubigon &gt; Carmen &gt; Ubay であった。Bilar および Tubigon では Fe-P &gt; Org-P &gt; Al-P &gt; Ca-P であったが、Bilar の Ca-P はごくわずかであった。Carmen では Fe-P &gt; Org-P &gt; Al-P、Ubay では Org-P &gt; Fe-P &gt; Al-P であり、ともに Ca-P は痕跡程度であった（第 10 図）。</p> <p>b) Carmen ( pH 5.4 ) および Ubay ( pH 5.2 ) 土壌のけんだく液 pH は湛水によりいずれも急激に上昇し、2 週間で pH 7 前後となった後はほぼ一定であった。Tubigon 土壌 ( pH 7.3 ) の pH は湛水によっても大きな変化はなかった。Bilar 土壌 ( pH 8.1 ) では湛水 1 週間で pH 7.6 まで低下したが、その後はほぼ一定であった（第 11 図）。</p> <p>c) Ubay、Tubigon、Bilar 土壌の EC はいずれも湛水 5～7 日で最高になり、その後は低下したが、Carmen では 22 日目に最高になった後、低下した。EC の平均は Ubay &gt; Tubigon &gt; Bilar &gt; Carmen の傾向があった（第 12 図）。</p> <p>d) Eh はいずれの土壌においても湛水によりまず急激に低下し、その後はゆるやかに上昇する傾向があった。Bilar および Tubigon では最低値を得るまでに 2 週間、Carmen および Ubay では 3 週間を要した。Eh の平均は Tubigon &gt; Bilar &gt; Carmen &gt; Ubay であった（第 13 図）。</p> <p>e) 土壌溶液中の Fe は Eh の低下により指数関数的に上昇し、Ubay &gt; Carmen &gt; Bilar &gt; Tubigon の傾向があったが、後 2 者ではほとんど痕跡程度であった（第 14 図）。</p> <p>f) 土壌溶液中 Mn は土壌間差が大きく Carmen &gt;&gt; Ubay &gt; Tubigon &gt; Bilar の傾向があったが、Bilar ではほとんど痕跡程度であった。前 2 者では Eh の低下により指数関数的に上昇したが、Eh の変化が小さかった Tubigon および Mn が痕跡程度であった Bilar では両者</p>

A 80%以上

B 50～80%

C 50%以下

D 0%

研 究 課 題 :

細 部 課 題 :

派遣専門家(年次) :

カウンターパート :

調 査 項 目	対 象 : 専 門 家
	<p>の関係は不明瞭であった(第15図)。</p> <p>g) 土壤溶液中P濃度はTubigon &gt; Ubay &gt; Carmen &gt; Bilarであった。いずれの土壤においても湛水後1週間で最高となった後7週目までは低下傾向にあり、その後はわずかに上昇した(第16図)。以上の結果から次のように推論した。</p> <p>h) Bilar土壤では豊富なFe-Pにもかかわらず、飽和状態の石灰のため還元が進まずPが利用されにくい。土壤pHおよびリン吸着率も高く(第17図)、施与肥料が利用されにくい。</p> <p>i) Carmen土壤では湛水後3~4週までEhが著しく低下するに伴いMn濃度が急上昇した。ECの変化はMn濃度とよく対応していた。土壤個有の全P量はUbayに次いで少ないが、CECおよびP吸着率が中程度であるため施与肥料の放出がUbayより低くおさえられる。同圃場では移植後3~4週に下位葉の赤枯が観察される品種があり、この時期の莖葉中K含有率も不足レベルまで低下する(課題5)。これは強還元状態で生ずる根の養分、吸収能の低下によるものと思われる。この解消のためには土壤への石灰施与あるいはKの増施といったことが考えられる。</p> <p>j) Ubay土壤では土壤個有の全P量が少いが、CECおよびP吸着率が著しく低いため、Pをはじめとする施与肥料が土壤溶液中に放出されやすい。湛水後3週間ほどの急激な還元に伴いFe濃度が高まるにもかかわらず明瞭な生育障害を生ずるに至らないのは、初期の高濃度養分状態によるものとみられる。肥料切をおこさないような施肥管理が必要である。</p> <p>k) Tubigon土壤では多量のCa-Pのため可給態Pが豊富である。塩基飽和度が高く、施与肥料が利用されやすい。</p>
3. 残された問題	a) Carmen土壤への石灰施与あるいはK増施が赤枯解消に有効であるか否かを確める必要がある。
	b) Ubay土壤に対する石灰施与あるいはK増施も有効かもしれない。さらに同土壤に対する分施肥効果も検討課題である。
4. 継承発展の可能性	3-a) については実施中
5. 今後の対応	同上
技術移転評価	C

A 80%以上

B 50~80%

C 50%以下

D 0%

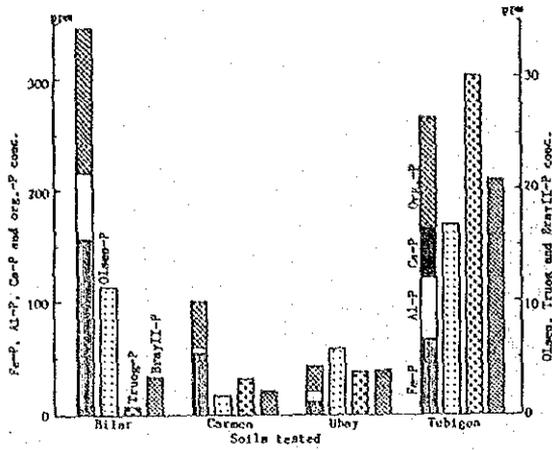


图-10 Phosphorous supply ability of four soils

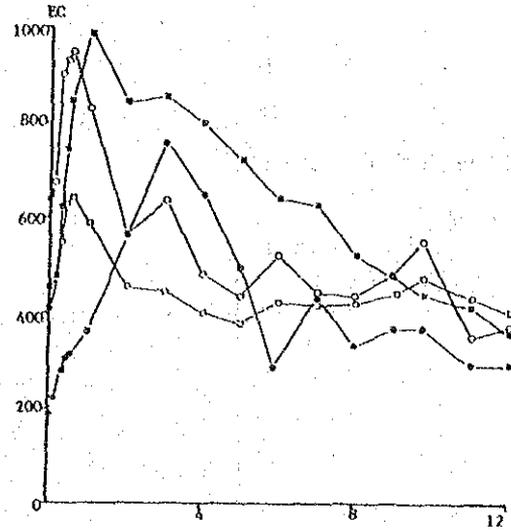


图-12 Change of EC depending on weeks of submergence

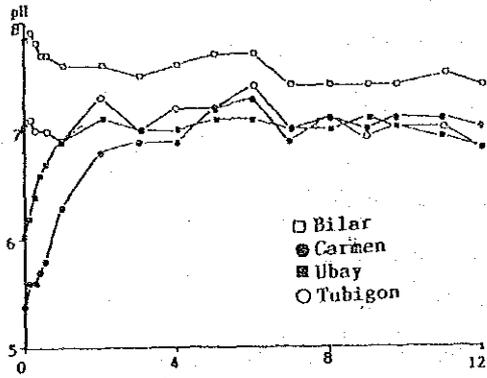


图-11 Change of pH depending on weeks of submergence

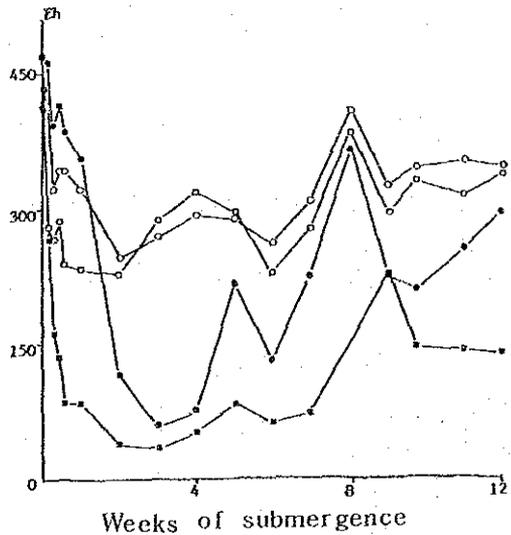


图-13 Change of Eh depending on weeks of submergence

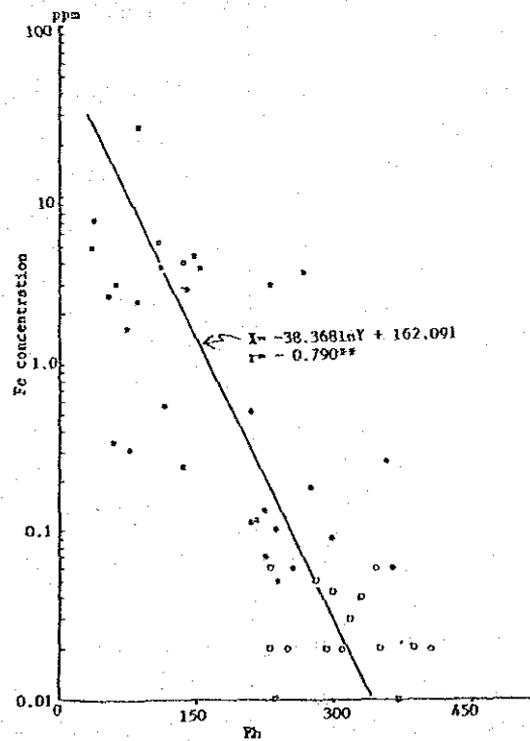
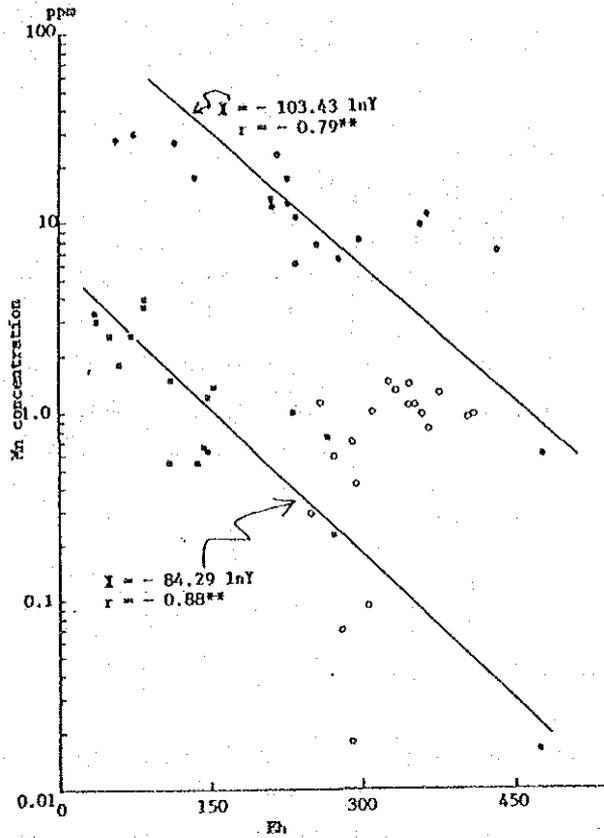
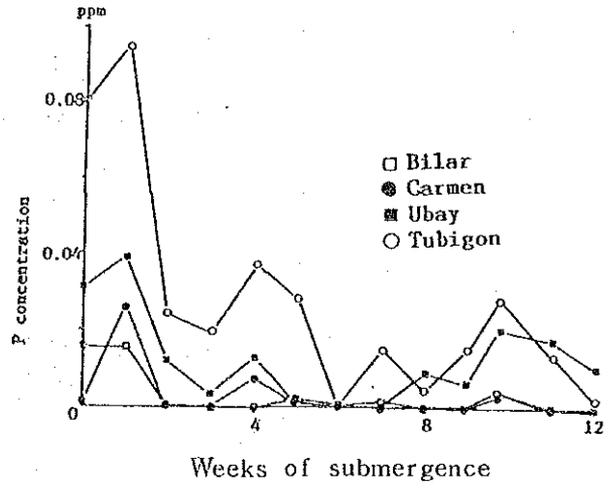


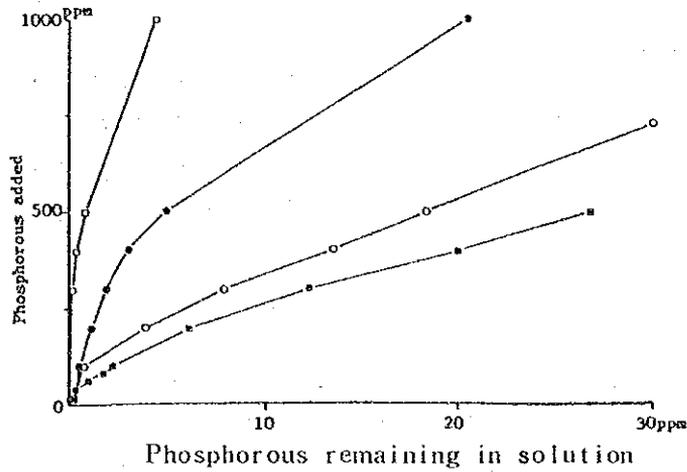
图-14 Change of iron concentration in submerged solution depending on Eh



☒-15 Change of manganese concentration in submerged solution depending on Eh



☒-16 Change of phosphorous concentration in submerged solution depending on weeks of submergence



☒-17 Phosphorous absorption capacity of four soils

研究課題：化学的・物理的な土壌の改良

細部課題：地域別土壌の理化学的特性の把握

派遣専門家（年次）：榎田木世子（1987年1月7日～1990年2月1日）

カウンターパート：Concepcion Payapaya, Adracion Tirol

調査項目	対象：専門家
1. 実施項目	中CEC酸性土壌における作物生産技術について調査した。生育不能地点とそれよりもやや良好な地点の土壌を分析比較した。それにもとづいてトウモロコシを用いて三要素、石灰およびリン酸施与試験を鉢にて行った。
2. 成果の概要	<p>a) 作物生育が不能なカルメン酸性土壌（クレイ、pH 4.6）のCECは14で、タリボン酸性土壌の4に較べたら高いが、全塩基は0.63 ml/100 g、塩基飽和度は4.5%とタリボン土壌同様大層低い。同地方の生育可能地点と比較しても、全塩基および塩基飽和度の低さが顕著だった（第4表）。</p> <p>b) 石灰および三要素施与試験によると、P&gt;K&gt;石灰&gt;Nの順で著しく不足していた。石灰によりpH 6程度に矯正すると、KおよびNの不足は大幅に改善されたが、P不足は依然として著しかった。（第5表）。</p> <p>c) 石灰施与により土壌pHを6.0に矯正し、NおよびK施与のもとでリン酸施与試験をしたところ4 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/3.3 kg土壌でトウモロコシの初期生育は最高となった（第1図）。これはリン酸吸収係数（896）の13.5%に相当した。</p> <p>d) 同土壌において十分な収量を得るためには石灰施与によって土壌pHを6.0程度に矯正し、リン酸の10%程度のリン酸投入が必要となるが、当面は耐低塩基および耐低リン性の強い作物を選び徐々に改良目標に近付けていくことが現実的である。</p>
3. 残された問題	2-d) 実現のための作物選定、圃場での実証、リン酸および石灰の残効調査が必要である。
4. 継承発展の可能性	対象地は交通の便がきわめて悪く、また治安も危ぶまれるため圃場実験は困難ではあるが、農家の協力を得られればある程度は可能である。
5. 今後の対応	協力農家の獲得と実験手法を指導する。
技術移転評価	B

A 80%以上

B 50～80%

C 50%以下

D 0%

表-4 Chemical characteristics of medium CEC acid soil (Carmen) at different peanut growth sites

Items analyzed	Site	Peanut growth	
		Better	Poor
pH (H <sub>2</sub> O)		4.8	4.6
pH (KCl)		3.6	3.7
Org. C (%)		2.2	2.7
Olsen's P (ppm)		3.5	4.0
Bray-II P ( " )		1.7	1.4
CEC (meq/100g)		19.7	14.0
Ex. K ( " )		0.59	0.08
Ca ( " )		5.26	0.37
Mg ( " )		0.45	0.14
Na ( " )		0.06	0.04
Al ( " )		2.18	2.06
Total cations ( " )		8.54	0.63
Base sat. %		43	4.5
Sol. Fe (ppm)		91.9	52.1
Mn ( " )		65.7	7.9
Zn ( " )		2.9	0.4

表-5 Effect of liming and NPK early corn growth

Treat	Relative dry wt. (%)
No application	
pH42	7
Liming	
pH5	17
pH6	22
Acid fertl.	
-N	34
-P	14
-K	18
NPK	35
Alcaline fertl.	
NPK	57
Liming(pH6) and acid fertl.	
-N	87
-P	34
-K	69
NPK	100*

\*12.70 g/2 plans/pot are assumed as 100%

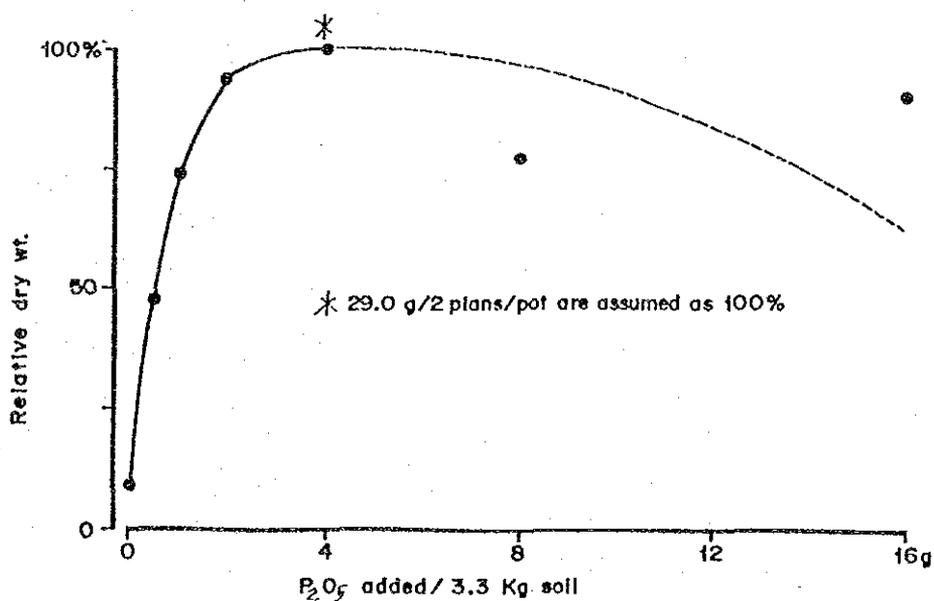


图-18 Effect of phosphate application on early corn growth in medium CEC(Carmen) acid soil