きい農家では地力保持のため、2～3年休閑し、その間放牧地として利用している例も見られる。

c) 地区の北部(Sol Naciente, Rory 地区)及び西部 (Ybaroty 地区)の低平地は排水が不良で、土壌も劣悪のため牧野として利用されている。

3. 5 営農栽培

3.5.1 概 況

調査地区が農耕地として開墾され始めたのは、1936年で、その後約 50 年が経過している。 現在は棉、さとうきび、野菜或は果樹を基幹とした作物の作付が定着している。 併しながらここに至るまでには市場、農家の技術、資力等の関係で、時代と共に作付作物の種類も変わってきている。 調査地区における営農の変遷は以下のとおりである。

(a) 開墾当初 : 棉、自家消費用作物
(b) 1940年代後半～1950年 : 棉、とうもろこし、マンジョカ、たばこ、落花生、小麦、油桐、甘橘類と作目が増え、経営面での危険分散が図られる。 また、たまねぎ、ぶどうの作付が奨励される。
(c) 1950年代 : たまねぎ、ぶどうの作付が増え、たばこ、油桐が減る。
(d) 1960年代 : じゃがいも、野菜類の栽培面積が増加し、棉の作付が減る。
(e) 1970年代 : 果樹(すもも、マンゴ等)、さとうきびの栽培面積が増える。一部の農家で一時期養蚕が行われ、続いて養蜂を取り入れる農家が現れる。

現況では、換金作物として、棉あるいはさとうきび、自給用として、とうもろこし、ポロトおよびマンジョカを作付している農家が大半を占めている。 一方、先進的な農家では野菜、果樹を基幹とした複合経営を行っている。

3.5.2 栽培作物と作付面積

調査地区での栽培作物の種類および作付面積は次のとおりである。

作　物　名	作付面積(ha)	作付割合(%)
棉　花	820	32.4
さとうきび	255	10.1
マンジョカ	450	17.8
とうもろこし	355	14.1
ポロット	270	10.7
その他　雑穀	15	0.6
小　計	2,165	85.7
たまねぎ	55	2.1
トマト	25	1.0
西瓜、メロン	21	0.8
ピーマン	14	0.6
かぼちゃ	15	0.6
その他の果樹類	50	2.0
小　計	180	7.1
柑橘類	25	1.0
ぶどう	43	1.7
すもも	74	2.9
その他の果樹類	40	1.6
小　計	182	7.2
合　計	2,527	100.0

表中、棉花は全体の 32% と作付が多いが、 これは栽培法が容易で、価格も安定していることから、一般農家の大部分が換金作物として栽培していることによる。さとうきびは、国策として近年生産の伸びてきた作物で、全体の 10% を占めている。マンジョカ、とうもろこし、ポロットは一般農家の自給食糧作物としての性格が強く、各作物とも各農家で必ず作付しており、全作付面積の 43% を占める。　ぶどう、すもも、柑橘類を主体とする果樹は、野菜と同様に篤農家での作付が多く、野菜と同じく 0.7% となっている。

3.5.3　栽培状況

(1)　作付体系

主要作物の作付体系は図 3.12 に示す。

また、各作物の栽培の概要は次のとうりである。

(a) さとうきび　：4～ 5月に 2 節芽をつけたさとうきび苗を、うね幅1.5mに 2本並べて植えていく。収穫は翌年の 8月頃から11月頃までで、一度植えつければ10年は続けられる。肥料は1ha当り、化学肥料を元肥に 250kg、追肥に 180kg を施す。収量はha当り、60t～ 80t。

(b) 棉花　：種子は 9～10月に播き、収穫は 2月～ 4月に行う。うね幅1m、株間25cmで 1ha当り約 7万株植付ける。種子量は約33kgが必要、収量は 1ha当り 1.2～1.5tである。一般農家は肥料を施用しないので、現況では、これ以上の増収は期待できない。

(c) マンジョカ　：8～ 9月に種を植えつけ、翌年の10月から逐次収穫する。一般農家の重要な食糧作物であるが、肥料は殆ど施さない。

(d) とうもろこし：ポロットはとうもろこしの間に間作することが多い。
ポロット　8月～ 9月に種子を播き、11月から1～ 2月迄収穫を続ける。

(e) トマト　：年に 3作している農家もあり、通年(周年)栽培が可能である。11～12月まき、 3～ 4月まき、 7～ 8月まき等で栽培期間は約 6カ月位である。品種はのぞみが多い。苗床期間は約 1カ月、 1回移植、若しくは鉢育苗で定植する。うね幅1m、2 条の合掌支柱、株間 35～40 cm、通路 80 cm、1 ha当り 2 万本植えとする。元肥に鶏糞 30 t を、化学肥料を元肥、追肥合わせて1.2 t 施す。病害虫防除のため、薬剤散布を 1 週間に 1 度は行う。収量は 1 ha 当り 20 t、灌水すれば玉も大きくなり増収が期待できる。

(f) きゅうり　：年に 3 作の通年栽培が可能で、うね幅 1 m、通路 1 m ～ 1.5 m、株間 50 cm の直播。　寒冷期は鉢育苗とすることもある。　肥料は鶏糞を元肥に 1 ha 当り 20 t、化学肥料は元肥、追肥併せて 400 kg を施す。　病害虫防除は 1 週間に 1 回の割合で薬剤散布を行う。収量は 1 ha 当り 2.5 t。

(g) ピーマン　：長期間栽培が可能で、1 年作の栽培もある。12月播きが多く、次いで 3 ～ 4月播きも行われる。約 40日間の育苗で本畑に定植する。うね幅 1 m、株間 30 cm、肥料は 1 ha 当り鶏糞 20 t、化学肥料は元肥、追肥合わせて 400 kg 施用、病害虫防除を徹底する。

(h) たまねぎ　：4 月播きで 45 日育苗、うね幅 0.5 m 単条、株間 15cm で定植。 肥料は ha当り農業用石灰 3 t 施用して土壌酸度の調整を行い、化学肥料 600 kg を施す。 収穫は 10 ～ 11月、収量は ha当り 10 t、貯蔵する場合はよく乾燥させて風通しのよい場所に吊しておく。

(i) メロン　：品種は日本のサンライズ、播種は 7～ 8月、収穫11～12月。育苗栽培の他、直播きも行われる。栽植密度はうね幅 2 m、株間 1 m とする。肥料は ha当り鶏糞 20 t を元肥として全園に散布し、化学肥料 300 kg を元肥と追肥として施用する。主枝は 4枝で摘心し、子づるを伸ばし孫づるに着果させる。 敷わらは必ず行う。 収量は ha 当り 1.5 t。

(j) ぶどう　：品種は加工用としてナイヤガラ、サビーノ、マスカット、青果用としてオリンピア、巨峰等が栽培されている。発芽は 8月下旬、9月開花、収穫は早生種が 11月中旬から、晩生種は、12月～2月である。収量は ha当り 8～ 20 t。

(k) すもも　：品種はサンタローザ、開花促進のために石灰窒素の 2 % 液を散布して約 1ヵ月収穫期を促進する。収穫期は11月～12月、隔年に結果する傾向があるので収量が安定しない欠点がある。

(l) 柑橘類　：オレンジ、ポンカン等と種類が多い。開花は、早いものでは 4月頃から、他は 7～ 8月。収穫期は 6～8月。

(m) マンゴ　：8月開花。12月収穫。

(2) 栽培条件の特色

国内における主要な野菜・果樹栽培地としては調査地区の他、アスンシオン近郊とイグアス地区がある。 併しながら標高が異なるため、気象条件にも差が生じており、野菜作では以下の様に栽培条件が異なっている。

a) 標高 300～500 m に位置するイグアスを主体とする生産地帯では、冬期（6～9月）に約10日から12日間の降霜がある。 そのため、霜害により、この間の野菜栽培は困難な状況にある。 従って、この地域での野菜の作期と出荷は、春から夏期に集中する傾向にある。

b) アスンシオン近郊の主産地では、夏期（12～ 2月）の温度較差が小さく、夜間でも28～30℃の高温となり、果菜類では結球障害、糖密度の低下等が発生し、作物生育上不利な状況にある。 そのため、 4月から11月の秋から春期が作期となっている。

c) 調査地区は、年間を通じて作期および栽培条件で他の地域と比較して有利な状況にある。 しかしながら、調査地区の降雨量は年間を通して均一でなく、 6月から 9月に渇水期があり、この時期の作付は困難な状況となっている。 そのため、降雨量の多い10月から11に作付が集中している。 調査地区では、渇水期における用水不足が安定的な周年栽培を確立する上での大きな阻害要因となっており、他の地域と比較して有利な栽培条件を活かしきれない状況にある。

3.5.4 営農類型

調査地地区における現況の営農類型は概ね次の 7 類型に分類される。

(a) 棉＋自給用作物＋(野菜またはマンゴ)＋自給用家畜 (1型)
(b) さとうきび＋ 自給用作物＋自給用家畜 (2型)
(c) 野菜＋雑作 (3型)
(d) 肉用牛＋棉＋自給用作物 (4型)
(e) 果樹＋雑作 (5型)
(f) 野菜＋果樹 (6型)
(g) 果樹＋雑作＋養蜂 (7型)

(注) 1) 3、5、7 型の雑作は棉、とうもろこし、ポロット等である。
2) 1、2、4 型の自給用作物はマンジョカ、とうもろこし、ポロット等一般農家の食糧作物である。 同じく自給用家畜類は役牛(耕転および荷車牛用)乳牛、豚、鶏その他の家禽類である。

上記営農類型の中で 3、5、6、7 型は篤農家に多い類型で、野菜または果樹を基幹として他の作目を組み合わせた複合経営類型である。 なかでも野菜＋果樹の類型は最も多く、現在における安定的な経営として定着している。 また、特殊なものとして一部の農家で養蜂が行われているが、果樹作、雑作と組合わせた安定的な経営として注目される。

1、2、4 型は一般農家に多い。 大部分の農家は 1、2 型の類型で、換金作物として棉またはさとうきびだけの単作を行っている。 牧野を有する農家(4 型)では肉用牛を飼育している。 近年は篤農家をみならって、たまねぎ、トマト等の野菜

やマンゴー、柑橘類の果樹を換金作物として営農に組み入れている農家もみうけられるようになった。　又、一般農家はすべてマンジョカ、とうもろこし、ポロット等の作物を栽培するほか、鶏や豚等を飼養して食料の自給をはかっている。

3.5.5　生産費および生産性

(1) 生産費

主要農産物の生産費は以下のとおりである。

単位　：　G

項目 / 作物名	生産資材費 種子代	農薬費	肥料費	その他	労賃		生産費合計
棉	16,000	32,000	-	39,000	136,600	-	223,600
さとうきび	-	-	56,000	88,000	215,000	-	359,000
マンジョカ	40,000	-	-	-	221,000	-	261,000
とうもとこし）混作	1,920	12,000	-	-	107,000	-	130,920
ポロット）	10,000						
たまねぎ	44,000	14,000	84,000	26,000	212,000	-	380,000
じゃがいも	120,000	44,000	192,000	-	21,000	13,000	560,000
トマト	130,000	258,000	576,000	320,000	548,000	-	1,832,000
ピーマン	200,000	150,000	264,000	11,000	550,000	-	1,175,000
きゅうり	390,000	155,000	244,000	155,000	373,000	-	1,307,000
メロン	325,000	84,000	262,000	-	212,000	-	883,000
キャベツ	65,000	72,000	244,000	-	250,000	-	631,000
ぶどう	-	133,000	315,000	186,000	320,000	資本利子 175,000	1,129,000
すもも	-	53,600	303,000	90,000	214,000	資本利子 135,000	795,600
柑橘類／マンゴ	-	32,000	21,000	32,000	150,000	65,000	509,000

（注）(a) 野菜の生産費はラ・コルメナ農業改良普及事務所、果樹の生産費は果樹栽培農家での調査結果。

(b) 棉の播種量は ha 当り 30 kg、種子価格 1 kg 当り 2,000G 、農薬代は殺菌、殺虫の両剤である。　一般農家は棉作に肥料を施さないので計上していない。

(c) さとうきびの播種量は 1 ha 当り 5 t、1 t 当りの価格は 20,000G 。なお、一度植え付ければ、数年間は栽培が続けられるので、種子代が必要なのは初年目だけである。

(d) 野菜の種子の中でトマト、きゅうり、メロンの種子代が高いのは輸入品で一代雑種が使用されているためである。　じゃがいもは種いもがアルゼンチンから輸入されている。

(e) 果樹のぶどう、すももの生産費については、いづれも植え付け後数年を経過した成木園でのもので、種苗代は計上されていない。

(f) 集約性の高いトマト、きゅうり、メロン、ぶどう、すももの野菜・果樹は肥料代、農薬代ともに他の作物に比較して高くなっている。

また、調査地区における現況の作物別総生産量と総生産費を算出すれば次のとおりである。

作物名	栽培面積 ha	収量/ha ton	生産量 ton	生産費 1,000 G/ha	生産費 1,000 G
棉花	820	1.3	1,066	223.6	183,352
さとうきび	255	70.0	17,850	359.0	91,545
とうもろこし	355	1.2	426	130.9	46,469.5
ポロット	270	0.8	216		
マンジョカ	450	18.0	8,100	261.0	117,450
その他雑穀	15	2.5	38	182.0	2,730
ぶどう	43	20.0	860	1,129.0	48,547
すもも	74	4.6	340	795.6	58,874.4
柑橘類	25	5.0	125	254.5	6,362.5
ﾏﾝｺﾞ、その他	40	3.0	120	254.5	10,180
たまねぎ	55	10.0	550	380.0	20,900
トマト	25	20.0	500	1,832.0	45,800
西瓜	15	20.0	300	883.0	13,245
メロン	6	12.0	72	883.0	5,298
ピーマン	14	10.0	140	1,175.0	16,450
その他野菜	65	15.0	975	631.0	41,015
合計	2,527	—	31,678	—	708,218.4

(2) 生産性

調査地区における主要作物の高収量地域との単位面積当り収量の比較は、次のとうりである。

単位: ton/ha

作　物	高収量地域		*調査地区 A	(%)	B	(%)	全国
1. 棉　花	1.4	ｲﾀﾌﾟｱ	1.3	93	1.4	100	1.2
さとうきび	96.8	ｺﾝｾﾌﾟｼｵﾝ	70.0	72	90.0	93	51.4
2. 野　菜							
トマト	40.0	ｱｽﾝｼｵﾝ近郊	20.0	50	35.0	88	29.7
たまねぎ	17.0	〃	10.0	59	15.0	89	7.3
ピーマン	25.0	〃	10.0	40	17.0	80	-
カボチャ	18.0	〃	15.0	83	18.0	100	-
3. 果　実							
ぶどう	13.0	ｲﾝﾃﾞﾍﾟﾝﾃﾞﾝｼｱ	13.0	100	20.0	153	10.0
すもも	4.0	ﾊﾟﾗｸﾞｱﾘ	4.6	115	5.0	125	3.5
柑橘類	7.0	ｲﾀﾌﾟｱ	5.0	71	6.0	86	5.0

* A = 調査地区の平均収量　　B = 調査地区における高収量農家
(%)= 収量比率(高収量地域 = 100.0)
出典 : (1) 農家調査、1988, JICA
(2) 営農基本単価表、1982, JICA
(3) Departamento de Censo y Estadistica Agropecuarias, 1988, MAG

調査地区における作物収量は、生産資材の投入量に比べ、比較的高い収量を維持している。　これは、適地・適作による高い土地生産力に依存するところが大きい。　しかし、高収量地域との作物収量の比較において、特に、野菜作の場合、調査地区とアスンシオン近郊の先進的な生産農家とでは収量の差が大きい。　その主な理由としては、次の相違点が指摘できる。

a) 肥料、農薬を主体とする投下生産資材の絶対量の差
b) 用水の通年供給による干害防止対策
c) 気象状況に応じた施設利用(ビニール・ハウス、ビニール・マルチ等)による栽培管理対策

また、調査地区と他の生産地域との収益率を主体とした生産性の比較を Annex D Table D.2.3 に示す。　調査地区における各作物の収益率は、全国平均よりも高い。　その理由としては、収量に比較して相対的に低い生産費が指摘できる。　低生産費を可能としている主な要因としては、次の点があげられる。

a) 野菜・果樹の場合　　：農協を主体とした流通システムの確立による流通経費削減。
b) 棉花およびさとうきび：調査地区周辺には、大規模な精糖工場および繰綿工場があり、立地条件の良さによる、生産物

の運搬経費の軽減。

c) 他の地域より安い労賃とそれを補填する労働形態(耕作地の貸与)

d) 適地・適作による高生産力

3. 6 農業経済

3.6.1 概 況

調査地区は、国内最大の農産物消費市場であるアスンシオン市と国内で有数の貿易港であるプエルト・デ・ビジェタ港を背後に控え、農業立地上、特に、流通・市場面では恵まれた状況にある。 しかしながら、農業生産面では、一戸当りの土地所有面積が小さいことと、不規則な降雨分布による潜在的な干害が農業生産を拡大する上での主要な制限要因となっている。 そのため、調査地区では、伝統的に農産加工を伴う付加価値の高い農業と、土地条件を反映した集約的な農業が展開されてきた。現在、調査地区における主要農産物である、棉花、さとうきび、野菜および果実はいづれも、経営面積が小さくとも収益性および換金性の比較的高い作物であるとともに、一次あるいは二次加工が可能な作物となっている。

このような状況から、政府は、野菜・果実の生産に関しては、産地形成が進みつつある調査地区を国内における都市近郊型農業のモデル地区に選定し、他の地域への普及を図ろうとしている。

3.6.2 農家規模および土地所有

調査地区の総農家数は、405 戸であり、村落ごとの分布戸数は以下のとうりである。 また、図 3.13 に分布状況を示す。

村 落 名	分布戸数	割合(%)
① ｲﾊﾞﾛﾃｨ	53	13.1
② ｱﾊﾍﾞﾃｨ	27	6.7
③ ﾎﾞｶﾔﾃｨ	56	13.8
④ ﾛｰﾘ	30	7.4
⑤ ﾌｧﾃｨﾏ	34	8.4
⑥ ﾎﾞﾙﾃﾛ･ｱﾙﾄ	33	8.1
⑦ ｶｱﾃｨﾐ	46	11.4
⑧ ﾋﾞﾝﾄﾞﾃｨ	52	12.8
⑨ ﾊﾞﾚﾛ･ｱｽﾙ	40	9.9
⑩ ｿﾙ･ﾅｼｴﾝﾃ	34	8.4
合 計	405	100.0

(農家調査、JICA、1988)

総農家数のうち、64% 以上は、土地所有面積 20ha 以下の小規模農家であり、そのうち、10～20ha の土地所有農家が最も多く、総農家数の 34% を占めている。現在、調査地区における農用地は、すべて個人または法人による私有地である。しかしがなら、土地の登記手続きを済ませ、地権を所有する農家は、総農家数の約 85 % に当たる 344 戸である。 Annex D Table D.1.13 に土地所有規模別農家戸数を示す。

3.6.3 農家経済

(1) 農家所得

調査地区における営農類型ごとの農業粗収入、農家所得および家計費は、次のとうりである。

単位:G/年

営農類型		所有面積	農業粗収入	生産費	農家所得	家計費
1	棉+自給作物	10 ha	1,400,000	790,000	610,000	360,000
2	さとうきび + 自給作物	10 ha	1,200,000	230,000	970,000	500,000
3	野菜+雑作	15 ha	2,400,000	850,000	1,550,000	1,080,000
4	肉牛+棉花	20 ha	1,840,000	800,000	1,040,000	840,000
5	果樹+雑作	20 ha	4,920,000	2,720,000	2,200,000	2,000,000
6	野菜+果樹	25 ha	7,400,000	3,800,000	3,640,000	1,600,000
7	果樹+雑作 +養蜂	30 ha	8,586,000	5,206,000	3,380,000	2,480,000

出典： 農家経済調査結果、JICA, 1988による。

注： 自給作物は、とうもろこし、ﾎﾞﾛｯﾄ、ﾏﾝｼﾞｮｶ等である。

農業粗収入を平均土地所有面積による階層別と営農類型別に比較すると、所有面積 20～30 ha で、野菜または果樹を主体する農家と所有面積 10 ha の棉花または、さとうきびを主体とする農家とでは、4～ 6 倍以上の収入の差が生じている。また、3 の類型は、6 の類型と同様に野菜主体の農家であるが、3 倍以上の収入差がある。 収入差の原因は、作物の換金率と所有面積にもよるが、年間を通じた、作付率および単位収量の違いによる所が大きい。 作付率と単位収量の差は、主として灌水施設の所有の有無による。

(2) 地域別農家所得の比較

調査地区と他地区との農家所得の比較を 図 3.14 に示す。 調査地区における土地所有規模 15ha 以下の階層は、他の地域よりも農家所得が低い状況にある。この階層は、全国的に類似した営農形態（棉花またはさとうきびを主体）にもかかわらず、所得格差が生じている。 その原因としては、作付面積および耕地利用率の差による所が大きい。 一方、調査地区の 20～30 ha の階層（類型 4 を除く）で、野菜・果樹の複作を主体とした農家は、他の地域の単作経営農家と比較して高い農家所得となっている。

また、調査地区における 10 ha 以下の階層と営農類型 4 の農家は、全国の最低年間所得水準（143.2万 G）以下である。 産業別所得（最低賃金）の全国平均は、119,350 G/月であり、そのうち雇用農業労働者は、66,900 G/月 (2,676 G/日）である。（Ministerio de Trabajo, Mar. 1988） しかし、調査地区の農業労働者の賃金は、1,700～2,000 G/日と全国平均よりも低い。

3.6.4 農産物の市場・流通

(1) 市 場

調査地区で生産される農産物のうち、野菜・果実の青果物の大部分は、ABASTO へ出荷されアスンシオン市を中心とした首都圏が消費市場となっている。 現在 ABASTO の供給圏人口は約 70 万人である。 ABASTO は、生産者および出荷業者と多数の卸売業者（約 180）、小売業者（約 150）、関連業者（約 100）ならびに買出人によって構成され、販売価格は指し値によって決定される。

棉花は繰綿工場での一次加工を経て大部分が輸出用として海外市場へ出荷される。 さとうきびは、精糖およびアルコール原料として加工され、国内市場へと出荷される。

(2) 流 通

調査地区における、主要農産物の流通経路は、野菜・果実の青果物と棉花およびさとうきびとでは相違があるほか、農協加盟の組合員農家とそれ以外の非組合農家とでは、集・出荷方法も異なっている。

a) 農協加盟農家

野菜・果実の青果物は、農協により組合員農家への巡回集荷がおこなわれている。 集荷後、加工用ぶどうを除いてほぼ全量が、農協の出荷用

トラックによって ABASTO へ出荷される。　青果物の出荷に際しては、ABASTO 及び農協両者から、集荷箱、運送費等の流通経費および販売手数料が徴収される。　また、棉花は、青果物と同様に農協により繰綿工場へ出荷される。　農協を通じて出荷された農産物の総販売額に占める販売ルートの割合は次のとうりである。

- ABASTO　：　50%
- 農協アスンシオン販売所：　39%
- 農協本部　：　11%

b)　非組合農家

農協組合員以外の一般農家では、未だ組織的な流通体制は確立しておらず、ACOPIADOR と呼ばれる仲買業者に直接売り渡す方法が一般的である。仲買業者は、農家の庭先まで買付に訪れ、請負の運搬業者を介して集荷し、さとうきび工場または、繰綿工場へと搬入する方法をとっている。

仲買業者は、肥料、農薬等の生産資材の流通・販売と生活資金の融資も併せておこなっており、自らの流通組織をもたない農家は、仲買業者に依存するケースが多くなっている。　しかし、これら、仲買業者は、農協よりも高い販売手数料を徴収するほか政府が設定する基準価格よりも低い価額で生産物を買い取る場合が多い。

(3)　流通および流通施設の問題点

現在、調査地区には、コルメナ市による農産物の集荷場が設置されているが、運搬用トラックの搬入施設や生産物の保管施設もなく、集荷施設としては、不備な点が多い。　そのため、集荷施設の有効的な利用がほとんどおこなわれず、特に、一定の流通経路を有しない非組合農家では、集・出荷を仲買人に依存する原因となっている。　その結果、

- 流通経路の不透明さによる流通ロスの発生、
- 高率な流通経費(マージン)による販売利益の減少

等の問題が発生している。　又、組合員農家の場合も収穫最盛期には、農協の集荷トラックが不足し、仲買業者に集荷を依頼しているほか、以下の問題点が指摘される。

- 保管および貯蔵施設の不備による品質の低下
- 常時安定した集・出荷体制の不備による市況動向への不適応

3.6.5 農産物価格および総生産高

(1) 農産物価格と市場動向

現在、さとうきびには、政府の保障価格が、また、棉花には、政府の価格補塡制度が適用されている。 両作物とも生産者価格は最近 4 年間（1984～1987 年）で年平均 30 % 以上の伸び率である。 調査地区における主要農産物の生産者価格の推移をAnnex D Fig. D.2.1 にまた、現況の生産者価格を Annex G Table.G.3.6 にそれぞれ示す。

野菜および果樹の青果物の価格も同時期に 10～20 % の上昇となっているが、年間を通じての価格変動が大きい。 そのため、野菜・果実は、市場の需給動向の影響を受け易く、時期によっては、過剰出荷となり、値崩れを引き起こすことがある。ABASTO における、 年間（月別）を通した主要な青果物の入荷量と卸売価格との相関を図 3.15 に示す。

また、最近 3カ年間（1985～1987年）における、野菜・果実の作物ごとの国内生産および国外産ごとの入荷量と入荷割合を 表 3.16 に示す。 国外産の入荷量が野菜では、3 月から 6 月、果物類では、4 月から 9 月に集中している。 又、この時期は、国内における端境期に相当し、国内供給量の減少により、価格は、相対的に高くなっている。 調査地区の青果物の出荷時期は、10月から 1 月の夏期に 70% 以上が集中しており 2 月から 9 月が端境期となる。 これは、国内全般の出荷期と一致しているため不利な市況のもとでの出荷状況となっている。 主要野菜・果実の地域別出荷量と地域別出荷時期を Annex D Table D.2.1 および D.2.2 に示す。

(2) 総生産高

調査地区における総生産量と生産者価格から算定される総生産高は、下記のとうりである。

作　　物	生産高(1,000G)
棉　　花	266,500
さとうきび	196,350
雑　　穀	414,093
野　　菜	230,791
果　　樹	239,530
ぶどう酒	158,809
肉　　牛	89,112
そ の 他	16,831
計	1,612,056

＊ その他 ： ロイヤルゼリー、蜂蜜等

3.6.6 農産加工

調査地区には、農協所有のぶどう酒醸造工場があり、調査地区における主要な農産加工施設となっている。 ぶどう酒生産は、調査地区の総生産高の約 10 % を占め、経済的に重要であるだけでなく "La Colmenita" の商標で国内産ぶどう酒の特産地としての地位を獲得している。

(1) ぶどう酒生産

1) 需給状況

国内のぶどう酒の総需要量は、年間約 1,300 万リットル（1987年）である。一方、国内の年間ぶどう酒生産量は、約 1,000 万リットルであり、需要の約 25% を輸入に依存している。 国内におけるぶどう酒生産は、最近 10 年間（1977～1987年）で年率 2 % の割合で増加している。 しかし、輸入量は、生産量を上回る年率 5 %の増加率を示している。（ Actividad Vitivinicola en el Paraguay, Cenro de Vitivinicultores del Paraguay, 1988 ） 輸入ぶどう酒が増加している主な理由としては、国内供給量の不足が指摘できる。

2) 調査地区における生産状況

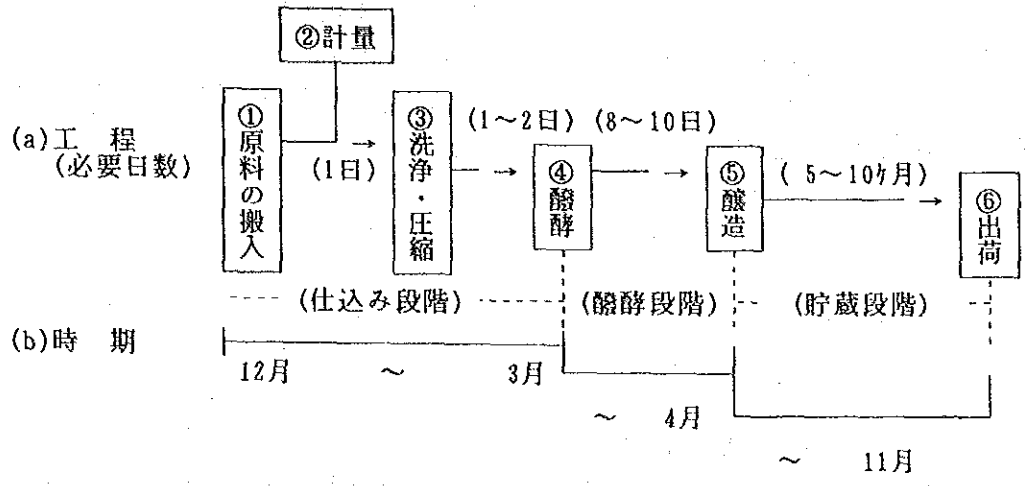
調査地区におけるぶどう酒生産は、昨年（1987/'88）過去最高の 72.3 万㍑を記録した。 原酒生産量と醸造原料のぶどうの供給量は、下記に示すとうりである。

種 類	原酒生産量 (1,000 lit.)	原料必要量 (ton)	原料供給量 (ton)
白ぶどう酒	310	215	180
赤ぶどう酒	392	309	309
合 計	723	524	489

調査地区においては、原料用のぶどうを、毎年 40～50 % 市場価格との関係で生果用として出荷しているため、加工原料の不足を生じている。

3) 生産工程およびぶどう酒醸造上の問題点

調査地区におけるぶどう酒の生産工程と醸造上の問題点は以下のとうりである。



工　程	問　題　点
①原料の搬入	・原料の不足
②計量	・手作業による計量のため鮮度および歩留(糖度)の低下
③洗浄・圧縮	・渇水期における洗浄用水の不足
④醗酵	・醗酵時期が最暑期に当たり、自然醗酵方式のため醗酵温度の管理が困難
⑤醸造	・発酵時の温度の管理が不備なため酒石酸の分離が困難および醸造(貯蔵)期間の長期化
⑥出荷	二次加工施設（ビン詰め、ラベル貼等）の不備による付加価値の形成が不利

特に、醗酵管理前の仕込み温度が 30°～33 ℃（最高時 35℃）に達するため、酸化の促進により、野生微生物の増殖が進み易い状況にある。　その結果、醗酵の温度が高くなり、後の醗酵管理と貯蔵（醸造）管理が困難となっている。　今後、品質の向上と生産拡大を図る上で次の問題点の解決が主要な課題となっている。

- 醸造期間(仕込)の短縮による早出し技術の確立
- 醗酵温度の低下と低温醗酵技術の確立
- 酒石酸の除去

(2)　その他の加工施設

調査地区には、農協所有の小規模な繰棉工場および精米工場があるが、現在は、ほとんど稼働していない。　また、調査地区で生産される綿花およびさとうきびは調査地区の周辺にある繰綿工場と 2カ所の精糖工場へ出荷し加工されている。　いづれの加工工場も原料不足の状況である。

また、現在、調査地区においては、果汁工場が建設中であり、パイン果汁の生産と野菜や果実の缶詰および炭酸飲料の生産を計画している。

3.6.7 農業支援及び農民組織

(1) 農業試験・研究および普及組織

1) 農業試験・研究機関

国内における農業試験・研究業務は、MAGの農牧林業調査普及局（DIEAF）の管轄の下に、国立農業技術院（IAN）および地方調査センター（CRIA）の 2 機関が主体となって実施している。 また、棉花、大豆および小麦等の主要農産物の農業試験圃場が全国 7 カ所に分布している。

調査地区には、国レベルの組織的な研究機関はなく、ぶどう酒醸造協会のぶどう栽培試験圃場 （0.5ha）と農協内部に野菜・果樹の栽培研究部会が設置されているだけである。 しかし、調査地区の北東約 50 km のカークペ市には、上述の IAN 試験場があり、棉花、さとうきび、とうもろこしおよびトマト、ぶどう等の野菜・果樹の品種改良や栽培適性試験と病害虫防除の試験研究が実施されている。

2) 農業技術普及

国内の農業技術普及は、 MAGの農畜産普及局（SEAG）が実施および責任機関である。 現在、SEAG の農業普及所は、全国に 136 あり、467 名の普及員が配属されている。 そのうち、調査地区には、SEAG ラ・コルメナ普及所（Servicio de Extension Agricola en la Colmena ）があり、普及員 6 名と助手 1 名が所属している。調査地区における普及員の内訳は、次のとうりである。

普 及 員	人員数
①農業技術普及員	: 4
畑作一般	1
野 菜	1
果 樹	1
畜 産	1
②林業指導員	: 1
③教育および生活改善員	: 1
④助 手	: 1
合 計	7

ラ・コルメナ普及所の普及対象範囲は、調査地区とその周辺地域をあわせた約 31,000 ha である。　調査地区における普及活動は、10 の農民委員会(コミティ：Comite)を通じて実施している。　主な普及業務活動は、次のとうりである。

- 畑作物(棉花、さとうきび、野菜・果樹等)の栽培技術指導
- 営農および生活改善指導

現在、普及所には普及員の移動用ジープ 2台、オートバイ 1台と測量器具一式があるのみで、普及活動を実施する上で、以下の問題を抱えている。

- 移動用車両の不足
- 普及用資機材および教材の不足（無線、電話、ビデオ等）
- 展示圃場および集会所等の普及施設の不備

調査地区では、これまでの棉花およびさとうきびの伝統的な作物から野菜・果樹の栽培を希望する農家が増加しており、栽培作物が多様化する傾向にある。　そのため、特に野菜・果樹の肥培管理を主体とした栽培技術の指導および普及に関する普及員の増員が求められている。

(2)　農民組織

調査地区における農民組織は、コミティ組織（農民委員会）と農業協同組合組織である。　これら、農民組織の概要は、次のとうりである。

1) コミティ

調査地区では、 各集落（Companias）単位でコミティが形成されており、現在 10 のコミティに 208 農家が参加している。 コミティは、主として小規模および零細農家の組織であり、社会・経済的に基盤の弱いこれら農家の組織化を通じて農業生産力の強化と生活水準の向上を目指している。　コミティは、普及所の指導の下で組織活動がおこなわれており、普及所のコミティに対する主な指導内容は、次のとうりである。

- 棉花、さとうきびを主体とした農産物の共同出荷および販売
- 肥料、農薬等の生産資材の共同入荷
- コミティ単位の技術普及

コミティ組織は、パラグアリ県農村総合開発計画から発足したものであり、パラグアリ県全体では、80 のコミティ（約 4,700 農家）が組織されている（SEAG, 1986）。

2) 農業協同組合

調査地区における協同組合組織としては、ラ・コルメナ農産協同組合がある。組合員の相互扶助を目的に 1948 年に設立され、現在、組合員は 61 名である。 農協の主な業務活動は次のとうりである。

- 農産物の集・出荷および販売
- 信用事業（融資）
- 生産資材の販売
- ぶどう酒の醸造・販売
- 生活物資の販売
- 農業機械（トラクター）の賃貸サービス

組合の総販売量および総販売額（1986/'87）は、以下のとうりであり、総販売額の 90%以上は、野菜・果実およびぶどう酒販売によるものである。 また、調査地区における総生産高の 49%は、農協の生産活動によるものであり、調査地区における農協の果たす役割は、大きいものがある。

作　物	販売量	販売額(1,000G)	割合(%)
①野菜・果物	1,300 t	142,387	43.9
②ぶどう酒	723,000 ℓ	158,849	49.0
③ﾛｲﾔﾙｾﾞﾘｰ	0.07 t	10,343	3.2
④蜂　蜜	4,258 ℓ	6,488	2.0
⑤雑　穀	14 t	4,229	1.3
⑥その他	－	1,927	0.6
合　計		324,223	100.0

組合員一人当りの年間平均粗収入（1986/'87年）は、約 400 万 G に達し、年々安定した収入増となっている。 農協の活動は、組合員の相互扶助が大きな柱となっているが、さらに農業協同組合の経営上のメリットとしては、次の点が指摘できる。

- 肥料、農薬等の生産資材の安定的かつ兼価購入
- 流通ロスの最小化および市況情報の入手
- 農業技術研究部会を通じての生産技術の向上

ラ・コルメナ農協は、設立当初より、繰綿およびぶどう酒醸造等の農産加工を主体とした組合活動を展開してきた。 そのため、組合組織の規模に比べ、安定かつ健全な農協組織の運営事例として、現在、国内にある40の農業協同組合組織の模範農協としての評価をうけている。

3.6.8　農業金融

調査地域における農業金融機関としては、国立勧業銀行（BNF）と農協の 2 機関がある。　これら 2 機関の融資条件および貸付状況は、次のとうりである。

項　　目	国立勧業銀行(BNF)	農　　協
①貸付原資	-政府出資金 -ﾊﾟﾗｸﾞｱｲ中央銀行 91% -自己資金(預金) -外国機関融資　：9 %	- 日系農業協同組合中央会:21.8% - BNF ： 2.6% - 自己資金(預金)： 75.6%
②貸付条件	-コルメナ在住者 -土地所有者(地権保有者)	- 組合員
③利子率(年) (1988年 8月)	-短期 ： 22.0%（手数料含） -長期 ： 32.0%（　〃　）	-短期 ： 22.00%（手数料含） -長期 ： 16.55%（　〃　）
④据置期間	な　し	長期 ：1～ 2年
⑤融資限度	450万 G(または、営農計画の 70%まで)	組合出資金の 80%まで
⑥貸付方法	3段階分割方式(作付、肥培管理、収穫の各時期)	一括貸付
⑦貸付対象	営農資金 生活資金	営農資金 建設資金(ﾌﾞﾄﾞｳ園の新増設のみ)
⑧総貸付額	28,000万 G	2,300万 G
⑨預金高	6,000万 G	5,900万 G
⑩預金利子 (年率)	16～17%	11.0%

以上の金融機関のほか、調査地区には仲買人による、収穫物決済での青田貸しが、棉花及びさとうきびを主体とする小規模および零細農家に対しておこなわれている。　そのため、仲買人への債務が嵩んでいる農家も存在する。　仲買人に融資を依存している農家は、BNF の融資条件を満たし得ない、地権を保有しない農家が多い。

調査地区に出先機関のない農業金融機関として、国内には MAGの管理下に設立された農業金融資公社（CAH）がある。　CAH　の活動は、政府の農業政策に沿って、小規模および零細農家を保護育成することを目的としている。　そのため、一般の金融機関の融資条件を満たし得ない農家への融資とともに技術指導も実施している。CAH は、棉花、さとうきび、大豆、とうもろこし、小麦および米を融資対象の優先的な作物としている。　現在、国内各地で実施されている農村総合開発計画において、CAH は、主要な農業支援組織の役割を果たしている。

3．7　水利用

調査地区にはテビクアリミを本川とする数多くの渓流があるが、地区内の地形がこれら渓流を谷として波状形をなすことと、渓流の自流量が少ないことから簡易に利用できる水資源には恵まれていない。飲料水には主として地下水(浅井戸)を、また農業用には渓流水をポンプ揚水により一部の農家で利用している。それらの状況は以下のとおりである。

3.7.1　農業用水

年間約 1,600 mm の降雨があるものの、降雨分布が不規則で、毎年 20 日以上の干天が数回発生し、浅根性の作物、特に砂質土の耕地で栽培されている作物は干ばつ被害を受けている。現に一部の篤農家（10戸）では、個人でポンプを設置し、干天が継続する場合は、小規模（0.2 ha程度）ながらかんがいしており、また、施設を持たない農家でも、育苗および移植時には牛車等で水を運び、灌水を行っている例が見られる。これらの水源は渓流水（ﾄﾗﾝｹｰﾗ、ﾛｰﾘ、ﾛｰﾘ･ﾐ）、湧水、および井戸水（深さ 80 m の深井戸 2 本、他は浅井戸)であるが規模が小さく、ランニングコストが嵩む。従って、野菜、果樹等収益性の高い作物のみに、しかも水を最も必要をとする時期にのみ、かんがいしているのが実状である。かんがいの事例として、一例を挙げれば次のとおりである

トマト：　夏期で 3～4 mm/日、冬期で 1～2 mm/日の灌水を行っている。
ぶどう：　発芽、開花前に 1 mm/日程度の灌水を行っている。

何れも、収量・品質の面で無灌水畑との差は大きく、営農条件を安定させ併せて農家所得の向上を図るには地区内への組織的なかんがいの導入は必要不可欠の要件と思料される。

3.7.2　飲料水

ラ・コルメナの市街地（人口 2,300人）には水道施設がある（水源は 2本の深井戸,給水人口240戸）が、半数は自家用井戸も備えている。また農村部の農家のほとんどは浅井戸によっている。井戸を持たない農家は渓流水、湧水、天水等を利用している。（飲料水については 3.8.8 に詳述される）

3.7.3　その他

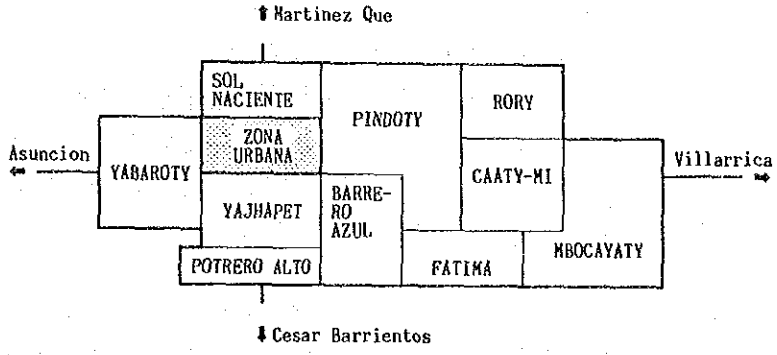
ラ・コルメナ市街地の東側に果汁工場が建設中である。この工場はトランケーラ川の水を利用する計画で、すでに取水堰の施工は終了している。計画使用水量は 45 l/sec とされている。従って、地区の水利用計画立案に当たっては工場での

使用水量を勘案しその配分計画を樹立する必要がある。

3. 8　社会インフラ

3.8.1　概　況

調査地区は中心部に密居状の市街地があり、その周辺の沿道部に散居状の農村部が展開している。地区内は以下に示すように 11 の行政区（Companias）に区分される。



人口構成は市街地に 1/2、農村部に 1/2の割合となっているが、地区における社会資本の集積状況は市街地部と農村部では大きな差異が生じる結果となっている。コルメナ市街地部における社会資本の集積は道路舗装率を除きパラグァリ県の平均より高いほうにランクされているといえるが、農村部に着目すれば、県内他都市における農村部と同様に市街地部との整備較差は大きい。

各行政区における農村施設の整備状況（質と量の両面から診た）は表 3.1のとうりである。同表における整備の質の等級区分は、パラグアイ国の農村施設整備状況に即して表 3.2 の様に取り纏められる。

各施設項目についての現況及び問題点は以下のとうりである。

3.8.2　道路体系

パラグァイ国における道路の区分は、公共通信事業省（MOPC）によれば、基幹道路（TRONCAL）、地方道（RURAL）および 農道（SENDERO）に区分される。本地区における広域道路体系は、東西南北に走る４本の基幹道路（ 251号、805 号、818 号、819 号）によって形成され、この基幹道路により県内及び国内主要都市（ｱｽﾝｼｵﾝ、ｺﾛﾈﾙ・ｵﾋﾞｴﾄﾞ、ﾋﾞｼﾞｬﾘｶ、ｽﾄﾛｴｽﾈﾙ等）と連絡されている。この基幹道路の内、ｱｶｲ 経由で国道１号線に接続する基幹道路（251 号）のみが舗装されている。（地区内基幹道路の舗装率は 33% である）

本地区における地方道は3路線（818-1、818-3、251-22）延長 L = 17.7 kmであり、全て土道で南北方向に設置されている。また、農道は39 路線、延長 L=61.3 kmであり、全て土道である。一方、主要地点における調査期間中の測定による 12 時間自動車交通量は、251 号線で 158 台、805 号線で 31 台、818 号線で 245 台及び819 号線で 52 台であった。　道路区分別の現況整備状況は表 3.3 に示すとおりである。　また、各道路状況の概況は以下のとおりである。

基幹道路：　舗装済みの 251号線以外の路線では幅員は十分に確保されているが、路面の凹凸が激しく、また橋梁は木橋で幅員も小さく地区基幹道路としての機能を十分に果たしていない。　農産物の集出荷や物流に重要な路線であるため、早急に機能強化が必要である。路面の凹凸は配水設備の不備によるものであるため排水溝や横断工の整備が舗装と共に必要である。　また、橋梁部は木橋であるため、幅員が狭小となり、円滑な走行が妨げられており永久橋に改良する必要がある。

地方道　：　3路線とも用地幅は十分であるが、有効幅員は 1.5車線程度で、路面の傷みも激しく、通作・農産物の運搬及び日常交通に支障が出ている。　特に、ﾗ･ｺﾙﾒﾅ 市街地から ﾎﾟﾄﾚﾙ･ｱﾙﾄ へ通じる路線は最も傷みが激しく自動車の通行が不可能な状態になっている。　地方道においては路盤の改良・橋梁改善及び排水施設の整備によりその機能を回復することが出来ると考えられる。

農　道　：　入植計画により農道用地は十分に確保されているが、有効幅員は1車線程度の路線がほとんどである。　しかし、自動車通行不能箇所が 45 %在り、特に東西方向の農道では 60 %に達する。そのため、地区内農道網形成が困難となり営農や日常生活上支障を来している。　自動車通行不能の主な原因は次の3点である。　第1点は、本来自動車通行が可能であったが、雨期における排水不良のために路盤が浸食された、第2点は、岩盤が露出して道路形態を形成できない、第3点は、牛馬用を前提として作られている。　従って、上記した点の改良によって地区内の農道網を形成することにより営農・生活環境の改善が可能と考えられる。

従って、地区内道路の整備課題としては以下のように取りまとめられる。

a)　基幹及び地方道路の機能強化（舗装・橋梁・横断工・排水溝）
b)　自動車不通箇所の解消
c)　道路付帯工の整備（橋梁・横断工・排水溝）

d） 農道路盤の整備
e） 農道網の確立

3.8.3 用排水路

本地区内には明確な用水路や排水路はなく、全て地区内を流れる代表的な３本の渓流に頼っている。 したがって、かんがい用の水は全て川や井戸より汲み上げている。 また、明確な排水路が設置されていないため、洪水時には雨水が耕地の低い所や道路を流下するため、耕地や路面が浸食されやすい。 特に道路に対して被害が出やすく、雨期には通行不能箇所が多くなる。

以上の現況から、耕地や道路の保全のために排水路網の整備が緊急に必要であるといえる。また、かんがい農業を推進するためには計画的な用水路の整備が必須条件となる。 従って、かんがい・排水施設の課題としては以下の 2点が挙げられる。

a） かんがい農業のための用水系統の確立
b） 農地・道路保全を目的とした排水系統の確立

3.8.4 医療施設

市街地に保健センター１ヵ所が設置されている。 当センターは地域の保健、医療機関として重要な役割を担っている。 主治医は小児科医で、他に産婦人科医および歯科医師が定期検診に当っている。 看護婦は５名で、ベッドは５床設置されおり入院も可能である。 しかし、治療設備・酸素吸入施設・分析施設及び歯科治療設備等の設備がなく、初期治療・検診が主体で、本格的な治療はパラグアリまたはアスンシオンの病院で受けざるをえない状況にある。

また、緊急時における救急活動も救急車（１台）が老朽化していること、その他応急対策設備の不足の他、道路条件及び通信施設の不備により十分に機能しておらず、病気に対する住民の不安を解消しきれていない。 以上の現況から医療施設の整備課題として以下の 4 点が挙げられる。

a） 救急医療体制の更新
b） 救急通信網の確立
c） 治療設備の充実
d） 外科・内科等の専門医師の増員と診察科目の増加

3.8.5 教　育

初等教育施設は本校２校、分校６校の計８校在り、通学圏は 5kmで、地区全

域をカバーしている。しかし ﾌｧﾃｨﾏ分校では 1-2年、ﾎﾞﾄﾚﾛ･ｱﾙﾄ 分校では 1-3年までの課程のみで、高学年では遠距離通学を余儀なくされている。　また、ﾌｧﾃｨﾏ 分校は現在改築中であるが、ｶﾌｧﾃ･ﾐと ﾎﾞﾄﾚﾛ･ｱﾙﾄの分校は老朽化が著しい。　付帯施設としては、小学校本校に運動場があるのみである。他に、中学校・専門学校が各１校設置されている。

基礎教育施設としては地区全域を覆うように設置されているが、高学年での遠距離通学が一部の地域でみられ、各分校や中学校での運動施設が不足しており、十分な教育成果を上げ得ない状況にある。　従って、整備課題は、以下のとうりである。

a)　老朽化施設の改修
b)　分校での全学年教育の実施（遠距離通学の解消）
c)　運動施設の整備
d)　教室での照明設備の改善（特に分校を中心として）

3.8.6　電　　気

現在市街地で 370戸（80%）、農村部で 90 戸（22%）が受電設備を保有している。　電化可能率でみれば、市街地では 100%、農村部では 50% となるが、引込み線経費・電気料金等の経済的負担が掛かるため電化を行なっていない農家が多い。
地区全体としては基礎的な配電網は確立されているため、将来的な末端農村部への給電は ﾎﾞｶﾔﾃｨ、ｲﾊﾞﾛﾃｨ、ﾎﾞﾄﾚﾛ･ｱﾙﾄ を主体に検討すべきであろう。　現在の基幹配電線は高圧線でその容量は 23kv であり、家庭用電圧は 220v (50Hz) である。

従って、農村電化に係わる整備課題は次のとうりである。

a)　地区内配電網の確立
b)　農村電化の推進

3.8.7　通　　信

現在 100 ヵ所に電話が設置されているが、農村部では 1 ヵ所のみである。また、公衆電話は市街地の ANTELCO 事務所に設置されている 1 ヵ所のみである。
ANTELCOの長期計画では 1990年に、現在の手動局を自動化し 200回線に増加させる方針である。

現在農村部においては家庭用電話が１ヵ所設置されているだけであるため、緊急連絡や日常の通信連絡に支障をきたしている。したがって、農村部の各行政区には手軽に使える公衆電話の設置が必要であろう。　通信施設の整備課題としては以下の事項が列挙される。

a) 電話交換の自動化と回線増強の早期実現により
b) 農村部行政区単位での公衆電話の設置
c) 農村部における通信連絡網の確立

3.8.8 飲用水供給施設

水道施設は市街地のみに設置されているが、利用戸数は市街地居住者の約半分にあたる 240戸であり残りは自家用井戸に頼っている。 水道用水源は2ヵ所の井戸によっている。 配水は井戸より給水塔まで揚水し、自然圧利用のパイプライン方式を取っている。 しかし、乾期には水量が十分でなく、時間給水を実施している。

一方、農村部においては殆どが自家用井戸により飲用水等を賄っている。しかし、山間部（特に Mbocayaty, Fatima ）では井戸の無いところが多く、飲用水や雑用水を渓流に求めているところもある。 自家用井戸は深さが 10m前後のものが多く、水深は平均 1.5m 程度で、乾期には枯渇するものが多い。 飲用水水質としては井戸・渓流共問題はない。 飲用水としての使用水量は、市街地で 60 l/日・人、農村部では 20 l/日・人程度である。

以上の現況から、市街地既設水道については、給水人口の増加、生活様式の都市化に伴う水使用の増大に対応した安定的水源の開発・確保が必要である。 農村部では飲用水の安定的供給のための水源の確保が必要であるが、散居状形態を成しているため、一元的な給水システムとすることは困難であり、複数の施設とならざるをえない。 また、水源についても地下水利用はその賦存量を勘案すると難しく、渓流取水となろう。 さらに、将来は飲用水のみではなく農業用雑用水をも含めた施設規模とし地域農業発展の一助とすべきであろう。 従って、飲用水供給施設の整備課題としては以下の2点が挙げられる。

a) 農村部における飲用水の安定的供給
b) 市街地水道用新規水源の開発

3.8.9 屎尿・雑排水・ゴミ処理

下水道設備は市街地及び農村部共に無い。 屎尿については殆どが宅地内に穴を掘り便所として利用し、一杯になれば他の場所に移す方式をとっている。市街地ではレンガ作りの便所が比較的多いが、農村部では簡単な木の棚をしたものが大部分である。

形 態	レンガ作り	木の囲い	便所なし
市街地	30 %	70 %	-
農村部	5 %	85 %	10 %

雑排水については、簡単な排水路を掘り宅地内で浸透させている。市街地の一部では直接河川に放流しているところも見受けられる。　また、ゴミ処理は農村部では各農家の個別処理で行なわれており、市街地においても一括処理施設はなく、不法投棄による地域環境の悪化が顕在化しつつある。

現況では屎尿・雑排水・ゴミ処理は全て個人の責任の下に処理されており、明かな環境汚染へとは繋がっていない。　しかし、衛生的（伝染病害虫の防止）な観点からすれば、レンガ作り便所の普及、ゴミ一括処理を図る必要がある。　従って、整備課題は以下のとおりである。

a）　農村部での便所の設置と改善（レンガ作り便所）の指導
b）　市街地でのレンガ作り便所の普及
c）　雑排水の宅地内処理の徹底（排水溝・溜め舛の設置）
d）　市街地ゴミ処理場の確保

3.8.10　公園等

本地区の公共の公園等の施設は市街地に公園とサッカー場が在るのみで、農村部には私設のサッカー場が見られる程度である。　地域住民ののコミュニケーションを高め、また農村在住者の健康増進を目的とした施設が皆無であるため、サッカー、バスケットボール、バレーボール等の運動機能を併設した農村公園の設置が必要である。　また、次世代の後継者育成の見地からもこれら施設の設置は必要であろう。
以上から、公園等の整備課題としては以下の諸点が列挙される。

a）　施設用地の捻出
b）　行政区単位の農村公園の設置
c）　スポーツ等振興指導者の育成

表 3.1 現況農村及び施設整備状況

行政区 / 施設	1. YBAROTY	2. YAJHAPE-TY	3. PINDOTY	4. RORY	5. CAATY-MI	6. MBOCAYA-TY	7. FATIMA	8. BARRERO AZUL	9. POTRERO ALTO	10. SOL NACIENTE	11. URBAN AREA	TOTAL
行政区面積 (ha)	2,940	640	1,380	720	890	1,480	1,140	700	380	390	340	11,000 ha
人口	340	175	360	190	295	335	215	260	210	220	2,310	4,910
戸数	53	27	52	30	46	56	34	40	33	34	460	865
平均所有面積(ha)	55	20	25	20	15	25	35	15	10	10	-	25
小農家数 (<20ha)	20	18	37	19	39	15	22	28	29	32	-	259
農民組織率 (%)	53	74	60	97	63	43	71	88	46	76	-	66
平均所得 (万G)	160	145	190	160	160	170	130	180	130	130	-	150
営農形態	牧+集	単+集	集	単+集	単+集	単	牧+集	集+牧	単+牧	単+牧	-	-
1. 取水施設	−95△5	−95△5	−30△70	−80△20	−90△10	−100	−80△20	−40△60	−100	−100	−100	−80 △20
2. 貯水施設	−95△5	−99△5	−60△40	−95△5	−100	−100	−90△10	−90△10	−100	−100	−100	−90 △10
3. かんがい施設	−95△5	−95△5	−30△70	−80△20	−90△10	−100	−80△20	−40△60	−100	−100	−100	−80 △20
4. 排水施設	−100	−100	−100	−100	−100	−100	−100	−100	−100	−100	−100	−100
5. 農業施設	−100	−100	−100	−100	−100	−100	−100	−100	−100	−100	◇100	−90 ◇10
6. 集会施設	−100	−100	−100	−100	−100	−100	−100	−100	−100	−100	●100	−90 ●10
7. 基幹道路	◇40●60	−100	◇100	◇100	◇100	△100	−100	−100	−100	◇100	○40●60	△30◇35○5 ●30
8. 地方道	−100	◇40○60	◇100	−100	−100	−100	△20◇80	△20◇80	△30◇70	−100	−100	△10 ◇85 ○5
9. 農道	△85◇15	−100	△30◇70	◇100	△40◇60	△60◇40	△30◇70	△30◇70	△60◇40	△20◇80	−100	△40 ◇60
10. 農村電化	−70○30	−10○90	−20○80	−40○60	−100	−100	−60○40	−30○70	−100	−20○80	◎100	−40 ○20 ◎40
11. 飲雑用水施設	△30◇70	◇100	◇100	◇100	◇100	△30◇70	△30◇70	△20◇80	△30◇70	◇100	◎100	△5 ◇75 ◎20
12. 通信施設	△100	△100	△99◇1	△100	△100	△100	△100	△100	△100	△100	△75◎25	△90 ◇0 ◎10
13. 医療施設	△100	△100	△100	△100	△100	△100	△100	△100	△100	△100	◎100	△90 ◎10
14. 教育施設	△100	△100	○100	△100	○100	○100	◇100	△100	◇100	△100	◎100	△35◇30○30◎5
15. 農村公園	−100	−100	−100	−100	−100	−100	−100	−100	−100	−100	○100	−90 ○10
16. ゴミ処理場	△100	△100	△100	△100	△100	△100	△100	△100	△100	△100	△100	△100
17. 下水処理	−20△80	△100	△80◇20	△100	△100	−20△80	−10△90	−10△90	−10△90	△100	△90○10	−5 △93 ○2

表 3.2 施設整備水準質的区分

整備手法	整備質等級区分					
	0. 施設無 (−)	I. 最低度 (△)	II. 低度 (◇)	III. 中度 (○)	IV. 高度 (◎)	V. 最高度 (●)
1 取水施設整備	施設無し	渓流簡易取水	コンクリート堰 (小規模)	コンクリート堰 (中規模)	コンクリート堰 (大規模)	統合堰
2 貯水施設整備	施設無し	天水利用溜め池	貯水池 (小規模)	貯水池 (中規模)	貯水池 (大規模)	ダム
3 かんがい施設整備	施設無し	個別利用施設	用水路 (小規模)	用水路 (中規模)	用水路 (大規模)	用水機場による統合
4 排水施設整備	施設無し	掘割り	明渠	暗渠 (小規模)	暗渠 (中規模)	機械排水
5 農業施設	施設無し	小規模	中規模	大規模	選別・品質統一	自主流通
6 集会施設	施設無し	小規模	中規模	大規模	多面的管理施設	自主管理建設施設
7 基幹道路整備	施設無し	土道 (6.0m以下)	路盤整備 (6.0m)	石張り整備	簡易舗装	高度舗装
8 地方道整備	施設無し	土道 (2.0m以下)	土道 (3.5m以下)	路盤整備 (6.0m)	石張り整備	簡易舗装
9 農道整備	施設無し	土道 (2.0m以下)	土道 (3.5m以下)	路盤整備 (6.0m)	石張り整備	簡易舗装
10 農村電化整備	施設無し	拠点的整備	自家発電施設	個別小規模整備	個別中規模整備	農村電化網
11 飲雑用水整備	施設無し	渓流・天水利用	個別井戸利用	個人水道	簡易水道	上水道
12 農村電話整備	施設無し	市街地施設利用	拠点施設利用	個別農家 (小規模)	個別農家 (中規模)	農村通信網
13 医療施設整備	施設無し	近傍医療施設利用	巡回医療施設利用	診療所 (非常勤)	医師常勤診療所	総合病院
14 教育施設整備	施設無し	本校利用	低学年のみ分校	全学年分校	中等教育施設	高等・専門教育
15 農村公園整備	施設無し	裸地 (小規模)	裸地 (中規模)	運動広場	多面運動・遊具施設	総合地区公園
16 ゴミ処理施設整備	施設無し	自家処理	共同集積所 (小)	共同集積所 (中)	地区処理施設	地域収集処理施設
17 下水処理施設整備	施設無し	個人便所	宅地内吸込槽	屎尿個別処理施設	共同処理施設	下水道

表 3.3　現況道路状況

類型	路線名	延長 (km)	敷幅 (m)	車道幅員 (m)	舗装 (km)	石張 (km)	土道 (km)	自動車通行不能 (km)	付帯施設 橋梁 (ヵ所)	付帯施設 暗渠 (ヵ所)	関係戸数 直接 (戸)	関係戸数 間接 (戸)	農地沿率 %
(基幹道路)													
A	251	5.5	15.9	6.2	5.5	-	-	-	3	-	7	4,500	45
A	805	2.8	29.1	8.0	-	1.0	1.8	-	-	-	32	380	90
A	818	12.3	16.3	3.7	-	-	12.3	-	4	5	60	1,560	95
A	819	2.8	15.8	3.9	-	-	2.8	-	-	3	15	2,150	90
total		23.4 km			5.5	1.0	16.9	-	7	8	114	8,590	
(地方道)													
C	251-22	5.8	12.0	6.2	-	-	5.8	2.5	2	4	51	580	100
B	818-01	5.2	9.0	3.0	-	-	5.2	1.0	1	2	33	68	100
B	818-03	4.6	7.5	3.0	-	-	4.6	1.0	1	2	20	58	100
total		15.6 km			-	-	15.6	4.5	5	8	104	706	
(農道)													
E	251-15	1.2	20.5	2.9	-	-	1.2	1.1	1	-	-	-	10
C	251-16	2.4	6.7	2.3	-	-	2.4	0.3	1	-	3	350	10
B	251-17	3.7	25.8	4.4	-	-	3.7	-	-	-	10	350	5
C	251-17-1	1.3	13.8	3.8	-	-	1.3	1.3	-	-	-	120	-
C	251-17-3	2.0	21.9	4.6	-	-	2.0	0.7	-	4	-	240	-
E	251-18	2.2	17.5	3.7	-	-	2.2	1.3	1	-	2	6	-
E	251-19	2.2	10.5	3.0	-	-	2.2	2.0	1	1	-	5	5
D	251-20	1.4	7.1	3.2	-	-	1.4	-	-	1	9	8	75
E	251-21	1.0	6.4	2.8	-	-	1.0	0.3	-	-	3	-	40
D	805-01	1.3	3.2	1.8	-	-	1.3	0.9	1	-	1	35	30
D	805-02	2.5	13.4	2.5	-	-	2.5	2.0	1	2	5	130	25
D	818-01-1	1.1	7.9	3.5	-	-	1.1	-	-	-	-	95	100
D	818-01-2	1.4	4.0	2.3	-	-	1.4	1.4	2	4	-	11	20
D	818-01-3	1.4	5.2	2.7	-	-	1.4	0.5	-	3	10	15	80
B	818-02	3.2	5.1	3.5	-	-	3.2	1.2	-	1	10	10	95
D	818-03-1	1.2	2.8	1.3	-	-	1.2	1.2	1	3	-	35	75
E	818-03-2	1.7	6.0	2.7	-	-	1.7	0.6	-	3	8	6	60
D	818-03-3	2.4	14.7	3.3	-	-	2.4	1.0	2	3	14	80	65
B	818-04	3.6	10.2	3.4	-	-	3.6	1.5	1	3	17	470	70
D	818-04-1	2.4	12.4	5.3	-	-	2.4	1.3	1	2	8	25	35
B	818-05	3.7	10.9	3.2	-	-	3.7	0.7	-	-	21	590	100
E	818-05-1	0.5	13.7	3.0	-	-	0.5	-	-	-	2	-	100
E	818-05-2	1.0	6.2	3.4	-	-	1.0	0.4	1	2	4	-	100
B	818-06	5.6	10.5	3.0	-	0.5	5.1	0.5	1	2	22	760	55
E	818-06-10	1.8	6.5	3.0	-	-	1.8	1.5	-	-	5	-	100
E	818-07	2.1	7.7	2.4	-	-	2.1	0.6	1	-	14	-	70
C	818-08	0.4	6.9	3.9	-	-	0.4	-	-	-	-	510	100
E	818-09	2.7	6.0	2.7	-	-	2.7	1.5	1	4	3	-	70
E	818-10	1.9	8.0	2.5	-	-	1.9	0.9	1	-	3	-	70
C	818-11	0.4	9.1	2.9	-	-	0.4	-	-	-	-	170	100
E	818-12	1.2	6.0	2.7	-	-	1.2	0.3	-	3	4	-	50
D	819-01	3.6	10.0	1.0	-	-	3.6	3.6	1	9	4	35	100
D	819-02	2.0	10.2	3.2	-	-	2.0	1.2	-	4	5	65	85
total		66.5			-	0.5	66.0	29.8	19	43	187	4,011	
TOTAL		105.5			5.5	1.5	98.5	34.3	26	51	405	13,307	

(注) 現況道路類型：
A：広域幹線
B：連絡農道Ⅰ（広域幹線接続）
C：連絡農道Ⅱ（地区外連絡）
D：連絡農道Ⅲ（地区内連絡）
E：単純農道

表 3.4 入荷量および入荷割合

単位:ton

	1986年						1987年					
	国内産	%	国外産	%	合計	%	国内産	%	国外産	%	合計	%
1.野菜												
レタス	848.9	100.0	0.0	0.0	848.9	100.0	907.0	100.0	0.0	0.0	907.0	100.0
キャベツ	3,685.1	98.8	42.3	1.2	3,647.4	100.0	4,134.0	99.9	3.0	0.1	4,137.0	100.0
ピーマン	3,812.2	98.8	46.0	1.2	3,858.2	100.0	2,115.0	82.4	453.0	17.6	2,568.0	100.0
トマト	15,378.5	97.8	350.7	2.2	15,729.2	100.0	16,096.0	86.4	2,534.0	13.6	18,630.0	100.0
カボチャ	4,072.0	99.8	9.5	0.2	4,081.5	100.0	2,287.0	92.8	178.0	7.2	2,465.0	100.0
タマネギ	3,064.3	41.8	4,273.0	58.2	7,337.3	100.0	3,476.0	43.9	4,441.0	56.1	7,917.0	100.0
マンジョカ	38,428.3	100.0	0.0	0.0	38,428.3	100.0	46,310.0	100.0	0.0	0.0	46,310.0	100.0
バレイショ	542.7	9.4	5,215.7	90.6	5,758.4	100.0	1,066.0	14.4	6,359.0	85.6	7,425.0	100.0
ニンジン	2,540.2	80.7	608.1	19.3	3,148.3	100.0	2,941.0	75.5	952.0	24.5	3,893.0	100.0
カリフラワー	90.6	86.1	14.6	13.9	105.2	100.0	40.0	82.1	8.7	17.9	48.7	100.0
ポロト	233.3	100.0	0.0	0.0	233.3	100.0	317.1	100.0	0.0	0.0	317.1	100.0
その他	10,874.4	98.0	226.6	2.0	11,101.0	100.0	12,713.9	99.0	129.3	1.0	12,843.2	100.0
小 計	83,490.5	88.6	10,786.5	11.4	94,277.0	100.0	92,403.3	86.0	15,058.1	14.0	107,461.4	100.0
2.果実												
ナランハ	7,683.0	49.3	7,904.1	50.7	15,587.1	100.0	10,033.0	59.7	6,777.0	40.3	16,810.0	100.0
マンダリン	1,351.3	87.4	194.5	12.6	1,545.8	100.0	935.0	97.5	24.0	2.5	959.0	100.0
リンゴ	4.5	0.7	646.8	99.3	651.3	100.0	11.0	1.8	596.0	98.2	607.0	100.0
バナナ	9,690.4	96.8	318.8	3.2	10,009.2	100.0	12,079.0	99.3	84.0	0.7	12,163.0	100.0
メロン	2,159.8	98.2	38.6	1.8	2,198.4	100.0	2,001.0	98.5	30.0	1.5	2,031.0	100.0
パイナップル	3,256.5	96.6	115.4	3.4	3,371.9	100.0	4,205.0	96.3	161.0	3.7	4,366.0	100.0
スイカ	6,444.1	99.9	3.5	0.1	6,447.6	100.0	6,492.0	100.0	1.0	0.0	6,493.0	100.0
スモモ	82.6	86.9	12.4	13.1	95.0	100.0	39.4	99.2	0.3	0.8	39.7	100.0
ブドウ	95.1	79.0	25.3	21.0	120.4	100.0	80.8	86.4	12.7	13.6	93.5	100.0
その他	1,902.5	90.5	199.2	9.5	2,101.7	100.0	953.8	84.9	170.0	15.1	1,123.8	100.0
小 計	32,669.8	77.5	9,458.6	22.5	42,128.4	100.0	36,830.0	82.4	7,856.0	17.6	44,686.0	100.0
合 計	116,160.3	85.2	20,245.1	14.8	136,405.4	100.0	129,233.3	84.9	22,914.1	15.1	152,147.4	100.0

出典 : (1) INFORME ANUAL (1985,1986,1987,INGRESO), ABASTO.
(2) Volumen General de Ingreso de Hortalizas y Frutas, 1982/1987, ABASTO

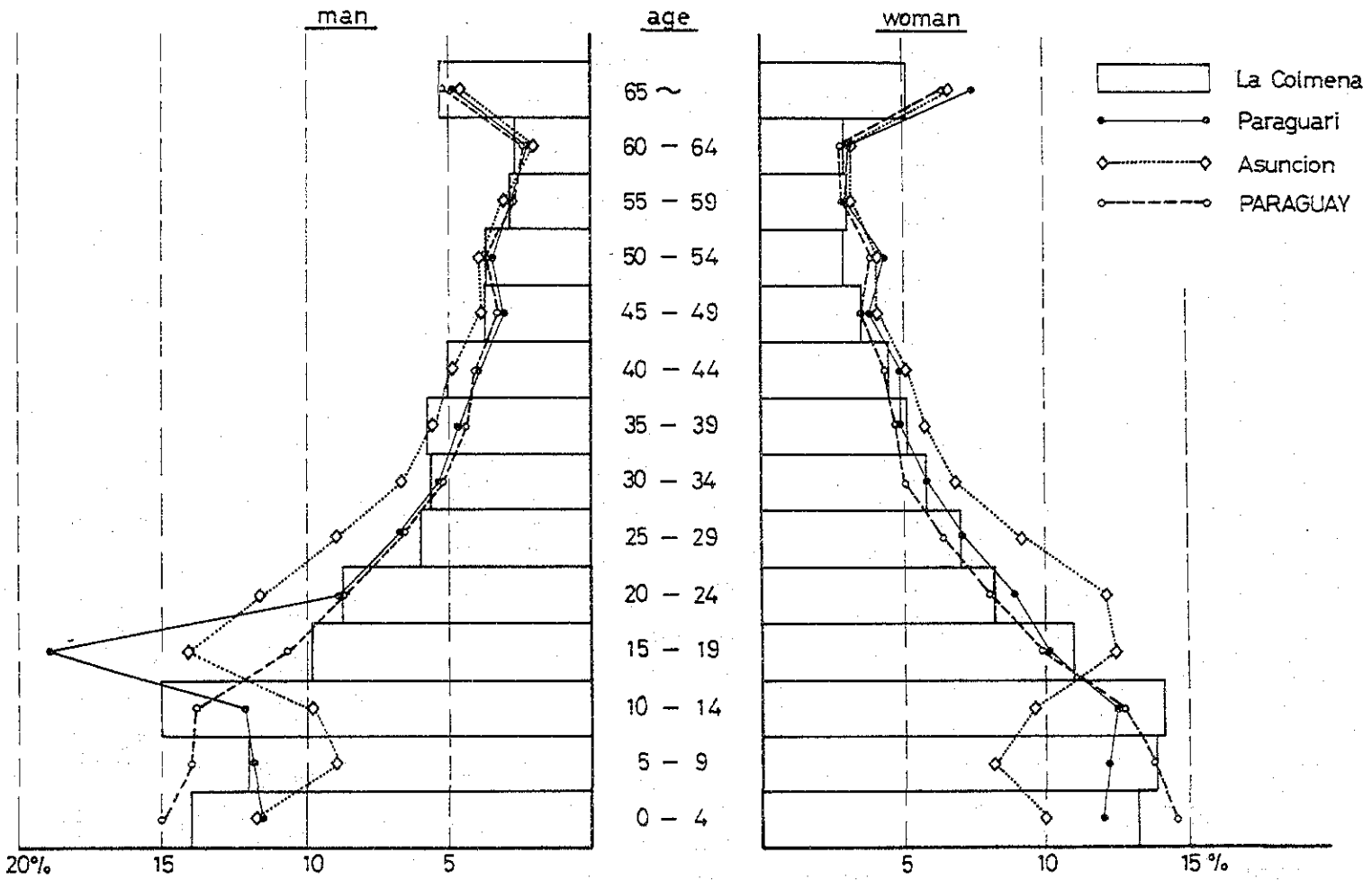


図　3．1　　調査地区内人口構成

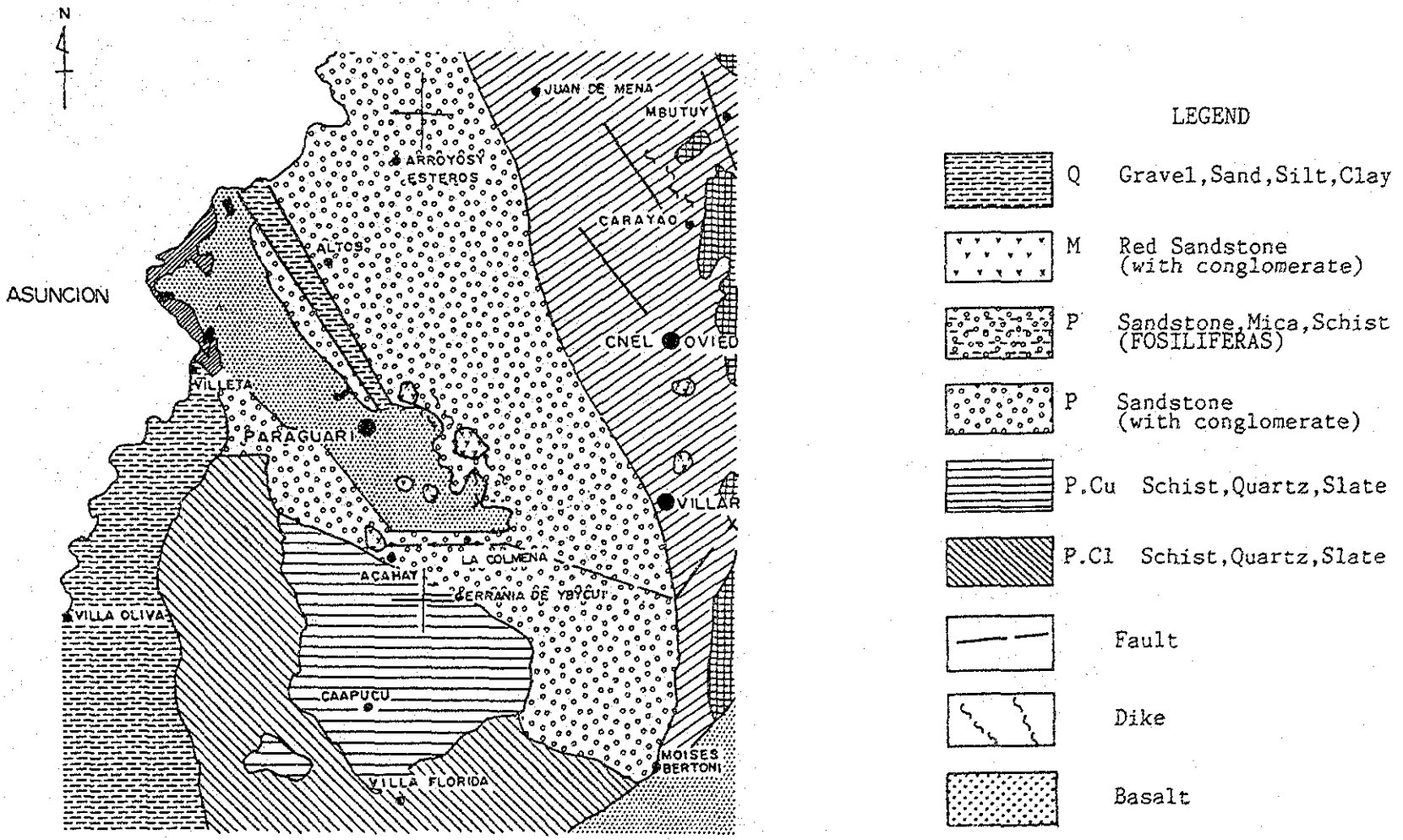
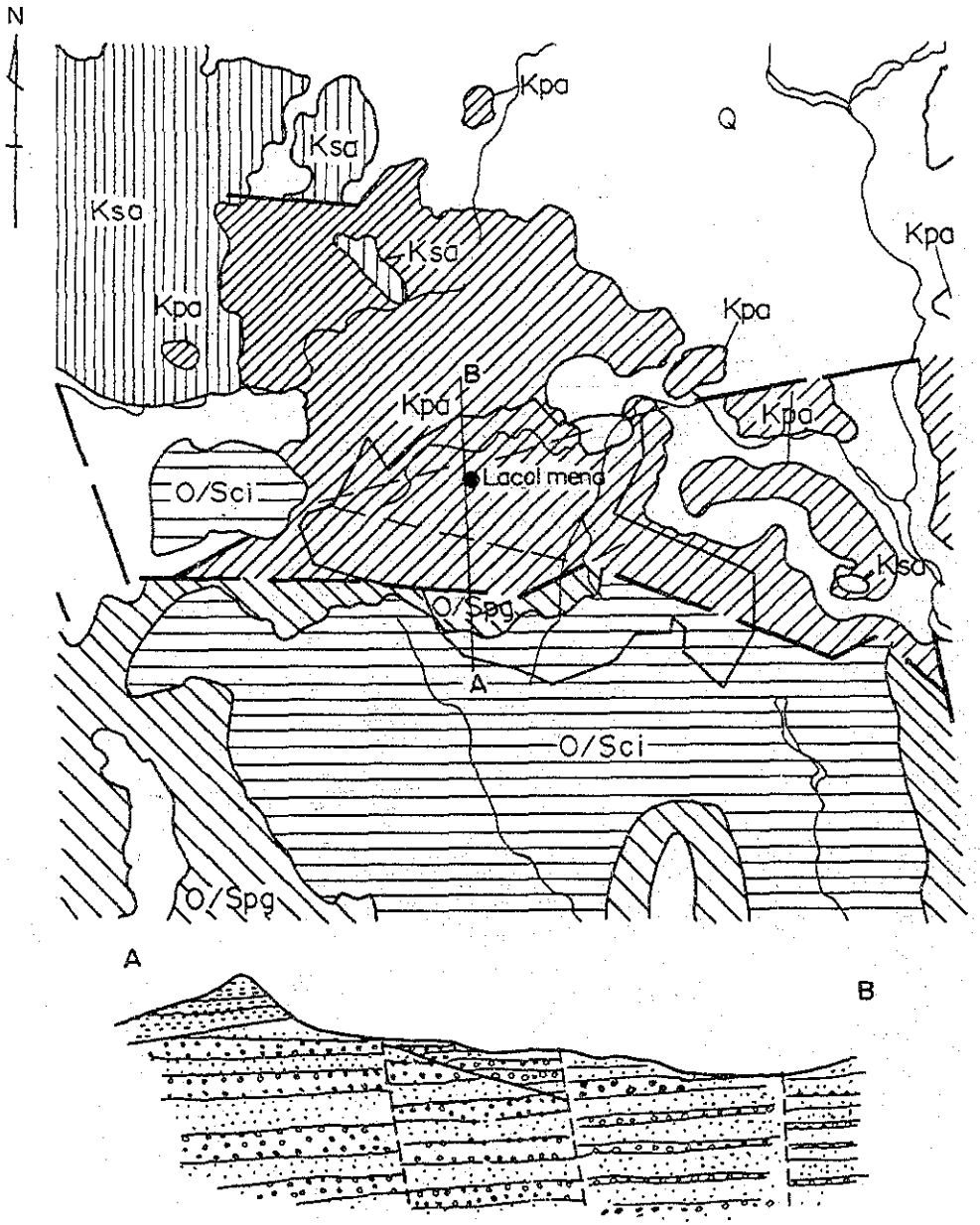


図 3. 2　調査地区周辺地質概要



LEGEND

Q	Quaternary Alluvium
Kpa	Conglomerate (with sandstone Mesozoic)
Ksa	Basalt(Mesozoic)
O/Scl	Sandstone (Paleozoic)
O/Spg	Conglomerate (Paleozoic)
	Fault

図 3. 3　調査地区地質概要

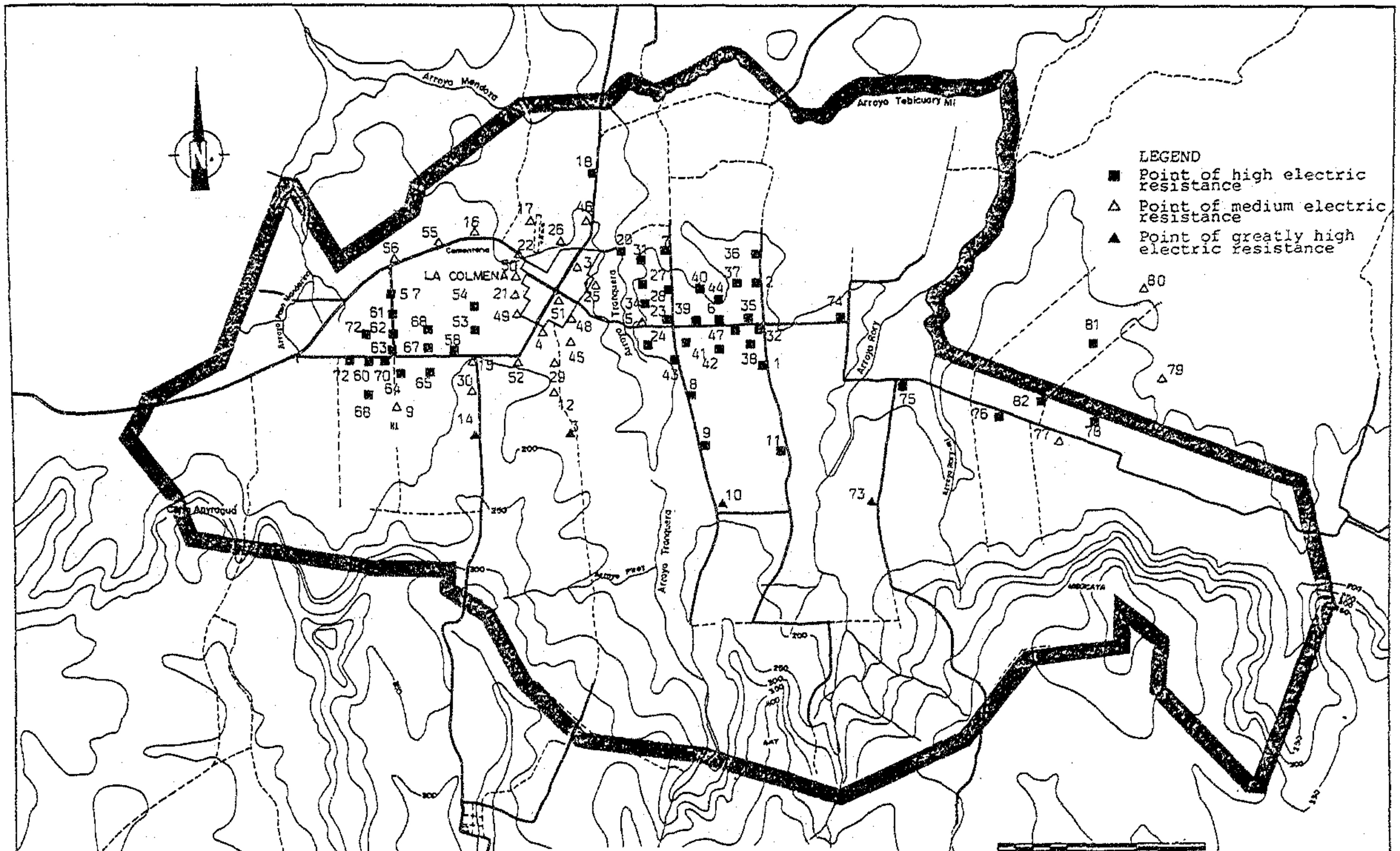
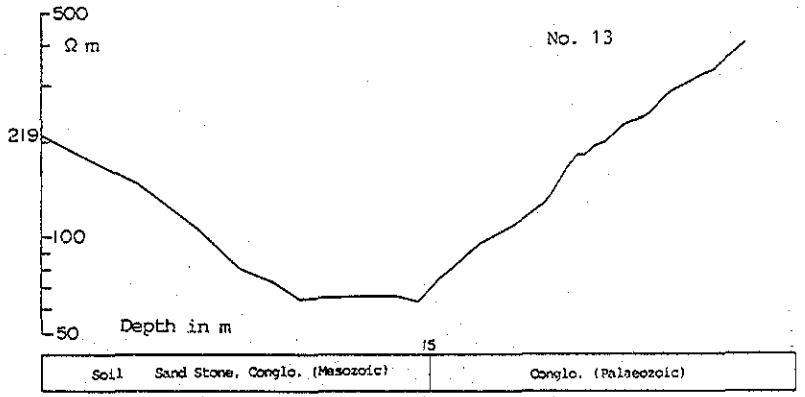
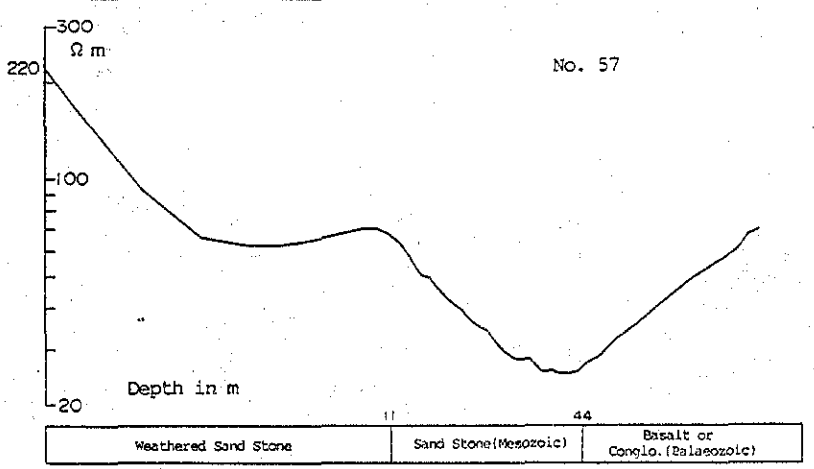
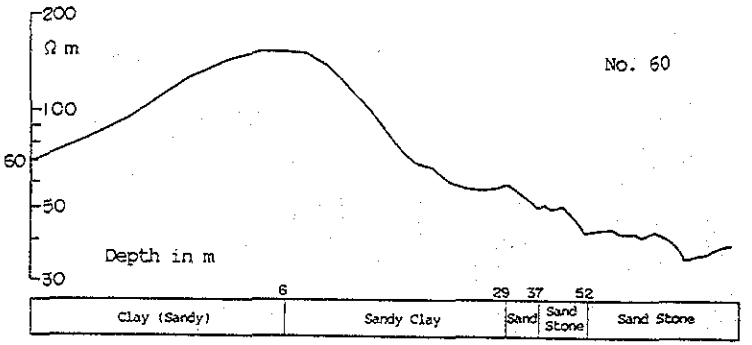

LEGEND
Point of high electric resistance
Point of medium electric resistance
Point of greatly high electric resistance
LA COLMENA
Arroyo Mendoza
Arroyo Tebicuary Mi
Arroyo Tranquera
Arroyo Rory
Cementerio
N
0 1 2 3km

図 3. 4 電気探査地点


500
Ω m
No. 13
219
100
50
Depth in m
15
Soil
Sand Stone, Conglo. (Mesozoic)
Conglo. (Palaeozoic)


300
Ω m
No. 57
220
100
20
Depth in m
11
44
Weathered Sand Stone
Sand Stone(Mesozoic)
Basalt or
Conglo.(Palaeozoic)


200
Ω m
No. 60
100
60
50
30
Depth in m
6
29
37
52
Clay (Sandy)
Sandy Clay
Sand
Sand Stone
Sand Stone

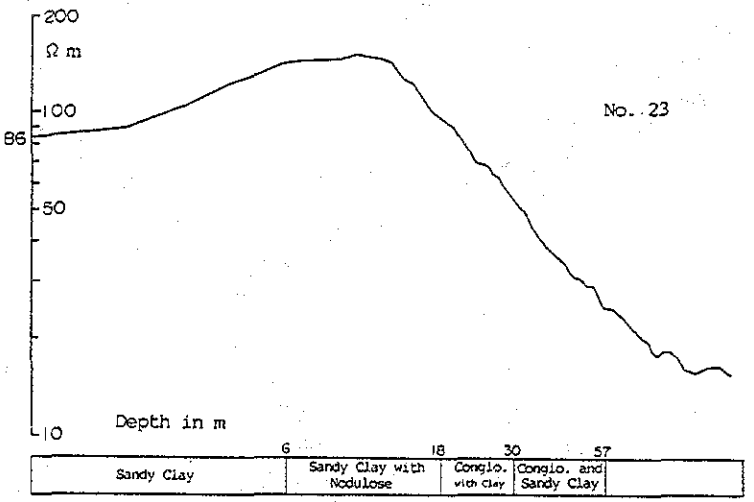
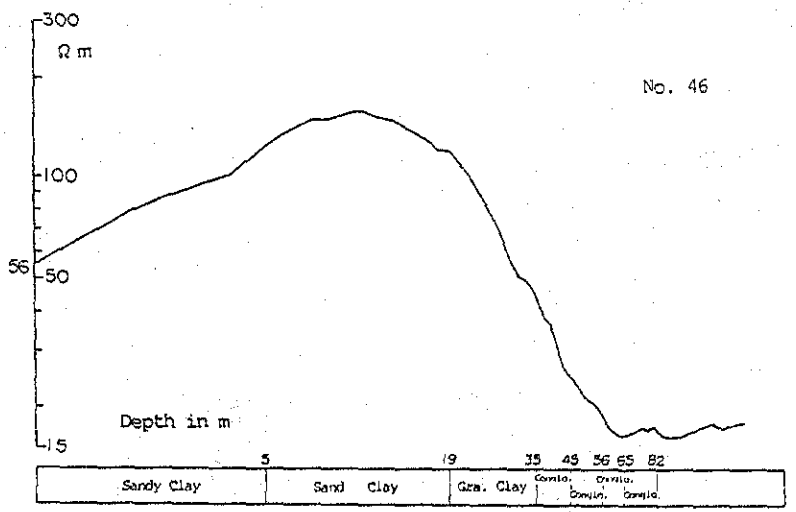
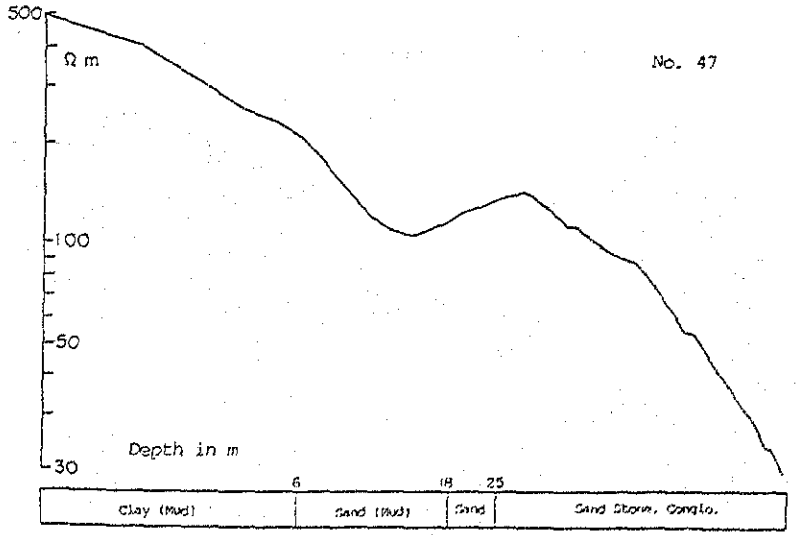
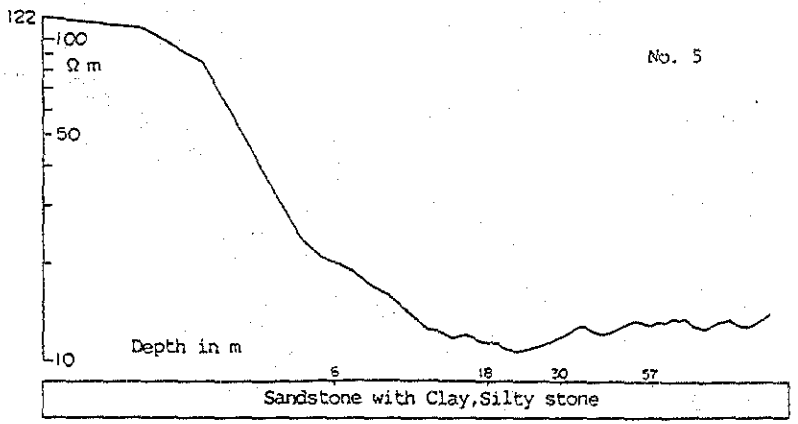

200
Ω m
No. 23
100
86
50
10
Depth in m
6
18
30
57
Sandy Clay
Sandy Clay with Nodulose
Conglo. with clay
Conglo. and Sandy Clay

図 3.5 ρ－α曲線(1)


300
Ω m
100
56
50
15
No. 46
Depth in m
5
19
35
48
56
65
82
Sandy Clay
Sand Clay
Grv. Clay
Conglo.
Conglo.
Conglo.
Conglo.


500
Ω m
100
50
30
No. 47
Depth in m
6
18
25
Clay (Mud)
Sand (Mud)
Sand
Sand Stone, Conglo.


122
100
Ω m
50
10
No. 5
Depth in m
6
18
30
57
Sandstone with Clay,Silty stone

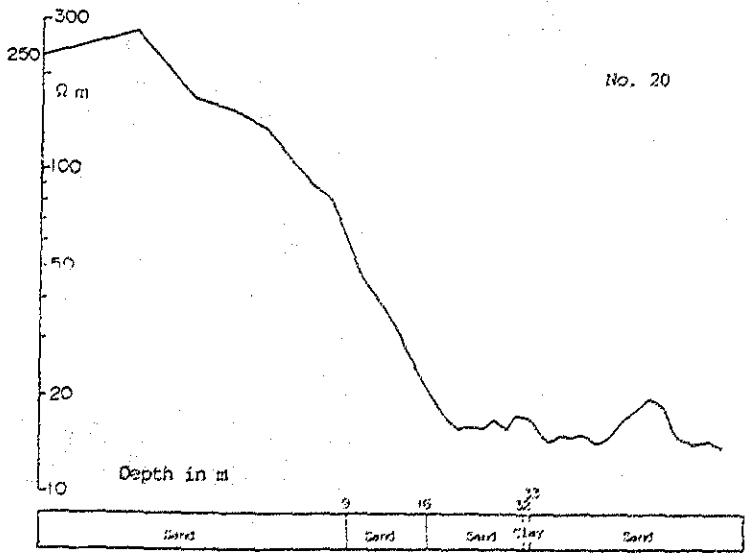

300
250
Ω m
100
50
20
10
No. 20
Depth in m
9
16
Sand
Sand
Sand
Clay
Sand

図 3. 6　ρ－α曲線(2)

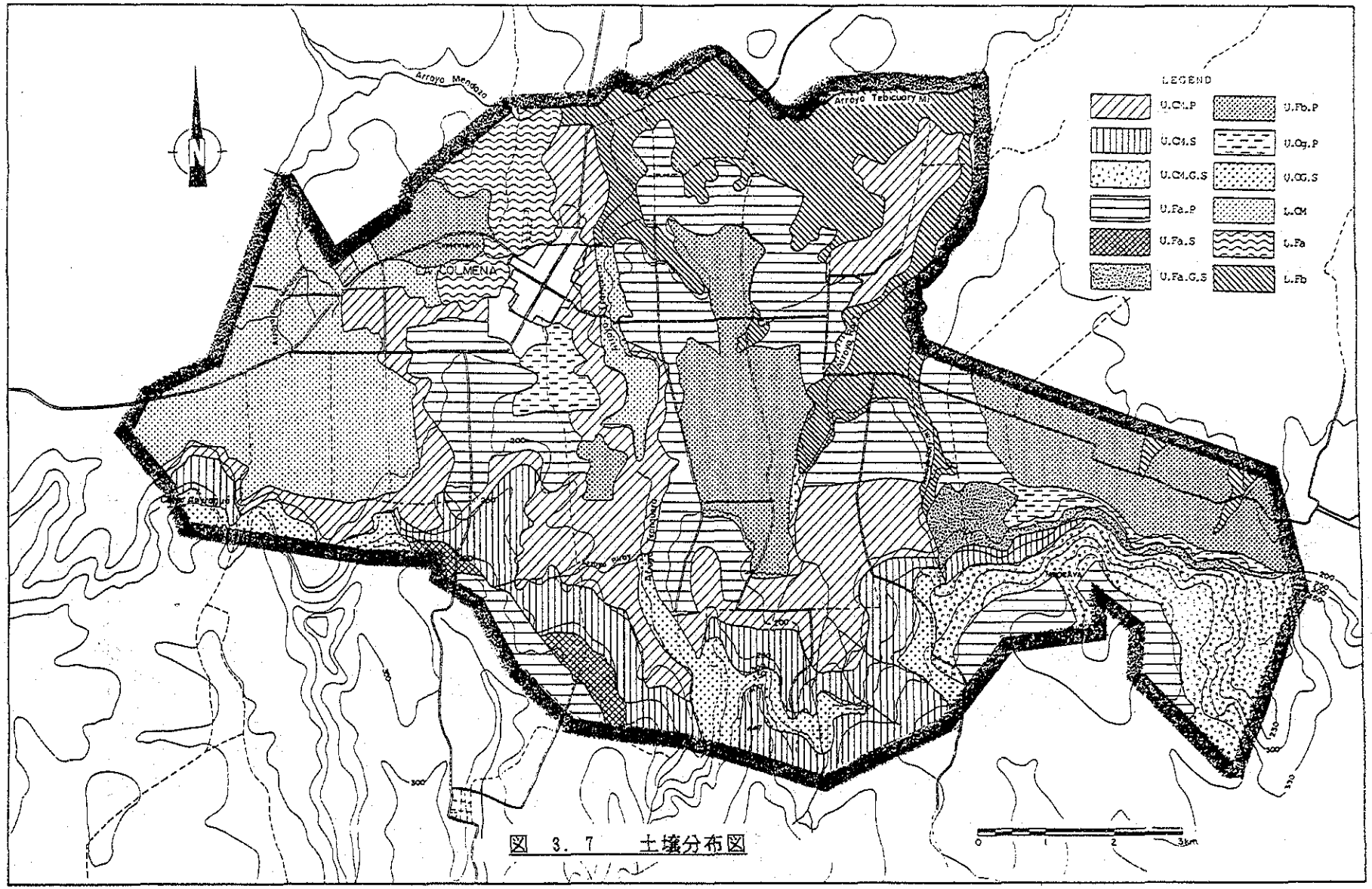

LEGEND
U.CM.P
U.CM.S
U.CM.G.S
U.Fa.P
U.Fa.S
U.Fa.G.S
U.Fb.P
U.Og.P
U.OG.S
L.CM
L.Fa
L.Fb
Arroyo Mendoza
Arroyo Tebicuary Mi
LA COLMENA
0
1
2
3km

図 3. 7 土壌分布図

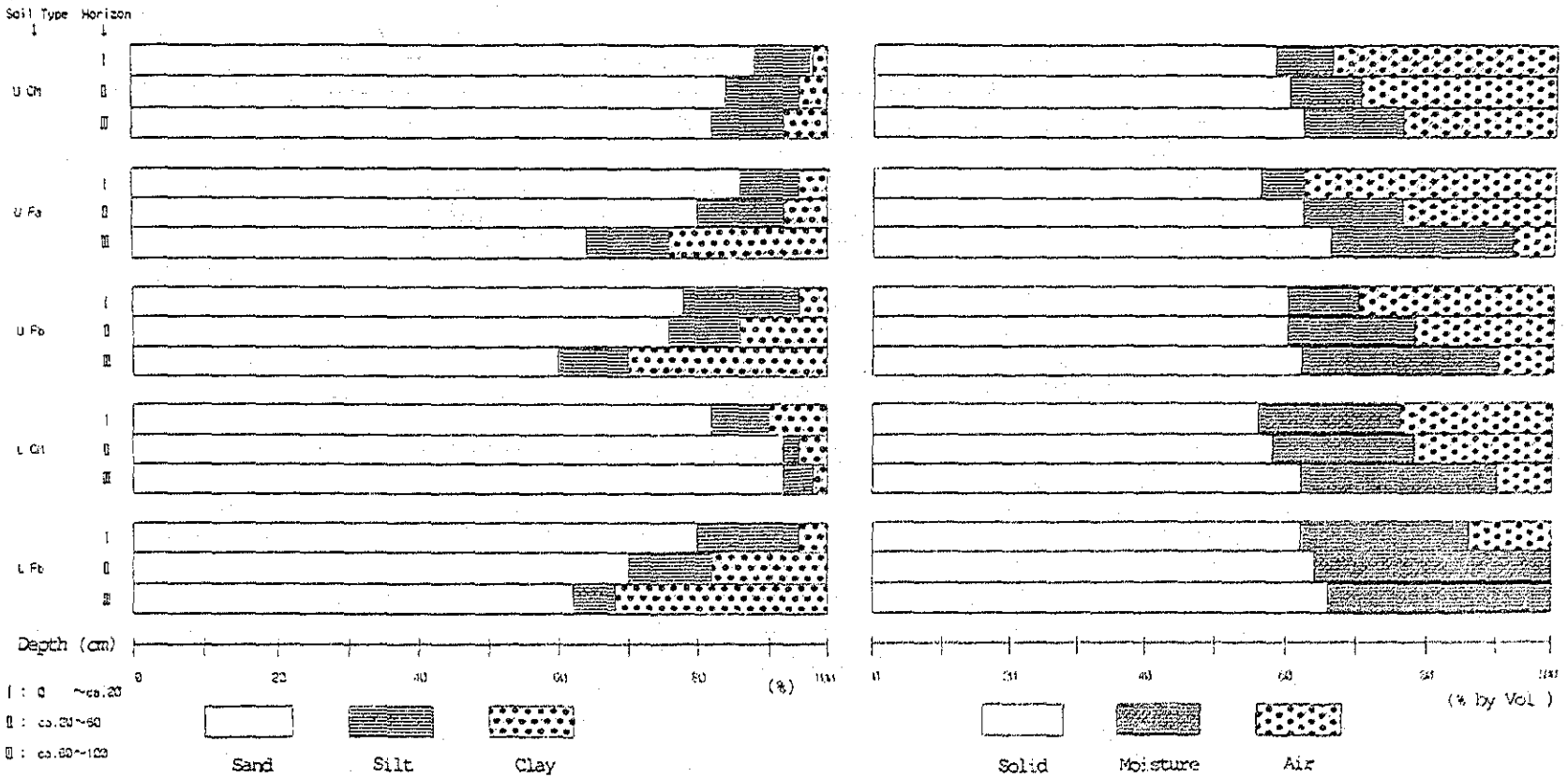


図　3．8　　層位別粒径分布及び三層分布

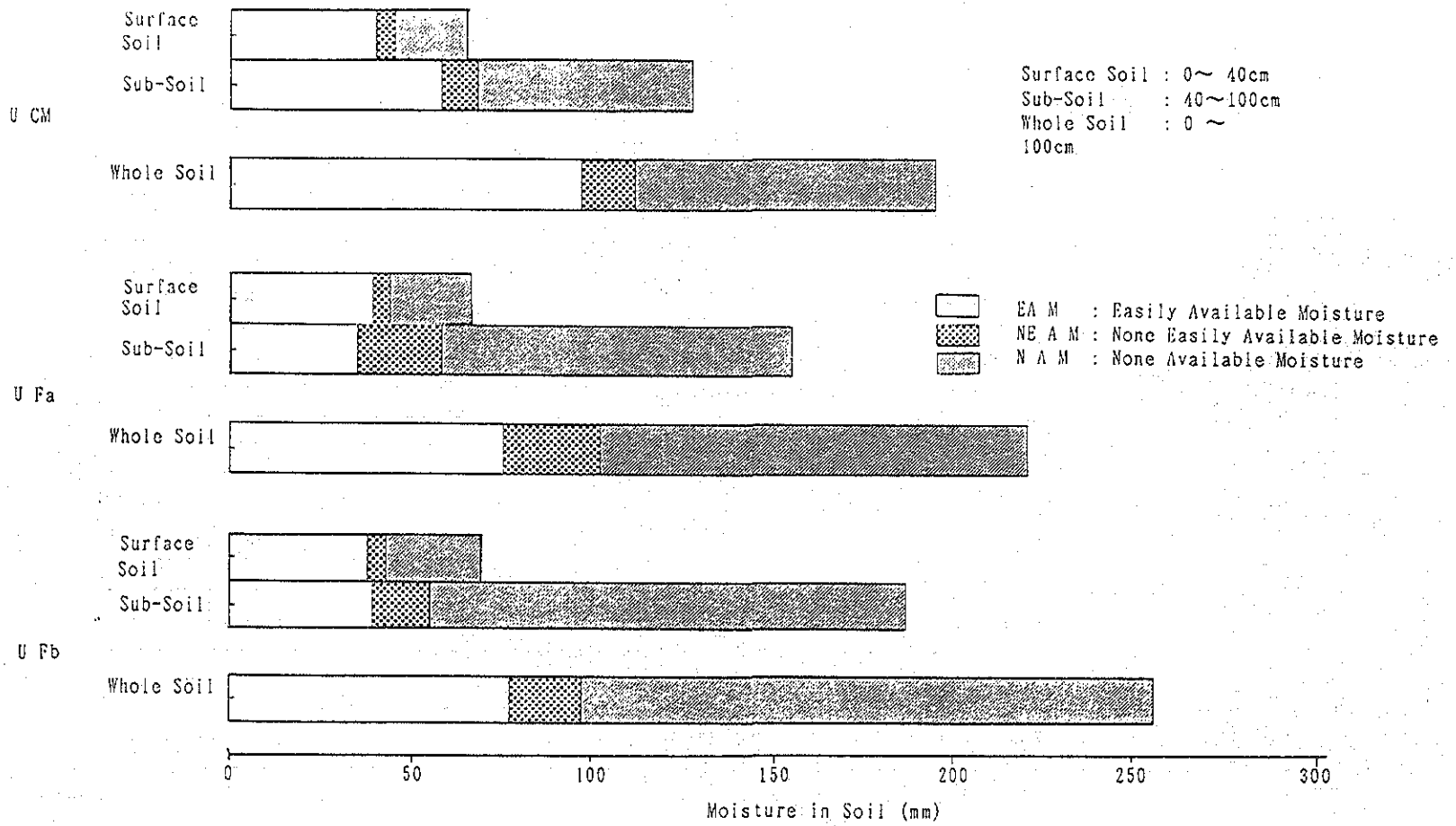

Surface Soil
Sub-Soil
U CM
Whole Soil
Surface Soil
Sub-Soil
U Fa
Whole Soil
Surface Soil
Sub-Soil
U Fb
Whole Soil
0
50
100
150
200
250
300
Moisture in Soil (mm)
Surface Soil : 0～ 40cm
Sub-Soil : 40～100cm
Whole Soil : 0 ～ 100cm
EA M : Easily Available Moisture
NE A M : None Easily Available Moisture
N A M : None Available Moisture

図 3. 9 土壌統と保水力

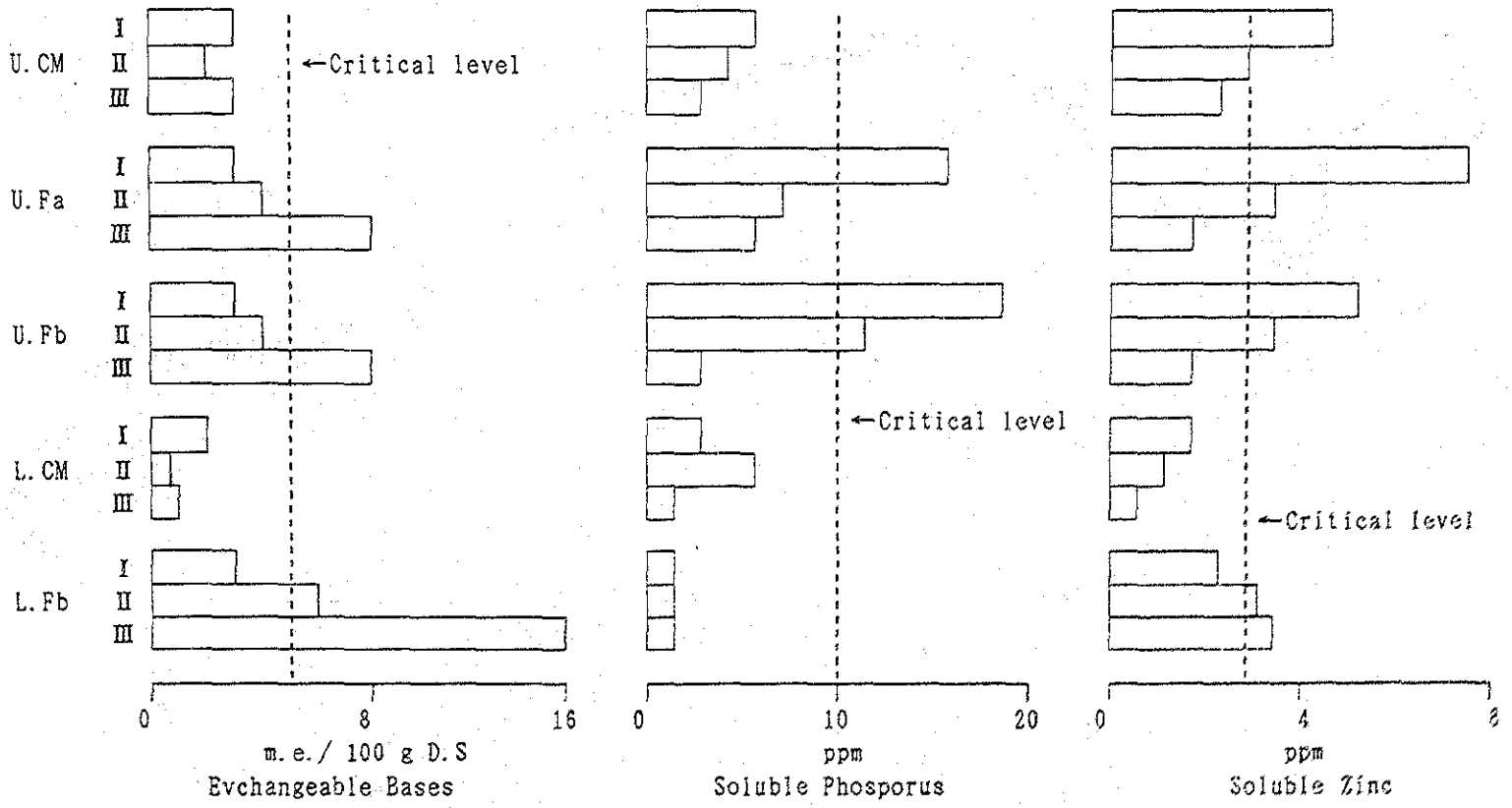


図　3.10　　土壌統と植物養分の土層分布

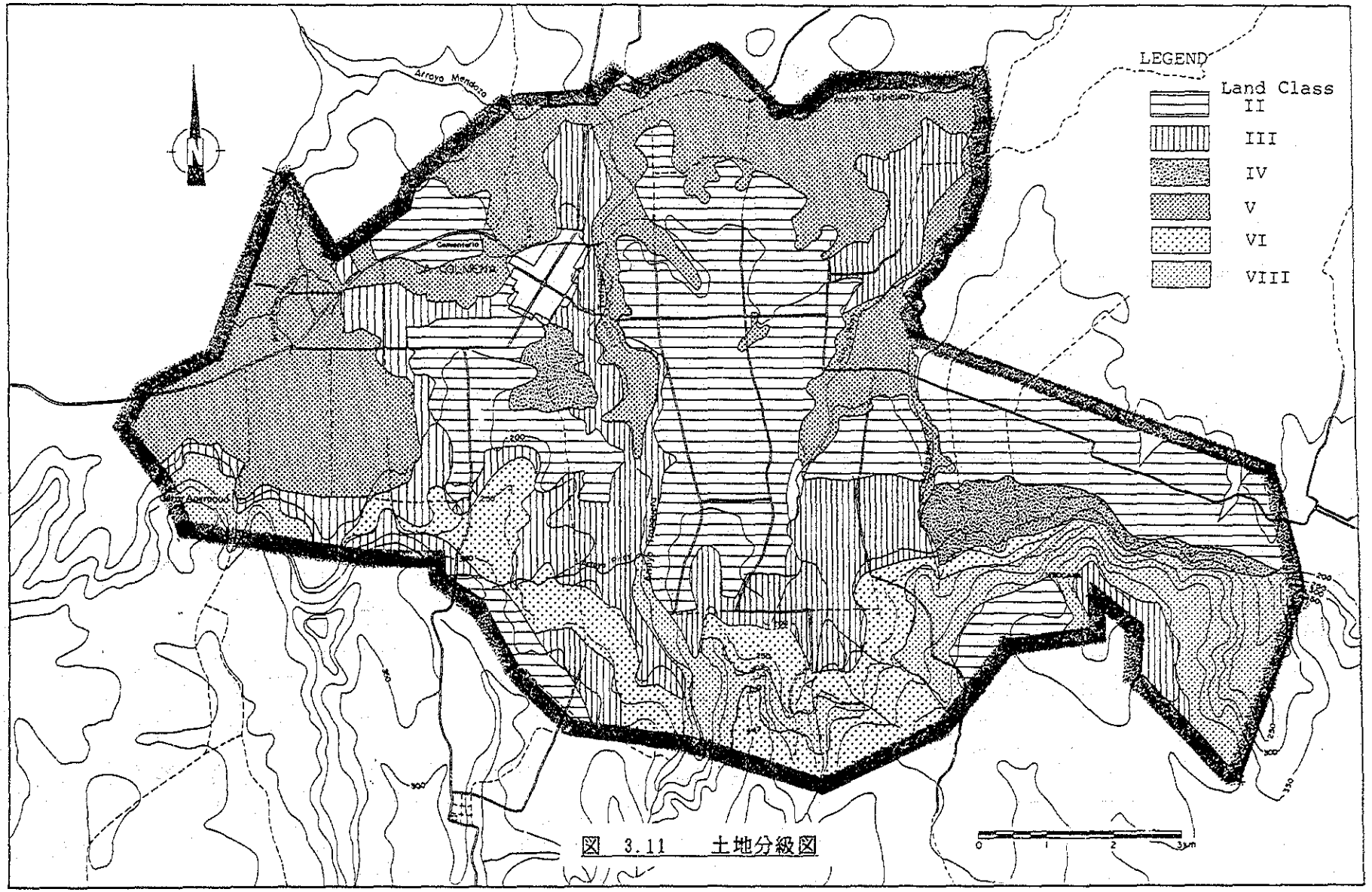


図 3.11 土地分級図

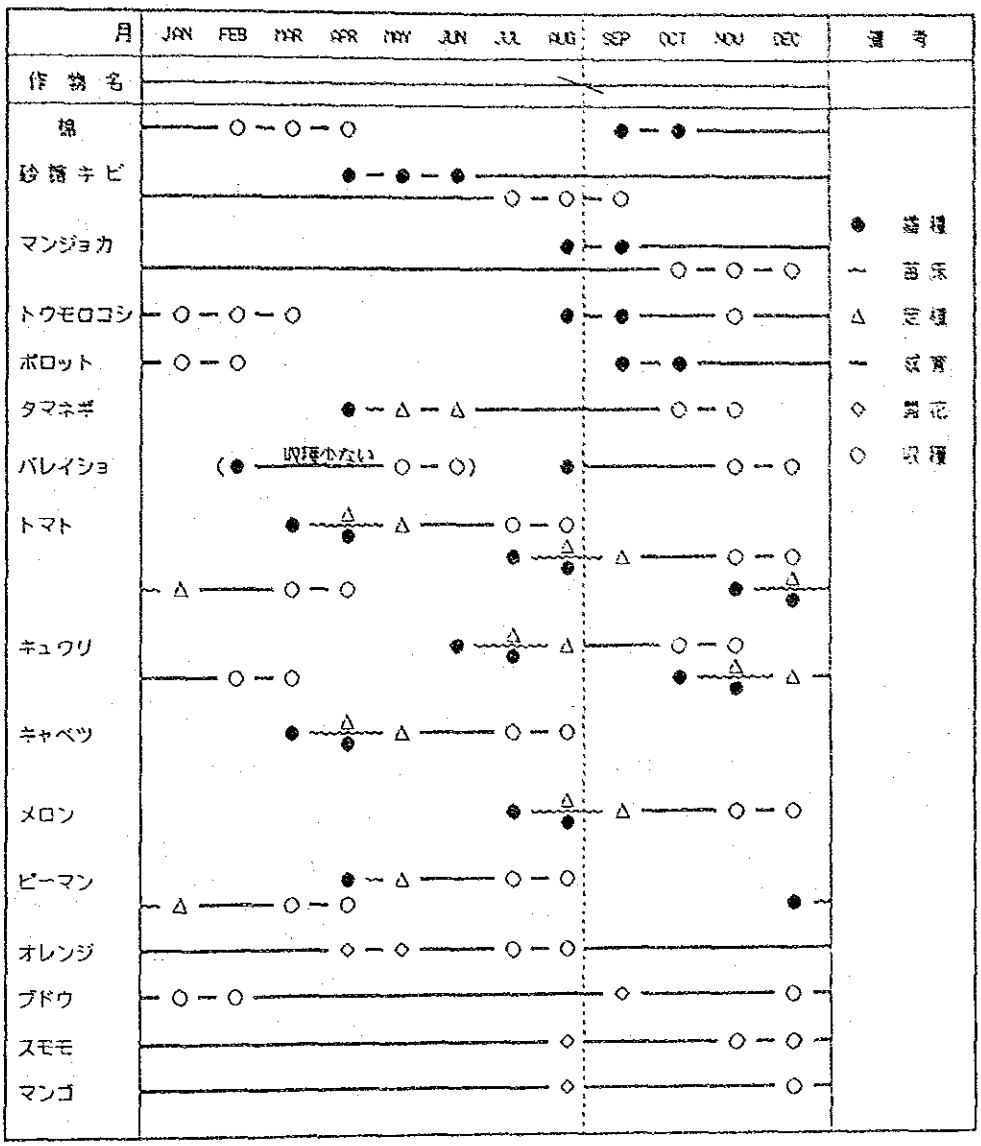


図 3.12　主要作物栽培暦

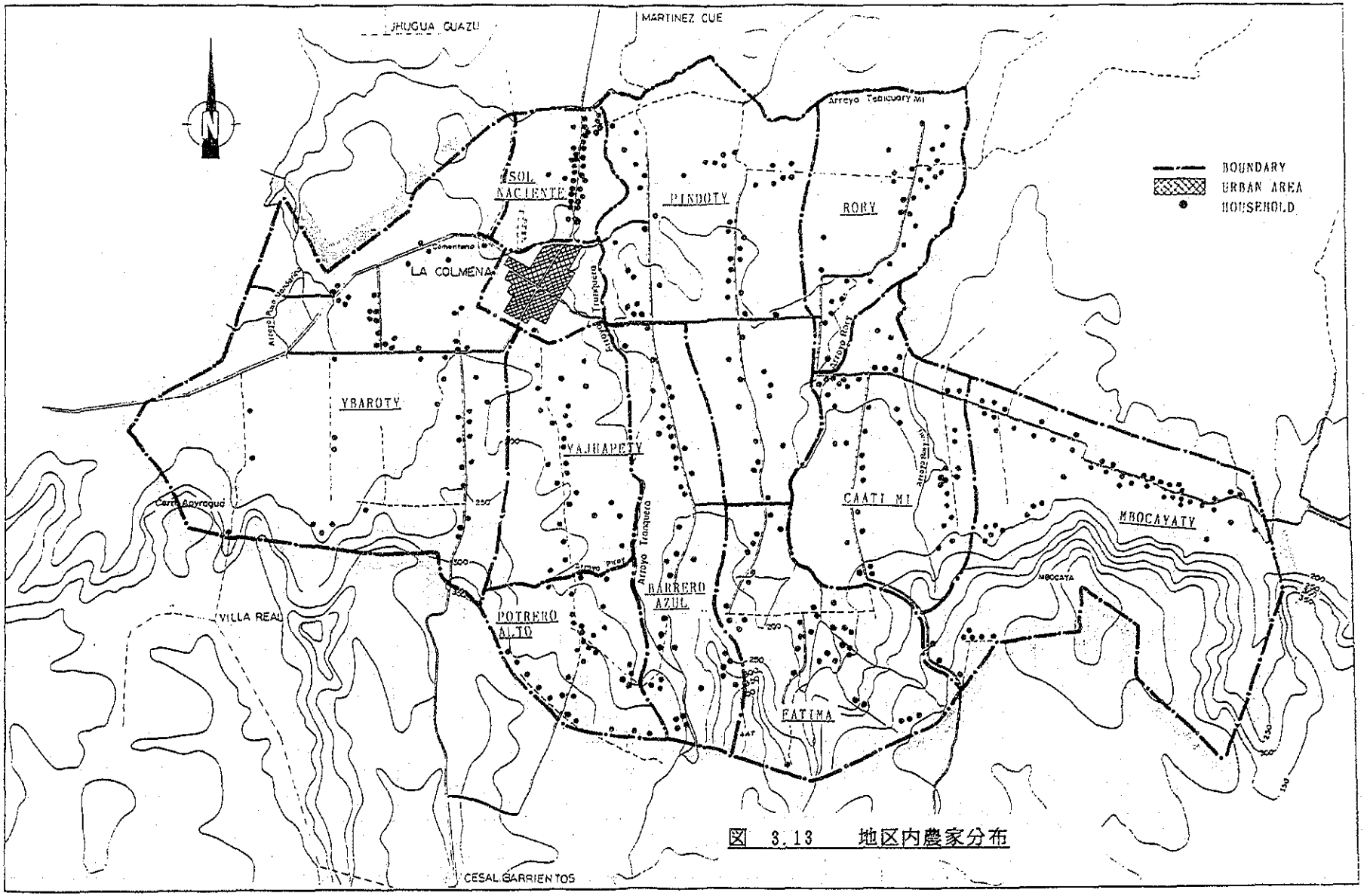
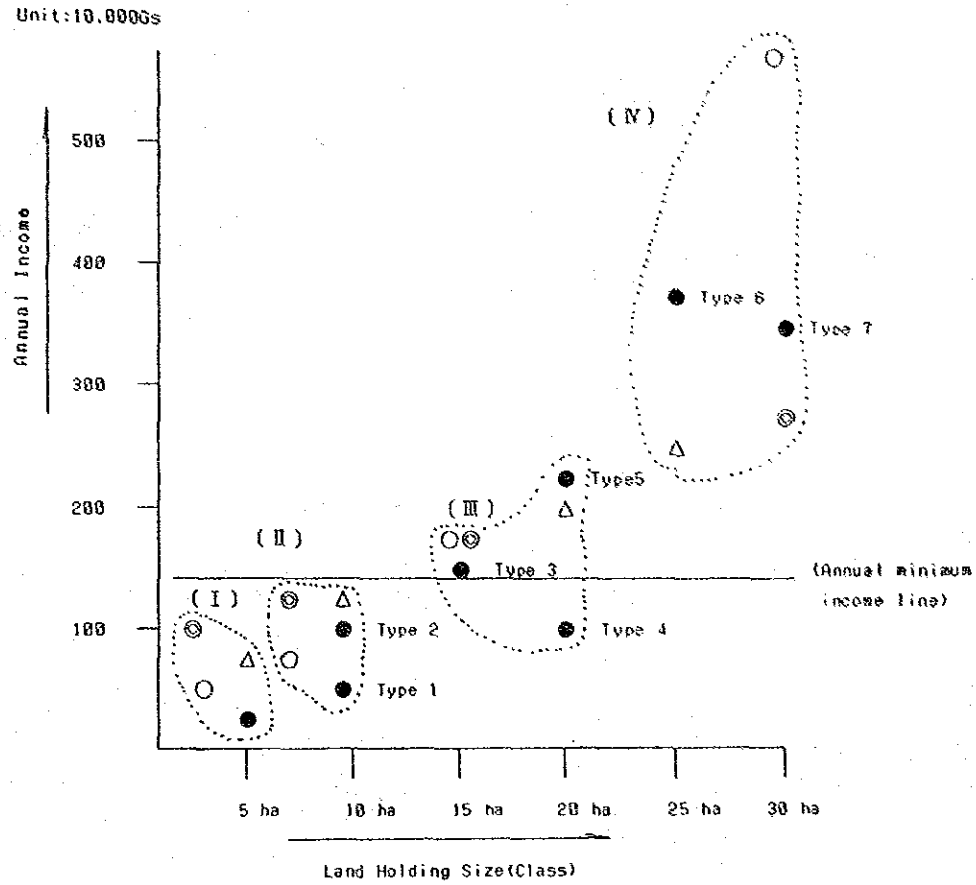


図 3.13 地区内農家分布



Remarks :

● Study Area

○ A Districts: Ita, Guindy, Santa Rosa.

△ B Districts: Loreto, Itacurubi, Coronel Oviedo.

◎ C Districts: Cauazu, Consepcion, Cordillera.

Type 1 to 7 means classification of the farming type in the Study Area

Surces: (1) Estudio del pqueno agricultor, 1977, USAID-MAG

(2) Proyecto de desrollo rural integrado del Dep. Paraguari, OEA-BID-PARAGUAY, 1980.

(3) *Farm Management survey*, 1988, JICA.

(4) Ministerio de Justicia y Trabajo, 1988.

図 3.14 農家所得の比較

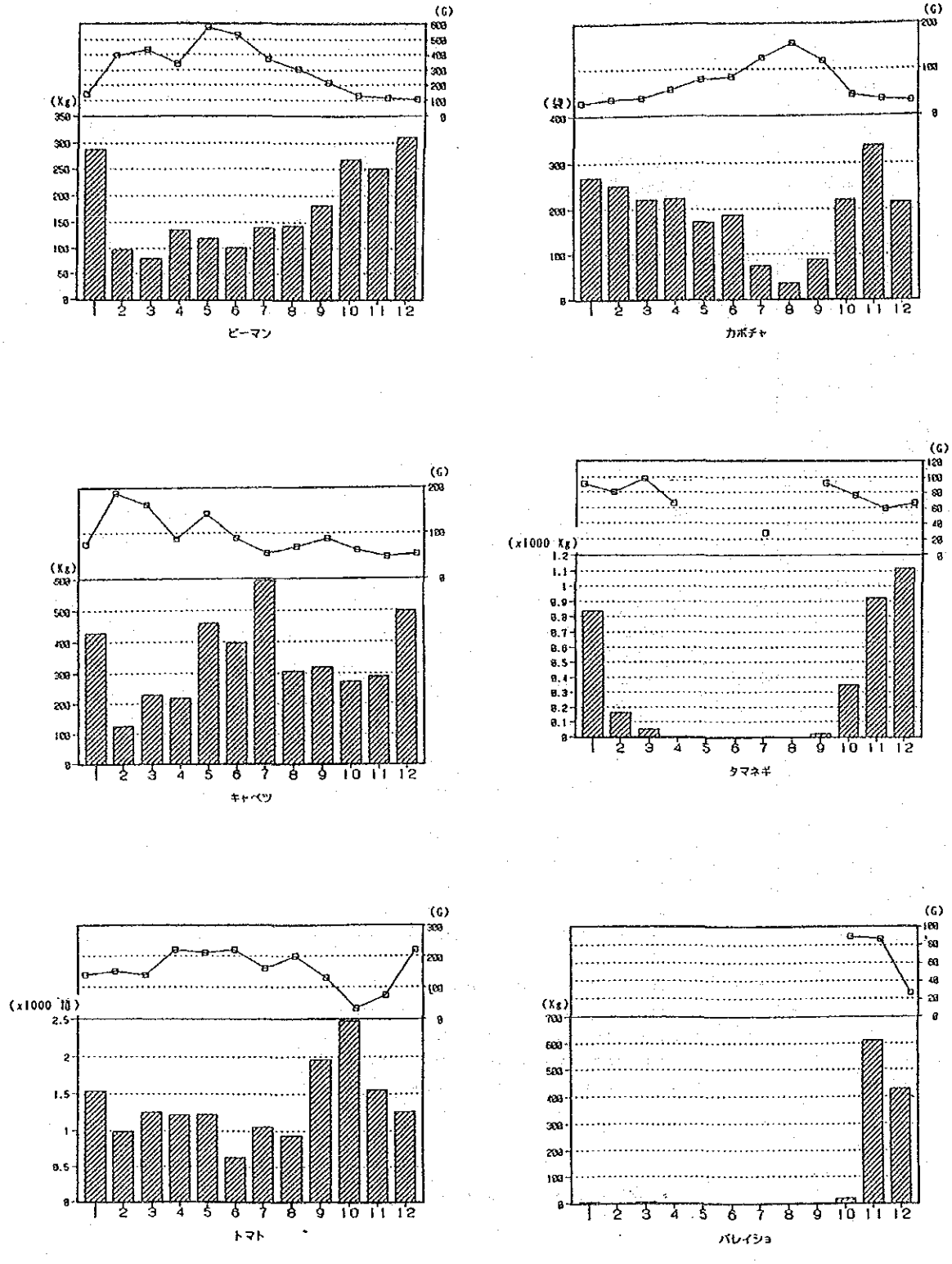


図　3.15　　青果物入荷量と卸売価格との相関　(1)

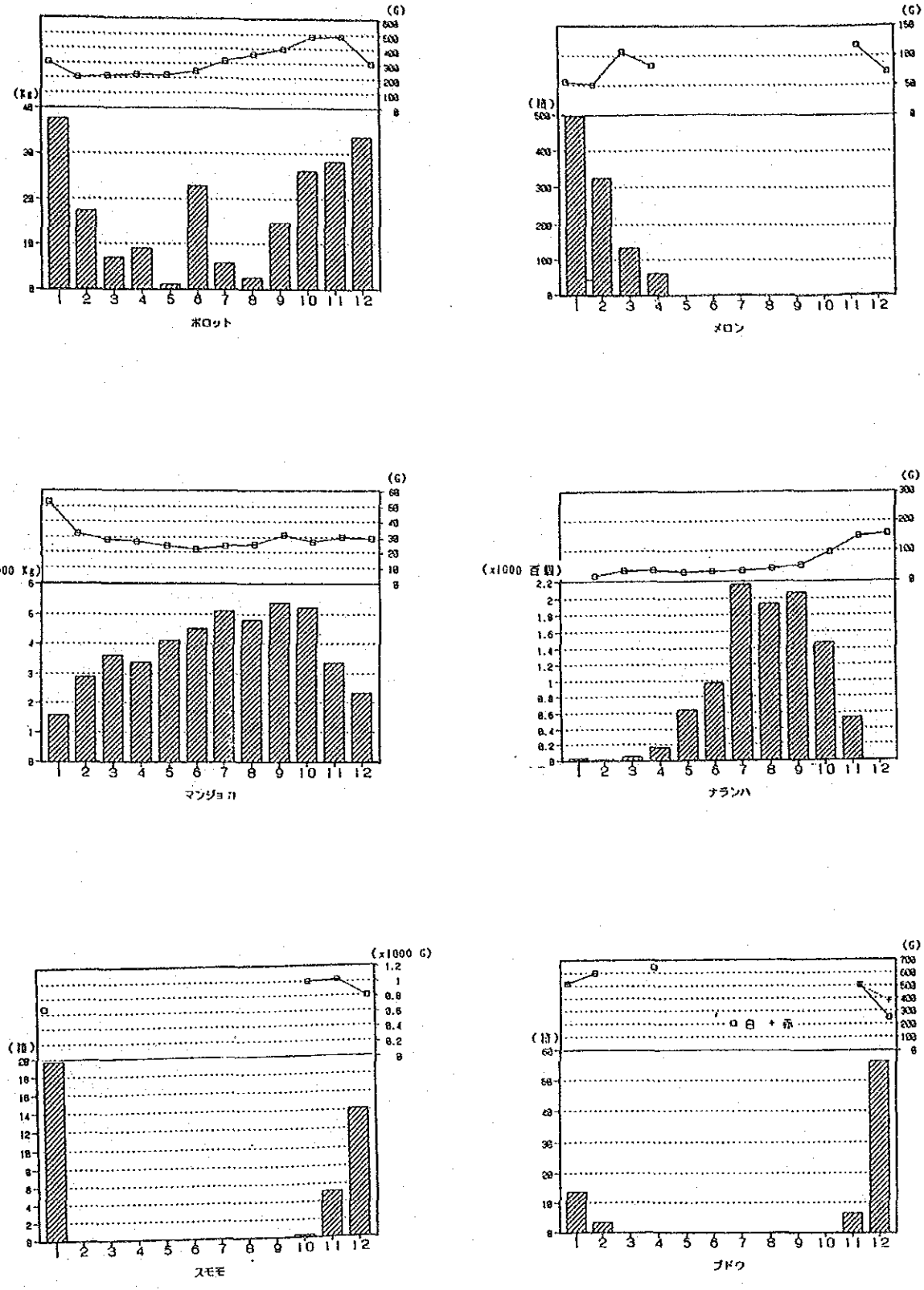


図　3.15　　青果物入荷量と卸売価格との相関　(2)

第４章　ラ・コルメナ地区農村総合整備計画

第 4 章　　ラ・コルメナ地区農村総合整備計画

4.1　基本構想

本計画における農村総合整備は、都市近郊農業の振興を計るため農村における生産基盤を整備し、営農の近代化を進め、農家所得の向上を図ると共に、生活基盤の改善を通じて農村社会の活性化と農村への定住化を促進する事にある。　本調査において提案される整備計画は、ラ・コルメナ地区の調査の結果抽出された問題点および望まれる整備の水準を、パラグアイの現状に照らして検証し、都市近郊の農村としての立地条件を加味した農村モデルを構築する。

4.1.1　農村総合整備へのアプローチ

調査地区、パラグアリ県および全国における主要社会資本の指標を対比すると以下の様に示される。

項　　目	ラ・コルメナ			パラグアリ県		全　国	
	地区	市街地	農村部	市街地	農村部	市街地	農村部
a. 土地所有面積	25.0 ha	-	-	-	85.0 ha	-	80.8 ha
b. 農家所得 (1,000G)	1,600	-	-	-	1,600	-	1,800
c. 基幹道路舗装率	35 %	50 %	33 %	65%	38 %	78 %	37 %
d. 水道普及率	26	52	0	45	0	56	3
e. 電気普及率	48	80	15	57	12	88	17
f. 電話普及率	11	22	0	15	0	42	1
g. 就学率（初等教育）	95	99	90	96	87	97	88
h. 識字率（10才以上）	81	85	78	82	73	82	71
i. 1,000人当り医師数	0.6 人	1.3 人	0.0 人	1.7	0.0 人	1.7人	0.2人
j. 1,000人当り教師数	6.3	7.8	4.8	9.6	5.4	8.3	5.1

上表から、主要な社会資本の集積は地域的に極端な遍在は無いものの、地域単位において市街地部と農村部に分離して見た場合には、農村部においては集落が散居状であるため社会資本の集積は進んでいない。　計画地区は行政区界を基にさらに 11 の単位集落（Compania）に分割されるが、表 3.1 に示した様に各単位集落毎にインフラの整備状況を比較した場合には、整備の遍在がさらに明かとなる。　地域の自然環境保全を前提として、農家所得並びに生活環境の向上を計るためには、インフラ整備の遍在を可能な限り是正し、地域内でバランスのとれた方策の施行が必須となる。

現在推進されている国家開発5カ年計画においても、国内における地域格差、特に都市部と農村部の格差是正は重点課題として取り上げられており、そのための施策として政府は農村地域における社会インフラ及び農業生産基盤の整備拡充を通じて

農村世帯の所得の向上、農業生産の増大、雇用機会の拡大、生活環境の改善による定住化の促進を主眼とした地域農村総合開発計画の推進を図っている。

従って、計画における整備水準の設定に当たっては、各集落レベルで欠落している部位を補強して地域全体を有機的に結合する事を基本とすると共に、パラグアイにおける都市近郊モデル農村として具備すべき生産ならびに生活基盤の指標を示すこととする。

4.1.2　整備の必要性

計画地区の営農条件としての地形(傾斜)、土壌の肥沃度、経営規模はパラグアイ国北部 アルトパラナ(Rio Alto Parana)河沿いの地方のそれらに比べ、優れているとは言い難い、更に、パラグアイ国はブラジル、アルゼンチンの様な農業国に囲まれており、市場環境としては総じて不利な立地条件下にある。　この様な環境のもとで、計画地区が農村として今後も発展を続けていくためには、土地の集約的な利用により生産性を高め、農家所得の向上をはかり、併せて、生活環境の整備により若年労働層の定住化を促進し、活力ある住み良い村づくりを行うことである。

既に第３章の各節において、計画地区の営農および生活環境面での問題点を指摘したが、それ等を要約すれば次のとおりである。

(1) 自然環境の面では：

(a)　地形に起伏があり、特に高位部の傾斜地では大型機械の利用は不向きである。
(b)　耕土のほとんどが砂質土であり、保水力が小さく、干ばつを被け易い。また、土壌侵食が起こり易い。
(c)　降雨の分布が極めて不規則で、１１月を除き経験的な干ばつシーズンの予測が困難である。
(d)　降雨は強雨型のものが多く、農地および道路等の施設に水食の害を及ぼしている。
(e)　地区内を流れる渓流は何れも流域が小さく利用可能水量が少ない。又、地下水の賦存量も少く、水資源には恵まれていない。　この為、飲料水が十分確保出来ない所がある。　傾斜地であることから農家単位でのかんがい施設の整備も難しい。
(f)　北部は低平な地形となっているが、下流のテビクアリミ川の勾配が極めて緩かで排水が悪く、常時湛水している。

(2) 営農および農家経済面では：

(a)　換金作物として棉、あるいはさとうきびを、自給用として、とうもろ

こし（ポロットを間作）マンジョカを夫々 1～2 ha栽培し、更に栄養補給用として家畜(主として乳牛)数頭を飼育する農家が多い。　これら農家の純益は年間 60 ～ 90 万 GS 程度で、他産業従事者（年間一人当り所得の平均は 143 万 GS ）に比べ低位にある。

(b) 農家は集約農業へと意欲的であるが、自然条件の制約もあり、意の如く進展していない。

(3) 制度・組織の面では：

(a) BNFに対する債務不履行、或は地権がない為、仲買人から融資をうけ、その結果農産物を不利な条件で販売している農家がある。

(b) 大半の農家は協同組合に加入しておらず、農産物の販売、資材の購入、資金の調達等の面で不利な条件を余儀なくされている。

(c) 栽培技術の面では改善されるべき余地が多く、普及組織の強化が望まれる。

(4) 農村施設の面では：

(a) 農道(集落道)網については或る程度整っているが、破損ヵ所が多く、構造上不備な点もあり、その機能が十分果されていない。　特に南部（山地部）の道路は車輌等の通行が不可能となっている。

(b) 飲料水は主として地下水によっているが、渇水時には井戸水が涸渇する地区がある。

(c) 配電網は計画地区全域に行き亘っていない。

(d) 小学校は分校を併せ 8校設置されているが、低学年のみの分校もあり、高学年では本校への通学距離が遠い所では 5kmにおよんでおり、増設が望まれる。

(e) 病院は市街地に設置されているが、医師の増員、および医療機器の整備が望まれる。

(f) 電話は市街地では一応普及しているが、農村部には通じておらず、コミュケーションシステムについての対策が必要である。

(g) ラ・コルメナ農協にはぶどう酒の醸造工場があり、農家の経営に寄与してるが、他国品との競争も激しく、品質向上のため、施設の増強が必要である。

(h) 市街地では塵挨処理場の不備による公害が問題となっている。

一方、計画地区の特色(長所)を挙げれば次のとおりである。

(a) 首都アスンシオンは国内最大の市場で、需要の急伸が予想されるが、当該地区からは、自動車で2時間程度の距離にある。

(b) 既に篤農家により、果樹、野菜を基幹とする集約的な複合経営が緒に

つきつつある。

(c) ラ・コルメナ農協は組合員が小数ではあるが、流通、加工、信用等の面で、その力を存分に発揮していること等が挙げられる。

計画地区の農業振興の近道は既存の資源、施設ならびに組織の活用であり、また、既に編み出された技術の一般農家への普及であるといえる。 これには農家の意識の変革が第一であるが、一方、政府による地域への政策的なインパクトも必要である。手段としては水資源の開発、道路の整備等、農業生産基盤および生活基盤の整備を行い、併せて組合組織による企業的農業経営(農業生産の商品化)への展開、技術の普及等に関する支援措置が切望される。

4.1.3 開発の可能性

開発の可能性に関しては次章以降に詳述されるが、その可能性に関し着目される点を挙げれば以下のとおりである。

(a) 水資源には恵まれていないものの、地区内を流れる3渓流で標高 180 m 以上の流域の水を自然流下で利用するとすれば、渇水期において概ね 64 ℓ/s の水が、また、ポンプを利用すれば 260 ℓ/s の水が利用可能である。 この量は全耕地をかんがいするには十分でないが、換金性の高い作物や、作物の生育過程で重点的に使用することにより、生産性および品質向上の面で効果がある。

(b) 既にアスンシオンへの道路は舗装されている。 支線に当る地方道、農道は路面の構造および附帯施設を改良し維持管理に留意すれば、既設の道路は農業生産資材や農産物の搬出入に、より一層機能を発揮するものと思料される。

(c) 地区の問題点として指摘した農村施設の不備は、そのほとんどが補強により効果が発現される。

(d) 果汁工場が地区内に建設中であり、今後の営農計画として、果樹栽培の導入・拡大は時宜を得ている。

(e) 経営形態・組織等では、一部であるが、篤農家による果樹または野菜を基幹とする集約的な複合経営が行われている。 これ等は地区内農家の将来的なモデル経営形態として位置ずけられ、後進の一般農家にとって参考とされるべき点が多い。

(f) さとうきび栽培については、国策として奨励されておりさらに地区近隣には精糖工場があり、流通システムも整備されていることから資力及び技術の面で、直ちに集約農業への転換が不可能な農家は、これを軸とする営農の確立も、地区内農家経営の一形態として位置づけられる。

整備計画立案に当たっては、上述の諸点を起点或は軸として地区の農村開発整備構想を立案するが、基本的には、地区の開発を阻害する要因を除去あるいは不備な点を補完し、地区農業の安定的な展開を図る。

4.1.4 整備についての基本構想

(1) 計画の位置づけと目標

計画は当該地区の農業振興および農村の生活環境整備について、当面の問題を解決するための対策を構ずるだけでなく、それらの検討を通して、都市近郊農村のモデルとなる農村施設の整備水準及びその管理運営組織と方法を提案する。 また、計画地区は野菜、果樹等を基幹作物とする土地集約型の複合経営地区として位置づけ、諸般の対策を立案することとする。

なお計画に当たっては、地区の人口は将来横ばいまたは微増程度と想定し、計画実施後、生産高が目標に達するまでの約１０ヵ年間の農家所得の伸び率は、概ね年平均６％を下らないこととする。

(2) 分野別の基本構想（要旨）

(a) 土地利用

当該地区は原生林および原野が残されているが、環境(主として農業生産上)の保全を計るため、新たに開墾は行なわず、既耕地を対象とした開発計画をたてることとする。

(b) 農業開発計画

計画は各分野から成り立っており、互に関連し、整合性の保たれたものでなければならないが、農業開発部門（特に営農、経営、運営）では次ぎの３つの計画を前提とした計画を立案する。

1) 水資源の開発
2) 農道の整備
3) 農業協同組合の育成強化

水資源の開発計画では、土地・労働集約型の営農を行いさらに農作物の品質向上と安定した作付を図るために地区の渓流水を利用したかんがいを導入するが、水源水量が限られているためかんがいは収益性の高い作物に重点的に行い、さらに飲雑用水が十分確保できない(井戸水が涸渇する)地区への用水

の補給を兼ねた用水計画を立案する。

農道整備計画では当該地区の場合、地方道および集落道としての機能を果たす必要があり、これ等の点を配慮して道路網の見直しを行い構造上の改良および維持管理計画を提案する。　特に当該地区の場合、農道の整備は運搬経費の節減の他、市場性の高い作目への転換を推進する要因となる。

農業協同組合は従来の購買、販売、加工、利用、信用面の他、農家相互による技術の啓蒙や、コミュニケーション形成の面でも、その果たす役割は計り知れないものがある。　特に当該地区では自作農家が多く、経営面積も概して小さい農家が多いことから、農業生産の商品化を進め、農産物需要の多様化に応えるためには、農業協同組合の組織活動による効果が極めて大きいものと思われる。　この様なことから現在の非組合員である農家の組合への加入を勧告すると同時に、農協の強化策として、野菜、果樹の集出荷場の新設、ラ・コルメナ農協のぶどう酒醸場工場の設備改良等、流通システムについての改善計画を立案する。

(c)　農村施設計画

飲料水および道路については既述したとおりであるが、更に下記の施設を設置することを提案する。

農村電化については、すでに本地区にも一部導入されており生活および農業環境の改善に寄与している。　従って、未導入地区を中心として、地区内電化の推進を行ない、生活及び農業形態の近代化を推し進める原動力とする。

既設の保健センターを充実させることにより、本地区と周辺地区を含めた広域医療体制の確立を図る。特に、救急医療部門の充実と酸素テント施設・歯科用治療施設の整備が当面の目標となる。

農村部では電話施設が１ヵ所あるのみで、緊急連絡や日常生活上で不便をかこっている。　従って、農村部への電話施設の充実をすることにより生活および生産環境の改善を図る。

施設の点検、補修、用水の配分、維持管理費の徴集等は事業を進める上での重要なファクターであり、これらは受益者自らの手により実施されるべきである。　計画に当たっては施設の計画に併せ維持管理組織および運営計画案を提案し、それにともなうセンターの設置計画を立案することとする。

教育、保建、技術およびコミュニケーションの拡充強化策の一環として、市街地から遠隔の農村部（ Compania 単位）にサブセンターを新設し、小学校（分校）、運動場、集会場、公衆電話等を併設することとする。　これは地域の連帯感を高める上でも大いに役立つものと思われる。

(3)　事業実施計画

上記 (2) に記述した各分野の計画を実施するに当たっては、夫々の内容において必要性の面からみて、緊急を要するものと然らざるもの、可能性の面からみて、早期着手が可能なものと、準備期間が必要とされるもの等に区分出来る。　従って、事業実施計画では、これ等の条件を勘案し、次の２段階に分けて事業を進めることとする。

早期整備：　必要性の面で優先度が高く、早期着手が可能で、直接及び間接の効果が大きい部門

将来整備：　整備に関連計画との調整あるいは準備期間を必要とする、また、地域の社会・経済の進展に伴い、近い将来、必要とされる部門

4. 2　土地利用計画

4.2.1　土地利用計画の基本構想

計画地区の地形、土壌、地下水、水資源、栽培営農等の調査結果から、土地利用計画の立案に当たっては下記の方針によることとする。

(a) 標高250m以上の山林は、勾配が急であること、水資源の涵養のための重要な役割を果していること、また丘陵地の林地は農地保全上から必要と考えられることから現状のままとする。
(b) 排水不良地を含む南部および東部の低平地は、土壌が粘質、あるいは砂質で痩せているため排水改良を行っても、耕地としての利用価値に乏しい。　従って、牧野として利用度を高める目的で一部の排水改良を行う。
(c) 計画地区には約 2,000haの休閑地（疎林化した所も含め）があるが、これらは地力回復を図る一手段であり、農地の利用としては、現況耕作地 2,600 ha と合わせた 4,600 haを輪番により利用する計画とする。従って、本計画での耕作地としての利用面積は原則として現状のままとする。

以上から計画に当たっての土地利用区分(地目別面積)は現況と同様次のとおりとする。

地　　目	面　積（ha）	利　用　目　的
1. 林地		
山地の林地	1,400	・水資源涵養
丘陵地の林地	1,400	・木材、燃料用薪採取地、放牧地（将来開発可能面積）
2. 農地		
耕作地	2,600	
休閑地	2,000	・地力保全のため
3. 牧野		
丘陵地の牧野	400	
低湿地の牧野	2,800	・うち排水良地 900ha
4. その他	400	・市街地、道路、川、公共施設等の敷地
計	11,000	

4.2.2　農地利用計画

農村総合整備、特にかんがい、農道等の基盤整備によって農地の利用方法も自づと変わってくるものと思われる。　かんがい施設の整備が実施された場合、樹園地面積および野菜作付率は増加し、また道路整備により生産物の搬出が便利になれば、棉作からさとうきび栽培への転換が行われる等、集約的な営農へと移行し、土地の有効利用が図られる。

既述した台地型土壌のⅡおよびⅢ等級地では一般畑作物、野菜、果樹、牧草、樹木等広い範囲の作物の導入が可能である。　しかし、干ばつの発生を考慮すると、U.Fa.P 型土壌では深根性作目、U.Fb.P 型土壌では浅根性作目が適している。また低地型（L）土壌では水稲作と牧野に限定され、排水施設の整備による畑作導入の可能性は極めて低いものと考えられる。

なお、安定して高収量を得るためには特に一般畑作、野菜、果樹の場合、作物に対する養水分の適切な供給は不可欠である。　これらの作物栽培に当たって、土壌管理の面からの留意事項を述べると次のとおりである。

1）保水力の向上　：　a）きゆう肥など有機物の継続的施用
b）マルチの励行、
c）豆科緑肥作物の導入、

d)灌水施設の充実（特にU.CM、U.Fa土壌における野菜栽培の場合）。

2）養分供給力の増強：　a)深耕（少なくとも深さ30cm、数年に1回）、
b)酸性土壌の中和（但し、pH6.0～6.5を目標とする）、
c)施肥の合理化（N,P,K,Mg,B,Zn などの施肥と施肥配分－施肥バランスと追肥重視）、上記 1)-a、1)-c)、の実施。

4.2.3　環境への影響

本計画においては、地区の自然環境を保全する目的も含め、現況の森林地域に対する開発は対象としていない。　用水計画においては地区内渓流より潅水量規模の取水を行なうが、地域の降雨配分から見ても流下流量の全量取水は短期間であり、河川維持流量は確保される。　従って、計画の実施による環境への影響は無視できる範囲にあると判断される。

4.3　営農および農業生産計画

4.3.1　基本方針

計画の実施により、農業生産上の阻害要因となっている、かんがいおよび農道等の生産基盤が整備・改善され、計画地区の農業生産条件は向上する。　そのため計画地区における総生産量および農家所得の向上が可能となるよう以下の方針に基づいて生産計画を策定する。

(a) 改善された条件を有効に利用して高い生産性と安定的な営農が維持できるよう、①土壌適性、②営農・栽培技術、③市場動向、④農家の意向を考慮する。
(b) 生産量、所得増を目指した生産計画では、作付面積の拡大、多毛作の採用および高収益作物の導入を図る。
(c) 作物の組合せは、高収量を維持し、連作障害を回避するため輪作体系の確立と労働力需要の季節的なピークが生じないように配慮する。

4.3.2　計画営農類型

(1)　導入作目

導入作目の選定は、下記の理由に基づき現況の主要作物を主体に計画する。特に、増産する作目は市場での競争力が強く、品薄なもの（輸入量の多い）の中から

選定することとする。

(a) 棉花およびさとうきび

両作物とも計画地区では、古くから作付がおこなわれており、栽培技術も安定している。 さらに、小規模な面積でも比較的高い収益性の確保が可能である。 また、これらの作物は、いづれも政府の支持価格が設定され、全国的に作付の拡大が奨励されている。 特に、さとうきびは精糖用だけではなく、燃料用アルコール原料としての生産を拡大すべく政府が推進している。

(b) 野菜・果樹

計画地区では、かぼちゃ、たまねぎ、ぶどうを主体とした野菜・果実生産の国内占有率が高く、国内における野菜・果樹生産の主産地を形成している。収益性は、全国平均よりも高く、今後計画の実施により、周年栽培が容易となる。 そのため、国内の端境期や市場動向に適応した生産調整が可能となり、価格形成が有利となるほか、他生産地との競合が避けれるため、安定的な営農が確立できる。

(2) 営農類型

計画の実施にともない以下の理由により、営農類型が変化すると想定できる。

(a) 導入作物の単位面積当りの収益性は、いづれも高い。 しかしながら、野菜・果樹は、棉花およびさとうきびよりも収益性が高いため、野菜・果樹作の導入農家が促進される。
(b) 野菜は、果実と比較して市場価格の変動が大きいため永年作である果樹の方が経営的には安定している。 そのため、将来的には、果樹作を主体とする野菜との複作経営農家が増加する。
(c) 果樹専作経営は、開園への投資が大きいことと成木に達するまでの期間が長いため営農資金の蓄積が必要となる。 そのため、既存の果樹作農家を主体として順次、果樹専作経営への転換が図られると推定される。
(d) さとうきびは、棉花と比較して収益性が良いため、農道の整備により、集・出荷が容易となることから現在道路事情の悪い地域での作付増が予測できる。
(e) 現況での雑作は、自給用作物の生産を除いて換金性の高い野菜・果樹およびさとうきび作への転換が図られると予測される。

類型	現況	計画実施後
①	棉花 + 自給作物 + 家畜	→ 棉花 + 野菜 + 自給作物 さとうきび + 野菜 + 自給作物(家畜含)
②	さとうきび + 自給作物 + 家畜	→ さとうきび + 自給作物 + 家畜
③	野菜 + 雑作(自給作物)	→ 野菜 + 雑作（自給用）
④	家畜 + 棉花	→ 家畜 + 棉花 + 自給作物 家畜 + さとうきび + 自給作物
⑤	果樹 + 雑作(自給作物)	→ 果樹 + 雑作（自給用）
⑥	野菜 + 果樹	→ 野菜 + 果樹
⑦	果樹 + 雑作 + 養蜂	→ 果樹 + 養蜂

また、計画地区では、かんがい用水絶対量の不足により、かんがい用水のおよばない地域が生じる。 そのため、これらの地区では、耐干性のある、棉花およびさとうきびを主体とした営農類型への転換が図られることが想定される。

4.3.3 計画作付面積および作付体系

計画作付面積は、営農改善計画の基本方針のほか、以下の点を考慮して次のとうりとする。

(a) 農家の経営状態を考慮に入れて、自家労働力の範囲で営農可能な作付規模とする。
(b) 耕地面積の拡大よりも、野菜果樹ではかんがい用水の供給を前提に作付率を向上させる。
(c) 休閑地(期間)の活用により、地力維持の向上と労働力の節減を図る。

作物	現況		計画		
	作付面積 (ha)	割合 (%)	作付面積 (ha)	割合 (%)	増減率 (%)
①棉花	820	32.4	825	27.7	6.0
②さとうきび	255	10.1	500	17.5	96.0
③雑作	1,090	43.2	1,056	38.2	△ 3.0
④野菜	180*	7.1	400**	14.0	122.2
⑤果樹	182	7.2	200	7.0	9.9
合計	2,527	100.0	2,981	100.0	18.0

* 延べ作付面積で年間 1.5 回作、従って利用面積は 120 ha
** 年間2回作、従って、利用面積は 200 ha

計画作付面積は、現況より 18% 増の 2,981ha となる。 特に、野菜は、かんがい用水の供給により、周年作が容易となり、作付率が大幅に向上する。 計画作

付面積に基づく作付体系は図 4.1 に示す。

4.3.4 計画収量、生産量および生産費

計画の実施に伴い、輪作の導入および生産資材の投入効果の向上等により作物の生育環境が改善され、収量の増加が期待できる。 計画収量とそれを達成するための生産費は、IAN の試験研究結果と高収量地域の収量および生産費を参考に推算することとする。

計画収量および計画作付面積に基づく、計画生産量は以下のとうりである。総生産量は、現況の約 1.8 倍となり、そのうち特に野菜は 3.4 倍の生産量の増大が可能となる。 事業実施に伴う生産量と生産高の変化は表 4.1 に示す。

作　物	栽培面積 (ha)	収　量 (t/ha)	生産量 (ton)	生産費 (1,000G/ha)
①棉　花	825	1.5	1,238	229.2
②さとうきび	500	75	37,500	383.1
③雑　作	481			
とうもろこし		1.2	577	} 130.9
ポロット	275	0.8	220	
マンジョカ*	300	18	5,400	261.0
④野　菜				
たまねぎ	120	15	1,800	505.4
トマト	60	30	1,800	2,446.0
スイカ	30	25	750	982.5
メロン	10	17	170	982.5
ピーマン	30	15	450	1,725.0
その他野菜	150	25	3,750	957.2
⑤果　樹				
ぶどう	75	22	1,650	1,129.0
すもも	75	7	525	795.6
柑橘類	40	8	320	412.5
その他果樹	10	8	80	412.5
合　計	2,981	-	56,230	-

* 収穫面積

4.4 小農振興計画

4.4.1 計画対象農家

計画地区における土地所有面積 20 ha 以下の小規模農家数は 259 戸で総農家数の64%を占める。しかしながら、これら小規模農家においては、土地所有面積と営農類型の違いにより農家所得の面で階層差が生じている。特に、営農類型1、2 の土地所有面積 10ha 以下およびその他の類型で土地所有面積 5ha 以下の農家層をあわせた119 戸では、全国の賃金労働者の年間最低所得水準よりも低い状況にある。しかも、

これら農家層の 50 % 以上(61 戸)の農家は地権（土地所有権）を有していないため、銀行融資がうけれず、営農資金の調達が困難となっている。

一方、地権を有する他の小規模農家では、資金の調達が比較的容易であるだけでなく、これまでの生産実績により、計画の実施に伴う経営の拡大が予測できる。そのため小農振興計画では、計画地区内の階層格差の是正と農家所得の改善による生活水準の向上を目的とし、営農類型 1、2 および土地所有面積 5ha以下の農家層を計画対象農家として検討することとする。

4.4.2 営農形態の改善および農民組織の育成

小規模農家の所得水準の向上を図るには、従来の棉花またはさとうきびを基幹とした作付パターンの転換が必要である。 そのため、かんがい施設および道路が整備されるのを契機に、より収益性の高い作物への作付転換が提案される。

即ち、かんがい用水が得られる場合は、棉作または自給作畑の一部を野菜または果樹の栽培に振り向ける。 また、道路が整備され農産物の搬出が容易になることから、棉作をさとうきびに転換する。 なお、さとうきびの栽培は、需要、収益性のみならず土壌保全の面からも推奨される。

また、農業協同組合が農家の経営に稗益することが大きいことは既存の組合の実績により立証されている。 現在、国内には小農への金融支援制度の一つとして、農業金融公社（CAH)が設立されており、特に地権を保有していない小農にとって、この制度は有益である。 従って、この制度を活用するためにも、先づ農業融資利用組合（AUCA）の早期設立が必要である。 計画地区内には、既に各集落単位でコミティが組織されているが、計画が実施され農家の営農形態が変わるのを契機（従来の流通システムを改善するのは、作付、営農体系を変える時期が適当と考える）にこれらを母体として、組合が結成されるのが好ましく、さらに将来的には、販売、購買等も併せ行う組合へと逐次発展させることが提案される。

組合の結成は農家自身の自主性が必要なことはいうまでもないが、一方、官ベースによる強力な指導ならびに既成組合の実績をピーアールする等の努力が必要である。

4.4.3 農家所得計画

上記の営農の改善および組織の強化・育成には農家の自主性は当然のことではあるが政府による強力な指導と支援が必要とされる。 因みに計画に基づき営農が改善された場合の小農（モデル）の所得を試算すれば次のとおりとなる。

単位:ha

対象農家層	状況	作付面積						休閑地・*その他	総所有面積
		棉花	さとうきび	野菜	果樹	自給作物	合計		
5ha以下農家層	現況	1.0	-	-	-	0.5	1.5 2.0	3.5	5.0
	計画	-	1.0	0.5(1)	-	0.5(1)	(3.0)	3.0	5.0
類型 1	現況	2.0	-	-	-	2.0	4.0 4.0	6.0	10.0
	計画	1.5	-	0.5(2)	-	2.0	(5.5)	6.0	10.0
類型 2	現況	-	1.5	-	-	2.5	4.0 4.0	6.0	10.0
	計画	-	2.0	0.5(1)	-	1.5	(4.5)	6.0	10.0

*その他：家屋、倉庫等、（ ）内数値は延作付面積

単位 : G

対象農家層	状況	農業粗収入	農家所得
5ha以下農家層	現況	375,000	*406,000
	計画	3,255,000	2,112,227
類型 1	現況	1,400,000	1,194,600
	計画	5,007,500	2,845,125
類型 2	現況	1,200,000	1,124,100
	計画	4,080,000	2,769,174

*(1) 農外所得を含む
(2) 農家所得は自家労力相当額を含む

類型 1 および類型 2 の農家層では、事業実施しない場合の 2.4～2.5 倍となる。 また、5 ha以下の農家層では、5 倍以上の農家所得となり、全国の年間最低所得水準を上回るほか、農外所得は無くなる。 農家所得構成の詳細は，Annex D Table D.3.1 に示す。

4. 5 水資源開発計画

4.5.1 水 源

本計画における水源は地区内渓流が対象となるが、地区内主要渓流であるトランケーラ、ローリ、ローリ・ミを除くと地区西部の渓流は渇水期における流域比流量が 1ℓ/sec/km^{2}以下であり、水源としての利用は考えられない。 ローリ・ミより東部の渓流には渇水期における流域比流量が 2～3ℓ/sec/km^2 で、飲雑用水補給の水源としては利用可能であるが、東部地区のかんがいを可能とする量の確保はできない。従って、本計画における水源は前記したトランケーラ、ローリ、ローリ・ミとする。

4.5.2　利用可能量

各渓流での利用可能量としては、3.2.2 河川流量の項で算定した各渓流低水量のうち第 2 位（1/ 5 年確率渇水量に相当）のものを渇水年渇水量、各月別の算術平均値を平水年渇水量として位置づける。　又、流量観測結果からは同一渓流においては水位観測点と流路上の他地点とは比流量換算の場合ほぼ同様の値を示す事から、取水地点での利用可能量は比流量を使った面積比で算定することとする。　各渓流の比流量は以下の様に示される。

月	トランケーラ				ロ　ー　リ				ローリ・ミ			
	水位計地点　流量		単位流量		水位計地点　流量		単位流量		水位計地点　流量		単位流量	
	A=5.9km2		l/sec/km2		A=11.6km2		l/sec/km2		A=2.8km2		l/sec/km2	
	l/sec				l/sec				l/sec			
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1	32	45	5.4	7.6	70	95	6.0	8.2	34	42	12.1	15.0
2	34	46	5.8	7.8	72	97	6.2	8.3	35	43	12.5	15.2
3	33	46	5.6	7.8	71	97	6.1	8.3	34	43	12.1	15.2
4	33	50	5.6	8.5	70	102	6.0	8.8	33	44	11.8	15.8
5	38	55	6.4	9.3	79	112	6.8	9.6	35	48	12.5	17.2
6	43	51	7.3	8.6	91	107	7.8	9.2	38	46	13.6	16.2
7	40	48	6.8	8.2	81	101	7.0	8.7	37	44	13.2	15.9
8	37	46	6.3	7.8	82	97	7.1	8.3	35	43	12.5	15.4
9	34	44	5.8	7.4	83	91	7.2	7.8	32	41	11.4	14.7
10	31	43	5.3	7.3	62	89	5.3	7.7	30	40	10.7	14.4
11	34	46	5.8	7.8	73	94	6.3	8.1	32	42	11.4	15.1
12	41	49	6.9	8.4	82	102	7.1	8.8	40	45	14.3	16.1

A　：渇水年渇水量　　B　：平水年渇水量

4.5.3　かんがい計画

(1)　基本構想

地区内での水利用は、飲雑用水供給およびかんがい用水供給に分けられる。地区の現況から水利用の基本計画立案に当たっては以下の点に留意する。

a)　水利用計画では取水した渓流水をその流域(水系)で最優先して利用する事を原則とする。
b)　水源の新規開発に当たっては、既得の用水利用状況を充分考慮する。

c) 渓流から取水した水は出来るだけ自然流下方法で導水できる配水計画とし、自然流下が不可能な場合でもできるだけランニングコストが低廉となる施設・配水計画を検討する。

d) 飲雑用水供給は地域住民の福祉と直接関連するものであり、利用(配分)に当たっては優先的に扱う。

e) かんがい計画は水源流量が制限されるため、その対象作物としては、かんがい効果の大きい野菜・果樹に重点をおく。 特に果樹については開花結実期に重点的にかんがいを行う。 又、かんがい対象地域（範囲）としては、農産物の品質向上、増産により農家経済に直接的に寄与し、地域経済へ与えるインパクトが大きい事から経済性の範囲内でできるだけ多くの農家に配分出来るようにする。

f) 水源より対象地区への導水は、地区の地形・土壌および水源流量から見て、導水は水管理上効率のよいパイプラインとし、かんがい方法は、かんがい効率の高いスプリンクラー、ドリップ、ホース等により行う。

既に 3.2.2 及び 4.3.2 で記述したとおり計画地区で利用可能な水資源は、地表水としては ﾄﾗﾝｹｰﾗ、ﾛｰﾘ、ﾛｰﾘ･ﾐ の３渓流でそれらの流況は以下のとおりである。

渓　流	比　流　量（l/sec/km2）	
	渇水年渇水量	平水年渇水量
トランケーラ	5.3	7.3
ローリ	5.3	7.7
ローリ・ミ	10.7	14.4

これらの水を利用するに当り、取水方法及び貯水方法により以下の３案が考えられる。

a) 自然流下方式で導水する案（Ａ案）

b) Ａ案にポンプ揚水を採り入れる案（Ｂ案）

c) Ｂ案に貯水池を増設する案（Ｃ案）

一方、地区内の農地の分布状況は以下の様に示される。

単位：ha

標　高	ﾎﾞｶﾔﾃ	ﾛｰﾘ･ﾐ	ﾛｰﾘ	ﾄﾗﾝｹｰﾗ	ｲﾊﾞﾛｯﾃ	合　計
140-160 m	31	103	31	62	31	258
160-180 m	399	200	113	154	72	938
180-200 m	72	41	206	249	357	925
200m 以上	41	21	36	72	309	479
計	543	365	386	537	769	2,600

以上の水源流量及び地区内農地面積及び標高別分布から、上記 A ～ C 案でのかんがい可能面積は以下のように算定される。

A 案	196 ha	(現況野菜・果樹地)
B 案	680 ha	(内、現況野菜・果樹地 302 ha)
C 案	900 ha	(内、現況野菜・果樹地 302 ha)

なお、ポンプを採用する場合(B案)は標高 200 m以上にある (一部の農地を除き) 農地 (479-53 = 426 ha)にも導水することは出来るが、これらの農地は極度に分散していること、土地分級の面でも下位にあること、ポンプ揚程が大きくなることから対象外とした。

以上から当該地区の場合、水資源の制約からかんがい可能面積の限度はC案で算定された 900 ha となる。 また、開発の順序を提案するに当り上記各案について以下の検討を行なった。

(2) 基本諸元

計画地区全域での必要水量としては、飲雑用水の場合は市街地水道への補給及び地区内農家人口約 2,600人に対し約 8 ℓ/sec、かんがい必要水量としては以下の単位水量が見積られる。

区 分	用 水 量 (l/sec/ha)											
	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.
野菜他	0.52	0.51	0.49	0.45	0.36	0.27	0.32	0.38	0.47	0.47	0.49	0.51
果 樹	-	-	-	0.07	0.05	0.13	0.26	0.15	0.08	-	-	-

計画地域内の農地 2,600 ha の利用分布は渓流流域別に区分すると以下の様に示される。

流 域	野菜・果樹地	その他*	合 計
地区東部(ﾎﾞｶﾔﾃ)	-	543 ha	543 ha
ローリ・ミ	64 ha	301 ha	355 ha
ローリ	117 ha	269 ha	386 ha
トランケーラ	82 ha	455 ha	537 ha
トランケーラ支流(ｲﾊﾞﾛｯﾃ)	39 ha	730 ha	769 ha
計	302 ha	2,298 ha	2,600 ha

その他* ：とうもろこし、棉、さとうきび、ポロット、マンジョカ

上述した基本計画立案の留意点に沿い、現況野菜及び果樹地 302 ha の標高別の耕地分布は以下の様に示される。

単位：ha

流路	標高	ローリ・ミ		ローリ		トランケーラ		合計		
		野菜	果樹	野菜	果樹	野菜	果樹	野菜	果樹	計
下流部	140-150 m	8	6	2	-	1	-	11	6	17
	150-160 m	9	17	4	8	5	5	18	30	48
中流部	160-180 m	8	12	17	31	17	15	42	58	100
	180-200 m	1	3	12	31	21	29	34	63	97
上流部	200-230 m	-	-	3	9	12	16	15	25	40
計		26	38	38	79	56	65	120	182	302

既に述べたとおりかんがい対象は現況の野菜、果樹農地を優先することとするが、一方、当計画では所得較差是正のため小農の振興も重要な柱となっている。この様な観点から、現在、棉あるいはさとうきびを主とした営農を行なっている（1、2類型）農家においても、かんがい用水が確保出来るのを機に収益性の高い野菜、果樹栽培の導入をはかることが好ましい。　この様なことから、当計画ではかんがい対象地域（トランケーラ、ローリ、ローリ・ミ水系で標高概ね 230 m以下の地域）の各農家（196 戸）が既野菜、果樹畑（302 ha）に加え平均 0.5 ha をかんがい畑として野菜、果樹に転換することとし、合計 400 ha をかんがい対象耕地とした、かんがい計画も検討する。

単位：ha

流路	標高	ローリ・ミ		ローリ		トランケーラ		合計		
		野菜	果樹	野菜	果樹	野菜	果樹	野菜	果樹	計
下流部	140-150 m	12	7	3	-	2	-	17	7	24
	150-160 m	15	19	6	9	9	5	30	33	63
中流部	160-180 m	14	13	28	34	29	16	71	63	134
	180-200 m	3	3	19	34	35	32	57	69	126
上流部	200-230 m	-	-	5	10	20	18	25	28	53
計		44	42	61	87	95	71	200	200	400

(3) 開発計画案の比較

前記した計画対象地区のかんがい開発計画案について (2)で示した基礎諸元を基に検討する。

1) 自然流下方式案（A 案）

かんがい用水を自然流下方式だけで計画する場合、地区内渓流上流部に位置する農家・耕作地の標高及び地形条件から渓流最上流に位置する取水施設の取水標高はトランケーラ・ローリで 230 m 以上、ローリ・ミで 200 m 以上が要求される。又、中流から下流域に位置する農家・耕作地に対しては取水位 200m～180m で導水が可能となる。 以上の条件より、各渓流別の利用可能量・かんがい面積は下表の様に算定される。 自然流下方式でのかんがい地域の分布は、ローリ・ミについては渓流域全域のかんがいが可能である。 ローリ、トランケーラについては地区の野菜・果樹栽培中心地区である上・中流域では渇水時 110 ha、平水時 140 haしかかんがいが出来ず残る約 170 ha の現況畑への用水を保証することが出来なくなる。

取水位置	取水位 EL	集水面積	利用可能量 渇水時	利用可能量 平水時	灌漑可能面積 渇水時	灌漑可能面積 平水時
ﾄﾗﾝｹｰﾗ上流	238 m	0.7 km2	4 l/sec	6 l/sec	14 ha	18 ha
ﾄﾗﾝｹｰﾗ中流	188	3.0	13	17	41	54
ﾛｰﾘ 上流	236	2.5	11	14	32	40
ﾛｰﾘ 中流	187	3.5	7	8	23	28
ﾛｰﾘ･ﾐ 上流	218	2.3	29	34	86	86
計					196 ha	226 ha

上表において飲雑用水は ﾛｰﾘ 及び ﾛｰﾘ･ﾐ 上流部より取水する計画とする（1 l/sec を ﾛｰﾘ･ﾐ、 7 l/sec を ﾛｰﾘ の利用可能水量から差し引いている）

2) A案にポンプ揚水を加える案（B 案）

ポンプ揚水により地区内のかんがい対象地域をA案より増加させる場合、前述したローリ、トランケーラ上・中流域のかんがいを対象とした合計 400 ha のかんがいを計画する案（B－1案）及びポンプ揚水を併用することによる表流水での最大かんがい可能面積 680 ha を対象とする案（B－2案）が考えられ、以下では上記2案について検討する。

(a) B-1 案

ローリ、トランケーラの中流部にポンプ場を設け自然流下案単独では導水出来ない上・中流域のかんがい対象面積約 170 ha に導水し計画対象面積を野菜・果樹地の計 400 ha とする。 この場合、A案で提案されたトランケーラ上流部の取水工は取水可能量に比し導水路延長が長く、仮設・取水施設工事費からも他の施設に比べ経済的ではないことから上流での取水は行なわず中流部に設ける取水工（ポンプ場）で取水する事とする。また、ポンプ場の位置についてはトランケーラの場合、下流部に建設された果汁工場の使用水量を勘案するとローリ流域のかんがい水量は賄えず、ローリの中流部にもポンプ場を施設する計画とする。

(b) B-2 案

ポンプ揚水でのかんがい地域としては、上述したトランケーラ、ローリの上・中流域約 200 ha の他、ローリ・ミがローリに合流する地点にポンプ場を設け利用可能な水源を持たない地区東部（ボカヤテ）へのかんがいが考えられる。 利用可能水量からは道路（818号線）沿い約 280 haが候補地として選定される。 従って、地区東部のかんがいを計画に組み込んだ場合のかんがい対象面積は 680 ha と見積られる。

3) B案に貯水池を増設する案（C 案）

地区内3渓流の表流水の自然流下、ポンプ揚水によるかんがいへの利用は各渓流の利用可能量の範囲内では上記した 680 ha が限度であるが水資源を出来るだけ多く利用する立場から、新規水源としては地下水、溜池の築造による手当が考えられる。 しかし、地下水の利用は作井調査結果から飲雑用水の補水程度の水量しか確保できず、かんがい用の新規水源とはならない。

溜池の築造地点としては渓流の上・中流域は地形勾配、両岸アバットの状況から良好な適地は無く、トランケーラ中流部に位置する湿地帯が適地として上げられる。 トランケーラ中流部に築造可能な溜池規模としては貯水量約 150 万 m3 が提案され、トランケーラの豊水期における余剰水を貯水する。 貯水池を利用するかんがい地域は地区西部及び北部で、貯水量よりかんがい対象面積は約 220 ha となる。

以上から地区農地のかんがいが経済的に可能となる面積は最大で約 900 ha と見積られる。

上述したB，C各案の利用可能量及び必要水量の収支は以下の様に示される。

かんがい面積： 400ha　　単位：1/sec

月	利用可能量					必要水量			
	ﾛｰﾘ･ﾐ 2.3km2	ﾛｰﾘ(1) 2.5km2	ﾛｰﾘ(2) 9.1km2	ﾄﾗﾝｹｰﾗ 13.0km2	計	ﾛｰﾘ･ﾐ 86ha	ﾛｰﾘ(1) 148ha	ﾛｰﾘ(2) 166ha	計 400ha
1	27	8	47	70	152	23	31	49	103
2	28	9	48	75	160	22	31	48	101
3	27	8	48	73	156	22	30	47	99
4	26	8	47	73	154	23	34	48	105
5	28	10	54	83	175	18	26	38	82
6	32	13	63	95	201	17	28	35	80
7	29	11	56	88	184	25	42	49	116
8	28	11	57	82	178	23	36	46	105
9	27	11	58	75	169	24	36	50	110
10	26	6	40	69	139	21	29	45	95
11	25	9	49	75	158	22	30	47	99
12	32	11	57	90	190	22	31	48	101

かんがい面積：280ha・220ha　　単位：1/sec

月	利用可能量				必要水量	
	地区東部			地区北部及び西部 1.5 MCM	地区東部 280 ha	地区西部及び北部 220 ha
	ﾛｰﾘ･ﾐ 9.2km2	ﾛｰﾘ 7.2km2	計＊ －			
1	110	36	146	115	144	113
2	114	38	152	115	142	112
3	110	37	147	115	138	108
4	108	36	144	115	125	98
5	114	42	156	115	100	78
6	124	49	173	115	75	59
7	120	43	163	115	89	70
8	114	44	158	115	106	84
9	104	45	149	115	132	104
10	97	35	132	115	132	104
11	104	38	142	115	137	108
12	131	44	175	115	142	112

＊B-1案で取水した残流

上記した各かんがい計画案の工事費及び年間の維持管理費を含んだ概算事業費の内訳は Annex E Table E.1.3 に示すが、各案の総事業費及びかんがい開発単位面積当りの事業費は以下の様に取りまとめられる。

計　画　案	灌漑面積	概算事業費	ha当り事業費
A　案(自然流下単独)	196 ha	3,109,000,000 G	15,862,000 G
B-1案(自然流下+ﾎﾟﾝﾌﾟ揚水(1))	400 ha	4,503,000,000 G	11,257,000 G
B-2案(自然流下+ﾎﾟﾝﾌﾟ揚水(2))	680 ha	8,187,000,000 G	12,039,000 G
C　案(自然流下+ﾎﾟﾝﾌﾟ揚水(2)＋貯水池)	900 ha	13,069,000,000 G	14,521,000 G

(4)　かんがい開発計画

地区のかんがい開発計画は上述した様に水源利用可能量及び必要施設から4案が考えられる。　一方、整備計画の基本構想で示した様に計画の実施においては事業の緊急性・必要性・効果から段階開発による地区内整備が提案される。　以上からかんがい開発計画における開発順位及び整備水準は以下の観点で定める。

a)　用水供給の留意点で示した様に、現況野菜・果樹地への用水供給に重点を置くが、自然流下単独案の場合は現在地区の野菜・果樹の主生産地であるローリ、トランケーラの上・中流部に導水出来ない事、単位面積当りの事業費が最有利な事等を勘案し、自然流下案にローリ、トランケーラの中流部にポンプ場を設ける案を加えた計画（B-1 案 開発面積 400 ha）を早期開発とし、

b)　地区東部、西部、西北部約 500 ha の開発は地区内農業経営の変化によりかんがい用水の必要量が増加した時点で将来開発として整備し、地区内のかんがい施設整備の地域的な遍在を除去する計画とする。

(5)　施設計画

1)　施設計画の基本方針

かんがい施設の計画に当たっては、以下の点につき配慮するものとする。

a)　工事資機材はパラグアイ国で入手し易いものを選ぶこと。
b)　取水工は渓流の急流部に設置されることになるので、構造上、流木・土砂流入に対する対策、渇水時の取水方法、スプリンクラー・ホースかんがいを前提とした沈砂、排砂方法につき十分検討する。
c)　水路は本地区の地形、地質特性、流量規模から見た維持管理の簡便性、搬送効率の向上、圃場でのかん水に自然圧を利用する等の点を考慮して、パイプライン方式を主とした水路システムとする。

d) 溜池、ファームポンド等の計画に当たっては、漏水防止対策、斜面崩壊、降雨時の流入土砂の対策に留意する。

e) 施設の設置カ所が水みちとなり、エロージョン発生の原因とならない様配慮する。

f) 施設は農民により維持されることを前提として、特殊な技術を必要としない構造とする。

2) 送水施設

幹線水路は末端でのかんがい時間（16時間）を考慮した施設容量とする。取水施設から幹線水路への導水は 24 時間送水となることから導水途中に調整池を設け末端への配水との時間差を調整する。 末端かんがい方法は自然圧を利用したスプリンクラー、ホースかんがい等を前提とし、水路はパイプライン方式で計画する。従って圃場では内圧をもたせるようパイプラインの口径を計画する。

3) 施設の概要

早期および将来開発計画の水利用に関する施設の概要は表 4.2 に示す。

4.5.4 飲雑用水整備計画

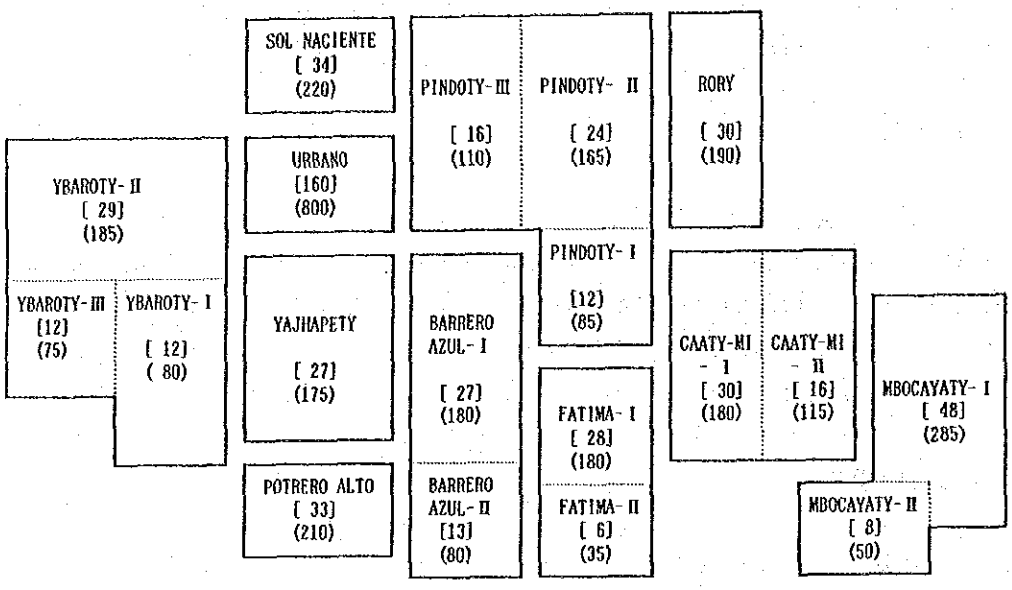
飲雑用水施設の整備は生活環境改善の一環として計画されるが、地区の現況からその整備の必要性、緊急性は高い。 計画における地区内水資源の利用は飲用水、家庭用水及び営農用水及びかんがい用水であり、各々の計画での必要水量の総量及び限られた利用可能水量からは飲雑用水（飲用水、家庭用水）に使用の優先権を与え、飲雑用水整備の必要量を確保した後、残量をかんがい用水として使用するのが妥当と考えられる。 従って、計画では計画地区内全域の農村部への飲雑用水の供給と市街地部水道施設への不足水量補給を安定して行なうこととし、経済的、合理的な配水計画を立案する。

(1) 基本諸元

飲雑用水は飲用水、家庭用水及び営農用水から構成され、各々の水量は以下の様に示される。

飲 用 水	50 l/day
家庭用水	100 l/day
営農用水	50 l/day
日最大給水量	200 l/day

飲雑用水供給は行政区単位とするが、各行政区は地形条件により以下の様な給水区単位に細分される。



給水人口としては、農村部においては急激な人口変動が無いことから現状程度の 405 戸・2,600人、市街地水道への補給水量は現況水道施設での水源水量不足分約 160 戸・800 人分を加算し 565 戸・3,400 人とする。 従って、必要水量としては全体で 3,400人 X 200(l/day)= 680 m3/day が見積られる。

施設の目的、経済性からは自然取入れにより自然流下で各戸に配水するのが望ましいが、地形的条件からは一部標高の高い部位に位置する農家への自然流下での配水は困難となる。 従って地区全域の配水計画は自然流下での配水を原則とするが、ポンプ揚水を必要とする農家はできるだけブロック化し施設ヶ所数の減少を図る。
又、かんがいで必要とされる取水施設は可能なかぎり共用し、飲雑用水単独の施設の設置を少なくする。

地下水としては、今回調査の市街地周辺での作井結果から、飲雑用水への利用が可能な揚水量は２本の井戸で約 2 l/sec が確認された。 井戸位置及び揚水可能量から、これを市街地部の予備の水源として位置づけることとする。

(2) 整備計画案の比較

上述した基本諸元を基に、計画地区の飲雑用水施設計画は以下の４案が提案される。

CASE-1 ：かんがい用水施設に飲雑用水も合流させて配水し、各戸において飲用水として必要な滅菌等の処理を施し利用する。

CASE-2 ：各渓流単位に施設を設ける。

CASE-3 ：CASE-2 の場合の浄水施設をできるだけ統合する。

CASE-4 ：かんがい施設の調整地は地区内の標高の高い部位に設けられる事から、取水はかんがい用水と共に行い調整地直前で分流し浄水後に各戸に配水する。

各案の詳細は Annex F に示すがその概要は以下のとおり。

CASE-1 の場合、取水、配水施設はかんがい施設と共用となり経済的であるが、飲用水の浄化は各戸で処理することとなり、均質且つ安全な飲用水の確保が困難で、保健衛生上問題が残る。 又、かんがい計画で用水が行き渡らない農家には別途の水源及び送水施設を手当する必要がある。

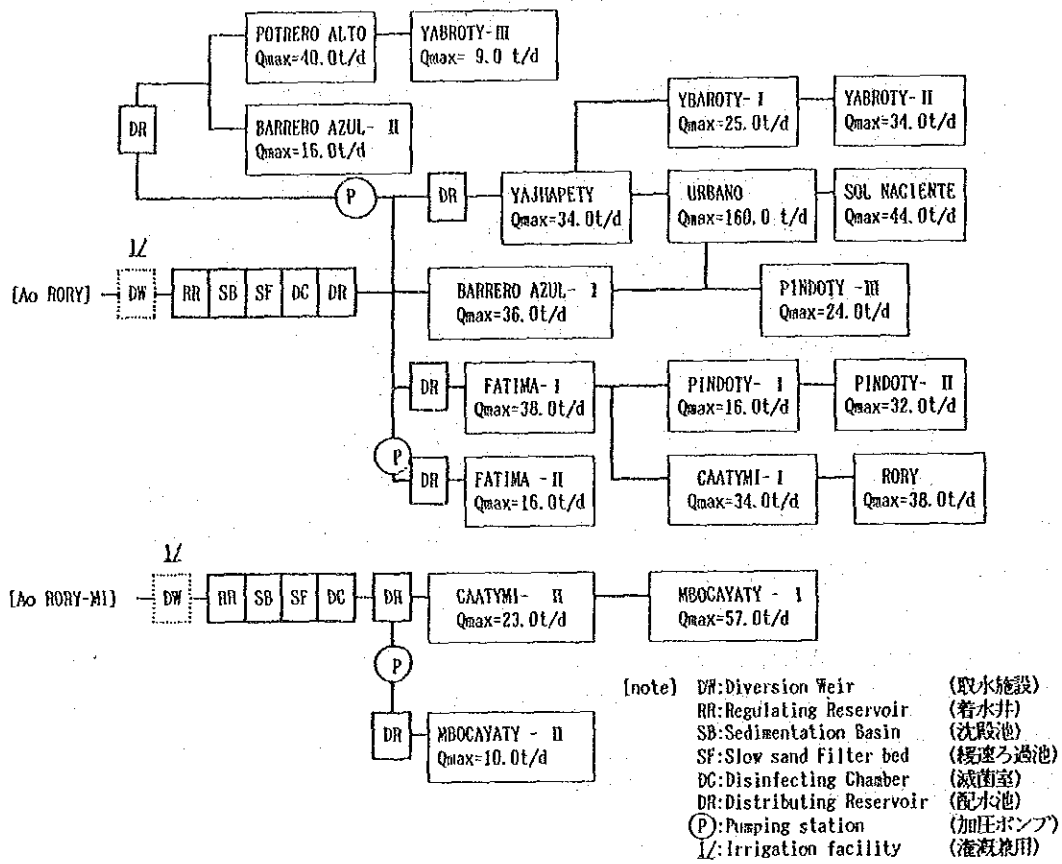
CASE-2 の場合、取水、浄水施設とも４ヶ所となりトランケーラ及びトランケーラの支流ピロイには飲雑用水単独の取水施設が必要となる。 又、地区南部、標高230 m 以上の地区については取水施設からのポンプ揚水が要求される。 従って、施設の維持管理は他案に比し煩雑となる。

CASE-3 は CASE-2 の浄水施設を地形的条件を勘案してローリ・ミ系統とローリ、トランケーラ、ピロイ系統の２カ所に統合する。 この場合、取水施設から配水池及び配水池から各給水系統への配水路線は延長が長くなるとともに部分的に二重配管の部位が生ずる。

CASE-4 は、取水施設をかんがいで施設するものを利用し、調整地直前で飲雑用水の必要水量を分離し浄水施設へ導水する。 かんがい計画でのトランケーラからの取水はポンプ揚水となるが飲雑揚水の必要水量はローリからの自然流下で導水可能であり、仮に停電が発生した場合にも必要水量の送水は問題ない。 浄水施設以降の施設配置は CASE-3 と同様であるが飲雑用水単独の取水施設、導水路の必要が少ない点で経済的となる。

(3) 整備計画

飲雑用水整備計画は上述した4案から、均質な飲雑用水を確保し、施設の施工及び維持管理が容易で、経済的な CASE-4 が提案される。 CASE-4 の配水系統を模式的に示すと以下のようである。



計画の実施に当たっての整備順位は、整備計画の基本構想で示した様に事業の緊急性・必要性・効果から段階的整備が提案される。 上記した CASE-4 での整備順位は費用対効果の面で優れ、維持管理が容易な自然流下系での配水可能区域を早期整備分とし、受益農家が標高の高い位置に分散しポンプ揚水が必要な区域は、地区内での施設維持管理が軌道にのり施設の機能保持が十分に行える条件が整った段階で将来整備として施設する。