

パラグアイ国

ヤシレタダム隣接地域農業総合開発計画

第二次先発調査報告書

JICA LIBRARY



1194937 [7]

昭和58年7月

国際協力事業団

農計技
J R

パラグアイ国

ヤシレタダム隣接地域農業総合開発計画

第二次先発調査報告書

昭和58年7月

国際協力事業団



1194937 [7]

目 次

第1章 序 章

1 調査の目的	1
2 調査団の構成	2
3 面会者リスト	3

第2章 自然状況

1 降 雨	4
2 Parrana 河の洪水水位	5
3 地区内湛水状況	6
4 Parna 河洪水水位及び地区内湛水位の低下	6

第3章 農業被害

1 被害概況	33
2 日本人移住地における被害状況	34

第4章 社会経済被害

1 被害概況	38
2 道路被害	38
3 災害救助措置	40

参考、本格調査への取組み

1. 本格調査の実施に関するminute of discussion	44
2. 本格調査の実施に関する予備協議	44
3. 便宜供与	51
4. Minute of Discussion	52

第1章 序 章

1. 調査の目的

1982年に調査が開始されたヤシレタダム隣接地域農業総合開発計画は第二年次調査を始めるに当り予期せぬ自然災害にみまわれた。すなわち1982年11月よりパラグアイ、ブラジル、アルゼンチンを含む南米大陸南部を襲った異常降雨は大西洋に注ぐ世界有数の河川La Plata 河、その二大支流であるParaguay河、Parana河に大洪水をもたらした。本調査地域はParaguay河とParan 河の合流地点から両河川にはさまれ北東に伸びるNeembucú大湿原の東端部に位置しているため、この洪水及び異常降雨の影響を受け調査地域の大部分が湛水する被害を受けた。又この洪水の被害は単に調査地域ばかりでなくパラグアイ国全土的に受けており、この洪水がパラグアイ経済に与える影響は大きなものと考えられる。

一方計画樹立上の工学的視点からすれば、この洪水の規模は今世紀最大のものと言われ、既応最大もしくはそれに近いものと考えられる。本地区の農業総合開発計画の重要な部分として排水計画があり、排水計画を構想する場合既応最大流量、既応最大降雨量など排水すべき対象の極限值が重要な計画の諸元となる。通常これらの極限值は過去の記録から求められるが、その詳細な記録を入手することは困難である。すなわち極限值が近過去に生じた可能性は少なく記録がない、又消散してしまっているのが通常である。今回の洪水が既応最大又はそれに類する規模のものであれば、その詳細な資料を入手する貴重な機会であり、本調査においては気象水文など自然状況ばかりでなく農業生産、社会経済に与えた被害影響を調べることにより今後の農業開発計画樹立のための基礎的な資料を入手出来るものと考えられる。

一方、洪水により調査地域のかなりの部分が湛水したものと予測されるが、第二年次調査において現地調査を必要とする分野において円滑な調査を行うことが可能か、又現地調査のみならず調査を進めるに当って不可欠な道路、車輛の確保、パラグアイ政府の調査団受入体制など、本年度の本格調査が予定通り実施出来るための可能性を調べ、パラグアイ政府と実施上の問題点を洪水の影響を考慮して協議することも大きな目的の一つである。そして作業監理委員調査団が本格調査に関する基本的事項について協議し、Minute of Discussionに基づき、詳細な実施に関する協議を農用地開発公団調査団が行

い円滑に本格調査が行なえるようにする。

上記の二つの大きな目的のため本調査団が派遣され、これにより農業開発計画がより適正な、より精度の高い計画になることが予測されるとともに、第二年次の本格調査が円滑に実施されることが期待される。

2. 調査団の構成

1 作業監理委員調査団

坂根 勇	農林水産省構造改善局	建設部開発課長
荒井 聰	農林水産省構造改善局	建設部設計課課長補佐
笠原秀昭	国際協力事業団	農林水産計画調査部農林水産技術課

2 ヤシレタ・ダム農業総合開発計画第二年次先発調査団

中島 均	農用地開発公団	海外事業室長
高馬繁一	農用地開発公団	計画部資源計画課長
木村和夫	農用地開発公団	海外事業室主任技術員

3. 面会者リスト

組織名	氏 名	役 職
日本大使館	山口達男	大 使
	打村晋三	参事官
	赤熊俊明	書記官
Encarnacion 領事館	杉田敏治	領 事
	佐藤敏男	副領事
J I C A Asuncion支部	小島俊郎	支部長
	前田武彦	業務第二課長
派遣専門家	平田四郎	農牧省
農牧省	Don Hernando Bertoni	農牧大臣
	Conrado Pappalardo.M.	ヤシレタ農業開発総合調整
	Wilfrido.A.Zarate,G.	ヤシレタ農業開発技術調整
	RuBen Rolon	
ヤシレタ公団	Zoilo Rodas Ortiz	総 裁
	Fulio Cesar Mongelos	企画調整室長
	Fernando Yaluk	ヤシレタ農業開発総合調整
	Robert M. Cubas C.	ヤシレタ農業開発調整
	Juan C. Pineda	ヤシレタ農業開発技術調整

第2章 自然状況

1. 降雨

1982年11月からパラグアイ、ブラジル、アルゼンチンを含む南米大陸中南部を襲った異常降雨はParana河、Paraguay河に大洪水をもたらし各地に甚大な被害を惹起した。

今回の洪水は1905年の大洪水をしのぐ今世紀最大のものでありこれらの水文気象資料は農業総合開発計画の作成に貴重な資料となる。

今回の異常降雨の原因については、全地球的な異常気象、流域上流部（ブラジル）の乱開発、ダム築造による環境の変化等種々推測されているが、科学的な結論は得られていない。南米大陸中南部の降雨の特徴は北方からの暖気団と南方からの寒気団がブラジル南部～パラグアイ～アルゼンチン北部の線で停滞前線を生じ、春から夏（10月～2月）にかけて豪雨を降らせた後この前線が南下し乾期に向うのが通常であるが、今回はこの前線が北方に前進し、かつ長期間停滞して今回の異常降雨をもたらしたものである。

今回の現地調査において、地区に隣接したYacyreta, Encarnacion, Parana河上流のStroesner, Paraguay河中流のAsuncionの4観測所の降雨データを入手した。（図2-1参照）

パラグアイの降雨の特徴は東部が多雨であり西にいくに従い寡雨となる。年間降雨量は1500mm前後あり、冬期間（7～9月）は乾期に相当するが、月間雨量は100mm前後で年間を通じて比較的均等な降雨があるといえる。

今回の異常降雨は1982年11月から始まり、Encarnacionの場合1983年5月までの7ヶ月間に2,380mmの降雨がありこれは平年（1,018mm）の2.3倍、年間降雨量（1,696mm）の1.4倍に相当する。又月間雨量の最大は1983年5月に582mmに達し、過去10ヶ年間（1971～1980年）の最大月雨量365mmの1.6倍に相当し今回の降雨の異常さが理解される。

4観測所について今回降雨の月間降雨量と最近10ヶ年間（1971～1980年）の平均月間降雨量の対比図を示す（図2-2～図2-5）

2. Parana河洪水位

ヤシレタダム地点のParana河流域は97万5,000km²で日本全土の2.6倍に及ぶ広大な

ものであり、その流域の大半はブラジル領に属しSan Paulo州, Parana州, Minas-Gerais 州, Mato Grosso 南部州を流域とするパラナ河本流が, Santa Catarina州, Parana州を流域とするIguazu河を合流して調査地点に達するものである。今回の異常降雨による今世紀最大の洪水はブラジル側にも甚大な被害を惹起し南部各州には緊急救助令が発せられている。

このような広大な流域でしかもデータ入手の難しい河川での洪水の定量的解析は困難であるので、今回の洪水の特徴を把握し、第2年度本格調査に及ぼす影響を検討することを主眼とした。

Parana河洪水位の調査資料としては、調査地点の上流約100kmにあるEncarnacion、調査地点に隣接するAyolas, Yacyretaの資料を用いた。Ayolas, Yacyretaは観測期間が短いので、Encarnacion の資料を用いて洪水確率を検討した。

今回の異常降雨によりParana河の洪水位は3地点とも既往最大の水位を示している。(表2-6~2-8)

Encarnacion の場合は1983年6月にピーク水位6.77mに達し、これは最近10ヶ年(1971~80年)のピーク水位4.78mを2.0mも上回るものであり、同じく平年水位1.95mに対し約4.8mの水位上昇を示している。Ayolasの場合はピーク水位7.28mで既存データの最高水位5.50mを約1.8m上回っている。

1982年10月から1983年6月までのParana河洪水位の変化を図2-6~2-8に示す。1983年6月第4半旬に洪水位はピークに達し、それ以降洪水位は日当たり約10cm程度で低下を示している。

Parana河洪水位の観測データはEncarnacion 地点において1955から1983年まで29ヶ年間の資料があるのでこの資料によって今回の洪水の解析を行う。

29ヶ年間の各年の最高水位は表2-11のとおりであるが、5mを超えた洪水は1965年12月~1966年2月と今回の洪水の2回のみである。Parana河の洪水の生起頻度を月別にみると12月~3月が72%、5~6月が17%であり、Parana河の洪水は夏期に当る12月~3月に集中している。(表2-12)

Encarnacion 地点のQ-H曲線から今回のピーク洪水量を算定すると約40,000m³/sに達している。ヤシレタ公団がヤシレタダム計画地点での今回のピーク洪水量を45,000m³/sと推定していること、イタイブダムのピーク放流量が40,000m³/sであ

ることを考慮するとEncarnacion 地点のピーク洪水量 $40,000\text{m}^3/\text{s}$ は実流量より低目に出ていると推察されQ-H曲線の修正が必要と考えられる。

今回のピーク洪水量を岩井氏法により超過確率を求めると約 250年確率となる。(表 2-14)

3. 地区内湛水状況

調査地区内の湛水状況を1983年1月に行った現地調査結果を対比し図 2-10に示す。1月に行った調査による湛水区域はほぼ平常年に近いが、前年11月の降雨の影響を受け湛水区域が若干広がっていると推定される。

今回の調査は7月5日～7日にわたり航空機及び地上踏査から湛水区域を確認した。1月調査時点に比較し湛水区域が全般に拡大しているが、洪水ピーク時の湛水位から相当低下していた。今回の異常降雨による地区内湛水は5月中旬に最大となり、この時点に現地調査を行った農牧省派遣の専門家及びCounterpartsの報告によれば、地区内を縦断するアクセス道路のみが通行可能であり、Parana河沿いの県道も水没し通行不可能となり地区全体が一面湛水状況であった。昨年度調査においてアクセス道路沿いに設置した量水標の水位観測記録によればピーク時の湛水深は約2mに達していた。

4. Parana河洪水位及び地区内湛水位の低下

今回の調査データからParana河洪水位の今後の低下状況を予測することは非常に難しいが、洪水の傾向及びParana河洪水位と地区内調査の可否について検討する。

Parana河流域の今後の降雨は今回の異常降雨の状況では予測し難いが、7～9月は乾期に向うので降雨も落ち着くものと想定すれば、Parana河洪水位も一定のペースで低下していくものと推定される。

Encarnacion 地点における1965年12月～1966年2月の洪水位記録を検討すると洪水ピークから平水位に戻るまでに約2ヶ月を要しており、水位低下の日最大は約14cmである。(図 2-9)又今回の洪水については、洪水ピークからの水位低下は日最大約10cmであり、今後の降雨を平年並と仮定すれば、ピーク洪水位6.77mが平水位1.95mに戻るのに要する日数は約50日と予測される。これら2件の洪水位の低下事例からParana河の洪水位は2ヶ月、長くても3ヶ月程度で平水位に復するものと考察される。今回の洪水位も今後の降雨が平年並になれば8月末～9月末には平水位に戻ると想定される。

地区内の地盤標高、湛水深とParana河洪水位の関連をみるとParana河沿いに標高75 m前後の自然堤防があり地区内へ向ってなだらかな傾斜をなし地区内の地盤標高は72 m前後となっている。一方Parana河の洪水位は 63.25mであり、今回の地区内の湛水の原因はParana河の洪水が地区内に氾濫したのではなく地区内流域の異常降雨が低平地に集水され湛水を生じたものといえる。調査地区の流域は 2,600km²あるが、この排水河川は Yabebry川と Atinguy川の 2 河川のみでありしかも両河川ともParana河への流入部は川幅約30m程度の狭窄部となっている。今回の現地調査によれば Yabebry川の流速は 2 ~ 3 m / s あり地区内水位とParana河水位には相当の水位差があることが確認された。しかし両河川の出口が狭窄部となっており流出量が制約されているので地区内の湛水位が平常に復するにはかなりの日数を要すると推定されるが、7月~9月は乾期に向うので今後、異常降雨がなければ9月~10月以降は地区内現地調査作業も可能と考えられる。

図2-1 位置図

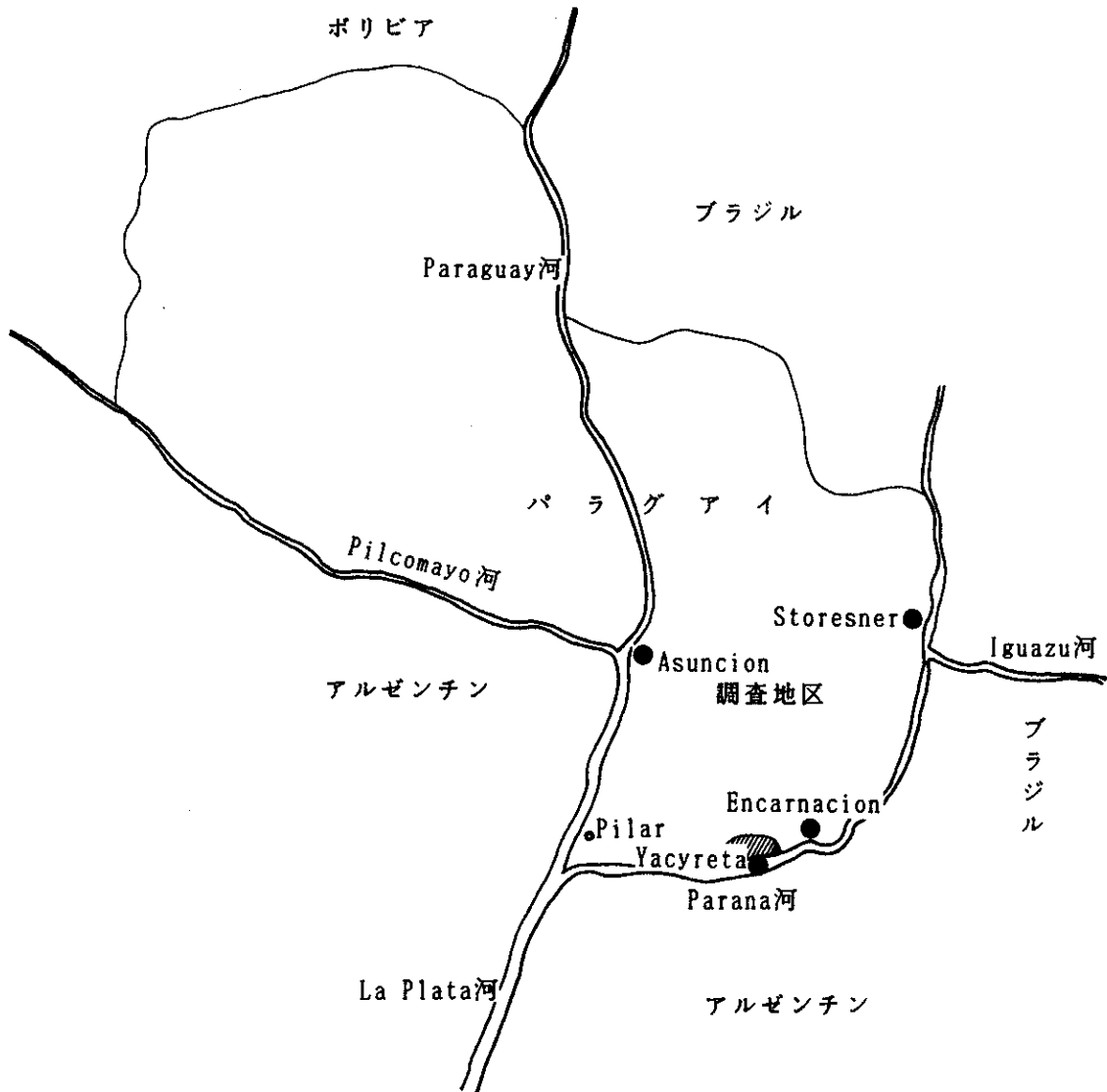


表-2-1 降雨量 (1982年10月~1983年5月)

单位mm

観測所	年 月	1982年			1983年				
		10	11	12	1	2	3	4	5
Encarnacion		116.0	556.8	186.5	91.1	480.0	150.2	333.8	581.6
Yacyreta		82.6	494.4	欠	106.4	欠	欠	欠	433.6
Stroesner		228.8	537.6	439.0	186.4	218.2	192.5	288.0	338.6
Asuncion		77.0	419.1	218.0	134.3	248.3	110.9	261.5	270.6

表-2-2 月別降雨量 Encarnacion

年	(單位mm)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
1971	305.7	143.9	244.2	80.8	144.8	213.3	93.7	54.1	36.4	30.0	20.7	136.1	1,503.7
1972	53.0	87.1	108.3	99.5	62.6	330.3	127.2	263.9	268.8	259.5	354.3	85.8	2,100.3
1973	263.9	71.8	264.3	187.4	199.2	121.6	145.1	132.9	280.3	195.9	30.8	260.0	2,154.2
1974	114.8	113.0	74.9	81.2	206.2	179.3	31.3	183.8	19.4	70.7	182.2	211.8	1,468.6
1975	205.0	171.5	226.6	256.7	59.6	165.6	60.0	147.8	223.8	250.5	96.0	187.2	2,049.3
1976	237.4	78.6	135.0	73.9	114.6	68.9	123.0	64.4	101.6	220.4	157.6	128.5	1,503.9
1977	212.3	110.1	91.4	43.0	150.2	123.6	123.0	56.0	69.4	77.5	196.2	178.2	1,430.9
1978	75.6	114.0	100.4	25.6	43.8	66.5	143.2	60.3	78.8	105.6	154.4	129.8	1,098.0
1979	27.4	320.8	125.4	220.6	143.6	46.8	64.2	193.6	195.2	365.2	109.0	315.4	2,127.2
1980	66.0	165.6	136.8	119.4	321.8	49.2	43.8	96.8	140.4	213.0	100.8	68.0	1,521.6
平均	156.1	137.6	150.7	118.8	144.6	136.5	95.4	125.3	141.4	178.9	140.2	170.1	1,695.6

表-2-3 月別降雨量 Yacyreta

年	月別降雨量 (單位mm)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
1971	207.0	310.3	228.7	107.6	86.7	113.3	154.7	52.0	36.9	49.1	42.8	98.9	1,488.0
1972	80.0	63.8	121.2	84.9	65.1	517.8	82.9	169.5	154.4	247.7	170.8	196.4	1,954.5
1973	166.1	82.6	268.9	285.1	290.3	108.7	177.6	118.7	244.3	133.8	58.5	195.9	2,130.5
1974	149.8	125.3	99.7	118.6	103.3	154.4	37.2	92.2	44.8	63.0	100.8	204.9	1,294.0
1975	109.8	87.7	188.9	245.0	54.2	93.0	55.2	134.6	139.0	257.2	130.2	61.6	1,556.4
1976	189.8	106.8	150.0	44.2	68.8	102.8	36.2	38.2	57.8	236.8	104.6	74.6	1,210.6
1977	262.5	44.2	26.8	94.2	167.0	51.4	83.6	37.8	80.2	81.6	191.6	146.2	1,267.1
1978	71.3	123.7	51.8	38.2	46.8	48.6	84.4	32.6	71.8	176.2	180.8	23.3	949.4
1979	25.0	183.5	54.2	91.5	87.9	36.2	165.6	287.4	113.8	276.0	183.8	218.4	1,723.3
1980	46.6	175.8	127.4	107.4	278.8	68.0	27.2	126.4	135.8	118.2	237.8	136.6	1,580.0
平均	130.8	130.5	131.7	121.7	124.3	129.4	90.5	108.9	107.9	164.0	140.2	135.7	1,515.6

表-2-4 月別降雨量

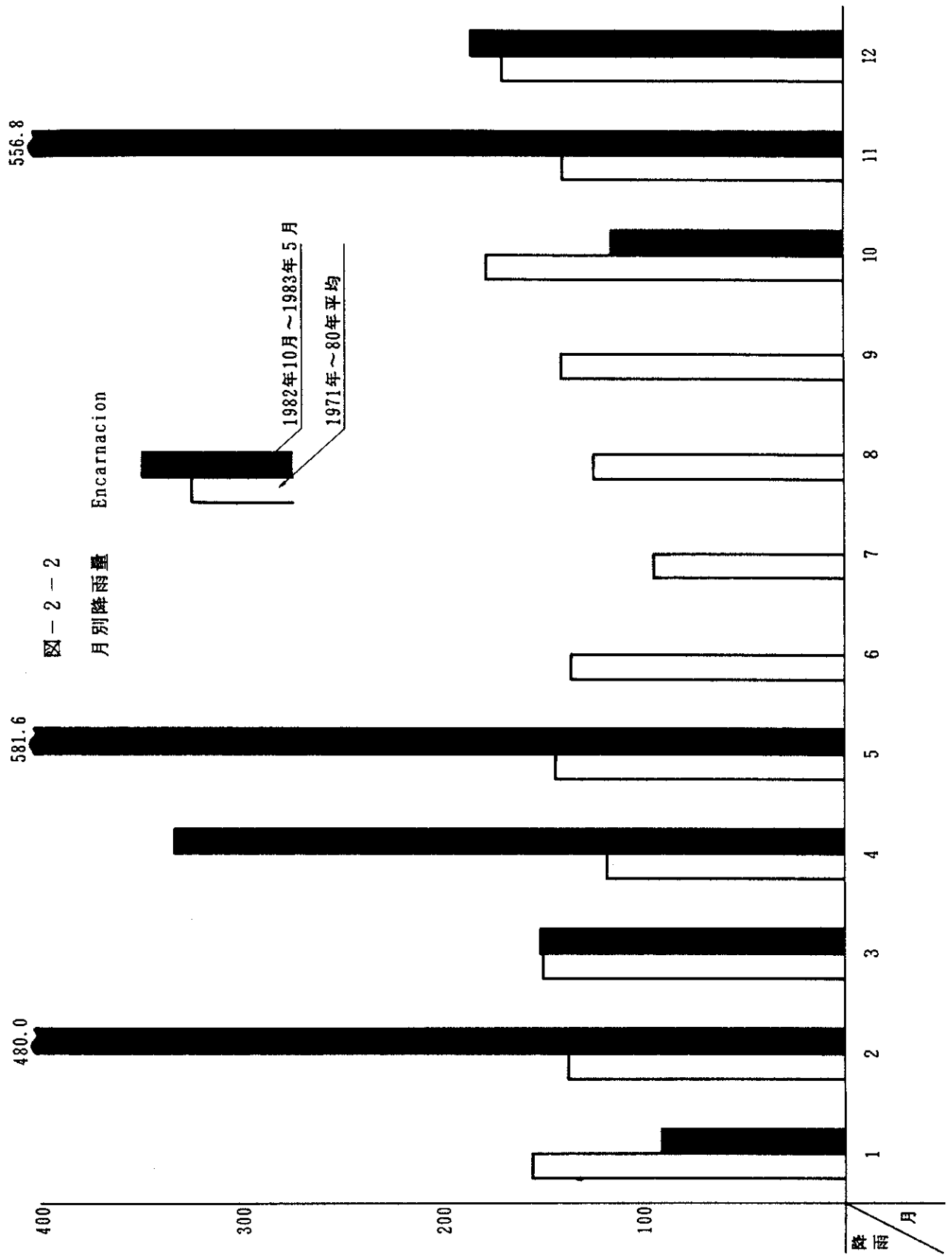
Stroesner (單位mm)

年	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
1971		265.4	149.4	318.1	153.0	147.6	238.9	101.7	114.1	121.0	139.4	109.9	133.7	1,992.2
72		86.4	245.8	105.4	134.7	62.9	147.8	150.2	265.5	228.6	146.5	340.9	102.2	2,016.9
73		256.1	176.6	116.2	159.4	220.1	152.1	78.4	163.2	131.1	271.6	82.6	131.3	1,938.7
74		340.2	145.9	50.4	50.2	123.6	212.2	44.0	219.5	60.4	122.6	235.9	176.7	1,781.6
75		191.3	119.7	166.4	211.2	82.7	110.7	50.4	85.0	178.0	175.7	128.4	211.7	1,711.2
76		228.7	30.5	105.4	122.2	87.8	114.2	47.2	135.4	89.1	202.5	142.7	73.3	1,378.6
77		216.0	23.1	147.6	38.6	44.5	184.2	42.6	104.0	86.2	104.5	282.4	145.7	1,419.2
78		61.7	23.2	78.4	14.9	41.2	204.3	179.2	71.0	163.3	178.0	113.8	101.3	1,230.3
79		41.9	202.7	43.9	204.6	309.6	25.1	127.8	195.9	205.4	214.1	234.2	309.7	2,114.9
80		228.5	113.2	137.6	47.9	193.9	66.0	29.7	116.2	142.4	175.9	114.1	69.4	1,434.8
平均		191.6	123.0	126.9	113.6	131.4	145.5	85.1	147.0	140.5	173.0	178.5	145.5	1,701.8

表-2-5 月別降雨量

Asuncion (單位mm)

年	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
1971		325.7	172.7	260.4	129.6	118.5	87.7	124.9	113.0	31.9	132.8	79.3	120.5	1,697.0
	72	123.1	171.7	138.1	160.4	44.2	159.8	34.5	91.5	76.3	94.5	317.5	175.7	1,586.7
	73	75.6	123.6	119.4	100.5	41.0	93.0	24.1	73.5	44.4	258.8	136.0	175.5	1,265.4
	74	95.0	231.8	158.7	53.6	267.9	20.1	8.9	158.5	10.6	188.6	203.4	158.6	1,555.2
	75	108.1	77.0	194.0	210.5	128.7	54.9	96.1	71.4	143.0	122.9	193.9	168.3	1,568.8
	76	151.5	32.7	72.4	139.2	32.0	31.1	8.4	49.9	42.0	57.3	20.6	52.6	689.7
	77	178.4	47.4	146.5	38.2	123.3	184.1	29.4	66.0	11.4	36.0	168.4	82.6	1,111.7
	78	93.6	146.0	30.8	32.9	9.2	57.0	128.3	20.7	94.8	297.7	116.5	51.7	1,079.2
	79	52.3	137.8	66.3	231.4	221.0	16.0	23.9	222.6	138.1	94.5	269.7	91.7	1,565.3
	80	220.8	138.0	106.0	118.6	203.2	64.6	6.5	131.9	75.3	76.9	194.0	89.2	1,425.0
	平均	142.4	127.8	129.3	121.5	118.9	76.8	48.5	99.9	66.8	136.0	169.9	116.6	1,354.4



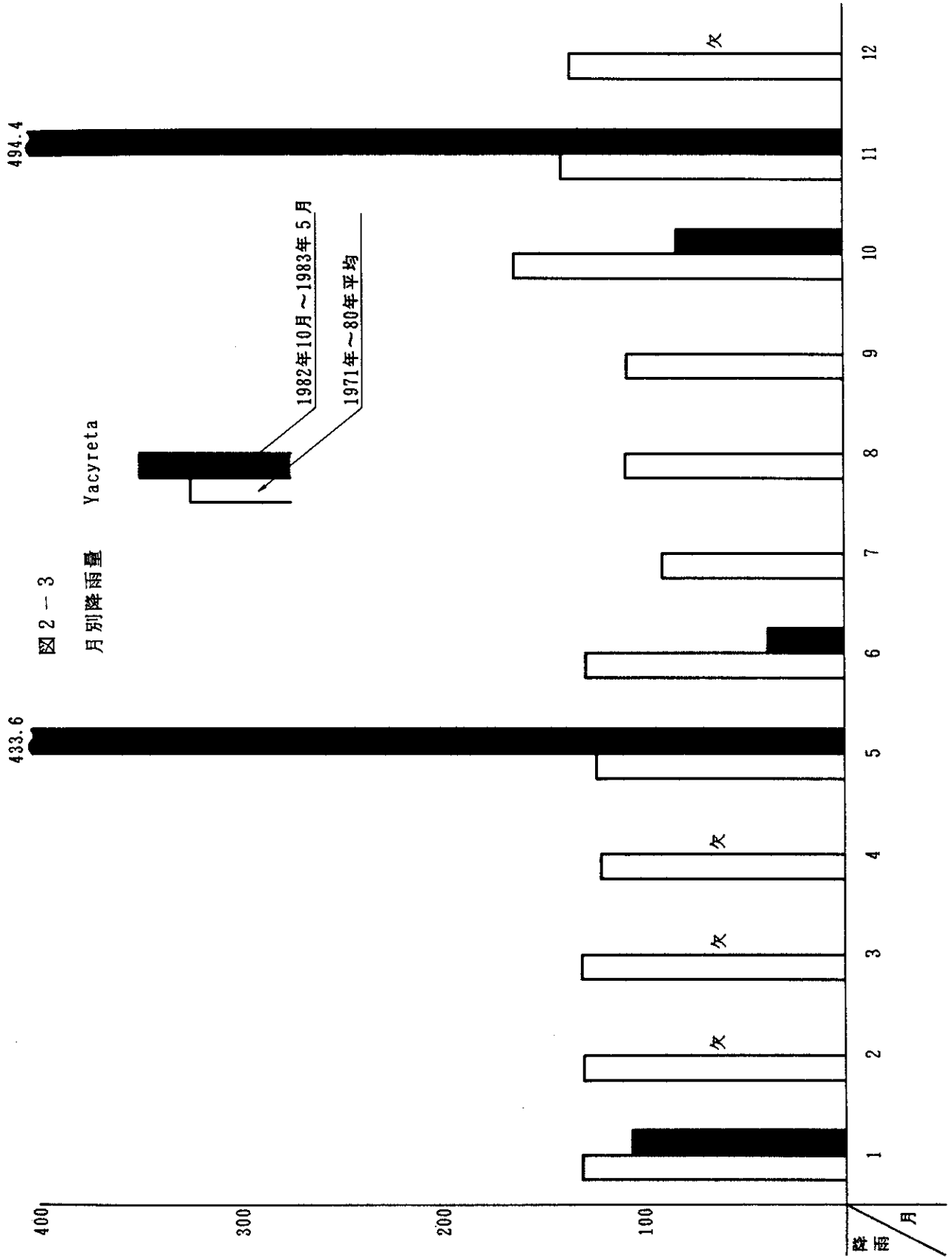


図 2 - 4
月別降雨量 Stroesner

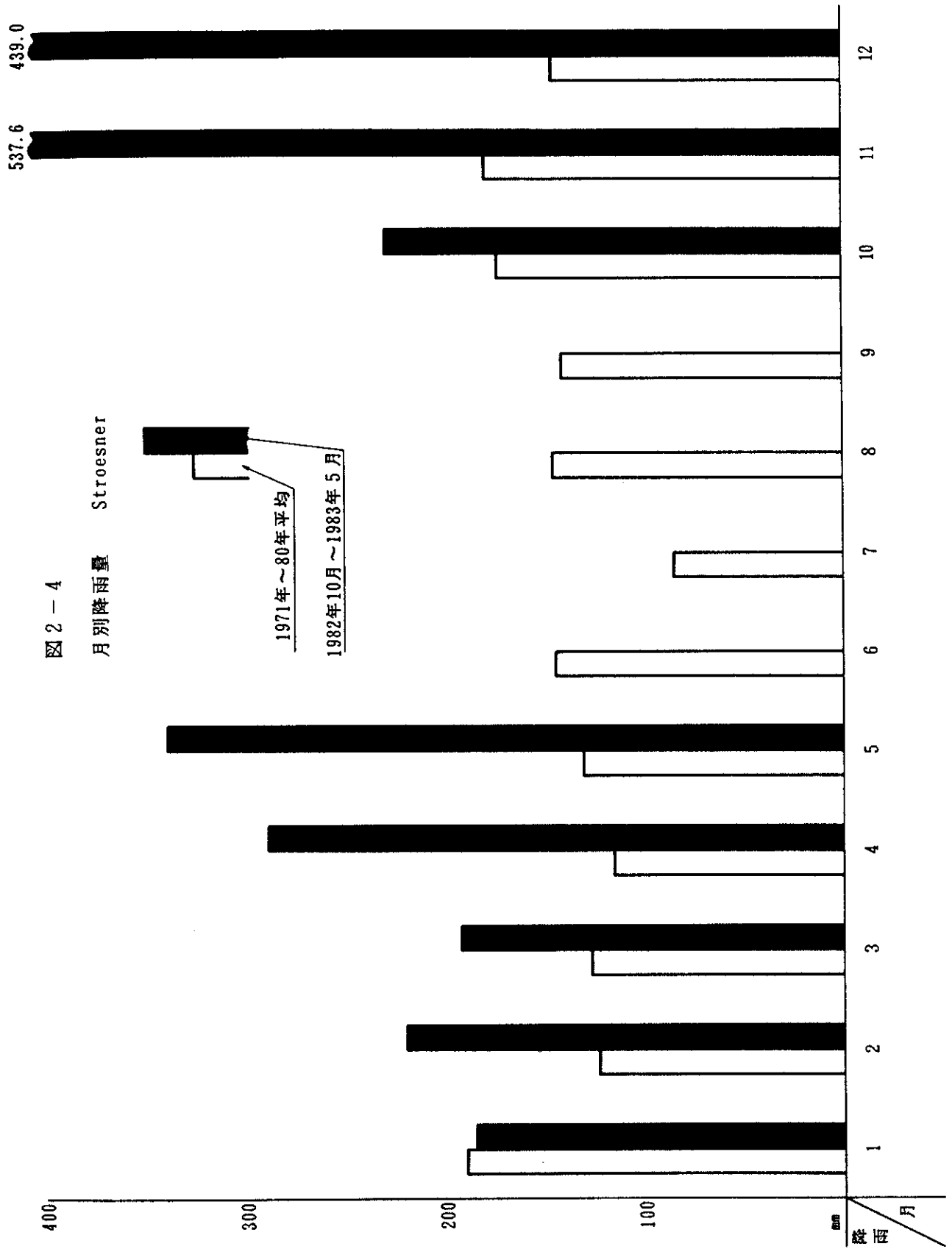


图 2-5

Asuncion
月别降雨量

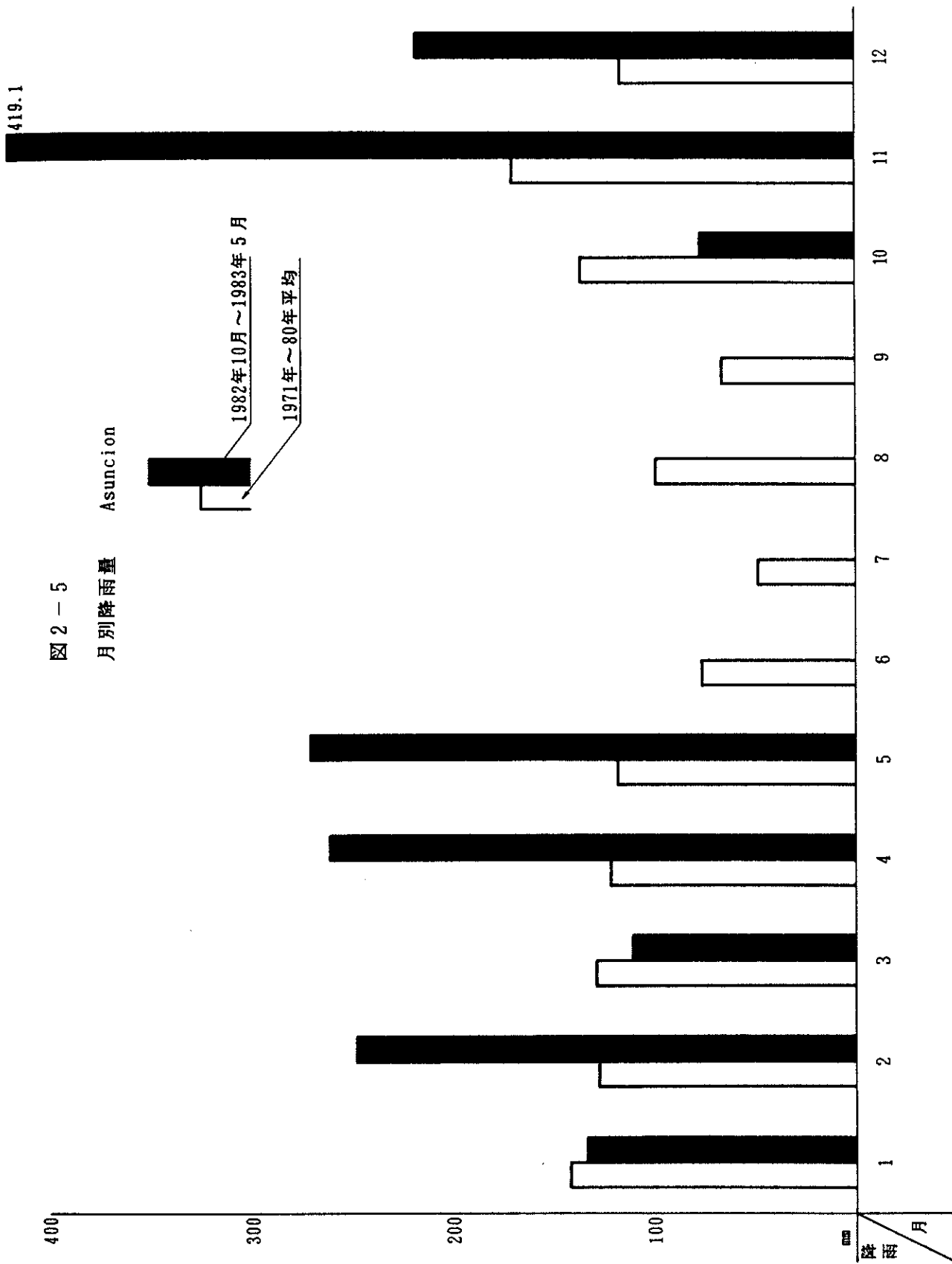


表-2-6 Parana河洪水水位 (1982年10月~1983年7月 半旬平均) Encarnacion

年	月	第1半旬	2	3	4	5	6	ピーク水位
1982年	10月	1.35	1.92	1.89	0.16	0.14	0.22	2.72
	11	1.36	1.64	2.83	3.86	4.12	4.62	4.72
	12	5.11	5.17	4.85	4.59	4.11	4.38	5.46
1983年	1月	4.35	4.36	4.41	4.36	4.22	4.33	4.52
	2	4.73	4.81	4.94	5.52	5.68	5.91	6.17
	3	5.93	5.72	5.19	5.20	5.34	4.70	6.28
	4	4.30	4.11	3.77	3.68	4.20	4.48	4.66
	5	4.87	4.85	5.40	5.36	5.84	4.99	6.20
	6	5.09	5.23	6.11	6.66	6.24	5.73	6.77
	7	5.34						5.52

0点標高+72.53 m

表-2-7 Parana河洪水水位 (1982年10月~1983年7月 半旬平均) Ayolas

年	月	第1半旬	2	3	4	5	6	ピーク水位
1982年	10月	1.56	1.92	2.73	0.72	0.14	0.19	3.05
	11	1.56	1.80	3.10	4.30	4.89	5.29	5.39
	12	5.71	5.99	5.71	5.45	5.03	5.04	6.07
1983年	1月	5.08	5.03	5.14	5.11	4.97	5.01	5.16
	2	5.30	5.57	5.83	6.24	6.53	—	6.75
	3	6.98	6.68	6.27	6.11	6.20	5.76	7.09
	4	5.36	5.06	4.59	4.48	4.96	5.16	5.46
	5	5.49	5.74	6.19	6.23	6.44	5.94	6.63
	6	5.81	5.80	6.34	7.20	7.08	6.56	7.28
	7	6.14						6.27

0点標高+55.330m

表-2-8 Parana河洪水位 (1982年1月~7月8日 半旬平均) Yacyreta 0点標高+59.525m

年	月	第1半旬	2	3	4	5	6	ピーク水位
1983年	1月	3.38	3.35	3.45	3.41	3.31	3.37	3.48
	2	3.61	3.81	3.84	4.30	4.52	4.82	4.87
	3	4.95	4.78	4.43	4.36	4.50	4.07	5.09
	4	3.69	3.50	3.15	2.97	3.36	3.49	3.78
	5	4.16	4.13	4.41	4.56	4.69	4.27	4.92
	6	4.21	4.22	4.74	5.32	5.11	4.72	5.36
	7	4.44	4.21					4.50

表-2-9 Parana河 月別最高水位および平均水位表 (1971年~1980年) Encarnacion

年	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1971	1	4.02	1.63	1.75	1.65	2.26	3.03	2.95	1.48	0.95	1.41	1.25	1.82
	2	2.20	3.60	3.50	2.45	1.02	2.01	2.43	3.97	3.96	4.30	3.78	3.92
	3	4.26	4.17	2.90	2.55	2.15	2.72	2.63	2.47	3.00	2.76	2.00	2.18
	4	4.03	3.48	3.86	3.92	2.54	2.46	2.55	2.08	2.51	2.18	2.52	1.88
	5	3.06	2.40	2.20	2.40	1.67	1.40	1.89	1.85	2.05	3.27	2.16	3.60
	6	3.05	3.05	2.60	2.52	1.82	3.55	1.75	2.60	2.33	2.44	2.43	3.23
	7	4.18	4.78	2.50	2.59	2.00	2.20	1.47	1.20	1.15	1.46	1.85	3.09
	8	3.27	3.20	2.30	1.67	1.05	1.40	2.75	2.14	2.10	1.15	1.60	1.39
	9	2.50	2.60	2.88	1.75	4.40	1.60	1.95	2.68	2.95	3.10	4.05	2.78
	10	3.80	4.00	4.62	2.43	2.60	2.05	1.70	1.79	2.50	2.53	2.39	3.32
	平均	3.43	3.30	2.91	2.39	2.15	2.24	2.21	2.26	2.35	2.47	2.50	2.72
	1971	1	2.86	1.24	1.39	1.23	1.70	2.23	1.93	0.95	0.63	1.14	0.53
2		1.66	2.62	2.69	1.77	0.86	1.43	1.56	2.49	2.81	3.36	2.93	2.83
3		3.25	3.38	2.40	2.24	1.72	2.10	2.07	1.79	2.31	2.30	1.79	1.81
4		3.13	2.65	2.65	3.14	1.92	1.93	2.13	1.34	1.51	1.36	1.74	1.49
5		2.25	1.90	1.79	1.84	1.22	1.14	1.35	1.28	1.33	2.45	1.80	2.72
6		2.46	2.65	2.23	1.99	1.36	2.53	1.40	1.89	1.82	2.00	2.58	2.83
7		3.77	3.64	1.73	2.22	1.50	1.45	1.14	1.00	0.94	1.13	1.38	2.30
8		2.39	2.11	1.80	1.22	0.82	1.10	1.73	1.60	1.47	1.23	1.25	1.24
9		1.88	2.30	2.02	1.33	2.68	1.28	1.42	1.78	2.05	2.33	2.53	2.25
10		2.85	3.78	3.23	2.01	2.07	1.65	1.54	1.55	1.88	2.03	1.91	2.42
平均		2.65	2.66	2.19	1.90	1.59	1.68	1.63	1.57	1.68	1.93	1.84	2.10

表-2-10 Parana河 月別最高水位および平均水位表 (1971年~1976年) Ayolas

年	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1971	最	3.00	1.81	4.27	2.82	2.72	3.15	2.76	2.38	2.51	5.50	3.22	1.39
	高	2.33	2.95	1.81	1.60	2.13	1.72	2.63	2.90	1.77	3.72	3.00	2.29
	水	4.70	4.69	3.85		3.35	3.94		1.70	2.91	1.80	2.48	2.18
	位	3.95	2.53	1.54	4.43	4.17	1.11	1.55	2.20	1.96	3.70	3.00	
		76				2.10	4.05						
	平均	3.50	3.00	2.87	2.95	2.89	2.79	2.31	2.30	2.03	3.30	2.67	1.86
1971	平	2.08	1.53	3.93	1.71	2.12	2.19	1.76	1.37	1.89	3.85	2.30	1.17
	均	1.54	1.82	1.23	1.12	1.27	1.05	1.73	1.94	1.28	2.75	2.25	1.74
	水	3.46	3.47	2.84		2.10	2.20		0.86	1.60	1.12	2.11	1.46
	位	2.62	1.90	1.16	2.66	2.49	0.96	1.17	1.53	1.31	2.82	2.42	
		76				1.54	2.90						
	平均	2.43	2.18	2.29	1.83	1.90	1.86	1.55	1.43	1.36	2.31	2.02	1.33

表-2-11 Parana河 年別最高水位 (1955~1983年)

Encarnacion

年	最高水位	同左生起月	4.0m以上の生起月				
1955	3.88 m	6 月					
56	3.75	6					
57	4.45	9	8月 4.20m	10月 4.06m			
58	2.99	2					
59	4.00	2					
1960	2.98	2					
61	4.55	3					
62	3.65	2					
63	3.60	1 1					
64	3.40	2					
65	5.15	1 2	3月 4.30m				
66	5.66	2	1月 4.68m	3月 4.52m			
67	3.58	3	2月 4.17m				
68	3.00	1					
69	3.81	1					
1970	2.70	3					
71	4.02	1					
72	4.30	1 0					
73	4.26	1					
74	4.03	1					
75	3.60	1 2					
76	3.55	6					
77	4.78	2					
78	3.27	1					
79	4.40	5					
1980	4.62	3	2月 4.00m				
81	4.40	1 2					
82	5.46	1 2	1月 4.50m	7月 4.90m	11月 4.72m		
83	6.77	6	1月 4.52m	2月 6.17m	3月 6.28m	4月 4.66m	5月 6.20m

□ 5.0m以上

確率

表-2-12 Parana河 最高水位生起月頻度 (1955~1983) Encarnacion

月	年別最高水位生起頻度 回	月別 4.0m以上水位の生起頻度 回	年別最高水位生起頻度 12月~3月 21回 $\frac{21}{29} \times 100 = 72.4\%$
1	6	6	年別最高水位生起頻度 12月~3月 21回 $\frac{21}{29} \times 100 = 72.4\%$ 4.0m以上水位の生起頻度 12月~3月 20回 $\frac{20}{31} \times 100 = 64.5\%$
2	7	6	
3	4	5	
4	—	1	
5	1	2	
6	4	1	
7	—	2	
8	—	1	
9	1	1	
10	1	2	
11	1	1	
12	4	3	
計	29	31	

表-2-13 パラナ河年別最高水位流量 (Encarnacion)

1955~1983 (29年間)

順位 i	生起年	生起月	最高水位 (m)	最高水位 (m) 0点 72.53	流量 (m ³ /s)
1	1983	6	6.77	79.3	40.000
2	66	2	5.66	78.19	30.000
3	82	12	5.46	77.99	29.000
4	65	12	5.15	77.68	27.000
5	77	2	4.78	77.31	25.000
6	80	3	4.62	77.15	23.500
7	61	3	4.55	77.08	23.000
8	57	9	4.45	76.98	22.800
9	79	5	4.40	76.93	22.500
10	81	12	4.40	76.93	22.500
11	72	10	4.30	76.83	22.000
12	73	1	4.26	76.79	21.800
13	74	1	4.03	76.56	20.500
14	71	1	4.02	76.55	20.400
15	59	2	4.00	76.53	20.000
16	55	6	3.22	76.41	19.700
17	69	1	3.81	76.34	19.000
18	56	6	3.75	76.28	18.800
19	62	2	3.65	76.18	18.500
20	63	11	3.60	76.13	18.200
21	75	12	3.60	76.13	18.200
22	67	3	3.58	76.11	18.000
23	76	6	3.55	76.08	17.800
24	64	2	3.40	75.93	17.000
25	78	1	3.27	75.80	16.400
26	68	1	3.00	75.53	15.000
27	58	2	2.99	75.52	14.900
28	60	2	2.98	75.51	14.800
29	70	3	2.70	75.23	14.000

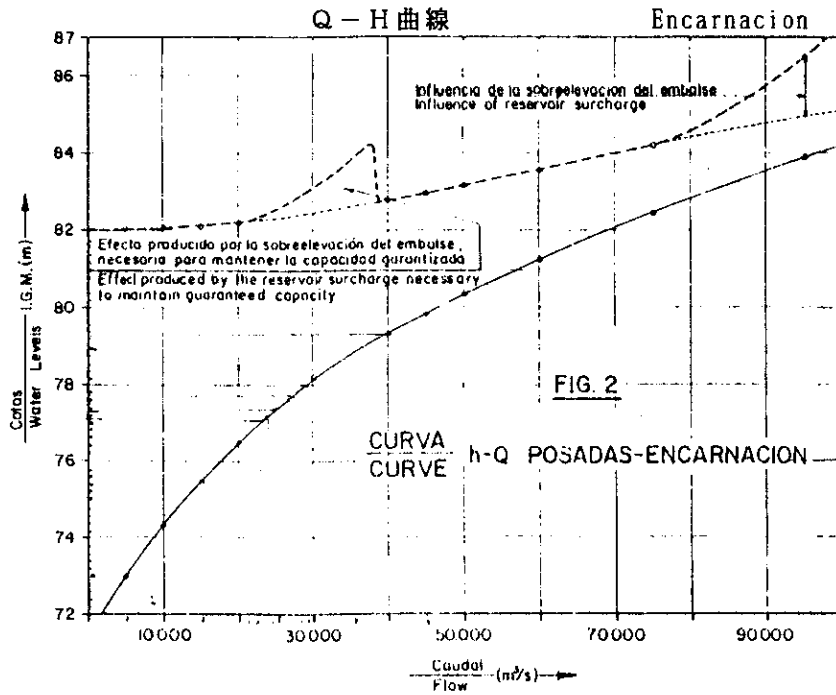


表 - 2 - 14 確率流量

区 分	流 量 (m ³ /s)	区 分	流 量 (m ³ /s)
1 / 5	24718.8	1 / 450	42961.7
1 / 10	27689.0	1 / 500	43382.3
1 / 15	29354.5	1 / 550	43776.6
1 / 20	30517.6	1 / 600	44132.2
1 / 30	32142.0	1 / 650	44457.6
1 / 40	33289.6	1 / 700	44764.9
1 / 50	34171.7	1 / 750	4504.2
1 / 60	34897.4	1 / 800	45300.8
1 / 70	35509.7	1 / 850	45553.2
1 / 80	36039.5	1 / 900	45793.7
1 / 90	36506.8	1 / 950	46027.8
1 / 100	36926.2	1 / 1000	46224.0
1 / 200	39691.2	1 / 2000	49109.3
1 / 300	41317.3	1 / 5000	53013.9

Iwai METHOD (CHKA)

(岩井法)

N 29

DATA = X	LOG X	LOG (X + B)	(X + B) ²
40000.0	4.6020	4.5152	20.3874
30000.0	4.4771	4.3570	18.9837
29000.0	4.4623	4.3375	18.8140
27000.0	4.4313	4.2956	18.4524
25000.0	4.3979	4.2492	18.0562
23500.0	4.3710	4.2109	17.7319
23000.0	4.3617	4.1973	17.6177
22800.0	4.3579	4.1918	17.5712
22500.0	4.3521	4.1833	17.5003
22500.0	4.3521	4.1833	17.5003
22000.0	4.3424	4.1688	17.3794
21800.0	4.3384	4.1629	17.3301
20500.0	4.3117	4.1223	16.9934
20400.0	4.3096	4.1190	16.9962
20000.0	4.3010	4.1056	16.8559
19700.0	4.2944	4.0952	16.7711
19000.0	4.2787	4.0701	16.5660
18800.0	4.2741	4.0626	16.5054
18500.0	4.2671	4.0512	16.4126
18200.0	4.2600	4.0395	16.3177
18200.0	4.2600	4.0395	16.3177
18000.0	4.2552	4.0315	16.2531
17800.0	4.2504	4.0233	16.1874
17000.0	4.2304	3.9891	15.9131
16400.0	4.2148	3.9615	15.6938
15000.0	4.1760	3.8894	15.1278
14900.0	4.1731	3.8838	15.0804
14800.0	4.1702	3.8781	15.0396
14000.0	4.1461	3.8294	14.6649
21044.8	4.3110	4.1118	16.9308

M 3.0

B -7247.2

表-2-15 Parana河洪水水位及び降雨量 (1965年9月~1966年5月) Encarnacion

年 月	第1半旬	2	3	4	5	6		
(洪水位)								
1965年 9月	1.2 m	1.3	1.2	1.1	1.2	1.1		
10	2.1	3.6	3.1	2.3	2.1	2.6		
11	2.6	1.9	1.8	2.4	2.0	1.9		
12	1.8	1.8	2.6	3.8	4.8	4.3		
1966年 1	3.9	3.6	3.4	3.6	4.3	3.8		
2	3.1	2.9	3.2	4.4	5.5	5.1		
3	4.2	3.5	3.2	3.4	3.5	3.3		
4	2.9	2.7	2.6	2.5	2.0	1.7		
5	1.4	1.5	1.4	1.6	1.5	1.6		
(降雨量)								
計								
1965年 9月	36.2	58.2	10.0	2.7	22.3	3.9	133.3 mm	
10	43.0	89.6	—	23.5	101.7	52.2	310.0	
11	7.3	5.8	6.6	—	30.3	13.5	63.5	
12	30.5	29.3	61.8	70.0	81.2	—	272.8	
1966年 1	1.3	15.3	—	29.4	210.8	10.4	267.2	
2	1.2	16.5	53.0	64.5	64.7	—	199.9	
3	51.7	—	—	—	72.5	13.0	137.2	
4	25.0	—	3.3	47.0	19.7	—	95.0	
5	20.5	—	—	—	6.2	—	26.7	

図 2 - 6 Parana洪水水位 (1982年10月～1983年7月半旬平均)

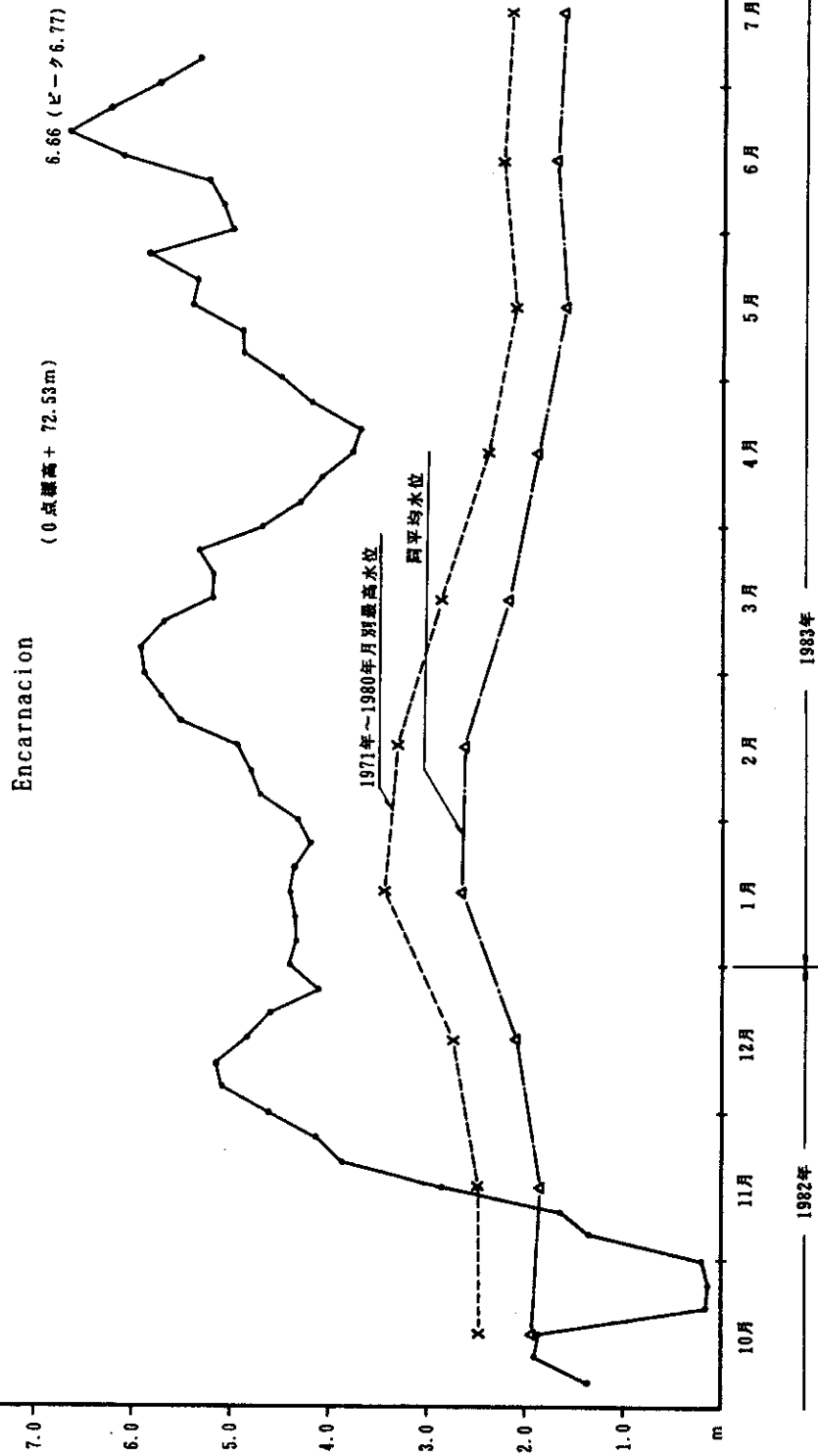


図 2-7 Parana洪水位 (1982年10月~1983年7月半旬平均)

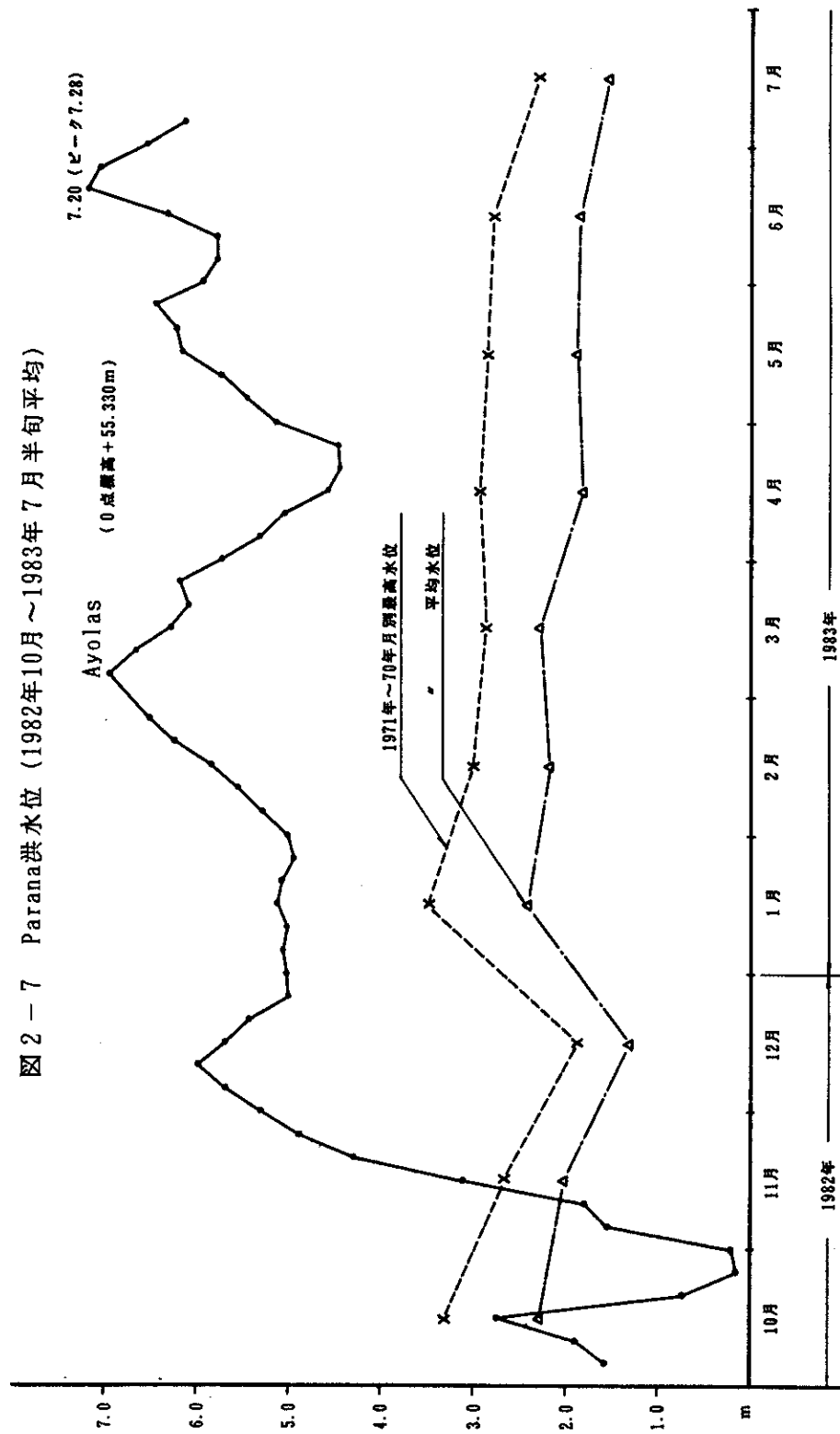


图 2-8 Parana洪水位 (1983年 1月~7月 半月平均)

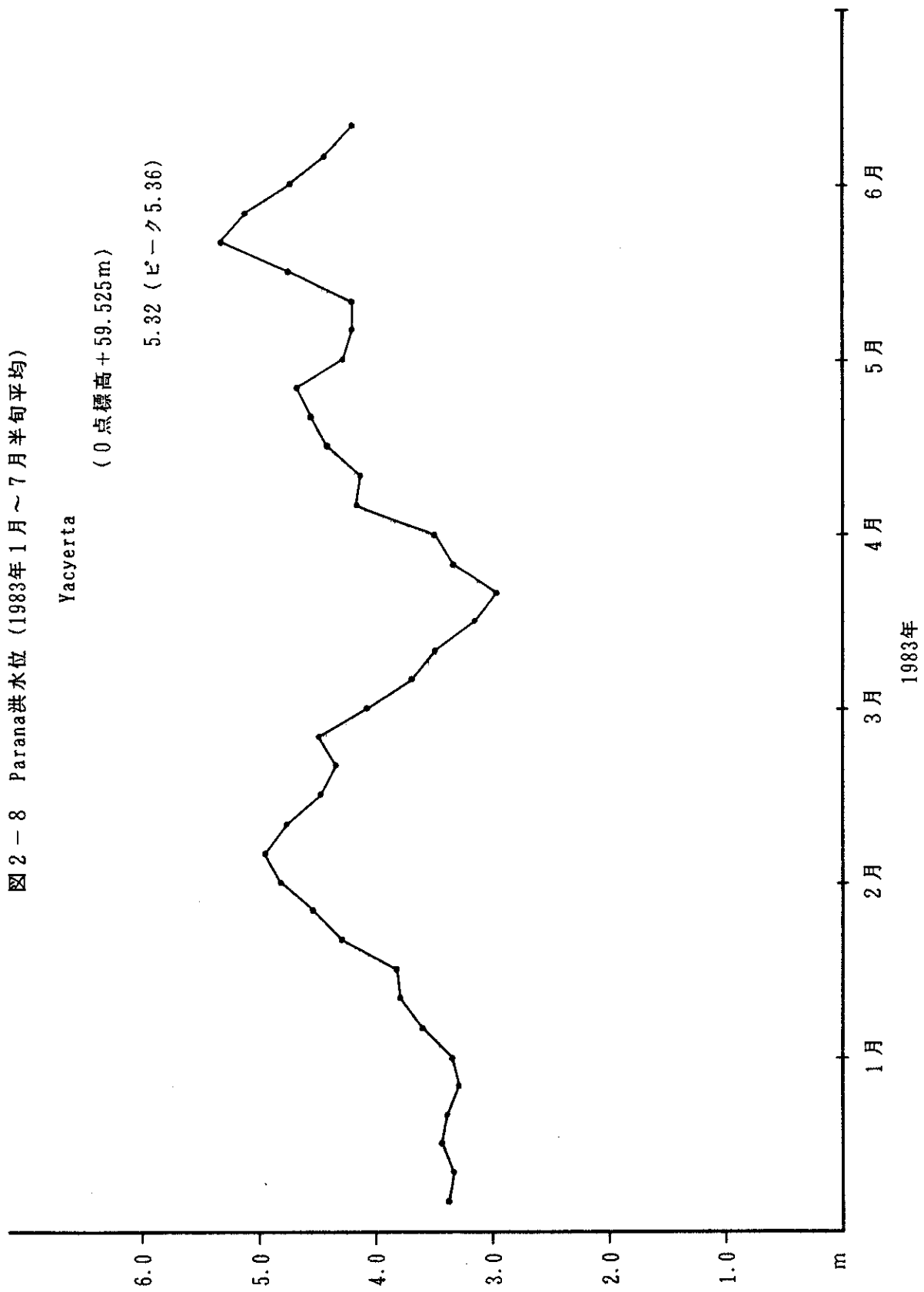


图-9 Parana洪水位 (1965年9月~1966年5月半旬平均) Encarnacion

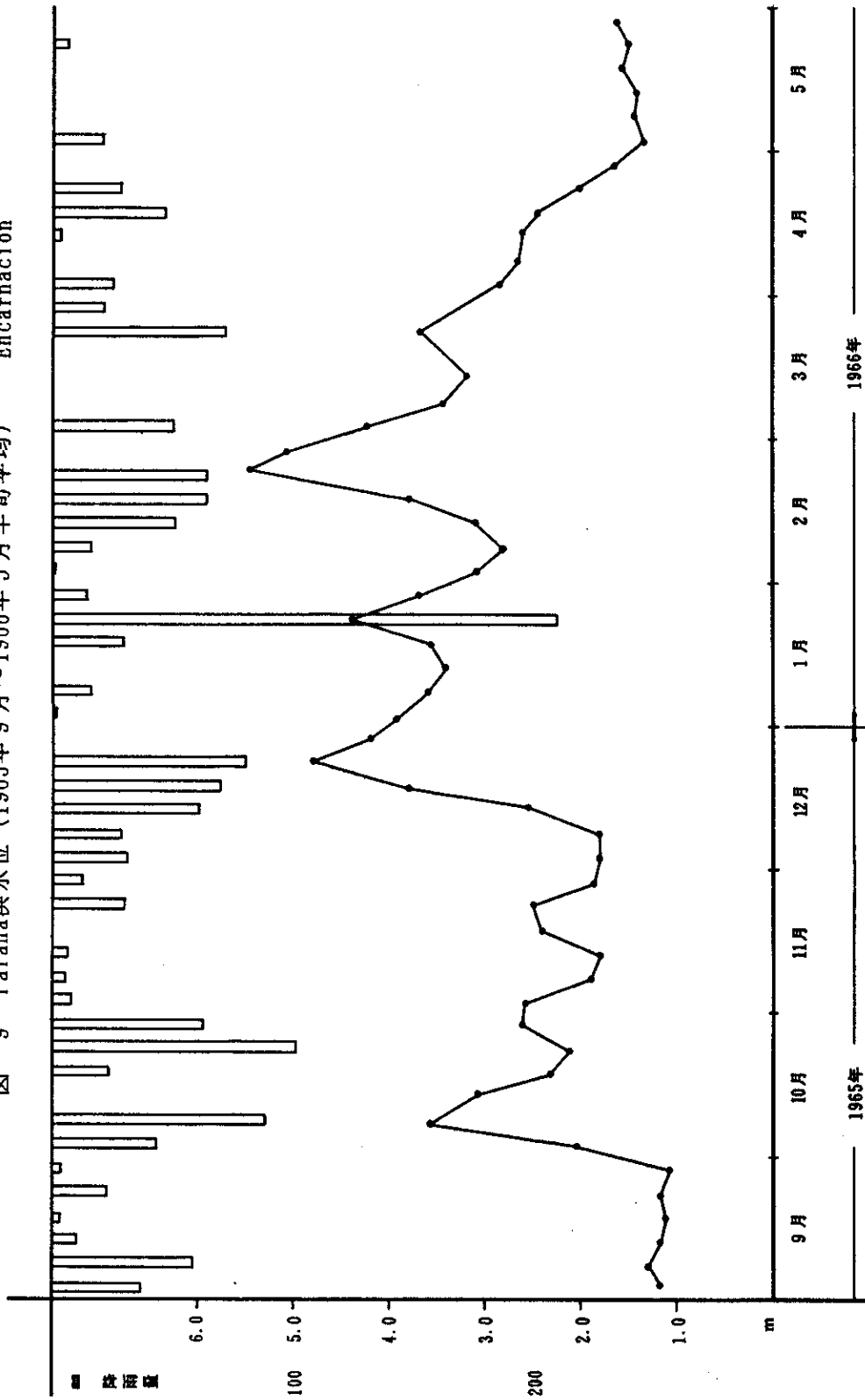
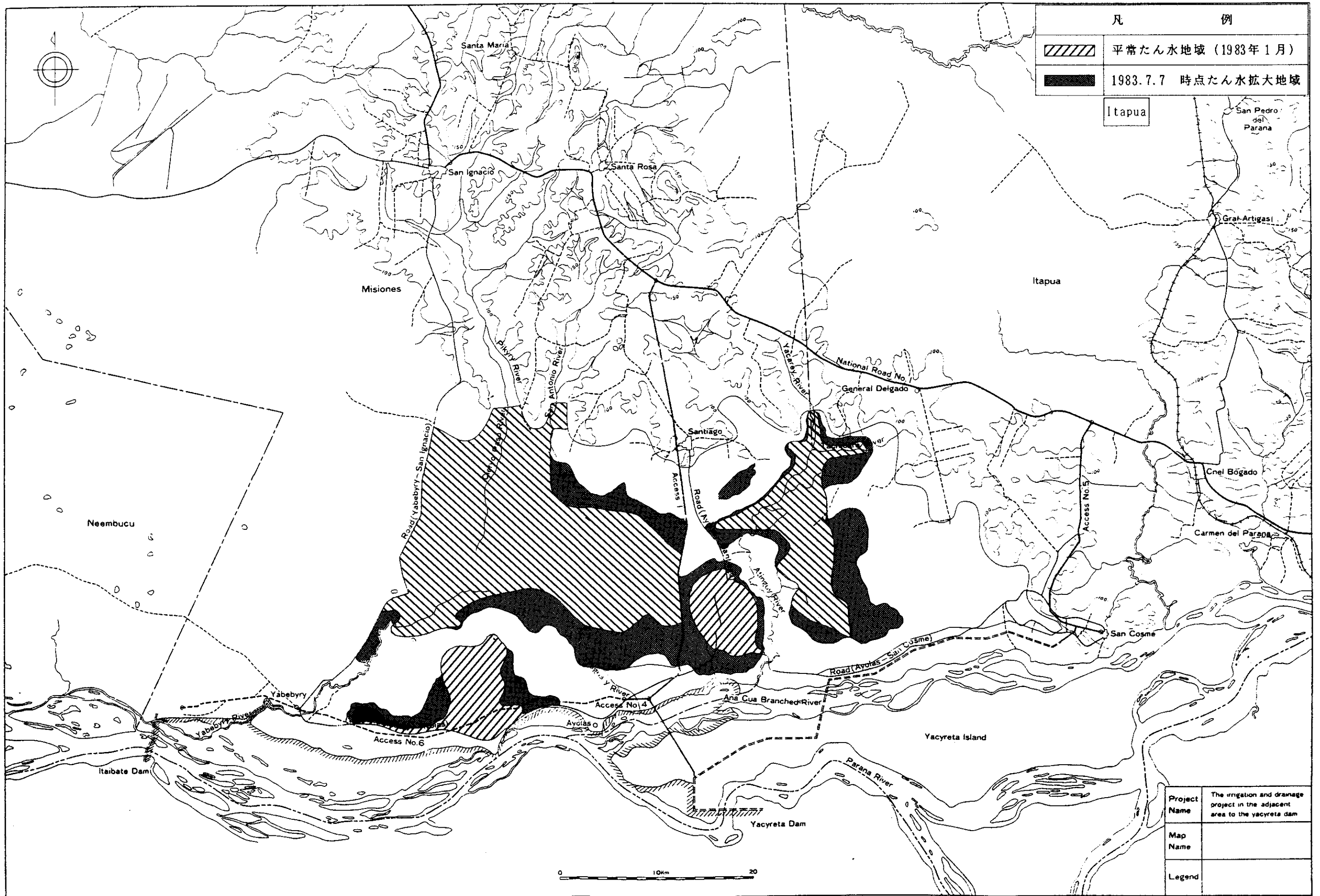
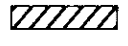



図-2-10 たん水状況図



凡 例	
	平常たん水地域 (1983年1月)
	1983.7.7 時点たん水拡大地域

Project Name	The irrigation and drainage project in the adjacent area to the yacyreta dam
Map Name	
Legend	

第3章 農業被害

1. 被害概況

今回パラグアイを襲った洪水はパラグアイ全国的な農業生産に大きな被害をもたらした。これは洪水により冠水被害を受けたのみならず、この国の農業生産体系の特色である機械化農業の特殊性による被害、すなわち異常降雨による畑地の地耐力の減少、機械の走行性の低下によ刈取適期を逸したため収量の減少をきたしたものを含め、この国の経済に影響を与える程大きな被害をもたらしている。

表-3-1は農牧省が今回の洪水、異常降雨により被った主要農産物の被害状況を調査した結果である。綿、大豆は比較的高地に栽培される作目で直接冠水被害を受けていないが、その収穫期に当る3~5月に襲った長雨により畑地の地耐力の低下、機械の走行能力の低下が収穫作業を阻害し、圃場に立枯れの状態になる被害を受けたものである。又大豆の播種期である10~11月の長雨により種子が流亡し再播種により収穫期が5~6月と遅れ、その時期に再び長雨があったことによる被害、又作期に於ける長雨による発育不良のための収量減などの原因が加わったものとされている。綿は大豆に比べて収穫適期が若干早く2月末から3月末までであり、その時期の降雨が4月~5月の降雨に比べて比較的少なかったため、4~5月が収穫適期である大豆に比してその被害率が少なかったものである。大豆は収穫適期と降雨が重なり大きな被害を受けAlto Parana, Fram, Chavezなどの日本人移住地においても大きな被害を受けている。通常大豆栽培農家はその裏作として小麦を栽培しており、大豆の収穫が出来なかったため裏作の小麦の播種が遅れ今後の小麦栽培にも影響が出るものと予測される。

一方稲作は低地での栽培が主であるため冠水被害を受けており、被害率も25%に達している。又トウモロコシはその播種期である10~11月に異常降雨があり、種子の流亡、発芽不良等が原因で収量低下をきたしたものとされている。トウモロコシは通常農家の自家消費用に栽培されるのが主であり機械による収穫は行れていない。そのため収穫期における降雨による被害は比較的少なかったとされている。

被害総額はUSドル換算で約82,000千ドルと予測されており、G換算約130億Gはこの国の国内総生産額約7000億Gに比して約1.9%、農業総生産額約1300億Gに比して10.0%と大きな値であり、この洪水、異常降雨がパラグアイ経済に与えた影響は非常に大き

いものである。(国内総生産、農業総生産額は1981年統計資料による)

表-3-1 主要農産物被害状況

作物名	予想 生産量	被害量	被害率	被害額	備 考	
					ton 当り価格 (USドル)	
綿	t 280,000	t 42,000	% 15	千\$ 23,625.0	526.5	
大豆	800,000	200,000	25	43,750.0	218.8	
米	70,000	17,500	25	3,828.1	218.7	
トウモロコシ	600,000	90,000	15	11,250.0	125.0	
計				82,453.1		

註 US\$換算1ドル/160G、価格は庭先価額

2. 日本人移住地における被害状況

異常降雨、洪水により最も大きな被害をうけた農作物は大豆であり、これはParana河東岸のStroesner からEncarnacimにかけてのテラロシア地帯を中心に栽培されている。この被害の実情は現地点で正確に知ることは出来ないが、この地方に散在する日本人移住地において大豆の栽培が中心に行われているため、これを調査することは大豆被害の全体を推測するために有効な手段であろう。

JICA Asuncion 支部は今回の異常降雨により被災した日本人移住地の被害状況を調査している。日本人移住地においてその大部分の農家は大豆およびその裏作として小麦の作付体系に基づき営農しており異常降雨による大豆の被害は日本人移住地の営農に大きな影響を与えた。

表-3-2は各日本人移住地における大豆の被害状況を調べた結果である。これによれば被害率はChavez, FramなどItapua県南部における被害が大きく50%を上回る収穫不能面積がみられる。又収穫された大豆はその大部分が種子に仕向けが出来ず種子不足を

大きく生じて品質において著しく低く、種子として適さないものが大半であったと予測される。全移住地の合計をみると植付面積約30,000haに対し収穫面積約17,500haであり仮にha当り収量が1.6tonとすれば(1981年 Itapua, Misiones両県における平均収量)約28,000tonの収量があったこととなる。しかしその収量の中で種子として利用できるものは僅か1,830tonであり、収穫されたとしても品質の悪いものであり被害率でみられる以上の被害があったものと考えられる。聴取りの結果からも収穫期においてその適期に刈取が行えなかったために立枯となったことが大きな原因の一つとなっており、適期作業に必要な機械の不足が被害を大きくしたものである。農業協同組合へ加入している農家は機械の貸借が円滑に行なえることなどより農業協同組合未加入農家に比してその被害率は小さい。収穫期の初めに収穫する早生種は他の種に比べて被害が少なく中生種、晩生種が収穫されていないことから収穫期の降雨、特に中生種、晩生種の収穫期に当る4～5月の降雨が収量、品質に大きく影響したものと考えられる。次に大豆の裏作である小麦の作付状況を見ると(表-3-3)昭和58年6月16日現在で4移住地の合計で計画面積約22,000haに対しその60%の約13,000haが播種済である。それ以降の播種可能面積が約7,000haあり、その後天候の回復もあり順調に播種されたとの情報を入手した。計画面積の約8%の耕地では大豆の収穫が遅れたこと、立枯れの状況の大豆の後処理などにより、小麦栽培のための耕運整地が出来ず本年度の栽培が不可能となっている。

今回の降雨による日本人移住地が被った被害は大きく、今後の営農に大きな影響を与えることが懸念されている。

表-3-2 長雨による大豆被害状況

JICA Asuncion支部調査

58. 6. 6

移住地名	区分	植付面積 ha	収穫済面積 ha	収穫不能面積 ha	被害率 %	種子確保量 ton	種子不足量 ton	種子不足率 %	備考 (組合員数)
Alto Parana	組合員	8,976	5,986	2,990	33.3	518	200	27.9	138人
	非組合員	5,646.5	4,066	1,580.5	28.0	380	72	15.9	76人
	計	14,622.5	10,052	4,570.5	31.3	898	272	23.2	214人
Fran	組合員	5,309.25	2,534.5	2,774.75	52.3	450	0	0	88人
	非組合員	3,418	1,610	1,808	52.9	196.5	76.9	28.1	26人
	計	8,727.25	4,144.5	4,582.75	52.5	646.5	76.9	10.6	114人 同一組合
Chavez	組合員	1,106	566	540	48.8	88	0	0	16人
	非組合員	1,414	411	1,003	70.9	37	69	65.1	16人
	計	2,520	977	1,543	61.2	125	69	35.6	32人
Iguazu	組合員	2,023	1,312	711	35.1	65.6	96.4	59.5	34人
	非組合員	400	260	140	35.0	18.4	13.6	42.5	5人
	計	2,423	1,572	851	35.1	84	110	56.7	39人
Aambai	組合員	1,001.5	663	3,385.5	33.8	66.3	13.7	17.1	27人
	非組合員	235	56.5	178.5	76.0	9.3	9.5	50.5	13人
	計	1,236.5	719.5	517	41.8	75.6	23.2	23.5	40人
計	組合員	18,415.75	11,061.5	7,354.25	39.9	1,187.9	310.1	20.7	303人
	非組合員	11,113.50	6,403.5	4,710	42.4	641.2	241	27.3	136人
	計	29,529.25	17,465	12,064.25	40.9	1,829.1	551.1	23.2	439人

※ 被害率=収穫不能面積/植付面積, 種子不足率=種子不足量/種子確保量+種子不足量。
 ※ 各移住地とも、確保した種子は中生種、晩生種の種子は確保できていない。

表-3-3 小麦作付状況 (58. 6.16現在)

移住地	区分	計画面積 ha	播種済面積 ha	今後播種 可能面積 ha	播種不可 可能面積 ha	作付見込面積 ha
Iguazu	組員	830	464	323	43	787
	非組員	200	10	90	100	100
	計	1,030	474	413	143	887
Alto Parana	組員	6,030	3,620	1,810	600	5,430
	非組員	2,000	1,200	600	200	1,800
	計	8,030	4,820	2,410	800	7,230
Fram	組員	6,500	3,900	2,000	600	5,900
	非組員	2,500	1,500	750	250	2,250
	計	9,000	5,400	2,750	850	8,150
Chavez	—	3,600	2,500	1,100	—	3,600
計		21,660	13,194	6,673	1,793	19,867

※今後播種可能面積は、天候が良い場合であって現在のところ晴天である。

※南部での播種品種は圧倒的にItapua1号、25号が多くその他にPATD、281号が若干入っている。

第4章 社会経済被害

1. 被害概況

大陸における洪水は河川の流域面積が広大であるためその水位の増減は極めて緩慢である。そのため洪水により人命が失われるのは稀なケースで通常水位の上昇に従い避難することが可能である。しかしその水位の低下が緩慢なため家屋が長期間に亘り水中に没するため住民は一種の難民生活を強いられ社会不安を引き起す可能性を持つ。

今回の洪水により被災し自らの家屋で住めなくなった被災者の数は約12万人（日本大使館調べ）に達すると言われ、特にParaguay河とParana河の合流地点に近いNeembuu県を初めParaguay河、Parana河沿岸部の都市、Pilar, Concepcion Encarnacion, アルゼンチンのFormosaなどが大きな被害を受けている。これらの被災者の大部分は河川沿いに住む人々で家屋が浸水し住めなくなったものである。

一方道路もいたるところで欠壊が生じ、通行不能になった個所も数多くみられる。

2. 道路災害

今回の洪水で道路の被害は非常に大きく、修理を必要とする道路の総延長は約2,600kmに達し、道路総延長約13,000kmの20%にも達している。

この国の道路は3種類に区分されており、主要国道（第1種）、主要支線道路（第2種）、二級道路（第3種）と名付けられている。主要国道でみると東部地方の中央部から南部にかけてその被害が集中しており、特にPilar, Concepcionから出発する道路はそれらの都市の水没により道路も被害を受けている。（表-4-1参照）

この国に於いては主要国道の一部を除きアスファルト、コンクリートなどの舗装が行われておらず、異常降雨により横断暗渠からの溢水、道路の欠壊というパターンをとり不通になっている個所が数多く見られた。これはParana河、Paraguay河の水位上昇に伴って生じた災害ばかりでなく異常降雨によるものが大部分であることを想定させる。

一方地区内の道路については、水位が最も上昇した時期において地区の中央を横断するアクセス道路を除きすべての道路は車輛が通行止になり、本年度の本格調査の実施が危ぶまれていたが、今回調査団は飛行機、自動車を使用し調査を行った結果、調査時点においてAyolas~Yabebyry間はジープにより通行可能であり、天候の回復とと

もに早期にYabebyry～San Ignacio, Ayolas～San Cosme間も車輛の通行が可能になるろう。

パラグアイ政府公共土木事業省の報告によれば今回の異常洪水、異常降雨により修理を要する道路及び橋梁の延長は前述の表－４－１に示す通りであるがそれに要する経費は下記の如く約24,000千usドルと見積られている。

	単位千usドル
1. 工事管理費	1,800
2. 工事費	
① 主要国道	2,232
② 主要支線道路（２種）	2,507
③ 二級道路（３種）	5,296
④ 橋梁	1,158
⑤ 機械設備	3,300
⑥ 堤防、港湾	1,607
3. 予備費	2,400
4. Cost Escalation	3,700
5. 計	24,000

道路の補修工事費は主要国道、主要支線道路ではkm当り 4,500usドル、二級道路ではkm当り 3,500usドル、橋梁m当り 1,200usドルで見積られており、又補修工事を進めるに当り道路管理を行っている各管区事務所の機械設備の改善のため 3,300千usドルの経費を要し、これは主として建設機械等機械類の購入費であり、国際入札により調達が予定されている。

港湾施設はVilleta, Alberdi, Concepcion, Sajonia, Pilar, Encarnacion の6ヶ所について被害を受けており、補修を必要とされている。これは1港湾当り 200千usドルと見積られており計 1,200千usドルが計上されている。

これらの被害に対して公共土木事業省は主として緊急を要する道路復旧を中心に工事を開始している。又その予算は公共土木事業省の災害復旧費より支出されているが

全体復旧費の予算措置については未定である。

3. 災害救済措置

今回の洪水はパラグアイ国に於いて近代的行政制度が確立して最初の又未曾有の規模であり、これまで洪水による大きな被災経験を有していないため特に洪水被害に対する救済措置の行政制度は確立されていない。農業面でみてもこの国に於いては大土地所有を基盤とする放牧による肉牛生産が中心であり自然災害に対するflexibilityを持つこと、又農業振興政策の中心をなすものが融資及び試験研究であり、個々の農業経営体に対する直接的救済を行うに必要な財政的基盤は政府にないことなどから単に洪水のみばかりでなく、旱害、降雨による被害、病虫害など自然災害に対する制度的救済措置はない。

今回の洪水、長雨による被害の中で特に大豆、綿など商品作物の被害が大きく、この被災農家は低利長期融資、既存借入に対する利子軽減等を農牧省に要望しており、又日系移住者は併せて日本政府による救済を要望しているがそれらすべてについて現時点においては何らの決定もみしていない。

又過去において受けた自然災害について農牧省は制度的救済を行った実績はない。

他に他国からのこの災害に対する援助は、アメリカ合衆国により水文気象学的な調査団の派遣の他、日本、アメリカを始めとする先進諸国よりの災害見舞金がある。

表 - 4 - 1

区間	主要国道 第一種		修復を要する 延長 (km)	橋梁
	管区	号線		
Villrrica - Numi	1	8	6	-
Numi - Caazapa	1	8	10	-
Limpio - Emboscada	1	3	10	-
Emboscada - A Y Esteros	1	3	30	-
Caazapa - Yuty	1	8	70	30
Tacuar - Cororo	2	3	80	95
Mbtuy - Saltos del Guaira	2	10	150	80
San Ignacio - Pilar	3	4	110	30
Yby Yau - Cororo	4	3	20	-
Concepcion - Yby Yau	4	5	10	-
合計			496	235

区間	主要支線道路 第二種		修復を要する 延長 (km)	橋梁
	管区	号線		
Ruta I - Villeta	1	-	2	-
Itacurubi - Valenzuela	1	-	15	-
Paraguari - Sapucaí	1	-	25	-
Caapuc - Cuyquyho	1	-	15	-
Numi - San Juan Nepomuceno	1	-	30	-
Luque - Aregua	1	-	-	20
Tobati - A Y Esteros	1	-	15	30
Borj - Iturbe	1	-	25	-
Santa Rose - San pedro	2	11	50	-
Rosario - Tacuara	2	10	20	-
Caaquazu - Yhu	2	-	30	-
Taruma - San Joaquin	2	-	15	-
Pilar - Isla Umbu - Mayor Martinez	3	4	35	-
San Ignacio - Yabebyry	3	-	30	-
San Juan Bautista - Estero Camba	3	-	20	-
Cnel. Bogado - San Pedro	3	-	30	-
San Juan - Sta. Maria - San Ignacio	3	-	30	-
Ruta V - Bella Vista	4	3	50	-
Pedro J. Caballero - Cptan. Bado	4	5	70	-
Pozp Colrado - Gral. Diaz	5	-	50	-
計			557	80

二級道路 (第三種)

区間	管区	号線	修復を要する 延長 (km)	橋梁(m)
Luque - San Bernardino	1	-	35	-
Itaqua - Patino	1	-	5	-
Pirayu - Paraquari	1	-	10	-
Cerro Roque - Valenzuela	1	-	10	-
Surubi-y - Paray	1	-	30	-
Paua - V. Oliva	1	-	30	-
Ypane - Guarambare	1	-	5	-
E. Ayala - Acosta Nu	1	-	10	-
Potrero Giguru - Quyuqyo	1	-	10	-
Tebicuary - Villarrica	1	-	13	-
Borja - Itape	1	-	20	-
Borja - Rojas Potreto	1	-	10	130
Caazapa - Boqueron	1	-	15	-
Buena Vista - San Francisco	1	-	30	-
Col. Independencia - Paso Yobai	1	-	20	-
San Francisco - Yuty	1	-	20	-
San Juan Nepomuceno - Tabai	1	-	40	-
San Estanislao - 25 de Diciembre	1	-	15	20
A Y Esteros - 25 de Diciembre	2	-	40	-
Carayao - Juan de Mena	2	-	30	20
Pto. Antequera - Poroto	2	-	5	-
Rosario - Puerto Peralta	2	-	40	30
Gral. Aquino - Jhuqra Rey	2	-	20	20
Curuquaty - Ype Jhu	2	-	60	30
Desvio Ruta III - Cptan. Bado	2	-	80	-
Ruta III - Tacuati	2	-	20	-
Cruce Liberacion - Col. La Nina	2	-	20	30
San Pedro - Ocampo Cue	2	-	20	-
Sta. Rosa - Sta. Barbara	2	-	20	-
Cruce Guarani - Corpus Christi	2	-	15	-
Gral. Diaz - Torres - Isla Umbu	3	-	15	20
Mayor Martinez - Ita Cora	3	-	8	-
Pilar - Boqueron	3	-	10	30
Desmochados - Laureles	3	-	40	-
Laureles - Auolas	3	-	40	40
Desmochados - Laureles	3	-	50	30
Isla Umbu - Humaita	3	-	16	50
Humaita - Paso de Patria	3	-	20	-
Yacare - Guazu Cua - Pilar	3	-	40	30
Pilar - Paso Aldana	3	-	60	40
San Juan Neebucu - Laquna Ita	3	-	16	40
San Pedro - Alte. Vera	3	-	60	-
Alte. Vera - Col. Obligado	3	-	40	20
Encarnacion - Aoborada	3	-	20	-
Ruta VI - Itapua poty	3	-	30	30
Carmn del Parana - Col. La Paz	3	-	40	20
Ruta VI - Col. Pirapo	3	-	40	-
Horqueta - Agaigo	4	5	15	20
Paso Barreto - Col. San Alfredo	4	-	40	-
Belen - Pto. Ybapobo	4	-	15	-
Col. San Alfredo - Pto. Max	4	-	60	-
Paso Barreto - Col. Jorge S. Miranda	4	-	20	-
Ruta V - Paso Mbutu	4	-	10	-
Ruta V - Col. Piky	4	-	30	-
Col. Jorge S. Miranda - Sgto. J.F.Lopez	4	-	80	-
計			1. 513	650

	延長 (km)	橋梁(回)
1 主要国道	496	235
2 主要支線道路	557	80
3 二級道路	1.513	650
計	2.566	965

参考 本格調査への取組み

1. 本格調査の実施に関するMinute of Discussion

ヤシレタダム隣接地域農業総合開発第2年次先発調査団と期日を同じくして派遣された同作業監理委員調査団は7月5日～7日の現地調査をはさみ7月4日と8日に農牧省及びヤシレタ公団と会議を催し本年度の本格調査の実施に関しパラグアイ政府とMinutes of Discussionを交換した。

これによると(Minutes of Discussion 参照) 憂慮された洪水による影響は本年度の本格調査に対して基本的な障害にはならず地区内の湛水も今後漸減することが確認され

- ①パラグアイ農牧省は調査地域の湛水状態の漸次解消により8月末には現場調査が可能となり又本格調査がその時期に開始することを希望する。
- ②作業監理委員調査団は現地調査の結果上述の農牧省の見解に同意するとともに具体的な調査開始時期については関係機関と協議の上決定し通告する。
- ③作業監理委員調査団は本格調査の円滑な実施に関しヤシレタ公団と農牧省が必要な措置をとるとともに供与された車輛の通関に特段の配慮を行うよう要望した。

2. 本格調査の実施に関する予備協議

前述の本格調査の実施に関するMinutes of Discussionに基づき調査団は円滑な本格調査の実施のため農牧省と7月12日に予備協議を行った。

協議に当って調査団が提案する調査計画は国際協力事業団との契約に裏打ちされたものでなく、調査団が帰国后国際協力事業団と協議し、作業監理委員会の諒解のもとに有効なものになる旨十分説明しパラグアイ政府側に諒承を求め協議を進めた。

本格調査団は現地調査を実施するに当りグループ分けを行い、グループ単位で調査計画作業をし団長、副団長、調整役がグループ全体の総括、調整を行う。

この各グループの作業内容、配員計画、作業場所、車輛、通訳の必要性、Counterpartsの分野、必要人員などに関する案を提案し、協議の結果下記の如く諒解された。

① かんがい排水

i) 作業内容

用水量、かんがい効率、基準雨量等かんがい排水計画の基礎となる計画諸元の決

定，用水路，排水路，道路などの構造物計画，構造物の設計諸元の決定，農地開発計画諸元の決定，施工計画の検討。

ii) 配員計画

	8	9	10	11	12	1
かんがい			_____			
排水		_____				
農地開発		_____				
構造物計画		_____				

iii) 作業場所

Asuncion 一部はAyolas

主として室内作業になる見込み

iv) 車輛及び通訳

車輛は他のグループと共通で使用する。但し現地踏査を含むのでジープが必要。

通訳は1名必要。

v) Counterparts

作業内容より計画手法，計画方法などについての技術移転を図ることがCounterpartsを必要とする最大の理由である。そのためヤシレタ公団より4名土木技術者を配置する。

② 気象土質

i) 作業内容

昨年度末設置の水位計の設定，この場合今回の地区内出水状況を考慮した設置位置の見直しも含む。又主として土木材料としての土の力学的特性を把握するため現場での土質試験，サンプリング，及び室内試験

ii) 配員計画

8 9 10 11 12 1

気象水文

土 質

iii) 作業場所

Ayolas

土質試験はAsunsionで行う可能性もある。

iv) 車輛及び通訳

現地作業が主であるためジープ1台又水位計設置，土質調査に労務者を使用する場合その運搬用車輛も考慮する必要がある。通訳は作業を進める上に1名必要。

v) Counterparts

作業上現場の状況を十分把握している土木技術者が必要。気象及び土木分野のCounterpartsをヤシレタ公団より2名配員する。

③ 農学

i) 作業内容

Landsat による予察図作成チームと共同作業で土壌調査，現況土地利用図作成を行う。又営農計画，土地利用計画，機械化栽培計画，農産加工計画などを検討し構想作成を行う。

ii) 配員計画

	8	9	10	11	12	1
栽培土壌		_____				
土地利用		_____				
営 農				_____		
農業機械				_____		

iii) 作業場所

Ayolas

iv) 車輛および通訳

現地での調査が中心となるためジープが必要である。又通訳が1名必要。

v) Counterpart

農学、土壌の分野を中心とするCounterpartsが必要であり、農牧省から3名、ヤシレタ公団から1名配員する。

備考 Landsat 予察図作成グループが、4名の専門家以外に現地で作業し、このグループの一員として考える必要がある。

④ 経済経営

i) 作業内容

地域経済、経営計画、畜産経営計画、国際農産物流通などの調査を行い、計画構想を検討する。

又事業の経済分析、財政分析を行うための基本資料の収集整理を行う。

ii) 配員計画

8 9 10 11 12 1

農業経済

経済及び物流

畜産，酪農

iii) 作業場所

Asuncion

iv) 車輛及び通訳

作業は資料が主としてAsuncionにあるのでAsuncion市内での移動が中心となる。

そのため後述の行政制度グループと共同で通訳及び車輛の使用を行う。

v) Counterparts

農業経済分野の技術者を農牧省より2名配員する。特に農業開発事業の経済評価については大規模かんがい事業がこの国にとって最初のケースであるのでその手法について十分な技術移転を図る。

⑤ 行政，制度

i) 作業内容

農牧省として最初に取り組むかんがいプロジェクトであるため事業化のための行政制度が確立していない。事業化のため必要な行政制度の提言を行うため入植制度，農業制度，土地制度，長期計画，施設管理計画，その他について調査し，必要な提言を作成するとともに事業計画に反映させる。

ii) 配員計画

8 9 10 11 12 1

村落及び入植計画 _____

農業制度 _____

社会インフラ _____

施設管理 _____

iii) 作業場所

Asuncion

iv) 車輛及び通訳

経済経営グループと共同で使用

v) Counterparts

パラグアイの行政制度を調査するため法律、行政関係のCounterpartsを必要とする。農牧省から3名及び農村福祉院から1名配員する。

⑥ 環境保全

i) 作業内容

開発構想樹立に際し、自然状況の改変が環境に与える影響を予察し、調和のとれた開発を図るためかんがい排水グループに提言するとともに開発後の環境保全構想を検討する。

ii) 配員計画

8 9 10 11 12 1

環境保全 _____

iii) 作業場所

Asuncion 一部Ayolas

iv) 車輛及び通訳

他のグループと共同使用

v) Counterparts

ヤシレタ公団より環境保全関係の技術者を1名配員する。

⑦ 測 量

i) 作業内容

かんがい排水計画，施設計画の基本となる基準点のチェックとその標高の確認，
水位計の零点標高の設置，Yabebyry, Atinguy河の河口付近の水準測量，基幹排
水路の縦断測量を行う。

ii) 配員計画

8	9	10	11	12	1
---	---	----	----	----	---

測量設計 _____

測量設計 _____

iii) 作業場所

Ayolas

iv) 車輛及び通訳

現場作業であるのでジープ1台，測量用労務者の運搬を伴うので必要に応じて増
車。通訳が1名必要。

v) Counterparts

測量技術者をヤシレタ公団より2名，農牧省より1名配員する。今年度は光波測
距機を使用するので新しい機械の操作法を技術移転するためCounterpartsの人選
に配慮する。

3. 便宜供与

1) 車輛

現在農牧省ではジープ1台を調査団に供与出来る。又ヤシレタ公団ではAyolasでジープを確保出来る可能性がある。しかしヤシレタダムの本体工事の実施が8月に契約、10月工事開始を予定しているので確約が出来ない。

国際協力事業団からの供与機材であるジープ2台の引取りが調査開始に間に合えば使用可能である。

2) 通訳

農牧省職員を1名配員するが全期間を通じての配員は困難である。

3) 事務所

昨年同様Asuncion Bankの9階の農牧省が借上げている事務所を提供する。これは十分なスペースがないので他にヤシレタ公団などと協議する。

4) 宿舎

Ayolasにおいてはヤシレタ公団の宿舎を提供する。



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
CINCUNETENARIO DE LA DEFENSA DEL CHACO

MINUTES OF DISCUSSION

The staffs of the Ministry of Agriculture and Livestock of the Government of Paraguay (hereinafter referred to as "the Ministry") and the members of the Japanese Supervisory Team for the Master Plan Study (hereinafter referred to as "the Team") held the meetings on July 4 and 8 to discuss the present circumstances in the study area, which was damaged with the unexpected torrential rain, and executing on the Second Year's Master Plan Study on the Irrigation and Drainage Project in the Adjacent Area to the Yacyreta Dam in the Republic of Paraguay.

1. The Ministry has contemplated that it will be able to carry out the field works in Paraguay at the latest in the end of August since the inundation circumstances in the area have been gradually improved. The Ministry strongly requested the Team that Japanese consultant team will launch into the Second Year's Master Plan Study by the above mentioned time.
2. The Team observed the study area with an airplane and vehicles and considered the above views of the Ministry to be agreeable. The Team stated that the Japanese Government would inform the Ministry through the diplomatic channel of the beginning date of the study as soon as possible after consultation with ministries and agencies concerned in Japan through checking the gathered data and informations from this study.



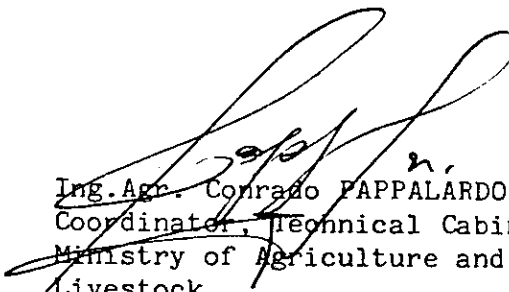
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
CINCUNETENARIO DE LA DEFENSA DEL CHACO

- 2 -


3. The Team requested the Ministry to take necessary measures and preparations, in collaboration with Entidad Binacional Yacyreta, for smooth execution of field works in the Second Year's Study. In addition, the Team reminded the Ministry to provide necessary measures for prompt clearance of two (2) vehicles for the survey which be arrived in the port of Asuncion on mid-July.

The Ministry promised to take the necessary measures for smooth undertakings of the Master Plan Study.

in Asuncion, July 8, 1983



Ing. Agr. Conrado PAPPALARDO M.
Coordinator, Technical Cabinet
Ministry of Agriculture and
Livestock



Ing. Agr. Isamu SAKANE
Leader, Supervisory Team on
the Irrigation and Drainage
Project in the adjacent Area
to the Yacyreta Dam

JICA

