

パラグアイ共和国
ヤシレタダム隣接地域農業総合開発計画
予察図作成第一年次調査報告書

昭和58年3月

国際協力事業団



國際協力事業団	
受入 年月 584.8.22	708
	81
登録No. 1613451	AFT



ヤンレタ地区 LANDSAT 画像

要 旨

本調査は、LANDSAT フォールスカラー画像の判読や地形図読図・計測、既往資料などによって、パラグアイ国ヤシレタ・ダム建設計画の隣接地域農業総合開発計画策定のための基礎資料となる予察図作成を目的として実施したものである。計画対象地域は、ダム隣接地域のうち、標高80 m以下の約14万 haの土地であり、現在は、ほとんどが低湿地よりなる地域であるが、地形・土壌および気象条件に恵まれ、排水改良を行うだけでも相当優良な牧野として活用が可能であり、さらに農用地としても十分に活用できることが分っている。この地域の農業総合開発計画を策定していくための基礎資料として、土地被覆変化状況、冠水変化状況、地形分類、標高区分、斜面方位、傾斜区分、起伏量、土地利用現況、植生分布、農業形態区分、土壌分類、表層地質区分などの予察図を作成した。その結果次の点が明らかとなった。

- (1) 調査地域の土地被覆変化は、マクロにながめると、1976年、1978年のそれぞれ多雨期、乾燥期ともほぼ同様の傾向が認められる。
- (2) 調査地域のうち、アジョラスやジャベビリの北側に分布する湿原では、多雨期、乾燥期を通じて、冠水地域を形成している。
- (3) 調査地域の地形は、丘陵地、緩傾斜地（麓斜面、沖積錐、緩扇状地）、低湿地、微高地（自然堤防、砂州・砂堆）などに大別される。
- (4) 調査地域の標高は50 m～150 mぐらいまでであり、とくに70 m～80 mの地域が広い範囲を占め、その大半は後背湿地の地域に相当している。
- (5) 斜面方位は、北の方向を主軸とした8方位で表示した。調査地域は全体的に南～西向きの斜面が卓越している。
- (6) 傾斜は、1°未満、1°～3°、3°～5°、5°～8°、8°以上、の5区分とし、丘陵地（概ね3°～5°）以外は大半が1°以下の傾斜である。
- (7) 起伏量は、大半の地域が5 m以下（500 mメッシュ内において）であり、丘陵地は10～15 mの起伏量で占められている。
- (8) 土地利用は、樹木、自然草地、農耕地、裸地、湿地、河川・湖沼、その他、にカテゴリー区分したが、大半は湿地によって占められている。
- (9) 調査地域の植生は、河畔林、湿地林、台地林に大別できる。河畔林はパラナ川、ジャベビリ川沿いに分布し、湿地林は小規模なものが散在する程度である。台地林はサンコスメ北西の丘陵地に広範に分布している。
- (10) 調査地域の農業形態は粗放牧野、水田に大別される。粗放牧野は湿原を利用しているために極めて生産性は低い。水田はパラグアイ国の平均収量より高い収量を挙げている。
- (11) 調査地域の土壌は、FAOの分類に従い区分した。低湿地では、フルヴィソル、ブラノソル、グライソル、レゴソルが分布し、丘陵地には、テラ・ロンア系の土壌が分布している。

(12) 調査地域の表層地質は、低湿地では沖積堆積物、扇状地堆積物、麓層堆積物が分布し、丘陵地の基盤岩は泥質砂岩、砂岩、玄武岩などである。

目 次

ヤシレタ地区の LANDSAT 画像

要 旨

I 調査概要	1
1・1 調査目的	1
1・2 調査地域	1
1・3 ヤシレタ地区予察図作成第一年次調査の概要	2
1・4 使用した LANDSAT データ	7
II 予察図の作成内容と結果	9
2・1 作成方法	9
2・2 土地被覆変化状況図(50万分の1)	11
2・3 冠水変化状況図 (")	23
2・4 基図編纂	36
2・5 地形分類図(5万分の1)	39
2・6 標高区分図(")	44
2・7 斜面方位図(")	47
2・8 傾斜区分図(")	51
2・9 起伏量図(")	55
2・10 土地利用図(")	59
2・11 植生図(")	64
2・12 農業形態区分図(")	68
2・13 土 壌 図(")	71
2・14 表層地質図(")	75
III 結 論	80
IV 第二年次調査計画案の策定	82
参考文献	
巻末資料	

1. 調査概要

1.1 調査目的

本調査は、ヤシレタ・ダム隣接地域について農業総合開発マスタープランの基礎資料となる各種予察図の作成を目的とした。

1.2 調査地域

調査地域は、図-1 に示すとおりである。

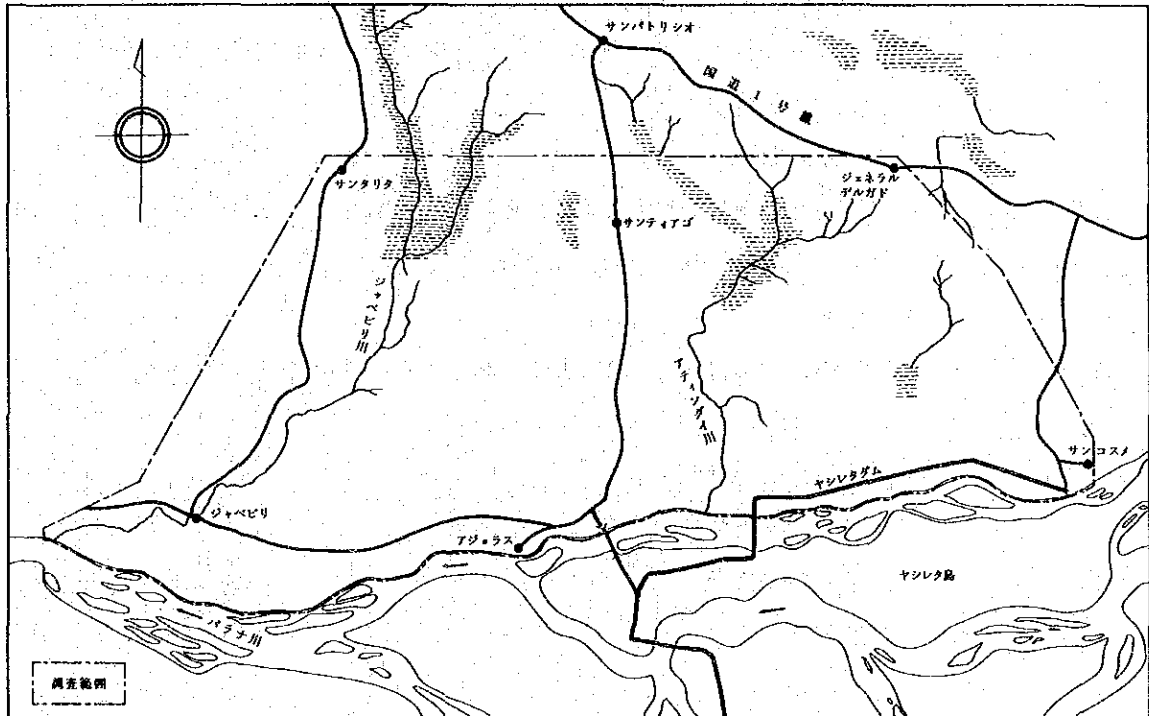


図-1 調査地域図

1・3 ヤシレタ地区予察図作成第一年次調査の概要

本調査業務は、ヤシレタダム隣接地域における農業総合開発計画のマスタープラン策定の一環として予察図作成のために2ヶ年にわたって実施されるものである。具体的には図-2に示すフローチャートのとおりである。

昭和57年度(第一年次調査)は、第二年次調査でおこなわれる現地調査のための基礎資料づくりを主体とした国内作業からなり、主として、LANDSATのフォールスカラー合成画像を利用した調査地域の自然条件の把握、LANDSAT画像と地形図の読図、計測等による各種予察図の作成などである。

昭和58年度(第二年次調査)は、国内作業とパラグアイ国作業よりなる。国内作業では、LANDSATデータのデジタル画像処理等により、第一年次調査で作成した現況調査結果の補足と継続作業をおこなうとともに、パラグアイ国での現地作業によって明らかにされた開発概定地域の予察図作成のための整理等をおこなう。パラグアイ国での現地作業では、予察図のチェックを主体にし、開発概定地域の自然特性を把握していく。

こうした全体的な調査計画のなかで、第一年次調査は、国内事前準備作業と国内解析作業とに分けられ、その主な内容は次のとおりである。

1・3・1 国内事前準備作業

収集可能な既往調査資料を参考に、調査作業の内容・方法を検討し、基図の編纂・修正、LANDSATカラー合成画像の作成……等、必要な準備作業をおこなった。

1・3・2 国内解析作業

地形図の読図、LANDSATカラー合成画像の判読などにより、次に列挙する主題図を作成した。

- 1) 50万分の1 土地被覆変化状況図
- 2) " 冠水変化状況図
- 3) 5万分の1 基図の編纂作業
- 4) " 地形分類図
- 5) " 標高区分図
- 6) " 斜面方位図
- 7) " 傾斜区分図
- 8) " 起伏量図
- 9) " 土地利用図
- 10) " 植生図
- 11) " 農業形態区分図
- 12) " 土壌図
- 13) " 表層地質図

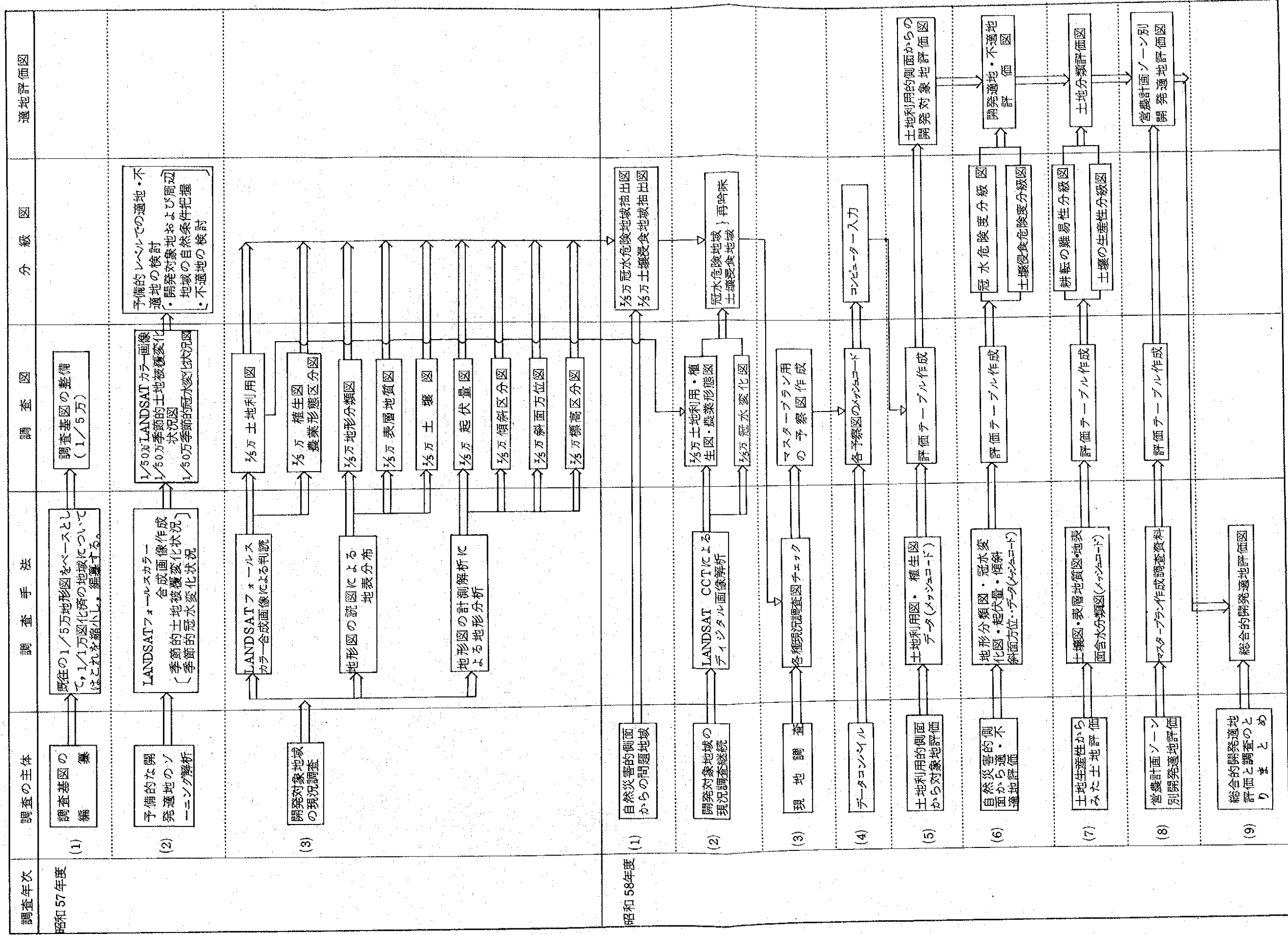


図-2 調査業務実施フローチャート

(1) 50万分の1，土地被覆変化状況図，冠水変化状況図の作成

50万分の1 フォールスカラー合成画像を判読することによって，各時期ごとの土地被覆概況，冠水状況などを識別し，オーバーレイ図上にまとめた。これらの各図を季節的あるいは時期別に比較照合し，本調査地域を含む広範な地域を対象とした土地被覆変化状況，冠水変化状況等を把握した。

次に，本調査地域を含む広範な地域について，50万分の1土地被覆変化状況図，冠水変化状況図および既往資料などから，マクロな視点より農業開発対象地の適地・不適地の検討をおこなった。

(2) 基図の編纂・修正

本調査地域に関する基図としては，5万分の1地形図が整備されている。また調査地域の東側については，ヤシレタ公団によって作成された1万分の1地形図がある。したがって調査基図は，1万分の1地形図を5万分の1に縮小した図と5万分の1図とを，編纂して使用した。

(3) 地形分類図

地形分類は，土地評価のうえで土地分級の道具として，また指標として最も重要な要素である。地形的な情報は基本的には，1)地形の形状と2)傾斜に関する情報からなりたっており，農地などの適地選定でも，耕作の可能性や耕作機の導入の可能性などの点でこれらが直接的な評価の基礎となる。このような目的から，LANDSAT画像，地形図読図などにより，地形分類図を作成した。

(4) 標高区分図

調査地域内での地形状況を把握する目的から作成する主題図で，10mごとの単位で区分した。

(5) 斜面方位

日照量の推算等に欠かせない重要な主題図である。ここでは，8方位を基準として解析した。

(6) 傾斜区分図

傾斜は地形の特徴を示す重要な要素であるとともに，人間の生産活動を制約する要素でもある。方眼法によって，各メッシュ内の等高線の数から算定した。

(7) 起伏量図

起伏量は，地形の特性を把握する重要な要素であり，耕耘の難易性などの評価に用いられる。ここでは，地形図を500mのメッシュに分け，各メッシュ内の最高点と最低点との高度差を求めた。

(8) 土地利用図

土地利用現況を調査する大きな目的は，

- 1) 気象・土壌タイプ・土壌の含水状況・土壌の肥沃度・水文条件を示す指標
- 2) 調査地域に適した作物や今後の土地利用の可能性を示す指標として利用するためである。本年度調査では、LANDSAT フォールスカラー合成画像の判読により、地表面の土地被覆状況を分類した。

(9) 植生図

土地利用図を基本として、LANDSAT フォールスカラー合成画像の判読によって植生区分、とくに相観的な植生区分を実施した。

(10) 農業形態区分図

土地利用図、植生図などと同様に、LANDSAT フォールスカラー合成画像の判読と既往資料などから概略の農業形態を分類した。

(11) 土 壌 図

土壌は土地分級評価の直接的な要素として重要な位置を占めており、その情報は耕作に際して次の点で欠かせないものである。

- 1) 耕地としての適合や、適性作物種を知る。
- 2) 耕耘性を知る。
- 3) 耕地としての管理性(用・排水性)を知る。
- 4) 道路その他インフラストラクチャー建設のための基礎資料とする。

本年度調査では、とくにLANDSAT フォールスカラー合成画像と地形分類図を主体として土壌情報の読みかえにより、推定の土壌図を作成した。なおその際の分類は、FAOの土壌分類タイプに従った。

(12) 表層地質図

地質構造や構成に関する情報それ自体が土地評価に直接必要になることも多い。また現在の地形や土壌……などは地表構成物である地質条件に著しく支配され、したがって、表層地質情報を得ることは、土地評価のうえでの指標となる。

本年度調査では、既往の地質図や地形分類図などから表層地質図を作成した。

この第一年次調査は、国際協力事業団の委託で、国際航業株式会社が実施したものであり、以下の調査スタッフが従事した。

今 村 遼 平(理学博士・技術士)	総 括
赤 沢 義 次	土地評価・植生・土地利用
柳 沢 亨	植生・土地利用
瀬戸島 政 博(技術士)	リモートセンシング
金 沢 誠	地形・地質
荒 川 仁	土地利用

1・4 使用した LANDSAT データ

LANDSAT データの一般的な説明は、巻末資料に示すとおりである。調査地域をカバーする LANDSAT シーンは、図-3 のカバーマップのように、PATH241, ROW79 の 1 シーンである。

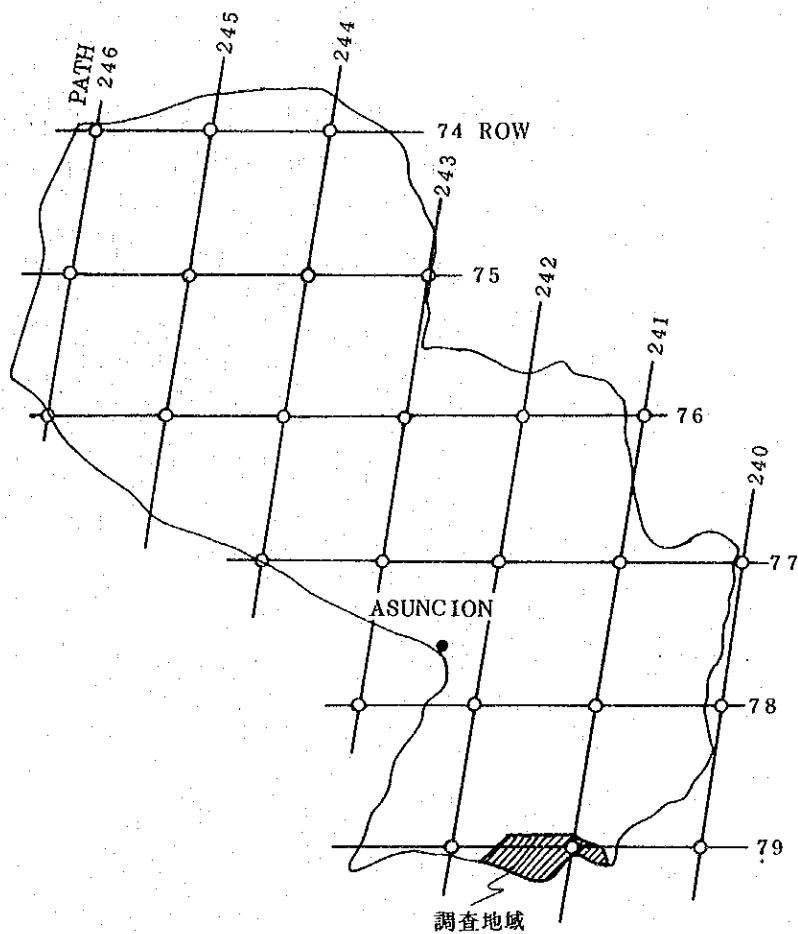


図-3 パラグアイ国の LANDSAT シーン・カバーマップ

このシーンに関する受信記録データは、巻末資料(表-2)に示すとおりである。このうち雲量・画質を十分に検討したうえで表-1の6時期のデータを使用した。

表-1 使用したLANDSATシーン

乾 燥 期	多 雨 期
1976年 7月20日	1976年 2月 9日
1978年 8月15日	1978年12月19日
1982年 6月 1日	1981年 3月17日

前記6時期のデータは、ブラジル受信局（ブラジル国クイアバ宇宙局、1974年より受信運用開始）より入手し、バンド4, 5, 7の3バンドによるフォールスカラー合成画像を作成した。

Ⅱ 予察図の作成内容とその結果

2・1 作成方法

予察図は、ヤシレタ・ダム隣接地域農業総合開発計画策定のための基礎資料となるものであり、この計画の重要性および緊急性を十分に勘案し、合理的な開発計画を策定できるように努めた。

予察図作成のための基本的なフローチャートは、図一 4 に示すとおりである。

- (1) LANDSATフォールスカラー画像による判読
- (2) 地形計測
- (3) 既往資料と地形図読図

などの方法によって、各種予察図を作成した。

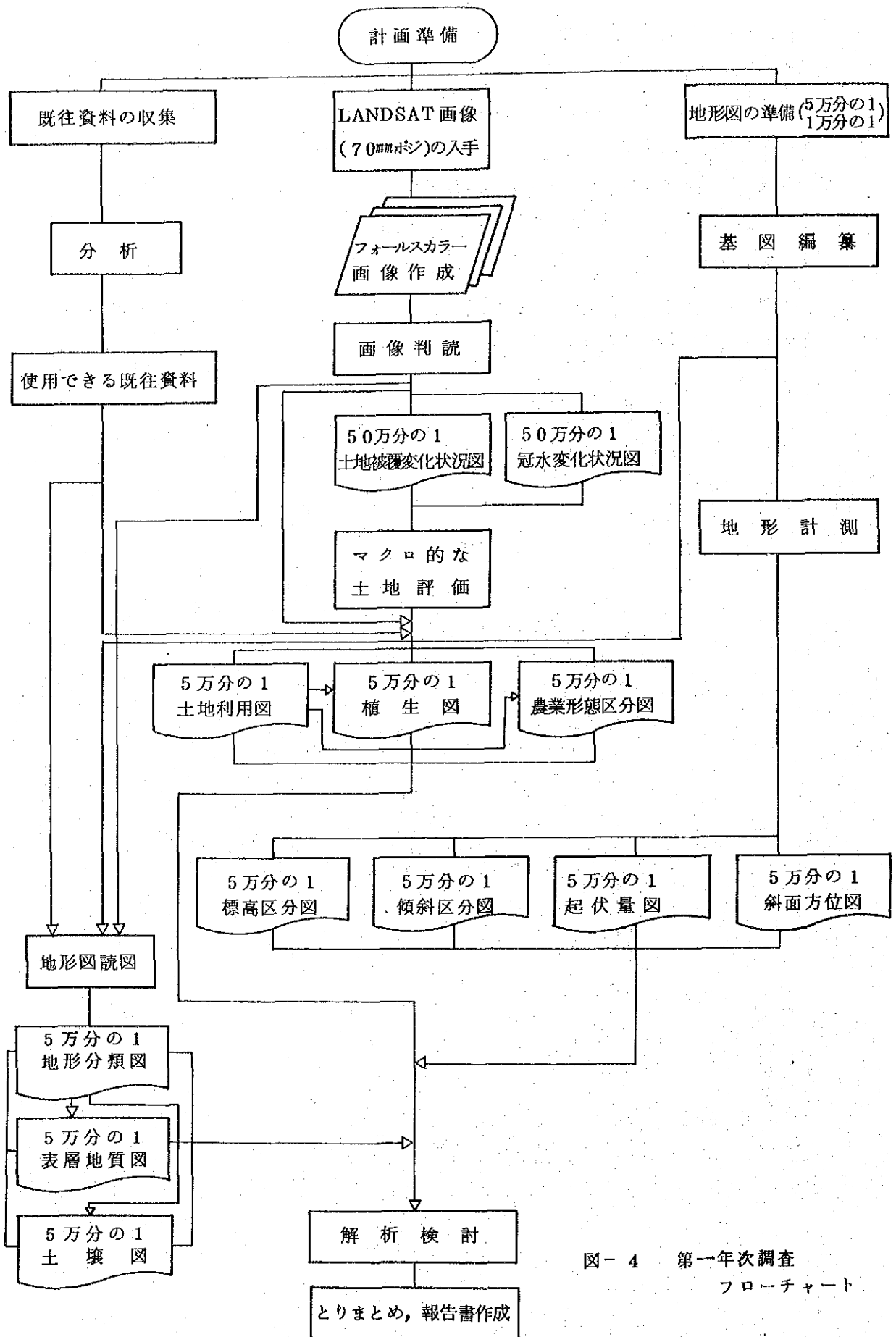
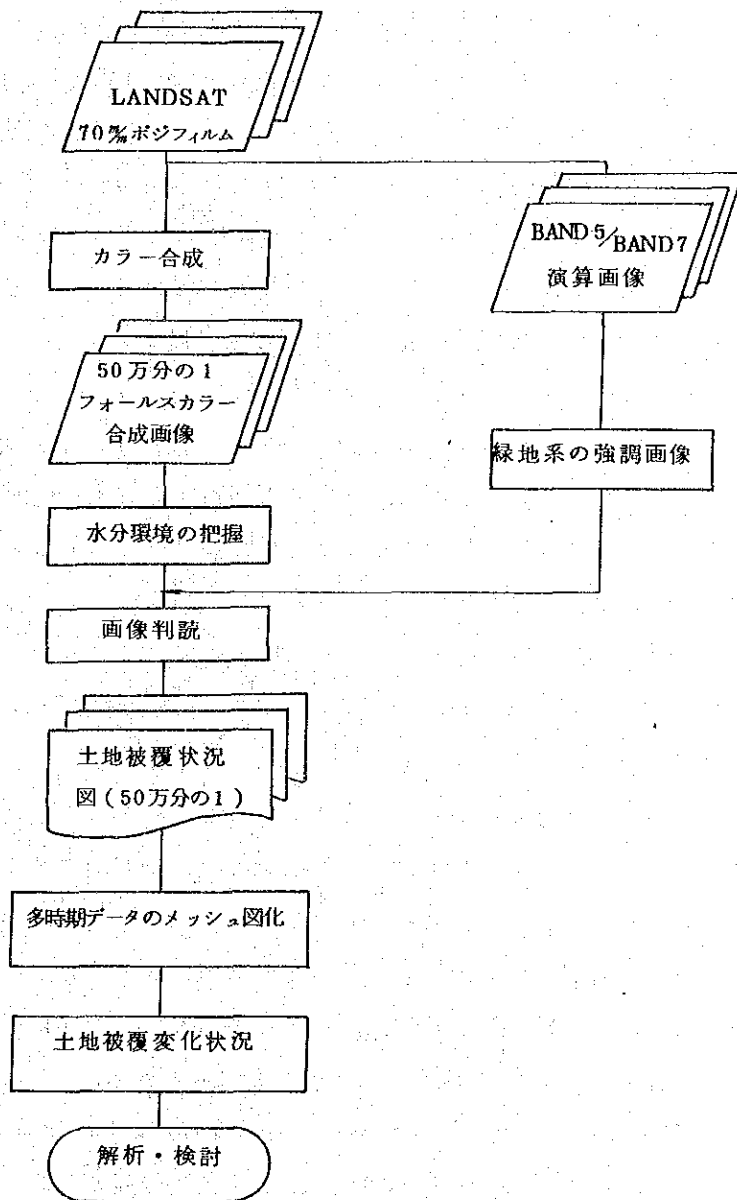


図-4 第一年次調査
フローチャート

2・2 土地被覆変化状況図（50万分の1）

調査地域のような低湿地では，基本的に水が全ての生態系を支配しているものと考えられる。水に最も敏感に反応するのが植物であり，多時期のLANDSATデータを解析することによってマクロな視点から植物被覆の時経列変化をとらえることが可能である。これによって地域の特性，水環境，農業形態などが把握される。このような考え方から本調査では，LANDSATフィルムデータを使用して，50万分の1フォールスカラー合成画像を作成し，その判読によって土地被覆変化状況を明らかにした。解析の基本的流れは，図－5のとおりである。



図－5 土地被覆変化状況図の作成フローチャート

解析に使用したデータは、1976年2月9日、7月20日、1978年8月15日、12月19日、1981年3月17日、1982年6月1日の6時期のものである。また土地被覆変化状況の解析では、とくに植物抽出を容易にする目的から、植物指標の1つとされるバンド7/バンド5の演算画像を作成した。演算には、ネガ・ポジを重ね合わせる写真工学的処理手法を用いた。

2・2・1 1976年の土地被覆変化状況

ここでは2月9日の多雨期のデータと、7月20日の乾燥期のデータを使用して、各々の時期の土地被覆状況図を作成した(図-6)。

多雨期では、ジャベビリヤアジョラスの北側に位置する低湿地には、広範囲にわたって冠水地域が出現している。また湿原は、サンコスメの北西地点を境にして、西側に広範囲に分布する様子がわかる。乾燥期には、ジャベビリヤアジョラスの北側に見られた冠水地域がかなりの規模で消失するとともに、湿原の消失も顕著である。とくに多雨期には、サンコスメの北西付近にあった湿原が、広範囲にわたって後退している様子がわかる。サンコスメの北東側の丘陵地には、畑地を主体とする緑地系が広範囲に分布するようになる。

2時期の土地被覆変化状況を、もう少しマクロにながめたものが図-7である。この図は凡例に示すように、多雨期(2月9日)を基準にして、乾燥期(7月20日)にどのような土地被覆変化状況があったかをメッシュ図として示したもので、1メッシュの大きさは約2.5km×2.5kmである。ジャベビリヤアジョラスの北側の湿原では、両時期ともに完全に冠水地域となっているところもあるが、ほとんどの地域は、多雨期に完全冠水し乾燥期には湿原となるか、両時期とも湿原となっている地域と考えられる。また、サンコスメの北側や、北東側の丘陵地では、両時期にわたって緑地系が出現している様子がわかる。

2・2・2 1978年の土地被覆変化状況

この年では、12月19日の多雨期のデータと、8月15日の乾燥期のデータを使用して、各々の土地被覆状況図を作成した(図-8)。

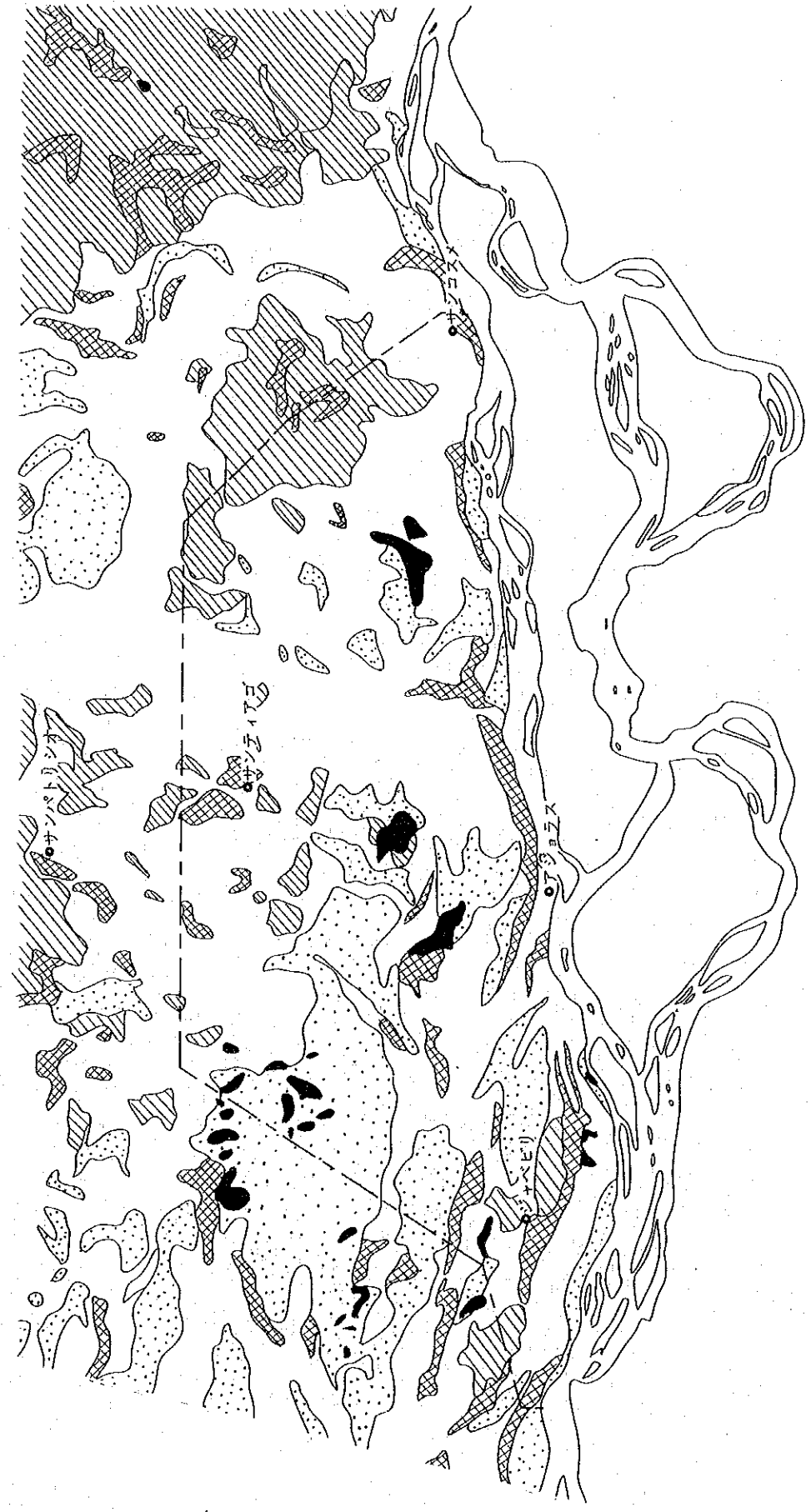
多雨期には、アジョラスの北側やサンバトリソの東側などに、広範囲の完全に冠水した地域が出現している。さらに、サンイグナンソの南側には、上記地域より大規模な冠水地域が出現している。ジャベビリの北側には、小規模な冠水地域がみとめられるだけである。

乾燥期では、パラナ河沿いに緑地系が帯状に連続的に分布するようになる。サンイグナンソの南側に出現していた大規模な冠水地域は、ほとんど消失し、完全に冠水する地域は、アジョラスの北側やジャベビリの北側の湿地内に点在するのみとなる。

図-9は、両時期の土地被覆変化状況をマクロにみるために、メッシュ図にしたものである。この図を見ると、前掲した図-7と比較して、ほとんど同様のパターンを示していることがわかる。すなわち、アジョラスやジャベビリの北側の湿原内には、両時期にわたって、完全に冠水する地域が常に出現していること、その湿原内では、多雨期に完全冠水し乾燥期に湿原化する地域と、両時期を通じて湿原を形成している地域とが存在することがわかる。また、サ



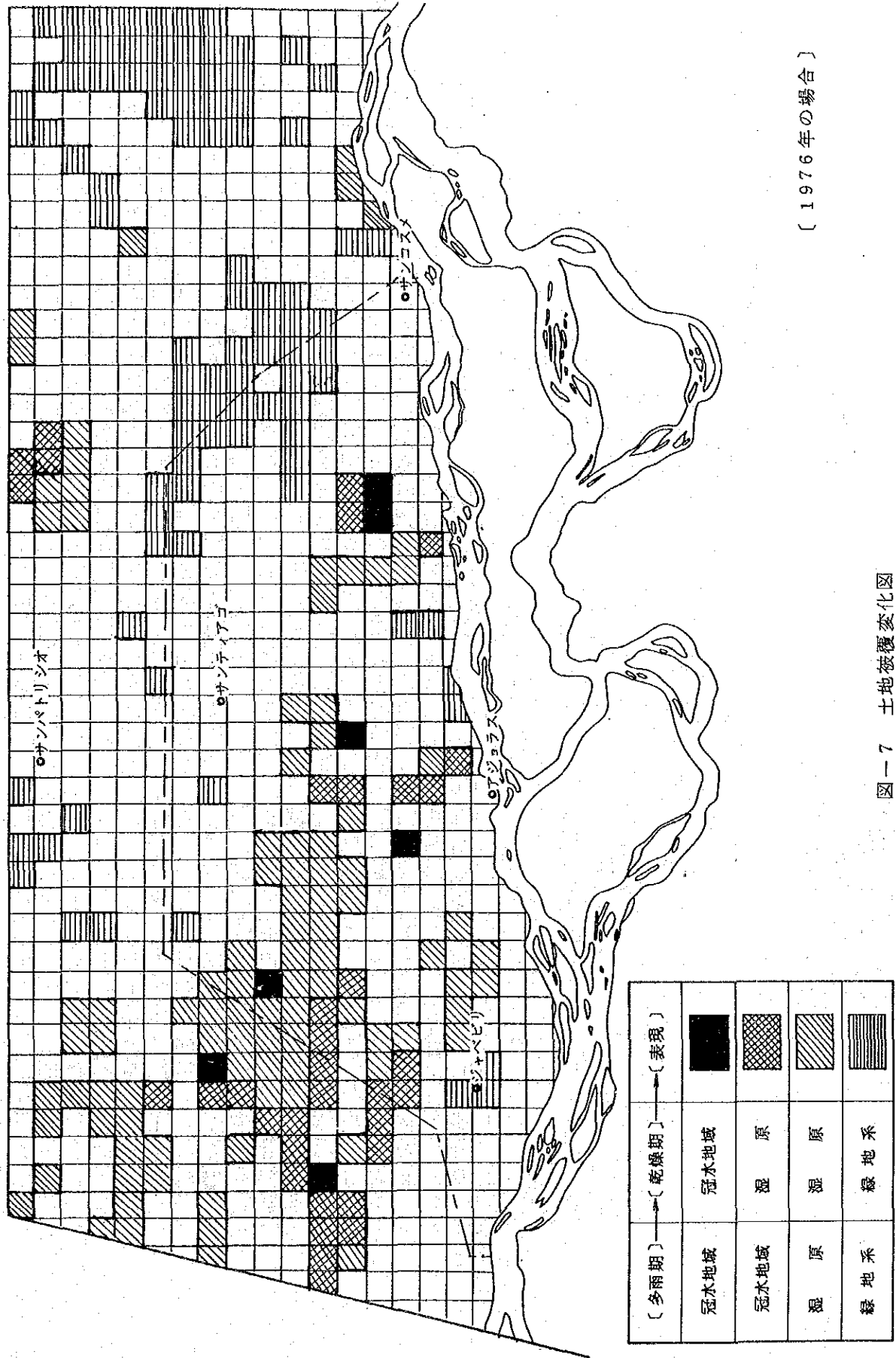
<1976年2月9日(多雨期)>



<1976年7月20日(乾燥期)>

- 冠水地域
- 湿原
- 画像上で明瞭に識別できる農耕地
- 画像上で明瞭に識別できる樹林

図-6 土地被覆状況図-1(50万分の1)



[1976年の場合]

図一7 土地被覆変化図

○ サンイグナシオ



<1978年12月19日(多雨期)>



<1978年8月15日(乾燥期)>





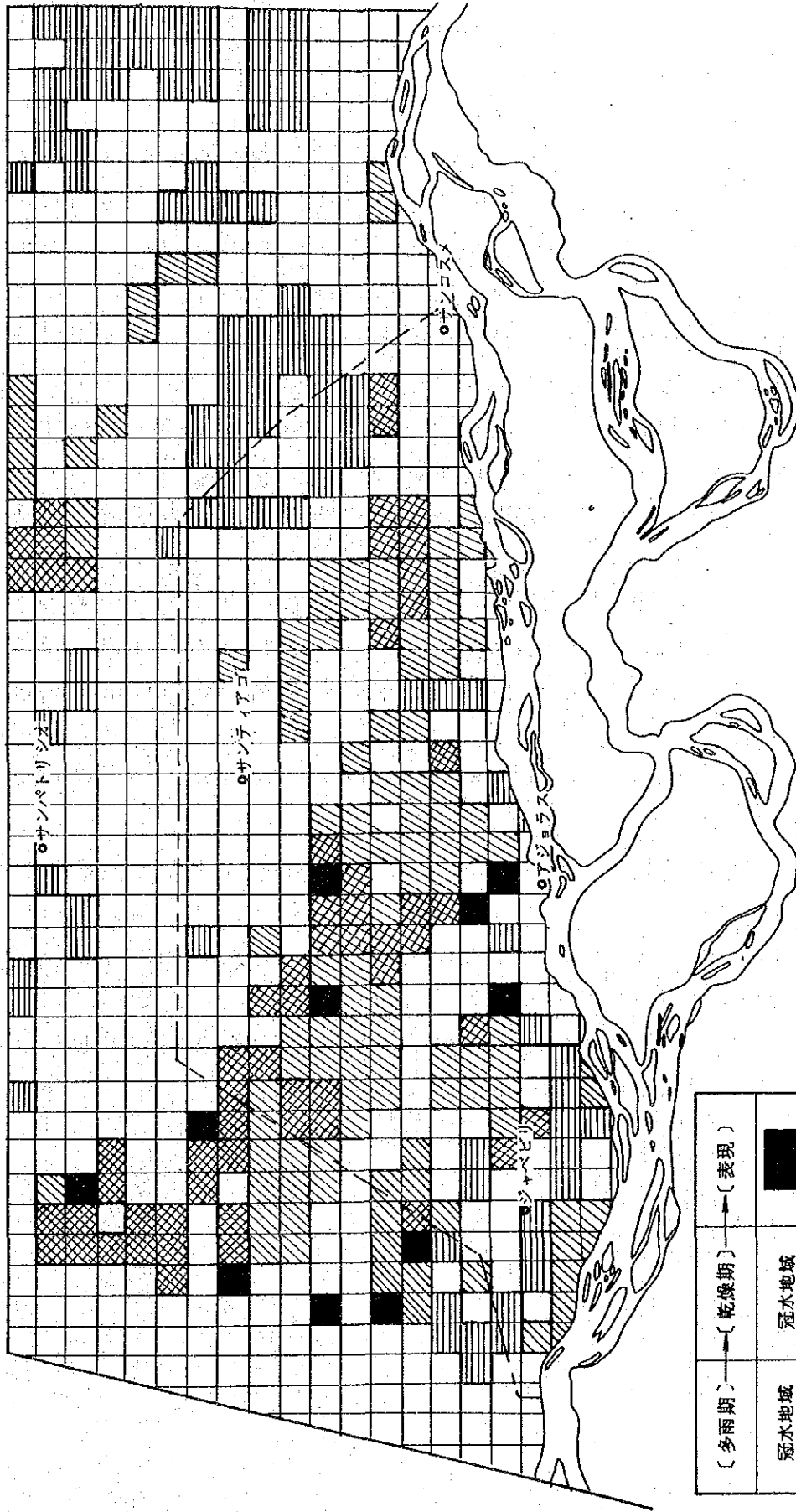
- | | | | |
|---|------|---|-----------------|
|  | 冠水地蔵 |  | 画像上で明瞭に識別できる農耕地 |
|  | 湿原 |  | 画像上で明瞭に識別できる森林 |

図-8 土地被覆状況図-2 (50万分の1)



〔多雨期〕	〔乾燥期〕	〔表現〕
冠水地域	冠水地域	
冠水地域	湿原	
湿原	湿原	
緑地系	緑地系	

〔1978年の場合〕

図一9 土地被覆変化図

ンコスメの北～北東側に連なる丘陵地では、両時期にわたって緑地系(とくに農耕地と推定される)が常に出現している様子が見られる。

2・2・3 1981～1982年の土地被覆変化状況

1981～82年のLANDSAT画像は、雲量、画質ともに調査に十分利用できるようなデータが少なくなり、利用可能データが限定された。そこで、多雨期のデータとして1981年3月17日のもの、乾燥期のデータとして1982年6月1日のものを使用した。ただし、1982年6月1日のデータはLANDSAT 3号のものであり、この撮影当時にはメカニカル・トラブルが発生しており、この影響で本調査地域の西側半分の地域が欠けている。したがって前記したような土地被覆変化状況は把握できなかった(図-10)。

多雨期では、前記2年分の解析と同様に、アジョラスやジャベビリの北側の湿原内には、広範囲にわたって完全に冠水した地域が出現していた。しかしながら、1978年12月19日データにみられるような、サンイグナシオの南側に出現していた大規模な冠水地域は認められなかった。

乾燥期では、アジョラスの西側については何もわからないが、東側を見るかぎりでは、他の年度の乾燥期データと同様の土地被覆状況が認められ、バナナ河沿いには緑地系が帯状に連続して分布していた。サンコスメの北東側の丘陵地には、緑地系が広範囲にわたって分布している様子が見られる。

以上のように、3時期(実質的には2時期であるが)の多雨期、乾燥期の土地被覆状況の解析を通して、次のことが明らかとなった。

- (1) 調査地域は、多雨期・乾燥期とも、その変化をマクロにながめてみると、ほぼ同様の土地被覆変化が認められる。
- (2) すなわち、アジョラスやジャベビリの北側の湿原内には、両時期を通じて、常時完全に冠水する地域が出現していること。
- (3) (2)の湿原内のうち、季節的に、多雨期に完全冠水地域から乾燥期に湿原へと変化する地域と、両時期を通して湿原を形成している地域とがある。



< 1981年3月17日 (多雨期) >



< 1982年6月1日 (乾燥期) >

- | | |
|------|-----------------|
| 冠水地域 | 画像上で明瞭に識別できる農耕地 |
| 湿原 | 画像上で明瞭に識別できる樹林 |

図-10 土地被覆状況図-3 (50万分の1)

2・3 冠水変化状況図(50万分の1)

本開発プロジェクトのように、低湿地内にかんがい排水を計画することによって湿原を農用地にかえていく場合、その計画策定範囲を決めるうえで最大の問題は、洪水などによる冠水分布の範囲とその湛水深を把握することである。湛水深は現地調査によって何らかの測定がなされない限り分らないが、冠水の範囲は、LANDSATの定期的なデータを利用してマクロな視点からゾーニングすることができる。本調査は、このような主旨のもとにLANDSATデータを利用して、調査地域を含めた広範囲な地域の冠水変化状況を明らかにしていった。ここでは、冠水状況を便宜上、

- (1) 完全に冠水している地域(近赤外線吸収特性によって、フォールスカラー合成画像上で黒色に映る地域)
- (2) 冠水しているが、わずかながら植生の生育が認められる地域(フォールスカラー合成画像上でやや黒色に映る地域)
- (3) 湿原状態にある地域(フォールスカラー合成画像上で淡黒色ないしは暗赤色に映る地域)に区分した。

2・3・1 1976年の冠水変化状況(図-11)

多雨期のデータ(2月9日)では、アジョラスあるいはジャベビリなどの北側に位置する低湿地帯には、完全冠水した地域が広範囲に出現している。サンパトリシオの東側にも同様の地域が出現している。全体的にみると、多雨期には、サンコスメの西側付近を境にしてその西側にデルタ状にかなりの地域が湿原化していることが分かる。乾燥期のデータ(7月20日)では、アジョラス北西に分布する大湿原地域とアジョラスの北側に隣接する湿原地域とに2分され、両湿原の間は完全に離水するようである。完全に冠水する地域も上記湿原内に点在するようになる。

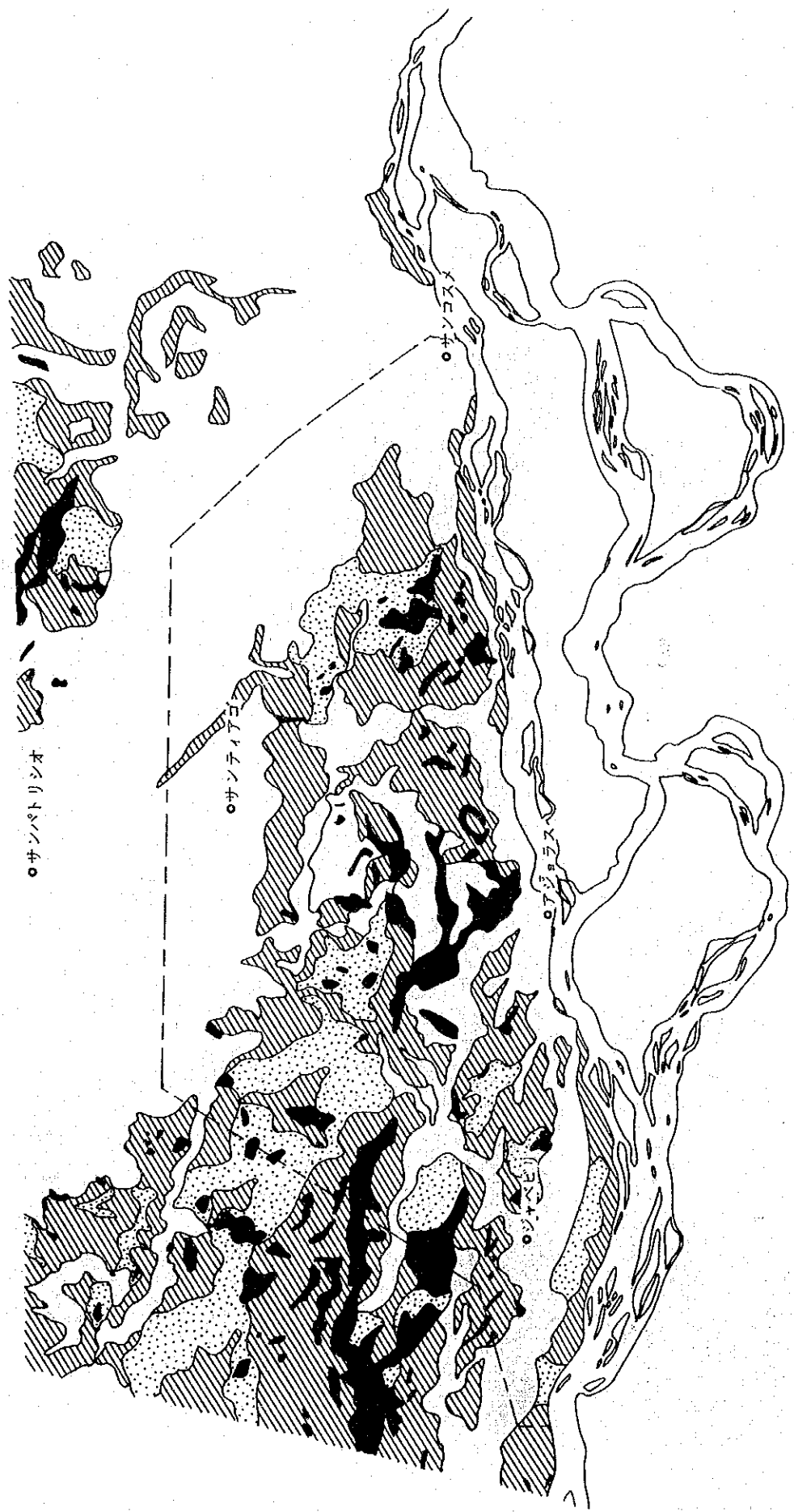
2・3・2 1978年の冠水変化状況(図-12)

12月19日の多雨期のデータは、今回調査に使用したデータのうちでは、最大の冠水範囲を示すものである。とくに、サンイグナシオの南側には大規模な冠水地域が出現しているのが分かる。調査地域周辺では、アジョラスの北側、ジャベビリの北西側で、冠水地域の出現が著しい。サンパトリシオの西側にも、広範囲に冠水地域が出現している。全体的にながめると、湿原地帯は、サンコスメの西側を境にして、その西側にデルタ状に分布している。

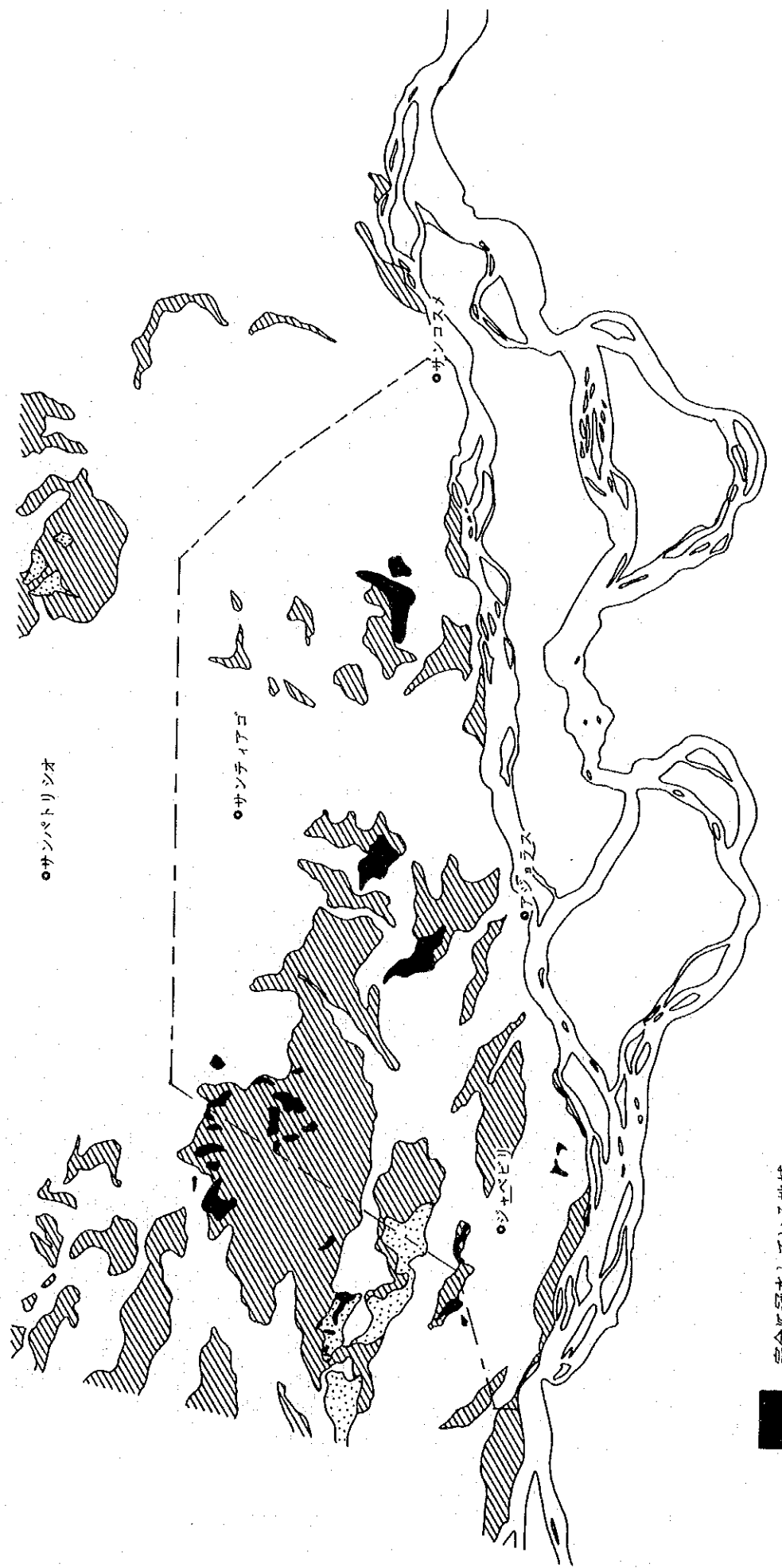
一方、乾燥期のデータでは冠水地域が縮小し、とくに、サンイグナシオの南側で出現していた大規模な冠水地域は姿を消している。また調査地域周辺にみられた湿原地帯は、大小2つの湿原に分化し両地域の間は完全に離水することが分かる。

2・3・3 1981～82年の冠水状況(図-13)

冠水変化状況は、乾燥期のデータが一部欠けているために把握できないが、1981年3月17日の多雨期のデータを見る限りでは、前述してきた場合と同様の傾向が認められる。



<1976年2月9日(多雨期)>



<1976年7月20日(乾燥期)>

- 完全に冠水している地域
- 冠水しているが、わずかながら雑生の生育が認められる地域
- 湿原状態にある地域

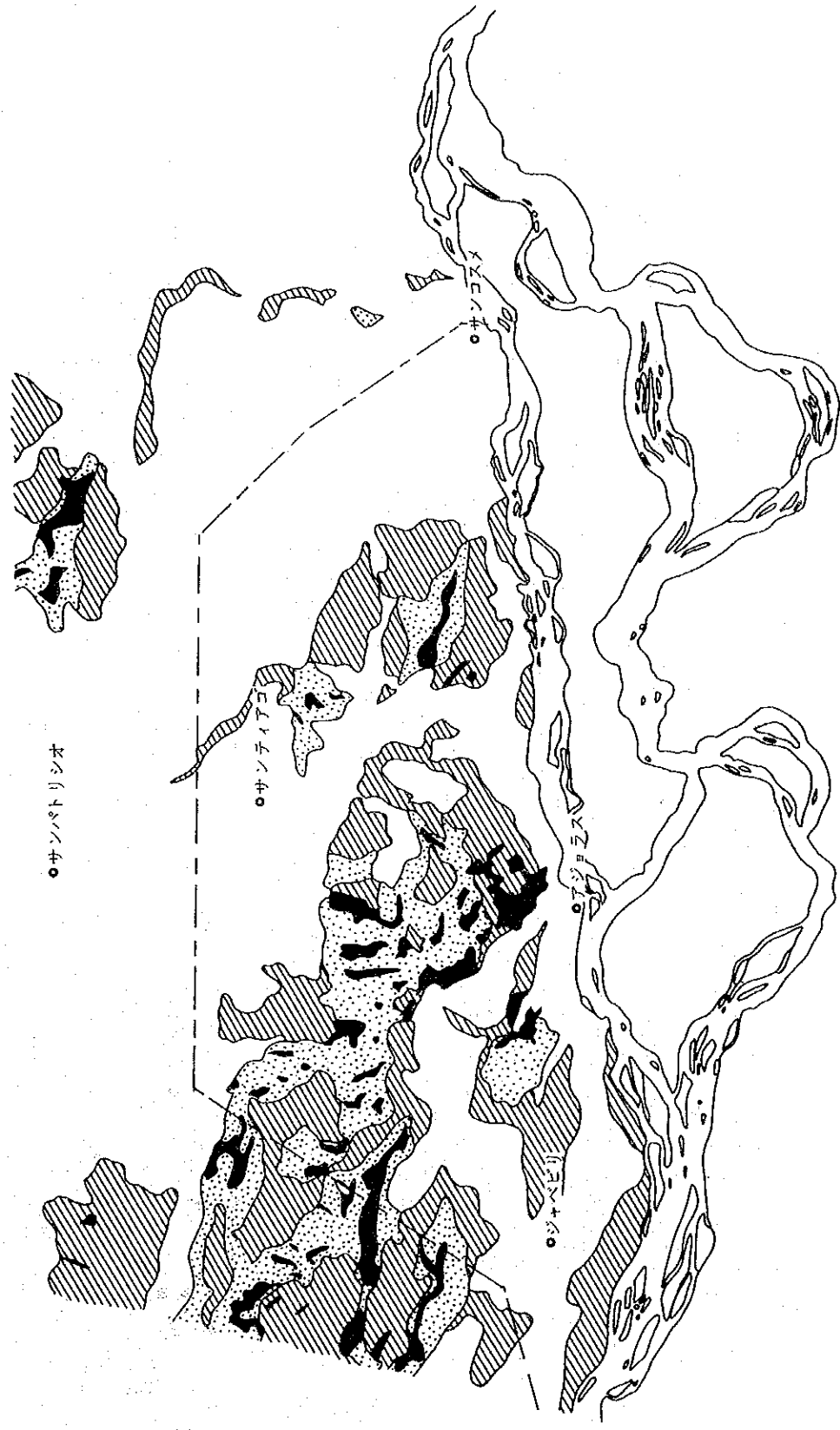
図一11 冠水状況図一1(50万分の1)

○サンイグナシオ



<1978年12月19日(多雨期)>

○サンバトリシオ



<1978年8月15日(乾燥期)>

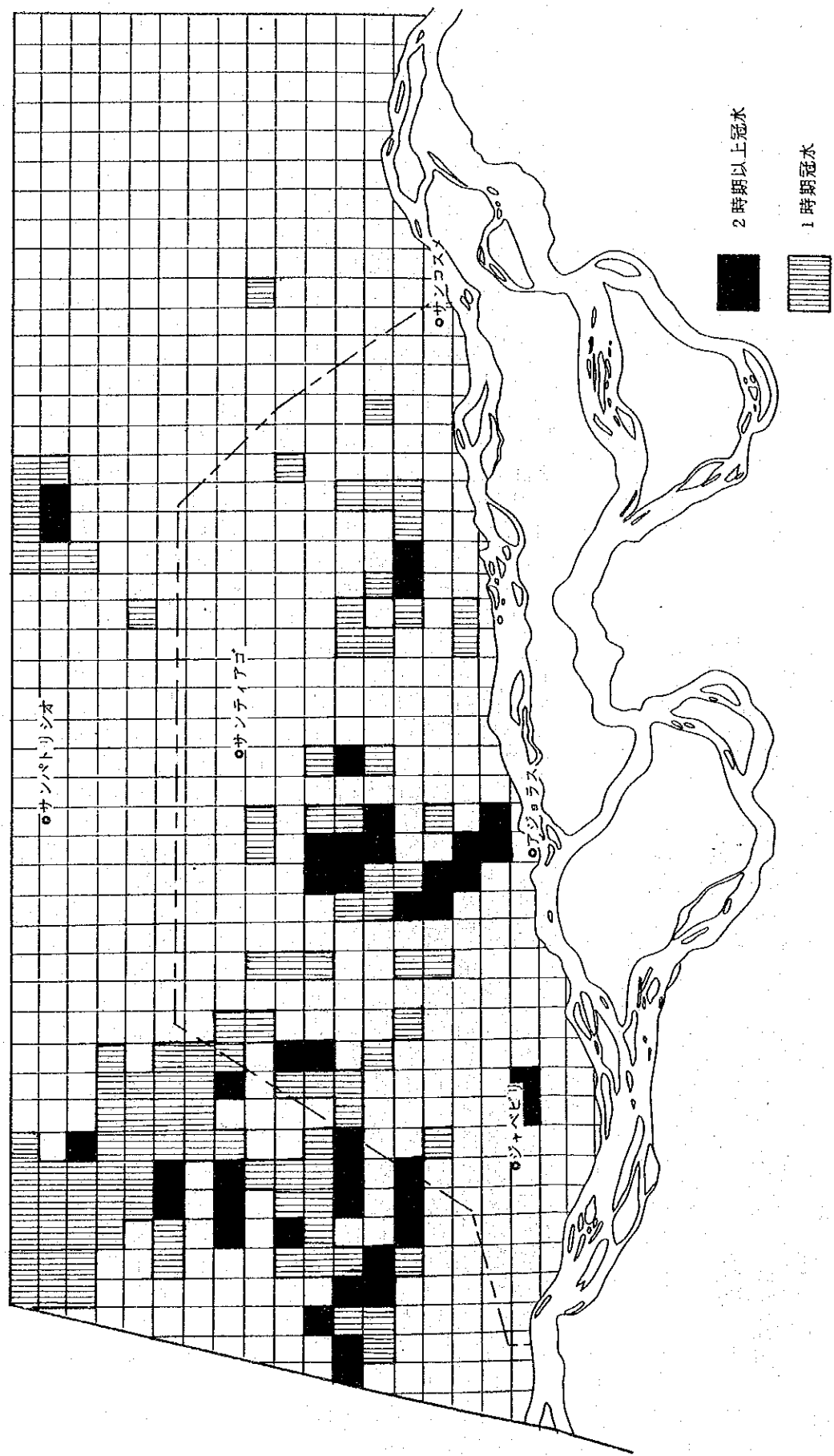
- 完全に冠水している地域
- ▨ 冠水しているが、わずかながら植生の生育が認められる地域
- ▧ 湿原状態にある地域

図一12 冠水状況図一2 (50万分の1)

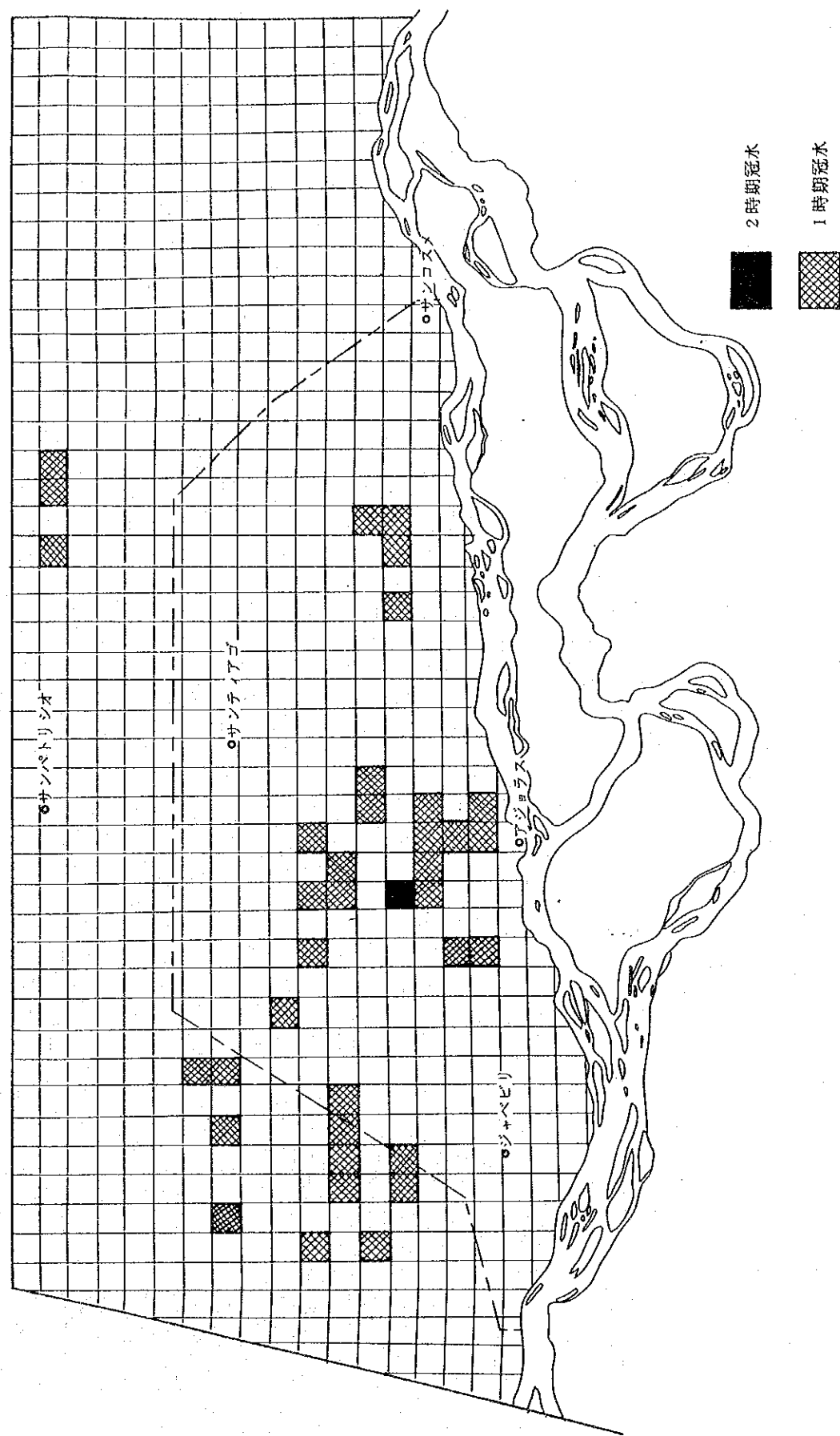
2・3・4 経年的にみた冠水変化状況

本調査で使用した1976～1982年までのLANDSATを経年的にみた結果、以下のような知見をえた。

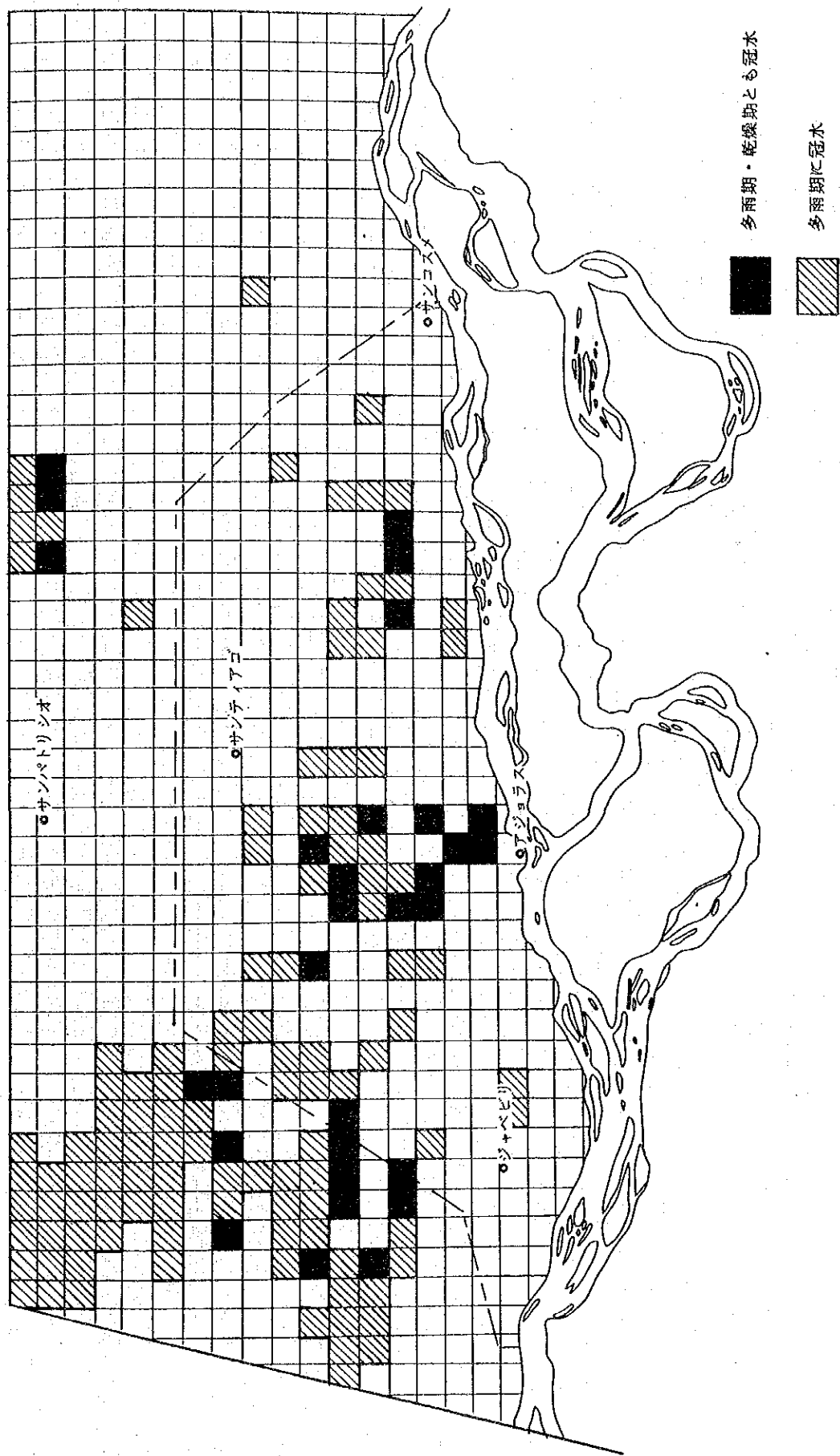
- (1) 図-14は、過去3ケ年分の多雨期のデータのうち、完全に冠水していた地域のみ抽出したものである。同図より、多雨期には、アジョラスの北側やジャベビリの北側に分布する湿原では、常に冠水状態にあることが分かる。
- (2) 図-15は、過去2ケ年の乾燥期のデータのうちで完全に冠水していた地域のみを抽出したものである。(1)と同様に、規模は縮小しているが、アジョラスの北側やジャベビリの北側に分布する湿原では、この時期でも冠水状態にあることが分かる。
- (3) 図-16は、総合的な冠水変化状況を示したものである。図中で黒く塗りつぶした地域は、常時冠水地域であり、冠水の問題だけから検討すれば、このような地域は農業開発計画の範囲から除外した方が得策と考えられる。
- (4) 浅い冠水地域には、十分に植生が繁茂しているという現地情報を考慮すると、冠水範囲はLANDSATで判読した範囲より、さらに広く分布する可能性が大きい。



図一14 冠水地域図（多雨期3ヶ年分）



図一15 冠水地域図（乾燥期2ヶ年分）



図一16 総合的冠水状況図

2・4 基図編纂

本調査地域には、既測の地形図として1万分の1および5万分の1が整備されている。各地形図の図割位置は、図-17に示すとおりである。5万分の1地形図は、パラグアイ国政府により作成されたものであり、1万分の1地形図は、ヤンレタ公団により、1973年撮影の空中写真（縮尺2万分の1）に基づき図化したものである。

本調査では、基図縮尺は5万分の1であるため、1万分の1地形図図化範囲は、5万分の1に縮小編纂した。使用した地形図は表-2に示すとおりである。

基図編纂にあたっては、5万分の1地形図の等高線間隔が10m、1万分の1地形図の等高線間隔が2mであるため、図に共通の10mコンタで接合部に修正を加え、1図葉にまとめて予察図の基図とした。

表-2 図面の内容

縮尺	図番号	図葉数
1/50,000	5466 I~III	3
	5566 I~IV	4
	5666 III~IV	2
計	—	9
1/10,000	22-1-16	1
	22-2-13~15	3
	22-3-4, 8, 12, 16	4
	22-4-1~16	16
	23-1-9, 13	2
	23-3-1~3	3
	23-3-5~7	3
	23-3-9~11	3
	23-3-13~14	2
	28-1-4, 8, 12, 16	4
	28-2-1~12, 16	13
	29-1-1~3	3
	29-1-5~6	2
29-1-9	1	
計	—	60

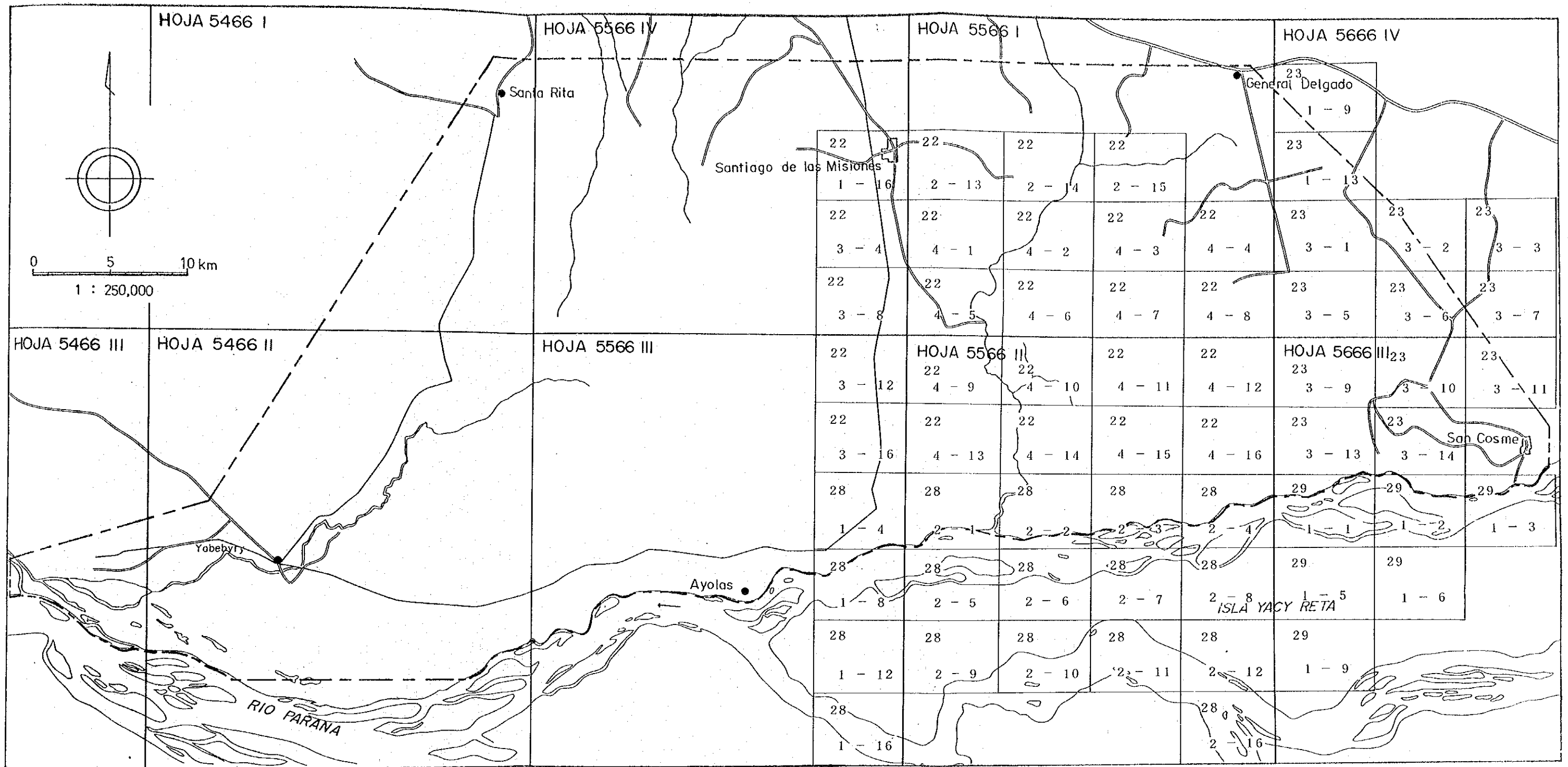


図-17 地形図位置図

HOJA 5566 I 5万分の1地形図
 22 1万分の1地形図
 3-16

2・5 地形分類図

地形は、土地評価を行なううえで最も重要な要素の1つであり、基本的には、1) 地表面の形状 2) 傾斜に関する情報からなりたっている。農地の適地選定では、耕作の可能性、耕作機の導入等の点で、直接的な評価に対する情報も提供している。また、地形情報は、地質や土質・土壌などの情報の指標となるものである。

地形分類図は、別冊の図面集に示すとともに、図-18にその概念図を示す。

区分内容とその分布状況は、以下の通りである。

(1) 丘陵地

丘陵地は、一般に平地と山地との中間的な地形を指し、標高300m以下で、開析が進んでいるが、一定の高さをもった平坦面が存在することを特徴とする。

本調査地域周辺では、標高80m以上の地域には、なだらかな丘陵性の地形が分布している。80m以下の地域には、はんらん原、後背湿地等の平地の諸地形がみられるのに対し、丘陵地には、集落・畑地・道路等があり、土地利用は、平地より進んでいる。本調査地域の丘陵地は、北部から北東部にかけてブロック状に分布している。丘陵地の基盤は、地質時代的に古い砂岩、玄武岩、泥質砂岩などによって構成され、風化は著しく進んでいると推定される。

(2) 丘陵地の浅谷地

丘陵地内には様々な地形がみられるがそのうち、今後の土地利用の面からみて、丘陵地内の浅谷地を区分した。浅谷地とは丘陵地の中で、特に顕著な凹陷地形を示す地域をいい、湿地になっている場合が多い。分布地域は比較的狭く、サンコスメの北～北西の丘陵地内にわずかに認められる程度である。

(3) 麓斜面

主として匍行・雨洗などにより、斜面の下方に生じた岩屑・風化土などで形成する緩やかな堆積面を、麓斜面と呼んでいる。比較的細粒の土壌物質が多く堆積し、この斜面の下部で斜面内のリル等から供給された細粒物質が、沖積物質と指交する関係となる場合が多い。

(4) 沖積錐

麓斜面と同様、低地の微高地の中で斜面のやや急な扇状地形のうち、比較的新しいと思われるものを沖積錐とした。沖積錐は、砂礫質で、規模は小さい。サンコスメの北西約20km付近の丘陵地周辺に分布する。

(5) 緩扇状地

丘陵地、沖積錐、麓斜面の周辺に位置し、主として山麓を開析した河川によって運ばれた砂・シルトなどからなる傾斜の緩やかな堆積斜面の地域を緩扇状地とした。丘陵地下部に接する場合、分布範囲が狭くなり、麓斜面に接する場合、分布範囲が広がる傾向がある。

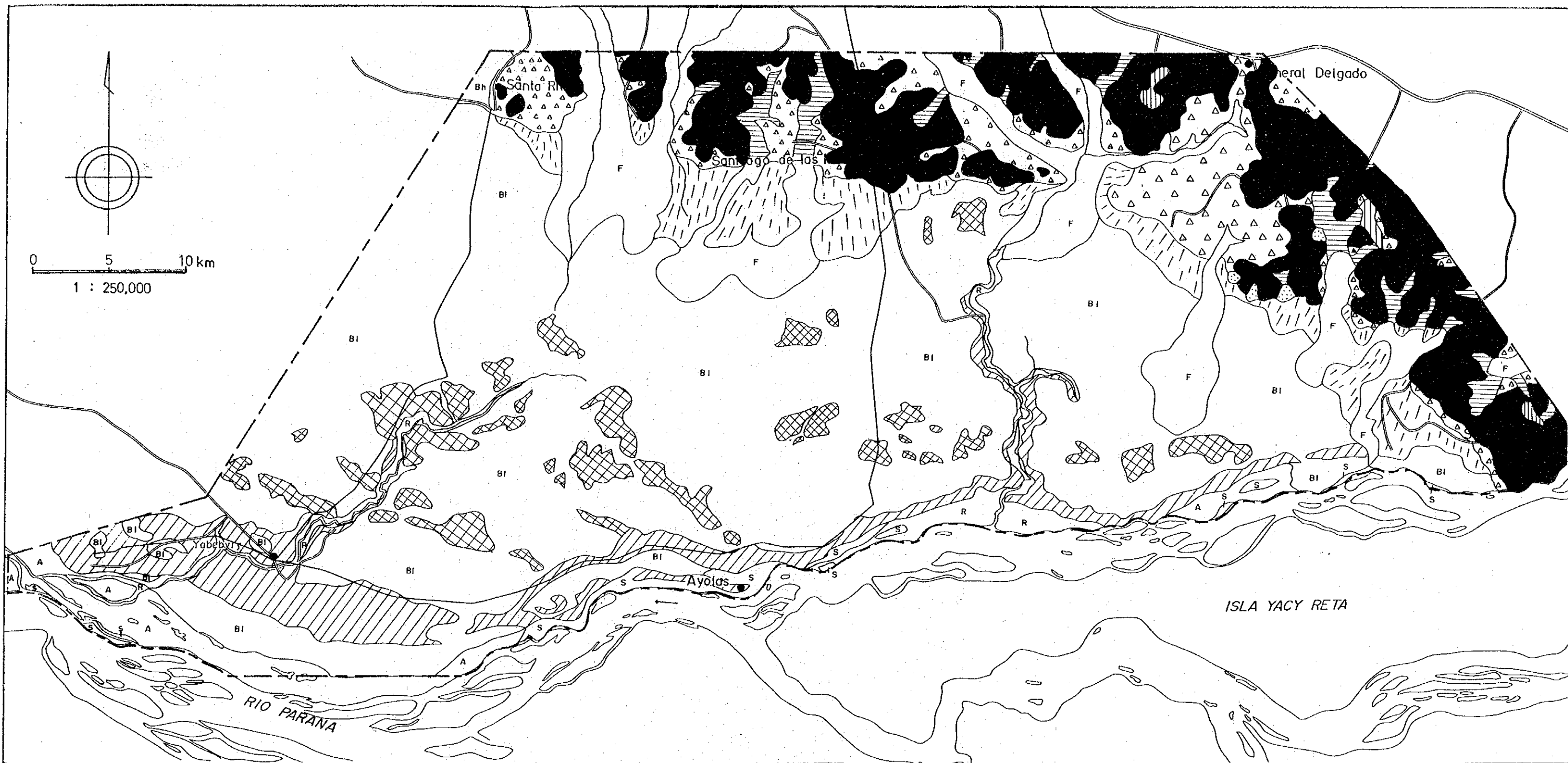


図-18 地形分類図

丘陵地	低地			
丘陵地	麓扇面	谷底平野	後背湿地上の微高地	A 旧河道跡
丘陵地上の浅谷地	沖積錐	Bh 後背湿地(高位)	自然堤防	S 砂州・砂堆
	緩扇状地	BI 後背湿地(低位)	F はらん原	R 現河道

(6) 谷底平野およびはんらん原

谷底平野は、丘陵地を刻む河川の沖積作用が及ぶ平坦地であり、はんらん原と同様の成因により形成されたものである。はんらん原との区別は、谷底平野の場合谷幅が狭いという点である。

(7) 後背湿地

自然堤防などの微高地の背後にできる湿地性の平坦地を後背湿地とした。後背湿地は、一部はんらん原堆積物に覆われ、自然草地もみられる。また丘陵地に近い所では放牧地など耕作地に利用されている。

(8) 後背湿地内の微高地

後背湿地内には浮島状に微高地がみとめられ、基盤岩が露出していると推定される。

(9) 自然堤防

自然堤防は、パラナ川沿いに大規模なものが認められ、ほぼ連続して分布している。アティングイ川、ジャベピリ川沿いにもみられるが、アティングイ川沿いのものの方が規模が大きい。

自然堤防となっている所は、まわりより少し高く砂質になっているものと推定される。

2・6 標高区分図(5万分の1)

標高区分は、地形図の等高線間隔が10mであることを考慮し、次の要領により作業を進めた。

- (1) メッシュ法により表現する。メッシュの大きさは500m四方とし、メッシュ内の最高標高値を代表値とする。
- (2) 使用地形図は、5万分の1の編纂図とする。
- (3) 標高のランク区分は、次のように10ランクとする。

1.	140 m 以上
2.	130～140 m
3.	120～130 m
4.	110～120 m
5.	100～110 m
6.	90～100 m
7.	80～90 m
8.	70～80 m
9.	60～70 m
10.	50～60 m

標高区分結果は、別冊図面集に示すととも概念図として簡略化し、図-19に表わした。その結果次のことが明らかとなった。

- ① 最も広範な分布を示す標高ランク域は、70～80mでありその大半が低位の後背湿地に属する地域である。
- ② 80～90m標高ランク域は、丘陵地と後背湿地の間に分布し、調査地域の東部から北東部～北西部にかけて分布している。
- ③ 100m以上の地域は、ほとんど丘陵地となっていて、②同様、東部から北東部～北西部にかけて分布している。
- ④ 60～70mの地域は、ジャベビリ川下流域およびパラナ川沿岸に分布している。ジャベビリ川下流域に分布するものは、中に70～80mの地域を含んでいて、この部分は凹凸変化が多いことを示している。一方、パラナ川沿いの地域はアティングイ川合流点付近からジャベビリ川合流点付近の間に帯状に分布している。
- ⑤ 50～60mの地域は、パラナ川沿いおよびジャベビリ川沿いに分布し、パラナ川中の砂堆を構成する小島群およびヤンレタ島もこの標高に属す。

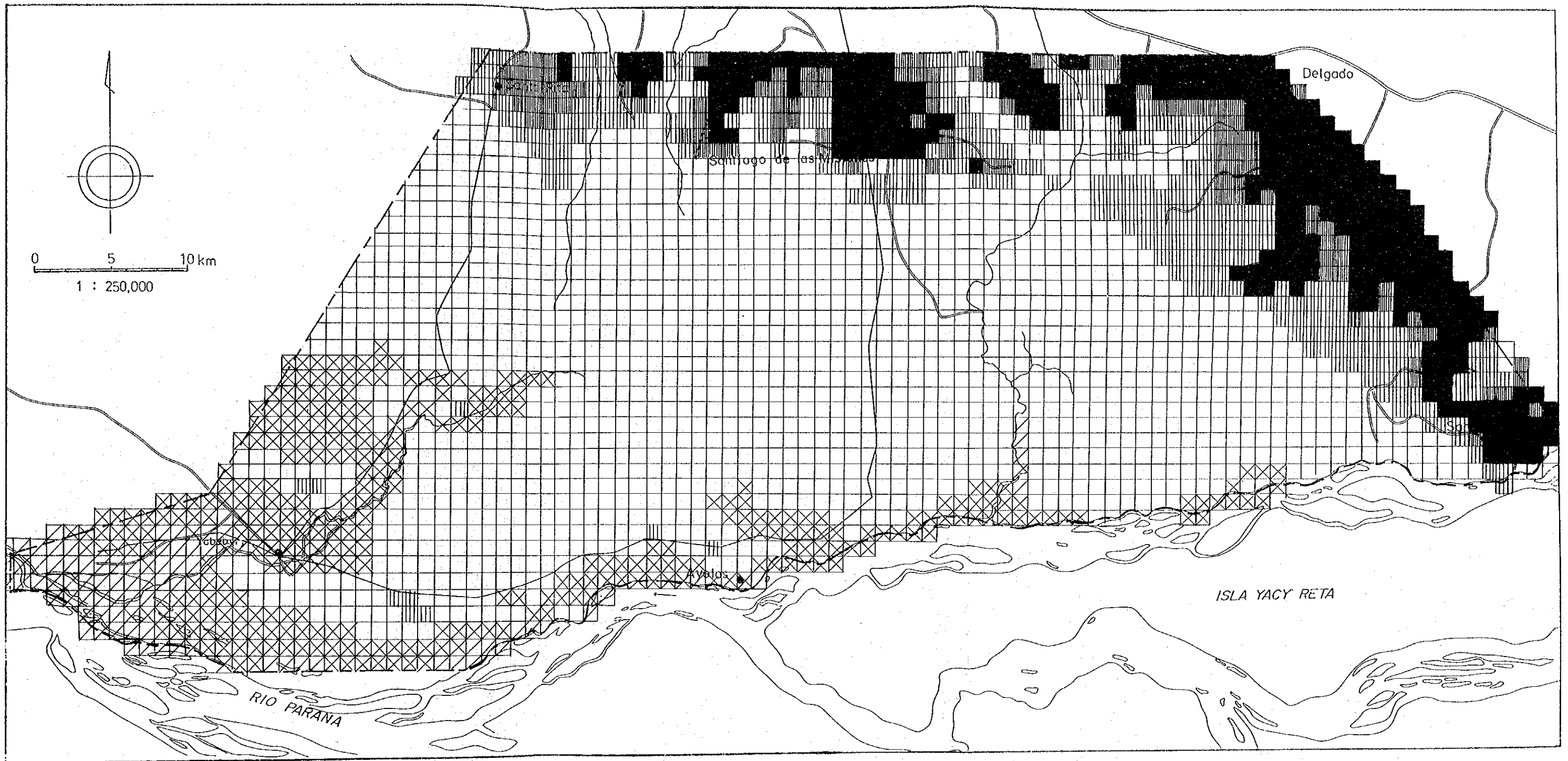


図-19 標高区分図

- | | |
|-----------|----------|
| ■ 100m以上 | □ 70~80m |
| ▨ 90~100m | ⊗ 60~70m |
| ▧ 80~90m | ◊ 50~60m |

(注) 1メッシュ中に占める面積の最も多い 標高を示した。

2・7 斜面方位図(5万分の1)

斜面方位図作成のうえで、5万分の1の地形図と1万分の1の地形図では、等高線の間隔が異なる(前者が10m、後者が2m)ため、斜面の向く方向を示す矢印が緩傾斜地では精度的に異なった意味を持つてくる。したがってここでは、統一をはかる意味で、5万分の1の地形図の精度に合わせて方位図を作成した。斜面方位図作成の作業は次のことを基本として進めた。

- (1) メッシュの単元は、標高図同様500m四方とする。
- (2) 斜面の向きは5万分の1の編纂図をもとに決定する。
- (3) 斜面の向きの区分は北の方向を主軸とした8方位で示し、平坦な場合を含め9区分で示した。

作成した結果は、別冊図面集に示すとともに概念図として簡略化し図-20に表わした。以上の結果次の事項が明らかとなった。

① 南向きの斜面

南向きの斜面は、パラナ川に接する自然堤防地域、丘陵地においても後背湿地との境界付近に多い。

② 西向き斜面

西向き斜面は、丘陵地に多く分布し、東向き斜面より相対的に多い傾向がある。

③ 南西向き斜面

南西向き斜面は、サンコスメから北西に伸びる丘陵地の南西側に多く分布し、アティングイ川を境に上述の西向き斜面がふえる傾向がある。

④ 平坦面

本調査地域の大半を占める平坦面は、パラナ川と北～北東に位置する丘陵地との間に広く分布している。

⑤ その他の斜面

上記の斜面以外の向きの斜面は、サンコスメから北西に伸びる丘陵地、および、アティングイ川上流右岸側の斜面に分布するが、いずれも散在する程度である。

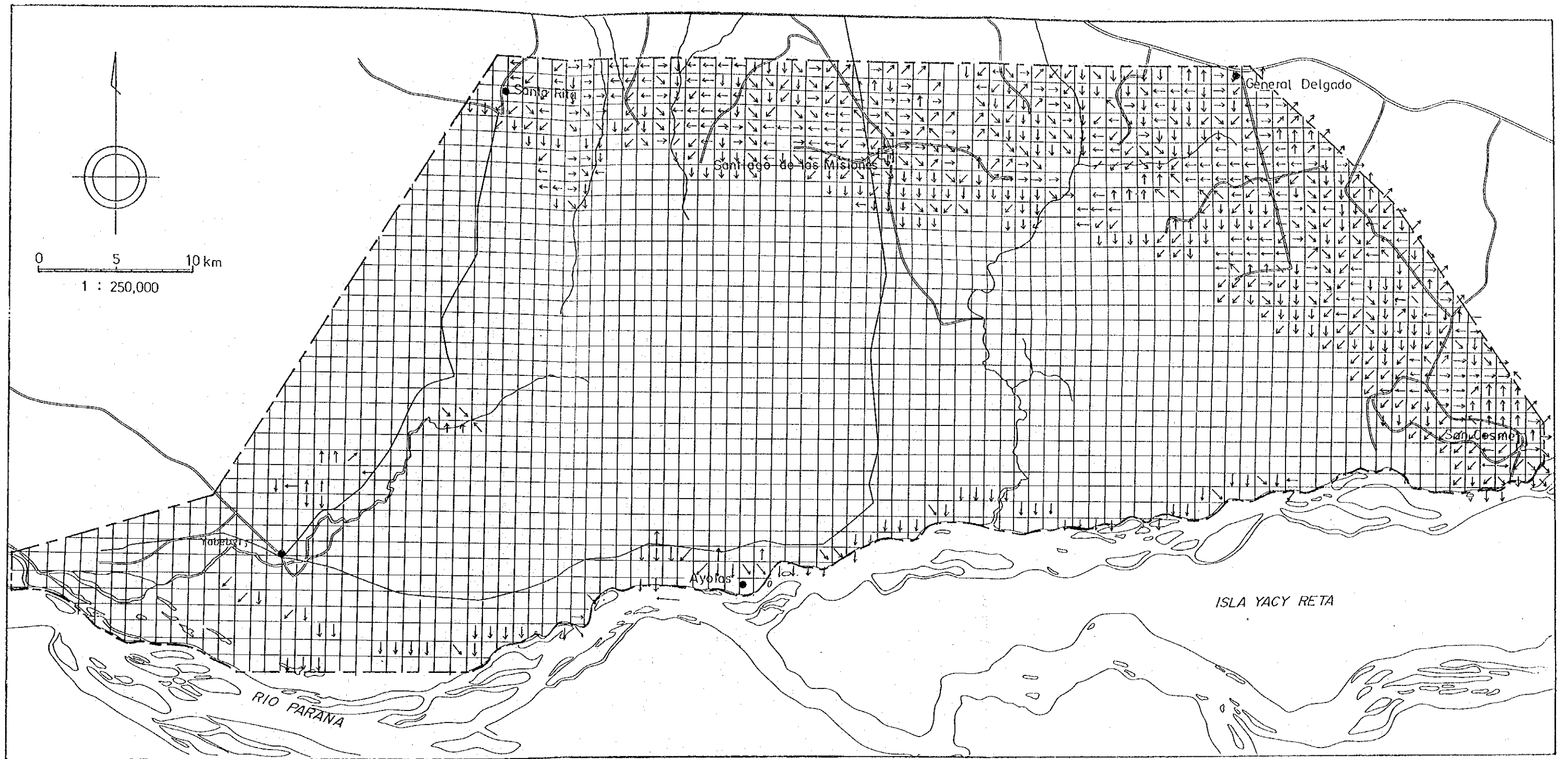


図-20 斜面方位図

▤ 斜面の傾斜方向(8方位)

2・8 傾斜区分図(5万分の1)

傾斜は、地形の特徴を示す要素であると同時に、農耕地の可能性や耕作機導入の可能性などを検討するために考慮すべき要素である。

基本的には次の事項に留意し、作業を進めた。

- (1) メッシュ法により表現し、標高図と同一単元で測定する。
- (2) メッシュ内の最大傾斜地を代表値とする。
- (3) 傾斜の区分は次の5ランクとする。

1. 8°以上
2. 5°～8°
3. 3°～5°
4. 1°～3°
5. 1°未満

調査結果は別冊図面集に示すとともに概念図として簡略化し、図-21に表わした。その結果、次の点が明らかとなった。

- ① 調査地域の丘陵地以外の地区の大半が1°以下の傾斜である。
- ② 丘陵地では、3°～5°の傾斜の地域が最も多い。
- ③ 1°～3°の地域は、3°～5°の傾斜地域の周辺に分布するとともに、自然堤防沿いに帯状に分布する。
- ④ 5°以上の傾斜を示す地域は、丘陵地の中央部に限って分布し、散在する傾向が強い。

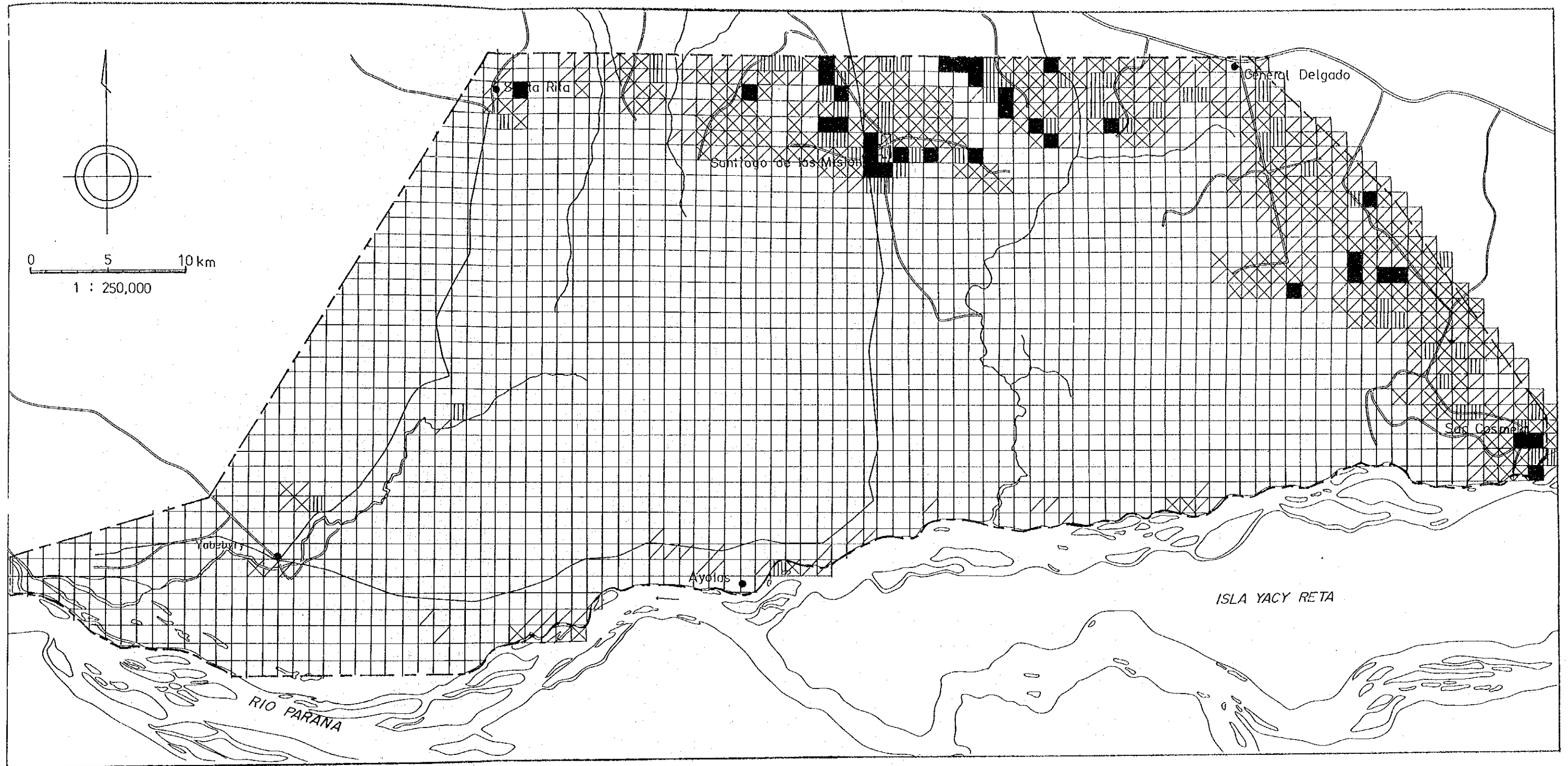


図-21 傾斜区分図

- | | |
|--------|--------|
| ■ 8'以上 | ▧ 1~3' |
| ▨ 5~8' | □ 1'未満 |
| ▩ 3~5' | |

(注) メッシュ内の最大の傾斜を示した。

2・9 起伏量図(5万分の1)

起伏量は、農耕地の適地選定に対して、その適地性および起伏の状況を把握するための要素である。

基本的には次の事項に留意し作業を進めた。

- (1) メッシュ法により表現し、標高図と同一単元で測定する。
- (2) メッシュ内の等高線の間隔により判定する。
- (3) 起伏量の区分は、次の6ランクとした。

- ① 25 m以上
- ② 20～25 m
- ③ 15～20 m
- ④ 10～15 m
- ⑤ 5～10 m
- ⑥ 5 m以下

調査結果は、別冊図面集に示すととも概念図として簡略化し、図-22に表わした。その結果、次の点が明らかとなった。

- ① 調査地域の大半が5 m以下のランクとなり、パラナ川と丘陵地にはさまれた地域に分布する。
- ② 丘陵地の大半は10～15 mのランクによって占められる。
- ③ 5～10 mのランクは、10～15 mのランクの周辺およびパラナ川沿いの自然堤防やジャペビリ川沿いの自然堤防などに分布する。
- ④ 15 m以上の起伏量を示すところは、丘陵地の一部に限られる。

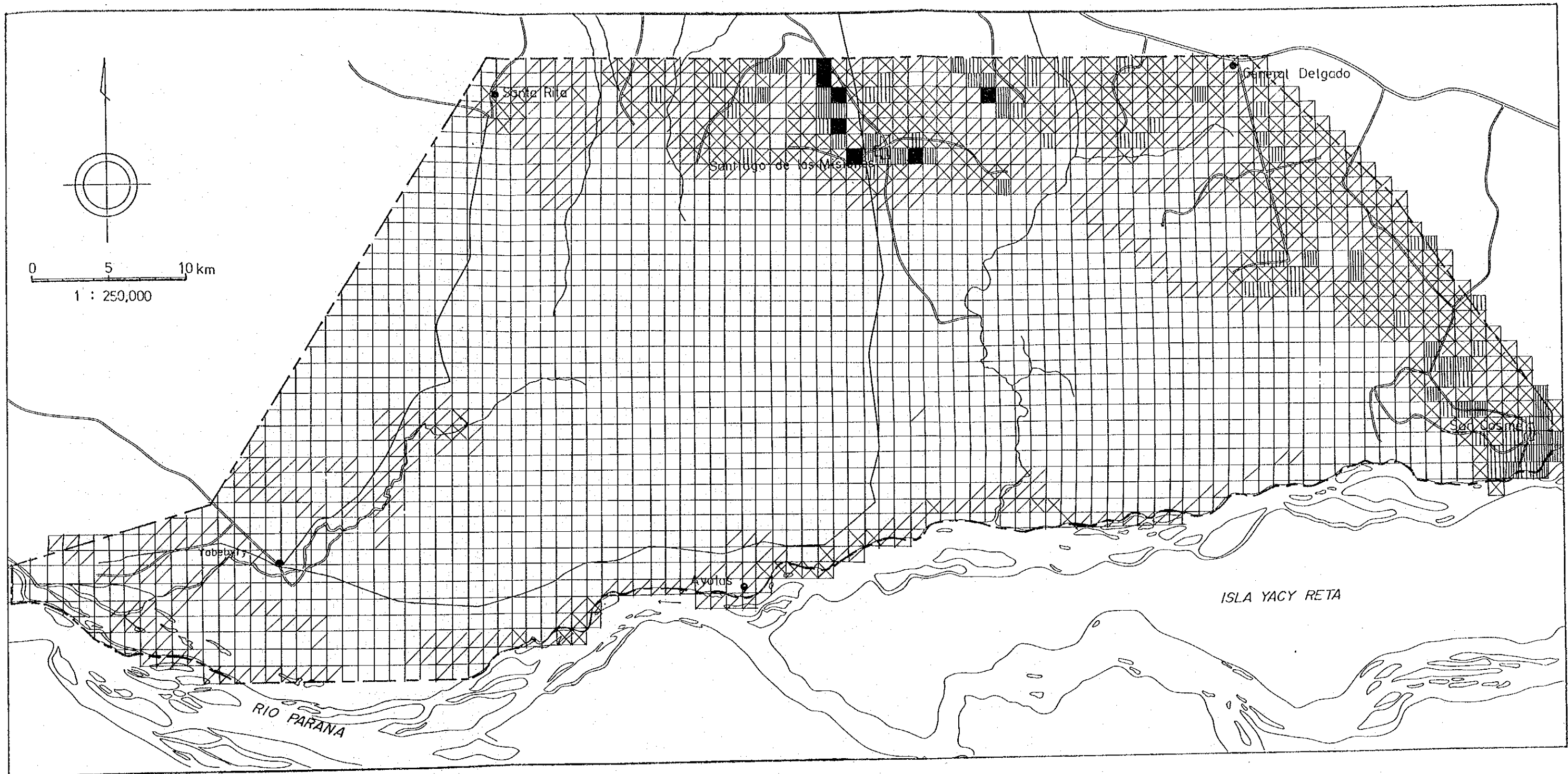


図-22 起伏量図

- | | |
|----------|----------|
| ■ 25m以上 | ⊠ 10~15m |
| ▨ 20~25m | ▧ 5~10m |
| ▩ 15~20m | □ 5m未満 |

(注) 起伏量は、5万分の1図面上の
4メッシュ中最大の値を示した。

2・10 土地利用図(5万分の1)

土地利用図は、土地がどのように利用されているかを示す地図であり、その内容には地目別の分布状態のほかに土地管理区分を含めることが多い。調査地域については、すでに海外農業開発コンサルタント協会(1982年)の事前調査と国際協力事業団(1982年)による正式な事前調査とがなされ、土地利用の概況が報告されている。

本調査では、これらの既往資料を参考に、LANDSAT フォールスカラー合成画像(6時期)の目視判読と地形図の読図により、5万分の1土地利用図を作成した。その結果は、図-23に示す。

(1) 樹 林

樹林は LANDSAT フォールスカラー合成画像で、多雨期・乾燥期とも鮮明な「赤」として発色している地域である。樹林構成は、2・11の植生図の項で詳述するが、分布をみると低湿地内に生育しているものと台地上に生育しているものに大別される。調査地域の樹林は、代表的なものとして、①アジョラスの西側に帯状分布するもの。②ジャベビリ川の源流部付近に広範囲に分布するもの。③アジョラスからサンコスメ間のパラナ河右岸に帯状分布するもの。④サンコスメの北東部に位置する丘陵地上に塊状分布するもの。などが挙げられる。①と③の樹林は、地形的にやや微高地となる自然堤防上に立地する河畔林であり、②は低湿地内のやや乾燥気味の土地に立地する低湿地林であろうと推定される。また④は、丘陵地上の乾燥土壤に立地している一種の台地林と考えられる。

(2) 自然草地

自然草地は、多雨期には湿地に化すこともあるが、一般的に LANDSAT フォールスカラー合成画像で淡赤色にうつる地域である。季節によっては、農耕地や湿地との区分が判然としない場合もある。一応、今回の調査では、フォールスカラー画像の色調と地形図の地目表示を参考にして、湿地あるいは農耕地と区分した。サンコスメの西側に広範囲に分布するほか、湿地内あるいは湿地をとりまくように、環状に分布している。

(3) 農 耕 地

牧草地、畑地、水田などを一括して農耕地として区分した。調査地域の農耕地はほとんどが牧草地であり、水田の位置は地形図上の地目表示をよりどころとして、図示した。この地域では牧草地のほとんどが自然放牧地である。このため、上記の自然草地と区分が判然としないことも多いが、今回は自然草地のうち、特に人手が加わっている形跡がある程度予想される地域を牧草地として考えた。したがって牧草地は、フォールスカラー合成画像で淡赤色にうつる地域である。一方畑地は、多雨期・乾燥期とも淡黄ないしは淡青色にうつる地域であり、比較的判読が容易であるが、調査地域内では LANDSAT で識別できるレベルの畑地は認められなかった。

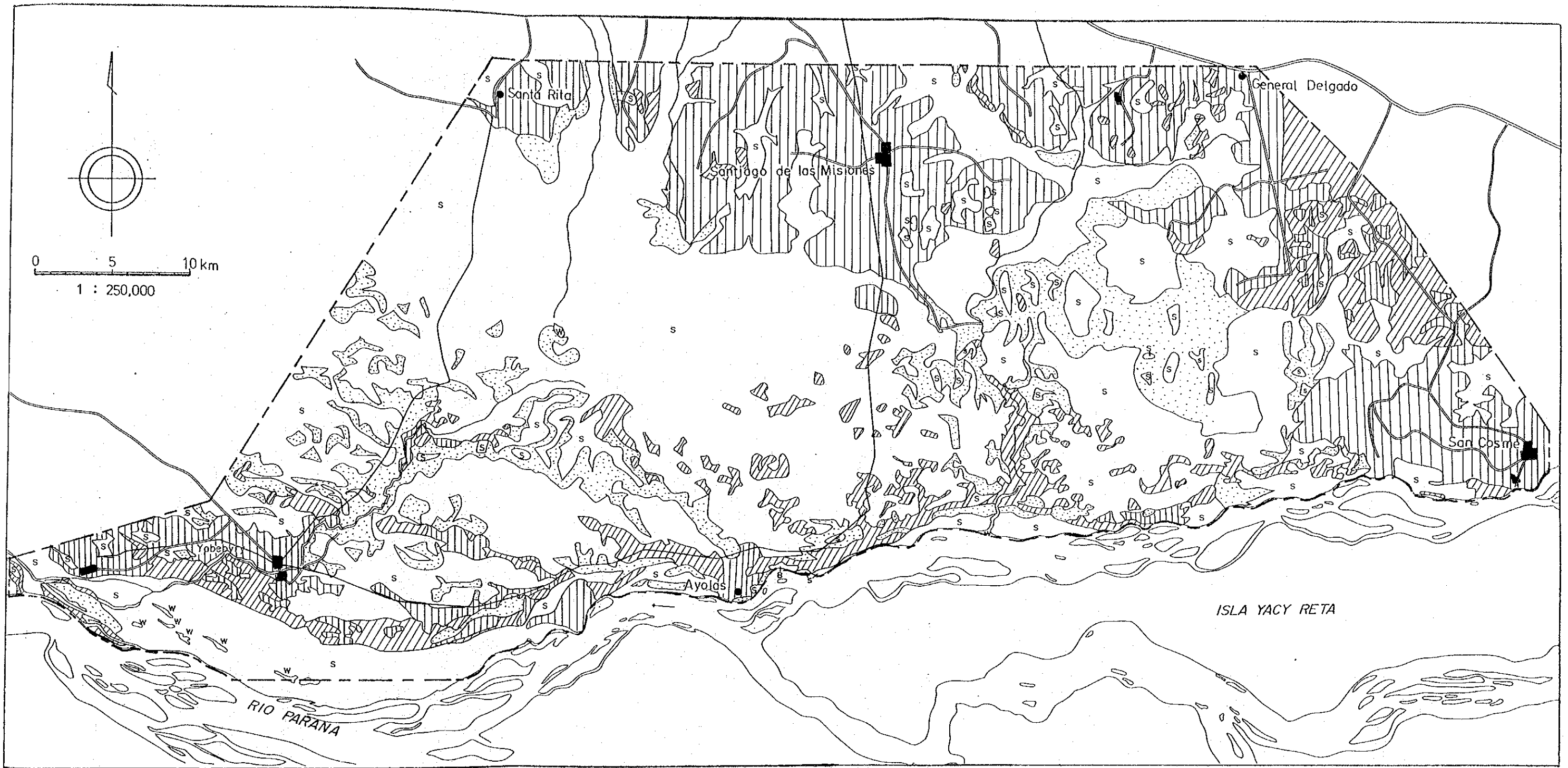
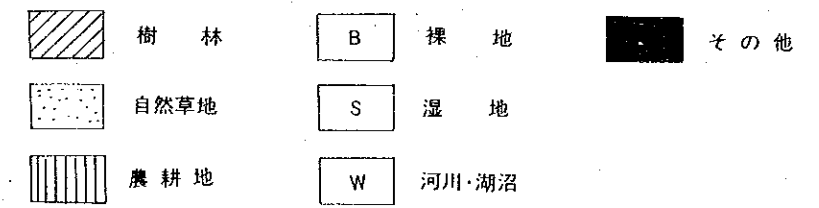


図-23 土地利用図



(4) 裸地

裸地は、砂礫地、人工改変地などフォールスカラー画像で青色にうつる無植生地である。

(5) 湿地

挺水植物などの繁茂地域を一括して湿地した。過湿な水分環境にあるためフォールスカラー画像上では、近赤外線吸収特性により淡い黒味をおびた色調を示す。調査地域内で最も広面積を占める地域であり、とくにアジョラスの北部では、大規模な湿地が形成されている。

(6) 河川・湖沼

フォールスカラー画像で近赤外線吸収特性によって黒い色調を示す地域である。画像上でパラナ河が黒くうつらないのは、同河に懸濁物が多く、常に濁った水質であることを物語っている。

(7) その他

都市、集落、飛行場その他の人工施設などを一括として、その他としてあつかった。

2・11 植生図(5万分の1)

ここでいう植生図は、いわゆる純粹の意味での現存植生図ではなく相観植生図であり、前記の土地利用図に基づき LANDSAT フォールスカラー合成画像を参考に、樹木立地形態に主眼をおいて区分をおこなっていった。

パラグアイ国の林相とくに高木林にかぎってみると、高地や排水のよいところに立地する。高木林内は大別して、2つの土壤タイプがあり、1つは砂岩を母材とする明るい色の砂質土壤と玄武岩を母材とする土壤で、暗赤色のテラ・ロシア土壤タイプである。それぞれの土壤タイプによって表-3に示すような特徴がある。

表-3 土壤別森林の特徴

砂質土壤の森林	テラロシア土壤の森林
1. 主な樹種の平均樹高は低い。	1. 主な樹種の平均樹高は高い。
2. haあたりの全本数は少ない。	2. haあたりの全本数は多い。
3. 利用材質が少ない。	3. 利用材質が多い。
4. 全平均材積は少ない。	4. 全平均材積は多い。

調査地域の北端に広がる丘陵地は、地質的にみて、砂岩(とくに赤色砂岩)、玄武岩などが分布しており、上記の2タイプの土壤型による高木林が形成されているものと推定される。一方、低湿地には過湿のところが多く、平均樹高が15mを越えることはめったになく、ほとんどが低木林からなると言われている。

以上のような林相状況をもとに本調査では、以下のような項目に区分した(図面集、図-24参照)。

(1) 河畔林

河畔林は、現河道沿いに分布する自然堤防などの微高地に立地する。とくに LANDSAT フォールスカラー合成画像上で鮮明な赤色をおびる地域を高木林とし、それよりもやや淡い赤色をおびる地域を低木林として区分した。パラナ河左岸沿いや、ジャベビリ川沿い、アティングイ川沿いなどには、密生した分布地域が認められる。

(2) 湿地林

湿地林は、後背湿地内に立地しているもので、便宜上分布が広範囲なものを高木林、小規模なものは低木林と考えた。アジョラスの北の低湿地内には、大規模な湿地林が分布するが、これ以外は小規模なものが湿地内に散在する程度である。

(3) 台地林

ここで台地林としてあった樹林は、いわゆる丘陵地に分布する乾性の樹林群である。このよ

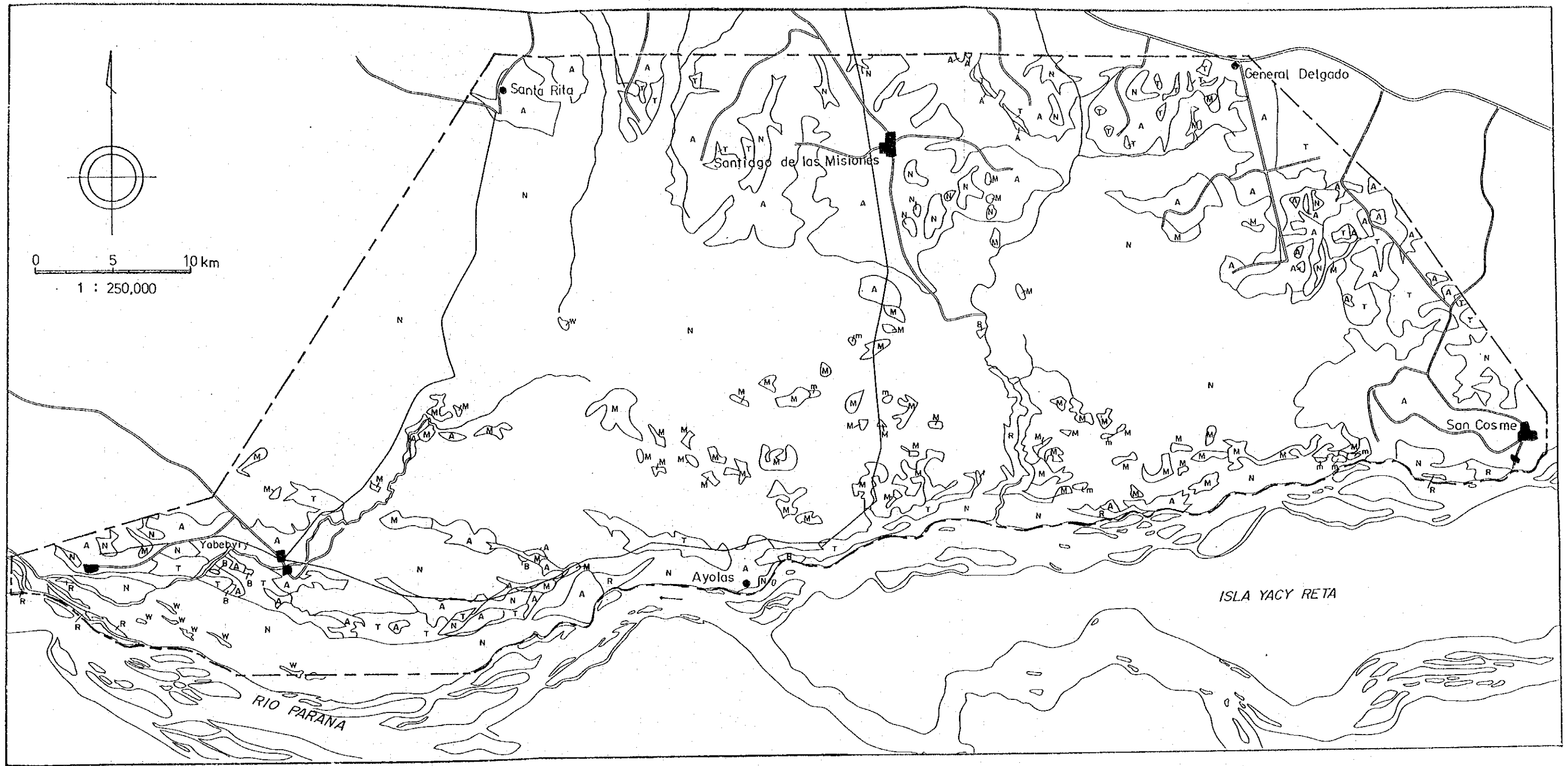


図-24 植生図

- | | | | | | |
|---|--------|---|--------|---|-------|
| R | 河畔林(高) | T | 台地林(高) | B | 裸地 |
| r | 河畔林(低) | t | 台地林(低) | W | 河川・湖沼 |
| M | 湿地林(高) | N | 自然草地 | ■ | その他 |
| m | 湿地林(低) | A | 農耕地 | | |

うな地域は、季節に関係なく常にフォールスカラー合成画像上で鮮赤色にうつる地域であり、比較的識別しやすい。河畔林と同様、フォールスカラー合成画像上の色調に基づき、高木林と低木林に区分した。サンコスメの北西に位置する丘陵地では、この樹林が広範囲に分布している。

(4) 自然草地

ここでいう自然草地は、土地利用図で区分した湿地と自然草地を一括した。フォールスカラー合成画像では、淡赤色あるいは過湿な水分環境のため近赤外の吸収特性により、淡い黒色を示す地域である。

(5) 農耕地

牧草地・畑地・水田などを一括して農耕地として区分した。牧草地は、ほとんどが自然牧草地であるため、前記の自然草地とは区分しがたい場合があるが、ここでは、土地利用図の区分に従い、同じ地域を農耕地としてあつかった。

(6) 裸地

裸地は砂礫地・人工改変地などフォールスカラー合成画像で青色にうつる無植生地域である。

(7) 河川・湖沼

フォールスカラー合成画像で近赤外線吸収特性によって黒い色調を示す地域である。

(8) その他

都市・集落・飛行場・その他人工施設などを一括して、その他とした。

2・12 農業形態区分図（5万分の1）

調査地域の農業形態は、昨年実施した事前調査（海外農業開発コンサルタント協会、昭和57年6月）によれば、大半が粗放牧野として利用されており、飼育頭数はha当り0.5頭で、肉の生産量ではha当り35kgにすぎず、生産性は低い。粗放牧野以外の農業形態としては、作付面積は少ないが商品作物として稲作をおこなっている。この地域の稲作収量は、パラグアイ国の平均収量より高い収量を挙げているようである。その他、自給作物として、小麦・大豆等の作付がされているようである。

以上のような概況を踏まえ、LANDSAT画像の識別できる限度から、次のような分類項目により農業形態区分図を作成した。5万分の1農業形態区分図は、別冊図面集に示すとおりであり、その概念図を図一25に示す。

(1) 自然放牧地（Ⅰ）

自然放牧地（Ⅰ）は、湿原内でやや乾燥気味の自然草地の地域であり、LANDSAT画像でやや淡い赤色をおびた色調を示すところである。分布地域は、アティングイ川とサンコスメの間の低湿地やアジョラス周辺、ジャベビリ川両岸などに認められる。

(2) 自然放牧地（Ⅱ）

自然放牧地（Ⅰ）に比較して人間の手がかなり加えられた形跡が認められるような地域を、便宜上自然放牧地（Ⅱ）として区分した。両者の区分は、LANDSAT画像では判然としない。したがって地形図で記載されている地目を参考に両者を区分した。

自然放牧地（Ⅱ）は、概して丘陵地に分布する場合が多く、サンコスメ周辺の丘陵地、サンティアゴ・サンタリタなどの丘陵地に分布している。

(3) 水田

水田は、フォールスカラー合成画像で明瞭に識別することは困難であったため、地形図上に表示されている地目を参考にしてその範囲を図示した。

(4) 河川・湖沼

フォールスカラー合成画像では近赤外線吸収特性によって黒い色調を示す地域である。

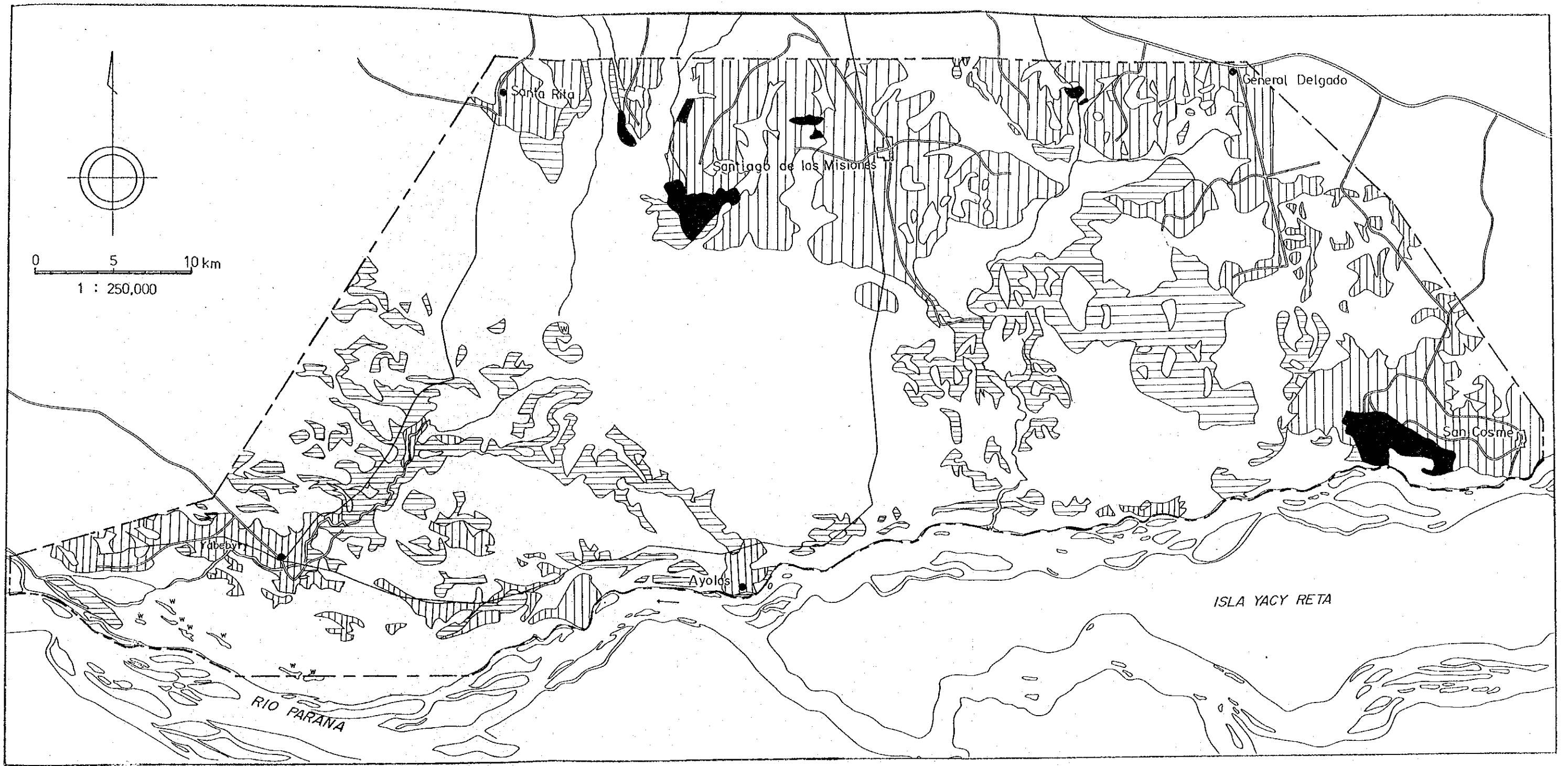
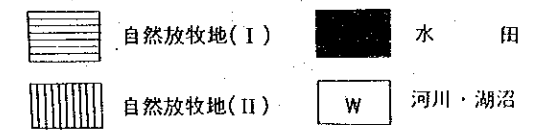


图-25 農業形態区分图



2・13 土 壤 図 (5 万 分 の 1)

土壌は、土地評価の最も直接的で重要な要素である。土壌に関する情報は、一般的には、耕地としての適否、適性作物種の推定、用・排水性、道路その他のインフラストラクチャーの建設の検討に役立てることができると考えられる。

土壌タイプ・保水能力・浸水性・浸食に対する抵抗力などを知るためには、地形・地質・植生・土地利用などを指標として間接的に知る方法が考えられる。

本調査では、地形分類図、表層地質図、植生図などを参考に、これらの情報を整理し、総合判断により、土壌図を作成した(別冊図面集、図-26参照)。

土壌を区分する方法としては、FAOの分類法を採用した。本調査地域には、以下の5種の土壌が分布しているものと推定される。

各土壌ごとの分布および推定される性状について、簡単に要約して以下に述べる。

(1) フルヴィソル

フルヴィソルは、灰色～褐色の低地土を指し、現在の河川沿いに分布していると推定される。土壌図ではパラナ川とアティンガイ川との合流点付近に杏仁状に分布している。

(2) グライソル

新しい沖積堆積物を除く、非固結堆積物に由来し、地表に近い部分には、還元状態にあると思われる土壌である。分布地域はアティンガイ川上流、サンタリタからサンティアゴにかけての谷底部、サンコスメから北西の丘陵地中の谷底部、パラナ川沿いの旧河道部等である。

(3) レゴルソル

新しい沖積堆積物を除く非固結堆積物に由来し、排水良好の水成土壌である。砂質で浸透率は高いものと推定される。分布範囲は、低湿地内の微高地、パラナ川沿いの自然堤防地域、丘陵地周辺に分布する麓層面、緩扇状地、沖積錐の地域などである。

(4) プラノソル

プラノソルは一年のうち一定期間、はんらん等の冠水を受ける地域に分布する。本調査地域の場合、後背湿地の地域がこれに該当するものと推定される。地形的には非常に平坦で凹状地形を示す地域となっているため、上部は水成的性質をもつ土壌と推定される。プラノソルは本調査地域で最も広範にみられる土壌である。

(5) アクリソル

岩盤が比較的浅い丘陵地では、風化土壌が主体となっているものと推定される。分布範囲は、丘陵地域と一致する。

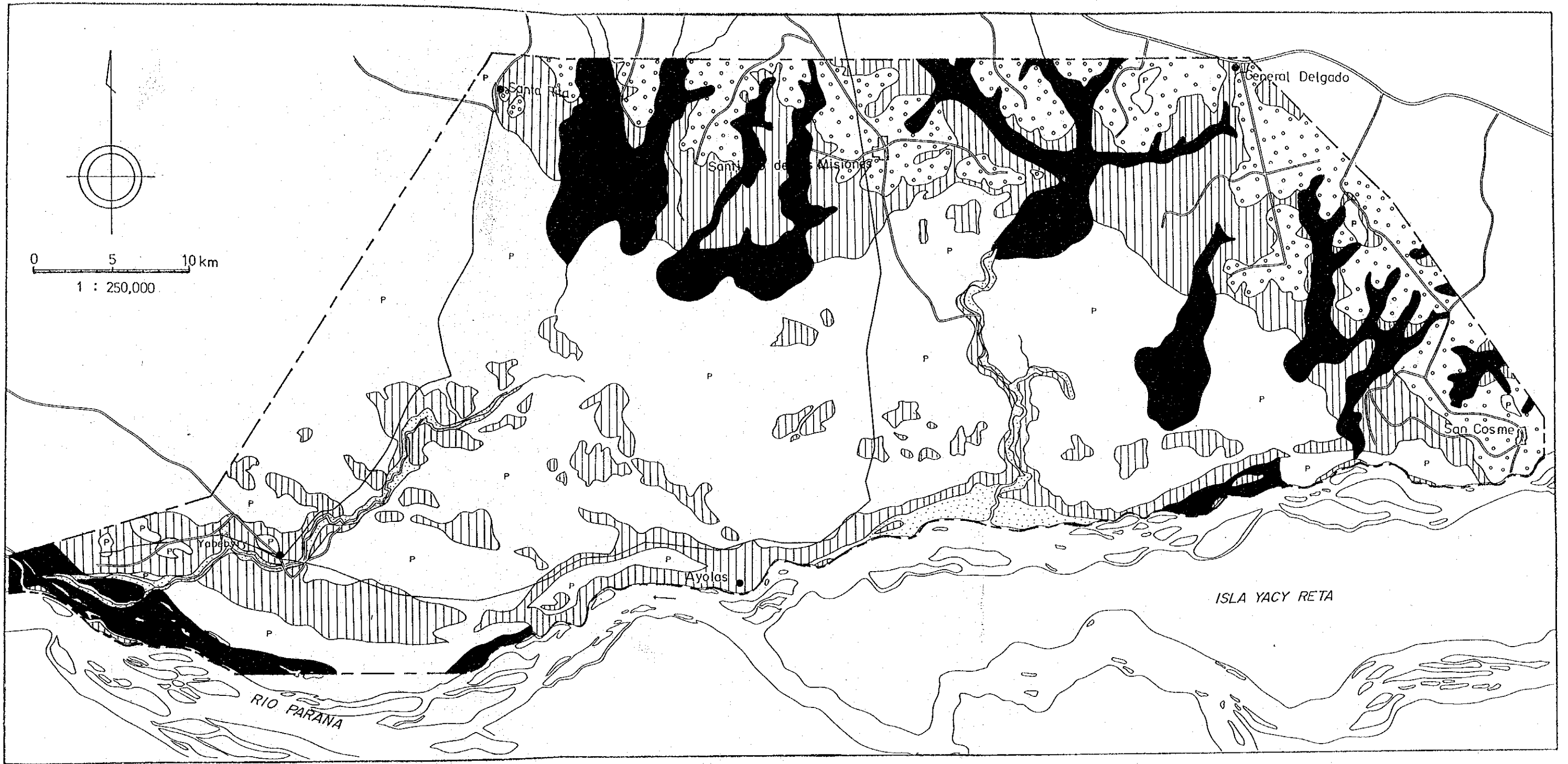







図-26 土 壤 図

- | | | | |
|---|--------|---|-------|
|  | フルヴィソル |  | プラノソル |
|  | グライソル |  | アクリソル |
|  | レゴソル | | |

2・14 表層地質図

表層の地質状況は、現状の地形ならびに土壌分布と密接な関連があり、それ自体が土地評価を行なううえで、直接的な情報でもある。本調査では、地形分類図・地形図および既往の地質図（25万分の1）をもとに、地質状況を把握した。その結果は、別冊の図面集に示すとおりであり、その概念図を図-27のようにまとめた。

区分内容とその分布状況について以下のとおりである。

(1) 基盤岩

基盤岩は、既往の地質図[※]より次の3つに区分した。

- ① 泥質砂岩；調査地域の東部丘陵地に玄武岩の上位にくる地層として分布し、部分的に農耕地として利用されている。
- ② 砂岩；主として調査地域北部の丘陵地に分布し、農耕地として利用されている場合が多い。パラナ川沿いの調査地域南西部にも一部露出している。
- ③ 玄武岩；主として調査地域北東部の丘陵地に分布する他、アティンガイ川沿い、パラナ川沿いに一部露出している。

(2) 扇状地堆積物（砂・シルト）

沖積錐や緩扇状地の分布している地域には、砂・シルト等の比較的粒径の細かいものが分布しているものと推定される。次の麓層堆積物と接する場合が多い。

(3) 麓層堆積物（砂・礫）

麓層面に分布する堆積物であり、風化作用により侵食され山麓部に堆積したものである。したがって扇状地堆積物より粒径が相対的に大きくなっているものと推定される。丘陵地部をとりまくように分布している。

(4) 沖積堆積物

この地域の沖積堆積物は、概ね砂・シルト・礫、砂質の砂・シルト、泥質の砂・シルト、シルト・粘土などに区分できる。

① 砂・シルト・礫

この堆積物は、河成作用によるものと推定され、地形的にはパラナ川・アティンガイ川・ジャベビリ川沿いに分布する。

② 砂・シルト（砂質）

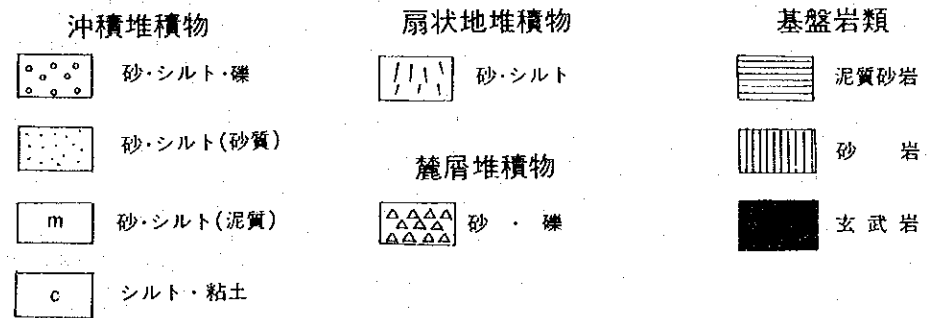
この堆積物は、自然堤防や後背湿地上の微高地など、地形的にやや高所の地域に分布するもので、とくに広く分布するところとしてジャベビリ下流域およびパラナ川沿いがあげられる。

③ 砂・シルト（泥質）

この堆積物は、地形的にははんらん原の地域に分布するものであり、一部谷底部に堆積した堆積物も含めた。



図-27 表層地質図



④ シルト・粘土

この堆積物は、後背湿地に対応して分布するものである。調査地域の大半を占めている。土地利用が最も遅れている地域と推定される。現況では、放牧地、自然湿原となっている。

※ MAPA GEOLOGICO AREA DEL PROYECTO

Entidad Binacional YACYRETA 1982