

Ⅲ 結 論

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ケ年にわたって実施されるものであり、本報告は第一年次調査結果を記したものである。

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て、LANDSAT 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 画像判読と地形図の読図、計測等による各種予察図の作成などであった。本調査を通じて次のような知見を得ることができた。

- (1) 土地利用変化状況図では、LANDSAT フォールスカラー画像に加えて、BAND5/BAND7の演算画像を作成し、とくに植被分布を把握しやすくした。判読結果をマクロにながめてみると、1976年、78年の多雨期、乾燥期ともほぼ同様の傾向が認められる。
- (2) 冠水変化状況図では、LANDSAT フォールスカラー画像を判読し、①完全に冠水している地域、②冠水しているが植生の生育が認められる地域、③湿原状態にある地域に区分した。その結果、過去3ケ年分の多雨期データでは、アジョラス、ジャベビリの北側に分布する湿原は常に冠水状態にある。過去2ケ年分の乾燥期データでも同地域は冠水状態にあった。したがって、このような地域は、冠水の問題だけからとらえれば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。
- (3) 調査地域の既測地形図は、パラグアイ国政府による5万分の1地形図とヤシレタ公団が作成した1万分の1地形図が一部あり、調査基図として1万分の1を5万分の1に縮小編纂して利用した。
- (4) 調査地域の地形は、丘陵地（丘陵地、丘陵地上の浅谷地）、低地（麓斜面、沖積錐、緩扇状地、谷底平野、後背湿地（高位・低位）、後背湿地上の微高地、自然堤防、はんらん原、旧河道跡、砂州・砂堆、現河道）に大別される。
- (5) メッシュ法により標高を10段階に区分した。最も広範な分布を示す標高ランク域は70～80mであり、大半が低位の後背湿地に属する地域である。80～90m標高ランク域は、丘陵地と後背湿地の間に分布し、調査地域の北東部～北西部にかけて分布していた。
- (6) 斜面方位は、500m四方のメッシュ単元で計測し、斜面向きの区分は、北の方向を主軸とした8方位で示した。調査地域全体の傾向は、西～南向き斜面が卓越する。
- (7) 調査地域の傾斜を1°未満、1～3°、3～5°、5～8°、8°以上の5ランクに区分した。調査地域の丘陵地（概ね3～5°の傾斜をもつ）以外は、大半の地域が1°未満である。
- (8) 起伏量は、標高区分と同様のメッシュ単元で測定し、5m以下、5～10m、10～15m、15～20m、20～25m、25m以上の6ランクに区分した。調査地域の大半が5m以下のランクとなり、丘陵地では10～15mが多い。

- (9) 調査地域の土地利用は、樹林、自然草地、農耕地、裸地、湿地、河川・湖沼、その他に区分される。全体的には、湿地と自然草地からなることがわかる。
- (10) 植生は相観植生を主眼とした林相区分をおこなった。樹林は河畔林・湿地林・台地林に区分される。河畔林はパラナ川やジャベリ川沿いに帯状分布し、湿地林は湿原内に点在するのみであった。台地林は、サンコスメの北西に位置する丘陵地に分布し、高木林が形成されているものと推定される。
- (11) 調査地域の農業形態は、ほぼ自然放牧地と稲作地とからなる。
自然放牧地は湿原を利用しているために生産性は極めて低い。
一方、稲作はパラグアイ国の平均収量より高い収量を挙げている。
農業形態区分図は、自然放牧地(Ⅰ)、自然放牧地(Ⅱ)、(Ⅰよりも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)、水田に分類した。
- (12) 土壌分類は、FAOの分類法に従った。調査地域の土壌は、フルヴィソル、グライソル、レゴソル、プライソルなどの低湿地性の土壌とアクリソルなどの丘陵地～山地型の土壌系とに大別される。
- (13) 調査地域の表層地質は、沖積堆積物、扇状地堆積物、麓層堆積物、基盤岩類に大別される。沖積堆積物は砂・シルト・礫、砂・砂質のシルト、泥質の砂・シルト、シルト・粘土などに区分された。基盤岩類は泥質砂岩・砂岩・玄武岩に区分された。

IV 第二年次調査計画案の策定

第二年次調査は、国内における解析業務作業とパラグアイ国での現地調査作業を計画する。基本的には図-2(前掲)のフローチャートのような過程で調査する。同図のうち、予備的な計画対象地域の検討については、第一年次調査で終了しており、第二年次調査では、計画対象地域の概定と地域環境等の把握や適地選定・評価などからなる。

4・1 第二年次調査計画案の策定

ここでは、(1)第一年次調査で検討した計画対象地域について、異時期のLANDSAT CCT(Computer Compatible Tape = コンピュータ適合テープ)を使用したデジタル画像解析を実施し、より詳細に対象地域を検討する。(2)現地調査に基づき、第一年次調査で作成した5万分の1各種主題図のチェックを行なう。

デジタル画像解析では、通常、図-28に示す2通りの解析手法が確立されている。すなわち、教師なし分類あるいは教師つき分類と呼ばれている手法である。

教師なし分類は、現地調査以前あるいはなんらかの事情で現地調査が実施できない場合に採用される分類手法である。この分類手法では、クラスタ分析を用いて判別していく。クラスタ分析は、あらかじめいくつかのクラスがあるのか、または各データがどのクラスに属しているのかという事前の情報がなく、ただ多次元空間に散在するデータがあるだけの条件で分類されるものである。したがって、その多次元空間に散在するデータから似たもの同士を集めてクラスタを作りあげる方法である。

教師つき分類は、現地調査後に実施される手法であり、現地調査で確認され、さらにLANDSAT画像上で識別可能なものを分類のための一種の基準量として、コンピュータに入力していく。これらの教師に基づき未知の地点について1つ1つ分類を実施していくものである。分類は最尤法あるいは最短距離法などの統計処理手法を用いて分類していくのが一般である。

第二年次調査では、現地調査以前の段階で異時期の教師なし分類を実施し、季節的な冠水の変化状況や土地被覆変化などを詳細に観察しておく。また現地調査後には、その結果を用いて教師つき分類を実施し、土地被覆状況図、冠水分布状況図……等を作成していく。

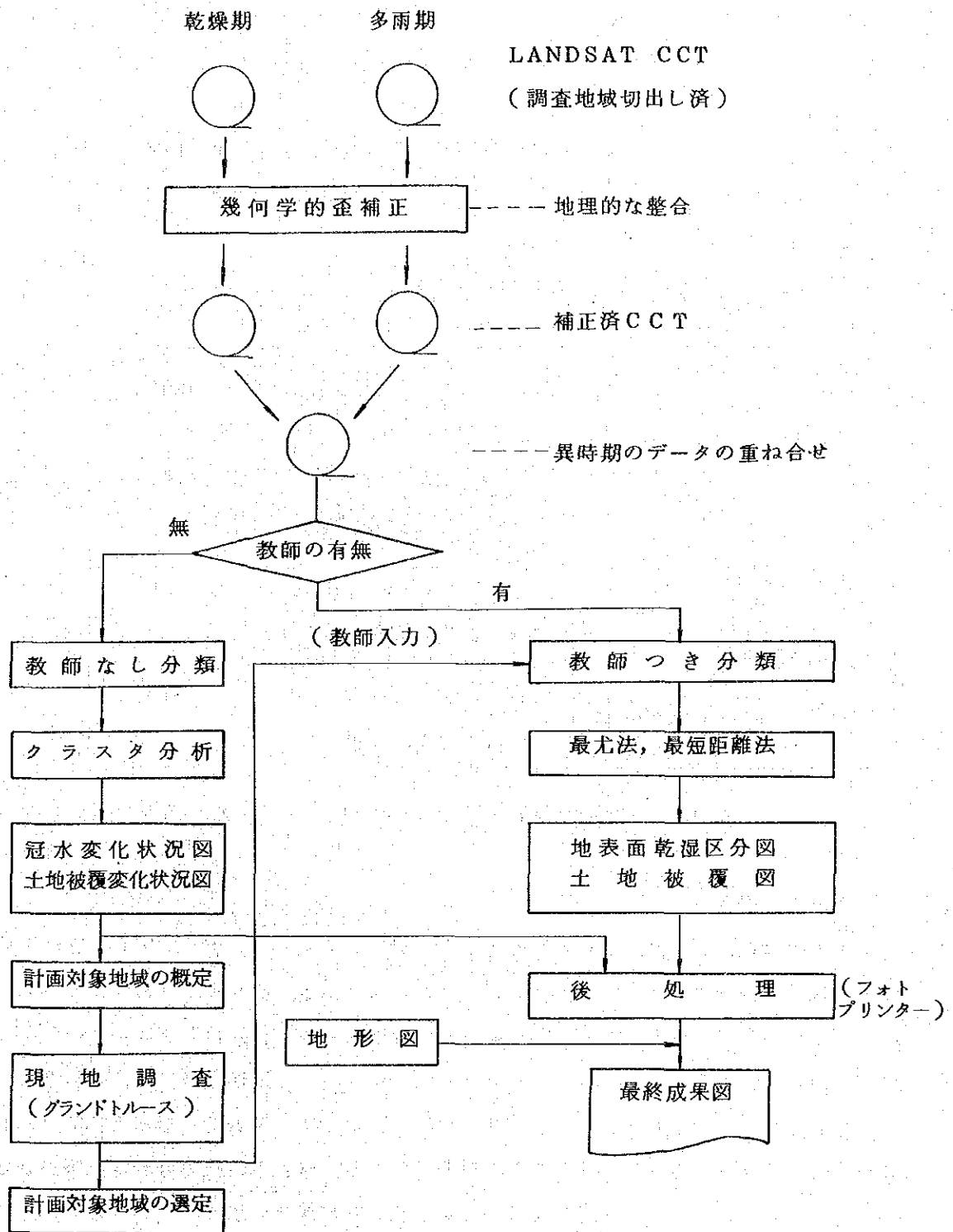


図-28 計画対象地域の概定と自然環境等の把握のためのフローチャート

4・2 適地選定および評価

ここでは、土地適性分級と総合的評価をおこない、計画対象地域内の農業開発適地を選定し評価していく。具体的な調査手法は、図-29に示すフローチャートのとおりである。

1. 土地適性分級

土地適性分級は、各種の土地条件を把握したうえで、一定基準に基づいて土地を分級するもので、第二次調査では、表-4に示すような項目に基づいて分級する。

表-4 土地適性分級の内容

区 分	細 分	内 容
土地の安全性	災害の危険性	水害危険度（流域・地形・形態） ＊土砂災害危険度（傾斜・地質・降雨強度） ＊＊土砂流出（流域・傾斜・地質）
	土地の生産性	土壌条件（有効土層・土性・母材） 気象条件（気温・降水量・日照）
	労働の生産性	耕耘の難易性 機械化導入の可能性

＊ ＊＊ 本計画対象地域ではほとんど問題にならない項目である。

(1) 土地の安全性

土地の安全性は一般に、1) 水害による洪水冠水危険度、2) 土砂災害（土石流・土砂流などの流出や山地崩壊）、3) 土地の侵食、といった土地基盤のもつ潜在的な危険度を把握し、評価するものである。このうち、本計画対象地域では、2) および3) はほとんど問題にならないであろう。したがって、本計画対象地域では、1) 冠水の有無、2) 冠水した場合の深さや湛水時間の長短……などを明らかにしたうえで、常襲的な冠水地域はできるだけ農業開発計画地域から除外しておくことが肝要である。冠水の危険度分級は、地形分類図にもとづき、表-5のような対応関係からある程度の精度で判別できる。したがって、LANDSAT画像と地形分類図、標高区分図、起伏量図などを参考にして、冠水危険度分級を実施する。

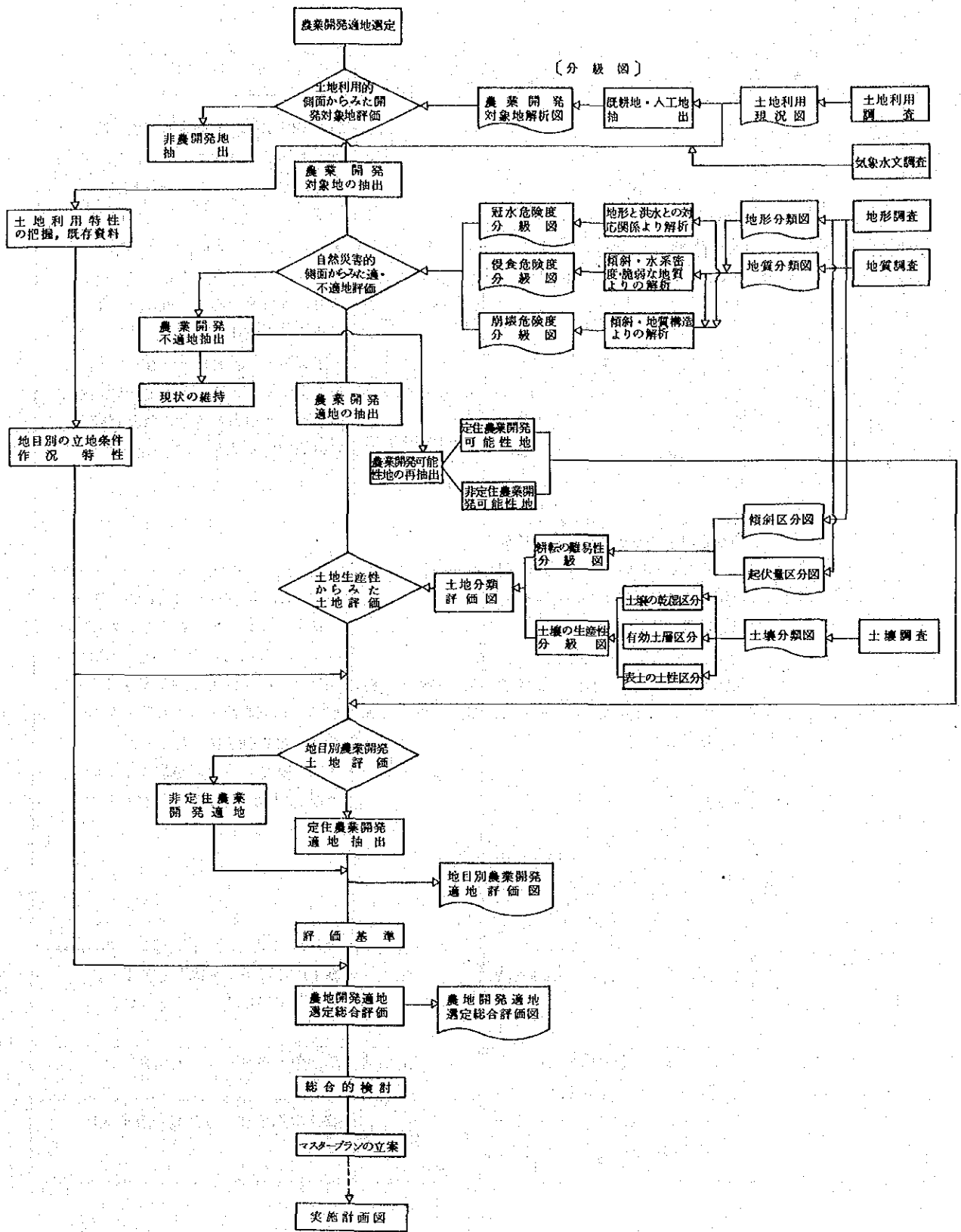


図-29 適地選定のための調査フローチャート

表一 5 冠水と地形要素との関係

名 称	洪 水 の 特 徴	名 称	洪 水 の 特 徴
山地・丘陵地	洪水の影響を受けない。	氾 濫 平 野 谷 底 平 野	洪水に対する性質は規模、勾配、地理的位置、自然堤防、旧河道などの微高地、凹地の分布状態により異なる。河床の低い平野では洪水の危険度は低い。同一河川沿いの平野のうちでも上流よりは下流の方が危険度が高く、湛水深・湛水時間も大きく、洪水に対しては常襲氾濫地域となる。高潮の被害を受けることはほとんどない。盛土などで出口をふさがれた谷底平野では内水氾濫が起りやすい。
台地・段丘	一般に洪水の影響を受けないが、低地からの比高2～3mの段丘では大規模な洪水時に浸水することがある。湛水深・湛水時間も小さい。		
扇状地	山地からの出水が表面を流下する時に浸水することがある。湛水深・湛水時間も小さいが、土石流や土砂流による堆積や侵食の被害を受けることがある。		
自然堤防	比較的安全で内水氾濫によって湛水することはない。大規模な洪水時に湛水することはあるが、湛水深・湛水時間も小さい。	海 岸 平 野 三 角 州	洪水の危険度は最も高く、大洪水では全域にわたって浸水し、低標高のところは高潮に対しても危険が高い。内水氾濫の危険度はさらに高く、湛水深・湛水時間も大きく、排水機によるほかの排水は困難である。また、地盤沈下が湛水時間を大きくすることがある。
天井川の部分	洪水時に破堤が起りやすく危険度が大きい。破堤箇所には著しい土砂の堆積がある。		
砂丘・砂州・砂堆	洪水による浸水のおそれはない。		
旧河道	洪水の流路となりやすく内水氾濫がおこりやすい。湛水深・湛水時間も大きい危険地帯である。		
落 掘	内水氾濫時には湛水深・湛水時間も大きい。	湿 地	わずかの降雨でも湛水しやすく、湛水深・湛水時間も大きい。
浅い谷	台地や扇状地上の浅い谷では集水豪雨時などに一時的に洪水流の流路となる。急傾斜の部分では土石流や土砂流が流下することがある。	干 拓 地	湛水深・湛水時間も大きい。
		盛 土 地	盛土の高さにより氾濫が規定される。

(2) 土地の生産性

土地の生産性は、a) 土壌のもつ生産性と、b) 営農上問題となる耕耘の難易や機械導入の可能性など、労働の面からみた生産性の両面から評価していく。耕耘の難易は、傾斜区分図や起伏量図などにに基づき評価するものとし、土壌生産は、土壌図や表層地質図、LANDSAT解析結果などを使って、地表面乾湿区分、有効土層の厚さ、表土の土性区分、土壌侵食などの要素から評価していく。

2. 農業開発適地選定および評価

農業開発適地の選定にあたっては、パラグアイ国の農業開発に関するビジョンや農業施策、計画対象地域の営農形態などを十分に理解したうえで、目的に適合した土地評価を心がける必要がある。したがって、計画対象地域によってその評価基準はおのずと異なる。

農業開発適地の選定の際に考慮すべき基本的事項は、定住農業地域では、農業生産上あるいは経済的な意味から最も安定した地目を選定するということであろう。図-30には農業開発適地の選定および評価の基本的な過程を示す。

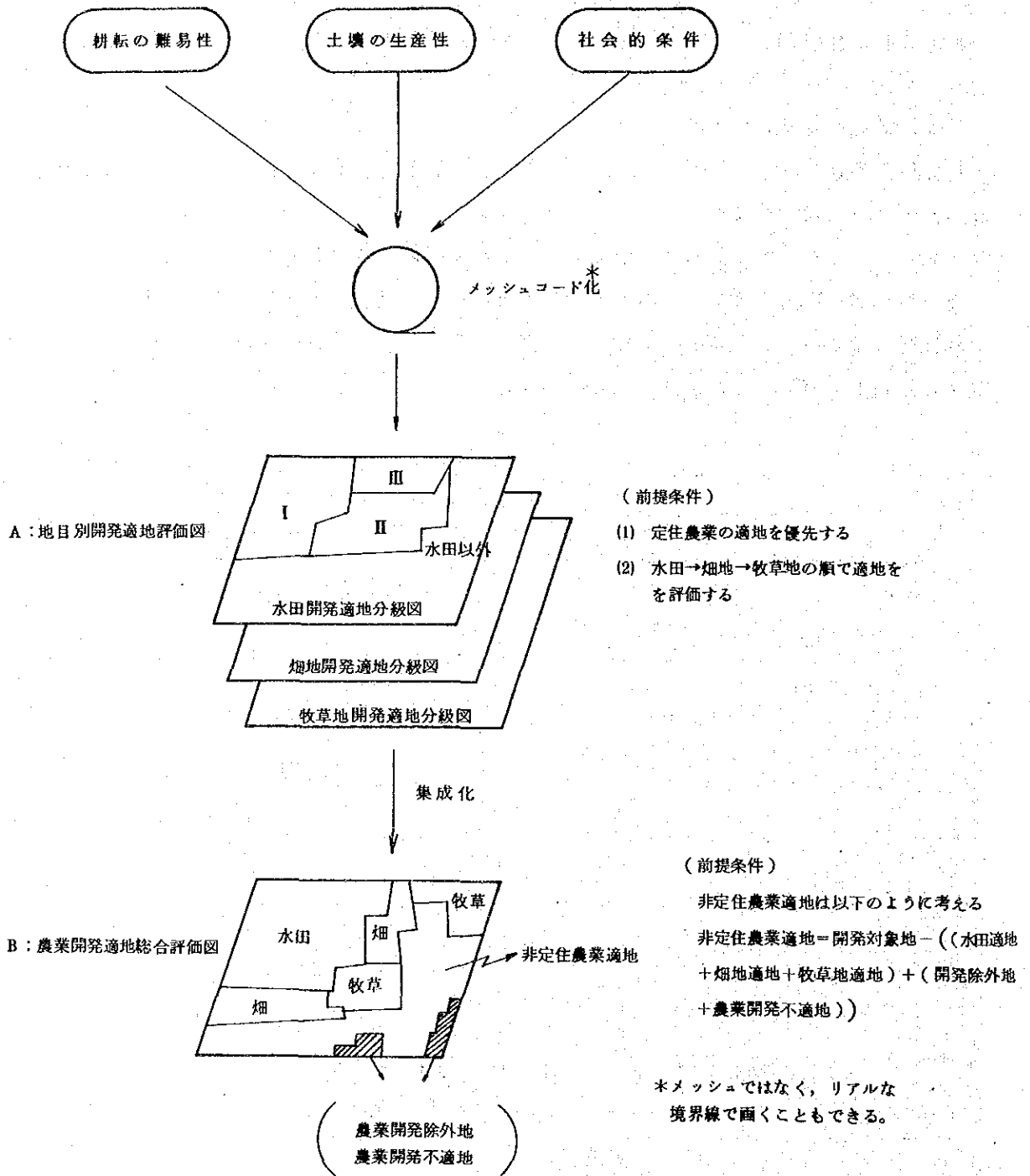


図-30 農業開発適地の選定・評価フロー

参 考 文 献

- 1) ASP(1975): MANUAL OF REMOTE SENSING
- 2) 犬飼・湯川(1978. 5) : 発展途上国の農業開発
- 3) 宇宙開発事業団(1982. 11): 地球観測データ利用バンドブック
- 4) 海外運輸コンタクトンツ協会(1980. 12): 海外情報収集調査 中南米B班報告書
- 5) 海外農業開発コンサルタンツ協会(1982. 6): ヤシレタダム関連農牧開発事業事前調査報告書
- 6) FAO(1975): A FRAME WORK FOR LAND EVALUATION
- 7) 国際協力事業団(1979. 10): パラグァイ国林業開発協力基礎一次調査団報告書
- 8) 国際協力事業団(1980. 3): ボリビア共和国 チャバレー地区土地利用図作成実施第一次調査報告書
- 9) 国際協力事業団(1981. 6): パラグァイ国における農牧林業の概要及び1975年~79年生産流通実績
- 10) 国際協力事業団(1982. 7): パラグァイ共和国 ヤシレタ地域かんがい・排水計画事前調査報告書
- 11) 国際航業㈱: 農地開発適地の選定方法
- 12) 農林省構造改善局設計課(1982. 10): 期待される海外農業開発技術協力
- 13) USGS(1979) LANDSAT DATA USERS HANDBOOK
- 14) 竹内・坂田(1982. 7): 宇宙からみた日本列島
- 15) キャノンイメージ編集室(1974. 9): REMOTE SENSING

巻 末 資 料

LANDSATデータの概要

1. 衛星諸元と搭載センサ
2. 各バンド特性と受信記録データ
3. フォールスカラー合成と調査への利用

LANDSATデータの概要

1 衛星諸元と搭載センサ

LANDSATは、1972年7月にERTS(Earth Resource Technology Satellite : 地球資源技術衛星)という名称で第1号目の衛星が打ち上げられた。

この衛星では、

- (1) 宇宙からの地球資源リモートセンシングの実用価値の評価をする。
- (2) 地球資源のデータ収集に対する衛星と航空機の能力を比較する。
- (3) 利用者の意図にそった宇宙からの実用地球資源探査システムが必要であるか、必要な場合はシステム構成はどうあるべきか。
- (4) いかなるリモートセンサが地球資源探査に最も有効であるかを決定する。
- (5) データの運用手法を開発し改良する。
- (6) 実用システムに必要な条件および経費を明確にする。

などを目的としている。ERTS衛星はその後LANDSAT衛星と改称され、1975年2月に2号、78年に3号、82年7月に4号が打ち上げられている。

LANDSATは1日に地球を14周し、15周目は1周目と約160 km 西方にずれたコースをとる(図-1)。18日経過すると18日前と同じコースにもどる。したがって、地球が $14 \times 18 - 1 = 251$ コースに分割される。LANDSAT 1 シーンは $185 \text{ km} \times 185 \text{ km}$ (=100カイリ \times 100カイリ)で、隣りありコースとのサイドラップは緯度によって異なる。

- a) 軌道 : 太陽同期準回帰軌道(赤道上を午前9時42分通過)
- b) 軌道長半径 : 7285.8 km
- c) 高度 : 約900 km
- d) 軌道角 : 99.1°
- e) 地球一周に要する時間 : 104分
- f) 1日の周期 : 地球14周
- g) くりかえし周期 : 18日周期251回転で同一地点にもどる。

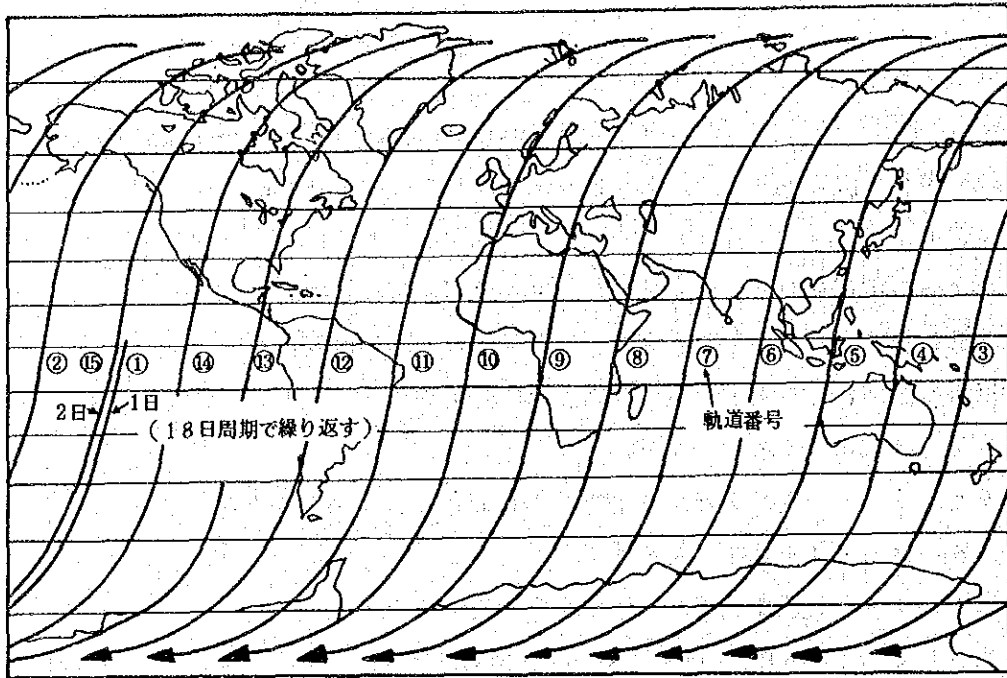


図-1 LANDSAT軌道

次にLANDSATの搭載センサをみると、LANDSAT 1～3号には、MSS (Multispectral Scanner) とRBV (Return Beam Vidicon) カメラの2つのセンサが搭載されている (表-1)。

表-1 LANDSAT搭載センサ

センサ	バンドNo	波長領域 (μm) ^{***}	分解能 (m)
MSS	4	0.5 ~ 0.6	80
	5	0.6 ~ 0.7	
	6	0.7 ~ 0.8	
	7	0.8 ~ 1.1	
	8*	10.4 ~ 12.6	240
RBV	1	0.475 ~ 0.575	40
	2**	0.580 ~ 0.680	
	3	0.690 ~ 0.830	
	1*	0.505 ~ 0.750	

* LANDSAT 3号のみ搭載

** LANDSAT 1号・2号搭載

*** 1 μm は 1/1000 mm

MSSは、多重スペクトル走査放射計といわれるものであり、左右に振動する走査鏡で地表面の185 kmをその走査幅としている(図-2)。LANDSAT 1号・2号は、可視光～近赤外領域(0.5～1.1 μm)までを4バンドに記録しており、さらにLANDSAT 3号には、この4バンドに加えて熱赤外領域(10.4～12.6 μm)を1バンド加えた5バンド構成をとっている。ただし熱赤外領域は、打ちあげ当初よりメカニカルトラブルが多く、データは地上に送信してきているが、画像処理上では全く利用できずじまいである。

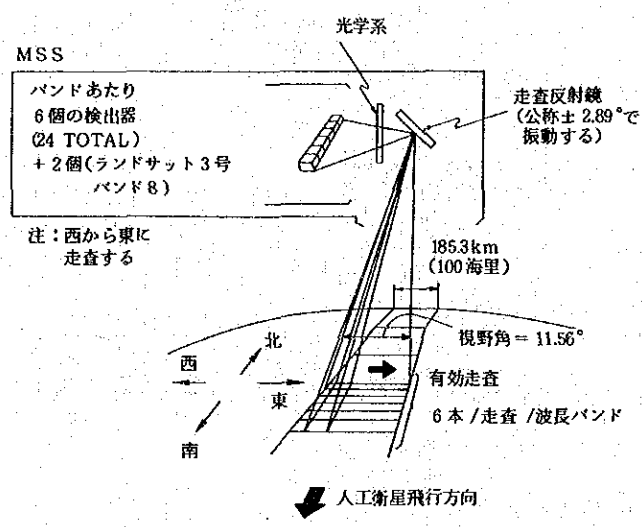


図-2 MSSの受信概念図

MSSは、LANDSAT1号の打ちあげ直後よりデータの一般配布が行われ、多分野にわたって利用されてきており、LANDSATといえばMSSデータのことをさすことも多い。

RBVは、地表面の約98 km四方についてとらえることができるカメラを左右に並行して2台積んでおり、LANDSAT 1号・2号には、可視光～近赤外領域(0.475～0.830 μm)までのマルチスペクトルな情報を感知する3つのカメラから構成されていたが(図-3)、1号は打ちあげ2週間後に故障し、2号では実際に利用されなかった。

LANDSAT 3号は1号・2号と異なり、0.505～0.750 μmまで波長域を単バンドに2台のカメラによって記録しているものであり(図-4)、空間分解能を重視したシステムである。このRBVは、LANDSAT MSSの1シーンをおおむね4分割して記録している。

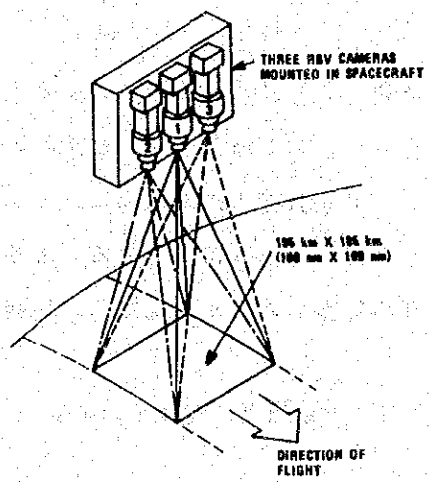


図-3 LANDSAT 1・2号のRBVカメラ概念図

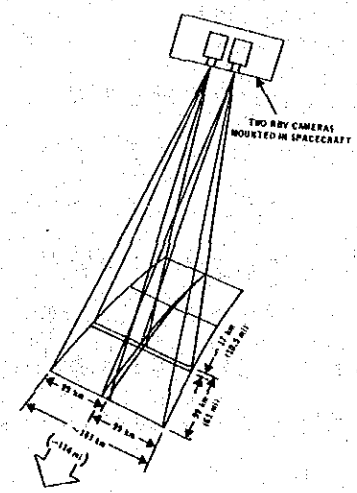


図-4 LANDSAT 3号のRBVカメラ概念図

また、LANDSATは、図-5に示すようなシステムによってデータ受信・処理される。

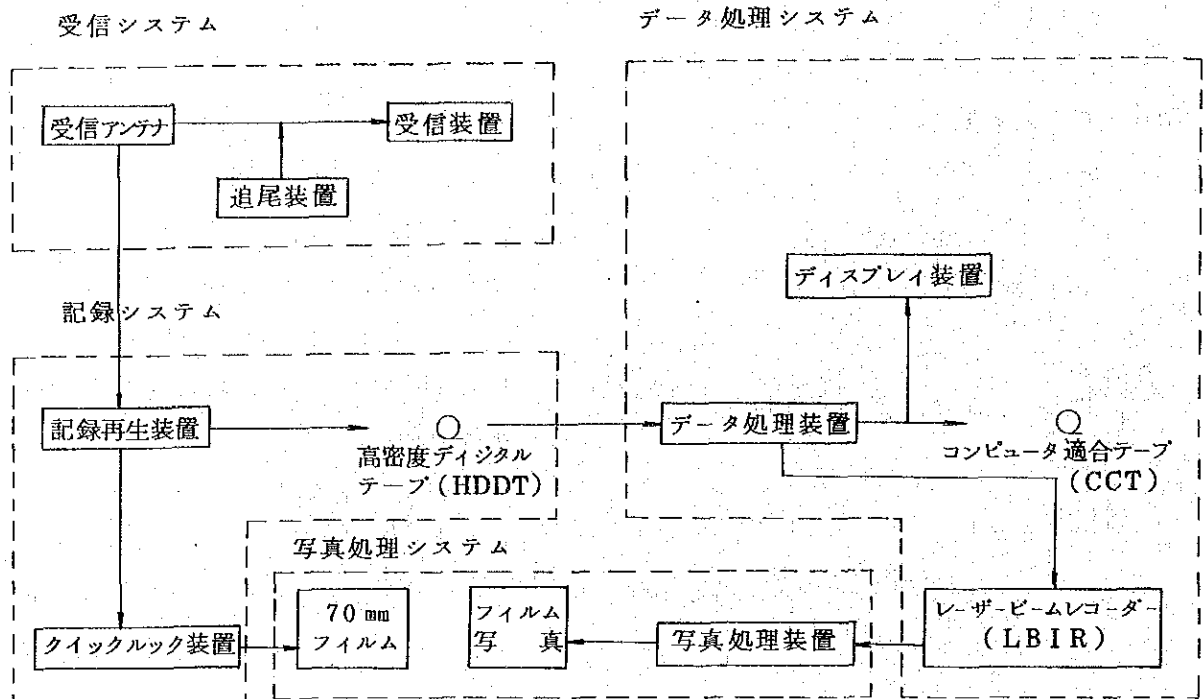


図-5 受信処理システム

受信システムはLANDSATから送られる電波を、地球観測センターのパラボラアンテナ(直径10m)で受信するとともに、いつもLANDSATにアンテナが向けられるように自動追尾装置によって制御する。

記録システムで受信されたLANDSATデータは、記録再生装置によって高密度デジタルテープ(HDDT)に記録するとともに、クイックルック装置によって再生し、ブラウン管上に写し出して見ることができる。

HDDTに記録された生の画像情報には、衛星の姿勢変動、走査ズレ、感度のムラなどの原因によるひずみが含まれており、これをコンピューターを使って正しく補正する。ひずみの補正の完了したデータは、汎用コンピューターに適合する磁気テープ(CCT)に記録する。さらにCCTに記録したデータをレーザービームレコーダーにより、写真フィルムに記録することもできる。

レーザービームレコーダで記録されたフィルムは、写真処理システムで現像し、焼付・カラー合成・引伸しなど用途別の写真を作成する。

以上のような一連のシステムによって、次のようなデータが利用者に提供される。

(1) 白黒写真

① フィルム

70mmネガ/ポジ(1:3369,000)4,5,6,7バンド

240mmネガ/ポジ(1:1,000,000) "

- ② プリント 240 mmポジ (1 : 1,000,000)
- (2) カラー写真(ポジのみ)
- ① フォールスカラー合成 240 mmフィルム (1 : 1,000,000) 4,5,6 または 7 バンド
- 240 mmプリント (1 : 1,000,000) 4,5,6 または 7 バンド
- ② ナチュラルカラー合成 240 mmフィルム (1 : 1,000,000) 4,5,6 または 7 バンド
- 240 mmプリント (1 : 1,000,000) 4,5,6 または 7 バンド

(3) CCT(電子計算機適合テープ)

規格：0.5インチ巾，9トラック，1600BPI(1シーン2巻)

フォーマット：BSQ(Band Sequential)

BIL(Band Interlieved by Line)

このうち，本調査では70mmポジフィルムを入手し，カラー合成画像を作成した。

2 各バンド特性と受信記録データ

LANDSATのMSSデータは、バンド4・5・6・7の4つのバンドより構成されており（前掲表-1）、電磁波の領域においては図-6に示すとおりである。

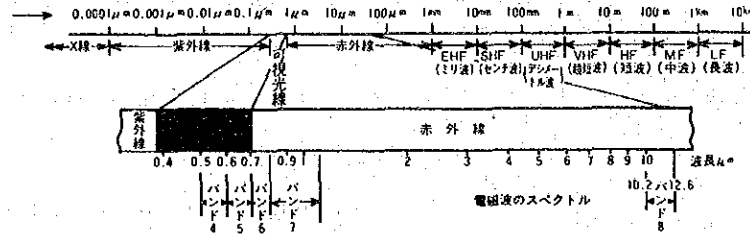


図-6 電磁波の名称とLANDSAT MSSのバンド

バンド4は、 $0.5 \sim 0.6 \mu\text{m}$ の領域であり、可視光の緑色領域を感知する。特に河川や水域の汚染、汚濁など水質特性の調査に有効なバンドである。

バンド5は、 $0.6 \sim 0.7 \mu\text{m}$ の領域で、可視光の赤色領域を感知するものである。バンド特性はバンド4と相関が高く、水質特性の調査や人工物、都市及び交通機関、土地利用形態、植物分布と種別などの識別に適する。

バンド6は、 $0.7 \sim 0.8 \mu\text{m}$ の近赤外領域を感知するものである。植物の活性の強度、かんがい水流の形態調査などに適する。

バンド7は、 $0.8 \sim 1.1 \mu\text{m}$ の近赤外領域を感知するものである。バンド特性は、バンド6ときわめて相関の高いバンドである。特に、水陸地の判別には良く、湖、湿地、河川と岸を明確にでき、植物の強調、かんがい網、流水の形態調査などには極めて有効なバンドである。

本調査地域をカバーするLANDSAT受信記録データは、表-2に示すとおりである。

表-2 受信記録データ

年 月 日	LANDSAT 衛星の種類	画 質				雲 量 (%)
		BAND4	5	6	7	
72. 9. 15	1号	8	5	8	8	10%
73. 11. 3	1号	2	2	0	2	30%
74. 6. 7	1号	8	8	8	8	70%
74. 6. 25	1号	8	5	8	8	70%
73. 6. 30	1号	8	8	8	8	20%
73. 8. 5	1号	8	8	8	8	10%
75. 5. 29	2号	0	0	5	0	0%
75. 7. 17	2号	8	8	8	8	40%
75. 12. 26	2号	5	8	2	8	10%
75. 7. 8	1号	8	8	8	8	0%
75. 8. 4	2号	8	8	8	8	20%
75. 8. 31	1号	8	8	8	8	70%
75. 12. 17	1号	5	8	8	8	0%
76. 2. 9	1号	8	8	8	8	0%
76. 2. 27	1号	5	5	8	8	40%
76. 6. 14	1号	8	8	8	8	20%
76. 7. 20	1号	8	8	8	8	0%
76. 8. 7	1号	5	5	5	5	10%
76. 8. 25	1号	5	5	8	8	90%
76. 9. 12	1号	8	8	8	5	80%
76. 10. 18	1号	8	8	8	8	90%
76. 10. 27	2号	8	8	8	8	70%
76. 11. 14	2号	8	5	8	8	0%
76. 2. 2	2号	8	8	8	8	60%
76. 2. 20	2号	8	8	8	8	50%
77. 5. 13	2号	0	5	5	0	10%
77. 5. 31	2号	5	5	5	5	90%
77. 7. 6	2号	5	5	8	5	90%
77. 0. 22	2号	8	5	8	8	0%
77. 1. 27	2号	5	2	5	2	90%
77. 1. 7	2号	5	5	5	5	0%
77. 3. 2	2号	8	8	8	8	80%
77. 4. 7	2号	8	8	8	8	90%
77. 4. 25	2号	8	8	8	8	0%
77. 5. 13	2号	8	8	8	8	20%
77. 6. 18	2号	8	8	8	8	0%
77. 7. 24	2号	8	8	8	8	90%
78. 3. 15	2号	8	8	8	8	30%
78. 4. 2	2号	9	9	9	9	10%
78. 4. 11	3号	9	9	9	8	0%
78. 6. 4	3号	7	7	7	7	0%
78. 6. 22	3号	7	7	7	7	60%
78. 8. 15	3号	9	8	8	7	0%
78. 9. 2	3号	6	7	6	7	60%
78. 11. 13	3号	8	8	9	9	0%
78. 12. 1	3号	7	8	8	6	10%
78. 12. 19	3号	8	8	8	8	0%

年 月 日	LANDSAT 衛星の種類	画 質				雲 量 (%)
		BAND4	5	6	7	
79. 1. 6	3	×	×	×	6	0
79. 2. 11	3	×	8	×	×	90
79. 3. 1	3	8	8	8	7	30
79. 3. 19	3	8	9	9	6	30
79. 4. 6	3	7	7	7	7	70
79. 5. 21	2	8	8	8	3	40
79. 6. 8	2	8	8	9	9	50
79. 6. 26	2	8	8	8	6	10
79. 7. 14	2	8	8	8	7	60
79. 8. 1	2	8	8	8	7	80
79. 9. 6	2	7	7	4	6	0
79. 12. 10	2	8	8	5	6	90
80. 2. 6	3	5	5	5	5	70
80. 2. 24	3	2	2	2	2	90
80. 6. 11	3	5	5	5	5	90
80. 6. 29	3	2	2	2	2	10
80. 10. 15	3	8	8	8	8	0
80. 11. 2	3	2	2	2	2	20
80. 12. 8	3	8	8	8	8	0
81. 1. 4	2	5	5	5	5	70
81. 1. 22	2	5	5	5	5	0
81. 5. 10	2	5	5	5	5	20
81. 6. 15	2	5	5	5	5	10
81. 7. 21	2	5	5	5	5	40
81. 8. 8	2	5	5	5	5	90
81. 8. 26	2	5	5	5	5	80
81. 10. 19	2	8	8	8	8	90
81. 10. 28	3	5	5	5	5	20
81. 11. 6	2	0	0	0	8	90
81. 11. 15	3	2	2	2	2	90
81. 11. 24	2	5	8	8	8	90
81. 12. 12	2	8	8	8	8	10
81. 12. 21	3	5	5	5	5	10
81. 12. 30	2	8	8	8	8	10

(EROS DATA CENTER に登録済のデータを記す)

3 フォールスカラー合成と調査への利用

LANDSATのMSS 70mmボジを使用して、フォールスカラー合成画像を作成する場合、図-7に示す原理によって加色合成される。

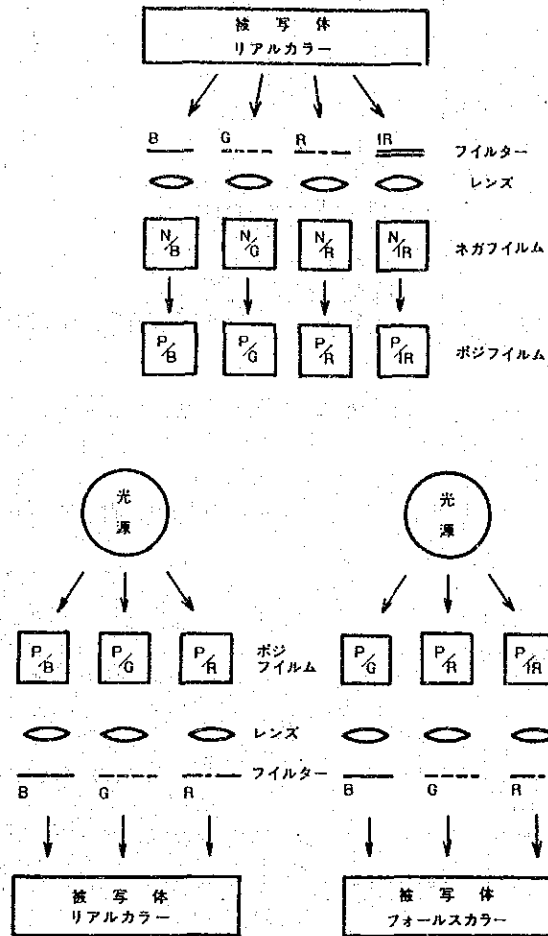


図-7 LANDSAT カラー合成の原理

すなわちLANDSAT MSSの各バンドが被写体の反射スペクトルの状態によって、それぞれ波長の異った画像がえられる。これらの画像のポジフィルムを、投影装置によってスクリーン上に投影し3つの画像を正しく一致させる。カラー合成には、図-7に示すようにリアルカラー合成とフォールスカラー合成の2通りがある。リアルカラー合成は、被写体の色に近づけたような合成方法であり、森林などを緑色に表示して出力したものである。一方フォールスカラー合成は偽似の色彩で合成したものであり、本調査では、図-8のようにバンド4に青光、バンド5に緑光、バンド7の近赤外に赤光をあててカラー合成した。

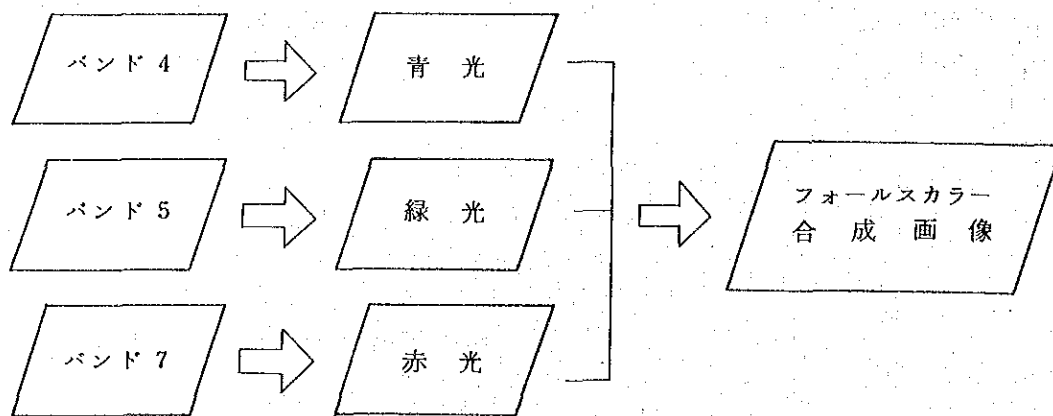


図-8 フォールスカラー合成画像の作成

したがって、植物の活性の高いような森林域では赤色の鮮やかな像となり、反対に活性の低いところや都市部では青色に映る。

次に、フォールスカラー合成画像をとくに本調査のような目的で利用していく場合、

- (1) 単一時期のデータのみから行う。
- (2) 多時期のデータを使用する。

2通りの方法が考えられる。具体的には表-3にまとめるとおりである。

単一時期のデータのみを使用する場合では、(1) 生活水・農業用水確保のための水文状況把握、(2) マクロな地形構造の把握、(3) 土地分級評価のための土地利用現況の把握、(4) 地形のマクロなゾーニング……などに利用できる。また多時期のデータを使用する場合は、(1) マクロな季節的变化の把握、(2) マクロな経年的変化の把握(数年間のデータ比較)などに利用できる。

表-3 LANDSAT フォールスカラー合成画像の調査への利用

利用形態	判読の視点	判読項目	映像の種類	その他
単一時期のデータを使用する場合	生活水・農業用水の確保のための水文状況把握	①地表含水状況の把握 (地下水位の高低等の推測) ②水系パターンの把握 (蛇行・ワジ・河川・湖沼) ③季節的な水域変化の把握 (氾濫水の拡大) ④融雪状況の把握 (季節的雪線の移動)	モノクロ (バンド7) カラー合成	多時期データを使用する場合
	マクロな地質構造の把握	①フォト・リニアメント ②断層 ③地質境界 ④背斜・向斜	モノクロ (バンド7) カラー合成 (場合によってはエッジ強調写真)	
単一時期のデータを使用する場合	土地分級評価のための土地利用現況の把握	①森林分布 ②農地 ③草地 ④都市・集落 ⑤河川・湖沼・湿地	カラー合成 (とくにフォールスカラー合成)	
	地勢図のための地形のマクロなゾーニング	①山岳地 ②丘陵地・台地 ③平野・低地 ④湿地 ⑤砂漠・乾燥裸地 ⑥水域	カラー合成 モノクロ (バンド7)	
多時期のデータを使用する場合	マクロな季節的変化の把握	①水域の変化状況 (氾濫水・湖沼などの拡大・消失) ②積雪分布(雪線移動)の変化状況 ③植生・土地利用項目の細分化	モノクロ (バンド7) カラー合成	単一時期だけのデータ判読に比べ、判読項目をより詳細に識別できる。
	マクロな経年的変化の把握(数年間のデータ比較)	①土地利用変化 ②集落・オアシスの動向 ③改変状況 ④砂漠地帯の砂移動	カラー合成	

JICA

