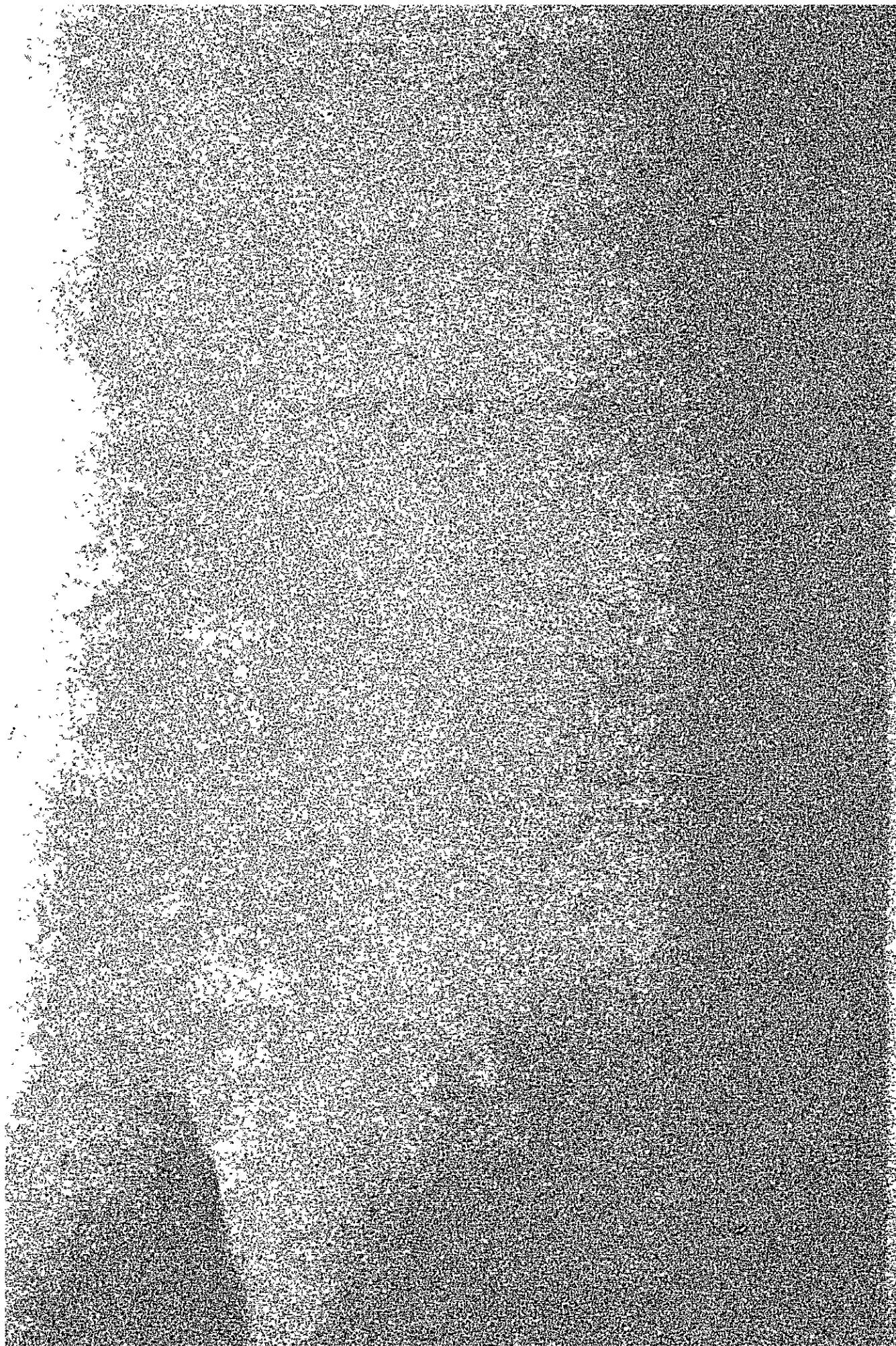


## 5 ベルギー共和国の経済と地域開発



## 5. ペルー共和国の経済と地域開発

### 5-1 経済概要

ペルー共和国は基本的に農・鉱業国であり、各々の国内総生産に対する寄与率は、13%、14%（1979年現在）となっている。農業については、国の面積（約128万5千平方キロ（日本の約3.4倍））の大部分が砂漠、山岳地又は森林地帯によって占められており、海岸部における河川地域を中心とするオアシス農業が唯一の耕作地域となっている。

しかし、ペルー総労働力人口の4割を農業人口が占めながらも、耕地面積が少ないため、食糧品の自給が出来ず、小麦・牛肉等は輸入に依存している状況である。ちなみに1977年食糧輸入額は1億4,600万ドルに達している。

1980年に軍政から民政への移管に伴い、新政権は積極的に海岸部の砂漠地帯における農業生産の向上を図るべく努力している。

また、鉱業については、ペルーは世界でも有数の鉱物資源の産出国であり、特に輸出総額に占める割合は約50%と高く、鉱物資源の輸出による外貨獲得規模は年々増加している。

鉱業は、1969年のベラスコ政権の主要鉱山の国有化以来、アメリカ資本の撤退等もあり、一時期停滞期が続いたが、1975年を境に上昇に転じている。

石油生産量については1960年以降年々増加を続けてきたが、近年、石油国内消費も多くなり、3～4年後には石油輸入国となると考えられている。このため、石油に代わるエネルギー資源として、アマゾン森林地帯の水資源の開発が重要視されている。

最近6年間の経済成長率および関連主要指標は次の通りである。

	1973	1974	1975	1976	1977	1978
国内総生産	62	69	33	30	-12	-18
一人当り国内総生産	33	40	0.5	0.2	-39	-45
消費者物価 各年、年間上昇率	138	19.2	24.2	44.7	32.4	73.4
失業率	7.1	6.7	8.1	8.4	9.4	9.8
貿易収支（百万ドル）	-139	-601	-1,348	-881	-552	329
対外債務（百万ドル）	1,814	2,563	3,474	4,074	4,700	4,904

### 5-2 地域経済構造

ペルーは、きわめて明確な三大地域に区分することができる。基本的には同国を南北に縦断するアンデス山脈の存在に規定され、その地域性は単に地形という自然環境のほか、土地利用、資源の賦存とその開発方式の相違、住民の人種、文化等の相違、歴史的背景の相違等多くの要因によって形成されている。

三大地域とは、西から東に並であり、かつ南北に伸びる帯状の地帯で、それぞれ、海岸地帯（COSTA）、山岳地帯（SIERRA、アンデス高地）および森林地帯（SELVA、アマゾン低地）と呼ばれ、それぞれの地帯の基本的特徴はペルーの社会経済構造を把握する上にきわめて重要である。

#### 5-2-1 海岸地帯

まず、海岸地帯は太平洋岸の低地からなり、この海岸の低地はアンデスからの河川の流れ込むオアシス地帯を除き著しく乾燥した砂漠であり、かん漑を行わない限り農地としては使用し得ない状態にある。ペルーの海岸地帯が、緯度的には赤道と南回帰線にはさまれた亜熱帯にあってその位置からすれば本来高温多湿であるはずなのに、平均気温18.2℃とさほど高温でなく、しかも砂漠が形成されるほど乾燥しているのは、東をアンデス西山脈、西を南極から流れてくるフンボルト寒流の支配的なペルー海にはさまれていることが大きい理由である。

一方で、フンボルト寒流が、ペルー海域の海岸部において、冷たい海水を海面に押し上げる現象を起こし、海岸部の上空に特徴的な、一年中夏の一時期を除く、停滞した雲の層を形成せしめる。

他方、高峻なアンデス山脈は東のアマゾン低地で形成される湿った気団の太平洋岸への到来を完全にさえぎる。

このためペルーの海岸部はほとんど一年中雲におおわれ、緯度を考慮すれば、比較的低温が維持され、しかも、降雨のない砂漠地帯となっている。このような気候は特に海岸地帯の中部、南部に顕著で、北部では暖流の影響もあって夏に多少の降雨がみられる。

また、この海岸地帯の気候に決定的な影響を与えているフンボルト寒流はペルー海域での植物・動物性プランクトン等の大量発生を生じ、その結果アンチョビの大量発生がみられ、ペルー海岸地帯の最も重要な産業の一つである魚粉生産を目的とした漁業を可能としている。

次に、このような海岸地帯の特徴は、この地帯の土地利用、経済活動を決定的に規定している。すなわち、砂漠の土地の農地としての利用はかん漑を必要とし、そのかん漑（113万ha）のための農業投資が採算にのるような商品作物の耕作を前提としている。

ちなみにペルー農業地帯別かん漑面積は、

(1975年) (単位 ha)

地帯	耕地	灌漑	非灌漑	灌漑率(%)
海岸	703,535	644,417	59,118	91.0
山岳	2,096,300	377,003	1,719,297	18.0
森林	343,553	29,476	314,077	8.6
計	3,230,000	1,130,000	2,100,000	35.0

### 5-2-2 山岳地帯

これに対して、山岳地帯の農業は伝統的な自給作物を中心とする農業であり、海拔高度500メートルから4,000メートルに達するこの地帯は主として温帯農産物である。この地域の農地は、アンデス東山脈とアンデス西山脈との間にはさまれた盆地や河川の谷にあって海岸地帯と同様、農地拡大の余地は少ない。

また、アンデス山脈東部はアマゾン低地の影響で雨量が多く、河川によっては激しく侵蝕され一部には深い谷間を作っているが、農地はこれらの分断された東山脈の谷間や盆地にも広がっている。これらの多数に点在している農業地帯に効果的な輸送網（道路または鉄道）を建設し、またこの地帯を海岸地帯や森林地帯と連絡せしめるためには、今なおイラフラストラクターの整備がきわめて不十分であり、今後多額の投資を必要としている。

### 5-2-3 森林地帯

次に、森林地帯はアマゾン低地とその上流からなり、前者は低地森林地帯、後者は高地森林地帯と呼ばれている。森林地帯は人口分布のうえで最も希薄であるが面積ではペルーの国土の59%を占め、人口の最も多い山岳地帯（国土の31%を占める）より広い。

森林地帯はいりまでもなく高温多雨で、年間平均気温は22°～26°Cに達し、降雨量も3,000mmを超える。従来比較的少数の原住民を除き、殆んど人口居住のみられなかった地域で、農業開発は計画的または無秩序な他地域からの入植者によって行われてきているが、特定産品を除き、森林地帯の農業生産のペルー全体に占める割合はまだ僅かである。

### 5-2-4 地域の特徴

なお、鉱工業や都市の分布も海岸地帯、山岳地帯、森林地帯の三大地帯では異なっている。工業は主として、海岸地帯にある首都リマに集中しているほか海岸地帯の他の都市（アレキパ等）にも立地している。

鉱業では、古くからの石油開発が海岸地帯で行われているが、最近の開発はアマゾン低地で行われ、非鉄金属鉱業は殆んどアンデス山地に集中している。但し、主要鉄鉱山（マルコナ）は海岸部にある。

都市の分布も海岸地帯に多いが、特に首都（リマ）への人口集中が顕著にみられ、リマは典型的な単一都市集中型の都市を形成しつつある。二位以下の都市は、人口、経済活動ともにリマと非常に格差があり、人口ではリマ以外の主要都市上位8位（人口10万人以上）と全て合わせても、リマの半分にも達しないほどである。この意味では、地域経済構造は地域別の特徴を比較するほか、国の総消費の約50%を占めるリマ市とリマ以外の地域を比較検討することが重要である。

### 5-3 地域開発計画

#### 5-3-1 これまでの公共投資

ペルーはラテン・アメリカ諸国の中でも伝統部門と近代部門が並存している典型的な二重経済構造の国であり、歴代政府は工業化政策の一貫として、外国資本の導入や国内産業の発展のためいくつかの開発計画を策定し、公共投資を行ってきた。

1978年を最終年とした新国家4カ年計画では、インフラ部門への投資を1,000億ソール支出し、産業活動の促進、地域間の社会・経済的不均衡の是正、辺境地域の開発促進を目標として計画、着手してきた。

インフラストラクチャーの投資計画

(単位：百万ソール)

部 門	1975~78年(構成比%)	1979年(構成比%)
経済的インフラストラクチャー	35,832 ( 20.9 )	64,566 ( 34.0 )
電 力	11,487 ( 6.7 )	30,909 ( 16.3 )
運 輸	21,259 ( 12.4 )	30,162 ( 15.9 )
通 信	3,086 ( 1.8 )	3,495 ( 1.8 )
社会的インフラストラクチャー	32,402 ( 18.9 )	
住 宅	9,258 ( 5.4 )	
教 育	9,772 ( 5.7 )	5,905 ( 3.1 )
厚 生	4,457 ( 2.6 )	5,107 ( 2.7 )
そ の 他	8,915 ( 5.2 )	16,759 ( 8.8 )
公共部門投資総額	171,441 ( 100.0 )	189,614 ( 100.0 )

出所：INP Plan Nacional de Desarrollo para 1979~80

#### 5-3-2 現在の経済政策

ペルー政府の公共投資パターンの特徴は、1960年代は農業部門と社会インフラの開発投資に重点を置いていることである。1970年代の当初の国家5カ年計画では、経済発展のための前提条件作り、つまり生産部門では、農業分野に比重をおとしつつ、鉱業、石油部門の資源開発の強化にも重点を置いた。

その後、1980年の民政移管に伴うベラウンデ現政権は、長期的には前政権の開発計画の『プラン・インカ』政策を踏襲しつつも、中期的地域開発計画については現政権の基盤である人民行動党の基本政策である『統治計画 (PROPUESTA DE PLAN DE GOBIERNO)』と題する地域開発計画に基づき、現在の施策を進めている。

同地域計画案に記載されている経済政策は次のとおりである。

- 〔I〕 インフレ率の抑制
- 〔II〕 雇用の促進（1980～1981年の2年間）で約100万人の雇用創出
- 〔III〕 農業・手工業の振興
- 〔IV〕 農業・食糧部門への優先的予算措置
- 〔V〕 鉱業開発の推進と助成
- 〔VI〕 内資・外資の積極的導入による石油資源開発
- 〔VII〕 地方開発（特に中央セルバ地域の開発）
- 〔VIII〕 公共投資の適正執行

また、当面の緊急対策として、農業、公共投資、産業の振興等による雇用の促進を最重点課題としてとりあげるとともに、1983年までに深刻な電力不足問題に直面するであろうとの予測のもとに、中央セルバ地域における水資源開発を最重点政策課題としている。

#### 5-4 地図作成対象地域（フニン県サテイボ地区）の開発プロジェクト

##### 5-4-1 地域の開発構想

ペルー国政府から地形図作成の要請のあったフニン県は人口約72万人（ペルー総人口に占める割合5%）を擁し、地形的にはアンデス山岳地帯および森林地帯に位置している。

地形的な制約から、具体的産業もなく、周辺の各州・県と比較しても観光資源もないため、産業といえるものは、河川周辺の農業、および山岳地帯を利用した牧畜業程度にとどまり、むしろ、自給生活的農・牧畜業の性格が強いものである。

しかし、近年、ペルー政府は、この地域にある豊富な水資源に着目するとともに、急増しているリマ市人口約500万人の食糧の供給地として、フニン県サテイボ地区における農業生産の増大、農業用灌漑施設の早急な整備を行なうとしている。

さらに、今後1～2年のうちに、ペルー国における国内総電力消費がピークに達することから、また、ここ2・3年後には石油の輸入国へ転換すること等から、早急に代替エネルギーを確保しなければ増大する電力消費に耐えられない状態になりつつある。そこで現在、可動しているペルー最大の発電量をもつMANTARO水力発電所の発電量を上げるとともに、フニン県サテイボ地区を流れているENE河、TAMBO河という比較的水量の豊富な水資源を利用し、水力発電所を建設する計画が、ペルー天然資源省並びにペルー電力会社によって推進されることとなっている。そして同時に、この水資源を利用し、灌漑施設を整備することにより、首都リマの一大食糧供給地にするという計画もあり、注目されている。

また、従前、ペルー北部において行われていた石油の採掘をフニン県周辺地域においても積極的に行う試みが米国資本を中心にあり、このためのアクセス道路の建設が現在始まっている。

#### 5-4-2 ENE40及びTAMBO40計画

前述のこの2発電所建設計画は、Alto Ucayali 河の下流ENE河に計画された計画であり、1970年にMANTARO電力公団が調査を始め、1975年ペルー電力公社とソビエト政府調査団との契約によりalto Ucayali の包蔵水力調査が行われた。その後、西ドイツ政府の技術協力によりペルー全域の包蔵水力調査が行われた結果、ENE河及びTAMBO河は、ペルーにおける最も有利な水力地点の一つであり、ペルー中央部の貴重な電源として取上げられるべきものと確認され、1982年、日本の地図作成のコンタクトミッションの大統領表敬時において、上記計画が具体的に発表された。上記2プロジェクトの概要は次の通りである。

##### A. ENE河開発計画……(ENE40プロジェクト)

ダム高さ	206 m
ダムのタイプ	コンクリートグラビテー
堤頂長	675 m
ダムコンクリート量	3500,000 m <sup>3</sup>
有効貯水量	46.767 × 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
流域面積	103,870 km <sup>2</sup>
設備出力	2,323 MW
使用水量	1,530 m <sup>3</sup> /S
落差	182 m
発生電力量	20345 Gwh
プラントファクター	1.0
平均流量	1,998 m <sup>3</sup> /S
建設費	986.4 × 10 <sup>6</sup> US\$
調査期間	6 年
建設期間	7 年

##### B. TAMBO河開発計画……(TAMBO40プロジェクト)

ダム高	86 m
ダムのタイプ	ロックフィル
堤頂長	1,086 m
有効貯水量	4,636 × 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>
流域	126,506 km <sup>2</sup>
設備出力	8,580 Gwh
プラントファクター	0.7



平均流量	2,075 m <sup>3</sup> /S
有効落差	74.3 m
最大使用水量	2,300 m <sup>3</sup> /S
建設費	942 × 10 <sup>6</sup> US\$
調査期間	7 年
建設期間	7 年

資料 5 - 1 ペルー国州別・地域別人口分布  
(1972年センサス)

(単位：千人)

州	地 域 別				計
	海岸地帯	山岳地帯	森林地帯	リマ首都圏	
アマソナス		84	129		213
アンカシュ	247	508			755
アブリマック		321			321
アレキッパ	105	456			561
アヤクチョ		479			479
カハマルカ	21	848	88		957
カヤオ	17			315	332
クスコ		673	79		752
ウアンカベリカ		347			347
ウアンコ		332	100		432
イカ	369	4			373
フニン		616	104		720
ラ・リベルター	500	306	2		808
ランバイエケ	518	16	534		534
リマ	515	150		2,930	3,595
ロレト			541		541
マドレデ・ディオス			25		25
モケグア	46	32			78
パスコ		142	43		185
ピウラ	662	226			888
プノ		810	3		813
サン・マルティン			234		234
タクナ	82	18			100
トゥンベス	79				79
計	3,161	6,368	1,348	3,245	14,122

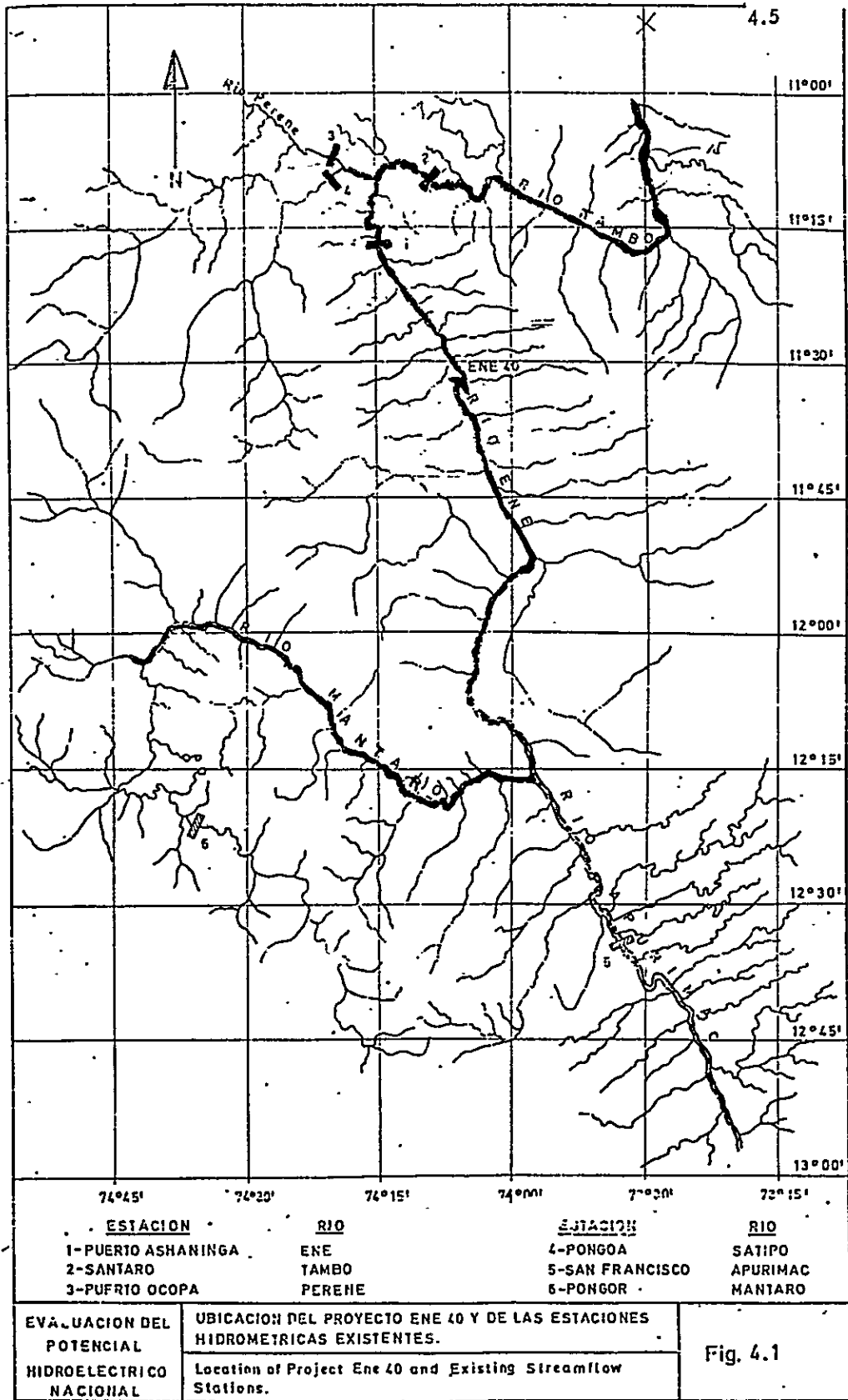
出所 世銀資料

資料5-2 ベルーの人口増加

(単位：千人)

年	総人口(推定)	センサス人口
1940	7,023	6,208
1961	10,420	9,907
1972	14,122	13,538
1973	14,628	
1974	15,044	
1975	15,470	
1976	15,908	
1977	16,358	
1978	16,819	
1979	17,293	

資料 5-3 ENE 40 計画





## 6 現 地 調 査



## 6. 現 地 調 査

### 6-1 目 的

現地調査の目的は昭和57年度から4ヶ年間にわたり実施される基本図作成の計画を適切に行うとともに、本調査実施の際、業務遂行のため必要な諸事項について事前に調査し、本調査を円滑に進めることを目的とする。

### 6-2 一般概況

#### 1) 国土総面積

128万5215平方キロ(日本の約3.4倍に当る。)

#### 2) 総人口

1,611万9,000人(1976年)人種構成は白人その他が全体の11%、混血が39%、インディオが50%である。人口増加率は2.6%(年)。

#### 3) 行 政

立憲共和政体である。現行憲法は1933年4月に公布され、その後数回にわたり、一部修正が行われたものであるが、これによればペルーは共和制であり、報道、宗教および集会の自由が保障されている。元首たる大統領は行政府の長を兼ね、国民の直接選挙により選出される。任期は6年で、連続再選は認められない。三権分立制をとっている。現大統領は民間出身のペラウンデである。

#### 4) 公用語 スペイン語

#### 5) 気 候

ペルーは緯度の上では熱帯と亜熱帯にわたっているが、気候は各地帯によってそれぞれ大きな開きがある。

「森林地帯」は年間を通して暑く熱帯地域のため、平均温度は摂氏28度である。

「海岸地帯」は夏季と冬季に分けられているが、比較的温暖で、リマ市の場合、夏季は最高摂氏30度、冬季は最低13度、平均22度程度である。

「山岳地帯」は雨期と乾期に分かれている。乾期は空気が乾燥している。地形の高度差により、日中と夜間とでは気温の上下、変化がはげしい。海拔3000メートルにあるクスコ市で、年間平均温度は摂氏13度程度である。今回の調査地域は森林地帯と山岳地帯にまたがっている。

#### 6) 財 政

ペルー財政の最大の問題は慢性的赤字であり、1974年までは歳出の20%台の赤字であったが、1975年には37%、1976年には44%と大幅な赤字を記録した。1976年の予算についてみると、歳入は1,113億9,700万ソールで、前年比25%増、歳出

は1,227億1,800万ソールで、前比35%増となった。歳入は主として所得税(20.0%)生産消費税(42.4%)、輸出入税(22.0%)、および不動産税(5.5%)の4項目で、89.9%を占めているが、中でも所得税の収入が悪く、1975年には国内総生産の4.5%を占めていたものが、1976年には2.8%台に減少している。歳出では人件費が34.5%と大きな割合を占めている。慢性的財政赤字は国内の悪性インフレ圧力となっている。1981年の消費物価は実質70%の上昇率を示している。なお政令によって賃金は3ヶ月に一度10%の引き上げをおこなっている。

7) 通貨 1981年度の国民所得1人あたり800ドルである。

通貨単位はソール(SOLES)で、ソール紙幣は10,000、5,000、1,000、500、100があり、貨幣は100、50、20、10、5、1ソールが流通している。ドルとの交換レートは1982年4月現在、1ドルは580ソールである。なお1週間に1%程度の割合で交換レートは下落している。

8) 社会

今日のペルーは、インカ帝国の国民であった原住民(インディオ)の子孫と、これを征服したスペイン人の子孫、およびその両者の混血により生じたメステーンにより構成されており、これに加え外国人移民(イタリア人、ドイツ人、日本人、中国人等)の子孫が混在している。1976年の総人口を1610万とすれば、白人は約180万、原住民約800万および混血約630万と推定されるが、過去においては政治的にも、経済的にも支配権力を握っていたのは白人の社会であった。今日のペルー社会は絶えずアメリカ文化の波にさらされているが、白人社会は根強く西欧文化を保持しており、宗教的には大部分がカトリックに改宗しており、宗教の面だけは白人社会と同列におかれているが、経済的には極度に貧困であり、社会的地位はすこぶる低い。この両者の中間を占める混血種の社会は、経済その他のすべての部門において白人社会の亜流的存在であったが、近年、社会的地位は向上しつつある。以上のごとく、ペルー社会は白人、混血そしてインディオの3つの異質の分子から構成されている。

## 6-3 対象地域の概査

### 6-3-1 対象地区の概要

サテイボ地区は首都リマの東北東約250kmにあり、アンデス山脈の東斜面からアマゾン河最上流部の密林地帯(セルバ)に移行する部分に当たり地区内の標高は5,000m以上の岩峰から500m以下の沖積低地までと変化するが、標高1,000m前後を占める谷底平野には農耕地(プランテーション)が発達している。ペルー政府はアンデス高原部から東斜面部を穀倉地帯として重要視していて、同地区はその一角を占めており道路開発計画がある。

また地区の東半分はアマゾンの支流であるRIO TAMBO、RIO ENE、RIO



PERENE流域に面する密林地帯であるが、ここには水力発電ダム（複数）の建設計画があり、更に石油の物理探査が積極的に行われている地域でもある。

サティボ及びサンラモンには軽飛行機の基地があり、密林地帯では河川沿いに所々に発着場が設けられている。サティボには簡素ながら洋式ホテルがあり、食糧の調達も容易である。

プランテーション地帯では谷底平野部は勿論、標高2000m前後の尾根筋まで開墾（焼畑とその後の植栽）が進んでいるので、現地における測量作業は比較的困難はないと思われる。

密林地帯では、河畔の小飛行場及び所々に開かれた小耕地周辺を除いて進入困難である。

### 6-3-2 気 象

今回の調査地域は森林地帯と山岳地帯にまたがっており、特異な気象状況にある。

本調査地域には空軍の一機関であるSENAMHI (SERVICO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA)といわれる気象観測所の支所がサンラモン、サティボ、ハウハ、タルマ、ワノカヨにある。同所より過去10年にわたる温度、湿度、雲量、雨量、風速、日照に関するデータを入手した。これらの資料によると、航空写真撮影の適期は5月より9月と判断される。

### 6-3-3 現地進入の手段及び経路

リマより測地内中央部に位置するSATIPOまでの走行距離は約350kmである。リマより国道20号線を東進、車で約1時間30分経過した頃より山岳部にさしかかる。ここよりアンデス山脈の峠であるティチオまで約2時間、この間は路面の舗装が部分的になる。この峠は4,843mの標高があり空気が希薄なため頭痛がする。この峠より約3時間で鉱山の町タルマに着く。タルマより約40分後バルカがあり、ここより約40分間サンラモンまでは道路巾もせまく、落石、土砂くずれもあり、この進入路中最も危険な場所である。特に雨期には通行止となることがしばしばおきる。サンラモンよりラメルセドを經由してサティボまでは、未舗装の道路であるが危険な個所はない。リマよりサティボまでの所要時間は昼食も含め11時間みれば充分である。なお道路沿いは給油所が主要都市にあり燃料の心配はない。

空路リマよりサティボまでは週3便（月、水、金）定期便があり、所要時間は約1時間（片道1人あたり20,000ソール）である。

### 6-3-4 道路及び交通機関の状況

測地内、西側半分は山岳地であるが、比較的的道路網が発達している。東側半分は、道路未整備地区が多い。この地区は河川、又は空路を利用している。したがって人員物資輸送は軽

飛行機、ボート等が必要である。現地では、カヌー程度しかなく、エンジン付のボートは測量作業に必要と思われる。このボートはリマ市内でも購入は不可能である。

車輛のうちタクシーはサティボにはない。サンラモン、ワンカヨにはあるが、作業用ランドクルーザーはリマ市内、対象地区、およびその周辺でも調達は困難である。従って日本より持ちこむ必要がある。

ヘリコプターに関しては現地での調達はかなり困難であり、リマより空輸するとなるとかなり費用がかかる。またチャーター料も高い。(5人のり1時間、800ドル程度)。

#### 6-3-5 地域内の空港施設

対象地区の東半分は道路網未発達地区であり、雨期には道路交通がしばしば寸断されるため、エア・タクシーが非常に発達している。このため軽飛行機が離着陸できる程度の簡易飛行場が多く存在している。今回の測地内、およびこの周辺には、約30ヶ所の飛行場が点在している。しかしこれらの多くは通信設備を持たない飛行場である。

#### 6-3-6 既設基準点の状況

ペルー国における測量はかつて米国の指導のもとに実施されてきているが、現存する既設基準点(三角点、水準点、ドブラー点)は米国により設置されたものと、IGNによって設置されたものがあるが、モニュメントの保存、資料のファイリング、保管などは基準点の成果はあっても点の記がないものなどあり、あまりすぐれているとはいえない。

今回の調査では、三角点を5点、水準点を15点、調達したが、三角点は標石を確認できなかったが、水準点は7点標石を確認できた。

三角点は標石が破壊されている個所がかなりあると推定される。ヌアンデス山脈ぞいの三角点は大部分が、4,000m以上の高地にあり、酸素、人夫、あるいは馬等を準備したのち、標石の調査をおこなう必要がある。ジャングル内の三角点は樹木の繁茂が激しく、三角点の確認の際に設置に従事した住民等を同行した方がよい。

### 6-4 資機材に関する調査

#### 6-4-1 入国および滞在に関する規則、制度

観光ビザおよび入国ビザがあり、観光ビザは最大90日、入国ビザは90日以内および90日以上2年以内滞在できる。公用旅券の場合はこの限りでない。

測量作業の一部(撮影など)を第三国の企業に実施させる場合、税法上の取扱いについては、あらかじめ関係当局との協議によって、明確にしておく必要がある。

#### 6-4-2 銀行

外為をとりあつかっている銀行では、ドル貨よりソース貨、ソース貨よりドル貨への換金は、容易に出来、調査費、暮営費等の資金取扱いについてもほとんど問題ないと思われる。測地内の主要都市には、同国最大の民間銀行で外為を取扱っているBANCO DE CREDITOの支店があり、リマに支店のある東京銀行と取引がある。

#### 6-4-3 食料および飲料水

食料に関しては、一部の日本食品を除けば、入手容易で、米のほか、特に肉、魚、野菜、果物等は豊富である。各種輸入品も豊富で、特に、リマ市内のスーパーマーケットでは、ほとんどあらゆる食料品がおいてある。対象地域内の都市でも、若干の日用品は、入手できるが、数、量とも乏しく、食糧品、日用品ともリマ市内で購入して、持ち込む方がよいと思われる。現地では、肉、果物は豊富で、値段も比較的安い。

飲料水は、リマ市内では、飲めるといわれているが、日本人は飲まない方がよいと思われる。測地では、谷川の水をそのまま利用しており、かならず濾過煮沸等の処置が必要であり、濾水器等の持参も必要である。

#### 6-4-4 各種資機材

リマ市のほか、測地内でもサティボ、サンラモン、ワンカヨ等の都市では、日用品は入手可能である。全般的に輸入品が多く、日用品、雑貨等は台湾製のものも多く、品質は良好とはいえない。従って一部の事務用品、セメント等諸原料以外は日本より持ち込むことが必要である。

#### 6-4-5 電力の供給

電力は交流220V、50Hzである。測地内の一部であるサティボ地方は、電力の供給が夕方6時より夜1時までであり、サブキャンプの場合を考慮し、発電機等を日本より持参した方がよい。

#### 6-4-6 車輛整備工場

リマ市内のほか、測地内の主要都市には車輛整備工場があるが、その規模も小さく現地で車輛等が故障した場合、技術者がただちに現場に行ける体制にはなっていない。従って、本調査の際、日本より専門の整備担当者をつれて行くべきである。

#### 6-4-7 通信

リマ市内では、電話が比較的発達しており、通話不能状態はほとんどないが、公衆電話の

整備状況はあまりよくない。リマ市より地方都市への通話はダイヤル直通式でなく、若干の待ち時間が必要である。測地内の主要都市より、リマ市内の通話は、待ち時間20分程度で可能であるが、雨の降った後など通話状態が悪く、ときどき通話不能となる。したがって、サブキャンプ、本部間の通信、あるいは緊急事態を考慮し、無線機は日本より持参すべきである。IGNでは、現在、7,815.0、7,624.0、8,612.0 KHZの3つの周波数を保持しているが、日本の調査団には、8,612.0 KHZの周波数が割り当てられている。

テレックスはリマ市内で利用できる。日本への交信、および日本からの交信は、時差(日本時間マイナス14時間)を考慮すること。日本への国際電話は、30分程度の待ち時間で通話可能である。

郵便はリマ-東京間で、約2週間程度でとどく。

#### 6-4-8 労働者

月給制で雇用する場合、土曜日は2倍の、日曜日は3倍の賃金支払わなければならない。残業は4時間までは通常の賃金で、5時間以上は2倍の賃金を支払う。人夫など日給制で雇用する場合は、すべて個人、個人との話し合いによって決定している。人夫は失業者が増加していることから判断し、容易に雇用できる。運転手も人夫同様、確保は比較的容易であるが、質が問題になることがあるということから考慮し、IGNで雇用手配してもらったほうがよい。警備員に関しては、現地に明るくいンディオ等原住民を雇用するのがもっとも適当である。

雇用者への作業指示はスペイン語でなければ通じない。人夫、案内人、運転手、警備員等で、英語を理解する者は極めて少なく、この意味でスペイン語-日本語、あるいはスペイン語-英語の通訳は是非必要である。

#### 6-4-9 電波機器の使用に関する規制制度

電波法に関し“REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE TELECOMUNICACIONES”があるが、これは民間用で、軍には適用されない。電磁波測距儀に関しては、事前に型式、使用台数、使用期間等許可に必要な事項をIGNに提出すれば、IGNで許認可手続きを行なう見込みである。

なお10km未満の通信範囲をもつ無線機に関しては、許可が不用である。

#### 6-4-10 風土病および毒蛇

地域内には、特定の風土病等はないが、マラリア、黄熱病、コレラ、肝炎、の予防注射、あるいは予防薬の服用は必要と思われる。毒蛇に関しては、リマ市内で血清の入手は可能であるが、冷蔵庫が必要である。ブラジル製の血清は、冷蔵庫が不必要であるが、ペルー国内

では入手不可能である。SATIPO付近に長く住んでいる牧師より聴取したところによるとここ7年間で毒蛇にかまれた人は皆無だそうである。ただしジャングル内を歩くときは、先頭に2～3人の現地住民を歩かせるのがよいと思われる。彼らは目が非常によく、蛇をよく発見する。

#### 6-4-11 医療施設

地域内の主要都市には、規模は大きくないが、病院は存在し、医療サービスはうけられる。又調査団員は、リマで、同国で最も設備がととのっていると言われる陸軍病院を利用できることになっている。

日本の薬品は、入手困難であり、本調査の際、団員が必要とする常備薬は日本より持ちこむ必要がある。

#### 6-4-12 設営関係

地域内は標高500 m程度のジャングルから500 mを越える高地まであり、地形、自然条件も厳しい。

本地域でベースキャンプ(本部)として考えられる都市は、サティボ、サンラモン、ワンカヨがあるが、以下のような条件で、サティボが適当と考える。

- 1) 地域内の中央部に位置する。
- 2) 週3便の航空定期便がある。
- 3) 宿泊施設がある。
- 4) 若干の食料入手は可能。
- 5) 医療施設、郵便局、銀行、飛行場等、一応都市としての機能が整備されている。
- 6) 電話、電報の利用は可能。

サンラモンは1) 以外、ワンカヨは1) と2) 以外はすべて上記の条件を満たしている。

ワンカヨは標高が3,273 m、年平均気温が11℃でこの附近で作業をおこなう際は、しばしば4,000 m以上の地域に進入しなければならず、寒さと、空気が希薄のため頭痛が起きる。したがってその対策は充分におこなう必要があり、酸素はリマ市内で購入可能であるが、その容器は日本より持参したほうがよい。

RIO TAMBO、RIO ENE沿いの地区で作業をおこなう場合、アタラヤ以外は適当な宿泊施設がなく、テント生活になると思われる。本地区に通じる道路は無く、水路あるいは空路になるので、キャンプ地は空港の近くに選定すべきである。

IGNの三角測量のパーティは人夫をのぞき、約7名で、ジャングル地帯の測量は2丁の散弾銃を所持しているが、本地域内での日本人の銃器の所持は必要ないと思われる。ただし、場所によっては警備員は必要と考える。

## 6-5 民間航空測量会社の調査

### 6-5-1 目的

民間航空測量会社調査の目的は撮影を実施する作業機関を選定するための諸情報を収集することにある。現地の地形および気象状況から判断し、極めて限られた撮影の機会を逃がさずに撮影するためには、ペルー国のみならず、中南米の地域に経験の深い外国の機関も調査する必要がある。航空写真撮影は本調査における重要な業務の一つで、撮影が成功するか否かが、本事業全体の成否に大いに関係があるからである。

### 6-5-2 調査結果

#### 1) 調査の内容

ペルー国内では、同国唯一の航空写真撮影機関であるSAN (SERVICIO AEROFOTOGRAFICO NACIONAL) に行き情報を収集した。また帰路米国において民間航空測量会社に行き必要な情報の収集を行った。

#### 2) 調査の結果

##### a) ペルー国の航空測量機関

国内には、航空写真を撮影できる民間会社は存在せず、SANが唯一の航空写真撮影機関である。SANは、空軍の下部機関で航空写真総合委員会 (DIRECCION GENERAL DE AEROFOTOGRAFIA) のもとに1957年創設された。SANは空軍の一組織であり、特殊な調査やプロジェクトに必要な航空写真撮影、地形図情報を提供し、国家の発展に積極的に貢献している。特に水文、農業、鉱業、植民、水力、土地台帳、道路、石油、工業等の分野において、地形図作成をおこなっている。

SANの営業品目は

- 航空写真測量
- 航空磁気測量
- 地形図作成
- 地上基準点、および天文測量
- マイクロフィルムへの複写
- 全ての写真複製
- 陽画焼

などである。

その組織は、三部門に分かれている。

##### (i) 航空写真保管室部門

国土の1億1,000万ヘクタールをカバーするネガを所有し、このうちSANは6,000万ヘクタールの撮影をおこなった。残りの地域は、ペルー政府とアメリカ合

象国によって調印された地形図作成協定をとおして、米軍あるいは、米国の航空写真撮影会社によっておこなわれた。立体写真、赤外写真、あるいは斜め写真によって作られた貴重な情報は、国の諸組織、私企業、文化団体、ツーリストやその他の団体によって国家の開発のための、研究、調査に利用されている。

#### (ii) 航空写真撮影部門

ペルー空軍の組織機構と同調しつつ、航空写真飛行隊は、領土の航空写真撮影の任務を遂行するための委託部隊である。その飛行の一つ一つは国家の要望の達成に貢献している。これは空軍の積極的な努力のあらわれである。

なお、現在のS A N航空写真撮影部門の主要機器は、2台のリャージェットを含む数台の航空機があり、航空カメラ、写真処理装置も完備している。主要機器の性能は以下のとおりである。

##### ◦航空機（リャージェット）

型式 L T 2 5 B

性能 実用上昇限度

4,5000 FT

上昇率

4,500 FT/分

巡航速度

440 KTS/時

燃料消費

2,000 LBS/時

航空装置

I N S 6 1 B

##### ◦航空カメラ

R C 1 0

##### ◦写真処理装置

米国 MORSE社、LOG-ELECTRONIC社製の装置を保持している。

#### (iii) 写真測量部門

この部門は、航空写真撮影部門で撮影された写真をもとにしてモザイクや地形図を作成する部門で、主要機器は、A 7 一台、A 8 三台、解析図化機A P C 一台、P U G 一台、P G 2 二台および3 Kの計算機などである。又、この部門は、地上測量班、モザイク班、図化班などに分かれている。

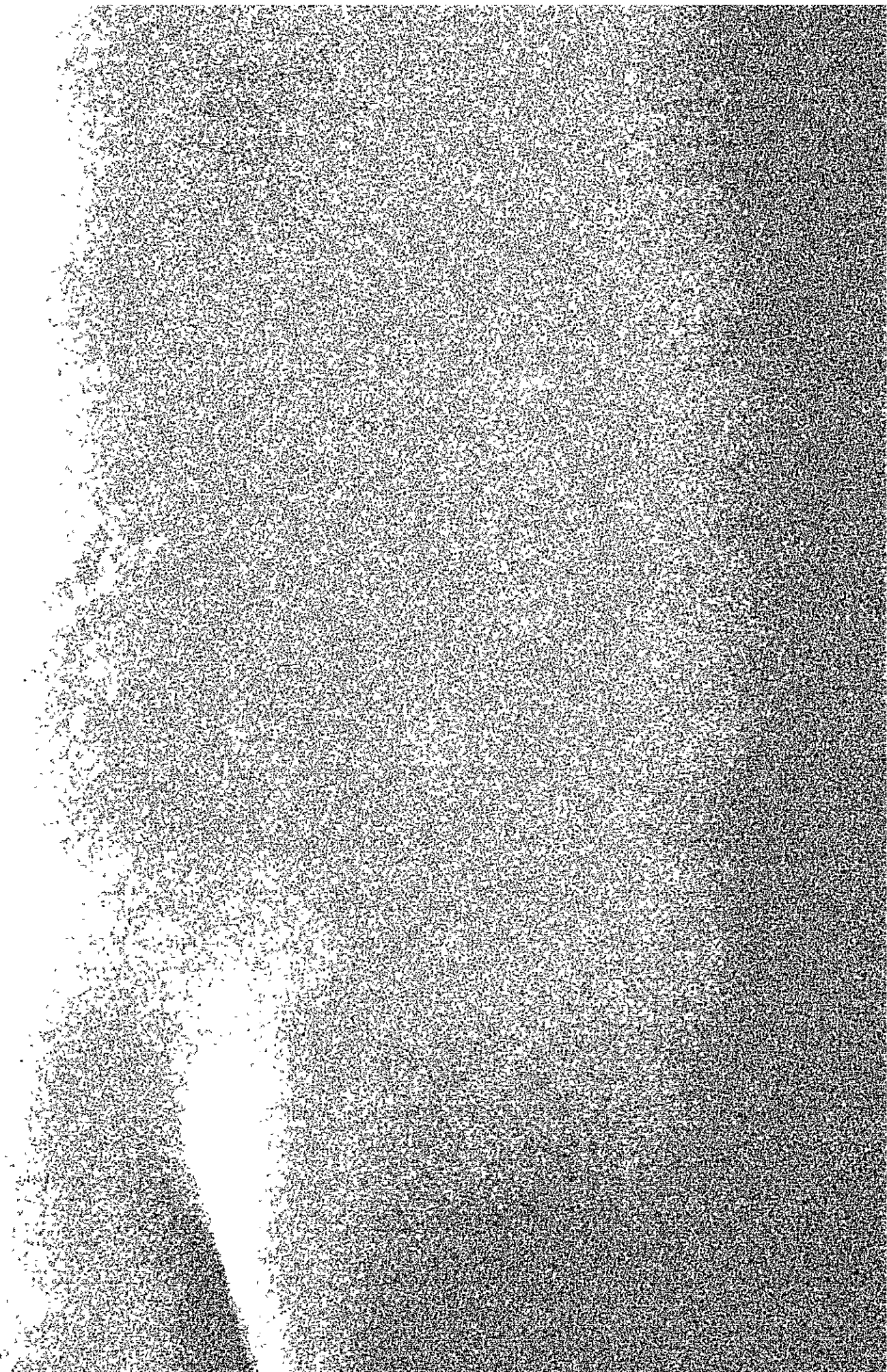
S A Nは500以上のプロジェクトを実施し、1/50,000、1/60,000、1/80,000の縮尺の航空写真の撮影経験がある。

b) 米国の航空測量会社

米国には、今回の調査に必要な高々度撮影の為にジェット機を保有する会社があるが、今回はかってポリビア国あるいは、およびパナマ国基本図作成事業の際契約した米国のマークハード社に行き、情報を収集した。同社は中南米地域の撮影を含む作業に豊富な経験を有している。



## 7 測量計画と実施計画



## 7. 測量計画と実施計画

### 7-1 測量計画案

本作業対象地域は、首都リマの東方250KMに位置し、その東半分はジャングル地帯を含む平地で、西半分は5,000m級の高山を含む山岳地帯であり、人間の立入り及び移動が困難且つ危険であるため、現地立入り作業を極力少なくし地形図の精度はJICA海外測量作業規定のBクラスとした。

#### 7-1-1 測量方式の検討

##### A) 撮 影

本地域は年間快晴日数2～3日と言われ、撮影の気象条件が極めて悪く、撮影が本作業の最大の難関と考える。そのため、撮影時間帯や、少々の雲、コントラストの不調にこだわらず、最低図化に支障のないということを目指し、撮影せざるを得ない。

なお、既撮影写真は本地域の北方の一部しかなく、その縮尺も不統一であり、年代も古く、全域を新規に撮影する必要がある。

撮影は広角レンズを使用し、縮尺は $\frac{1}{60,000}$ を標準とするも、地形あるいは雲の状況によっては、 $\frac{1}{40,000}$ の縮尺で撮影するも可としなければならない。撮影コースは雲の発生分布状況によって、アンデス山脈にほぼ平行とする斜めのコースが適当と思われる。撮影対象地域の比高は最大4,000mもあり、平地部と山岳部を分けて撮影基準面を考える必要がある。

##### B) 基準点測量(水平)

既存三角点は、IAGS指導のもとにより実施されており、その精度は信頼できると考えられるので、極力立入り可能な三角点は、利用するものとする。

新設基準点は図化のため標定用としてBクラスの精度維持のための最小限にとどめる。基準点の測定方式は、従来の三角、多角測量による高測標を立て、その視通伐開、造標に莫大な経費と日時を要し、ジャングル地帯の現地進入の困難に伴う危険性あるいは、4,000mを越える高地での移動の困難性を考慮すると現実的でない。

一方、人工衛星ドブラー観測方式は、選点が独立して行え、視通のため、多大な伐開を避けることができ、造標の必要性もなくなる。

地域内には約30の飛行場があり、ヘリコプターあるいは、軽飛行機との組合せによる作業方式を採用することは、ジャングル地帯、あるいは高山地帯のきびしい状況に適していると考えられる。

##### C) 水準測量

既設水準点は、現存率も高く精度も信頼できると考えられるので、地域内の既存水準点は

利用可能である。

水準測量の精度は、後続の空中三角測量と地形図作成のための簡易水準測量とする。

地域内東部の Rio Tambo、Rio Ene 沿い、および南部の山岳地帯は、三角法による間接水準測量か気圧差測定による間接水準測差に頼らざるを得ないと思われる。気圧差測定観測の場合、2点以上の同時観測による。

#### D) 空中三角測量

空中三角測量は、ブロック調整による解析法とするが、撮影の状況によっては、計画通りのブロックが組めず、場合によっては標定用基準点の増設問題も生ずるので、撮影との兼ねあいによって判断せざるを得ない。

なお測定には、ステレオコンバーターを使用し、電子計算機を使用して調整するものとする。

#### E) 図 化

図化は縮尺  $\frac{1}{25,000}$ 、等高線間隔は  $25\text{ m}$  とする。図郭は、経緯度  $7.5' \times 7.5'$  とする。図式は I G N 規定の図式によって行われる。

#### F) 現地調査

現地調査は、広範な人跡未跡のジャングルあるいは、 $4,000\text{ m}$  を越える山岳地帯をくまなく実施調査することは不可能で、事前に写真上での予察を充分におこなった後、現地に入り、部落、及び河川沿いに点在する住民よりの聞き込みに頼らざるを得ない。なお、地名及び行政界等は、I G N と密接な連絡をとり調査をおこない、I G N の承認を得るものとする。

### 7-1-2 全体計画

#### A) 測量地域

南緯  $11^\circ$  より  $12^\circ$ 、西経  $75^\circ 30'$  より  $74^\circ$  附近の地域、面積約  $1,2500\text{ km}^2$ 。

#### B) 撮 影

上記の地域附近、広角レンズによる  $\frac{1}{60,000}$  の空中写真撮影約  $3,1250\text{ km}^2$ 。

#### C) 地上測量

基準点測量、水準測量、基準点及び水準点刺針、現地調査、及び補備測量

#### D) 地形図

縮尺  $\frac{1}{25,000}$ 、等高線間隔  $25\text{ m}$ 、図郭経緯度  $7.5' \times 7.5'$ 、多色刷地形図  $64$  面作成

### 7-1-3 年次計画

本計画は  $1982$  年から  $1985$  年の  $4$  ケ年にわたり、下記の年次計画となる。

A) 第1年次

撮影約3 1,2 5 0 km<sup>2</sup>

B) 第2年次

- 1) 基準点測量 ※ 16 点、人工衛星ドップラー観測方式。新設14点、既存三角点2点。  
(刺針作業を含む)。
- 2) 間接水準測量 300 km、直接水準 80 km、気圧測高 8点
- 3) 現地調査 1 2,5 0 0 km<sup>2</sup>

C) 第3年次

- 1) 空中三角測量 445モデル
- 2) 図化 1 2,5 0 0 km<sup>2</sup>
- 3) 補備測量 1 2,5 0 0 km<sup>2</sup>

D) 第4年次

- 1) 製図 1 2,5 0 0 km<sup>2</sup>。 64面
- 2) 印刷 64面、各1,000部

注： ※印は未確定の数字を示す。

## 7-2 実施計画

### 7-2-1 空中写真撮影

広角カメラを使用し約 $\frac{1}{6}$ 0,000の空中写真を全対象地域撮影する。撮影基準面は平地部と山岳部と分ける。

### 7-2-2 基準点測量

基準点測量は人工衛星ドップラー観測方式による場合は、既存三角点との取付を含め同星同時観測によるトランスロケーション方式とし、地形、植生の状況によっては電磁波測距儀を用いた多角方式による。

### 7-2-3 水準測量

地域内東部のジャングル地帯のTAMBOR河、ENE河沿いは、既設水準点を与点として、川沿いに気圧計2台の同時観測をおこない測定する。南部の山岳地帯は三角法による間接水準測量をおこなうものとする。

### 7-2-4 刺針

基準点測量、水準測量は刺針をおこなう。既設点の刺針は、植生によっては写真上明瞭な地形、地物のある所まで取付け水準を行う必要がある場合がある。

#### 7-2-5 現地調査

図化、編集作業の資料をペルー国側カウンターパートの協力のもとに作成するもので、空中写真の判読困難な部分と所定の図式により表現する注記並びに関係事項の資料を現地で入手する。

#### 7-2-6 空中三角測量

ステレオコンパレーター及び電子計算機を使用し解析法により行い。調整はブロック調整法による。

#### 7-2-7 図化

立体精密図化機を使用し、縮尺 $\frac{1}{25,000}$ 、等高線間隔 $25m$ とする。図郭は経緯度 $7.5' \times 7.5'$ とする。既成図との接合で大きな違いが生じた場合はペルー側と協議する。

#### 7-2-8 補備測量

地名、及び西文の確認が主となり、ペルー国側のチェック承認によっておこなわれる。なお、必要があれば、現場での補備測量を行う。

#### 7-2-9 製図

スクライブ法により、色別分版を作成し、最終的にペルー国側のチェック承認を必要とする。

#### 7-2-10 印刷

オフセット法により、5色刷り各1,000部とする。

### 7-3 実施上の問題点

#### 7-3-1 空中写真撮影

今回の撮影対象地域のうち、アンデス東斜面は、空中写真撮影上気象条件が極めて悪く、ペルー国側が保有している空中写真もアンデス高原部とアマゾン密林部に挟まれたこの斜面地帯が空白になっている。したがって撮影を最優先として僅かな機会も逃がさないようにする必要がある。このため気象観測を撮影機関のみにまかせるのではなく、日本人の気象観測員も気象観測をおこない、撮影可能か否かを判断する必要がある。少ないチャンスに撮影した写真については、コントラスト、雲の存在等写真の質については、最少限図化に耐えうる場合採用せざるを得ない場合も予想される。

### 7-3-2 基準点

既設点の大多数は、ジャングル地帯あるいは、4,000 mを越える急峻な山岳部にありその確認にはかなりの日数を要すると思われる。そこで接近の容易な地点を選点し、人工衛星のドップラー観測による基準点新設を考慮するほうが望ましい。しかし、その場合でも、既存測地座標との取付けのため、既設三角点での観測をおこなうことが必要である。

### 7-3-3 図 化

ジャングル地帯では、地貌が植生に被われて写真上では判別できぬ場合があり、現地調査および補測で近づくことすら無理な地域が多い。このため微地形の図化が困難で、サンプリングによる判断に頼らざるを得ない場合があると同時に、植生判読についても同様なことが起こり、判読キーの収集に止めざるを得ないこともありうる。

### 7-3-4 本部及びサブキャンプ

本部は、作業遂行上サブキャンプとの通信手段を確保するとともに、IGNと常に連絡を保つ必要がある。

サブキャンプは、測地内に散在する各班をサポートするため、毎日定時に通信連絡を確保する必要がある。このため150 W程度の強力な信頼性のある無線機を用意する必要がある。

### 7-3-5 交通手段

ジャングル地帯では、軽飛行機および水路しか交通手段がなく、又山岳地区では気象の変化が激しく、道路も悪いので、移動に際しては、無理なスケジュールを立てぬよう、事故防止には特に留意する必要がある。

### 7-3-6 動 物

危険な毒蛇がいるのでジャングル地帯を歩く時は必ず住民の先導に従って進むこと。また、かまれると激しい苦痛をとまらぬサソリ、アリがいるので注意を要する。野豚、ビューマ、ワニ等の大型の動物もいるが、注意してこちら側から刺激しなければ危害を与えるようなことはない。

### 7-3-7 衛生問題

この地域の特有の風土病はないが、必要とする予防注射はおこなうことはもちろんであるが、出発前の正常な状態で健康診断を行ない、帰国後同一の検査による比較を行なうことが望ましい。また体力の低下が発病の誘因となるので、過労にならないよう計画を立てる必要がある。







