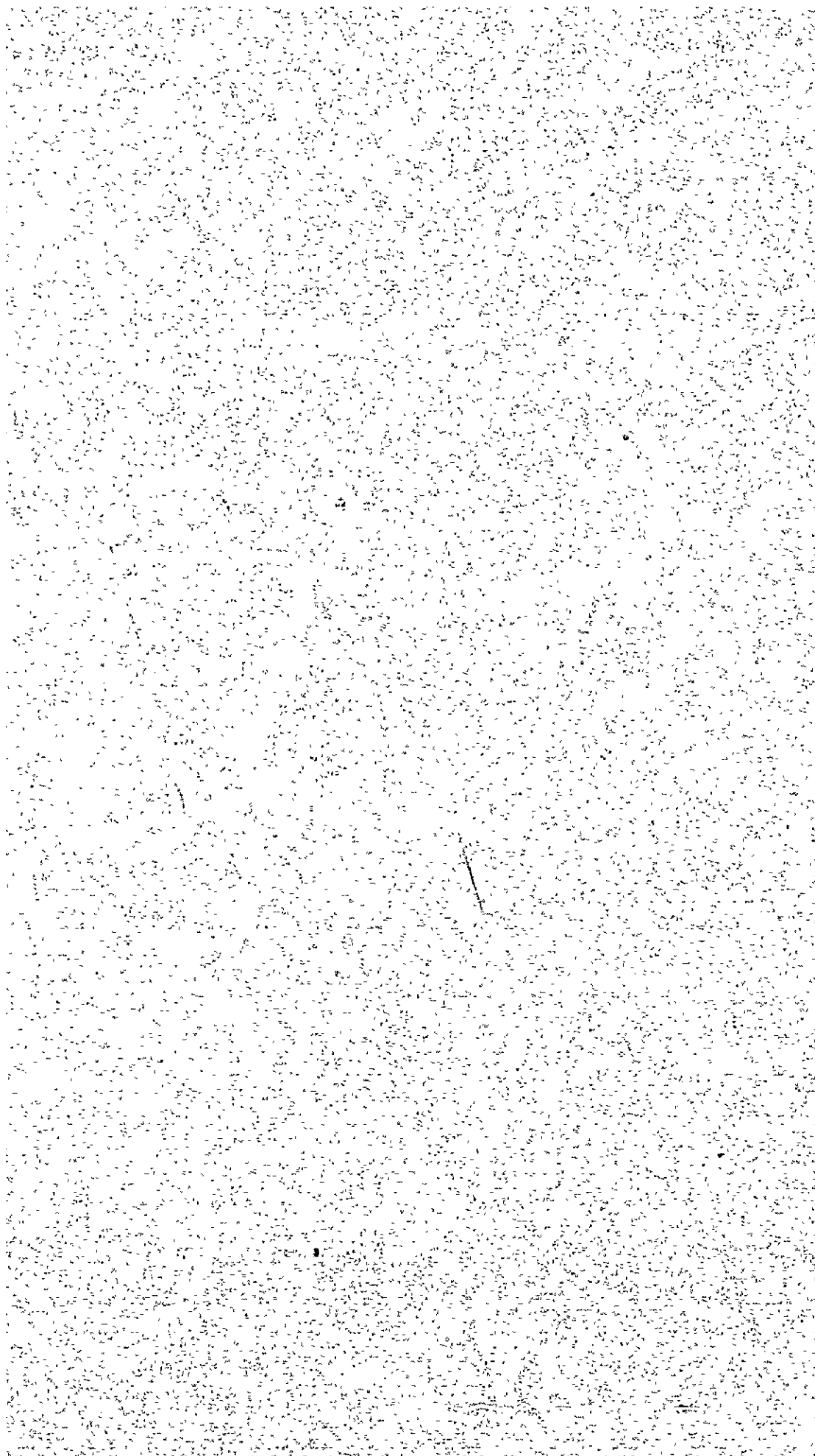


中華民國三十三年
五月二十一日

(附註)

中華民國三十三年
五月二十一日



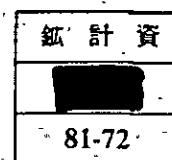
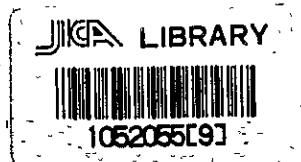


グアテマラ共和国東部地域
資源開発協力基礎調査報告書

(第II年次)

1981年2月

国際協力事業団
金属鉱業事業団



国際協力事業団

受入 月日	'84. 3. 21	611
登録No.	01001	66.1
		MPN

は し が き

日本国政府はグアテマラ共和国政府の要請に応え、同国の東部に位置する Chiquimula 地区および Mataquescuintla 地区における鉱物資源賦存の可能性を確認するため、地質調査等の鉱床調査を実施することとし、また、昭和 51 年から 3 年間にわたって実施された同国西部地域資源開発協力基礎調査により発見された Huehuetenango 県 Llano del Coyote 地区の鉱化帯の探査をこれに平行して推進することとして、これらの実施を国際協力事業団に委託した。国際協力事業団は、本調査の内容が地質及び鉱物資源の調査という専門分野に属することから、これらの調査の実施を金属鉱業事業団に委託することとした。

本調査は昭和 55 年度が第 2 年次にあたり、金属鉱業事業団は 9 名の調査団を編成して昭和 55 年 8 月 6 日から 12 月 5 日まで、現地に派遣した。現地調査は、グアテマラ共和国政府関係機関、特に鉱山・炭化水素・核エネルギー庁の協力を得て、予定通り完了した。

本報告書は第 Ⅱ 年次の調査結果をとりまとめたもので、最終報告書の一部となるものである。

おわりに本調査の実施にあたって御協力いただいたグアテマラ共和国政府関係機関ならびに外務省、通産省、在グアテマラ日本大使館及び関係各社の方々に衷心より感謝の意を表す次第である。

昭和 56 年 2 月

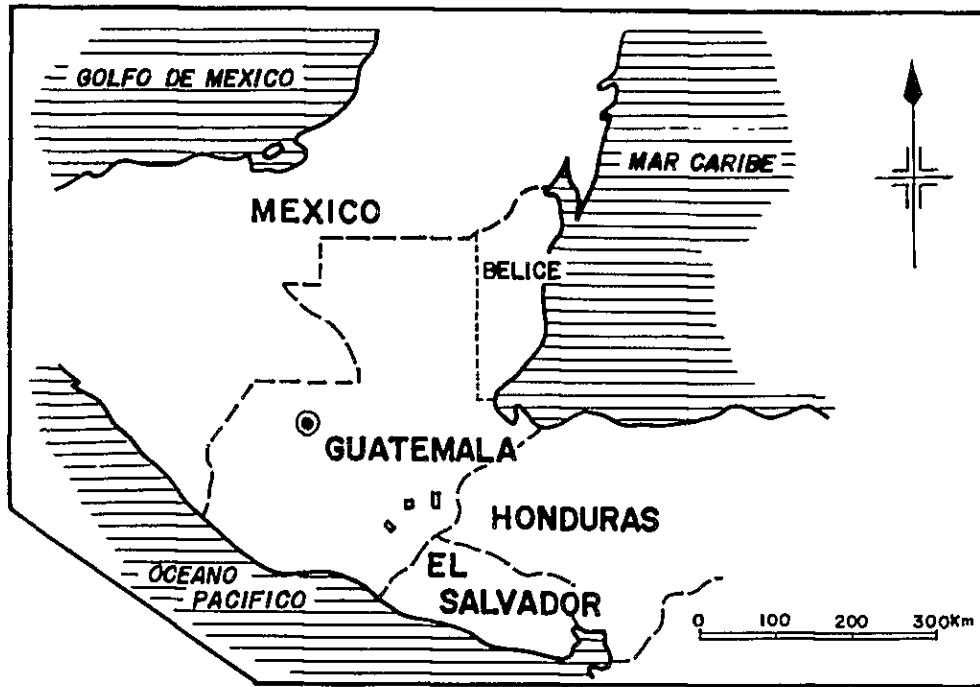
国際協力事業団

総 裁 有 田 圭 輔

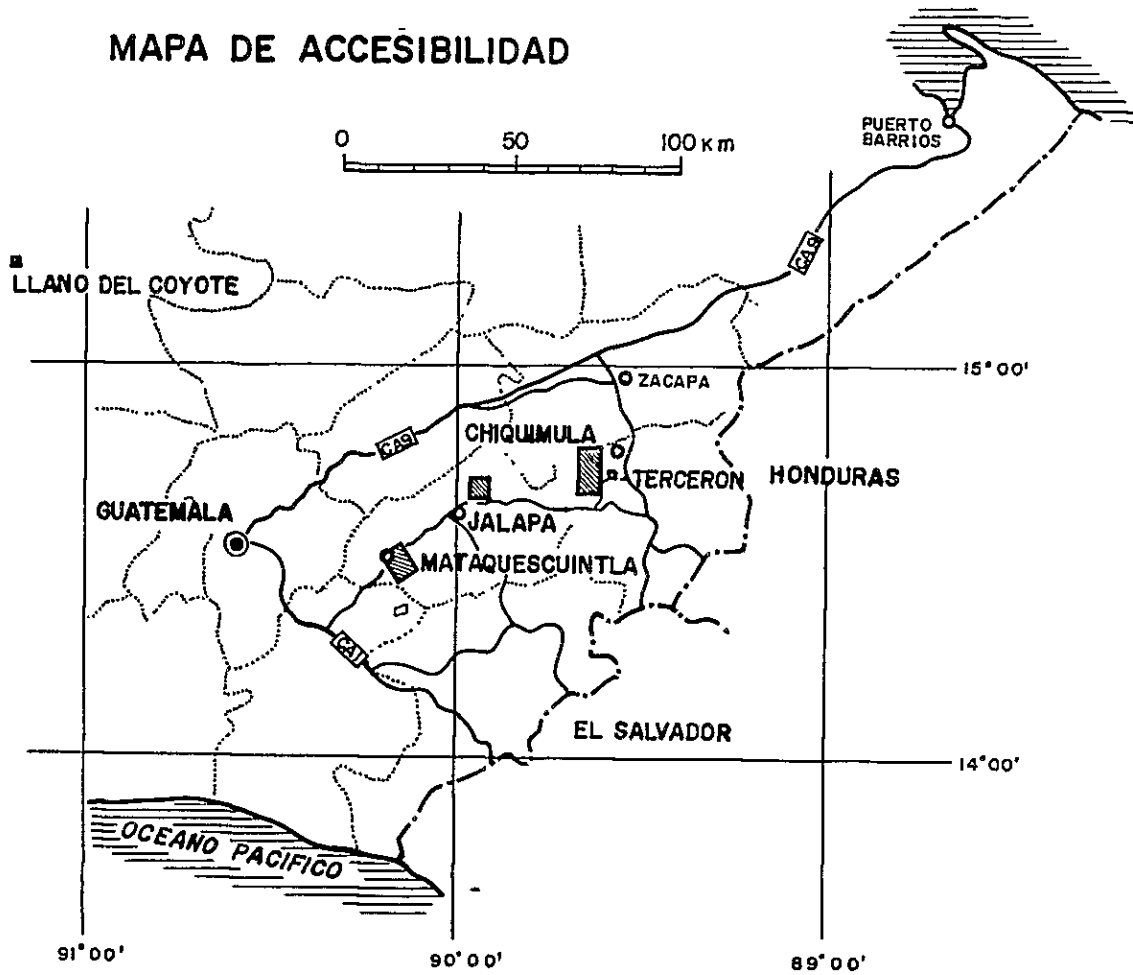
金属鉱業事業団

理事長 西 家 正 起

Fig. I-1 MAPA DE LOCALIZACION DE AREAS EN PROYECTO



MAPA DE ACCESIBILIDAD



要 約

(1) この報告書は、国際協力事業団と金属鉱業事業団が、グアテマラ共和国鉱山・炭化水素・核エネルギー庁の鉱山・炭化水素局と共同して、1980年度に実施したグアテマラ共和国東部地域資源開発協力基礎調査(第2年次)の結果をまとめたものである。

今年度の調査は、第1年次の調査結果に基づいて抽出されたA-2地区(30km²)、A-3地区(100km²)およびB-1地区(80km²)における地質調査・地化学探査、Huehuetenango県Llano del Coyote地区における試錐探査(2孔、合計303.90m)、およびChiquimula県Tercerón地区における試錐探査(3孔、合計902.40m)よりなる。

地質調査および地化学探査は、第1年次調査によって抽出された鉱床賦存の可能性を有する上記3地区について、さらに詳細な地質学的・地球化学的資料を作成し、これらの地区における今後の探鉱方針を策定することを目的としている。一方、Llano del Coyote地区における試錐探査は、1978年度の同国西部地域資源開発協力基礎調査によって捕捉された高品位亜鉛鉱化帯の広がりを追求し、地下地質構造および鉱化状況を明らかにするためのものである。また、Tercerón地区における試錐探査は、かつて国連によって探査され、本調査第1年次に再調査されたTercerón鉱山の鉱化帯の深部における鉱化状況および地下地質構造を明かにするために実施された。これらの各種の調査結果を要約すれば、次の通りである。

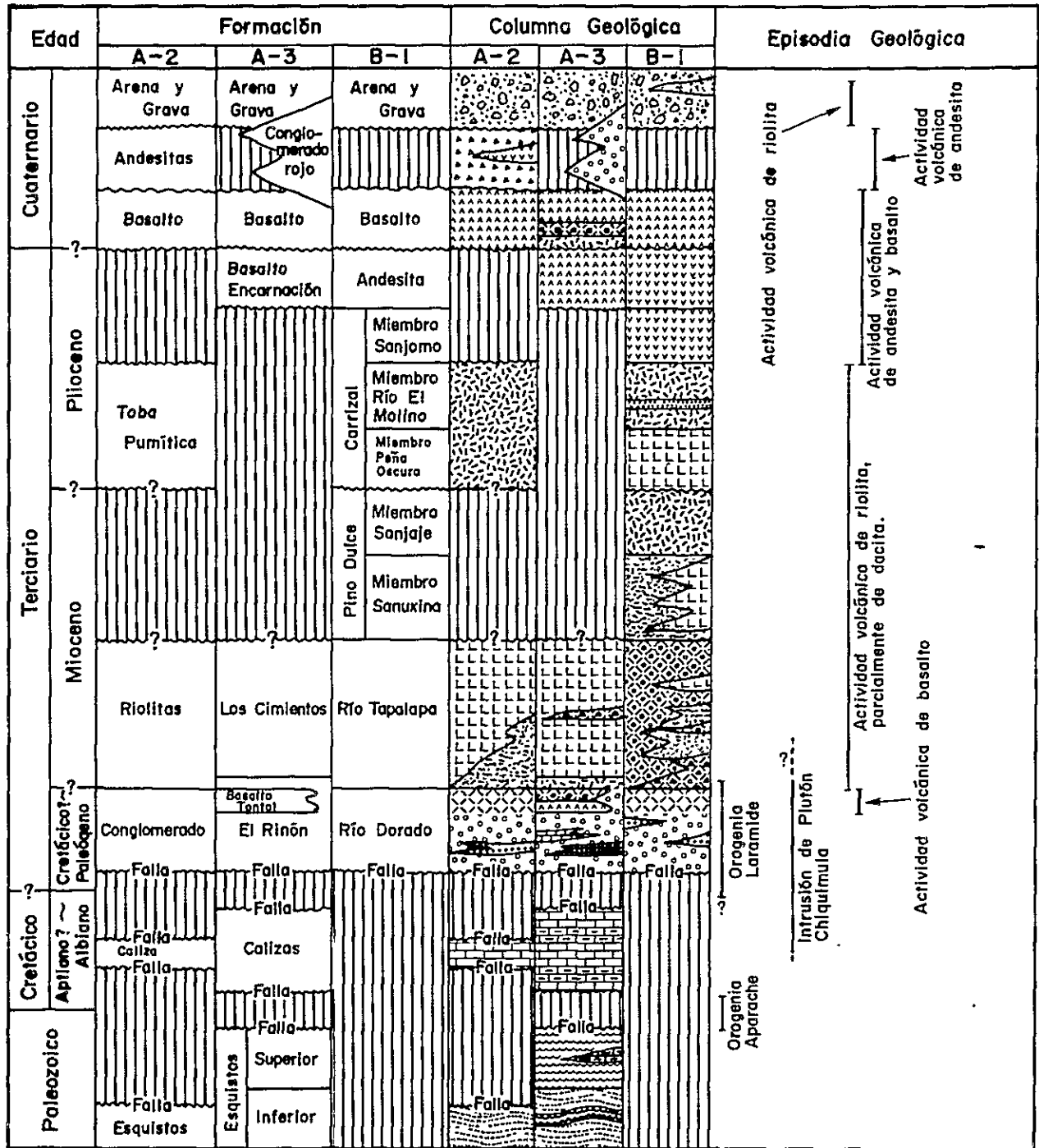
(2) まず、A-2地区はChiquimula地区の南西隅に位置し、その地質は地区の北部を東西に横断するJocotán断層により2分される。Jocotán断層以北には砂質片岩を主とする変成岩類が広く分布し、一方、Jocotán断層以南には白亜紀石灰岩、第三紀砂礫岩・流紋岩・軽石凝灰岩が帯状に配列し、これらをさらに第四紀玄武岩・安山岩が覆っている。また、白亜紀石灰岩中には変質閃緑岩が貫入している。

本地区では、第1年次の調査で、黄銅鉱・方鉛鉱の高品位塊鉱が産出するとの情報が得られ、また河川堆積物の地化学探査でPb・Znの化探異常が検出されているが、今回の調査ではこれらの根拠を確認するに至らなかった。本地区で認められる鉱化・変質は、主として、第三紀～第四紀火山活動に関連した火山噴気性熱水作用によるものと考えられる。

(3) A-3地区はChiquimula地区の南東部に位置し、その地質は地区の南部を東西に横断するJocotán断層により2分される。Jocotán断層以北には砂質および泥質片岩を主とする変成岩、白亜紀石灰岩、第三紀と推定されるTontol玄武岩などが広く分布し、さらにこれらをChiquimula複合貫入岩に属する花崗岩質岩類が大規模に貫いている。

Chiquimula複合貫入岩の分布域内には、第四紀玄武岩も認められる。一方、Jocotán断層以南は第三系により構成され、赤色層により特徴付けられるEl Rincón層およびこれを

Fig. I-2 COLUMNA GEOLOGICA ESQUEMATICA DE LAS AREAS DE A-2 (JALAPA), A-3 (CHIQUIMULA) Y B-1 (MATAQUESCUINTLA) EN PROYECTO



- | | | | | | |
|-----------------|---------------------|------------------|--------------------|------------------|-------------------|
| [Wavy lines] | esquisto psammítico | [Wavy lines] | esquisto pelítico | [Stippled] | esquisto calcáreo |
| [Brick pattern] | caliza | [Stippled] | marga | [Dotted] | arenisca |
| [Pebbles] | conglomerado | [Grid] | limolita gipsífera | [Pebbles] | arena y grava |
| [Triangles] | basalto | [Vertical lines] | andesita | [Vertical lines] | riolita |
| [Stippled] | toba pumítica | [Vertical lines] | toba lapilli | [Vertical lines] | brecha tobácea |
| [Triangles] | brecha volcánica | [Vertical lines] | toba soldada | [Vertical lines] | toba ácida |
| [Grid] | toba intermedia | | | | |

覆う Los Cimientos 流紋岩および Encarnación 玄武岩が分布している。

本地区には既知鉱床として、El Jute 付近の褐鉄鉱床、Los Cimientos 周辺のペントナイト鉱床、Jocotán 断層の南側に断続して配列する石膏鉱床がある。これらのうち、ペントナイト鉱床以外は小規模で、将来性に乏しい。Río Tacó 流域には、かつて砂金探査が試みられたとの情報があり、第1年次の河川堆積物による地化学探査でも、Río Tacó および Quebrada de Guior 水系で Au の化探異常が広く検出されている。今回の地化学探査でも、後述するように、Au-Ag の顕著な化探異常が発見された。

(4) B-1 地区は Mataquescuintla 地区の北西部に位置し、広く第三系および第四系が分布する。第三系としては、赤色層により特徴付けられる Río Dorado 層を基底とし、流紋岩質火山活動を特徴とする新第三系が厚く発達しており、これらを覆って第三紀～第四紀の安山岩および玄武岩が分布する。

この地区では Mataquescuintla 鉱山の銀含有銅・鉛・亜鉛鉱床が知られている。この鉱床は新第三系下部の Río Tapalapa 層に形成された珪化帯中に賦存する。このほかアンチモニー・金・銀などの鉱微地も知られているが、何れも顕著な鉱化は認め難い。

(5) これらの3地区において、主として土壌を対象とする地化学探査が実施された。指示元素としては、第1年次の調査結果に基づき、A-2 および A-3 地区では Au・Ag・Pb・Zn が、また B-1 地区では Au・Ag・Cu・Pb・Zn が採用された。

化探異常帯としては、次の8個所が抽出された。

A-2 地区

- (a) Pinalito 西方の Ag 異常帯
- (b) Quebrada El Chucte 中流の Ag-Pb-Zn 異常帯

A-3 地区

- (c) El Pato-El Poxte 周辺の Au-Ag 異常帯
- (d) Plan del Guineo 東方の Au-Zn 異常帯

B-1 地区

- (e) Mataquescuintla 南西の Ag-(Cu-Pb-Zn) 異常帯
- (f) Mataquescuintla 鉱山南方の Cu-Zn 異常帯
- (g) Las Nueces 北東方の Ag-(Zn) 異常帯
- (h) Río Morito 上流の Cu-Pb-Zn 異常帯

これらの異常帯のうち、(a)、(e) および (g) は岩石の初生的な化学性を反映していると推定される。これらを除けば、その他はいずれも何らかの後生的な鉱化現象を示徴していると考えられ、とくに (c) の Au・Ag 異常帯は、分布が広く、異常値が高く、地質構造によって明瞭に規制された分布を示す点で、最も興味を持たれる。この異常帯を含む Río Tacó 水系の下流で

は、前述のように、かつて砂金探査の動きがあった模様である。

(6) Llano del Coyote 地区で実施された試錐は、1978年度のMJ-9により捕捉された高品位亜鉛鋳化帯の東方延長部での鋳況および地下地質構造を解明するためのものである。結果的には、2孔とも高品位鋳には逢着しなかったが、過去に掘さくされた数孔の地質データと併せて、付近の地下地質構造の全貌がほぼ明かになった。すなわち、本地区では下位から上位に向って、主として火山岩源の変成岩よりなるChicol層および主として砂・泥質碎屑岩源の変成岩よりなるTactic層（何れも古生代のSanta Rosa層群）が平坦に分布し、それを中生代のTodos Santos層が不整合に被覆し、さらにそれらを第四系が被覆している。

鋳化作用はChicol層およびTactic層に含まれる層状スカルソ帯に伴ない、とくに顕著な鋳化はChicol層最上部の火山岩源変成岩層準で認められ、MJ-9などで確認されている高品位亜鉛鋳化帯もまた、この層準に胚胎されるものであることが判明した。

(7) 一方、Tercerón地区の試錐は、Tercerón鋳山の南錐および北錐の深部における鋳況および地下地質構造を解明することを目的としており、今年度は東端部鋳体を通るNW-SE断面内に3孔が配置された。その結果、このNW-SE断面では、下位より上位に向って、黒色泥質片岩を主とする変成岩類（古生代？）、石灰岩（白亜紀）、安山岩質火砕岩類および赤色層（白亜紀末期～第三紀前期？）が累重し、これらはNE-SW系平行断層によりブロック化している。また、これらの断層に沿って、斑状安山岩や石英斑岩の岩脈群が貫入し、最後に、これらのすべてを第四系が不整合に被覆している。断層としては、東端部鋳体が賦存する南錐断層およびその北西側に平行する北錐断層帯が顕著である。

南錐断層沿いの鋳化はMJT-1およびMJT-2の2孔により探査されたが、結果的には顕著なものは認められなかった。もともと有用硫化鋳物に乏しい鋳化である可能性がある。一方、MJT-3で探査された北錐断層帯内では高品位黄銅鋳塊状鋳が発見された。地表での炭酸銅鋳の転鋳の分布やDGMHによるIP調査結果から見て、北錐断層帯に沿う鋳化帯の南西延長部の探査に興味を持たれる。

(8) 以上の各種調査の結果、次の段階としては、以下に示した調査・研究の実施が望まれる。

- (a) A-1地区 El Pato-El Poxté Au-Ag 化探異常帯の地質および化探精査
- (b) A-1地区 Los Cimientos ベントナイト鋳床の開発可能性研究
- (c) Llano del Coyote 地区 MJ-9 試錐北西約350 m地点を中心とするIP異常帯下部の探査を目的とする試錐（150～200m級の垂直試錐5孔）
- (d) Tercerón地区 北錐の南西延長部に対する下部探査を目的とする試錐（300 m級傾斜試錐5孔）

目 次

はしがき	i
要 約	iii
目 次	vii
I 序 言	1
II 地質調査	4
II-1 概 要	4
II-2 調査結果	7
II-2-1 A-2 地区 (Jalapa)	7
(1) 地 質	7
(2) 地質構造	15
(3) 鉍化・変質作用	16
(4) 鉍 床	18
II-2-2 A-3 地区 (Chiquimula)	18
(1) Jocotán 断層以北の地質	18
(2) Jocotán 断層以南の地質	28
(3) 貫入岩	30
(4) 地質構造	31
(5) 接触変成・変質・鉍化作用	32
(6) 鉍 床	35
II-2-3 B-1 地区 (Mataquescuintla)	38
(1) 地 質	38
(2) 地質構造	50
(3) 鉍化・変質作用	51
(4) 鉍 床	53
III 地化学探査	55
III-1 概 要	55
III-2 試料採取	55
III-3 化学分析	56
III-4 数値処理	57
III-5 解 析	57

III-6	化探異常帯およびその意義	73
IV	試錐探査	77
IV-1	概要	77
IV-2	Llano del Coyote地区	80
IV-2-1	試錐工法および使用機器	80
IV-2-2	試錐作業	80
IV-2-3	孔井地質	91
IV-2-4	地質解析	94
IV-3	Tercerón地区	97
IV-3-1	試錐工法および使用機器	97
IV-3-2	試錐作業	97
IV-3-3	孔井地質	113
IV-3-4	地質解析	116
V	総括および結論	120
V-1	地質調査	120
V-2	地化学探査	123
V-3	試錐探査	124
V-4	今後の調査について	126
	参考文献	129

Apendice

Apendice de la investigación geológica

Apendice de la exploración geoquímica

Apendice de la perforación

Apendice de la exploración geofísica (por DGMH)

FIGURAS

Fig. I-1	Mapa de localización de áreas en proyecto con mapa de accesibilidad	ii
Fig. I-2	Columna geológica esquemática de las areas de A-2, A-3 y B-1 en proyecto	iv
Fig. II-1	Mapa de rutas de las areas investigadas	4
Fig. II-2	Columna geológica esquemática, Area de A-2 (Jalapa)	8
Fig. II-3	Columna geológica esquemática, Area de A-3 (Chiquimula)..	19
Fig. II-4	Bosquejo geológica de la zona bentonitizada de Los Cimientos, 1:10,000	36
Fig. II-5	Columna geológica esquemática, Area de B-1 (Mataquescuintla)	39
Fig. III-1-Au	Distribución de frecuencia acumulada para Au, Area de A-2 (Jalapa)	58
Fig. III-1-Ag	Distribución de frecuencia acumulada para Ag, Area de A-2 (Jalapa)	59
Fig. III-1-Pb	Distribución de frecuencia acumulada para Pb, Area de A-2 (Jalapa)	60
Fig. III-1-Zn	Distribución de frecuencia acumulada para Zn, Area de A-2 (Jalapa)	61
Fig. III-2-Au	Distribución de frecuencia acumulada para Au, Area de A-3 (Chiquimula)	62
Fig. III-2-Ag	Distribución de frecuencia acumulada para Ag, Area de A-3 (Chiquimula)	63
Fig. III-2-Pb	Distribución de frecuencia acumulada para Pb, Area de A-3 (Chiquimula)	64
Fig. III-2-Zn	Distribución de frecuencia acumulada para Zn, Area de A-3 (Chiquimula)	65
Fig. III-3-Au	Distribución de frecuencia acumulada para Au, Area de B-1 (Mataquescuintla)	66
Fig. III-3-Ag	Distribución de frecuencia acumulada para Ag, Area de B-1 (Mataquescuintla)	67
Fig. III-3-Cu	Distribución de frecuencia acumulada para Cu, Area de B-1 (Mataquescuintla)	68
Fig. III-3-Pb	Distribución de frecuencia acumulada para Pb, Area de B-1 (Mataquescuintla)	69
Fig. III-3-Zn	Distribución de frecuencia acumulada para Zn, Area de B-1 (Mataquescuintla)	70
Fig. IV-1	Ubicación de los pozos perforados, Area de Llano del Coyote, 1:5,000	78
Fig. IV-2	Ubicación de los pozos perforados, Area de Tercerón, 1:5,000	79
Fig. IV-3	Progreso de pozo MJ-13, Llano del Coyote	89
Fig. IV-4	Progreso de pozo MJ-14, Llano del Coyote	90
Fig. IV-5	Progreso de pozo MJT-1, Tercerón	108
Fig. IV-6	Progreso de pozo MJT-2, Tercerón	109
Fig. IV-7	Progreso de pozo MJT-3, Tercerón	110

TABLAS

Tabla I-1	Lista de personal.....	1
Tabla I-2	Trabajos en el campo	2
Tabla I-3	Ensayos de laboratorio	3
Tabla III-1	Parametros geoquimicos para distribución estadística	71
Tabla III-2	Lista de las zonas de anomalía geoquímica	75
Tabla IV-1	Máquina y equipo de perforación, Llano del Coyote	81
Tabla IV-2	Lista de consumos en perforación, Llano del Coyote	82
Tabla IV-3	Sumario de perforación y traslado, Llano del Coyote	83
Tabla IV-4	Sumario de ejecución de perforación, Llano del Coyote	84
Tabla IV-5	Datos resumidos de pozo MJ-13, Llano del Coyote	85
Tabla IV-6	Datos resumidos de pozo MJ-14, Llano del Coyote	86
Tabla IV-7	Especificación de corona de diamante, etc., Llano del Coyote	87
Tabla IV-8	Metraje realizado por corona de diamante, Llano del Coyote	88
Tabla IV-9	Máquina y equipo de perforación, Tercerón	98
Tabla IV-10	Lista de consumos en perforación, Tercerón	100
Tabla IV-11	Sumario de perforación y traslado, Tercerón	101
Tabla IV-12	Sumario de ejecución de perforación, Tercerón	102
Tabla IV-13	Datos resumidos de pozo MJT-1, Tercerón	103
Tabla IV-14	Datos resumidos de pozo MJT-2, Tercerón	104
Tabla IV-15	Datos resumidos de pozo MJT-3, Tercerón	105
Tabla IV-16	Especificación de corona de diamante, etc., Tercerón	106
Tabla IV-17	Metraje realizado por corona de diamante, Tercerón	107
Tabla V-1	Lista correlativa de las formaciones en las areas de A-2, A-3 y B-1	121
Tabla V-2	Lista de las zonas prometedoras para Tercera Fase	128

APENDICE

INVESTIGACION GEOLOGICA

Apendice II-1	Lista de muestras de rocas	Ap.1
Apendice II-2	Observación microscópica de rocas	Ap.34
Apendice II-3	Microfotografías de rocas	Ap.51
Apendice II-4	Análisis de rayo - X	Ap.59
Apendice II-5	Cartas de análisis de rayo - X	Ap.60
Apendice II-6	Análisis químico de rocas (elementos metálicos) ..	Ap.63
Apendice II-7	Análisis químico de rocas (13 elementos), con cálculo de norm y diagrama triangular	Ap.64
Apendice II-8	Determinación de edad radiométrica por medio de potasio-argon	Ap.66
Apendice II-9	Identificación de nannofosil	Ap.67

EXPLORACION GEOQUIMICA

Apendice III-1	Resultados del análisis geoquímicos	Ap.68
----------------	-------------------------------------------	-------

PERFORACION

Apendice IV-1	Lista de muestras	Ap.89
Apendice IV-2	Observación microscópica de rocas y menas	Ap.97
Apendice IV-3	Microfotografías de rocas y menas	Ap.107
Apendice IV-4	Análisis de rayo - x	Ap.115
Apendice IV-5	Cartas de análisis de rayo - x	Ap.116
Apendice IV-6	Análisis químico de rocas y menas	Ap.118
Apendice IV-7	Identificación de fósil	Ap.121

EXPLORACION GEOFISCA (AREA DE TERCERON)

Apendice GF-1	Plano geofísico de FE-aparente (n=3).....	Ap.123
Apendice GF-2	Secciones geofísicos de FE-aparente	Ap.124

PLANOS

- PL. II-1 Localización de las muestras de rocas, Area de A-2 (Jalapa), 1:20,000
- PL. II-2 Localización de las muestras de rocas, Area de A-3 (Chiquimula), 1:20,000
- PL. II-3 Localización de las muestras de rocas, Area de B-1 (Mataquescuintla), 1:20,000
- PL. II-4 Mapa y secciones geológicas, Area de A-2 (Jalapa), 1:20,000
- PL. II-5 Mapa y secciones geológicas, Area de A-3 (Chiquimula), 1:20,000
- PL. II-6 Mapa y secciones geológicas, Area de B-1 (Mataquescuintla), 1:20,000
- PL. II-7 Mapa demostrando las relaciones entre las zonas mineralizadas y geología, Area de A-2 (Jalapa), 1:20,000
- PL. II-8 Mapa demostrando las relaciones entre las zonas mineralizadas y geología, Area de A-3 (Chiquimula) 1:20,000
- PL. II-9 Mapa demostrando las relaciones entre las zonas mineralizadas y geología, Area de B-1 (Mataquescuintla), 1:20,000
- PL. III-1 Localización de las muestras geoquímicas, Area de A-2 (Jalapa), 1:20,000
- PL. III-2 Localización de las muestras geoquímicas, Area de A-3 (Chiquimula), 1:20,000
- PL. III-3 Localización de las muestras geoquímicas, Area de B-1 (Mataquescuintla), 1:20,000
- PL. III-4 Mapa geoquímico de Au, Ag, Pb y Zn, Area de A-2 (Jalapa), 1:20,000
- PL. III-5-Au Mapa geoquímico de Au, Area de A-3 (Chiquimula), 1:20,000
- PL. III-5-Ag Mapa geoquímico de Ag, Area de A-3 (Chiquimula), 1:20,000
- PL. III-5-Pb Mapa geoquímico de Pb, Area de A-3 (Chiquimula), 1:20,000
- PL. III-5-Zn Mapa geoquímico de Zn, Area de A-3 (Chiquimula), 1:20,000
- PL. III-6-Ag Mapa geoquímico de Ag, Area de B-1 (Mataquescuintla), 1:20,000
- PL. III-6-Cu Mapa geoquímico de Cu, Area de B-1 (Mataquescuintla), 1:20,000
- PL. III-6-Pb Mapa geoquímico de Pb, Area de B-1 (Mataquescuintla), 1:20,000
- PL. III-6-Zn Mapa geoquímico de Zn, Area de B-1 (Mataquescuintla), 1:20,000
- PL. III-7 Mapa demostrando las zonas de anomalía geoquímica, Area de A-2 (Jalapa), 1:20,000
- PL. III-8 Mapa demostrando las zonas de anomalía geoquímica, Area de A-3 (Chiquimula), 1:20,000
- PL. III-9 Mapa demostrando las zonas de anomalía geoquímica, Area de B-1 (Mataquescuintla), 1:20,000

- PL. IV-1 Registros de perforaciones de pozos MJ-13 y MJ-14, Area de Llano del Coyote, 1:500
- PL. IV-2 Secciones geológicas (NO-SE y NE-SO), Area de Llano del Coyote 1:1,000
- PL. IV-3 Registro de perforación de pozo MJT-1, Area de Tercerón, 1:500
- PL. IV-4 Registro de perforación de pozo MJT-2, Area de Tercerón, 1:500
- PL. IV-5 Registro de perforación de pozo MJT-3, Area de Tercerón, 1:500
- PL. IV-6 Sección geológica (NO-SE), Area de Tercerón, 1:1,000
- PL. V-1 Mapa demostrando los resultados obtenidos por investigación geológica y exploración geoquímica, Area de A-2 (Jalapa), 1:20,000
- PL. V-2 Mapa demostrando los resultados obtenidos por investigación geológica y exploración geoquímica, Area de A-3 (Chiquimula), 1:20,000
- PL. V-3 Mapa demostrando los resultados obtenidos por investigación geológica y exploración geoquímica, Area de B-1 (Mataquescuintla), 1:20,000
- PL. V-4 Mapa indice de las áreas prometedoras.

I 序 言

この報告書は、国際協力事業団（JICA）と金属鉱業事業団（MMAJ）がグアテマラ共和国鉱山炭化水素核エネルギー庁（SMHEN）に属する鉱山炭化水素局（DGMH）と共同して昭和55年度に実施したグアテマラ共和国東部地域資源開発協力基礎調査（第Ⅱ年次）の結果をまとめたものである。

今年度の調査は、第Ⅰ年次の調査結果に基づいて選出されたA-2地区（Jalapa：面積30 km²）、A-3地区（Chiquimula：面積100 km²）およびB-1地区（Mataquescuintla：面積80 km²）における地質調査・地化学探査、Huehuetenango 県 Llano del Coyote 地区および Chiquimula 県 Tercerón 地区における試錐探査からなる（Fig. I-1 参照）。地質調査および地化学探査は、第Ⅰ年次調査によって捕捉された変質帯・構造異常・地化学異常等の鉱床賦存の可能性を有する地区について、さらに詳細な地質的・地球化学的資料を作成し、これらの地区における今後の探鉱方針を策定することを目的としている。一方、Llano del Coyote 地区における試錐探査は、昭和53年度同国西部地域資源開発協力基礎調査の結果捕捉された高品位亜鉛鉱化帯の広がりを追求め、鉱化状況を明らかにするためのものである。また、Tercerón 地区における試錐は、国連による調査の結果明らかにされ、本調査第Ⅰ年次に再調査された同地区の鉱化帯の深部の鉱化状況を調べるために実施された。

今回の調査に参加した人員は下記の通りである。

I-1 表 参加人員

(1) 調査計画および折衝団

(日本側)			
丹 羽 鼎	団 長	金属鉱業事業団	
竹 端 賢二郎		金属鉱業事業団	
中 村 研 治		金属鉱業事業団	
(グアテマラ側)			
Lic. Jorge Luis Monzón Juárez	団 長	SMHEN	
Coronel Francisco Cosenza Chacón		DGMH	
Lic. Mario Escobar Carrera		DGMH	
Ing. José Antonio González Cámara		DGMH	

(2) 調査団

(日本側)	(グアテマラ側)
大津秀夫 団長 総括	Ing. José Antonio González Cámbara 団員 総括
宮島 弘 副団長 地質(班長)	Ing. Takao Ogawa 団員 地質
中村 貢 団員 地質	Ing. Francisco Alvarez Echeverria 団員 地質
藤原茂久 団員 地質	Sr. Hugo Amilcar Lucero 団員 地質
智田明夫 団員 試錐(班長)	Sr. Oscar Armando Castellano 団員 地質
広野 栄 団員 試錐	Sr. Mario Daniel Lima Chavez 団員 地質
中山 勇 団員 試錐	Sr. José Armando Rivera Quiroa 団員 試錐
佐藤正清 団員 試錐	Sr. Felipe Galvéz Roldón 団員 試錐
加藤準一 団員 試錐	Sr. Julio Valdéz 団員 試錐
(以上 住鉦コンサルタント(株)所属)	Sr. Obdulio Calderón Arrue 団員 試錐
現地調査特別技術顧問	Sr. César Flores González 団員 試錐
根本 徹 JICA派遣地質専門家	Sr. César Guerra Mazate 団員 試錐

I - 2 表 現地調査実績

(地質調査・地化学探査)			
地 区	面 積	踏査ルート長	地化探試料数
A-2地区(Jalapa)	30 km ²	115.9 km	124 個
A-3地区(Chiquimula)	100 km ²	290.8 km	473 個 ^{*2}
B-1地区(Mataquesuintla)	80 km ²	201.1 km	370 個
計	210 km ²	607.8 km ^{*1}	967 個 ^{*2}
註) *1 : 単位面積当りの踏査ルート長は 2.90 km/km ² である。			
*2 : 試料数のうち、48 試料は河川堆積物で、残りは土壌である。			
(試錐探査)			
地 区	孔 名	掘進長	方 位
Llano del Coyote	MJ-13	153.60 m	垂 直
"	MJ-14	150.30 m	垂 直
(小 計)		(303.90 m)	
Tercerón	MJT-1	302.30 m	N36°W, -60°
"	MJT-2	320.00 m	N36°W, -60°
"	MJT-3	280.10 m	S36°E, -60°
(小 計)		(902.40 m)	
合 計		1,206.30 m	

今年度の調査は、昭和55年8月6日に日本側調査団が日本を出発し、試錐班が同年12月5日に日本に帰着したのに終る現地調査、ならびに同年10月26日に地質班が日本に帰着したのに始まり、昭和56年2月10日の報告書提出をもって終了した室内解析作業からなっており、その間に実施された現地作業および室内試験の実績は、1-2表・1-3表の通りである。

1-3表 室内試験実績

試験内容	地 質	試 錐		合 計	備 考
		Llano del Coyote	Tercecerón		
岩石薄片	229	42	67	338	
鉍石研磨片	0	13	11	24	研磨薄片を含む
X線回折	15	7	9	31	
年代測定	3	0	0	3	K-Ar法
全岩分析	3	0	0	3	
鉍石分析	5	31	29	65	
化石鑑定	6	0	6	12	
地化探分析	967 試料 4,238 成分			967 試料 4,238 成分	

謝 辞

現地調査に際して終始御協力いただいたグアテマラ共和国鉍山炭化水素核エネルギー庁の関係各位、とくに Jorge Luis Monzón Juárez 長官、Francisco Cosenza Chacón 鉍山炭化水素局局長、Mario Escobar Carrera 同局次長に深く感謝する。また、現地において各種の御指導・御援助を賜った駐グアテマラ日本大使館・原 富士男 特命全権大使（現駐ポーランド特命全権大使）および同館員の皆様に心から感謝する次第である。

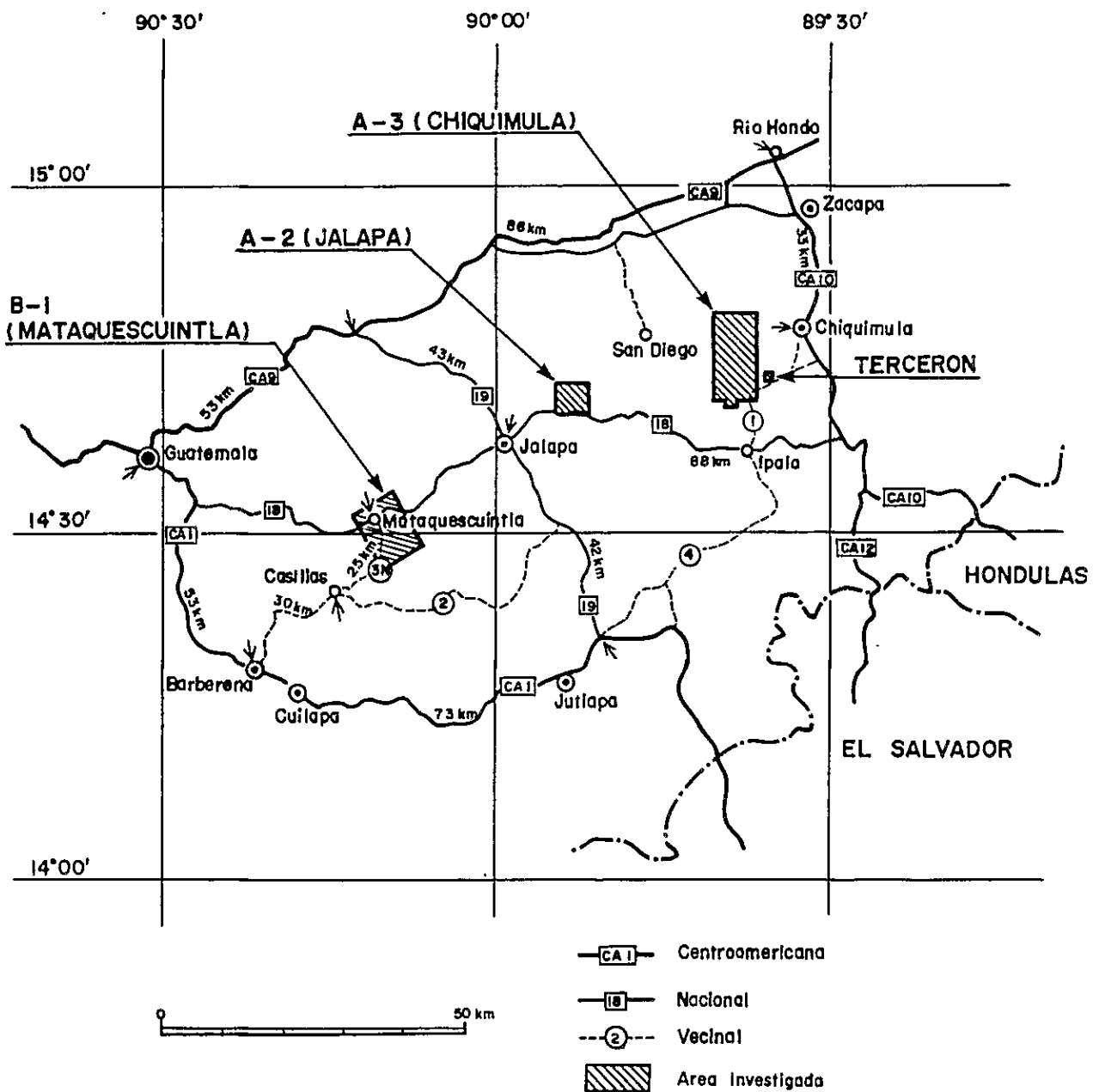
Ⅱ 地 質 調 査

Ⅱ - 1 概 要

(1) 調査対象地区 (位置: 交通)

本年度の調査対象とされた A-2 地区 (Jalapa), A-3 地区 (Chiquimula) および B-1 地区 (Mataquescuintla) の 3 地区の概略の位置およびそれに来る主要道路を Fig. II-1 に示す。

Fig. II-1 MAPA DE RUTAS DE LAS AREAS INVESTIGADAS



A-2地区は、第1年次調査のA地区の南西隅に位置する面積30 km²の東西にやや長い矩形の地区で、IGM発行5万分の1地形図San Diego (Hoja 2260-III)に含まれている。UTM座標系で示される下記の4点を結ぶ範囲で、行政上はJalapa 県に属している。

(N: 1,629.000, E: 185.900), (N: 1,629.000, E: 192.000),
(N: 1,623.305, E: 192.000), (N: 1,623.400, E: 185.825).

本地区南端を未舗装国道18号線(全天候通行可)が東西に横切っている比較的交通の便の良い地区で、Jalapa市から車で約25分で調査地に到達できる。調査地中央を南北に全輪駆動車のみが通行できる山道が走っており、国道から地区北部まで約40分で到着できる。

A-3地区は、第1年次調査のA地区中央東部に位置する南北約14 km・東西約7 kmのほぼ矩形の地区で、約100 km²の面積を有する。IGN発行5万分の1地形図Chiquimula (Hoja 2260-II)に含まれ、行政上はChiquimula 県に属している。調査地は、UTM座標系で示される次の8点を順次結んで得られる。

(N: 1,639.000, E: 212.000), (N: 1,639.000, E: 219.000), (N: 1,625.000,
219.000), (N: 1,625.000, E: 216.000), (N: 1,624.000, E: 216.000), (N:
1,624.000, E: 214.000), (N: 1,625.000, E: 214.000), (N: 1,625.000, E:
212.000)

調査地南東端部を県道1号線が僅かにかすめるだけの交通の便の悪い地区で、大部分は地区東方を走る中央アメリカ道10号線から6~7 km離れており、沢沿いの小径を2~3時間歩いてようやく調査地東端に達する。

B-1地区は、第1年次調査のB地区の中央やや北西寄りに位置し、N31°W方向に約10 kmの長辺とそれに直交する約8 kmの短辺を有する矩形の地区で、約80 km²の面積を有する。IGM発行5万分の1地形図Mataquesuintla およびLaguna de Ayarza (Hoja 2159-I および 2159-II)に含まれ、行政上Jalapa 県に属し、次のUTM座標系で示される4点を順次結んで得られる。

(N: 1,607.710, E: 799.910), (N: 1,612.050, E: 807.060), (N: 1,603.110,
E: 812.42), (N: 1,598.820, E: 805.280)

調査地の北西部にMataquesuintla、南西部にSan Rafael Las Floresの町があり、両町を結ぶ未舗装県道3号線が地区西部を南北に走り、また、地区北部をほぼ東西に未舗装国道18号線が走っている。このほか、地区南部をほぼ東西に急勾配な私道(降雨時通行不能)があり、比較的交通の便の良い地区である。

(2) 地区選定理由

A-2地区 第1年次調査によって明らかにされた本地区の状況は次の通りである。

1)本地区は、東西に走るJocotán断層をはじめとする多数の東西系断層やこれと直交す

る南北系断層によって地質構造が著しく複雑化している。

2) Jocotán 断層の一部に黄鉄鉱染帯や粘土化帯が認められ、また、同断層南方に分布する東西系断層中に褐鉄鉱汚染を伴う流紋岩や珪化帯が存在する。

3) 地化学探査によって、本地区およびその周辺の Jocotán 断層沿いに Pb・Zn の化探異常が見い出された。

4) 本地区の住民が、方鉛鉱を主とし、黄銅鉱を伴う高品位転鉱を発見したという情報があった。

このような第Ⅰ年次の調査結果に基づいて、第Ⅱ年次において、本地区の地質および構造の詳細を明らかにすることにより、鉱化変質帯と地質構造や貫入火成活動の関係を調べ、同時に、地化学探査を行って第Ⅰ年次化探異常および転鉱の起源を追求し、本地区の鉱床賦存の可能性を評価することを目的として本地区の調査が企画された。

A-3 地区 第Ⅰ年次調査により、北部で広範囲を Au 化探異常、南部で Pb・Zn 化探異常が捕捉され、また、Jocotán 断層の南側に多くのベントナイト鉱床があることが明らかになった。今年度は、これらの化探異常およびベントナイト鉱床の状況を明らかにし、今後の探鉱方針を策定する目的で本地区の調査が企画された。

B-1 地区 第Ⅰ年次調査によって、Mataquesuintla 東方に粘土化や黄鉄鉱染帯を伴う広範囲な変質帯が確認され、また、Pb・Zn の化探異常が捕捉された。このほか、San Rafael Las Flores 東方においても Au・Ag・Cu・Pb・Zn の化探異常帯が捕捉された。今年度の調査によって、これらの変質帯・化探異常帯と Mataquesuintla 鉱山や San Rafael Las Flores 東方の Sb 鉱山等の既知鉱化帯を地質調査・地化学探査準精査によって評価し、本地区内における将来の探鉱指針を策定することを目的として企画された。

(3) 現地調査

現地における調査は、原則として日本人地質技師1名に対し、グアテマラ側から DGMH 職員1名が配属され、さらに現地にて雇った3～4名の労務者を加え、これに Jeep 1台を配して1班とした現地地質調査班によって行われ、常時4～5班の地質調査班が現地調査に従事した。地質調査と併行して地化学探査用試料も採取された。

天候に比較的恵まれ、道路状況も比較的良かった A-2 地区および B-1 地区では、それぞれ Jalapa 市および Mataquesuintla 町に置かれたベースキャンプからの日帰り調査によって大部分の調査地がカバーされた。しかし、アクセスの著しく悪い A-3 地区では、大部分が天幕を用いたキャンプ方式の調査によるほかなく、1班当たり6～7名の労務者・3～4頭の馬匹によって調査物品や生活用品の輸送を行った。とくに、地形が峻しく、集落から遠く、人道が少ない A-3 地区北部の調査は、雨期と重なり困難を極めた。

現地調査は、昭和55年8月6日の日本出発に始まり、同年10月26日の日本帰着をも

って終了したが、現地の野外調査には、JICAからDGMHに鉱山地質部門の専門家として派遣されている根本 徹氏が特別技術顧問として常時参加された。

地形図

今回の地化学探査試料採取を含む地質調査に使用した地形図は、Instituto Geográfico Nacional de Guatemala (IGN)発行の5万部の1地形図幅を原図とし、これから所要部分を縮尺1:10,000に写真拡大し、トレースしたものである。野外調査資料はすべて、この縮尺1:10,000地形図に整理・記入された。一方、野外調査資料に各種室内試験結果を加味して総合解析された資料はすべて、上記縮尺1:10,000トレース図面から縮尺1:20,000に正確に写真縮小された地形図を用いて整理された。

(4) 室内解析

野外調査によって得られた総数1,035箇に達する鉱石および岩石試料は、日本において目的別に選出され、年代測定・検鏡・化学分析・化石鑑定・X線回析試験等の各種の室内試験に供された。これらの実績はI-3表に示した通りである。

現地野外調査で得られたすべての資料および各種の室内試験結果は、日本において総合的に検討・解析され、その結果をまとめて西文および和文の報告書が作成された。

これらの作業は、地質班が日本に帰着した昭和55年10月26日に始まり、翌年2月10日をもって終了した。

II-2 調査結果

II-2-1 A-2地区 (Jalapa)

(1) 地質

本地区は、古生界に属すると考えられている片岩類および白亜系と推定される石灰岩類を基盤とし、これらを不整合に覆って第三系および第四系が発達している。

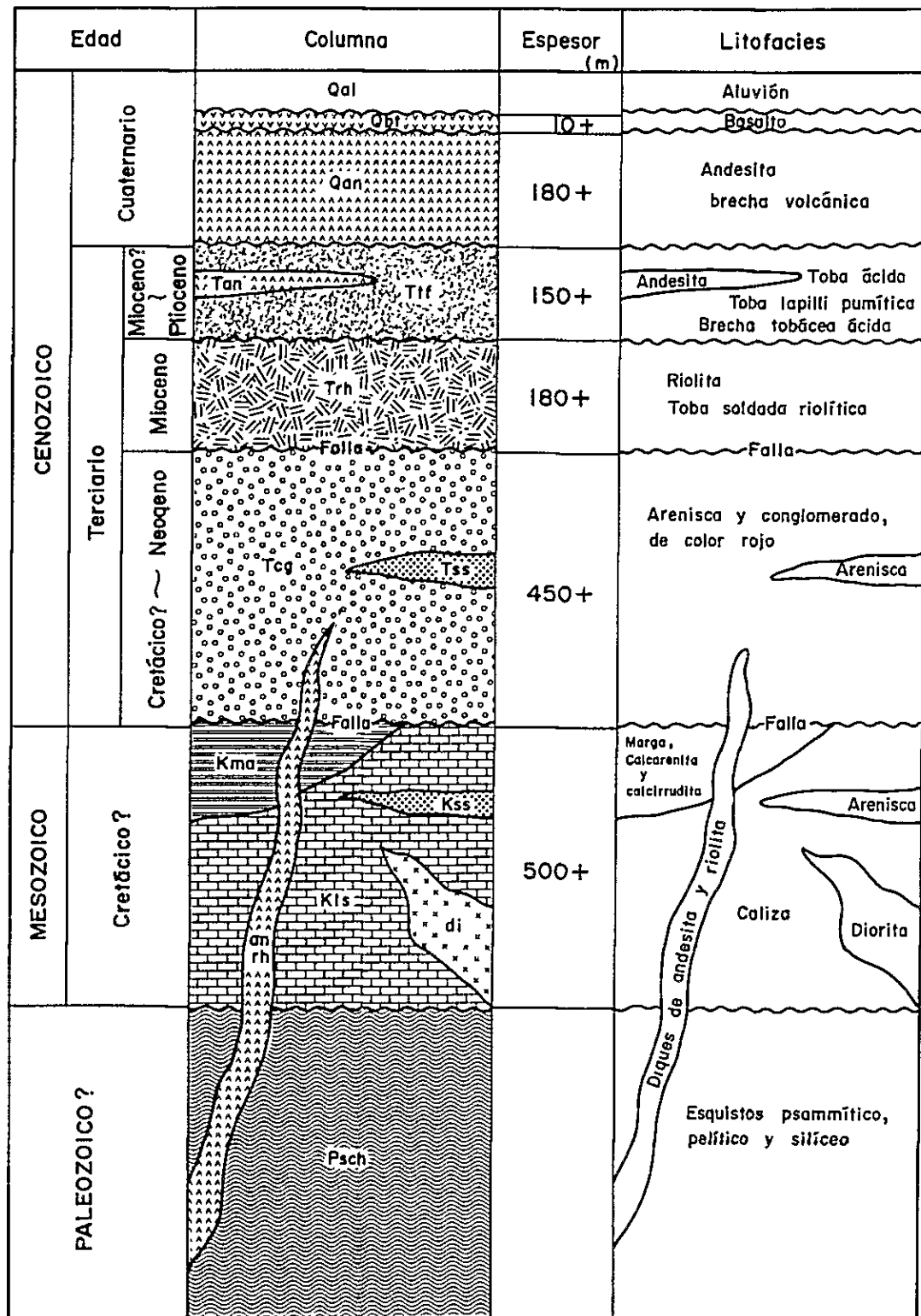
第三系は、下位から礫岩層・流紋岩類・軽石凝灰岩層からなり、順次不整合に累積している。第四系は、下位より玄武岩溶岩・安山岩類・砂礫層からなっている。

これらの地層は、Jocotán断層およびこれにほぼ平行する多数の断層によって地塊化してほぼ東西方向の帯状分布をなし、さらに、これらの断層に直交する南北系断層によって分断され、複雑化している。

(1)-1 片岩類 (古生界?)

分布 本地区に分布する片岩類は、Motagua断層とJocotán断層に挟まれて幅約20kmの規模でほぼ東西方向の帯状分布を示す片岩類の南端部を占めるもので、地区北端部を東流するRío Grande支流流域およびその南の東西方向の尾根に主に分布している。

Fig. II - 2 COLUMNA GEOLOGICA ESQUEMATICA,
AREA DE A-2 (JALAPA)



岩相 本地区内の片岩類は、砂質片岩を主とし、黒色泥質片岩を挟んでおり、一部にア
レナイト質砂質片岩を伴っている。

砂質片岩は、暗灰色を呈する片状構造の発達した結晶片岩で、細～中粒砂粒を多量に含有
し、数mmに達する小円礫を含有することも稀ではない。淘汰の悪いグレーワケ質砂岩を原
岩とした結晶片岩で、鏡下に、石英を主とし、ざくろ石・絹雲母・石墨・チタン鉄鉱・ステ
ィルブノメレン等からなる片状組織を有し、片理面に沿ってスティルブノメレン・絹雲母等
が配列している。赤鉄鉱や斜長石を伴うものも存在する。

黒色泥質片岩は、泥岩源の片状構造の発達した細粒結晶片岩で、鏡下に、石英を主とし、
黒雲母・磁鉄鉱・絹雲母・石墨・ジルコン等を含み、鉱染状に黄鉄鉱を伴うものも存在する。
石墨・スティルブノメレンを多く含み絹糸光沢を伴う有機質泥岩源のものも少なくない。

アレナイト質砂質片岩は、砂質片岩中に0.5～数mの厚さで挟まれた灰白色～灰色を呈す
る堅硬な片岩で、片状構造の発達はやや乏しい。滝や急崖を作り易い。鏡下に、石英を主と
し、長石・磁鉄鉱・方解石・絹雲母・ジルコン・赤鉄鉱を伴い、石墨も少量含まれ、絹雲母
は片理面に沿って平行配列している。鱗片状黒雲母も生じている。

これらの片岩は、変成鉱物として絹雲母・スティルブノメレン・黒雲母等が生じた片状構
造の発達した結晶片岩からなり、また、ちりめん皺状の微褶曲をはじめとする褶曲構造の発
達が著しいことから、広域変成作用によって生じた変成岩であると考えられ、その変成度は
緑色片岩相に属している。

構造 本岩類は、多くの褶曲や断層によって複雑化しているため、上述の岩相を地表で
追跡することは困難であるが、全体的にみてENE-WSWの走向で、北に傾斜する構造が優
勢である。

対比 本岩類は第I年次報告書の南帯に属する片岩類で、岩相・変成相・地理的分布
等からA-3地区の片岩類下部とほぼ同一層準と考えられる。本岩類からの化石の産出は知
られておらず、その時代は明らかでないが、Schwartz (1976)のSan Diego千枚岩の下部
に相当し、その堆積および変成の時期はペンシルバニア紀～ペルム紀と推定されている。

(1)-2 石灰岩類(白亜系?)

分布 本地区西端に位置するGuisiltepequeから地区東端にかけて、南北幅2～3kmの
断層に規制された東西方向の帯状分布を示している。本岩類の分布地を流れるQuebrada del
Jocote, Quebrada El Chuete等の沢や、地区南端部を西流するRío Jalapaに良い露出があ
る。本岩類の分布地には、比高150～200mの丘陵が並列しており、丘陵の合い間を流れる
沢は比較的ひらけた特徴的な地形が発達し、丘陵は概して南側に緩傾斜なケスタ状地形をな
すことが多い。

岩相 石灰岩・泥灰岩～石灰質泥岩を主とし、石灰礫岩・石灰砂岩を挟んでいる。石灰岩



と泥灰岩～石灰質泥岩は数10～100m程度の厚層互層をなし、少なくとも3層以上の厚層石灰岩が認められる。また、泥灰岩～石灰質泥岩中に1～数mの規模で挟まれる小規模なレンズ状石灰岩も数層確認された。

石灰岩は、灰白色を呈する細粒緻密質なもので、弱く再結晶しており、一部に方解石網状細脈が著しく発達した褐灰色のものも認められる。団塊状チャート・不規則な形状を有する珪質部・破片状貝化石を多産する。

泥灰岩～石灰質泥岩は、Río Jalapaに良く露出しており、とくに、Los Chorros下流に典型的な露出がある。ここでは、中粒石灰質砂岩・泥灰岩・石灰質泥岩からなる数mm～10cm程度の薄互層が発達し、明瞭な級化構造を有し、単層の基底に直径数cm弱の石灰岩礫に富んだ石灰礫岩を伴うことがある。層理と平行する片理が発達し、千枚岩化しており、鏡下に、鱗片状白雲母や黒雲母が片理に沿って散在している。

構造 本岩類は、ENE-WSW系断層によって規制されたほぼ東西方向の帯状分布を示し、多くの平行断層によって転位しているほか、NNW-SSE系断層によって寸断され、地塊化している。このため、本岩類内の構造の詳細は明らかでないが、一般にEW～ENE-WSW系の走向・20°～30°南傾斜を示すものが多く、単斜構造をなしていると思われる。しかし、本岩類南縁部ではNE-SW系の軸を有する開いた褶曲によって北傾斜に変っていることがあり、本岩類南端を画す断層の影響を受けていると考えられる。

化石 本岩類中には、貝化石片が多く含まれ、また、泥灰岩～石灰質泥岩中に化石が見出される可能性があったため、調査に際して化石発見・採取に務めたが、鑑定に耐える化石は発見されなかった。このほか、泥灰岩～石灰質泥岩中の5試料についてナンノプランクトンの検出を計ったが、千枚岩化作用を受けているため、残存するナンノプランクトンは得られなかった。

下位層との関係 本岩類は古生界と推定される片岩類と断層関係で接している。

対比 本地区に分布する石灰岩類は、ホンジュラスに広く分布し、グアテマラではJocotán断層沿いに、あるいはその南側に点々と孤立した分布を示す石灰岩の西端にあたる。Schwartz (1976)は、ホンジュラスのYojoa石灰岩層と対比し、白亜紀Albian階の地層と考えている。

(1)-3 第三系

(1)-3-1 礫岩層

分布 地区西端中央北部から北東隅にかけて幅1～2kmの断層に境されたENE-WSW方向の帯状分布を示し、北側で片岩類、南側で白亜紀石灰岩類と接する。Quebrada El Chucte, Quebrada El Limón, Quebrada El Cotete等のRío Jalapa北側支流の上流部に良い露出がある。

岩相 本層は、特徴的な赤褐色を呈し、淘汰の悪い礫岩を主とした地層で、砂岩や泥岩



を一部に伴っている。本層の下底部には、片岩中に多産するレンズ状石英脈起源の珪質礫を多量に伴う中礫岩がみられ、中位に中礫岩を挟む中～細粒赤色砂岩、その上位に石灰岩大礫を含む中～大礫岩が厚く発達する。最上部には、細～中礫を伴う凝灰質礫岩がのっており、その一部は火山礫凝灰岩～角礫凝灰岩である。礫岩に含まれる礫の種類には、地域差が認められ、礫を供給した後背地の地質の差を良く反映している。また基質は赤褐色を呈する。

下底部の珪質礫に富む中礫岩は、淡赤褐色を呈し、厚さ約40mで、地区北端を東流する Río Grande 支流が北に流れを変える屈曲部付近に良く露出する。含有する礫は、主に石英脈起源の直径3～5cmの垂円～垂角礫を主とし、基質は灰白色～赤褐色を呈し、アルコースである。この礫岩と本層中位の赤色砂岩とは断層で接している。

本層中位の赤色砂岩は、50m以上の厚さを有し、淘汰の悪い細礫岩・細～中粒砂岩・泥岩の互層からなり、相互に不明瞭に漸移する級化互層をなす。細～中粒砂岩が卓越しており、礫岩および泥岩は連続性の悪いレンズ状の産状を示す。上方で礫岩の量が漸増し、上位の礫岩に移化する。全体に赤鉄鉱に富み、本層特有の赤褐色を呈する。

赤色砂岩の上位に発達する礫岩には、約350mの厚さが推定される。主に中～大礫岩からなり、間に連続性の乏しい厚さ数10cm～数mの中粒赤色砂岩をレンズ状に挟んでいる。礫として、片岩類に由来する珪質礫や片岩、花崗岩類等の基盤岩礫のほか、白亜紀石灰岩礫を多く含むことを特徴としており、礫径は数cm～数10cmである。基質は中粒赤色砂岩からなっている。全体に淘汰が悪く、塊状の産状を示すが、中～細粒礫岩と不明瞭な互層をなすことや、やや扁平な形を有する礫の配列した層理が認められることがある。

本層最上部の凝灰質礫岩(層厚50m+)は、本層の南縁を画す断層の北側に主に分布し、下位の中～大礫岩と漸移的に移化する。また、この断層の南側で、白亜紀石灰岩類を直接不整合に覆って分布する小規模な第三系の基底部にもその分布が認められる。凝灰質礫岩の下部は、各種火山岩類・片岩類に由来する珪質小円礫等を凝灰質赤色細粒砂岩が膠結し塊状中～大礫岩からなる。一方、上部は、各種火山岩の細～中垂角礫に富み、礫間を火山灰が膠結した火山礫凝灰岩が優勢で、上方に向い凝灰質物質が漸増する傾向を示している。とくに、白亜紀石灰岩と不整合で接する第三系基底のものは雑色火山礫凝灰岩からなっている。このような凝灰質物質に富む礫岩の存在は、本礫岩層堆積期の末期に重複して安山岩質～石英安山岩質火山活動が本地区周辺で始まったことを示すものと考えられる。

構造 本層は、多くのENE-WSW系およびNNW-SSE系断層によって地塊化し、構造が複雑化しているが、挟有する砂岩や礫の配列にみられる本層の構造の大部分は、ENE-WSWの走向で南に傾斜している。傾斜は25°～60°で、Jocotán断層際で50°～60°の急傾斜を示すほかは、大部分25°～40°の比較的緩傾斜なものである。

下位層との関係 本層は、不整合に下位の片岩類および白亜紀石灰岩類を覆っている。

2

3

.

堆積環境 赤色砂岩を特徴とし、礫岩を主とする地層であることから、酸化環境が支配的な陸成堆積層と考えられる。なお、本層中位に比較的まとまった厚さを有する細～中粒砂岩が発達することから、湖沼性環境が一時的にあったことが推定される。

対比 Schwartz (1976) により、Motagua 谷の赤色陸成層である Subinal 層に対比され、エルサルバドルの Metapán 層の上部に相当すると推定され、白亜紀末期～第三紀前期のものと考えられている。しかし、本層中には、白亜系にみられる千枚岩化作用が全く認められないことや、後述する A-3 地区や B-1 地区の本層相当層の上部の堆積が流紋岩質火山活動と重複していると考えられることなどから、本層の主要堆積期は古第三紀である可能性が高い。

(1)-3-2 流紋岩類

分布 Los Chorros 上流の Río Jalapa 沿い、Finca El Cotete Berganza 北の丘陵部および白亜紀石灰岩類中の幅 100～400 m の ENE-WSW 方向の地溝状部に主な分布がみられるほか、地区北東隅部にも小規模に分布する。Río Jalapa に典型的な露出がみられる。

岩相 Los Chorros から Finca Campo Nuevo にかけての Río Jalapa 沿いの本岩類は、溶結凝灰岩および流紋岩溶岩からなっている。

溶結凝灰岩は、約 80 m の層厚が推定され、白亜紀石灰岩類を不整合に覆っている。褐鉄鉱汚染を受けていることが多く、褐色～灰白色を呈する。直径数 cm 程度の軽石礫等の扁平小礫を含み、溶結構造を示す。Quebrada del Jocote や Quebrada El Chucte 中流部では、珪化作用を受け、また、Finca Campo Nuevo 北東の Río Jalapa では粘土化・珪化等の著しい変質作用を受けている。

流紋岩溶岩は、最大層厚約 100 m が予想される厚さの変化の著しいもので、礫状の流理構造が良く発達していることが多い。灰白色を呈する緻密質なものを主とするが、一部に、紅褐色～淡紅色を呈することも存在する。鏡下に、斑晶として石英を含み、斜長石や正長石も稀に伴われている。石基は、流理構造を呈し、石英・斜長石・磁鉄鉱からなり、稀に黒雲母や正長石を含有する。次生鉱物として、緑泥石や方解石が生じ、また、ソーダ沸石と思われる沸石の繊維状集合が生じているものもある。

白亜紀石灰岩類中に小規模に分布する本岩類は、Río Jalapa のものとはほぼ類似するが、溶結凝灰岩が欠如し、流紋岩のみからなる所もある。

構造 全体的にみて、EW～ENE-WSW 系の走向を有し、南へ 10°～30° 傾斜する構造を示す所が多いが、分布が狭小なことや断層によって分断されているため、各々の岩相を追跡することは難しい。

下位層との関係 本岩類は、白亜紀石灰岩類を不整合で覆っている。第三紀の礫岩層に対する関係は、オンラップであると考えられる。

対比 本岩類は、後述するA-3地区南部のEl Rincón層上部からLos Cimientos流紋岩にかけての流紋岩質な地層やB-1地区に大規模に分布する流紋岩類とほぼ同時代の酸性火山活動によってもたらされた地層と考えられ、第1年次報告書の新第三系中部層に相当し、第三紀中新世頃の地層と推定される。

(1)-3-3 軽石凝灰岩層

分布 本地区南縁部に主に分布しており、Guisiltepeque付近にも小分布が認められる。

岩相 多孔質軽石を多量に含んだ軽石凝灰岩を主とし、中位に安山岩溶岩を挟み、下底部に角礫に富んだ角礫凝灰岩を伴っている。約150mの層厚が推定される。

軽石凝灰岩は、黄色を帯びた灰白色を呈し、塊状の産状を示している。多量の軽石の礫を含み、軽石片からなる基質が礫間を充填している。全体に固結度がやや低く、普通にハンマーを用いて、突端が1~2cm程度突きささる。数10cm~数mの層理を有し、単層頂部に細粒凝灰岩を伴っており、細粒凝灰質部に火山豆石を含むことも多い。降下軽石凝灰岩である。

本層の下底部付近には、直径10cmを越す軽石礫に加えて多孔質石英安山岩礫を含む角礫凝灰岩質部が認められるが、大部分は礫径1~数cm以内の火山礫軽石凝灰岩である。全体に弱いモンモリロン石化作用を受けている。

安山岩溶岩は、褐灰色~灰色を呈する比較的新鮮なもので、気泡を伴いやや多孔質である。鏡下に、斑状構造を有し、斑晶として斜長石・普通輝石・紫蘇輝石・磁鉄鉍を含んでおり、石基は斜長石・普通輝石・磁鉄鉍からなっている。次生鉍物として少量の緑泥石が生じている。複輝石安山岩である。

構造 N20°~70°E・5°~20°SEの走向・傾斜を示す単斜構造をなしている。

下位層との関係 不整合で下位の流紋岩類を覆っている。

対比 B-1地区の第三紀の軽石凝灰岩と同時期のものと考えられ、下位の流紋岩類に比べ固結度が著しく低いことから、第三紀鮮新世の酸性火山活動によってもたらされたものと推定される。

(1)-4 第四系

(1)-4-1 玄武岩溶岩

分布 Guisiltepeque南南西約700mの標高1,370m山の山頂部に小規模な分布がある。

岩相 新鮮な暗灰色を呈する斑状玄武岩からなる溶岩である。鏡下に、斜長石・鉄かんらん石・普通輝石・斜方輝石を斑晶として含み、石基は斜長石・普通輝石・斜方輝石・磁鉄鉍からなり、間粒状組織を呈する。次生鉍物として緑泥石が極く少量生じている。

構造 ほぼ東西の走向で、ゆるく南に傾斜する分布を示す。

下位層との関係 軽石凝灰岩層を不整合に覆っている。

対比 岩相的には、A-3地区に分布する第四紀の玄武岩類と同時期の玄武岩と考えら

れ、第四紀のものと推定される。

(1) - 4 - 2 安山岩類

分布 地区南西隅および南縁中央部に分布する。

岩相 主に安山岩質火山角礫岩からなり、溶岩を挟んでいる。本地区内での層厚は約180m以上が推定される。

安山岩質火山角礫岩は、厚層・塊状な産状を示す新鮮なもので、圧倒的に多量の拳大～小児頭大の安山岩礫とこれを充填膠結する同質粗粒火山灰からなる本質火山角礫岩である。礫は、直径が比較的揃っており、表面が粗鬆で、ほぼ球形を呈し、多孔質で、礫間に空隙が多い。噴出源に近い火山放出物であると考えられる。

安山岩溶岩は、暗灰色を呈し、新鮮な堅硬緻密質岩で、斑状構造を有する。岩質的には、上記の火山角礫岩を構成するものと全く同一である。鏡下に、斑晶・石基共に斜長石・普通輝石・磁鉄鉱からなっている。

構造 本岩類は、地区南縁からその南方にかけて発達する南方にゆるく傾斜した台地状丘陵部を形成しており、ほぼ東西の走向と10°～15°南傾斜の単斜構造をなしている。

下位層との関係 不整合に下位の軽石凝灰岩層を覆っている。

対比 新鮮であること、地形の開析がそれ程進んでいないことなどから、第四紀火山活動によってもたらされたものと考えられる。

(1) - 4 - 3 砂礫層

本地区の南東部は、地区東南東約2kmに位置するSan Pedro Pinulaを中心とした直径約8kmの盆地状平坦地形部の北西端にあたり、砂礫層が広く分布する。主に、未固結の砂・礫からなり、豊かな牧草地・農耕地となっている。本地区内のこの砂礫層はRío Jalapaの河岸段丘堆積物であると考えられる。

(1) - 5 貫入岩類

本地区には、変質閃緑岩・流紋岩および安山岩が貫入している。変質閃緑岩が比較的大きな分布しているほかは、幅数mの小規模なもので、その数も少ない。

変質閃緑石

Quebrada El Cotete中流からFinca El Cotete Portilloにかけての地区東縁中央部に、断層で境された幅約750m・延長約1.3km以上の地塊をなして分布している。

この貫入岩体は、粗粒玄武岩・微閃緑岩・閃緑岩からなる複雑なもので、共に破碎され、方解石細脈が発達し、また、緑れん石化・炭酸塩鉱物化・緑泥石化等の著しい変質を受けている。これらの異った岩相の境は、破碎・変質のため不明瞭である。岩相的には閃緑岩が優勢である。

変質が著しく、比較的平坦な丘陵部に分布していて露出がやや乏しいため、その詳細は明

らかでないが、後述する Chiquimula 複合貫入岩体とはほぼ同時のものである可能性が高い。

なお、本岩体を取り囲んで分布する白亜紀石灰岩への熱変成の影響は殆んど認められない。

安山岩

Finca El Cotete Portillo 西方約 1.5 km の Quebrada El Limón の屈曲部、Los Chorros 南東約 250 m の Río Jalapa 等に貫入している。

前者は N14°W・87°W 方向の幅約 3 m の岩脈で、比較的新鮮な斑状輝石安山岩からなっている。第四紀の安山岩質火山活動と関係する岩脈と推定される。

後者は、白亜紀石灰岩類中に、N45°W 60°SW 方向に、幅約 4 m の規模で貫入した岩床で、緑泥石化・炭酸塩鉱物化等の変質を著しく受けて緑灰色を呈する。1～2 mm の斜長石および変質輝石による斑状構造が顕著である。貫入期は明らかでない。

流紋岩

地区北西部に分布する片岩類中に、NW 方向の小規模な岩脈が 2 箇所観察された。幅数 m 以内で、著しくベントナイト化した白色流紋岩からなっている。恐らく、第三紀の流紋岩質火山活動に関連したものであろう。

このほか、地区中央部に帯状に分布する白亜紀石灰岩類中に ENE-WSW 方向の地塊として分布する流紋岩の一部は岩脈であると思われるが、露出状況が悪く、その産状を充分観察できないことや、火砕岩と密接に関連していることから、第三紀流紋岩類として一括した。

(2) 地質構造

本地区は、グアテマラ南東部における古生界と考えられている片岩類の南限を画す Jocotán 断層の西方延長部上に位置している。本地区における地質分布には、同断層およびこれに関連して形成されたと考えられる多くの ENE-WSW 系断層による著しい構造規制が認められ、北から片岩類・第三紀礫岩層・白亜紀石灰岩類・第三紀流紋岩類の順に配列した ENE-WSW 方向に延びた特徴的な帯状分布を示している。このような帯状配列は、さらに NNW-SSE 系断層によって切られて地塊化し、複雑化している。

ENE-WSW 系断層による転位は、より古い地層程大きく、片岩類から第三紀流紋岩類までの地層には明らかに影響を与えているが、第三紀軽石凝灰岩層には殆んどその影響が認められず、また、第四系にいたっては全くその影響を受けていないと考えられる。これらの ENE-WSW 系断層群は、これらによって転位させられている地層相互の関係から、白亜紀末期から第三紀前期にかけての構造運動（恐らく Laramide 造山運動）によって生じたもので、その活動は白亜紀石灰岩類の堆積後或いは堆積後期に始まり、第三紀流紋岩類堆積後まで継続し、第三紀軽石凝灰岩層の堆積期にはほぼ終了したものと推定される。より古い地層にみられる転位程大きいことは、上記構造運動期間中に順次形成された断層が、構造運動の展開に伴い反復して活動し、転位が累積されたことを示すものと解され、この期間中に本地区およ

びその周辺が類似した構造営力下にあったことを示すものと考えられる。なお、白亜紀石灰岩類中の泥質岩中に発達する千枚岩化作用は、後述するA-3地区における第三系の下部にみられる微褶曲や千枚岩化作用と共に、この構造運動に低変成度の変成作用が伴われたことを示し、主に圧縮応力場下にあったことを示すものと解される。

NS~NNW-SSE系断層は、上記ENE-WSW系断層とほぼ直交し、これらを切っている断層で、断層による転位量は概して小さいものが多いが、なかには、地区南西隅の第四紀安山岩類と白亜紀石灰岩類を分ける断層のように150mを越す転位量が推定されるものもある。これらの断層方向は、地区東方の縮尺5万分の1 Chiquimula地質図幅(Clemons, 1966)の第三系中に特徴的に発達する断層パターンと調和的であり、これらの一部は第四系をも切っている。恐らく、前記のENE-WSW系断層構造をもたらした構造運動の終了後に新たに始まった火山活動を伴う構造運動によってもたらされたもので、同方向の貫入岩も伴われることから張力応力場下で形成されたものと推定される。断層の方向性にみられる若干の多様性は、ENE-WSW系の断層系に伴われた共役系断層が再活動したのものもある可能性を示している。

グアテマラ南部に広範に分布し、今回の調査地にも広く分布する第三系の流紋岩質火山岩類をもたらした火山活動は、白亜期後期から第三紀前期にかけての構造運動が弱くなった古第三紀末期から新第三紀に特徴的に活発になっており、一方、新第三紀末期から第四紀にかけては、主に中性~塩基性火山活動が活発になっており、構造運動との対応を示唆している。

なお、片岩類中に発達する片理や変成作用は、その方向・変成度・変成範囲共に白亜系のもので全く異質で、古生代の造山運動(恐らく Appalachian 造山運動)に関連して形成されたものである可能性がある。

(3) 鉱化・変質作用

(3)-1 変質作用

本地区で観察された変質作用は、a) 第三紀軽石凝灰岩中の変質作用、b) 変質閃緑岩に伴われるスカルン化作用、c) ENE-WSW系断層帯に発達する粘土化・珪化作用、d) Jocotán断層に沿う粘土化作用の4つに大きく分けられる。

a) 第三紀軽石凝灰岩中の変質作用

本地区およびその周辺の第三紀軽石凝灰岩層は、全体に軽度のモンモリロン石化を主とする粘土化作用を受けている。続成作用および風化作用に伴われた変質と考えられ、鉱化作用を示徴するものとは思われない。

b) 変質閃緑岩に伴われるスカルン化作用

主に変質閃緑岩からなる地区東部の貫入岩体中は、既に述べたように、全体に著しく破碎され、方解石網状細脈が発達しているほか、緑れん石化・炭酸塩鉱物化・緑泥石化等の著し

い変質を受け、粗粒玄武岩には黄緑色ざくろ石も生じている。これらの変質は、同貫入岩体が白亜紀石灰岩類を貫いたことにより、Ca成分が富化して生じた軽度のスカン化作用によるものと考えられる。しかし、岩体の規模が小さいこともあって周辺の貫入母岩への熱変成の影響は極めて弱く、南接する泥灰岩が若干硬化し、弱く再結晶しているにすぎない。弱い黄鉄鉱の鉱染も伴われているが、それ以外の硫化鉱物は肉眼的に観察されなかった。

c) ENE-WSW系断層帯に発達する粘土化・珪化作用

Los Chorros 西北西約 1.5 km および同北西約 2 km の Quebrada El Chucte には、碧玉を主とした珪化帯があり、また、Finca Campo Nuevo 北東の Río Jalapa には粘土化・珪化変質帯が発達している。

Quebrada El Chucte の珪化帯は、幅 2 m 前後の細粒塊状緻密質な玉髓からなっており、酸化鉄を伴い、赤色・褐色・褐黄色等の多様な色調を有する美しいものである。沢中にも多数の巨大転石が認められる。連続性の乏しいレンズ状の産状を示し、主に ENE-WSW 系断層帯を充填している。第三紀流紋岩類の火山活動に伴われた貫入流紋岩の末端珪化部であると推定される。Quebrada El Jocote の下流部にも同様の転石が多数認められ、同沢流域内にも同様の珪化帯が賦存する可能性を示している。なお、これらの碧玉を主とした珪化帯には肉眼的に有用金属の鉱化作用は伴われていない。

Finca Campo Nuevo 北東の Río Jalapa に露出する第三紀流紋岩類は、その下盤を画す ENE-WSW 系断層沿いに著しく変質しており、断層付近では主に珪化、断層南側ではモンモリロン石化を主とする粘土化作用を受け、全体に弱い酸化鉄汚染を受けて黄色を呈している。酸化鉄汚染はこの変質帯に伴われた少量の鉱染状黄鉄鉱の酸化に由来するものである。このような汚染は、Los Chorros 付近の第三紀流紋岩類中にもみられ、共に本地区の白亜系南端に沿って上昇した熱水溶液によるものと推定される。なお、黄鉄鉱以外の硫化鉱物は観察されなかった。

d) Jocotán 断層に沿う粘土化作用

本地区北西部を EW~ENE-WSW 方向に横断する Jocotán 断層沿いに、赤褐色酸化鉄汚染を伴うやけ帯が存在し、酸化鉄によって膠結された第四紀礫岩の転石も多数分布している。

同断層の本地区西端の Quebrada El Chucte 北側支沢には、幅約 200 m の粘土化帯が発達し、地入り地帯をなしている。この付近一帯の第三紀礫岩層は、著しくモンモリロン石化し、断層北側の絹雲母・石英・石墨片岩と共に微粒黒色黄鉄鉱による鉱染や黄鉄鉱網状細脈が生じている。この付近から浸出する地下水は黄鉄鉱の酸化による著しい硫酸酸性を示し、下流部の河床には褐鉄鉱が生じているほか、酸化鉄によって膠結された固結度の高い現世礫岩も生じている。

このような粘土化・黄鉄鉱鉱染を伴う Jocotán 断層沿いの変質帯は、日本の第四紀硫黄硫

化鉄鉱床の周辺変質帯に類似しており、この周辺でかつて硫黄が採掘されたことがあるという現地住民の情報と共に、これらの変質帯が、第三紀～第四紀に伸張場に転じ、酸性～中性火山活動の影響を受けた Jocotán 断層が火山噴気性熱水活動の場となったことを示すものと考えられ、さらに、この火山噴気性熱水活動は、この変質帯の西方約 8 km に火口を有する直径約 4 km の第四紀成層火山である Volcán Jumay の活動と無関係であるとは考えられない。

(3) - 2 鉱化作用

今回の調査によって確認された本地区内の鉱化作用は、変質作用に伴われた黄鉄鉱化が主たるもので、変質帯の産状に関しては前述した通りである。これらの変質帯のうち、比較的黄鉄鉱を多く伴う e) および d) は共に ENE-WSW 系断層による構造支配を強く受け、共に第三紀～第四紀火山活動に関係した火山噴気性熱水作用の影響を受けている可能性が高い。

(4) 鉱床

本地区には稼行実績を持つ金属鉱床はなく、探査実績のある鉱化帯も認められていない。第 1 年次の現地調査で得られた黄銅鉱・方鉛鉱の高品位塊状鉱に関する情報については、今回も鋭意その確認に努めたが、手がかりすら得られなかった。また、第 1 年次の河川堆積物調査で認められた Pb・Zn 化探異常についても、今回の地質調査および地化学探査を通じて、有望ターゲットとしての進展を見せなかった。

したがって、本地区における金属鉱床賦存の可能性については、鉱化作用の何れの型も、現段階では、探査価値を有するものとは考え難い。

II - 2 - 2 A - 3 地区 (Chiquimula)

本地区は、Chiquimula 市を中心として広大な分布を示す花崗岩質底盤 — Chiquimula 複合貫入岩体 — の南西部に位置している。本地区の地質は、地区南部をほぼ東西に走る Jocotán 断層によって大きく分けられ、断層以北には、第 1 年次報告書の A 地区南帯に属する片岩類 (古生界 ?)、白亜紀と推定される石灰岩、Chiquimula 複合貫入岩体のほか、今回新たに定義した Tontol 玄武岩、第四紀玄武岩・第四紀赤色礫岩が分布しており、このほか各種の岩脈も多数貫入している。一方、Jocotán 断層以南には、主に第三系が分布しており、今回新たに定義された El Rincón 層・Los Cimientos 流紋岩・Encarnación 玄武岩の順に下から累重している。

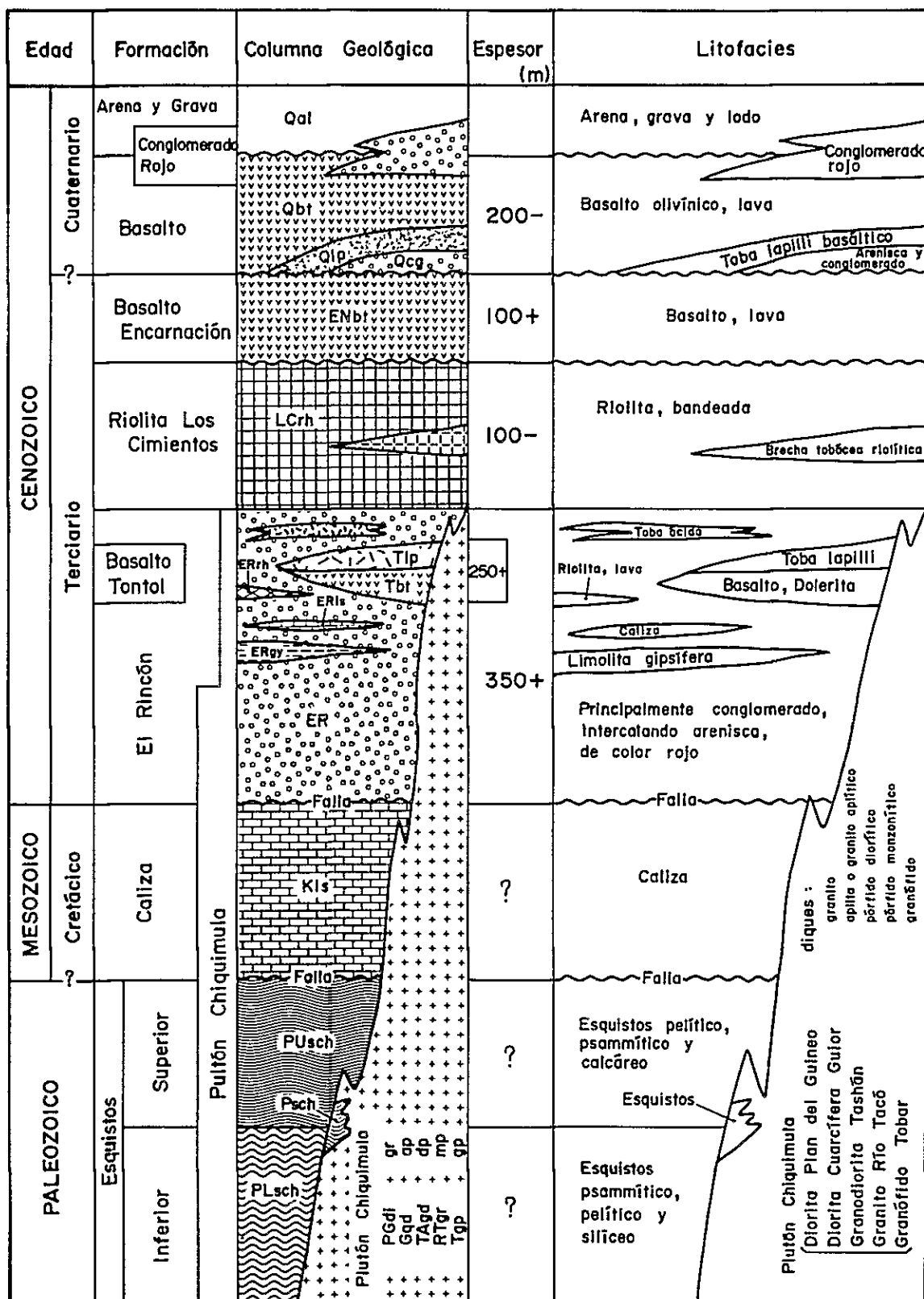
(1) Jocotán 断層以北の地質

(1) - 1 片岩類 (古生界 ?)

分布 片岩類は、砂質片岩が優勢な見掛け上の下部と泥質片岩が卓越した見掛け上の上部に分けられ、それぞれを片岩類下部・片岩類上部とする。

片岩類下部は、Río San José の北方約 500 m を同川にほぼ平行して走る ENE-WSW 系

Fig. II-3 COLUMNA GEOLOGICA ESQUEMATICA, AREA DE A-3(CHIQUIMULA)



断層と Jocotán 断層とに挟まれた幅 1.5～3 km の東西方向の帯状地帯に分布する。

一方、片岩類上部は、片岩類下部の北側に主に分布し、Chiquimula 複合貫入岩体の南限と上記断層で境された幅 1～2 km の東西方向の帯状地帯、および地区北西部の El Barrial 周辺に広い分布を示す。

これらの Chiquimula 複合貫入岩体の外側に分布するもののほか、同岩体のルーフペンダントとして分布する片岩類も多く、地区西部の La Chorrera 北や地区北端部等に比較的規模の大きいものがある。これらは熱変成作用を受け、ホルンフェルス化している。

岩相 片岩類下部は、主に砂質片岩からなっており、一部に黒色泥質片岩との互層、アレンナイト質砂岩片岩、縞状珪質片岩を挟んでいる。

片岩類上部は、黒色泥質片岩を主とし、砂質片岩や局所的に石灰岩片岩を挟んでおり、Tobar 北の Quebrada de La Chorrera 付近の見掛け上の上部では砂質片岩が優勢となっている。

なお、ルーフペンダントとなっている片岩類は、片岩類上部および下部を構成する各種の片岩と同様な片岩からなっており、その帰属が明らかでないため一括して片岩類として地質図に示した。

砂質片岩は、中～細粒の砂粒を含む石質グレーワック起源の片岩を主とし、直径 1～3 mm 程度の小円礫を伴う細礫質石質グレーワック起源のものも少量存在する。肉眼的に、微褶曲構造が発達し、片状構造が顕著な岩石で、絹糸光沢の強い暗灰色を呈し、風化部では褐色を呈する。鏡下に石英を主とし、緑泥石・絹雲母・石墨・不透明鉱物が生じ、片状組織を示す。

泥質片岩は、黒色～暗灰色を呈する絹糸光沢の強い岩石で、石墨を多く含み、赤鉄鉱によって置換されてしまった黄鉄鉱仮像を含んでいる。泥質岩源の片岩である。厚さが 1～5 cm のレンズ状石英分結脈を多量に伴っており、風化部では石英脈源の細角礫が多量に散在した特徴的な土壌を作る。鏡下に、石英・絹雲母・緑泥石・石墨・不透明鉱物等からなり、片状組織を示す。概して、石墨に富んでいる。とくに片岩類上部の泥質片岩中には多量に含まれ、鉱染状巨晶黄鉄鉱の存在と共に、片岩類上部の特徴となっている。地区北西隅の Chiquimula 複合貫入岩体と断層で接する泥質片岩中には珪線石が生じ、また、ルーフペンダントの産状を示すものには、石墨のクロット状集合による黒斑や黒雲母が普通に生じており、局部的に十字石や藍晶石が生じている。泥質片岩中に含まれる黄鉄鉱は、正六面体形の大型結晶が多く、1 cm に達することもある。地表では、これらの黄鉄鉱粒は酸化し、赤鉄鉱によって置換されているが、一部に黄鉄鉱を残している所も認められ、このような場所では沢の湧水は硫酸酸性を示し、河床に褐鉄鉱を沈澱している。赤鉄鉱によって膠結された現世礫岩も珍らしくはない。

アレンナイト質砂岩片岩は、片岩類下部の見掛け上の上部にしばしば挟まれており、地区西

部の Río San José およびその北側支流の Quebrada del Limón や Quebrada del Chucte 等に良く露出する。造崖性の岩石で、比較的よく連続が追跡される。粒度の揃った淘汰の良い砂岩を源岩とし、大部分が石英粒からなっており、粒間に絹雲母が生じている。白色～灰白色を呈する。

珩質片岩は、アテナイト質砂岩片岩に伴われていることが多い珩質岩で、灰白色～灰色を呈し、1～2 mm の幅の縞状構造が良く発達している。

石灰岩片岩は、Quebrada de La Chorrera 下流部および Plan del Guineo 東約 1.5 km の Quebrada de Guior の片岩類上部に見出された。やや透明感のある白色再結晶石灰岩からなり、緑泥石や石墨等の 雑物を少量伴って弱い片状構造を示す。厚さ 10 m 以内の小規模なレンズとして泥質片岩中に挟まれている。

これらの片岩類は、A-2 地区の片岩類と同様に広域変成作用によって生じた変成岩で、変成鉱物から緑色片岩相の変成相を示す。しかし、Chiquimula 複合貫入岩体周辺では輝石ホルンフェルス相が生じている。

構造 全体に著しく褶曲し、断層によって地塊化し、さらに Chiquimula 複合貫入岩体の貫入を受けて、構造は著しく複雑化している。しかし、EW～ENE-WSW 系の走向と北傾斜を示すものが優勢で、褶曲によって反復しながら北方に傾斜した構造が考えられる。一方、El Barrial 付近では NE-SW 方向の走向と NW 方向への傾斜を示す単斜構造が推定される。

対比 本岩類は、A-2 地区の片岩類と一連のもので、第 1 年次報告書の Motagua 断層と Jocotán 断層の間の地帯の南帯の片岩類に含まれる。Schwartz (1976) の San Diego 千枚岩の下部に相当し、その堆積および変成の時期はペンシルベニア紀～ペルム紀と推定されている。

(1)-2 石灰岩 (白亜紀?)

分布 Chiquimula 複合貫入岩体の南端を画す断層沿いに点々と小規模に地塊化した分布があり、Chilar, Tambor, El Jute 南東等の尾根部に露出がみられる。

岩相 弱く再結晶した塊状の灰白色石灰岩からなり、不規則な形状を有する珩質団塊を含んでいる。全体に著しく破碎され、亀裂や裂かに沿って方解石網状脈が貫入している。

構造 塊状岩からなり、断層で境された小地塊として分布するため、その構造は明らかでない。Chiquimula 複合貫入岩体の南端を画す断層の形成の際にもみ込まれた小岩体と考えられる。

下位層との関係 片岩類と断層で接している。

対比 化石が全く残されていないため、化石による対比は困難である。岩相的には、A-2 地区の石灰岩類をはじめとして、Jocotán 断層の周辺に点在する Yojoa 石灰岩層に対比されている白亜系石灰岩と酷似しており、白亜紀のものと考えられる。

(1)-3 Tontol 玄武岩

本玄武岩は、従来全く記載されていなかったもので、Chiquimula 地質図幅 (Clemons, 1946) では Chiquimula 複合貫入岩体に含められていた。しかし、今回の調査の結果、Tontol 付近にかなりまとまった噴出岩を伴う塩基性～中性火山岩が分布することが明らかになったので、これを Tontol 玄武岩と称した。

命名 新称。

模式地 Quebrada Granadillas の最上流部に代表的な露出がある。

層厚 250 m 以上の厚さが推定される。

岩相および分布 輝石玄武岩・安山岩・火山礫凝灰岩・凝灰岩等からなり、輝石玄武岩および安山岩は主に Tontol 付近の台地部に分布し、火砕岩は同台地部およびその南斜面、Tobar 西等に分布する。Chiquimula 複合貫入岩体の周縁相である細粒貫入岩相によって貫かれ、スカルンを生じている。とくに、Tambor から Tontol にかけてスカルン化が著しい。

輝石玄武岩は、帯緑暗灰色を呈する堅硬緻密質な斑状岩で、鏡下に、斑晶として斜長石・普通輝石・斜方輝石・かんらん石・磁鉄鉱等を含み、石基は斜長石・粒状輝石・磁鉄鉱からなっている。一部に間粒組織の発達した粗粒玄武岩様の岩相を示す所もある。次生鉱物として緑泥石・緑れん石・炭酸塩鉱物等が生じている。

安山岩は、Finca Tontol 東方の山稜部に主に分布し、灰色を呈する堅硬緻密な斑状岩である。鏡下に、斑晶として斜長石・緑れん石化有色鉱物・磁鉄鉱を含み、石基は石英・斜長石・磁鉄鉱等からなる。緑泥石化・緑れん石化が著しい。

火山礫凝灰岩は、各種の火山岩小角礫に富んだ固結度の高い緻密質岩で、スカルン化が弱い所では暗紫灰色を呈し、A-2 地区の第三紀礫岩層頂部の凝灰質部に酷似した岩相を示す。スカルン化された所では、緑れん石や緑泥石が多量に生じ、緑灰色を呈する。

凝灰岩は、細粒～粗粒の固結度の高い緻密質岩で、緑灰色を呈する。著しくスカルン化し、多量の緑れん石・緑泥石・炭酸塩鉱物が生じている。

構造 層理の発達が悪く、スカルン化が著しいため、その構造は明らかでない。

下位層との関係 不整合に片岩類を覆い、白亜紀石灰岩と断層で接する。

対比 Chiquimula 複合貫入岩体によって貫かれ、スカルン化しており、また、A-2 地区の第三紀礫岩層頂部に伴われる凝灰質部と酷似した岩相を伴うことから、第三紀の火山岩であると考えられ、Subinal 相当層の頂部にしばしば伴われる凝灰質部をもたらした火山活動とほぼ同時期のものと推定される。

(1)-4 Chiquimula 複合貫入岩体

本地区北半部に広く分布している Chiquimula 複合貫入岩体は、本地区東北東に位置する Chiquimula 市をほぼ中心として直径約 30 km の範囲を占める底盤状の Chiquimula 複合貫入岩

体の南西端部にあたっている。

本地区内に分布する本岩体は、閃緑岩・石英閃緑岩・花崗閃緑岩・花崗岩等の各種の完晶質深成岩相を有する花崗岩質岩石のほか、グラノファイヤーや斜長斑岩等の細粒半深成岩相も伴う複雑な構成を有する岩体で、半花崗岩・閃緑斑岩・微閃緑岩等の花崗岩活動に伴われた岩脈や、安山岩・玄武岩等の火山活動に関係する岩脈の貫入を受けている。

本岩体を構成する各種の花崗岩質岩は、岩質ごとに比較的まとまった分布を有しており、本岩体が複数回の貫入活動によって形成された複合岩体であることを示している。今回の調査では、岩質と分布にもとづいて、Plan del Guineo閃緑岩・Guior石英閃緑岩・Tashán花崗閃緑岩・Río Tacó花崗岩・Tobarグラノファイヤーの5つに分けた。

a) Plan del Guineo閃緑岩

分布 本地区北端部のQuebrada de Guior流域に広く分布する。

岩相 主に閃緑岩からなり、一部に石英閃緑岩も伴われる。肉眼的に緑灰色を呈する中粒完晶質な岩石で、全体に弱く変質している。鏡下に、等粒完晶質で、10～15%の有色鉱物を含んでごましお状の外観を呈する。斜長石・角閃石・黒雲母・磁鉄鉱を主とし、石英・白雲母・正長石等を少量伴うことがあり、また、ジルコンが伴われている。次生鉱物として緑泥石・絹雲母等が生じている。

周辺岩石との関係 本閃緑岩は、後述するGuior石英閃緑岩に属する優黒色完晶質岩と複雑に交錯していることが多く、とくにPlan del GuineoからLa CatochaにかけてのQuebrada de Guior上流支部では、あたかも互層しているような外観を呈している。Plan del Guineo東やQuebrada de GuiorとQuebrada El Jabilloの合流点付近等では、この優黒色完晶質岩を捕獲岩として取りこんで、一見礫岩様に見掛けを有するものもある。

一方、本閃緑岩と南接するRío Tacó花崗岩との関係は、地区北東隅部で前者が後者に貫入していると解釈される所があるが、Río Tacó花崗岩北縁の岩相が本閃緑岩と類似していることもあって、はっきりとした両者の関係は確認されていない。

b) Guior石英閃緑岩

分布 地区北部のPlan del Guineo閃緑岩およびRío Tacó花崗岩の分布地内に点々と孤立した分布があり、Plan del Guineo東に比較的大きな岩体がある。

岩相 石英閃緑岩～花崗閃緑岩からなる。肉眼的に、暗灰色を呈する中粒～細粒完晶質な岩石である。鏡下に、等粒完晶質組織を有し、石英・斜長石・アルカリ長石・黒雲母・白雲母・角閃石・磁鉄鉱等からなり、有色鉱物は緑泥石化している。白雲母を欠き、単斜輝石・斜方輝石を含むものも存在する。白雲母・黒雲母・角閃石花崗閃緑岩～黒雲母・角閃石・輝石石英閃緑岩である。

周辺岩石との関係 すでに述べたように、本石英閃緑岩は、Plan del Guineo閃緑岩に

よって貫かれており、また、Río Tacó 花崗岩中に小岩体として取り込まれている。

c) Tashán 花崗閃緑岩

分布 Río Tacó の南側に広く分布し、Quebrada Tashán, Quebrada Chiscú 等の上流部に良い露出がある。

岩相 主に花崗閃緑岩からなり、石英閃緑岩も少量伴われている。肉眼的に、有色鉱物を 20% 程度含む中粒～やや細粒完晶質な岩石で、分布地全体にわたって比較的均一な岩相を示す。Plan del Guineo 閃緑岩と一見類似した見掛けを有するが、結晶粒度がやや小さく、しばしば淡紅色を呈するカリ長石を含んでいる点でこれと識別される。全体に緑泥石化が進んでいる。鏡下に、等粒完晶質で、石英・カリ長石・斜長石・黒雲母・白雲母・角閃石・磁鉄鉱・単斜輝石等からなり、カリ長石・白雲母・単斜輝石を欠く場合もある。次生鉱物として緑泥石が普遍的に生じ、一部に緑れん石も極く少量生じている。

周辺岩石との関係 El Pedrero 付近の本花崗閃緑岩は、後述する Tobar グラノファイヤーの付近でグラノファイヤーを捕獲岩として取り込んでいる。El Pedrero 東で採取した本花崗閃緑岩の試料は、K-Ar 法による年代測定の結果 50.9 ± 2.5 Ma の放射年代を示した。

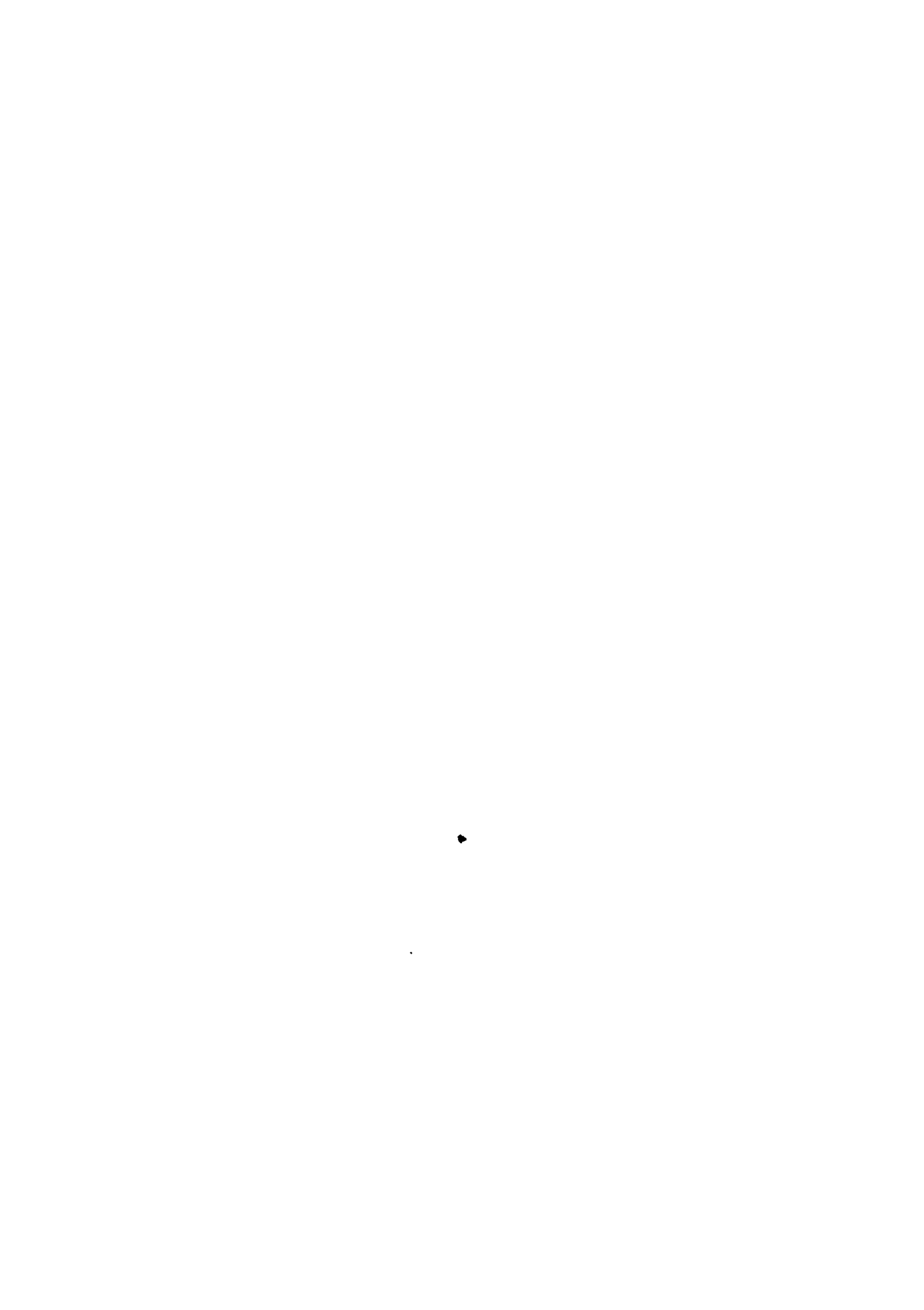
d) Río Tacó 花崗岩

分布 La Laguna 周辺から Tierra Blanca にかけて ENE-WSW 方向の幅約 2 km の帯状分布を示すほか、地区北端部にも分布する。Quebrada de Guior およびその支流の Quebrada El Jabillo, Río Tacó 等に良く露出している。

岩相 本花崗岩は、花崗岩～花崗閃緑岩からなっており、Río Tacó から Quebrada de Guior にかけて一連の岩相変化を示す。Río Tacó 主流に分布する本花崗岩南部は有色鉱物を殆んど伴わない細粒～粗粒完晶質優白色花崗岩からなり、その北側の La Laguna 台地周辺の本花崗岩中部は有色鉱物を 5% 前後伴いカリ長石が肉眼的に顕著な粗粒花崗岩が優勢で、La Laguna 台地の北側の本花崗岩北部は黒雲母に富んだ細粒～中粒花崗岩・花崗閃緑岩・花崗斑岩等からなっており、これらは相互に漸移的に変化する。一方、地区北部に分布する本花崗岩は、上記中部の花崗岩と類似した岩相を示し、一部に半花崗岩質な優白色花崗岩を伴っている。

細粒～粗粒優白色花崗岩は、鏡下に、石英・カリ長石・白雲母・黒雲母・角閃石・磁鉄鉱からなる等粒完晶質な岩石で、有色鉱物は少なく、角閃石を欠く場合も多い。細粒岩相は、Tacó Arriba 南の Río Tacó 周辺の Tashán 花崗閃緑岩体周辺に良く発達する。中～粗粒部は El Sauce, Tierra Blanca の南に広く発達し、Tacó Arriba 周辺の Río Tacó 北側にも発達している。次生鉱物として絹雲母および少量の緑泥石が生じている。

本花崗岩中部の粗粒花崗岩は、肉眼的に黒雲母を主とした有色鉱物が散在した特徴的な外見を有し、鏡下に、石英・カリ長石・斜長石・黒雲母・白雲母・角閃石・磁鉄鉱等からなる



粗粒等粒完晶質組織を有する。有色鉱物として主に黒雲母を含み、角閃石を欠く場合も多い。これらの有色鉱物は緑泥石化している。

本花崗岩体北部では、細粒～中粒岩相を呈する花崗岩質岩が主に分布し、これらは、鏡下に、石英・カリ長石・斜長石・黒雲母・角閃石・磁鉄鉱等からなる完晶質岩である。有色鉱物として黒雲母の量が圧倒的に多く、また、長石の1 cmに達する大晶を有する斑状岩もみられる。岩質的には花崗岩が多く、一部に花崗閃緑岩が伴われている。

周辺岩石との関係 本花崗岩に南接する Tashán 花崗閃緑岩との境界部およびその周辺には、しばしば断層が発達し、また、閃緑斑岩が貫入しており、本花崗岩南部の絹雲母化をはじめとした熱水変質を受けていることから、この両者は断層で接していると推定される。

本花崗岩北部の Quebrada de Guior および同南部の Río Tacó から採取した比較的新鮮な試料で実施した K-Ar 法による放射年代測定の結果、前者については 88.6 ± 4.4 Ma、後者については 71.9 ± 3.6 Ma がそれぞれ得られた。

なお、地化学探査の頃で詳述するように、本花崗岩の北西縁に金の地化学異常が伴われている。

e) Tobar グラノファイヤー

分布 Chiquimula 複合貫入岩体の南縁をなしてほぼ東西方向の幅約 1 km で帯状に分布し、Quebrada Tashán, Quebrada Chiscú, Quebrada de La Chorrera, Quebrada del Chucte 等に良く露出している。

岩相 主にグラノファイヤーからなり、一部に斜長斑岩も伴われる細粒岩で、暗灰色を呈する。本地区およびその東の Chiquimula 複合岩体南縁沿いに広い分布を示す半深成岩であることから、同岩体の周辺細粒相であると考えられる。

グラノファイヤーは、鏡下に、微文象構造や文象構造を有し、斑状構造も呈することもある細粒の半深成岩相の岩石で、石英・斜長石・カリ長石・黒雲母・白雲母・変質有色鉱物・磁鉄鉱等からなっている。有色鉱物の殆んどが緑泥石・炭酸塩鉱物・絹雲母等によって置換されている。全体に同様の変質を受け、緑れん石が多量に生じていることも多く、特徴的な暗緑色細粒の外観を示す。黄鉄鉱や磁硫鉄鉱の微粒鉱染を受けていることが多く、とくに、Quebrada Chiscú では細裂に沿って緑色銅汚染を伴っている。しかし、初生含銅硫化鉱物は見いだされていない。

斜長斑岩は、Quebrada de La Chorrera の片岩類との接触部に認められる。肉眼的に緑灰色を呈する微粒磁硫鉄鉱の鉱染を受けた細粒岩で、鏡下に、カリ長石・斜長石・不透明鉱物からなる完晶質岩である。

周辺岩石との関係 本岩は、Tontal 玄武岩中に貫入し、スカルン化をはじめとした変質作用を与えており、また、既に触れたように Tashán 花崗閃緑岩中に捕獲岩として取り込まれ

ている。本岩にみられるスカン化作用や熱水変質作用は同花崗閃緑岩の貫入によるものと思われる。

f) Chiquimula 複合貫入岩体の火成活動に伴われた岩脈

Chiquimula 複合貫入岩体の深成火成活動に伴われて、半花崗岩・微閃緑岩・閃緑斑岩・モンゾニ斑岩等の半深成岩相を示す多数の岩脈が貫入している。

半花崗岩は、Chiquimula 複合貫入岩体全域にわたって幅数 m ～数 $10 m$ 、稀に $100 m$ 前後の規模の岩床～岩脈として貫入している。白色を呈する細粒完晶質な貫入岩で、鏡下に、等粒完晶質組織を有し、文象構造が発達することもあり、石英・カリ長石・斜長石・白雲母等からなる。石英が量的に多く、有色鉱物は稀である。

微閃緑岩は、暗灰色を呈する細粒完晶質な岩石で、Quebrada de Guior 水系に広く貫入し、幅数 $10 m$ 以内の岩脈あるいは岩床をなしている。鏡下に、斜長石・石英・磁鉄鉱・黒雲母・角閃石等からなる等粒完晶質な組織を有する。

閃緑斑岩は、Tacó Arriba 南の Río Tacó およびその南側支流、Quebrada de Guior 等に貫入しているほか、Río San José の片岩類中にも貫入している。数 m ～数 $10 m$ の幅を有する岩脈～岩床状の産状を示す。肉眼的に、最大 $2 cm$ に達する斜長石斑晶を伴う緑灰色を呈する岩石で、鏡下に、斜長石斑晶を伴う斑状完晶質な構造を呈し、石英・斜長石・カリ長石・角閃石・単斜輝石・磁鉄鉱等からなる。次生鉱物として緑泥石・緑れん石・炭酸塩鉱物・絹雲母等が普遍的に生じている。

モンゾニ斑岩は、Tambor 北の Tontol 玄武岩中に幅約 $10 m$ の岩脈として貫入している。斜長石を斑晶として含む斑状完晶質岩で、石基は長石・輝石を主とする。

g) Chiquimula 複合貫入岩体の貫入期

第1年次調査では Xororagua 付近の花崗閃緑岩で $62.1 \pm 3.1 Ma$ 、Zacapa 付近の花崗岩から $23.0 \pm 1.2 Ma$ の放射年代が得られた。また、Clemons ら (1971) は $50 \pm 5 Ma$ の Rb-Sr 年代を報告している。一方、 $84 Ma$ 、 $95 Ma$ 、あるいはまた $215 Ma$ の年代も報告され、Clemons らは基盤岩の同化を考えている。

今回の調査では、Tashán 花崗閃緑岩から $50.9 \pm 2.5 Ma$ の K-Ar 放射年代が得られ、また Río Tacó 花崗岩から $71.9 \pm 3.6 Ma$ 、 $88.6 \pm 4.4 Ma$ の放射年代が得られた。

$215 Ma$ の値はさておき、その他の値は白亜紀後期から第三紀中新世前期にまでまたがっており、とくに、白亜紀後期から第三紀始新世前期を示す値が多い。これらは北米大陸の Laramide 造山運動の時期に一致している。

地質的には、本地区の Chiquimula 複合貫入岩体は少なくとも5つの岩相に分けられ、Guior 石英閃緑岩・Plan del Guineo 閃緑岩・Río Tacó 花崗岩・Tobar グラノファイヤー、Tashán 花崗閃緑岩の順に活動したと考えられ、このうち、Tobar グラノファイヤーは主に古第三紀

に活動したと推定される Tontol 玄武岩を貫いている。

(1) - 5 第四紀玄武岩類

分布 本岩類は、地区北東部の La Laguna を中心として発達する台地部に広く分布するほか、La Laguna から El Pedrero にかけての東部の山稜部や山腹斜面に 10 箇所余りの小規模な分布を示す。これらの本岩類の分布には、現在の地形にほぼ近い新しい時代の地形による規制が明らかに認められる。

層厚 La Laguna 台地の本岩類は、良く保存されており、最大層厚約 200 m が推定される。

岩相 La Laguna 周辺では、基底部に厚さ約 20 m の固結度の低い粗粒アルコース砂岩が発達し、これを覆って 20 ~ 60 m の層厚を有する玄武岩質火山礫凝灰岩が認められ、頂部には最大層厚約 120 m の玄武岩溶岩がのっている。

玄武岩質火山礫凝灰岩は、親指頭大の玄武岩礫が著しく多い火砕岩で、凝灰質物質によって膠結されている。灰色～淡緑灰色を呈し、固結度はやや低い。層厚の変化が著しい。

玄武岩溶岩は、緻密質斑状玄武岩および気泡の多い多孔質玄武岩からなり、前者は主に溶岩下底に発達する。鏡下に、斑状構造を有し、斑晶としてかんらん石・普通輝石・紫蘇輝石・斜長石を含み、石基は短冊状斜長石・粒状輝石・磁鉄鉱からなる間粒組織を示す。

小分布を示す玄武岩の多くは、玄武岩溶岩のみからなり、Chiquimula 複合貫入岩体に属する花崗岩質岩を直接不整合で覆っているが、一部に凝灰角礫岩を下底に伴うものも存在する。

下位層との関係 主に Chiquimula 複合貫入岩体の分布地内にあり、これを不整合に覆っている。

対比 現地形に近い新しい地形に規制された分布を示すことから第四紀の玄武岩と考えられる。Chiquimula 市北方に大規模に分布する台地玄武岩や Motagua 谷沿いに分布する玄武岩と同時期のものと考えられる。

なお、本地区およびその近傍の本玄武岩の噴出源として Tacó Arriba や Terrero Barroso 西約 600 m の尾根部の玄武岩岩株が推定される。

(1) - 6 第四紀赤色礫岩

Río San José に流れ込む同川支流の下流部には、片岩角礫を多量に含み、褐鉄鉱を主とし砂粒を伴った褐色基質によって膠結された淘汰の悪い赤色礫岩がしばしば認められる。空隙が多いがよく固結しており、沢底や斜面に貼りついた産状を示す。

地形的には標高 550 ~ 650 m 間によく発達し、その分布上限は標高 700 m である。現在の主要河川沿いに多く、山稜部に露出することは極めて稀である。第四紀の堆積物である。

このような礫岩の成因として、現在の河川中でも観察されるような、片岩類中の黄鉄鉱の酸化によって生じた硫酸酸性水から沈殿する水酸化鉄による砂礫の膠結があげられる。黄鉄

鉍鉍染が著しい片岩類上部から流れ出す沢に顕著に赤色礫岩が形成されている事実はこれを裏付けている。

(2) Jocotán 断層以南の地質

Jocotán 断層以南の第三系は、第1年次報告書では5万分の1 Chiquimula 地質図幅 (Clemons, 1966) に基づき、第三紀最下部層と新第三系に区分され、後者はさらに下部層・中部層・上部層に細分された。今回の調査の結果では、第三紀最下部層と新第三系下部層中の酸性火砕岩とを併せて El Rincón 層とし、改めて第三紀最下部層を定義した。また、新第三系下部層中の酸性火山岩類を独立して Los Cimientos 流紋岩とし、新第三系中部層の塩基性溶岩を主とする地層を Encarnación 玄武岩と命名した。

(2)-1 El Rincón 層

命名 新称。

模式地 本地区内では連続露出に乏しいが、地区南東隅の県道1号線沿いや、El Rincón 駅の鉄道トンネル付近、その北方の Quebrada La Joya 上流域にややまとまって露出する。

層厚 下限は Jocotán 断層によって切られているため、全体の層厚は明らかでないが、本地区内には厚さ 350 m 以上の本層が分布する。

岩相および分布 主として礫岩・火山礫凝灰岩・凝灰岩からなり、一部で泥岩～シルト岩・砂岩・石灰質岩・流紋岩溶岩等を挟む。

礫岩は、片岩類に由来する石英(脈?)、片岩等の垂角礫を凝灰質～砂質物で膠結したもので、一般に層理に乏しく、塊状であるが、Jocotán 断層沿いでは著しく千枚岩化する場合がある。また、Jocotán 断層の南側では著しく造崖性となり、連続する断崖を形成する場合がある。

凝灰岩は、白～淡灰色を呈し、しばしば泥質団塊を含む。また、礫岩と互層をなす場合もある。

泥岩～シルト岩は、連続性の乏しいレンズ状をなし、Jocotán 断層から南へ水平に 200～300 m の範囲内において断続するもので、しばしば石膏の葉層を多量に挟んでいる。この石膏は、Joya 部落北西、Los Cimientos 部落北西で露天採掘されている。これらの採掘場では、著しい微褶曲が認められる。含石膏部は見掛上 30 m に達する層厚を有する。一般に暗～淡灰色で、わずかに石灰質で、淡緑色の凝灰岩薄層を挟んでいる。

砂岩としては、赤色砂岩がしばしば認められ、その他、地区南東隅の Cerro Huexqué ではよく固結した緻密質な灰色中粒砂岩が発達している。

石灰質岩は、上記の泥岩～シルト岩を含む層準よりやや上位に断続するもので、Joya 部落の東および西と、Encarnación 部落北西にその分布が認められる。これらのうち Joya 部落東方のものが最も大きい分布を示し、石灰岩質砂岩(時に千枚岩質)、石灰岩礫岩・石灰質泥

岩が成層している。厚さは60 m以上に達する。Joya 部落西方のものは灰色塊状石灰岩の転石帯として認められた。Encarnación 部落西方では、塊状石灰岩の転石帯のほか、調査範囲外において、石灰質泥岩・石灰岩礫岩・石灰質砂岩が成層しているのが観察された。

流紋岩溶岩は、礫岩や火砕岩類に挟まれて分布しており、岩相的に次に並べる Los Cimientos 流紋岩と酷似している。

構造 一般に東西性の走向を有し、南へ傾斜する単斜構造を呈するが、石膏を含有する泥岩～シルト岩層では、例外的に微褶曲が発達している。傾斜は10°～70°南で、20°～40°の場合が多い。

Jocotán 断層によって本層の北限が画されているほか、南北性の傾斜断層も存在し、本層を地塊化している。

下位層との関係 片岩類と Jocotán 断層で接する。

堆積環境 赤色陸成層と考えられている Subinal 層と類似した岩相を主としていることから、本層の大部分は陸性環境下で堆積したものと考えられる。しかし、本層の一部には蒸発残留岩相と推定される石膏を伴う泥岩～シルト岩や石灰質岩が伴われており、本層堆積期の或る時期に沿岸性の海成環境が支配したことを示している。

対比 岩相および層厚的位置から、Motagua 谷の Subinal 層（白亜紀後期～第三紀前期）に対比されるが、次に述べるように、中新統に属すると推定される Los Cimientos 流紋岩に整合漸移することから、新第三紀にまで達する可能性がある。

なお、本層に挟まれる石灰質岩を用いてナンノプランクトンの検出を試み、本層の時代対比の一助としようとはかったが、全く検出されず、この試みは不成功に終わった。

(2) Los Cimientos 流紋岩

命名 新称。

模式地 Los Cimientos 部落

層厚 厚さの変化が著しく、一定しないが、最大層厚は約100 mである。

岩相および分布 主として縞状の微細な流理構造を有する黒雲母含有流紋岩および暗灰色真珠岩からなり、極く一部に流紋岩質凝灰岩～火山礫凝灰岩の薄層を挟んでいる。

これらはしばしばベントナイト化し、Los Cimientos 部落およびその周辺で小規模にベントナイトの露天掘りが行われている。真珠岩はしばしば脱ガラス化し、ややベントナイト化する。

本岩は、県道1号線沿いから Los Cimientos 部落付近に達する東西約5 kmの範囲に分布するほか、El Rincón 部落付近にも独立した分布がある。

縞状流紋岩は、鏡下に、流理構造のよく発達した斑状岩で、斑晶として石英・長石・黒雲母を含んでおり、長石は殆んど全て粘土化している。石基は、石英・長石・ガラス等からな

り、流理構造を示す。

真珠岩は、殆んど火山ガラスからなる緻密な岩石で、火山ガラス中に真珠岩構造が顕著に発達し、この中に、石英・長石・黒雲母斑晶が散在している。

構造 流理構造は東西性で、南へ20°~50°傾斜する場合が多いが、一般的には不規則で、北傾斜となる場合もあり、また、垂直に近い傾斜を示す場合も少なくない。

下位層との関係 下位のEl Rincón層とは調和的である。El Rincón層上部付近は酸性火砕岩に富んでおり、また、本岩と殆んど識別不可能な程類似した流紋岩溶岩を挟んでおり、本岩の活動の前駆現象がEl Rincón層堆積期末期に既に始まっていたと考えられる。したがって、本報告書ではLos Cimientos流紋岩とEl Rincón層とは整合であると解釈した。

対比 本岩は、第1年次報告書では新第三系下部層の上部に対比されている。また、El Rincón部落付近の酸性火山岩は新第三系上部層とされたが、層序的にはLos Cimientos部落付近の流紋岩と同一と考えられるに至ったので、本報告書では改めてLos Cimientos流紋岩に含めた。

(2)-3 Encarnación 玄武岩

命名 新称

模式地 Encarnación部落北方の高地。そのほかLos Cimientos部落南方にも広く露出する。

層厚 100m+

岩相 板状節理の発達した黒色玄武岩や多孔質灰色玄武岩を主とし、極く一部に、同源の凝灰角礫岩~火山角礫岩や玄武岩礫含有軽石質火山礫凝灰岩を挟む。

一般に変質を受けず、新鮮であるが、一部には微弱なベントナイト化が認められる。また、風化して灰色~褐色を呈し、しばしば特徴的な玉葱状構造が発達する。

鏡下に、斑状構造を有し、斑晶は斜長石・単斜輝石・斜方輝石からなり、石基は斜長石・輝石・磁鉄鉱等からなる。

構造 ほぼ水平~最大15°前後の極めて緩傾斜な地層である。

下位層との関係 Los Cimientos流紋岩および一部ではEl Rincón層を直接覆っており、これらに対して不整合の関係にある。

対比 本岩は、第1年次報告書の第三系中部層に相当する。

(3) 貫入岩

本地区内には、前述したChiquimula複合貫入岩体の火成活動に関連したと考えられる完晶質貫入岩のほか、玄武岩~粗粒玄武岩・安山岩・流紋岩・花崗斑岩等が貫入している。

このうち、玄武岩~粗粒玄武岩・安山岩は、主に岩脈状の産状を示し、Chiquimula複合貫入岩体を構成する完晶質岩中に貫入しており、花崗斑岩は同岩体に南接する片岩類上部中に

主に貫入し、また、流紋岩は Jocotán 断層近傍の El Rincón 層中に貫入している。

玄武岩～粗粒玄武岩は、肉眼的に、帯緑暗灰色を呈する緻密質なもので、数10 cm～数mの岩脈として多数貫入しており、NW-SE, NNW-SSE, NS, NE-SW, EW等の多様な方向性を示し、急傾したものが多い。全体に変質が進み、輝緑岩様の外見を示すものが多い。一方、Terrero Barroso西の山頂部には、比較的新鮮なかんらん石玄武岩が直径約150 mの岩株として貫入している。この岩体は、第四紀玄武岩の噴出源の一つであると考えられる。

安山岩は、玄武岩～粗粒玄武岩と同様に多様な方向性を有する急傾した小規模岩脈として貫入している。頻度は玄武岩～粗粒玄武岩岩脈と較べて少ない。

Los Cimientos 部落西北西約1.5 kmの独立岩峰には、北側を Jocotán 断層によって切られ、南側では El Rincón 層に属する礫岩と構造的に不調和に接する流紋岩がある。この岩体は微細な流理に富み、石英・黒雲母の斑晶を含む斑状の流紋岩からなっており、Los Cimientos 流紋岩の岩頭に相当するものである可能性がある。

花崗斑岩は、粗粒石英斑晶を特徴的に伴う優白色岩脈で、Quebrada Tashán下流部から Granadillas にかけての片岩類中に比較的大規模に貫入している。ENE-WSW, NS, NW-SE方向の岩脈～岩床で、急傾したものや、50°～60°の傾斜を示すものがある。新鮮なものが多い。Quebrada de la Chorrera では Tobar グラノファイヤー中にも貫入している。

(4) 地質構造

本地区中央部をほぼ東西に流れる Quebrada Chiscú 上流部を境として、その南側の本地区南半部には、Jocotán 断層をはじめとする EW～ENE-WSW系断層やこれとほぼ直交する NS～NNW-SSE系断層、NNE-SSW系断層等が比較的良好に発達し、本地区を地塊化している。これらの断層のうち、Chiquimula 複合貫入岩体南端部から Jocotán 断層にかけて多く発達する EW～ENE-WSW系断層には比較的大きな転位が推定され、一方、NS～NNW-SSE系および NNE-SSW系断層は EW～ENE-WSW系断層を切っていることが多く、断層転位量は概して小さい。このような断層パターンは、前述した A-2 地区のものと類似しており、Jocotán 断層近傍の地質・構造的環境が広い範囲にわたって類似性をもっていたことを示しており、これらの地質構造が白亜紀後期から第三紀前期にかけての Laramide 造山運動や、さらに第三紀から第四紀にかけての各種の火山活動を伴った構造運動に関連して形成されたものであると考えられる。Río San José およびその北方にあって同川に併走する ENE-WSW系の断層は、本地区およびその周辺における Jocotán 断層の方向性と若干斜交しており、Chiquimula 複合貫入岩体南縁の方向性と類似する。恐らく、Chiquimula 複合貫入岩体の貫入の影響を反映しているものであろう。

一方、Quebrada Chiscú の上流部以北の地区北半部には、NS～NW-SE系および NE-SW系断層が主に発達し、その主なものとして、El Barrial 東の花崗岩類の西限を画す断層、

Río Tacó 花崗岩を切る幾条かの断層等が挙げられる。これらの断層は主に Chiquimula 複合貫入岩体中およびその縁部に発達しており、概して転位量の小さいと考えられるものが多い。

Chiquimula 複合貫入岩体の外側に広く分布する片岩類は、主に EW~ENE-WSW 系褶曲軸を有する褶曲によって複雑に反復しながら、全体として北に緩く傾斜していると考えられ、その構造はしばしば断層によって攪乱・複雑化している。しかし、Chiquimula 複合貫入岩体周縁の片岩類には、同岩体がこれ程の大きな規模の貫入岩体であるにも拘らず、貫入によると考えられる地質構造異常（例えばドーム構造等）は全く見いだされていない。このように、同岩体が貫入母岩に対して顕著な構造異常をもたらしていない事実は、同岩体が周辺に顕著な接触変成作用を与えていない事実と共に、同岩体の成因あるいはそれに伴われる可能性のある鉱化作用を考察していく上で興味深い。

(5) 接触変成・変質・鉱化作用

(5)-1 接触変成作用とこれに伴う鉱化作用

本地区に観察される接触変成作用は、すべて Chiquimula 複合貫入岩体の貫入に関連して生じたもので、ホルンフェルス化作用とスカルン化作用に分けられる。

ホルンフェルス化作用 La Chorrera 北方・地区北縁部等の Chiquimula 複合貫入岩体縁部に主に分布するルーフペンダント状片岩類に観察される接触変成作用で、このほか、Plan del Guineo 南から Tierra Blanca にかけての地区北西部の花崗岩質岩と片岩類の接触部にも認められる。ホルンフェルス化されている範囲は、地区北西部では Chiquimula 複合貫入岩体外縁から 100~200 m 以内で、熱の影響を受け易かったと考えられるルーフペンダント状片岩の場合でも、大きなものではその中心部は殆んど影響を受けていない。このようなホルンフェルス化作用の認められる所の Chiquimula 複合貫入岩体は、概して粗粒~中粒完晶質な花崗岩質岩からなっており、細粒岩相を示す Tobar グラノファイヤーに南接する片岩類上部には全くその影響が認められない。

ホルンフェルス化は、泥質片岩に顕著で、珪質片岩や砂岩片岩ではあまり顕著でない。泥質片岩ホルンフェルスは、通常石墨が 1 mm 程度のクロット状集合となった特徴的な点紋模様を有し、変成鉱物として黒雲母が生じている。ルーフペンダント状片岩のホルンフェルス部では、藍晶石や十字石が生じていることがあり、また、珪線石を生じているホルンフェルスも認められる。しかし、概して、熱変成帯の範囲が狭く、微粒鱗片状黒雲母が生じた低変成度のホルンフェルスであることが多く、成分添加を伴うような接触交代型のホルンフェルスは認められない。恐らく、Chiquimula 複合貫入岩体の主部をなす粗粒~中粒完晶質花崗岩質岩の火成活動には、揮発性成分の濃集があまり伴われなかったことを示すものであろう。

スカルン化作用 Chiquimula 複合貫入岩体南縁に分布する同岩体の周縁相と考えられる Tobar グラノファイヤーによって貫かれた Tontol 玄武岩には、緑れん石化、炭酸塩鉱物化

・緑泥石化等の変質が認められ、一部には多量の緑れん石からなるスカルンが形成されている。スカルン化は、Tontol台地の南側斜面等のグラノファイヤー貫入部で顕著で、Tobar西方約1 kmの山稜の南部のように、グラノファイヤーから離れた部分ではスカルン化は弱い。また、スカルン化は、被貫入岩であるTontol玄武岩のみでなく、グラノファイヤー自身にも及び、緑泥石・緑れん石・炭酸塩鉱物等を生じて全体に暗緑灰色を呈し、貫入接触部付近には黄鉄鉱・磁硫鉄鉱の微粒鉱染や一部に弱い銅の鉱化作用を伴っている。Chiquimula複合貫入岩体の主部をなす中～粗粒完晶質部がいわゆるドライな状態で貫入したと考えられるのに対して、同岩体の細粒岩相と考えられるTobarグラノファイヤーは比較的揮発性成分に富んだ岩体であると考えられ、交代作用を主とした接触変成を周辺の岩石に与えていると考えられる。

グラノファイヤーに伴われる銅の鉱化作用は、El Jute付近のQuebrada Chiscúおよびその支流で観察され、グラノファイヤー中の数mm～数cmの平行細裂かに沿う白色変質部に緑色銅汚染が伴われたものである。鉱化帯の規模が小さく、鉱化部は極めて稀にしか認められず、鉱床としての経済価値はない。

グラノファイヤー貫入部周辺に発達する鉱染帯は、Quebrada Granadillas上流部やQuebrada de La Chorrera上流部に発達し、沢沿いに数10～数100 mに達する磁硫鉄鉱を主とした黄鉄鉱・磁硫鉄鉱の微粒鉱染帯をなしているが、これら以外の硫化鉱物は見いだされていない。アクセスが著しく悪く、地形が急峻な場所の鉱染帯であり、有用金属鉱物が認められていないことから、さらに高次の探鉱をするためのターゲットとするには難点がある。

(5) - 2 変質作用およびこれに伴う鉱化作用

本地区にみられる変質作用としては、Chiquimula複合貫入岩体を構成する花崗岩質岩にみられる緑泥石化変質のような広域性をもつ変質作用のほか、Chiscú北東山稜部の炭酸塩化変質、Jocotán断層およびこれと併走する断層帯の変質、Los Cimientos付近のペントナイト化変質・NS～NNW-SSE系断層帯中の変質等の局在性をもつ変質がある。

Chiquimula複合貫入岩体の花崗岩質岩にみられる変質は、花崗岩質岩中の有色鉱物の緑泥石化で特徴づけられ、極く微量の黄鉄鉱鉱染を伴っている。概して、Plan del Guineo閃緑岩・Guior石英閃緑岩・Tashán花崗閃緑岩に顕著である。Río Tacó花崗岩は比較的新鮮であることが多いが、Tashán花崗閃緑岩との境界付近では絹雲母変質を受けている。これらの広域性をもつ変質は、花崗岩活動やそれに引き続く半花崗岩・閃緑斑岩・微閃緑岩等の後花崗岩活動に伴われたものと推定され、さらに、断層に伴われる熱水変質や新規の火山活動に伴われた熱水変質の影響もを受けているものと推定される。なお、この変質に伴われる硫化鉱物は、極く微量の黄鉄鉱の鉱染に限られており、有用硫化鉱物は全く認められなかった。

Chiscú北東山稜部には、NW-SE～NNW-SSE系裂かあるいは不規則網状細裂かに沿っ

た炭酸塩鉱物化がみられ、一部に幅数 m に達する灰色炭酸塩鉱物脈も認められる。母岩である Tashán 花崗閃緑岩もしばしば著しく炭酸塩化している。炭酸塩鉱物脈およびその近傍の母岩中には、しばしば黄鉄鉱や磁硫鉄鉱の微量鉱染が伴われているが、スカルン鉱物は全く肉眼的に観察されなかった。また、有用硫化鉱物あるいはその存在を示す次生鉱物も肉眼的には観察されなかった。Chiscú 北東山稜部にのみ観察され、炭酸塩鉱物化を特徴とした局在性の高い変質帯であり、また、Chiquimula 複合貫入岩体南部にしばしば白亜紀石灰岩が分布することから、Tashán 花崗閃緑岩が石灰質岩中に貫入し、これを同化したことによって生じた変質帯である可能性が考えられる。

Jocotán 断層およびこれとほぼ併走する EW~ENE-WSW 系断層の多くは、断層沿いに著しい褐色酸化鉄汚染を受けて、いわゆるやけを作っていることが多く、Río San José や Jocotán 断層付近では幅約 100 m に達する。断層そのものが観察される Quebrada Chiscú や Quebrada Granadillas 等では、断層は幅数 m 程度の破碎帯で、粘土化は伴われているものの、顕著な硫化鉱物の鉱染ややけは伴っていない。恐らく断層沿いに上昇した熱水の拡散によって生じた微粒黄鉄鉱鉱染の酸化に由来する褐色酸化鉄汚染帯であろう。このようなやけの中で採取された地化学探査試料（土壌）でも特に金・銀・銅・鉛・亜鉛等の指示元素の顕著な異常が認められていないことから、黄鉄鉱以外の有用金属鉱物の鉱化を伴っていない可能性が高い。

Los Cimientos 付近をはじめとする Jocotán 断層以南に分布する流紋岩中には、顕著なベントナイト化変質帯が形成されている。とくに、本地区の Los Cimientos 流紋岩の分布のほぼ中央にあたる Los Cimientos 部落付近では、NE-SW 方向に伸長し、幅 200~400 m、延長 1 km に達するベントナイト化帯が発達し、その一部は石鹼混入材料として現在採掘されている。このベントナイト化帯は Encarnación 玄武岩によってほぼ水平に被覆されており、ベントナイト化は、同玄武岩の下底に沿ってとくに顕著であり、玄武岩中に発達する亀裂に沿って玄武岩の下部にまで及んでいる。玄武岩溶岩を帽岩として発達した変質帯であると考えられ、Encarnación 玄武岩あるいはこれより新しい火山活動によって形成された変質帯であると推定される。このようなまとまったベントナイト化帯のほかに、El Rincón 部落北西の県道 1 号線沿いや Encarnación 部落北西にも同様の小規模な変質帯が存在する。

NS~NNW-SSE 系断層を主とした断層帯あるいは剪断帯中にしばしば珪化を伴う変質帯が形成されている。Quebrada Chiscú 中流部、Tacó Arriba 南の Río Tacó の南側支流から Los Ramos 東の山稜部にかけての一带、La Catocha 北北東約 700 m 等にもその分布がみられる。これらは、幅数 cm ~数 m の規模を有し、石英を主とした石英-方解石細脈の集合からなり、黄鉄鉱の鉱染を伴い、周辺に褐色酸化鉄汚染を伴う粘土化やけ帯が伴われていることが多い。通常伴われる硫化鉱物は微粒鉱染状黄鉄鉱で、その他の有用金属の存在を示徴する

次生鉱物は伴われていない。しかし、La Catocha 北北東700mのものは、最大脈幅1.5m、通常10~20cmの石英-方解石脈からなり、極く微弱な黄銅鉱の鉱染を伴っている。しかし、品位が低く、鉱脈の連続性が乏しく、さらにアクセスの著しく不便な所にあることから、経済的価値は殆んどないと考えられる。

(6) 鉱床

本地区内の稼行された実績を有する鉱床としては、金属鉱床ではEl Jute 南東約700mの褐鉄鉱鉱床があり、非金属鉱床ではLos Cimientos 部落付近のベントナイト鉱床・Cerro Huexqué 西南西およびLos Cimientos 部落北西の石膏鉱床があるが、非鉄金属を稼行した鉱床は皆無である。なお、Río Tacó 流域においてかつて砂金さがしの鉱山師がいたという確度の高い情報があるが、有望な砂金鉱床を当てたという逸聞は残っていない。

(6)-1 El Jute 南東の褐鉄鉱鉱床

El Jute 南東約700mのQuebrada Chiscú 東岸の小尾根上に位置している。

この周辺には、泥質岩源の石墨含有石英絹雲母片岩・白亜紀石灰岩・グラノファイヤーが分布しており、これらはNNW-SSE系およびENE-WSW系断層で境された小地塊として分布している。

褐鉄鉱鉱床は、白亜紀石灰岩北側の尾根部に、幅約50m・延長約200mの範囲にわたってENE-WSW方向に胚胎している。鉱石は、褐色~黒褐色を呈する礫状~土状の外観を呈する褐鉄鉱からなり、周辺岩石片も含まれている。

これらの鉱石は、最大深度5m程度の小規模な露天掘りで採掘され、現在10箇所余りの採掘跡が確認されるが、現在は放棄されている。Tercerón 鉱山付近で報告されている褐鉄鉱床と同様に、セメント副原料として稼行されたもので、100tを越す鉱石が出鉱されたと思われる。

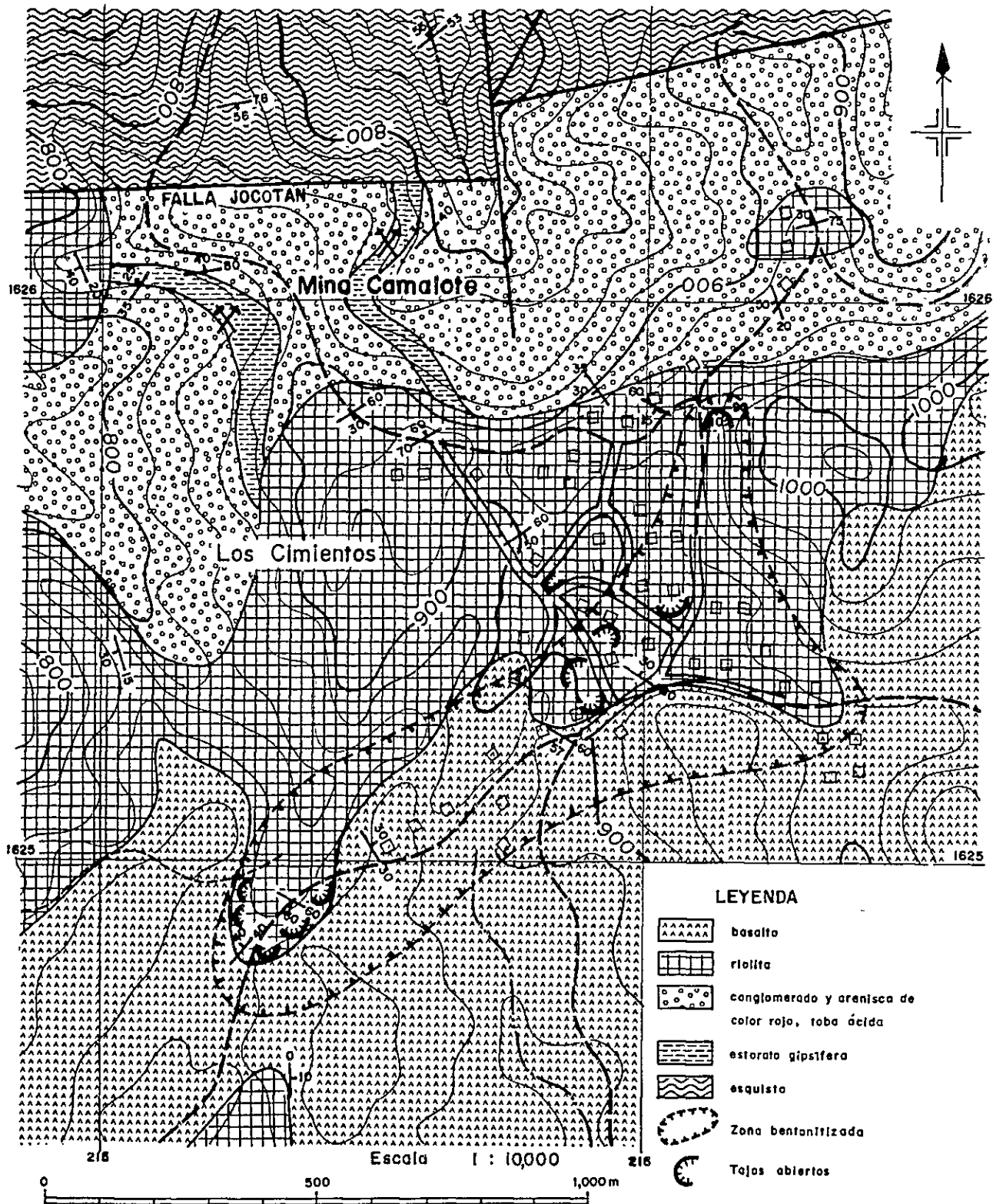
この鉱床は、断層帯・グラノファイヤー・片岩中に含まれた黄鉄鉱の酸化によって生じた鉄含有硫酸酸性水が、断層南に接する石灰岩によって中和されて生じた鉱床であると考えられる。本鉱床上で採取した化探試料での金・銀・銅・鉛・亜鉛の値は、バックグラウンドの範囲内にあることから、これらの有用金属元素の濃集を伴っていないと考えられる。

(6)-2 Los Cimientos ベントナイト鉱床

Los Cimientos 部落付近に発達する比較的大規模なベントナイト化帯中における主要な採掘場は、互いに隣接する3箇所認められ、その他に小規模なものは部落内のものも含めて10箇所以上に達する。主要採掘場では何れもNE-SW方向に100~150m、NW-SE方向に50~100mの範囲を露天採掘している。ただし、雨期には採掘場内に雨水が溜り、採掘不能に陥るため、採掘期間は10月から翌年6月にかけての乾期に限られている。

ベントナイトが露出する範囲は、これらの既存の採掘場やLos Cimientos 部落の家屋が存

Fig. II - 4 BOSQUEJO GEOLOGICO DE LA ZONA BENTONITIZADA DE LOS CIMIENTOS



在する所を除いてしまうと必ずしも広いといえないが、Encarnación 玄武岩や厚さ最大約 20 m の表層砂礫層等の被覆層の剝土、部落の移転・整備を計画的に実施したとすると、採掘可能範囲として 200 m × 400 m 程度が期待され、採掘深度 5 m ・比重 2 とすると 80 万 t 程度の鉱量が期待できる。第 1 年次調査によって、本地区のベントナイトはかなり良質であることが確認されており、また、今年度採取した試料での X 線回析試験結果でも殆んどモンモリロン石からなるベントナイトであることが確認されている。

(6) - 3 石膏鉱床

Joya 部落北西・Los Cimientos 部落北西等で、El Rincón 層中の泥岩～シルト岩に挟まれている堆積性石膏含有層が露天採掘されている。この石膏含有層は著しく微褶曲したもので、見掛け上約 30 m の層厚が推定される。Jocotán 断層南側に数箇所の分布が観察されるが、個々の分布の水平連続性は概して乏しく、鉱床規模が小さい。また、挟みが多く純度は著しく低い。

(6) - 4 Río Tacó 流域の砂金に関する情報

年代は定かではないが、Tacó Arriba 部落の地主がかつて砂金さがしの鉱山師と私有地内での砂金探鉱を協同して行ったが、鉱山師が何処となく消えてしまったため、地主は欺されたと思って、その後の彼は所有地への鉱山関係者の立入りに敏感になっているとの情報があった。このため、今回の調査に際しても Tacó Arriba 南西の Río Tacó 流域の調査に際して地域住民との交流を深め、トラブルの回避に務めると共に、情報収集に務めた。当の地主も現在生存中であるので、その年代はそれ程古いものとは思われないが、有望な金の徴候を発見したという情報は得られていない。

しかし、この地主の所有地は、地質的に Tashán 花崗閃緑岩に北接する Río Tacó 花崗岩の優白色岩相部にあり、この Río Tacó 花崗岩、とくにその北西縁部において、地化学探査の章で詳述されるように、昨年度に引き続いて優勢な金の化探異常が見い出され、El Pato 周辺の優白色岩相部では、土壤試料から最高 6 g/t に達する値が得られた。このことから、Río Tacó 流域の砂金に関する情報はかなり確度が高いものと考えられる。なお、この金の化探異常帯の分布は、優白色岩相部で認められる絹雲母化変質部とは必ずしも調和した分布を示さない。

(6) - 5 鉱床探査・開発の問題点

以上の調査結果から El Jute 南東の褐鉄鉱床と Jocotán 断層南側の石膏鉱床は、本格的な開発対象としては問題が多く、現状以上の進展を期待することは困難である。

一方、El Pato～El Poxte 周辺の Río Tacó 花崗岩体における金・銀の徴候（情報および化探異常）および Los Cimientos 周辺のベントナイトについては、その将来性に多大な興味を持たれ、前者については El Pato～El Poxte 周辺の地質精査および化探精査が、また、



後者については被覆層下の賦存状態を確認するための下部探査・品質調査・鉱量計算や、採掘・精製・運搬・販売・経営形態などの近代化対策を含む開発研究の実施が期待される。

Ⅱ-2-3 B-1地区 (Mataquescuintla)

(1) 地質

本地区は、構造的に Jocotán 断層の西方延長の南側に位置し、グアテマラ南部に広く分布する新生代火山岩地帯のなかにあり、第三紀の火山岩を主とした第三系が主に分布し、また、地区西部の Mataquescuintla から San Rafael Las Flores にかけての Río Morito 沿いの山間低地には第四系が分布している。本地区の南方約 5 km には、グアテマラ太平洋岸沿いに発達する海岸平野の北側の第四紀火山列の北縁に位置している Laguna de Ayarza の第四紀複式カルデラがある。

本地区に分布する第三系は、第 1 年次調査によって、下部層・中部層・上部層に分けられた。今回、これらの各層の構成と層序関係が或る程度明らかにされたので、下部層を Río Dorado 層、中部層を Río Tapalapa 層と仮称し、また、上部層を Pino Dulce 層と El Carrizal 層に区分した。Pino Dulce 層は、さらに Sanuxina 流紋岩部層および Sanjaje 軽石凝灰岩部層に細分され、また、El Carrizal 層は、Peña Oscura 流紋岩部層・Río El Molino 軽石凝灰岩部層および Sanjomo 安山岩部層に細分される。これらの部層名も今回新たに命名したものである。

第四系は、小規模な分布を示す玄武岩溶岩と河川沿いに発達する砂礫層とに分けられる。

なお、本地区内には、先第三系の露出は認められない。

(1)-1 Río Dorado 層

命名 新称

模式地 San Rafael Las Flores 町の東北東の Río Dorado およびその南側支流に代表的な露出がある。

層厚 300 m 以上が推定される。

岩相および分布 本地区内で本層が最も広く分布するのは、San Rafael Las Flores の東側の山腹斜面の下部で、Río Dorado 北から地区南端にかけて露出している。このほか、東部の Río Tapalapa の下流部およびその支流の Quebrada Plan de Los Ojos, Mataquescuintla 町南の Barrios 付近等に小さな分布がある。

Río Dorado に露出する本層の下部は、主に淘汰の悪い中礫岩からなり、境が不明瞭で連続性の乏しい砂岩を挟んでいる。礫岩の礫は、基盤岩に由来する珪質岩や砂岩の円礫を主とし、礫径は 1 ~ 10 cm で、数 cm のものが多い。基質は、本層に特徴的な赤褐色を呈するいわゆる赤色砂岩からなり、中粒砂岩を主とする。しかし、断層や変質帯では、灰色～淡緑灰色を呈

Fig. II-5 COLUMNA GEOLOGICA ESQUEMATICA, AREA DE B-I (MATAQUESCUINTLA)

Edad	Formación	Columna	Espesor (m)	Descripción	
Cuaternario		Qal		Toba pumítico, loam grava, arena	
	Basalto	Qbf		Basalto	
Terciario	Andesita	A		Andesita	
	Formación Carrizal	Miembro Sanjomo Andesita	SJan	120 -	Andesita acidica
		Miembro Río el Molino Toba Pumítica	RMUif	250 -	Toba pumítica
			RMLif		Toba pumítica (arenosa)
	Miembro Peña Oscura Riolita	POrh	380 -	Riolita	
	Formación Pino Dulce	Miembro Sanjaje Toba Pumítica	SJif, Supt	250 +	Toba lapilli cuarcífera, toba Toba lapilli pumítica
		Miembro Sanuxina Riolita	Swf, Srh	450 +	Riolita Riolita Brecha tobácea riolítica Toba soldada
	Formación Río Tapalapa	Río Tapalapa	RTip, RTrh, rh, RTis, RTib	600 800	Toba lapilli riolítica Riolita, Dacita, Riolita, Riolita Toba soldada riolítica Toba riolítica arenosa Brecha tobácea riolítica
			g-po, da, Tcg, do	300 +	Andesita Pórfido granítico Dolerita Arenisca y conglomerado, parte superior es tobácea
	Cretácico - Paleogeno ?	Formación Río Dorado			



することが多い。礫岩中に挟まれる砂岩は、量的に少なく、赤色中粒砂岩を主としている。水平連続に乏しく、礫岩中にレンズ状に尖滅する。

Ojo de Agua, Quebrada de Las Nueces 等の Río Dorado 南側支流には、上記の本層下部から漸移的に変る本層の上部が露出している。この本層上部は、小円礫を伴う細礫岩と粗粒～細粒赤色砂岩の級化互層からなり、中～大礫岩がレンズ状に挟まれている。砂岩・礫岩共に本層下部のものと類似した組成をもつが、礫径・礫量が減少していることや砂岩量が増加している点でこれらと異っている。また、砂岩中に凝灰質物質が含まれ、上方でその量比が漸増している。Río Tapalapa の Montaña Soledad Grande 付近に窓状に露出し、安山岩質微小岩片に富む粗粒凝灰岩は、恐らく本層最頂部にあたるものと考えられ、上位の Río Tapalapa 層に属する流紋岩質火山礫凝灰岩によって覆われている。この粗粒凝灰岩は、弱いスカルン化を受けている。

Las Nueces 周辺での本層頂部は、凝灰質細粒赤色砂岩を主とし、細礫岩や中粒赤色砂岩を伴っており、一部に酸性凝灰岩薄層を挟み、上方で酸性凝灰岩の量比が増加して、上位の Río Tapalapa 層に移化する。

構造 Mataquescuintla から El Copante にかけて本地区を縦貫する NW-SE 方向の断層の北東側では、ほぼ東西の走向を有し、 $40^{\circ}\sim 80^{\circ}$ 北に傾斜するが、Río Japalapa 下流部では一部 30° 前後の南傾斜を示す。

上記断層の南西側では、走向・傾斜の変化が著しく、断層の影響を強く受けていると考えられる。地層の分布から EW~ENE-WSW の走向と、 $10^{\circ}\sim 30^{\circ}$ の北傾斜が推定される。

堆積環境 酸化鉄に起因する特徴的な赤褐色を呈する地層で、淘汰が著しく悪いことから、酸化性環境が支配した陸域の堆積と考えられる。また、本層上部で凝灰質物が増加することから、本層堆積後期中性火山活動が周辺で始まったことが推定される。

対比 本層の岩相は、A-2 地区の第三紀礫岩層・A-3 地区の El Rincón 層と類似しており、層序的位置関係から考えて、ほぼ同時代の地層であると推定される。これらの赤色砂岩を特徴とした地層は、Motagua 谷の Subinal 層と類似しており、白亜紀後期～第三紀前期の地層とされている。しかし、本層頂部が後述する Río Tapalapa 層(中新統?)と整合関係にあると考えられることから、主たる堆積が古第三紀であった可能性が高い。

(1)-2 Río Tapalapa 層

命名 新称

模式地 Río Tapalapa 上流およびその支流の Quebrada Cuchilla de Los Fierros や Quebrada Suyatal に代表的露出があるほか、Riachuelo La Mina および同上流支流の Quebrada La Quebradoña・Quebrada Peña del Cabro にも良い露出がある。

層厚 600 m ~ 800 m の層厚が推定される。

岩相および分布 本層は、本地区内では最も広い分布を示す地層で、Mataquescuintla から San Rafael Las Flores にかけての山間低地の東側に広く分布し、急峻な地形を作っており、流紋岩質な火山活動によってもたらされた各種の火山岩からなることを特徴としている。本層の模式地である Río Tapalapa, Riachuelo La Mina およびこれらの上流支流部での本層は、岩相の多様性に富み、凝灰角礫岩・砂質凝灰岩・流紋岩溶岩・火山礫凝灰岩・溶結凝灰岩等からなっている。一方、Las Nueces から Montaña Soledad Grande 南にかけての南西部には火山礫凝灰岩が主に分布し、岩相の多様性に乏しい。

凝灰角礫岩は、本層の下底部に主に分布し、Mataquescuintla 鉦山付近の Riachuelo La Mina で 200 m 以上、Montaña Soledad Grande 付近の Río Tapalapa では約 100 m の層厚が推定される。灰色～淡紅褐色を帯びた灰白色を呈する。流理構造の発達した縞状流紋岩角礫を多量に含み、酸性凝灰岩で膠結された固結度の高い流紋岩質本質凝灰角礫岩である。礫径は、Río Tapalapa では数 cm～数 10 cm で、大礫を多く含むが、Mataquescuintla 鉦山付近では 10 cm 以内の礫を多く含んでおり、上部では火山礫凝灰岩を伴っている。塊状の産状を示す造崖性の地層である。

砂質凝灰岩は、Riachuelo La Mina, Río Morito およびその上流支流に分布し、上記流紋岩質凝灰角礫岩を覆って本層中部をなしている。Mataquescuintla 南の Barrios 東の沢に良い露出があり、約 350 m の厚さが推定されるが、南方に厚さを減じ、Montaña Helada 南では火山礫凝灰岩中に尖滅している。Río Tapalapa 支流の Quebrada Cuchilla de Los Fierros では約 100 m、Quebrada Suyatal では、約 150 m の厚さが推定される。Barrios 東の沢では、粗粒～細粒砂質酸性凝灰岩をおよび流紋岩小礫に著しく富んだ流紋岩質火山礫凝灰岩が級化互層をなす。全体に灰白色～白色を呈し、固結度は高い。南方で全体に粒度を減じ、凝灰岩質となり、火山礫凝灰岩中に尖滅する。Quebrada Cuchilla de Los Fierros および Quebrada Suyatal では、中～細粒砂質酸性凝灰岩と流紋岩質火山礫凝灰岩の級化互層からなり、全体に淡緑灰色を呈している。砂質凝灰岩が優勢で、上部にはチャートに似た外観を有する細粒珩質凝灰岩も伴われる。

流紋岩溶岩は、主に前記砂質凝灰岩の上位に分布し、Cerro Santiago 付近、Riachuelo La Mina 支流上流部、Quebrada Cuchilla de Los Fierros 下流部の西側支流等に分布する。このほか、後述する溶結凝灰岩の上位を占める流紋岩溶岩が Quebrada Cuchilla de Los Fierros の上流部に分布する。砂質凝灰岩の上位に発達する流紋岩は、Cerro Santiago 付近で、最大層厚約 100 m が推定されるほかは、20～40 m の厚さの比較的小規模なもので、水平方向への連続は乏しい。白色を呈する流理構造の発達した流紋岩からなり、鏡下に、球類構造を有し、斑晶として石英および斜長石を含み、石基は石英・長石・磁鉄鉱を含む。溶結凝灰岩の上位の流紋岩は、白色を呈する流理構造の発達した縞状岩で、斜長石・石英の微

斑晶を含み、石英・長石・磁鉄鉱からなる石基を有する。

火山礫凝灰岩は、Riachuelo La Mina, Río Morito, Río Tapalapa 等の支流最上流部に広く分布し、また、Las Nueces・El Copante 付近の地区南東部に広い分布がある。Riachuelo La Mina および Río Morito 支流最上流部では約 350 m, El Copante 付近では約 400 m の層厚が推定される。一方、Quebrada Cuchilla de Los Fierros の南西の Río Tapalapa 支流部では、約 150 m の溶結凝灰岩を挟み、これも含めて約 400 m の層厚が推定される。Riachuelo La Mina, Río Morito および Río Tapalapa 支流上流部の火山礫凝灰岩は、前記砂質凝灰岩の上位にあり、本層上部をなしている。砂質凝灰岩に近い火山礫凝灰岩の下部は、縞状流理構造の発達した灰色～淡紅褐色を呈する 1 cm 以下の流紋岩小角礫に著しく富んだ火山礫凝灰岩を主とし、白色～淡灰色粗粒～細粒酸性凝灰岩を伴っている。塊状の産状を示すことが多く、造崖性である。一方、火山礫凝灰岩上部は、小軽石扁平礫・流紋岩礫を少量含み、多量の火山灰が膠結した火山礫凝灰岩を主とし、小軽石扁平礫による葉片状構造を呈する。固結度は下部のものに較べやや低い。緑灰色～灰白色を呈することが多いが、Quebrada Cuchilla de Los Fierros 上流支流部では濃緑を呈することもある。Las Nueces・El Copante 付近での火山礫凝灰岩は、本地区南東部の Río Tapalapa 層を構成するもので、下位の Río Dorado 層を直接覆っており、北部の本層に較べて岩相変化が少ない。雑色～緑灰色を呈する火山礫凝灰岩を主とし、細粒凝灰岩を挟んでいる。火山礫凝灰岩には、縞状流紋岩・軽石その他の小岩片礫が含まれ、軽石の多くは緑泥石化して特徴的な緑色斑をなしている。全体に固結度が高い。細粒凝灰岩のなかには、チャート状の外見を有する珪質細粒凝灰岩も挟まれており、前記の砂質凝灰岩との関連が注目されるが、断層によって地塊化していることや露出が悪いことなどのため、その関係は未だ明らかでない。

溶結凝灰岩は、Quebrada Cuchilla de Los Fierros 南西側支流に露出が認められ、前記火山礫凝灰岩中に挟まれている。約 150 m の層厚が推定される。溶結構造を示す葉片状構造が明瞭に発達した暗灰色～灰白色を呈するガラス質な流紋岩質溶結凝灰岩からなっている。

構造 概して、塊状岩からなるため構造は明らかでないが、個々の岩相の分布はほぼ水平に近い。砂質凝灰岩中で得られる構造は、Barrios 東の沢および Río Morito 上流部では $N10^{\circ}\sim 30^{\circ}E$ $20^{\circ}\sim 30^{\circ}E$ の走向傾斜が多く、Quebrada La Quebradoña 上流部で $N35^{\circ}\sim 38^{\circ}W$ $18^{\circ}\sim 27^{\circ}E$ 、Quebrada Peña del Cabro では $N40^{\circ}\sim 90^{\circ}E$ $9^{\circ}\sim 25^{\circ}S$ 、Río Tapalapa 上流支流では、 $N84^{\circ}\sim 75^{\circ}E$ $19^{\circ}\sim 35^{\circ}S$ を示す。

下位層との関係 Las Nueces・El Copante 付近の本層下部は、下位の Río Dorado 層頂部の凝灰質細粒赤色砂岩と互層していることから、両者の関係は整合であると考えられる。

堆積環境 塊状の産状を示す岩相の多い陸成火山活動による地層と考えられる。流紋岩溶岩の層序的位置や火砕岩の粒度・構成などから考えて、少なくとも 3 回以上の噴火活動に

よって作られた地層と考えられ、それらの岩相からみると噴火活動の中心は本地区内およびその近傍にあったと推定される。また、本層中部に挟まれる砂質凝灰岩は、火山活動休止期の堆積物で、その分布が狭いことから当地の地形上の凹地を埋めて堆積した局所的な堆積物であると推定される。

対比 本層の岩相・層序的位置関係から、A-2地区の第三紀流紋岩類、A-3地区のEl Rincón層上部およびLos Cimientos流紋岩と同一層準と考えられる。Burkart(1965)のPadre Miguel層群に属するもので、恐らく第三紀中新世の地層であると推定される。

(1)-3 Pino Dulce層(新称)

本層は、既に触れたように、岩相にもとづいてSanuxina流紋岩部層とSanjaje軽石凝灰岩部層に分けられる。

(1)-3-1 Sanuxina流紋岩部層

命名 新称

模式地 Mataquescuintla北のQuebrada Sanuxinaに代表的な露出がある。

層厚 約450m以上の層厚が推定される。

岩相および分布 本部層は、模式地としたQuebrada Sanuxinaに良い露出があるほか、地区北部のQuebrada Sanjajeに窓状に分布し、また、Mataquescuintla東方約45kmのFinca Los Canalesを中心とした山頂部付近に広い分布があり、Montaña Helada東の標高2,349m山の山頂部にも断層で隔てられた小さな分布がある。

模式地およびQuebrada Sanjajeでは、流紋岩溶岩および凝灰角礫岩を主とし、溶結凝灰岩が伴われている。

流紋岩溶岩は、少なくとも2層あり、下位のものは最大層厚約180mが推定される。これらは共に、淡い紫色を帯びた灰色を呈し、板状節理が良く発達している。流理に平行する葉片状の小レンズ模様が特徴的に伴われている。鏡下に斑状構造を呈し、斑晶として融食石英を多く含み、このほか斜長石・正長石・黒雲母等が伴われている。石基は、火山ガラス・長石・石英等からなり、一部軽石質である。

凝灰角礫岩は、径数cmの直径を有する白色～灰色礫状流紋岩礫を多く含み、白色の酸性火山灰で膠結されている。塊状の流紋岩質本質凝灰角礫岩である。一部に火山礫凝灰岩を伴っている。

溶結凝灰岩は、主に2層目の溶岩の上位にみられ、本部層の上部をなすが、凝灰角礫岩中にも数mの厚さで挟まれている。褐色を呈することが多いが淡紫灰色を呈することもある。1mm～数mm、稀に1cm大の葉片状の褐色礫を多量に伴うことを特徴とし、5～7mmの珪質流紋岩角礫も少量含まれている。基質は褐色～灰色で緻密である。塊状の産状を示す。

Finca Los CanalesおよびMontaña Helada東の標高2,349m山に分布する本部層には、

流紋岩および凝灰角礫岩の岩相は伴われておらず、先の溶結凝灰岩と全く同一の外観を有する溶結凝灰岩のみからなり、下位の Río Tapalapa 層を直接覆っている。やや円みを帯びた丘陵性の山地地形を形成している。

構造 塊状岩を主とするため、構造は明らかでないが、分布からほぼ水平または緩く北東に傾斜する構造が推定される。

下位層との関係 境界が直接観察された所がないため、関係は明らかでないが、下位の Río Tapalapa 層と一連の酸性火山活動によってもたらされた地層と考えられ、地層分布も下位層と調和的である。

堆積環境 溶結凝灰岩を多量に伴うことから、陸成の流紋岩質火山活動によってもたらされた地層と考えられ、その活動の中心は比較的近いものと推定される。

対比 Río Tapalapa 層から連続する酸性火山活動によってもたらされた地層であると考えられる。

(1) - 3 - 2 Sanjaje 軽石凝灰岩部層

命名 新称

模式地 Mataquesuintla と Jalapa を結ぶ国道 18 号線に代表的な露出がある。

層厚 250 m 以上が推定される。

岩相および分布 上記模式地北の Pino Dulce を中心とした地区に広く分布する。なお、San Rafael Las Flores 北に分布する凝灰岩は、岩相的に模式地のものと一致しないが、上位の El Carrizal 層に不整合に覆われていることから、本部層に含めて取扱った。

模式地およびその北方に分布する本部層は、淡緑色を呈するモンモリロン石化した軽石小角礫による緑斑を伴うことを特徴とした塊状軽石火山礫凝灰岩からなっており、軽石礫の他に流紋岩小礫を少量伴っている。基質は、鏡下に、少量の黒雲母を含み、殆んどが細粒の火山ガラス片からなっている。流紋岩質である。

San Rafael Las Flores 北に分布する本部層に含めた地層は、粗粒石英粒を含む粗粒凝灰岩・火山礫凝灰岩・凝灰岩からなっており、約 300 m の層厚が推定される。

粗粒石英凝灰岩は、約 200 m に達する厚さの粗粒塊状岩で、紫灰色を呈する。粗粒石英粒・長石・黒雲母等の結晶片の外、各種の小岩片を含んでいる。粘土化軽石も少量含まれており、固結度のやや高い岩石である。

火山礫凝灰岩は、凝灰岩と互層しており、1 cm 以内の流紋岩小礫や赤色砂岩小礫等を伴っている。

凝灰岩は、淡緑灰色を呈し、軽石質で、軽石小片を多く含む粗粒なものから、細粒凝灰岩まであり、これらは互層している。黒雲母を含有し、また、細粒部には火山豆石が伴っていることもある。

構造 模式地からその北に分布するものは塊状を呈するため、構造は明らかでないが、地層の分布は下位層とほぼ調和的である。

San Rafael Las Flores 北のものは、 $N60^{\circ}\sim 30^{\circ}W$ $12^{\circ}\sim 40^{\circ}NE$ の走向・傾斜を示す単斜構造をなす。

下位層との関係 模式地の本部層は、下位の地層分布とほぼ調和してこれを覆うことから、整合関係で接していると推定される。一方、San Rafael Las Flores 北のものは、付近に広く分布する第四系に覆われているため明らかでない。

対比 模式地に分布する本部層は、下位の Sanuxina 流紋岩部層、Río Tapalapa 層から引き続く一連の酸性火山活動の所産と考えられ、第三紀中新世のものと推定される。

San Rafael Las Flores 北のものは、岩相的に模式地のものと異っており、その帰属は明らかでない。Río Tapalapa 層の一部に含まれる可能性も残されている。

(1)-4 El Carrizal 層(新称)

本層は、岩相的に、Peña Oscura 流紋岩部層・Río El Molino 軽石凝灰岩部層および Sanjomo 安山岩部層に分けられる。

(1)-4-1 Peña Oscura 流紋岩部層

命名 新称

模式地 San Rafael Las Flores 北西の Quebrada Peña Oscura 最上流部の Peña Oscura に代表的な露出がある。

層厚 最大層厚約 380 m が推定される。

岩相および分布 本部層は、模式地からその北方の国道 18 号線にかけての丘陵部に広く分布し、下位から、ガラス質黒雲母流紋岩・多斑晶質黒雲母流紋岩・多孔質黒雲母流紋岩の順に累重した流紋岩溶岩からなり、ガラス質黒雲母流紋岩の上に薄い流紋岩質凝灰岩角礫岩が挟まれている。

ガラス質黒雲母流紋岩は、暗灰色～褐灰色を呈する緻密質なもので、球顆構造・真珠岩構造が発達したガラス質なものである。斑晶として斜長石や黒雲母を含んでいる。約 80 m の層厚が推定される。

流紋岩質凝灰角礫岩は、厚さ 10 m 程度の薄いもので 10 cm 前後の黒雲母流紋岩角礫に富む。

多斑晶質黒雲母流紋岩は、1～5 mm の絹雲母化した長石斑晶を多量に含むことを特徴とする灰色流紋岩で、約 200 m の厚さが推定される。斑晶は主に変質長石からなり、このほか石英・黒雲母・磁鉄鉱等が含まれており、石基は主として珩質火山ガラスからなっている。

多孔質黒雲母流紋岩は、国道 18 号線南側の丘陵性斜面に広く分布し、約 80 m の層厚が推定される。白色～褐色味を帯びた灰白色を呈する多孔質なもので、鏡下に、石英・斜長石

・黒雲母・磁鉄鉱等を斑晶として含み、石基はガラス質で、上部からの試料には真珠岩構造が伴われている。

構造 $N5^{\circ}\sim 40^{\circ}E$ $20^{\circ}\sim 50^{\circ}NW$ の走向・傾斜を示す。

下位層との関係 下位層を不整合に覆う。

対比 全体に比較的新鮮な岩相を有し、上位のRío El Molino 軽石凝灰岩と一連の酸性火山活動によってもたらされたものと考えられる。恐らく第三紀中新世末期から鮮新世にかけての地層と推定される。

(1)-4-2 Río El Molino 軽石凝灰岩部層

命名 新称

模式地 Mataquescuintla町の西方を北東に流れるRío El Molino 下流部に代表的な露出がある。

層厚 約250mが推定される。

岩相および分布 本部層は、模式地・国道18号線付近等のMataquescuintla 西部に主に分布し、San Rafael Las Flores 北のHacienda Pataguana にも狭い分布がある。岩相上、凝灰質砂岩やシルト岩等を伴う下部と塊状軽石凝灰岩を主とした上部とに分けられ、それぞれ80mおよび150mの層厚を有している。

本部層下部は、軽石凝灰岩・軽石小片含有粗粒～細粒砂質凝灰岩の級化互層、軽石片の多い淡緑色火山礫凝灰岩、有機物に富んだシルト岩・凝灰質砂岩互層、軽石片や流紋岩片を含む軽石凝灰岩、および軽石小片含有砂質凝灰岩の互層の順に累重している。有機物に富んだシルト岩・凝灰質砂岩互層には小植物片が伴われ、またその下位の淡緑色火山礫凝灰岩中には厚さ20cm程度のレンズ状石炭薄層が挟まれている。全体に固結度が低い。El Aguacati-
llo 西北西約800mのRío El Molino 北岸には沢沿いに約400mにわたる粘土化帯が発達し、地盛り帯をなしている。

本部層上部は、軽石片を主とし、その他の火山岩小角礫を伴う灰白色軽石凝灰岩が発達し、薄い白色凝灰岩を挟んで数10cm～数10mの厚層互層をなす。薄層凝灰岩の細粒部には火山豆石が伴われていることが多い。降下軽石凝灰岩で、全体に固結度はやや低い。

構造 $N50^{\circ}\sim 90^{\circ}W$ $10^{\circ}\sim 25^{\circ}NE$ の走向・傾斜を有し、単斜構造をなす。

堆積環境 本層下部は、陸域における湖沼性堆積相と推定され、Peña Oscura 流紋岩部層をもたらした酸性火山活動が沈静化した時期に堆積したものと考えられる。一方、本部層上部の堆積期には、爆発性の火山活動を伴う活発な火山活動が再開され、多量の降下軽石をもたらしたものと推定される。

下位層との関係 本部層は、下位のPeña Oscura 流紋岩部層を覆い、San Rafael Las Flores 北のHacienda Pataguana 付近でSanjaje 軽石凝灰岩部層に含めた凝灰岩を不整合に

覆っている。Peña Oscura 流紋岩部層との直接の関係は得られていないが、一連の火山活動によってもたらされたものと推定され、整合的であると考えられる。

対比 固結度の低い比較的新鮮な岩相を主とすることから、第三紀鮮新世の地層と考えられる。

(1)-4-3 Sanjomo 安山岩部層

命名 新称

模式地 Mataquescuintla 北西の Río El Molino 下流部に良い露出がある。

層厚 最大120 mの層厚が推定される。

岩相および分布 地区北西隅に分布し、下底部の厚さ約1 mの安山岩礫に富む火山角礫岩とその上位に発達する安山岩溶岩からなっている。

火山角礫岩は、暗褐色を呈する堅硬緻密質な安山岩の拳大礫を多量に含み、淡緑灰色～灰白色を呈する凝灰質物質によって膠結されている。この火山角礫岩と下位の Río El Molino 軽石凝灰岩部層頂部は直接しており、漸移的に変化する。

安山岩溶岩は、下底部では黒色～褐灰色を呈する斑状安山岩からなり、ガラス質で一見黒曜石様の光沢を有する。鏡下に、流理構造を示し、斜長石・紫蘇輝石・磁鉄鉱を斑晶として含み、石基は主に火山ガラスからなる。新鮮である。

安山岩溶岩の主部は、褐灰色を呈する斑状安山岩からなり、斑晶として斜長石・磁鉄鉱・斜方輝石を含み、輝石の一部は緑泥石化している。石基は、斜長石・石英を主とし、磁鉄鉱を含んでいる。

構造 流理構造はN30°W、20°～30°NEの単斜構造を示している。

下位層との関係 下底部の火山角礫岩が、下位の Río El Molino 軽石凝灰岩部層の頂部と漸移する。しかし、両者の構造は、若干斜交している。これらの事実から、本部層は Río El Molino 軽石凝灰岩部層堆積終了後に、あまり大きな時間間隙を経ずして活動した安山岩質火山活動によってもたらされたものと推定される。

対比 Río El Molino 軽石凝灰岩部層を覆い、比較的新鮮な岩相を呈することから、第三紀鮮新世頃のものとして推定される。

(1)-4-4 時代未詳安山岩

本地区北東端の山嶺部の国道18号線沿いに、安山岩溶岩が分布する。この溶岩は、全体に著しく熱水変質作用を受け、白色粘土化しており、新鮮な部分は少ない。新鮮な部分での安山岩は、堅硬緻密質で、斑状構造を有し、斑晶として斜長石・緑泥石化輝石・磁鉄鉱を含んでいる。石基は石英・長石を主としている。

この安山岩溶岩は、Sanjaje 軽石凝灰岩部層を覆っており、本地区周辺の Volcán de Alzate 火山噴出物をはじめとする第四紀の安山岩質火山活動に関連した溶岩である可能性が考

えられるが、その時代の上限を明らかにする資料は現在のところ得られていない。

(1)-5 第四系

(1)-5-1 玄武岩

San Rafael Las Flores 北方の Hacienda Pataguana 付近の丘陵部に、小規模な玄武岩の分布が認められる。肉眼的に、黒色を呈する新鮮な緻密質斑状玄武岩で、鏡下に、斑晶として斜長石・普通輝石を含み、石基は斜長石・輝石・磁鉄鉱等からなっている。

Río El Molino 軽石凝灰岩部層に属すると考えられる軽石凝灰岩の上位にのっている。恐らく A-2 地区・A-3 地区の第四紀玄武岩とほぼ同時期の火山活動によるものであろう。

(1)-5-2 その他の第四系

Mataquesuintla から San Rafael Las Flores にかけての地区西部には山間低地を埋めて堆積した第四系が広く分布して、豊かな牧草地となっており、また、Pino Dulce 一帯の高原には厚く第四紀ローム層が発達し、その周辺の冷涼な気候とあいまって、肥沃な耕地となっている。

山間低地に堆積した第四系は、San Rafael Las Flores 北東の Morales 以北では、谷間がややせばまり、Riachuelo La Mina や Río El Morito の支流流出部に形成された扇状地堆積物を主とした砂礫層からなっている。全体に軽石等の凝灰質物質に富んでいる。一方、San Rafael Las Flores 以南には、いわゆるシラスに似た固結度の低い軽石凝灰岩が厚く発達し、とくに、Quebrada Honda 下流部では厚さ 80 m 以上に達する粗粒の軽石凝灰岩が堆積している。これらの軽石凝灰岩は、本地区南西に位置する第四紀複式カルデラ湖である Laguna de Ayarza の形成に伴われた降下軽石およびその再堆積したものを主としている。

Pino Dulce 一帯のローム層は、赤褐色を呈する中性～塩基性火山灰を主とし、その大部分は、Laguna de Ayarza 以南の火山列を構成する火山の活動に伴われた降下火山灰であると考えられる。

(1)-6 貫入岩類

本地区内には、粗粒玄武岩・安山岩・石英安山岩・花崗斑岩・流紋岩等の岩脈が貫入しているが、石英安山岩および安山岩を除いて、規模の小さいものが多く、数も少ない。

粗粒玄武岩

Quebrada El Escobar の中・上流部に NNW-SSE 方向の 2 条、Quebrada Plan de los Caballos およびその支流に WNW-ESE 方向の 1 条、また、Labor Río Tapalapa に WNW-ESE の 1 条がそれぞれ幅 1 m 以内の小規模岩脈として貫入している。

Labor Río Tapalapa のものが著しく緑泥石化・炭酸塩鉱物化・絹雲母化等の変質を受けて緑灰色を呈するほかは、新鮮な黒色粗粒玄武岩からなっている。第四紀玄武岩の活動に伴われた岩脈であると考えられる。

安山岩

Quebrada El Escobar の中・下流部に ENE-WSW 方向に広く分布する安山岩は、Río Dorado 層の礫岩中に分布し、同層の岩相と不調和であることから貫入岩であると考えられるに至った。この安山岩は、1 cm 弱に達する斜長石斑晶を多く含む特徴的な外観を有し、新鮮部では紫灰色、変質部で緑灰色～灰白色を呈する。鏡下に、斜長石・単斜輝石・黒雲母・磁鉄鉱を斑晶として含み、石基は石英・斜長石・磁鉄鉱・チタン鉄鉱等からなる。次生鉱物として緑泥石・炭酸塩鉱物が生じている。EW 系～ENE-WSW 系断層によって切られており、断層沿いに熱水変質を受け、また、方解石・石英脈が平行～網状に貫いている。これらの変質部や脈部周辺には、0.5 mm 以内の微粒黄鉄鉱の弱い鉱染が伴われている。一般的に変質を受けていることから、古い岩脈と考えられ、Río Dorado 層頂部の凝灰質物質をもたらした火山活動との関連性が考えられるが、その時代を決めるに足る地質的証拠はない。

石英安山岩

Mataquecuintla 南の Barrios 東の 2 本の小沢の中流部に幅約 80 m の NNW-SSE 性の断層沿いの岩脈として貫入しており、約 1 km の延長が推定される。全体に微粒黄鉄鉱鉱染を伴い、石英・黄鉄鉱微細脈も貫入した白色の石英安山岩岩脈で、風化面には全体に弱い褐色酸化鉄汚染が伴われている。本岩の周辺、とくに西側には緑泥石・緑れん石・オントレ石を生じたスカン化作用を伴っている。この貫入岩の南方延長部に Mataquecuintla 鉱山が位置しており、地質的位置関係・伴われている変質作用と共に、この貫入岩が同鉱山の鉱化に関係している可能性を強く示している。鏡下に、斑状構造を呈し、斑晶・石基共に石英・斜長石からなり、不透明鉱物を伴っている。次生鉱物として絹雲母・緑泥石・石英が生じている。

花崗斑岩

Quebrada Honda 上流部に数 m～数 10 m の ENE-WSW 方向の 2 条の岩脈として貫入しており、周辺に黄鉄鉱鉱染を伴う著しい珪化・粘土化変質帯が伴われている。0.5～1 km にわたって岩脈あるいはそれに伴われた変質帯が追跡される。

粗粒部では花崗斑岩の岩相を示し、末端部では流紋岩の岩相を示す。鏡下に、斑状構造を有する完晶質なもので、石英・斜長石・正長石・黒雲母・白雲母・磁鉄鉱・燐灰石等からなり、緑泥石・炭酸塩鉱物・絹雲母が生じ、また、褐鉄鉱も生じている。

本地区およびその周辺に広範囲に分布する流紋岩質火山活動に関連する半深成岩相と考えられる。

流紋岩

本地区に貫入している流紋岩には、白色流紋岩と斜長流紋岩の 2 種があり、前者は Finca Lo de Morales 南の Río Dorado 北側支流に貫入しており、後者は Montaña Soledad Grande 付近の Río Tapalapa の東斜面および Quebrada Cuchilla de Los Fierros 下流部に貫入して

いる。

白色流紋岩は、上記 Río Dorado 北側支流に約 150 m にわたって露出しており、NW-SE 方向の断層に沿って貫入した岩脈であると考えられる。白色を呈し、流理構造の発達した非顕晶質流紋岩からなっており、極く少量の石英・斜長石斑晶を伴っている。全体に弱い黄鉄鉱の鉱染や珪化作用を受けており、風化面には褐鉄鉱による褐色汚染が認められる。恐らく Río Tapalapa 層あるいはそれ以降の流紋岩質火山活動に伴われた貫入岩であろう。

斜長流紋岩は、淡紫灰色を呈し、斜長石斑晶を多く含んで顕著な斑状構造を示す非顕晶質流紋岩からなり、全体に新鮮なものが多い。幅数 m ~ 10 m 余りの規模で、NS~NNE-SSW 方向に貫入しており、3 条確認されている。Sanuxina 流紋岩部層およびそれ以後の比較的新しい岩脈と推定される。

(2) 地質構造

本地区は、Jocotán 断層の西方延長部の南側に広く発達する新生代火山岩地帯に位置しており、地質的・構造的に、前に述べた A-2 地区や A-3 地区のような Jocotán 断層周辺の地域と較べて、新第三紀およびそれ以降の火山活動や構造運動の影響がより強く反映されている地区である。

本地区の地質構造を特徴づけるものは、本地区の地塊化をもたらした断層構造で、NS~NNW-SSE 系断層に比較的大きな転位量が推定され、このほか、多くの NW-SE, EW, ENE-WSW 系断層が認められる。これらの断層には、しばしば貫入岩や、変質帯が伴われ、変質帯の一部には鉱化作用も伴われている。

Mataquescuintla から San Rafael Las Flores にかけて地区西部を NS~NNW-SSE 方向に縦貫し、現在第四紀堆積物によって埋められている山間低地は、これを挟んで西側の丘陵性地形部と東側の急峻な山岳性地形部とを分ける地形的な境となっており、また、地質的には西側の主に El Carrizal 層からなる新第三紀上部と東側の Río Dorado 層・Río Tapalapa 層・Pino Dulce 層等の古第三紀~新第三紀中・下部とを分ける境となっており、地形的・地質的にこの山間低地は大きな断層によって形成された断層谷であることを示している。現在厚く第四系が被覆しているためその実態は明らかでないが、上記山間低地東側山麓に沿って平行する断層が推定されることや地層分布から推定される転位量が 500 m 余りになることから考えて、平行する断層を多数伴った断層帯をなしている可能性が高い。

Río Dorado 下流部から Mataquescuintla 北東約 1.5 km の El Tenosco 東を通る NNW-SSE 方向の断層は、上記の山間低地を通る推定断層とほぼ平行しており、断層両側に分布する地層の分布から、断層の西側が相対的に約 200 m 下方に転位していると推定される。Quebrada La Quebradoña の北方では石英安山岩岩脈が伴われ、周辺に変質帯が形成されている。

Las Nueces から Mataquescuintla 東にかけて NW-SE 方向に走る断層は、上記の NNW-

1.

.

SSE方向の断層と同様に、断層東側が相対的に下方に転移した断層で、約250 mの転移量が推定される。本断層沿いに粘土化や珪化等の変質が伴われ、とくに Quebrada La Mina 周辺では鉍化作用を伴う珪化・粘土化帯を形成している。流紋岩岩脈が伴われている所もある。

上記NW-SE方向の断層とほぼ平行する断層が、San Rafael Las Flores 北、Montaña Soledad Grande の西方、Quebrada Cuchilla de Los Fierros およびその最上流部 Pino Dulce 西方等に見られ、地層分布から推定して、これらは全て相対的に東側が下方に転移した断層である。これらのNW-SE系断層は、粘土化や珪化変質を伴っており、とくに、San Rafael Las Flores 北のものはその北部で著しい粘土化帯を形成して地入り地帯の原因となっており、また、Quebrada Cuchilla de Los Fierros のものは弱い黄鉄鉍鉍染を伴う珪化・粘土化帯の原因となっている。

以上のNS~NW-SE系断層のほかに、Río Morito 上流部、Quebrada Plan de Las Caballos、Quebrada El Escobar 等に比較的延長の効いたEW~ENE-WSW系断層が発達している。これらは概して相対的に北側が下方に転位した断層と考えられる。これらのうちでも、Río Morito 上流部に平行するEW系断層は、転位量が大きいと考えられ、多くの平行断層や裂かを伴い、同沢沿いの黄鉄鉍鉍染を伴う珪化帯を形成している。

以上のNS、NNW-SSE、NW-SE、EW~ENE-WSW系断層は、一部に貫入岩を伴い、珪化や粘土化作用を始めとする変質作用の場となっており、また、岩脈の方向性がこれらの断層の方向性（とくにNS~NW-SE）と調和している。これらの事実は、本地区に発達する断層構造は、伸張性の応力が支配的な構造営力下で形成されたことを示すものと考えられ、グアテマラ南部から、その南にかけての地域で第三紀以降に活発となった火山活動と密接に関連していると推定される。なお、本地区内の第三系には千枚岩化作用や微褶曲の形成等の影響は全く観察されておらず、この点でJocotán断層周辺に発達する第三系下部と異っている。

(3) 鉍化・変質作用

本地区における鉍化・変質作用は、緑泥石化・モンモリロン石化等の変質で代表される広域的な続成作用と、局在性の熱水変質作用に分けられる。前者は、主にRío Tapalapa層からSanjaje 軽石凝灰岩部層にまで顕著に見られ、とくに、Río Tapalapa 層は、緑泥石化・炭酸塩鉍物化・モンモリロン石化等の変質を強く受けて緑色化し、火山礫凝灰岩部では特徴的な緑斑を有する岩相を呈し、また、凝灰岩部では緑色凝灰岩化している。しかし、Río Tapalapa 層およびSanuxina 流紋岩部層中の流紋岩部や溶結部等の緻密質な部分では殆んど変質していない。Sanjaje 軽石凝灰岩は、軽石・基質共にモンモリロン石化を主とし弱い緑泥石化を伴う変質を受けて淡緑色化している。

一方、熱水作用によって形成されたと考えられる局在性をもつ変質帯としては、Mataqu-

escuintla 鉦山周辺の変質帯，石英安山岩岩脈周辺の変質帯，花崗斑岩周辺の変質帯，断層周辺に発達する変質帯，Mataquesuintla 東方約 5 km の山頂部の変質帯に分けられ，これらは上記の続成変質帯と重複している。

Mataquesuintla 鉦山周辺の変質帯

Mataquesuintla 鉦山周辺の Río Tapalapa 層下底部に位置する流紋岩質凝灰角礫岩は，全体に著しく変質しており，鉦山周辺で著しい珪化，Quebrada La Quebradona や Quebrada Peña del Cabro 等の下流部では珪化・粘土化，さらにその外側には弱粘土化～脱色作用が認められ，その影響は鉦山を中心として半径 1～1.5 km の範囲まで及び，Río Tapalapa 層特有の濃緑色を呈する緑斑が失われている。

珪化が著しい鉦山周辺では，黄鉄鉦鉦染も伴われ，地表部に弱いやけを形成している。変質は主に裂かによって規制されており，石英・黄鉄鉦脈や網状細脈も生じている。

この変質は，NNW-SSE～NW-SE系断層を場とした熱水作用によるものと考えられ，本質的には，後述する断層周辺に発達する変質帯と同様のものと推定されるが，Mataquesuintla 鉦山周辺に発達する砂質凝灰岩が帽岩となったため，やや広範囲な変質帯を形成するに致ったものと推定される。

この変質帯中には，後述する Mataquesuintla 鉦山の銀含有銅・鉛・亜鉛鉦床が胚胎している。

石英安山岩岩脈周辺の変質帯

Mataquesuintla 南の Barrios 東の 2 本の小沢中流部に貫入している石英安山岩およびその周辺の岩石には，著しい変質作用が認められる。石英安山岩自体は珪化・絹雲母等の変質を受け，微粒黄鉄鉦によって鉦染されており，周辺に珪化・粘土化等の変質を与えている。とくに，石英安山岩の西側に接する Río Dorado 層と考えられる礫岩や Río Tapalapa 層の砂質凝灰岩は，緑れん石化・緑泥石化・炭酸塩鉦物化等のスカン化作用を伴っており，幅約 300 m の変質帯を形成している。

この変質帯は，上記 Mataquesuintla 鉦山周辺の弱変質帯に北接しており，断層沿いに貫入した岩脈によってもたらされていることから，両者は一連の変質帯と見なされ，石英安山岩が同鉦山の鉦床形成に関与した可能性も考えられる。

花崗斑岩周辺の変質帯

地区南端の Quebrada Honda の上流部には，花崗斑岩～流紋岩の岩相を呈する酸性岩脈に沿って幅 50 m 前後の粘土化帯が形成されている。岩脈自体も破碎され，珪化や粘土化変質を受けている。地表部では，褐色酸化鉄汚染がみられ，少量の黄鉄鉦鉦染を伴っていたことを示している。恐らく貫入末期の熱水作用による変質帯と考えられるが，有用金属鉦物を含む徴候は認められない。



Mataquescuintla 東方約 5 km の山頂部の変質帯

Mataquescuintla 東方約 5 km の山頂部を通る国道 18 号線付近に分布する時代未詳安山岩およびその下位の Sanjaje 軽石凝灰岩は、一帯に著しい粘土化・漂白化等の変質を受けている。変質は、白色粘土化を主とし、肉眼的に、カオリン・絹雲母等が主に生じ、漂白化された安山岩中にはモンモリロン石様粘土鉱物も生じている。石英細脈も伴われている。比較的風化の影響の少ない部分でも黄鉄鉱の鉱染は殆んど認められず、酸化鉄汚染も少ない。

第四紀火山に伴われる温泉や噴気部周辺にしばしば発達する白色粘土化変質帯と類似した変質帯で、安山岩溶岩の噴出に続く後火山活動によってもたらされた変質帯である可能性がある。第 1 年次および今回採取した珪化試料にわづかながら金銀の含有が認められた。変質帯が比較的広い広がりを持っているのは、安山岩溶岩を帽岩として、熱水が広く拡散したことを示すものと解釈される。

断層に沿う変質帯

構造の項で記したように、本地区に発達する多くの断層沿いに珪化・粘土化等の変質が伴われ、それらの多くが黄鉄鉱の鉱染を伴っている。このうち、とくに顕著なものとして、Quebrada Peña Oscura 最上流部からその北の Río El Molino にかけての断層変質帯、Río Morito 沿いの変質帯、Mataquescuintla 鉱山から Las Nueces にかけての断層変質帯等があげられる。

Quebrada Peña Oscura 最上流部から Río El Molino にかけての変質帯は、NNW—SSE 方向の断層および平行細裂か沿いの粘土化作用によって形成されたもので、Quebrada Peña Oscura 最上流部では斑状流紋岩が著しく粘土化し、絹雲母他の粘土鉱物が多量に生じている。一方、Río El Molino では Río El Molino 軽石凝灰岩部層下部中に挟まれた細粒～中粒凝灰質砂岩・シルト岩互層の下部に広いモンモリロン石化帯を形成し、同沢北方の直径 800 m の地回り地帯の原因となっている。微量の黄鉄鉱が伴われている。

Río El Morito 沿いの変質帯は、ほぼ東西に流れる Río El Morito 上流部に認められる変質帯で、EW 系小裂か沿いの黄鉄鉱鉱染を伴う石英細脈、周辺母岩の漂白化・弱い珪化・粘土化等の変質が認められる。最上流部では、一部粘土化が著しく崖崩れの原因となっている所もある。変質帯の幅は、数 10 m 以内と推定される。

Mataquescuintla 鉱山から Las Nueces にかけての断層沿いには、モンモリロン石化を主とした粘土化変質帯が形成されており、一部に弱い微粒黄鉄鉱鉱染もみられる。

(4) 鉱床

本地区内では、いわゆる Mataquescuintla 鉱山（正式名称：Mina de Santiago y Mercedes de Mataquescuintla）および Loma Pache 鉱山が知られており、旧坑も確認され、その状況は第 1 年次報告書に報告された。また、Río Tapalapa 上流域には、金銀を伴う鉱徴も報告さ

れた。

(4)-1 Mataquescuintla 鉍山

本鉍山は、本地区内では最も優勢な鉍化作用を伴う鉍山で、地区西部の山間低地東側の山麓部に位置している。周辺には、Rio Tapalapa 層に属する流紋岩質火山岩が広く分布し、鉍山付近には同層下底部にあたる流紋岩質凝灰角礫岩が分布している。この流紋岩質凝灰角礫岩は、鉍山付近で NNW-SSE および NW-SE 方向の断層によって切られ、相対的に西側が落ち込んでいる。これらの主要な断層およびそれらに伴われた裂かきに沿って変質帯（前述の Mataquescuintla 鉍山周辺の変質帯）が形成されている。鉍床は、この変質帯で変質が最も強い珪化帯中に胚胎しており、銀含有銅鉛亜鉛細脈の網状集合からなる熱水性鉍脈型鉍床である。

この鉍床を胚胎する鉍化変質帯は、既に述べたように、その北側のスカルン化作用を伴う石英安山岩岩脈周辺の変質帯と共に、断層構造に規制された変質帯の一つと考えられる。本地区内に発達する多くの断層に沿った変質帯のうち、本鉍山周辺にのみ銀含有銅鉛亜鉛鉍床が胚胎している事実は、本鉍山近傍の断層帯にのみ黄鉄鉍化やスカルン化作用を伴う石英安山岩が貫入していることと無関係とは考えられず、石英安山岩の貫入が本鉍床の形成と密接に関係している可能性を強く示唆している。

(4)-2 Loma Pache 鉍山（アンチモニー）

本鉍山については、第1年次に報告されている以外の状況の変化はなく、鉍化状況は依然として明らかでない。第1年次に続いて実施された土壌による地化学探査によっても異常は認められず、注目するに足る変質帯も形成されていない。地質的・構造的にみると、地区西部の山間低地に近接し、同低地沿いに推定される断層に関連した鉍徴である可能性が高い。

(4)-3 Rio Tapalapa 上流部の鉍徴

Rio Tapalapa の上流域に、金その他の鉍脈があるとの情報にもとづいて、本年度も鋭意、露頭・旧坑等の発見に務めたが、鉍化作用としては変質帯中の褐鉄鉍が認められるのみで、注目するに足る金属鉍物の濃集は認められない。

(4)-4 鉍床探査・開発の問題点

本地区においては、今回の調査結果からも、既知鉍化帯以外で有望な鉍化示徴は新たには発見されなかった。

既知鉍化帯のうち最も顕著なものは、やはり、唯一の出鉍実績を持つ Mataquescuintla 鉍山の鉍化帯で、その北方で発見された石英安山岩岩脈周辺の変質帯と併せて、地質的な興味を持たれるが、今回の土壌化探で異常が認められなかったこと、地形急峻で探査・開発に極めて条件が不利であること、Mataquescuintla 鉍山の既知鉍床について、規模・鉍質の面で大きい期待は持てないことなどから、この鉍化帯についても将来性は低いと判断せざるを得ない。

