

ブラジル連邦共和国アルタ・フロレスタ地域
資源開発協力基礎調査報告書

総括報告書

平成 13 年 3 月

国際協力事業団
金属鉱業事業団

はしがき

日本国政府は、ブラジル連邦共和国の要請に応え、同国中央西部に位置するマット・グロッソ州アルタ・フロresta地域の鉱物資源賦存の可能性を確認するため、地質調査、地化学探査及びボーリング調査の鉱物探査に関する諸調査を実施することとし、そ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、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、平成10年度から平成12年までの3ヶ年にわたって実施され、ブラジル連邦共和国鉱山動力省鉱業生産局（DNPM）及びマット・グロッソ州公社 METAMAT の協力を得て、予定どおり完了した。

本報告書は、3ヶ年の調査結果を取りまとめたものである。

おわりに、本調査の実施にあたってご協力いただいたブラジル連邦共和国政府関係機関ならびに外務省、通商産業省、在ブラジル連邦共和国日本国大使館、在ブラジル連邦共和国国際協力事業団及び関係各位の方々に衷心より感謝の意を表するものである。

平成13年3月

国際協力事業団
総裁 齋藤邦彦

金属鉱業事業団
理事長 田代直弘

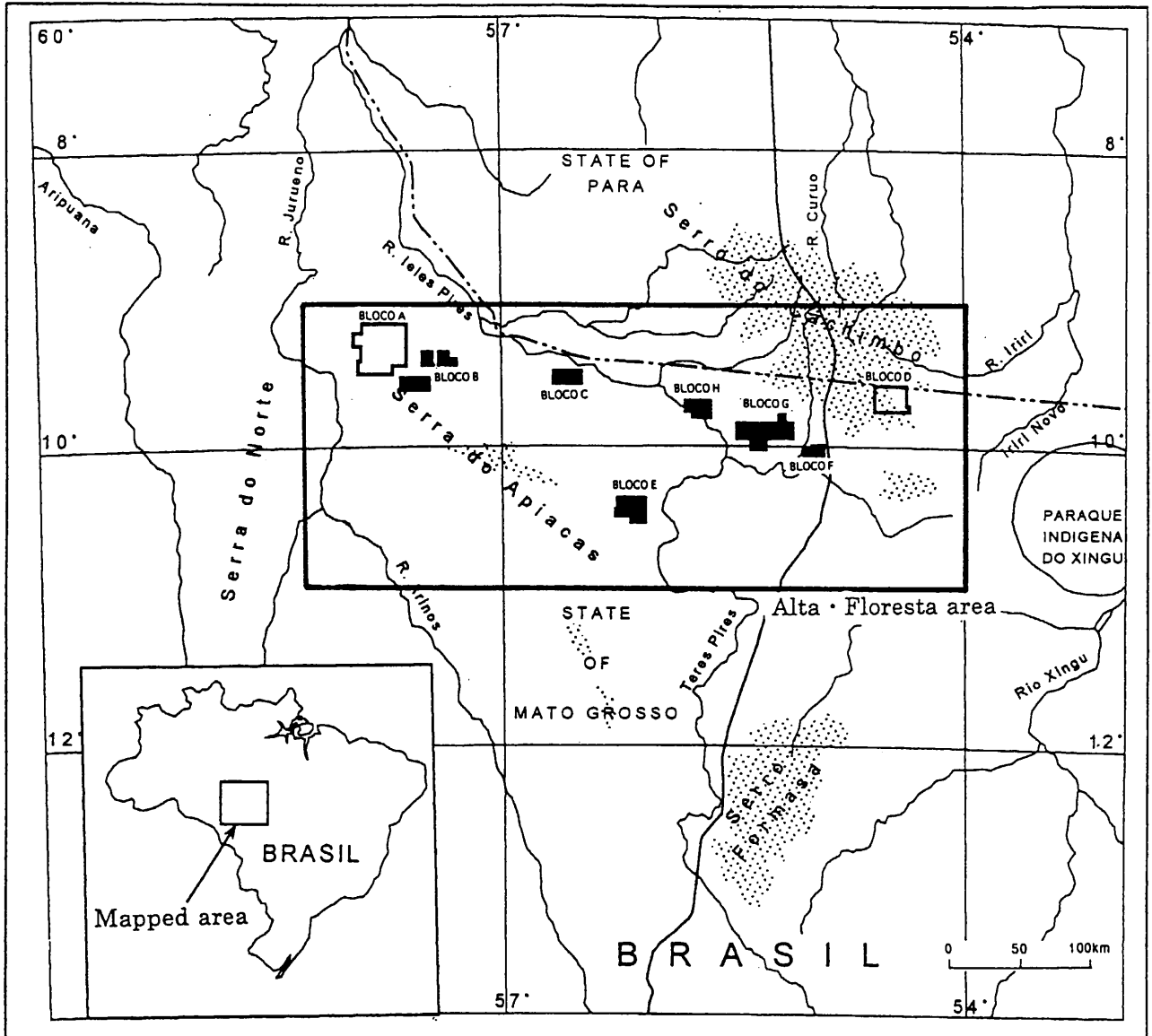
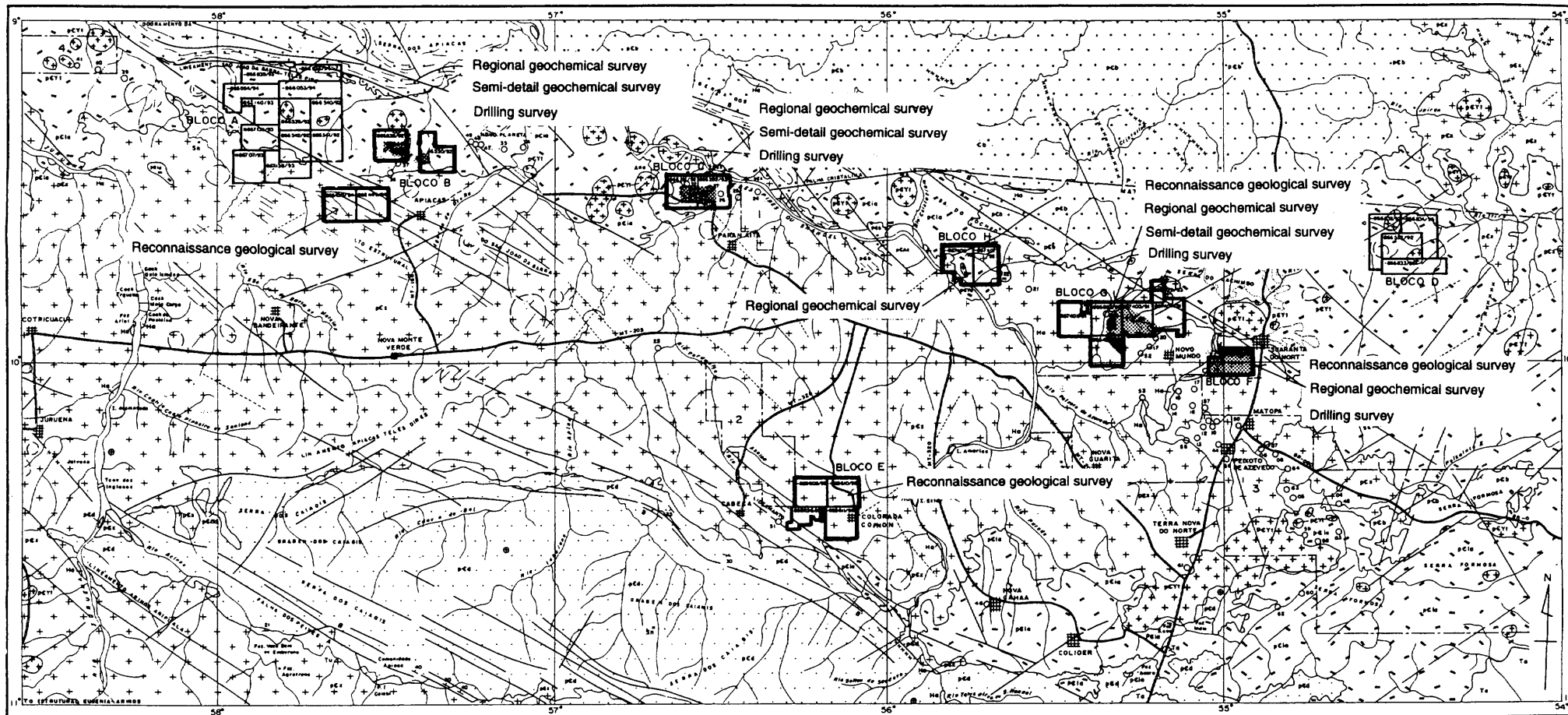


Fig. 1 Location map of the project area in Brazil



LEGEND

- Phase I survey area
- Phase II survey area
- Phase III survey area

Fig. 2 Location map of the survey area in the Alta Floresta area

要 約

本調査は、日本国政府とブラジル連邦共和国との間で平成10年7月6日に締結された作業協定に基づき、同国アルタ・フロスタ地域において地質状況及び鉱床賦存状況を解明し、新鉱床を発見することを目的とする。また、相手国機関に対し、技術移転を図ることを目的とする。

3年間の調査より、B地区、C地区、F地区及びG地区において地質調査、地化学探査及びボーリング調査をそれぞれ実施し、E地区及びH地区において地質調査を実施した。最終年度まで調査を実施した地区は、B地区、C地区及びG地区であり、その結果は以下のとおりである。

B地区：地質調査では2本のトレンチを計画、総延長200mを掘削した。ボーリング調査ではRCボーリングを5測線75孔計画し、総掘進長3,750mを掘進した。また、DDボーリングを11孔計画し、総延長808.05.00mを掘進した。トレンチ調査により傾斜方位をN45E方向としたボーリング調査の結果(Fig. II-1-8~Fig. II-1-15)、金鉱化帯は大規模な構造体中に賦存するが、本地区の金鉱化帯は小規模かつ低~中品位であり、鉱化幅も狭いことが判明した。従って、3年間の調査の結果、ボーリング調査実施範囲内に有望な金鉱床を捕捉することはできなかった。

C地区：地質調査では2本のトレンチを計画し、総延長150mを掘削した。ボーリング調査ではRCボーリングを4測線68孔計画し、総掘進長3400mを掘進した。また、DDボーリングを10孔計画し、総延長804.55mを掘進した。トレンチ調査からボーリングの傾斜方位をS45W方向に決定した。その結果、剪断帯を多数確認したが、その幅は狭い。ボーリング平面図から、金鉱化帯はNW-SE方向及びNE-SW方向の2方向の剪断帯に胚胎するが(Fig. II-2-13)、本地区の金鉱化帯は小規模かつ低~中品位であり、大規模な高品位部の纏まりが見られないことが判明した。従って、3年間の調査の結果、ボーリング調査実施範囲内に有望な金鉱床を捕捉することはできなかった。

E地区：地質調査を実施したが、剪断帯などの金鉱化帯を胚胎する地質構造は認められなかった。また、鉱石の品位は低く、有望な金鉱化帯が賦存する可能性は低いものと考えられる。

F地区：地質調査、地化学探査及びボーリング調査を実施した。2鉱徴地においてDDボーリングを2孔計画し、総延長200.70mを掘進した。本地区にはWNW-ESE方向の剪断帯及び断層が発達する。土壌地化学探査で南西部、中央北部及び中央部の異常域を捕らえた。またオーガ法地化学探査でNW-SE方向に連続する金異常域を確認した。ボーリング調査の結果、高角剪断帯中に金鉱化帯が確認されたが、品位及び規模は低く、経済的に見合うような有望な鉱化帯を確認できなかった。

G地区：土壌地化学探査では試料採取測線を108.2km計画し、土壌試料を1,127個採取した。ボーリング調査ではRCボーリングを3測線43孔を計画し、総掘進長2,150mを掘進した。また、DDボーリングを3孔計画し、総延長301.95mを掘進した。なお、地化学探査から抽出された金異常域は北部地域の中央部地域及び南部地域の東部と西部に分布する(Fig. II-5-5)。南部地域東部のAu100ppb以上の高分析値(20地点)範囲で実施したボーリング調査の結果(Fig. II-5-6~Fig. II-5-11)、金鉱化帯は大規模な構造体に位置し、斑岩型金タイプのものと考えられる。

RC ボーリングの分析の結果, Au0.1g/t 以上の平均品位を示す試料が G1 測線で 19 箇所確認され, 最大 Au6.89g/t の品位を示す試料も得られた。G2 測線についても同様である。金鉱化帯は剪断化角礫斑状黒雲母花崗岩中に胚胎し, 肉眼的に黄鉄鉱が多いところでは, しばしば Au1g/t 以上の品位を示す。3 年間の調査の結果, 3 つの広い地化学異常域を抽出し, またそのうち, 比較的優勢な地化学異常域について, ボーリング調査を実施し, その品位と規模の評価を実施した。

H 地区: 地質調査を実施した。本地区中央部には河成ガリンポが存在するが, 初生ガリンポは確認できなかった。また, 変質岩の金品位は低く, 有望な鉱化帯が賦存する可能性は低い。

3 年間の調査の結果, どの地区においても経済的に見合うような有望な鉱化帯を捕捉することはできなかったが, 調査結果を踏まえて以下のような将来への提言が考えられる。

(1) B 地区:

- ・ボーリング調査を実施した地化学異常域での更なる調査は必要ない。
- ・ガリンポ・ジャカレ鉱徴地で見られる高品位なストックワーク状の鉱化帯の追加調査。

(2) C 地区:

- ・ボーリング調査を実施した地化学異常域での更なる調査は必要ない。
- ・点在する小規模な地化学異常域での高品位含金石英脈の賦存を確認する調査。

(3) G 地区:

- ・本調査で賦存の可能性が示唆された斑岩型金タイプを探索ターゲットにした調査。

(4) E 地区, F 地区, H 地区:

- ・今後, 更なる調査は必要ない。

目 次

はしがき	
調査地域位置図	
要約	
目次	

第 I 部 総 論

第 1 章 序論	1
1-1 調査の経緯及び目的	1
1-2 調査範囲及び作業の概要	1
1-3 調査団の編成	5
1-4 調査期間	7
第 2 章 調査地域の地理	8
2-1 位置及び交通	8
2-2 地形及び水系	8
2-3 気候及び植生	8
第 3 章 調査地域の既存地質情報	9
3-1 一般地質	9
3-2 鉱化作用及び鉱業略史	15
第 4 章 調査結果	17
4-1 B 地区	17
4-2 C 地区	17
4-3 E 地区	18
4-4 F 地区	18
4-5 G 地区	19
4-6 H 地区	20
第 5 章 結論及び提言	21
5-1 結論	21
5-2 将来への提言	22

第II部 各論

第1章 B地区	25
1-1 地質及び鉱化作用	25
1-2 調査結果	28
1-2-1 地化学探査	28
1-2-2 地質調査	28
1-2-3 ボーリング調査	36
第2章 C地区	53
2-1 地質及び鉱化作用	53
2-2 調査結果	56
2-2-1 地化学探査	56
2-2-2 地質調査	56
2-2-3 ボーリング調査	58
第3章 E地区	76
3-1 調査結果	76
3-1-1 地質調査	76
第4章 F地区	79
4-1 地質及び鉱化作用	79
4-2 調査結果	82
4-2-1 地化学探査	82
4-2-2 地質調査	87
4-2-3 ボーリング調査	91
第5章 G地区	95
5-1 地質	95
5-2 調査結果	99
5-2-1 地化学探査	99
5-2-2 ボーリング調査	103
第6章 H地区	113
6-1 調査結果	113
6-1-1 地質調査	113

第7章 調査結果についての考察	115
7-1 アルタ・フロレスタ地域の金鉱床	115
7-2 鉱床の生成	116
7-3 品位及び地質鉱量	119
7-4 総合検討	119

第III部 結論及び将来への提言

第1章 結論	127
第2章 将来への提言	129
参考文献	131
図表一覧	131

第 I 部 総論

第1章 序 論

1-1 調査の経緯及び目的

本調査は、ブラジル連邦共和国と日本国政府との間で平成10年7月6日に決められた作業協定 (Scope of work) に基づいて、ブラジル連邦共和国アルタ・フロresta (Alta Floresta) 地域において平成10年から平成12年度までの3ヶ年にわたって実施された資源開発協力基礎調査である。

本調査の目的は、ブラジル連邦共和国アルタ・フロresta地域に於いて地質状況及び鉱床賦存状況を解明することにより、新鉱床を発見することを目的として実施された。

本地域の鉱業活動は、ガリンペイロによってジュルエナ川中に金が発見されたことを機会に、1966年に開始した。その後、ガリンペイロの活動はペイショット・デ・アゼベド地域とアルタ・フロresta地域に広がったが、民間会社もまた探鉱を実施した。しかし、現在はわずかにRTZなどが探鉱を実施しているが、ガリンペイロの活動は下火となった。

本調査は平成10年から平成12年度までの3ヶ年にわたって実施された。

1-2 調査範囲及び作業概説

本調査対象地域のアルタ・フロresta地域は、ブラジル連邦共和国中央西部マット・グロッソ (Mato Grosso) 州の北端 (Fig. 1) に位置し、州都クイアバ (Cuiaba) から北方800kmにある。

本調査地域の鉱床は、巨視的には、WNW-ESE方向に伸張する始生代のシング複合岩体分布域の北端部及び南端部から、更にそれを取り巻く原生代中期のウアツマン界の分布域にかけて分布し、漂砂金鉱床、風化残留鉱床及び初生鉱床が賦存する。しかしながら、本調査地域はアマゾン熱帯雨林の南端に位置し、北部には原生ジャングルが分布し、南部には牧場や農場が広く分布する。また、標高500mを越えるテーブル状の平坦地からなり、広く土壤に覆われ、露頭は少ない。

このような地域では土壤地化学探査を主要な探査手法とし、鉱化帯の絞込みを実施した。抽出された鉱化帯に対してはボーリング調査を実施し、地質及び鉱化の状況を確認した。

3年間の作業概要をFig. I-1-1にまとめた。

第1年次は地質調査、地化学探査及び既存データ解析からなり、E地区、F地区、G地区及びH地区を対象に地質調査を実施し、B地区及びC地区を対象に地化学探査を実施した。

第2年次は、地化学探査、ボーリング調査及び地質調査からなり、地化学探査は土壤地化学探査及びオーガ地化学探査からなる。F地区を対象に地質調査を、B地区、C地区、F地区及びG地区を対象に地化学探査を、B地区、C地区及びF地区を対象にボーリング調査を実施した。

第3年次は、地質調査、地化学探査及びボーリング調査からなり、B地区及びC地区において地質調査及びボーリング調査を実施し、またG地区において地化学探査及びボーリング調査を実施した。

本調査で実施した各手法の調査量及びそれに伴って実施した室内試験の数量をTable I-1-1に示し、ボーリング調査の掘進量をTable I-1-2に示した。

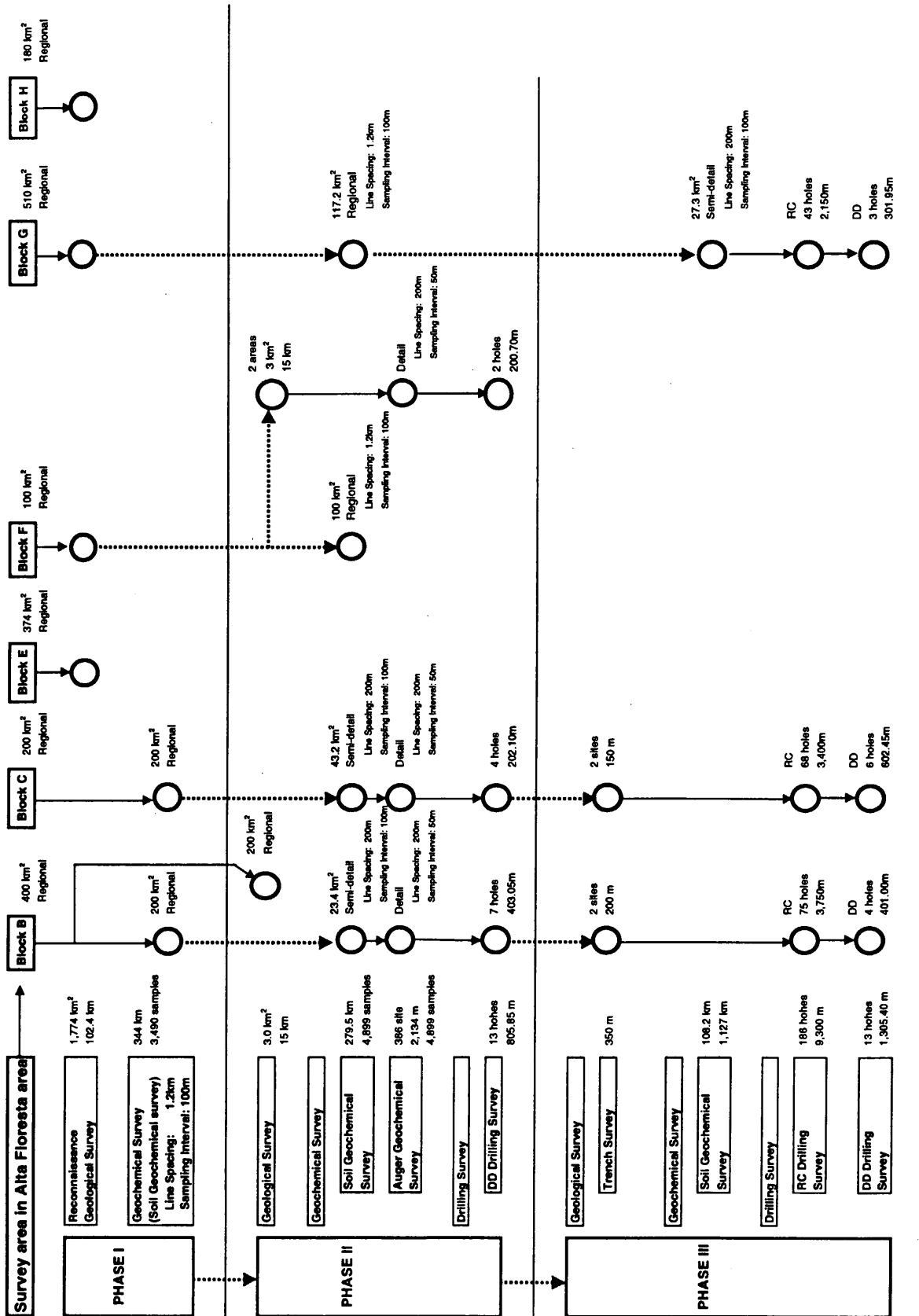


Fig. I-1-1 Flow of the project

Table I-1-1 Contents and amount of works of the project

	PHASE I	PHASE II	PHASE III
Geological Survey	Reconnaissance survey Survey block Block E, F, G and H Survey area 1,774 km ² Survey route 102.4 km	Detailed survey Survey block Block F Survey area 3.0 km ² Survey route 15.0 km	Trench survey Survey block Block B and C Total length 350 m Block B (2 trenches) 200 m Block C (2 trenches) 150 m
Geochemical Survey	Soil sampling Survey block Block B and C Line length 344 km Soil samples 3,490 samples	Soil sampling Survey block Block B, C, F and G Line length 479.5 km Soil samples 4,899 samples Auger sampling Survey block Block B, C and F Line length 17.05 km Auger sample sit 364 sits Digging length 2,134 m Soil samples 4,899 samples	Soil sampling Survey block Block G Line length 108.2 km Soil samples 1,127 samples
Drilling Survey		DD drilling survey Total length 805.85 m Block B (7 holes) 403.05 m Block C (4 holes) 202.10 m Block F (2 holes) 200.70 m	RC drilling survey Total length 9,300 m Block B (75 holes) 3,750 m Block C (68 holes) 3,400 m Block F (43 holes) 2,150 m DD drilling survey Total length 1,305.40 m Block B (4 holes) 401.00 m Block C (6 holes) 602.45 m Block F (3 holes) 301.95 m
Laboratorial Studies	Geological and geochemical survey Thin section 41 samples Polished section 30 samples X-ray diffraction analy. 34 samples Ore assay 236 samples Fluid inclusion 11 samples Dating 5 samples Soil chemical analysis 3,490 samples Soil check samples 102 samples	Geological and geochemical survey Thin section 32 samples Polished section 39 samples X-ray diffraction analysi 36 samples Ore assay 204 samples Fluid inclusion 20 samples Dating 9 samples Soil chemical analysis 7,133 samples Soil check samples 102 samples Drilling survey Thin section 58 samples Polished section 44 samples X-ray diffraction analysi 46 samples Ore assay 838 samples Fluid inclusion 5 samples	Geological and geochemical survey Thin section 15 samples Polished section 16 samples X-ray diffraction analysi 19 samples Ore assay 26 samples Fluid inclusion 4 samples Dating 2 samples Soil chemical analysis 1,127 samples Drilling survey Thin section 16 samples Polished section 17 samples X-ray diffraction analysi 46 samples Ore assay for RC 4,650 samples Ore assay for RC 1,301 samples Core check samples 25 samples Fluid inclusion 4 samples

Table I-1-2 Drilling survey conducted in the project

(1) RC Drilling Survey

Area Name	Survey Line	Number of holes	Length of a hole (m)	Length planned (m)	Length executed (m)	Direction	Inclination (deg.)	Date of Start	Date of Finish
Block B	B1 Line	15	50	750	750	N45E	50°	11-Aug-00	22-Aug-00
	B2 Line	15	50	750	750	N45E	50°	30-Aug-00	16-Sep-00
	B3 Line	15	50	750	750	N45E	50°	06-Sep-00	16-Sep-00
	B4 Line	10	50	500	500	N45E	50°	30-Aug-00	05-Sep-00
	B5 Line	20	50	1,000	1,000	N45E	50°	22-Aug-00	30-Aug-00
Block C	C1 Line	23	50	1,150	1,150	S45W	50°	19-Sep-00	28-Sep-00
	C2 Line	20	50	1,000	1,000	S45W	50°	20-Sep-00	10-Oct-00
	C3 Line	15	50	750	750	S45W	50°	28-Sep-00	05-Oct-00
	C4 Line	10	50	500	500	S45W	50°	05-Oct-00	10-Oct-00
Block G	G1 Line	12	50	600	600	N45E	50°	25-Oct-00	30-Oct-00
	G2 Line	16	50	800	800	N45E	50°	13-Oct-00	19-Oct-00
	G3 Line	15	50	750	750	N45E	50°	19-Oct-00	25-Oct-00
Total length				9,300	9,300				

(2) DD Drilling Survey

Area Name	Hole No.	Location		Length planned (m)	Length executed (m)	Direction	Inclination (deg.)	Date of Start	Date of Finish
		S	W						
Block B	MJBA-7	9° 23'47"	57° 27'18"	50	50.80		90°	26-Oct-99	27-Oct-99
	MJBA-8	9° 23'56"	57° 27'18"	100	100.15		90°	15-Oct-99	18-Oct-99
	MJBA-9	9° 24'05"	57° 27'17"	50	50.05		90°	19-Oct-99	21-Oct-99
	MJBA-10	9° 24'10"	57° 27'17"	50	50.55		90°	21-Oct-99	25-Oct-99
	MJBA-11	9° 22'19"	57° 29'07"	50	50.15		90°	04-Nov-99	05-Nov-99
	MJBA-12	9° 22'25"	57° 29'07"	50	50.65		90°	01-Nov-99	03-Nov-99
	MJBA-13	9° 22'32"	57° 29'07"	50	50.70		90°	29-Oct-99	31-Oct-99
	MJBA-14	9° 22'31"	57° 29'05"	100	100.05	N45E	50°	16-Oct-00	20-Oct-00
	MJBA-15	9° 22'22"	57° 28'56"	100	100.50	N45E	50°	21-Oct-00	29-Oct-00
	MJBA-16	9° 22'17"	57° 28'51"	100	100.30	N45E	50°	30-Oct-00	02-Nov-00
MJBA-17	9° 24'03"	57° 27'17"	100	100.15	N45E	50°	03-Nov-00	05-Nov-00	
Block C	MJBA-3	9° 29'52"	56° 35'30"	50	50.30		90°	09-Oct-99	11-Oct-99
	MJBA-4	9° 29'58"	56° 35'30"	50	50.45		90°	06-Oct-99	08-Oct-99
	MJBA-5	9° 30'05"	56° 35'30"	50	50.70		90°	01-Oct-99	04-Oct-99
	MJBA-6	9° 30'11"	56° 35'29"	50	50.65		90°	29-Oct-99	01-Oct-99
	MJBA-18	9° 30'26"	56° 34'56"	100	100.15	S45W	50°	10-Nov-00	13-Nov-00
	MJBA-19	9° 30'24"	56° 35'13"	100	100.30	S45W	50°	14-Nov-00	20-Nov-00
	MJBA-20	9° 30'06"	56° 35'14"	100	100.30	S45W	50°	21-Nov-00	25-Nov-00
	MJBA-21	9° 30'06"	56° 35'14"	100	100.55	S45W	50°	26-Nov-00	30-Nov-00
	MJBA-22	9° 30'03"	56° 35'11"	100	100.75	S45W	50°	30-Nov-00	04-Nov-00
	MJBA-23	9° 30'00"	56° 35'24"	100	100.40	S45W	50°	05-Nov-00	08-Nov-00
Block F	MJBA-1	9° 58'16"	54° 58'33"	100	100.15	S45W	60°	01-Sep-99	09-Sep-99
	MJBA-2	9° 58'14"	54° 58'44"	100	100.55	N20E	90°	14-Sep-99	22-Sep-99
Block G	MJBA-24	9° 57'23"	55° 18'34"	100	100.30	N45E	50°	20-Nov-00	27-Nov-00
	MJBA-25	9° 57'12"	55° 18'41"	100	100.30	N45E	50°	25-Oct-00	03-Nov-00
	MJBA-26	9° 57'09"	55° 18'53"	100	101.35	N45E	50°	07-Nov-00	18-Nov-00
Total length				2,100	2,111				

1-3 調査団の編成

本調査の調査計画策定、折衝及び現地調査に参加した調査団員は、以下のとおりである。

(1) 調査計画策定及び折衝

日本側		ブラジル連邦共和国側
伊藤 正	(金属鉱業事業団)	Miguel Navarrete Fernandez Junior (DNPM)
原田 武	(金属鉱業事業団)	Kiomar Oguino (DNPM)
早川 智夫	(国際協力事業団)	Emanuel Teixeira de Queiroz (DNPM)
山本 恭久	(金属鉱業事業団 サンチャゴ事務所)	Carlos Schobbenhaus (DNPM)
		Claudio Recht (DNPM)
		Carmindo Francisco Ferreira(METAMAT)
		Wanderlei Magalhães de Resende (METAMAT)
		Nilson Batista De Souza (DNPM/MT)

DNPM: Departamento Nacional de Produção Mineral

METAMAT: Companhia Matogrossense de Mineração

(2) 現地作業監理

(a) 第1年次：

原田 武	金属鉱業事業団
平井 浩二	金属鉱業事業団
長江 晋	金属鉱業事業団
五十嵐 吉昭	金属鉱業事業団サンチャゴ事務所

(b) 第2年次：

原田 武	金属鉱業事業団
五十嵐 吉昭	金属鉱業事業団サンチャゴ事務所

(c) 第3年次：

伊藤 正	金属鉱業事業団調査事業部海外協力課課長
原田 武	金属鉱業事業団
上木 隆司	金属鉱業事業団サンチャゴ事務所

(3) 現地調査

(a) 第1年次

日本側		ブラジル連邦共和国側	
後藤 求	団長, 地化学探査, 既存データ解析	Nilson Batista De Souza	Principal geologist (DNPM/MT)
山縣 順一	地化学探査, 既存データ解析	Amóss de Melo Oliveira	Geologist (DNPM/MT)
根岸 義光	地化学探査	Jair de Freitas	Geologist (DNPM/MT)
前田 勝彦	地化学探査	Jocy Gonçalo de Miranda	Geologist (DNPM/MT)
Masaharu Kaedei	地化学探査	Claudio Recht	Geologist (DNPM/BRS)
南野 正彦	地質調査	Jose Raimundo dos Anjos	Geologist Assistant (DNPM/BRS)
大内 正人	地質調査	Emanuel Teixeira de Queiroz	Chief (DNPM/BRS)
		Carlos Schobbenhaus	Chief (DNPM/BRS))
		Jose da Silva Luz	Chief (DNPM/MT)
		Gercino Domingos da Silva	Geologist (METAMAT)
		Isaias Mamore de Souza	Geologist (METAMAT)
		Antonio João Paes de Barros	Geologist (METAMAT)
		Wanderlei Magalhães de Resende	Director (METAMAT)

(b) 第2年次

日本側		ブラジル連邦共和国側	
後藤 求	団長, 地化学探査, ボーリング調査, 地質調査	Nilson Batista De Souza	Principal geologist (DNPM/MT)
山縣 順一	地化学探査	Amóss de Melo Oliveira	Geologist (DNPM/MT)
松葉 久	地化学探査	Jair de Freitas	Geologist (DNPM/MT)
根岸 義光	地化学探査	Jocy Gonçalo de Miranda	Geologist (DNPM/MT)
Masaharu Kaedei	地化学探査	Claudio Recht	Geologist (DNPM/BRS)
		Jose Raimundo dos Anjos	Geologist Assistant (DNPM/BRS)
		Emanuel Teixeira de Queiroz	Chief (DNPM/BRS)
		Carlos Schobbenhaus	Chief (DNPM/BRS))
		Jose da Silva Luz	Chief (DNPM/MT)
		Gercino Domingos da Silva	Geologist (METAMAT)
		Isaias Mamore de Souza	Geologist (METAMAT)
		Antonio João Paes de Barros	Geologist (METAMAT)
		Jesue Antonio da Silva	Geologist (METAMAT)
		Wanderlei Magalhães de Resende	Director (METAMAT)

(c) 第3年次

日本側		ブラジル連邦共和国側	
後藤 求	団長, 地化学探査, ボーリング調査, 地質調査	Nilson Batista De Souza Principal geologist	(DNPM/MT)
山縣 順一	ボーリング調査, 地質調査	Amóss de Melo Oliveira Geologist	(DNPM/MT)
景山 宗一郎	地化学探査	Jair de Freitas Geologist	(DNPM/MT)
Masaharu Kaedei	地化学探査	Emanuel Teixeira de Queiroz Chief	(DNPM/BRS)
		Carlos Schobbenhaus Chief	(DNPM/BRS))
		Jose da Silva Luz Chief	(DNPM/MT)
		Gercino Domingos da Silva Geologist	(METAMAT)
		Isaias Mamore de Souza Geologist	(METAMAT)
		Jesue Antonio da Silva Geologist	(METAMAT)
		Wanderlei Magalhães de Resende Director	(METAMAT)

1-4 調査期間

本調査に伴う各年次の現地調査期間は、以下のとおりである。

(a) 第1年次：

地化学探査及び既存データ解析：

平成10年8月26日 ～ 平成10年11月19日

地質調査：平成10年10月7日 ～ 平成10年11月1日

(b) 第2年次：

地化学探査：平成11年7月12日 ～ 平成11年11月28日

地質調査：平成11年8月2日 ～ 平成11年8月17日

ボーリング調査：平成11年9月1日 ～ 平成11年11月28日

(c) 第3年次：

地化学探査：平成12年7月17日 ～ 平成12年10月6日

地質調査：平成12年7月27日 ～ 平成12年9月9日

ボーリング調査：平成12年7月27日 ～ 平成12年12月22日

第2章 調査地域の地理

2-1 位置及び交通

ブラジル連邦共和国は、南アメリカ大陸の北東部の大部分を占め、約 854 万 km²の面積を有する。人口は約 1 億 5700 万人で、首都はブラジリア (Brasilia) である。

本調査対象地域であるアルタ・フロresta地域は、Fig. 1 に示すようにブラジル連邦共和国の中央西部に位置するマツト・グロッソ州の北端に位置し、州都クイアバから北方 800 km に位置する。

調査対象地域への主要道路は、マツト・グロッソ州の州都クイアバとパラ (Para) 州のサンタレン (Santarem) 市を結ぶ国道 163 号線であり、調査対象地域の東部を南北に横断し、その国道から周辺の町を結ぶ多数の道路が存在する。州都クイアバからアルタ・フロresta市までの距離は約 790 km であり、その間は舗装道路となっており、車で約 1 2 時間である。アルタ・フロresta市から調査地区の B 地区が位置するアピアカス (Apiacas) 市までは約 180 km であり、その間は未舗装道路で、車行で 6 時間を要する。

2-2 地形及び水系

調査対象地域であるアルタ・フロresta地域はアマゾン南部低地帯とその中の残存高原帯に位置する。本地域は地域全体を通じて平坦な地形を示し、やや西北西方向へ平行に走る 2 つの大地溝構造による 2 種類の地形的特徴から構成されている。対象地域の中心部には、標高 150m から 350m の平坦地があり、部分的に穏やかな低山地が存在する。対象地域中心部の北部と南部は、標高 500m を越えるテーブル状の平坦地から構成されている。

アルタ・フロresta地域を流れる主要河川には、アマゾン川に流れ込むテレス・ピレス川 (Rio Teles Pires) があり、本地域の北部を西に流れ、東部で北に流れる。その支流のアピアカス川 (Rio dos Apiacas)、パラナイタ川 (Rio Paranaita) などが北に流れている。

2-3 気候及び植生

対象地域はブラジルの気候区分のうちアマゾン熱帯雨林に属し、年中高い気温と高い湿度をもち、2 つの季節に分かれる。対象地域においては 4 月から 10 月が乾期で、11 月から 3 月が雨期に相当する。

本調査地域はアマゾン熱帯雨林の南端に位置する。北部には原生ジャングルが分布し、南部には牧場や農場が広く分布する。

第3章 調査地域の既存地質情報

3-1 一般地質

アルタ・フロレスタ地域は、Fig. I-3-1に示すように始生代から原生代のアマゾンクラトン内に位置する。調査地域の地質層序をFig. I-3-2に示した。本地質図はランドサットTM画像の判読の結果、作成されたものである(MMAJ 1998)。本調査地域の地質は、始生代から前期原生代のシング(Xingu)複合岩体、前期原生代の先ウアツマン(Uatuma)花崗岩類、中期原生代のウアツマン界、中期原生代のベネフィシエンテ界(Beneficente)、中期原生代のダルダネロス(Dardanelos)界及び岩脈・シルからなる。

地質構造的には、隆起帯が調査地域の中央部において東西方向に伸張し広がる。その北部にはカシンボ地溝帯(Cachimbo Graven)が、また、その南部にはカイアビス地溝帯(Caiabis Graben)がそれぞれWNW-ESE方向に伸張し存在する。隆起帯にはシング複合岩体、先ウアツマン花崗岩類及びウアツマン界がそれぞれ分布する。また、北部のカシンボ地溝帯にはベネフィシエンテ界が、南部のカラビス地溝帯にはダルダネロス界がそれぞれ分布する。

本調査地域は、アマゾンクラトン全域の中の中央アマゾン地区の南西縁辺部に位置する。アマゾンクラトン中には多くの花崗岩類が分布するが、Dall Agnol et al. (1987)はアマゾンクラトンに分布する始生代から原生代の花崗岩類を以下のように分類した。

- ① 始生代(25億年前以上)の花崗岩類
- ② トランスアマゾン(Transamazonian)造山期(21~19億年前)の花崗岩類
- ③ 中期原生代(18~14億年前)の中央アマゾン地区非造山期花崗岩類
- ④ 中期原生代(17~14億年前或いは12億年前)のヒオ・ネグロ-ジュルエナ地区非造山期花崗岩類
- ⑤ 中期原生代から後期原生代(14から9億年)のヒオ・ネグロ-ジュルエナ地区、ホンドニア地区及びスンサス地区の非造山期花崗岩類。

本調査地域の火成活動(Fig. I-3-2)の中でシング複合岩体を構成する花崗岩類は、始生代(25億年前以上)の花崗岩類に相当する。先ウアツマン花崗岩類はトランスアマゾン造山期(21~19億年前)の花崗岩類に相当する。ウアツマン火成活動によって形成された花崗岩類(テレス・ピレス花崗岩)は中期原生代(18~14億年前)の花崗岩類に相当する。

本調査においてK/Ar法年代測定、U/Pb法及びPb/Pb法の年代測定を実施した。一般地質情報において収集した年代測定と本調査において実施した年代測定結果をTable I-3-1に示した。ウアツマン界イリリ層の酸性火山岩の年代を比較するとK/Ar法年代測定結果の年代が他に比べ、若い年代を示している。本地域は多くの造山運動を経験した地域であり、K/Ar法年代測定は若返りの年代を示しているものと考えられる。

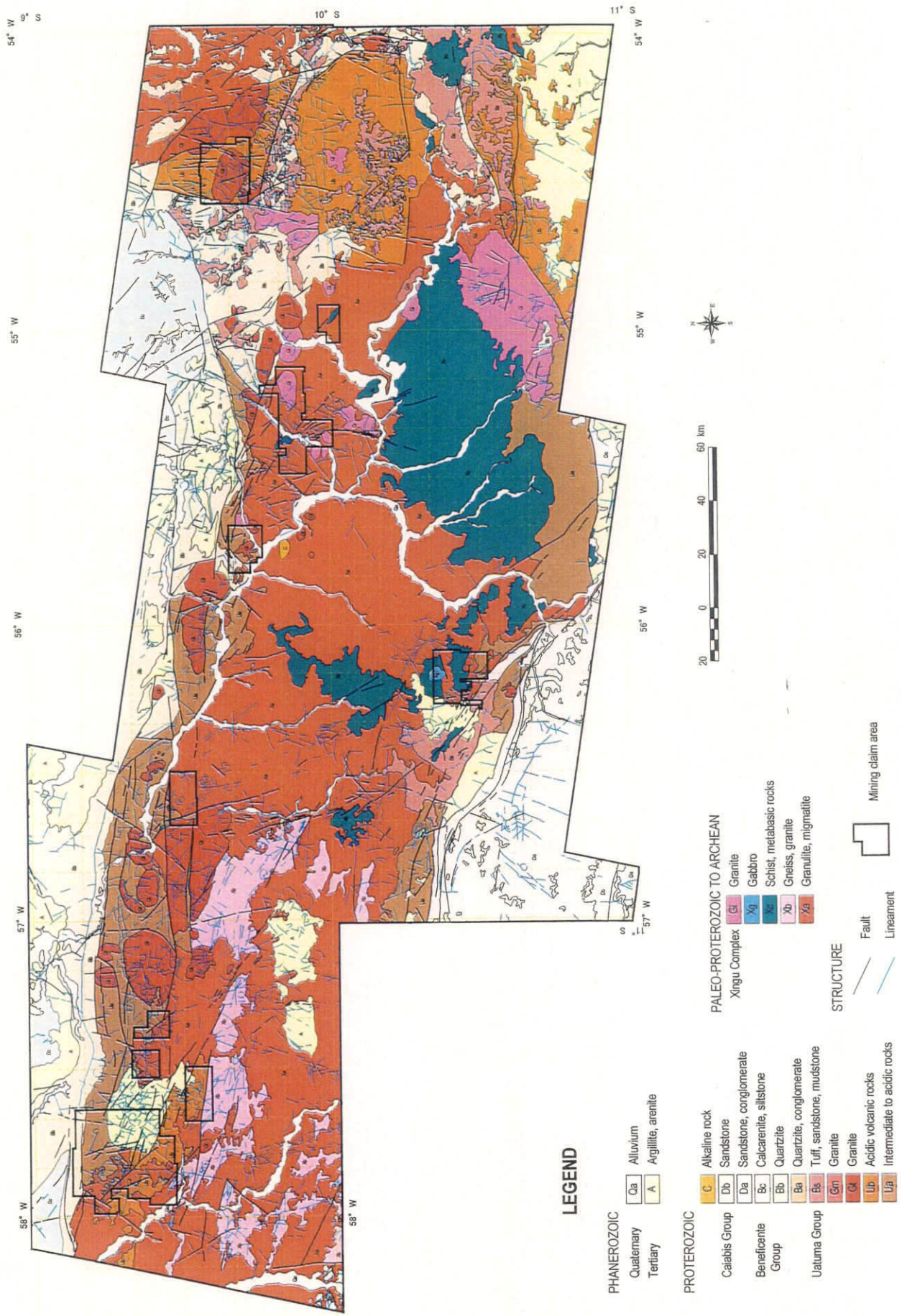
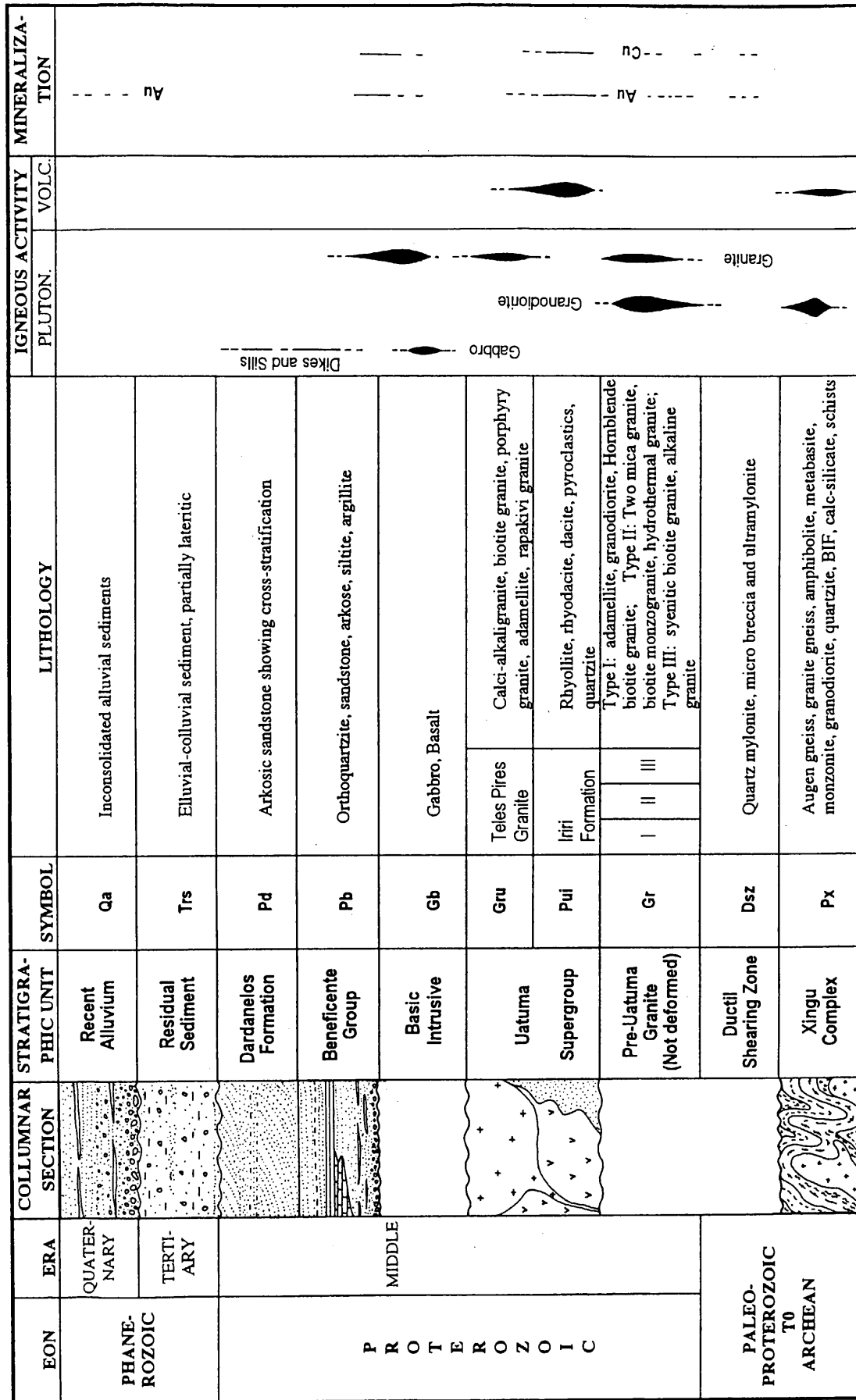


Fig. I-3-1 Geological interpretation map of the Alta Floresta area by Landsat images



Stratigraphy in accordance with: Schobbenhauss et al., 1981 and Antonio Joao P. Barros, 1994; modified.

Fig. 1-3-2 Generalized stratigraphic columnar section in the project area

Table 1-3-1 Dating results in Alta Floresta area

Geology and Minealization	Existing Data	MMAJ (1999)	MMAJ (2000)	Phase III
Dardanelos Formation	1.4 Ga (Rb/Sr method)			
Beneficiente Group	1.6 to 1.4 Ga			
Basic Intrusive				
Uatuma Group				
Teles Pires Granite	1.6 Ga	1.104 to 1.341 Ga (K/Ar method)		
Iri Formation	1.65 Ga (Rb/Sr method)	1.414 to 1.538 Ga (K/Ar method)	1.786 Ga (U/Pb method)	
Pre-Uatuma Granite				
Grillb (Block C)			1.802 to 1.803 Ga (U/Pb method)	
Grillb (Block B)			1.816 Ga (U/Pb method)	
Grilla (Block B)			1.820 Ga (U/Pb method)	
Grill			1.823 Ga (Pb/Pb method)	
Grilll			(U/Pb method)	
(Gru, Block F)			1.894 Ga (U/Pb method)	
(Xingu, Block F)			1.937 Ga (U/Pb method)	
(Xingu, Block G)			1.817 Ga (U/Pb method)	
Matupa Granite	1.872 Ga			
Juruena Granite	1.947 Ga			
Gold Minealization				
Sheared Zone and Dissemination Type (Block G)				1.56 Ga (Pb/Pb method)
Vein Type (Block C)				1.76 Ga (Pb/Pb method)

3-2 鉱化作用及び鉱業略史

3-2-1 鉱化作用

本調査地域には、漂砂金鉱床、風化残留鉱床及び初生鉱床が賦存し、初生金鉱床は斑岩型金タイプ、剪断帯に伴う石英脈タイプ及びストックワーク・タイプからなる。

(1) 斑岩型金タイプ

斑岩型金タイプは、衝突後に貫入した I タイプの酸化カルクアルカリ深成岩に関連する鉱染状型鉱床である。絹雲母化、長石化及び黄鉄鉱化などの広域熱水変質帯中に産する。本鉱床はマツパ・モンゾ花崗岩体の境界部周辺に位置し、セリニャ・ド・マツパ (Serrinha do Matupa) 金鉱床が典型的であり、これは熱水変質帯中の鉱染状金鉱床である。

(2) 剪断帯に胚胎する石英脈タイプ

NW-SE 方向の可塑性剪断帯は数 km の幅を持ち、その内側に 36 カ所の主要な含金石英脈と 100 カ所の小規模含金石英脈帯が認められる。ここではパライバ (Paraiba) 鉱山が典型であり、剪断帯を母岩とする最も重要な含金石英脈鉱床である。

(3) スtockワーク・タイプ

ストックワーク・タイプはテレス・ピレス花崗岩に関連した金鉱床であり、広域的リニアメント或いは剪断帯に規制されて分布する。金の富鉱部は既に侵食され、そこからもたらされた金は現在沖積層中の漂砂型金鉱床を形成し、一般に小規模である。典型的な鉱床はノボ・プラネタ・ガリンポ (Novo Planeta garimpo) であり、テレス・ピレス花崗岩体の境界部周辺の剪断帯に賦存する。

3-2-2 鉱業略史

1966 年にガリンペイロがジュルエナ川で金を発見したことを機に、本地域の鉱業活動が始まった。1978 年に州都クイアバとパラ州サンタレンを結ぶ国道 163 号線が完成し、鉱業活動が本格化した。それによってガリンペイロによる鉱業活動はペイショット・デ・アゼベド地域とアルタ・フロレスタ地域に広がった。

1978 年以降ノボ・プラネタ、ノボ・サテリテ (Novo Satellite) 及びノボ・アストロ (Novo Astro) ガリンポが発見され、ガリンペイロによる鉱業活動は飛躍的に広がった。1979 年にジャウ (Jau) 川、ゼ・ベルメリョ (Ze Vermelho) 川及びゼ・ダ・オンサ (Ze da On a) 川の沖積層中にガリンポが発見された。

1982 年から 1995 年までの本地域の金の生産量は 111.8 トンと報告され、ペイショット・デ・アゼベド地区で 53.0 トン、アルタ・フロレスタ地区で 58.8 トンがそれぞれ生産された。

パライバ (Paraiba) 鉱床は 1980 年にガリンペイロによって発見された。1990 年に深度 60m のシャフトが開坑され、8 本のボーリングが実施された。

パラナパネマ・グループの子会社、ポルト・エストレラ社は、1979 年にノボ・プラネタ地域及びイガラペ・ジャウ (Igarape Jau) 地域に設立され、沖積層中の金の探鉱を開始した。4 年後、ポルト・エストレラ社はノボ・プラネタ地域の沖積層中の鉱床採掘を開始し、後にジャウ地域で

も実施した。ポルト・エストレラ鉱山会社は 1983 年に 222 kg の金を生産し、最盛期の 1985 年に 575 kg に達した。

サント・オノフレ鉱山会社は、1983 年にイガラペ ナタル (Igarape Natal) 地域とヒオ・カナマン (Rio Canam) 地域を拠点に探鉱を行い、1985 年から 1990 年まで試験的に採掘を実施した。

カナダの BUMBRAS と CMP によって出資された TP 鉱山会社は、1983 年にテレス・ピレス川主流を探鉱し、1984 年から 1989 年まで採掘した。

ジャルアナ鉱山会社は 1981 年から 1982 年までジュルエナ地域を拠点に河成鉱床の探鉱を実施した。

エルーマ・グループ社は 1981 年から 1984 年までブラソ・ノルテ (Bra o Norte) 地域とテハ・ノーバ (Terra Nova) 地域で調査を実施し、有望な河成鉱床及び河成-崩積鉱床にねらいを絞り、探鉱を実施した。

第4章 調査結果

4-1 B地区

本地区において地質調査、地化学探査及びボーリング調査を実施した。地化学探査は、土壤地化学探査概査、土壤地化学探査準精査及びオーガ法地化学探査からなる。地質調査は地質踏査及びトレンチ調査からなる。ボーリング調査はRCボーリング工法とDDボーリング工法からなる。

本地区は、(、) 原生代前期の先ウアツマン界の花崗岩類、原生代中期のウアツマン界、岩脈及び第四系からなる Fig. II-1-1 及び Fig. II-1-2)。また、ウアツマン界はイリリ累層とテレス・ピレス花崗岩類からなる。地質構造はWNW-ESE方向の剪断帯が卓越する。本地区の西部ブロックに剪断帯が発達し、石英脈を伴うことが多い。

本地区はストックワーク・タイプの典型であるノボ・プラネタ・ガリンポの西方に位置し、ほぼ同様の金鉱床を期待した。本地区の鉱微地調査の結果、本地区に隣接するガリンポの石英脈は Au100.00 g/t、Ag127.2 g/t 及び銅 3.86%と高い品位を示した。本地区内ガリンポ・ジャカレの花崗岩質サブロライト中の石英細脈は、Au 0.01 g/t~379.36 g/t の品位を示した。鉱化帯幅6m間の平均品位は Au 70.52 g/t 及び Ag 6.05 g/t であった。ガリンポ・ジャカレ鉱微地はストックワーク・タイプに相当するものと考えられる。

地化学探査概査の結果 (Fig. II-1-4)、金異常のしきい値は25ppbであり、地化学異常域とした分布域は線状の連続的な地化学異常を示した。有望地域は、西部ブロックの南東部と東部ブロックの南西部である。土壤地化学探査準精査の結果、金の異常域を北西部、南東部及び北東部で捕捉した。オーガ地化学探査の結果 (Fig. II-1-5)、オーガを用いた土壤探鉱が有望地域の絞り込みに有効であることが分かった。

本地区においてRCボーリングを75孔総延長3750m、またDDボーリングを11孔総延長804.05mを実施した。ボーリング調査の結果 (Fig. II-1-8 から Fig. II-1-15)、サブロライト及び岩盤に剪断帯が確認され、金鉱化帯は大規模な構造体中に賦存する。RCボーリングの鉱石分析から Au1g/t以上の品位は、B5測線に4試料確認され、最大 Au4.42g/tを示し、B3測線に1試料確認され、最大 Au2.54g/tを示した。DDボーリングの鉱石分析から Au1g/t以上の品位は、B5測線の4孔に7試料確認され、最大 Au5.09g/tを示し、B3測線の2孔に1試料確認され、最大 Au1.64g/tを示した。調査の結果、本地区の金鉱化帯は小規模かつ低~中品位である。

B地区南ブロックにおいて地質調査を実施した。B地区と同様の地質からなる (Fig. II-1-6)。地質構造は剪断帯、断層及びリニアメントが卓越する。河川に沿って多くの河成ガリンポが存在するが、初生ガリンポは確認できなかった。

4-2 C地区

本地区において地質調査、地化学探査及びボーリング調査を実施した。地質調査は、トレンチ調査からなる。地化学探査は、土壤地化学探査概査、土壤地化学探査準精査及びオーガ法地化学探査からなる。ボーリング調査はRCボーリング工法とDDボーリング工法からなる。

本地区は、原生代前期の先ウアツマン界の花崗岩類、原生代中期のウアツマン界、岩脈及び第

四系からなる (Fig. II-2-1 及び Fig. II-2-2)。また、ウアツマン界はイリリ累層とテレス・ピレス花崗岩類からなる。地質構造は、黒雲母花崗岩 (Gri II b) と中粒斑状黒雲母花崗岩 (Grupm) の岩体中に破碎帯が発達し、その方向は NW-SE に卓越する。一部 ENE-WSW 方向が認められた。破碎帯の方向は中粒斑状黒雲母花崗岩 (Grupm) の花崗岩体の配列方向と調和的である。地化学探査準精査の結果から NW-SE 系、ENE-WSW 系及び NNW-SSE 系の剪断帯が推定された。

鉍徴地調査の結果、石英脈が剪断帯に沿って発達する傾向を示す。C7 鉍徴地の硫化物を伴う石英脈は 20cm 幅で Au 76.74 g/t~113.44 g/t, Ag 158.0 g/t~194.3 g/t の品位を示した。また他のガリンポの酸化鉍物を含む石英脈は幅 20cm で、Au130.00g/t~4.44 g/t 及び Ag6.5 g/t~0.8g/t の品位を得た。地区東外にあるガリンポ・バルデマールにおいても最大 Au174.00 g/t, Ag40.4 g/t 及び Cu0.40 % の品位を得た。C7 鉍徴地の硫化物を伴う石英脈及びガリンポ・ド・バルデマール鉍徴地は剪断帯に伴う含金石英脈タイプに相当するものと考えられる。

地化学探査概査の結果 (Fig. II-2-4)、金のしきい値は 25ppb で、地区中央部に東西に伸張した地化学異常域を捕らえた。土壤地化学探査準精査の結果、地区の中央部、東部、北東部、西部及び南西部に 5 つの金の異常域を抽出した。これらのうち中央部でオーガ地化学探査を実施した。この結果 (Fig. II-2-5) により鉍化帯を絞り込むことができた。

本地区において RC ボーリングを 68 孔総延長 3400m を、また DD ボーリングを 10 本延長 804.55m を実施した。ボーリング調査の結果 (Fig. II-2-7 から Fig. II-2-13)、サブロライト中の金の鉍化帯は花崗岩質岩盤まで連続することが明らかとなった。ボーリング調査の解析から、金鉍化帯は少なくとも 2 方向の剪断帯に伴い、北西-南東方向及び北東-南西方向である (Fig. II-2-13)。RC ボーリングの鉍石分析から Au/g/t 以上の品位は、C1, C2, C3, C4 測線に 7 試料確認され、それぞれ最大 Au1.92g/t, Au3.38g/t, Au4.04g/t, Au3.06g/t を示した。DD ボーリングの鉍石分析から Au/g/t 以上の品位は、C3 測線の 2 孔に試料確認され、最大 Au2.72g/t を示した。本地区は鉍化作用を伴う大規模な構造体中に位置することが推定される。地質調査及びボーリング調査の結果、ラテライト質層は存在しないこと、また地表部のサブロライト中の金鉍化帯は花崗岩質岩盤へ連続していることが確認された。

4-3 E 地区

本地区において地質概査調査を実地した。

本地区の地質 (Fig. II-3-1) は、始生代から原生代或いは古生代のシング複合岩体、その時期の剪断帯、原生代前期の先ウアツマン界花崗岩類、原生代中期のウアツマン累層群及び塩基性貫入岩類、第三系の残存堆積岩類、岩脈及び第四系からなる。

本地区内には金鉍床と関係する剪断帯は認められなかった。鉍石試料の金分析の結果、金品位は低く、鉍床賦存の可能性は低いと考えられる。

4-4 F 地区

本地区において地質調査、地化学探査及びボーリング調査を実施した。地質調査は、地質精査からなる。地化学探査は、土壤地化学探査概査及びオーガ法地化学探査からなる。ボーリング調

査は DD ポーリング法である。

本地区は始生代から原生代或いは古生代のシング複合岩体 (Px), 岩脈及び第四系からなる (Fig. II-4-2)。本地区には WNW-ESE 方向の剪断帯及び断層が発達する。また同方向の輝緑岩岩脈が多数貫入する。

地質調査及び鉍徴地調査の結果, セリニャ・ド・グアランタ金鉍徴地 (Fig. II-4-6) の剪断帯に伴う鉍化帯は Au1.91 g/t, Ag68.5 g/t 及び Cu1.35% の品位を示した。また 32m 間の鉍石試料は Cu0.43% の平均品位を示し, 片岩中の 12m 間の鉍石試料は, Cu0.86% の平均銅品位を示した。金の鉍化作用は花崗岩質岩によって貫入された片岩中に賦存し, また銅品位も高い。アルイジオ金鉍徴地 (Fig. II-4-8) の石英脈は Au25.40ppm の最大品位を示した。輝緑岩に関連した金鉍徴地では Au0.11g/t の品位を示した。

地化学探査概査の結果 (Fig. II-4-3), 3 箇所金異常域を捕捉し, 地区の南西部, 中央北部及び中央部である。セリニャ・ド・グアランタ金鉍徴地で実施したオーガ法地化学探査の結果, 金異常域が NW-SE 方向に連続することが判明した。

セリニャ・ド・グアランタン鉍徴地及びアルイジオ鉍徴地において 2 本のポーリングを実施し, 掘進延長は 200.70m であった。ポーリング調査の結果, 高角剪断帯中に金の鉍化を確認した。セリニャ・ド・グアランタン鉍徴地 (Fig. II-4-9) において金富鉍部を補足し, 富鉍部は 26m~27m 間で Au 7.67 g/t の品位である。アルイジオ鉍徴地 (Fig. II-4-10) においても金の富鉍部を確認し, その富鉍部は 10m~11m 間で Au 1.51 g/t の品位である。

4-5 G 地区

本地区において地質調査, 地化学探査及びポーリング調査を実施した。地質調査は, 地質概査からなる。地化学探査は, 土壤地化学探査概査, 土壤地化学探査準精査及びオーガ法地化学探査からなる。ポーリング調査は RC ポーリング工法と DD ポーリング工法からなる。

本地区 (Fig. II-5-1~Fig. II-5-3) は始生代から原生代初期のシング複合岩体 (Px), 原生代中期のテレス・ピレス花崗岩類 (Gru), 岩脈及び第四系からなる。本地区には金鉍床を胚胎する NW-SE 方向の幅の広い剪断帯が存在する。本地区西部には WNW-ESE 系の剪断帯が発達し, 幾つかのガリンポが存在する。

鉍徴地調査の結果, ガリンポで確認された剪断帯中の鉍化帯は金, 黄鉄鉍, 黄銅鉍及び斑銅鉍の鉍石鉍物を伴う鉍染状鉍床である。また, 硫化物に富む鉍石は主に黄鉄鉍からなり, 局部的に斑銅鉍と孔雀石を含む。ザネッテ・ガリンポの石英脈は Au28.73g/t~45.06g/t, Ag3.2 g/t~5.2g/t の品位を示す。ベゾン・ガリンポの鉍石は Au0.65 g/t~35.71g/t, Ag6.9 g/t~19.1g/t の品位を示した。エチマル・ガリンポの鉍石は Au60.45 g/t, Ag74.5 g/t の品位を示す。確認されたガリンポ鉍徴地の鉍化タイプは, ベゾン・ガリンポ鉍徴地及びエチマル・ガリンポ鉍徴地が発断帯に伴う黄鉄鉍鉍染タイプに, ルイゾン・ガリンポ鉍徴地が斑岩型金タイプに, またザネッテ・ガリンポ鉍徴地はが剪断帯に胚胎する高品位含金石英脈タイプにそれぞれ相当するものと考えられる。

土壤地化学探査準精査の結果 (Fig. II-5-5), 3 つの広範な金地化学異常域を捉えた。金地化

学異常域に Cu, Pb, Zn, W の異常が重なる。本地化学異常は斑岩型金鉱化作用に関連している可能性が高い。

ボーリング調査 (Fig. II-5-6 から Fig. II-5-11) では RC ボーリングを 3 測線計画し、総掘進長 2,150m で 43 孔を掘進した。DD ボーリングを 3 孔計画し、総延長 301.95m 掘進した。サブロライト及び岩盤に剪断構造が広く確認され、それに伴う金鉱化帯も多数確認された。RC ボーリングの鉱石分析から Au/g/t 以上の品位は、G1, G2 測線に 9 試料確認され、それぞれ最大 Au6.89g/t, Au2.42g/t を示した。DD ボーリングの鉱石分析から Au/g/t 以上の品位は、G2 測線の 1 孔に試料確認され、最大 Au1.27g/t を示した。これまでの調査の結果、本地区の金鉱床は斑岩型金タイプと考えられる。

4-6 H 地区

本地区において地質概査調査を実施した。

本地区 (Fig. II-6-1) は、始生代から原生代或いは古生代のシング複合岩体、その時期の剪断帯、原生代前期の先ウアツマン界花崗岩類、原生代中期のウアツマン界イリリ層群及びテレス・ピレス花崗岩類、岩脈及び第四系からなる。

地区中央部に河成ガリンポ跡が存在し、漂砂金鉱床は存在するが、初生ガリンポは確認されなかった。変質した岩石試料を分析した結果、ベースメタル及び金は検出されなかった。従って鉱床賦存の可能性は低いと考えられる。

第5章 結論及び提言

5-1 結論

3年間の現地調査において、B地区及びC地区では土壌地化学探査、オーガ地化学探査及びボーリング調査が、E地区では地質調査が、F地区では土壌地化学探査、オーガ地化学探査、ボーリング調査及び地質調査が、G地区では土壌地化学探査及びボーリング調査が、H地区では地質調査がそれぞれ実施された。これらの調査の結果、以下の結論が得られた。

(1) B地区

確認されたガリンポ鉱徴地の鉱化タイプは、ガリンポ・サテリテ鉱徴地が剪断帯に伴う石英脈タイプ、ガリンポ・ジャカレ鉱徴地がストックワーク・タイプにそれぞれ相当するものと考えられる。また、確認されたガリンポ鉱徴地の鉱化帯は小規模高品位鉱床であると考えられる。

これまでの調査の結果 (Fig. II-1-4~Fig. II-1-15), ボーリング調査実施範囲内の金鉱化帯は大規模な構造体中に賦存することが分かったが、本地区の金鉱化帯は小規模で低品位~中品位であり、鉱化幅も狭い。3年間の調査の結果、ボーリング調査実施範囲内の基盤岩中に有望な金鉱床を捕捉することはできなかった。しかしながら、本地区東端に位置するガリンポ・ジャカレ鉱徴地を含む範囲には東側に開いた土壌地化学異常域が分布し、高品位のストックワーク・タイプの鉱化作用が存在する可能性がある。

(2) C地区

確認されたガリンポ鉱徴地の鉱化タイプは、C7 鉱徴地の硫化物に富む石英脈及びガリンポ・ド・バルデマール鉱徴地が剪断帯に伴う含金石英脈タイプに相当するものと考えられる。

これまでの調査の結果 (Fig. II-2-4~Fig. II-2-13), 剪断帯を多数確認したが、その幅は狭い。また、金鉱化帯はNW-SE方向及びNE-SW方向の2方向の剪断帯に胚胎する。本地区の金鉱化帯は小規模の低品位~中品位であり、また高品位部の大きな纏まりが見られない。しかしながら、Fig. II-2-13に示したようにボーリングの調査範囲内の北東側にNW-SE系の鉱化帯が比較的纏まって連続し、またこの連続する鉱化帯に沿って50ppbを超える土壌地化学異常も連続する。これまでの調査から、C7 鉱徴地及びバルデマール鉱徴地の硫化物に富む石英脈は、パライバ鉱床を典型とする剪断帯に胚胎する高品位含金石英脈であると考えられ、金鉱化帯は明らかにNW-SE方向を示す。また、ボーリング調査を実施した地化学異常域の外側には、幅は狭いが連続性の良い高い金異常を示す土壌地化学異常域がまだ数箇所存在し、高品位含金石英脈が存在する可能性がある。

(3) E地区

調査の結果、本地区内に片岩帯が存在しないことが明らかになった。本地区の南端に剪断帯があるのみである。本地区北部のガプロ質貫入岩は弱い黄鉄鉱染を伴うが、河成ガリンポは本貫入岩の周辺に存在しない。片麻岩状ユニット中に貫入したペグマタイト質脈から採取した試料の

金品位は低い。

(4) F 地区

調査の結果、セリニャ・ド・グアランタン鉱徴地の MJBA-1 孔は露天掘り跡深部の金・銅の鉱化状況を捕らえた (Fig. II-4-9)。セリニャ・ド・グアランタン鉱徴地の MJBA-1 孔で捕らえられた金と銅の鉱化帯は小規模なものと考えられる。アルイジオ鉱徴地の MJBA-2 孔は、露天掘り跡下部の金鉱化状況を捕らえた (Fig. II-4-10) が、金鉱化帯の幅が狭いこと、また金品位が低いことが判明した。

(5) G 地区

ペゾン・ガリンポ鉱徴地及びエチマル・ガリンポ鉱徴地が剪断帯に伴う黄鉄鉱鉱染タイプ、ルイゾン・ガリンポ鉱徴地が斑岩型金タイプに、またザネッテ・ガリンポ鉱徴地はが剪断帯に胚胎する高品位含金石英脈タイプにそれぞれ相当するものと考えられる。

地化学探査から抽出された金異常域は北部地域の中央部及び南部地域の東部と西部に分布する (Fig. II-5-5)。南部地域東部の Au100 ppb 以上の高分析値 (20 地点) 範囲で実施したボーリングの結果、金鉱化帯は大規模な構造体に位置し、セリニャ・ド・マツバ鉱床を典型とする斑岩型金タイプの鉱化である可能性が考えられる。ボーリング試料の分析の結果、Au0.1g/t 以上の平均品位を示す試料が G1 測線で 19 箇所確認され、最大 Au6.89g/t の品位を示す試料もある。G2 測線も同様である。金鉱化帯は剪断化角礫化斑状黒雲母花崗岩に胚胎し、肉眼的に黄鉄鉱が多いところは、しばしば Au1g/t 以上の品位を示す。本地区で捕捉された地化学異常域及びボーリングの実施範囲内で、その品位と規模を評価した。

(6) H 地区

本地区中央部に河成ガリンポが位置するが、初生金の起源は明らかでない。確認された 2 力所の変質帯の試料には金及びベースメタルはともに検出されなかった。

5-2 将来への提言

アルタ・フロレスタ地域の B 地区、C 地区、E 地区、F 地区、G 地区及び H 地区に対する将来への提言は以下のとおりである。

(1) B 地区

今後、ボーリング調査範囲内において調査を継続する必要はないものと考えられる。しかしながら、本地区東端に位置するガリンポ・ジャカレ鉱徴地を含む範囲には東側に開いた土壤地化学異常域がまだ存在し、そこには高品位のストックワーク・タイプ金鉱化帯を含んでおり、探査ターゲットになり得る。

(2) C 地区

Fig. II-2-7 に示したようにボーリング調査範囲内の北東側に位置する鉍化帯の特徴は、NW-SE 方向を示し、比較的纏まって連続すること、またこの連続する鉍化帯に沿って高い土壤地化学金異常も連続することが挙げられる。また、本地区中央部地化学異常域の外側には、NW-SE 方向に連続し、幅は狭いが連続性が良く、高い金異常値を示す地化学異常域がまだ数箇所存在する。そのため、ボーリング実施範囲外の東部及び西部に存在する高い土壤地化学金異常域でボーリング調査を実施し、高品位含金石英脈が賦存する可能性を確認する必要があるものと考えられる。

(3) E 地区

金鉍床が胚胎する可能性は低いと考えられ、今後調査をする必要はないものと考えられる。

(4) F 地区

セリニャ・ド・グアランタン鉍徴地は剪断化した片岩体の鉍脈型金鉍床であるが、品位も低く、規模も小さい。従って、今後調査をする必要はないものと考えられる。

(5) G 地区

ボーリング調査で捕捉された鉍化帯は、Au と Cu の相関の高い土壤地化学異常域に位置し、第 II 部第 7 章の総合検討で示したような特徴を持つことから、斑岩型金タイプの鉍床の可能性もある。この斑岩型金タイプの鉍床は、本地区内の他の土壤地化学異常域にも存在する可能性が考えられる。しかし、本地区ボーリング調査実施範囲内の金の鉍化に関連する斑状花崗岩の地球化学的特性、分布及び規模はどのようなものか、課題が残る。また、捕捉された鉍化帯は斑岩型金タイプの鉍化帯の縁辺部に当たる可能性も考えられる。

また、ペゾン・ガリンポ鉍徴地は剪断帯に伴う高品位鉍染状鉍床と考えられるが、また斑岩型金タイプに伴う鉍染状鉍床とも考えることができ、今後の調査によって明らかとなることが考えられる。

従って、G 地区では異常のような斑岩型金タイプをターゲットにした調査が考えられる。

(6) H 地区

大規模な金鉍化帯が賦存する可能性はないと考えられ、今後調査をする必要はないものと考えられる。