

第II部 各論

第1章 B地区

本地区は、Fig. 2 示すようにアルタ・フロレスタ地域の北西部に位置し、アピアカス市から北に 20 km の位置にある。またB地区南ブロックはアピアカスの町から西に 20 km の位置にある。本地区で地質調査、地化学探査、ボーリング調査を実施した。

1-1 地質及び鉱化作用

(1) 地質

土壤地化学探査を実施すると共に地化学探査測線に沿って地質調査を実施した。広域の地質を Fig. II-1-1 に示し、準精査の地質を Fig. II-1-2 に示した。

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。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。

先ウアツマン界の花崗岩類は含角閃石黒雲母花崗岩 (Gri II a) 及び黒雲母花崗岩 (Gri II b) からなる。含角閃石黒雲母花崗岩 (Gri II a) はカタクラスティックな組織を呈し、緑泥石の変質鉱物を含む。黒雲母花崗岩岩体 (Gri II b) は、弱いカタクラスティックな組織を呈し、緑泥石、緑レン石及び絹雲母の変質鉱物を含む。

ウアツマン界イリリ累層は、西部ブロックの北部と南部及び東部ブロックの東部に分布し、酸性火山岩類 (Puiv) を主体として、一部に石英砂岩 (Puis) を挟在する。酸性火山岩類 (Puiv) は暗灰色流紋岩溶岩、同質の凝灰角礫岩、凝灰岩などの火山砕屑岩からなり、カタクラスティックな組織を呈し、緑泥石及び絹雲母の変質鉱物を含む。石英砂岩 (Puis) は白色を呈し、中粒の石英粒からなる

ウアツマン界テレス・ピレス花崗岩類は、含角閃石黒雲母花崗岩 (Gruph)、粗粒から中粒斑状黒雲母花崗岩 (Grupb)、中粒黒雲母花崗岩 (Grum)、粗粒斑状黒雲母花崗岩 (Grupc)、中粒斑状黒雲母花崗岩 (Grupm)、細粒黒雲母花崗岩 (Gruf) 及び花崗斑岩 (Grup) からなる。

岩脈は流紋岩 (Rh)、輝緑岩 (Di) 及び角閃石ガプロ (Gb) からなる。

第四系 (Qa) は現在の河川に沿って分布し、河川堆積物及び沖積層堆積物からなる。河川堆積物は未固結の礫、砂、シルト及び粘土からなり、沖積層堆積物は比較的未固結の礫、砂、シルト及び粘土からなる。ここには多くの金のガリンボが存在する。

(2) 構造

本地区の西部ブロックに剪断帯が発達する。ここでは ENE-WSW 及び WNW-ESE の 2 系統が発達し、花崗岩中に多く認められる。剪断帯に沿って石英脈を伴うことが多い。東部ブロックでは、剪断帯が花崗岩中に NE-SW 及び NW-SE の 2 系統が発達する。花崗岩中の剪断帯に沿って石英脈を伴うことが多い。

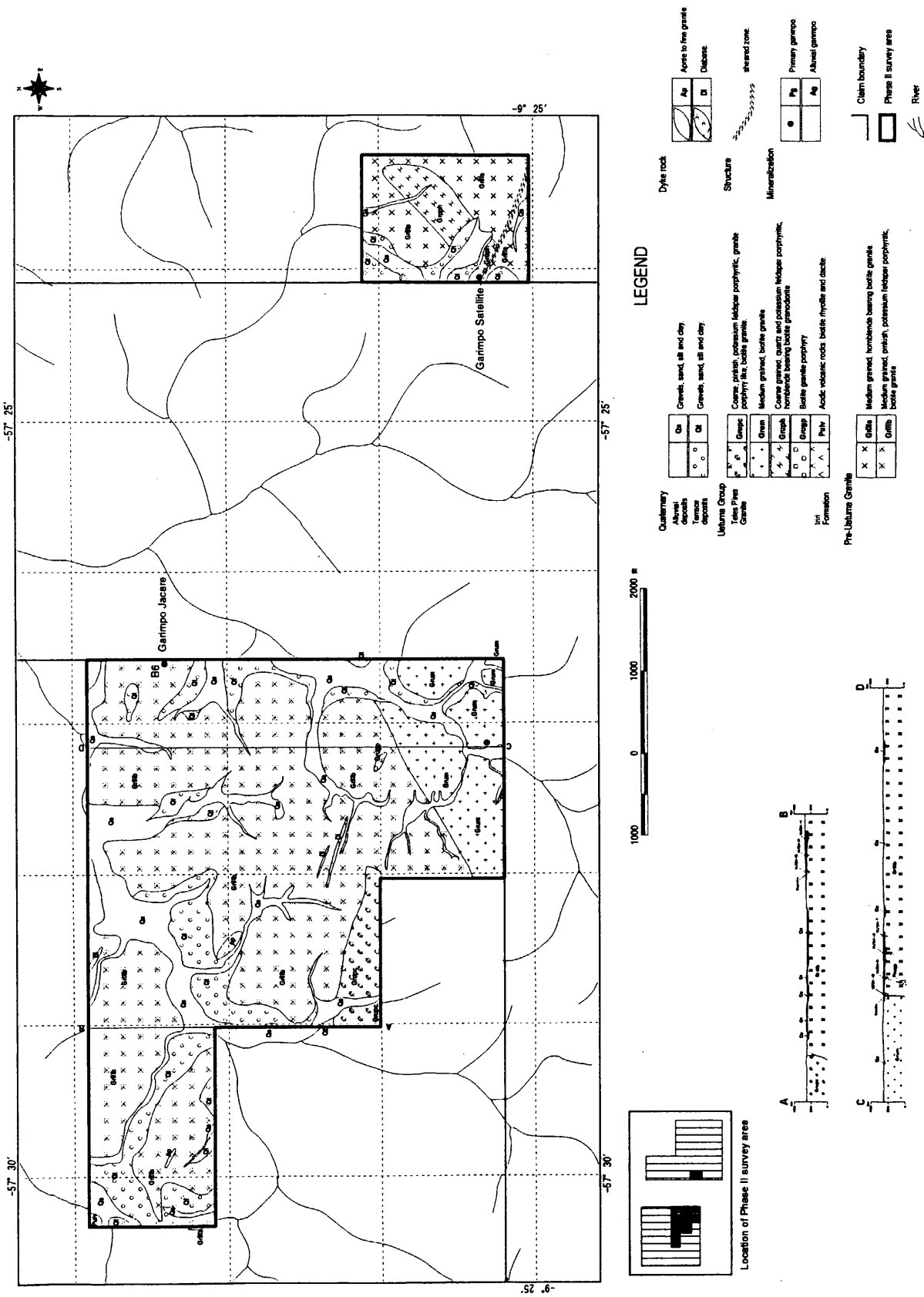


Fig. II-1-2 Geological map of the selected area in Block B

(3) 鉱化作用

本地区には WNW-ESE 方向の剪断帯が発達し、ガリンポ・ジャカレ (Garimpo Jacare), ガリンポ・サテリテ (Satelite) 及びガリンポ・パウラオ (Paulao) などの初生ガリンポが位置する。ガリンポ・ジャカレ鉱徴地の硫化物に富む石英脈は Au0.01 g/t~Au379.36 g/t の品位を示し、鉱化帯の 6 m 間の平均品位は Au70 g/t である。他に鉱化帯の 3 m 間の平均品位が Au 6 g/t を示した。ガリンポ・サテリテ鉱徴地の石英脈は Au4.81 g/t~4.35 g/t 及び Ag2.7 g/t~3.0g/t の品位であった。ガリンポ・パウラオ鉱徴地の硫化物に富む石英脈は Au100.00 g/t, Ag 127.2 g/t 及び Cu3.86% の品位を示す試料もある。金品位の高い試料はビスマスの分析値も高い傾向にある。これら初生ガリンポの他に河川中には多くの河成ガリンポが存在する。

従って、B 地区は金鉱床が賦存する可能性の非常に高い地域である。

1-2 調査結果

1-2-1 地化学探査

本地区において土壌地化学探査概査、土壌地化学探査準精査及びオーガ法地化学探査を実施した。初年度の地化学探査結果と第 2 年次の地化学探査測線を Fig. II-1-3 に示した。

土壌地化学探査概査の結果、金の異常域のしきい値は 25ppb であった。地化学異常域は連続性が良く、WNW-ESE 方向、NW-SE 方向などの方向性を持った異常域を示す。線状に連続的な地化学異常は地質岩相の分布に関係なく、当地域に地質調査で確認された剪断帯以外にも未確認の剪断帯があることを示していると考えられる。本地区において潜在的に金鉱床の賦存する可能性が十分認められた。絞り込んだ第 2 年次地化学探査準精査測線を Fig. II-1-3 に示した。

土壌地化学探査準精査の結果 (Fig. II-1-4), 金鉱化帯のポテンシャルの高い地域は北西部、南東部及び北東部に 3 つの金の異常域である。北西部金異常域では Pb が外に分布し、ゾーニングを示す。南東金異常域では Cu, Pb, Mo 及び W の異常域が重なり、北西金異常域とは異常を示す元素の組合せが異なる。多変量解析の結果、北西異常域は Zn-Pb-Fe の因子の分布範囲と重なるが、一方南東異常域は Au-Cu の因子の分布範囲と重なる。これは両地域の地化学特性が異なることを示している。以上の結果から第 2 年次のオーガ法地化学探査位置及びボーリング位置を Fig. II-1-4 に計画した。

オーガ法地化学探査の結果 (Fig. II-1-5), 土壌の金異常は非常に広い分布を示すが、サブプロライト中の金異常はスポット状の分布を示すことが分かった。サブプロライト中の金のハローは近傍の金鉱化帯を示しているものと考えられる。

1-2-2 地質調査

本地区南西部の東西 20km, 南北 10km の範囲内で広域地質調査を実施した。

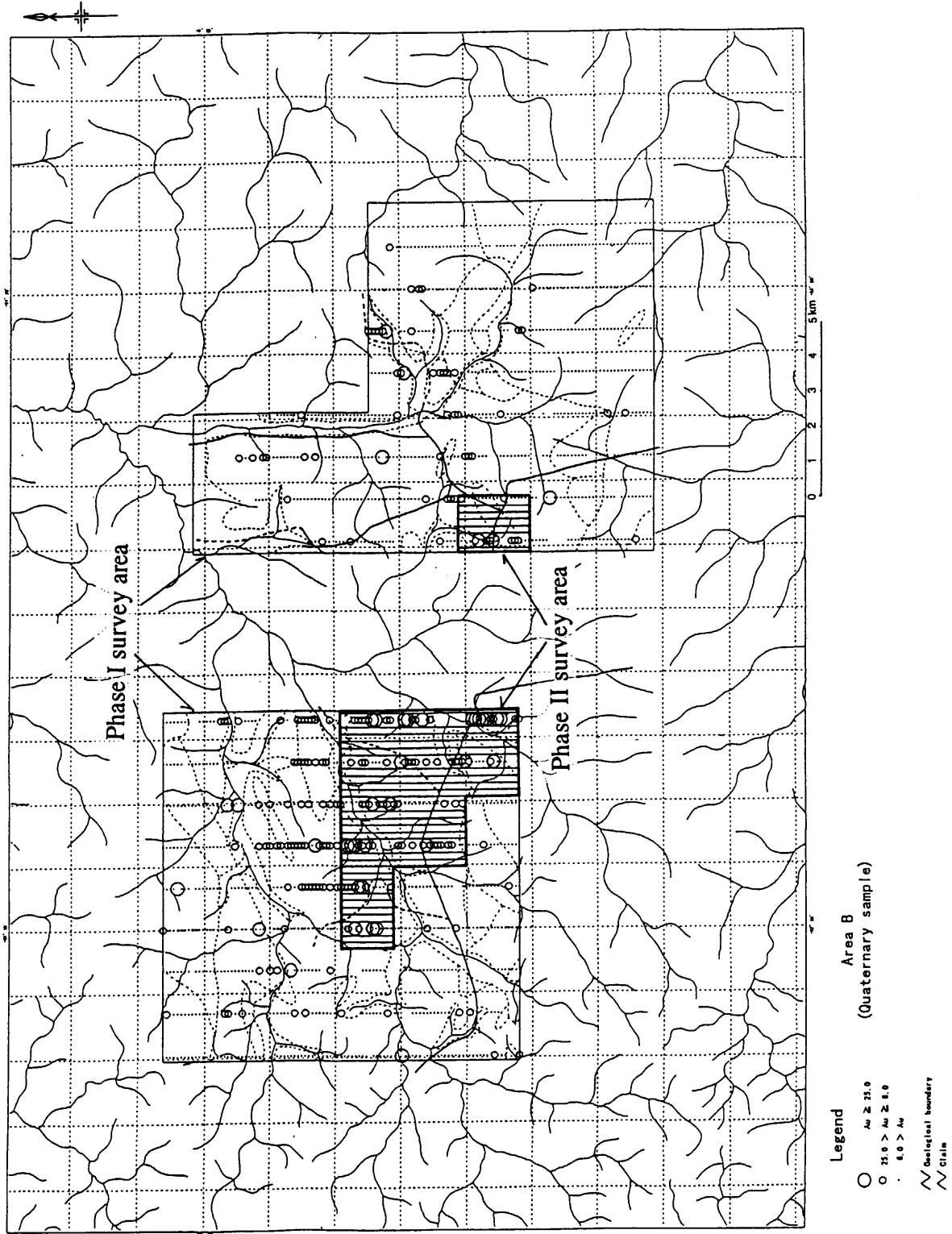


Fig. II-1-3 Geochemical survey area and Au soil anomalies in Block B

(1) 地質概査

本地区南ブロックの調査地域は Fig. 2 に示したようにアピアカス市の西方 20 km に位置し、アピアカス山地の中央部に位置する。地質図、断面図を Fig. II-1-6 に示す。また第 3 年次にはトレンチ調査を実施した。

(a) 地質

本地区の地質 (Fig. II-1-6) 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。また、ウアツマン界はテレス・ピレス花崗岩類からなる。先ウアツマン界の花崗岩類は含角閃石黒雲母花崗岩 (GriIIa) 及び黒雲母花崗岩 (GriIIb) からなる。ウアツマン界テレス・ピレス花崗岩類は、含角閃石黒雲母花崗岩 (Gruph)、中粒斑状黒雲母花崗岩 (Grupm) 及び花崗斑岩 (Grugp) からなる。岩脈は輝緑岩 (Di) 及び角閃石ガブロ (Gb) からなる。これらは主に南東部に分布し、他に北西部及び北東部に分布する。第四系 (Qa) は現在の河川に沿って分布し、河川堆積物及び沖積層堆積物からなる。河川堆積物は未固結の礫、砂、シルト及び粘土からなり、沖積層堆積物は比較的未固結の礫、砂、シルト及び粘土からなる。河川に沿って多くの金のガリンポが存在し、西部のメレセティ川及び東部のプリマス川に河成ガリンポ跡が多く見られる。

本地区南ブロックに剪断帯、断層及びリニアメントの地質構造が発達する。ここでは WNW-ESE 系、NW-SE 系及び NW-SE 系の 3 系統が発達する。剪断帯に沿って石英脈を伴うことが多い。

(b) 鉱床

B 地区南ブロックには、河川に沿って多くの金の漂砂鉱床 (河成ガリンポ) が存在するが、現在僅かに 1 カ所の河成ガリンポで採掘が行われているのみである。また、本地区では初生ガリンポを確認することはできなかった。剪断帯に沿って石英脈やマイロナイトの転石が確認されたが、金の品位は非常に低い。

(2) トレンチ調査

本地区の地化学探査を実施した範囲の地化学異常域において地質調査を実施し、手法はトレンチ調査である。地質調査の目的は、本地区での鉱化作用に関連する構造を確認し、ボーリング調査におけるボーリングの傾斜方向を決めることである。

トレンチ B1 及び B2 の地質調査の結果、B1 において幅 3m のレンズ状石英脈を伴う剪断帯が確認され、E-W から N80W 方向の走行を示し、 30° から 68° で南に傾斜する。また 24m 付近及び 36m~46m 付近に石英細脈レンズを伴う剪断帯が確認され、N80W から N45W 方向の走行で、南にほぼ 56° から 80° 傾斜する。他に花崗岩質サプロライト中には不明瞭な剪断構造が認められたが、走行傾斜は明瞭ではない。調査の結果、RC ボーリングの傾斜方位を地質構造に斜交する N45E 方向に決定した。

また、鉱石分析の結果、Au1.51ppm、Au1.15ppm 及び Au1.01ppm の比較的高い金品位が確認されたが、石英脈を伴う剪断帯とは一致しなかった。

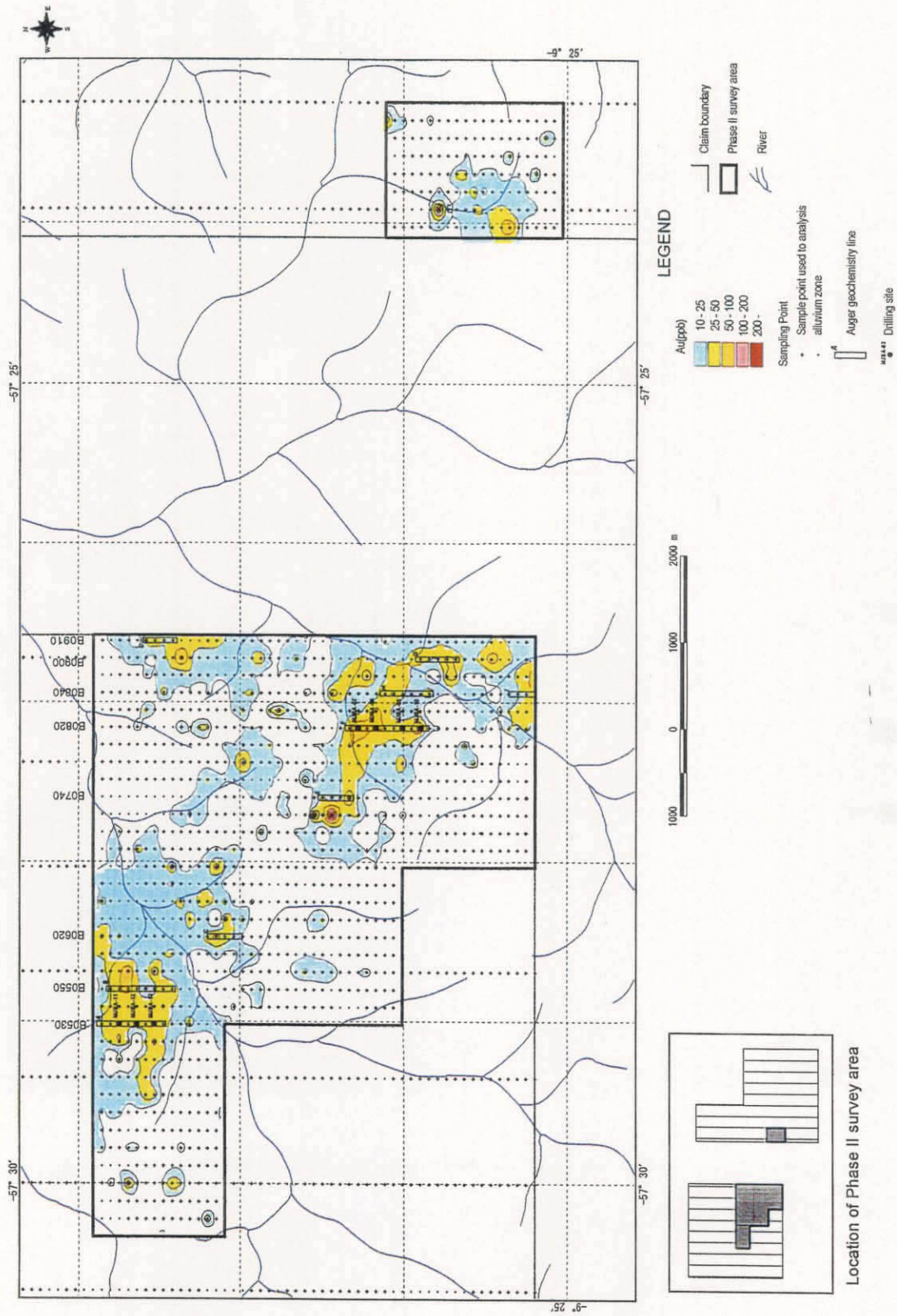


Fig. II-1-4 Distribution map of Au soil anomalies, location of auger survey line and drilling site in the Phase II survey area in Block B

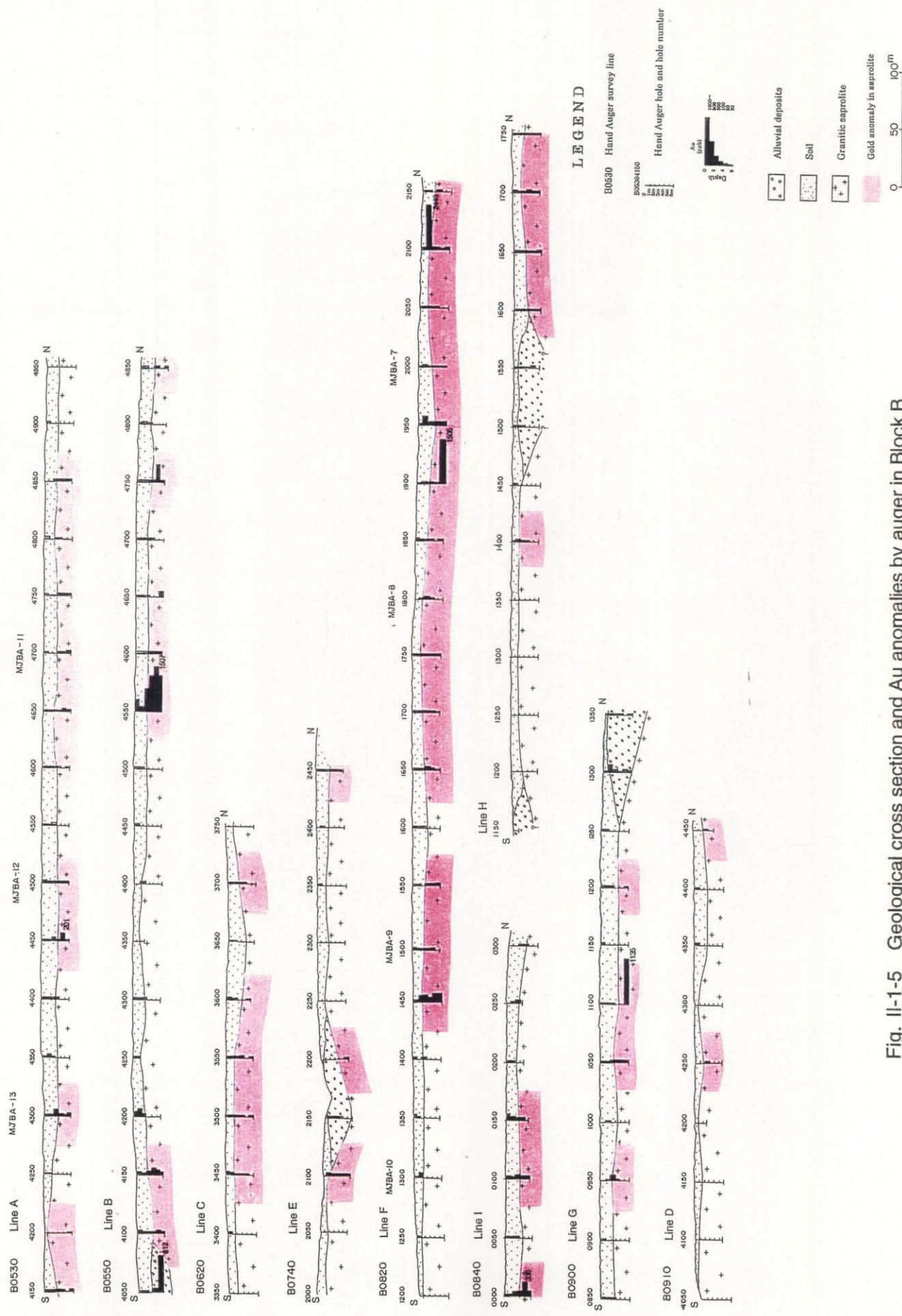


Fig. II-1-5 Geological cross section and Au anomalies by auger in Block B

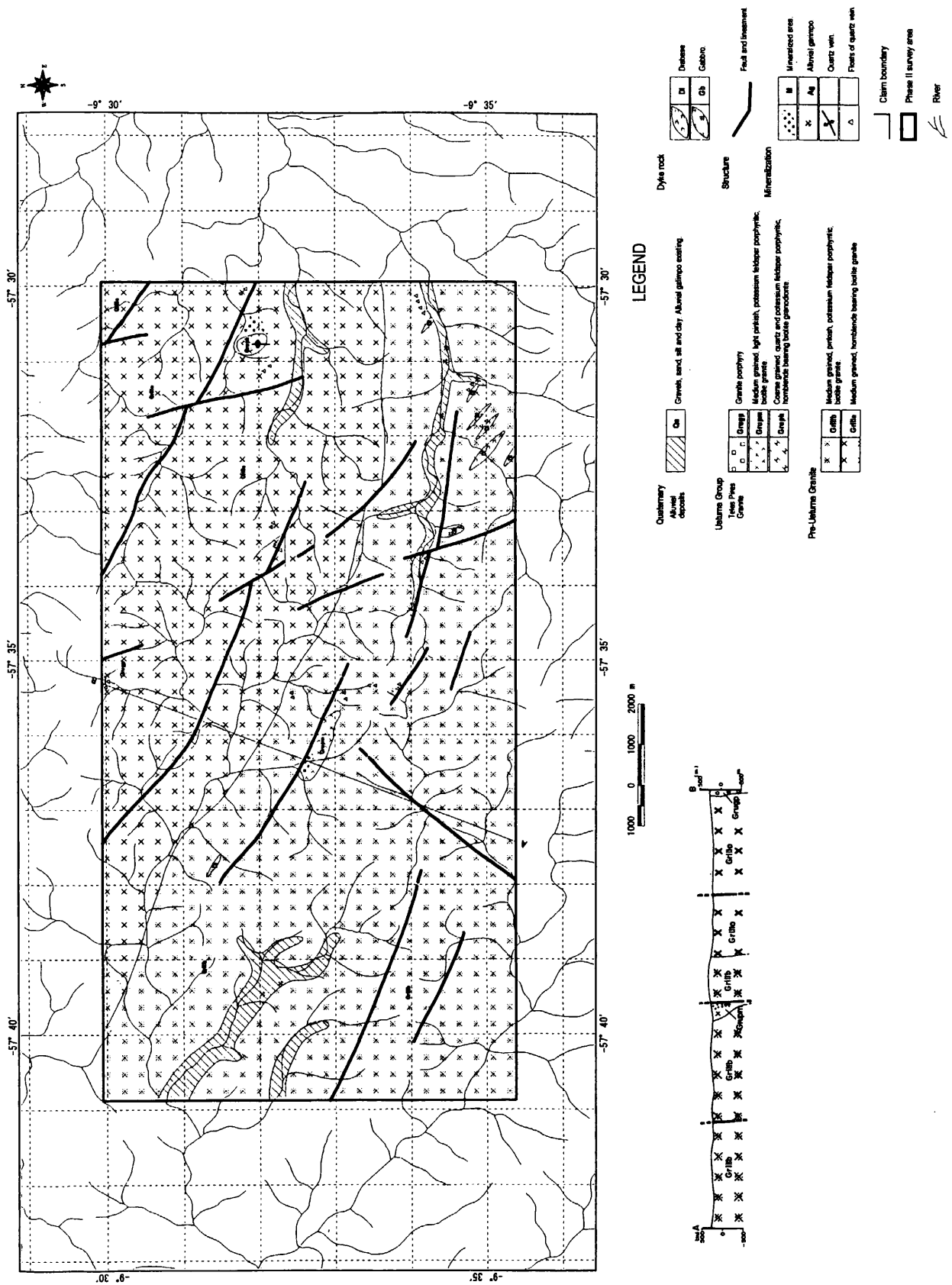


Fig. 11-1-6 Geological map of Block B South

1-2-3 ボーリング調査

本地区において RC ボーリングを 5 測線 75 孔計画し、総延長 3750m 掘進した。また DD ボーリングを 11 孔計画し、総延長 808.05m を実施した。

(1) 2 年次ボーリング調査

第 2 年次のボーリング位置を Fig. II-1-4 に示し、DD ボーリング断面図を Fig. II-1-6 に示した。MJBA-8、MJBA-11、MJBA-12 及び MJBA-13 でまとまった金異常が確認された。花崗岩質サブプロライトの厚さは、平均で 19m、最大で 39.50m であった。金の異常はサブプロライト中と岩盤中で確認された。金鉱化帯の変質鉱物は緑レン石緑泥石、珪化、黄鉄鉱鉱染、カリ長石、曹長石及びセリサイトからなり、鉱石鉱物は黄鉄鉱鉱染及びフィルム、磁鉄鉱、黄銅鉱及び赤鉄鉱であった。MJBA-8 では、高角の剪断帯を伴う花崗岩中に黄鉄鉱鉱染が認められ、43.00m から 69.00m 間で平均品位が Au 0.21 g/t、最大 Au 0.73 g/t であった。また、MJBA-11、MJBA-12 及び MJBA-13 でも高角剪断帯が確認された。MJBA-11 の 11.00m から 14.00m 間で Au 0.78g/t の品位が確認された。MJBA-12 の 26.00m から 30.00m 間で Au0.32 g/t の平均品位及び MJBA-13 の 22.00m から 25.00m 間で Au2.71g/t の平均品位が確認された。

(2) 3 年次ボーリング調査

土地化学探査準精査の結果、北西方向に伸びる有望な金の異常域を捕捉し、その周辺の鉱化帯の地質構造を解明すること、またサブプロライト層の厚さを確認することを目的としてボーリング調査を実施した。第 3 年次のボーリング位置を Fig. II-1-7 に示し、RC 及び DD ボーリング断面図を Fig. II-1-8 から Fig. II-1-12 に示した。

ボーリング調査の結果、土壌とサブプロライト層の平均層厚は約 30m である。サブプ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。剪断帯の変質は、珪化、カリ長石変質、緑レン石化、緑泥石化からなる。剪断帯には普遍的に黄鉄鉱鉱染・黄鉄鉱フィルムが存在する。サブプロライト中の金の鉱化帯は岩盤の花崗岩まで連続することが確認された。RC ボーリングの鉱石分析から Au/g/t 以上の品位は、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 Au/g/t 以上の品位は、B5 測線の 2 孔に 4 試料確認され、最大 Au2.06g/t を示した。鉱化帯の平面的連続性を Fig. II-1-14 及び Fig. II-1-15 に示した。

調査の結果、ボーリング調査実施範囲内の金鉱化帯は小規模で低品位～中品位である。本地区にラテライト質層は存在しないことが判明し、また、サブプロライト中に残留金鉱床は期待できないことが明らかになった。

これまでの本地区における鉱徴地調査の結果、本地区には WNW-ESE 方向の剪断帯が発達し、ガリンポ・ジャカレ (Garimpo Jacare)、ガリンポ・サテリテ (Satelite) 及びガリンポ・パウラオ (Paulao) などの初生ガリンポが位置する。

ガリンポ・ジャカレ鉱徴地の硫化物に富む石英脈は、Au0.01 ~ Au379.36 の品位を示し、鉱

化帯の6 m間の平均品位はAu70 である。他に鉱化帯の3 m間の平均品位がAu 6 を示した。ガリンポ・サテリテ鉱徴地の石英脈はAu4.81 ~4.35 及びAg2.7 ~3.0 の品位であった。ガリンポ・パウラオ鉱徴地の硫化物に富む石英脈はAu100.00g/t , Ag 127.2g/t 及びCu3.86%の品位を示す試料もある。金品位の高い試料はビスマスの分析値も高い傾向にある。これら初生ガリンポの他に河川中には多くの河成ガリンポが存在する。

確認されたガリンポ鉱徴地及びボーリング調査によって捕捉された鉱化帯をアルタ・フロレスタ地域で分類された鉱化タイプに当てはめると、以下のように考えられる。

(1) ガリンポ・サテリテ鉱徴地の石英脈は、剪断帯に伴う石英脈タイプの金鉱化作用に相当するものと考えられる。

(2) ガリンポ・ジャカレ鉱徴地及びボーリング調査によって捕捉された鉱化帯はノボ・プラネタ鉱床を典型とするストックワーク・タイプの鉱化作用に相当するものと考えられる。

北西部及び南東部の地化学異常域において実施されたボーリング調査の結果、上記に相当するような鉱床タイプが賦存することが期待されたが、捕捉された鉱化帯は品位及び規模も共に小さいものであった。結果的に、第2年次及び第3年次に実施したボーリング調査範囲内において経済的に見合うような有望な金鉱床を捕らえ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まだ存在し、それは高品位のストックワーク・タイプの鉱化帯を含んでいる。そのため、その範囲内の鉱床賦存の可能性を確認する必要があるものと考えられる。

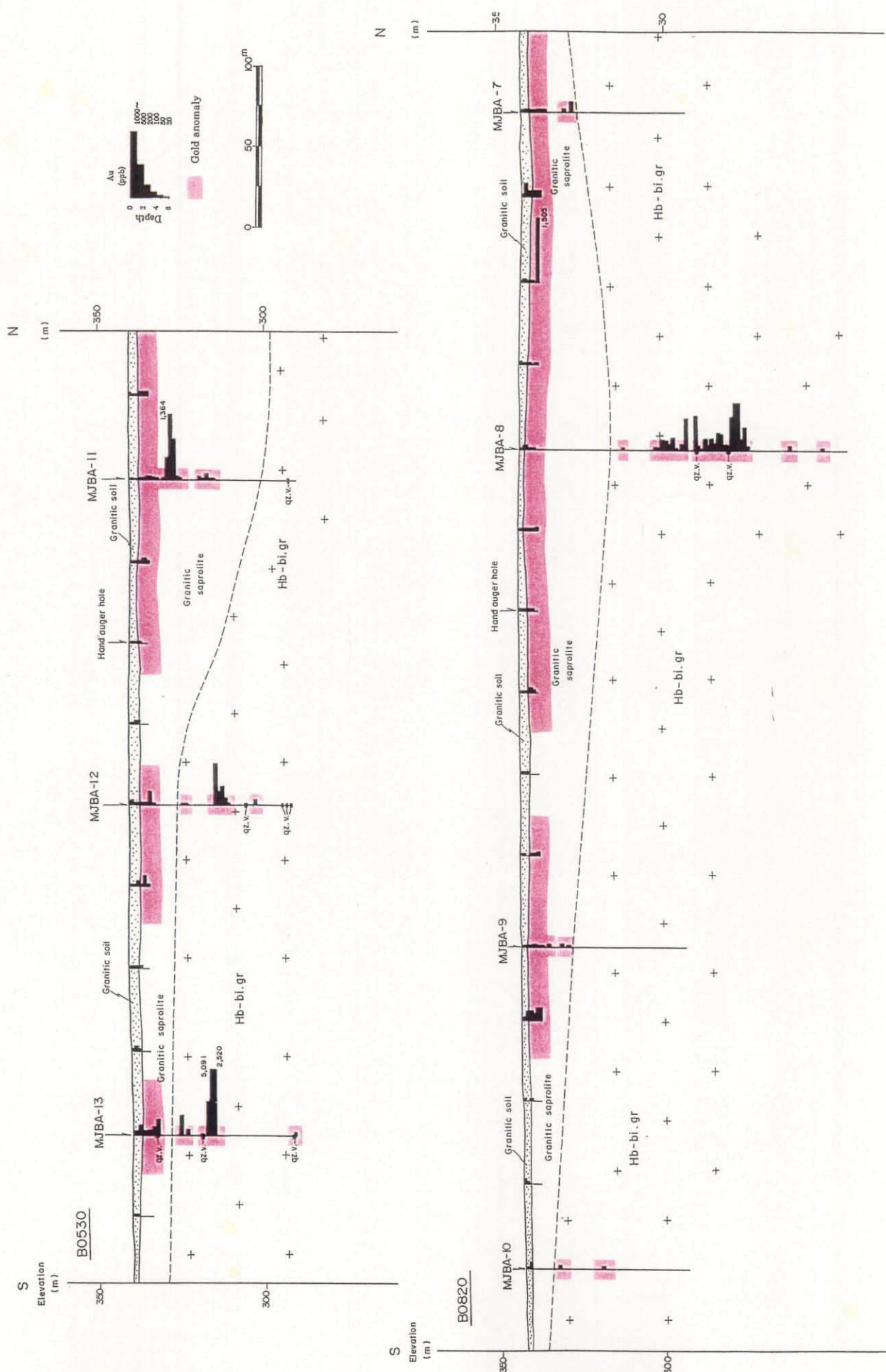


Fig. II-1-7 Geologic cross section of borehole site of Phase II in Block B

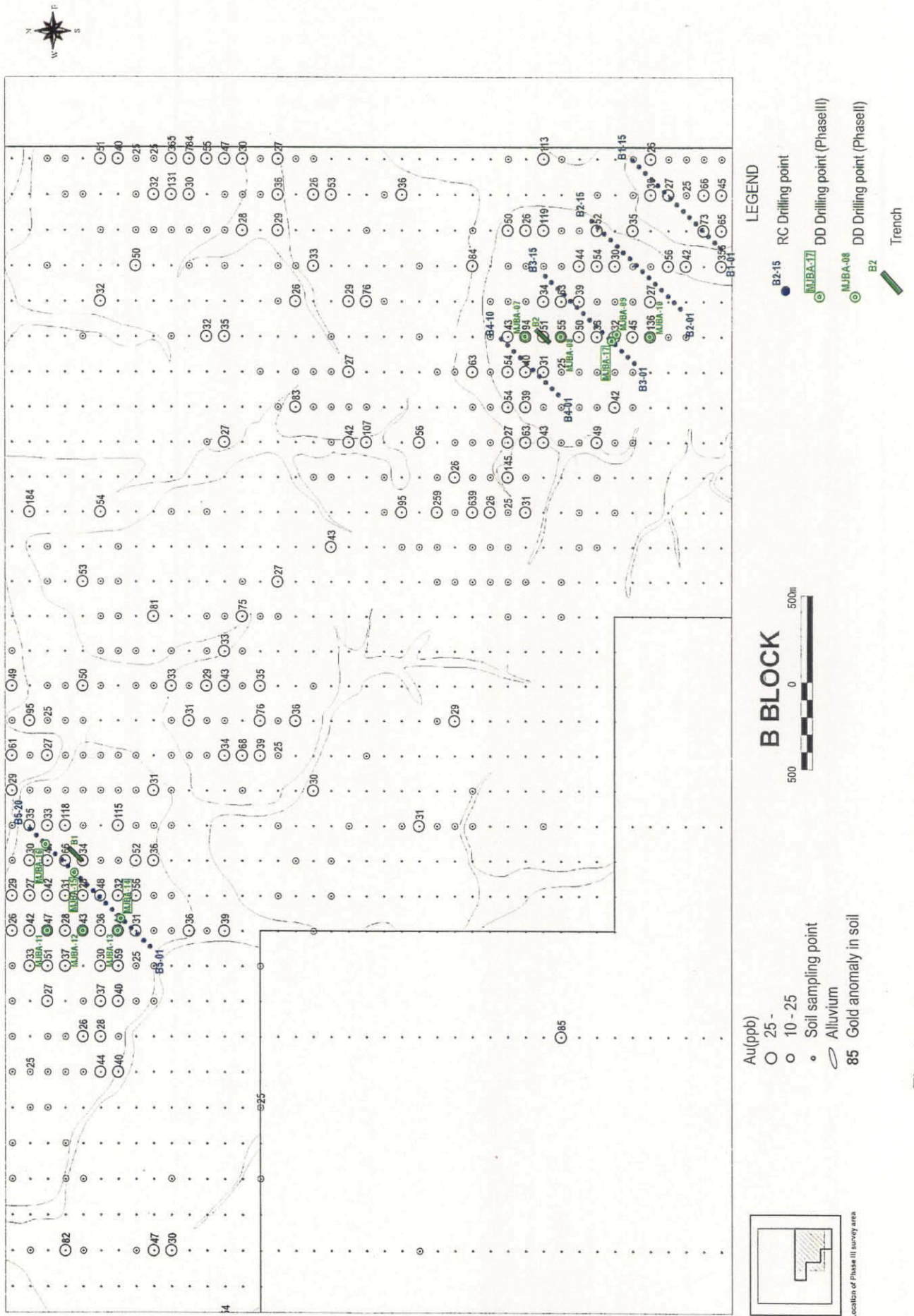


Fig. II-1-8 Location map of RC drilling line, DD holes and Trenches in Block B

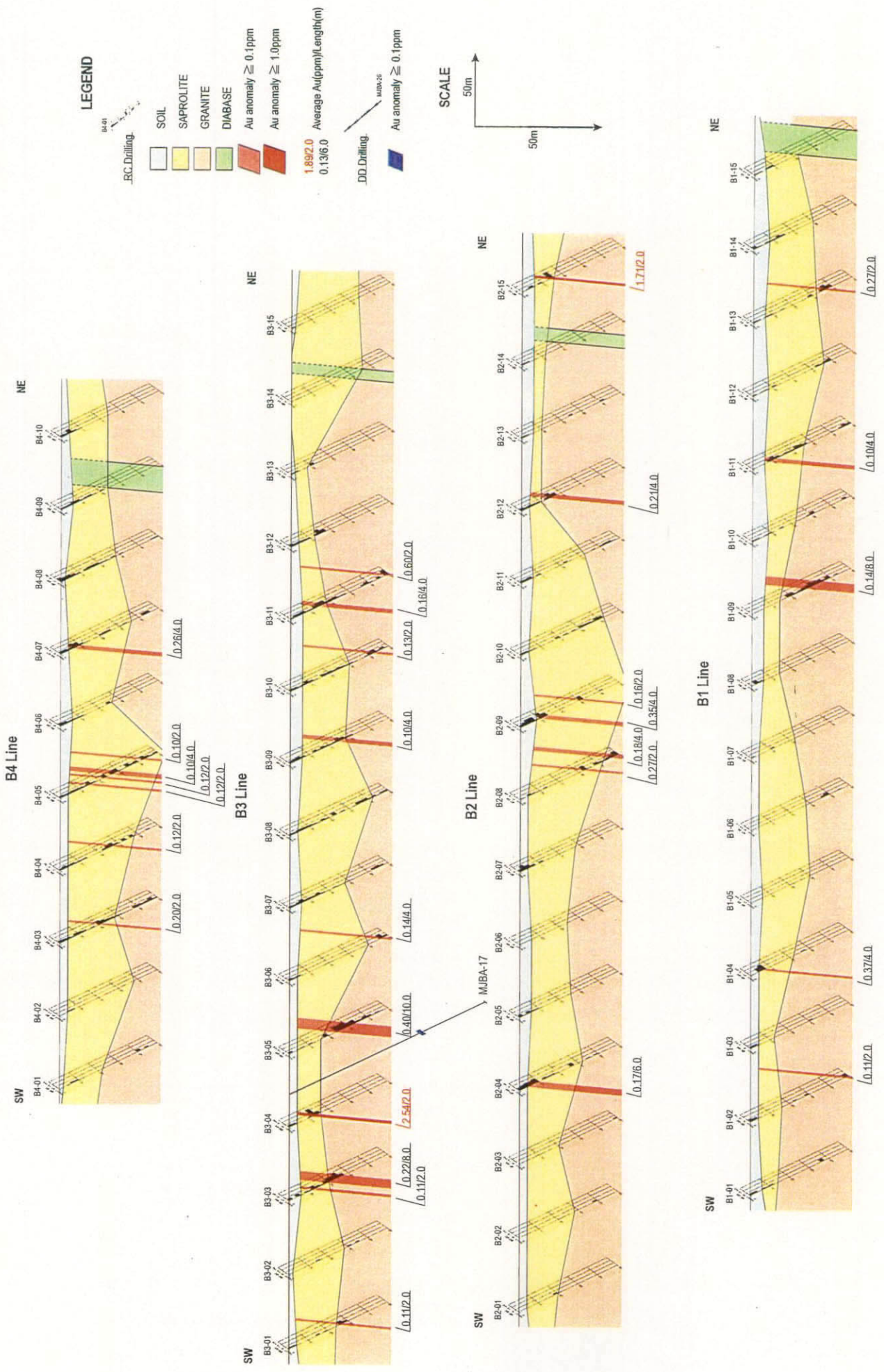


Fig. II-1-9 Geologic cross section of RC drilling survey in Block B (1)

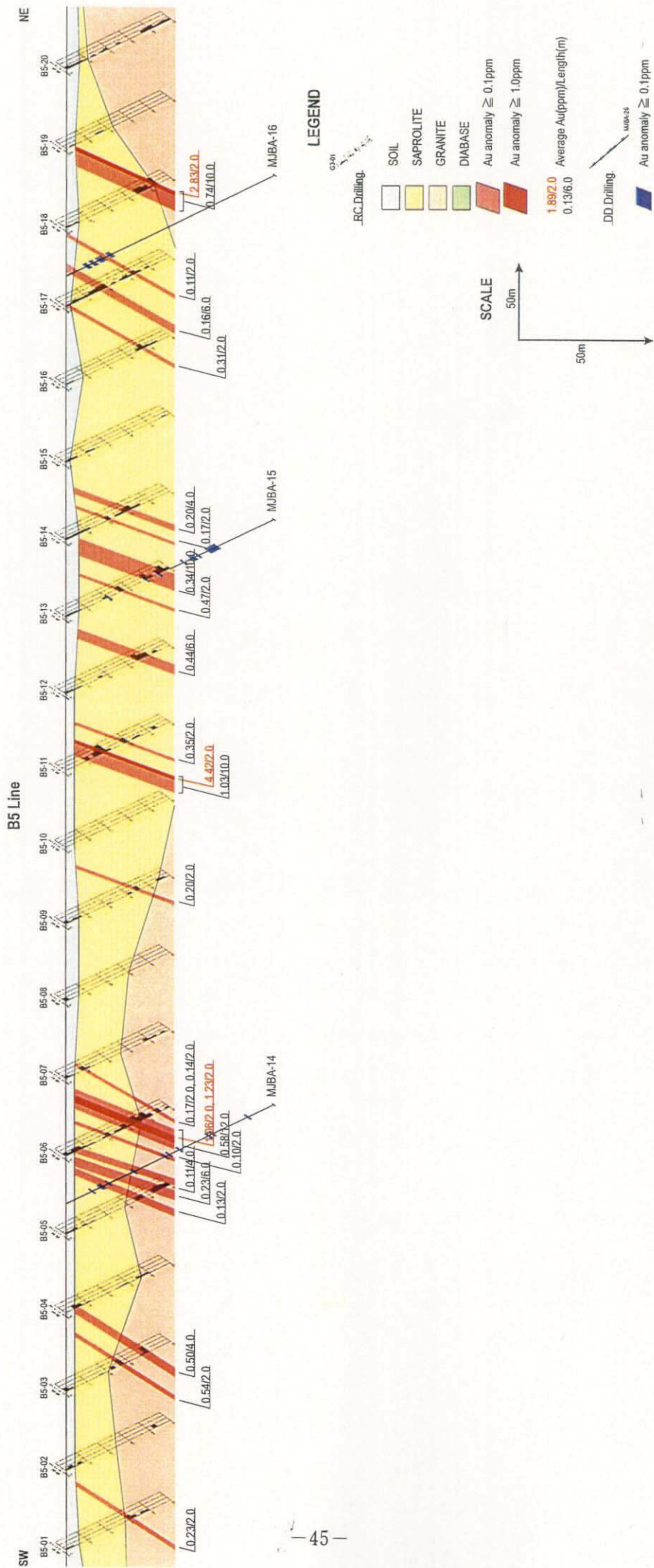


Fig. II-1-9 Geologic cross section of RC drilling survey in Block B (2)

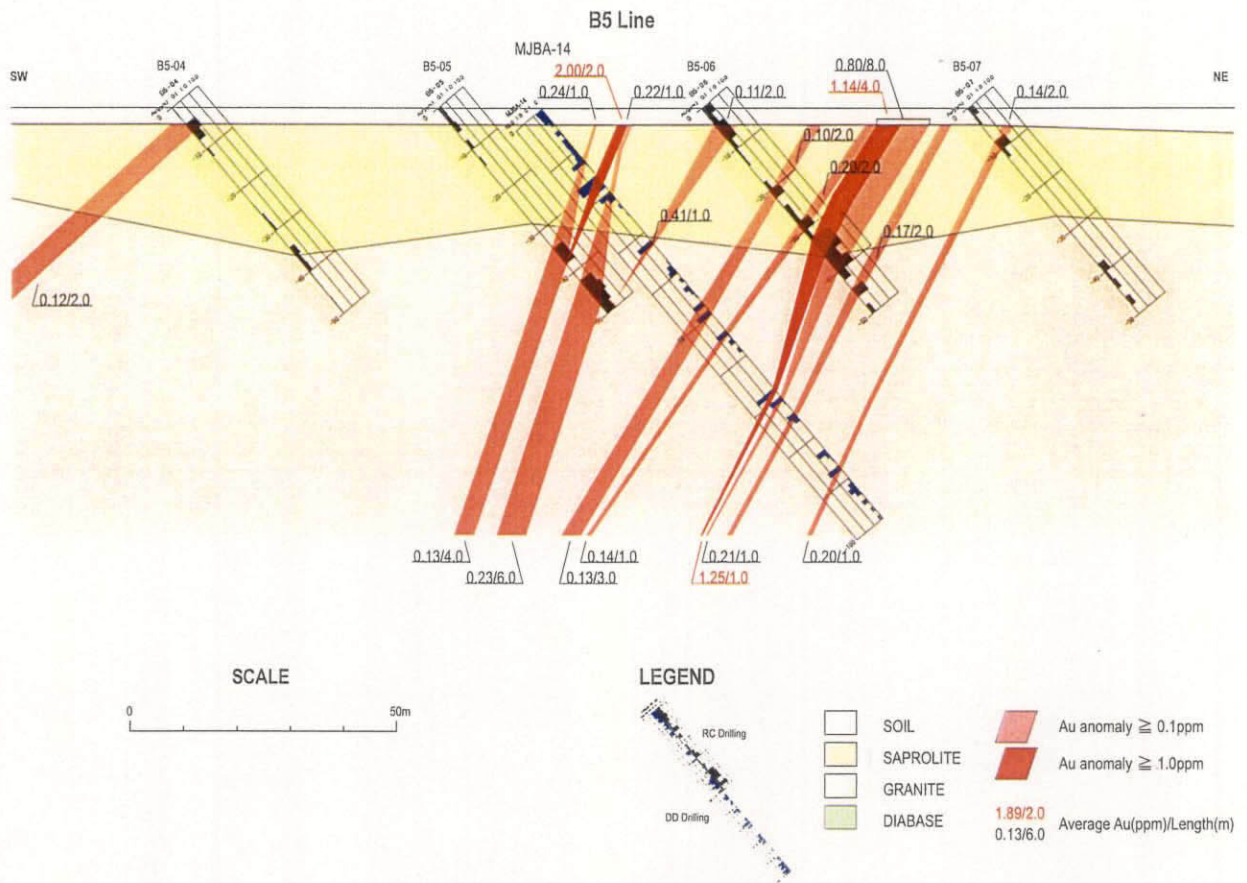


Fig. II-1-10 Geologic cross section of boreholes MJBA-14

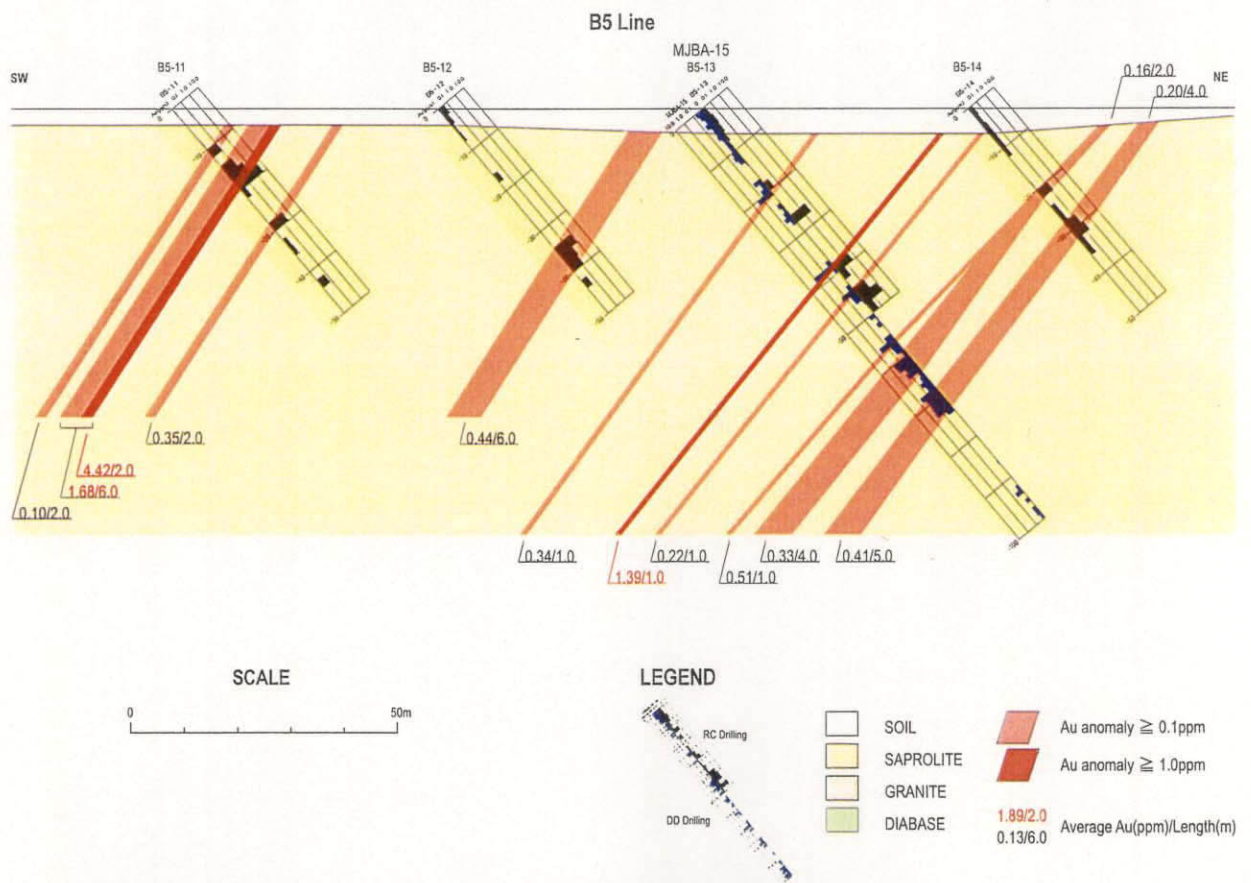


Fig. II-1-11 Geologic cross section of boreholes MJBA-15

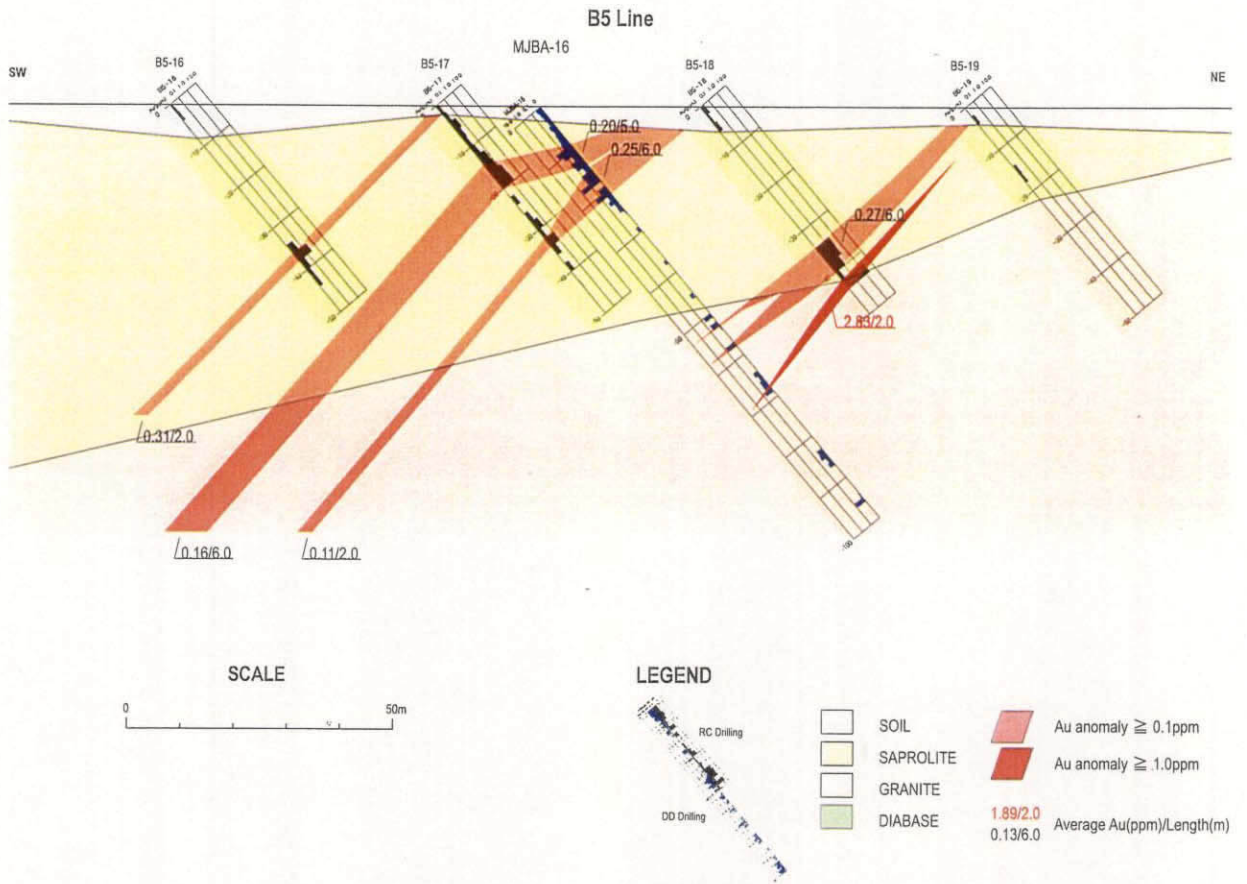


Fig. II-1-12 Geologic cross section of boreholes MJBA-16

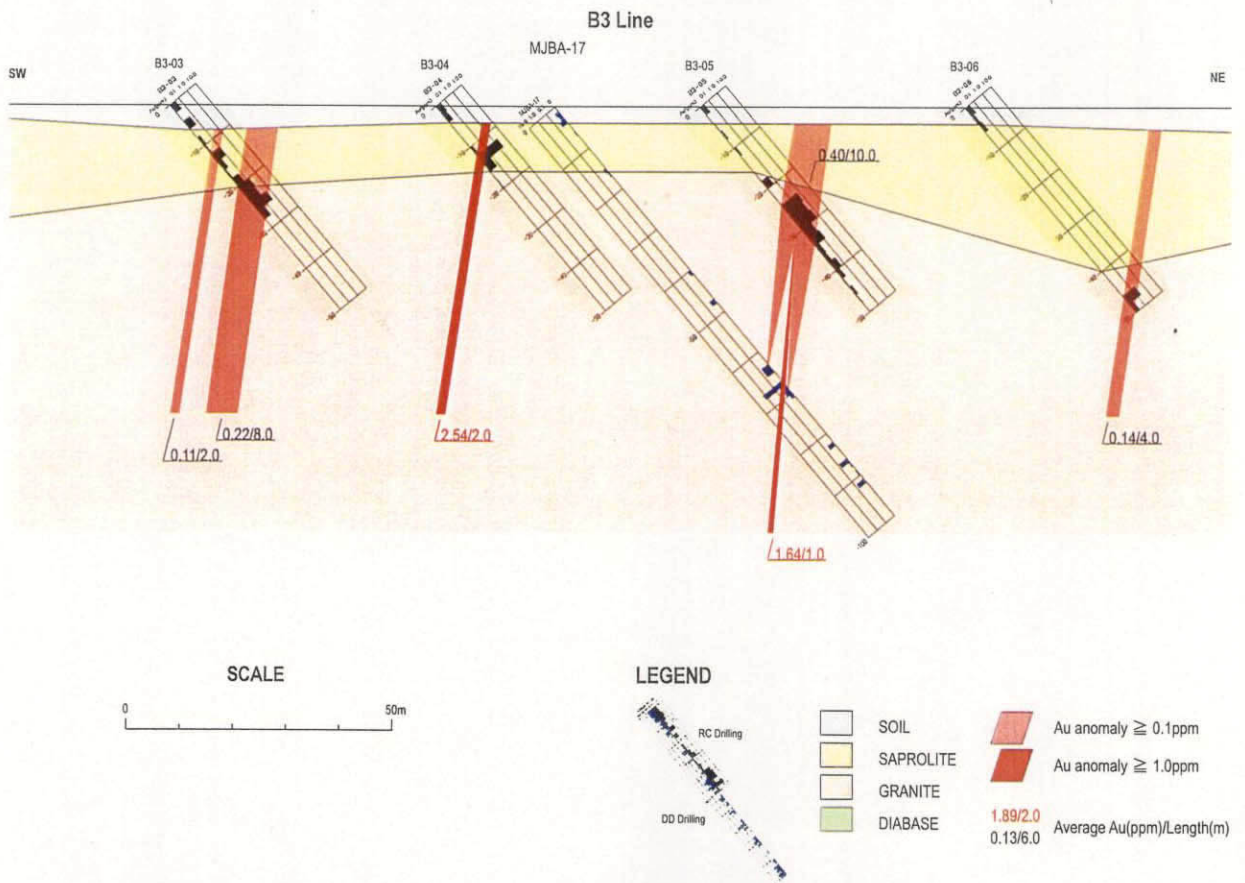


Fig. II-1-13 Geologic cross section of boreholes MJBA-17

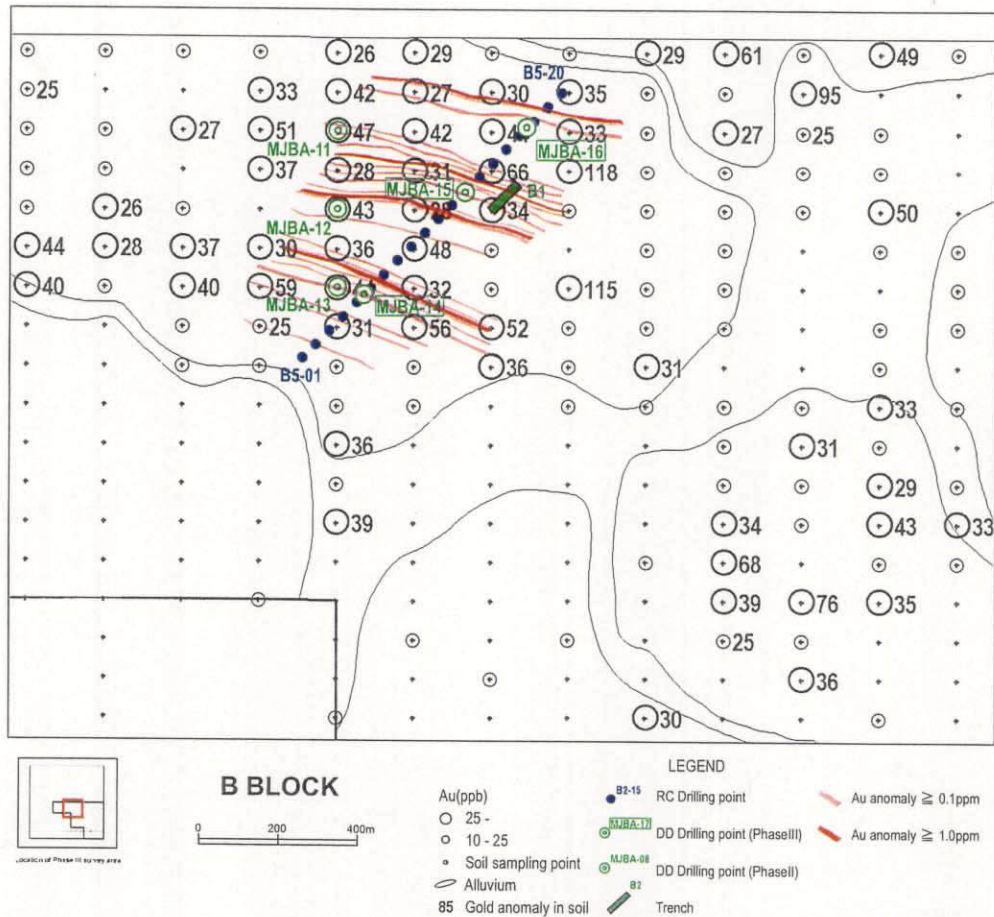


Fig. II-1-14 Interpretation map from drilling survey of Phase III in northwest area of Block B

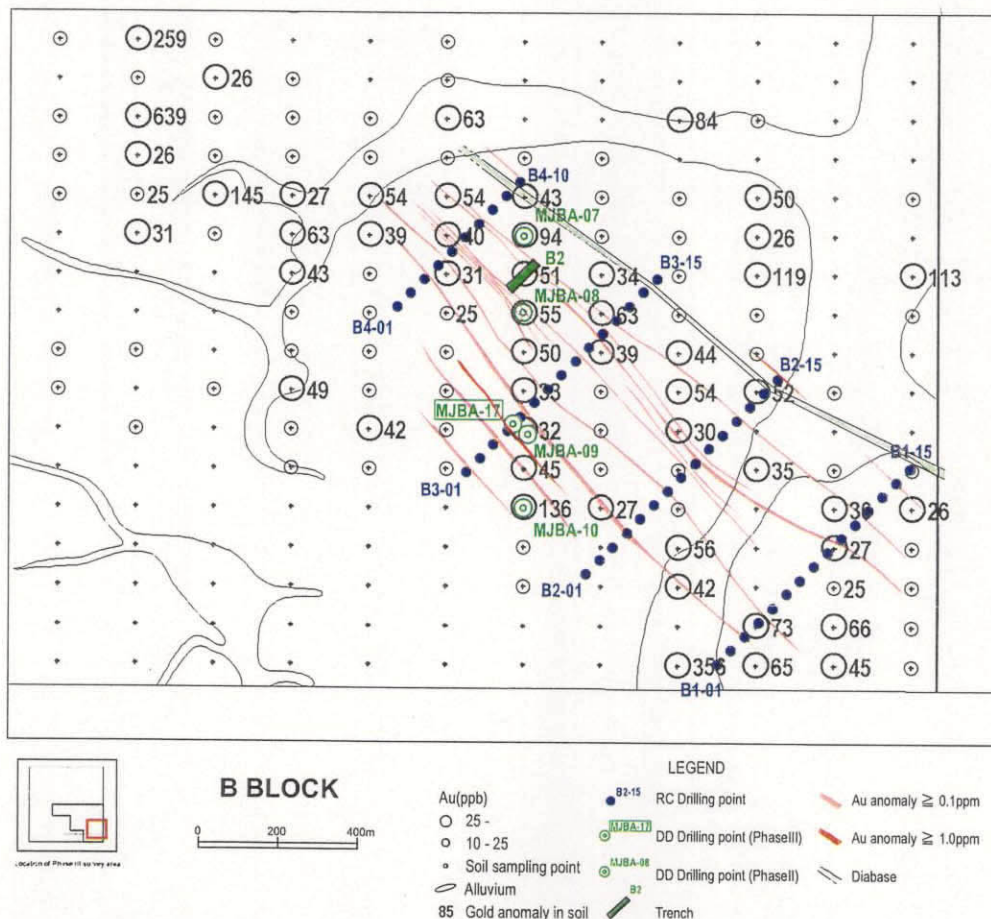


Fig. II-1-15 Interpretation map from drilling survey of Phase III in southeast area of Block B

第2章 C地区

本地区は Fig. 2 に示すようにアルタ・フロresta地域の中央北部に位置し、パラナイータ (Paranita) の町から北西 20 km にある。本地区において地質調査、地化学探査、ボーリング調査を実施した。

2-1 地質及び鉱化作用

(1) 地質

土壌地化学探査を実施中に地化学探査測線に沿って地質調査を実施した。広域の地質を Fig. II-2-1 に示し、準精査の地質を Fig. II-2-2 に示した。

本地区の地質は、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。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。

先ウアツマン界の花崗岩類は含角閃石黒雲母花崗岩 (Gri II a) 及び黒雲母花崗岩 (Gri II b) からなる。ウアツマン界イリリ累層は、西部ブロックの北部と南部及び東部ブロックの東部に分布し、酸性火山岩類 (Puiv) を主体として、一部に石英砂岩 (Puis) を挟在する。ウアツマン界テレス・ピレス花崗岩類は、含角閃石黒雲母花崗岩 (Gruph)、粗粒から中粒斑状黒雲母花崗岩 (Grupb)、中粒黒雲母花崗岩 (Grum)、粗粒斑状黒雲母花崗岩 (Grupc)、中粒斑状黒雲母花崗岩 (Grupm)、細粒黒雲母花崗岩 (Gruf) 及び花崗斑岩 (Grup) からなる。岩脈は流紋岩 (Rh)、輝緑岩 (Di) 及び角閃石ガブロ (Gb) からなる。

第四系 (Qa) は現在の河川に沿って分布し、河川堆積物及び沖積層堆積物からなる。河川堆積物は未固結の礫、砂、シルト及び粘土からなり、沖積層堆積物は比較的未固結の礫、砂、シルト及び粘土からなる。ここには多くの金のガリンポが存在する。

西部ブロックに剪断帯の地質構造が発達する。ここでは ENE-WSW 及び WNW-ESE の 2 系統が発達し、花崗岩中に多く認められる。剪断帯に沿って石英脈を伴うことが多い。東部ブロックでは、剪断帯が花崗岩中に NE-SW 及び NW-SE の 2 系統が発達する。花崗岩中の剪断帯に沿って石英脈を伴うことが多い。

(2) 鉱化作用

本地区には、河川に沿って多くの漂砂金鉱床があり、ガリンペイロが採掘を行っている。特にジャウ川沿いには多くのガリンポの採掘跡があり、2 トン以上の金が生産されたと推定されている (METAMAT 1997)。

岩盤中の初生ガリンポにおいて、剪断帯に沿って石英脈が発達する。ここでは黄鉄鉱、黄銅鉱、輝銅鉱の鉱染を伴う鉱化作用も認められ、花崗岩質母岩は緑泥石化及び緑レン石化の変質作用を伴う。初生金ガリンポ周辺の花崗岩は、透明青色を呈する石英を伴うことが多い。そこでは主に黄鉄鉱、黄銅鉱の鉱染を伴う鉱化作用も認められる。花崗岩質母岩は絹雲母化、緑泥

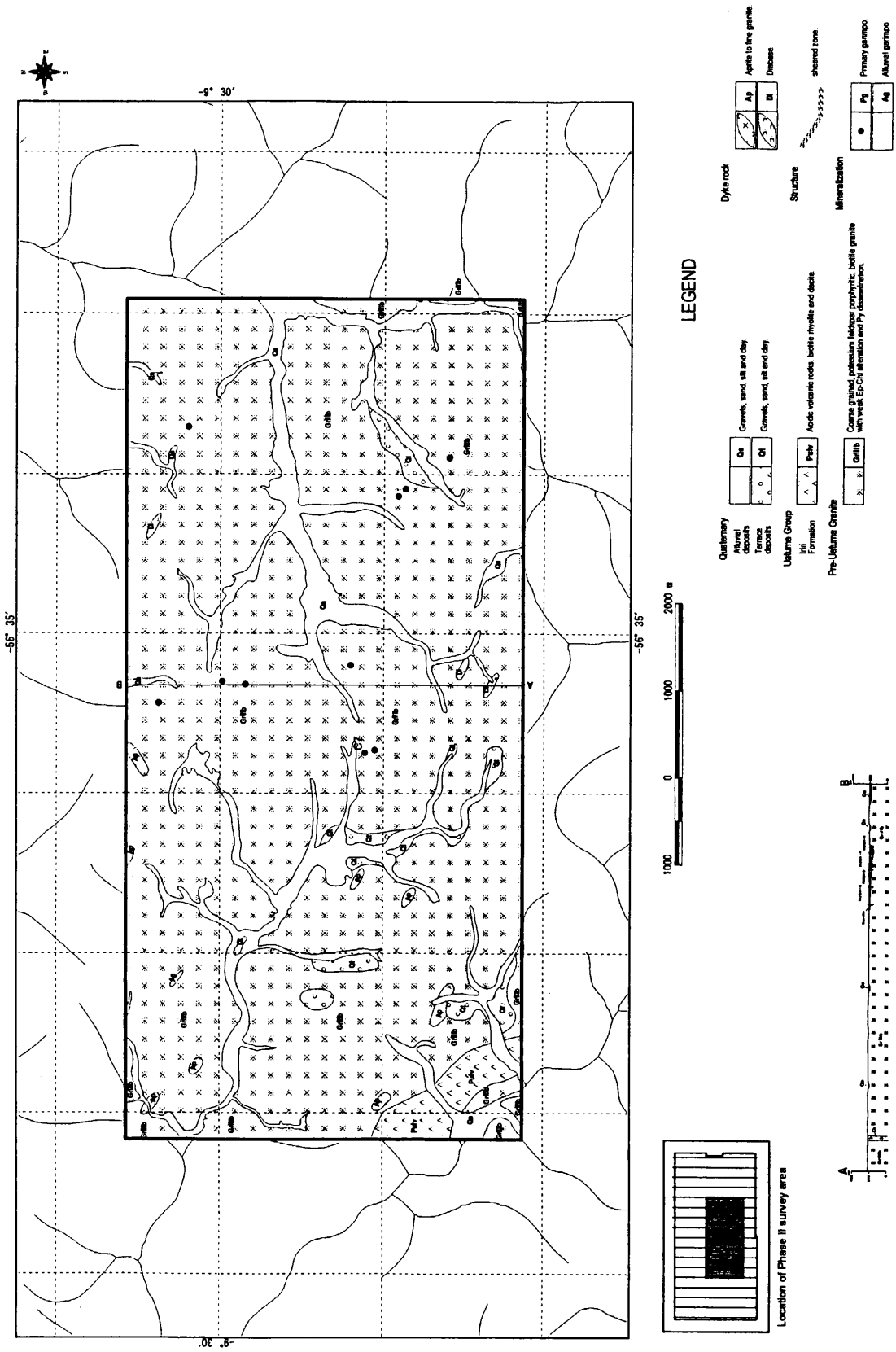


Fig. II-2-2 Geological map of the selected area in Block C

石化及び緑レン石化の変質作用を伴う。鉍微地調査の鉍石分析の結果、C7 鉍微地の硫化物に富む石英脈の鉍石は Au113.44g/t~Au76.74g/t 及び Ag194.3g/t~Ag158.0g/t の品位を示す。金品位が高い試料はピスマスの分析値も高い。ガリンポ・ド・アンタ鉍微地の硫化物に富む石英脈は Au130.00g/t~Au4.44g/t 及び Ag6.5g/t~Ag0.8g/t の品位であった。本地区東側外に位置するガリンポ・ド・バルデマール鉍微地の石英脈中に自然金を確認することができ、また硫化物に富む石英脈は Au174.00g/t, Ag40.4g/t 及び Cu0.40%の品位を示す。

本地区には高品位の硫化物に富む石英脈が認められ、また、河川に沿っては多くの漂砂鉍床が発達する。従って、本地区において金鉍床が賦存する可能性は非常に高いと考えられる。

2-2 調査結果

2-2-1 地化学探査

本地区において土壌地化学探査概査、土壌地化学探査準精査及びオーガ法地化学探査を実施した。初年度の地化学探査結果と第2年次の地化学探査測線を Fig. II-2-3 に示した。

土壌地化学探査概査の結果 (Fig. II-2-3), 金異常域のしきい値は 25ppb であり、本地区の中央部の曲線で囲んだ範囲を金の鉍化帯の異常域として抽出した。各元素の地化学異常域は連続性が良く、また WNW-ESE 方向, NW-SE 方向, ENE-WSW 方向, EW 方向などの方向性を持った異常域を確認した。中央部に位置する金の地化学異常域は東西に伸張した馬蹄形を示している。北東部及び東部では大部分の金異常域は NE-SW 方向及び EW 方向に分布し、ジャウ川のような現在の河川に沿って分布する。地化学探査準精査の測線を Fig. II-2-3 に示した。

土壌地化学探査準精査の結果 (Fig. II-2-4), 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。また 10 ppb 以上の金ハローから WNW-ESE と NE-SW 方向の連続性が確認され、両方向の剪断帯の存在を示唆している。中央部金異常域は推定された 2 方向の剪断帯の交差部にあたり、金異常域は最も広い。本異常域では Au と Cu の異常域は重ならないが、Pb と Ag の異常域は Au の異常域に含まれる傾向にある。金鉍化作用と関連する因子は Cu, Fe, Au, Pb である。探査の結果からオーガ法地化学探査位置及びボーリング位置を Fig. II-2-4 に計画した。

オーガ法地化学探査の結果 (Fig. II-2-5), 土壌地化学探査の金異常域の分布域とサブプロライト中のオーガ法地化学探査の金異常は調和的である。

2-2-2 地質調査

本地区の地質調査はトレンチ調査からなり、本調査の目的は、鉍化作用に関連する構造を確認し、その結果に基づいて第3年次のボーリングの傾斜方向を決定することである。

トレンチ C1 及び C2 の地質調査の結果、トレンチ C1 では珪化脈、剪断帯及び 9 石英脈が確認された。走行は EW~N55W 方向で、傾斜は北にほぼ 30° ~35° である。また、トレンチ C2 では石英細脈、石英レンズを伴う剪断帯及び石英脈が確認された。それらは N10W~N50W 方向の走行

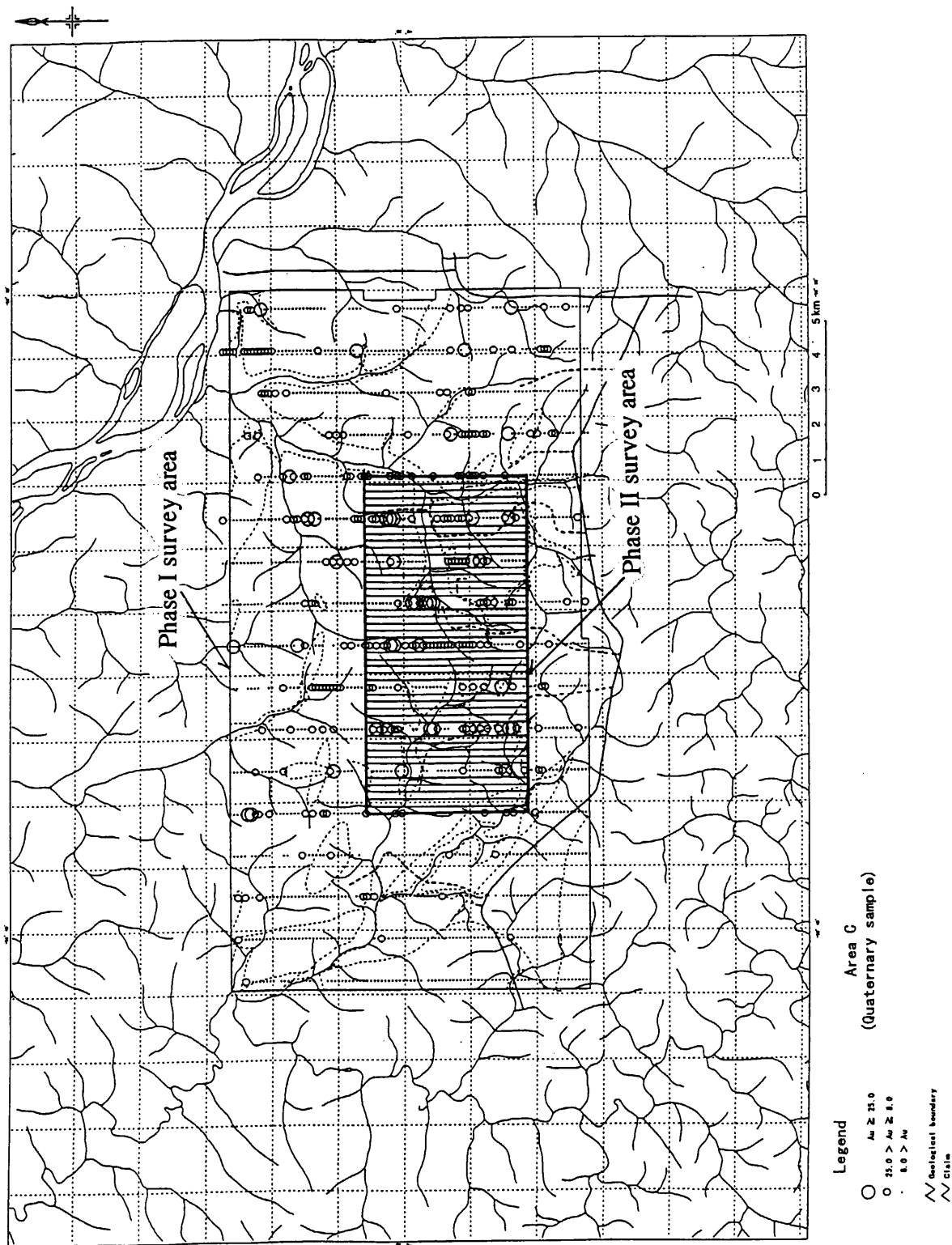


Fig. II-2-3 Geochemical survey area and Au soil anomalies in Block C

で、ほぼ 45° ~60° で北に傾斜する。調査の結果、RC ボーリングの傾斜方位を S45W 方向とすることに決めた。

また、トレンチ C2 の 22m~26m 付近に石英レンズを伴う剪断帯が確認された。鉱石分析の結果、剪断帯を含む 24m~28m の 4m 間の花崗岩質サブロライト中に平均 Au2.0g/t の金の鉱化を確認し、またその剪断帯の 25cm 間に最大 Au51.7g/t の品位を確認した。

2-2-3 ボーリング調査

本地区において RC ボーリングを 4 測線 68 孔計画し、総延長 3400m 掘進した。また DD ボーリングを 10 孔計画し、総延長 804.55m を実施した。

(1) 2 年次ボーリング調査

第 2 年次のボーリング位置を Fig. II-2-4 に示し、DD ボーリング断面図を Fig. II-2-6 に示した。MJBA-3 にまとまった金異常が確認された。また、ボーリングから確認されたサブロライトの厚さは平均 26m であり、MJBA-3 において最大 44m であった。金異常はサブロライト中及び岩盤中で確認された。金鉱化帯の変質鉱物は緑レン石緑泥石変質、珪化変質、黄鉄鉱鉱染等からなり、鉱石鉱物は鉱染状及びフィルム黄鉄鉱、黄銅鉱、磁鉄鉱、黄銅鉱及び赤鉄鉱が確認された。MJBA-3 の花崗岩質サブロライト中で Au 0.10 g/t~0.55 g/t の品位が点在する。

本 DD ボーリングによって顕著な鉱化帯を捕捉することはできなかったが、MJBA-3 孔は高角剪断帯中の金鉱化帯を捕らえることができた。

(2) 3 年次ボーリング調査

C 地区で実施した土壌地化学探査結果から得られた北西方向に伸びる有望な Au の異常域に対して、その周辺の鉱化帯の地質構造を解明すること、またサブロライト層の厚さを確認することを目的としてボーリング調査を実施した。第 3 年次のボーリング位置を Fig. II-2-7 に示し、ボーリング断面図を Fig. II-2-8 から Fig. II-2-12 に示した。

本地区で実施したボーリング調査の結果、サブロライト中の金の鉱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。サブロライト及び岩盤に剪断帯が確認されたが、B 地区の剪断幅と比較すると幅は狭い。剪断帯中心部の片質は、珪化、カリ長石変質、緑レン石化、緑泥石化からなる。また、金鉱化帯も多数確認された。ボーリング調査の解析から、金鉱化帯は少なくとも 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 ボーリングの鉱石分析から Au1g/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 ボーリングの鉱石分析から Au1g/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。本地区は鉱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。鉱化帯の平面的連続性を Fig. II-2-13 に示した。

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鉱化帯は花崗岩質岩盤へ連続していることが確認された。従って、サブロライ

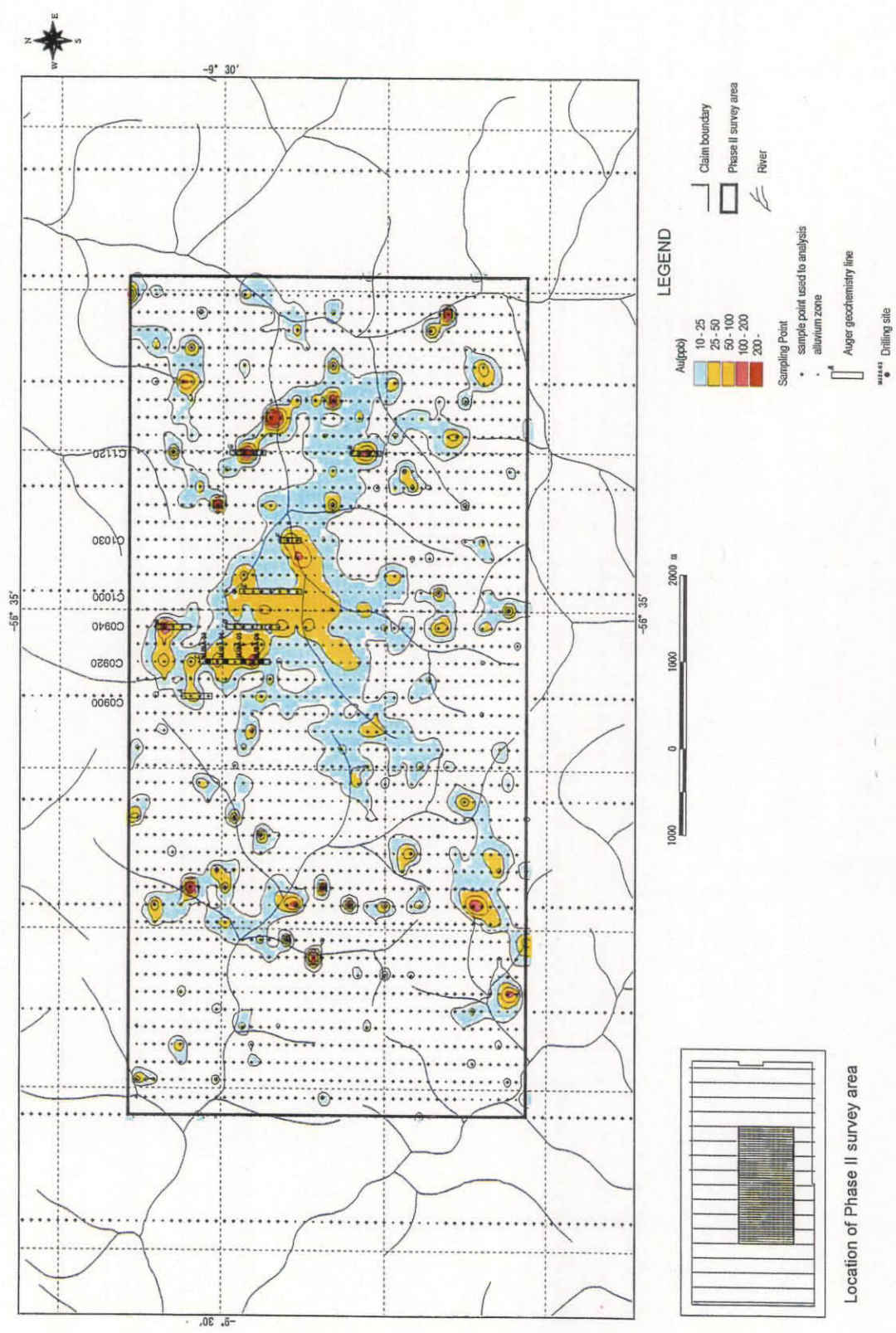


Fig. II-2-4 Distribution map of Au soil anomalies, location of auger survey line and drilling site in the Phase II survey area in Block C

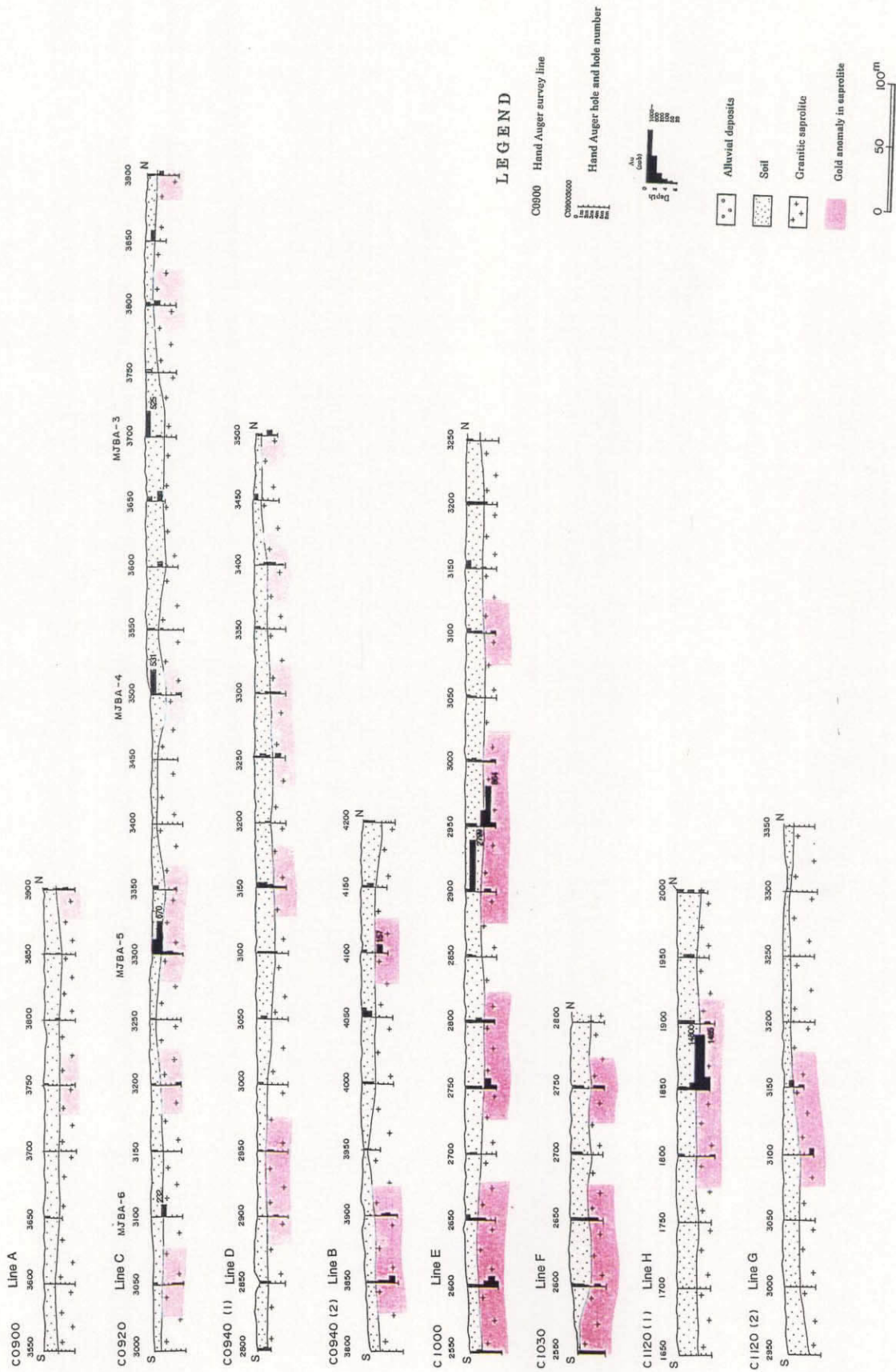


Fig. II-2-5 Geological cross section and Au anomalies by auger in Block C

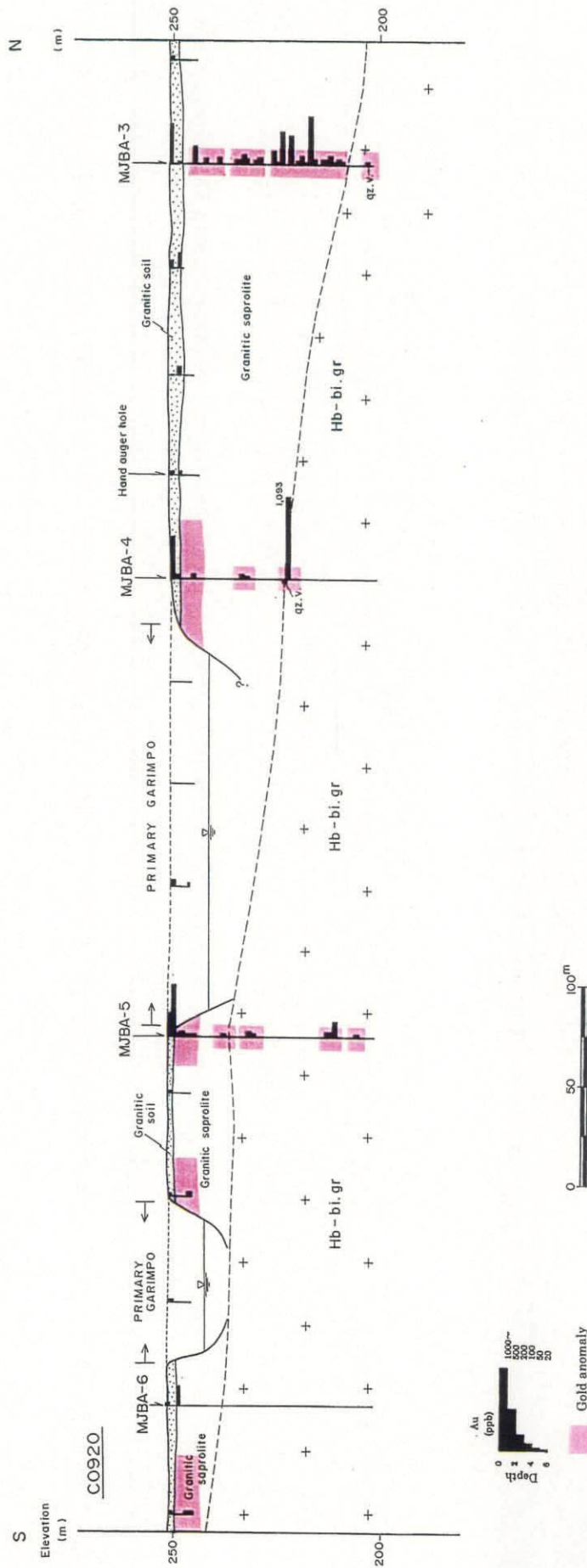


Fig. II-2-6 Geologic cross section of borehole site of Phase II in Block C

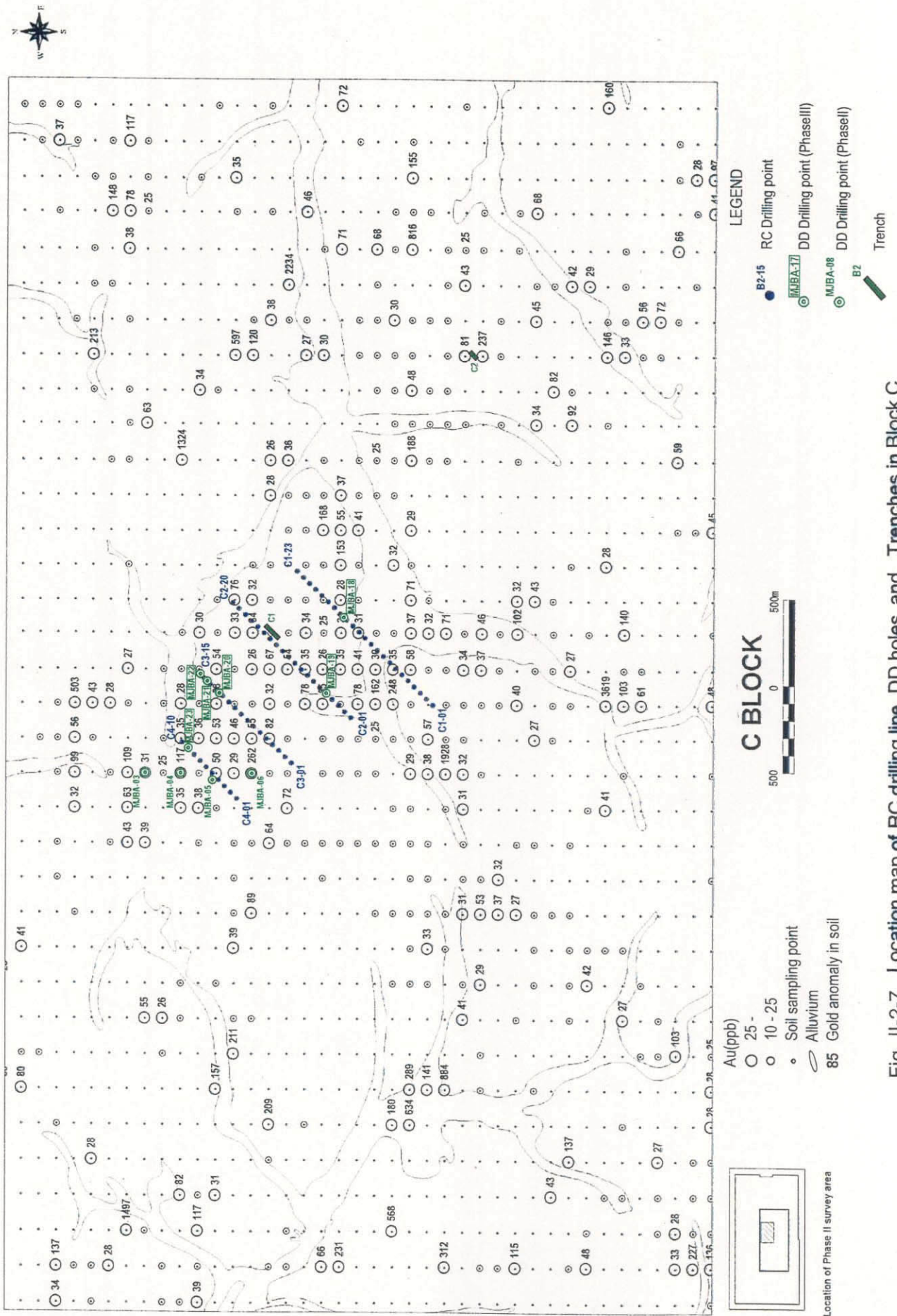


Fig. II-2-7 Location map of RC drilling line, DD holes and Trenches in Block C

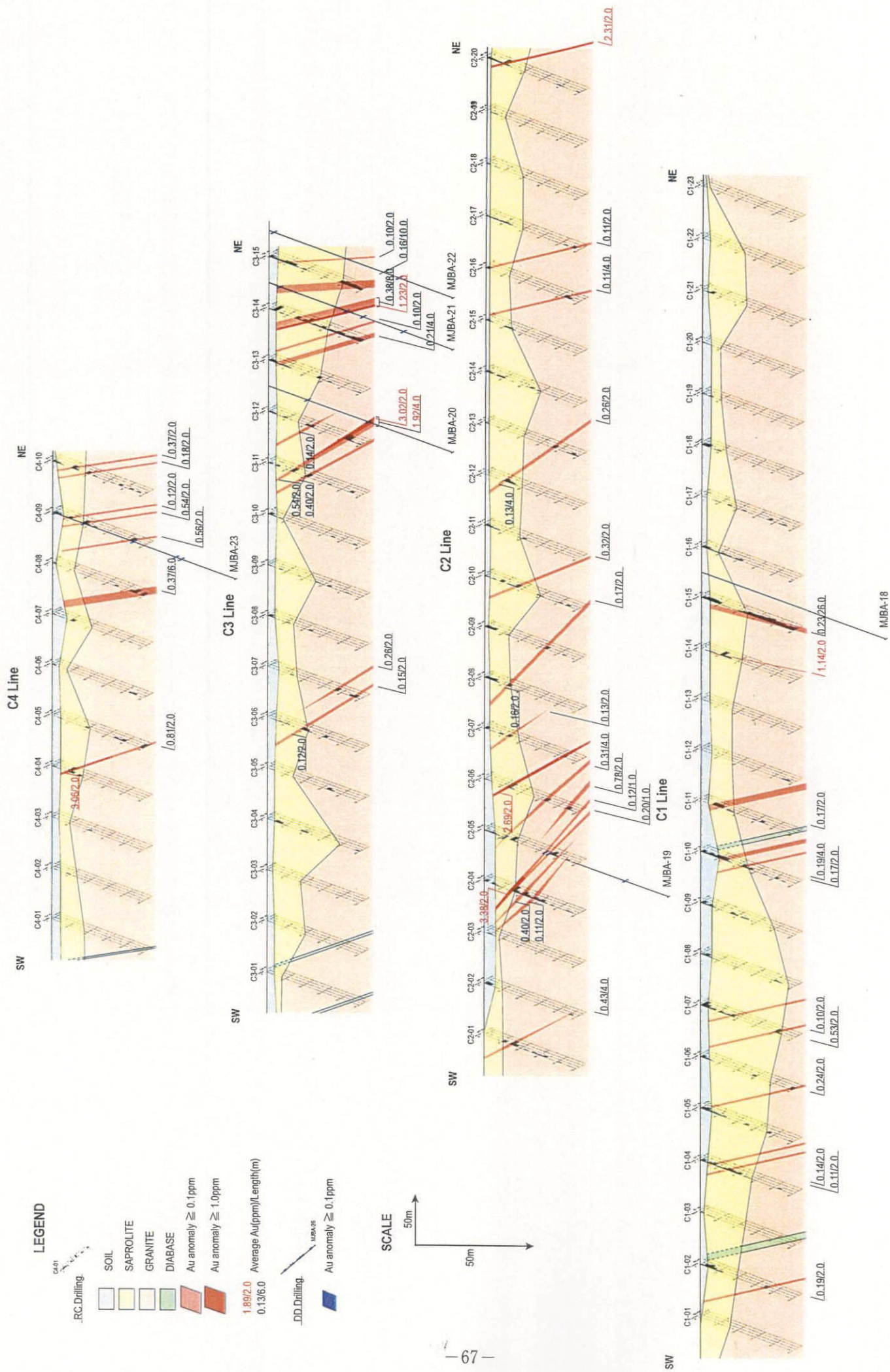


Fig. II-2-8 Geologic cross section of boreholes in Block C

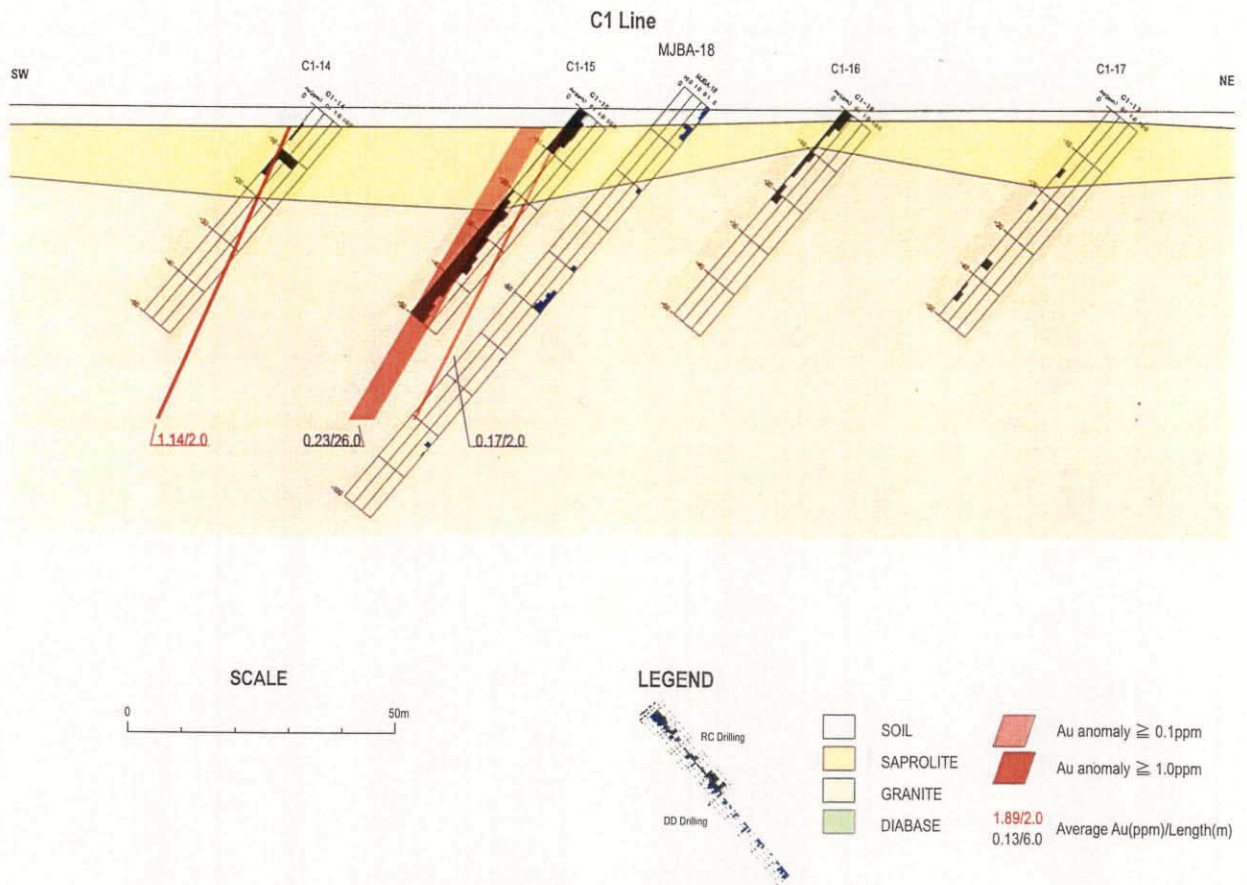


Fig. II-2-9 Geologic cross section of boreholes MJBA-18

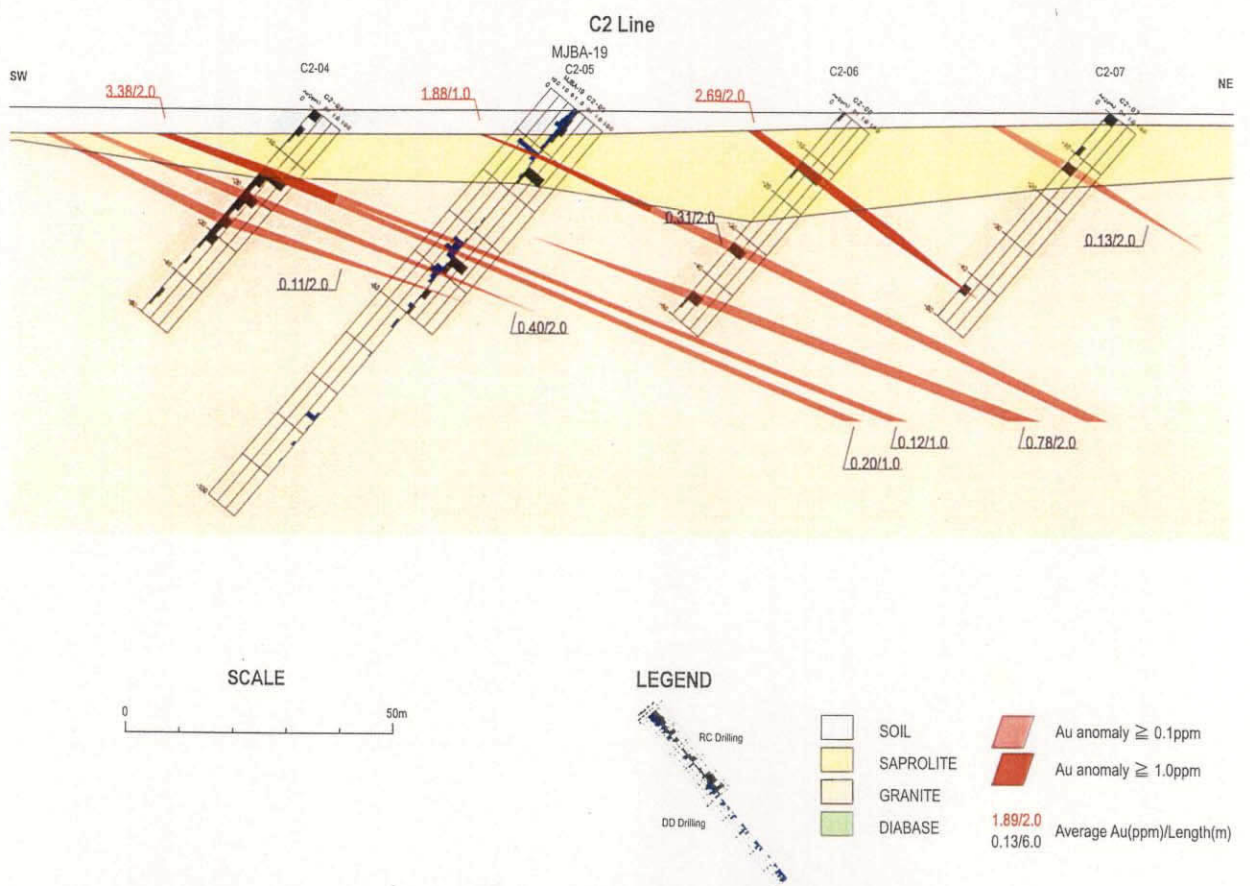


Fig. II-2-10 Geologic cross section of boreholes MJBA-19

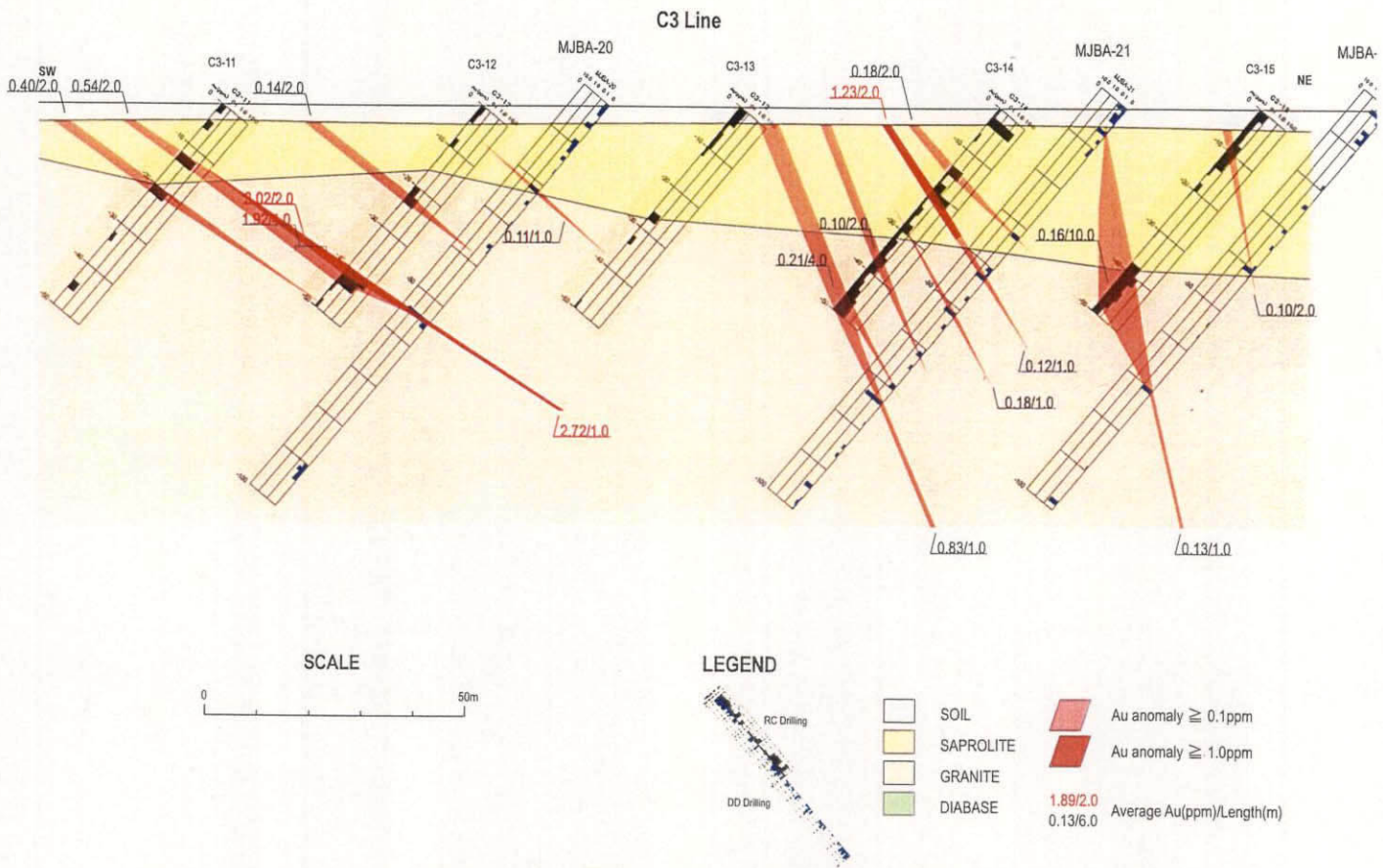


Fig. II-2-11 Geologic cross section of boreholes MJBA-20, 21 and 22

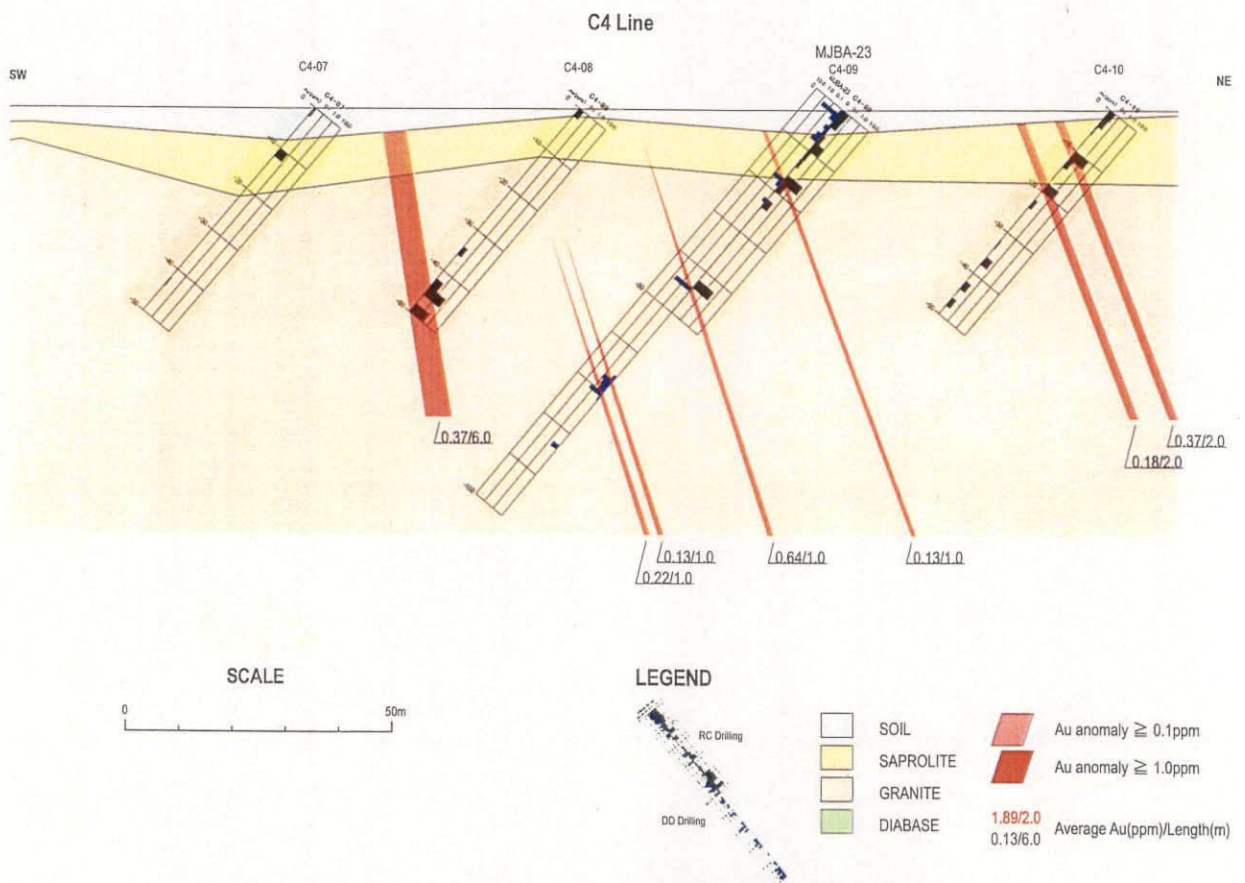


Fig. II-2-12 Geologic cross section of boreholes MJBA-23

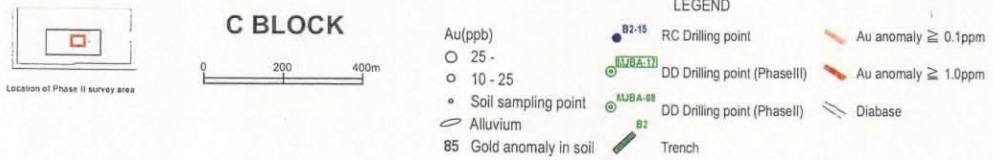
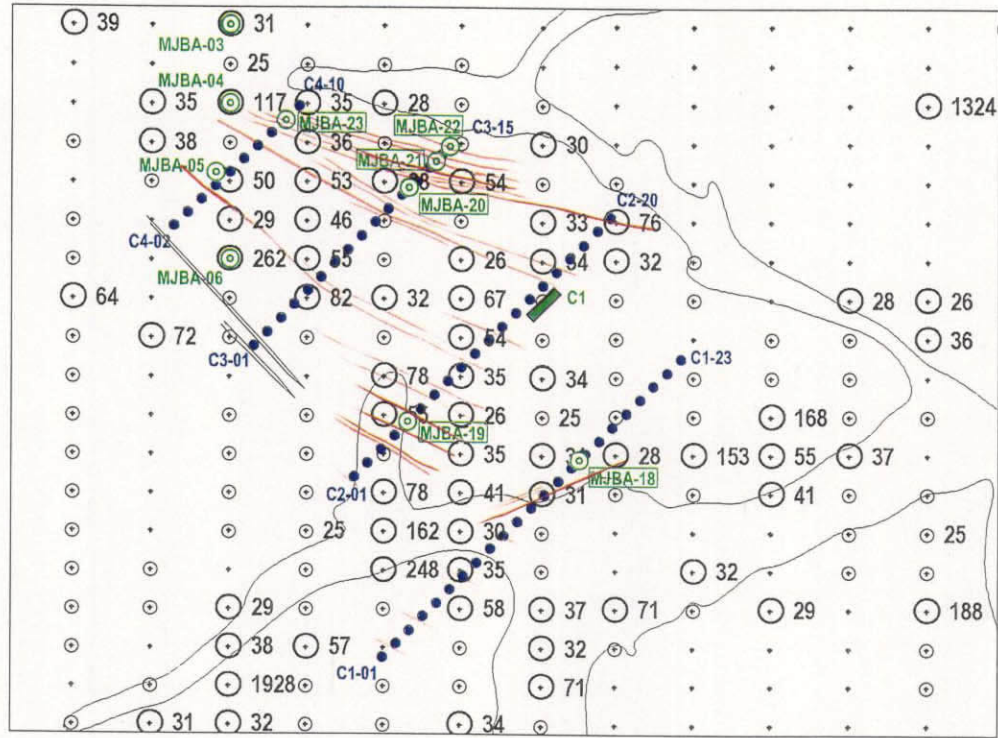


Fig. II-2-13 Interpretation map from drilling survey of Phase III in Block C

ト中に残留金鉱床は期待できないことが推定された。

3年間の調査の結果、本地区の金鉱化帯は小規模で低品位～中品位であり、品位にかなりばらつきのあることが分かった。また、これまでのボーリング実施範囲内では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。

これまでの本地区における鉱徴地調査の結果、本地区の河川に沿って多くの河成ガリンポが存在する。特にジャウ川沿いには多くのガリンポの採掘跡があり、2トン以上の金が生産した(METAMAT 1997)。本地区の花崗岩中にNW-SE及びNNW-SSE方向の剪断帯が発達する。これらの剪断帯中に硫化物に富む石英脈(C7鉱徴地)及びガリンポ・アンタ(Anta)などの初生ガリンポが存在する。また本地区の外には他にガリンポ・バルデマルが存在する。

C7鉱徴地の硫化物に富む石英脈の鉱石はAu13.44 g/t～76.74 g/t及びAg194.3 g/t～158.0 g/tの品位を示す。金品位が高い試料はピスマスの分析値も高い。ガリンポ・ド・アンタ鉱徴地の硫化物に富む石英脈はAu130.00g/t～4.44g/t及びAg6.5 g/t～0.8g/tの品位であった。ガリンポ・ド・バルデマル鉱徴地の硫化物を含む石英脈は、Au174.00g/t、Ag40.4g/t及びCu0.40%の品位を示す試料もある。

確認されたガリンポ鉱徴地及びボーリング調査によって捕捉された鉱化帯をアルタ・フロレスタ地域で分類された鉱化タイプに当てはめると、以下のように考えられる。

- (1) C7鉱徴地の硫化物に富む石英脈及びガリンポ・ド・バルデマル鉱徴地の硫化物を含む石英脈は、パライバ鉱山を典型とする剪断帯に伴う含金石英脈タイプの金鉱化作用に相当するものと考えられる。
- (2) ボーリング調査によって捕捉された鉱化帯は、ストックワークタイプと剪断帯中に胚胎する石英脈タイプの鉱化作用に相当するものと考えられる。

中央部の地化学異常域において実施されたボーリング調査の結果、上記に相当するような鉱床タイプが賦存することが期待されたが、捕捉された鉱化帯は品位及び規模も共に小さいものであった。結果的に、第2年次及び第3年次に実施したボーリング調査範囲内において経済的に見合うような有望な金鉱床を捕らえることはできなかった。

しかしながら、その調査範囲外の西部及び東部にはボーリングを実施した土地化学異常域よりも高い金分析値を持つ異常域が存在し、異常域の延長及び幅は小さい。しかし、これら土地化学異常域には高品位含金石英脈タイプの金鉱床が賦存する可能性がまだ残されているものと考えられる。

第3章 E地区

本地区は、アルタ・フロスタ市の南南東に位置する。本地区の大部分は平坦地形を示し、露頭は稀である。確認された露頭は北西方向の低地の傾斜地にあり、転石が多く確認できる。本地区の外側約8kmにカベサ (Cabe sa) ガリンボが位置する。

3-1 調査結果

本地区において広域地質調査を実施した。

3-1-1 地質調査

(1) 地質

本地区の地質及び鉱徴地を Fig. II-3-1 に示した。

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

シング複合岩体 (Px) は、岩相的には片麻岩、球状片麻岩、花崗岩質片麻岩、片岩、角閃岩及び層状鉄鉱層からなる。それらは北西方向に分布する。片岩帯は、本地区外側南部と西部に露出し、NW-SE 方向に伸張した分布を示すことが本調査で確認された。層状鉄鉱層 (BIF) は地域の北西部に分布し、細粒石英層を有する変質した鉄鉱物 (磁鉄鉱) に富むバンドからなる。

先ウアツマン花崗岩類 (GrI) はマイロナイト化した片状角閃石黒雲母花崗閃緑岩からなり、ジュルエナ・タイプの花崗閃緑岩に関連した古い貫入岩として解釈された。

ウアツマン累層群 (Pui) は片岩帯からなり、イリリ層に対比される酸性の火山岩によって覆われる。

塩基性貫入岩類はガプロ貫入岩からなる。ガプロ岩体 (Gb) はシング複合岩体の片麻岩及び花崗岩質片麻岩中に貫入する。

第三系は残存堆積岩類 (Trs) からなり、ラテライト質の沖積層と崩壊堆積物からなる。

岩脈は塩基性岩 (Di) からなる。

(2) 鉱床

本地区において片岩帯中の金鉱床が確認されており、これは調査地区外側のカベサ河成ガリンボである。METAMAT 会社によると、カベサ河成ガリンボは本地区及びその周辺において最も大きな金鉱床であり、この河成漂砂金鉱床の源は、N70W から N80W 方向の可塑性剪断帯に胚胎する石英脈であると考えられている。1994 年に METAMAT 会社によって実施された評価調査の結果、カベサ河成ガリンボ地域の5つの小規模初生ガリンボは圧砕されたガーネット-石英-絹雲母片岩に胚胎する含金石英脈からなると判明した。

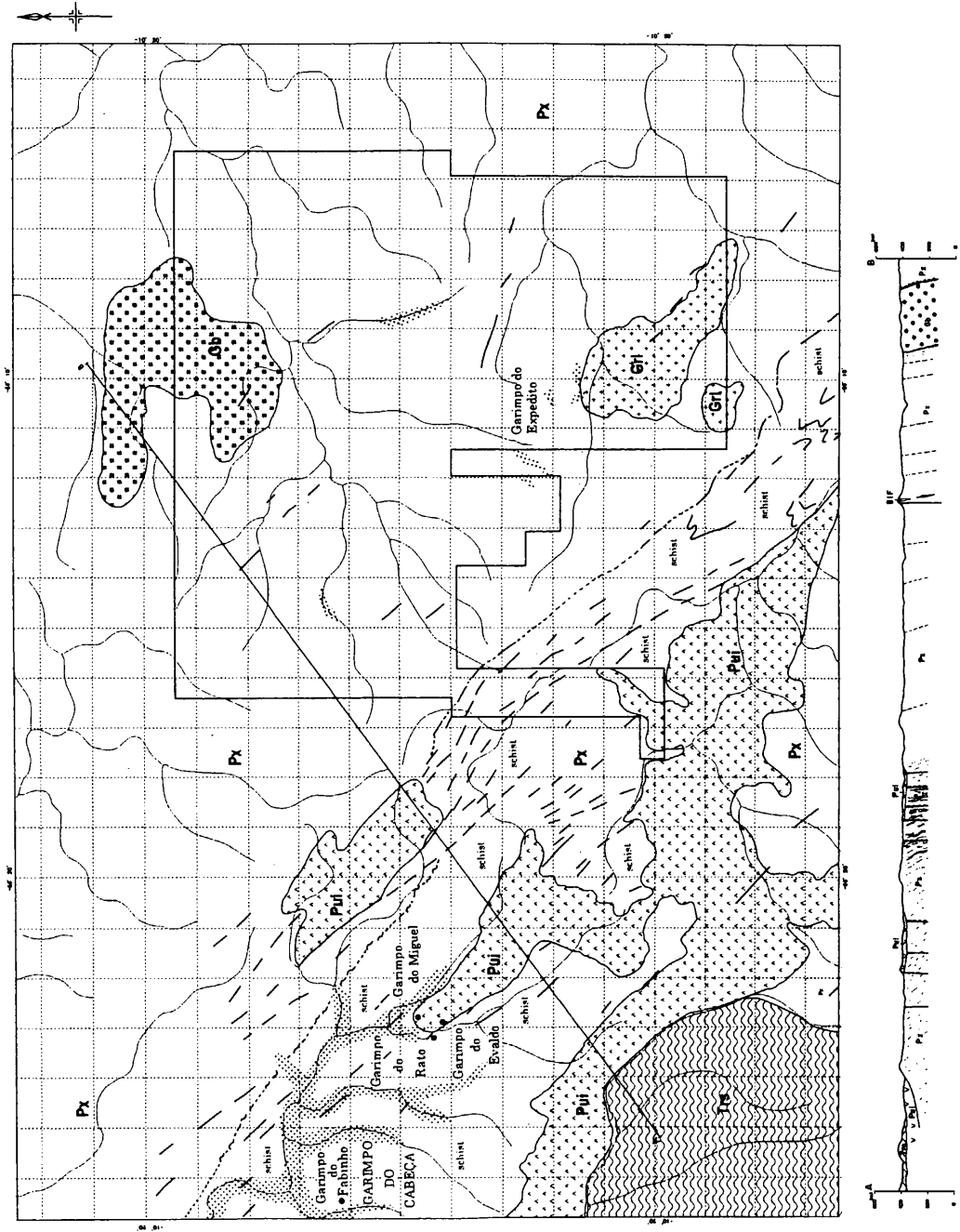


Fig. II-3-1 Geological map of Block E

初生ガリンポの金分析の結果、15cm から 150cm 幅の石英脈は最大 Au30g/t の品位を示した (METAMAT 1994)。それらガリンポ内の圧碎方向は N75W であったが、最も金に富む石英脈は N20-30E と N5-15W 方向の2次断裂系を埋めている。片麻岩類に貫入したペグマタイト質脈と岩脈に関連した小規模河成ガリンポの存在が確認された。

本地区において片岩帯中の金鉱床タイプが期待されたが、連続的に分布する片岩帯を確認することはできなかった。従って、カベサ河成ガリンポのような片岩帯中の金鉱床を本地区に期待することはできないことが明らかになった。

以上の結果、本地区は金鉱床を胚胎する地質構造的条件にない。従って、本地区に金鉱床が胚胎する可能性は低いと考えられる。

第4章 F地区

Fig. 2 に示したように本地区はアルタ・フロスタ地域の東部に位置し、マツパの町から北に 10 km にあり、グアランタン・ド・ノルテ市の近傍にある。地形は極めて平坦で、地域内の岩石の露出は稀である。

本地区において地化学探査、ボーリング調査及び地質調査を実施し、それらの調査位置を Fig. II-4-1 に示す。

4-1 地質及び鉱化作用

土壌地化学探査概査の試料採取測線に沿って土壌試料を採取すると共に、その周辺の地質状況を調査した。その結果を以下にまとめた。本地区の地質、地質断面及び鉱徴地を Fig. II-4-2 に示す。

(1) 地質

本地区の地質は、始生代から原生代或いは古生代のシング複合岩体 (Px) 及び岩脈及び第四系からなる。

シング複合岩体 (Px) は本地区の全域に分布し、変成岩類として黒雲母片麻岩 (Pxgn) 及び片岩類 (Pxsch), 花崗岩類として黒雲母花崗岩 (Pxmg), 片麻状花崗岩 (Pxgg) 及び花崗斑岩 (Pxgp), 及び火山岩類として火山砕屑岩 (Pxv) からなる。黒雲母片麻岩 (Pxgn) は、調査地域の南西端に僅かに分布する。片岩類 (Pxsch) は、本地区南西部のセリニャ・ド・グアランタン鉱徴地周辺において WNW-ESE 方向に分布し、滑石-金雲母片岩、滑石-緑泥石片岩及び両雲母片岩からなる。黒雲母花崗岩 (Pxmg) は本地区北部に分布し、中粒から粗粒の斑状カリ長石を含む黒雲母花崗岩からなる。片麻状花崗岩 (Pxgg) は本地区南部に分布し、中粒から細粒の片麻状黒雲母花崗岩からなる。花崗斑岩 (Pxgp) は本地区東部に分布し、岩株状岩体を形成する。火山砕屑岩 (Pxv) は本地区中央部の 3 カ所に分布し、安山岩質凝灰岩及び安山岩からなる。

岩脈は塩基性岩岩脈 (Di) からなり、南西縁に貫入する。塩基性岩中に黄鉄鉱鉱染が認められる。またその岩脈周辺の片麻岩は黄鉄鉱及び赤鉄鉱を伴う強い珪化変質を示す。

第四系 (Qa) は河川に沿って分布し、河川堆積物及び沖積層堆積物からなる。河川堆積物は未固結の礫、砂、シルト及び粘土からなり、沖積層堆積物は比較的未固結の礫、砂、シルト及び粘土からなる。多くの河川に沿って河成ガリンボが認められる。

地質構造は WNW-ESE 方向の剪断帯及び断層からなり、同方向の輝緑岩岩脈が多数貫入する。

(2) 鉱床

本地区南部にセリニャ・ド・グアランタン・ガリンボ、北部にアルイジオ・ガリンボが存在し、他に 4 カ所の鉱徴地を確認しが、鉱徴地の金品位はいずれも低かった。

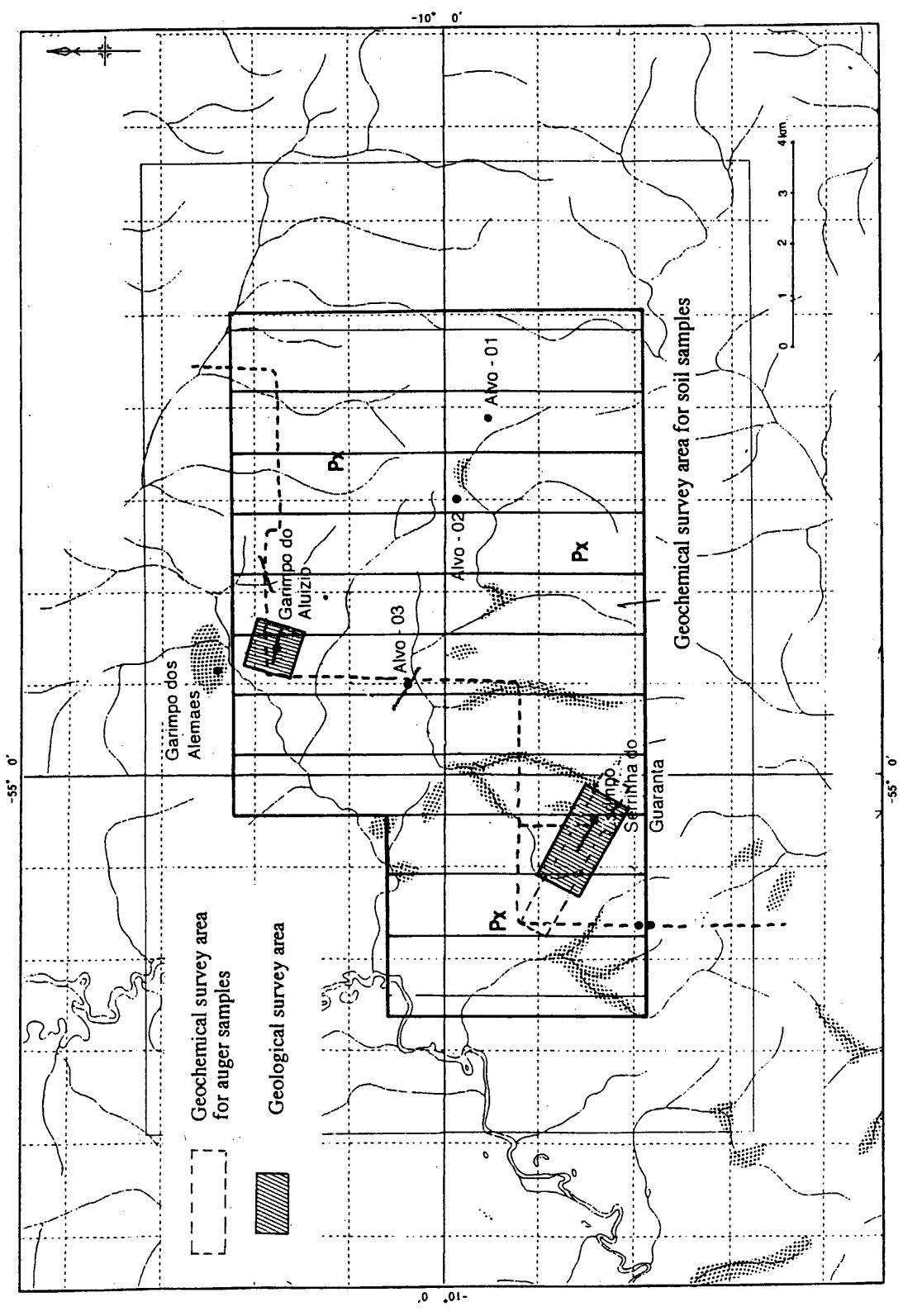


Fig. II-4-1 Location map of geochemical and geological survey areas in Block F

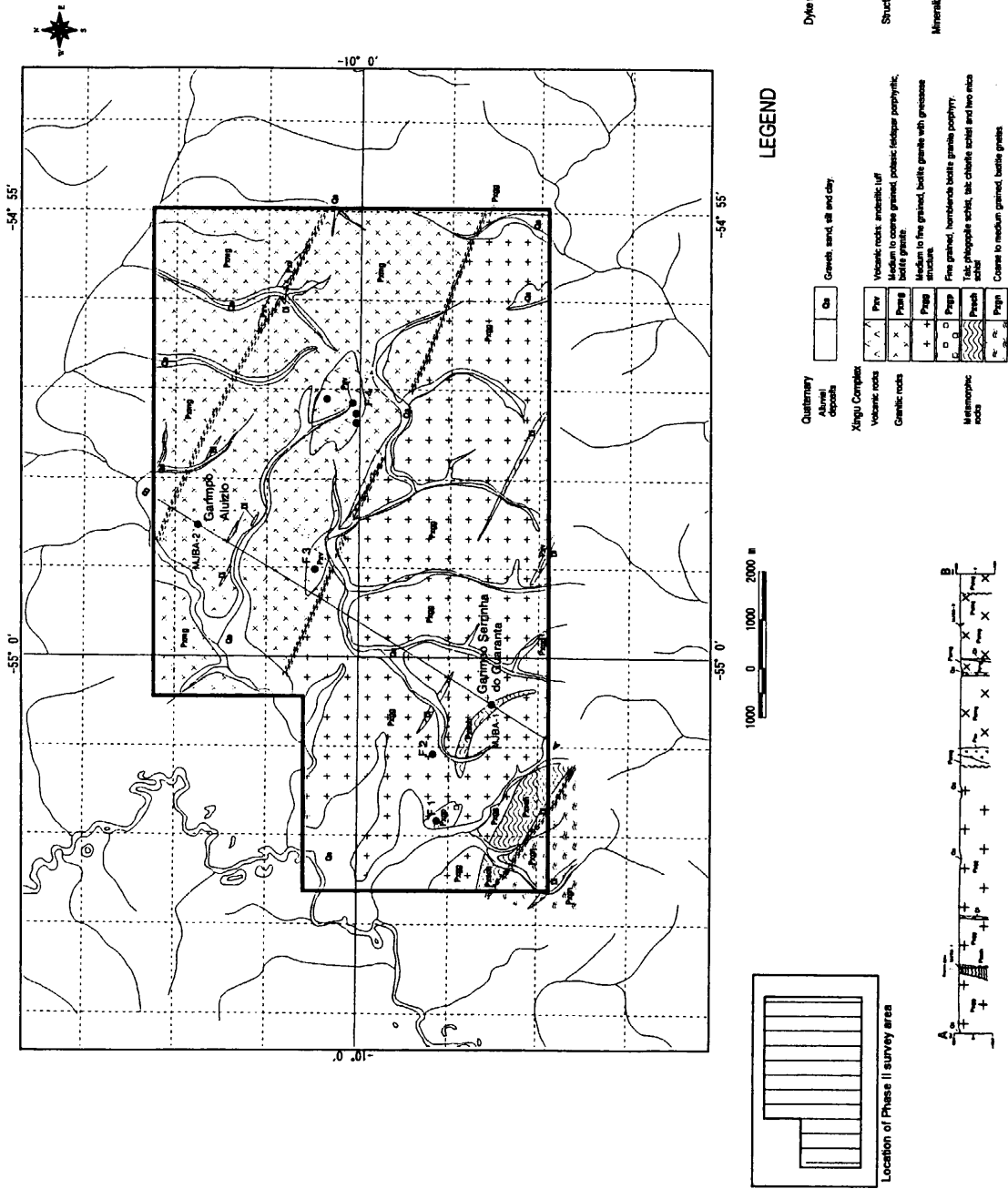


Fig. II-4-2 Geological map of Block F

4-2 調査結果

本地区のセリニャ・ド・グアランタン鉱徴地とアルイジオ鉱徴地において地質精査を実施した。またセリニャ・ド・グアランタン鉱徴地においてオーガ法地化学探査を実施した。その後地質精査の結果から両鉱徴地においてボーリング地点を選定し、ボーリング調査を実施した。また、土壤地化学探査概査を本地区全域で実施した。調査結果を以下にまとめた。

4-2-1 地化学探査

(1) 土壤地化学探査概査

本地区において土壤地化学探査概査及びオーガ法地化学探査を実施した。地化学探査測線を Fig. II-4-1 に示した。土壤地化学探査概査は、第1年次に実施した地質調査の結果から本地区に金鉱化帯が存在する可能性が高いことから、土壤地化学探査試料採取測線を計画し、土壤地化学異常と地質状況及び鉱化状況との関連を把握し、更に有望地域を絞り込むために実施した。

単変量解析結果 (Fig. II-4-3), Au のしきい値は 20 ppb である。本地区の南西部, 中央北部及び中央部に金異常を捕らえられた。セリニャ・ド・グアランタン鉱徴地を含む南西部金異常域には, Au, Cu, Pb, Zn, V などの異常域が重なる。アルイジオ鉱徴地を含む中央北部に, Au と As の異常域が重なる地域が確認された。中央部において, Au, Cu, AS などの異常域が重なる地域が確認された。多変量解析の結果, 鉱化作用に関連した因子は Au 及び Cu からなる。高い因子得点帯は中央南西部に分布し, 一部中央及び東部に分布する。

(2) オーガ法地化学探査

地質調査及び METAMAT の資料を検討した上, オーガ法地化学探査の測線をセリニャ・ド・グアランタン鉱徴地地域に選定し, 土壤地化学探査と地質状況との関連を把握するために実施した。オーガ法地化学探査位置を Fig. II-4-4 に示した。鉱徴地内の金採掘跡を中心にオーガ測線 16 本を計画した。

オーガ法地化学探査の結果 (Fig. II-4-5), 調査範囲内の A 層と B 層を含む土壤の厚さは 1m から 4m の範囲にあり, 平均 2m から 3m の層厚を示す。その下部にサプロライトが存在する。また, ガリンポの尾鉱の厚さは 1m ~ 6m であった。鉱徴地周辺の土壤は一般に粘土質でピゾライトを含み, 広く分布する。色調は一般に雑色を呈するが, 赤褐色のラテライト質土壤は認められない。

オーガ法地化学探査の統計処理の結果, Au と高い相関を示す元素は認められなかった。多変量解析結果, 金に関係する因子は Au-Cu-Ag の組合せであった。サプロライト中の金品位は一般に低い, スポット状に高品位を示す。A 層及び B 層の両層の金異常域は, サプロライトに比較して極めて狭い。このことから, 土壤中の金の移動性はサプロライト中の移動性に比較して極めて高い。

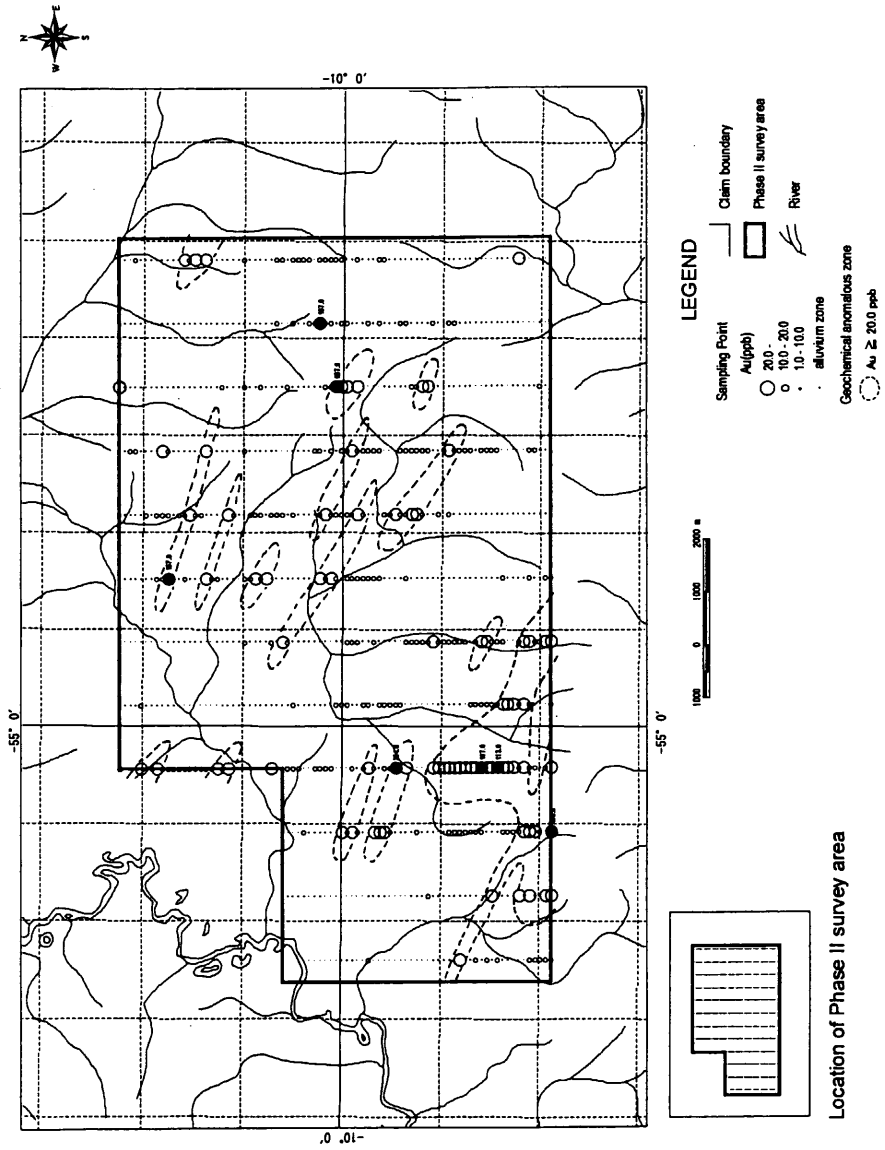
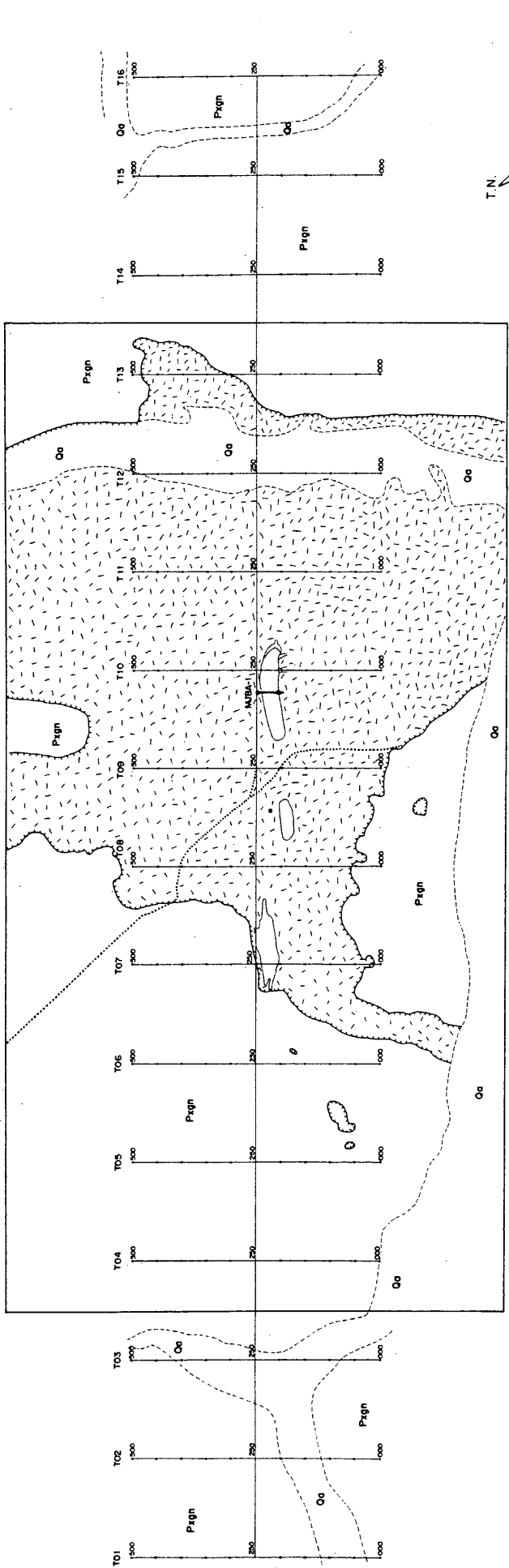


Fig. II-4-3 Au soil anomalies in Block F



LEGEND










-  Garimpo activity area
-  Open pit of gold primary garimpo
-  Shaft
-  Road
-  Auger survey line and sampling points
-  MJB.A.1 drilling site
-  Alluvial deposit
-  Granitic soil
-  Geological survey area

Fig. II-4-4 Location map of auger samples and drilling site in Block F

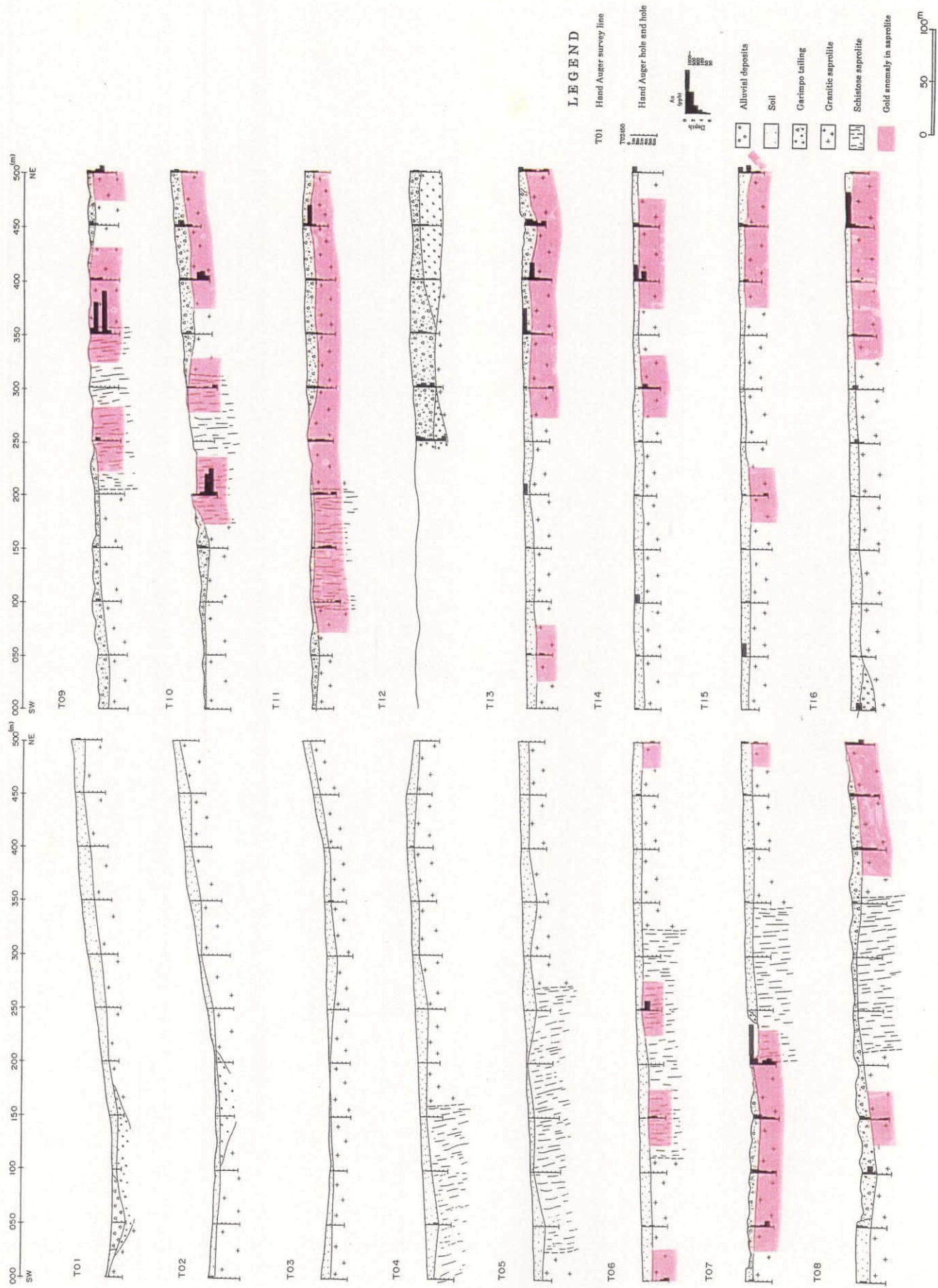


Fig. II-4-5 Geological cross section and Au anomalies by auger in Serrinha do Guaranta area

4-2-2 地質調査

広域地質調査及びMETAMAT 公社の調査資料を基に地質調査(精査)位置を選定し、セリニャ・ド・グアランタ金鉱地及びアルイジオ金鉱地の地質構造を解明すると共にボーリング位置を選定することを目的として地質調査を実施した。

(1) セリニャ・ド・グアランタン鉱地地域

本鉱地の地質図を Fig. II-4-6 に示す。

セリニャ・ド・グアランタン鉱地周辺の地質は、始生代から原生代のシング複合岩体(Px)、またシング複合岩体に貫入する岩脈及び第四系からなる。シング複合岩体(Px)は、黒雲母花崗岩質片麻岩、(Pxgn)及び緑泥石滑石片岩を含む片岩類(Pxsch)からなり、それらに黒雲母花崗岩(Pxmg)の岩脈及び岩株が貫入する。岩脈は塩基性岩岩脈(Di)からなり、片岩類中に貫入する。また、ボーリングMJBA-1において数メートル幅の塩基性岩岩脈及び斑状流紋岩岩脈が確認され、片岩類及び黒雲母花崗岩質片麻岩に貫入する。

地質構造は花崗岩質サブロライト中の可塑性及び脆性延性の急傾斜の破碎及び変形からなり、部分的に強く角礫化する。また片岩帯中に微褶曲構造も確認された。

本鉱地の熱水変質鉱物は石英-曹長石-緑泥石-滑石-トレモライト-方解石-苦灰石などからなる。初生ガリンボは北西方向に連続して分布し、花崗岩質サブロライト中に Au 0.4g/t 以上、最大 Au 1.43g/t の品位が確認された。可塑性及び脆性延性の急傾斜破碎帯は北西方向に伸長し、金鉱化帯の配列はその地質構造に支配されている。

本鉱地南東部露天掘りの鉱石試料は低い平均金品位を示し、最大品位は Au 0.32g/t であった。また銅の平均品位は Cu 0.25% であった。本鉱地北西部露天掘りの試料は低い金銅品位を示し、最大品位は Au 0.29g/t であった。

セリニャ・ド・グアランタン鉱地のオーガ法地化学探査結果と地質精査の結果を重ねた総合解析図(Fig. II-4-7)に表した。本鉱地中央部に片岩帯が分布し、北へ凸のアーチ形を示す。土壌及びサブロライト中の金異常は明らかに北西方向に連続して分布する。

セリニャ・ド・グアランタンの金採掘跡は崩積土或いは原地性砂礫からなり、南西から北東方向へ分布することが地質精査により明らかになった。オーガ法地化学探査の幅広い金異常域がグリッド北部のサブロライト中に抽出され、土壌地化学探査の金異常域と重なる。

(2) アルイジオ鉱地

本鉱地の地質図を Fig. II-4-8 に示す。

本鉱地周辺の地質は、始生代から原生代のシング複合岩体(Px)、またシング複合岩体に貫入する岩脈及び第四系からなる。シング複合岩体(Px)の黒雲母花崗岩(Pxmg)は本鉱地全域に分布する。岩脈は塩基性岩岩脈(Di)からなり、本地区黒雲母花崗岩(Pxmg)に貫入する。塩基性岩岩脈は黄鉄鉱鉱染を伴い、その岩脈周辺の花崗岩類は黄鉄鉱鉱染及び赤鉄鉱変質を伴ない、強く珪化している。

地質構造は西北西～東南東方向に連続する破碎帯からなる。硫化物に富む石英脈は花崗岩中

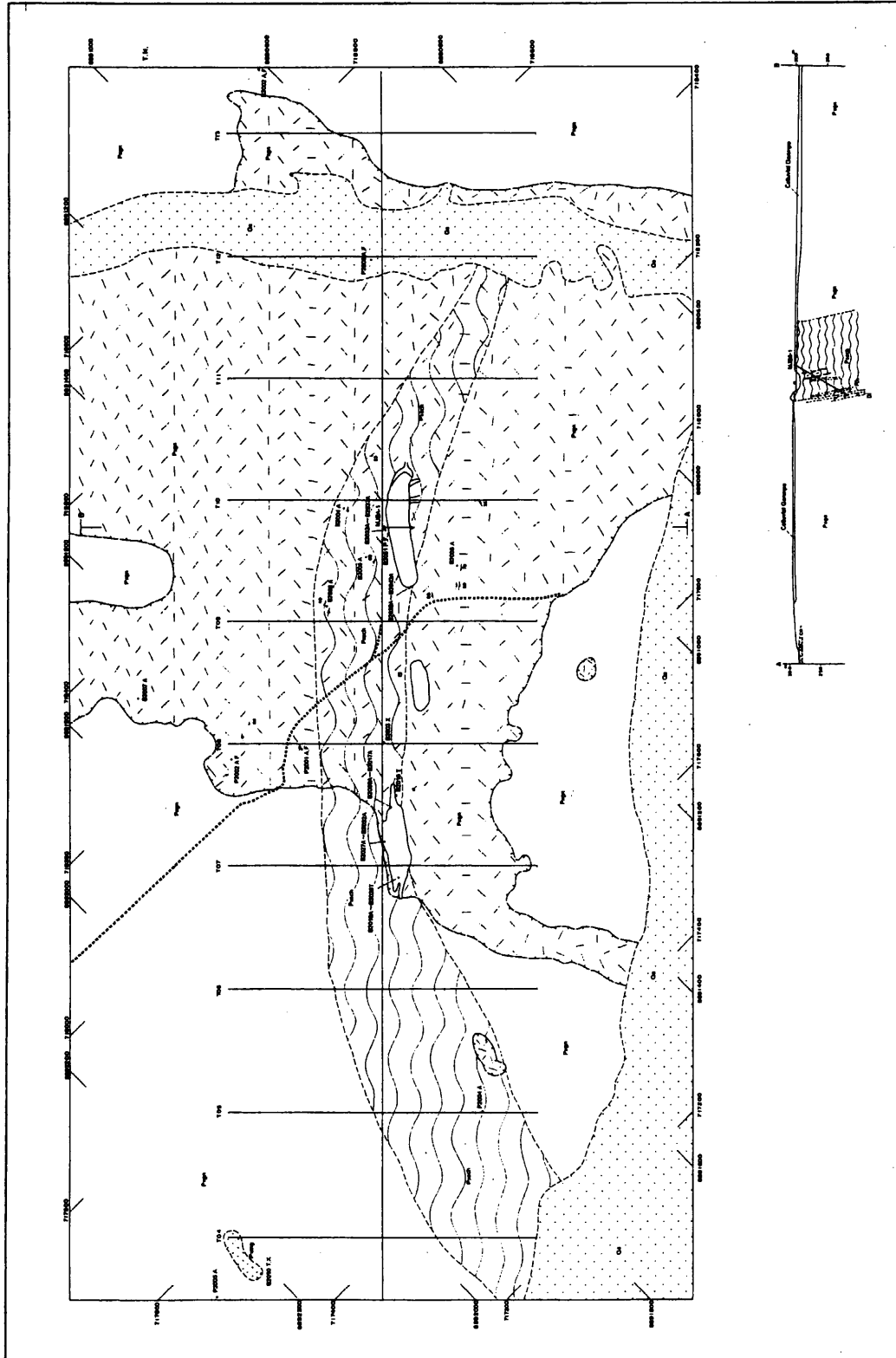


Fig. II-4-6 Geological map of Garimpo Serrinha do Guaranta area

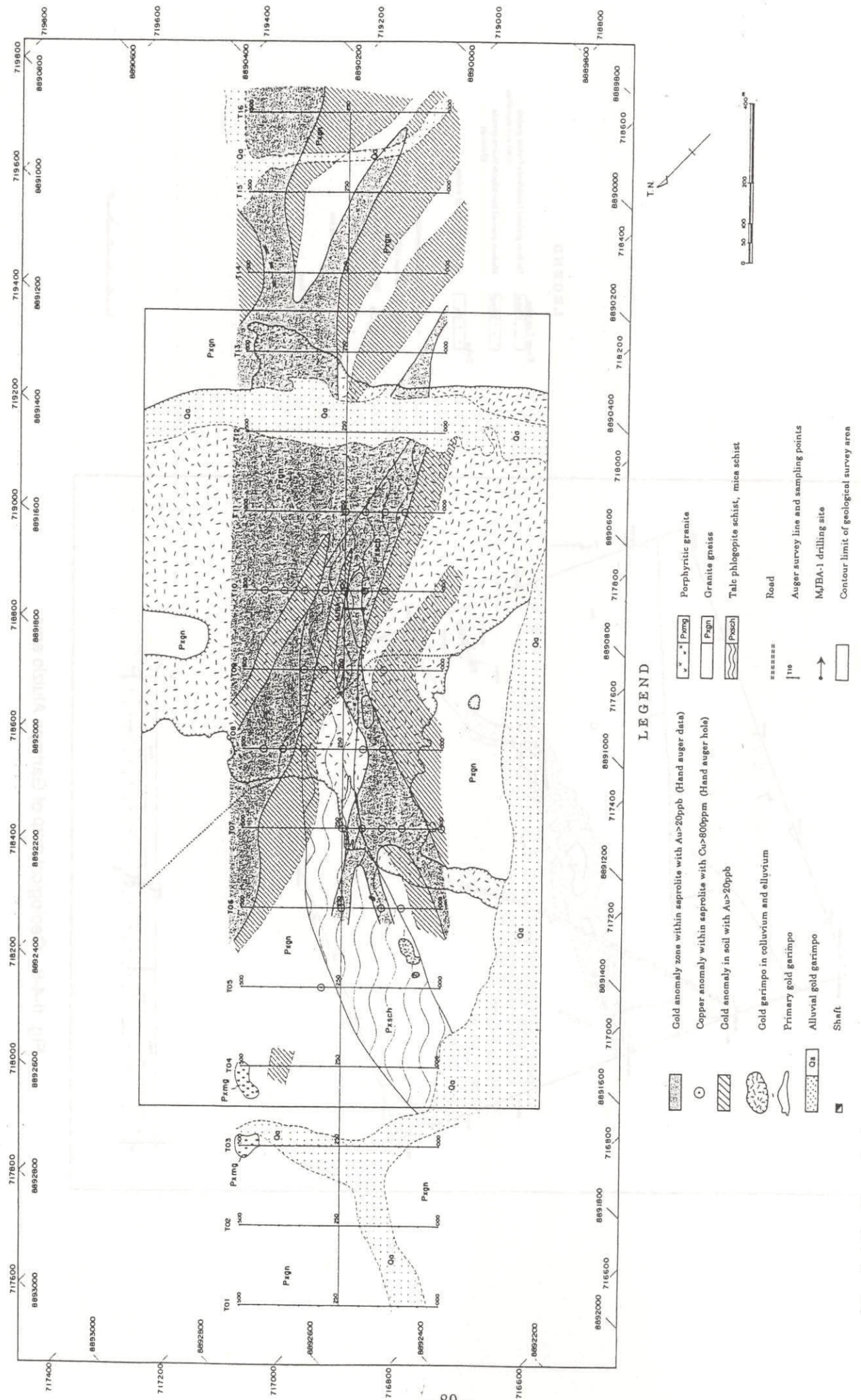
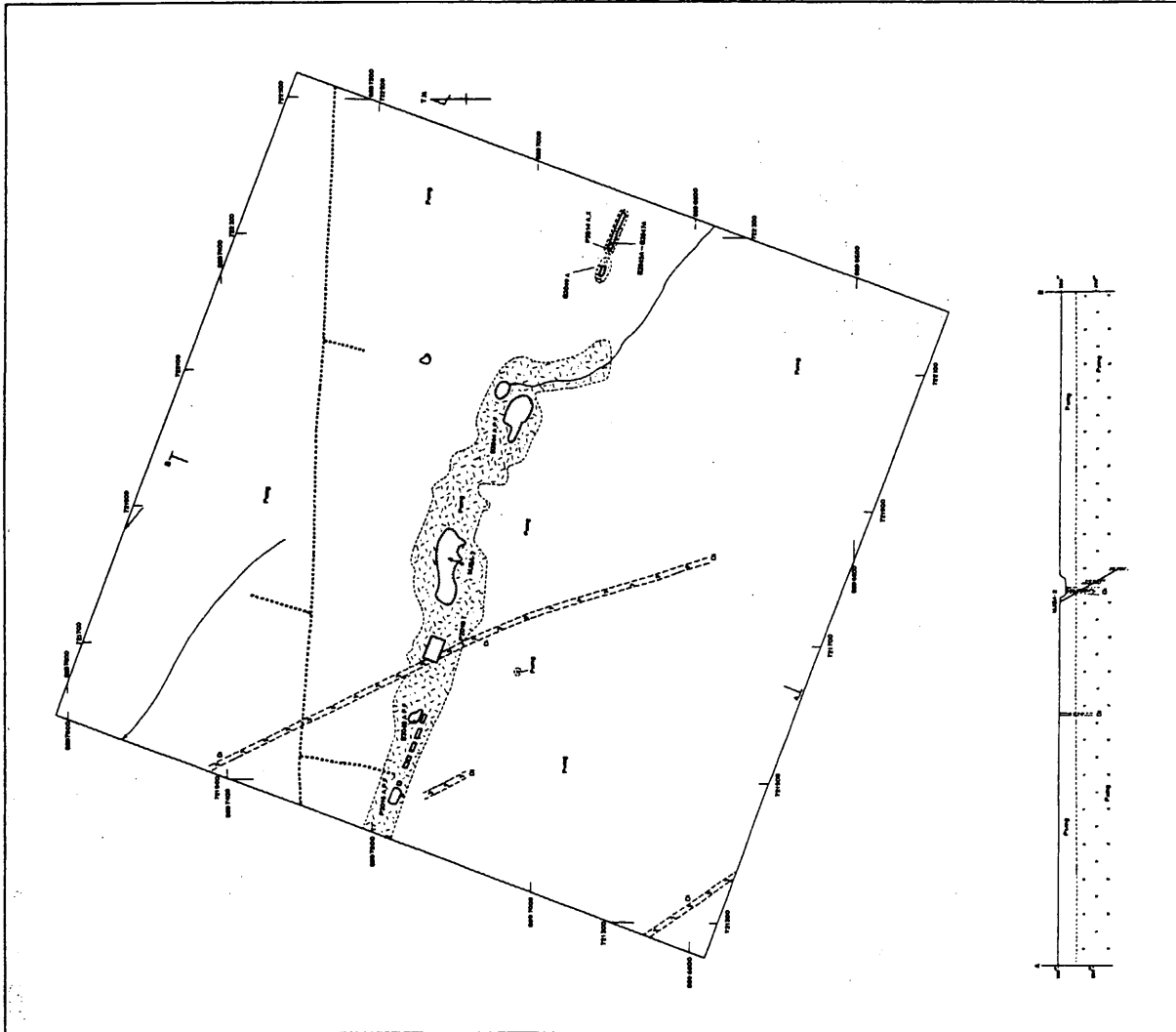


Fig. II-4-7 Compiled map of geology and auger geochemical gold anomalies in Garimpo Serrinha do Guaranta area



LEGEND

- | | |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Xingai Complex | Medium grained hornblende biotite granite (Soil and asprohite) |
| Dykes | Medium grained hornblende biotite granite (Outcrop) |
| Soil and asprohite of diabase | |
| Geological boundary | |
| Garimpo tailing | |
| Open pits of primary garimpo | |
| Sample location site | |
| MJDA-2 drilling site | |
| Road | |
| Drainage | |
| Geological section | |

Fig. II-4-8 Geological map of Garimpo Aluizio area

のこれら破碎帯に胚胎する。

本鉍徴地の初生ガリンポは西北西～東南東方向の破碎帯に沿って連続し、分布する。平行バンドを示す硫化物を伴う石英脈は主に破碎帯に胚胎し、部分的にネットワーク状石英脈が存在する。これら石英脈の試料は Au1.55g/t 以上の品位を有し、最大 Au12.45g/t の品位である。また、Cu0.4%と Cu0.7%の品位が確認された。本破碎帯から採取した試料の分析の結果、幅 6m の平均品位は Au 0.32g/t を示し、低品位であった。

4-2-3 ポーリング調査

セリニャ・ド・グアランタン鉍徴地の金及び銅の鉍化を把握すること、サブロライト層の厚さを確認すること及びアルイジオ鉍徴地の金の異常をもたらす石英脈の幅及び深部の鉍化状況を把握することを目的としてポーリング調査を実施した。ポーリング調査はセリニャ・ド・グアランタン鉍徴地及びアルイジオ鉍徴地に位置する最大の露天掘り跡下部を対象とし、延長 100m の傾斜ポーリング 2 孔 (MJBA-1, MJBA-2) 総延長 200.70 m を実施した。ポーリング位置を Fig. II-4-6 及び Fig. II-4-8 に示した。

セリニャ・ド・グアランタン鉍徴地で実施した MJBA-1 のポーリング断面図を Fig. II-4-9 に示した。露天掘り下部の金鉍化状況が把握でき、金及び銅異常が確認された。MJBA-1 のまとまった金異常は 15.00m から 16.00m 間 (平均 Au 1.76g/t)、24.00m から 28.00m 間 (平均 Au 2.51g/t) 及び 38.00m から 40.00m 間 (平均 Au 1.24g/t) で確認された。また、まとまった銅異常は、0.00m から 8.00m 間 (平均 Cu 0.38%)、15.00m から 26.00m 間 (平均 Cu 0.24%) 及び 35.00m から 45.00m 間 (平均 Cu 1.41%) で確認された。本鉍徴地のサブロライトの厚さは 10m 前後であることが確認された。花崗岩質サブロライトもガリンポの採掘対象になっているので、サブロライトの厚さは 10m 以上と考えられる。高い金異常は片岩帯中の高角剪断帯に認められ、またその剪断帯及びその周辺には流紋岩或いは輝緑岩の岩脈が貫入する。金の鉍化は剪断帯中の角礫部と石英脈で確認された。鉍化帯の変質鉍物は肉眼的に緑レン石-緑泥石変質、珪化及び絹雲母-カリ変質からなり、鉍石鉍物は黄鉄鉍の鉍染及びフィルム、黄銅鉍及び磁鉄鉍からなる。鉍石鉍物は顕微鏡観察から赤鉄鉍、黄銅鉍およびルチルからなる。

アルイジオ鉍徴地で実施した MJBA-2 のポーリング断面図を Fig. II-4-10 に示した。ポーリング孔 MJBA-2 によって本鉍徴地中央部のガリンポ掘跡深部の鉍化状況を捕らえることができ、金異常が確認できた。また剪断帯に輝緑岩岩脈を確認できた。本鉍徴地の金の鉍化は、花崗岩中に発達した高角剪断帯に胚胎する。MJBA-2 孔のまとまった金異常は、9.00m から 11.00m 間 (Au 0.87g/t) 及び 30.00m から 33.00m 間 (Au 0.61g/t) において確認されたが、金鉍化帯の幅は狭く、金品位が低いことが判明した。本鉍徴地の花崗岩質サブロライトの厚さは 25.00m 前後であることが確認された。また鉍化帯の鉍石物は顕微鏡観察から黄鉄鉍、黄銅鉍、赤鉄鉍、輝孔銅鉍及びコベリンからなる。鉍化変質は緑レン石緑泥石変質、カリ変質及び珪化変質である。

以上の結果、セリニャ・ド・グアランタン及びアルイジオ地域は鉍化に関連する地質及び構造的条件が良好な地域である。特に、セリニャ・ド・グアランタン地域では、含金石英脈の母

岩の滑石-緑泥石片岩に金の鉱化が見られることから、比較的広範な鉱化が期待できる。

本地区で抽出された広範な南西部異常域はセリニャ・ド・グアランタン鉱徴地を含み、異常の連続性及び集中度が最も良好な地域である。本異常域にはセリニャ・ド・グアランタン鉱徴地と同様の金の鉱化帯が存在する可能性の高い地域である。しかしながら、ボーリングによって捕らえられた鉱化帯の金品位及び規模は一般に低く、有望な鉱化帯は期待できない。

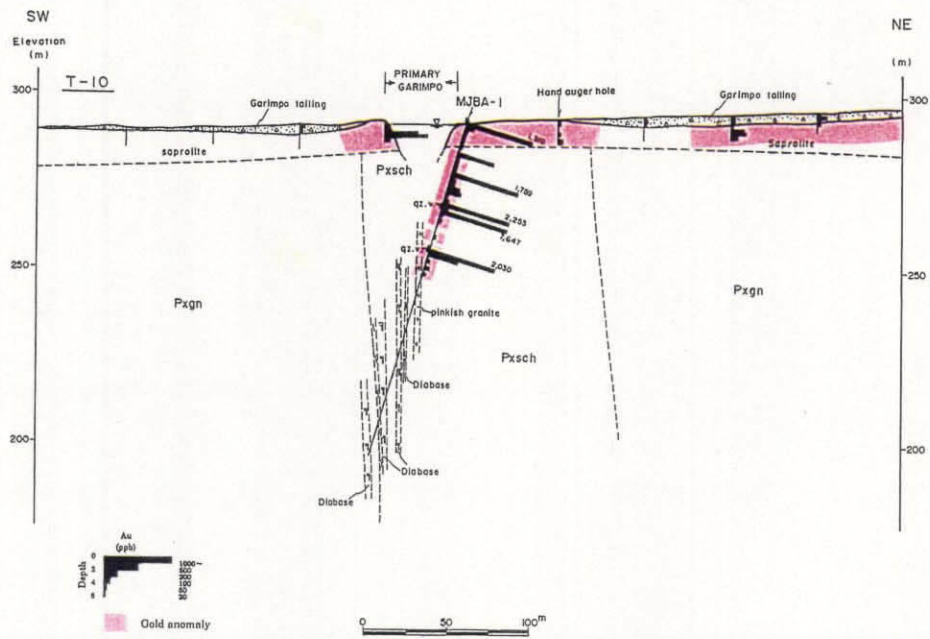


Fig. II-4-9 Cross section of borehole site in the Serrinha do Guaranta area

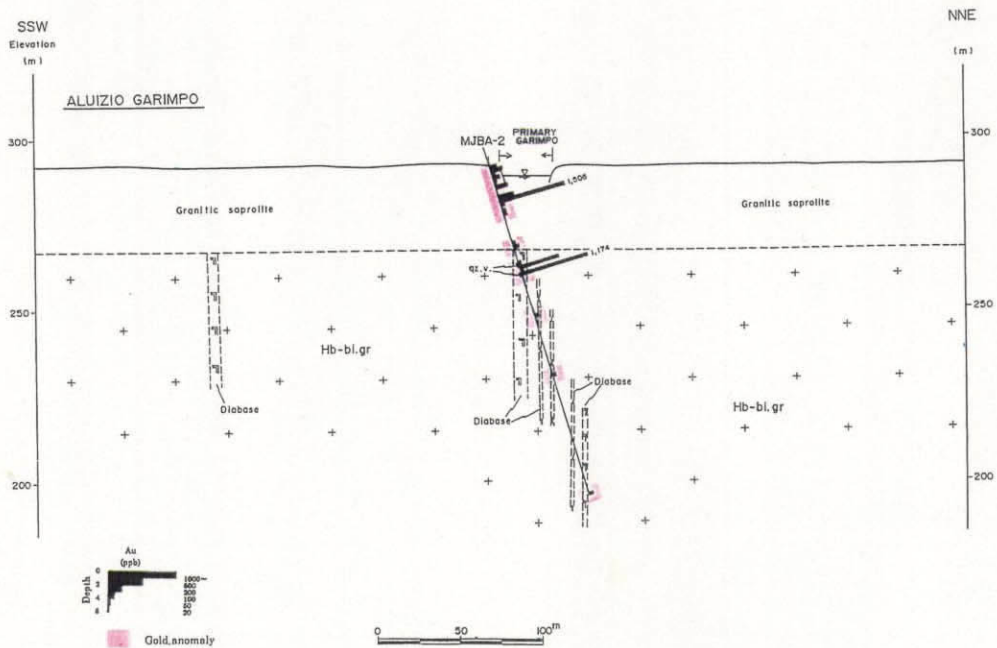


Fig. II-4-10 Cross section of borehole site in the Garimpo Aluizio area

第5章 G地区

Fig. 2 に示したように本地区は、アルタ・フロresta地域の東部に位置し、マツパの町から西 40 km にある。本地区西部は平坦な地形を呈し、露頭は少ない。

本地区において地質調査、地化学探査、ボーリング調査を実施した。

5-1 地質

土壤地化学探査を実施すると共に地化学探査測線に沿って地質調査を実施した。広域地質を Fig. II-5-1 に、地化学探査概査による地質図を Fig. II-5-2 に、また地化学探査準精査の地質を Fig. II-5-3 にそれぞれ示した。

本地区の地質は、始生代から原生代或いは古生代のシング複合岩体 (Px)、その時期の剪断帯 (Dsz)、原生代前期の先ウアツマン界花崗岩類 (GrII)、原生代中期のウアツマン界のイリリ累層 (Pui) とテレス・ピレス花崗岩類 (Gru)、原生代中期のベネフィシエンテ層群 (Pb) 岩脈及び第四系からなる。

シング複合岩体 (Px) は本地区全域に最も広く分布し、片麻岩及び花崗岩質片麻岩からなり、局部的にトータル岩質組成である。異なった時代の幾つかの花崗岩質バソリスが貫入し、その分布は E-W 及び WNW-ESE 方向の広域的な地質構造と調和的である。強剪断帯 (Dsz) は NW-SE 方向を示し、幅 10 km を有し、本地区の中央部の片麻岩及び花崗岩質片麻岩中に分布する。剪断帯は高カリ長石変質、絹雲母及び黄鉄鉱変質を被っている。先ウアツマン界花崗岩類 (GrII) は南部と南西部に分布する。先ウアツマン界花崗岩類 (GrIII) はシング複合岩体の境界に沿って分布し、局分的に絹雲母に富む脈を伴い、グライゼン化している。シング複合岩体 (Px) の片麻状岩石と先ウアツマン界花崗岩類 (GrII) との地質境界を確認できなかったが、片麻状ユニットとは漸移的關係であると考えられる。テレス・ピレス花崗岩類 (Gru) は花崗岩バソリスに貫入する。METAMAT 社はこれを典型的なテレス・ピレス花崗岩であると考え、また、Silva et al., (1980) によればテレス・ピレス花崗岩はカチンボ地溝帯の南縁に沿って貫入した。岩脈は塩基性岩 (Di) からなる。

(3) 鉱床

本地区内にはザネッテ (Zanete) ・ガリンボ、ペゾン (Pwzao) ・ガリンボなどの初生ガリンボが存在し、本地区南東外側にはエヂマル (Edmar) ・ガリンボ及びルイゾン (Luizao) ・ガリンボなどが存在する。

ザネッテ・ガリンボ鉱徴地は東西走行の石英脈からなり、その石英脈は Au28.73g/t ~ Au45.06g/t, Ag3.2g/t ~ Ag5.2g/t の品位を示した。ペゾン・ガリンボ鉱徴地は剪断帯に発達した鉱染状金鉱床からなり、鉱石は Au0.65g/t ~ Au35.71g/t, Ag6.9g/t ~ Ag19.1g/t の品位を示した。エヂマル・ガリンボ鉱徴地は花崗岩中の鉱染状黄鉄鉱鉱石と一部塊状硫化物鉱石からなり、鉱石は Au0.01g/t ~ Au60.45g/t, Ag74.5g/t の品位を示した。ルイゾン・ガリンボ鉱徴地は鉱染

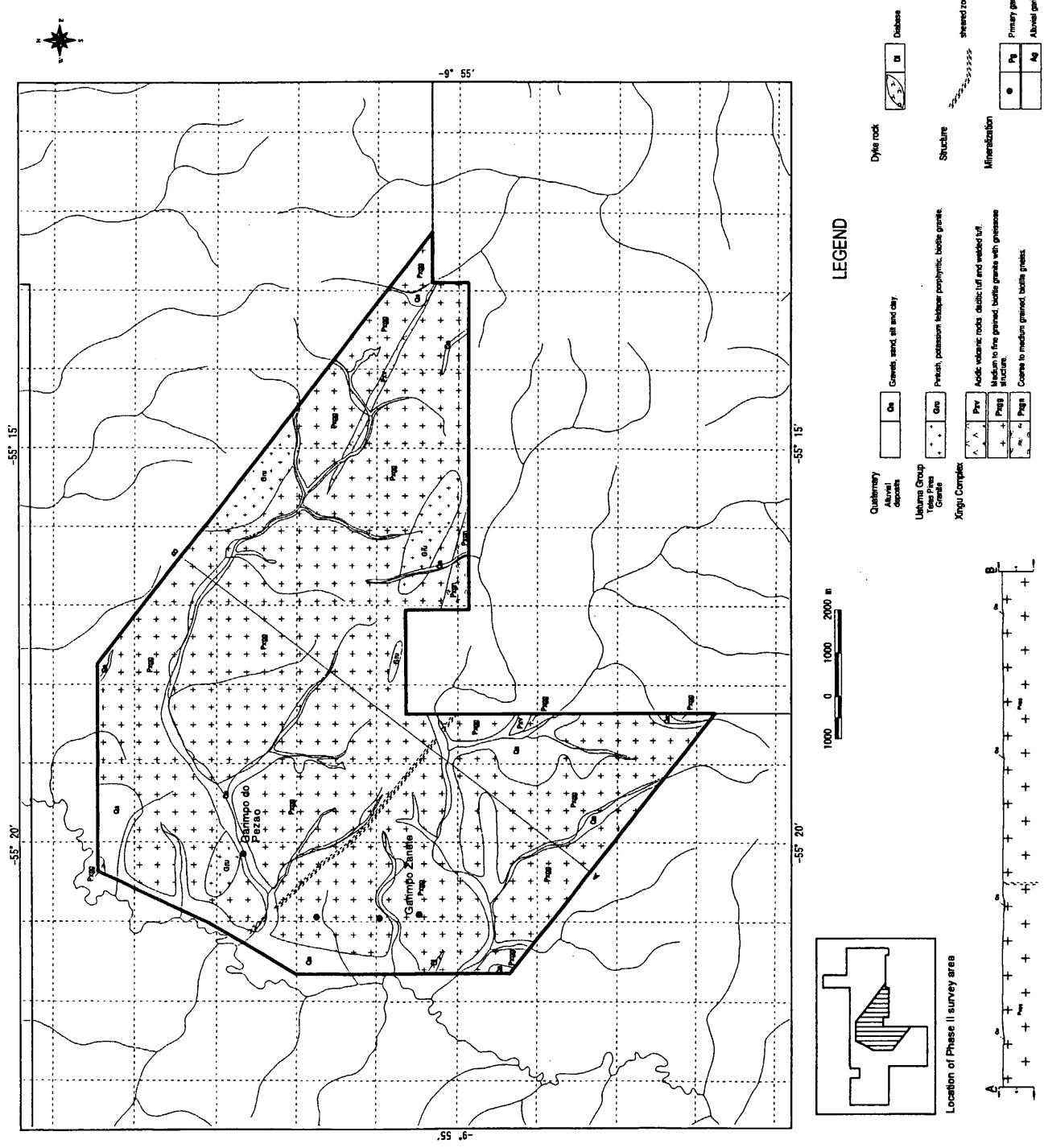


Fig. II-5-2 Geological map of the selected area in Block G

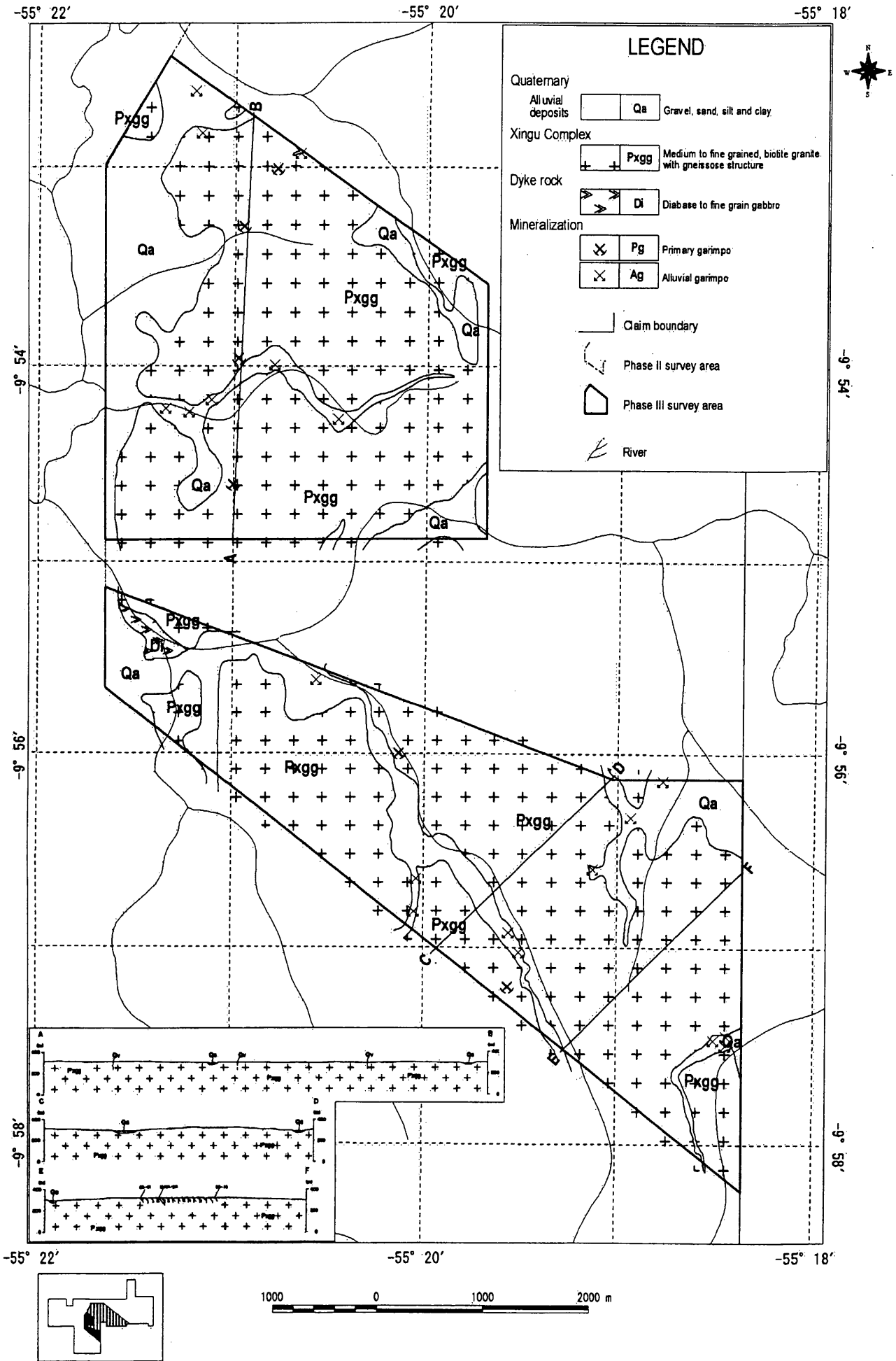


Fig. II-5-3 Geological map of the Phase III in Block G

状金鉱床からなり、硫化物に富む鉱染状鉱石は Au6.49g/t の品位を示し、石英脈は Au0.10g/t と Au71.20g/t の品位を示した。金品位の高い試料はビスマスの分析値も高い傾向にある。

5-2 調査結果

5-2-1 地化学探査

本地区において土地化学探査概査及び土地化学探査準精査を実施した。

(1) 土地化学探査概査

本地化学探査は、広域地質調査結果から本地区に金鉱化帯が存在する可能性が高いことから、本地区に土地化学探査概査測線を計画し、土地化学異常と地質状況及び鉱化状況との関連を把握し、更に有望地域を絞り込むために実施した。

地化学探査の統計処理結果の結果、Au と高い相関を示す元素は認められなかった。単変量解析の結果 (Fig. II-5-4), Au のしきい値を 20 ppb とし、南西部に金異常域を抽出した。南西部金異常域において Au, Pb, Zn, V などの異常域が重なる。多変量解析の結果、金の鉱化作用に関係する因子は、Cu-(Au) の組合せからなる。高い因子得点帯は西部、南西部及び東端部に分布する。西部及び南西部では Au に関係する。東端部では Au よりも Cu に関係している。

南西部の金異常域に高品位含金石英脈を産するザネッテ・ガリンポ鉱微地が含まれる。また金異常域の広がりも大きいため、含金鉱染状鉱床（斑岩型金タイプ）と考えられるルイゾン・ガリンポ鉱微地と同様の鉱化帯が存在する可能性もある。従って、南西部金異常域は含金石英脈或いは斑岩型金タイプなどの金鉱床賦存の可能性の高い地域であると考えられる。第3年次には土地化学探査準精査を計画し、その位置を Fig. II-5-4 に示した。

(2) 土地化学探査準精査

土地化学探査概査結果から選定された地域が金の鉱化帯が存在する可能性が高いことから、本地区中央部の北部地域と南部地域において土地化学探査準精査を実施した。

単変量解析による金の地化学異常図を Fig. II-5-5 に示した。Au のしきい値は 20 pp である。他に 50 ppb 及び 100 ppb が母集団の境界となっている。北部地域では、20 ppb 以上の値が広く分布すると共に、その中で 50 ppb~100 ppb の値を示す範囲が中央北部に認められる。100 ppb を超える値も点在する。南部地域では、20 ppb 以上の値が西部と東部に広く分布する。東部では特に 100 ppb 異常の値がまとまって分布し（20 地点）、NW-SE 方向に連続する。また、その周辺に 50 ppb~100 ppb の値が分布する。他にも 100 ppb 以上の値が小規模に或いは点状に分布する。金異常域において Cu, Zn, W などの異常域が重なる。多変量解析の結果、金の鉱化に関連する因子は Au 及び Cu からなる。高い因子得点域は、北部地域では NW-SE 方向に分布し、南部地域では東部に集中して分布する。

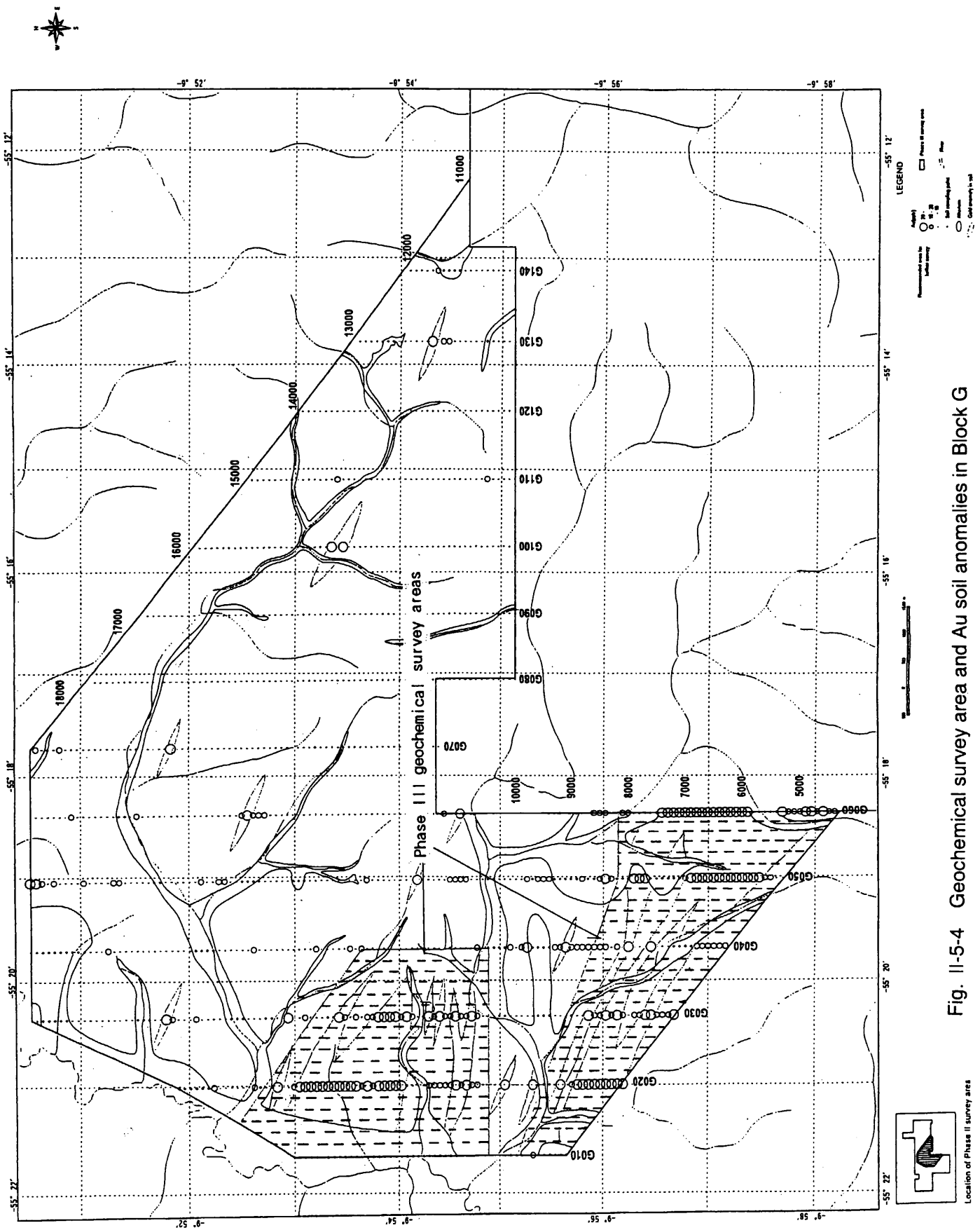


Fig. II-5-4 Geochemical survey area and Au soil anomalies in Block G

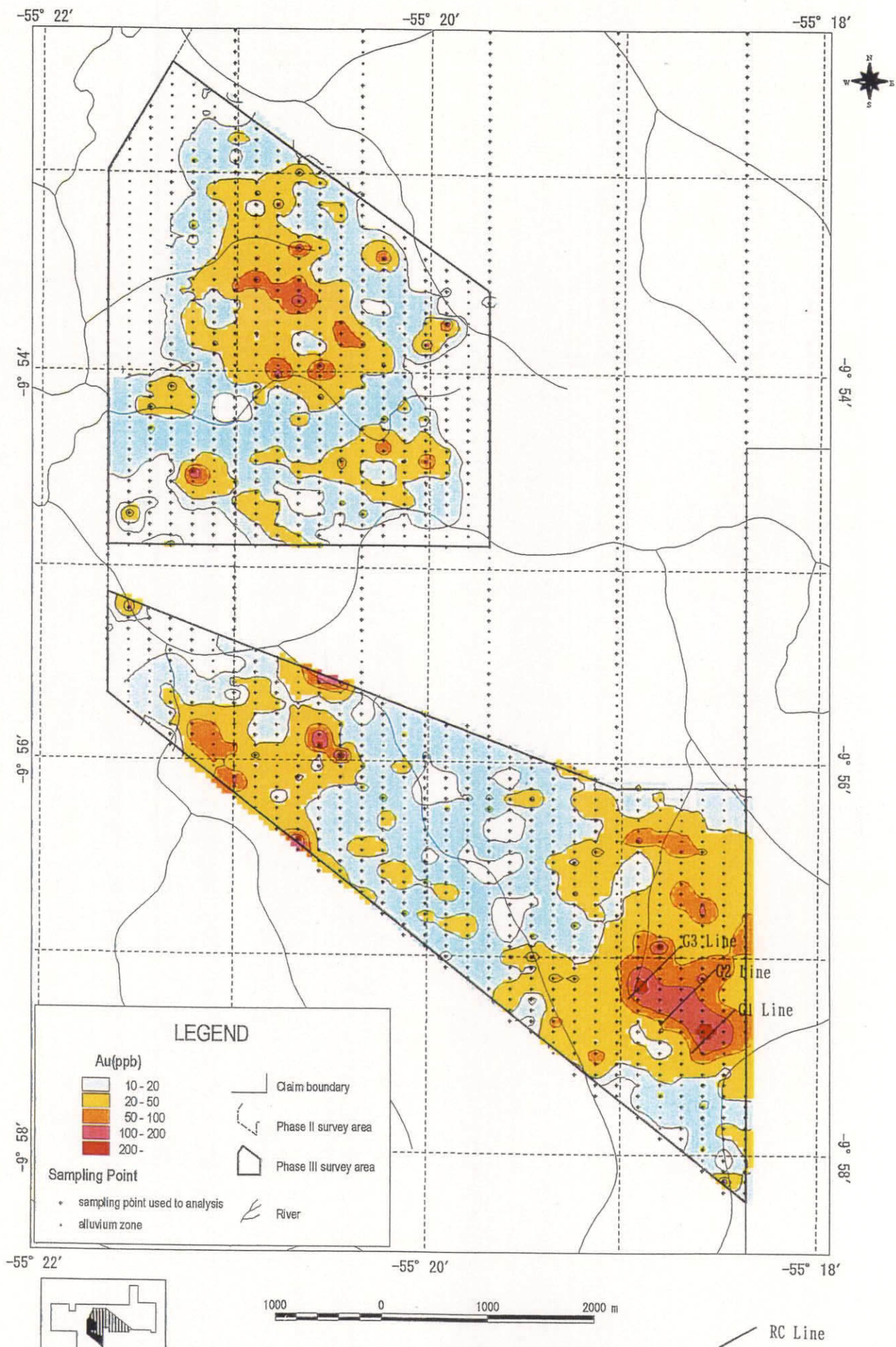


Fig. II-5-5 Distribution map of Au anomaly and RC drilling lines of Phase III in Block G

5-2-2 ボーリング調査

土地化学探査の結果、金の地化学異常域が複数認められた。中でも Fig. II-5-5 に示した G 地区南東部に見られる異常域は分析値 100ppb 以上を示し、その下部の鉍化ポテンシャルが期待されることから、この異常域下部の鉍化状況を確認するためにボーリング調査を実施した。ボーリング調査では 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。ボーリング位置を Fig. II-5-5 及び Fig. II-5-6 に示した。また、ボーリング断面図を Fig. II-5-7～Fig. II-5-10 に示した。

ボーリング調査の結果、サブロライト及び岩盤に剪断構造が広く確認され、それに伴う金鉍化帯も多数確認された。鉍化変質は強いカリ長石化、珪化、黄鉄鉍の鉍染及びフィルム等からなり、石英細脈・黄鉄鉍鉍染・黄鉄鉍フィルム等が確認された。金鉍化帯は大規模な構造体に位置するものと考えられる。RC ボーリングの鉍石分析から 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 ボーリングの鉍石分析から 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。金鉍化帯は剪断化角礫化斑状黒雲母花崗岩の胚胎し、石英細脈、黄鉄鉍の鉍染帯及びフィルムを伴う。ここでは一般に数百 ppb から数 g/t の金品位を示す。肉眼的に黄鉄鉍鉍が多いところはしばしば Au/g/t 以上の品位を示す。鉍化帯の平面的連続性を Fig. II-5-11 に示した。

ボーリング調査で捕捉された鉍化帯は以下のような地質及び鉍化の特徴を持つ。

- (a) 母岩は斑状黒雲母モンゾ花崗岩から黒雲母花崗岩からなり、鉍化帯は強いカリ長石化変質を伴う剪断化角礫化斑状黒雲母花崗岩に胚胎する。
- (b) 鉍化帯の産状は花崗岩中或いは剪断帯中の石英細脈、黄鉄鉍鉍染及び黄鉄鉍フィルムである。
- (c) 鉍化変質鉍物は、石英、カリ長石、曹長石、白雲母、緑泥石からなり、黄鉄鉍-磁鉄鉍-ルチルの組合せも認められる。
- (d) 鉍石鉍物は主に黄鉄鉍、磁鉄鉍及び黄銅鉍からなり、他に自然金、閃亜鉛鉍、輝銅鉍、斑銅鉍などからなる。
- (e) 流体包有物の均質化温度は平均約 200℃で、塩濃度は約 18%である。
- (f) 鉍化帯に一般に数百 ppb から数 g/t 程度の金品位を示す。
- (g) 鉍化帯を含む土地化学異常域の元素は Au と Cu の組合せからなり、金異常域はアメーバ状の形態を示す。

ボーリング調査で捕捉された鉍化帯は、Au と Cu の相関の高い土地化学異常域に位置し、その変質鉍物がセリニャ・ド・マツパ金鉍床の特徴と類似しており、斑岩型金タイプの鉍床であると考えられる。

確認されたガリンボ鉍徴地及びボーリング調査によって捕捉された鉍化帯の鉍化タイプは、以下のように考えられる。

- (I) ペゾン・ガリンボ鉍徴地及びエヂマル・ガリンボ鉍徴地は、剪断帯に伴う黄鉄鉍鉍染タ

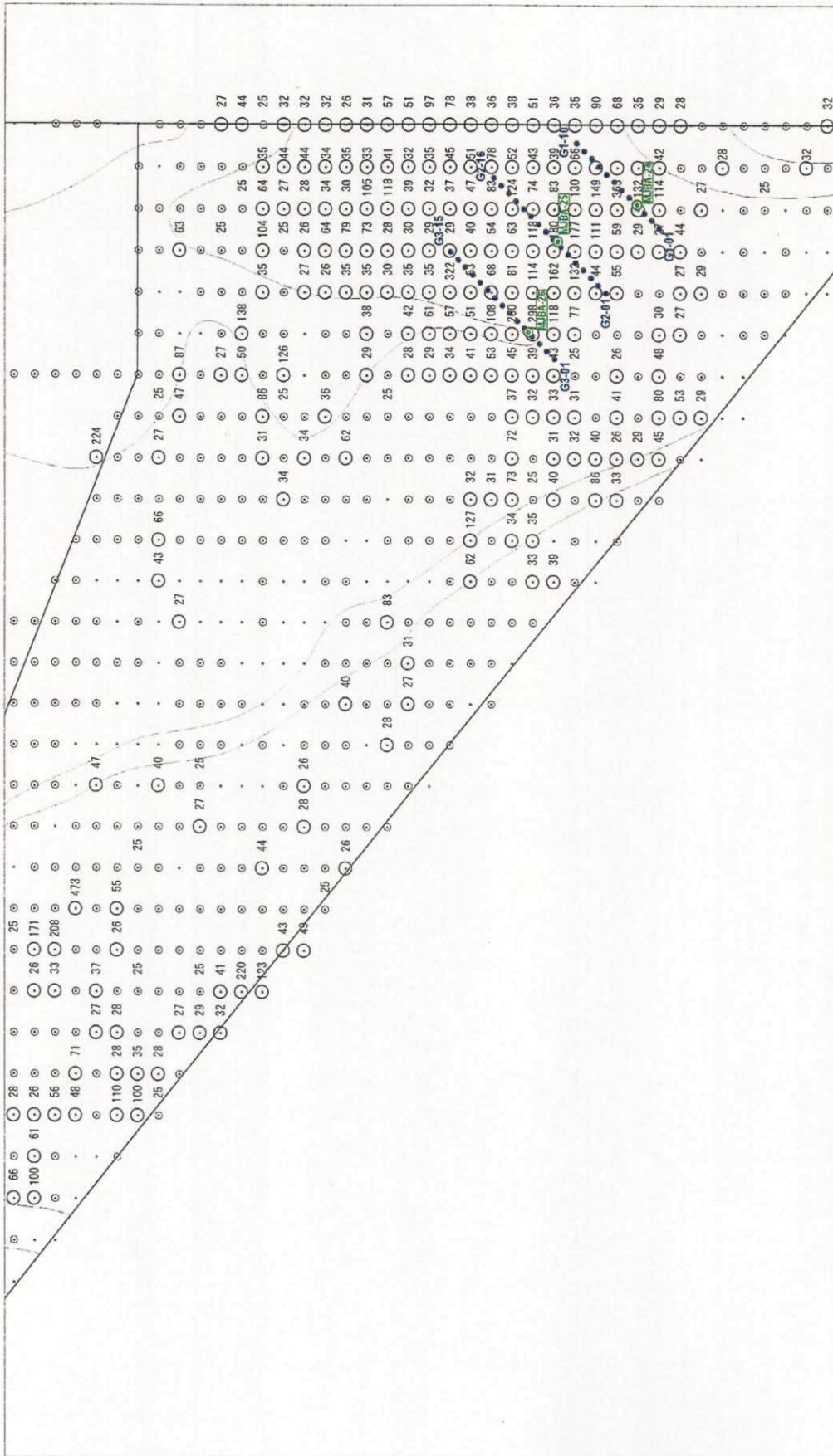
イプと考えられるが、一方、ペゾン・ガリンポ鉱徴地は黄鉄鉱染状の産状を示し、斑岩型金タイプの可能性もある。鉱化変質鉱物は石英、絹雲母などであるが、斑岩型金タイプの熱水変質帯の中心部に当たる可能性も考えられる。

(2) ルイゾン・ガリンポ鉱徴地及びボーリング調査によって捕捉された鉱化帯はマツパ花崗岩岩体に関連したセリニャ・ド・マツパ鉱床を典型とする斑岩型金タイプの金鉱化作用に相当するものと考えられる。

(3) ザネッテ・ガリンポ鉱徴地の石英脈は、剪断帯に胚胎する高品位含金石英脈タイプの金鉱化作用に相当するものと考えられる。

この斑岩型金タイプの鉱床は、本地区内の他の土壌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鉱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、捕捉された鉱化帯は斑岩型金タイプの鉱化帯の縁辺部に当たる可能性も考えられる。

また、ペゾン・ガリンポ鉱徴地は剪断帯に伴う高品位鉱染状鉱床と考えられるが、また斑岩型金タイプに伴う鉱染状鉱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。



G BLOCK

500 0 500m

LEGEND

- G3-01 RC Drilling point
- 25- Au(ppb)
- 10-25 Au(ppb)
- Soil sampling point
- Alluvium
- DD Drilling point (Phasell)
- 85 Gold anomaly in soil

Location of Phiso III Survey Area

Fig. II-5-6 Location map of RC drilling lines and DD holes in Block G

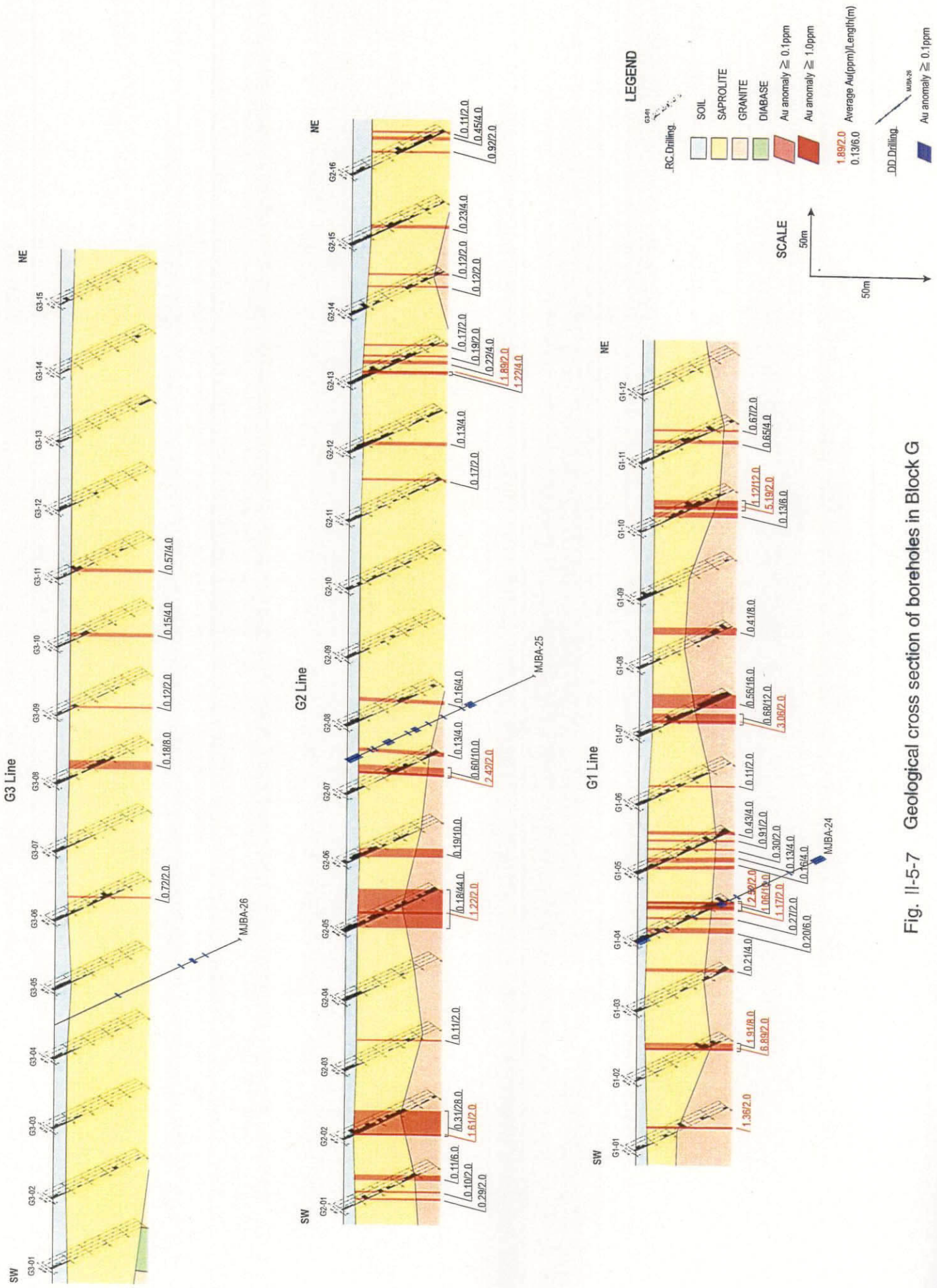


Fig. II-5-7 Geological cross section of boreholes in Block G

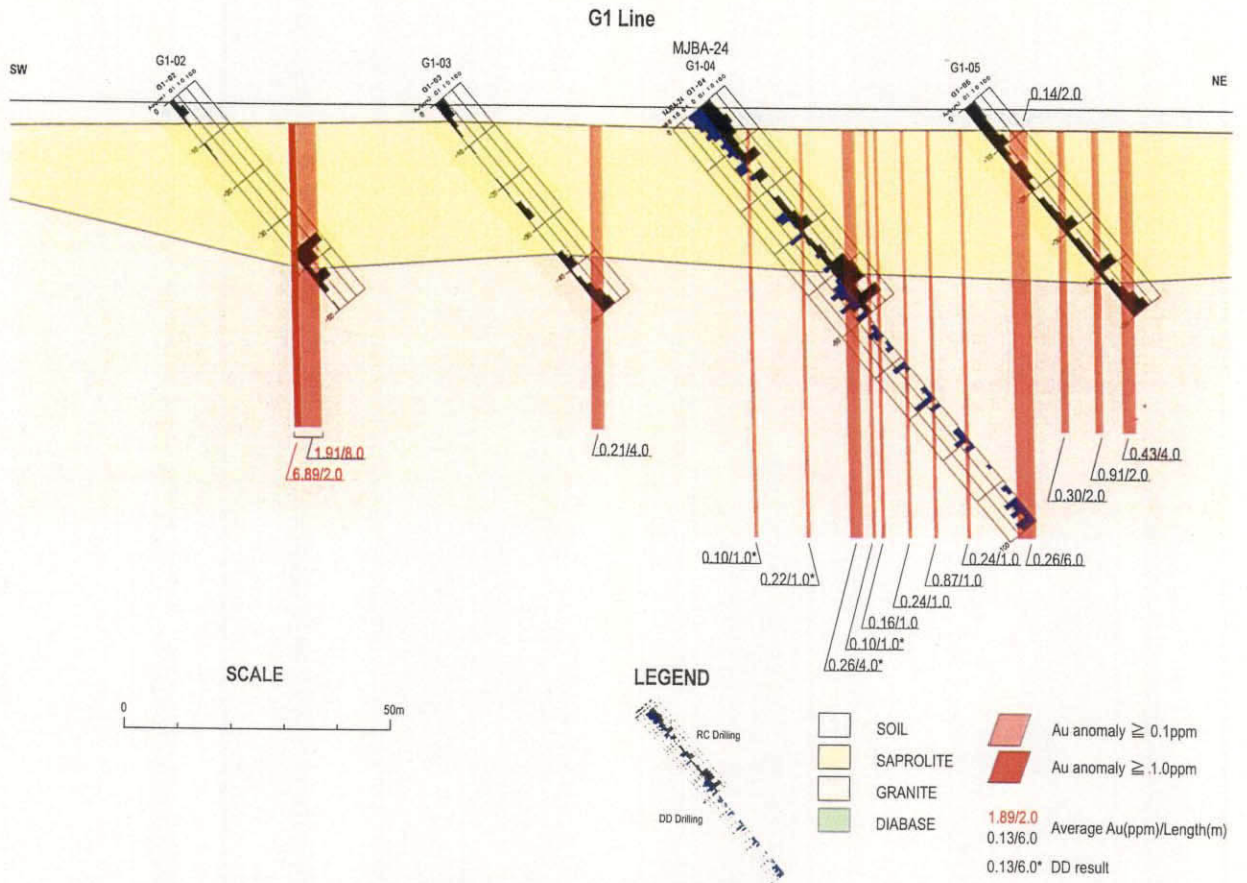


Fig. II-5-8 Geologic cross section of borehole MJBA-24

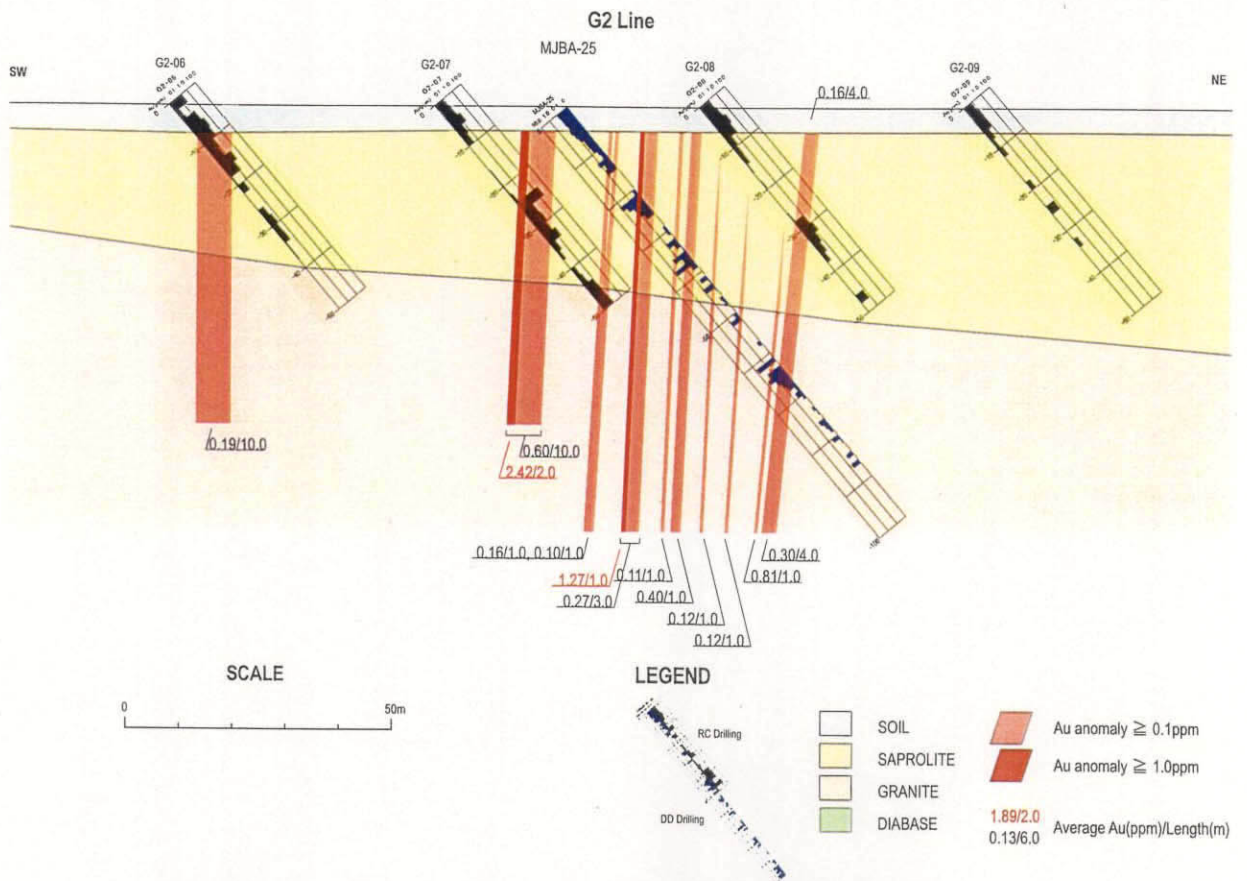


Fig. II-5-9 Geologic cross section of borehole MJBA-25

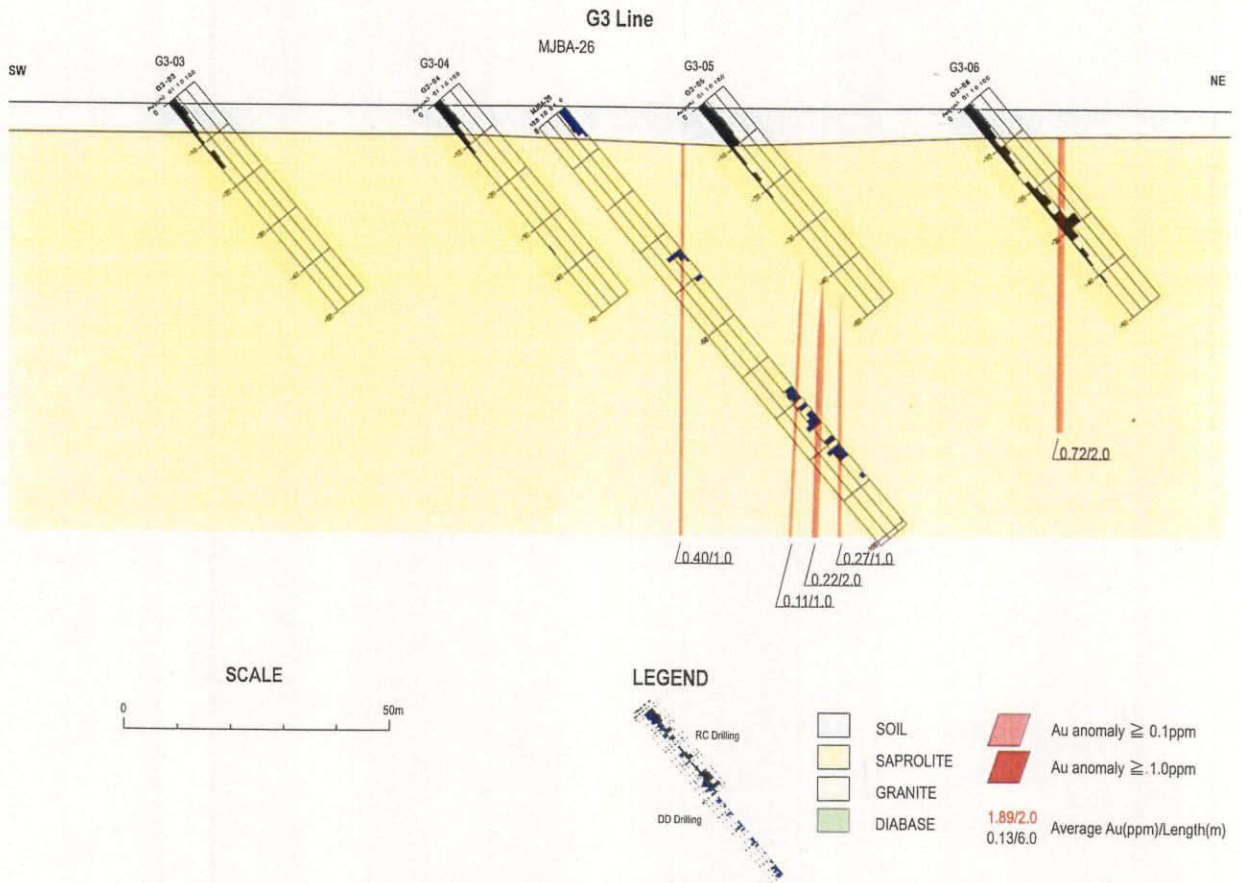


Fig. II-5-10 Geologic cross section of borehole MJBA-26

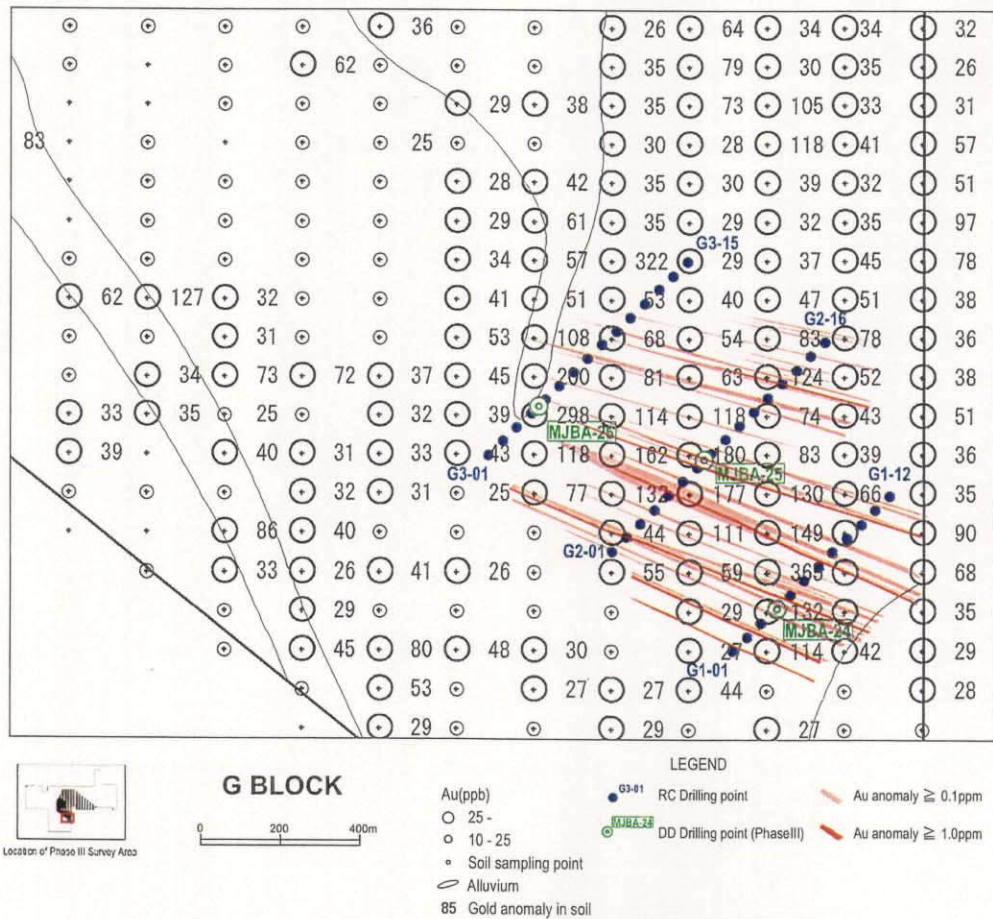


Fig. II-5-11 Interpretation map from drilling survey in Block G

第6章 H地区

本地区はアルタ・フロスタ市北東方 30 km に位置する。本地区の東部は平坦な地形を示すが、西部は先カンブリア系が露出するため、緩起伏の地形を示す。

本地区の鉱徴は河成ガリンボからなり、テレス・ピレス川とホシェド川 (Rio Rochedo) の河川中及び本地区の中央部の河川に存在する。本地区において初生ガリンボは存在しない。

6-1 調査結果

本地区において広域地質調査を実施した。

6-1-1 地質調査

(1) 地質

本地区の地質及び鉱徴地を Fig. II-6-1 に示した。

本地区の地質は、始生代から原生代或いは古生代のシング複合岩体 (Px)，その時期の剪断帯 (Dsz)，原生代前期の先ウアツマン界花崗岩類 (GrI)，原生代中期のウアツマン界イリリ層群 (Pui) 及びテレス・ピレス花崗岩類 (Gru)，岩脈及び第四系 (Qa) からなる。

シング複合岩体 (Px) は本地区に広く分布し、幾つかの花崗岩質貫入岩からなる。シング複合岩体の岩石を切る剪断帯 (Dsz) が存在する。先ウアツマン界花崗岩類 (GrI) は、南東部と南西部において花崗岩質バソリスとして分布し、先ウアツマン界花崗岩類 (GrI) のジュルエナ・タイプに分類される。イリリ層群 (Pui) は酸性火山岩類からなるが、本調査では火山岩類の露頭を確認できなかった。テレス・ピレス花崗岩類 (Gru) はランドサット画像によって確認され、環状構造を呈し、角閃石黒雲母斑状花崗岩に分類された。本岩脈は塩基性岩 (Db) からなる。

(2) 鉱床

金の河成ガリンボは中央部及びロシェド川とテレス・ピレス川に存在するが、中央部の河成ガリンボは小規模である。北東部の鉱徴地で確認された岩石は珪化、絹雲母化及び赤鉄鉱化が確認され、剪断化されている。同様の変質岩は中央部の河成ガリンボの礫として観察された。西部では緑泥石-緑レン石-黄鉄鉱変質岩と等粒状組織のモンゾ花崗岩の転石が観察された。石英脈の転石を分析した結果、金は検出限界以下であった。

以上の調査結果、本地区は露頭が少なく、地質調査はほとんど転石調査であったが、本地区の地質の分布をおおよそ推定することができた。中央部に河成ガリンボが存在することから付近に初生鉱化が期待されるが、明らかではない。道路に沿って変質した転石が認められ、これらの鉱石分析の結果、品位は低かった。また本地区に剪断帯を確認することはできなかった。

従って、金の鉱化形成条件が満足されていないので、金の賦存する可能性は低いと考えられる。Fig. II-1-3

第7章 調査結果についての考察

7-1 アルタ・フロresta地域の金鉱床

本地域の鉱床は、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存在する。本地域に分布する鉱床には漂砂金鉱床、風化残留鉱床及び初生鉱床がある。

本地域の初生金鉱化作用には以下の3つの金鉱化タイプがある。

- (I) 斑岩型金タイプ：セリーニャ・ド・マツパ金鉱床
- (II) 剪断帯に胚胎する石英脈タイプ：パライバ石英脈タイプ
- (III) ストックワーク・タイプ：ノボ・プラネタ・ガリンポ地域

金の鉱化時期は鉱化帯の年代測定から 15.6 億年前から 17.6 億年前であり、ヒオ・ネグロ-ジュルエナ変動帯の形成時期にあたる (Fig. II-7-1)。母岩はシング複合岩体及び先ウアツマン花崗岩からなり、これら花崗岩類は 18.0 億年前から 19.4 億年前に形成された。広域構造的には中央アマゾン地区の南西縁辺部に位置する。金鉱床は原生代中期の酸性火成活動に伴って形成されたものと考えられる。

以下に鉱化のタイプについて簡単にまとめた。

(1) 斑岩型金タイプ

Botelho et al. (1998)によれば、アルタ・フロresta地域の金鉱化作用は、火山岩或い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。金は絹雲母化、長石化及び黄鉄鉱化のような広域熱水変質帯中の鉱染状鉱床に産する。

鉱染状鉱床はマツパ・モンゾ花崗岩体の境界部周辺に位置し、安山岩質から流紋岩質の火山岩類を母岩とするか、或いは熱水変質した花崗閃緑岩とトーナル岩中の剪断帯に胚胎する (Paes de Barros, 1994, Siqueira and Leite, 1997)。このタイプのセリーニャ・ド・マツパ (Serrinha do Matupa) 金鉱床はマツパ花崗岩の北部境界に位置し、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がアルタ・フロresta地域を広域的に横切る。この剪断帯は数キロメートルの幅を持ち、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 (Abreu Filho et al., 1992, Barros, 1993)。石英脈帯は N20-60E, NNE, N30-60W 及び E-W の方向を示す。

本地域のパライバ (Paraiba) 鉱山は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) ストックワーク・タイプ

テレス・ピレス花崗岩に関連した金鉱化帯はストックワーク・タイプに分類され、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。

ノボ・プラネタ・ガリンポ (Novo Planeta garimpo) は、テレス・ピレス花崗岩類に関連した金鉱床である。金鉱化帯はテレス・ピレス花崗岩体の境界部周辺の剪断帯に位置する。

7-2 鉱床の生成

Teixeira et al. (1989) は、地質年代学的データから、Fig. II-7-1 に示しているように、アマゾンクラトンをつまの地区に区分した。中央アマゾンクラトン (中央アマゾン地区) は原生代初期から原生代前期に北東部及び北部縁辺でマロニ-イタカイウナス変動帯の発達に伴って成長した。その後、中央アマゾン地区の西部及び南部縁辺で3つの地質構造帯が発達し、ヒオ・ネグロ-ジュリエナ (Rio Negro-Juruena) 変動帯、ホンドニア変動帯及びスンサス変動帯である。この区分によれば、調査地域は中央アマゾン地区の南西縁辺部に位置する。

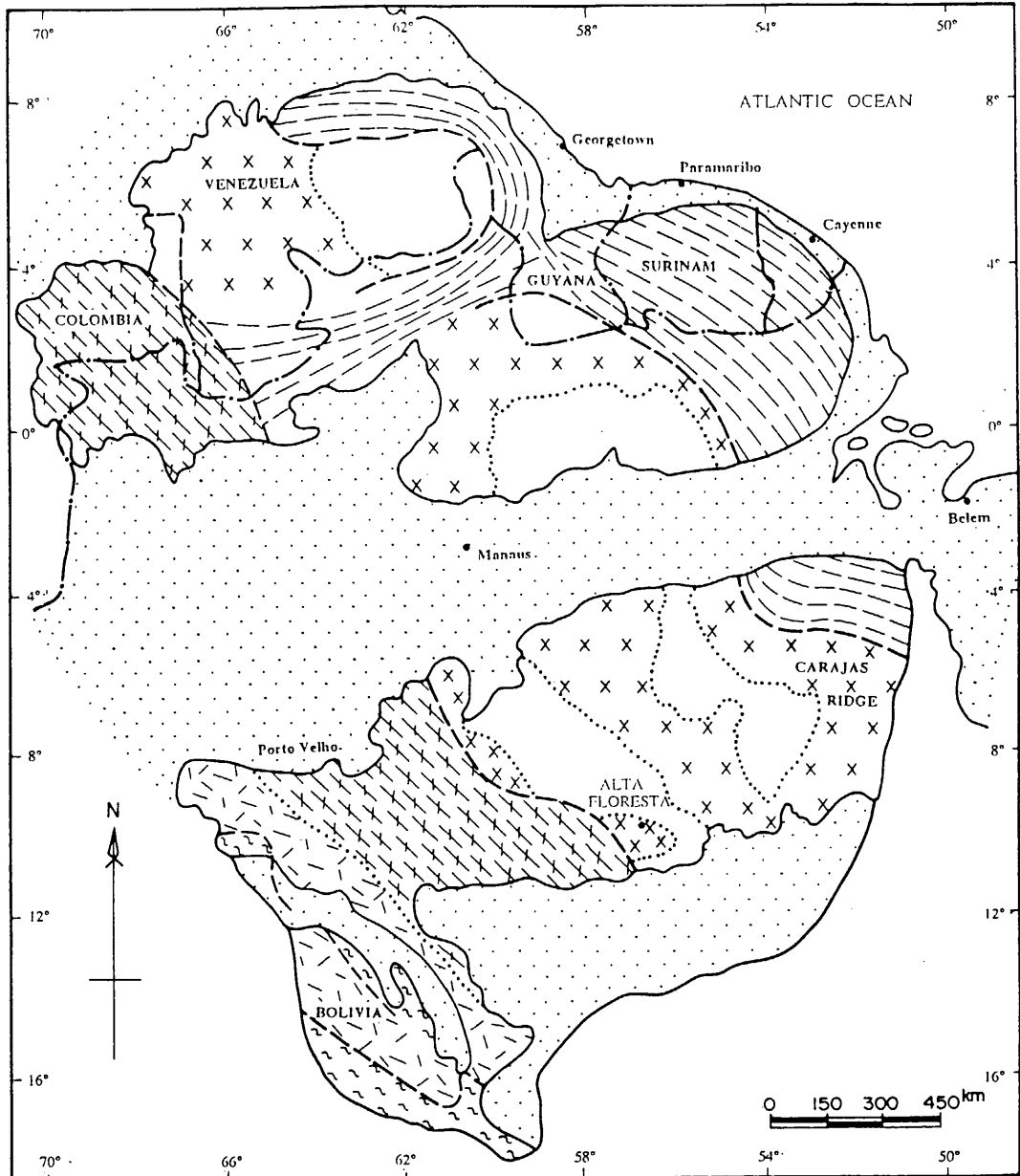
U/Pb 法および Pb-Pb 法による年代測定を実施し、その結果を Table I-3-1 に示した。花崗岩類の年代測定の結果、B 地区で 1.816Ga~1.820Ga の年代、C 地区で 1.802Ga~1.803Ga の年代、また、G 地区で 1.817Ga の年代がそれぞれえられた。火山岩の年代測定として、C 地区北西部に分布する流紋岩が 1.786Ga の年代を示した。また、F 地区及び G 地区の片麻状花崗岩の測定結果がそれぞれ 1.894Ga と 1.937Ga の年代を示した。

Pb/Pb 法で金鉱化作用の年代を測定し、その結果を Table I-3-1 に示した。C 地区の黄鉄鉱を多く含む含金石英脈から 1.76Ga の年代、また G 地区の黄鉄鉱及び含金石英細脈を含む変質花崗岩から 1.56Ga の年代をそれぞれ得られた。

以上の年代測定を検討した結果、Fig. II-7-2 に示したように、長い間のプレートの沈み込みから次つぎに構造運動と火成活動が発生したと考えられ、次の年代に貫入活動が発生し金鉱床が形成されたと推定される。

アルタ・フロレスタ地域の鉱床母岩は、1.894Ga~1.937Ga 年代に形成された片麻状花崗岩等からなると考えられる。Fig. II-7-2 の鉱床モデル案に示した通り、1.85Ga 頃にプレートの沈み込みが始まり、ヒオネグロ-ジュリエナ地域の火成弧 (magmatic arc) が形成された。その後、火成活動が活発になり多くの花崗岩類の貫入が 1.802Ga~1.820Ga の間に起きた。また、同サブダクションに関連して、活発な火山活動時にも発生し、1.786Ga 頃に流紋岩等の噴出が起きている。

本地域の鉱化作用はこのような複雑なテクトニクスと火成作用に伴って形成され、金鉱化作用に関連する主要な熱水変質作用は 1.76Ga から 1.56Ga の間に起こっていると考えられる。G 地区の変質花崗岩から得られた 1.56Ga の若い年代について現在説明できないが、金鉱化作用は同時期のサブダクションに伴う構造運動に関連した主要な熱水変質作用により形成されたと考えられる。また、金鉱化帯が剪断帯中に賦存することから、剪断面が鉱化熱水の供給通路であった可能性も考えられる。C 地区の金鉱化年代 (1.76Ga) が本地域の火山活動の年代 (1.786Ga) とほぼ同じであることから、金の鉱化作用は主に酸性火山活動に伴う熱水変質作用により形成されたと考えられる。第3年次の報告書から Pb-Pb 法年代測定に伴う Pb の同位体比



Source: Teixeira et. al. (1989) modified

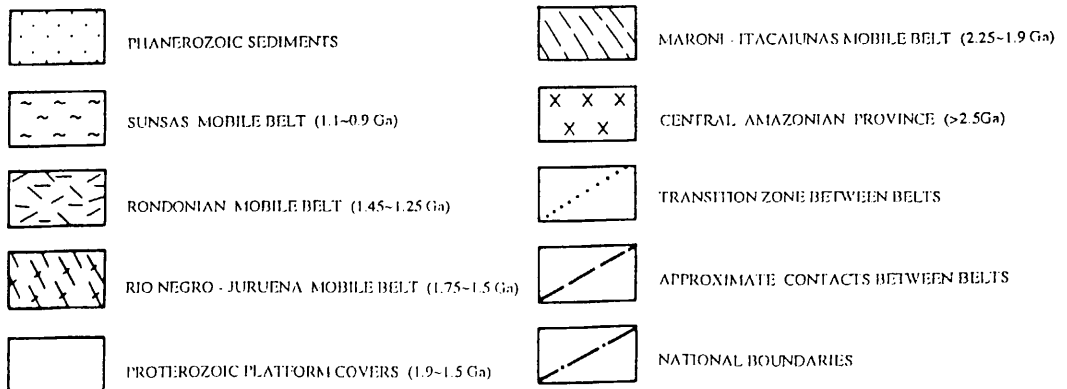
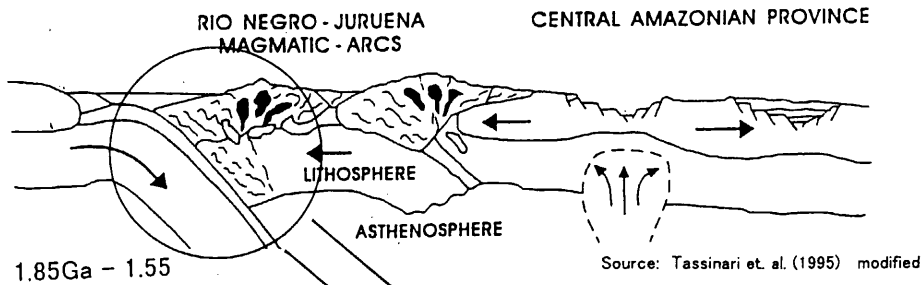
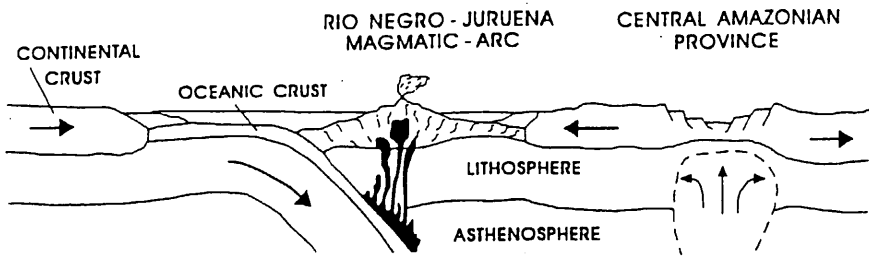
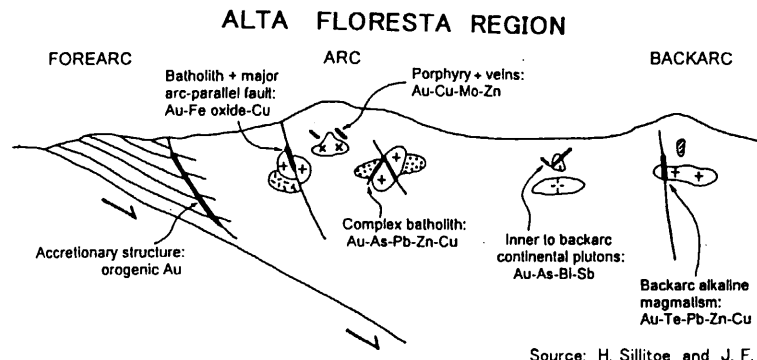


Fig. II-7-1 Tectonic geochronologic Map of the Alta Floresta area

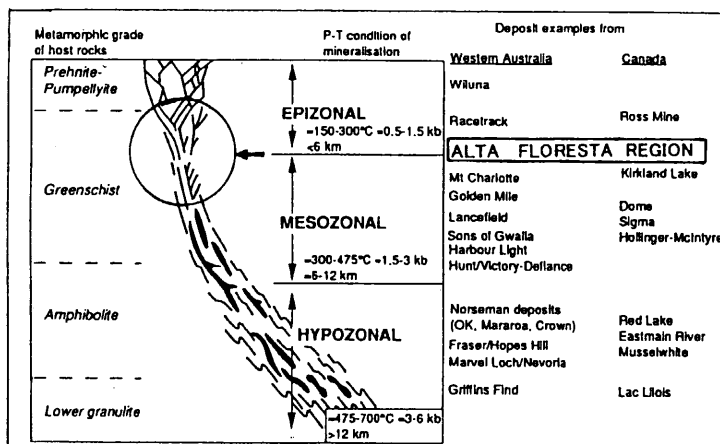


Diagrammatic Sections of the Tectonic Model for the Development of the Rio Negro - Juruena Orogeny in the Amazon Craton



Source: H. Sillitoe and J. F. H. Thompson

Schematic tectonic settings of intrusion-related and orogenic vein gold deposits formed in back-arc terranes, with position of orogenic gold deposits.



Source: D. I. Groves(1993)

Schematic section showing the crustal continuum of gold deposits from shallow crustal-level to the lowermost end level.

Fig. II-7-2 Tectonic model for the development of the Rio Negro - Juruena orogeny and related gold mineralization

から、黄鉄鉱中の Pb は初生マグマから供給されたことが推定される。

アルタ・フロレスタ地域の金鉱床の流体包有物測定結果、鉱化帯の含金石英脈中の流体包有物均質化温度は、B 地区で 225℃～356℃、C 地区で 292℃～313℃及び G 地区で 226℃～259℃の範囲内が多い。流体包有物中の塩濃度は 1.9%～19.0%NaCl の範囲内であるが、2%～8%NaCl が多く、斑岩型鉱床のものと比較し、低塩濃度である。

本地域の金鉱床は浅～中部生成の特徴を持ち、脆性から延性の地質環境下で形成されたと推定される。このような環境の中で、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・タイプの鉱床が形成されたものと考えられる。

7-3 品位及び地質鉱量

3年間の調査の結果、B 地区及び C 地区の金鉱化帯は、その規模及び品位が十分把握されていないため、地質鉱量を計算し、それを検討することは難しい。しかしながら、G 地区の南部地域東部では B 地区及び C 地区に比較し、品位が高く、また鉱化の規模も広い。従って G 地区を対象に地質鉱量の計算を行った。

43本の RC ボーリング結果から以下の条件で概算的に地質鉱量を計算した。金のカットオフ品位を Au0.1g/t とし、鉱量計算結果表を Table II-7-1 に示す。

(1) 計算方法

今回の鉱量計算において G 地区で実施した 43 孔の RC ボーリングの分析結果を使用した。鉱石分析試料数は 1,075 個であった。計算方法は、以下の手順で行った。

- (a) 鉱石比重値の決定： RC ボーリング（深度 50m）から得られた岩盤の深さが約 40m であったため、花崗岩の比重 (2.72) を 5 分の 1、またサブロライトの比重 (1.76) を 5 分の 4 として、平均鉱石の比重値を 1.95 とした。
- (b) 計算対象範囲の設定： 平面的には、ボーリング測線間隔が 400m であったことから、ボーリング調査結果から推定された鉱化帯延長を 400m と設定した。また、垂直的には、地表から深度 75m までの範囲とした。
- (c) 金の品位： 金の品位は、RC ボーリングから得られた各鉱化帯の平均品位を使用した。
- (d) カットオフ品位： Au0.1g/t とした。

以上の仮定に基づいて金の地質鉱量を求め、以下に示した。

鉱量：10,378,325 トン

金品位：0.439g/t

金含有量：4.556Kg

7-4 総合検討

本地区には漂砂金鉱床、風化残留鉱床及び初生鉱床が分布する。広域地質調査、地化学探査

Table II-7-1 Geological Ore Reserve calculation

Line	Hole No.	Au Grade (g/t)	Width (m)	Depth (m)	Length (m)	Density (g/t)	Au Content (Kg)
G1 Line	G1-01	1.36	1.29	75	400	1.95	102.28
	G1-02	1.91	5.14	75	400	1.95	574.57
	G1-03	0.21	2.57	75	400	1.95	31.59
	G1-04	0.20	3.86	75	400	1.95	45.12
	G1-04	0.27	1.29	75	400	1.95	20.31
	G1-04	1.06	6.43	75	400	1.95	398.59
	G1-05	0.16	2.57	75	400	1.95	24.07
	G1-05	0.13	2.57	75	400	1.95	19.55
	G1-05	0.30	1.29	75	400	1.95	22.56
	G1-05	0.91	1.29	75	400	1.95	68.44
	G1-05	0.43	2.57	75	400	1.95	64.68
	G1-06	0.11	1.29	75	400	1.95	8.27
	G1-07	0.68	7.71	75	400	1.95	306.84
	G1-07	0.56	10.28	75	400	1.95	336.92
	G1-08	0.41	5.14	75	400	1.95	123.34
	G1-10	0.13	3.86	75	400	1.95	29.33
G1-10	1.12	7.71	75	400	1.95	505.38	
G1-11	0.65	2.57	75	400	1.95	97.77	
G1-11	0.67	1.29	75	400	1.95	50.39	

Geological Ore Reserve: 4,136,289ton

Ore grade: 0.68g/t

Gold content: 2,829Kg

Line	Hole No.	Au Grade (g/t)	Width (m)	Depth (m)	Length (m)	Density (g/t)	Au Content (Kg)
G2 Line	G2-01	0.29	1.29	75	400	1.95	21.81
	G2-01	0.10	1.29	75	400	1.95	7.52
	G2-01	0.11	3.86	75	400	1.95	24.82
	G2-02	0.31	18.00	75	400	1.95	326.39
	G2-03	0.11	1.29	75	400	1.95	8.27
	G2-05	0.18	28.28	75	400	1.95	297.81
	G2-06	0.19	6.43	75	400	1.95	71.44
	G2-07	0.60	6.43	75	400	1.95	225.62
	G2-07	0.13	2.57	75	400	1.95	19.55
	G2-08	0.16	2.57	75	400	1.95	24.07
	G2-11	0.17	1.29	75	400	1.95	12.78
	G2-12	0.13	2.57	75	400	1.95	19.55
	G2-13	1.22	2.57	75	400	1.95	183.50
	G2-13	0.22	2.57	75	400	1.95	33.09
	G2-13	0.19	1.29	75	400	1.95	14.29
	G2-13	0.17	1.29	75	400	1.95	12.78
	G2-14	0.12	1.29	75	400	1.95	9.02
	G2-14	0.12	1.29	75	400	1.95	9.02
	G2-15	0.23	2.57	75	400	1.95	34.59
	G2-16	0.92	1.29	75	400	1.95	69.19
G2-16	0.45	2.57	75	400	1.95	67.68	
G2-16	0.11	1.29	75	400	1.95	8.27	

Geological Ore Reserve: 5,489,983ton

Ore grade: 0.27g/t

Gold content: 1,501Kg

Line	Hole No.	Au Grade (g/t)	Width (m)	Depth (m)	Length (m)	Density (g/t)	Au Content (Kg)
G3 Line	G3-06	0.72	1.29	75	400	1.95	54.15
	G3-08	0.18	5.14	75	400	1.95	54.15
	G3-09	0.12	1.29	75	400	1.95	9.02
	G3-10	0.15	2.57	75	400	1.95	22.56
	G3-11	0.57	2.57	75	400	1.95	85.73

Geological Ore Reserve: 752,052 ton

Ore grade: 0.30g/t

Gold content: 225Kg

Summarized results:

(cut off grade: 0.1g/t)

Total Ore Volume (t): 10,378,325 ton

Ore Grade (g/t): 0.439 g/t

Ore Reserve (Kg Au): 4,556 Kg

及びボーリング調査の結果から継続された地区 (B 地区、C 地区、F 地区及び G 地区) を対象に、3 年間の調査結果をまとめ、検討した。本地域の初生鉱床及び鉱徴地の鉱化特性を Table II-7-2 にまとめ、またこれまでの調査結果を Table II-7-3 にまとめた。

(1) B 地区

本地区にはガリンプ・ジャカレ (Garimpo Jacare), ガリンプ・サテリテ (Satelite) 及びガリンプ・パウラオ (Paulao) などが分布する。また、地化学探査の北西異常域と南東異常域の地質及び鉱化状況をボーリング調査によって確認した。

ガリンプ・ジャカレ (Garimpo Jacare), ガリンプ・サテリテ (Satelite) 及びガリンプ・パウラオ (Paulao) などの初生鉱床は WNW-ESE 方向の剪断帯に位置する。母岩は黒雲母花崗岩からなり、鉱化部及びその周辺部では母岩が強く剪断化している。ガリンプ・ジャカレの石英脈は部分的に高品位の金を含み、最大 Au379.36g/t, Au70g/t, Au4.81g/t, Au100.00g/t の品位を示す試料も確認された。鉱石鉱物は、主に自然金、黄銅鉱、黄鉄鉱からなり、他に閃亜鉛鉱、方鉛鉱、磁鉄鉱などからなる。熱水変質鉱物は主に石英、カリ長石、曹長石、緑レン石、絹雲母からなり、他に緑泥石、炭酸塩鉱物などからなる。金は、黄鉄鉱の包有物として、また黄鉄鉱や石英の割れ目に産する。これら鉱徴地は、ネットワーク・タイプ及び剪断帯に胚胎する含金石英脈タイプと考えられる。

地化学探査の南東部金異常域は、黒雲母花崗岩、細粒花崗岩、花崗斑岩、輝緑岩からなり、剪断帯が発達する。花崗斑岩の周辺に剪断帯が発達し、強く黄鉄鉱は鉱染している。剪断帯の黄鉄鉱鉱染帯は最大 Au1.64 g/t の品位を示すコア試料 (1m) も確認された。鉱石鉱物は黄銅鉱、黄鉄鉱、磁鉄鉱からなる。黄鉄鉱は熱水変質に伴い磁鉄鉱及びビルチルと共存する。熱水変質鉱物は主に石英、カリ長石、曹長石、絹雲母、緑レン石、炭酸塩鉱物などからなる。金の地化学異常域に Cu, Pb, Zn, Mo, 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。

本地区の鉱化帯はネットワーク・タイプ及び剪断帯に胚胎する含金石英脈タイプからなるものと考えられる。前者は低品位で規模も小さい。後者は高品位の石英脈を伴うが、規模が小さい。

(2) C 地区

本地区の初生鉱床は、主に硫化物を伴う含金石英脈からなり、他に剪断帯に伴う黄鉄鉱鉱染からなる。バルデマール・ガリンプ, C5 鉱徴地及び C7 鉱徴地などの初生鉱床は WN-SE 方向の含金石英脈型鉱床であり、母岩は黒雲母花崗岩である。鉱化部周辺の母岩は強く剪断化していない。硫化物を伴う石英脈は部分的に高品位の金を含み、最大 Au174.00, Au g/t, Au130.00, Au113.44 g/t, Au11.20 g/t の品位を示す試料も確認された。鉱石鉱物は、主に自然金、黄銅鉱、黄鉄鉱からなり、他に閃亜鉛鉱、方鉛鉱、磁鉄鉱、などからなる。熱水変質鉱物は主に石英、カリ長石、緑レン石、絹雲母からなり、他に曹長石、緑レン石、炭酸塩鉱物などからなる。金は、黄鉄鉱の包有物として、また黄鉄鉱や石英の割れ目に産する。

Table II-7-3 Summary of survey results for each block

Area	Soil Geochemistry				Results of auger survey	Results of drilling survey				
	Anomalous zone	Geology	Size of soil anomaly	Anomalous elements		Gold mineralization type	RC hole No.	Au grade (2 m core length) (above Au 1.00 g/t)	DD hole No.	Au grade (1 m core length) (above Au 1.00 g/t)
Block B	Northwest area (threshold value: 25 ppb)	Gritib	1.8 km × 0.8 km	Au, Pb, Zn	Alluvial garimpos	High grade value existing in saprolite (max: 1,507 ppb)	B5-06 B5-11 B5-18	Au 1.06 g/t, Au 1.23 g/t Au 4.42 g/t Au 2.83 g/t	MJBA-11 MJBA-13 MBJA-14 MBJA-15	Au 1.36 g/t Au 5.09 g/t, Au 2.52 g/t Au 2.06 g/t, Au 1.94 g/t, Au 1.25 g/t Au 1.39 g/t
	Southeast area (threshold value: 25 ppb)	Gritib, Grugg	12.0 km × 0.6 km	Au, Cu, Pb, Zn, Mo, W	Alluvial garimpos	High grade value existing in saprolite (max: 2,443 ppb)	B3-04	Au 2.54 g/t	MJBA-08 MJBA-17	maximum gold grade: 0.73 g/t Au 1.64 g/t
	Northeast area (threshold value: 25 ppb)	Gritib	0.8 km × 0.4 km	Au, Pb, Zn	Alluvial garimpos, Primary garimpo					
	Central area (threshold value: 25 ppb)	Gritib	1.2 km × 1.2 km	Au, Ag, Pb, Fe	Alluvial garimpos, Primary garimpo	High grade value existing in saprolite (max: 860 ppb)	C1-07 C1-14 C2-04 C2-06 C3-12 C3-14 C4-04	Au 1.92 g/t Au 1.14 g/t Au 3.38 g/t Au 2.69 g/t Au 3.02 g/t Au 4.04 g/t Au 3.06 g/t	MJBA-04 MJBA-19 MJBA-20	Au 1.09 g/t Au 1.88 g/t Au 2.72 g/t
Block C	East area (threshold value: 25 ppb)	Gritib	1.8 km × 0.5 km	Au, Fe	Alluvial garimpos, Primary garimpo	High grade value existing in saprolite (max: 1,480 ppb)				
	Northeast area (threshold value: 25 ppb)	Gritib	1.0 km × 0.3 km	Au, Pb, Fe	Alluvial garimpos					
	West area (threshold value: 25 ppb)	Gritib, Ap	1.2 km × 0.2 km	Au, Ag, Pb, Fe	Alluvial garimpos					
	Southwest area (threshold value: 25 ppb)	Gritib, Ap	0.5 km × 0.3 km	Au, Ag	Alluvial garimpos, Primary garimpo					
Block F	Serra da Guarania area (threshold value: 20 ppb)	Pxsch, Pxxg, Di	3.5 km × 1.5 km	Au, Pb, Zn, V, etc.	Alluvial garimpos, Primary garimpo	High grade value existing continuously in saprolite (max: 1,431 ppb)				Au 1.31 g/t, Au 1.76 g/t, Au 2.25 g/t Au 7.67 g/t, Au 2.03 g/t
	Aluzio area (threshold value: 20 ppb)	Pxxg, Di	3.5 km × 0.1 km	Au, As	Alluvial garimpos					Au 1.51 g/t, Au 1.17 g/t
	Central area (threshold value: 20 ppb)	Pxxg, Pxxv, Di		Au, Cu, As etc.						
Block G	North area (threshold value: 20 ppb)		2.5 km × 1.5 km	Au, Cu, Pb	Primary garimpo					
	West of south area (threshold value: 20 ppb)		2.0 km × 1.5 km	Au, Cu, Pb	Alluvial garimpos					
	East of south area (threshold value: 20 ppb)		3.0 km × 3.0 km (above 100ppb: 1.3 km × 0.4 km)	Au, Ag, Cu, Pb, Zn, W	Alluvial garimpos		G1-02 G1-04 G1-07 G1-09 G1-10 G2-02 G2-07 G2-13	Au 6.89 g/t Au 1.17 g/t, Au 2.52 g/t Au 3.06 g/t Au 2.14 g/t Au 5.19 g/t Au 1.61 g/t Au 2.42 g/t Au 1.89 g/t	MJBA-25	Au 1.27 g/t

ボーリング調査の結果、地化学探査で捕らえた中央部金異常域の地質は黒雲母花崗岩及び輝緑岩岩脈からなり、剪断帯が発達する。剪断帯中の黄鉄鉱染帯において最大 Au2.72 g/t の品位を示すコア試料 (1m) も確認された。鉱石鉱物は自然金、黄銅鉱、輝銅鉱、閃亜鉛鉱、方鉛鉱、黄鉄鉱、磁硫鉄鉱、磁鉄鉱、ピスマスナイトからなる。熱水変質鉱物は主に石英、カリ長石、曹長石、絹雲母、緑レン石、炭酸塩鉱物などからなる。

本地区の鉱化帯は花崗岩中の裂隙に胚胎した石英脈タイプと剪断帯の鉱染状鉱床からなる。前者は高品位の石英脈であり、規模が小さい。後者は低品位で規模も小さい。

(3) F 地区

本地区にはセリーニャ・ド・グアランタン鉱徴地及びアルイジオ鉱徴地が存在する。セリーニャ・ド・グアランタン鉱徴地は緑泥石滑石片岩中の剪断帯に伴う金鉱床である。熱水変質鉱物は石英-曹長石-緑泥石-滑石-トレモライト-方解石-苦灰石などからなる。鉱石鉱物は、磁鉄鉱、黄銅鉱などからなる。ボーリング調査で確認した鉱化帯に最大 Au7.67g/t (1m) の高い品位を示す試料も認められた。アルイジオ鉱徴地は西北西～東南東方向の破碎帯に沿う平行バンドを示す硫化物を伴う石英脈である。本鉱徴地は主に破碎帯に胚胎し、部分的にネットワーク状石英脈が存在する。母岩は黒雲母花崗岩である。変質鉱物は石英、曹長石、緑レン石などからなる。鉱石鉱物は黄銅鉱、閃亜鉛鉱、黄鉄鉱などからなる。ボーリング調査で確認した鉱化帯に最大 Au 1.51g/t の品位を示す試料も認められる。また、Cu0.4%と Cu0.7%の品位が確認された。本鉱化帯は脈状鉱床からなる。これは金品位が高いが、鉱化規模が小さい。

(4) G 地区

本地区には、ルイゾン・ガリンポ、ペゾン・ガリンポ及びエチマール・ガリンポなどの鉱染状鉱床、またザネッテ・ガリンポの石英脈鉱床が存在する。また、ボーリング調査によって地化学探査によって捕捉された南部地域南東部の金異常域の地質及び鉱化作用を確認した。

ルイゾン・ガリンポ、ペゾン・ガリンポ及びエチマール・ガリンポなどの鉱染状鉱床の母岩は変質した斑状黒雲母花崗岩からなり、鉱化部及びその周辺部では強くカリ長石化及び剪断化している。黄鉄鉱染帯は部分的に金品位が高く、最大 Au71.20 g/t、Au60.45 g/t、Au35.71 などの品位を示す試料も確認された。鉱石鉱物は、主に黄銅鉱、黄鉄鉱からなり、他に輝銅鉱、磁鉄鉱などからなる。熱水変質鉱物は主に石英、カリ長石、緑レン石、絹雲母からなる。

ザネッテ・ガリンポの母岩は黒雲母花崗岩からなり、東西性の石英脈からなる。石英脈の金品位は高く、最大 Au32.07 g/t の品位を示す試料も確認された。鉱石鉱物は、黄銅鉱からなる。熱水変質鉱物は主に石英、緑レン石、絹雲母からなる。

ボーリング調査の結果、地化学探査によって捕らえられた南東部金異常域の地質は斑状黒雲母花崗岩からなり、地表部では花崗岩質サブライトが非常に厚い。また、剪断帯と石英細脈が発達する。斑状花崗岩は剪断化し、黄鉄鉱の鉱染が強い。剪断帯の黄鉄鉱染帯に最大 Au1.27 g/t の品位を示すコア試料 (1m) も確認された。鉱石鉱物は黄銅鉱、閃亜鉛鉱、黄鉄鉱、磁鉄鉱からなる。黄鉄鉱は熱水変質に伴い磁鉄鉱及びルチルと共存する。熱水変質鉱物は主に石英、

カリ長石、曹長石、絹雲母、緑レン石緑泥石などからなる。金の地化学異常域に Cu, Pb, Zn, W の異常が重なる。本地化学異常は斑岩型金タイプの鉱化作用に関連している可能性が高い。

本地区の鉱化帯は剪断帯に胚胎する鉱染状鉱床、石英脈鉱床及び斑岩型金鉱床からなる。前二者は金の品位が高いが、規模が小さい。後者は低品位であるが、鉱化規模は大きいと考えられる。