

## 第3章 F地区

### 3-1 調査位置

Fig. 2 に示したようにF地区はアルタ・フロレスタ地域の東部に位置し、マツパの町から北に10 kmにある。F地区は10,000 Haの面積を持ち、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あり、地域内の岩石の露出は稀である。

F地区に於いて地化学探査、ボーリング調査及び地質調査を実施した。

### 3-2 調査方法

#### 3-2-1 地化学探査

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。

##### (1) 現地調査

土壤地化学探査の調査範囲は、第1年次の地質調査の結果から本地区において金が賦存する可能性が高いことから選定され、第1年次と同様の方法で土壤地化学探査を実施し、またセリニャ・ド・グアランタン鉍微地周辺においてオーガ地化学探査を実施した。

F地区の土壤試料採取については、Fig. II-3-1に示す測線配置により、1,200m×100mグリッドで試料を採取した。また、F地区のセリニャ・ド・グアランタン鉍微地周辺においてオーガ孔はFig. II-3-2に示す測線配置により計画され、オーガ孔の位置を200m×50mグリッドで配置し、原則6mの深度まで掘削した。試料は1m毎に採取した。

##### (2) 試料採取及び処理

試料採取及び処理はB地区と同様である。

#### 3-2-2 ボーリング調査

##### (1) ボーリング位置

ボーリング位置は本年度実施した地質調査の結果を踏まえ、決定した。

##### (2) 試料採取及び処理

試料採取及び処理はB地区と同様である。

#### 3-2-3. 地質調査

Fig. II-3-1に示す2つの鉍微地周辺を対象とした地質精査を行った。

##### (1) 現地調査

踏査に当たっては、実測によるルートマップを作成する。現位置の確認にはGPSを活用する。また、踏査ルートは既存の資料を十分検討して設定した。詳細な岩相、変質、鉍微、構造などの地質要素を記載し、それらの連続性を追跡した。ルートマップは、できるだけ具体的に諸観察事項を記入し、特に重要な露頭は縮尺100～200分の1のスケッチ及びカラ

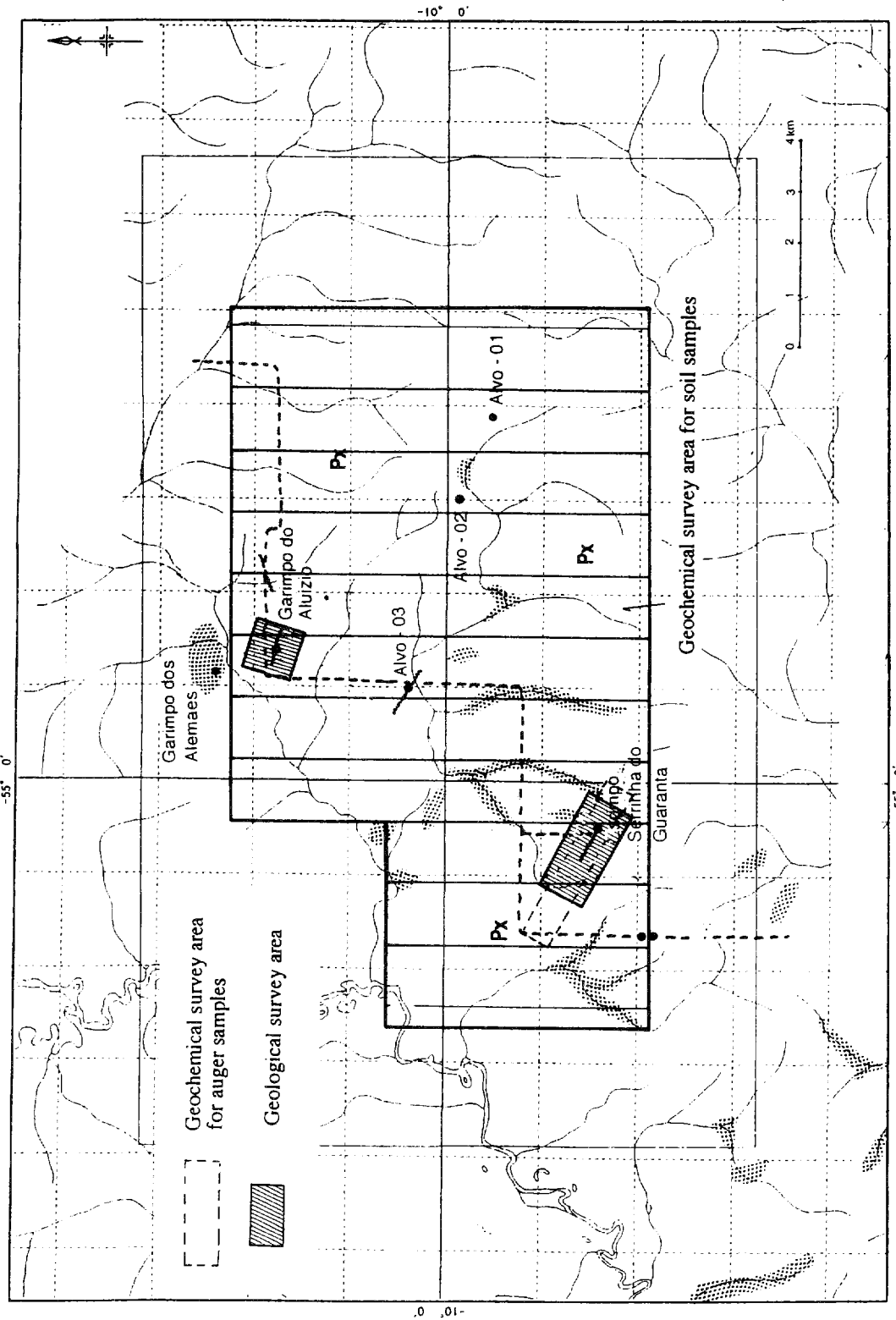


Fig. II-3-1 Location map of geochemical and geological survey areas of Block F

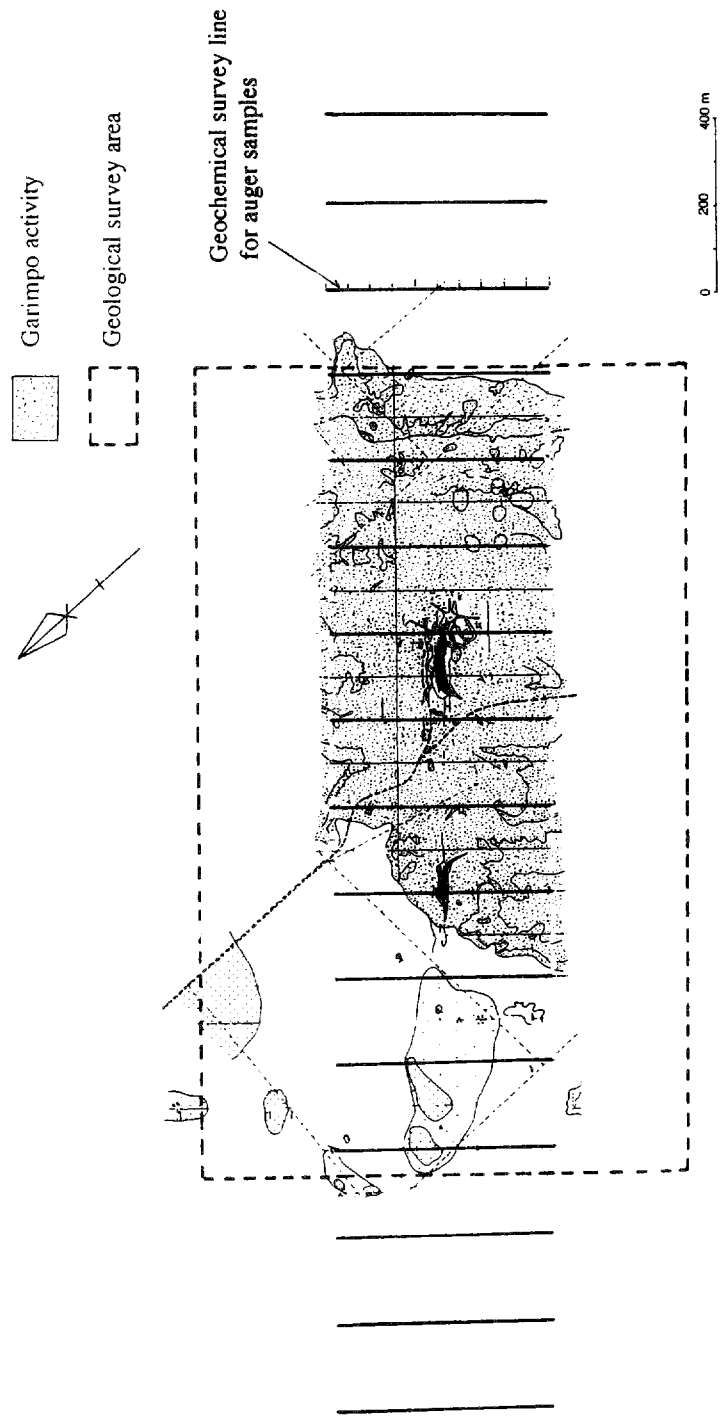


Fig. II-3-2 Location map of auger survey and geological survey area in the Serrinha do Guaranta area of Block F

一写真撮影を行った。調査結果については、2千500分の1の地質図にまとめた。

## (2) 試料採取及び処理

調査地における代表的な岩種、岩相及び相互関係を明らかにする試料を十分な配慮をもって採取した。異なった岩種及び同一岩種でも岩相に差異の認められるものは、顕微鏡による検討を行った。また、必要に応じて、X線回折による検討を行った。鉱石及び鉱化の認められる岩石については、必要に応じて研磨片による検討及び化学分析を行った。

化学分析に供する試料は、前処理を十分な配慮をもって行い、検出限界などを考慮して適切な分析方法を行った。

## 3-3 地質

土壤地化学探査の測線に沿って土壤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。

### (1) 地質層序

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。

本地区の地質、地質断面及び鉱微地を Fig. II-3-3 に示した。

#### (i) シング複合岩体(Px)

シング複合岩体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碎屑岩(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。顕微鏡観察(A2338)の結果、本岩は片麻状組織を呈する。

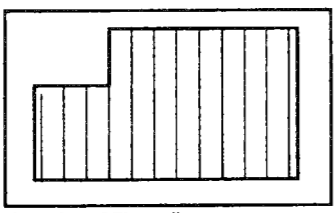
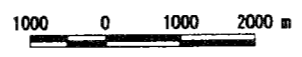
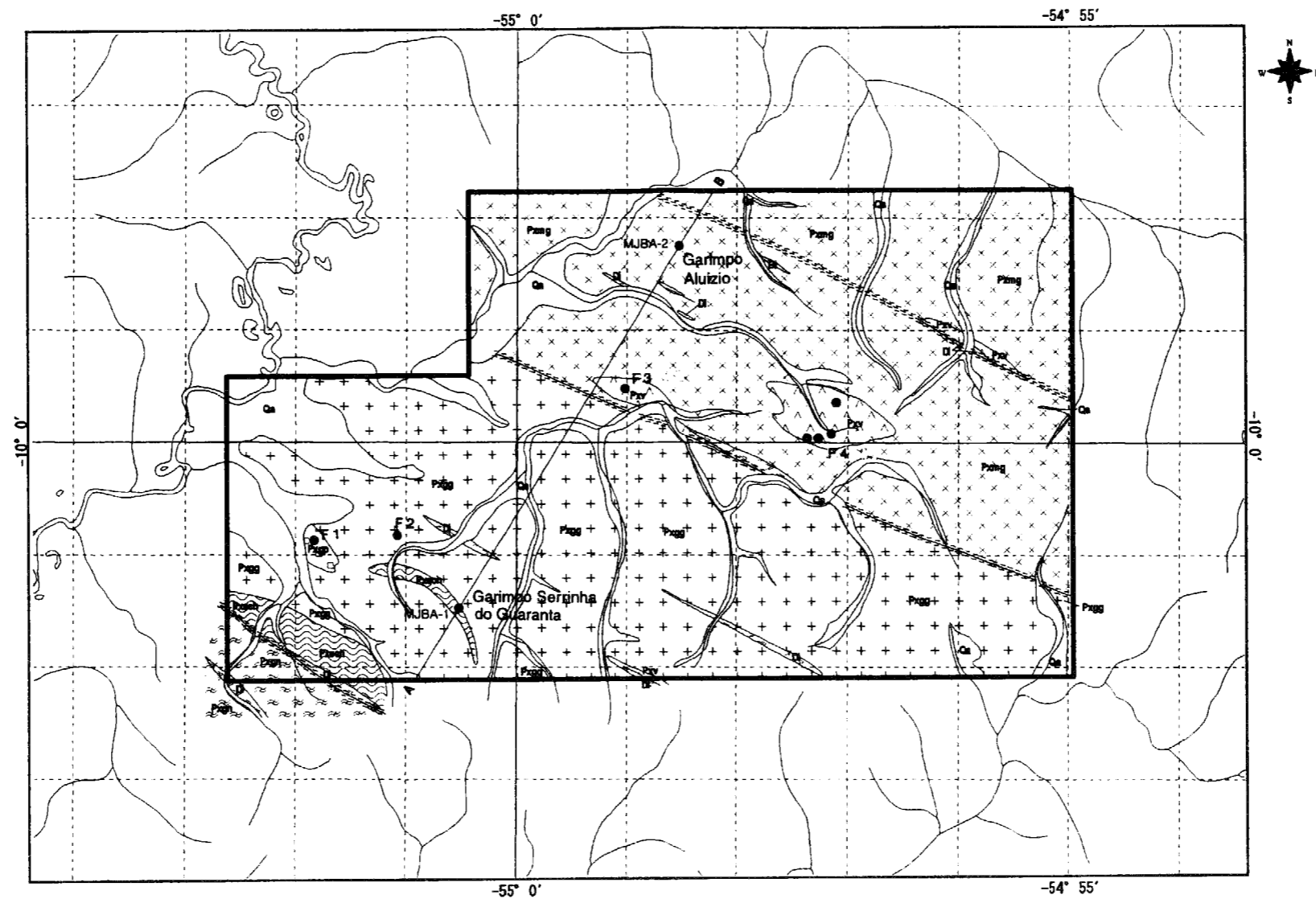
片岩類(Pxsch)は、本地区の南西部のセリニャ・ド・グアランタン鉱微地周辺においてWNW-ESE方向に分布し、滑石-金雲母片岩、滑石-緑泥石片岩及び両雲母片岩からなる。それは火山岩-堆積岩層の残存物であるとMETAMAT社によって考えられている。顕微鏡観察(Appendix 1のA2336、B2018、B2048)の結果、本岩はレピドプラスティック組織を呈する。

黒雲母花崗岩(Pxmg)は本地区の北部に分布し、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。顕微鏡観察(E2306)の結果、本岩は半自形粒状組織を呈する。

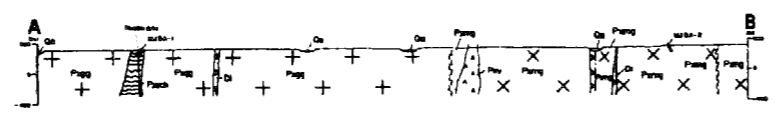
片麻状花崗岩(Pxgg)は本地区の南部に分布し、中粒から細粒の片麻状黒雲母花崗岩からなる。顕微鏡観察(F0606800)の結果、本岩は半自形粒状組織を呈する。

花崗斑岩(Pxgp)は本地区の東部に分布し、岩株状岩体を形成する。本岩は細粒角閃石黒雲母花崗斑岩からなる。顕微鏡観察(D2301)の結果、本岩は斑状組織を呈する。変質鉱物として絹雲母、緑泥石、緑レン石などが認められた。

火山碎屑岩(Pxv)は本地区の中央部の3カ所に分布し、安山岩質凝灰岩及び安山岩からな



Location of Phase II survey area



LEGEND

Quaternary			
Aluvial deposits	Ca	Gravels, sand, silt and clay.	
Xingu Complex			
Volcanic rocks	Pxv	Volcanic rocks: andesitic tuff	
Granitic rocks	Pxmg	Medium to coarse grained, potassic feldspar porphyritic, biotite granite.	
	Pxgg	Medium to fine grained, biotite granite with gneissose structure.	
	Pxgp	Fine grained, hornblende biotite granite porphyry.	
Metamorphic rocks	Pxsch	Talc phlogopite schist, talc chlorite schist and two mica schist	
	Pxgn	Coarse to medium grained, biotite gneiss.	
Dyke rock	Di	Dabase.	
Structure		sheared zone.	
Mineralization	Pg	Primary garimpo.	
	Ag	Aluvial garimpo.	

Fig. II-3-3 Geological map and cross section of Block F

る。安山岩の顕微鏡観察 (A2346)の結果、本岩は斑状組織を呈する。変質鉱物として石英、アクチノ角閃石、絹雲母、緑泥石などが認められた。

#### (ii) 岩脈

幅広い塩基性岩岩脈(Db)は、本地区の南西縁に貫入する。塩基性岩中に黄鉄鉱が鉱染し、その岩脈の周辺の片麻岩質母岩は黄鉄鉱及び赤鉄鉱変質を伴って強く珪化変質する。

#### (iii) 第四系

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。多くに河川に沿ってガリンペイロによる河成ガリンボが認められる。

### (2) 地質構造

本地区には WNW-ESE 方向の剪断帯及び断層が北部、中部及び南西端に発達する。また同方向の輝緑岩岩脈が多数貫入する。

### (3) 鉱床

本地区の金のガリンボは地区南部に位置するセリニャ・ド・グアランタン・ガリンボ、地区北部に位置するアルイジオ・ガリンボである。これら2つの鉱化帯の説明は後で詳細に述べる。ここでは前記2つの鉱化帯の他に確認した4カ所の鉱徴地について簡単に述べる。

#### (i) F 1 鉱徴地

F 1 鉱徴地は本地区西部に位置する。母岩は花崗岩からなり、他に花崗斑岩からなる。本鉱徴地はテストピット中の石英脈を掘ったところである。ここでは6個の鉱石試料を採取したが、鉱石分析の結果(Appendix 6)、Au 1 g/t以上の品位は得られなかった。

#### (ii) F 2 鉱徴地

F 2 鉱徴地はF 1 鉱徴地東部に位置する。母岩は花崗岩からなる。本鉱徴地はテストピット中の石英脈を掘ったところである。ここでは5個の鉱石試料を採取したが、Au 1 g/t以上の品位は得られなかった。

#### (iii) F 3 鉱徴地

F 3 鉱徴地は本地区中央西部に位置する。母岩は鉱化変質した白色珪火山岩類からなり、鉱化作用は火山岩中のネットワーク石英脈である。ここでは7個の鉱石試料を採取したが、Au 1 g/t以上の品位は得られなかった。

#### (iv) F 4 鉍徴地

F 4 鉍徴地は本地区中央東部に位置する。母岩は白色珪化した火山岩類からなり、鉍化作用は火山岩中のネットワーク石英脈及び珪化脈である。ここでは8個の鉍石試料を採取したが、Au 1 g/t以上の品位は得られなかった。

#### (4) まとめ

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。地質構造としてWNE-ESE方向の剪断帯及び断層発達する。また同方向の岩脈が貫入する。

鉍徴地調査の結果、4つの鉍徴地で調査を行ったが、Au 1 g/t以上の品位を示す鉍石試料は得られなかった。

### 3-4 調査結果

本地区の現地調査では、先に本地区のセヒニャ・ド・グアランタン鉍徴地とアルイジオ鉍徴地において地質精査を実施し、同時並行的にセヒニャ・ド・グアランタン鉍徴地においてオーガ地化学探査を実施した。その後地質精査の結果から両鉍徴地において地質構造ポーリング地点を選定し、ポーリング調査を実施した。また、土地化学探査を本地区全域で第1年次同様の調査方法で実施した。調査結果を以下にまとめた。

#### 3-4-1 土地化学探査

##### (1) 調査の経緯及び目的

土地化学探査は、第1年次に実施した地質調査の結果から本地域に金鉍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測線を計画し、土地化学異常と地質状況及び鉍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。

##### (2) 調査位置及び調査量

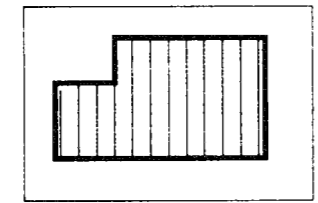
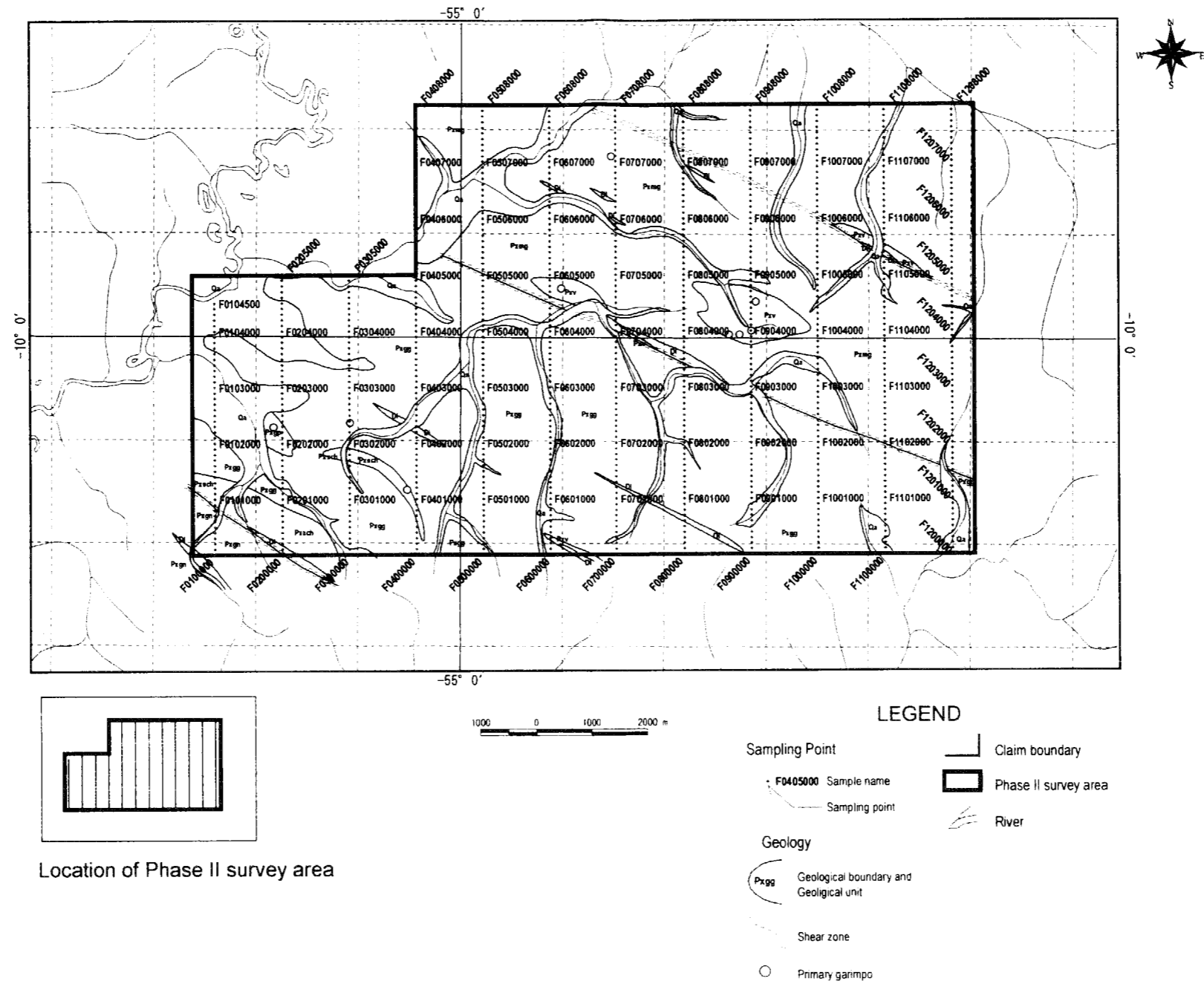
土地化学探査の調査範囲を Fig. II-3-1 に示した。地化学探査で実施した本地区の土地採取試料数は、以下のとおりである。

土地化学探査 877 個

採取した土地試料位置図を Fig. II-3-4 に示し、採取した土地試料の記載を Appendix 29 に示した。

##### (3) 統計処理結果

採取した土地試料の分析結果を Appendix 30 に示す。これらの分析結果をコンピューターに入力し、河川堆積物を除く試料の分析値を用いて統計処理を行った。統計処理の結果



Location of Phase II survey area

Fig. II-3-4 Location map of soil samples in Block F



を Appendix 31 に示す。

本調査に採用した 18 元素のうち Ag, Sb, Bi, Cd 及び W の元素は、大部分が検出限界以下の値を示す。

各元素の関係を明らかにするため相関係数を求めた。この結果比較的良い相関（相関係数 0.500 以上）を示す元素は以下のとおりである。

Cu-Zn, Cu-V, Pb-Fe, Pb-Bi, Pb-Ni, Pb-V, Pb-Mn,  
Zn-Bi, Zn-Ni, Zn-Mn, Fe-Bi, Fe-Ni, Fe-V, Bi-Ni,  
Bi-V, Bi-Mn, Co-Ni, Ni-V, Ni-Mn, V-Mn

Au と高い相関を示す元素は認められなかったが、Cu が 0.441 と弱いながら比較的高い相関を示す。

#### (4) 単変量解析結果

各成分の統計処理結果を検討し、Appendix 31 に示した基本統計量、EDA 法及び累積頻度分布図により、主に累積頻度分布図を基本にしきい値を決め、ほかに Upper Fence 或いは Mean+2SD の値をしきい値を決める参考にした。以下の各元素のしきい値を示す。

Au : 20 ppb, Ag : 0.2 ppm, Cu : 50 ppm, Pb : 50 ppm,  
Zn : 30 ppm, Fe : 8 %, As : 17 ppm, Sb : 2 ppm,  
Hg : 50 ppb, Bi : 17 ppm, Cd : non, Co : 8 ppm,  
Ni : 40 ppm, V : 250 ppm, Mn : 500 ppm, Mo : 4 ppm,  
K : 0.50 %, W : 10 ppm

このしきい値を用い、Appendix 32 に示したように各成分の地化学異常分布図を作成した。

Au のしきい値を 20 ppb とし、それ以上を異常域とした金地化学異常図(Fig. II-3-5)を作成した。本地区において以下の 3 つの広い金異常域を抽出した。

- ①南西部金異常域：セヒニャ・ド・グアランタン鉱徴地とその周辺地域
- ②中央北部金異常域：アルイジオ地域とその周辺地域
- ③中央部金異常域

他に 3 地点で金異常を捕らえられた。

また上記の金異常域と Cu, Pb, Zn, As 及び V の異常域とを重ねた図を Fig. II-3-6 に示した。南西部金異常域には、Au, Cu, Pb, Zn, V などの異常が重なる。中央北部金異常域には、Au と As の異常が重なる地域がある。中央部金異常域には、Au, Cu, AS などの異常が重なる。

#### (5) 多変量解析結果

多変量解析の手法としては、因子分析法を採用した。18 成分と 9 成分による因子分析の結果を Appendix 31 に示した。

18 成分から抽出された因子と各元素の関係は以下のとおりである。

- 第1因子：Fe-V-Bi-Pb
- 第2因子：Zn-Ni-Mn-Co
- 第3因子：W-Sb
- 第4因子：Au-(Cu)
- 第5因子：K-(Ag)
- 第6因子：Mo
- 第7因子：(As)-((K))

18成分から抽出された因子のうち、因子と元素の関係が明瞭な3因子を選び、各因子に特定の色を付け、これをコンピューターで合成して因子得点分布図を作成した。この因子得点分布と金に関係する第4因子得点のコンターを Fig. II-3-7 に示す。この合成図での色と因子との関係を以下に示す。

第1因子：青、第2因子：黄、第4因子：赤

この合成図より各因子の分布傾向は、以下に要約される。

第1因子：本因子はFe-V-Bi-Pbの成分の結びつきが強いものを示している。本地区では、高い因子得点帯は南西部に分布し、一部中央部に分布する。

第2因子：本因子はZn-Ni-Mn-Coの成分の結びつきが強いものを示している。本地区では、高い因子得点帯は南西部に分布し、一部北東部に分布する。

第3因子：本因子はAu-(Cu)の成分の結びつきが強いものを示している。本地区では、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。

## (6) 考察

地化学探査に係わる総合解析図を Fig. II-3-8 に示した。

統計計算の結果、Auと高い相関を示す元素は認められなかったが、Cuが0.441と弱いながら比較的高い相関を示した。

単変量解析の結果、3つの広い金異常域を抽出した。

- ①南西部金異常域
- ②中央北部金異常域
- ③中央部金異常域

セヒニャ・ド・グアランタン鉍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。アルイジョ鉍徴地を含む中央北部金異常域には、AuとAsの異常域が重なる地域がある。中央部金異常域には、Au、Cu、ASなどの異常域が重なる

多変量解析の結果、金に関連した因子は第4因子であり、本因子はAu-(Cu)の成分の結びつきが強いものを示している。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。これは金と銅の鉍化作用に関係した因子と考えられる。

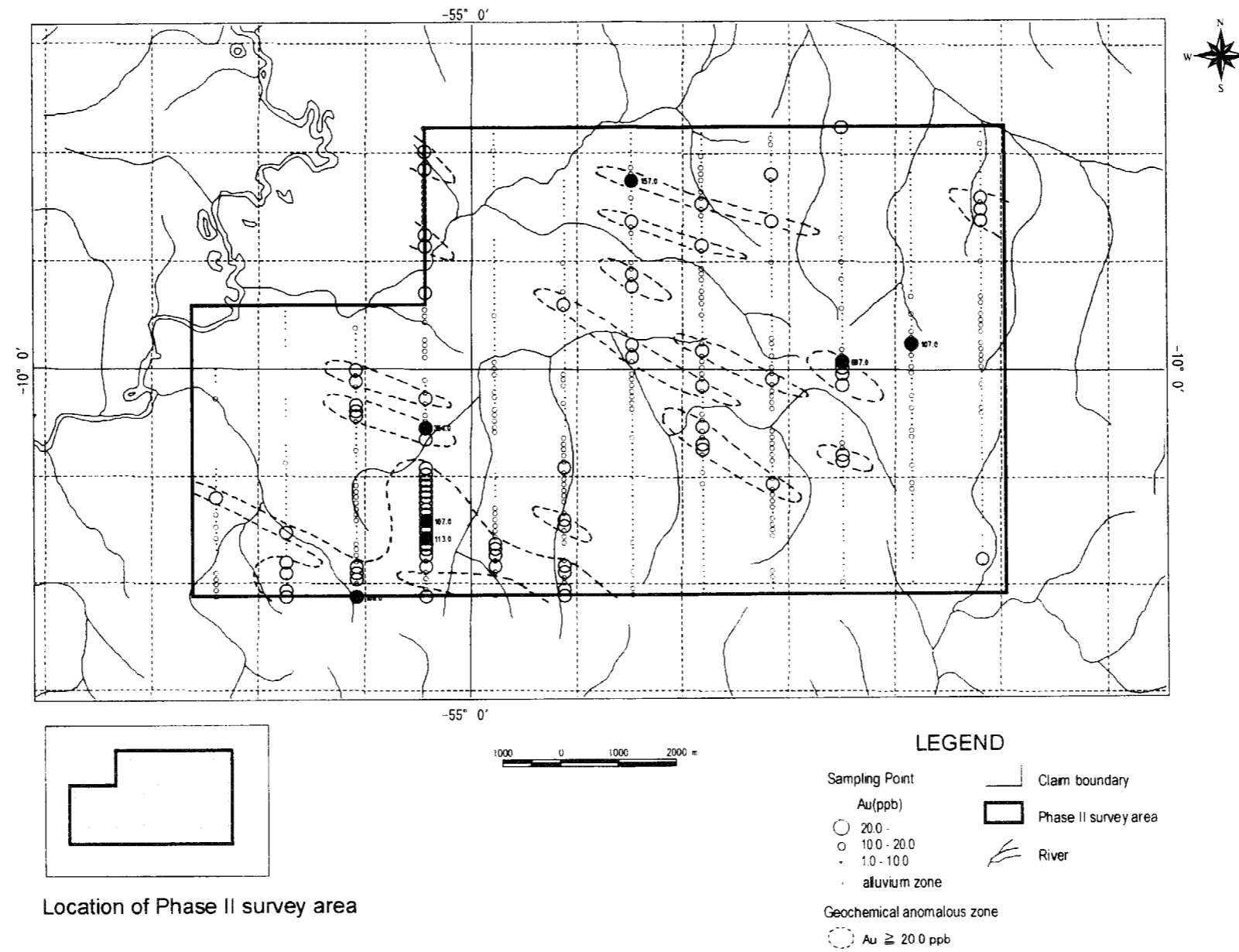


Fig. II-3-5 Distribution map of Au anomalies in Block F

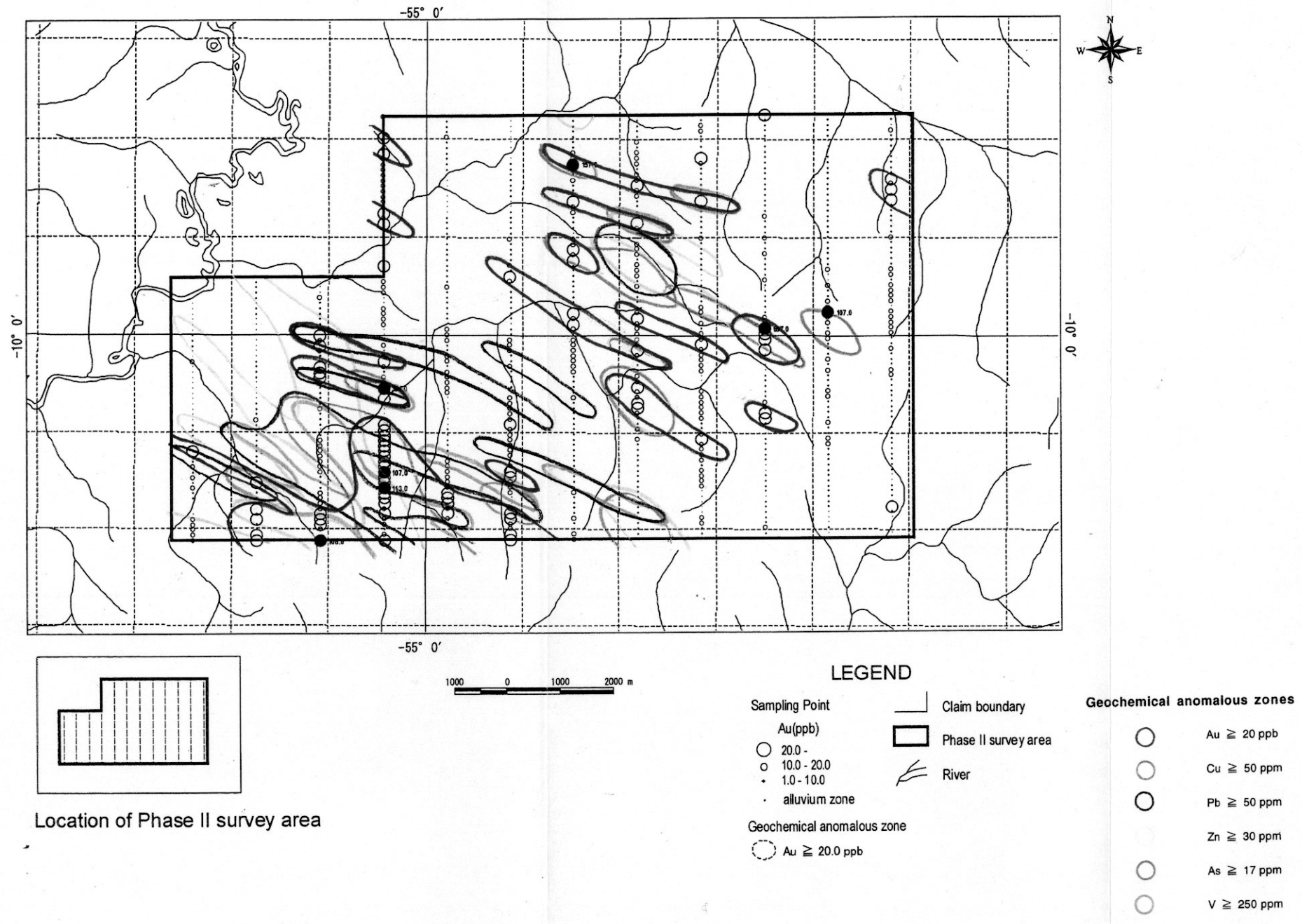
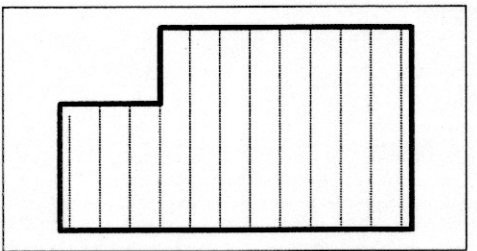
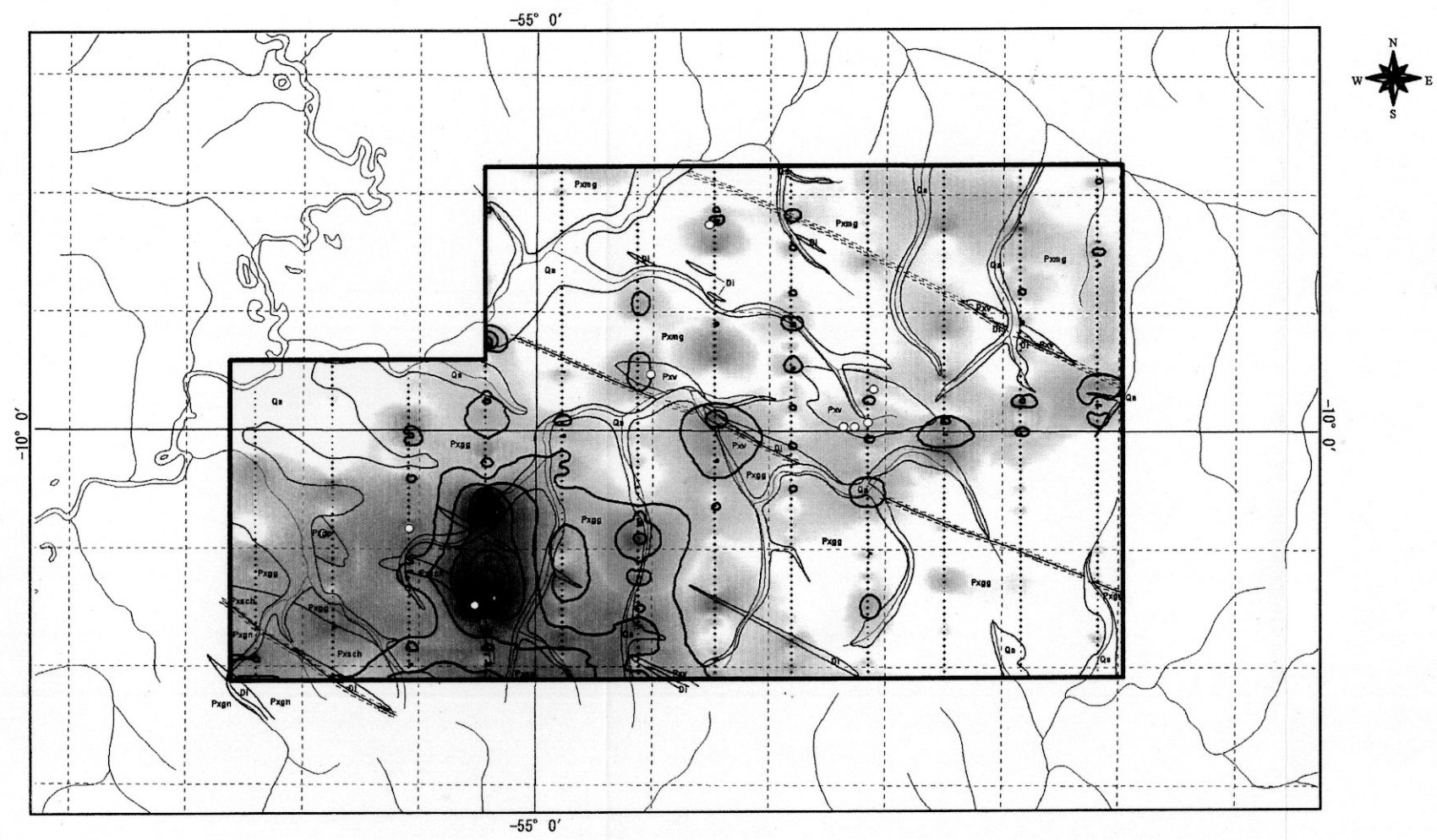
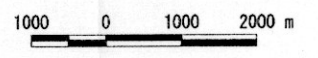


Fig. II-3-6 Distribution map of soil anomalies in Block F





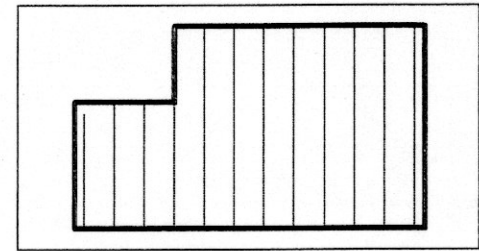
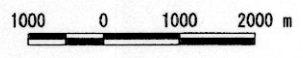
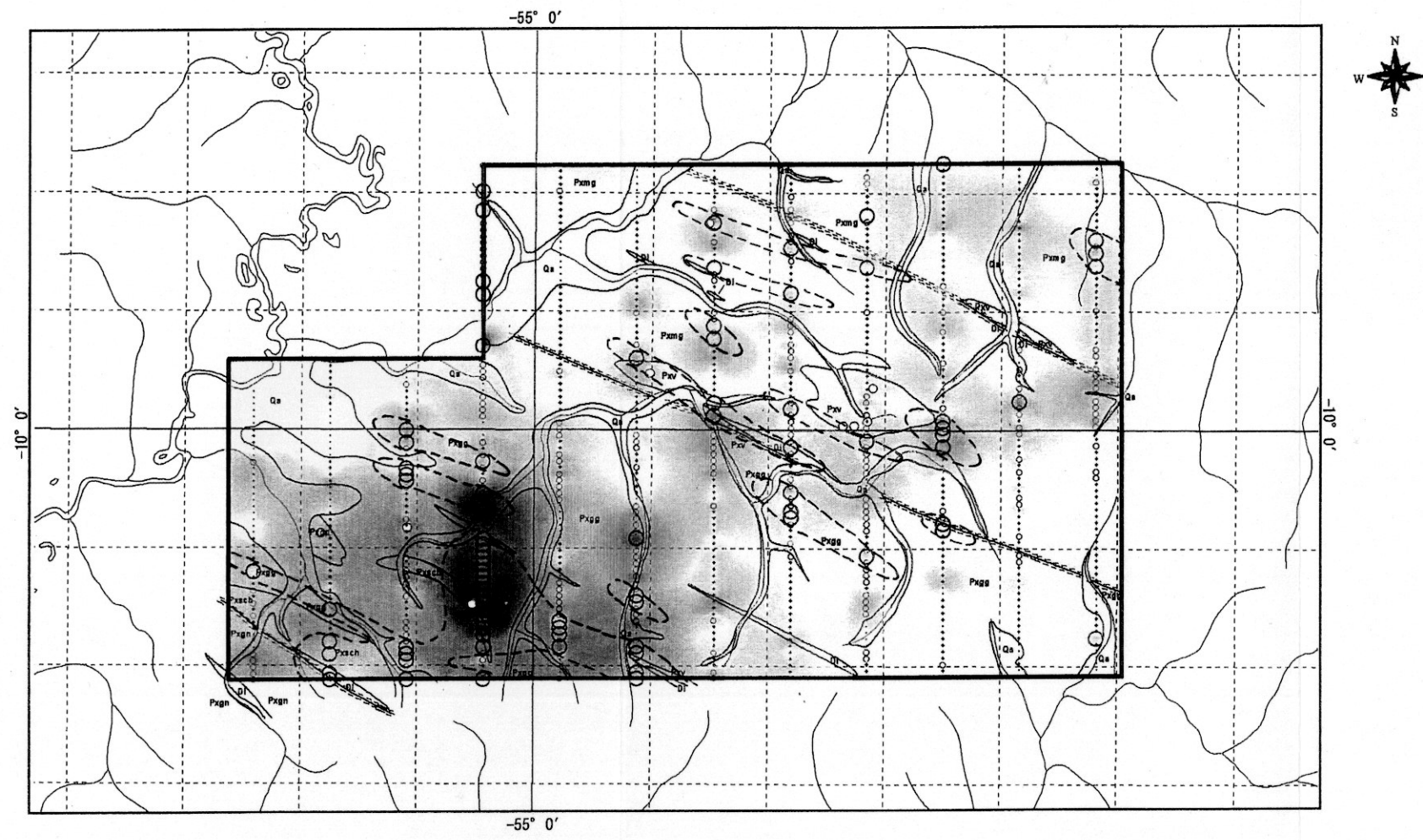
Location of Phase II survey area



LEGEND

- Factor Score**
- Factor 1 Score (Fe, V, Bi, Pb)
    - Low High
  - Factor 2 Score (Zn, Ni, Mn, Co)
    - Low High
  - Factor 4 Score (Au, Cu)
    - Low High
  - Factor 4 Score isoline (interval = 0.5)
- Sampling Point**
- + sample point used to analysis
  - alluvium zone
- Geology**
- Geological boundary and Geological unit
  - Shear zone
  - Primary garimpo
  - Claim boundary
  - Phase II survey area
  - River

Fig. II-3-7 Distribution map of factor scores in Block F



Location of Phase II survey area

LEGEND

- Au(ppb)
  - 20-
  - 10-20
  - 1.0-10
  - alluvium zone
- Factor Score
  - Factor 1 Score (Fe, V, Bi, Pb)
    - Low
    - High
  - Factor 2 Score (Zn, Ni, Mn, Co)
    - Low
    - High
  - Factor 4 Score (Au, (Cu))
    - Low
    - High
- Geology
  - Pxgg Geological boundary and Geological unit
  - Shear zone
  - Primary garimpo
  - Claim boundary
  - Phase II survey area
  - River

Fig. II-3-8 Compiled map of geology and geochemical anomalies in Block F