

第4章 空中磁気探査

4-1 探査方法

4-1-1 現地調査

(1) 調査の範囲

本調査範囲を Fig.2-4-1 に示す。新たに飛行調査した範囲は A・B 区域で、C 区域は Fugro 所有のデータを購入した範囲、D 区域は CODELCO 所有の範囲である。C 及び D はデータ処理でコンパイルされ、解析は A～D の範囲すべてについて実施した。

(2) 航空機及び飛行基地

データ取得には双発固定翼型の航空機（登録番号 C-GGVR）を使用した。航空機の仕様は標準タイプの機体を、空中磁気探査用に改造したものである。

飛行基地は、調査域南部ではイキーケ空港、調査域北部ではアリカ飛行場を使用した。

(3) 測線設定及び飛行高度

飛行主測線は南北方向に、500m の測線間隔、交差（補助）測線は東西方向に、5,000m の測線間隔で設定した。交差測線を含む総測線長は 31,100km である。

飛行高度は、センサーの高度を地上から 100m に保持することを原則としたが、危険回避のためパイロットの判断により飛行高度を一部変更した箇所もある。

(4) 測定機器

航空機搭載の磁力計、航法装置、データ収録装置は下記の機器を使用した。

- ・ 磁力計：CS-2/G822 optically pumped cesium magnetometer
- ・ データ収録装置：Minmag data acquisition Pentium 100MHz/ 1GB HD
- ・ 補正用磁力計：Bartington フラックスゲート磁力計
- ・ 航法装置：NoIVAel 12 channel high speed receiver
- ・ データ収録装置：Minmag data acquisition
- ・ デジタル自動磁気補正システム：RMS AADCII
- ・ 電波高度計：Terra Co. TRA-3500A
- ・ 気圧高度計：Rosemount Aerospace Model 1241M
- ・ 航跡モニター：自動アイリス付 Sony Color Video

CS-2 又は G822 光ポンプ形セシウムセンサーは機体のスティンガーに収納され磁気測定を行い、その信号は MiniMag コンソールに内蔵されているプログラム可能な高速の CPU で処理される。

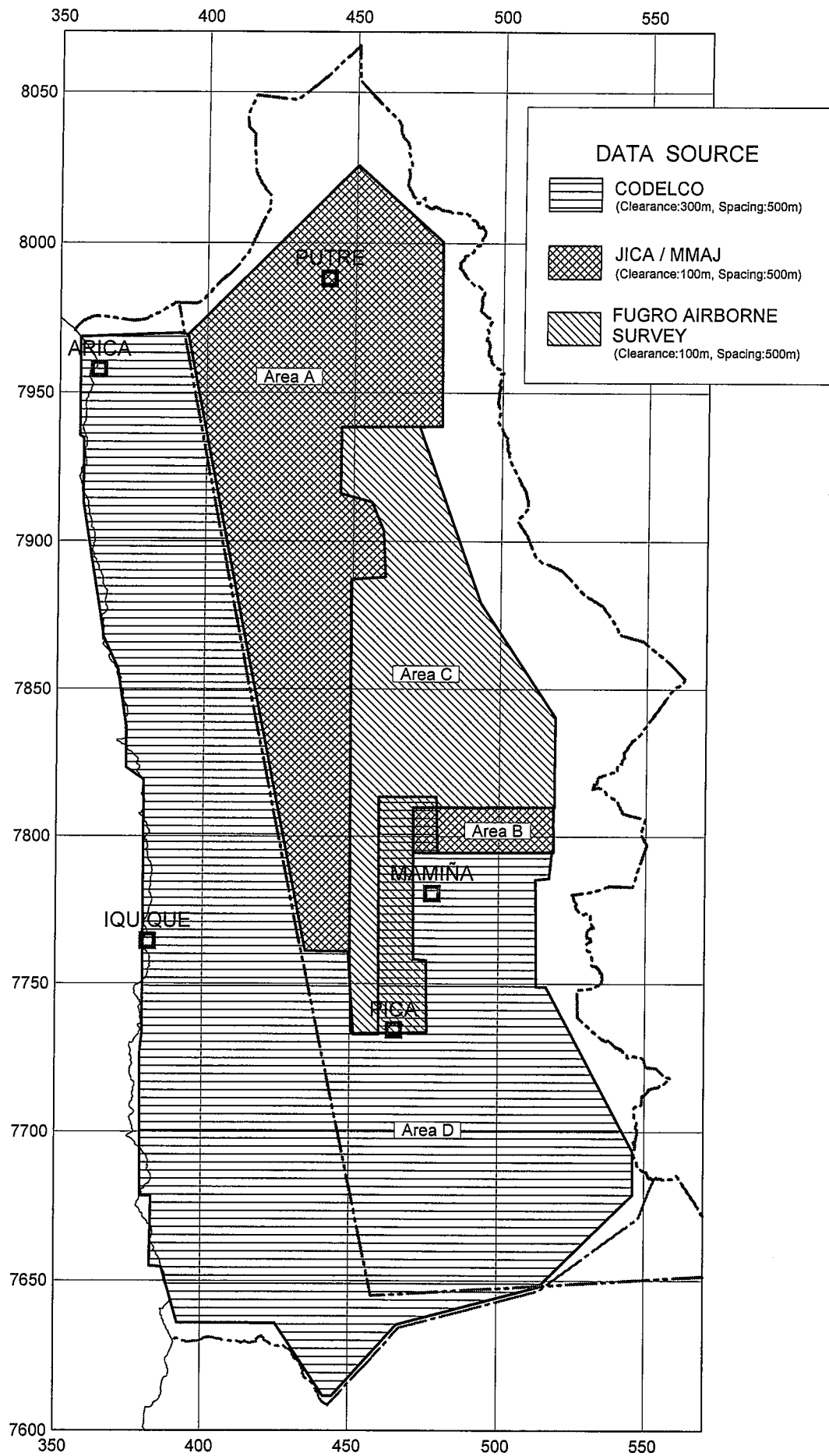


Fig.2-4-1 Survey Area of Airborne Magnetic Survey

磁力計の性能は以下のとおりである。

- ・ 分解能 : 0.001 nT (+0.0005)
- ・ 飛行中の感度 : 0.005 nT 以下
- ・ ラモア一周波数 : 1:96,000,000
- ・ サンプルレイト : 10 Hz
- ・ 測定範囲 : 20,000-100,000 nT

(5) データの収録

下記の項目のデジタル記録を磁気ディスク上に収録した。取得したデータは、飛行基地に帰着後宿舎にて品質管理を実施し、仕様を満足するかチェックした。

- a) 飛行時間
- b) 電波高度
- c) 気圧高度
- d) 磁気測定値 (補正前)
- e) 磁気測定値 (補正後)
- f) GPS 測定値
- g) Develco3 軸フラックスゲート型磁力計測定値
- h) 飛行番号, 測線番号等

磁力計及び GPS 測定データのサンプリング間隔及び精度は以下のとおりである。

- a) 磁力計サイクル間隔 : 0.1 秒
- b) 磁力計分解能 : 0.001nT
- c) GPS サイクル間隔 : 1 秒

(6) 地上磁力計

地磁気の日変化観測と磁気嵐の監視を行う目的で Gem GS-19 プロトン磁力計又はセシウムタイプの磁力計を飛行基地近傍に設置した。デジタル出力はパーソナルコンピュータ記録された。又機上と地上の磁気データを同期させる目的で 0.005 秒精度を持つ GPS 時間データも同時に測定記録された。

磁力計の分解能は 0.01nT, ノイズレベルは +/-0.1nT 以下, デジタル出力を備え 2 秒又はそれ以下で記録される。長サンプリング時間によりノイズレベルは低下する。

地上磁力計はイキーケ空港の北方約 10km の民家に及びアリカでは空港近傍に磁力計 (Cesium optical pumping magnetometer) を設置した。

4-1-2 データ処理

1) 取得後の磁気データは、仕様書のノイズレベルや測線間隔等を満足するかチェックし、オーストラリアのパースにある Fugro 事務所に送られ、日変化補正及びレベルの調整等を行った。さらにグリッドデータに変換し下記に示す磁気図及びイメージを作成した。図は WGS84 を用いた UTM Zone19 を用いた投影法を用い、UTM, 緯度及び経度の座標を記載し、HP650C デザインジェットプロッターでマイラー又は用紙に図化した。作成した図面は次のものである。

- ・ 飛行測線図
- ・ 全磁力（極磁気変換）カラーコンター図
- ・ 全磁力図鉛直一次微分カラーイメージ
- ・ 全磁力図鉛直一次微分白黒イメージ
- ・ 全磁力図プロファイル重ね合わせ図
- ・ デジタル地形イメージ

下記に示す図面の格子点及び位置データは ERMapper/Surfer/等のフォーマットで CD-ROM に保存記録した。

- ・ 全磁力図
- ・ 全磁力図極変換図
- ・ 全磁力図一次微分図

また、収集した磁気生データは ASCII 形式で測線毎に時系列で CD-ROM に収録した。記録の内容は測線番号、フライト No, 日時, 照合番号, UTM 座標, 全磁力値, 日変化磁気値, IGRF, 電波及び気圧高度計, GPS, デジタル地形標高である。

2) Fig. 2-3-1 にある調査範囲 C の Fugro airborne surveys 社所有の空中磁気データは、飛行高度 100m, 測線間隔 500m, 測線長 16, 9/00km, 面積 9/, 400km² で、調査範囲 D の CODELCO 社所有の空中磁気データは飛行高度 300m, 測線間隔 500, 測線長 20, 000km, 面積 10, 000 km² である。これらは、現地調査にて取得した新データとコンパイルして種々の作図を実施した。

4-1-3 解析方法

磁気データは Isles 他 (2000) 及び Nash & Rankin(1994)の方法に基づいて定性的解析を実施した。この方法は次のステップで行われる。

- (1) 浅部の磁気異常を把握する。
- (2) 磁気や岩石分布、変質作用に起因する磁気トレンドや分布範囲を抽出する。
- (3) 潜頭性の深部磁性岩体や地質構造を低周波磁気信号に着目して抽出する。
これらの位置と形状は一般に浅部にあるものより主目的とするテーマで、磁気異常の分解能は異常源と磁気センサーとの距離が大きくなるほど低下する。
- (4) 地質境界や断層/破碎帯は異なった磁気単元や領域間の磁気特性やテクスチャの変化(磁気ユニット間又はそれに沿う角度の不調和、断続や屈曲)に注目して抽出される。

断層/破碎帯は

- ・ 磁気トレンドや単元の分布状況
- ・ 地質構造に関連する磁気異常が地表で直接観察される(磁鉄鉱の付加や地質構造の消滅)
- ・ 測定された磁気値から断面解析

により抽出した。

磁気構造の解析結果は公表されている地質図の GIS データセット作成や JAIC/MMAJ のランドサット解析結果と対比された。解析された多くの地質構造は公表されている地質図と高精度に対比されているが、下記のような相違点も生じている。

- a) 地表で把握されている断層が磁気解析で検出されない場合
- b) 地表で把握されている断層が磁気解析で検出されたものと不調和な場合
- c) 磁気解析で検出された断層が既存の地質図中に記載のない場合

既存の地質図中に記録された断層の多くは、広域的な N-S 構造と交差する新しい正断層で、主要でない動き、即ち磁氣的に静穏な部分に生じており、磁気データ中では一般に不明瞭である。N-S トレンドの構造要素を磁気データから検出することは一般に困難である。この問題はアンデスベルトの磁気データを広域的に解析した時にも記載されている(Cherinkoff 他 1996, Rankin & Triggs 1997)。

飛行測線と平行する構造に対する分解能は、測線間隔を小さくすることにより増加する。出版されている地質図の多数の構造は磁気解析で総合された。

・ カマローネス地区の詳細な構造解析

下記で示されたカマローネス地区では詳細な構造解析が実施された。

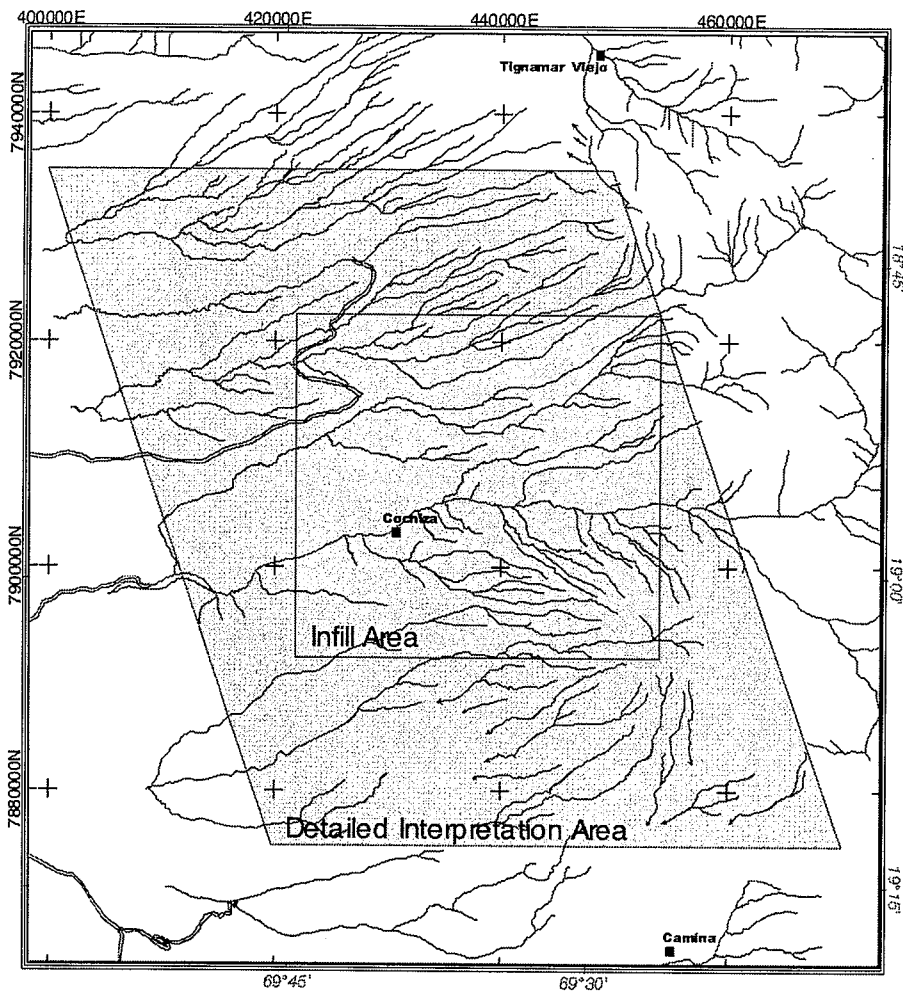


Fig. 2-4-2 Location of the detailed 1:100 000 'solid geology' interpretation area, also highlighting the section covered by 250m line spacing infill data.

・地質モデルによる二次元断面解析

カマローネス地区で2断面及びエスコンデーダ地区で1断面の二次元断面解析が実施された。

4-2 探査結果

北部チリ第I州の空中磁気データ解析は下記の点に焦点を当てて実施した。

- a) アンデスベルト地域の広域的な地質構造の概観。
- b) 金属鉱業事業団によって選定された重要探鉱地区（カマローネス地区）の詳細な地質構造の解明。
- c) 定量的な磁気基盤深度解析と抽出された有望地区の二次元モデル解析。

解析対象の磁気データは新たに収集したデータと Fugro 所有の既存データ及び CODELCO から提供された磁気データである。

4-2-1 広域的地質構造

本解析では、岩石とテクトニックのいろいろな組み合わせがあって、その分布を規制している地域全域の潜頭性構造の特徴と、地表又は浅部の詳細な磁気解析を犠牲にしたが磁気とマグマ活動の観点から見た役割を強調した。

テクトニックを概観すると、広域的な構造は数個の小テクトニック部分から成り立っている。広域に及ぶマグマ活動の移動は西から東に追跡することができる。西部の白亜紀 La Negra/Coastal Batholith の弓状の磁気分布は、暁新世と解釈され、Tarapaca Back Arc の磁気ベルトに取って代わった。さらに東部では中生代の堆積岩/火成岩と東部の暁新世基盤は古・中期第三紀（斑岩と関連する）貫入岩類によって貫入されている。第三紀中期から現世の火山中心は弱い磁気異常(NNWトレンド)を示し、これらは一連の不整合として把握されている。主要な第三紀初期の複合貫入岩もまた NNW 不整合構造のトレンドを示す。

種々の小領域はアンデスベルトとほぼ同じ N-S 方向に分布し、南緯 20 度以北（第三紀-第四紀の火成活動と調和する）では NNW 方向に明らかに屈曲している。

いくつかの主要な NW, NE 及び E-W 方向のトランスファー断層帯が顕著である。これらは数回に分かれて活動し、このゾーンとアンデスベルト外側では、斑岩の鉍化作用と熱水作用の両方に重要な役割を果たした。

中部・北部チリーで主要な鉍化作用と関連するいくつかの地殻規模の Orogen-parallel 断層系と Domeyko 断層系（Domeyko Fault System : DFS）の北方への連続性が、磁気データから解析された。この構造は暁新世基盤中の西部域断層の一部で、Escondida, EL Salvador, Chuquicamata, Collahuasi 及び Quebrada Blanca その他の巨大斑岩銅鉍床と同時代で、一連をなす広域的な構造である。

潜頭性火成岩の貫入とカルデラ構造も磁気データから解析された。これらの多くは既知鉍化帯や広域的な構造と調和している。

探鉍有望地域としては、斑岩銅鉍床と Au/Ag 鉍化作用に関係する熱水/火山ドームの両方が抽出された。これら有望地域は、広域的な構造の集合(合体)、局所的又は広域的な磁気特性、既知鉍化帯の分布と関連づけられたものである。

最も有望な探鉍地区は 4 地域に分かれており、それらは約 80km 間隔に離れていて Collahuasi や Cerro Colorado を含む地域であって、NNW トレンド構造の回廊（ゾーン）に沿っている。

4-2-2 精査地域の地質構造解析

浅部の岩石分布と広域的な構造や潜頭性貫入岩との局所的な関係を重点にして解析された

精査地域の地質構造は、約 60km×60km の限定された地区に対して解析した。この地区は上述した 4 カ所の重要な探鉱有望地域の一つである。フォローアップ調査の対象となる数個の断続的磁気異常が含まれる二カ所の主要な有望地が抽出された。

4-2-3 二次元モデル断面解析

三カ所の最も有望な箇所に対し二次元物理探査のモデリングが実施された。最初の 2 断面は詳細な構造解析が実施された範囲から抽出され、第一次有望ゾーンから抽出された最も有望と認められた箇所である。三番目の箇所は、広域的な構造解析で注目された箇所であり、Escondida 地区のテクトニックと磁気特性に類似が認められた箇所である。

4-2-4 磁気基盤深度図

北部チリー全域の空中磁気データについて、重要なテクトニック構造までの深度を算出した。深度決定のために使われた方法は Werner 法で、結果は局所深度と基盤の傾きをコンター (Map5) で表した。

Werner 法で得られた深度は、広域的テクトニックで分けられた領域と良く調和し、これらは 3 つに分類される。800m 以上の深度の解は地域の中央部の Tarapaca Back Arc の磁気ゾーンに集中している。やや浅い 600-800m のグループは Coastal Batholith テクトニック領域に対応し、Tarapaca ベルトの西部に分布する。地域東部の Domeyko 断層系の延長部は、平均 400m の深度となっている。このことは広域解析で抽出された暁新世基盤領域に調和している。

第5章 ボーリング調査

5-1 調査目的, 孔位置及び地質境界位置

空中磁気の中間強度帯と中波長異常域周縁部の重なる部分またはその付近における地質及び鉍化変質状況を把握するためにボーリング 12 孔を実施した。

実施した各孔井の位置, 孔口標高及び主な地質境界の位置は Table 2-5-1 に示した。

5-2 ボーリング孔の地質及び鉍化・変質作用

孔井地質柱状図, X線分析結果, 代表的試料の岩石薄片検鏡結果, 及び鉍石研磨片検鏡結果は, 巻末資料に付した。また, 化学分析結果は, Table 2-5-2, Fig.2-5-4 及び巻末に示した。

以下に北から南へ, 調査地域ごとに各孔の調査結果を記す。

(1) アリカ東地域 (MJC-8)

地質平面図は Fig.2-2-90 に, また, 地質断面図は, Fig.2-2-91 に示した。

① 地質

本孔は, 下位より, 古第三系漸新統・新第三系中新統の礫岩, 中新統・鮮新統のイグニンプライト及び沖積層の礫層からなる。

礫岩は, 淡緑色を呈し, プロピライト質の安山岩, 花崗岩類, 斑岩類及び珪化岩の円礫からなり, 下部では頻りに淡緑色凝灰質砂岩の薄層を挟む。

イグニンプライトは, 灰色～褐色を呈し, 石英, 黒雲母, 斜長石及び少量の岩片を含む流紋岩質の溶結凝灰岩からなる。

礫層は, 軽石凝灰岩, プロピライト質安山岩, 花崗岩類等の礫からなる。

② 変質・鉍化

本孔には変質・鉍化は認められない。

(2) ティグナマール北西地域 (MJC-4, 5, 6, 7)

地質平面図は Fig.2-2-75 に, また, 地質断面図は, Fig.2-2-76 に示した。

MJC-4:

① 地質

本孔は, 中新統・鮮新統のイグニンプライトからなる。

イグニンプライトは, 褐色を呈し, 石英及び黒雲母を含む流紋岩質の溶結凝灰岩からなり, 下部に安山岩礫からなる暗灰色礫岩の薄層を挟む。

Table 2-5-1 Location of Holes and Geologic Boundaries

MJC-1

COORDINATES		Dip angle (°)
Northing	Easting	
7906836	434234	-90
Hole depth (m)	Elevation (m)	GEOLOGIC BOUNDARY
0	1825.0	
136	1689.0	Tig / Kgd
144	1681.0	Kgd / Kv(i)
348	1477.0	Bottom of Hole

MJC-2

COORDINATES		Dip angle (°)
Northing	Easting	
7916018	425878	-90
Hole depth (m)	Elevation (m)	GEOLOGIC BOUNDARY
0	2410.0	
82	2328.0	Qcp / Tig
318	2092.0	Tig / Tc
500	1910.0	Bottom of Hole

MJC-3

COORDINATES		Dip angle (°)
Northing	Easting	
7923936	428041	-90
Hole depth (m)	Elevation (m)	GEOLOGIC BOUNDARY
0	2509.0	
342	2167.0	Tig / Tc
500	2009.0	Bottom of Hole

MJC-4

COORDINATES		Dip angle (°)
Northing	Easting	
7933518	434372	-90
Hole depth (m)	Elevation (m)	GEOLOGIC BOUNDARY
0	3126.0	Tig
500	2626.0	Bottom of Hole

MJC-5

COORDINATES		Dip angle (°)
Northing	Easting	
7937942	443117	-90
Hole depth (m)	Elevation (m)	GEOLOGIC BOUNDARY
0	3567.0	
14	3553.0	Qvc / Tig
500	3067.0	Bottom of Hole

MJC-6

COORDINATES		Dip angle (°)
Northing	Easting	
7941669	445282	-90
Hole depth (m)	Elevation (m)	GEOLOGIC BOUNDARY
0	3541.0	
368	3173.0	Qvc / Qv
402	3139.0	Bottom of Hole

MJC-7

COORDINATES		Dip angle (°)
Northing	Easting	
7936453	453301	-90
Hole depth (m)	Elevation (m)	GEOLOGIC BOUNDARY
0	3809.0	
212	3597.0	Qvc / Qv
382	3427.0	Bottom of Hole

MJC-8

COORDINATES		Dip angle (°)
Northing	Easting	
7956731	409060	-90
Hole depth (m)	Elevation (m)	GEOLOGIC BOUNDARY
0	1911.0	
54	1857.0	Qal / Tig
276	1635.0	Tig / Tc
500	1411.0	Bottom of Hole

MJC-9

COORDINATES		Dip angle (°)
Northing	Easting	
7879115	428742	-90
Hole depth (m)	Elevation (m)	GEOLOGIC BOUNDARY
0	1672.0	
66	1606.0	Qcp / Qvr
174	1498.0	Qvr / TQc
500	1172.0	Bottom of Hole

MJC-10

COORDINATES		Dip angle (°)
Northing	Easting	
7883670	472132	-90
Hole depth (m)	Elevation (m)	GEOLOGIC BOUNDARY
0	3802.0	
6	3796.0	Qal / Qv
394	3408.0	Bottom of Hole

MJC-11

COORDINATES		Dip angle (°)
Northing	Easting	
7907077	441528	-90
Hole depth (m)	Elevation (m)	GEOLOGIC BOUNDARY
0	2334.0	
138	2196.0	Tig / Tc
428	1906.0	Tc / Kgd
498	1836.0	Kgd / Tgd
500	1834.0	Bottom of Hole

MJC-12

COORDINATES		Dip angle (°)
Northing	Easting	
7906907	439245	-90
Hole depth (m)	Elevation (m)	GEOLOGIC BOUNDARY
0	2292.0	
18	2274.0	Qal / Tig (talus)
32	2260.0	Tig (talus) / Qcp
66	2226.0	Qcp / Tig
116	2176.0	Tig / Tc
300	1992.0	Bottom of Hole

abbrev. : Qal=alluvial (gravel), Qcp=colluvial (gravel, talus), Qvc=Quaternary conglomerate-sandstone
 Qv=Quaternary-Tertiary andesite-basalt with tuff, Qvr=Quaternary-Tertiary rhyolitic ignimbrite, TQc=Quaternary-Tertiary conglomerate with pumice tuff
 Tig=Pliocene-Miocene rhyolitic ignimbrite
 Tc=Miocene-Oligocene conglomerate with tufaceous sandstone
 Tgd=Tertiary intrusive rock (diorite porphyry, quartz diorite)
 Kgd=Cretaceous-Tertiary intrusive rock (quartz porphyry)

② 変質・鉱化

本孔には注目すべき変質・鉱化は認められないが、深度 476～482m 間に石英細脈の存在が推定される。

MJC-5:

① 地質

本孔は、主として、中新統・鮮新統のイグニプライトからなり、表層部に上部新第三系・第四系の珪長質軽石凝灰岩が分布する。

イグニプライトは、灰色～褐色を呈し、石英、黒雲母、斜長石及び少量の岩片を含む流紋岩質の溶結凝灰岩からなる。

軽石凝灰岩は白色を呈し、少量の岩片を含む。

② 変質・鉱化

本孔には注目すべき変質・鉱化は認められないが、深度 340m 付近の弱珪化部に鏡下で緑簾石が認められる。また、溶結凝灰岩の上部、深度 158～160m 間及び深度 178～186m 間には褐鉄鉱の鉱染が認められる。深度 158m の試料から明礬石が検出された。また、上記変質帯の化学分析結果は、高い As 異常を示した(Table 2-5-2)。

MJC-6:

① 地質

本孔は、主として、上部新第三系・第四系の礫層からなり、シルト岩や軽石凝灰岩の薄層を挟む。また、下部には玄武岩が分布する。

礫層は、灰色を呈し、安山岩～デイサイト質の礫からなり、粒度変化が激しく細礫層、粗粒砂層及びシルト層に変化する。

軽石凝灰岩は、白色を呈し、デイサイト質である。

玄武岩は、暗灰色を呈し、強磁性を有する。

② 変質・鉱化

本孔には注目すべき変質・鉱化は認められないが、深度 90～92m 間及び深度 100～102m 間の軽石凝灰岩中に黄色変質部が、また、深度 124～128m 間の礫層中及び深度 134～146m 間の軽石凝灰岩中に赤色変質部が存在する。深度 124m の試料からセリサイト及び鉄明礬石が検出された。また、上記変質帯の化学分析結果は高い As 異常を示した(Table 2-5-2)。

MJC-7:

① 地質

本孔は、下位より、上部新第三系・第四系の玄武岩、苦鉄質安山岩・同質火砕岩及び礫層からなる。

玄武岩及び苦鉄質安山岩は、ともに黒色を呈して互層状に胚胎し、火砕岩を挟む。

礫層は、褐色～灰色を呈し、安山岩～デイサイト質の礫及び珪化流紋岩の礫からなる。

② 変質・鉍化

本孔には注目すべき変質・鉍化は認められないが、深度 78～80m 間、深度 98～100m 間、深度 132～134m 間及び深度 166～170m 間の礫層中に赤色変質部が、また、深度 248～250m 間の安山岩中に黄色変質部が存在する。深度 168m の試料からセリサイト及びカオリンが検出された。また、深度 78～80m 間及び深度 98～100m 間の変質帯の化学分析結果は比較的高い As 異常を示した(Table 2-5-2)。

(3) コドバ地域 (MJC-2, 3)

地質平面図は Fig.2-2-73 に、また、地質断面図は、Fig.2-2-74 に示した。

MJC-2:

① 地質

本孔は、下位より、古第三系漸新統・新第三系中新統の礫岩、新第三系中新統・鮮新統のイグニンプライト及び第四系更新統・完新統の礫層からなる。

古第三系漸新統・新第三系中新統の礫岩は、下部に軽石凝灰岩及び凝灰質砂岩を挟む。

イグニンプライトは、褐色を呈し、石英、黒雲母を含む流紋岩質の溶結凝灰岩からなる。

第四系更新統・完新統の礫層は、イグニンプライトの礫に富む。

② 変質・鉍化

本孔には変質・鉍化は認められない。

MJC-3:

① 地質

本孔は、下位より、古第三系漸新統・新第三系中新統の礫岩、新第三系中新統・鮮新統のイグニンプライト及び第四系更新統・完新統の礫層からなる。

古第三系漸新統・新第三系中新統の礫岩は、下部にデイサイト質軽石凝灰岩薄層を挟む。

イグニンプライトは、褐色を呈し、石英、黒雲母を含む流紋岩質の溶結凝灰岩からなる。

第四系更新統・完新統の礫層は、安山岩、軽石凝灰岩等の礫からなる。

② 変質・鉍化

本孔には変質・鉍化は認められない。

(4) カマローネス地域 (MJC-1, 11, 12)

地質平面図は Fig.2-5-2 に、また、地質断面図は、Fig.2-5-3 に示した。

MJC-1:

① 地質

本孔は、下位より、上部白亜系の安山岩、上部白亜系・古第三系の石英斑岩質角礫岩及び新第三系中新統・鮮新統のイグニンプライトからなる。

安山岩は、セリサイト化、緑泥石化等の強い変質を受けているが、斑状組織は認められる。

石英斑岩質角礫岩は、破碎組織を有するセリサイト化変質岩で、酸化して赤褐色を呈する。

イグニンプライトは、紫灰色～褐色を呈し、石英、黒雲母を含む流紋岩質の溶結凝灰岩からなる。本孔はイグニンプライトの下位に礫岩層を欠いていることから、このイグニンプライトは地滑り堆積物と推定される。

② 変質・鉍化

深度 136m以深の石英斑岩質角礫岩及び安山岩は、セリサイト化・珪化変質を主体とし、深度 185m以深には緑泥石化も伴われる。

深度 136～142m間の石英斑岩質角礫岩は褐鉄鉍化が著しい酸化帯である。また、深度 142m以深の石英斑岩質角礫岩及び安山岩中には比較的強い黄鉄鉍鉍染が認められる。本孔では肉眼的に銅鉍物を識別することはできなかった。深度 306m以深は、上部に比べ Cu 含有量がやや多い(Fig.2-5-4)。

MJC-11:

① 地質

本孔は、下位より、上部白亜系・古第三系の閃緑斑岩・石英斑岩、新第三系中新統の礫岩及び新第三系中新統・鮮新統のイグニンプライトからなる。

閃緑斑岩は、暗灰色を呈し、セリサイト化・緑泥石化を受け、黄鉄鉍の鉍染を伴う。

石英斑岩は、白色～灰色を呈し、大型の石英斑晶(3-5mm)を含む。

礫岩は、石英閃緑岩、石英斑岩、花崗閃緑岩、安山岩、珪化岩、凝灰質砂岩等の礫からなり、上部には白色～ピンク色の火山灰薄層を挟む。

イグニンプライトは、赤色～紫灰色を呈し、石英、黒雲母を含む流紋岩質の溶結凝灰岩からなる。

② 変質・鉍化

深度 428m以深の石英斑岩及び閃緑斑岩は、強いセリサイト化・珪化変質を受けている。

深度 456m以浅の石英斑岩は褐鉄鉱化を受けた酸化帯で、深度 456m以深の石英斑岩及び閃緑斑岩中には比較的強い黄鉄鉱染が認められる。本孔では肉眼的に銅鉱物を識別することはできなかった。また、化学分析の結果は総じて低品位であった(Fig.2-5-4)。

MJC-12:

① 地質

本孔は、下位より、上部白亜系・古第三系の石英閃緑岩、新第三系中新統の礫岩、新第三系中新統・鮮新統のイグニブライト及び第四系礫層からなる。

石英閃緑岩は、暗緑色を呈し、緑泥石化・緑簾石化を受けている。

礫岩は、石英閃緑岩の礫を含み、シルト岩～砂岩及び軽石凝灰岩の薄層を挟む。

イグニブライトは、赤褐色を呈し、デイサイト質の軽石凝灰岩と、石英、黒雲母を含む流紋岩質の溶結凝灰岩とからなる。

第四系礫層は、イグニブライトを挟むが、これらは地滑り堆積物と推定される。

② 変質・鉱化

深度 164m以深の石英閃緑岩は、比較的強いプロピライト化変質を受け、部分的にセリサイト化及び黄鉄鉱の弱鉱染を伴っている。

本孔では肉眼的に銅鉱物を識別することはできなかった。また、化学分析の結果は比較的高い Cu バックグラウンド値を示した(Fig.2-5-4)。

(5) ミニミニ地域 (MJC-9)

地質平面図は Fig.2-2-71 に、また、地質断面図は、Fig.2-2-72 に示した。

MJC-9:

① 地質

本孔は、下位より、新第三系中新統・鮮新統のイグニブライト、上部新第三系・第四系の礫岩、イグニブライト及び第四系更新統・完新統の礫層・崖錐堆積物からなる。

新第三系中新統・鮮新統のイグニブライトは、ピンク色～灰色を呈し、石英、黒雲母を含む流紋岩質の溶結凝灰岩からなり、結晶凝灰岩薄層を挟む。

上部新第三系・第四系の礫岩は、暗灰色～褐色を呈し、安山岩質～デイサイト質の礫からなり、上部に結晶凝灰岩及び軽石凝灰岩を挟む。

上部新第三系・第四系のイグニブライトは、ピンク色～褐色を呈し、多量の石英と黒雲母を含む流紋岩質の溶結凝灰岩からなる。

第四系更新統・完新統の礫層・崖錐堆積物は、安山岩質～デイサイト質の礫、結晶凝灰岩及