

第Ⅱ-5表に、このようにして見いだされた異常域における異常の出現状況、さらに既存文献調査及び地質調査において鉱徴地として挙げられている区域における異常の出現状況を示す。また、同表には、異常域に見いだされる主成分分析(詳細は後述する)による因子得点(第Ⅱ-54図)の最大値もあわせて示した。

【川砂地化探】(第Ⅱ-55, 56図)

異常分布を第Ⅱ-55図に示す。前述の岩石地化探の異常域には、川砂地化探の異常も出現している。第Ⅱ-5表には、岩石地化探異常域に出現する川砂地化探の出現状況、及び主成分分析(詳細は後述する)による因子得点(第Ⅱ-56図)の最大値もあわせて示す。

2-10 地化学探査結果の整理

【岩石地化学分析値の主成分分析】

岩石試料分析値に対する主成分分析結果(Factor matrix)を第Ⅱ-7表に示す。分析対象は化学成分間の相関 matrix であり、主成分抽出基準は主成分(Principal Component)の Eigenvalue ≥ 1 、抽出した Factor matrix には Varimax 回転を施した。計算には、今年次の分析値の他に、第1年次の分析を加えた。

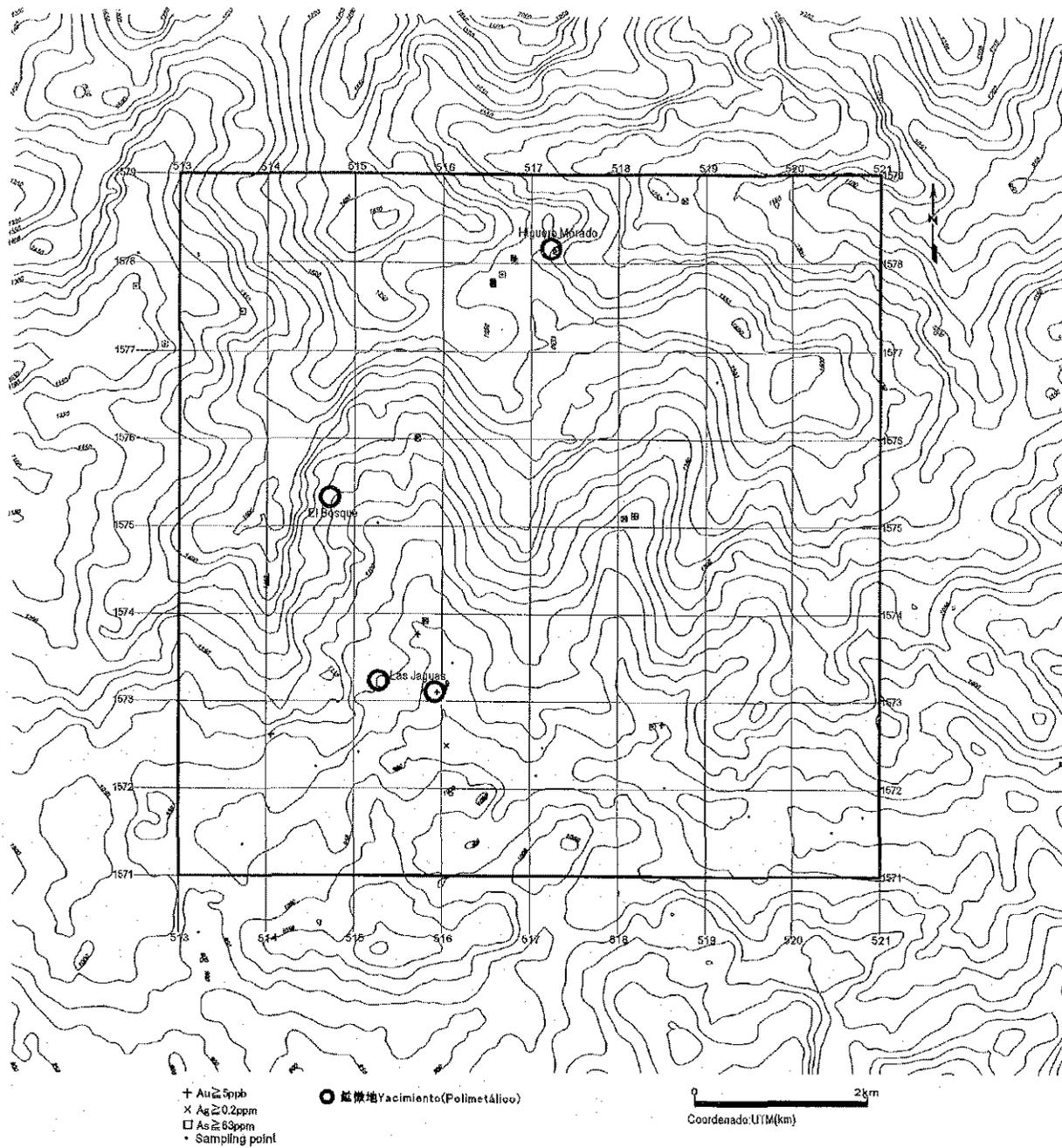
本分析では、因子負荷量(Factor Loading)の絶対値が0.7を越す成分が、第1主成分にZnのみ、第2主成分にPbのみで、各主成分に1つずつしかなく、強い(明瞭な)正あるいは負の相関を示す化学成分ペアが認められない。因子負荷量が0.5を越す成分を弱い相関を示すものとみなすと、第1主成分ではAg, Pb, Sb, Znとの間に正の弱い相関、第2主成分ではAu, Ag, As, Cu, Moとの間に正の弱い相関が認められる。第Ⅱ-12, 18, 24, 30, 36, 42, 48, 54図に各地区における因子得点の分布を示す。同図では、負の因子得点を+0.5未満のクラストとして一括して扱った。Znが第2主成分で負の因子負荷量を示すが、絶対値が0.03に過ぎず、第2主成分のZnに対する制御力は無視できるで、問題は生じない。Communalityでは0.6以上を示すものがAgとZnの2成分しかなく、今回抽出した2主成分では、本地域の岩石の化学成分の挙動は十分に説明できない。

【川砂地化学分析値の主成分分析】

川砂試料分析値に対する主成分分析結果を第Ⅱ-8表に示す。解析手法は岩石と同様である。

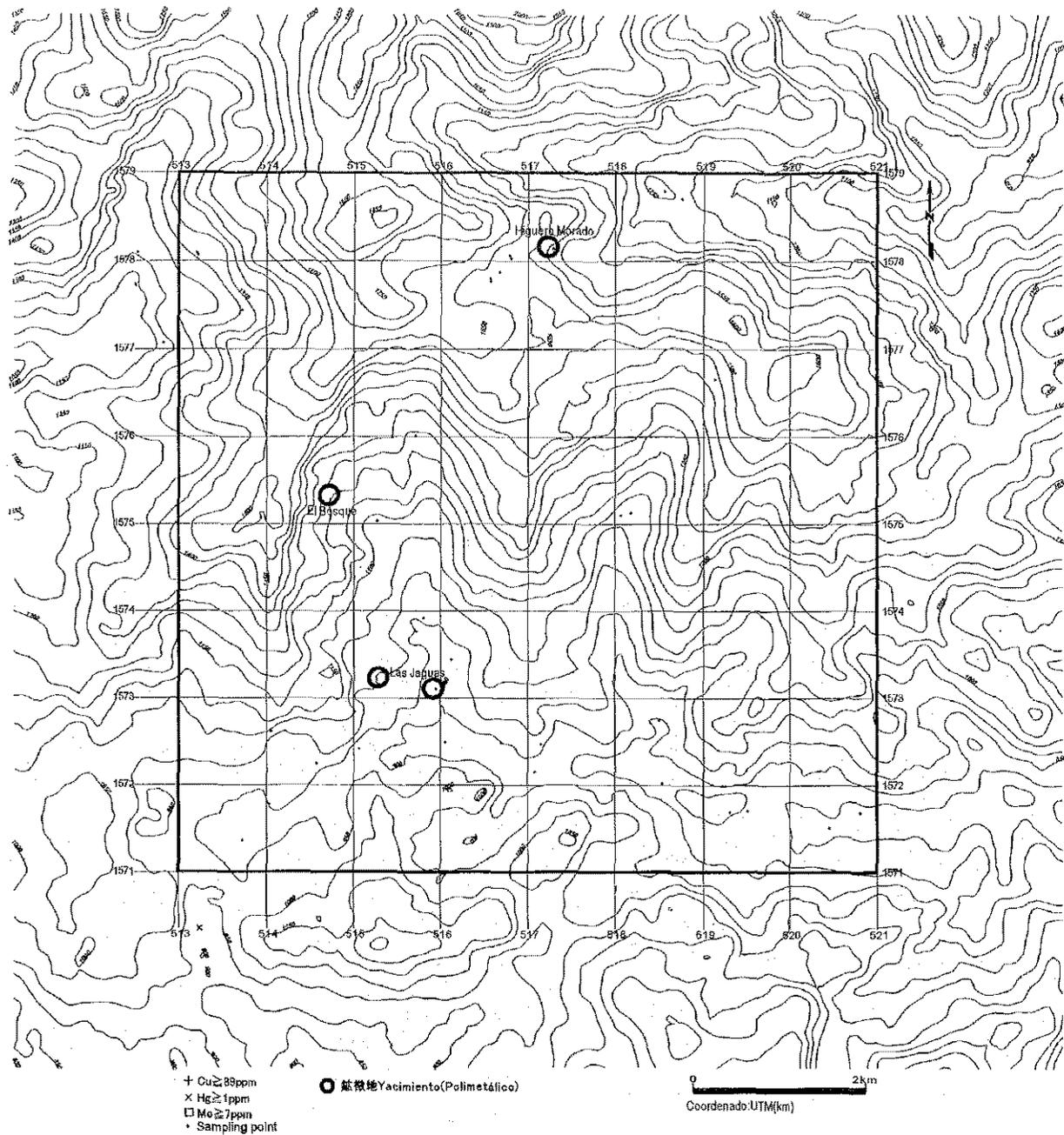
本分析によれば、第1主成分においてAl, Fe, Sc, Ti, Vが同符号(正)の高い(0.7以上の)因子負荷量を、第2主成分においてCo, Cu, Ni, Pが同符号(正)の高い因子負荷量を、第3主成分においてはK, Srが同符号(正)の高い因子負荷量を、第4主成分においてCd, Pbが同符号(正)の高い因子負荷量を示しており、これらの成分間に強い正の相関関係があることが理解される。

一方、上記の主成分に対して、第5主成分ではSのみが、第6主成分ではAuのみが、



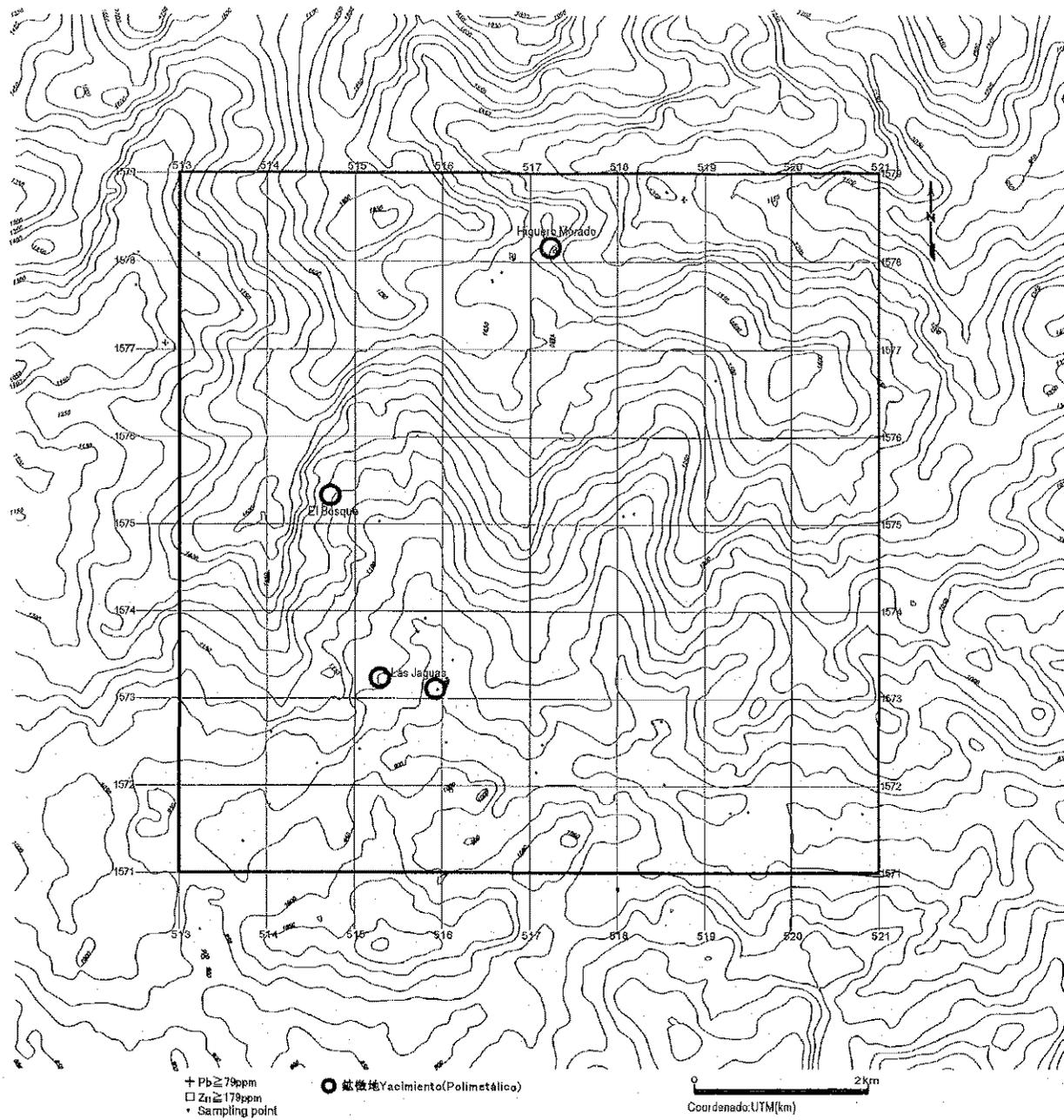
第II-55-1图 Higuero Morado地区川砂地化探异常值分布图(Au, Ag, As)

Figura II-55-1 Distribución de Anomalías Geoquímicas en Alveos del Sector Higuero Morado(Au, Ag, As)



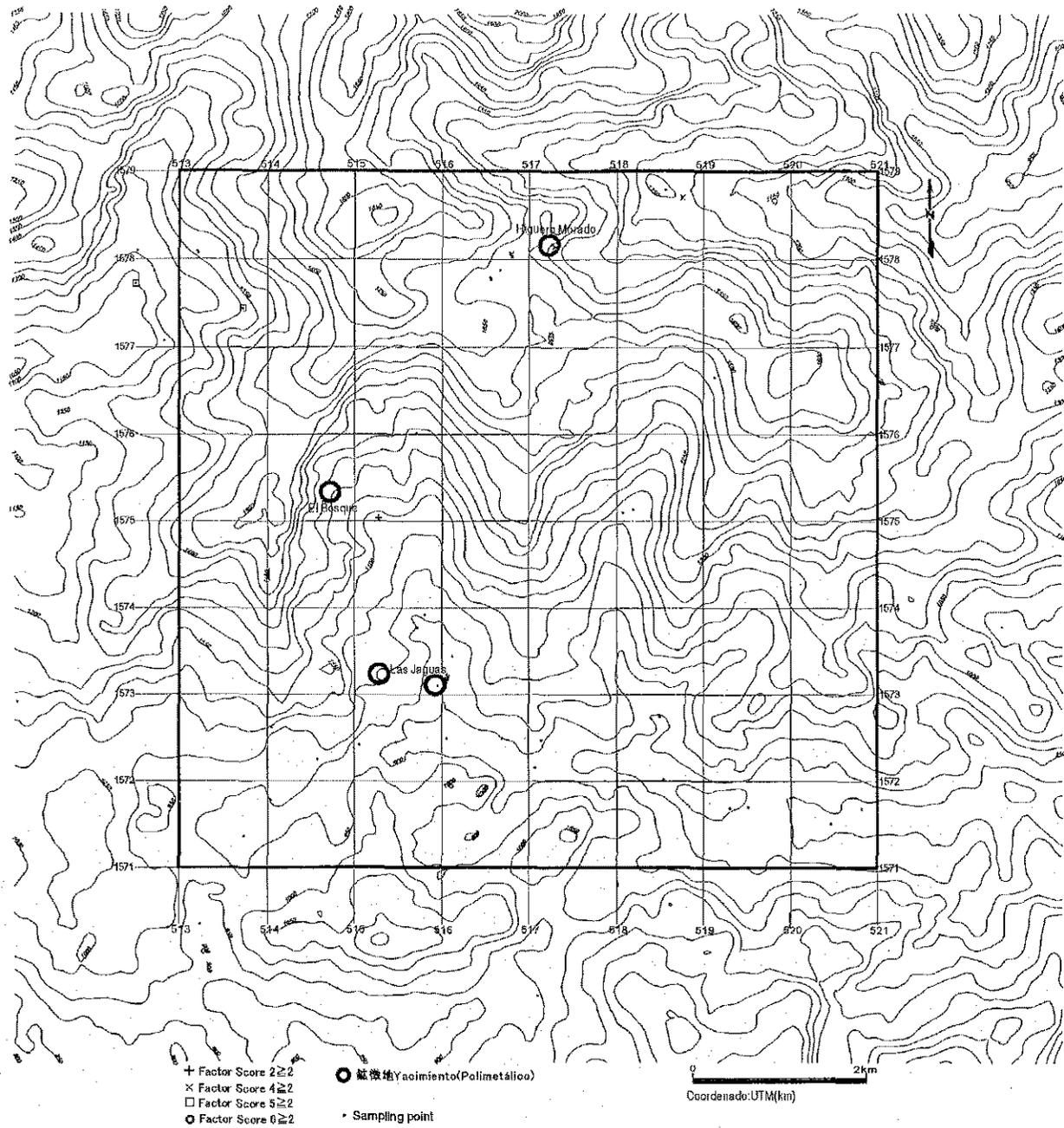
第 II -55-2 图 Higuero Morado 地区川砂地化探异常值分布图 (Cu, Hg, Mo)

Figura II -55-2 Distribución de Anomalías Geoquímicas en Alveos del Sector Higuero Morado (Cu, Hg, Mo)



第II-55-3图 Higuero Morado地区川砂地化探異常値分布图(Pb, Zn)

Figura II-55-3 Distribución de Anomalías Geoquímicas en Alveos del Sector Higuero Morado (Pb, Zn)



第II-56图 Higuero Morado地区川砂地化探因子得分分布图

Figura II-56 Distribución del Factores de Puntuaciones de Alveos del Sector Higuero Morado

第 II-7表 主成分分析結果(岩石)
 Cuadro II-7 Resultados de Analisis de Principales Componentes
 (Muestras de Rocas)

	Factor Loadings		Communality
	PC ^{*1} 1	PC ^{*1} 2	
logAu	0.15671	(0.69205)	0.50349
logAg	(0.61666)	(0.51853)	0.64915
logAs	0.39591	(0.61249)	0.53189
logCu	0.19719	(0.61694)	0.41949
logHg	0.39135	0.21847	0.20088
logMo	0.03357	[0.74916]	0.56237
logPb	(0.66068)	0.30458	0.52927
logSb	(0.67737)	0.14263	0.47917
logZn	[0.80912]	-0.03270	0.65574
Eigenvalue	3.44076	1.09070	

*1: Principal Component

[]: factor loading ≥ 0.7 or factor loading ≤ -0.7

(): $0.7 >$ factor loading ≥ 0.5 or $-0.7 <$ factor loading ≤ -0.5

第Ⅱ-8表 主成分分析結果(川砂)
Cuadro II-8 Resultados de Analisis de Principales Componentes (Muestras de Alveos)

	Factor Loading								Communality
	PC*1 1	PC*1 2	PC*1 3	PC*1 4	PC*1 5	PC*1 6	PC*1 7	PC*1 8	
logAu	-0.09483	0.12046	-0.03828	0.14197	0.09430	[0.79090]	0.02158	0.13872	0.69924
logAg	0.02066	0.10031	-0.06203	(0.67328)	0.17404	0.47844	0.00147	0.03761	0.73452
logAl	[0.75209]	0.30909	0.27428	0.02110	0.02537	-0.05272	0.21465	0.05050	0.78890
logAs	-0.10620	0.31418	-0.03719	0.31852	(0.55477)	0.42640	0.07525	-0.08815	0.71584
logBa	(0.53258)	-0.10699	(0.51443)	-0.08486	0.12001	-0.28330	0.23660	-0.03772	0.71899
logBe	0.25096	0.33017	0.11516	-0.04123	0.18923	-0.05681	(0.61288)	-0.21556	0.64807
logBi	0.04308	0.09901	0.02865	0.02648	0.14936	0.11693	0.02696	[0.81103]	0.70766
logCa	0.09236	0.47411	(0.59275)	0.09798	0.08253	-0.38408	-0.01729	0.21403	0.79470
logCd	0.14588	0.13563	-0.00083	[0.71816]	0.11280	-0.08465	-0.15578	0.43585	0.78955
logCo	0.46011	[0.75912]	-0.00317	0.10831	0.06214	0.16562	-0.00610	0.04370	0.83293
logCu	0.31213	[0.73661]	-0.02597	0.12078	0.21285	0.27405	0.10340	0.01742	0.78668
logFe	[0.74421]	(0.50999)	-0.03282	0.13898	0.18032	0.05741	-0.11241	-0.04761	0.88504
logGa	(0.60188)	0.05732	-0.24405	-0.11616	-0.08658	0.01942	0.11738	0.27364	0.53513
logHg	-0.01605	-0.07980	0.00208	-0.01004	0.49087	-0.20797	-0.03400	0.09336	0.30081
logK	-0.01060	-0.09553	[0.80461]	-0.07070	-0.06683	0.07094	0.15978	-0.13343	0.71446
logLa	-0.05961	-0.05004	0.05656	0.04439	-0.02505	-0.07209	[0.78417]	-0.08581	0.63933
logMg	0.32974	(0.67345)	0.42705	0.18219	-0.13442	-0.07088	-0.07980	0.10582	0.81849
logMn	(0.66776)	0.28801	0.14500	0.32770	0.06193	-0.08476	0.13805	-0.07601	0.69312
logMo	0.08414	0.12590	0.03041	0.31328	0.48320	-0.03713	-0.11418	0.35415	0.49532
logNa	0.35303	0.12031	(0.63684)	-0.05309	-0.22013	0.21211	-0.06930	0.00783	0.64581
logNi	-0.03042	[0.90235]	-0.07189	0.15918	-0.09187	0.04061	-0.04905	0.04891	0.86056
logP	0.24019	[0.75601]	0.15191	0.12231	0.23264	-0.00432	0.06646	0.07918	0.73211
logPb	-0.07115	0.20102	-0.09424	[0.80375]	0.22532	0.10323	0.16069	-0.17786	0.81924
logS	0.01453	0.23645	0.06238	0.12401	[0.70329]	0.30876	-0.03369	-0.04284	0.66831
logSb	0.06536	-0.00144	-0.21561	0.21796	(0.56937)	0.15384	0.11537	0.06741	0.46396
logSc	[0.79232]	0.34174	0.21816	0.06408	0.09754	-0.12325	0.07116	0.03822	0.82750
logSr	0.36433	0.19967	[0.72030]	-0.04228	0.06784	-0.29661	0.09463	0.23716	0.85101
logTi	[0.85303]	-0.17004	0.17226	-0.05799	-0.15687	0.02475	-0.20650	-0.00447	0.85749
logTl	-0.04067	-0.07763	0.05893	0.00204	-0.08018	0.18369	(0.63242)	0.29299	0.53713
logV	[0.87528]	0.23329	0.18908	0.08261	0.01997	-0.05011	-0.16197	0.01098	0.89237
logZn	0.48316	0.41354	0.02154	(0.60531)	0.18345	0.11671	-0.01627	-0.05687	0.82209
Eigenvalue	8.77208	4.43707	2.09194	1.77515	1.65545	1.24925	1.21829	1.07714	

*1: Principal Component

[]: factor loading ≥ 0.7 or factor loading ≤ -0.7 (): $0.7 >$ factor loading ≥ 0.5 or $-0.7 <$ factor loading ≤ -0.5

B, U and W have variance of 0.

第7主成分ではLaのみが、第8主成分ではBiのみが大きな因子負荷量を示しており、これらの成分については他の成分との間に明瞭な相関が認められないことが理解される。

Au, Ag及びベースメタル等の金属資源に関係する主成分としては、Auが第6主成分のみに、Cuは第2主成分のみに、Pbは第4主成分のみに大きな因子負荷量を示し、これらがそれぞれ単独の要因に支配されていることが理解される。Agは第4主成分で0.67、第6主成分で0.48の因子負荷量を示し、他の主成分の因子負荷量が無視しえる程度であるので、2つの要因(1つはAuに、今1つはCd, Pbに関係する)に支配されているといえる。Sbは、1)最も大きな因子負荷量が第5主成分の0.57で、それに次いで第3, 4主成分で0.22の因子負荷量を示しており、弱く複数の要因に支配されること、さらに2)Communalityが0.46と50%を切っており全挙動の半分も説明できないことからみて、今回の主成分分析ではうまく挙動が説明できていないと考えられる。Znは、最も大きな因子負荷量が第4主成分の0.61であり、この因子負荷量からは無視できない0.4の因子負荷量を第1, 2主成分に見られることから、多様な要因に支配されていると考えられる。

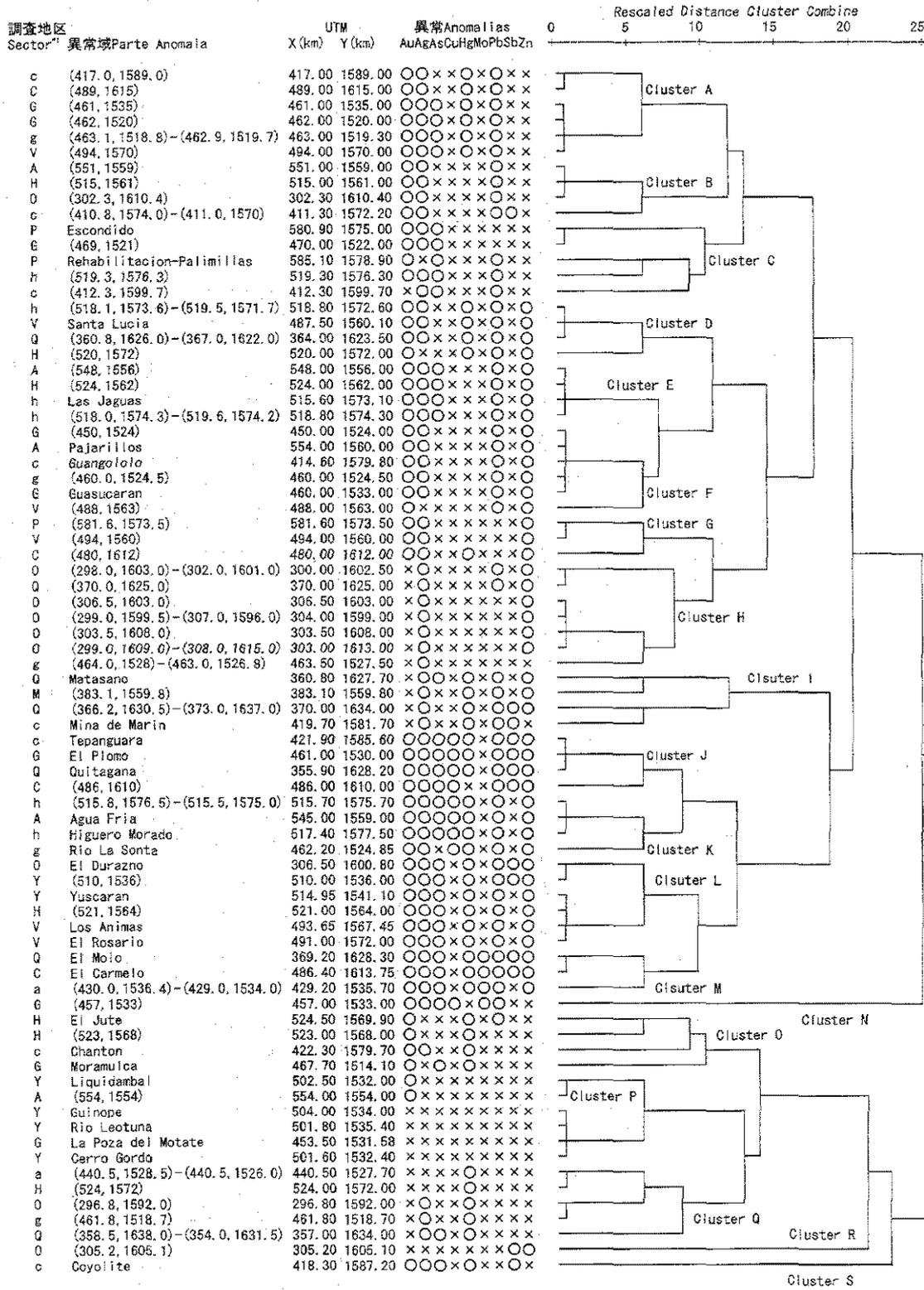
第II-14, 20, 26, 32, 38, 44, 50, 56図に、Au, Ag, ベースメタルと関係深い第2, 4, 5, 6主成分の因子得点の分布を示した。同図には負の因子得点を+0.5未満のクラスとして一括して扱った。Sbが第2主成分で負の因子負荷量を示すものの、0.001と全く無視できる大きさなので、問題は生じない。

【岩石地化学異常タイプの分布】

上述8地区の岩石地化探異常域の中には、類似した組み合わせを示すものが認められる(第II-5表)。そこで、この組み合わせパターンに基づいてクラスター(cluster)分析を実施し、地化学異常域(地化学異常を示さないものの、地質的に鉱微地として挙げられているものを含む)間の近遠関係を分析した。本分析では、第II-5表の岩石の異常欄において○を1, ×を0に割り当てて数値化し、これらを変数とするクラスター分析を実施した。この分析では、各異常域間の近縁関係が第II-57図に示す"dendrogram"として表される。本図においては、よく似たものが順次タイラインで結ばれて行く。比較的早く(すなわち、同図のより左側で)タイラインが結ばれたものほど近縁で、比較的遅く(すなわち、同図のより右側で)タイラインが結ばれたものほど疎遠なものとされる。この図において近縁関係を分析し、同図にあわせて示すA~Sの19つのグループ(クラスターと呼ぶ)に岩石地化学異常域を分けた。この19のクラスターの出現状況を第II-58図に示した。同図上で、19のクラスターのうち、C, D, E, F, G, H, I, J, K, M, Oの11のクラスターの分布状況に地域的な偏りが認められる。この偏りを第II-58図にあわせて示す。また、第II-59図に地質との対応関係を示した。これらの偏りかたは、地質構造との関係から、大きく2つに分類できる。

地質構造と整合するもの：クラスターD, G

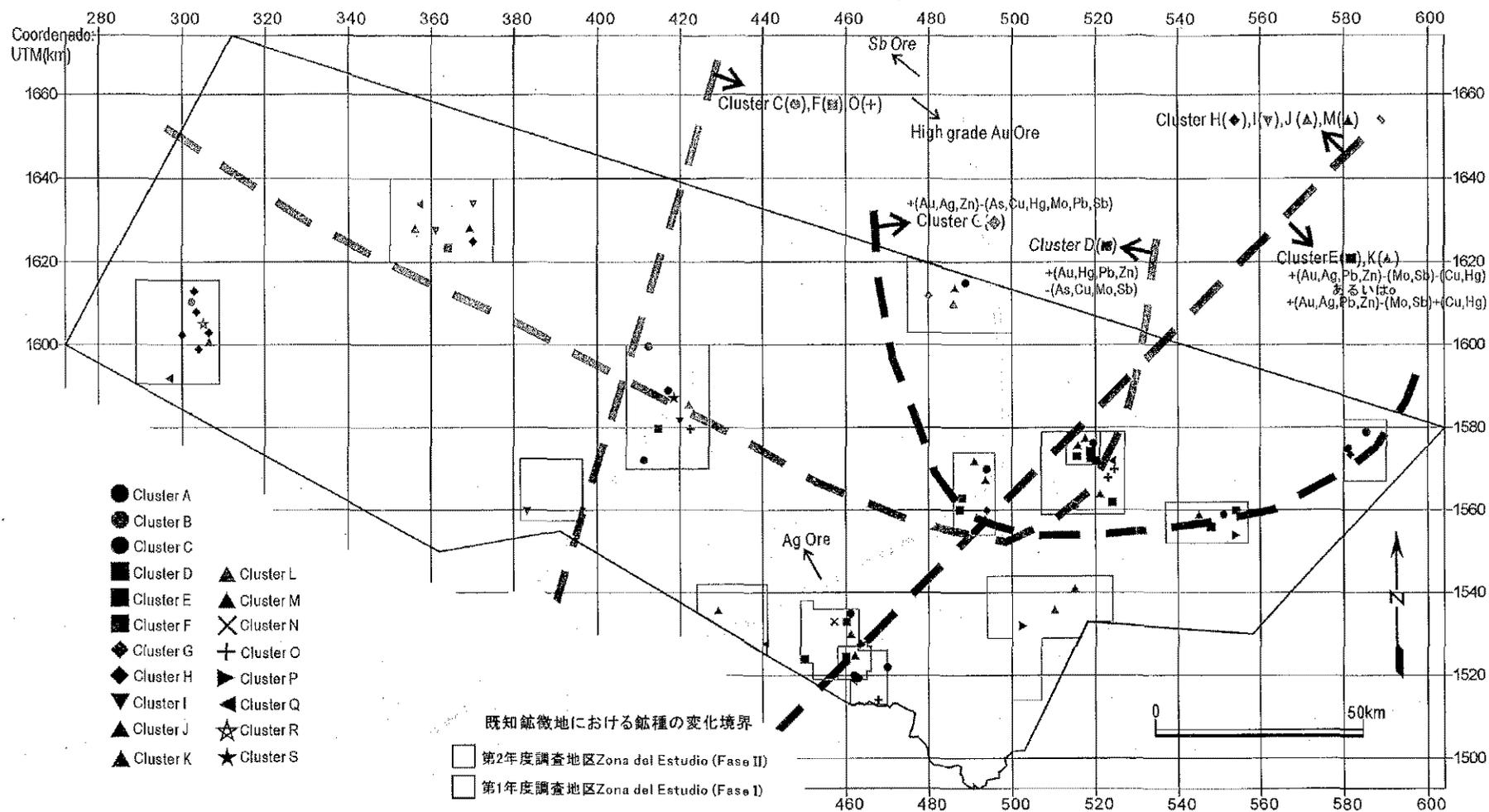
地質構造と整合しないもの：クラスターC, E, F, H, I, J, K, M, O



*1: V(Valle de Angeles), G(Guasucaran), Y(Yuscaran), A(Agua Fria), H(Higuero Morado), C(Cedros)
 P(Palimillas), O(Ocoatepeque), Q(Quitagana), c(Comayagua), a(Aguanqueterique), M(Marcala), g(Guasucaran), h(Higuero Morado)

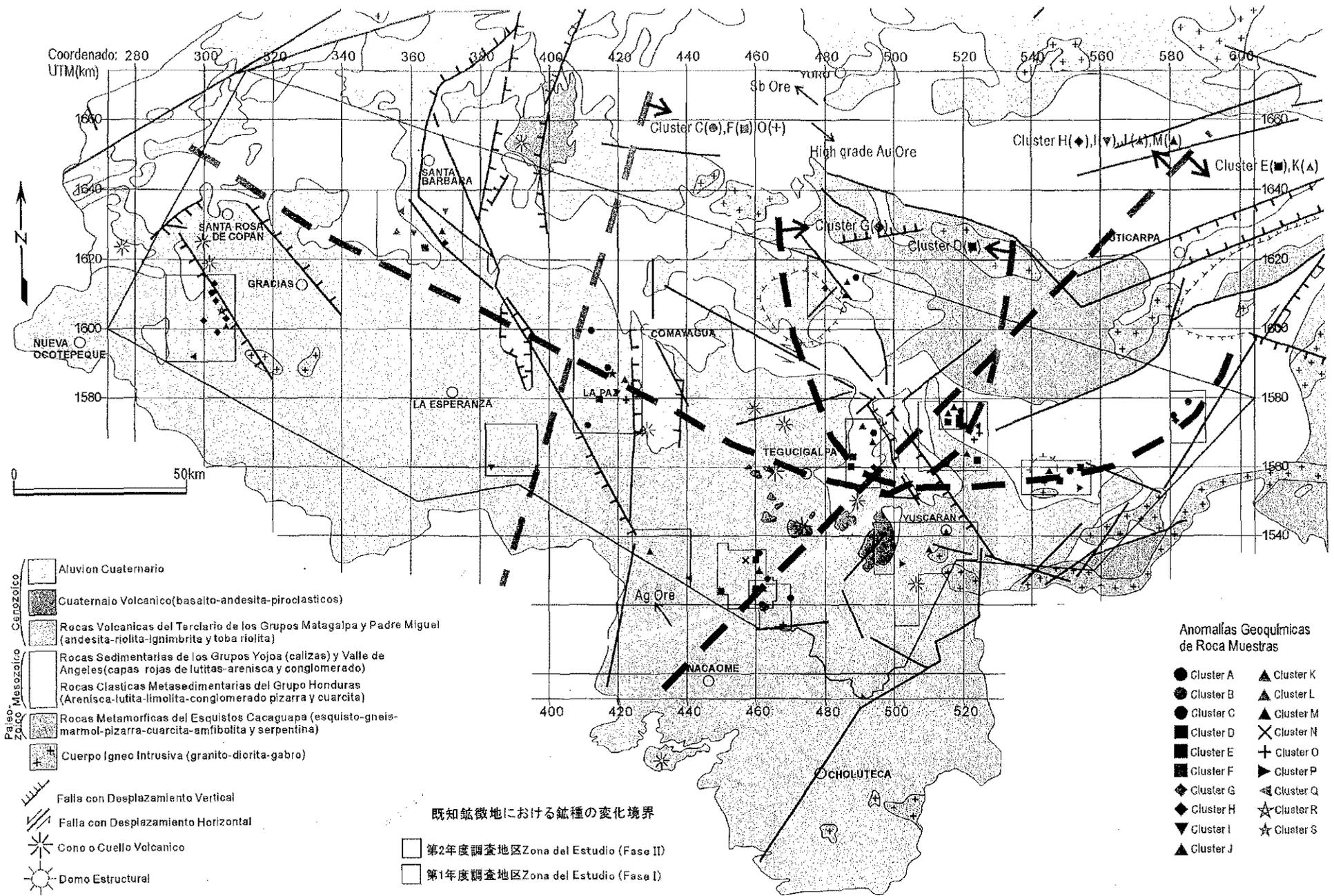
第II-57図 岩石地化探異常域の異常の出現状況に基づく近縁関係
 Figura II-57 Relacionamiento de Anomalias Geoquimicos de Rocas

239-240



第II-58図 岩石の化学異常タイプの分布

Figura II-58 Distribución de Tipos de Anomalías Geoquímicas



第II-59図 総合解析図

Figura II-59 Mapa Integral de Analisis Geológico y Geoquímico

クラスターDは、本地域西端から中生界と新生界との境界と平行してWNW-ESE方向にのびている。クラスターGは、UTM座標でE=470~580km, N=1,580~1,641kmに分布する古生界を取り巻くように分布している。

これに対して、クラスターC, E, F, H, I, J, K, M, Oの出現(消滅)境界はNE-SW(~N-S)方向にのびており、中生界と新生界とのWNW-ESE方向の境界にも斜交しており、UTM座標でE=470~580km, N=1,580~1,641kmに位置する古生界の分布とも無関係な様に見える。これらのNE-SW(~N-S)の方向性については、鉱石の出現(消滅)境界でも同様な方向性が認められる(第II-58図の黄色破線参照)ので、本地域の鉱化作用と密接に結びついた特徴だと思われる。

2-11 考 察

Palmillas 地区の Rehabilitacion, Palmillas 鉱徴地の流体包有物の充填温度平均値及び塩濃度の平均値は、それぞれ251°C5.5wt%, 247°C4.5wt%と類似した値を示す。この測定値は浅熱水の範囲であるがやや高温、塩濃度も低いとはいえない。このことから、Rehabilitacion と Palmillas では、鉱化流体が天水を主としているものの、幾分マグマ熱水の関与していることが考えられる。

Comayagua 地区の Tepanguara 鉱徴地の流体包有物の充填温度平均値及び塩濃度の平均値は、均質化温度平均267°C塩濃度平均3.7wt%である。温度としては浅熱水の範囲であるがやや高い、しかし塩濃度が3wt%強なのでマグマ熱水の関与は比較的低いものと考えられる。

Guasucarán 地区の Rio La Sonta 鉱徴地の流体包有物の充填温度平均値及び塩濃度平均値は330°C4.0wt%である。中熱水の環境であるが、塩濃度が低めであるので、マグマ熱水の直接の関与は少ないものと考えられる。

岩石地化探異常タイプには、調査地域の地質構造と整合するものと、整合しないものが認められた(第II-59図)。整合するものは、地質構造が何らかのメカニズムでその分布を支配している可能性が考えられる。整合しないものの分布状況も、決してでたらめ分布ではないように思われる。すなわち、その出現(消滅)境界がいずれも概略N-S~NE-SW方向に延びていると考えられる点である。境界のこの方向性は、鉱石種類の分布における高品位金鉱徴地、アンチモン鉱徴地、銀鉱徴地の出現(消滅)境界にも認められる(第II-2, 3, 59図)。地質構造に支配されている可能性が考えられる。このような方向性の存在は、地質構造が鉱化作用に及ぼす作用を解明する鍵の1つとなると考えられる。

Palmillas 地区の3鉱徴地は一直線上にならんでおり、これらの下に鉱化流体の通路となった断層の存在が推定される。したがって、同地区の鉱化作用を把握するためには、この推定断層をトレンチ調査で捕捉することが必要である。また、鉱徴地の間の区間や推定断

層の延長上には鉱徴地の潜在が期待される。したがって、Palmillas 地区には次年度の準精査が必要と考えられる。

Agua Fría 地区 Agua Fría 鉱徴地は、銅(最高>1%)や黄鉄鉱に富み、Palmillas 地区のものとはタイプを異にする金鉱徴地である。調査地域東端付近の金鉱化作用の特徴を把握するためには、Palmillas 地区の準精査とともに、Agua Fría 地区の準精査が必要であると考えられる。

2-12 まとめ

本年度 6 地区(Palmillas, Ocotepeque, Quitagana, Comayagua, Aguanqueterique, Marcala)で概査, 2 地区(Guasucarán, Higuero Morado)で準精査を実施した。調査地区・調査ルートの設定は、既存資料調査結果及び衛星画像写真地質学的判読結果に基づいて実施した。調査結果は、以下のとおりである。詳細(既存資料調査結果を含む)は、第II-9表に示す。

Palmillas 地区では、Rehabilitacion, Palmillas, Escondido の 3 鉱徴地を確認した。これらは同一のNE-SW系割れ目上に位置すると推定される。この割れ目は3鉱徴地に鉱化流体(前者では流体包有物の充填温度平均 250°C塩濃度平均 5wt%)を運び上げた通路となっていたと想像される。したがって、準精査(地質調査・地化学探査・トレンチ調査)による、この割れ目の解明が本地区の鉱化作用を把握する上で重要であると考えられ、次年度における本地区の準精査が必要と考えられる。また、この割れ目の解明は、新たな鉱徴地の発見に通じる可能性があり、その鉱床調査上での役割は大きいと考えられる。また、調査地域東端付近の金鉱化作用を把握するためには、Palmillas とはタイプを異にする金鉱徴地である Agua Fría 地区 Agua Fría 鉱徴地の準精査が必要である。

Ocotepeque 地区では、珪化に加えて顕著な黄色粘土化変質に特徴づけられる鉱脈型でアンチモンに富む El Durazno1 鉱徴地のみを確認した。

Quitagana 地区では、接触交代型で銅・亜鉛(・鉛?)に富む鉱徴地 (Quitagana ; 銀, アンチモンにも富んでいる), アンチモンに富む鉱徴地 (D.M.Caliche, El Molo), 鉱脈型で銀に富む (Matasano)を確認した。このうち、Quitagana 鉱徴地は、露出する鉱石の品位が高い。この鉱徴地の準精査が必要であると考えられる。

Comayagua 地区では、El Playon(銀・鉛・亜鉛), Coyolito(アンチモン), Tepanguara(銀), Mina de Marin 及び Chanton を確認した。後 2 者では坑道等も確認したが、金・銀を含め顕著な鉱化は認められなかった。

Aguanqueterique 地区には Las Minitas, La Victorina の 2 鉱徴地が存在するとされるが、現地での確認はできなかった。

Malcara 地区では、Guasucarán 同様の珪化岩からなる小丘を確認したが、金・銀品位は低かった。

第II-9表 地区別調査結果一覧表(1)

地区	鉱域地名	鉱化露頭及び鉱化	産状	母岩	母岩の性質	地質時代 (年代測定結果)	構成鉱物		流体包有物		鉱石化学分析 (Au ppb, その他 ppm)	岩石地化学検査	川砂地化学検査	現況	
							脈石	磁石	充填温度 (°C)	充填度 (wt%)					
Palmitas 地区	Rehabilitacion	<ul style="list-style-type: none"> El Cuatro, Rehabilitacion 等旧坑多数 弱～強柱化した砂岩に褐鉄鉱または赤鉄鉱による変色あり 石英脈に伴って黄鉄鉱、稀に金粒が肉眼でも確認される 石英脈の方向は製錬に規制されるが、最も鉱化が顕著であったRehabilitacion 4ではNE系の脈が卓越している。 対象鉱種: Au 	含金石英脈	Grupo Honduras 砂岩	柱化、粘土化(セリサイト)		石英、粘土	自然金、黄鉄鉱	123~322	4.5~6.8	(試料数:8) Au: <5~4810 Ag: <0.2~1.2 As: 8~298 Cu: 3~14 Hg: <1 Mo: <1~5 Pb: 4~86 Sb: <2~6 Zn: 8~56	Au, As, Pbの異常	Auの異常	旧坑跡の殆どが崩落または水没している。 坑口付近の磁石ズリには石英が多く、石英脈を対象に採掘していたと想定される。	
	Palmitas	<ul style="list-style-type: none"> San Jose 等旧坑多数 弱～強柱化した砂岩に褐鉄鉱または赤鉄鉱による変色あり 石英脈に伴って黄鉄鉱、稀に金粒が肉眼でも確認される 対象鉱種: Au 	含金石英脈	Grupo Honduras 砂岩	柱化、粘土化(セリサイト)		石英、粘土	黄鉄鉱、褐鉄鉄鉱、自然金	165~312	3.6~5.3	(試料数:6) Au: 55~4520 Ag: <0.2~0.4 As: 42~944 Cu: 3~24 Hg: <1 Mo: <1~5 Pb: 6~30 Sb: <2~8 Zn: 28~62	Au, As, Pbの異常		旧坑跡の殆どが崩落または水没している。 坑口付近の磁石ズリには石英が多く、石英脈を対象に採掘していたと想定される。	
	Escondida	<ul style="list-style-type: none"> 弱～中柱化した砂岩 稀に石英脈、柱化脈、粘土脈が見られる 旧水平坑道が4ヶ所以上、旧立坑が1ヶ所以上 対象鉱種: Au 	含金石英脈、柱化脈、粘土脈	Grupo Honduras 砂岩	柱化、粘土化(ハロイサイト、スメクタイト)		石英、粘土					(試料数:3) Au: 105~27810 Ag: 0.2~7.4 As: 12~44 Cu: 10~18 Hg: <1 Mo: <1~3 Pb: 4~16 Sb: <2~6 Zn: 20~48	Au, Ag, Asの異常		旧坑水平坑道は崩落 旧立坑は水没 石英のズリは確認できず
	地化学調査異常域数												3ヶ所(上記を含む)		
Ocotapeque 地区	El Durazno	<ul style="list-style-type: none"> 紫灰色安山岩 破砕帯に伴うストックワーク 旧坑 OpenPit 南西端に弱～強柱化と黄色粘土化ともに輝安鉱の鉱化あり。 OpenPit 北東部では黄色粘土化 対象鉱種: Sb 	破砕帯、ストックワーク	Formacion Matagalpa 安山岩	柱化、粘土化(スメクタイト、セリサイト/スメクタイト混合層状物、緑泥石、カオリナイト、(セリサイト))		石英、粘土	輝安鉱、方鉛鉱、黄鉄鉱、白鉄鉱			(試料数:1) Au: 50 Ag: 1.2 As: 482 Cu: 11 Hg: 25 Mo: 10 Pb: 20 Sb: 4700 Zn: 202	Au, Ag, As, Hg, Pb, Sb, Znの異常	Au, Ag, Asの異常		
	La Culebrina	<ul style="list-style-type: none"> 磁源型多金属鉱床 対象鉱種: 多金属 	鉱脈												
	地化学調査異常域数											8ヶ所(上記を含む)	岩石地化学異常域の他に2ヶ所		
Quitagana 地区	Quitagana	<ul style="list-style-type: none"> 灰色塊状石灰岩中のスカルン鉱床 坑口付近にゴッサン、Cu(水)酸化物が見られる。 石灰岩 ゴッサン(見掛け幅約 3m) 除灰色安山岩貫火山岩へ推移するが、産層に覆われ火山岩の分布状況は不明 スカルン鉱物は鉄鉄輝石、ざくろ石 旧坑は3ヶ所以上 対象鉱種: Cu, (Pb?), Zn 	スカルン型接触交代鉱床	Formacion Jalique 石灰岩	スカルン化、柱化、粘土化(セリサイト、パイロフィライト、カオリナイト)		石英、ざくろ石、単斜輝石、方解石、粘土	閃亜鉛鉱、黄銅鉱、コペリン、黄鉄鉱、磁鉄鉱、白鉄鉱、磁硫黄、マツキーノ鉱、スマイス鉱			(試料数:20) Au: <5~390 Ag: <0.2~247 As: 16~5150 Cu: 68~75900 Hg: <1~44 Mo: <1~308 Pb: <2~418 Sb: <2~180 Zn: 180~491200	Au, Ag, As, Cu, Hg, Pb, Sb, Znの異常	Au, Ag, As, Cu, Hg, Pb, Znの異常	坑道は一部崩落・水没しているが、比較的状況は良い。	
	El Ocofillo	対象鉱種: Sb	マンロ状、星条状	Formacion Yojoa 石灰岩				輝安鉱、重晶石							
	Puente el Diablo	対象鉱種: Pb, Ba	脈状	Formacion Jalique 石灰岩				方鉛鉱、重晶石							
	D.M. Caliche	対象鉱種: Sb	網状熱水脈	Formacion Jalique 石灰岩	粘土化(セリサイト)		方解石、粘土	輝安鉱、針鉄鉱			(試料数:9) Au: <6~75 Ag: <0.2~12.6 As: <2~112 Cu: 7~19 Hg: <1~25 Mo: <1~12 Pb: <2~20 Sb: 30~42500 Zn: 6~86				

イタリック文字は DEFOMIN 資料を引用

第II-9表 地区別調査結果一覧表(2)

地区	産出地名	鉱化露頭及び鉱化	産状	母岩	母岩の産質	地質時代 (年代測定結果)	構成鉱物		流体包有物		鉱石分析値 (Au ppb, その他 ppm)	岩石地化学調査	川砂地化学調査	現況
							脈石	磁石	充填温度 (°C)	塩濃度 (wt%)				
Culiacan 地区	Matasano	・ 坑道は崩落し、露頭の鉱化は乏しい。 ・ 砂岩、礫岩の粒石中に黄鉄鉱の鉱化、または粘土化に伴う硫化輝砷鉱が見られる 対象鉱種: Ag	網状石英脈	Formación Valle de Angeles	粘土化(セリサイト)		石英、粘土	四面銅鉱、黄鉄鉱、閃鋳鉛、方鉛鉱、黄銅鉱			(試料数:5) Au:5~55 Ag:1~1280 As:16~328 Cu:10~2160 Hg:<1~11 Mo:1~19 Pb:10~5138 Sb:4~1810 Zn:28~27890	Ag, As, Hg, Pb, Zn の異常	Au, Ag, As, Hg の異常	
	El Malo	・ 弱~強珪化褐色泥岩-砂岩 ・ 10m 長の OpenPit が3カ所 ・ 旧坑(水平坑道)2カ所 ・ OpenPit 近傍でズリ中に輝砷鉱を確認。 対象鉱種: Sb	網状石英脈	Formación Vall de Angeles 褐色泥岩-砂岩	珪化、炭酸珪化、粘土化(スメクタイト)		石英、方解石、粘土	輝砷鉱、黄鉄鉱			(試料数:1) Au:15 Ag:2.2 As:42 Cu:26 Hg:1 Mo:58 Pb:2 Sb:14100 Zn:244	Au, Ag, As, Hg, Mo, Pb, Sb, Zn の異常	Ag の異常	
	地化学調査異常 域数											8カ所(上記を含む)	岩石地化学調査域の他に5カ所	
Comayagua 地区	El Playon	・ 石灰質、炭質粘板岩 ・ CW40~60(7)の粘土化層、厚層は黄鉄鉱鉱化を伴う強珪化(原岩は恐らく凝灰岩) ・ 旧坑道は無し 対象鉱種: Ag, Pb, Zn	鉱染状	Grupo Padre Miguel 凝灰岩	珪化、粘土化(セリサイト、カオリナイト)		石英、粘土	黄鉄鉱、白鉄鉱、方鉛鉱、赤鉄鉱、針鉄鉱			(試料数:7) Au:<5~180 Ag:<0.2~27.2 As:2~1466 Cu:9~137 Hg:<1~6 Mo:1~97 Pb:6~8060 Sb:<2~1730 Zn:176~44200			
	Coyolito	・ 細粒砂岩と珪化を伴う角礫砂岩 ・ 珪化、角礫化をもたらす破砕帯は NE 系 E 落ち急傾斜 ・ 細粒黄鉄鉱がレンズ状、メジュール状または鉱染状に珪化 ・ 破砕帯上盤で珪化、下盤で粘土化が顕著 対象鉱種: Sb	脈状、鉱染状	Formación Valle de Angeles 砂岩	珪化、粘土化(カオリナイト、ハロイサイト、セリサイト)		石英、粘土	輝砷鉱、黄鉄鉱、白鉄鉱			(試料数:3) Au:5 Ag:0.2~0.6 As:28~220 Cu:3~10 Hg:<1~7 Mo:10~49 Pb:26~90 Sb:14~122 Zn:10~60	Au, Ag, As, Hg, Sb の異常	As, Hg, Mo の異常	旧坑は完全に崩落し、坑口位置も不明
	Tepanguara (Mina Rubi)	・ 弱~強珪化を受けた細粒砂岩 ・ 破砕帯は明瞭な緑青色の粘土化産質 ・ 破砕帯は NE 系 E 落ち急傾斜、幅約 60cm、下盤側に幅 20cm の石英脈を伴う 対象鉱種: Ag	脈状	Formación Valle de Angeles 砂岩	珪化、粘土化(セリサイト)		石英、粘土	黄鉄鉱、白鉄鉱、針鉄鉱、黄銅鉱、輝銅鉱、コペリン	94~315	2.0~6.2	(試料数:4) Au:5~8~460 Ag:16.8~463 As:332~9470 Cu:30~118 Hg:<1 Mo:<1~5 Pb:126~14400 Sb:62~558 Zn:208~472	Au, Ag, As, Cu, Hg, Pb, Sb, Zn の異常	Ag, As の異常	崩落した水平坑道の上位に急傾斜の斜坑あり。内部で連続している可能性あり
	Mina de Marin	・ 弱~強珪化白色凝灰岩 ・ 坑道長 5m ・ 石英脈等の鉱化は未確認 対象鉱種: 不明	?	Grupo Padre Miguel 酸性凝灰岩	珪化、粘土化(カオリナイト、スメクタイト)		石英、粘土				(試料数:3) Au:<5 Ag:<0.2 As:4~6 Cu:3~5 Hg:<1 Mo:<1~2 Pb:2 Sb:10~58 Zn:70~86	Ag, Hg, Pb, Sb の異常		
Chanton	・ 弱~強珪化白色凝灰岩 ・ 水平坑道4カ所、立坑2カ所 ・ 近傍で石英ズリを確認 対象鉱種: Au?	脈状	Grupo Padre Miguel 酸性凝灰岩	珪化、粘土化(セリサイト、カオリナイト、ハロイサイト)		石英、粘土				(試料数:14) Au:<5~35 Ag:<0.2~0.2 As:18~68 Cu:2~59 Hg:<1~1 Mo:3~49 Pb:4~38 Sb:4~16 Zn:66~198	As, Ag, Hg の異常		旧坑で入坑可能な範囲には石英脈、磁石は乏しい。 立坑は水没	

イタリック文字は DEFOMIN 資料を引用

第II-9表 地区別調査結果一覧表(3)

調査地区	鉱産地名	鉱化帯類及び鉱化	産状	母岩	母岩の産状	地質時代 (年代測定結果)	構成鉱物		流液包有物		鉱石分析値 (Au ppb, その他 ppm)	岩石地化学探査	川砂地化学探査	現況
							脈石	錳石	充填温度 (°C)	塩濃度 (wt%)				
Comayagua 地区	Guangololo	河床産種: Au		Grupo Pedro Miguel 凝性凝灰岩			輝砷鉱					Au, Ag, Pb, Znの異常	Hgの異常	
	地化学探査異常域数											9カ所(上記を含む)	岩石地化学異常域の他に3カ所	
Aguasqueñen que 地区	Las Minitas	河床産種: Au	脈状	凝性火山岩	粘土化(セリサイト)		石英、粘土							
	La Victorina	河床産種: Au, Ag	石英脈状	Formacion Matagorda 安山岩			石英	黄鉄鉱、磁黄鉄鉱						
	地化学探査異常域数											2カ所(上記を含む)	岩石地化学異常域の他に1カ所	
Marcala 地区	Marcala 南部													
	地化学探査異常域数											1カ所	岩石地化学異常域の他に1カ所	

イタリック文字は DEFOMIN 資料を引用

第II-9表 地区別調査結果一覧表(4)

地区	鉱産地名	鉱化帯類及び鉱化	産状	母岩	母岩の変質	地質時代 (年代測定結果)	構成鉱物		流体包有物		鉱石分析値 (Au ppb, その他 ppm)	岩石地化学探査	川砂地化学探査	現況
							解石	鉱石	充填温度 (°C)	充填度 (wt%)				
Cuscatlan 地区	Rio La Santa	<ul style="list-style-type: none"> 火山噴出物灰岩 走行 NW-WNW 系中傾斜 S 落ちの磁砕帯が発達 裂隙は主に N5E70W, N50W50W, N60W65S の 3 系統が発達。 個々の磁砕帯幅は数 m ~ 数 10m だが、全体としては約 500m の範囲に渡って磁砕帯が分布。 珪化、粘土化、黄鉄鉱化に伴い石英、鉛化 Mn(?) または黄鉄鉱の産出が見られる 対象鉱種: Au, Ag?	磁砕状あるいは磁砕帯状	Formacion Matagalpa 安山岩, デイサイト質岩, 安山岩, 黄鉄鉱岩	珪化(石英), 粘土化(セリサイト)		石英	閃亜鉛鉱, 黄銅鉱, 輝銅鉱, コペリン, 黄鉄鉱, マンガン, 針鉄鉱	264~362	2.5~5.9	(試料数:24) Au: <5~105 Ag: <0.2~6 As: <2~208 Cu: 1~474 Hg: <1~1 Mo: <1~30 Pb: 2~545 Sb: <2~14 Zn: 12~230	Au, Ag, Cu, Hg, Pb, Zn の異常	Hg の異常	<ul style="list-style-type: none"> 幅 2m 深さ 2m 程度の旧坑跡(?) が存在するが、明確に旧坑探査跡と確認できる場所はなし。 堆積物中のアクセスは不可。近傍の集落から坑跡または高にて標高差 300m を下る。
	Rio La Santa 2km 西力		磁砕状	Formacion Matagalpa 安山岩	珪化、粘土化(セリサイト, スメクタイト, 緑泥石)		石英, 粘土	黄鉄鉱, 赤鉄鉱, 磁鉄				Au, Ag, Pb, Zn の異常		
	地化学探査異常域数												6カ所(上記を含む)	岩石地化学異常域の他に3カ所
Higuero Morado 地区	Higuero Morado	<ul style="list-style-type: none"> 砂層岩中に磁砕状に脈絡 対象鉱種: Ag, Pb, Zn	スカルン型浸蝕交代産物	Grupo Honduras 砂岩	珪化、粘土化(パイロフィライト, 緑泥石)		石英, 粘土	黄鉄鉱, 閃亜鉛鉱, 方鉛鉱			(試料数:3) Au: <5~60 Ag: <0.2~148 As: <2~24 Cu: 15~227 Hg: <1~4 Mo: 3~7 Pb: 46~77900 Sb: 12~105 Zn: 184~86500	Au, Ag, As, Cu, Hg, Pb, Zn の異常	Au, Ag, As, Pb, Zn の異常	
	Las Jaguas	<ul style="list-style-type: none"> デイサイト中に NE 系の石英, 褐鉄鉱系に緑色銅産物を含む 玄武岩中に EW 系粘土化脈 石灰岩への酸性貫入岩による接触交代産物 対象鉱種: Ag, Pb, Zn	脈状, スカルン型浸蝕交代産物	Grupo Padre Miguel 火砕岩	珪化、粘土化(セリサイト, 緑泥石, 緑泥石/スメクタイト混合層産物)		石英, 閃亜鉛鉱, 方鉛鉱, 磁鉄	黄銅鉱, 黄鉄鉱, 針鉄鉱, 磁鉄			(試料数:12) Au: <5~35 Ag: <0.2~6.8 As: <2~262 Cu: 1~456 Hg: <1~4 Mo: <1~39 Pb: 6~4530 Sb: <2~12 Zn: 50~3460	Au, Ag, As, Pb, Zn の異常	Au, Ag, As の異常	旧坑の口口の加蓋 1.5m x 1.5m
	El Bosque	<ul style="list-style-type: none"> 石灰岩 N50W80S の磁砕帯に褐鉄鉱脈 対象鉱種: Cu	脈状	Formacion Yojoa 石灰岩			方解石	褐鉄鉱, 赤鉄			(試料数:6) Au: <5~75 Ag: 0.2~5.5 As: 12~112 Cu: 32~2490 Hg: 1~6 Mo: 9~332 Pb: 3~162 Sb: <2~12 Zn: 868~35100			旧坑の加蓋 1~2m, 奥行き 9m
	地化学探査異常域数												6カ所(上記を含む)	

イタリック文字は DEFOMIN 資料を引用

Guasucután 地区では Rio La Santa で珪化・粘土化帯が比較的大規模な露出を確認したが、鉍石化学分析では Pb の品位が幾分高いだけで、Au, Ag, Cu は低品位であった。流体包有物の充填温度は 330℃であり、中熱水の環境であったと考えられる。

Higuero Morado 地区では、Higuero Morado(鉍染状?, (銀?)・鉛・亜鉛), Las Jaguas(脈状, (銀?)・鉛・亜鉛), El Bosque(脈状, 銅)の 3 鉍徴地を確認した。Higuero Morado は転石の存在から露頭の規模を超える大規模な拡がり期待されたが、現地調査では地表がコーヒー畑に覆われていたため十分な確認できなかった。

鉍徴地(第 1 年次調査地区を含む)の周辺の岩石には、鉍徴地の主要鉍種を含む化学成分の異常富化が認められることが多い。異常化学成分の組み合わせには、Honduras の地質構造に整合的な分布状況を示す組み合わせ、NE-SW(~N-S)系の出現(消滅)境界線を持つ組み合わせが認められる(後者と同系統の方向性は、鉍石の鉍種の変化にも認められる)。これらの岩石地化学異常の現れ方には、いずれも Honduras の地質構造に関係すると考えられるが、更なる鉍徴地調査による確認が必要である。

第Ⅲ部 結論及び提言

第1章 結論及び提言

1-1 地区毎の調査結果

衛星画像を判読し、以下の地区が鉱化のポテンシャルの高い箇所として抽出した。

- ①調査地域西部～中央部の北より：Formación Yojoa が分布し、接触交代鉱床の賦存が期待できる。
- ②Higuero Morado 地区， Santa Bárbara20km 南東方， Santa Rosa de Copan20km 北方：比較的規模の大きな花崗岩体が分布し、熱水鉱床の賦存が期待できる。
- ③Guasucarán 地区， Cedros 地区， 調査地域西端：比較的大きな陥没構造が分布し、熱水鉱床の賦存が期待できる。

上記の衛星画像判読結果と既存の資料に基づいて概査6地区と準精査2地区を選び、地質調査・地化学探査を実施した。各地区での鉱調査結果は以下の通りである。

①Palmillas 地区

- ・Rehabilitacion, Palmillas, Escondido の3鉱徴地を確認した。鉱化は、いずれも、浅熱水脈状タイプである。
- ・Rehabilitacion, Palmillas, Escondido は、金に富む鉱徴地である。これらの鉱徴地における金品位は高く、鉱石化学分析ではそれぞれの最高品位として、4.81ppm, 4.52ppm, 27.81ppm の品位が得られている。
- ・上記3鉱徴地は同一のNE-SW系断層上に位置すると推定される。

②Ocatepeque 地区

- ・El Durazno の1鉱徴地を確認した。鉱化は浅熱水脈状タイプである。
- ・El Durazno はアンチモンに富む鉱徴地である。

③Quitagana 地区

- ・Quitagana, D.M. Caliche, Matasano, El Molo の4鉱徴地を確認した。鉱化は、Quitagana が接触交代タイプ， D.M. Caliche, Matasano, El Molo が浅熱水脈状タイプである。
- ・Quitagana は銅・亜鉛・(鉛)， D.M. Caliche がアンチモン， Matasano が銀， El Molo がアンチモンに富む鉱徴地である。
- ・Quitagana は、銅・亜鉛・(鉛)の鉱床の賦存が期待できる。

④Comayagua 地区

- ・El Playon, Coyolito, Tepanguara, Mina de Marin, Chanton の5鉱徴地を確認した。鉱化は、いずれも、浅熱水脈状タイプである。
- ・El Playon は銀・鉛・亜鉛， Coyolito はアンチモン， Tepanguara は銀に富む鉱徴地である。既存資料によれば， Mina de Marin, Chanton はそれぞれ多金属， 金に富む鉱徴地とされるが， 今回の調査ではそれら元素の卓越は確認できなかった。

⑤Aguanqueterique 地区

・既存資料では、Las Minutas, La Victorina の 2 鉱徴地があるとされるが、今回の調査では確認できなかった。

⑥Marcala 地区

・Guasucarán 類似の珪化した酸性凝灰岩からなる小丘の存在を確認したが、金・銀の卓越は確認できなかった。

⑦Guasucarán 地区

・Río La Sonta の 1 鉱徴地を確認した。鉱化は鉱染状タイプである。

・Río La Sonta は、既存資料では金・銀?に富むとされるが、今回の調査では銅・鉛にわずかに富むのみであった。

⑧Higuero Morado 地区

・Higuero Morado, Las Jaguas, El Bosque の 3 鉱徴地を確認した。既存資料では前 2 者の鉱化は接触交代タイプとされるが、現地では Higuero Morado が鉱染状, Las Jaguas が脈状タイプである。El Bosque の鉱化は浅熱水脈状タイプである。

・Higuero Morado は銀・鉛・亜鉛, Las Jaguas は銀・鉛・亜鉛, El Bosque は銅に富む。

・Higuero Morado は鉱化帯の拡がり期待されるが、コーヒー畑に覆われ、詳細の解明には至らなかった。

1-2 鉱化作用の偏在

今回の調査により、ある種の鉱化作用が地域的に偏在する可能性が考えられた。

①鉱徴地の鉱種の分布

・Au(高品位)の鉱徴地は概略調査地域東半分に分布する。

・Ag の鉱徴地は調査地域東端付近には分布しない。

・Sb の鉱徴地は概略調査地域西半分に分布する。

②鉱徴地における地化学異常成分の組み合わせの分布

・以下の組み合わせは調査地域の北辺に沿って分布する。

(Au,Hg,Pb,Zn)が異常, かつ(As,Cu,Mo,Sb)が異常なし

(Au,Ag,Zn)が異常, かつ(As,Cu,Hg,Mo,Pb,Sb)が異常なし

・以下の組み合わせは調査地域の東端付近に分布する。

(Au,Ag,Pb,Zn)が異常, かつ(Cu,Hg,Mo,Sb)が異常なし

(Au,Ag,Cu,Hg,Pb,Zn)が異常, かつ(Mo,Sb)が異常なし

・以下の組み合わせは調査地域の東端付近には分布しない。

(Ag)が異常かつ, (Au,As,Cu,Hg,Mo,Sb)が異常なし

(Ag,Hg)が異常, かつ(Au,Cu,Mo,Pb)が異常なし

(Au,Ag,As,Cu,Pb,Sb,Zn)が異常, かつ(Mo)が異常なし

(Au,Ag,As,Hg,Mo,Pb,Zn)が異常, かつ(Cu)が異常なし

・以下の組み合わせは概略調査地域西半分には分布しない。

(As)が異常, かつ(Cu,Hg,Mo,Sb,Zn)が異常なし

(Au,Pb,Zn)が異常, かつ(As,Cu,Hg,Mo,Sb)が異常なし

(Au,Hg)が異常, かつ(Cu,Mo,Sb,Zn)が異常なし

上記のような鉱種の変化, 地化学異常成分の変化から, 調査地域の東←→西方向に地質環境の違いがあることが考えられる。本調査地域に限って見ると, 調査地域東端付近で古期の岩石(*Esquistos Cacaguapa, Grupo Honduras*)が広く分布し, 調査地域中央～西部で *Grupo Padre Miguel* が広く分布するという, 地質状況の東←→西方向における変化が無視できない特徴として認められる。おそらく, 東←→西方向における基盤深度の変化, あるいはこの変化を起こしたより本質的な地質条件の変化が, 上記のような化学的変化をもたらしたものと考えられる。

第2章 第3年次調査への提言

次年度以下の調査の実施が必要と考えられる。

①Palmillas 地区の準精査

鉍化流体の通路と考えられる NE-SW 系推定断層の捕捉及び断層上の未露出の鉍微地の発見、さらに全容の把握と鉍化作用の特徴の解明のため、Palmillas 地区で準精査(地質調査・地化学探査・トレンチ調査)を実施することが望ましい。

②Quitagana 地区の準精査

Quitagana 地区 Quitagana 鉍微地においてはスカルン型の銅・亜鉛・鉛が確認された。この鉍微地に対して、更に詳細な情報を得て地質構造、鉍化作用の特徴を解明するため、準精査(地質調査・地化学探査・トレンチ調査)が望まれる。

③Agua Fría 地区の準精査

Agua Fría 地区 Agua Fría 鉍微地は銅(最高>1%)や黄鉄鉍に富み、Palmillas 地区のものとはタイプを異にする金(最高>10ppm)鉍微地である。Palmillas 地区のデータとあわせて、調査地域東部における金鉍化作用の全体を把握するため、Agua Fría 鉍微地で準精査(地質調査・地化学探査・トレンチ調査)を実施し、その地質構造、鉍化作用の特徴を解明することが望ましい。

文献及びデータ

文献及びデータ (文献)

- Aldrich, M. J. Jr., Adams, A., I. and Escobar, C. (1991): Structural geology and stress history of the geothermal site, Honduras: implications on the tectonics of the northwestern Caribbean plate boundary. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 45, pp59-69.
- Carr, M. J. and Stoiber, R. E. (1990): Volcanism. *The Geology of North America Vol. H, The Caribbean Region*. The Geological Society of America. pp375-391.
- DGMH (1988): Text explicativo del mapa metalogenetico y catalogo de minas y ocurrencias minerales. 35p.
- DGMH-BRGM(1992): Text explicativo del mapa metalogenético y catalogo de minas y ocurrencias minerales. Inventario nacional II fase complicación de las dos fases (1987-1992) 62p.(inédito).
- Donnelly, W. D., Beets, D., Carr, M. J., Jackson, T., Klaver, G., Lewis, J., Maury, R., Schellenkens, H., Smith, A. L., Wadge, G. and Westercamo, D. (1990): History and tectonic setting of Caribbean magmatism. *The Geology of North America Vol. H, The Caribbean Region*. The Geological Society of America. pp339-374.
- Donnelly, T. W., Horn, G. S., Finch, R. C. and López-Ramos, E. (1990): Northern Central America; The Maya and Chortics blocks. *The Geology of North America Vol. H, The Caribbean Region*. The Geological Society of America. pp37-76.
- Finch, R. C. (1981): Mesozoic stratigraphy of Central Honduras *Association of Petroleum Geologists Bulletin Vol. 65*. pp1320-1333.
- Heiken, G., Ramos, N., Duffield, W., Musgrave, J., Wohletz, K., Priest, S., Aldrich, J., Flores, W., Ritchie, A., Goff, F. and Escobar, C. (1991): Geology of the platanares geothermal area, Departamento de Copán, Honduras. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 45, pp41-58.
- Horne, G. S., Atwood, M. G. and King, A. P. (1974): Stratigraphy, sedimentology, and paleoenvironment of Esquias Formation of Honduras. *The American Association of Petroleum Geologists. Bulletin Vol. 58. No.2*. pp176-188.
- Horne, G. S., Clark, G., S. and Pushkar, P. (1976): Pre-Cretaceous rocks of northern Honduras: Basement Terrane in Sierra de Omoa. *The American Association of Petroleum Geologists Bulletin. Vol. 60. No.4*. pp566-583.
- Instituto Geográfico Nacional(1994): Mapa oficial República de Honduras), 1:500,000
- JICA, MMAJ (1997,1998): Informe sobre exploración de minerales del área de San Antonio, la

República de Honduras.

- Kesler, S. E., Levy, E., and Martín C. F. (1990): Metallogenic evolution of the Caribbean region. The Geology of North America Vol. H, The Caribbean Reagion. The Geological Society of America. pp459-482.
- Kimura, T. (1993): Resumen sobre las minas abandonadas y los yacimientos de oro y plata en Honduras. 215p.(inédito).
- 国際鉱物資源開発協力協会 (1996):ホンデュラス共和国,平成7年度資源開発協力基礎調査プロジェクト選定調査報告書. 77p.
- 国際鉱物資源開発協力協会 (2000):メキシコ合衆国・ホンデュラス共和国,平成11年度資源開発協力基礎調査プロジェクト選定調査報告書. pp138-236.
- Lima Robato, 江島 康彦 (1991):メキシコ及び中央アメリカにおける地熱開発の現状. 地熱, Vol. 28, No. 2 (Ser. No. 117). pp31-54.
- Pindell, J. L. and Barrett, S. F. (1990): Geological evolution of the Caribbean reagion; A plate-tectonic perspective. The Geology of North America Vol. H, The Caribbean Reagion. The Geological Society of America. pp405-432.
- República de Honduras (2000): Ley general de minería (Decreto No. 139-98).
- Williams, H. and McBirney (1969): Volcanic history of Honduras. Univercity of California press Berkeley and Los Angeles.
- 山崎 達雄・松本 征夫 (1994):中米における地熱帯を伴う新生代太平洋火山帯の地質構造. 地熱, Vol. 31, No. 3 (Ser. No. 133). pp69-90.

(データ)

(地質図)

- Elvir, R. A. (1969): Geología del Cuadrangulo de Nueva Armenia 1/50,000 (2757 II G). Instituto Geográfico Nacional.
- Elvir, R. A. (1969): Geología del Cuadrangulo de San Buenaventura 1/50,000 (2751 I G). Instituto Geográfico Nacional.
- Elvir, R. A. (1970): Geología del Cuadrangulo de San Juan de Flores 1/50,000 (2758 I G). Instituto Geográfico Nacional.
- Elvir, R. A. (1993): Geología del Cuadrangulo de Tegucigalpa 1/50,000 (2758 II G). Instituto Geográfico Nacional.
- Finchi, R. C. and Ritchie (1990): Geología del Cuadrangulo de Danlí 1/50,000 (2858 II G). Instituto Geográfico Nacional.
- Harwood, R (1996): Geología del Cuadrangulo de Yuscarán 1/50,000 (2857 IV G). Instituto Geográfico Nacional.
- Harwood, R (1998): Geología del Cuadrangulo de Ojojona 1/50,000 (2757 IV G). Instituto Geográfico Nacional.
- Instituto Geográfico Nacional (1991): Mapa Geográfico de Honduras. 1/500,000. Segunda Edición, Compiración Michael J. Kozuch.
- Instituto Geográfico Nacional(1979): Mapa Geológico de Honduras 1:50,000 San Pedro Zacapa (2560 II G).
- Instituto Geográfico Nacional(1985): Mapa Geológico de Honduras 1:50,000 Santa Bárbara (2560 I G).
- Instituto Geográfico Nacional(1995): Mapa Geológico de Honduras 1:50,000 Valle de Jamastran (2958 III G).
- Instituto Geográfico Nacional (1997): Mapa Geotectónico de la República de Honduras. 1/1,000,000. Primera Edición, Geólogo : Reniery Elvir Aceituno.
- King, A. P. (1973): Geología del Cuadrangulo de Cedros 1/50,000 (2759 I G). Instituto Geográfico Nacional.
- Kozuch, M.J., Carter, J.W., Finch, R.C. and Ramirez, F.R. (1990): Geologia del Cuadrangulo de La Unión, Lempira, 1:50,000 (2560 III G), Instituto Geográfico Nacional.
- Markey, R. J. (1997): Geología del Cuadrangulo de Morocelí 1/50,000 (2858 III G). Instituto Geográfico Nacional.
- Rogers, R. D. and O'Conner, E. A (1973): Geología del Cuadrangulo de Valle de Jamastrán 1/50,000 (2958 III G). Instituto Geográfico Nacional.

卷末資料一覽表

- A. 採取岩石試料一覽表
- B. 採取鉍石試料一覽表
- C. 採取沢砂試料一覽表
- D. 地区別岩石試料採取位置図
- E. 地区別鉍石試料採取位置図
- F. 地区別沢砂試料採取位置図
- G. 化学分析結果一覽表 (岩石)
- H. 化学分析結果一覽表 (鉍石)
- I. 化学分析結果一覽表 (沢砂)
- J. 岩石薄片檢鏡結果一覽表
- K. 鉍石研磨片檢鏡結果一覽表
- L. 粉末 X 線回折結果一覽表
- M. 流体包有物温度測定結果一覽表
- N. 年代測定結果一覽表

採取岩石・鉱石試料一覧表及びルートマップ用略語一覧表
Abreviatura para lista de muestras y mapa de ruta

ig	ignimbrite	ignimbrita	10cm-w	10cm wide	10cm de ancho
rhy	rhyolite	riolita	10cm-d	10cm deep	10cm de hondo
da	dacite	dacita	10cm-l	10cm long	10cm de largo
qp	quartz porphyry	porfido cuarifero	10cm-h	10cm high	10cm de alto
gr	granite	granito	v	vein	veta
and	andesite	andesita	vlt	veinlet	venilla
por	porphyry	porfirita	net	network	stockwork
dio	diorite	diorita	sk	skarn	eskarn
bsl	basalt	basalto	dis	dissemination	disenacion
dol	dolerite	dolerita	imp	impregnation	impregnacion
gbr	gabbro	gabro	seg	segregation	segregacion
rhy-	rhyolitic	rioritica	silic	silicic	silicio
da-	dacitic	dacitica	wht	white	blanco
gr-	granitic	granitica	gry	gray	gris
and-	andesitic	andesitica	brn	brown	pardo
dio-	dioritic	intermedia	blk	black	negro
bsl-	basaltic	basaltica	yel	yellow	amarillo
tf	tuff	toba	grn	green	verde
lptf	lapilli tuff	toba lapilli	red	red	rojo
tbr	tuff breccia	brecha tobacea	blu	blue	azul
vbr	volcanic breccia	brecha volcanica	gry-	grayish	grisaceo
aglo	agglomerate	aglomerado	brn-	brownish	pardoso
cgl	conglomerate	conglomerado	yel-	yellowish	amarillento
ss	sandstone	arenisca	red-	reddish	rojizo
ms	mudstone	marga	grn-	greenish	verdoso
sh	shale	lutita	blu-	bluish	azulado
ss/ms	alternation of ss and ms	alternacion de arenisca y marga	p-	pale	pálido
ls	limestone	caliza	lgt-	light	ligero
dls	dolostone	dolomita	drk-	dark	oscuro
snd-	sandy	arenoso	py	pyrite	pirita
mud-	muddy		gln	galena	galena
alt	altered	alteracion	sph	sphalerite	esfalerita
s-alt	strongly altered	alteracion fuerte	cpy	chalcopyrite	calcopirita
m-alt	moderately altered	alteracion media	qtz	quartz	cuarzo
w-alt	weakly altered	alteracion debil	Cu-ox	Cu oxide	oxido de cobre
arg	argillized	argilizacion	ep	epidote	epidota
s-arg	strongly argillized	argilizacion fuerte	kaol	kaolin	kaolinita
m-arg	moderately argillized	argilizacion media	mon	montmorillonite	montmorillonita
w-arg	weakly argillized	argilizacion debil	hem	hematite	hematita
sil	silicified	silicificacion	chl	chlorite	clorita
s-sil	strongly silicified	silicificacion fuerte	cc	calcite	calcita
m-sil	moderately silicified	silicificacion media	K-fel	K-feldspar	feldespato potasico
w-sil	weakly silicified	silicificacion debil	pl	plagioclase	plagioclasa
weath	weathered	intemperisada	px	pyroxene	piroxeno
s-weath	strongly weathered	intemperisada fuerte	ol	olivine	olivina
m-weath	moderately weathered	intemperisada media	limo	limonite	limonita
w-weath	weakly weathered	intemperisada debil	gnt	garnet	granate
vcsgr	very coarse grained	muy gruesa	bio	biotite	biotita
csg	coarse grained	gruesa	hrn	hornblede	homblenda
mdg	medium grained	media	mus	muscovite	muscovita
fng	fine grained	fina	-brg	-bearing	
vfg	very fine grained	muy fina			