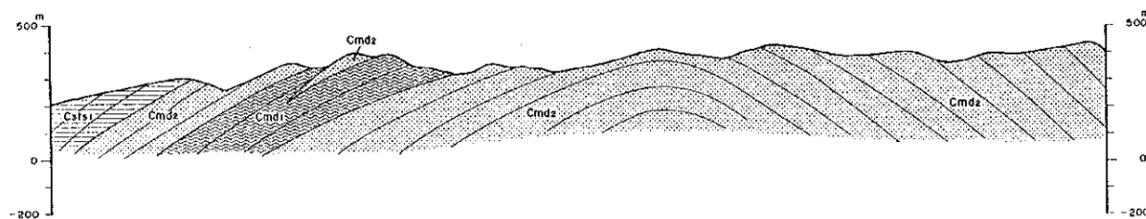


A — A'



第2-3-1図 ガンメー地区地質図

第2-3-1表 ガンメー地区鉱石試料の分析結果表(第2年度)

Ser. No.	Sample No.	Width (cm)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Fe (%)	Location	Remarks
Ngan Me Area										
1	A123A	10	0.190	1.0	0.003	0.003	0.003	2.31	Ho Mai	White Qz vein.
2	A138A	15	0.006	<0.5	0.002	0.005	0.001	1.06	Ho Mai	L-gray Qz vein.
3	A148A	100	0.037	0.6	0.005	0.004	0.008	10.39	Na Hon	White/L-gray Qz vein.
4	A151A	4	0.010	<0.5	0.002	0.006	0.003	1.97	Na Hon	L-gray Qz vein.
5	A156A	2	0.012	0.5	0.003	0.004	0.003	3.27	S. Ngan Me	White/L-gray Qz vein.
6	A165A	8	0.015	1.6	0.004	0.006	0.001	2.74	Khe Chuoi	L-gray Qz vein.
7	A166A	20	0.033	<0.5	0.002	0.030	0.003	4.23	Khe Chuoi	L-gray Qz vein
8	A167A	60	0.040	0.7	0.003	0.002	0.001	2.79	Khe Chuoi	White Qz Vein.
9	A208A	30	0.005	<0.5	0.015	0.008	0.006	3.32	Khe Can	Qz vein.
10	B096A	40	0.030	<0.5	0.002	0.012	0.005	3.80	Ba Khe	White/L-gray Qz vein, Py diss.
11	B098A	25	0.733	0.6	0.002	0.009	0.002	2.55	Ba Khe	White/L-gray Qz vein, Py diss.
12	B104A	30	0.020	<0.5	0.001	0.005	0.001	1.20	Ba Khe	White/L-gray Qz vein, Py diss.
13	B110A	50	0.263	<0.5	0.004	0.005	0.002	2.79	Ba Khe	L-gray Qz vein, Py diss.
14	B117A	20	0.010	<0.5	0.002	0.005	0.003	3.22	Ba Khe	White Qz vein, Py diss.
15	B123A	10	0.340	<0.5	0.002	0.003	0.002	2.16	Ba Khe	White/L-gray Qz vein, Py diss.
16	B126A	10	0.095	<0.5	0.003	0.012	0.002	2.36	Ba Khe	White Qz vein, Limo diss.
17	B127A	20	0.475	0.5	0.005	0.047	0.002	2.84	Ba Khe	White/L-gray Qz vein, Py diss.
18	B130A	15	0.017	<0.5	0.002	0.003	0.002	1.83	Ba Khe	L-gray Qz vein, Py diss.
19	B133A	250	0.677	1.6	0.029	0.014	0.003	7.41	Dong	White/L-gray Qz vein, Py diss.
20	B137A	20	0.025	<0.5	0.007	0.005	0.001	2.31	Dong	White Qz vein, Py diss.
21	B150A	30	0.133	1.0	0.009	0.033	0.003	3.37	Goc Tro	White/L-gray Qz vein, Py diss.

いる。これらの断層沿いには、破碎帯や剪断帯が発達する。

ガンメー地区はボークー背斜の中央～南翼部に位置している。地区の一般走行は WNW - ESE ~ E - W である。地区の中央部から南部においては、地層は南傾斜を示す。一方、地区北部では、地層はフラットないし北緩傾斜になる。

ガンメー地区の地質は、モードン層とタンサ層（下部層）から構成されている。地区の大半はモードン層の砂岩が分布する。タンサ層下部層は地区の南西端に露出し、E-W ~ WNW - ESE 走向、南急傾斜を示す。本地区の含金石英脈は、モードン層とタンサ層中に胚胎する。本地区においては、特記すべき断層、褶曲構造は認められない。

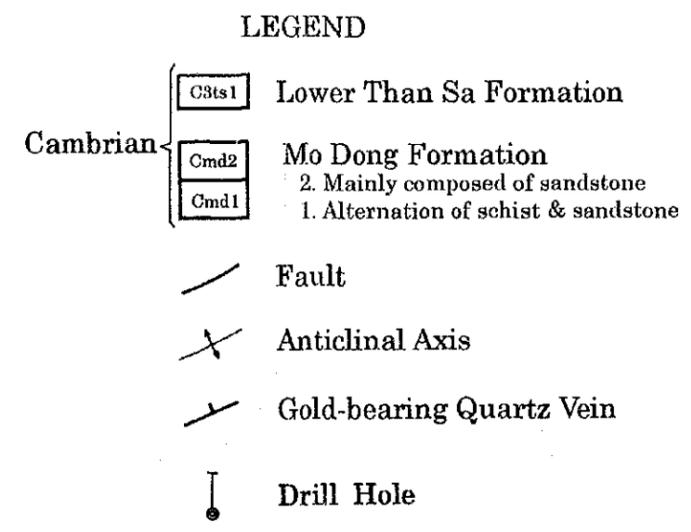
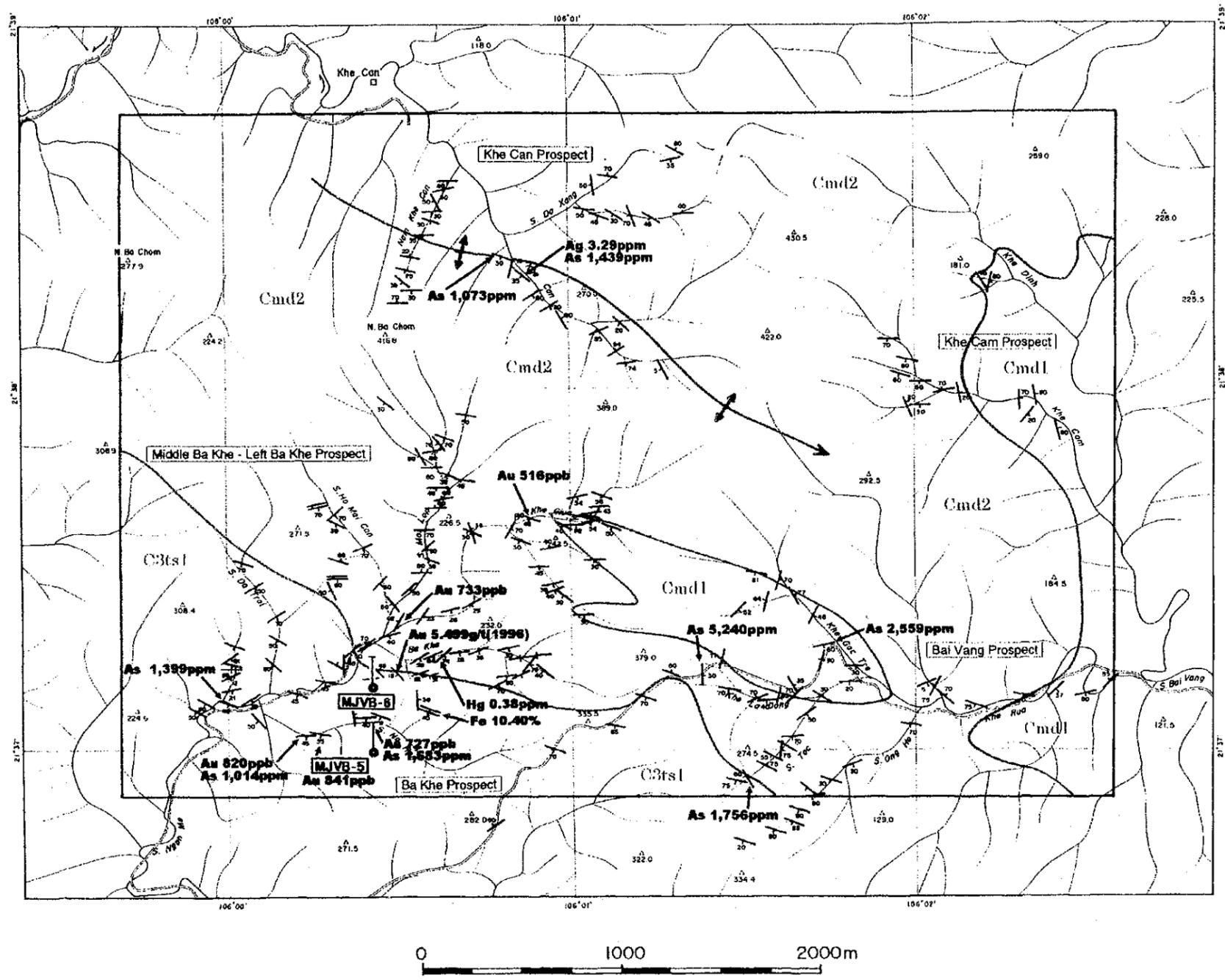
(4) 鉍化作用

ボークー地域の西部のダーマイ、ガン、ガンメー、カイチー、バイバンの5地区には含金石英脈の分布が認められている。これらは中熱水金鉍床と考えられているものである。第2年度は、この内のダーマイ及びガンメー（バイバンを含む）両地区の鉍床精査を実施した。本地区の鉍化作用一般については既にダーマイ地区の項で説明した。

ガンメー地区はダーマイ地区の南約3kmの所に位置する。地域住民の採掘は1989年に始まった。Division によるトレンチを主とする調査は1990年から2年間にわたり行われた。本地区においては、ガンメー沢上流のバーケーに主要鉍脈群が分布する。Division の調査による鉍量推定では、地下浅部の鉍量（金量）1,500kg、砂金量130kg（バイバン川流域）とされている。

ガンメー地区の含金石英脈は、主としてモードン層の砂岩、黒色頁岩、片岩中に胚胎する。しかし、この地区の南西部の西バーケー沢等には、タンサ層下部層の砂岩、千枚岩、片岩が分布する。ガンメー地区の鉍脈は、分岐・膨縮が激しく、時にレンズ状をなす。脈幅は数cmから最大6mに達する。主要脈のトレンドは、E-W ~ ENE-WSW系を呈する。傾斜に関するステレオ解析結果では、南急傾斜のものと南緩傾斜のものが存在する。石英脈中の硫化鉍物の含有は、他地区に比して少ない。場所によって少量の黄鉄鉍が認められるのみである。顕微鏡観察によると、微量の硫砒鉄鉍、磁硫鉄鉍、黄銅鉍、輝銅鉍、閃亜鉛鉍、方鉛鉍等が同定された。脈際の母岩は剪断を受け、弱く珪化、絹雲母化、緑泥石化を受けている。

本地区内の主要鉍化帯は、バーケー、中バーケー・左バーケー、バイバン、ケーカン、ケーカム等である。以下に、ガンメー地区の各鉍化帯の詳細を述べる。ガンメー地区における含金石英脈の分布を第2-3-2図に示す。



第2-3-2図 ガンメー地区における含金石英脈分布図

パーケー鉱化帯

現在、多くの地域住民がパーケーで金採掘に従事している。坑道（横坑、斜坑）の分布は、ガンメー川の上流パーケー沢（右パーケー沢）に沿って東西方向の約1 km間にあり、凡そ100ヶ所に達する。また、付近のナーホン沢、ガンメー川本流、西パーケー沢等にも石英脈が旺盛に発達する。石英脈を胚胎する母岩は、主にモードン層の絹雲母片岩、砂岩、黒色頁岩等である。脈幅は変化に富み、場所によってはレンズ状をなす。また、分岐脈、脈の合流が頻繁である。脈の主要系統は、E-W系45° Sである。

パーケー沢の南の尾根を越えたむこうにはナーホン沢があり、地域住民が現在採掘を始めている。鉱脈は主として、E-W~WNW系40~70° Sを示す。また、N-S系東急傾斜のものも存在する。胚胎母岩は、モードン層とタンサ層下部層の砂岩、片岩、黒色頁岩等である。ナーホン沢の鉱脈群はパーケー沢のものとの平行脈群と考えられる。

パーケーの西方約500mの西パーケー沢からガンメー川本流にかけての地区には、E-W系の石英脈が多数川床に露出している。その鉱脈は、E-W系で南緩傾斜のものと、南急傾斜のものが2種類識別される。脈幅は数cm~3mである。石英脈はタンサ層下部層の砂岩・片岩中に産出する。最近地域住民がここでも採掘を開始した。

パーケー鉱化帯の鉱石に含まれる鉱石鉱物としては、鏡下で黄鉄鉱、硫砒鉄鉱、磁硫鉄鉱、黄銅鉱、銅藍、閃亜鉛鉱、方鉛鉱、褐鉄鉱が観察された。

中パーケー・左パーケー鉱化帯

パーケーの北方500mの中パーケー沢、左パーケー沢、ホーマイカン沢等の流域には多数の石英脈が見ついている。鉱化帯は東西1.5km、南北1 kmの範囲に広がる。鉱脈は、E-W系45° Sのものが主体であるが、NE~ENE系20~50° Sの脈もある。石英脈は一般に塊状のもので、最大幅2mに達する。黄鉄鉱を主体とする硫化鉱物が含有される脈も分布する。地域住民による探鉱坑道が数箇所存在する。

バイバン鉱化帯

本鉱化帯は、パーケー鉱化帯の東方約2 kmのところに位置する。石英脈は、ゴックチェ沢、ラードン沢、トック沢、オンホー沢等のバイバン川の支流域にまたがる1 km四方の範囲に分布する。石英脈の母岩は、モードン層の砂岩、片岩である。鉱脈は、E-W系56° Sのものが主体であるが、NE~ENE系60~80° Nの脈もある。石英脈は幅数cmから、最大幅2mのものまでである。地域住民による採掘は行われておらず、砂金採取のみである。

ケーカン鉱化帯

本鉱化帯は、パーケー鉱化帯の北方約2 kmのところに位置する。石英脈は、バーチヨム山（標高417m）の北東にあるケーカン沢に沿って産出する。石英脈の母岩は、モードン層

の砂岩、片岩である。鉍脈は、E-W系 35° Sのものが最も多く、次に多いのがNW系 20° Nの脈である。石英脈は一般に塊状のもので、最大幅6 mに達する。地域住民による採掘は行われていない。

ケーカム鉍化帯

本鉍化帯は、バーケー鉍化帯の北東約3 kmのところに位置する。石英脈は、バイバン川の上流ケーカム沢の流域に分布する。石英脈の母岩は、モードン層の砂岩、片岩である。鉍脈は、ENE系 30° Sのものが主体である。脈幅は数cm～2 mである。地域住民による採掘は行われていない。

3-2-4 流体包有物試験

(1) 試験方法

ボークー地域の鉍床調査において、含金石英脈の石英チップ試料を各地区から採取して、流体包有物試験を行った。第1年度は11試料が採取された。その内訳は、ダーマイ地区の試料が4件、ガン地区からが3件、残りの4件がガンメー地区からのものである。

第2年度の鉍床精査において、含金石英脈の石英チップ試料を各地区から採取して、流体包有物試験を行った。合計30試料が採取された。その内訳は、ダーマイ地区の試料が19件、ガンメー地区のものが11件である。

流体包有物の試験方法はダーマイ地区の項で既に述べた。

(2) 試験結果

試験結果についてはダーマイ地区の項で述べた。

3-3 岩石地化学探査

3-3-1 試料採取及び分析方法

第2年度にダーマイ、ガンメー両地区において、岩石試料による地化学探査が行われた。本調査の目的は、地質調査では把握できない隠れた鉍化帯の発見と、地質調査でつかんだ鉍化変質帯の広がりへの解明にある。

調査地域内の沢沿いの露頭及び旧坑中に産出する石英脈と脈際の変質岩試料を採取した。採取した試料総数はダーマイ地区の項で既述した。岩石地化学試料とともに、主な坑道、探鉍ピット、トレンチ等で採取した鉍石試料70件も、地化学試料と合わせて検討を行った。地化学試料はヴェトナム地質総局分析試験センターにて次の8成分の化学分析を行った：Au, Ag, Cu, Pb, Zn, As, Sb, Hg。分析方法及び検出限界は第2年度報告書に示した。

3-3-2 データの統計処理

データ処理の方法はダーマイ地区の項で既述した通りである。岩石地化学試料の主要分析結果を第2-3-2表に掲げる。主要地化学異常帯の分布図を第2-3-3図に示す。

3-3-3 岩石地化学異常域

第2年度の岩石地化学探査で得られた主要地化学異常帯を以下に述べる。

バーケー鉍化帯

本鉍化帯では、バーケー、ナーホン、ホーマイカン、西バーケー等に強いAu異常（最高841ppb）が認められた。これらの箇所では、As異常（最高3,675ppm）がAu異常と重なって分布している。バーケーでは、これらの他にPb, Hg（最高0.38ppm）の異常が認められた。

中バーケー・左バーケー鉍化帯

本鉍化帯では、Au異常が数箇所分布する。また、PbとAsの異常も産出する。

バイバン鉍化帯

バイバン沢上流部において一連のAu異常が検出された。Au異常には他元素の異常（Cu, Pb（最高671ppm）, As（最高5,240ppm）, Sb（最高45ppm）, Fe等）を伴う。

ケーカン鉍化帯

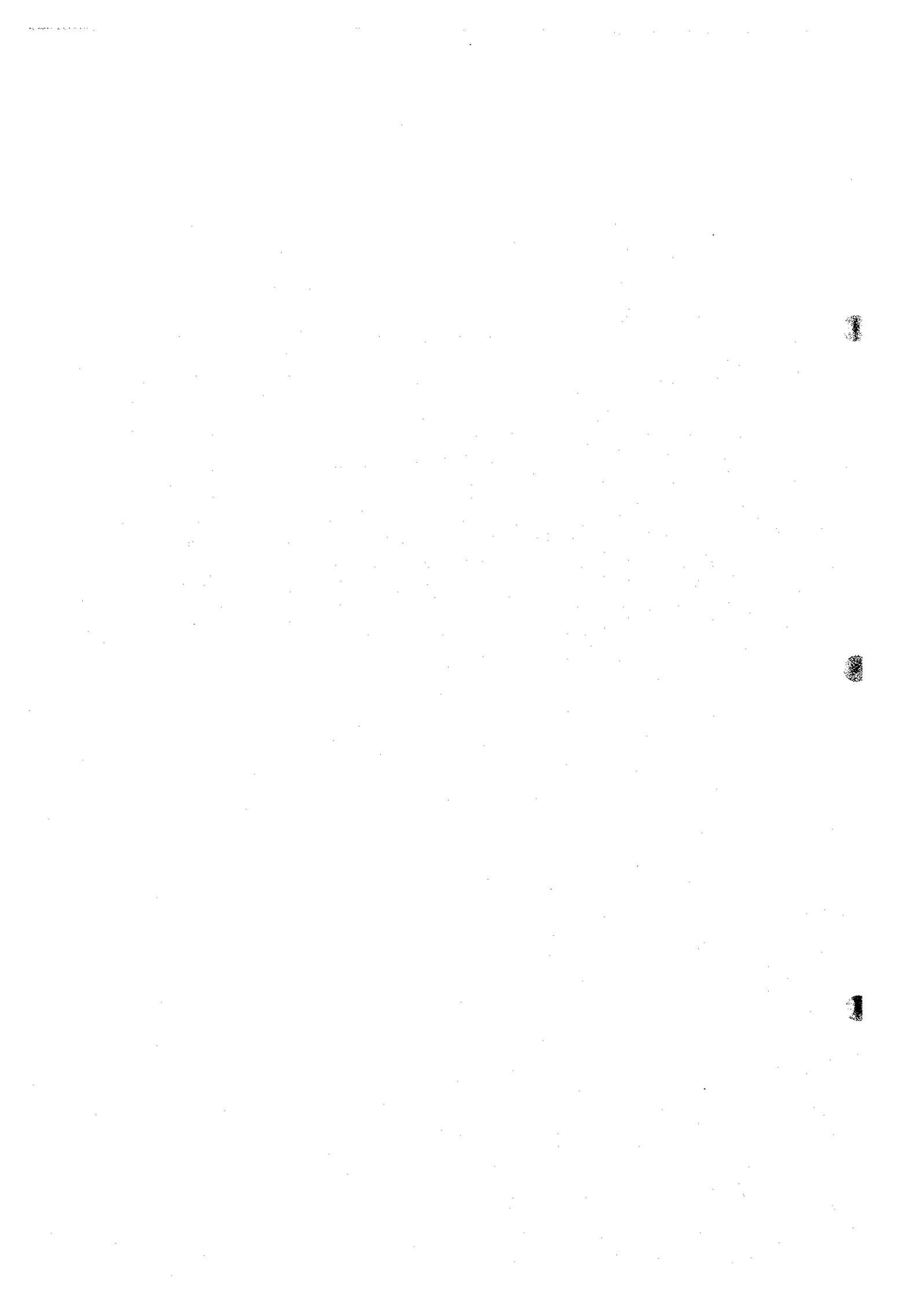
ケーカン沢においては、Au異常が少数だが見いだされた。その近くにはPb, Asの異常も検出されている。

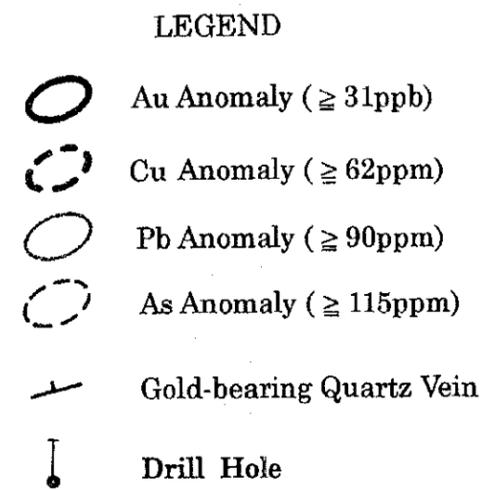
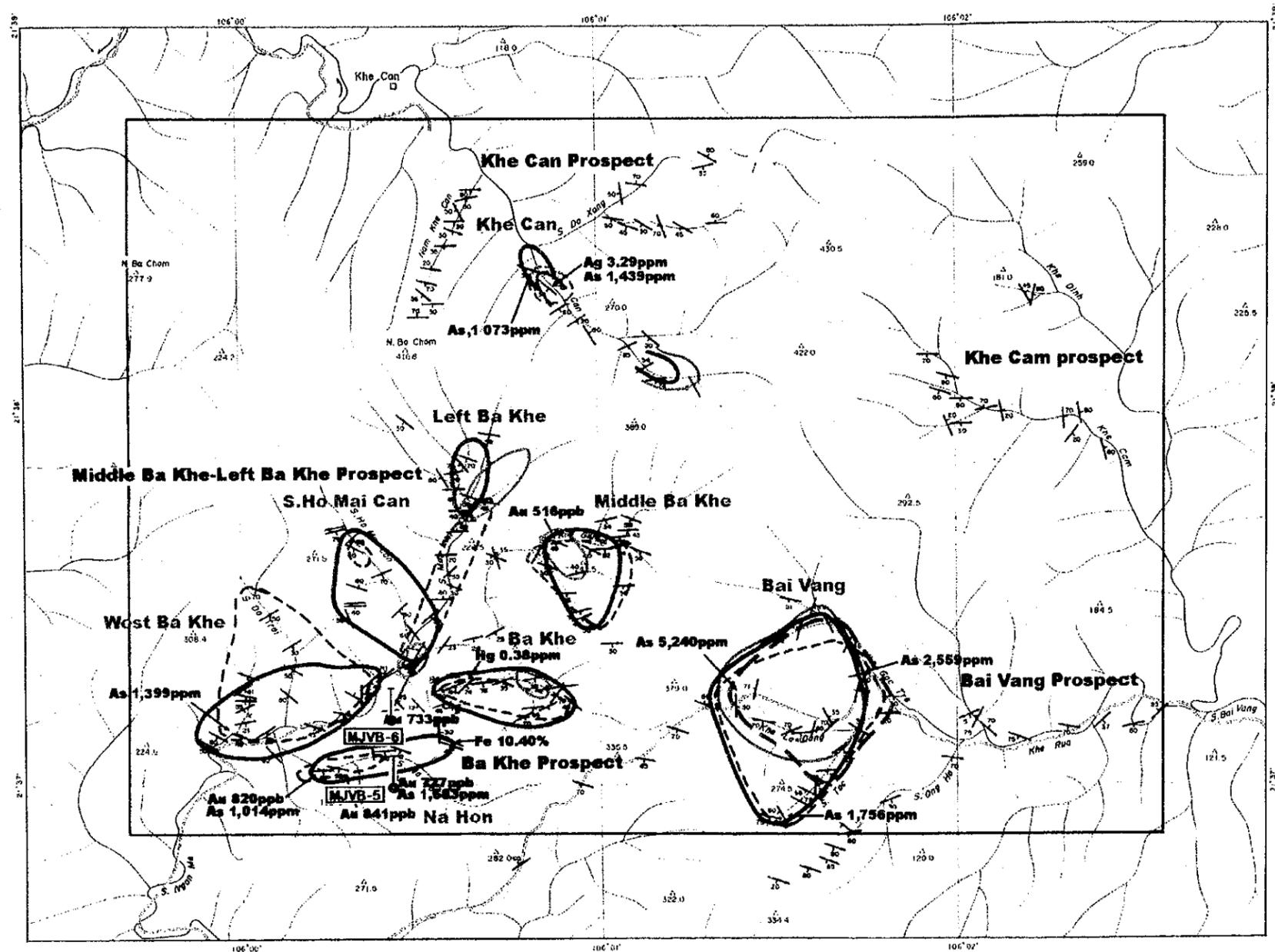
第 2-3-2 表 ガンメー地区岩石地化学試料の主要分析結果表(1)

Ser. No.	Sample No.	Width (cm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	As (ppm)	Sb (ppm)	Hg (ppm)	Location
1	A116	10	7	0.12	21	22	12	1377	10	<0.03	Ho Mai
2	A122	--	26	0.65	40	397	40	51	9	<0.03	Ho Mai
3	A126	20	72	0.60	43	28	17	3675	25	<0.03	Ho Mai
4	A129	8	3	0.07	15	10	12	163	3	<0.03	Ho Mai
5	A131	80	3	1.40	338	231	18	178	15	<0.03	Ho Mai
6	A136	10	39	0.04	19	8	20	18	5	<0.03	Ho Mai
7	A139	20	33	0.53	38	81	39	71	9	<0.03	S. Ngan Me
8	A140	15	83	0.17	16	13	13	32	6	<0.03	S. Ngan Me
9	A141	20	158	2.44	102	119	47	1399	10	<0.03	S. Ngan Me
10	A142	10	49	0.14	47	25	20	84	8	<0.03	Na Hon
11	A143	25	820	1.92	19	323	7	1014	7	<0.03	Na Hon
12	A144	55	841	0.28	22	1	13	917	8	<0.03	Na Hon
13	A145	7	264	0.43	43	9	17	67	7	<0.03	Na Hon
14	A146	15	727	0.25	21	12	10	1683	7	<0.03	Na Hon
15	A147	15	102	0.06	18	7	8	97	5	<0.03	Na Hon
16	A154	3	269	0.07	28	20	20	938	9	<0.03	S. Ngan Me
17	A155	30	37	0.14	22	12	25	39	7	<0.03	S. Ngan Me
18	A157	112	131	0.28	32	21	25	56	7	<0.03	S. Ngan Me
19	A158	10	33	0.07	53	39	56	237	12	<0.03	S. Ngan Me
20	A159	5	55	0.13	25	9	17	68	9	<0.03	Ho Mai
21	A160	4	70	0.10	30	23	28	105	5	<0.03	Ho Mai
22	A161	200	18	0.09	92	50	23	148	12	<0.03	Ho Mai
23	A162	20	40	0.54	82	19	18	149	12	<0.03	Ho Mai
24	A169	300	26	0.33	74	31	51	407	3	<0.03	Da Voi
25	A171	8	110	0.35	44	41	35	135	12	<0.03	Da Voi
26	A172	20	30	0.14	33	35	9	200	2	<0.03	Da Voi
27	A181	--	16	<0.04	43	12	120	32	2	<0.03	Ong Ho
28	A183	30	11	1.71	71	603	53	109	7	0.04	Stok
29	A184	10	33	0.26	90	10	13	19	4	<0.03	Stok
30	A189	80	145	0.33	61	41	71	1756	44	<0.03	Stok
31	A190	10	81	0.29	34	36	63	144	8	<0.03	Stok
32	A191	10	10	0.22	97	38	40	57	7	<0.03	Da Xang
33	A196	10	10	0.54	69	41	23	177	6	<0.03	Da Xang
34	A207	30	10	0.12	43	23	61	156	2	<0.03	Khe Can
35	A209	80	5	0.58	77	69	45	45	2	<0.03	Khe Can
36	B097	50	1	0.65	45	69	18	142	6	<0.03	Ba Khe
37	B099	100	9	0.06	41	19	134	65	4	<0.03	Ba Khe
38	B101	20	16	0.06	22	18	18	288	9	<0.03	Ba Khe
39	B102	30	3	0.14	125	61	43	64	10	<0.03	Ba Khe
40	B103	20	18	0.17	24	23	15	684	17	<0.03	Ba Khe
41	B105	30	9	0.41	59	204	36	71	9	<0.03	Ba Khe
42	B106	20	17	0.05	42	46	38	146	7	<0.03	Ba Khe
43	B108	100	7	0.37	68	33	123	187	8	<0.03	Ba Khe
44	B112	8	516	0.36	25	90	29	1914	9	<0.03	Ba Khe
45	B114	20	36	0.07	28	24	43	289	7	<0.03	Ba Khe
46	B116	25	15	0.13	57	34	27	415	5	0.03	Ba Khe
47	B121	7	45	0.09	19	16	17	72	8	0.08	Ba Khe

第 2-3-2 表 ガンメー地区岩石地化学試料の主要分析結果表(2)

Ser. No.	Sample No.	Width (cm)	Au (ppb)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	As (ppm)	Sb (ppm)	Hg (ppm)	Location
48	B122	8	150	0.23	30	17	52	409	7	0.38	Ba Khe
49	B124	20	67	0.11	50	61	39	646	7	0.06	Ba Khe
50	B125	15	30	0.06	16	10	9	61	8	0.03	Ba Khe
51	B128	30	2	0.08	33	9	5	41	6	0.04	Ba Khe
52	B129	10	36	0.10	44	27	55	314	8	0.04	Ba Khe
53	B131	5	96	0.15	37	30	16	159	6	<0.03	Ba Khe
54	B132	70	18	0.07	40	37	29	211	7	0.03	Dong
55	B138	40	19	0.27	133	34	14	5	4	<0.03	Along new road
56	B139	30	20	0.13	26	26	16	198	6	<0.03	Along new road
57	B140	20	46	0.81	46	305	54	2559	39	<0.03	On new road
58	B141	50	68	0.27	23	19	10	19	3	<0.03	On new road
59	B142	30	5	0.07	84	671	6	5240	6	<0.03	On new road
60	B143	75	160	1.29	45	102	18	270	10	<0.03	On new road
61	B146	20	20	0.08	34	23	15	489	13	<0.03	New road
62	B149	15	9	0.16	22	24	18	834	31	<0.03	Goc Tro
63	B155	10	63	0.07	29	19	22	10	2	<0.03	Khe Can
64	B156	30	3	0.21	118	34	44	1073	7	<0.03	Khe Can
65	B157	100	20	3.29	44	526	24	1439	9	<0.03	Khe Can
66	B163	40	38	1.00	41	115	16	31	7	<0.03	Khe Can
67	B164	50	7	0.25	34	109	38	39	4	<0.03	Khe Can
68	B177	300	3	0.15	22	111	11	99	7	<0.03	Khe Rua





第2-3-3図 ガンメー地区における岩石地化学異常分布図

3-4 物理探査 (CSAMT法)

3-4-1 調査の概要

第1年度に物理探査 (CSAMT法) を行った。その目的は、ポーラー地域鉱化帯のうちダーマイ、ガン及びガンメー地区において、アレイ式CSAMT法を実施することにより、比抵抗と地質構造との関係を解明するとともに、鉱化帯に関連する比抵抗異常帯を抽出することであった。

調査数量は次に示す通りである。

総測線延長	:	30 km
測点数	:	330 点
物性測定	:	20 件

3-4-2 調査方法

(1) 測定原理

測定原理については既にダーマイ地区の項で述べた通りである。

(2) 測定方法

流電電極は、第1年度報告書に示すように、2組設定した。ダーマイ地区に対しては西方約6kmの流電電極1を、ガン及びガンメー地区に対しては西方約5kmの流電電極2を使用した。いずれも方向は南北方向であり、間隔は約1.6kmである。

測線は、第1年度報告書に示すように、南北方向、間隔200m、1kmの延長で設定した。測点間隔及び電位電極間隔は100mとした。測定周波数は、4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048Hzの10周波である。測定は同時に最大6点行った。

使用した測定機器は第1年度報告書に示した。

(3) 室内試験

調査地域において代表的な岩石及び鉱石を採取し、野外調査に準じた測定方法により、比抵抗及び充電率の測定を行った。室内試験を行ったサンプル数は20件である。

(4) 解析方法

解析方法については既にダーマイ地区の項で述べた通りである。解析項目は次の通り。

- 見掛比抵抗断面図
- 見掛比抵抗平面図
- 1次元モデル逆解析
- 比抵抗構造断面図 (1次元解析)
- 2次元モデル逆解析

比抵抗構造断面図（2次元解析）
比抵抗構造平面図（2次元解析）
総合解析図

3-4-3 調査結果

(1) 見掛比抵抗

各測線の見掛比抵抗疑似断面図及び3周波数（1,024Hz, 128Hz及び16Hz）の見掛比抵抗平面図を第1年度報告書に示した。

本地区の見掛比抵抗は、高周波で比較的高く、周波数の低下とともに低くなる傾向が認められる。3地区のうちでは最も比抵抗が低い。疑似断面図では水平方向の比抵抗変化は比較的大きい。

1,024Hz, 128Hz及び16Hzの見掛比抵抗分布は、概ね同じ傾向を示す。各周波数の代表的な比抵抗値は、1024Hzが1,000ohm-m以上、128Hzが500～1,000ohm-m、16Hzが200～500ohm-mである。比抵抗分布の方向は、他地区と同様に、概ねE-Wを示している。1,024Hzにおいて5,000ohm-m以上の高比抵抗は、測線N-4～N-6南部に認められる。

(2) 比抵抗構造（1次元解析）

1次元解析結果から作成した各測線の比抵抗構造断面図を第1年度報告書に示した。一般的に、見掛比抵抗疑似断面図と同様な傾向を示す。比抵抗構造は水平方向の連続性が乏しい。

(3) 比抵抗構造（2次元解析）

2次元解析結果から作成した各測線の比抵抗構造断面図及び3レベル（SL100m, SL0m, SL-200m）の比抵抗構造平面図を第1年度報告書に示した。

比抵抗分布は、地形の影響が除去されて（尾根部の低比抵抗及び谷部の高比抵抗が緩和された）、見掛比抵抗分布に比べて滑らかな分布となった。3地区のうち最も比抵抗値が低く解析された。一般的に、東部が西部より比抵抗が高く、表層が深部より比抵抗が高い。西部の500ohm-m以下の低比抵抗域はガン地区東部の低比抵抗域に連続するものと考えられる。

5,000ohm-m以上の高比抵抗帯は、測線N-5南部、及び測線N-2中央部に認められた。特に、測線N-5南部の高比抵抗帯は深部まで連続している。また、測線N-1 No.8～N-2 No.10に50ohm-m以下の垂直的な低比抵抗ゾーンが認められる。

3-4-4 室内試験結果

室内試験の結果については既にターマイ地区の項で述べた。

3-4-5 総合解析

総合解析結果は以下の通りである。総合解析図を第2-3-4図に示した。

(1) 比抵抗特性

室内試験及び地質情報から、調査地域の岩石及び地質構造に対して、以下の比抵抗特性が推定される。

1) 高比抵抗

調査地域において高比抵抗（母岩に対して）を形成するものとして、石英脈群及び花崗岩が想定される。

石英脈は亀裂が発達していない場合、極めて高い（数万ohm-m）比抵抗を示す。しかし、本測定系では幅の微小な高比抵抗帯を抽出することは困難である。ただし、石英脈が濃集したゾーン（石英脈群）を高比抵抗帯として抽出することは十分に考えられる。MT法は高比抵抗に感度が若干弱いため、石英脈群を本測定系で高比抵抗帯として抽出した場合、その幅は100m以上であると考えられる。なお、断裂の発達した石英脈群は比抵抗が低下し、高比抵抗帯として抽出できない場合も考えられる。

花崗岩は、風化しかつカタクラスティックなサンプルの場合、母岩と同程度の比抵抗（1,734ohm-m）であった。地下深部の新鮮な花崗岩では数倍高い比抵抗になることも考えられ、高比抵抗域として捉えられる可能性がある。

室内試験の結果から、他の岩石の分布により5,000ohm-m以上の高比抵抗が形成される可能性は低いと考えられる。

2) 低比抵抗

調査地域において低比抵抗（母岩に対して）を形成するものとして、粘土岩・シルト岩、断裂帯、石墨を含有する地層などが想定される。

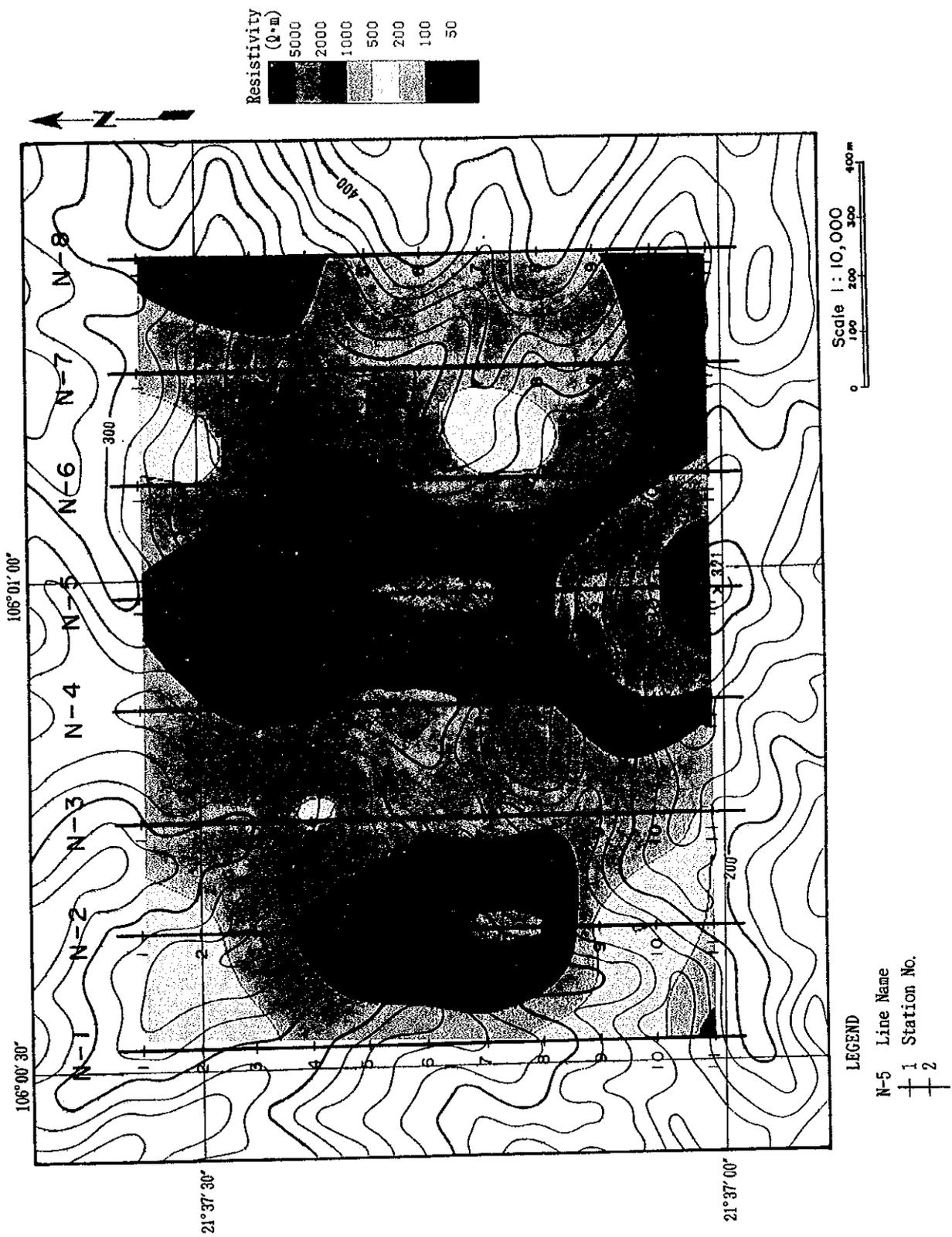
粘土岩・シルト岩及び一部頁岩は、室内試験の結果、最も低い比抵抗（600ohm-m前後）であった。断裂が存在した場合、さらに比抵抗は低下する。

断裂帯は、透水性が良い（導電性が良い）ため、一般に低比抵抗帯として抽出される。

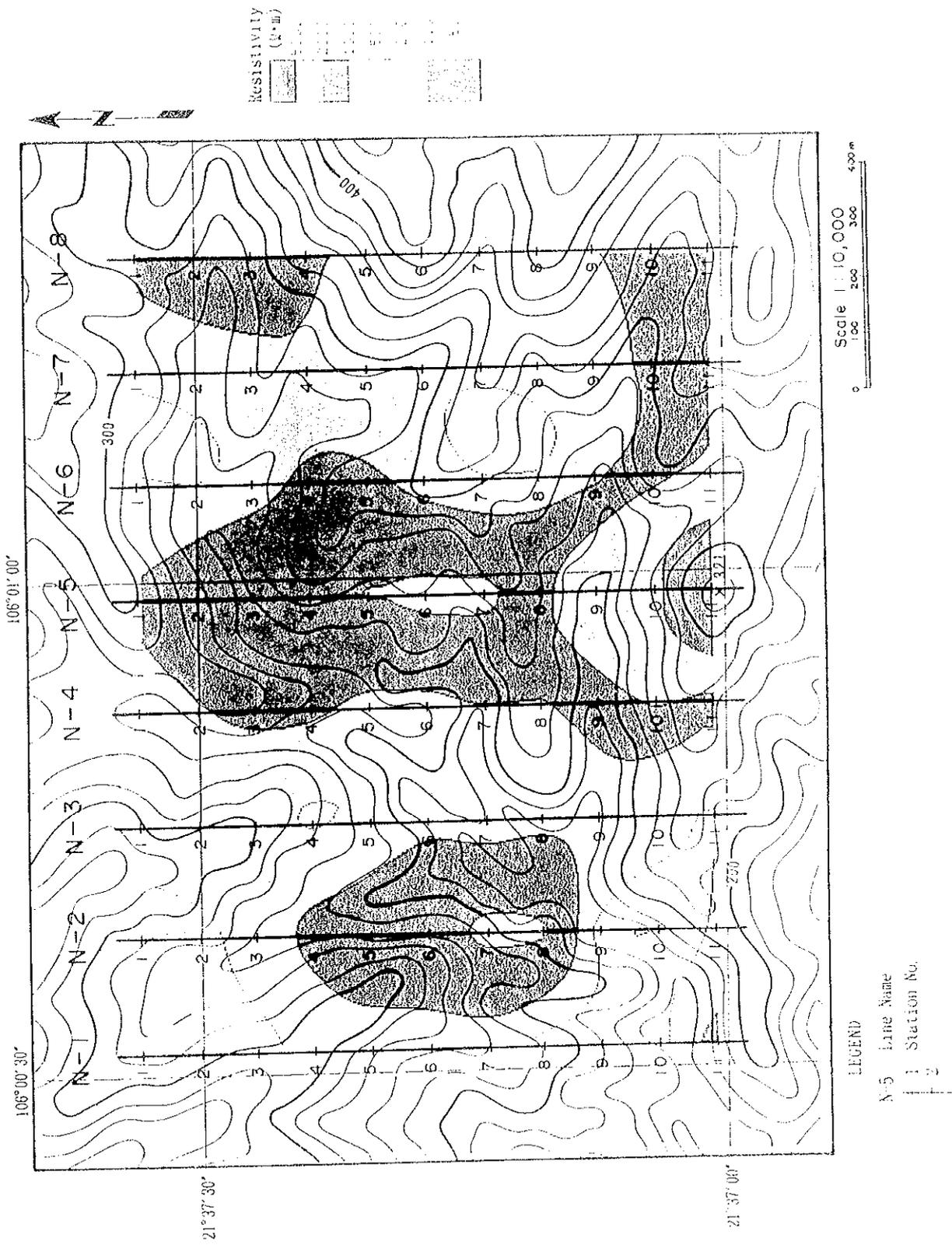
断裂帯は母岩より1桁以下の比抵抗となる場合も多い。

石墨は数ohm-m以下の極めて低い比抵抗を示す。石墨の含有量に応じて、その地層の比抵抗は低下する。

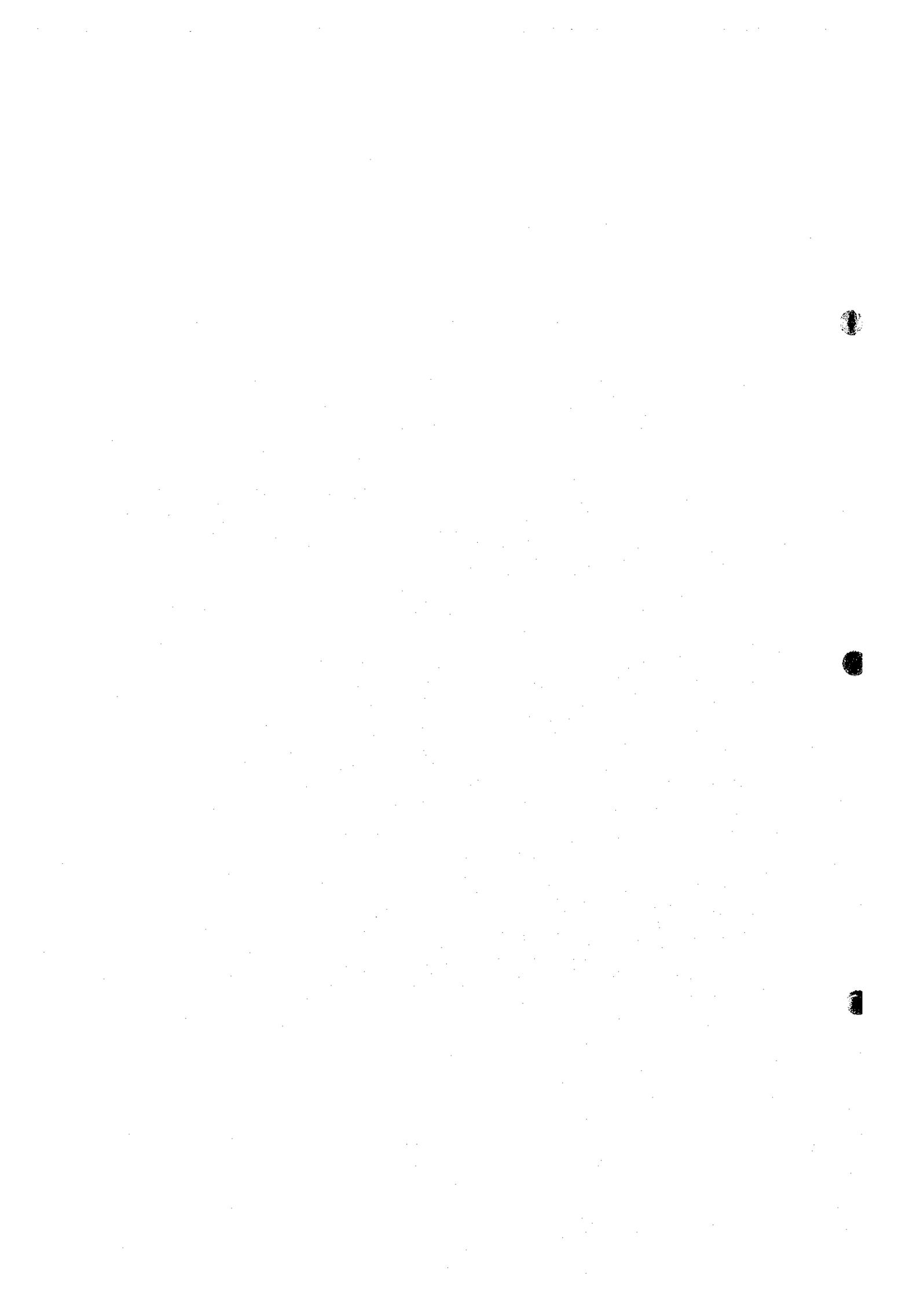




第2-3-4図 ガンメー地区における物理探査異常(CSAMT法)分布図



第2-3-4図 ガンマー地区における物理探査異常(CSAMT法)分布図



(2) 地質構造との関係

3次元的な比抵抗構造を把握するために、比抵抗構造断面図（2次元解析）について測線順に並べて作成した図を第1年度報告書に示す。上述の比抵抗特性を踏まえてガンメー地区の比抵抗構造を地質的に解釈する。

ガンメー地区は、3地区のうち最も比抵抗が低く、西部の低比抵抗域はガン地区東部の低比抵抗域に連続している。5,000ohm-m以上の高比抵抗帯は、測線N-2中央部、及び測線N-5南部に認められた。測線N-5南部の高比抵抗帯は深部まで連続している。測線N-1 No.8～N-2 No.10に50ohm-m以下の垂直的な低比抵抗ゾーンが認められた。

本地区は母岩の比抵抗が相対的に低いため、石英脈群が存在しても他地区よりも見掛上規模が小さい高比抵抗ゾーンとして抽出されると推測される。上記の高比抵抗帯は石英脈群に起因したものである可能性が高い。特に測線N-5南部は、急傾斜で深部まで連続し、かつ東に伸びる傾向が認められる。

測線N-1 No.8～N-2 No.10に存在する50ohm-m以下の低比抵抗ゾーンは、断裂帯を反映していると考えられる。

(3) IP法の適用性

室内試験の結果から、黄鉄鉱を含む石英脈と調査地域の他の岩石では、IP効果に明瞭なコントラストが認められた。IP法を本地域に適用するに当たって、測定結果に最も悪影響を及ぼすものは石墨である。ただし、室内試験では石墨の含有量が微量であれば、IP効果の小さいことが示された。もし相当量の石墨を含有していたら、石墨は極めて比抵抗が低い（数ohm-m以下）ので、低比抵抗に感度の良いCSAMT法では低比抵抗域として抽出するはずである。

従って、本調査で抽出した高比抵抗帯は石墨の含有量が微量であり、IP応答に対して影響が小さいと推定される。この高比抵抗帯に対してIP法を適用することは、鉱床賦存有望地を絞り込むために有効であると考えられる。

CSAMT法は高比抵抗に対して感度がやや弱く、さらに本測定は電極間隔100mで実施したため、鉱化帯に関連した比抵抗分布を十分な精度で把握することはできなかった。この観点からも、高比抵抗にも感度が良いIP法を高密度で実施することは意義がある。

3-5 物理探査 (IP法)

3-5-1 調査の概要

第2年度にダーマイ及びガンメー地区において物理探査 (IP法) を実施した。その目的は、時間領域IP法を実施することにより、鉱化作用に関連した充電率・比抵抗異常を抽出し、地下構造との関係を解明するとともに、ボーリング地点選定に資することである。

調査数量は次に示す通りである。

・現地調査

	測線延長	測線数	測点数
ダーマイ地区	10km	10本	800点
ガンメー地区	10km	10本	800点

・室内試験 20件

3-5-2 調査方法

(1) 測定原理

測定原理についてはダーマイ地区の項で既に述べた通りである。

(2) 測定手法

測線配置は第2年度報告書に示すように、ダーマイ地区及びガンメー地区とも、南北方向、間隔100m、1kmの延長で設定した。

測定の仕様、使用した測定機器は、ダーマイ地区の項に述べた通りである。

(3) 室内試験

調査地域において代表的な岩石及び鉱石を採取し、野外調査に準じた測定方法により、比抵抗及び充電率の測定を行った。室内試験を行ったサンプル数は20件である。

(4) 解析方法

ダーマイ地区と同様に以下の項について解析を行った。

見掛比抵抗疑似断面図

見掛比抵抗平面図

見掛充電率疑似断面図

見掛充電率平面図

2次元モデル逆解析

比抵抗断面図

比抵抗平面図
充電率断面図
充電率平面図
総合解析図

3-5-3 調査結果

(1) 測定値

1) 見掛比抵抗

各測線の見掛比抵抗擬似断面図及び $n = 1, 3$ 及び 5 の見掛比抵抗平面図を第2年度報告書に示した。

本地区の見掛比抵抗は $6 \sim 6,000 \text{ohm-m}$ の広範な数値であり、明らかに深部に向けて低くなっている。 $n = 1$ では $1,000 \text{ohm-m}$ 以上の高比抵抗が卓越し、 $n = 5$ では 100ohm-m 以下の低比抵抗が卓越する。ただし、見掛比抵抗の平均値は約 250ohm-m であり、ダーマイ地区に比べて低い。 $n = 5$ において、高比抵抗域は主として尾根部に出現しており、地形の影響によるものと考えられる。

2) 見掛充電率

各測線の見掛充電率擬似断面図及び $n = 1, 3$ 及び 5 の見掛充電率平面図を第2年度報告書に示した。

本地区の見掛充電率は 10mV/V 以上であり、充電率のバックグラウンド値はダーマイ地区より高い。 30mV/V 以上の充電率異常は、地区全域において随所に検出されている。このうち 40mV/V 以上の強充電率異常は、測線 $N-IP-1 \sim N-IP-3$ の中央部及び測線 $N-IP-3 \sim N-IP-4$ の南部に検出された。

(2) 解析結果 (2次元逆解析)

1) 比抵抗

2次元逆解析結果から作成した各測線の比抵抗断面図及び3レベル (SL150m, SL100m, SL50m) の比抵抗平面図を第2年度報告書に示した。

本地区の比抵抗は、全体としては、ダーマイ地区の比抵抗より低い。表層部は、 $1,000 \text{ohm-m}$ 以上の高比抵抗が卓越し、 $3,000 \text{ohm-m}$ 以上の高比抵抗も随所に認められる。深部に向けて比抵抗は低くなり、 10ohm-m 以下の低比抵抗も検出されている。この傾向は、第1年度に実施したCSAMT法の調査結果と調和的である。

本地区の比抵抗構造は複雑であり、垂直的な低比抵抗帯が全測線において抽出されている。これらの低比抵抗帯の明瞭な連続性は認められないものの、SL50m平面では、測線 $N-IP-7 \sim N-IP-10$ の600m付近の低比抵抗帯はE-W系に、調査範囲西部の低比抵抗帯はNW系にみ

なすこともできる。

2) 充電率

2次元逆解析結果から作成した各測線の充電率断面図及び3レベル（SL250m, SL200m, SL150m）の充電率平面図を第2年度報告書に示した。

本地区の充電率はダーマイ地区に比べて高く、バックグラウンド値は10~20mV/Vであると考えられる。最も規模の大きい充電率異常帯として、調査範囲南部に測線N-IP-2から測線N-IP-9にわたって分布するE-W系の強充電率異常帯が抽出された。この異常帯では、測線N-IP-2~N-IP-4及び測線N-IP-8~N-IP-9において40mV/V以上の高充電率が分布する。この異常帯は南に傾斜する傾向が認められ、SL50m以深では消滅している。次に規模の大きい強充電率異常帯は、測線N-IP-1~N-IP-2の中央部に抽出された。この異常帯も40mV/V以上の高充電率が分布するものの、SL0m以深への伸びは認められない。さらに調査範囲北東部では、30mV/V以上の強充電率異常帯が散在している。

強充電率異常帯の比抵抗は中程度であるものの、その周辺部には垂直的な低比抵抗帯が分布する傾向が認められる。

3-5-4 室内試験結果

室内試験の結果はダーマイ地区の項に既述の通りである。

3-5-5 総合解析

総合解析結果は以下の通りである。総合解析図を、第2-3-5図に示した。

(1) 比抵抗と鉱化作用の関係

解析結果、室内試験及び地質情報から、比抵抗と石英脈の関係を考察する。

石英脈は、極めて高い（10,000ohm-m以上）比抵抗を示す。しかし石英脈の幅は微小であるため、本測定系により、単独の石英脈を高比抵抗帯として抽出することは困難である。ただし、規模の大きい石英脈群を高比抵抗帯として抽出することは考えられる。

亀裂の発達及び硫化鉱物の含有は、室内試験からも明らかなように、石英脈が分布するゾーンの比抵抗を低下させる。石英脈のサイズの小ささは、本測定系で取得する比抵抗の上昇にあまり貢献しない場合も多い。従って、石英脈が分布するゾーンの比抵抗は、母岩と同程度か、母岩より高い。すなわち、調査範囲において中から高の比抵抗が分布すると考えられる。

(2) 充電率と鉱化作用の関係

解析結果、室内試験及び地質情報から、比抵抗と充電率の関係を考察する。

本地域において、充電率異常を引き起こすものとして、黄鉄鉱を主とする硫化鉱物及び

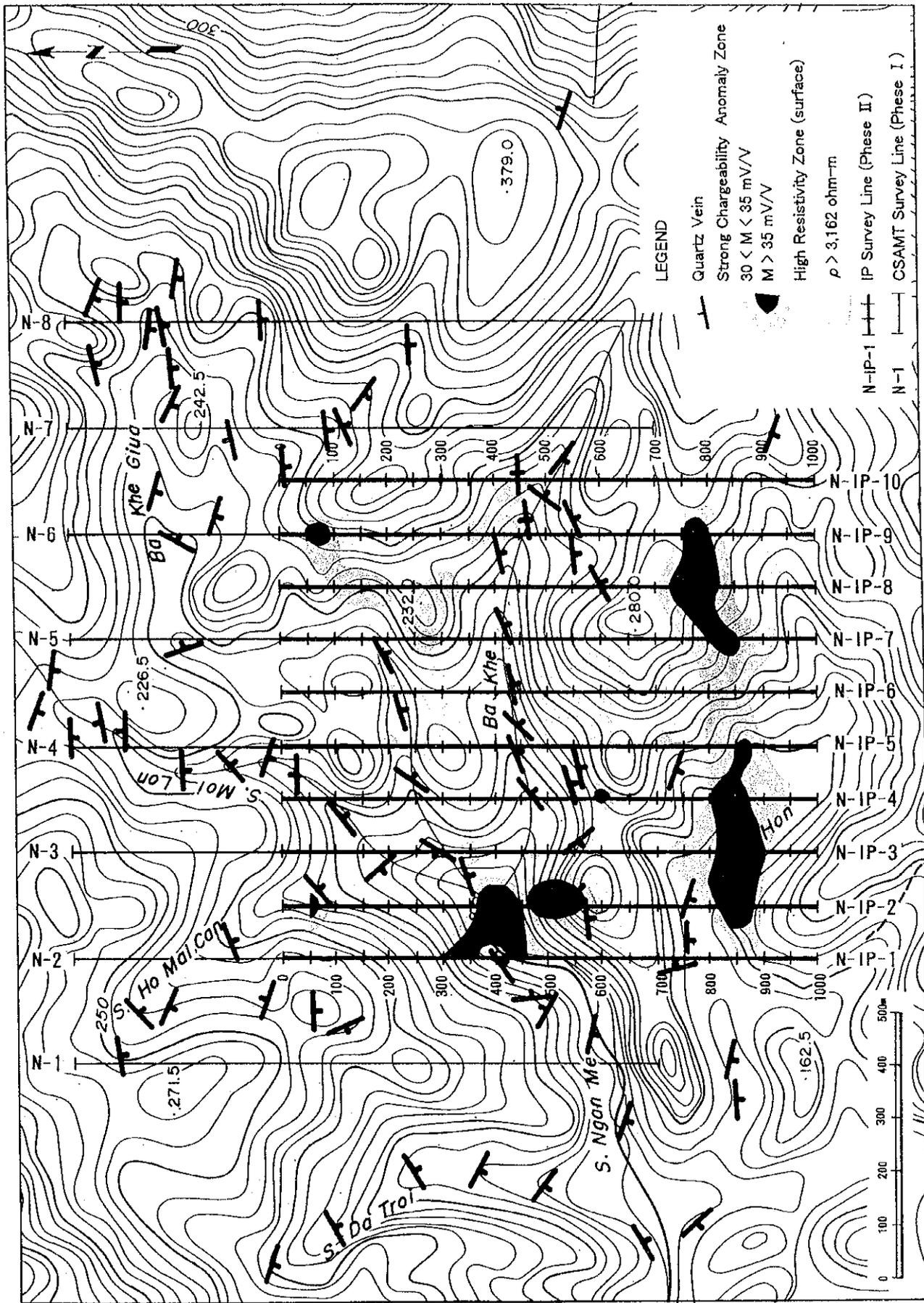


Fig. 2-3-5 Distribution of Geophysical Anomalies (IP Method) in the Ngan Me Area

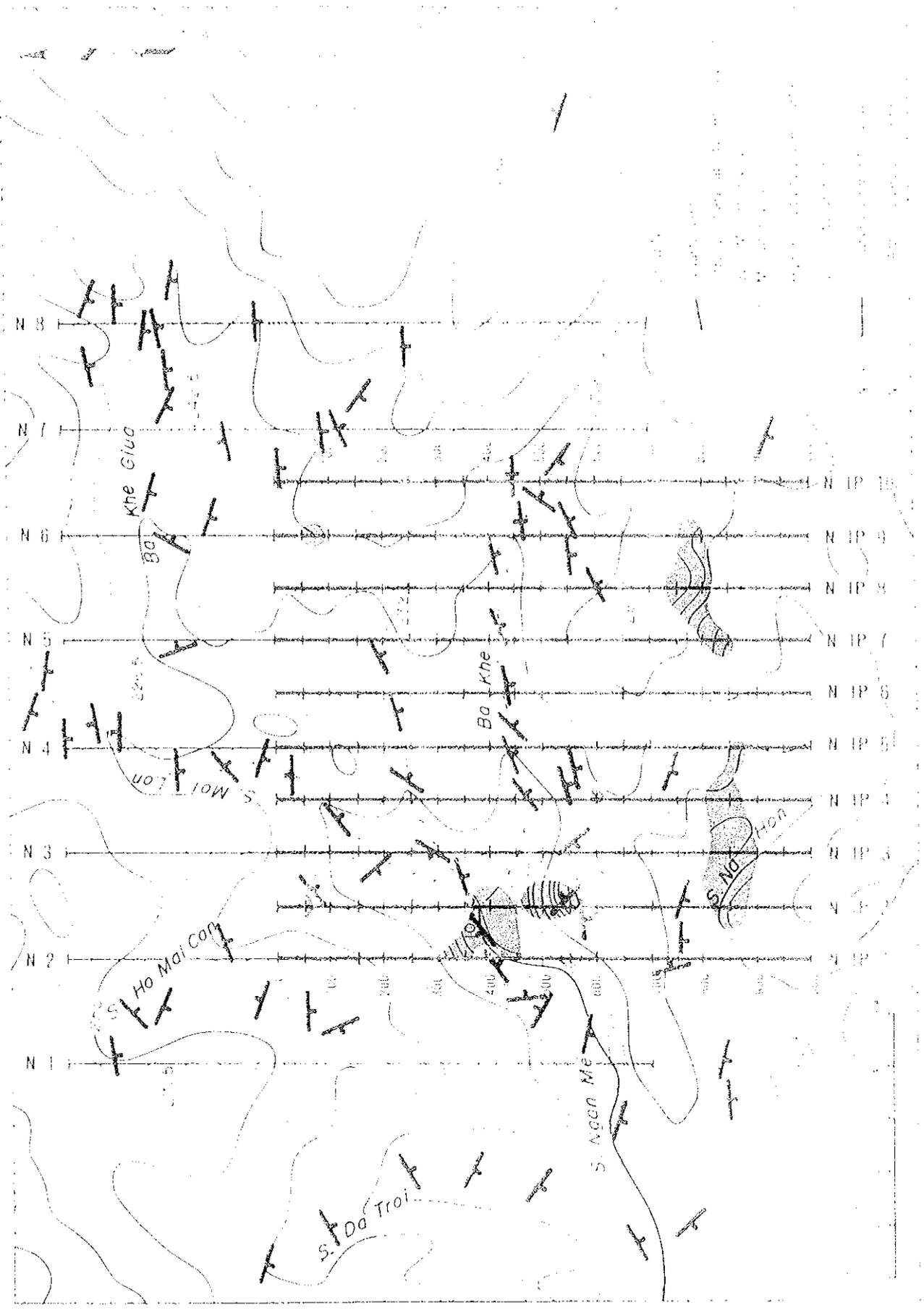
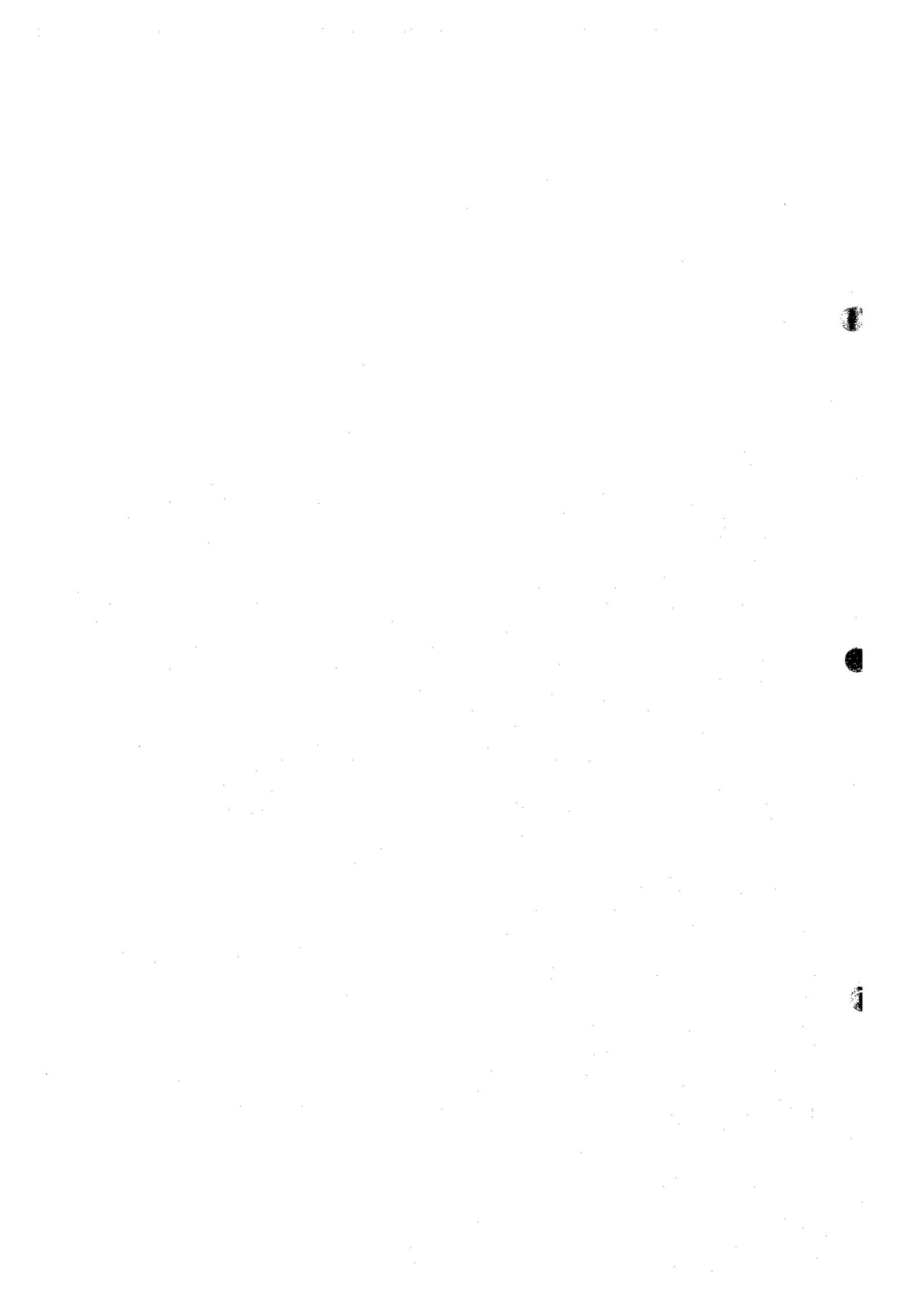


Fig. 10.5. Distribution of Geophysical Anomalies (IP Method) in the Ngar-Me Area.



石墨が想定される。地質の観点から、本地域の石墨の含有は微量であると判断される。従って、充電率異常は石英脈に随伴した硫化鉱物（主として黄鉄鉱）に起因すると考えられる。また、室内試験の結果から、充電率の大きさは硫化鉱物（主として黄鉄鉱）の含有量と明らかな相関が認められた。

これらのことから、本地域において、強充電率異常帯は、硫化鉱物を相当量含む石英脈が分布するゾーンに直結すると考えられる。母岩の充電率が小さい場合、弱充電率異常帯は、硫化鉱物を少量含む石英脈が分布するゾーンとなる可能性が高い。

(3) 物理探査異常と鉱化作用の関係

以上の考察から、本地域において、石英脈の分布ゾーンに抽出される充電率・比抵抗異常帯として、以下のものが挙げられる。

- ・強充電率異常帯
- ・弱充電率異常帯
- ・高比抵抗帯

強充電率異常帯は、石英脈の分布と最も関連の高い異常帯であり、硫化鉱物を相当量含む石英脈の分布に直結すると考えられる。弱充電率異常帯は、母岩の充電率が小さい場合、硫化鉱物を少量含む石英脈が分布する可能性が高い。高比抵抗帯は、規模の大きい石英脈群が分布する可能性も考えられる。

ガンメー地区における強充電率異常帯、高比抵抗帯及び既知石英脈の分布を第2年度報告書に示した。強充電率異常は30mV/V以上とし、高比抵抗異常は3,162ohm-m以上とした。強充電率異常帯は、3レベル（SL150m, SL100m, SL50m）の充電率平面図から抽出した。高比抵抗帯は、表層部に高比抵抗帯が分布することを考慮して、地表面の比抵抗分布から抽出した。弱充電率異常帯は、本地区のバックグラウンド値が比較的高い（10～20mV/V）ので除いた。以下に、異常帯の位置、特徴及び既知鉱化帯との関係をまとめる。

強充電率異常帯

- ・測線N-IP-2～N-IP-9の南部

本地区で最も規模の大きい異常帯であり、測線N-IP-2～N-IP-4及び測線N-IP-8～N-IP-9において40mV/V以上の高充電率が分布する。E-W系で、南に傾斜する傾向が認められ、SL50m以深では消滅している。この異常帯は、ナーホン沢に分布するパーケー鉱化帯のうち硫化鉱物の含有量が多いものに起因したと考えられる。

- ・測線N-IP-1～N-IP-2の中央部

規模において本地区第2の異常帯であり、40mV/V以上の高充電率が分布する。SL0m以深への伸びは認められない。この異常帯はパーケー沢に分布するパーケー鉱化帯のうち硫化鉱物の含有量が多いものに起因したと考えられ、周辺には既知石英脈が分布している。

・調査範囲北東部

小規模の異常帯が散在している。中バーケー・左バーケー鉱化帯のうち硫化鉱物の含有量が多いものに起因したと考えられる。

高比抵抗帯

規模の大きい高比抵抗帯は、本地区のやや南寄りの尾根部に分布する。深度方向には、地表から50mまでの深度に分布する。既知石英脈の分布とは必ずしも一致していない。

(4) 物理探査結果と地質構造の関係

ガンメー地区の比抵抗構造は複雑であり、垂直的な低比抵抗帯が全測線において抽出された。これらの低比抵抗帯は明瞭な連続性が認められない。本地区の比抵抗構造は、複雑な地質構造を反映したものと考えられ、低比抵抗帯は断裂帯に起因したと推察される。

充電率については、石英脈の分布を除いて、地質構造との関連は特に認められなかった。

3-6 ボーリング調査 (第3年次)

3-6-1 調査の概要

第3年度のボーリング調査は、ダーマイ及びガンメー両地区において4孔1,200mの計画で行われた。本ボーリング調査プログラムは地質調査・地化学探査及び物理探査で得られた有望な鉍化帯下部の鉍況確認を目的とするものである。ガンメー地区のバーケー鉍化帯において、地質鉍床精査・岩石地化学探査及びIP物理探査により得られた金鉍化帯を対象に、MJVB-5, 6の2孔のボーリングが実施された。

ボーリング孔の1孔深度は300mで、傾斜-45°で実施された。地表下50から250mの深度にターゲットを設定した。ボーリング孔の位置、延長等の詳細を下の表にまとめた。第2-3-6図にボーリング位置図を掲げる。

ボーリング No.	鉍化帯	場所	緯度 (N)	経度 (E)	孔口 標高 (m)	方位	傾斜 (°)	掘削 延長 (m)
MJVB-5	バーケー	ナーホン	21°36'59"	106°00'26"	200	N	-45	300.00
MJVB-6	同上	バーケー	21°37'11"	106°00'26"	200	N	-45	300.00
合計	2孔							600.00

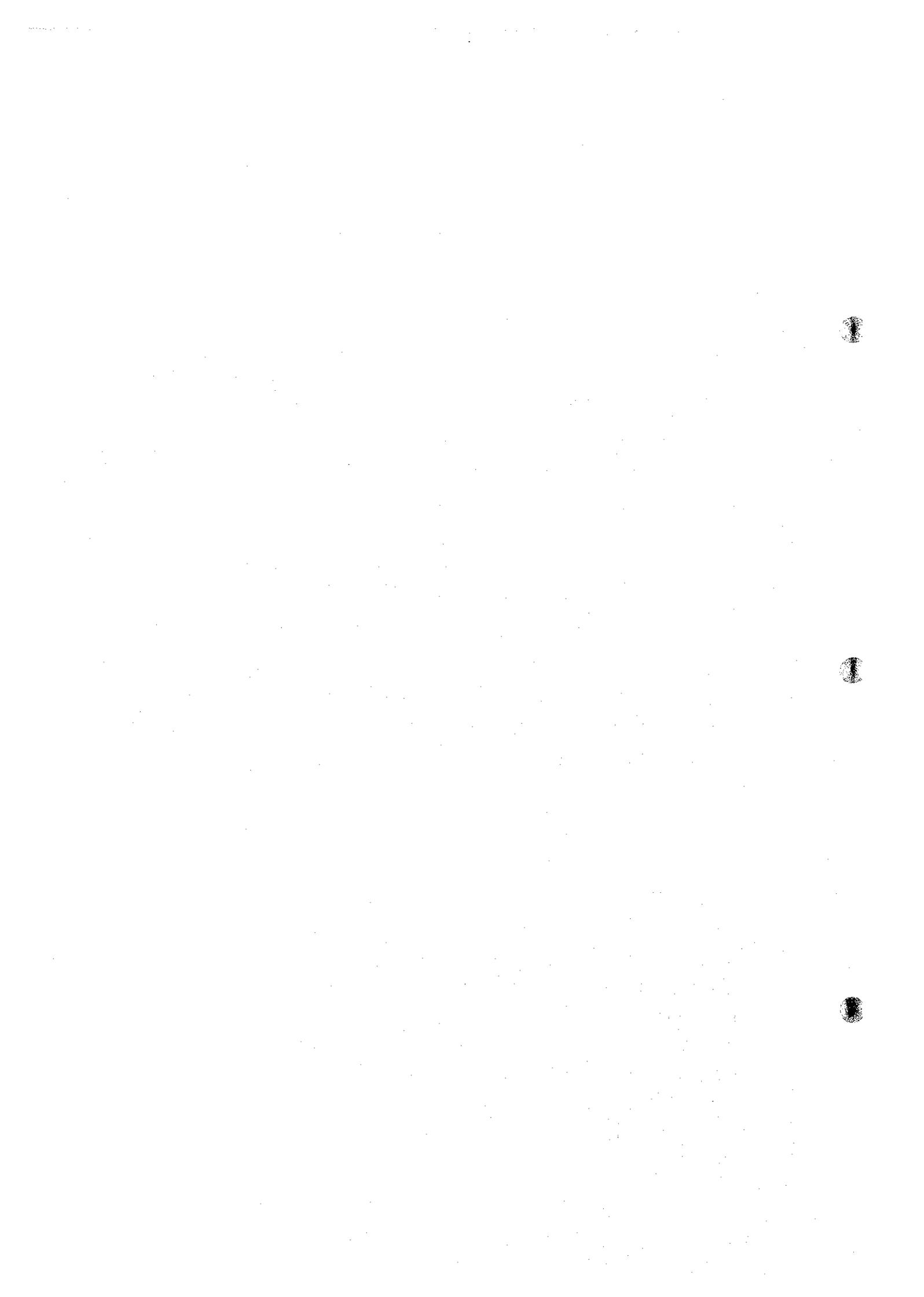
ボーリング柱状図は縮尺1:200で作成され、コアはカラー写真が撮られた。分析試料数は101件、Au, Ag, Cu, Pb, Zn, Feの6元素について鉍石分析が行われた。岩石薄片、鉍石研磨片、X線解析試料、流体包有物試験試料が、各々20, 20, 21, 10件採取された(分析・試験件数はダーマイ、ガンメー地区の合計)。

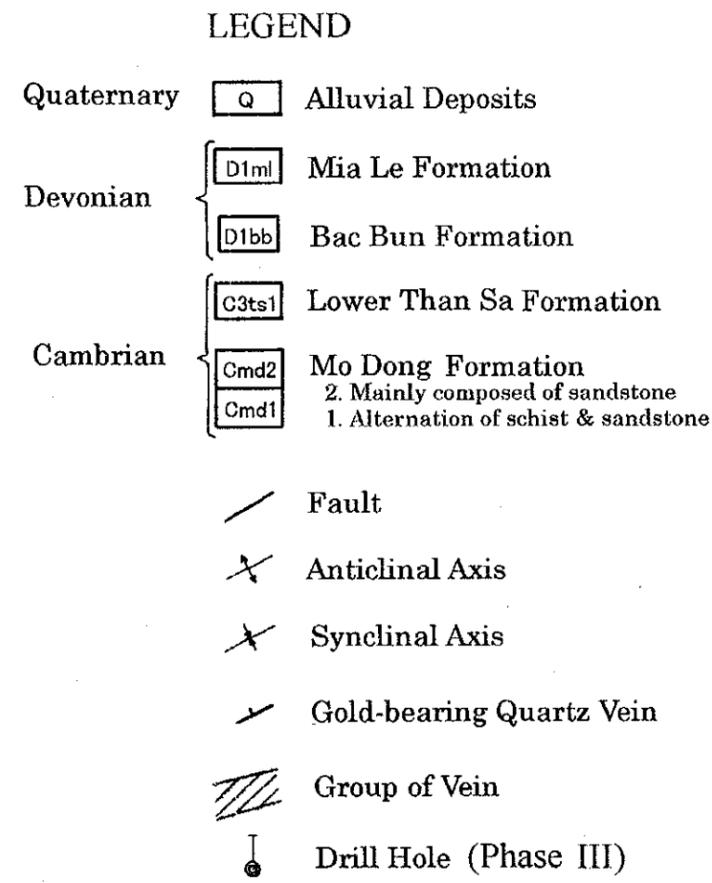
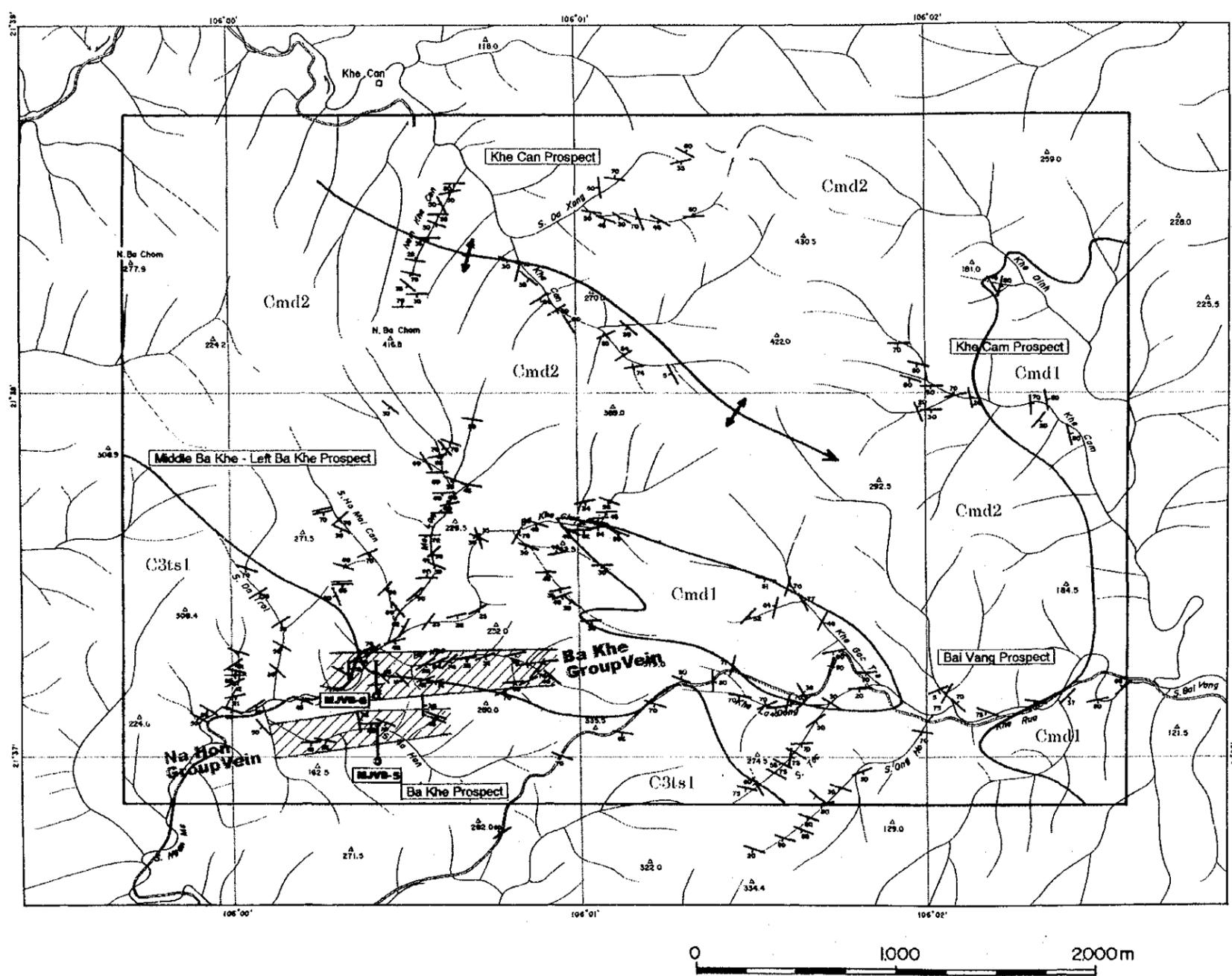
3-6-2 工法・使用機器・工程

(1) 工法・使用機器

工法

地表近くの風化岩層(地表下2~4m)は、PQメタルビット(直径132mm)により掘削され、PWドライブパイプ(内径146mm)が挿入された。着盤した後の弱風化帯と上部岩層(深度100~150mまで)はHQダイヤモンドビット(直径91mm)を使い、普通工法で掘削された。弱風化岩は深度20~40mまで続き、この間は直径117mmのダイヤモンドビットないしメタルビットを用いてリーミングされ、HWケーシングパイプ(内径108mm)が挿入された。また、深度100~150mまでの上部岩層にはNWケーシングパイプ(内径89mm)が挿入された。深度100~150mより孔底までは、NQサイズ(直径76mm)のダイヤモンドビットとNQ-WLコアチューブを使用して、ワイヤーライン工法により掘削された。掘削には通常、ベントナ





第2-3-6図 ガンメー地区ボーリング位置図

イトベースの泥水にポリマー（CMC）とカセイソーダ（pH調節剤）を混合したものが使用された。亀裂の発達する箇所では、GPCという中国製の逸水防止剤（天然の繊維物質）が添加され、逸水防止対策に用いられた。亀裂が大きく、これらの逸水防止剤が効かないときにはベントナイト粘土を圧入したり、旧坑に当たったMJVB-6号の場合にはセメンテーションを行い逸水止めを行った。

使用機器

ボーリング機械として、ロシア製ZIF-650M型試錐機とロングイヤー製L-38型試錐機各1組とロシア製NB-3型試錐ポンプが使用された。試錐檣は、ZIF-650M型試錐機の場合ヴェトナム製の三脚型傾斜檣を用いた。ロングイヤー製L-38型試錐機には、付随する梯子式の傾斜檣を使用した。

作業形態

ボーリングの掘進作業は、1日3交替制（1方8時間）で行われた。檣組立て、搬入、搬出等の付帯作業は、1日1方（8～10時間作業）で行われた。1方のクルーメンバーは、通常ボーリング技師1名と助手3、4名から構成された。付帯作業に際しては、それに約20名の作業員が加わって行われた。ボーリング作業用のベースキャンプはダーマイ沢の入り口及びナーホン沢に設営された。

運 搬

ボーリング資材は、ハノイからブークー地域のベースキャンプ地までトラック運送（5～7トトラック数台）された。その後現場までの機材の運搬は、四輪駆動トラック（2～5トトラック）とブルドーザーにより行われた。ボーリング現場は、既存車道から離れていたため運搬道路（約4km）が造成された。

キャンプへの燃料・食糧の補給は、通常1週間に1回の割で行われた。燃料・食糧は、タイグエンで調達され、上述のルートに沿って車で運び込まれた。

用 水

ボーリング用水は、ベースキャンプ付近の沢の中流にダムを建設し、川からポンプで汲上げられた。

用水ポンプから現場までは、パイプラインを敷設した。ダムと現場の水平距離は約2km、ヘッド差200mである。ポンプサイトには泥剤用ミキサーが設置され、泥剤が用水とともに現場まで流送された。

撤 収

ボーリングの終了後、機械類は往路を逆にたどってハノイまでトラックにより搬出された。ボーリング孔は塞がれ、サイトは修復された。採取されたコアは一部が分析用に切取られ、残りはタイグエンのカウンターパートの倉庫に保管された。

(2) 掘削工程

各孔の掘削工程を以下に記述する。

M J V B - 5: 地表近くの風化岩層（地表下3.5m）は、PQメタルビット（直径132mm）により掘削され、内径146mmのドライブパイプが挿入された。着盤した後の弱風化帯と上部岩層（深度100mまで）はHQダイヤモンドビット（直径91mm）を使い、コア採集率を上げるため普通工法で掘削された。弱風化岩は深度40mまで続き、この間は直径117mmのダイヤモンドビット及びメタルビットを用いてリーミングされ、HWケーシングパイプ（内径108mm）が挿入された（深度40.00mまで）。深度103.90mまでの上部岩層にはNWケーシングパイプ（内径89mm）が挿入された。

深度103.90mより300m（孔底）までは、NQサイズ（直径76mm）のダイヤモンドビットとNQ-WLコアチューブを使用して、ワイヤーライン工法により掘削された。

掘削には、ベントナイトベースの泥水にポリマー（CMC）とカセイソーダ（pH調節剤）を混合したものが使用された。深度27.00m、76.30mの亀裂の発達する箇所において逸水が発生した。

孔曲がり測定を、トロバリを用いて傾斜について行った。孔口 -45° , 深度100m -48° , 200m -41° , 300m（孔底） -37° 。このように慎重に掘進がなされたため、コア採取率は99.6%になった。

M J V B - 6: 地表近くの風化岩層（地表下2.80m）は、PQメタルビット（直径132mm）で掘削され、PWドライブパイプが挿入された。弱風化帯と上部岩層（深度99.70mまで）はHQダイヤモンドビット（直径91mm）を使い、コア採集率を上げるため普通工法で掘削された。弱風化岩は深度90mまで続いた。亀裂のある珪化・粘土化帯が深度33m付近に出た。さらに、深度22.60~23.00m、41.00~42.55m、54.35~55.00mにて旧坑に遭遇し、全量逸水が発生した。この間は直径152mmのダイヤモンドビット及びメタルビットを用いてリーミングされ、内径146mmのケーシングパイプが深度28mまで延長され、次に直径136mmのビットを用いてリーミングされ、内径127mmのケーシングパイプが深度46.50mまで挿入され、最後に直径117mmのビットを用いてリーミングされ、内径108mmのケーシングパイプが深度86.30mまで挿入された。深度140.20mまでの上部岩層には直径94mmでリーミングの後、NWケーシングパイプ（直径89mm）が挿入された。

深度99.70mより孔底までは、NQサイズ（直径76mm）のダイヤモンドビットとNQ-WLコアチューブを使用して、ワイアーライン工法により掘削された。

掘削には通常、ベントナイトベースの泥水にポリマー（CMC）とカセイソーダ（pH調節剤）を混合したものが使用された。本孔では旧坑による逸水箇所はセメンテーションが行われた。

孔曲がり測定を、トロバリを用いて傾斜について行った。孔口 -45° 、深度100m -52° 、200m -49° 、300m（孔底） -47° 。このように慎重に掘進がなされたため、本孔のコア採取率は99%に達した。

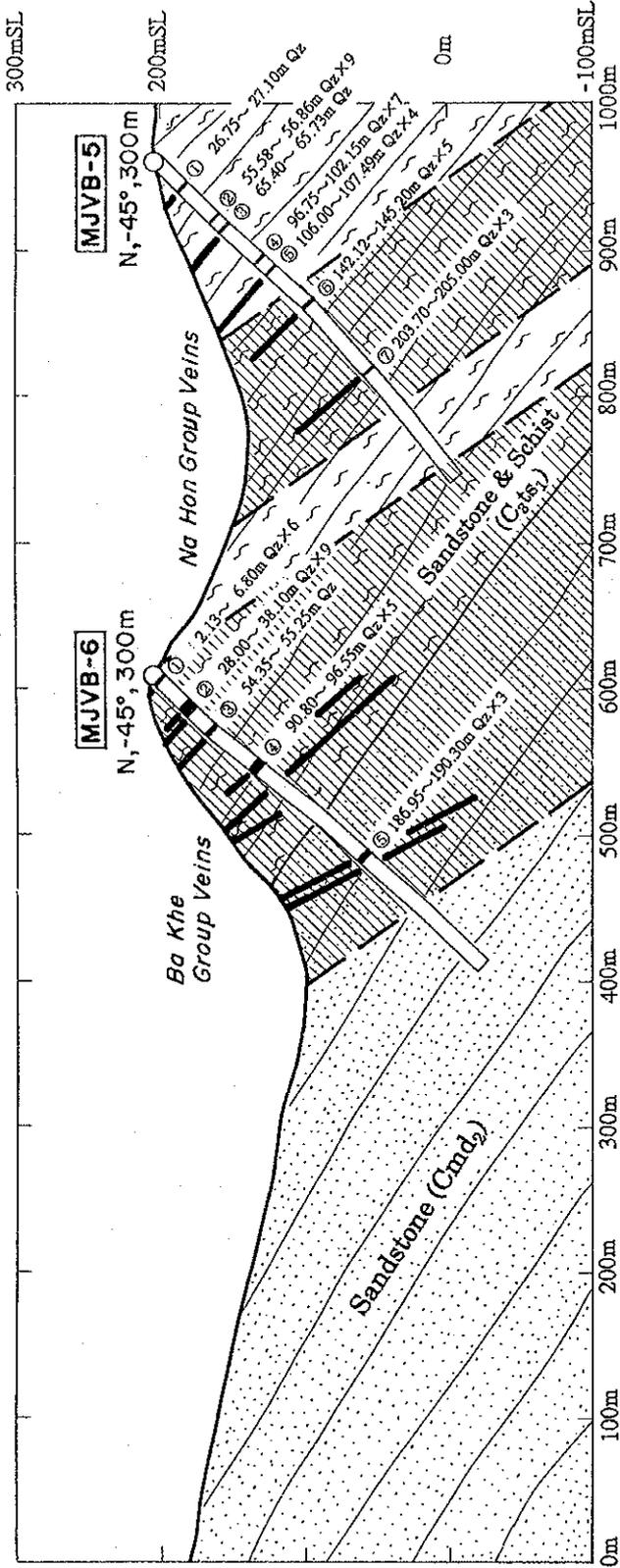
3-6-3 孔内地質

本年度ボーリング調査が行われた地域の地表部は、タンサ層（ S_{301} ）及びモードン層（ C_{m2} ）の片岩と砂岩からなる。

表土層は薄く（厚さ数～30cm）、すぐ風化した砂岩・片岩の岩盤が出る。 -45° の傾斜孔において、風化岩層は2～4mあった。風化帯を過ぎて、新鮮な岩盤は深度10～20mの所から下に出た。以下に孔内地質を記述する。ボーリング沿いの断面を第2-3-7図に示す。

MJVB-5：本孔の孔口の地質はタンサ層の片岩と砂岩からなっていた。本孔は、ナーホン沢の上流の標高200mの地点で実施された。本孔は、パーケー鉱化帯の南部の含金石英脈群の下部を調査する目的で行われた。本孔の主要ターゲットは、パーケー鉱化帯のナーホン鉱脈群の下部である。本孔の地質は主に2区分される：上部は砂岩・片岩互層からなり、一方、下部は片岩薄層を挟む砂岩層からなっていた。詳細は第3年度報告書に記述した。

MJVB-6：本孔の孔口の地質はタンサ層及びモードン層の片岩と砂岩からなっていた。本孔は、パーケー沢上流の標高200mの地点で実施された。本孔は、パーケー鉱化帯の中央部の含金石英脈群の下部を調査する目的で行われた。本孔の主要ターゲットは、この部分のパーケー鉱脈群の下部である。本孔の地質は主に2区分される：上部はタンサ層に属する砂岩・片岩互層からなり、下部はモードン層に属する片岩薄層を挟む砂岩層からなっていた。詳細は第3年度報告書に記述した。



MJVB-5

Srf. Sample No.	Depth (m)		Sample Weigh (gm)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Fe (%)
	From	To							
1	501	28.75	27.10	35	0.019	<0.5	0.002	<0.001	1.01
2	502	55.58	56.68	10	0.013	<0.5	0.002	0.007	4.06
3	503	56.62	56.74	12	0.019	<0.5	0.003	0.001	7.01
4	504	65.40	65.73	33	<0.001	<0.5	0.001	<0.001	1.21
5	506	101.10	101.25	35	0.059	<0.5	0.014	0.002	3.21
6	507	101.95	102.15	29	0.028	0.6	0.001	0.001	7.41
7	508	106.00	106.15	75	0.049	<0.5	0.003	0.002	4.56
8	509	110.43	110.75	32	0.010	<0.5	0.002	0.002	3.85
9	510	120.10	120.25	15	0.020	<0.5	0.002	0.004	7.01
10	511	142.12	142.58	46	0.041	<0.5	0.004	0.004	3.15
11	512	143.45	143.74	29	0.023	1.1	0.008	0.016	4.90
12	513	144.10	144.50	40	0.037	0.8	0.006	0.003	4.08
13	514	145.00	145.20	20	0.015	<0.5	0.003	0.002	3.66
14	516	170.50	170.80	30	0.091	0.6	0.002	0.002	5.80
15	523	184.67	184.93	26	0.013	1.1	0.005	0.005	5.54
16	517	184.97	185.12	15	0.024	<0.5	0.006	0.003	4.36
17	518	203.70	203.95	25	0.016	0.5	0.005	0.003	4.62
18	519	204.18	204.40	22	0.011	<0.5	0.005	0.004	4.73
19	520	204.70	205.00	30	0.013	0.5	0.004	0.005	4.36
20	521	263.25	263.61	38	0.020	<0.5	0.001	<0.001	3.49

MJVB-6

Srf. Sample No.	Depth (m)		Sample Weigh (gm)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Fe (%)	
	From	To								
1	618	2.13	2.50	37	0.023	1.1	0.002	0.003	3.60	
2	601	2.80	3.10	30	0.034	1.3	0.004	0.016	6.47	
3	602	4.00	4.50	50	0.011	0.7	0.002	0.021	1.80	
4	603Y	4.60	4.75	15	0.012	1.4	0.003	0.012	0.009	4.93
5	604	6.60	6.80	20	0.010	1.0	0.003	0.006	0.002	3.43
6	605Y	20.50	20.70	20	0.010	0.6	0.002	0.003	0.001	2.79
7	606	28.00	28.00	100	0.019	1.2	0.007	0.011	0.001	2.22
8	607	29.00	30.00	100	0.015	0.7	0.002	0.016	0.001	2.08
9	608	30.00	31.00	100	0.012	0.7	0.002	0.013	0.001	1.66
10	609	31.00	32.00	100	0.020	0.8	0.003	0.012	0.001	1.60
11	610	32.00	33.00	100	0.028	<0.5	0.003	0.007	0.001	2.53
12	611	33.00	34.00	100	0.044	1.0	0.003	0.011	0.001	1.41
13	612	34.00	35.00	100	0.039	0.7	0.011	0.015	0.001	2.87
14	613	35.00	36.35	135	0.025	1.0	0.004	0.007	0.001	1.91
15	614	36.35	36.55	20	0.014	1.1	0.005	0.009	0.001	3.60
16	615Y	36.55	37.50	95	0.015	0.5	0.003	0.006	0.002	3.15
17	616	37.50	38.10	60	0.040	0.9	0.005	0.009	0.004	3.32
18	617	54.35	55.25	90	0.081	0.8	0.004	0.003	0.005	4.59
19	619Y	68.05	68.15	10	0.107	1.3	0.001	0.001	<0.001	0.79
20	620Y	90.80	90.95	15	0.046	0.5	0.006	0.005	0.012	10.99
21	621	96.40	96.55	15	0.012	0.8	0.003	0.003	0.005	4.17
22	622	108.15	108.40	25	0.031	0.7	0.005	0.006	0.008	13.43
23	624	168.63	168.80	17	0.015	<0.5	0.003	0.003	0.006	3.94
24	625	173.05	173.40	35	0.018	<0.5	0.003	0.004	0.005	4.45
25	626	186.95	187.70	75	0.013	<0.5	0.002	0.003	0.005	4.19
26	627	188.20	188.73	53	0.023	0.5	0.005	0.003	0.005	4.05
27	628	190.10	190.30	20	0.025	<0.5	0.002	0.003	0.004	3.26
28	629	256.75	259.20	45	0.011	<0.5	0.001	0.001	0.003	2.81
29	630	279.72	280.30	58	0.012	0.7	0.003	0.005	0.009	5.63

第2-3-7図 ボーリング地質断面図(MJVB-5及びMJVB-6)

3-6-4 鉍化・変質作用

本年度ガンメー地区では、パーケー鉍化帯南部及び中央部において、2孔合計600.00mのボーリングが行われた。これらのボーリングでは含金石英脈を捕捉したが、分析の結果では特記すべきものは得られなかった。

MJVB-5：本孔は、ナーホン沢上流で行われ、パーケー鉍化帯のナーホン鉍脈群の下部鉍況確認を目的とするものであった。本孔では合計して7群の石英脈を捕捉したが、特記すべき品位のものは認められなかった。以下に各鉍脈群の鉍化・変質状況を記述する。

- ① 26.75 - 27.10 m: 淡灰色石英脈帯。褐鉄鉍弱鉍染。掘削スライム中に金粒を検出（細～中カラット×数粒）。
- ② 55.58 - 56.86 m: 石英細脈帯。白色／淡灰色石英細脈からなる(1～4 cm×9条)。部分的に褐鉄鉍鉍染。掘削スライム中より金粒を検出（細～中カラット×数粒）。
- ③ 65.40 - 65.73 m: 白色石英脈。褐鉄鉍鉍染。鏡下で黄銅鉍，銅藍，磁硫鉄鉍が認められた。
- ④ 96.75 - 102.15 m: 淡灰色石英脈，細脈帯(2～20 cm×7条)。局部的に黄鉄鉍鉍染。
- ⑤ 106.00 - 107.49 m: 淡灰色石英細脈，角礫帯(1～15 cm×4箇所)。部分的に黄鉄鉍鉍染。
- ⑥ 142.12 - 145.20 m: 白色／淡褐色石英脈，石英細脈帯(7～46 cm×数条)。黄鉄鉍鉍染。鏡下にて少量の黄銅鉍の含有が認められた。部分的に粘土化。緑泥石，珪化。
- ⑦ 203.70 - 205.00 m: 白色／淡灰色石英・方解石（・アンケライト）脈，網状脈帯(15～30 cm×3条)。部分的に黄鉄鉍鉍染。鏡下にて少量の黄銅鉍，閃亜鉛鉍，方鉛鉍，磁硫鉄鉍が認められた。

MJVB-6：本孔は、パーケー沢で行われ、パーケー鉍脈群の下部鉍況確認を目的とするものであった。本孔では合計5群の含金石英脈を捕捉した。分析結果では有意なAu, Ag品位が得られなかった。また、旧坑に3ヶ所で遭遇した。以下に各鉍脈群の鉍化・変質状況を記述する。

- ① 2.13 - 6.80 m: 風化片岩中の淡灰色石英脈ないし珪化帯（6箇所）。石英中に褐鉄鉍鉍染。掘削スライム中より金粒を発見（細～粗カラット×数粒）。
- ② 28.00 - 38.10 m: 淡灰色／褐色粘土化帯。幾つかの石英脈，細脈含有。もっとも主要なものは深度 36.35 - 36.55 m。掘削スライム中より金粒を発見（細～粗カラット×数粒）。
- ③ 54.35 - 55.25 m: 淡灰色石英脈＋旧坑。石英脈の幅 25 cm。
- ④ 90.80 - 96.55 m: 淡灰色石英脈，細脈帯(1～15 cm×5条)。少量の黄鉄鉍鉍染。鏡下にて少量の黄銅鉍が認められた。

⑤ 186.95 - 190.30 m: 白色石英脈，網状脈帯(数～53 cm×3条)。部分的に黄鉄鉱強鉱染。また，肉眼で方鉛鉱，黄銅鉱の含有が認められた。鏡下ではこの他，磁硫鉄鉱が認められた。

3-6-5 流体包有物試験

(1) 試験方法

第3年度のボーリングコアから含金石英脈の石英チップ試料を採取して，流体包有物試験を行った。合計10試料が採取された。その内訳は，ダーマイ地区のMJVB-3，4の試料が7件，ガンメー地区のMJVB-5，6のものが3件である。

(2) 試験結果

鏡下で観察測定された流体包有物は，全体で243個であった。その80%は，液相に富む二相包有物である。気相に富む包有物の比率は20%以下であった。一部の石英試料には気相に富むものと液層に富むものが混在しており，石英脈の生成過程で沸騰現象が生じた可能性が推定された。

多相包有物は，4試料中に見出された。娘鉱物は，岩塩結晶と見られるが，小さいため確定できなかった。

均質化温度

測定結果については，ダーマイ地区の項にて既述した。

塩濃度

測定結果については，ダーマイ地区の項にて既述した。

3-7 考 察

3-7-1 地質構造、鉍化作用の特性と鉍化規制

地質構造、鉍化作用の特性と鉍化規制については、ダーマイ地区の項において総括的に考察した。

3-7-2 地化学異常と鉍化作用との関係

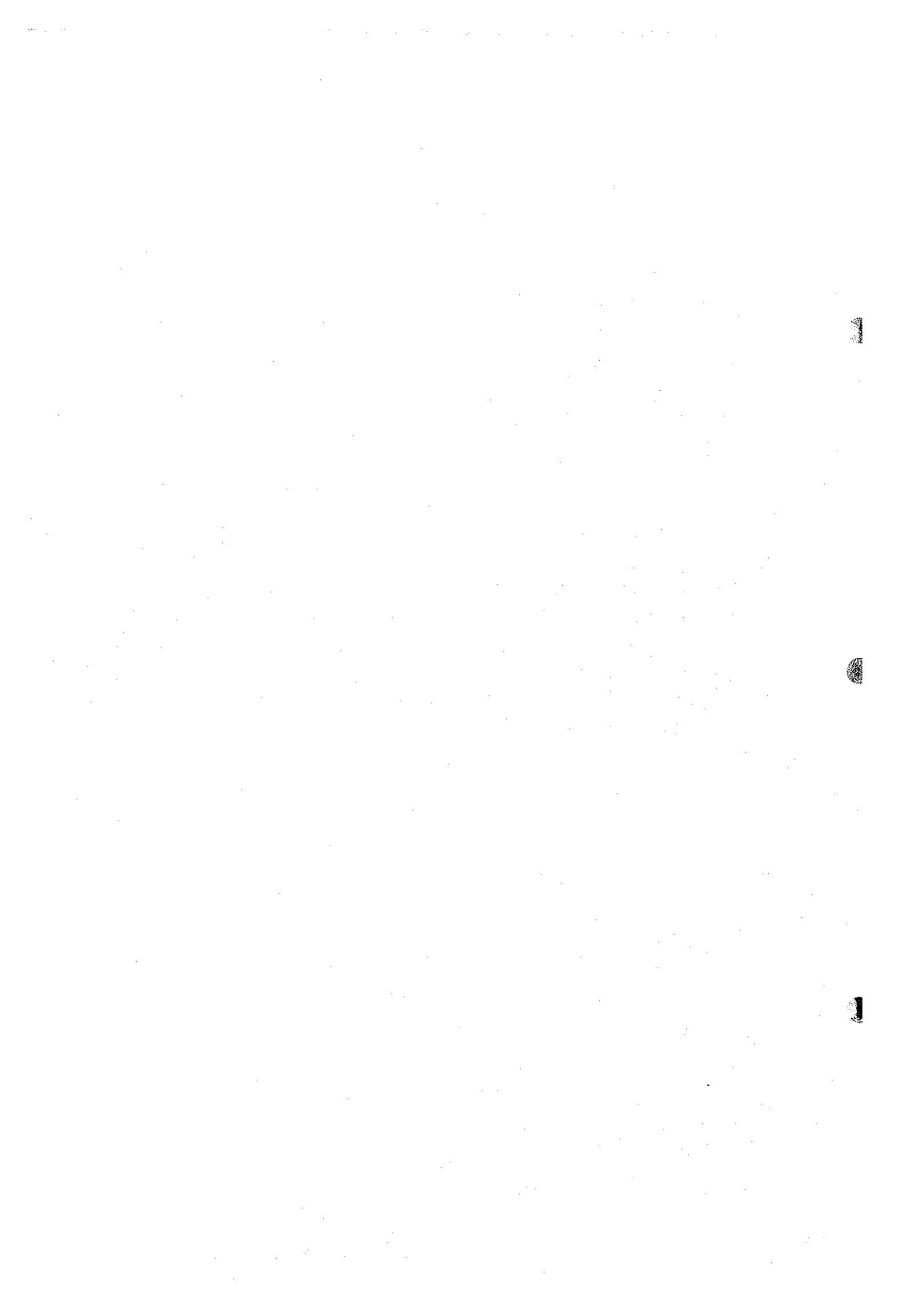
地化学異常と鉍化作用との関係については、ダーマイ地区の項において総括的に考察した。

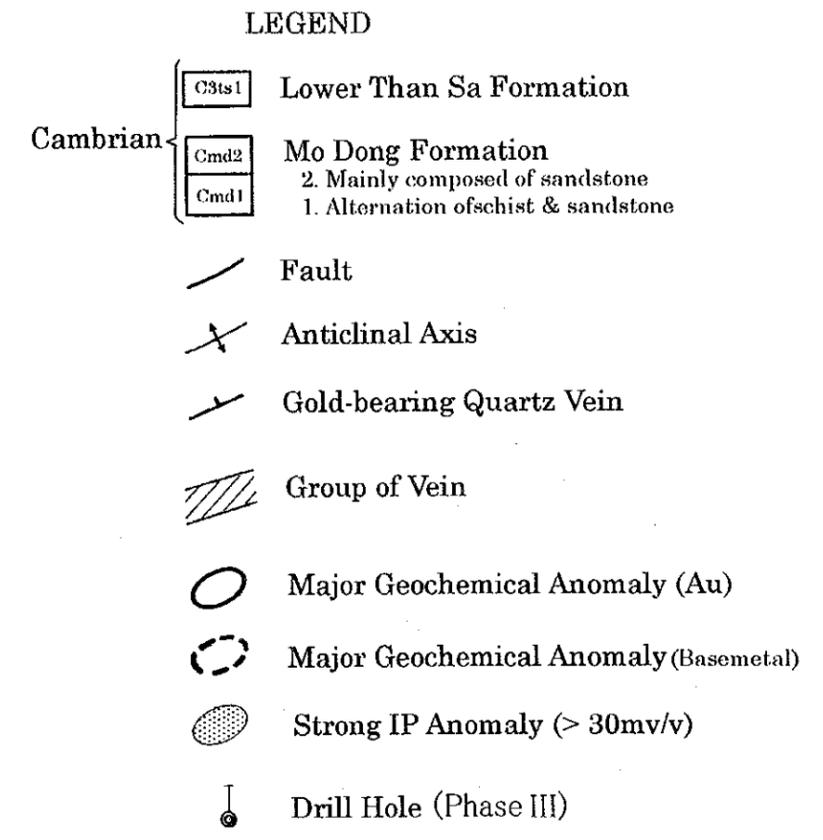
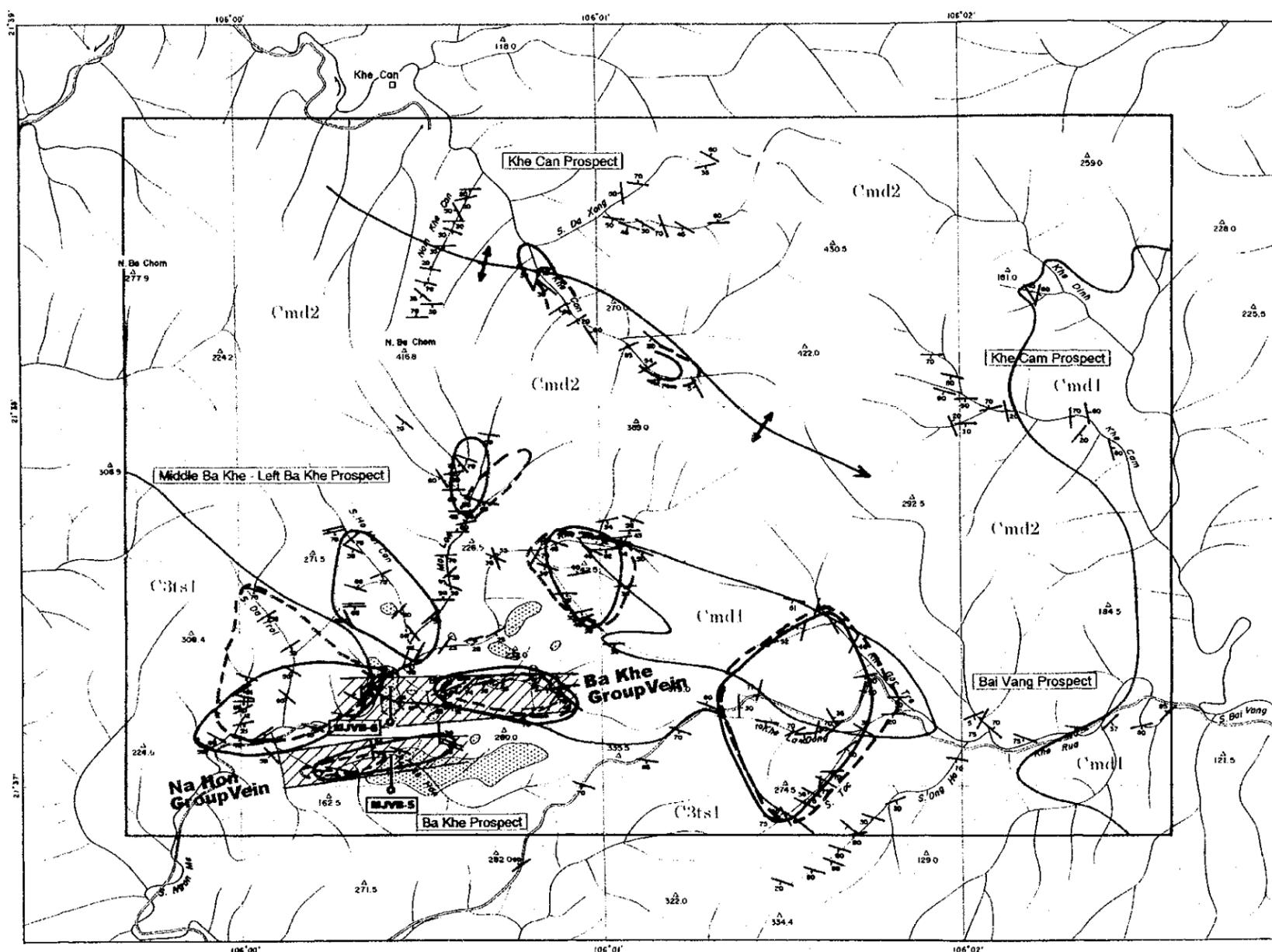
3-7-3 物理探査異常と鉍化作用の関係

物理探査異常と鉍化作用との関係については、ダーマイ地区の項において総括的に考察した。

3-7-4 鉍床賦存のポテンシャル

ガンメー地区においては、第3年度において2孔600mのボーリング調査が行われたが、残念ながら特記すべき着鉍は得られなかった。本地域の含金石英脈は、連続性が弱く、小規模なものである。鉍床は、分散的でまとまりに欠ける。金品位の高い部分も確かにあるが、高品位部が安定せずすぐ低品位に変わる。このような特性によって、本地域の単位鉍体の規模は小さく、鉍量的に数百トン～数千トンのオーダーと判断せざるを得ない。従って、本協力調査でターゲットとするものとしては小規模にすぎる。ガンメー地区の調査結果の総合解析図を第2-3-8図に示す。





第2-3-8図 ガンメー地区調査結果総合解析図

第4章 ガン地区

4-1 序 論

ガン地区には、ダーマイ、ガンメー地区同様含金石英脈の分布が見られる。ガン地区に対しては、第1年度に、地質準精査と物理探査（CSAMT法）が実施され、高品位金鉱脈（中熱水鉱床）の探査が行われた。

4-2 地質調査

4-2-1 調査の概要

ガン地区においては、第1年度に地質調査、地化学探査、及び物理探査（CSAMT法）からなる準精査が行われた。これらは、ガン地区ばかりでなく、ダーマイ地区、ガンメー地区も対象として行われたものである。また、地化学探査は第1章で述べた広域調査の一環として実施されたものである。本調査の目的は、対象地域内の地表鉱徴と地化学異常を調査し、次の段階の調査ターゲットを選び出すことにあった。また、この中でCSAMT法による物理探査の目的は、比抵抗異常と地質構造の関係を調査することであった。調査対象地域の面積16km²（3地区の合計）、調査結果として5万分の1の地質図を作成した。

第1年度の広域地質調査、河床堆積物地化学探査、バンニング調査、地質準精査及び物理探査（CSAMT法）の結果、ダーマイ、ガンメーの2地区が金鉱床胚胎有望地区として今後の調査対象に選び出された。ガン地区の鉱床ポテンシャルはダーマイ・ガンメー地区の次にくるものと評価された。

4-2-2 地質準精査（第1年次）

(1) 調査方法

ガン地区においては、第1年度に広域調査に続いて準精査が行われた。主な含金石英脈については、縮尺50分の1～百分の1のスケッチを交えて調査と試料の採取が行われた。本調査で採取した試料数は、ダーマイ地区調査の項に既述した。分析・室内試験結果は、総括表に示す。また、第1年度報告書に鉱脈の走向・傾斜をシュミットネット上にプロットした結果を示した。

(2) 地質及び鉱化作用

ホアン沢の中流域にあるガン地区は、過去にまず砂金採集地として知られていた。最初の含金石英脈は、1987年に地域の住民によってケーガン沢において発見され、坑内採掘が開始された。それ以来、多数の鉱脈が発見され、数十箇所の採掘坑道（縦坑、横坑等）が掘られた。

ガン地区の含金石英脈は、モードン層及びタンサ層の砂岩、頁岩、絹雲母片岩を母岩と

して胚胎する。脈幅は10cmから1mの間である。脈の走向はE-W~WNW-ESE方向で、大部分が南に緩く傾斜する。一部には、N-S系あるいはNE系のものも認められる。ステレオ投影の結果によると、平均N87° E, 28° Sとなる。このトレンドは、本地区の母岩の一般走行・傾斜にほぼ一致する。しかし、一部の石英脈に母岩の層理を鋭角で切っているものも存在する。金は、一般に少量の硫化鉱物が含有されるところに認められる。硫化鉱物としては、黄鉄鉱と硫砒鉄鉱が最も密接に随伴する。その他の硫化鉱物としては、黄銅鉱、輝銅鉱、磁硫鉄鉱等が鏡下で認められている。脈際は一般に弱く変質し、珪化と絹雲母化を受けている。また、緑泥石化、カオリン化を蒙っている箇所も認められる。

ガン地区の主要鉱化帯としては、ケーガン（ホアン沢の枝沢）、ケーホック（同じく南隣の枝沢）、カイチー（さらに南の次の枝沢）の3地区がある。また、Divisionの1992年の調査で発見された含金石英脈として、G-1脈とG-2脈と名付けられたものがある。G-1脈は、ケーガンの約1km北西にあり、N-S~NNW-SSE走向で60° Wを示す。分析品位は、幅50cm最高Au29.77g/tが得られている。また、G-2脈はケーガン沢の上流約500mの位置にあり、この脈はE-W系で20~30° Sを示す。

以下に、ガン地区の各鉱化帯の詳細を述べる。ガン地区の含金石英脈の分布図を第2-4-1図に示した。

ケーガン

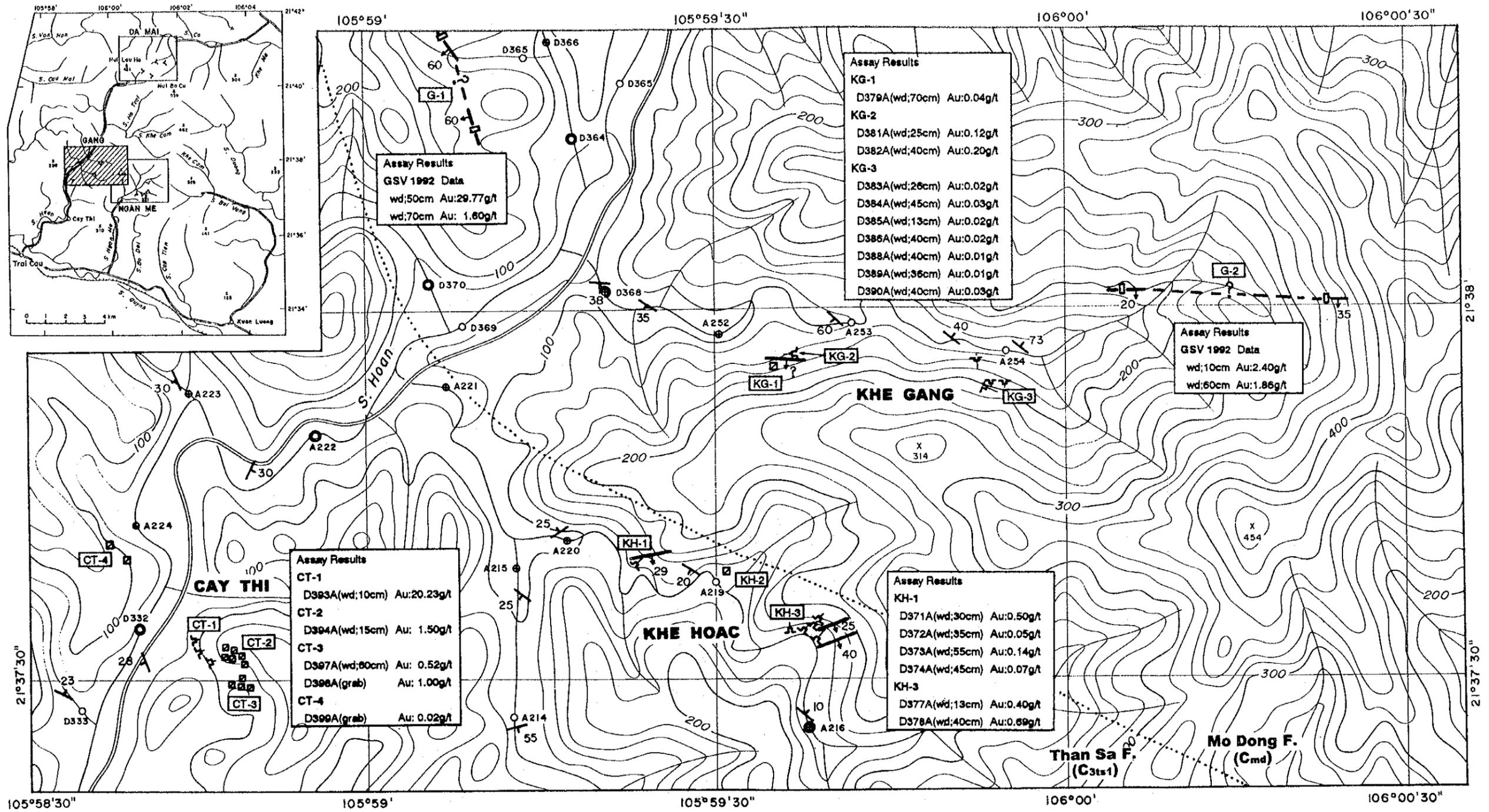
ケーガンの沢筋には、東西方向に幅100~200mで延長800m間に20以上の縦坑や斜坑が分布する。母岩はモードン層の砂岩、片岩である。脈の一般走向は、E-Wで、南に緩傾斜（20~40°）する。脈幅は最大1mまでである。この地区で採取した石英試料から、硫化鉱物に比較的富むものが見つかっている。その中には、黄鉄鉱、硫砒鉄鉱、磁硫鉄鉱、黄銅鉱、輝銅鉱、斑銅鉱、方鉛鉱等が検出されている。この地区の採掘は、ほぼ終わりに近づいている。

ケーホック

ケーガン沢の南のケーホック沢にも、WNW-ESE方向に約500mにわたって10以上の縦坑、横坑が分布する。母岩はモードン層及びタンサ層の砂岩と頁岩で、本地区は両地層の分布域の境界部にある。石英脈は幅10~50cmのものである。肉眼金の産出するところもある。石英脈は一般に玉髄質あるいは透明なもので、部分的にバラ色あるいは真珠光沢を示すことがある。そのような石英部には、主として黄鉄鉱からなる硫化鉱物が微量含有される。金は微細な金粒の集合体をなし、大きなものでは葉片状のものも知られている。

カイチー

カイチー鉱化帯は、ケーホックの西南西約1kmほどの所にある。ここでは、沢沿い及び



LEGEND

- Strike & Dip
- Quartz Vein (Dip)
- Boundary & Geological Unit
- Adit / Inclined Shaft
- Au Anomaly in Stream Sediments (Au ≥ 150ppb)
- Shaft / Pit
- Gold in Pan Concentrates
- Trench



第2-4-1図 ガン地区における含金石英脈分布図

丘の上に50余りの縦坑，ピットが掘られている。それらの分布は，幅100～200m，延長500mの範囲である。本鉍化帯はWNW-ESE方向に広がる。石英脈の母岩は，タンサ層の黑色粘板岩，頁岩，シルト岩，片岩等である。鉍脈はほぼWNW-ESE系で，南に20～30°の傾斜を持つ。ここでは同系統の脈群が2群あり，約40m離れて上下に重なる。上部の鉍脈群は，数脈からなり，頁岩，シルト岩中に胚胎する。下部の群は，やはり数脈からなり，灰色ないし黒色の粘板岩中に胚胎する。カイチーで採取した鉍石試料からは，幅10cmでAu 20.23 g/t (D393A) 等の比較的高い品位が得られた。この試料は，幅5cmの石英脈と，その上下盤の剪断帯から採取したものである。鉍脈は，N70° W, 20° Sの走向・傾斜を示す。母岩はここでは淡褐色片岩である。

4-2-3 流体包有物試験

(1) 試験方法

ボークー地域の鉍床調査において，含金石英脈の石英チップ試料を各地区から採取して，流体包有物試験を行った。第1年度は11試料が採取された。その内訳は，ダーマイ地区の試料が4件，ガン地区からが3件，残りの4件がガンメー地区からのものである。

第2年度の鉍床精査において，含金石英脈の石英チップ試料を各地区から採取して，流体包有物試験を行った。合計30試料が採取された。その内訳は，ダーマイ地区の試料が19件，ガンメー地区のものが11件である。

流体包有物の試験方法はダーマイ地区の項で既に述べた。

(2) 試験結果

試験結果についてはダーマイ地区の項で述べた。

4-3 物理探査 (CSAMT法)

4-3-1 調査の概要

第1年度に物理探査 (CSAMT法) を行った。その目的は、ホークー地域鉱化帯のうちダーマイ、ガン及びガンメー地区において、アレイ式CSAMT法を実施することにより、比抵抗と地質構造との関係を解明するとともに、鉱化帯に関連する比抵抗異常帯を抽出することであった。

調査数量は次に示す通りである。

総測線延長	:	30 km
測点数	:	330 点
物性測定	:	20 件

4-3-2 調査方法

(1) 測定原理

測定原理については既にダーマイ地区の項で述べた通りである。

(2) 測定方法

流電電極は、第1年度報告書に示すように、2組設定した。ダーマイ地区に対しては西方約6kmの流電電極1を、ガン及びガンメー地区に対しては西方約5kmの流電電極2を使用した。いずれも方向は南北方向であり、間隔は約1.6kmである。

測線は、第1年度報告書に示すように、南北方向、間隔200m、1kmの延長で設定した。測点間隔及び電位電極間隔は100mとした。測定周波数は、4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048Hzの10周波である。測定は同時に最大6点行った。

使用した測定機器は第1年度報告書に示した。

(3) 室内試験

調査地域において代表的な岩石及び鉱石を採取し、野外調査に準じた測定方法により、比抵抗及び充電率の測定を行った。室内試験を行ったサンプル数は20件である。

(4) 解析方法

解析方法については既にダーマイ地区の項で述べた通りである。解析項目は次の通り。

- 見掛比抵抗断面図
- 見掛比抵抗平面図
- 1次元モデル逆解析
- 比抵抗構造断面図 (1次元解析)
- 2次元モデル逆解析

比抵抗構造断面図（2次元解析）

比抵抗構造平面図（2次元解析）

総合解析図

4-3-3 調査結果

(1) 見掛比抵抗

各測線の見掛比抵抗擬似断面図及び3周波数（1,024, 128, 16Hz）の見掛比抵抗平面図を第1年度報告書に示した。

本地区の見掛比抵抗は、高周波で高く（1,000ohm-m以上）、周波数の低下とともに低くなる傾向が認められる。ただし、16Hz以下になると比抵抗は増加に転じる。擬似断面図では水平方向の比抵抗変化は比較的小さい。

1,024Hzの見掛比抵抗分布は、地区の西半分で2,000ohm-m以上の高比抵抗域が卓越する。128Hz及び16Hzの比抵抗分布は同じ傾向であり、地区の東半分において500ohm-m以下の低比抵抗域が卓越する。グーマイ地区と同様に、全般的に尾根部で低比抵抗となり、谷部で高比抵抗となる傾向が認められる。比抵抗分布の方向は、概ね地形に準じたE-Wである。1,024Hzにおいて5,000ohm-m以上の高比抵抗域は、測線G-5～G-7沢部（測点No.8）に認められる。

(2) 比抵抗構造（1次元解析）

1次元解析結果から作成した各測線の比抵抗構造断面図を第1年度報告書に示した。全般的に、見掛比抵抗擬似断面図と同様な傾向を示す。表層が高比抵抗、中間層が低比抵抗、深部が中比抵抗である3層構造に解析された。

(3) 比抵抗構造（2次元解析）

2次元解析結果から作成した各測線の比抵抗構造断面図及び3レベル（SL100m, SL0m, SL-200m）の比抵抗構造平面図を第1年度報告書に示した。

比抵抗分布は、地形の影響が除去されて（尾根部の低比抵抗及び谷部の高比抵抗が緩和された）、見掛比抵抗分布に比べて滑らかな分布となった。全般的に比抵抗構造は層状であり、表層に2,000ohm-m以上の高比抵抗域が分布し、下部に低比抵抗域（最小50ohm-m以下）が分布する。

平面図から明らかなように、500ohm-m以下の低比抵抗域は東部において表層から分布し、深くなるにつれてSW方向に広がる。従って、比抵抗構造はNW-SE方向であり、南に傾斜している。この傾斜は比較的緩く、平面図から判断すると、20°～30°である。

表層に5,000ohm-m以上の高比抵抗帯が認められるのは、測線G-5～G-9南部、測線G-3～G-4中央部、及び測線G-4～G-7北部である。これらの高比抵抗帯は地下

深部に伸びていない。

4-3-4 室内試験結果

室内試験の結果については既にダーマイ地区の項で述べた。

4-3-5 総合解析

総合解析結果は以下の通りである。総合解析図を第2-4-2図に示した。

(1) 比抵抗特性

室内試験及び地質情報から、調査地域の岩石及び地質構造に対して、以下の比抵抗特性が推定される。

1) 高比抵抗

調査地域において高比抵抗（母岩に対して）を形成するものとして、石英脈群及び花崗岩が想定される。

石英脈は亀裂が発達していない場合、極めて高い（数万ohm-m）比抵抗を示す。しかし、本測定系では幅の微小な高比抵抗帯を抽出することは困難である。ただし、石英脈が濃集したゾーン（石英脈群）を高比抵抗帯として抽出することは十分に考えられる。MT法は高比抵抗に感度が若干弱いため、石英脈群を本測定系で高比抵抗帯として抽出した場合、その幅は100m以上であると考えられる。なお、断裂の発達した石英脈群は比抵抗が低下し、高比抵抗帯として抽出できない場合も考えられる。

花崗岩は、風化しかつカタクラスティックなサンプルの場合、母岩と同程度の比抵抗（1,734ohm-m）であった。地下深部の新鮮な花崗岩では数倍高い比抵抗になることも考えられ、高比抵抗域として捉えられる可能性がある。

室内試験の結果から、他の岩石の分布により5,000ohm-m以上の高比抵抗が形成される可能性は低いと考えられる。

2) 低比抵抗

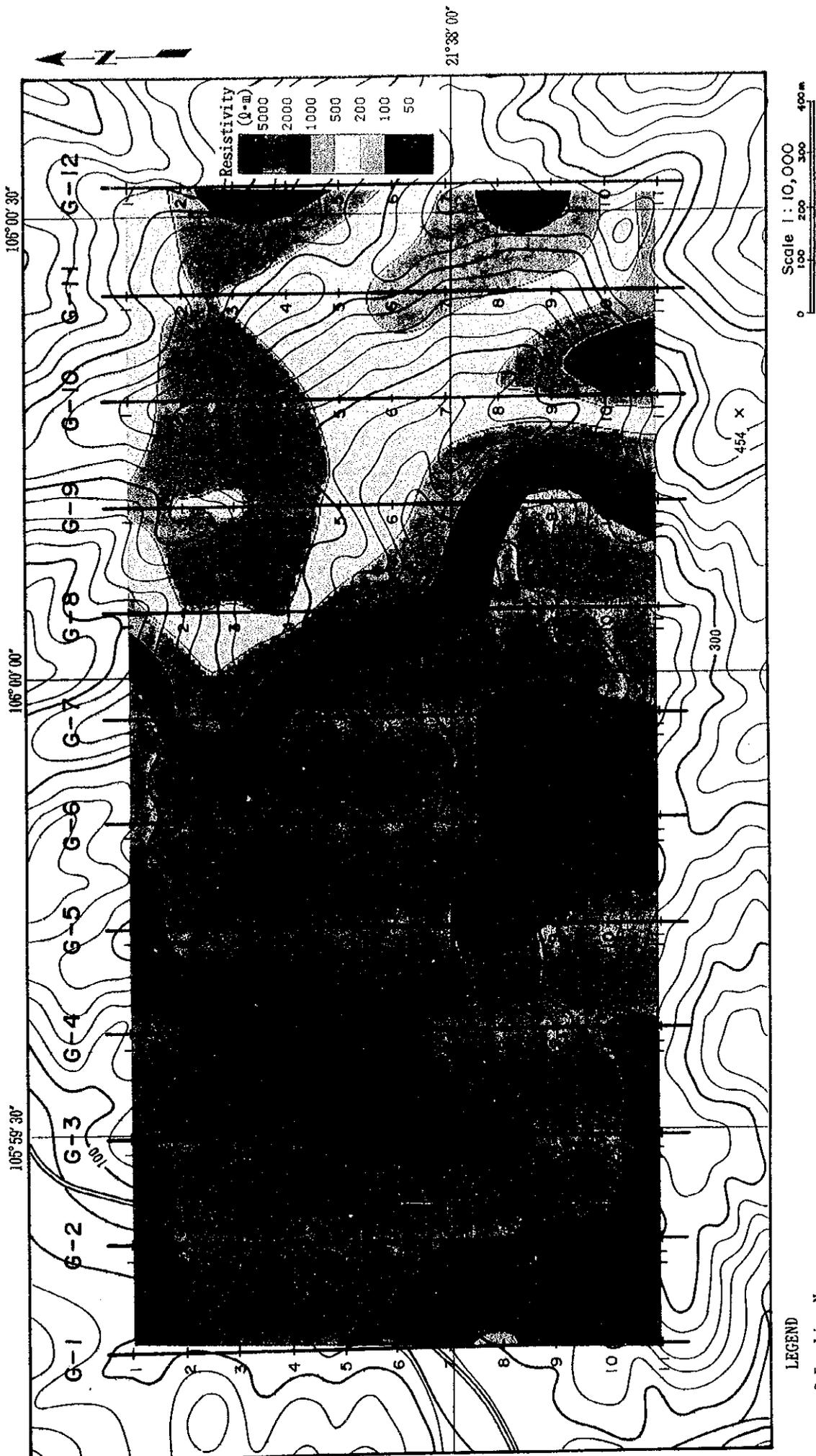
調査地域において低比抵抗（母岩に対して）を形成するものとして、粘土岩・シルト岩、断裂帯、石墨を含有する地層などが想定される。

粘土岩・シルト岩及び一部頁岩は、室内試験の結果、最も低い比抵抗（600ohm-m前後）であった。断裂が存在した場合、さらに比抵抗は低下する。

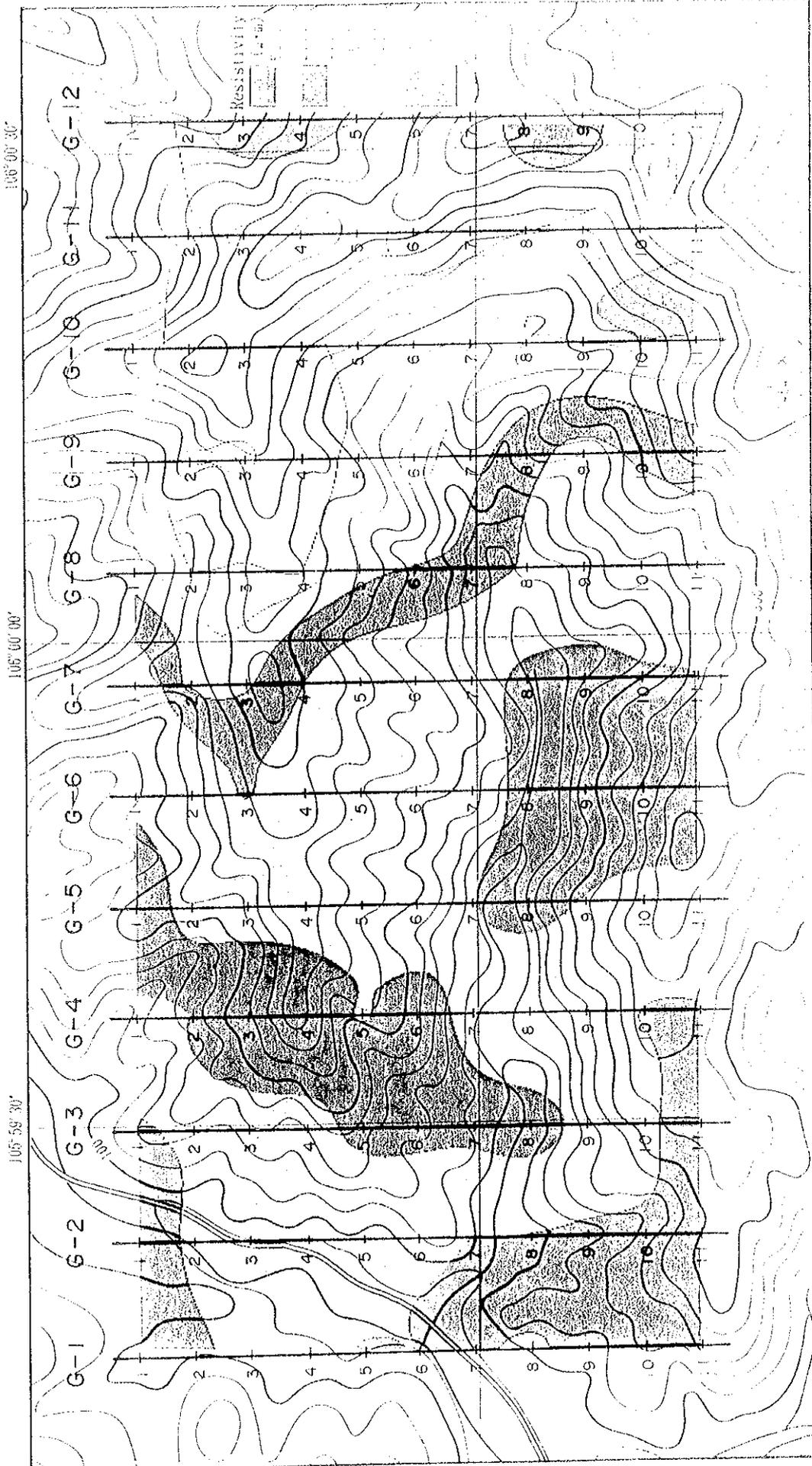
断裂帯は、透水性が良い（導電性が良い）ため、一般に低比抵抗帯として抽出される。

断裂帯は母岩より1桁以下の比抵抗となる場合も多い。

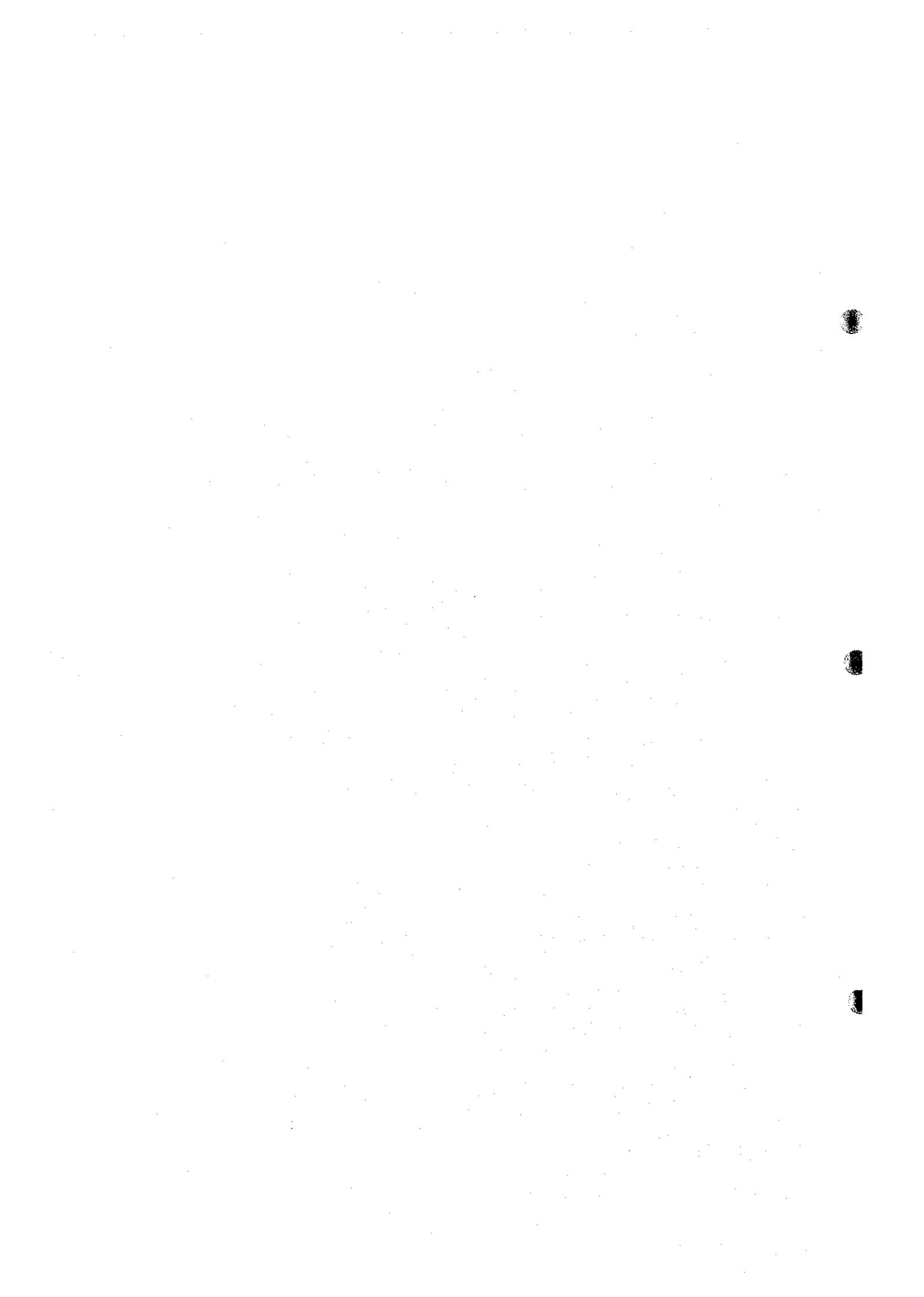
石墨は数ohm-m以下の極めて低い比抵抗を示す。石墨の含有量に応じて、その地層の比抵抗は低下する。



第2-4-2図 ガン地区における物理探査異常(CSAMT法)分布図



第247図 カン地区における物理探査異常(CSAMT法)分布図



(2) 地質構造との関係

3次元的な比抵抗構造を把握するために、比抵抗構造断面図(2次元解析)について測線順に並べて作成した図を第1年度報告書に示す。上述の比抵抗特性を踏まえてダーマイ地区の比抵抗構造を地質的に解釈する。

ガン地区の比抵抗構造は層状であり、その走向はNW-S E、傾斜がS 20~30°程度である。表層が高比抵抗であり、下位層が低比抵抗である。表層において5,000ohm-m以上の高比抵抗帯が、測線G-5~G-9南部、測線G-4~G-7北部、及び測線G-3~G-4中央部で認められた。これらの高比抵抗帯は地下深部に伸びていない。

比抵抗構造の走向傾斜は、地質構造に整合している。表層の高比抵抗帯びは、石英脈群に起因したものである可能性が高く、表層において比較的広範囲に分布するので傾斜の緩いものが想定される。

下位の低比抵抗層は、粘土岩・シルト岩もしくは頁岩の層、あるいは石墨を含有する層が想定される。50ohm-m以下の低比抵抗域も存在するので、粘土岩・シルト岩もしくは頁岩の層の場合、断裂が発達していると考えられる。また石墨を含有する層の場合、石墨が相当量随伴していると考えられる。

(3) I P法の適用性

室内試験の結果から、黄鉄鉱を含む石英脈と調査地域の他の岩石では、I P効果に明瞭なコントラストが認められた。I P法を本地域に適用するに当たって、測定結果に最も悪影響を及ぼすものは石墨である。ただし、室内試験では石墨の含有量が微量であれば、I P効果の小さいことが示された。もし相当量の石墨を含有していたら、石墨は極めて比抵抗が低い(数ohm-m以下)ので、低比抵抗に感度の良いCSAMT法では低比抵抗域として抽出するはずである。

従って、本調査で抽出した高比抵抗帯は石墨の含有量が微量であり、I P応答に対して影響が小さいと推定される。この高比抵抗帯に対してI P法を適用することは、鉱床賦存有望地を絞り込むために有効であると考えられる。

CSAMT法は高比抵抗に対して感度がやや弱く、さらに本測定は電極間隔100mで実施したため、鉱化帯に関連した比抵抗分布を十分な精度で把握することはできなかった。この観点からも、高比抵抗にも感度が良いI P法を高密度で実施することは意義がある。

4-4 考察

4-4-1 地質構造、鉍化作用の特性と鉍化規制

地質構造、鉍化作用の特性と鉍化規制については、ダーマイ地区の項において総括的に考察した。

4-4-2 地化学異常と鉍化作用との関係

地化学異常と鉍化作用との関係については、ダーマイ地区の項において総括的に考察した。

4-4-3 物理探査異常と鉍化作用の関係

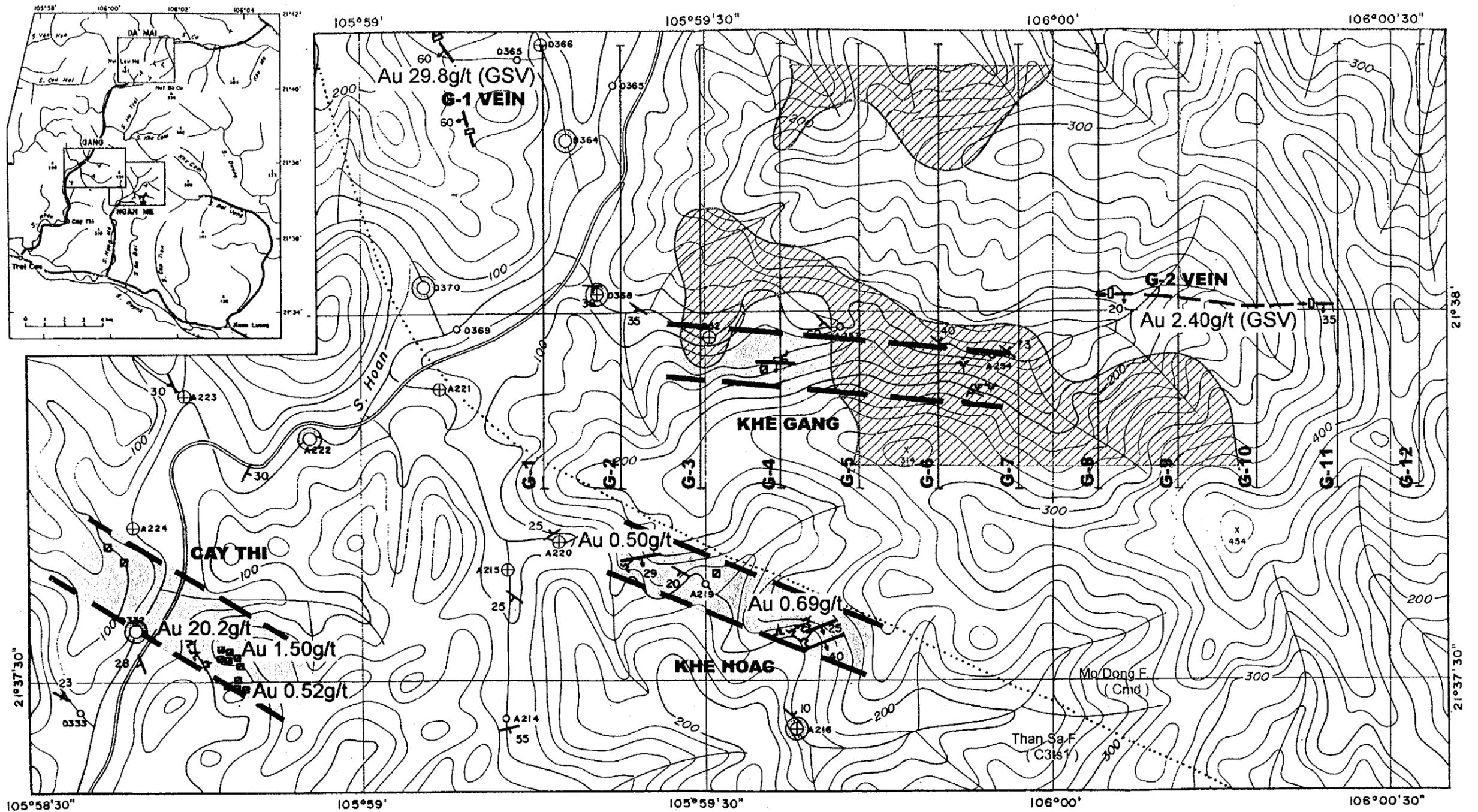
物理探査異常と鉍化作用との関係については、ダーマイ地区の項において総括的に考察した。

4-4-4 鉍床賦存のポテンシャル

第1年度の調査によって、ボークー地域の西部に金鉍床の胚胎可能性のある地域としてダーマイ、ガン、ガンメーの3金採掘地を選び出された。また、それらの延長部には地化学異常帯として、ボークー山北東部・ケーマー異常帯、ケーカン異常帯、バイバン・ケーカム異常帯がそれぞれ抽出された。

これら3地区とその延長部の内、ダーマイ地区とガンメー地区についてはその後のフォローアップ調査がやられた。一方ガン地区に関しては、カイチーとその周辺部が金鉍床胚胎の可能性のある地区と評価された。これらの地区には、S緩傾斜の含金石英脈帯が2群分布している。これらの2鉍脈群は相互に40m離れて平行に産出し、幾つかの試料から金品位の高い値が得られた。ガン地区にはこれらの他に、ケーガンとケーホアック等の鉍徴地があり、カイチーと同じような性質の含金石英脈が産出する。

ガン地区については、このようなデータが得られているが、金鉍床のポテンシャルはダーマイ、ガンメー両地区の次に位置するものと考えられる。従って、本協力調査でターゲットとする対象としては小規模にすぎる。ガン地区の調査結果の総合解析図を第2-4-3図に示す。



LEGEND

- | | | |
|-------------------------------|-----------------------|--|
| Strike & Dip | Quartz Vein (Dip) | Survey Line for Array CSAMT |
| Boundary of Geological Unit | Adit / Inclined Shaft | High Resistivity Zone
more than 5,000 ohm-m (surface) |
| Au Anomaly in Steam Sediments | Shaft / Pit | Gold Mineralization Zone |
| Gold in Pan Concentrates | Trench | |

第2-4-3図 ガン地区調査結果総合解析図

第Ⅲ部 結論及び提言

第Ⅲ部 結論及び提言

第1章 結論

ボークー地域における3年間に亘る資源開発協力基礎調査結果，以下の結論が得られた。

1-1 ダーマイ地区

(1) ダーマイ地区には，含金石英脈が旺盛に分布する。各鉱脈の脈幅は小さいが，比較的密集して産出し，鉱脈群を形成する。これまでの調査で，このような鉱化帯の鉱床特性（鉱脈構造，地質状況，鉱石・脈石鉱物の組み合わせ，変質，品位と流体包有物等）が調査・検討された。その結果，本地域の含金石英脈は，カンブリア系のモードン層の砂岩，片岩類を母岩とする中熱水金鉱床に属するものであることが確認された。鉱床は，ボークー背斜構造の冠部付近に分布し，鉱脈が褶曲運動に密接に関係して形成されたことを示唆している。

(2) ダーマイ地区のダーマイ・ケーズイ鉱化帯において，2期に亘りボーリング調査（4孔1,200m）が実施された。

MJVB-1孔では合計13群の石英脈を把握した。石英脈のあるものにはボーリングコアないし掘削スライムに金粒が認められたにも拘わらず，特記すべき分析品位は得られなかった。

MJVB-2孔では合計13群の石英脈を把握した。石英脈のあるものにはボーリングコアないし掘削スライムに金粒が認められ，着鉱幅28cm（51.24～51.52m），Au 56.640g/t，Ag 9.0g/t等の分析品位が得られた。

MJVB-3孔では合計8群の石英脈を把握し，着鉱幅35cm（79.85～80.20m），Au 75.600g/t等の分析品位が得られた。

MJVB-4孔では合計8群の石英脈を把握した。石英脈のあるものにはボーリングコアないし掘削スライムに金粒が認められたが，特記すべきものとしては着鉱幅45cm（60.15～60.60m），Au 12.400g/tの分析品位が得られたのみであった。

本地区では，走向・傾斜延長数百メートル，幅1～2m，含金量十数トン以上の金鉱床を目標にボーリングを実施したが，期待に反して相互につながらない小規模な鉱脈しか発見できなかった。

1-2 ガンメー地区

(1) ガンメー地区にも，含金石英脈が旺盛に分布する。各鉱脈の脈幅は小さいが，比較的密集して産出し，鉱脈群を形成する。これまでの調査で，このような鉱化帯の鉱床特性が

検討された。その結果、本地域の含金石英脈は、ダーマイ地区のものと同様カンブリア系のモードン層及びタンサ層の砂岩、片岩類を母岩とする中熱水金鉱床に属するものであることが確認された。鉱床は、ボークー背斜構造の南西翼部に分布し、鉱脈が褶曲運動に密接に関係して形成されたことを示している。

(2) ガンメー地区のバーケー鉱化帯においては、2孔 600m のボーリングが第3年度に行われた。しかしその結果は期待はずれで、石英脈の発達は見られたものの、特記すべき品位のものは得られなかった。

1-3 ガン地区

(1) 第1年度の調査でガン地区にも、含金石英脈が分布することが確認され、鉱床特性が検討された。その結果、本地域の含金石英脈は、ダーマイ・ガンメー両地区のものと同様カンブリア系のモードン層及びタンサ層の砂岩、片岩類を母岩とする中熱水金鉱床に属するものであることが確認された。鉱床は、ボークー背斜構造の冠部から南西翼部に分布し、鉱脈が褶曲運動に密接に関係して形成されたことを示している。

(2) ガン地区においてはボーリング調査が行われていない。しかし、地表鉱徴の広がりを見ると、鉱床規模はダーマー・ガンメー地区に次ぐレベルのものと考えられる。

第2章 今後の調査への提言

ダーマイ地区

ダーマイ地区では、高品位金鉱床をターゲットにこれまで調査を実施したが、期待に反して連続性のない小規模な鉱脈しか発見できなかった。

本地区においては、金の高品位部が石英脈の一部に存在することは確かだが、それらは小規模で、かつ分散的なものと判断される。よって、本地区においてこれ以上の調査は必要ない。

ガンメー地区

ガンメー地区においては、ダーマイ地区同様期待通りの調査結果が得られなかった。よって、これ以上の調査は必要ない。

ガン地区

ガン地区の地表鉱徴から判断して、鉱床規模はダーマー・ガンメー地区に次ぐレベルの金のポテンシャルしか有していないと考えられる。よって、これ以上の調査は必要ない。

参考文献

Ansdell, K. M., and Kyser, T. K., 1992, Mesothermal gold mineralization in a Proterozoic Greenstone Belt: Western Flin Flon Domain, Saskatchewan, Canada: *Econ. Geol.*, v. 87, p. 1496-1524.

Ayora, C., Ribera, F., and Cardellach, E., 1992, The genesis of the arsenopyrite gold veins from the Vall de Ribes District, Eastern Pyrenees, Spain: *Econ. Geol.*, v. 87, p. 1877-1896.

Caniar, L., 1953, Basic theory of the magnetotellurics method of geophysical prospecting: *Geophysics*, v. 37, p. 605-635.

Chappell, B. W., and White, A. J. R., 1974, Two contrasting granite types: *Pacific Geol.*, v. 8, p. 173-174.

Don Elder, and Cashman, S. M., 1992, Tectonic control and fluid evolution in the Quartz Hill, California, lode gold deposits: *Econ. Geol.*, v. 87, p. 1795-1812.

Fontaine, H., and Workman, D. R., 1978, Review of the geology and minerals resources of Kampuchea, Laos and Vietnam: Third Regional Conference on Geology and Minerals Resources of Southeast Asia, Bangkok, Thailand, 14-18 November, 1978, p. 541-603.

General Department of Mines and Geology, the Socialist Republic of Vietnam, 1988, *Geology and Mineral Resources of Vietnam, Mineral Resources Development Series, v. 1, Hanoi, 217p.*

General Department of Mines and Geology, the Socialist Republic of Vietnam, 1990, *Geology and Mineral Resources of Vietnam, Mineral Resources Development Series, v. 1, 2nd Edition, Hanoi, 182p.*

General Department of Mines and Geology, the Socialist Republic of Vietnam, 1988, *Geological Map of Vietnam, scale 1:500,000, Hanoi.*

Geological Survey of Vietnam, 1991, Geology of Cambodia, Lao and Vietnam: Explanatory Note to the Geological Map of Cambodia, Lao and Vietnam at 1:1,000,000 scale, 2nd Edition, Hanoi, 157p.

Goldstein, M. A., and Strangway, D. W., 1975, Audio frequency magnetotellurics with a grounded electric dipole source: *Geophysics*, v. 40, p. 669-683.

Ilchik, R. P., and Barton, M. D., 1997, An amagmatic origin of Carlin-type gold deposits: *Econ. Geol.*, v. 92, n. 3, p. 269-288.

Ishihara, S., 1977, The magnetite-series and ilmenite-series granitic rocks: *Mining Geol.*, v.27, p.293-305.

Kaufman, A. A., and Keller, G. V., 1981, *The magnetotelluric sounding method*: Elsevier, 595p.

Kontak, D. J., and Kerrich, R., 1997, An isotopic (C, O, Sr) study of vein gold deposits in the Meguma Terrane, Nova Scotia: Implication for source reservoirs: *Econ. Geol.*, v. 92, p. 161-189.

Maclannes, S., and Zonge, K., 1996, Two-dimensional inversion of resistivity and IP data with topography: The 102 Annual Northwest Mining Association Convention, Wasington, 3-6 December.

Nesbitt, B., and Muehlenbachs, K., 1988, Geology, geochemistry, and genesis of mesothermal lode gold deposits of the Canadian Cordillera: Evidence for ore formation from evolved meteoric water: *Econ. Geol. Mon.*, n. 6, p. 553-563.

Nutalaya, P., 1978, *Geology and Mineral Resources of Southeast Asia*, Proceedings of the Third Regional Conference, 14-18 November, 1978, Bangkok, Thailand, 887p.

Ogawa, Y., 1988, Fortran program codes for two-dimensional magnetotelluric forward and inverse analysis: Open File Report Geol. Surv. Japan, n. 59.

Oldenburg, D. W., and Li, Y., 1994, Inversion of induced polarization data: *Geophysics*, v. 55, p.

1327-1341.

Paterson, C. J., Uzunlar, N., Groff, J., and Longstaffe, F. J., 1988, A view through an epithermal-mesothermal precious metal system in the Northern Black Hills, South Dakota: A magmatic origin for the ore-forming fluids: *Econ. Geol. Mon.*, n. 6, p. 564-570.

Roberts, S., Sanderson, D. J., Dee, S., and Gumiel, P., 1991, Tectonic setting and fluid evolution of auriferous quartz veins from the La Codosera area, Western Spain: *Econ. Geol.*, v. 86, p. 1012-1022.

Sillitoe, R. H., 1988, Gold deposits in Western Pacific Island Arcs: The magmatic connection: *Econ. Geol. Mon.*, n. 6, p. 274-291.

Telford, W. M., Geldart, L. P., Sheriff, R. E., and Keys, D. A., 1976, *Applied Geophysics*, Cambridge University Press, p. 702-735.

Trumbull, R. B., Hua, L., Lehrberger, G., Satir, M., Wimbauer, T., and Morteani, G., 1996, Granitoid-hosted gold deposits in the Anjiayingzi district of Inner Mongolia, People's Republic of China: *Econ. Geol.*, v. *, p. 875-895.

So, C. S., and Yun, S. T., 1997, Jurassic mesothermal gold mineralization of the Samhwanghak mine, Youngdong area, Republic of Korea; constraints on hydrothermal fluid geochemistry: *Econ. Geol.*, v. 92, p. 60-80.

Strangway, D. W., Swift, C. M., and Holmer, R. C., 1973, The application of audio frequency magnetotellurics (AMT) to mineral exploration: *Geophysics*, v. 38, p. 1159-1175.

Takahashi, M., Aramaki, S., and Ishihara, S., 1980, Magnetite-series/Ilmenite-series vs. I-type/S-type granitoids: *Mining Geol. Special Issue*, n. 8, p. 13-28.

Uchida, T., 1993, Smooth 2-D inversion for magnetotelluric data based on statistical Criterion ABIC:

J. Geomag. Geoelectr., v. 45, p. 841-858.

United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific, 1990, Atlas of Mineral Resources of the ESCAP Region, v. 6, Vietnam, explanatory brochure, Bangkok, 124p.

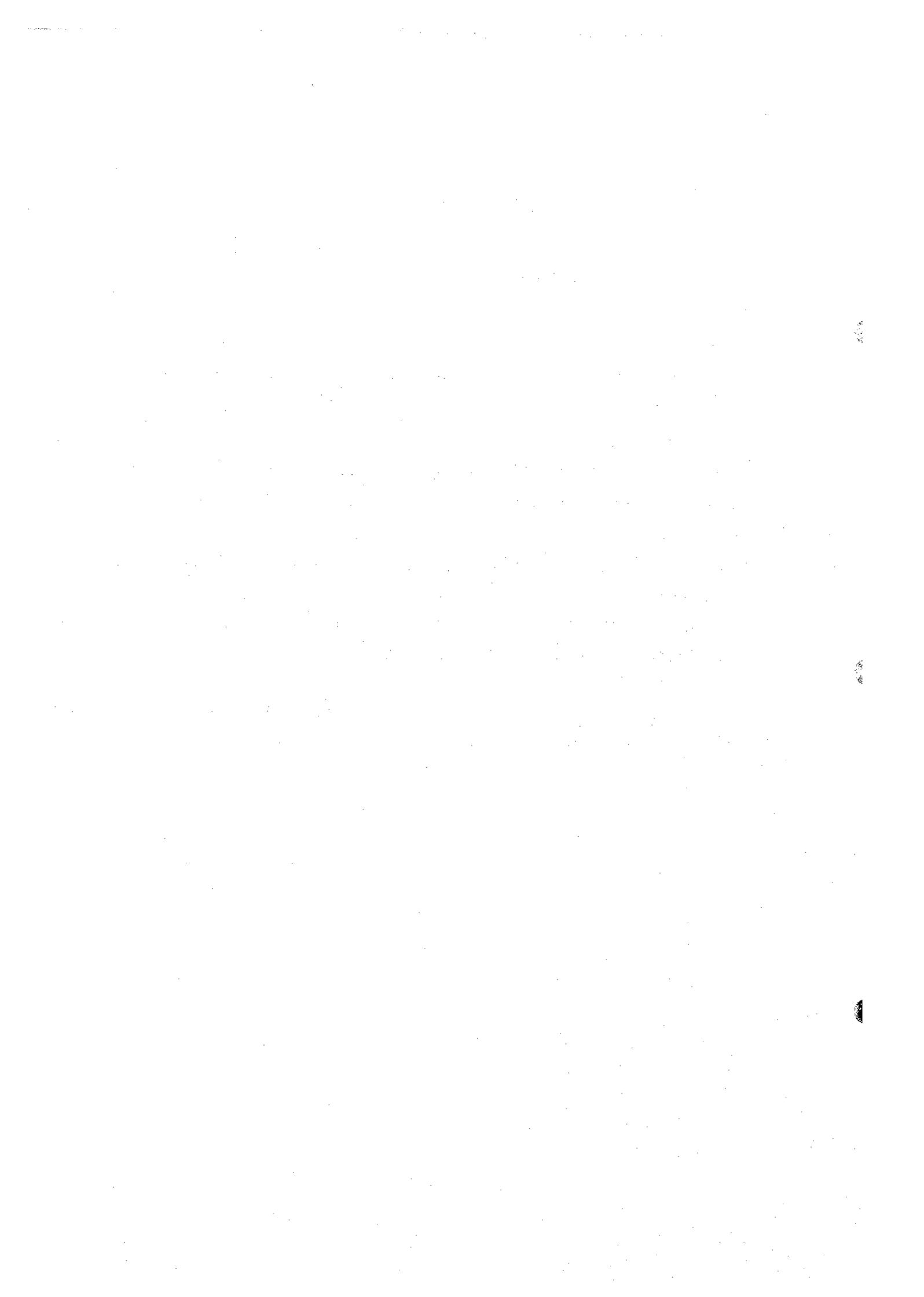
United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific, 1995, Mineral resources potential and policy for development in the Asian least developed countries and Vietnam: Mineral Concentrations and Hydrocarbon Accumulations in the ESCAP Region, v. 9, 271p.

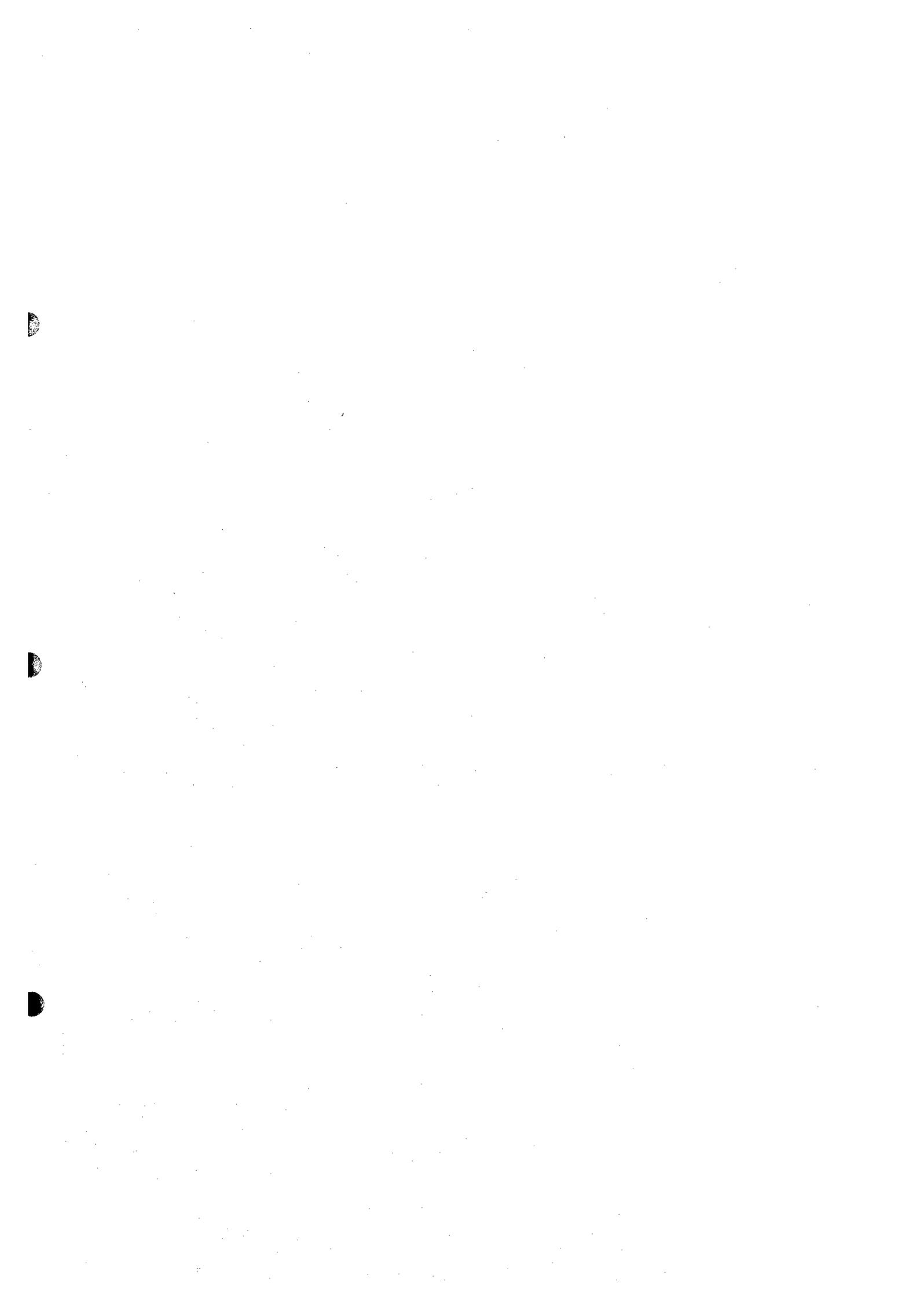
Workman, D. R., 1977, Geology of Laos, Cambodia, South Vietnam and the Eastern Part of Thailand, Overseas Geology and Mineral Resources, n. 50, Natural Environment Research Council, Institute of Geological Science, London, 34p.

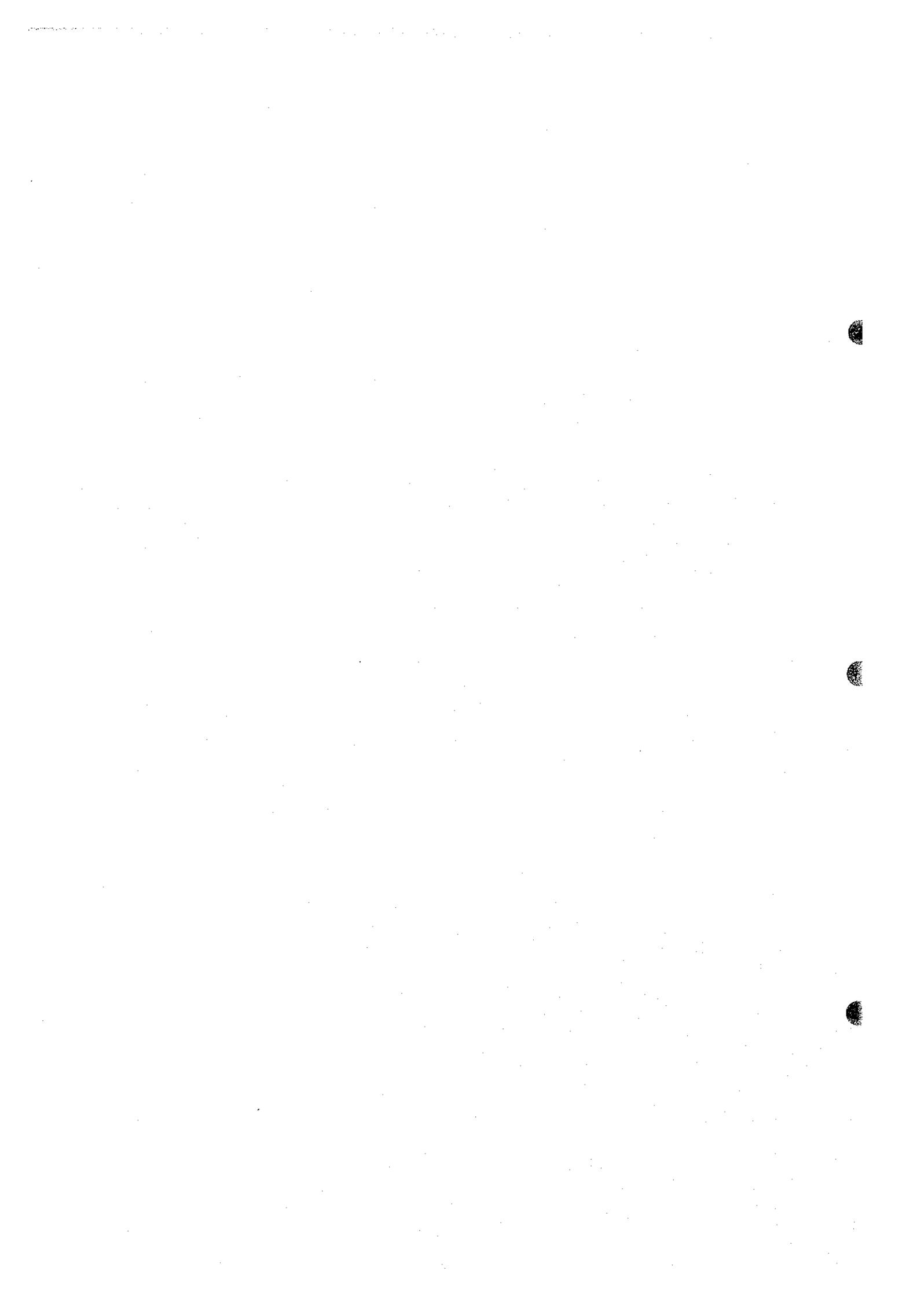
Zonge Engineering and Reserch Organization, INC. , 1982, Interpretation guide for CSAMT data.

国際鉱物資源開発協力協会，平成8年3月，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－ヴェトナム社会主義共和国：本文 47p.

日鉱探開株式会社，平成8年3月，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－衛星画像解析－ヴェトナム社会主義共和国：本文 109p.







JICA