

第2章 ボーリング調査

2.1 調査概要

本年度のボーリング調査はシリアナ地区において MJTK-A1, バジナ・ケビラ地区において MJTK-C1 及び MJTK-C2 の計 2 孔, ラクワット-アルグブ・アダマ地区において MJTK-L5, ウェド・ジェブス地区において MJTK-O1 の計 5 孔を実施した。

ボーリング調査の当初計画では, 合計 4 孔・総掘進長 1,450m を実施する予定であったが, 本年度実施した物理探査結果に基づき, ウェド・ジェブス地区において MJTK-O1 孔・掘進長 300m のボーリング調査が追加となり, 合計 5 孔を実施することとなった。しかし, シリアナ地区の MJTK-A1 孔が噴気のため, バジナ・ケビラ地区の MJTK-C1 孔が被圧地下水のため, ラクワット-アルグブ・アダマ地区の MJTK-L5 孔が空洞に遭遇したため, 当初予定深度まで掘進できず, それぞれ 198.80m, 311.20m 及び 242.10m で中止のやむなきに至ったこと, また, バジナ・ケビラ地区の MJTK-C2 孔及びウェド・ジェブス地区の MJTK-O1 孔がそれぞれ 35m 及び 50m 増掘になったことから, 掘進実績は 5 孔・総掘進長 1,487.10m となった。各孔井の掘進実績を表 10 に示す。

表10 掘進実績表

	MJTK-A1	MJTK-C1	MJTK-C2	MJTK-L5	MJTK-O1
Mobilization Phase	30/8/2001	10/10/2001	1/11/2001	29/11/2001	20/12/2001
Number of Days	3.0	1.5	2.0	3.0	3.0
Preparation Phase	2/9/2001	6/10/2001	3/11/2001	2/12/2001	23/12/2001
Number of Days	4.0	4.0	3.0	3.0	2.0
Drilling (From)	6/9/2001	11/10/2001	5/11/2000	5/12/2001	25/12/2001
(To)	10/10/2001	31/10/2001	28/11/2001	19/12/2001	16/1/2002
Drilling Days	34.5	20.5	14.0	13.5	23.0
Total of Days	41.5	26.0	19.0	19.5	28.0
Planned Depth (m)	350.00	350.00	350.00	400.00	300.00
Drilled Depth (m)	198.80	311.20	386.10	242.10	352.60
Overburden (m)	0.00	24.00	4.70	0.00	0.70
Core Length (m)	186.70	267.90	365.00	232.90	340.20
Recovery (%)	93.9	86.1	94.5	96.2	96.5
HQ Casing (m)	18.0	27.0	18.0	5.0	19.0
NW Casing (m)	120.0	120.0	108.0	0.0	48.0
Meters/Day	5.76	15.18	27.58	17.93	15.33
Meters/Total Days	4.79	11.97	20.32	12.42	12.59

2.2 調査方法

2.2.1 ボーリング調査工程

掘削作業はチュニジア共和国チュニスのボーリング業者に委託して, ワイヤーライン工法で実施された。各ボーリング孔の掘進工程を表 11 に示す。

表11 掘進工程表

	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.
MJTK-A1	30		10			
MJTK-C1			10	31		
MJTK-C2			1	28		
MJTK-L5				29	19	
MJTK-O1					20	16

2.2.2 ボーリング作業と人員構成

ボーリング調査に使用した試錐機は1台で、原則として1日2方20時間稼働体制で掘削作業が行われた。各方の人員構成は試錐技師1名、試錐助手2名の計3名である。その他、掘削作業に直接携わった人員のほかに、用水運搬2名の要員が配置された。

2.2.3 使用機器・機材と掘削用水の供給

使用機器一覧を表12に、ダイヤモンドビット使用状況、消耗品及びその数量を表13に示す。試錐機はイタリア製 RESKA30 を使用した。

掘削用水はシリアナ地区ではシリアナ川から、バジナ・ケビラ地区とウェド・ジェブス地区では湧水及び沢水から、ラクワット-アルグブ・アダマ地区では灌漑用溜池から、それぞれ供給された。

表12 使用機器一覧

Drilling Machines:	
-RESKA (1 set): model R30, made in Italy, with diesel engine (137HP),	
Water Supply Pump:	
-HATZ (1 set): made in Tunisia, with diesel engine,	
-NENZI (1 set): made in Tunisia, with diesel engine,	
Water Tank:	
-3 set (9m ³), iron,	
-2 set (3,000L), iron,	
Tractor:	
-Kubota (2 set): made in Japan,	

表13 ダイヤモンドビット使用状況, 消耗品及びその数量

Specification	Unit	MJTK-A1	MJTK-C1	MJTK-C2	MJTK-L5	MJTK-O1
Diamond bit (HQ)	pcs.	1	1	1	1	1
Diamond reamer (HW)	pcs.	1	1	1	1	1
Diamond bit (NQ)	pcs.	1	2	1	1	1
Diamond reamer (NW)	pcs.	1	1	1	—	1
Dieseloil	l	450	1,560	1900	550	800
Lubricant oil	l	35	70	90	50	60
Grease	kg	10	20	24	12	20
Cement	kg	—	—	—	—	—
Bentonite	kg	—	—	—	—	—

2.2.4 試料採取及びコアの保管

掘削区間ごとにコアチューブから取り出されたコアは、木製のコア箱に収納され、コア写真撮影、コア記載及び試料採取に供された。コア写真撮影、コア記載及び試料採取が完了したコアは30箱ごとにテュニスにある ONM 所管の倉庫に運搬され、保管された。採取された試料はテュニスにある ONM の分析所に送られ、化学分析に供された。

2.3 調査結果

2.3.1 シリアナ地区

シリアナ地区の地質概略をボーリング位置と共に図 147 に示す。本地区は図 147 に示したように、ダイアピルを構成する三畳系、マール、石灰岩などからなる白亜系 Barremian-Aptian 階、砂岩泥岩互層、マール、泥質石灰岩などからなる白亜系 Albian 階、マール石灰岩互層、砂岩などからなる古第三系始新統～漸新統、砂岩、マール、シルト岩、礫岩などからなる新第三系中新世～鮮新世及び第四系からなる。本地区には Mahjoubia 及び Siliana の 2 箇所の鉱徴地が知られている。

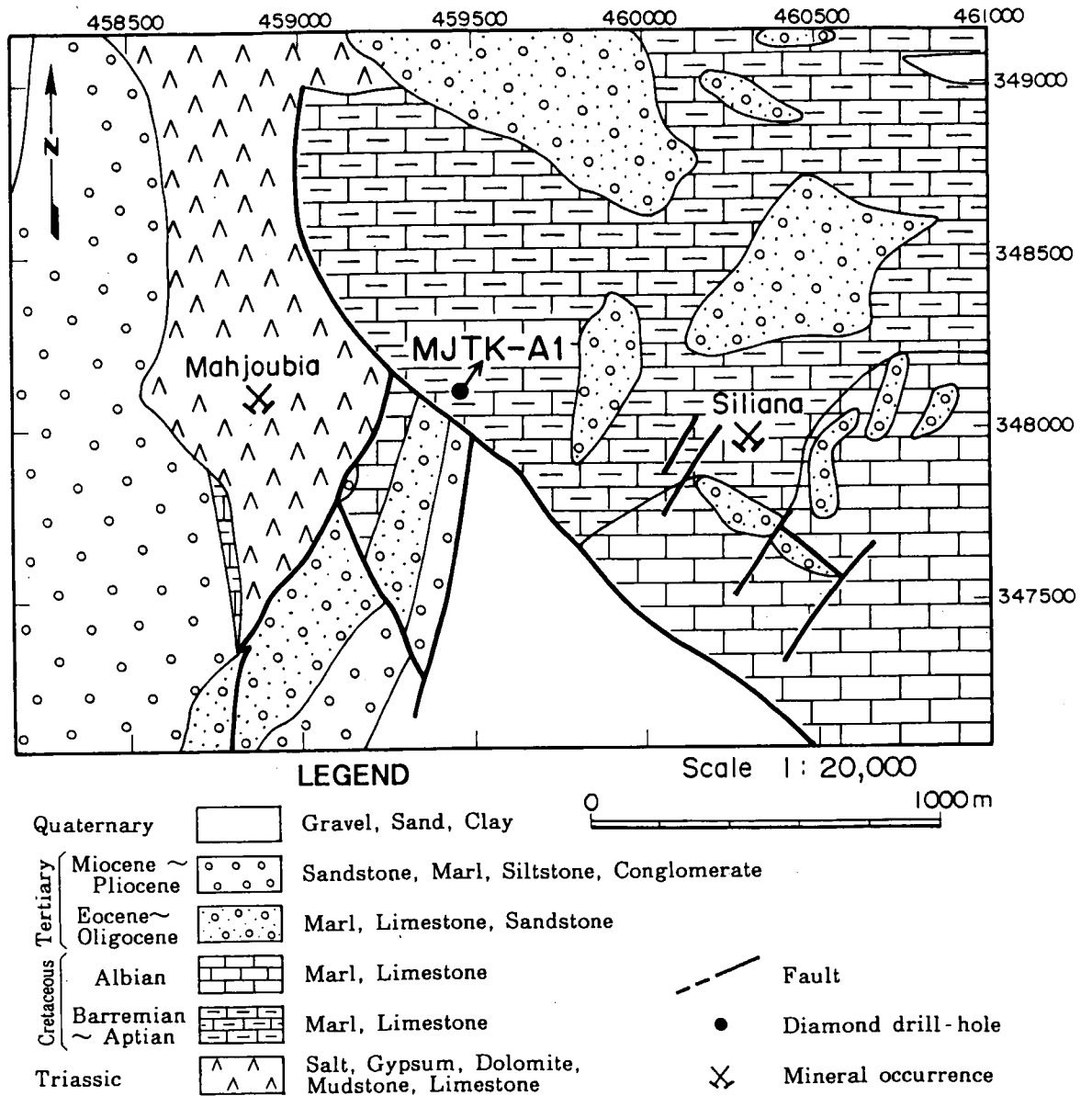


図 147 ボーリング位置図 (シリアナ地区)

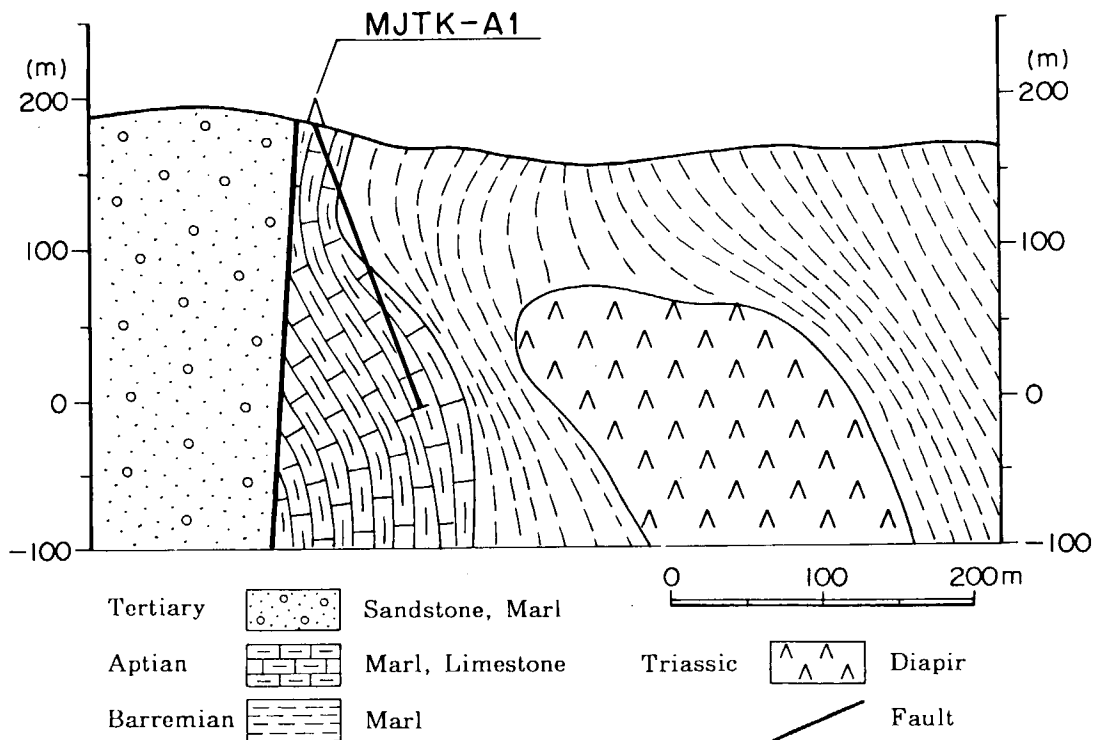


図 148 ボーリング地質断面図 (MJTK-A1 孔)

本地区では、新鉱床探査及び分極率異常の確認を目的として、図 147 に示した位置(物理探査測線 A5 上)で、MJTK-A1 孔のボーリングを実施した。MJTK-A1 孔のボーリング柱状図を図 156 に、ボーリング地質断面図を図 148 に示す。

MJTK-A1 孔の地質は深度 0.00-47.20m 間のマール、深度 47.20-93.20m 間の脆弱質マール、深度 93.20-163.40m 間のマール石灰岩互層、深度 163.40-175.30m 間の角礫石灰岩、深度 175.30-198.80m 間のマール石灰岩互層からなり、いずれも白亜紀 Barremian 期～Albian 期の炭酸塩岩類によって構成される。本孔のコアから 5 試料(深度 50.00m、深度 90.00m、深度 150.00m、深度 160.00m、深度 186.00m)を採取し、化石の洗い出しによる年代層序区分を行った。その結果、本孔の深度 50.00m のマールは白亜系 Barremian 階に、深度 99.00m のマールは白亜系上部 Aptian 階～Albian 階基底部に相当することが同定された。

鉱化作用は深度 112.90-119.30m、深度 135.00-140.00m 間、深度 174.50-179.50m 間及び深度 190.65-197.70m 間に認められ、方解石-閃亜鉛鉱細脈～網状脈に微量の方鉛鉱を伴うが、まとまった鉱化部は認められなかった。分析結果によれば、最高品位は Pb0.33%(採取幅 1.0m)、Zn0.64%(採取幅 1.0m)であった。

主要鉱石鉱物は閃亜鉛鉱及び白鉄鉱で、脈石鉱物は方解石である。閃亜鉛鉱は 0.01-0.5mm 程度、最大 7mm、他形～半自形結晶でコロフォーム組織、ポイキリチック組織(主晶)、球顆状構造などを示す。白鉄鉱は 0.3mm 以下の自形結晶で、0.01-0.3mm のものが多く、ポイキリチック組織(客晶)、球顆状構造などを呈する。

また、本孔では、湧水が認められたので、湧水を採取し分析に供した。分析結果を表 14・表 15 に示す。

表14 水分析結果(濾過水)

pH	Na ₂ O(g/l)	CaO(g/l)	MgO(g/l)	Fe ₂ O ₃ (g/l)	SO ₄ (g/l)
7.19	33.25	0.61	1.06	0.60	6.00
Cl(g/l)	CO ₃ (g/l)	HCO ₃ (mg/l)	Zn(mg/l)	Cu(mg/l)	Cd(mg/l)
46.88	-	957.7	<0.01	0.015	<0.01
Fe(%)	Pb(mg/l)	Mn(mg/l)	Sr(mg/l)	Ba(mg/l)	Ag(mg/l)
-	<0.05	0.11	17.20	3.00	<0.003

表15 水分析結果(濾過残留物)

pH	Na ₂ O(%)	CaO(%)	MgO(%)	Fe ₂ O ₃ (%)	SO ₄ (g/l)
-	23.42	5.06	1.38	5.15	-
Cl(g/l)	CO ₃ (g/l)	HCO ₃ (mg/l)	Zn(ppm)	Cu(ppm)	Cd(ppm)
-	-	-	118.0	82.0	<2
Fe(%)	Pb(ppm)	Mn(ppm)	Sr(ppm)	Ba(ppm)	Ag(ppm)
3.40	32.0	537.0	445.0	445.0	<0.003

2.3.2 バジナ・ケビラ地区

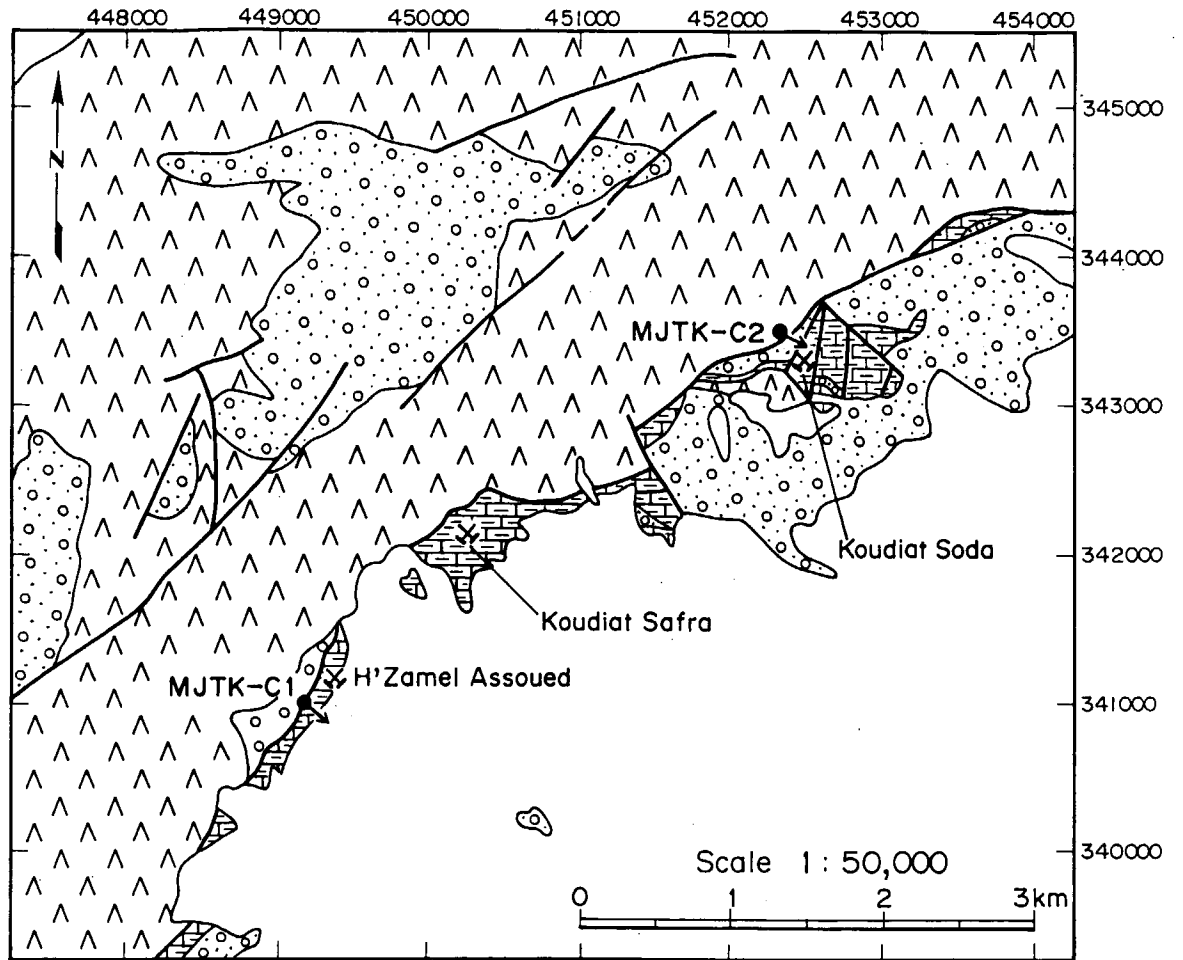
バジナ・ケビラ地区の地質概略をボーリング位置と共に図 149 に示す。本地区は図 149 に示したように、ダイアピルを構成する三畳系、石灰岩及びマールからなる白亜系(Aptian 階～Santonian 階)、石灰岩・砂岩・泥岩・礫岩を主とした第三系(始新統、漸新統～中新統)及び第四系からなる。本地区には Koudiat Soda, Koudiat Safra, H'Zamel Assoued などの鉱床・鉱徴地が知られている。

本地区では、新鉱床探査及び分極率異常の確認を目的として、図 149 に示した地点で、MJTK-C1 及び MJTK-C2 の 2 孔のボーリングを実施した。

(1) MJTK-C1 孔

本孔はダイアピル周辺に分布する白亜系中の鉱化状況を確認すること及び第 2 年次調査によって抽出された分極率異常の確認を目的として、図 149 に示した地点(物理探査測線 C7 上)で実施された。本孔のボーリング柱状図を図 157 に、ボーリング地質断面図を図 150 に示す。

本孔の地質は白亜系及び第四系からなる。白亜系は深度 24.00-311.20m の区間にみられ、深度 24.00-40.50m 間の石灰岩泥岩互層、深度 40.50-90.90m 間、深度 132.00-140.40m 間及び深度 225.40-249.40m 間の砂岩石灰岩互層、深度 90.90-132.00m 間及び深度 299.00-311.20m 間の塊状石灰岩、深度 140.40-225.40m 間及び深度 251.00-299.00m 間のマール石灰岩互層、深度 249.40-251.00m 間の礫岩からなり、いずれも白亜紀 Aptian 期～Cenomanian 期の炭酸塩岩類によって構成される。第四系は深度 0.00-24.00m の区間にみられ、三畳系の礫、砂、粘土などからなる崩落堆積物である。本孔のコアから 3 試料(深度 96.30m、深度 194.40m、深度 288.50m)を採取し、化石の洗い出しによる年代層序区分を行った。その結果、本孔の深度 194.40m 及び 288.50m のマールは白亜系上部 Albian 階と同定された。



LEGEND

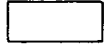
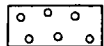
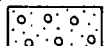

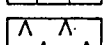
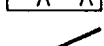


- | | | |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Quaternary |  | Gravel, Sand, Clay |
| |  | Colluvial deposit |
| Tertiary |  | Limestone, Sandstone, Mudstone, Conglomerate |
| Cretaceous |  | Limestone, Marl |
| Triassic |  | Salt, Gypsum, Dolomite, Mudstone, Limestone |
| |  | Fault |
| |  | Diamond drill-hole |
| |  | Mine, Mineral occurrence |

図 149 ボーリング位置図 (バジナ・ケビラ地区)

(1) MJTK-C1 孔

本孔はダイアピル周辺に分布する白亜系中の鈳化状況を確認すること及び第2年次調査によって抽出された分極率異常の確認を目的として、図149に示した地点(物理探査測線C7上)で実施された。本孔のボーリング柱状図を図157に、ボーリング地質断面図を図150に示す。

本孔の地質は白亜系及び第四系からなる。白亜系は深度24.00-311.20mの区間にみられ、深度24.00-40.50m間の石灰岩泥岩互層、深度40.50-90.90m間、深度132.00-140.40m間及び深度225.40-249.40m間の砂岩石灰岩互層、深度90.90-132.00m間及び深度299.00-311.20m間の塊状石灰岩、深度140.40-225.40m間及び深度251.00-299.00m間のマール石灰岩互層、深度249.40-251.00m間の礫岩からなり、いずれも白亜紀 Aptian 期～Cenomanian 期の炭酸塩岩類によって構成される。第四系は深度0.00-24.00mの区間にみられ、三畳系の礫、砂、粘土などからなる崩落堆積物である。本孔のコアから3試料(深度96.30m、深度194.40m、深度288.50m)を採取し、化石の洗い出しによる年代層序区分を行った。その結果、本孔の深度194.40m及び288.50mのマールは白亜系上部 Albian 階と同定された。

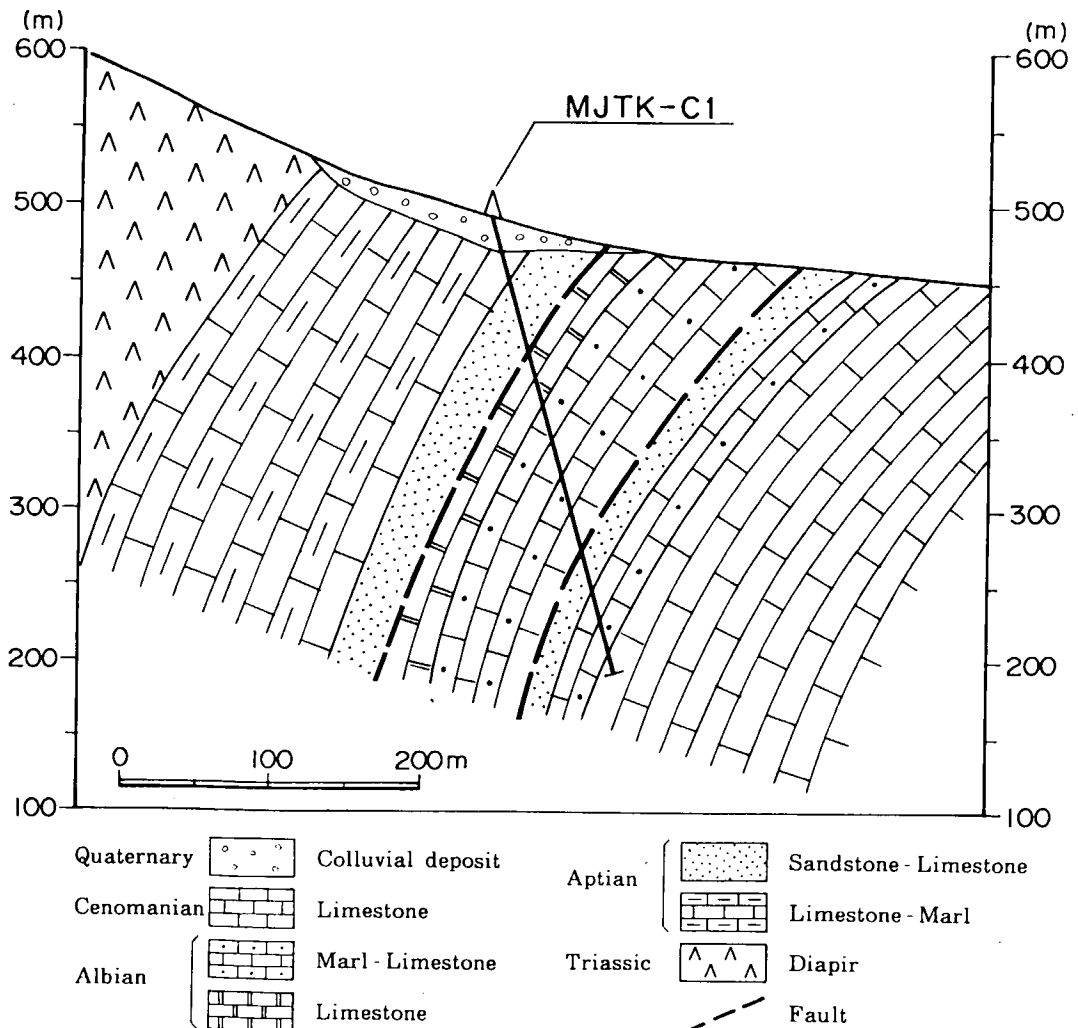


図150 ボーリング地質断面図 (MJTK-C1 孔)

鋳化作用は深度 281.50-286.50m間及び深度 301.70-304.70m間に認められ、少量の閃亜鉛鋳が石灰岩角礫の間隙をみたす形で認められる。分析結果は深度 280.70-283.70m間で平均品位 Zn0.29%、最高品位は深度 280.30-284.70m間で Zn0.6%であった。

主要鋳石鋳物は閃亜鉛鋳及び白鉄鋳で、脈石鋳物は方解石及び石英である。閃亜鉛鋳は 0.01-0.5mm 程度、最大 7mm、他形～半自形結晶でコロフォーム組織、ポイキリチック組織(主晶)、球顆状構造などを示す。白鉄鋳は 0.3mm 以下の自形結晶で、0.01-0.3mm のものが多く、ポイキリチック組織(客晶)、球顆状構造などを呈する。

(2) MJTK-C2 孔

本孔は Koudiat Soda 鋳床下部の鋳況を確認すること及び第 2 年次の物理探査によって抽出された分極率異常の確認を目的として、図 149 に示した位置で実施された。本孔のボーリング柱状図を図 158 に、ボーリング地質断面図を図 151 に示す。

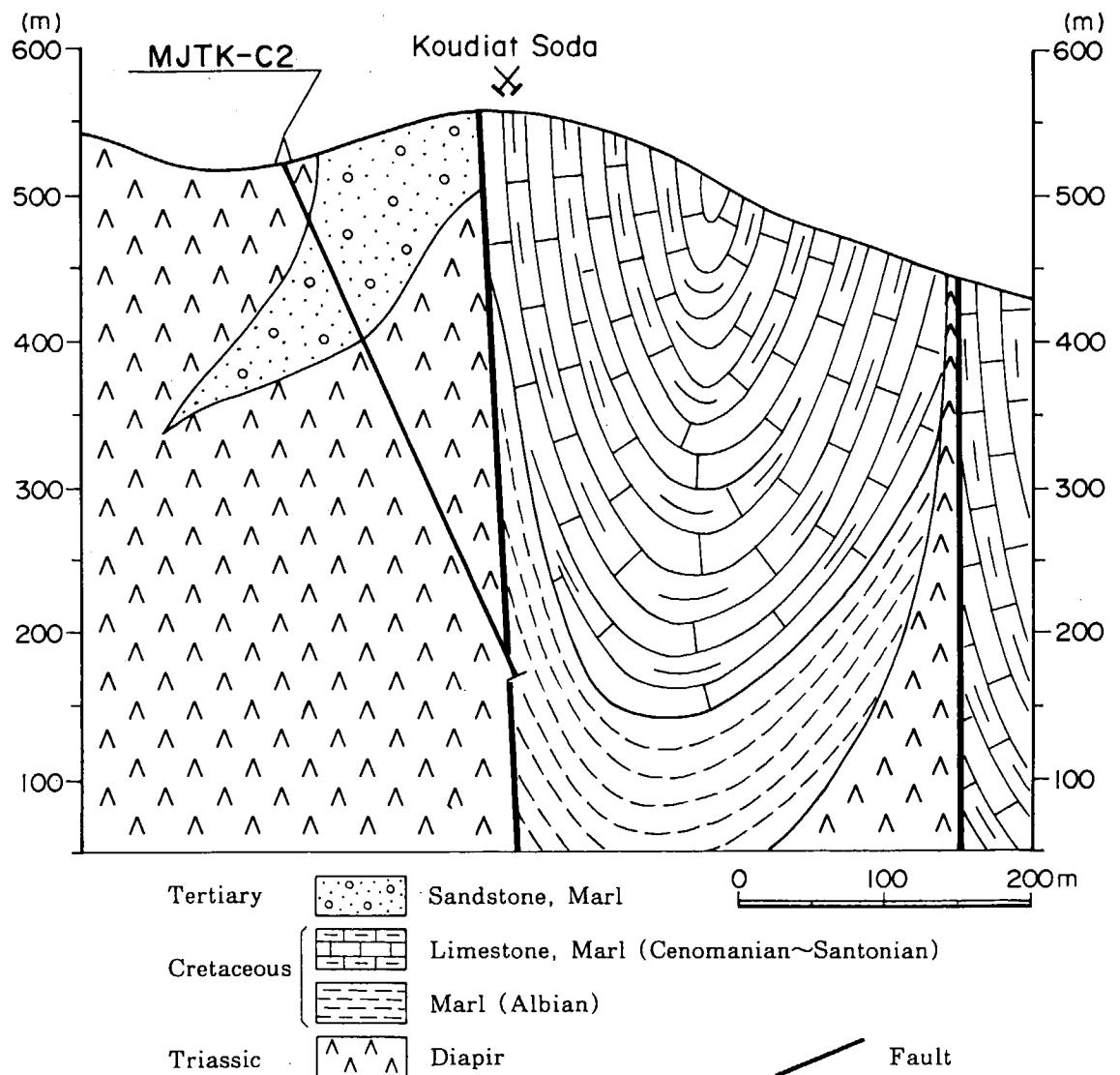


図 151 ボーリング地質断面図 (MJTK-C2 孔)

本孔の地質はダイアピルを構成する三畳系、白亜系及び第三系からなる。三畳系と白亜系は断層で接する。三畳系は深度 4.70-46.60m 及び深度 126.10-359.30m の区間にみられ、石膏、石灰岩、ドロマイト、砂質岩、泥質岩などによる堆積岩コンプレックスからなる。白亜系は深度 360.40-386.10m の区間にみられ、マールからなる。断層は深度 359.30-360.40 m に認められる。第三系は深度 46.60-126.10m の区間にみられ、砂岩マール互層からなる。鉱化作用としては、第三紀砂岩中に黄鉄鉱鉱化作用が顕著に認められる。本孔では、深度 180m 以深に弱い分極率異常が見られる。深度 180m 以深は主としてダイアピルからなる。ダイアピル中には黄鉄鉱を伴う黒色緻密質ドロマイトが普遍的に認められることから、弱い分極率異常は黄鉄鉱を反映したものと考えられる。

2.3.3 ラクワット-アルグブ-アダマ地区

ラクワット-アルグブ-アダマ地区の地質概略をボーリング位置と共に図 153 に示す。本地区は図 153 に示したように、ダイアピルを構成する三畳系、石灰岩及びマールからなる白亜系(Barremian 階~Maastrichtian 階)、石灰岩・砂岩・泥岩・礫岩を主とした第三系(始新統、漸新統~中新統)及び第四系からなる。白亜系には稼行実績(既採掘推定鉱量 5.5 万トン)のあるラクワット鉱床を胚胎する。

本地区では、第 2 年次のボーリング調査で確認された新鉱化帯の北方延長を探查することを目的として、図 153 に示した地点(物理探査測線 L4 上)で、MJTK-L5 孔のボーリングを実施した。本孔のボーリング柱状図を図 159 に、ボーリング地質断面図を図 152 に示す。

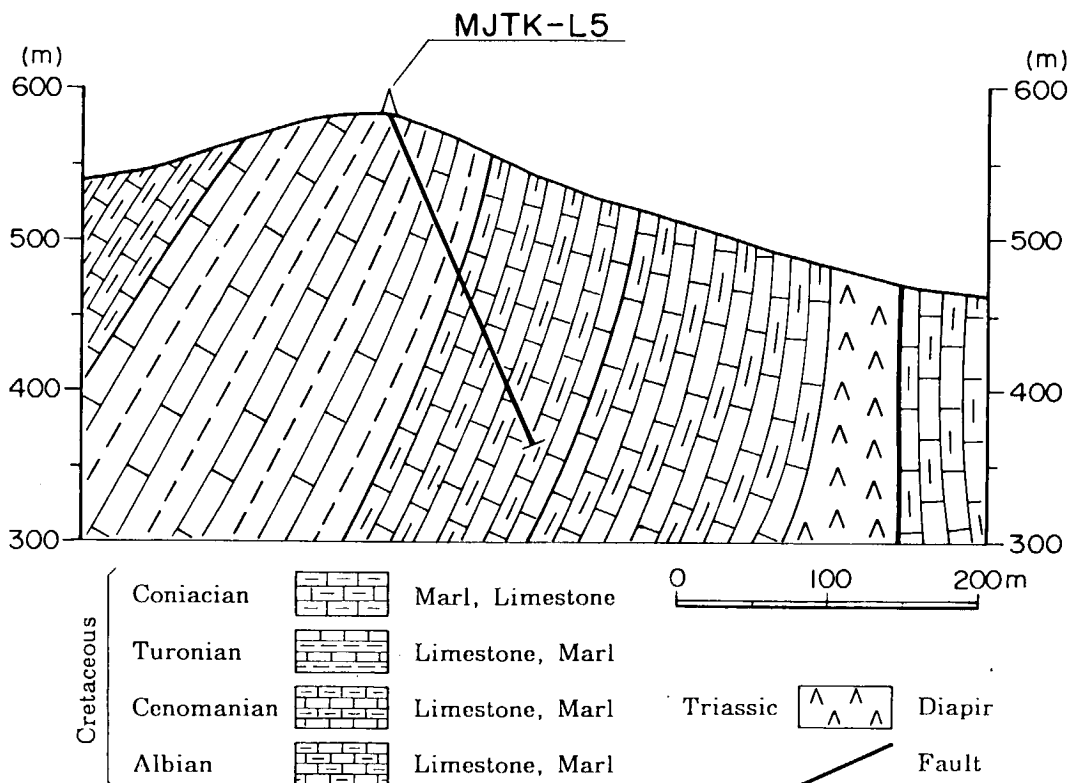
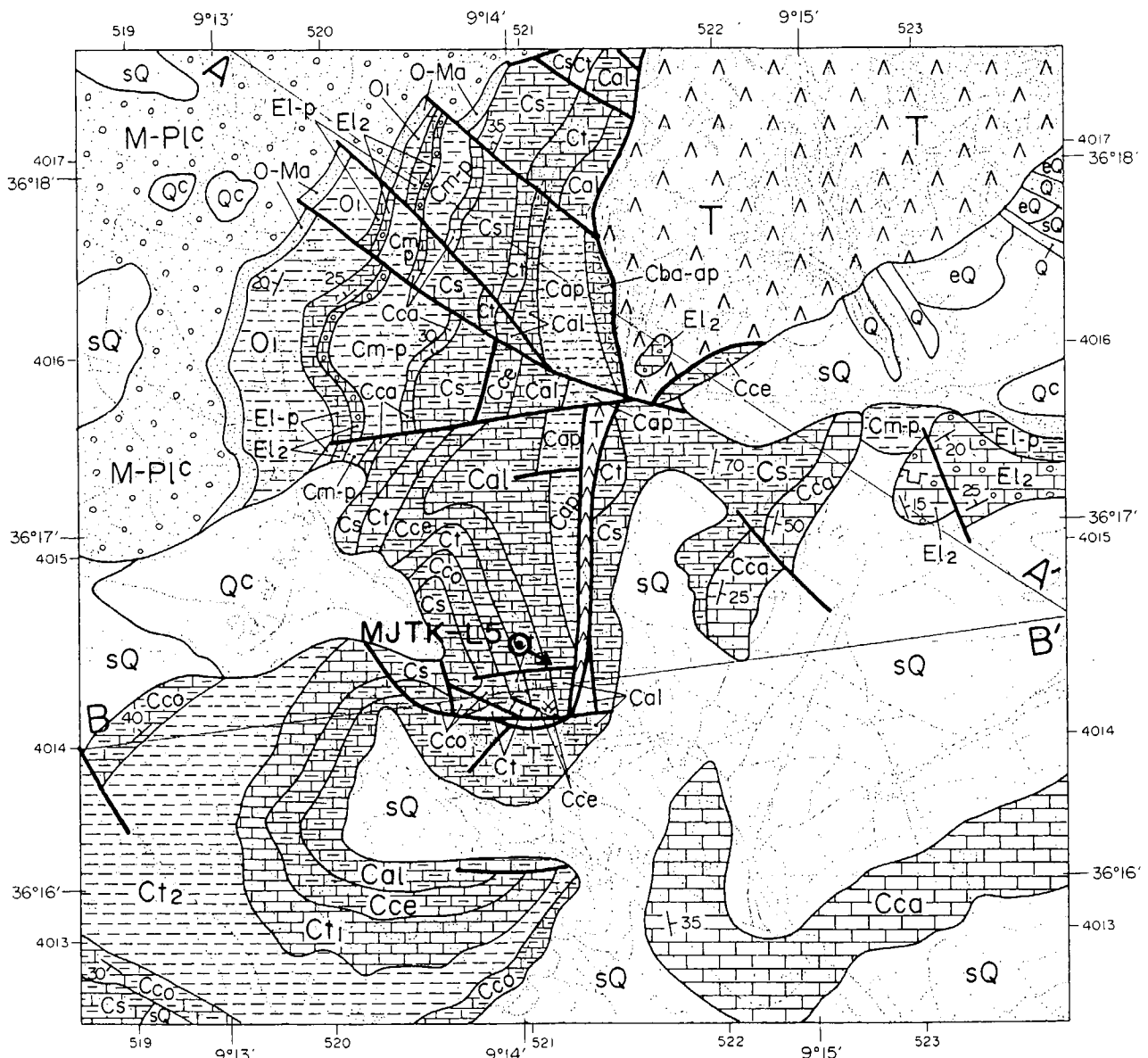


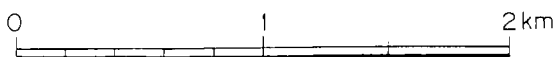
図 152 ボーリング地質断面図 (MJTK-L5 孔)



LEGEND

Quaternary	Pleistocene	eQ	rubble
	Pleistocene	sQ	soil
	Pleistocene	Qc	calcareous conglomerate
	Pleistocene	Q	siltstone, conglomerate
	Miocene ~ Pliocene	M-Plc	sandstone, conglomerate, marl, sand, clay
Tertiary	Oligocene ~ Miocene	O-Ma	sandstone
	Oligocene	Oi	marl, sandstone, limestone
	Eocene	El-p	marl, limestone
	Eocene	El2	limestone, conglomerate

Cretaceous	Maastrichtian ~ Palaeocene	Cm-p	marl
	Campanian	Cco	limestone
	Santonian	Cs	marl, limestone
	Coniacian	Cco	marl, limestone
	Turonian	Ct	limestone, marl
	Turonian	Ct2	marl
	Turonian	Ct1	limestone
	Cenomanian	Cce	limestone, marl
	Albian	Cal	limestone, marl
	Aptian	Cap	marl, sandstone
Triassic	Barremian ~ Aptian	Cba-ap	marl, quartzite, limestone
		T	gypsum, clay, sandstone, dolomite, limestone



— Fault
- - - Lineament

図 153 ボーリング位置図 (ラクワット-アルグブ-アダマ地区)

本孔の地質は深度 0.00-116.00m間の石灰岩，深度 116.00-173.35m間の葉理石灰岩及び石灰岩，深度 173.35-242.10m間の葉理石灰岩からなり，いずれも白亜紀 Albian 期～Turonian 期の炭酸塩岩類によって構成される。

本孔は深度 242.10mで空洞に遭遇したため掘進が不可能となり，分極率異常の確認は行えなかった。しかしながら，深度 137m付近に，方解石-(黄鉄鉱)-(閃亜鉛鉱)細脈～網状脈が認められ，亜鉛鉱化作用が確認された。分析結果によれば，採取幅 1.0m, Zn1.2%であった。

2.3.4 ウェド・ジェブス地区

ウェド・ジェブス地区の地質概略をボーリング位置と共に図 154 に示す。本地区は図 154 に示したように，ダイヤピルを構成する三畳系，石灰岩，マール，泥岩などからなる白亜

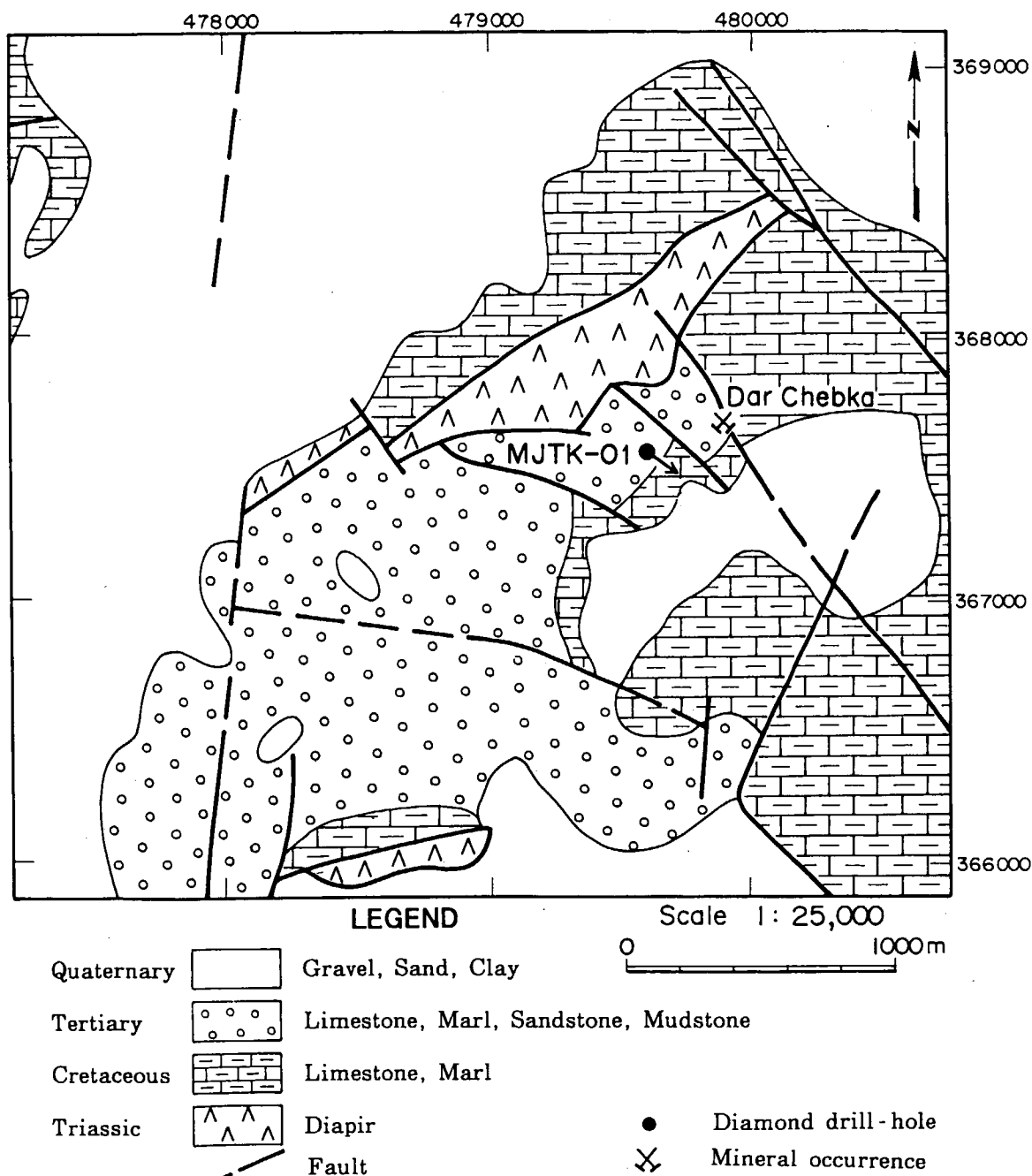


図 154 ボーリング位置図 (ウェド・ジェブス地区)

系(barremian 階~Santonian 階), 泥質石灰岩, マール, 砂岩, 泥岩を主とした第三系(始新統, 漸新統~中新統, 中新統~鮮新統)及び第四系からなる。本地区には Dar Chebka 鉍徴地が知られている。

本地区では, 本年次の物理探査によって抽出された分極率異常の確認を目的として, 図 154 に示した地点(物理探査測線 OB3 上)で, MJTK-01 孔のボーリングを実施した。本孔のボーリング柱状図を図 160 に, ボーリング地質断面図を図 155 示す。

本孔の地質は白亜系及び第三系からなる。白亜系は深度 0.70-72.70m 及び深度 81.45-352.60mの区間にみられ, Albian 期~Turonian 期の石灰岩及びマールからなる。第三系は深度 72.70-81.45mの区間にみられ, 砂岩石灰岩互層, 礫岩などからなる。

鉍化作用は深度 82.50-88.70m間に認められ, 方解石-(黄鉄鉍)細脈に微量の方鉛鉍を伴う。そのほか, 深度 272.80-276.30m間には裂罅を充填した少量の方鉛鉍が見られるが, まとまった鉛垂鉛鉍化作用は認められなかった。

本孔では, 深度 220m以深に弱い分極率異常が見られる。深度 220m以深には多量の黄鉄鉍を伴う泥質な石灰岩が分布する。したがって, OB3 測線の分極率異常は黄鉄鉍を反映したものと考えられる。

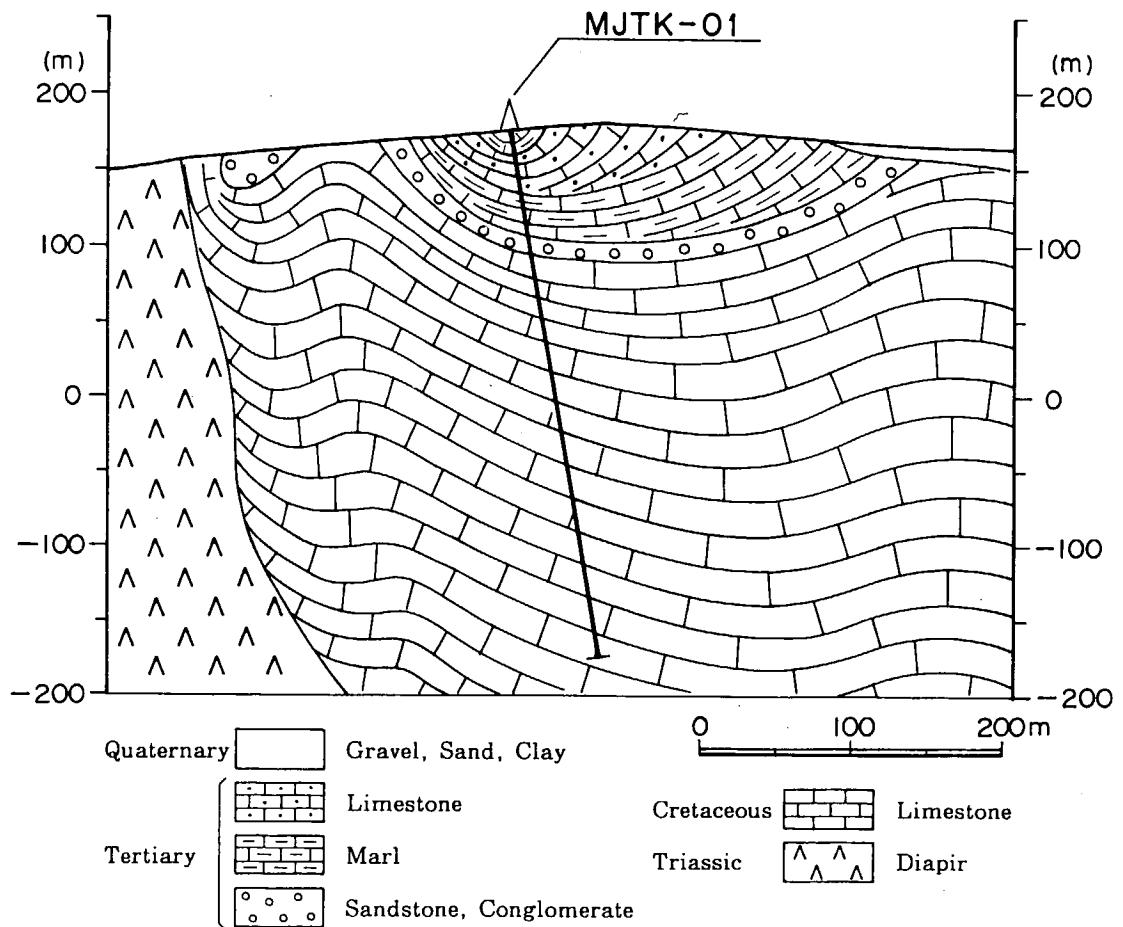


図 155 ボーリング地質断面図 (MJTK-01 孔)

GEOLOGIC LOG

Hole : MJTK-A1
 Machine Model : RASKA30
 Elevation : 181.09m
 Drilled Length : 198.80m

Site Name : Siliana
 Period : 2001. 9. 6~10. 10
 Inclination : 70°
 Direction : 35.5°

Scale	Column	Depth (m)	Description	Grade (ppm)										Depth (m)	Core Rec. (%)		
				Pb	Zn	Cu	Fe(%)	Mn	Cd	Mg(%)	Ca(%)	Sr	Ba				
			Marl light brownish gray, weakly weathered. limonite and hematite are found in the fissures.													96.7	
		5														90.0	
		7.10	Marl dark gray, calcareous. contain pyrite nodules. 16.10m calcite veinlets (width 5mm).													100.0	
		10														100.0	
		15														100.0	
		20														90.0	
		21.80	Marl gray, argillaceous. has lamina structures.													80.0	
		25														100.0	
		25.40	contains calcareous part, with pyrite nodules and calcite veinlets~network.													100.0	
		27.00														100.0	
		27.80	25.40~27.00m calcareous marl, 27.00~27.80m fault clay.													100.0	
		29.70														93.3	
		30.40	27.80~29.70m calcareous marl.													86.7	
		31.00														70.0	
		31.80	30.40~31.00m calcareous marl.													87.0	
		32.80	31.80~32.80m calcareous marl.													85.7	
		33.70	33.70~34.80m calcareous marl.													86.7	
		34.80														63.3	
		35	35.60~36.20m fault clay.													75.0	
		35.60														61.1	
		36.20	Marl gray, argillaceous, has lamina structure, contains pyrite nodules, with small amounts of calcite veinlets~ network (width 1mm±).													83.3	
		40														100.0	
		40.80	40.80~41.30m fault clay.													100.0	
		41.30															
		45															
		47.20	47.20~47.50m fault clay.														
		47.50															
		50	Marl gray, friable and crumbly, fossiliferous, contains pyrite nodules.														
		50.80															
		51.00	50.70m calcite veinlets (width 1cm). 50.80~51.00m fault clay.														
		55															
		55.40	54.40m calcite veinlets (width 1cm).														
		60															

図156 ボーリング柱状図 (MJTK-A1 孔)

GEOLOGIC LOG

Hole : MJTK-A1
 Machine Model : RASKA30
 Elevation : 181.09m
 Drilled Length : 198.80m

Site Name : Siliana
 Period : 2001. 9. 6~10. 10
 Inclination : 70°
 Direction : 35. 5°

Scale	Column	Depth (m)	Description	Grade (ppm)										Depth (m)	Core Rec. (%)		
				Pb	Zn	Cu	Fe(%)	Mn	Cd	Mg(%)	Ca(%)	Sr	Ba				
60			Marl gray, calcareous. extremely friable and crumbly. with pyrite nodules.													100.0	
65																100.0	
70																70.0	
75			75.80m calcite-sphalerite veinlets~network.													93.3	
80			80.60~80.80m calcite-sphalerite veinlets~network.													100.0	
85			84.00~86.00m calcite-(sphalerite) veinlets~network. 87.40~88.40m calcite-(sphalerite) veinlets (width 1-5mm). 89.10m calcite-(sphalerite) veinlets (width 7mm). 91.40~91.60m calcite-sphalerite veinlets (width 2mm).													100.0	
90																100.0	
95			93.20 Alternating of limestone and marl (Ls=Mal) limestone : grayish white, finely crystalline, has lamina structure, with pyrite striation and calcite veinlets. marl : gray, argillaceous, pyrite rich. 93.50~93.90m calcite-sphalerite network, 95.10m calcite-(sphalerite) veinlets (width 2mm±). 99.30~100.00m fault clay.													100.0	
100			99.30 100.00 Limestone grayish white, finely crystalline, contains minor amounts of pyrite striation and nodule, with calcite veinlets. 104.20m calcite-sphalerite veinlets.													76.5	
105			105.00 Alternating of limestone and marl (Ls>>Mal) limestone : grayish white, finely crystalline, with calcite veinlets~network, marl : gray, argillaceous, very thin beded. 112.90m sphalerite veinlets with pyrite and galena. 114.50m barite-galena-sphalerite vein (width 3cm). 114.60m sphalerite-calcite veinlets (width 1mm).													76.9	
110																90.0	
115			115.70 Alternating of marl and limestone (Mal>>Ls) 113.00~114.10m barite-galena vein with a small amount of sphalerite. 116.10~116.50m calcite-(sphalerite)-(galena) network. 119.00~119.30m calcite-pyrite-(sphalerite)- (galena) network.	253	<5.0	6.47	1.92	901	8.12	0.32	8.26	203.9	154	112.00	100.0		
120				1839	60.6	<0.5	4.24	1154	<1.0	0.47	2.04	130.0	301	113.00	100.0		
				2855	60.0	<0.5	3.70	1608	<1.0	0.35	6.33	1111	445	114.00	100.0		
				94.3	80.6	<0.5	4.25	1675	<1.0	0.46	4.36	225.6	582	115.00	100.0		
				604	<5.0	<0.5	5.30	2844	<1.0	0.77	2.04	168.9	824	116.00	100.0		
				<10	<5.0	<0.5	9.40	3739	2.15	0.77	0.90	1337	84.1	117.00	100.0		
				1116	40.0	34	4.16	1130	4.10	0.48	0.81	212.3	268	118.00	100.0		
				57.8	40.2	1.5	4.37	1513	<1.0	0.52	2.04	179.2	270	119.00	100.0		
														120.00			

図156 ボーリング柱状図 (MJTK - A1 孔)

GEOLOGIC LOG

Hole : MJTK-A1
 Machine Model : RASKA30
 Elevation : 181.09m
 Drilled Length : 198.80m

Site Name : Siliana
 Period : 2001. 9. 6~10. 10
 Inclination : 70°
 Direction : 35. 5°

Scale	Column	Depth (m)	Description	Grade (ppm)										Depth (m)	Core Rec. (%)		
				Pb	Zn	Cu	Fe(%)	Mn	Cd	Mg(%)	Ca(%)	Sr	Ba				
		120	Alternating of marl and limestone (Mal>>Ls) with calcite-(sphalerite) veinlets~network.														100.0
		123.80	121.40~121.60m fault breccia.														73.3
		125	Limestone light grayish white, mussive, finely crystalline, with drusy calcite veinlets.														73.3
		125.80	Marl dark gray, with calcite network.														100.0
		130	Limestone light grayish white, mussive, finely crystalline, with calcite veinlets~network.														90.0
		131.60	133.00m sphalerite-(calcite) veinlets~network.														100.0
		134.00	Marl dark gray, calcareous, with calcite-(sphalerite) veinlets~network.	96.5	<5.0	45.8	6.30	2070	<1.0	0.84	1.65	649.0	657			135.00	
		135		<10.0	<5.0	53.4	8.30	3534	<1.0	0.97	1.93	195.7	313			136.00	
		138.30	Limestone light grayish white, mussive, has pyrite striation and nodules, with calcite veinlets (width 2-5mm).	10.7	40.0	28.3	4.25	1048	<1.0	0.76	1.74	359.1	1088			137.00	
		140		<10.0	40.0	11.6	3.72	771	3.59	0.94	2.99	314.1	1806			138.00	
		140.40	Marl dark gray, friable and crumbly, with calcite veinlets~network.	12.0	40.0	23.0	3.16	474	1.96	0.58	1.26	254.2	1140			139.00	
		145	142.60~142.90m calcite-sphalerite veinlets (width 2-10mm).													140.00	
		145	145.10m sphalerite-calcite veinlets (width 2-5mm).														96.7
		145	145.60m fault clay.														100.0
		145	146.20m fault clay.														100.0
		150	146.60~147.00m sphalerite-calcite veinlets~network.														100.0
		150	148.70~149.00m sphalerite-calcite network.														100.0
		155	Alternating of marl and limestone (Mal>>Ls) marl : gray, argillaceous, limestone : light grayish white, mussive.														100.0
		155.30	156.10~156.40m calcite-sphalerite veinlets (width 2-4mm).														93.3
		155.30	156.90~157.00m sphalerite-(calcite) veinlets (width 5mm).														100.0
		155.30	158.00~158.80m calcite-sphalerite vein~veinlets.														100.0
		159.70	Marl dark gray, with calcite veinlets.														100.0
		159.70	162.10~162.40m calcite-sphalerite veinlets (width 3-5mm).														100.0
		163.40	Limestone grayish white, recrystallized, brecciated, lime mud matrix.														100.0
		165	163.60m calcite-(sphalerite) vein (width 3cm).														100.0
		165	165.10~165.60m calcite-sphalerite veinlets~network.														100.0
		165	167.10~167.30m calcite-sphalerite matrix.														100.0
		165	168.60~169.30m calcite-(sphalerite) veinlets (width 2-5mm).														100.0
		165	170.80m calcite-(sphalerite) vein (width 2cm).														100.0
		165	172.30m calcite-sphalerite vein (width 1cm).														100.0
		165	174.50~175.30m calcite-sphalerite-galena veinlets~network.														100.0
		175	Altanating of marl and limestone (Mal>>Ls) with calcite veinlets~network.	473	40.0	<0.5	8.05	3410	<1.0	1.37	24.4	1055	<1.0			174.50	
		175.30	175.20~176.20m calcite-sphalerite-(galena) network.	<10.0	40.0	<0.5	6.30	2496	<1.0	0.68	1.12	1223	45.3			175.50	
		175.30	179.00~179.40m calcite-sphalerite veinlets~network.	54.3	80.1	38.5	3.33	854	12.5	0.53	1.03	282.7	514			176.50	
		175		32.6	200	32.6	4.27	749	<1.0	0.66	3.11	287.8	1053			177.50	
		175		55.1	6400	210	7.78	1381	24.4	0.84	3.19	310.0	1422			178.50	
		180															179.50

図156 ボーリング柱状図 (MJTK-A1 孔)

GEOLOGIC LOG

Hole : MJTK-A1
 Machine Model : RASKA30
 Elevation : 181.09m
 Drilled Length : 198.80m

Site Name : Siliana
 Period : 2001. 9. 6~10. 10
 Inclination : 70°
 Direction : 35. 5°

Scale	Column	Depth (m)	Description	Grade (ppm)										Depth (m)	Core Rec. (%)	
				Pb	Zn	Cu	Fe(%)	Mn	Cd	Mg(%)	Ca(%)	Sr	Ba			
180		181.30	Alternating of marl and limestone (Mal>>Ls)													
		183.50	Marl dark gray, with calcite network. 182.40m calcite-sphalerite-galena veinlets.													
185		184.60	Alternating of marl and limestone (Mal>>Ls) with calcite-galena veinlets (width 2-5mm). marl : gray, with calcite-sphalerite veinlets. limestone : gray white, finely crystalline, has lamina structure, with pyrite striation. 186.80~186.90m fault clay.	402	80.8	18.2	2.45	730	8.24	0.35	3.27	405.1	1015	184.60	100.0	
		185.60		3305	60.4	176	4.62	1556	<1.0	0.65	2.35	357.1	1149	185.60		
		188.20	Marl dark gray, with calcite-galena veinlets~ network (width 1-2mm). 190.40~191.40m sphalerite-calcite network. 194.40~195.40m sphalerite-calcite network. 197.70~198.20m fault clay.													
190		190.65		133	60.3	30.2	3.85	851	<1.0	0.55	0.84	201.5	400	190.65	100.0	
		191.65	430	3800	36.9	2.14	716	<1.0	0.37	36.1	1092	275	191.65			
		192.65	Limestone light grayish white, finely crystalline, with barite-(sphalerite)-(galena) vein.	312	68.1	70.3	5.10	1574	4.98	0.66	1.42	209.5	538	192.65	92.0	
		193.65		1440	60.5	17.9	3.28	761	8.61	0.39	1.40	384.9	1254	193.65		
195		194.65		1512	620	23.1	3.56	835	13.0	0.46	2.07	325.8	600	194.65	100.0	
		195.65		314	100	33.3	3.23	819	10.7	0.48	2.24	460.6	754	195.65		
		196.65		1687	80.3	24.0	8.80	3387	<1.0	0.95	2.18	378.5	821	196.65	100.0	
		197.65												197.65		
200																
205																
210																
215																
220																
225																
230																
235																
240																

図156 ボーリング柱状図 (MJTK-A1 孔)

GEOLOGIC LOG

Hole : MJTK-C1
 Machine Model : RASKA30
 Elevation : 486.99m
 Drilled Length : 311.20m

Site Name : Bazina Kebira
 Period : 2000. 10. 11~10. 31
 Inclination : 75°
 Direction : 130°

Scale	Column	Depth (m)	Description	Grade (ppm)										Depth (m)	Core Rec. (%)	
				Pb	Zn	Cu	Fe(%)	Mn	Cd	Mg(%)	Ca(%)	Sr	Ba			
	△ ○		Colluvial deposits yellowish brown, weathered, consists of Trias gravel, sand and clay, calcite cement.													50.0
	△ ○			83.3												
5	△ ○			66.7												
	△ ○			83.3												
	△ ○			83.3												
10	△ ○			40.0												
	△ ○			33.3												
	△ ○			43.3												
15	△ ○			63.3												
	△ ○			63.3												
20	△ ○		93.3													
	△ ○		100.0													
	△ ○		93.3													
25	△ ○	24.00	Alternating beds of limestone and mudstone limestone : yellowish brown~light gray, argillaceous, oxidized, with calcite veinlets, a small amount of pyrite is almost invariably present. limonite is found in the fissures. mudstone : brown, oxidized, wholly crushed.												63.3	
	△ ○			63.3												
30	△ ○			93.3												
	△ ○			100.0												
	△ ○			93.3												
35	△ ○			90.0												
	△ ○			100.0												
	△ ○			100.0												
40	△ ○	40.50		Sandstone light gray~yellowish brown, fine-grained, calcareous, partially oxidized, with calcite veinlets (width 1-2mm), contains organic materials, limonite is found in the fissures.												100.0
	△ ○				100.0											
45	△ ○		100.0													
	△ ○		100.0													
50	△ ○		100.0													
	△ ○		90.0													
55	△ ○		96.7													
60	△ ○															

図157 ボーリング柱状図 (MJTK - C1 孔)

GEOLOGIC LOG

Hole : MJTK-C1
 Machine Model : RASKA30
 Elevation : 486.99m
 Drilled Length : 311.20m

Site Name : Bazina Kebira
 Period : 2000. 10. 11~10. 31
 Inclination : 75°
 Direction : 130°

Scale	Column	Depth (m)	Description	Grade (ppm)								Depth (m)	Core Rec. (%)	
				Pb	Zn	Cu	Fe(%)	Mn	Cd	Mg(%)	Ca(%)			Sr
60		60.0	Sandstone light gray~yellowish brown, fine-grained, calcareous, partially oxidized, contains pyrite nodules and micas, with calcite veinlets (width 1-2mm), limonite is found in the fissures.											100.0
65		65.0												100.0
66.50		Limestone gray~reddish brown, argillaceous, has lamina structure, partially oxidized (hematitized and limonitized).												90.0
70		72.00												83.3
73.00		Non core												0.0
75		Sandstone yellowish brown, fine-grained, angular~subangular calcite granulars, has lamina structure, interbedded with thin bedded argillaceous limestone. 75.00~75.50m argillaceous limestone, partially oxidized.												100.0
80		Limestone brownish yellow~gray, massive, finely crystalline, arenaceous, calcite cement.												45.0
83.10		83.10												100.0
84.50		Limestone light grayish white, massive, fossiliferous, partially brecciated.												100.0
85		87.00												87.00
87.00	Limestone light brownish yellow, massive, fossiliferous, brecciated, oxidized lime mud matrix.		589	320	<0.5	0.78	1706	<1.0	0.20	46.5	821.1	352	88.00	
89.00			488	280	<0.5	0.69	1632	<1.0	0.20	50.1	860.2	70.5	89.00	
90			507	920	<0.5	2.54	1641	<1.0	0.17	46.8	582.9	95.9	90.00	
90.90	Limestone gray, massive, interbedded with thin bedded mudstone, with pyrite nodules, striations and calcite veinlets (width 2-10mm), limonite is found in the fissures. 94.00~94.70m brownish yellow mudstone. 95.90~96.80m brownish yellow mudstone. 100.40~101.30m sheared zone.												96.7	
95													83.3	
100													80.0	
101.30													93.3	
105	Limestone gray, massive, contains arenaceous limestone part, with calcite veinlets (width 2-5mm), limonite is found in the fissures. 110.40~112.30m crack dominant.												96.7	
110													96.7	
115													100.0	
120													100.0	
													90.0	
													63.3	

図157 ボーリング柱状図 (MJTK - C1 孔)

GEOLOGIC LOG

Hole : MJTK-C1
 Machine Model : RASKA30
 Elevation : 486.99m
 Drilled Length : 311.20m

Site Name : Bazina Kébira
 Period : 2000. 10. 11~10. 31
 Inclination : 75°
 Direction : 130°

Scale	Column	Depth (m)	Description	Grade (ppm)										Depth (m)	Core Rec. (%)		
				Pb	Zn	Cu	Fe(%)	Mn	Cd	Mg(%)	Ca(%)	Sr	Ba				
120			Limestone gray, mussyive. contains arenaceous limestone part. with drusy calcite veinlets~network (width 2-5mm). limonite is found in the fissures.														76.7
125			123.20m calcite veinlets (width 1.5cm). 125.90~126.70m arenaceous part. 128.10~128.50m arenaceous part.														100.0
130			Non core (cavity)														0.0
130.70			Sandstone light yellowish brown, fine-grained, oxidized.														100.0
132.00																	
133.50			Limestone grayish white, fossiliferaous, brecciated, partilly oxidized, lime mud and limonit-hematite matrix, pyrite disseminated.	319	40.4	<0.5	0.71	2103	<1.0	0.23	50.4	690.6	67.8	134.50			
135				217	140.9	<0.5	0.82	1073	13.9	0.26	43.7	915.0	93.2	135.50	93.3		
135				195	160.7	<0.5	0.75	847	8.43	0.28	47.3	1029	37.5	136.50			
135				280	420.6	<0.5	1.28	1318	<1.0	0.21	50.1	817.0	56.4	137.50			
135														138.50	100.0		
140			Altanating beds of marl and limestone marl : dark gray, mussyive, calcareous, partially crushed. limestone : light grayish white, mussyive, arenaceous, thin beded.														100.0
145			140.40~150.30m a minor amount of pyrite is almost invariably present.														100.0
150																	100.0
155			156.00~156.30m wholly crushed. 156.50~159.00m cruck dominant.														90.0
160																	83.3
165			162.80~164.20m sheared. 164.80~165.00m fault clay.														100.0
170																	100.0
175																	100.0
180			179.50~180.90m sheared.														100.0

図157 ボーリング柱状図 (MJTK - C1 孔)

GEOLOGIC LOG

Hole : MJTK-C1
 Machine Model : RASKA30
 Elevation : 486.99m
 Drilled Length : 311.20m

Site Name : Bazina Kebira
 Period : 2000. 10. 11~10. 31
 Inclination : 75°
 Direction : 130°

Scale	Column	Depth (m)	Description	Grade (ppm)										Depth (m)	Core Rec. (%)			
				Pb	Zn	Cu	Fe(%)	Mn	Cd	Mg(%)	Ca(%)	Sr	Ba					
180			Alternating beds of marl and limestone marl : dark gray, massive, calcareous, limestone : light grayish white, massive, arenaceous, thin bedded.														100.0	100.0
185			179.50~180.90m sheared. 182.70~183.30m fault clay.														100.0	100.0
190		189.70	Alternating beds of marl and limestone has lamina structure. marl : dark gray, argillaceous, hematite is found in the fissures, limestone : light grayish white, massive, finely crystalline, arenaceous, with drusy calcite vein~veinlets (width 2-15mm),														100.0	100.0
195																	100.0	100.0
200																	100.0	100.0
205																	100.0	100.0
210			212.30~213.30m sheared.														100.0	100.0
215																	100.0	100.0
220			220.00~220.10m sheared. 223.70~224.00m wholly crushed. 224.60~225.10m crack dominant.														100.0	100.0
225		225.40	Alternating beds of marl and sandstone has lamina structure. marl : dark gray, arenaceous, sandstone : light grayish white, calcareous fine-grained, angular calcite pebbles, calcite cement, galena and pyrite disse- minated, with minor amounts of pyrite nodule and striation, 232.50~235.70m sheared.														100.0	83.3
230																	100.0	100.0
235		236.30	Alternating beds of limestone and sandstone limestone : dark gray, massive, finely crystalline, sandstone : light grayish white, calcareous fine-grained, angular calcite pebbles, galena and pyrite disseminated.														90.0	100.0
240																		

図157 ボーリング柱状図 (MJTK - C1 孔)

GEOLOGIC LOG

Hole : MJTK-C1
 Machine Model : RASKA30
 Elevation : 486.99m
 Drilled Length : 311.20m

Site Name : Bazina Kebira
 Period : 2000. 10. 11~10. 31
 Inclination : 75°
 Direction : 130°

Scale	Column	Depth (m)	Description	Grade (ppm)										Depth (m)	Core Rec. (%)		
				Pb	Zn	Cu	Fe(%)	Mn	Cd	Mg(%)	Ca(%)	Sr	Ba				
240			Alternating of limestone and sandstone limestone : dark gray, massive. sandstone : light grayish white, calcareous fine-grained, angular calcite granulars, galena and pyrite disseminated.														100.0
245																	100.0
		246.40	Sandstone light gray, fine-grained, subangular calcite granulars.	154	200	24.1	1.18	249	<1.0	0.11	0.33	52.7	182			245.90	100.0
		246.90		287	120	<0.5	1.91	697	<1.0	0.11	0.47	50.5	77.6			246.90	
		247.90		196	121	<0.5	2.40	1099	<1.0	0.12	0.72	40.7	42.3			247.90	
		249.40	Conglomerate light brownish white, breccia are composed of limestone and marl.	307	40	<0.5	1.41	797	<1.0	0.07	4.48	69.5	44.7			248.90	100.0
		251.00		401	121	<0.5	1.11	824	<1.0	0.06	16.2	217.9	<1.0			249.90	
			Marl dark gray, with pyrite nodules. 254.60~255.80m sheared.														100.0
			258.40~259.40m sheared. 259.60~260.00m sheared.														100.0
																	100.0
																	86.7
		263.50	Alternating of marl and limestone marl : dark gray, friable and crumbly, limestone : light grayish white, massive, finely crystalline, arenaceous, with drusy calcite veinlets.														70.0
			269.20m drusy calcite-(sphalerite) vein (width 1cm).														100.0
			270.50m drusy calcite-(sphalerite) vein (width 2cm).														100.0
			274.70m drusy calcite-(sphalerite) vein (width 5cm).														100.0
		275.30	Marl dark gray, with limestone block. 280.00m calcite-sphalerite network.														100.0
		280.30	Limestone light grayish white, massive, brecciated, lime mud matrix.	379	1201	<0.5	1.39	1106	<1.0	0.30	51.8	411.5	153			280.70	90.0
			281.50m calcite-sphalerite-pyrite matrix.	657	1901	<0.5	1.73	1131	<1.0	0.28	50.4	430.9	<1.0			281.70	
			281.90m calcite-sphalerite-pyrite matrix.	253	2500	<0.5	1.28	795	<1.0	0.26	51.8	497.8	<1.0			282.70	
				389	6000	7.80	1.40	612	13.5	0.27	47.9	545.3	38.0			283.70	
		285.70	Limestone grayish white, brecciated, 286.20~286.50m with calcite-sphalerite-pyrite breccia.														100.0
		287.30															80.0
			Alternating of marl and limestone (Mal>>Ls) marl : dark gray, with calcite veinlets. limestone : light grayish white, massive, partially brecciated, with drusy calcite veinlets.														100.0
																	100.0
		299.00	Limestone light grayish white, massive, brecciated.														100.0
		300															

図157 ボーリング柱状図 (MJTK - C1 孔)

GEOLOGIC LOG

Hole : MJTK-C1
 Machine Model : RASKA30
 Elevation : 486.99m
 Drilled Length : 311.20m

Site Name : Bazina Kebira
 Period : 2000. 10. 11~10. 31
 Inclination : 75°
 Direction : 130°


Scale	Column	Depth (m)	Description	Grade (ppm)								Depth (m)	Core Rec. (%)	
				Pb	Zn	Cu	Fe(%)	Mn	Cd	Mg(%)	Ca(%)			Sr
300			Limestone light grayish white, massive, partially brecciated.											100.0
		301.70m	with calcite-sphalerite-pyrite breccia.											100.0
305		304.70m	calcite veinlets with trace amounts of sphalerite.											50.0
		307.20	Limestone light grayish white, brecciated, pyrite rich lime mud matrix, wholly crushed.											13.3
310		311.20												0.0
315														
320														
325														
330														
335														
340														
345														
350														
355														
360														

図157 ボーリング柱状図 (MJTK-C1 孔)

GEOLOGIC LOG

Hole : MJTK-C2
 Machine Model : RASKA30
 Elevation : 540.17m
 Drilled Length : 386.10m

Site Name : Bazina Kebira
 Period : 2000.11.5~11.28
 Inclination : 65°
 Direction : 122°

Scale	Column	Depth (m)	Description	Grade (ppm)										Depth (m)	Core Rec. (%)	
				Pb	Zn	Cu	Fe(%)	Mn	Cd	Mg(%)	Ca(%)	Sr	Ba			
			Overburden													36.7
		4.70														70.0
	5	6.50	Mudstone-Gypsum-Carbonate Rocks Complex light gray~gray, composed mainly of of calcareous mudstone, gypsum and brecciated limestone.													86.7
			Mudstone-Gypsum Complex light gray~pale greenish gray, with calcite network. 8.60m gypsum vein (width 3cm). 9.00~9.20m massive gypsum. 11.10~11.30m massive gypsum.													93.3
	10															86.7
	15	15.80	Mudstone-Gypsum-Carbonate Rocks Complex pale greenish white~reddish brown, composed mainly of brecciated mudstone gypsum, limestone and dolomite.													100.0
																100.0
	20															100.0
			Gypsum white, massive, partially brecciated (especially upper part).													86.7
	25															100.0
																93.3
	30															100.0
																100.0
	35															100.0
																100.0
	40															100.0
																100.0
	42.30		Mudstone-Gypsum-Carbonate Rocks Complex light grayish white~reddish brown, composed mainly of calcareous mudstone gypsum, dolomite and limestone.													100.0
	45															86.7
			Marl black, loosely consolidated, very pasty.													93.3
	50		46.60~47.70m interbedded with fine sandstone (loosely consolidated).													90.0
			Sandstone yellowish brown, weathered, fine-grained angular~subangular calcite granular, oxidized.													86.7
	55															100.0
			Marl black, loosely consolidated, very pasty.													100.0
	60	59.80														100.0

図158 ボーリング柱状図 (MJTK-C2 孔)

GEOLOGIC LOG

Hole : MJTK-C2
 Machine Model : RASKA30
 Elevation : 540.17m
 Drilled Length : 386.10m

Site Name : Bazina Kebira
 Period : 2000.11.5~11.28
 Inclination : 65°
 Direction : 122°

Scale	Column	Depth (m)	Description	Grade (ppm)										Depth (m)	Core Rec. (%)		
				Pb	Zn	Cu	Fe(%)	Mn	Cd	Mg(%)	Ca(%)	Sr	Ba				
60			Sandstone yellowish brown, weathered, fine-grained subangular calcite granular, calcareous, limonite is found in the fissures.														100.0
		64.00															100.0
65			Marl dark gray, friable and crumbly, with calcite veinlets.														83.3
		66.00															
			Sandstone yellowish brown, weathered, fine-grained subangular calcite granular, oxidized, with calcite veinlets (width 1-2mm), limonite is found in the fissures.														
		68.20		121	60.8	7.09	1.35	457	6.8	0.48	1.68	5708	687				68.20
		69.20		75.2	200	6.51	1.32	877	26.4	0.10	0.82	5446	587				69.20
70				54.4	140	5.63	1.16	659	16.4	0.09	0.72	2095	449				70.20
		71.20		45.3	160	4.95	1.30	963	2.3	0.08	0.53	5693	620				71.20
		72.20		232	200	7.08	1.13	459	27.7	0.22	0.95	7737	645				72.20
		73.00	73.00~74.00m interbedded with marl.														73.00
		74.00		106	152	6.25	1.25	683	15.9	0.20	0.94	5336	597				74.00
		74.50															
75			Sandstone light grayish white, fine-grained, calcareous, partially brecciated, contains organic materials, cruck dominant.														93.3
																	100.0
			78.70~79.00m fault clay.														90.0
			79.40~79.50m fault clay.														
			80.50~80.60m fault clay.														
			87.60~87.70m fault clay.														100.0
			88.00~88.20m fault clay.														
			88.20~88.50m strongly oxidized.														100.0
			88.80~89.40m limonite is found in the fissures.														
90			Sandstone light grayish white, fine-grained, calcareous, angular~subangular calcite granular, calcite cement, has lamina structure.														100.0
		90.30															100.0
95			Marl black, loosely consolidated, very pasty, interbedded with calcareous sandstone, contain brecciaes of mussive limestone.														90.0
		95.20															
			101.80~102.60m fine-grained sandstone.														96.7
			104.40~104.60m mussive limestone breccia.														90.0
100																	
																	86.7
105																	
		107.50	Fault Clay														86.7
		109.20															
110			Sandstone light gray~grayish white, fine-grained, subangular calcite granular, contains glauconite, pyrite disseminated, interbedded with thin beded marl.														96.7
																	100.0
115			Marl dark gray~black, friable and crumbly, sheared, contain brecciaes of limestone.														100.0
		115.80															100.0
120																	100.0

図158 ボーリング柱状図 (MJTK - C2 孔)

GEOLOGIC LOG

Hole : MJTK-C2
 Machine Model : RASKA30
 Elevation : 540.17m
 Drilled Length : 386.10m

Site Name : Bazina Kebira
 Period : 2000. 11. 5~11. 28
 Inclination : 65°
 Direction : 122°

Scale	Column	Depth (m)	Description	Grade (ppm)										Depth (m)	Core Rec. (%)		
				Pb	Zn	Cu	Fe(%)	Mn	Cd	Mg(%)	Ca(%)	Sr	Ba				
120			Marl dark gray~black, friable and crumbly, sheared, contain brecciaes of limestone.													100.0	
			120.20m barite vein (width 3cm). 121.80m calcite vein (width 2cm).													100.0	
125		126.10	Gypsum-Carbonate Rocks Complex light grayish white. composed mainly of gypsum, dolomite and lime mud.													100.0	
130																100.0	
																100.0	
135																100.0	
			140.70~151.00m fault breccia,													76.7	
140			159.20~159.60m contains hydrozincite.													100.0	
																100.0	
145																100.0	
																100.0	
150																100.0	
																100.0	
155																100.0	
																100.0	
160																100.0	
		162.00	Gypsum-Carbonate Rocks Complex light grayish white. composed mainly of gypsum, dolomite and lime mud. contain brecciaes of calcareous mudstone													83.3	
165																100.0	
																100.0	
170																100.0	
																100.0	
175																100.0	
																100.0	
180																100.0	

図158 ボーリング柱状図 (MJTK - C2 孔)

GEOLOGIC LOG

Hole : MJTK-C2
 Machine Model : RASKA30
 Elevation : 540.17m
 Drilled Length : 386.10m

Site Name : Bazina Kebira
 Period : 2000. 11. 5~11. 28
 Inclination : 65°
 Direction : 122°

Scale	Column	Depth (m)	Description	Grade(ppm)								Depth (m)	Core Rec. (%)		
				Pb	Zn	Cu	Fe(%)	Mn	Cd	Mg(%)	Ca(%)			Sr	Ba
180	^	180 - 192.00	Gypsum-Carbonate Rocks Complex light grayish white, composed mainly of gypsum, dolomite and lime mud, contain brecciaes of calcareous mud- stone, with gypsum vein.											100.0	100.0
181	^														
182	^														
183	^														
184	^														
185	^														
186	^														
187	^														
188	^														
189	^														
190	^	192.00	Fault clay											66.7	
		192.60	Gypsum-Carbonate Rocks Complex light grayish white, composed mainly of gypsum, dolomite and lime mud, contain brecciaes of calcareous mud- stone.											100.0	100.0
193	^														
194	^														
195	^														
196	^														
197	^														
198	^														
199	^														
200	^														
201	^														
202	^														
203	^														
204	^														
205	^														
206	^														
207	^														
208	^														
209	^														
210	^	211.50	Mudstone reddish brown, calcareous.											100.0	100.0
		213.80		Mudstone-Gypsum-Dolomite Complex dark greenish white~light greenish gray, composed mainly of mudstone, gypsum, dolomite and lime mud.											100.0
211	^														
212	^														
213	^														
214	^														
215	^														
216	^														
217	^														
218	^														
219	^														
220	^														
221	^														
222	^														
223	^														
224	^														
225	^														
226	^														
227	^														
228	^														
229	^														
230	^	230.80	Mudstone-Carbonate Rocks Complex pale green, composed mainly of mudstone, dolomite and gypsum vein.											100.0	100.0
231	^														
232	^														
233	^														
234	^														
235	^														
236	^														
237	^														
238	^														
239	^														
240	^														

図158 ボーリング柱状図 (MJTK-C2 孔)

GEOLOGIC LOG

Hole : MJTK-C2
 Machine Model : RASKA30
 Elevation : 540.17m
 Drilled Length : 386.10m

Site Name : Bazina Kebira
 Period : 2000. 11. 5~11. 28
 Inclination : 65°
 Direction : 122°

Scale	Column	Depth (m)	Description	Grade (ppm)									Depth (m)	Core Rec. (%)
				Pb	Zn	Cu	Fe(%)	Mn	Cd	Mg(%)	Ca(%)	Sr		
240	Λ Λ		Mudstone-Carbonate Rocks Complex											
	Λ	241.50	Mudstone											100.0
	Λ	242.50	reddish brown, calcareous.											
245	Λ Λ		Mudstone-Carbonate Rocks Complex											100.0
	Λ Λ		pale green (partially reddish brown),											
	Λ Λ		composed mainly of mudstone and											
	Λ Λ		dolomite,											100.0
	Λ Λ		with gypsum and calcite veinlets.											
250	Λ Λ													100.0
	Λ Λ													
	Λ Λ													100.0
	Λ Λ													
255	Λ Λ													100.0
	Λ Λ													
	Λ Λ													100.0
	Λ Λ													
260	Λ Λ													100.0
	Λ Λ													
	Λ Λ	261.70	Mudstone-Carbonate Rocks-Gypsum Complex											100.0
	Λ Λ		pale green,											
265	Λ Λ		composed mainly of mudstone, dolomite											
	Λ Λ		and gypsum vein,											100.0
	Λ Λ		with calcite network.											
	Λ Λ													100.0
	Λ Λ	268.40	Mudstone-Carbonate Rocks Complex											100.0
	Λ Λ		pale green,											
270	Λ Λ		composed mainly of mudstone, dolomite											
	Λ Λ		and gypsum vein~veinlets,											100.0
	Λ Λ		with calcite network,											
	Λ Λ		dolomite contain crystals of anhedral											100.0
275	Λ Λ		pyrite.											
	Λ Λ													100.0
	Λ Λ													
	Λ Λ													100.0
280	Λ Λ													
	Λ Λ													100.0
	Λ Λ													
	Λ Λ													100.0
	Λ Λ	284.20	Mudstone-Gypsum-Carbonate Rocks Complex											100.0
	Λ Λ		light greenish gray,											
	Λ Λ		composed mainly of mudstone, gypsum											100.0
	Λ Λ		and dolomite,											
	Λ Λ		dolomite contains pyrite and with calcite											100.0
290	Λ Λ		veinlets.											
	Λ Λ		284.20~285.30m massive gypsum.											100.0
	Λ Λ		289.00~290.10m massive gypsum.											
	Λ Λ		292.20~293.00m massive gypsum.											100.0
295	Λ Λ													
	Λ Λ													100.0
	Λ Λ													
	Λ Λ	296.70	Mudstone-Carbonate Rocks Complex											100.0
	Λ Λ		pale green.											
300	Λ Λ													100.0

図158 ボーリング柱状図 (MJTK - C2 孔)

GEOLOGIC LOG

Hole : MJTK-C2
 Machine Model : RASKA30
 Elevation : 540.17m
 Drilled Length : 386.10m

Site Name : Bazina Kebira
 Period : 2000. 11. 5~11. 28
 Inclination : 65°
 Direction : 122°

Scale	Column	Depth (m)	Description	Grade (ppm)										Depth (m)	Core Rec. (%)		
				Pb	Zn	Cu	Fe(%)	Mn	Cd	Mg(%)	Ca(%)	Sr	Ba				
300	^		Mudstone-Carbonate Rocks Complex pale green, composed mainly of mudstone and dolomite, with Fe-rich calcite veinlets~network.													100.0	100.0
	^			100.0													
	^			100.0													
	^			100.0													
	^			100.0													
	^			100.0													
	^			100.0													
	^			100.0													
	^			100.0													
	^			100.0													
310	^	310.30	Gypsum-Dolomite-Mudstone Complex grayish white~pale green, composed mainly of gypsum, dolomite and calcareous mudstone, contain brecciaes of fine calcareous sandstone.													100.0	100.0
	^	100.0															
	^	100.0															
	^	100.0															
	^	100.0															
315	^	316.60	Mudstone-Carbonate Rocks Complex grayish white (partially reddish brown), composed mainly of mudstone and dolomite.													100.0	100.0
	^	100.0															
	^	100.0															
	^	100.0															
320	^	321.70	Gypsum-Dolomite Complex grayish white, composed mainly of gypsum and dolomite, contain brecciaes of calcareous mudstone.													100.0	100.0
	^	100.0															
	^	100.0															
	^	100.0															
	^	100.0															
	^	100.0															
	^	100.0															
	^	100.0															
	^	100.0															
	^	100.0															
330	^	341.50	Gypsum-Mudstone-Carbonate Rocks Complex grayish white, composed mainly of gypsum, mudstone and dolomite, contain brecciaes of Cretaceous marl and limestone.												100.0	100.0	
	^	100.0															
	^	90.0															
	^	100.0															
	^	100.0															
340	^	348.20	Mudstone-Carbonate Rocks-Gypsum Complex grayish white (partially reddish brown), composed mainly of mudstone, dolomite, and Cretaceous marl and limestone.												100.0	100.0	
	^	100.0															
	^	100.0															
	^	100.0															
	^	100.0															
350	^	359.30	Fault clay												93.3		

図158 ボーリング柱状図 (MJTK - C2 孔)

GEOLOGIC LOG

Hole : MJTK-C2
 Machine Model : RASKA30
 Elevation : 540.17m
 Drilled Length : 386.10m

Site Name : Bazina Kebira
 Period : 2000. 11. 5~11. 28
 Inclination : 65°
 Direction : 122°

Scale	Column	Depth (m)	Description	Grade (ppm)										Depth (m)	Core Rec. (%)	
				Pb	Zn(%)	Cu	Fe(%)	Mn	Cd	Mg(%)	Ca(%)	Sr	Ba			
360		360.40	Fault clay													
			Marl dark gray~black, loosely consolidated, pasty, contain brecciaes of limestone, with calcite veinlets.													100.0
365		364.10	Fault clay													83.3
		365.80	Marl dark gray, friable and crumbly.													73.3
370																53.3
																66.7
375																53.3
																66.7
380																63.3
																100.0
385		386.10														
390																

図158 ボーリング柱状図 (MJTK - C2 孔)

GEOLOGIC LOG

Hole : MJTK-L5
 Machine Model : RASKA30
 Elevation : 585.38m
 Drilled Length : 245.10m

Site Name : El Akhouat
 Period : 2000. 12. 5~12. 19
 Inclination : 65°
 Direction : 118°

Scale	Column	Depth (m)	Description	Grade (ppm)										Depth (m)	Core Rec. (%)		
				Pb	Zn	Cu	Fe(%)	Mn	Cd	Mg(%)	Ca(%)	Sr	Ba				
			Limestone light brownish white, mussy, weathered, oxidized, with calcite veinlets, limonite and hematite are found in the fissures.													43.3	
		5														73.3	
																100.0	
																100.0	
																100.0	
		16.30	16.30~16.50m fault clay.													100.0	
		16.50	Limestone grayish white~light gray, mussy, weakly weathered, with calcite network, limonite is found in the fissures.													100.0	
																100.0	
			20.40~21.90m wholly crushed.													100.0	
																100.0	
																100.0	
		29.50	29.50~29.70m fault clay.													100.0	
		29.70	Limestone light yellowish white (partially gray), mussy, weakly weathered, consists mostly limestone but contains some intercalated marl, limonite is found in the fissures.													100.0	
																100.0	
																100.0	
																100.0	
																100.0	
		43.10	43.10~44.30m gray marl.													100.0	
		44.30	44.50m calcite veinlets (width 5cm).													100.0	
																100.0	
		48.10	48.10~48.70m gray marl.													100.0	
		48.70	49.40m calcite veinlets (width 1cm).													100.0	
																100.0	
		53.20	53.20~54.10m gray marl.													100.0	
		54.20	54.40m calcite veinlets (width 1cm).													100.0	
																100.0	
		54.80	54.90~55.50m gray marl.													100.0	
		55.50														100.0	
																100.0	
		60															

図159 ボーリング柱状図 (MJTK-L5 孔)

GEOLOGIC LOG

Hole : MJTK-L5
 Machine Model : RASKA30
 Elevation : 585.38m
 Drilled Length : 245.10m

Site Name : El Akhouat
 Period : 2000.12.5~12.19
 Inclination : 65°
 Direction : 118°

Scale	Column	Depth (m)	Description	Grade (ppm)								Depth (m)	Core Rec. (%)		
				Pb	Zn	Cu	Fe(%)	Mn	Cd	Mg(%)	Ca(%)			Sr	Ba
60			Limestone light grayish white~light yellow. massive. weakly weathered.											100.0	
65		63.20~63.75m	limonite is found in the fissures.											100.0	
		68.90m	calcite veinlets (width 3mm).											100.0	
		69.10m	calcite veinlets (width 5mm).											100.0	
70														100.0	
		73.85	Limestone light whitish gray~gray. massive, partially oxidized, has lamina structure, interbedded with thin bedded marl. with calcite veinlets. limonite is found in the fissures.											100.0	
75														100.0	
		78.15~78.50m	oxidized.											86.7	
		81.10m	calcite veinlets (width 3mm).											90.0	
		82.25m	calcite veinlets (width 4mm).											100.0	
		85.00~86.35m	oxidized.											100.0	
		87.35m	calcite-(pyrite) vein (width 3cm).											100.0	
90		88.30~88.75m	calcite-pyrite veinlets (width 1-3mm).											100.0	
		89.00m	calcite veinlets (width 7mm).											100.0	
		90.45m	calcite veinlets (width 1mm).											100.0	
		96.10m	calcite veinlets (width 2-5mm).											100.0	
		98.70~99.10m	oxidized.											100.0	
		99.40~99.90m	oxidized.											100.0	
		102.20~102.70m	has lamina structure.											100.0	
100		102.70	Limestone light whitish gray~gray. massive, partially oxidized, interbedded with thin bedded marl. limonite is found in the fissures.											100.0	
		103.50~103.80m	oxidized.											100.0	
		104.90~105.30m	oxidized.											100.0	
110		112.00~113.25m	has lamina structure.											100.0	
		116.00	Limestone dark gray. has lamina structure. contain pyrite nodules.											100.0	
120														100.0	

図159 ボーリング柱状図 (MJTK-L5 孔)

GEOLOGIC LOG

Hole : MJTK-L5
 Machine Model : RASKA30
 Elevation : 585.38m
 Drilled Length : 245.10m

Site Name : El Akhouat
 Period : 2000. 12. 5~12. 19
 Inclination : 65°
 Direction : 118°

Scale	Column	Depth (m)	Description	Grade (ppm)								Depth (m)	Core Rec. (%)	
				Pb	Zn	Cu	Fe(%)	Mn	Cd	Mg(%)	Ca(%)			Sr
120		121.20	Limestone dark gray, has lamina structure.											100.0
		123.65	Limestone light brownish white, weakly weathered, limonite is found in the fissures.											100.0
125			Limestone light gray~light yellowish gray, massive, limonite is found in the fissures.											100.0
		124.60m	calcite veinlets (width 3-10mm).											
		130.65m	calcite-pyrite-(sphalerite) network.											
130		131.00~131.60m	calcite-(sphalerite)-limonite matrix.											100.0
		131.70m	calcite-pyrite veinlets (width 2mm).											
		132.70	Limestone light gray, massive, interbedded with very thin bedded marl, a minor amount of pyrite is almost invariably present, limonite is found in the fissures.											100.0
135				96.3	280.6	10.1	0.82	352	9.23	0.22	53.2	1112	128	136.00
				121	2700	10.0	0.82	352	21.5	0.31	48.7	1356	106	137.00
		133.00~133.50m	calcite-(sphalerite)-(pyrite) network.	1226	1.2%	9.8	1.14	415	24.8	0.48	46.2	1349	209	138.00
140		134.70m	calcite-sphalerite-pyrite veinlets (width 5mm).	154	<5.0	10.2	7.40	2679	5.42	0.64	1.04	204	425	139.00
		134.90~135.10m	calcite-(pyrite)-hematite veinlets (width 1cm).											140.00
		135.90~136.30m	calcite network.											
145		136.45~136.90m	calcite-pyrite-(sphalerite) network.											100.0
		137.25~137.45m	calcite-sphalerite network with a trace amount of galena.											100.0
		137.60~137.80m	calcite-(pyrite) network.											
150		137.80~138.00m	calcite-sphalerite network.											100.0
		138.10~138.70m	calcite-(sphalerite)-(pyrite) network.											
		140.65~140.75m	calcite-(sphalerite) veinlets (width 2-3mm).											100.0
155		142.10m, 142.60m, 143.25m, 143.40m	calcite-(pyrite) veinlets (width 3mm).											
		144.90~145.40m	oxidized.											96.7
		147.20~147.35m	calcite-(sphalerite) network.											
160		148.45~148.55m	calcite veinlets with trace amounts of sphalerite.											86.7
		149.90m, 152.00m	calcite veinlets (width 2-3mm).											
		156.15~156.50m	drusy calcite veinlets with trace amounts of sphalerite (width 1-3mm).											100.0
165		158.25~158.70m	calcite-(pyrite) network.											
		159.10m	calcite vein (width 1.5cm).											100.0
		159.30~159.50m	calcite network.											
		163.00m	calcite veinlets with trace amounts of galena (width 3mm).											100.0
170		165.35m	calcite veinlets (width 5mm).											
		168.10~170.25m	calcite veinlets~network.											100.0
		172.70~173.35m	drusy calcite-(pyrite) network.											
		173.35	Limestone light gray (partially gray), massive, has lamina structure, with pyrite striations.											100.0
175														100.0
180														100.0

図159 ボーリング柱状図 (MJTK-L5 孔)

GEOLOGIC LOG

Hole : MJTK-L5
 Machine Model : RASKA30
 Elevation : 585.38m
 Drilled Length : 245.10m

Site Name : El Akhouat
 Period : 2000. 12. 5~12. 19
 Inclination : 65°
 Direction : 118°

Scale	Column	Depth (m)	Description	Grade (ppm)										Depth (m)	Core Rec. (%)		
				Pb	Zn	Cu	Fe(%)	Mn	Cd	Mg(%)	Ca(%)	Sr	Ba				
180			Limestone light gray (partially gray), mussy, finely crystalline, has lamina structure.														100.0
		183.05m	calcite-sphalerite veinlets (width 1-3mm).														100.0
185		183.90m	calcite-(sphalerite) veinlets (width 1-3mm).														100.0
		184.70~184.80m	calcite-(pyrite) veinlets (width 1mm).														100.0
190		185.10m	calcite-(sphalerite) veinlets (width 1-3mm).														100.0
		188.10~188.15m	calcite-pyrite veinlets.														100.0
		188.55m, 189.00m, 190.55~191.00m	calcite veinlets (width 1-3mm).														100.0
195		191.30m	calcite-pyrite veinlets (width 1mm).														100.0
		191.80m	calcite veinlets (width 2mm).														100.0
		192.90m	calcite-pyrite veinlets (width 1mm).														100.0
		193.90m	calcite veinlets (width 1mm).														100.0
200		194.85m	calcite veinlets (width 7mm).														100.0
		195.15m, 195.40m, 196.05m	calcite veinlets (width 2-5mm).														100.0
		200.85~201.40m	oxidized vein.														100.0
205		203.70~204.10m	calcite veinlets with trace amounts of sphalerite.														100.0
		206.55~206.80m	calcite veinlets (width 2mm).														100.0
210		207.90m	oxidized vein.														100.0
		208.45m, 209.20m, 210.20m	calcite veinlets (width 1-2mm).														100.0
215		217.10	Limestone light gray (partially gray), mussy, has lamina structure, with calcite veinlets.														100.0
		217.15m	calcite-(sphalerite) veinlets (width 1mm).														100.0
		223.60m	calcite-(sphalerite) veinlets (width 1mm).														100.0
225		226.00m	calcite-pyrite-(sphalerite) veinlets (width 1cm).														100.0
		231.70m	calcite veinlets (width 5mm).														100.0
230		232.60m	drusy calcite veinlets (width 1mm).														100.0
		233.25	Limestone light gray, mussy, has lamina structure, with calcite veinlets.														95.2
235		233.25~233.40m	calcite-(sphalerite) veinlets.														30.0
		234.75~235.00m	calcite-pyrite veinlets.														33
		235.00~235.50m	calcite veinlets.														
		234.40~234.80m, 236.35~236.45m	calcite veinlets (width 2mm).														
240																	

図159 ボーリング柱状図 (MJTK-L5 孔)

GEOLOGIC LOG

Hole : MJTK-L5
 Machine Model : RASKA30
 Elevation : 585.38m
 Drilled Length : 245.10m

Site Name : El Akhouat
 Period : 2000. 12. 5~12. 19
 Inclination : 65°
 Direction : 118°

Scale	Column	Depth (m)	Description	Grade (ppm)										Depth (m)	Core Rec. (%)	
				Pb	Zn	Cu	Fe(%)	Mn	Cd	Mg(%)	Ca(%)	Sr	Ba			
240	[Limestone pattern]	242.10	Limestone light gray (partially gray). massive.													3.3
			Non core (cavity)													
245		245.10														
250																
255																
260																
265																
270																
275																
280																
285																
290																
295																
300																

図159 ボーリング柱状図 (MJTK-L5 孔)

GEOLOGIC LOG

Hole : MJTK-01
 Machine Model : RASKA30
 Elevation : 540.17m
 Drilled Length : 352.60m

Site Name : Oued Jebes
 Period : 2000.12.25~2002.1.16
 Inclination : 80°
 Direction : 118°

Scale	Column	Depth (m)	Description	Grade (ppm)										Depth (m)	Core Rec. (%)		
				Pb	Zn	Cu	Fe(%)	Mn	Cd	Mg(%)	Ca(%)	Sr	Ba				
		0.70	Overburden														85.0
			Marl yellowish brown~brown, weathered. limonite is found in the fissures.														70.0
5			5.50~7.20m oxidized.														50.0
		7.20	Marl black, with calcite vein~veinlets. limonite is found in the fissures.														70.0
10			14.30m fault breccia.														100.0
15			17.50~18.00m sheared.														100.0
		18.00	Limestone grayish white~gray, argillaceous. has lamina structure. with calcite veinlets~network. limonite is found in the fissures.														63.3
20			18.80m calcite vein~veinlets with a small amount of galena.														100.0
25			23.00~23.85m calcite vein~veinlets (width 1cm),														100.0
			25.70~26.25m calcite vein~veinlets (width 2~20mm),														100.0
30			31.80~32.00m calcite-(sphalerite) vein (width 2cm),														100.0
35			32.40m calcite vein (width 8mm), 32.55m calcite vein (width 2cm), 33.60m calcite vein (width 7mm), 34.30~34.50m calcite veinlets (width 2mm), 40.25m calcite veinlets (width 5mm).														100.0
40		40.30	Sheared zone contains breccia of marl with calcite vein~network (petrole bearing).														93.3
45		43.15	Marl black, crumbly, wholly crushed.														76.7
		45.40	Sheared zone														73.3
		46.25	Marl black~dark gray, friable and crumbly, with calcite network.														70.0
50			53.00~53.70m sheared.														100.0
55			55.30~55.50m calcite-(sphalerite) veinlets~network, 56.85~57.05m calcite vein~veinlets, 57.35~57.55m calcite-(sphalerite) network.														100.0
60																	100.0

図160 ボーリング柱状図 (MJTK-01 孔)

GEOLOGIC LOG

Hole : MJTK-O1
 Machine Model : RASKA30
 Elevation : 540.17m
 Drilled Length : 352.60m

Site Name : Oued Jebes
 Period : 2000.12.25~2002.1.16
 Inclination : 75°
 Direction : 130°

Scale	Column	Depth (m)	Description	Grade (ppm)										Depth (m)	Core Rec. (%)		
				Pb	Zn	Cu	Fe(%)	Mn	Cd	Mg(%)	Ca(%)	Sr	Ba				
60			Marl														100.0
			black~dark gray, friable and crumbly, with calcite veinlets~network.														100.0
			60.00~60.10m fault breccia.														100.0
			60.25m calcite vein (width 3cm).														100.0
			67.95~68.15m sheared.														100.0
			72.50~72.60m sheared.														100.0
			72.65~72.70m brecciated marl with a trace amount of sphalerite.														100.0
		72.70	Alternating of sandstone and limestone														100.0
			sandstone : gray, medium-grained, sub-angular~angular pebbles, calcite cement, with calcite-pyrite veinlets.														100.0
			limestone : brownish white, mussy, with calcite-pyrite veinlets.														100.0
			79.35~79.45m calcite-(pyrite) vein with trace amounts of sphalerite (width 1.5cm).														100.0
		80.25	Conglomerate														100.0
		81.45	dark gray, contains glauconite.														100.0
			Limestone													82.45	
			brownish white~pale brown, mussy, with calcite veinlets~network.	1293	1747	15.1	2.57	260	4.88	2.05	36.7	2074	380			83.45	100.0
			82.50m, 82.90~83.50m, 84.50m calcite-pyrite veinlets with trace amounts of galena and sphalerite (width 8mm).	224	1795	10.2	2.86	252	21.6	2.45	39.7	1889	316			84.45	
			85.50m pyrite-calcite veinlets (width 8mm).	1274	2501	15.2	3.00	285	8.80	2.58	30.4	2286	530			85.45	
			86.45m calcite-sphalerite veinlets with petorole materials (width 3-5mm).	163	2376	12.7	1.72	179	16.6	0.40	37.0	1408	91.5			86.45	100.0
			87.00~87.80m drusy calcite-sphalerite-(pyrite)-(galena) veinlets (width 2-7mm).	183	3653	23.4	1.72	183	25.7	1.03	34.7	1994	161			87.45	
			88.40m, 88.70m, calcite veinlets with trace amounts of galena (width 2mm).	158	2419	12.3	1.57	159	14.5	1.26	32.9	2098	528			88.45	
			89.00m drusy calcite veinlets with trace amounts of galena (width 2mm).														100.0
			89.95~90.20m, 90.75~90.90m calcite-(pyrite) veinlets with trace amounts of galena (width 2mm).														100.0
			91.10~91.35m calcite-(pyrite) network, 91.45m pyrite-calcite veinlets (width 6mm).														63.3
			92.00m, 92.60~92.90m, 93.30m calcite-(pyrite) veinlets with trace amounts of galena (width 2mm).														63.3
			93.85~94.00m calcite-pyrite network, 96.30~97.00m calcite-pyrite veinlets~network.														100.0
			97.10~101.80m wholly crushed, 101.60~101.80m calcite and galena are found in the fissures.														100.0
		105.75	Limestone														100.0
			brownish gray~brown, mussy, has lamina structure, a minor amount of pyrite is almost invariably present.														100.0
			103.90~104.00m calcite veinlets with trace amount of pyrite and galena.														100.0
			104.60m calcite-(pyrite) veinlets (width 3mm).														100.0
			104.85~105.00m calcite network, 105.70~105.80m drusy calcite veinlets.														100.0
			107.20~107.40m calcite-pyrite network.														100.0
			108.30~108.40m, 110.20~110.45m calcite-pyrite vein~veinlets (width 3-10mm).														100.0
			111.20m drusy calcite-pyrite veinlets, 115.55m calcite-(pyrite) veinlets (width 2mm).														100.0
			116.80m calcite-(pyrite) veinlets (width 2mm).														100.0
			117.35~117.55m fault breccia.														100.0
			118.30~118.65m fault breccia.														100.0

図160 ボーリング柱状図 (MJTK - 01 孔)

GEOLOGIC LOG

Hole : MJTK-O1
 Machine Model : RASKA30
 Elevation : 540.17m
 Drilled Length : 352.60m

Site Name : Oued Jebes
 Period : 2000.12.25~2002.1.16
 Inclination : 80°
 Direction : 118°

Scale	Column	Depth (m)	Description	Grade (ppm)								Depth (m)	Core Rec. (%)		
				Pb	Zn	Cu	Fe(%)	Mn	Cd	Mg(%)	Ca(%)			Sr	Ba
120			Limestone gray~brownish gray, massive, argillaceous, has lamina structure, with calcite network, a small amount of pyrite is almost invariably present.												100.0
			120.00m calcite veinlets (width 3mm),												100.0
			121.00~121.30m calcite network,												100.0
125			125.40m calcite veinlets (width 2-8mm),												100.0
			129.20m calcite vein (width 1cm),												100.0
			129.45m calcite vein (width 2-3cm),												100.0
130			131.00~131.20m calcite-pyrite vein (width 1.5cm),												100.0
			131.25~132.20m drusy calcite vein with calcite crystal (width 1-3cm),												100.0
			132.50~132.60m calcite network,												96.7
135			133.20~134.00m calcite vein~veinlets (width 1-9mm),												100.0
			137.60~137.80m pyrite-calcite veinlets with trace amounts of galena and sphalerite,												100.0
			138.55m calcite veinlets (width 2mm),												100.0
140			139.00~139.60m calcite veinlets (width 1-2mm),												100.0
			139.65~140.00m calcite-pyrite vein (width 1cm),												100.0
			142.15~142.45m calcite vein~veinlets (width 2-10mm),												100.0
145			143.00m drusy calcite vein (width 2cm),												50.0
			143.40~143.55m calcite vein (width 1cm),												50.0
			145.30~148.15m brecciated zone with calcite-(pyrite) veinlets~network,												50.0
			145.50m calcite vein (width 5cm).												50.0
		148.15	Marl												76.7
		149.80	dark brown, loosely consolidated, pasty,												76.7
150			Limestone												93.3
			brownish gray~dark gray, massive, has lamina structure, with calcite veinlets, a small amount of pyrite is almost invariably present.												93.3
155			151.10~151.45m calcite veinlets (width 1mm),												100.0
			153.20~153.45m, 153.80m calcite-pyrite veinlets (width 1-2mm),												100.0
			145.50m calcite-(pyrite) veinlets (width 5mm),												100.0
160			154.90~155.00m calcite veinlets (width 2mm),												100.0
			155.65~156.00m massive pyrite-calcite veinlets (width 5mm),												100.0
			156.55~156.80m calcite-pyrite veinlets (width 2-5mm),												93.3
165			157.85m calcite-pyrite veinlets (width 3mm),												93.3
			160.80m calcite veinlets (width 5mm),												96.7
			168.60m calcite-(pyrite) veinlets (width 1cm),												96.7
			167.75~168.40m calcite-(pyrite) network,												96.7
170			168.70~169.45m wholly crushed, with drusy green calcite veinlets,												100.0
			169.50~169.60m calcite network,												100.0
			170.45~170.55m calcite-(pyrite) network with trace amounts of galena and sphalerite,												100.0
			170.60~170.80m calcite veinlets (width 1mm),												100.0
			170.90~171.00m calcite-pyrite veinlets (width 2mm),												100.0
175			171.10m calcite veinlets (width 2mm),												100.0
			172.00~172.05m drusy calcite veinlets (width 3mm),												100.0
			177.90~180.05m calcite network,												100.0
			179.80m calcite veinlets (width 1cm),												100.0
180			179.90~180.10m calcite veinlets~network,												100.0

図160 ボーリング柱状図 (MJTK - 01 孔)

GEOLOGIC LOG

Hole : MJTK-01
 Machine Model : RASKA30
 Elevation : 540.17m
 Drilled Length : 352.60m

Site Name : Oued Jebes
 Period : 2000.12.25~2002.1.16
 Inclination : 80°
 Direction : 118°

Scale	Column	Depth (m)	Description	Grade (ppm)										Depth (m)	Core Rec. (%)		
				Pb	Zn	Cu	Fe(%)	Mn	Cd	Mg(%)	Ca(%)	Sr	Ba				
180			Limestone gray, mussy, has lamina structure, with pyrite striations and calcite veinlets.													100.0	100.0
			180.20m calcite vein (width 1cm).													100.0	
185			182.60m, 183.70m, 184.80m calcite veinlets (width 1-2mm).													100.0	
			186.40m calcite vein (width 1.5cm).													100.0	
			187.60~187.70m calcite veinlets (width 2-7mm).													100.0	
			189.60m drusy calcite veinlets (width 5mm).													100.0	
190			191.00m calcite veinlets (width 3mm).													100.0	
			192.60~193.10m calcite-galena vein (width 2-4cm).													100.0	
			193.25~193.35m drusy calcite veinlets.													100.0	
			194.70~194.90m calcite network.													100.0	
195			196.80~196.90m drusy calcite network.													100.0	
			197.10~197.70m calcite veinlets (width 2-5mm).													100.0	
			197.90~198.10m calcite veinlets (width 2-5mm).													100.0	
			198.15~198.60m calcite veinlets (width 2-5mm).													100.0	
		199.00	Limestone dark gray, mussy, sheared, with drusy calcite vein~veinlets.													100.0	
200																100.0	
		201.15	Limestone light gray, mussy, weakly brecciated, crack dominant.													100.0	
			201.90m drusy calcite-(pyrite) vein with trace amounts of galena (width 2-3mm).													100.0	
205			202.40~202.50m calcite network with trace amounts of galena.													100.0	
			202.60~203.40m calcite-(pyrite) veinlets~ network with trace amounts of galena.													100.0	
			205.60~206.00m calcite network with trace amounts of galena and pyrite.													100.0	
210			206.30~206.50m drusy calcite-(pyrite) vein- let with small amounts of galena.													100.0	
			208.40~208.80m calcite-pyrite veinlets with trace amounts of galena (width 1-3mm).													100.0	
		213.30	209.85~210.10m calcite-pyrite network with trace amounts of galena.													100.0	
215			211.25~211.60m calcite-(pyrite) veinlets (width 1-3mm).													100.0	
			Limestone light gray~gray, mussy, interbedded with thin bedded black marl, has lamina structure.													100.0	
220			217.20~217.60m calcite veinlets (width 1-3mm).													100.0	
			220.80~220.90m calcite veinlets with trace amounts of galena.													100.0	
225																100.0	
		226.30	Limestone light gray~gray, mussy, weakly brecciated, calcite-pyrite matrix.													100.0	
			227.05~227.15m drusy calcite-pyrite vein (width 10cm).													93.3	
230			230.90~231.20m contains framboidal pyrite.													100.0	
		232.60	Limestone light grayish white, mussy, contains framboidal pyrite.													100.0	
235			235.85m calcite veinlets (width 5mm).													100.0	
			236.65m calcite vein (width 3cm).													100.0	
			237.00~237.40m calcite veinlets (width 3-5mm).													100.0	
240			238.60~239.90m calcite network.													100.0	

図160 ボーリング柱状図 (MJTK - 01 孔)

GEOLOGIC LOG

Hole : MJTK-O1
 Machine Model : RASKA30
 Elevation : 540.17m
 Drilled Length : 352.60m

Site Name : Oued Jabes
 Period : 2000.12.25~2002.1.16
 Inclination : 80°
 Direction : 118°

Scale	Column	Depth (m)	Description	Grade (ppm)										Depth (m)	Core Rec. (%)			
				Pb	Zn	Cu	Fe(%)	Mn	Cd	Mg(%)	Ca(%)	Sr	Ba					
240			Limestone light grayish white~gray, massive, with calcite veinlets and pyrite striation, contains framboidal pyrite.														100.0	100.0
245																	100.0	100.0
250		250.35m	drusy calcite veinlets with trace amount of pyrite (width 2-3mm).														96.7	100.0
251.85			Limestone light grayish white~gray, massive, weakly brecciated, with calcite veinlets and pyrite striation.														100.0	100.0
255		252.60~253.15m	calcite veinlets (width 1-3mm).														100.0	100.0
		254.20~254.35m	calcite-marcacite veinlets (width 1-10mm).														100.0	100.0
		254.40~254.80m	calcite veinlets (width 1-7mm).														100.0	100.0
258.40			Limestone light grayish white~gray, massive, weakly brecciated, crack dominant, interbedded with thin bedded black marl, a small amount of pyrite is almost invariably present.														100.0	100.0
260		258.50~259.10m	calcite veinlets with trace amounts of of galena (width 1-5mm).														100.0	100.0
265		260.45~260.80m	calcite network.														100.0	100.0
270		261.60m	galena is found in the fissures.														100.0	100.0
		262.20m	calcite-galena veinlets.														100.0	100.0
		262.90~263.30m	calcite veinlets.														100.0	100.0
		270.35m	drusy calcite veinlets (width 5mm).														100.0	100.0
		274.20m	calcite vein (width 2cm).														100.0	100.0
275		274.20	Limestone brown, massive.	1.2%	593	36.7	1.72	165	2.47	0.20	45.4	1272	212				275.60	100.0
		277.15	272.80~272.90m calcite veinlets with small amounts of galena (width 1mm).														276.60	100.0
		276.00~276.30m	calcite veinlets with trace amounts of galena (width 2-5mm).														100.0	100.0
280		276.85~277.00m	calcite-marcacite veinlets (width 2-3mm).														100.0	100.0
285			Limestone grayish white, massive, with calcite-pyrite veinlets, a small amount of pyrite is almost invariably present.														100.0	100.0
		277.20m	calcite-(pyrite) veinlets (width 2mm).														100.0	100.0
		279.00~279.30m	calcite-pyrite veinlets (width 2-7mm).														100.0	100.0
290		281.45m, 281.80m	calcite-marcacite veinlets (width 2-4mm).														100.0	100.0
		284.35m, 285.40m, 285.55m, 285.65m	calcite-pyrite veinlets (width 3mm).														100.0	100.0
		287.90~288.05m	calcite vein with a trace amounts of galena (width 7mm).														100.0	100.0
295		288.30~288.60m	calcite veinlets (width 1-3mm).														100.0	100.0
		288.80m	drusy calcite veinlets (width 5mm).														100.0	100.0
		288.90~289.30m	calcite veinlets (width 1mm).														100.0	100.0
		289.85m	calcite veinlets with trace amount of galena (width 7mm).														100.0	100.0
300		293.45~293.65m	calcite-(pyrite) veinlets (width 1-4mm).														100.0	100.0

図160 ボーリング柱状図 (MJTK - 01 孔)

GEOLOGIC LOG

Hole : MJTK-O1
 Machine Model : RASKA30
 Elevation : 540.17m
 Drilled Length : 352.60m

Site Name : Oued Jebes
 Period : 2000. 12. 25~2002. 1. 16
 Inclination : 80°
 Direction : 118°

Scale	Column	Depth (m)	Description	Grade (ppm)								Depth (m)	Core Rec. (%)		
				Pb	Zn	Cu	Fe(%)	Mn	Cd	Mg(%)	Ca(%)			Sr	Ba
300			Limestone grayish white, mussive. with calcite veinlets. a small amount of pyrite is almost invariably present.											100.0	100.0
305		305.00	Limestone dark gray, argillaceous. with calcite veinlets~network. contains framboidal pyrite.											100.0	100.0
310			305.10m calcite-(pyrite) veinlets (width 1.5cm). 308.20~308.40m calcite veinlets~network. 308.60~308.90m calcite-pyrite veinlets (width 1-2cm). 310.10~310.40m calcite veinlets~network.											100.0	100.0
315			311.25~311.75m calcite veinlets with trace amount of sphalerite. 313.00m drusy calcite veinlets (width 2mm). 316.10~316.20m calcite network. 316.80~317.50m drusy calcite veinlets (width 2mm). 317.70~318.35m calcite veinlets~network. 319.30~319.60m calcite-(pyrite) network with trace amounts of sphalerite.											100.0	100.0
320			320.10~321.10m calcite-pyrite vein~veinlets (width 1-2cm). 321.60~322.00m calcite veinlets(width 1-5mm). 322.40~322.70m calcite-(pyrite) veinlets (width 1-5mm). 323.65m calcite-pyrite vein (width 5cm). 326.70~327.30m calcite network. 327.40~327.55m calcite-(pyrite) veinlets (width 1-5mm). 327.70~327.90m calcite network. 329.00~329.10m calcite veinlets~network. 329.40~329.50m calcite veinlets (width 1-4mm).											100.0	100.0
325			330.50~330.70m calcite-(pyrite) veinlets~network. 331.20~331.55m calcite veinlets(width 3-7mm). 331.60~331.70m calcite vein (width 3cm). 331.90~332.15m calcite vein (width 2-3cm). 333.00~333.15m calcite-(pyrite) veinlets (width 1-8mm). 334.35~334.50m calcite veinlets(width 2-5mm). 334.80~335.10m calcite veinlets(width 1-2mm). 335.30~335.50m calcite veinlets(width 1-5mm). 336.30~336.50m calcite veinlets(width 1-3mm). 337.80~346.30m calcite vein~veinlets.											100.0	100.0
330			347.60m calcite vein with trace amounts of galena and sphalerite. 348.30m calcite vein (width 1.5cm). 350.00m calcite vein (width 1cm). 351.50m calcite breccia with trace amount of sphalerite. 351.65m calcite vein (width 1.5cm). 352.20~352.50m calcite veinlets(width 1-8mm).											96.7	90.0
335														100.0	100.0
340		352.60													
345															
350															
355															
360															

図160 ボーリング柱状図 (MJTK-O1 孔)

第 Ⅲ 部

第Ⅲ部 結 論

第1章 結 論

1.1 物理探査

(1) 物理探査の適用性

本調査で実施した物理探査及び室内試験結果、これまでに物理探査を実施したラクワット-アルグブ・アダマ地区、バジナ・ケビラ地区、シリアナ地区及びウェド・ジェブス地区におけるボーリング調査結果を総合し、本地区における物理探査の探鉱への適用性について以下のようなことを指摘することができる。

- ① 鉱化帯から採取された試料の分極率は高く、また、既知鉱床周辺や鉱化を捕捉したボーリングで分極率異常が認められていることから、分極率は直接的な探鉱指標として有効である。
- ② 鉱化を捕捉したボーリング孔周辺の分極率異常は20mV/V以上の比較的高い値を示し、10mV/V程度の分極率異常では鉱化が弱いことから、分極率の異常の強さも探鉱の目安となる。
- ③ シリアナ地区で実施したボーリング孔MJTK-A1から採取された孔内水は10mS/cm程度の高導電率を示した。この孔内水は水圧が高く、ボーリング掘削作業に支障を来たした。このことは第2年次の推定を裏付けるものである。ブキル地区、バジナ・ケビラ地区及びシリアナ地区において、予定より浅部で掘削を中止したボーリング孔周辺には1Ωm前後の低比抵抗異常がある。
- ④ 物理探査結果との対比から、鉱化帯は三畳系と白亜系又は第三系の境界部で、この境界に交差する断層周辺に位置するものと推定される。
- ⑤ 重力の断面解析とIP法の解析比抵抗断面によって、漸移帯を伴う可能性のある三畳系の潜頭ダイアピルを推定することが可能である。

以上のことから、物理探査結果から推定されるダイアピル周辺の漸移帯と断層との交差部付近の分極率異常、特に高い異常域で、しかも1Ωm以下の低比抵抗異常のない箇所を探鉱対象地域として抽出できると考える。

(2) ウェド・ジェブス地区

ウェド・ジェブス地区の鉱徴地はOC地区のOued Jebbs 鉱徴地を除くと、5~12mV/Vの分極率異常を示す。この分極率異常は第1年次に物理探査を実施したブキル地区やラクワット-アルグブ・アダマ地区の水準よりは低いが、第2年次に実施したバジナ・ケビラ地区やシリアナ地区の水準よりは高い。

ウェド・ジェブス地区で最高の分極率異常はOA地区のBou Mous 鉱徴地に認められる。この異常は三畳系と白亜系石灰岩の接触部でE-W系の断層に対応する低比抵抗異常と低残差重力異常の位置に対応する。

OB地区のDar Chebka 鉱徴地周辺の分極率異常は最高で7mV/V程度ではあるが、5mV/V以上の分布範囲は最も広い。また、断層に対応して南東から北西に低残差重力異常が延び、

高比抵抗異常が重複する。この分極率異常の周辺に1Ωm以下の低比抵抗異常はない。この分極率異常は北東方向の基線 OB0 北東端付近まで広がっている。

OC 地区では Kef Lasfar 鉍徴地周辺に5mV/V以上の小さな分極率異常がある。この付近は三畳系と白亜系の接触部であり、低比抵抗を示す断層が想定される。地表に鉍徴が認められないが、OC1-90 付近の深部に5mV/V以上の弱い分極率異常がある。この付近にはN-W系の断層が通り、比抵抗や残差重力にもその兆候が現れている。ウェド・ジェブス地区で最大の採掘跡がある Oued Jebbs 鉍徴地には着目するような異常は認められない。

OD 地区の Rag el Bagrat 鉍徴地周辺には浅部に5mV/V以上の分極率異常があり、最高値は8mV/Vを越えている。この付近はOB地区のDar Chebka 鉍徴地周辺と同じように、NW-SE系の断層に対応して、南東から北西に低比抵抗異常や低残差重力異常が延びている。これらの断層によってOC地区のKef Lasfar 鉍徴地周辺の分極率異常とは分断されている。

(3) ラクワット-アルグブ・アダマ地区

本地区では、鉍化帯が捕捉されたラクワット-アルグブ・アダマ地区のボーリング孔 MJTK-L2 を中心に10mV/V以上の分極率異常が広がり、孔周辺では20mV/V以上の強い異常を示している。本年度はこの強い異常の北側への広がりを調べるために物理探査を適用した。測線L4でも10mV/V以上の分極率が現れたが、ボーリング調査結果と残差重力、比抵抗などを総合して検討した結果、鉍化はMJTK-L2孔のある測線L3付近に限定されるものと考えられる。

第1年次の物理探査で深部に20mV/V以上の分極率異常が捉えられた測線L6を北西側に延長してIP法の再測定を行ったところ、10mV/V程度の異常であり、浅部の方が強い傾向があった。

測線L8の北側への広がりを調べるため測線L9のIP法と重力法の測定を行い、測線北西端に10mV/V以上の分極率異常を捉えた。

1.2 ボーリング調査

本年度のボーリング調査はシリアナ地区においてMJTK-A1、バジナ・ケビラ地区においてMJTK-C1及びMJTK-C2の計2孔、ラクワット-アルグブ・アダマ地区においてMJTK-L5、ウェド・ジェブス地区においてMJTK-O1の計5孔を実施した。

(1) シリアナ地区

MJTK-A1 孔 新鉍床探査及び分極率異常の確認を目的としたが、深度198.80mで噴気のため掘進が不可能となった。そのため、分極率異常の確認は行えなかったが、深度112.90-119.30m、深度135.00-140.00m間、深度174.50-179.50m間及び深度190.65-197.70m間で、弱い鉛垂鉛鉍化作用(最高品位：幅1.0mPb0.33%、幅1.0mZn0.64%)をとらえ、Mahjoubia 鉍徴地とSiliana 鉍徴地の中間の位置に鉛垂鉛鉍化作用が存在するということが確認された。

(2) バジナ・ケビラ地区

MJTK-C1 孔 H'Zamel Assoued 鉍徴地の鉍化状況及び分極率異常の確認を目的とした。H'Zamel Assoued 鉍徴地では、白亜系Aptian階の炭酸塩岩類に鉍化が確認されているが、本

孔では予想された Aptian 階の炭酸塩岩類には鉍化が認められず、Albian 階の炭酸塩岩類に弱い亜鉛鉍化作用(幅 4.0m, 平均品位 Zn0.29%)を確認した。分極率異常の原因は鉍化を伴う黄鉄鉍に起因することが確認された。

MJTK-C2 孔 Kodiat Soda 鉍床下部の鉍化状況及び分極率異常を確認するためのものではあったが、第三系中に黄鉄鉍化作用をとらえたにとどまった。したがって、Kodiat Soda 鉍床は下部への連続性が期待できないことが確認された。本孔では鉛亜鉛鉍化作用の存在を確認するという直接的な成果は得られなかったが、地質構造を明らかにした点でその意義は大きい。分極率異常の原因はダイアピル中の黒色緻密質ドロマイトに伴う黄鉄鉍によるものと推定された。

(3) ラクワット-アルグブ-アダマ地区

MJTK-L5 孔 MJTK-L2 孔で確認された新鉍化帯の北方延長を探查することを目的としたが、深度 242.10m で空洞に遭遇したため掘進が不可能となった。そのため、新鉍化帯北方延長の確認及び分極率異常の確認は行えなかった。しかしながら、方解石-(黄鉄鉍)-閃亜鉛鉍細脈～網状脈が深度 137m 付近に認められ、亜鉛鉍化作用(幅 2.0m, 平均品位 Zn0.74%)の存在が確認された。

(4) ウェド・ジェブス地区

MJTK-O1 孔 Dar Chebka 鉍徴地西方の鉍化状況及び分極率異常の確認を目的とした。鉍化作用は深度 82.50-88.70m 間に認められ、方解石-(黄鉄鉍)細脈に微量の方鉛鉍を伴う。そのほか、深度 272.80-276.30m 間には裂隙を充填した少量の方鉛鉍が認められたが、まとまった鉛亜鉛鉍化作用は認められなかった。分極率異常の原因は泥質石灰岩に伴われる黄鉄鉍を反映したものと推定された。

第2章 将来への提言

平成11年度から平成13年度までの3か年にわたり、クリブ-メジェス・エルバブ地域から、要調査地区として選出されたブキル、ラクワット-アルグブ・アダマ、バジナ・ケビラ、シリアナ、ウェド・ジェブスの5地区で各種調査を実施した。

調査の実施に当っては、地質調査と複数の物理探査(重力法、IP法)を組み合わせ、鉱化を反映すると推定される物理探査異常をボーリング調査対象とした。その結果、ラクワット-アルグブ・アダマ地区のボーリング調査で、白亜紀の炭酸塩岩類中に幅16.0m(平均品位Pb+Zn4.27%)、幅11.8m(平均品位Pb+Zn6.30%)及び幅32.0m(平均品位Pb+Zn4.14%)の新鉱化帯を3層捕捉したほか、他の4地区でも微弱ながら鉱化作用の存在を確認した。

新鉱化帯を捕捉したことにより、地質調査と複数の物理探査の組み合わせが有効であることが確認され、本地域における潜頭鉱床を探る方法が理論的にも実際的にも確立されつつある。このことは本地域で今後の潜頭鉱床探査を展開するにあたり、極めて有力な武器となっていくことであろう。

また、要調査地区の全てで鉱化作用の存在が確認され、本地域の鉱化ポテンシャルが決して小さくないことが明らかとなってきた。本調査では、捕捉された全ての物理探査異常に対してボーリング調査が行われてはいないので、今後さらにボーリングを実施することにより、新鉱床が捕捉される可能性は残っている。例えば、ウェド・ジェブス地区のBou Mous 鉱徴地やRag el Bagrat 鉱徴地は、分極率異常が認められているが、ボーリング調査が行われていない。また、ボーリングを実施した同地区のDar Chebka 鉱徴地周辺にも探鉱の余地が残っている。

そのほか、ラクワット-アルグブ・アダマ地区で着鉱した新鉱化帯の追跡を行い、鉱化の具体的な形状を把握して、新鉱床の存在を明らかにすることも、今後の探査のひとつの方向である。

文 献

文 献

- 物理探査学会(1999) 第5章 電気探査, 物理探査ハンドブック, p. 239-296.
- (1999) 第8章 重力探査, 物理探査ハンドブック, p. 433-468.
- 千葉昭彦・熊田政弘(1994) 花崗岩及び凝灰岩試料の比抵抗測定—間隙水の比抵抗が岩石比抵抗に及ぼす影響について—, 物理探査, Vol. 47, p. 161-172.
- Chikhaoui, M., Hatira, N., Khalfaoui, A. et Hamouda, A. (1993) Etude geologique et geochemique du prospect de L'oued Jebb, secteur de Mejez El Bab resultants et proposition de sondages: Association ONM-MG Centre Zitoua, Le Kef.
- Coggon, J.H. (1971) Electromagnetic and electrical modeling by the finite element method. *Geophysics*, Vol. 36, No. 1, p. 132-155.
- Cooperation ONM-BRGM(1982-1985) Projet zone des domes, Inventaire geologique, Feuille au 1/50.000 Gafour: Office National Des Mines, Bureau de Recherches Geologiques et Minieres.
- (1982-1985) Projet zone des domes, Inventaire geologique, Feuille au 1/50.000 Medjez El Bab: Office National Des Mines, Bureau de Recherches Geologiques et Minieres.
- (1982-1985) Projet zone des domes, Inventaire geologique, Feuille au 1/50.000 Teboursouk: Office National Des Mines, Bureau de Recherches Geologiques et Minieres.
- Cox, D.P. and Singer, D.A., eds. (1986) Mineral deposit model. U.S. Geol. Surv. Bull., 1693, 379p.
- Dali, F. (1995) Notice explicative de la carte geologique de la Tunisie à 1/50.000, Gafour, Feuille n° 40: Republique Tunisienne Ministere de L'industrie, Office National des Mines, Direction de la Géologie.
- Dey, A. and Morison, H.F. (1979) Resistivity modeling for arbitrarily shaped two-dimensional structures. *Geophysical Prospecting*, Vol. 27, p. 106-136.
- Fakraoui, M., Ghanmi, M. et Hatira, N. (1998) Notice explicative de la carte geologique de la Tunisie à 1/50.000, Nebeur, Feuille n° 39: Republique Tunisienne, Ministere de L'industrie, Office National des Mines, Service Géologique de Tunisie.
- Hammami, M. (1993) Mise au point sur les travaux tactiques realises sur le flanc est du Jebel Ech Cheid: Office National des Mines, Direction de la Recherche Miniere, Division Inventaire.
- (1993) Travaux de recherche effectues sur le flanc est du Jebel El Akhouat: Office National Des Mines, Direction de la Recherche Miniere, Division Inventaire.
- (1996) Donnees geologiques, geologiques, geochemiques de l'alignement J. Ech Cheid-J. El Mourra(Teboursouk-Mejez El Bab). Volume 3:D-Donnees geologiques: Office National Des Mines, Division Inventaires, Projet: Recherche D'anomalies.
- Hatira N., Perthuisot V. and Rouvier H. (1990) Les minéraux à Cu, Sb, Ag, Hg des mineraux à Pb-Zn de Sakiet Koucha(diapir de Sakiet Sidi Youssef, Tunisie Septentrionale). *Mineral Depos*, Vol. 25, p. 112-117.
- Jean-Claude, G. (1999) Expertise des levés gravimetriques CG-01 et CG-02. (Zone des Domes Tunisie): Office National des Mines de Tunisie.
- 加藤元彦(1987) 2次元フィルタの理論と重力・磁力分布の解析. ラテイス社, 262p.

- Pelton, W.H., Rijo, L. and Swift, C.M. (1978) Inversion of two-dimensional resistivity and induced-polarization data. *Geophysics*, Vol. 43, No. 4, p. 788-803.
- Perthuisot, V. (1979) Carte géologique de la Tunisie, Echelle:1/50.000, Feuille n° 33 Teboursouk, Notice explicative: République Tunisienne, Ministère de L'industrie des Mines et de L'énergie, Direction des Mines et de la Géologie, Sous Direction de la Géologie.
- Perthuisot V., Bouzenoune A., Hatira N., Henry B., Laatar E., Mansouri A., Rouvier H., Smati A. et Thibieroz J. (1999) Les diapirs du Maghreb orient: part des déformations alpines et des structures initiales crétacées et éocènes dans les formes actuelles. *Bull. Soc. géol. France*, t. 170, no 1, p. 57-65.
- Republique Tunisienne, Ministère de L'économie Nationale, Office National des Mines, Département de la Géologie, Service Géologique National (1985) Carte Géologique de la Tunisie, Echelle 1:500.000
- Rouvier, H., Perthuisot, V. and Mansouri, A. (1985) Pb-Zn deposits and salt-bearing diapirs in southern Europe and north Africa. *Economic Geology*, vol. 80, p. 666-687.
- Sasaki, Y. (1992) Resolution of resistivity tomography inferred from numerical simulation. *Geophysical Prospecting*, Vol. 27, p. 106-136.
- (財) 資源・環境観測解析センター (1996) 新編リモートセンシング用語辞典
- (財) 資源観測解析センター (1989) 資源探査のためのリモートセンシング実用シリーズ別冊用語辞典
- (1992) 資源探査のためのリモートセンシング実用シリーズ 5 合成開口レーダー (SAR)
- Stranik, Z., Biely, A. et Salaj, J. (1994) Notice explicative de la carte géologique de la Tunisie à 1/50.000, Oued Zarga, Feuille n° 26: République Tunisienne, Ministère de L'industrie, Office National Des Mines, Direction de la Géologie.
- Zonge Engineering (1994) GDP-32 Instruction Manual 5-5.28.

APPENDIXES

Appendix 1 Result Microscopic Observation for Rock Thin Sections

No	Drill-hole	Depth(m)	Rock name	Minerals														Remark	
				Primary							Secondary								
				Qz	Dol	P(Kaol)	Ser	Cal	Rutile	sphene	Oq	Qz	Ch	Cal	Oq				
1	MJTK-A1	109.0	Metamorphosed Dolomite	⊙	○		+		+							○	+	layered structure	
2	MJTK-C1	239.3	Sandstone	⊙		△					+								layered structure
3	MJTK-C1	249.5	Brecciated Dolomite	○	○	○		△										?	breccia
4	MJTK-L5	138.0	Dolomite		⊙											○		△	veining
5	MJTK-O1	275.3	Dolomite		⊙													△	layered structure

Appendix 2 Result of Microscopic Observation for Polished Sections

No	Drill-hole	Depth (m)	Ore type	Minerals							Texture	
				Galena	Sphalerite	Marcasite	Pyrite	Goethite	Hematite			
1	MJTK-A1	186.2	Galena Vein	○				△				
2	MJTK-C1	281.5	Galena Vein	○		○		△				
3	MJTK-C1	286.5	Sphalerite Ore	+	△	⊙		○				colloform
4	MJTK-L5	138.0	Sphalerite-Galena Vein	⊙	○	△		△				colloform
5	MJTK-L5	201.0	Iron Oxide Band						⊙		○	banding

Appendix 3 Result of Chemical Analysis

No.	Drill Hole	Sampling Depth		Pb (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)	Cd (ppm)	Fe (%)	Mn (ppm)	Sr (ppm)	Ba (ppm)	Ca (%)	Mg (ppm)
		From	To										
1	MJTK-C1	280.70	281.70	379.34	1200.92	< 0.50	< 1.00	1.39%	1106.1	411.48	152.63	51.8	3053.38
2	MJTK-C1	281.70	282.70	657.48	1900.73	< 0.50	< 1.00	1.73%	1131.18	430.88	< 1.00	50.4	2834.44
3	MJTK-C1	282.70	283.70	252.95	2500.39	< 0.50	< 1.00	1.28%	794.77	497.81	< 1.00	51.8	2613.79
4	MJTK-C1	283.70	284.70	388.96	6000.33	7.8	13.53	1.40%	612.22	545.27	37.97	47.88	2706.39
5	MJTK-C1	246.90	247.90	287.42	120.38	< 0.50	< 1.00	1.91%	697.14	50.47	77.56	0.47	1101.2
6	MJTK-C1	247.90	248.90	195.71	120.95	< 0.50	< 1.00	2.40%	1098.54	40.67	42.27	0.72	1168.32
7	MJTK-C1	248.90	249.90	307.23	40.07	< 0.50	< 1.00	1.41%	796.96	69.53	44.67	4.48	685.35
8	MJTK-C1	249.90	250.90	400.87	120.58	< 0.50	< 1.00	1.11%	823.72	217.9	< 1.00	16.24	647.17
9	MJTK-C1	134.50	135.50	318.52	40.41	< 0.50	< 1.00	0.71%	2103.32	690.58	67.81	50.4	2282.88
10	MJTK-C1	135.50	136.50	216.97	140.88	< 0.50	13.85	0.82%	1073	914.96	93.17	43.68	2558.6
11	MJTK-C1	136.50	137.50	194.83	160.71	< 0.50	8.43	0.75%	847.47	1028.6	37.51	47.32	2846.62
12	MJTK-C1	137.50	138.50	279.78	420.56	< 0.50	< 1.00	1.28%	1318	817.02	56.41	50.12	2071.12
13	MJTK-C1	87.00	88.00	588.87	320.28	< 0.50	< 1.00	0.78%	1706.25	821.1	352.44	46.48	2004.41
14	MJTK-C1	88.00	89.00	487.58	280.26	< 0.50	< 1.00	0.69%	1632.35	860.16	70.51	50.12	1983.01
15	MJTK-C1	89.00	90.00	506.96	920.24	< 0.50	< 1.00	2.54%	1641.32	582.85	95.86	46.76	1658.36
16	MJTK-A1	113.00	114.00	1839	60.6	< 0.50	< 1.00	4.24%	1154.22	129.96	301.02	2.04	4737.18
17	MJTK-A1	114.00	115.00	2855.07	60.01	< 0.50	< 1.00	3.70%	1608.46	1111.18	444.64	6.33	3545.6
18	MJTK-A1	115.00	116.00	94.3	80.59	< 0.50	< 1.00	4.25%	1674.58	225.6	582.07	4.36	4551.62
19	MJTK-A1	116.00	117.00	604.38	< 5.00	< 0.50	< 1.00	5.30%	2843.5	168.85	824.47	2.04	7697.71
20	MJTK-A1	117.00	118.00	< 10.00	< 5.00	< 0.50	2.15	9.40%	3739.39	1336.63	84.07	0.9	7676.15
21	MJTK-A1	119.00	120.00	57.83	40.23	1.5	< 1.00	4.37%	1513.07	179.18	269.78	2.04	5183.83
22	MJTK-A1	135.00	136.00	96.53	< 5.00	45.8	< 1.00	6.30%	2070.07	648.96	656.81	1.65	8445.31
23	MJTK-A1	136.00	137.00	< 10.00	< 5.00	53.41	< 1.00	8.30%	3534.26	195.65	313.32	1.93	9744.83
24	MJTK-A1	137.00	138.00	10.7	40	28.32	< 1.00	4.25%	1047.64	359.08	1088.23	1.74	7575.51
25	MJTK-A1	174.50	175.50	472.95	40	< 0.50	< 1.00	8.05%	3409.79	1055.17	< 1.00	24.36	1.37%
26	MJTK-A1	175.50	176.50	< 10.00	40	< 0.50	< 1.00	6.30%	2495.54	1222.73	45.3	1.12	6820.6
27	MJTK-A1	112.00	113.00	252.92	< 5.00	6.47	8.12	1.92%	901.15	203.86	153.67	8.26	3235.1
28	MJTK-A1	118.00	119.00	1115.82	40	34.08	4.1	4.16%	1130.32	212.23	268.38	0.81	4833.86
29	MJTK-A1	138.00	139.00	< 10.00	40	11.6	3.59	3.72%	770.81	314.09	1806.4	2.99	9371.41
30	MJTK-A1	139.00	140.00	11.96	40	23	1.96	3.16%	473.72	254.15	1140.13	1.26	5771.13

Appendix 3(Continued) Result of Chemical Analysis

No.	Drill Hole	Sampling Depth		Pb (ppm)	Zn (%)	Cu (ppm)	Cd (ppm)	Fe (%)	Mn (ppm)	Sr (ppm)	Ba (ppm)	Ca (%)	Mg (ppm)
		From	To										
31	MJTK-A1	176.50	177.50	54.31	80.08	38.54	12.46	3.33%	854.02	282.69	513.62	1.03	5287.04
32	MJTK-A1	177.50	178.50	32.55	200	32.55	< 1.00	4.27%	748.97	287.78	1052.75	3.11	6596.82
33	MJTK-A1	178.50	179.50	55.1	6400.02	210.39	24.41	7.78%	1380.59	310.01	1422.21	3.19	8353.36
34	MJTK-C1	245.90	246.90	154.13	200.35	24.11	< 1.00	1.18%	248.95	52.74	181.52	0.33	1117.94
35	MJTK-L5	135.00	136.00	96.28	280.6	10.1	9.23	0.82%	352.82	1111.96	127.77	53.2	2216.17
36	MJTK-L5	136.00	137.00	120.92	2700.05	10.03	21.5	0.82%	352.57	1355.55	106.35	48.72	3092.61
37	MJTK-L5	137.00	138.00	1226.05	1.20%	9.83	24.83	1.14%	415.84	1348.9	208.93	46.2	4830.87
38	MJTK-L5	138.00	139.00	153.64	< 5.00	10.22	5.42	7.40%	2679.97	204.63	424.91	1.04	6374.33
39	MJTK-A1	190.65	191.65	133.68	60.32	30.19	< 1.00	3.85%	851.05	201.47	399.68	0.84	5483.16
40	MJTK-A1	191.65	192.65	429.65	3800.01	36.91	< 1.00	2.14%	716.42	1091.6	275.24	36.12	3687.73
41	MJTK-A1	192.65	193.65	312.46	68.1	70.25	4.98	5.10%	1573.67	209.52	537.85	1.42	6579.87
42	MJTK-A1	193.65	194.65	1440.72	60.48	17.85	8.61	3.28%	761.45	384.87	1254	1.4	3914.09
43	MJTK-A1	194.65	195.65	1512.34	620.41	23.07	12.97	3.56%	834.61	325.8	599.91	2.07	4581.01
44	MJTK-A1	195.65	196.65	314.27	100.14	33.3	10.73	3.23%	819.41	460.59	753.54	2.24	4803.28
45	MJTK-A1	196.65	197.65	1687.04	80.33	24.04	< 1.00	8.80%	3387.11	378.51	821.48	2.18	9451.74
46	MJTK-A1	184.60	185.60	401.7	80.78	18.2	8.24	2.45%	729.97	405.12	1015.46	3.27	3450.39
47	MJTK-A1	185.60	186.60	3305.01	60.39	175.71	< 1.00	4.62%	1555.88	357.05	1149.49	2.35	6525.91
48	MJTK-C2	68.20	69.20	121.43	60.81	7.09	6.8	1.35%	456.99	5708.05	686.61	1.68	4883.61
49	MJTK-C2	69.20	70.20	75.2	200.28	6.51	26.35	1.32%	877.29	5445.87	586.59	0.82	1027.12
50	MJTK-C2	70.20	71.20	54.43	140.06	5.63	16.38	1.16%	659.45	2095.48	449.04	0.72	871.34
51	MJTK-C2	71.20	72.20	45.31	160.45	4.95	2.29	1.30%	962.69	5693.33	619.64	0.53	843.46
52	MJTK-C2	72.20	73.20	232.26	200.21	7.08	27.7	1.13%	459.02	7736.74	644.66	0.95	2221.38
53	MJTK-C2	73.20	74.20	105.72	152.36	6.25	15.90	1.25%	683.09	5335.89	597.31	0.94	1969.38
54	MJTK-01	275.60	276.60	1.20%	592.50	36.66	2.47	1.72%	165.40	1272.34	211.69	45.36	2000.00
55	MJTK-01	82.45	83.45	1293.00	1746.90	15.09	4.88	2.57%	259.80	2073.61	379.53	36.68	20500.00
56	MJTK-01	83.45	84.45	223.50	1794.80	10.15	21.55	2.86%	252.30	1888.82	316.21	39.62	24500.00
57	MJTK-01	84.45	85.45	1274.20	2501.20	15.15	8.80	3.00%	284.60	2285.87	530.10	30.38	25800.00
58	MJTK-01	85.45	86.45	163.50	2376.60	12.67	16.58	1.72%	179.40	1408.24	91.49	36.96	4000.00
59	MJTK-01	86.45	87.45	183.30	3653.80	23.36	25.68	1.72%	183.30	1994.45	161.28	34.72	10300.00
60	MJTK-01	87.45	88.45	158.70	2419.90	12.26	14.48	1.57%	158.70	2098.91	528.08	32.90	12600.00