

資 料

2.3 の金属, 非金属鉱床に対する電気検層結果と考察

—金属, 非金属鉱床の電気検層資料 (1)—

小 田 切 敏 夫

目	次
まえがき	3 野沢鉱山
1 明治鉱山	4 白老鉱山
2 御園鉱山	あとがき

まえがき

電気検層はもともと油井調査で発達したものである。しかし次第に用途が広まって、最近では地下水、温泉のほか、金属あるいは非金属鉱床はもちろん、基盤地質の調査など各分野の調査試すい孔においても活用されている。

地下資源調査所でも、創設当初の昭和26年から地下水、温泉および天然ガスなどを対象とする電気検層調査が進められ、その成果が発表されている。しかし金属および非金属鉱床に対する電気検層については、あとにあげる諸点が原因して、実施する時期がはるかに遅れた。

もともと鉱山における試すい調査は、未探査地域の地質構造の解明や有用鉱物の探査を目的としている。したがって試すいを担当する技術者には、きわめて正確な地質柱状図を作成することが要求されている。しかし、鉱床は変質帯に胚胎されるので、その対象とする鉱床の形態は複雑である。試すい担当者は鉱体に到達するまえに、珪化帯・粘土化帯など掘さくする上に支障のある母岩の変質帯と対決していなければならない。この困難な地質条件との対決して意をついやすあまり、微細脈などの鉱徴を正確に把握できず鉱体の着脈位置を的確に知りえない場合がある。

最近の試すい技術の進歩には、めざましいものがあり、コアとスライムによる判断で行なわれていたロータリー式普通工法から、コアの採取率を一段と

高めたワイヤーライン工法を採用するようになってきた。しかし、この新しい技術を導入した工法においても、まえにのべた変質帯に遭遇した場合には、完全にその機能を発揮する状態とはいえない場合がある。

金属、非金属鉱床探査のための試すいに対する電気検層は、このような試すいの不備を物理的に修正しようとするものであって、孔内の地質兆候をより正しく把握し、見落としを拾って着脈の位置を的確に知るために行なうのである。しかし、これによって、すべてを解決するというわけにはいかない。たしかに、電気検層は簡単に取り組めるが、たんに孔内の電氣的性質を測定しただけでは、鉱化作用に伴う複雑な示徴を、判定できるとは限らない。それは、与えられた自然条件に対して、採択する方法には検出能力の限界があるからである。したがって電気検層の測定結果の解釈については鉱床学的判断が必要であり、また、掘進中における地質現象を正確にとらえておくことが必要である。この意味で、地質専門家と試すい技術者の密接な協力がえられねばならない。

電気検層を実施するに当たっては、調査孔について、つぎのようなさまざまな困難な事態が発生した。

- (1) 試すい孔径が小さいために、電極を小型にしなければならなかった。
- (2) 傾斜掘さくが多いために、電極を孔内にスムーズに挿入する工夫が必要であった。
- (3) 孔曲がりや粘土化部の押し出し現象のために検層実施中に、電極やケーブルが抑留され、検層を

放棄しなければならなかった。

(4) 崩壊防止のためにケーシングを挿入し、孔壁が鉄管で被覆されて検層が不可能になった。

(5) 試すい地点が、交通の不便な山間部の場合が多いために、連絡の円滑を欠き、検層の時期を失いがちであった。

このように、鉾山における試すい孔の電気検層調査は、いろいろな障害があつて立ちおくれた。しかし筆者がこれまで実施してきた結果から判断する

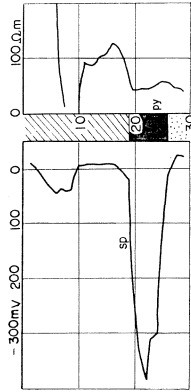
と、かなり有効であろうと考えられる。十分な資料とはいえないが、いちおう報告することにした次第である。

この報告書では、これまでに実施した電気検層のうち、銅・鉛・亜鉛鉾床8孔、石綿鉾床1孔、重晶石鉾床2孔、計11孔の電気検層結果を集録した。報告書の発表に当たっては、検層図の作製を担当された重山武氏をはじめ、多くの方々からご指導ご助力をいただいた。厚くお礼を申し上げる。

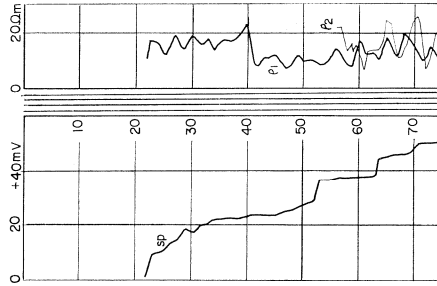
図版 No.	対象鉾床	所在地	名称	検層年 月	検層深度 (m)	掘さく孔 径 (mm)	掘さく傾 斜角	検層種目	比抵抗電極	
									極数	間隔 (cm)
1	銅・鉛・亜鉛	余市郡赤井川村	明治鉾山1号	37.6	130	55	50	SP・ρ	2	40
2	〃	〃	明治鉾山2号	37.8	106	55	45	SP・ρ	2	40
3	〃	〃	明治鉾山6号	37.11	29	55	35	SP・ρ	2	40
4	〃	〃	明治鉾山17号	38.7	75	55	90	SP・ρ	2	40
5	〃	有珠郡大滝村	御園鉾山大切4号	38.12	94	55	70	SP・ρ ₁ ・ρ ₂	2 3	50 50 60
6	〃	〃	御園鉾山大切3号	39.2	83	65・55	70	SP・ρ ₁ ・ρ ₂	2 3	50 50 60
7	〃	〃	御園鉾山もみじ2号	38.12	121	55	90	SP・ρ	2	50
8	〃	〃	御園鉾山姿1号	39.11	79	75・65・55	50	SP・ρ	2	40
9	石綿	空知郡山部町	野沢鉾山	39.6	98	75・65	90	SP・ρ ₁ ・ρ ₂	2	16・40
10	重晶石	白老郡白老町	白老鉾山1号	40.7	203	75・65	90	SP・ρ	2	8
11	〃	〃	白老鉾山2号	40.8	33	85・75	90	SP・ρ ₁ ・ρ ₂ ・ρ ₃	2	8・16・40

自然電位電極は鉛電極を使用した。

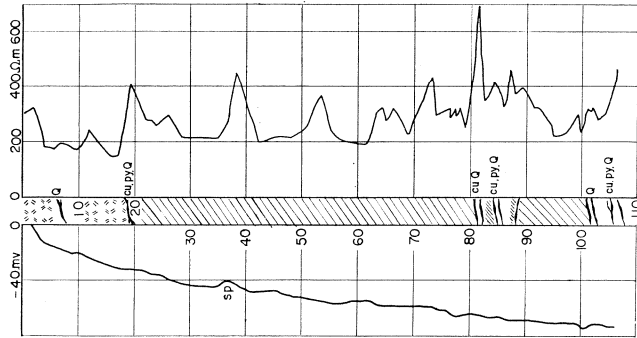
	表土		火山灰		浮石		頁岩
	安山岩		プロピライト		凝灰岩		角礫凝灰岩
	熔結凝灰岩		輝緑凝灰岩		角礫岩		蛇紋岩
	珪化部		強い珪化部		粘土化部		破碎部
	鉾染部		鉾脈	↓	セメントイン		
Cu	黄銅鉾	Zn	閃亜鉛鉾	Pb	方鉛鉾	Py	黄鉄鉾
Q	石英	Ba	重晶石	As	石棉	Chl	緑泥岩



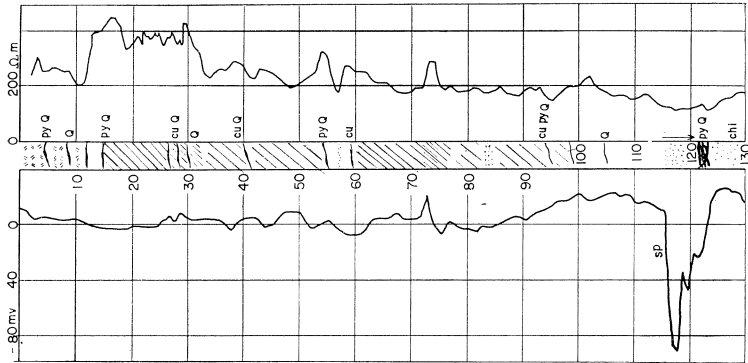
3 明治鉱山 6号



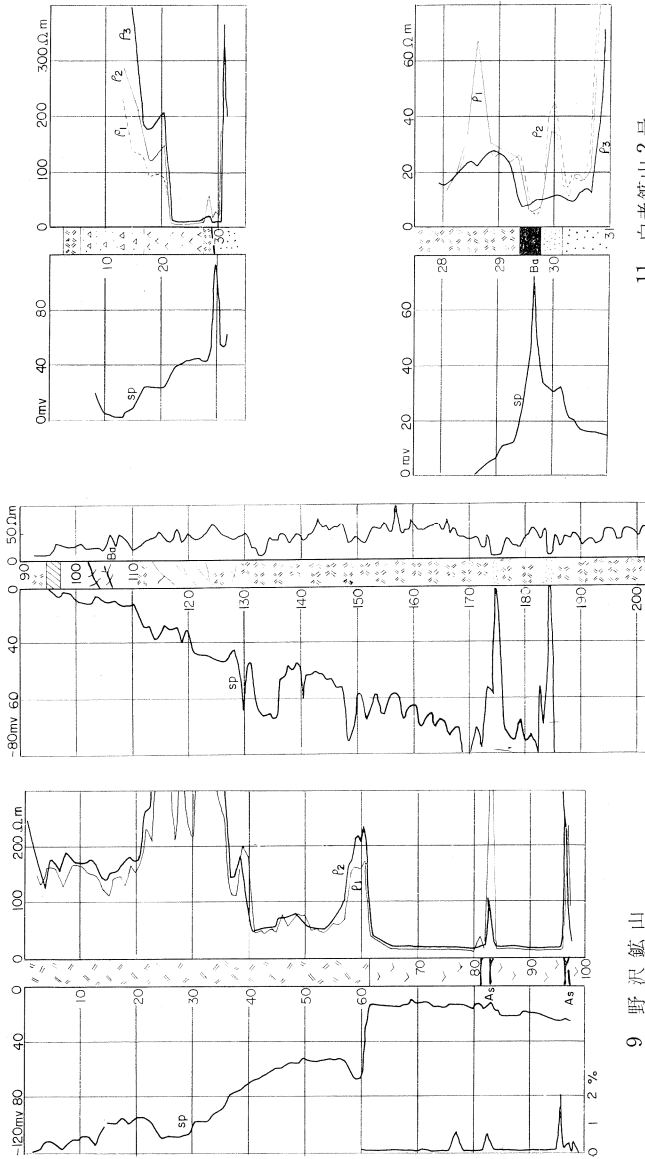
4 明治鉱山 17号



2 明治鉱山 2号



1 明治鉱山 1号



9 野沢鉱山

10 白老鉱山1号

11 白老鉱山2号

1 明治鉱山¹⁾(銅・鉛・亜鉛鉱床)

この地域の地質は、石英粗面岩質凝灰岩が原岩であるが、全域にわたって鉱化作用をうけ、珪化岩や粘土化岩に変わっている。珪化岩は堅硬ち密なもので硫化鉱物が鉱染している。

昭和 37, 38 年度の試すいのうち、4 孔に対して電気検層を実施した。4 孔の試すいのうち、着脈したのは、1 号孔 120 m, 6 号孔 25 m の 2 ヶ所である。電気検層では、この 2 ヶ所とも低電位一低比抵抗の関係をもつ異常があらわれた。

1 号 孔

電位の変化は、鉱体とその上の粘土化帯にあらわれた。この粘土帯には、セメンテーションが行なわれている。したがって、この電位の異常は、鉱体と粘土化帯のセメント注入部にあらわれたものである。また、比抵抗曲線はこの部分で低比抵抗をしめし、この曲線から両者の境界を判別することは困難である。このほか 10 m から 30 m 間には、珪化作用が進み、黄鉄鉱・石英の微脈が発達している部分がある。この部分には、比抵抗曲線の変化はみとめられるが、これに対応する電位変化はあらわれていない。

2 号 孔

珪化岩と弱い粘土化岩とが主体で、珪化部には石英の微脈が発達している。この部分で、比抵抗の変化はみとめられるが、これに対応する電位の変化はみとめられない。

6 号 孔

地表下 20 m まで珪化岩がつづいたのち、鉱体をはさんで、角礫状岩になる。珪化岩中には網目状に黄銅鉱、方鉛鉱、閃亜鉛鉱、黄鉄鉱を含有する石英微脈が発達する。鉱体部では、いちじるしい電位の異常があらわれた。比抵抗曲線は、鉱体で低比抵抗をしめし、高比抵抗の珪化岩との相違は明瞭である。しかし、下部の角礫状岩との相違は、この比抵抗曲線からは判別できない。

17 号 孔

この母岩は頁岩である。測定範囲外ではあるが、頁岩層の下にある凝灰岩層中で、鉱体にあたっている。図は頁岩層における電位と比抵抗の変化をしめす。

2 御園鉱山²⁾(銅・鉛・亜鉛鉱床)

この鉱床はプロピライト中に胚胎する黄銅鉱、方鉛鉱、閃亜鉛鉱、石英脈である。所々に露頭がみられるが、露頭の大部分は、鉱床の上部を象徴する硫化鉱物が散在する程度の石英脈である。

昭和 38, 39 年度実施した試すいのうち、検層を行なったのは 4 孔である。この 4 本の試すい孔のうち、着脈しているのは、大切 4 号 95 m, 大切 3 号 41 m, 82 m, もみじ 2 号 55 m, 姿 1 号 34 m の 5 ヶ所である。電気検層によると、鉱体は高電位一高比抵抗、高電位一低比抵抗、低電位一高比抵抗、低電位一低比抵抗などの多様な関係をしめた。この一定の関係をしめさない原因として、鉱体を構成する石英と硫化鉱物の量比の異なることが考えられる。

大切 4 号孔

75 m まで珪化部と破碎部が交互に存在し、破碎部に対しては、セメンテーション工法を繰り返し行なって、崩壊を防止している。この結果、電位の変化は、特異な櫛の歯状曲線をしめた。すなわち、セメンテーションをうけた破碎部は、低電位一低比抵抗をしめし、セメンテーションをうけない珪化部は高電位一高比抵抗をしめしている。このように、セメンテーションをうけた破碎部はセメンテーションをうけない珪化部よりも明瞭な負電位の異常部が認められるのが特徴となっている。

なお 95 m の鉱体は高電位一高比抵抗をしめた。

大切 3 号孔

この孔は、大切 4 号孔の位置から、掘さく方向と傾斜角度を変えて実施したものである。したがって、地質状況は 4 号孔とほぼ同一である。この孔の破碎部における崩壊防止工法はケーシング挿入法によった。測定は、まず、ケーシングが 43 m まで挿入された状態で行なった後、ケーシングを 18 m まで引き上げた状態で、43 m から上を測定した。

41 m の鉱体で自然電位の異常がみられた。この鉱体は黄銅鉱、方鉛鉱、閃亜鉛鉱、石英脈であるが、この鉱体が、とくに顕著な異常をもたらしたとは考えられない。異常の原因としては、(1) 鉱体を境界として、上の珪化岩と下の粘土化岩との岩質の相違。(2) ケーシングを引き上げるさいに、鉄管と孔壁とが接触し、この結果、鉄管表面の腐蝕物質や鉄粉などの孔壁付着。(3) 50 m 付近で行なったセメントの注

1) 図版 No. 1, 2, 3, 4

2) 図版 No. 5, 6, 7, 8

入による,セメント硬化の影響。などの諸現象の組み合わせが考えられる。このように,いろいろな原因で明確さを欠いてはいるが,この鉱体は低電位—低比抵抗をしめた。

82 mの鉱体は高電位—低比抵抗をしめた。

もみじ2号孔

55 mの鉱体は珪化帯中に胚胎する方鉛鉱,閃鉛鉱,石英脈である。鉱体部では,高比抵抗をしめすが,この比抵抗曲線の変化に対応する電位の変化は判然としない。

姿1号孔

35 mに方鉛鉱,閃亜鉛鉱,黄鉄鉱,石英脈があり,その下部に粘土化部がつづいている。この粘土化部は,黄鉄鉱の鉱染がいちじるしい。鉱体は,顕著な低電位—低比抵抗をしめし,鉱体の上部および下部の母岩との差異は明瞭である。

3 野沢鉱山³⁾(石綿鉱床)

稼行地は国鉄根室本線山部駅—布部駅間の東部の蛇紋岩地帯である。鉱床は温石綿であって,蛇紋岩体に胚胎するが,蛇紋岩は,所によっては輝緑凝灰岩で厚くおおわれている。

検層図には,自然電位と比抵抗のほかに,右下に品位率^{*}を記入した。この試すいでは81 m, 83 mおよび96 mの3ヵ所で着脈している。各鉱体部では比抵抗がきわめて高くあらわれたので,比抵抗曲線により明瞭に鉱体が判別できた。自然電位曲線は,比抵抗曲線ほどいちじるしい示徴をしめさないが,鉱体部で,わずかであるが高電位に変化している。また,輝緑凝灰岩と蛇紋岩との境界部における電位,比抵抗の対応は明瞭である。

4 白老鉱山⁴⁾(重晶石鉱床)

調査地は白老川中流,御料橋付近である。地質は,グリンタフの上に安山岩の崖錐堆積物がのり,さらに,その上を火山灰がおおっている。重晶石鉱床はグリンタフの中に胚胎している。

昭和40年度に実施された試すいのうち,2孔について電気検層をした。着脈深度は1号孔105 m,2号孔29 mの位置である。電気検層によると,1号孔の鉱体部では,兆候をしめすような変化はみられないが,2号孔の鉱体部では,明瞭な高電位—低比抵抗の関係をしめた。この原因は,1号孔の鉱体

が網状であるのに対して,2号孔の鉱体は,脈状でしかも品位の高い良鉱であったこと,によるものと考えられる。

1号孔

母岩のグリンタフは所々で粘土化し,そのなかに重晶石が鉱染しており,ときには,黄鉄鉱石英の細脈がみとめられる。検層図には,鉱体に逢着しても,とくに異常な兆候はあらわれていない。

2号孔

29.50 mで鉱体に着脈した。第11図の上図は31 mまでの検層図であり,下図は鉱体付近を拡大したものである。上図をみると,火山灰,安山岩崖錐,グリンタフの順に比抵抗が次第に低くなり,電位は,この比抵抗に対応するよう上部から下部に上昇する。この曲線により岩質の判別が可能である。下図では,鉱体は,顕著な電位変化と低い比抵抗をしめしている。

あとがき

以上,3鉱種4鉱山の電気検層結果を報告したが,その概要をとりまとめると,次のようになる。

1) 銅・鉛・亜鉛鉱床のうち,粘土化部に賦存する鉱体については電気的な異常部がみとめられるが,珪化部に胚胎する鉱床では,鉱体と母岩の境界が不明瞭な場合が多い。

2) 温石綿鉱床および重晶石鉱床のように,低い比抵抗をしめす母岩に胚胎される鉱床には,いちじるしい異常部がみられ,明瞭に鉱体を識別することができる。

3) 地層の異なる場合には,電位と比抵抗との曲線がよく対応するので,地層を明確に識別することができる。

4) とくに興味のあることは,セメント注入部に特異な電位の変化が検出され,その状態によってセメント注入効果の判別が可能なことである。

3) 図版 No. 9

* この品位率はスライムからだしたものである。

4) 図版 No. 10, 11

