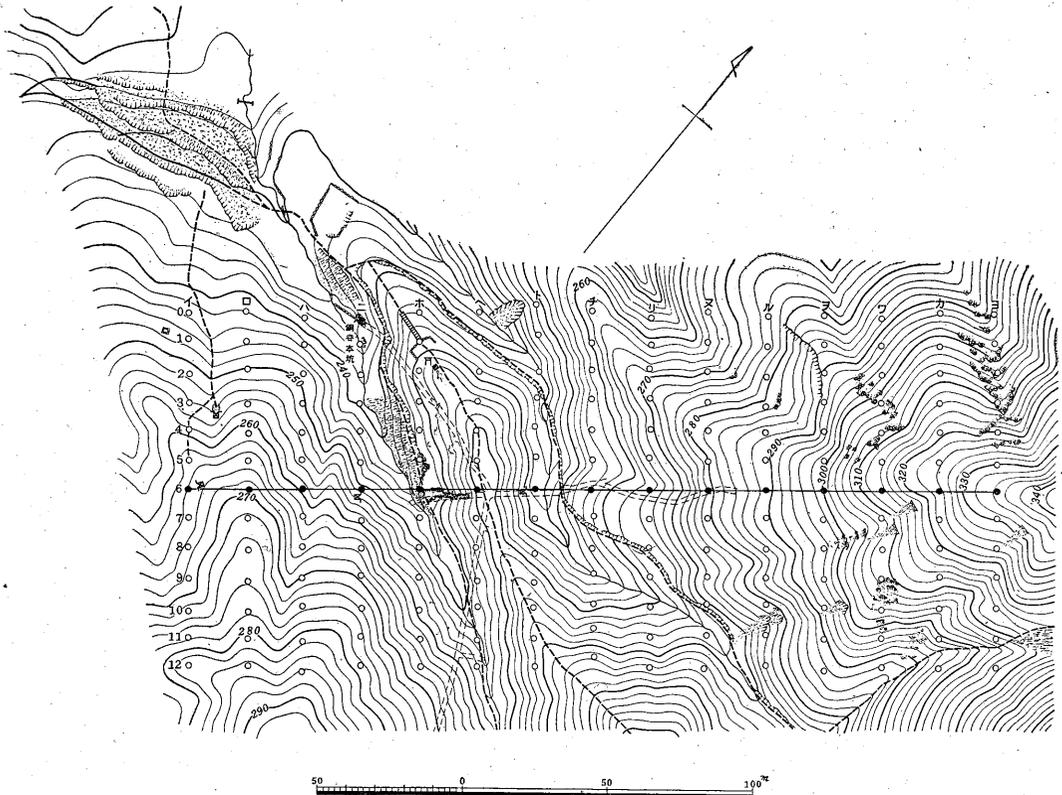


第2図 八坂山物理探査地形および測線図



第3図 銅谷鉦山付近地形および物理探鉦測線図

雄・河内洋佑らの調査註1)がある。これによると、八坂鉦山および銅谷鉦山の鉦床は、黒雲母花崗岩中の割れ目、ないしは破碎帯に発達した珪化・絹雲母化作用を伴う含銅緑泥石脈で、脈幅は10 cm から1 m にわたりきわめて膨縮性に富んでいる。

鉦石鉦物としては、黄鉄鉦・黄銅鉦・硫砒鉄鉦・閃亜鉛鉦・方鉛鉦・斑銅鉦・輝銅鉦・銅藍・孔雀石があり、放射性鉦物としては瀝青ウラン鉦・コッフィン石が確認された。

脈石鉦物としては石英・緑泥石・絹雲母・螢石・黄玉・氷長石などが認められた。

八坂鉦山の鉦床は、走向 N15°E、傾斜 70~90°S を示し、現在まで採掘または探鉦された鍾押坑道延長は、地並で約 400 m に達している。

今回、調査を行なった銅谷鉦山の鉦床は、一号鍾だけで、この鍾は走向 N45°E、傾斜 70~90°S を示しており地並での鍾押坑道の総延長は約 110 m に達している。

4. 調査目的および調査方法

1) 調査目的

註 1) 井上秀雄・五十嵐俊雄・河内洋佑：山口県佐波郡徳地町八坂・戸禰・銅谷鉦山放射能鉦床調査報告、未発表資料

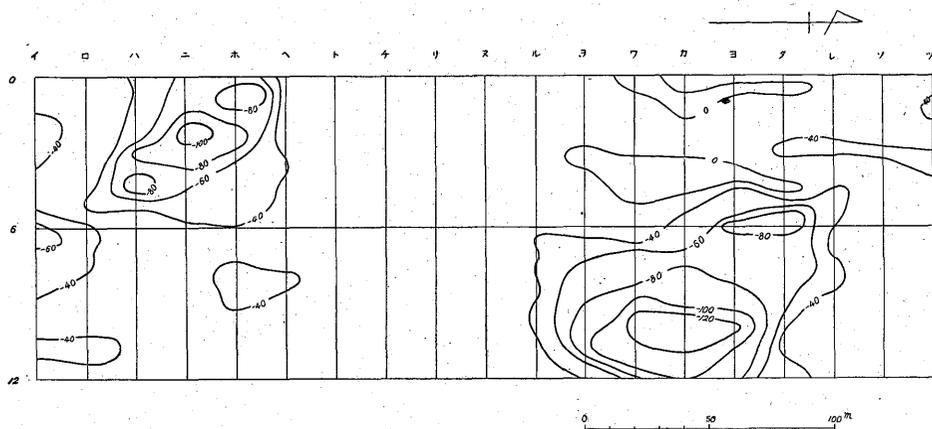
花崗岩中の断層または裂きよに沿って貫入してできた、きわめて細かいウランを含む含銅緑泥石脈の探鉦法について検討するとともに、さらに両鉦山において鍾先探鉦を行なった。

調査方法は地表からは自然電位法・比抵抗法(電極間隔 10 m, 20 m, 40 m)・放射能探鉦法、および鉦脈を1極とした直流電位法の4種で、坑内では自然電位法・放射能探鉦法の2種を行なった(ここで用いた直流電位法は、坑道内の鉦脈と坑外の遠電極との間に 100 mA の直流を常時一定に流し、地表において、その電位分布を測定したものである)。

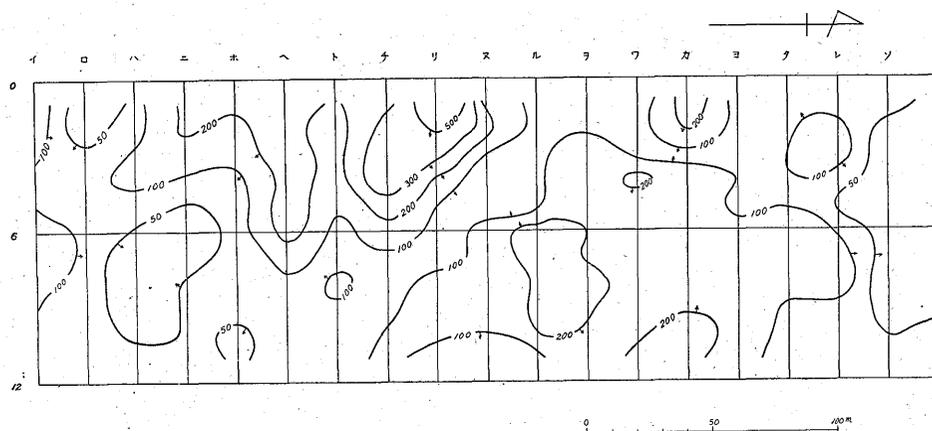
測線は八坂鉦山では第2図のように鉦脈にほぼ直角(南北)に南方から「イ,ロ,ハ,……,ソ,ツ,」と 20 m 間隔に各測線(120 m)を設置した。各測線は 10 m 間隔に測点を設け、西方から「0,1,2,……,12」とした。

銅谷鉦山では、第3図のように鉦脈に直角方向に西方から「イ,ロ,ハ,……,カ,ヨ」と 20 m 間隔に各測線(120 m)を設置し、各測線は 10 m 間隔に測点を設け北方から「0,1,2,……,12」とした。

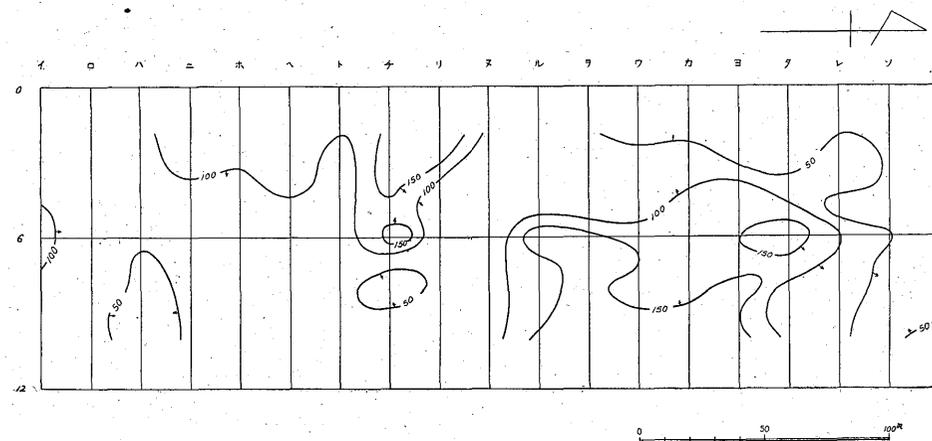
両鉦山とも自然電位と流電電位の測定は、地表では 5 m 間隔に、坑内では 2 m 間隔に行なった。



第4図 八坂鉱山自然電位分布図 単位 mV



第5図 八坂鉱山比抵抗分布図 平均3極法 $a=10m$ 単位 $k\Omega\cdot cm$



第6図 八坂鉱山比抵抗分布図 平均3極法 $a=20m$ 単位 $k\Omega\cdot cm$

5. 八坂鉱山調査結果

自然電位

第4図のような自然電位法の結果が現われた。すなわちおもな負異常地帯は次の通りである。

- 1) 「イー6」を中心とした地帯

これはちょうど斜坑の坑道上に相当し、坑道地並の富鉱部の上部にあたる。

- 2) 「ニー2」を中心とした地帯

- 3) 「カー10」を中心とした地帯

以上の2), 3) はちょうど地形の高くなつた地帯である。

- 4) 「ヨ6」~「ター6」に続く細長い地帯

- 5) 「ホ8」を中心とした地帯

- 6) 「イー11」~「ロー11」に続く細長い地帯

- 7) 「ター3」~「ツー4」に続く細長い地帯

以上の4)~7) は、いずれも異常は小さく、かつ地形的に特徴なく、また現在の既知鉱脈とも関係ないものである。

比抵抗

本区域の比抵抗(平均3極法)の結果は、第5図、第6図のようで、第5図は電極間隔10mの場合、第6図は電極間隔20mの場合で、大体に傾向は一致しており、比較的高比抵抗地帯としては次の区域があげられる。

- 1) 「リー1」~「チー4」にかけての区域

- 2) 「へー2」~「へー4」にかけての区域

以上の1), 2) は第2図でわかるように、地形の高い地帯である。

- 3) 「ヲ8」~「カー10」にかけての区域

これは地形の高い地帯のうち、とくに露岩の多い地帯である。

- 4) 「カー1」付近

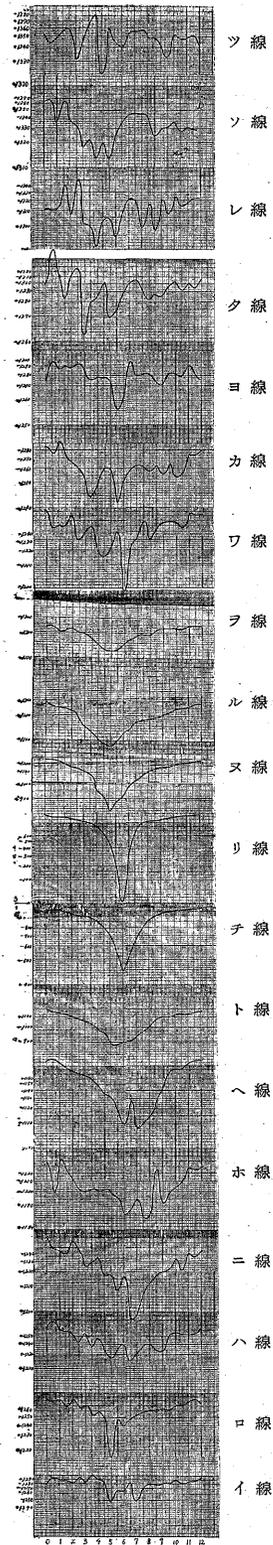
これは地形的には変化はないが、ちょうど川淵の露岩地帯に相当し、とくにその川幅が広くなつていて、露岩面積も広い地帯である。

流電電位

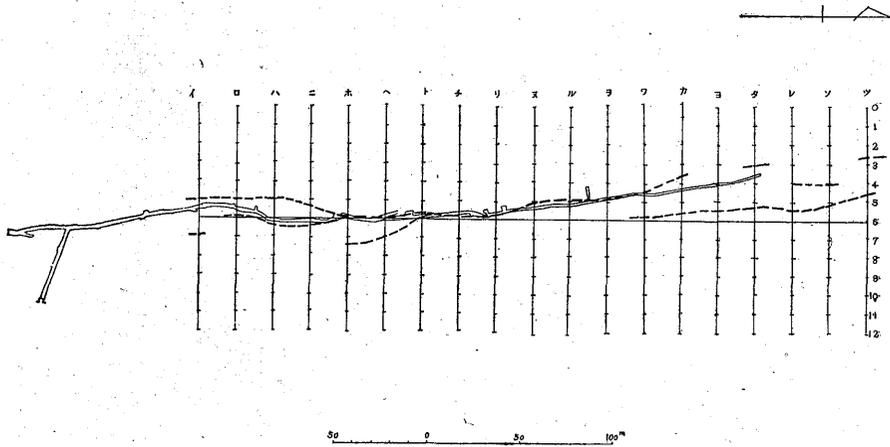
この測定電位の各測線ごとの断面図は、第7図の通りで、各測線での電位の高い点を結ぶと図のように一連のものとなり、この一連の高電位線を平面図に移すと第8図のようになる。

この図でわかるように、この高電位線は鍾押坑道の中央部ではその位置の真上に現われているが、「イ、ロ、ハ、ニ」の測線では2つに分岐して現われている。「ワ、カ、ヨ、タ、レ、ソ、ツ」の測線では現在の坑道延長線上にはなくなり、東方に約10~15mずれて現われていることがわかる。

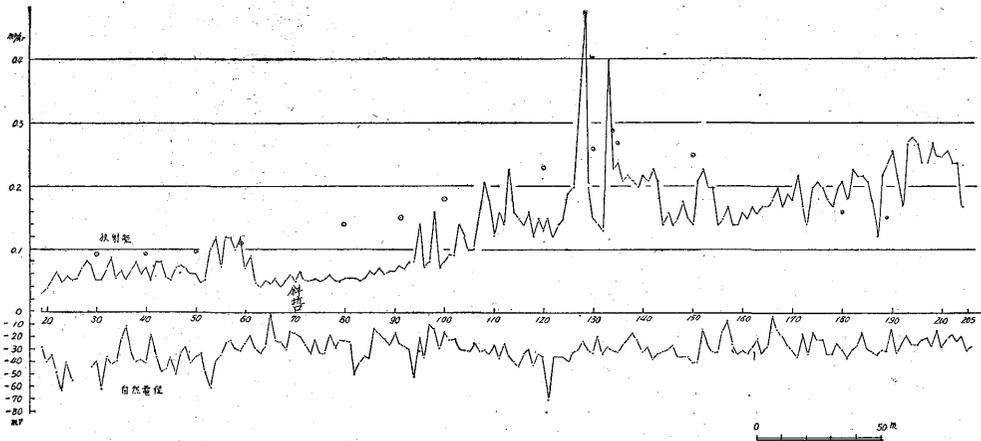
放射能探査



第7図 八坂鉱山流電電位法結果断面図
I=100mA 鉱体 ⊙ 極



第8図 八坂鉱山流電位法による尖頭電位連結線と坑道との関係位置図



第9図 八坂鉱山坑内自然電位・放射能断面図 ●は空気の放射能強度

地表において表土を 30 cm 程度掘って各測点での放射能強度を測定したが、なんら注目すべき異常は認められなかった。

坑内の測定

坑内では自然電位および γ 線強度の測定を行なった。この結果は第9図の通りで、20は立入坑道が鍾にあつた地点、No. 20~205はすべて銅脈または緑泥石脈に沿つた坑道である。とくに No. 100 から奥はほとんど全部緑泥石脈のみになつている。下の曲線が自然電位法の結果で No. 25~30 および No. 45~55 にわたつてごくわずかに負電位が大きくなつているのは、銅の採掘跡に相当している。

以上の結果は、放射能測定の結果で、斜坑口より奥になると次第に放射能強度が強くなり、最も奥では 0.2 mR/hR 以上になつている。

この漸移的な放射能強度の増加のほか、No. 58, 110, 128, 140, 153, 200 のおのおのの付近は割合急激

な放射能強度の異常が現われている。●印は坑道中央で測定した空気の放射能強度を示しているが、坑道の奥を除けば、一般に脈にヘッドをつけて測定したときより大きい放射能強度を示すことがわかる。

6. 八坂鉱山調査結果の考察

自然電位法の結果(第4図参照)

大体負異常地帯は、地形の高い部分に相当している。しかし高い地形のところは、全部負異常を現わさないの、地形の影響というより、花崗岩の変質によつて地形を左右しているような場所が、負異常を示していると考えられる。

比抵抗法の結果(第5, 6図参照)

高比抵抗地帯は、一般に、やはり地形の高いところに相当していて、露岩の多いところがとくに高比抵抗を示している。

そして、高比抵抗地帯は自然電位の負異常と完全には一致していない。それは自然電位が花崗岩の変質に関係

し、高比抵抗地帯は岩質および露岩状態とに關係していることによる相違と考えられる。

流電電位法の結果

第8図でわかるように中央部の結果は銅・粘土脈の既知の部分とほとんど一致している。したがって、この高電位尖頭線はその脈の鑷先の追跡ができる可能性があることがわかる。したがってこの図から考えて、ワ線より北方の鑷先は現在の探鉱坑道より東方に、10~15m ずれているのではないかと推定される。また「イ、ロ、ハ、ニ」線では高電位線が2本に分岐しているの、平行脈がもう一本 10~15m 西方にある可能性があるように考えられる。

坑内の測定結果は第9図の通りであるが、測定にさいしヘッドを坑壁の脈に押しあてて測定すると、その放射能強度は空気中の放射能強度より下ることから推定して、この異常はラドンによる影響が加わっているものと考えられる。

また測定中ヘッドのよごれを布でふくと放射能強度が下るので、坑道の壁が放射能的に汚染されていることがわかる。とくに坑道の奥はこの傾向が強いことがわかった。もちろんこの結果は1回1回、測定ごとにヘッドの汚れを布でふきとつて測定したものであるが、各測点の値は坑道壁の汚染による放射能強度も添加されていることは否定し難い。とくに坑道の奥の方が漸次放射能強度が強くなるのは、ヘッドの汚染状態から考えて、壁の汚染による影響と考えられる。これらの漸増傾向とは別に No. 58, 97, 111, 138, 152, 159 付近の強い放射能異常地帯は明らかに異常と考えられ、とくに中央部の No. 138 を中心とする地区はその異常が顕著である。

7. 銅谷鉱山調査結果

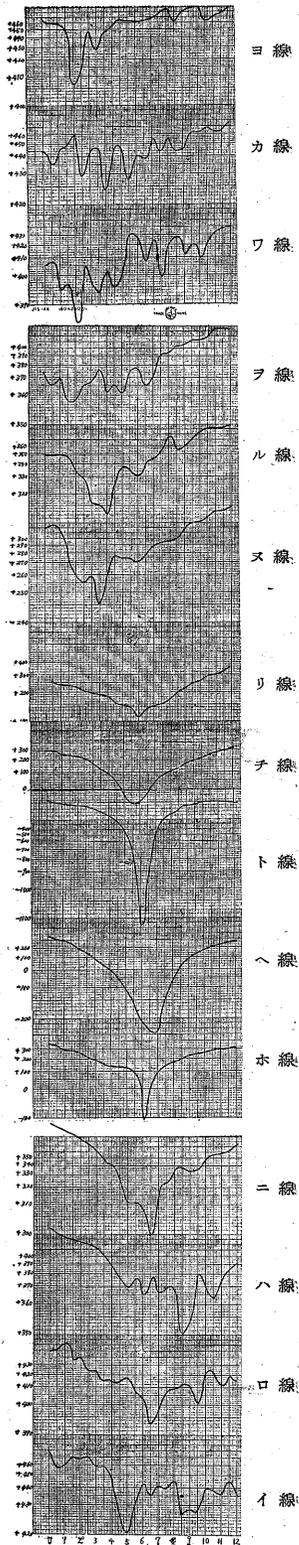
自然電位法

第10図のように調査区域の南端部と北東端とに負異常地帯が現われている。これらの異常のうち南端部の異常は地形が高いほど負異常も大きくなっている。北東端の異常も全般的には地形の高いところに異常が現われているが、そのなかを部分的にみると「ヨ-6」から「ヲ-6」にかけて現われている異常は、割合に地形に左右されているようであるが、「ワ-8」から「カ-8」にかけて現われている負異常の方は、地形の斜面に現われている。

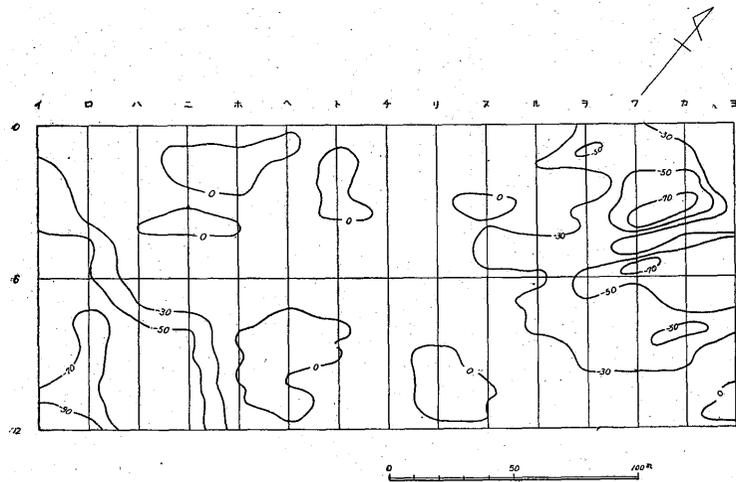
比抵抗

この結果は第11図に電極間隔 10m, 第12図に電極間隔 20m の場合を平均3極法によつて示している。

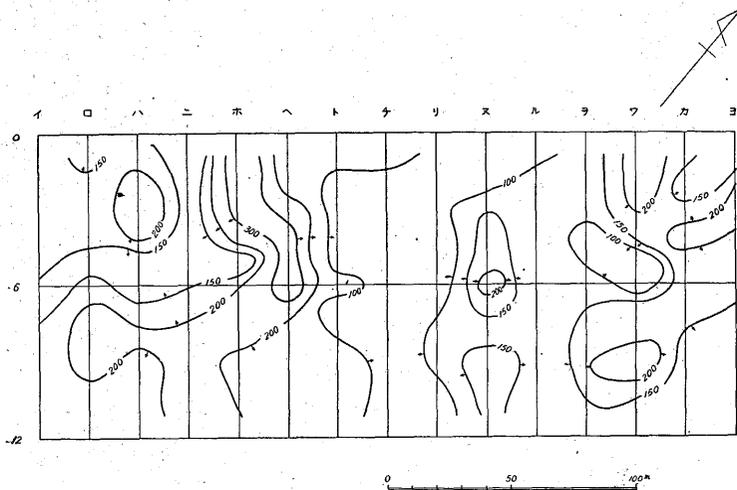
両結果は大体に似通つたもので、地形の高い区域すなわち「ホ-2」~「ヘ-6」付近に相当する中央の高地形をなす地帯、「ロ-8」付近を中心とする南部の高地形の地帯、



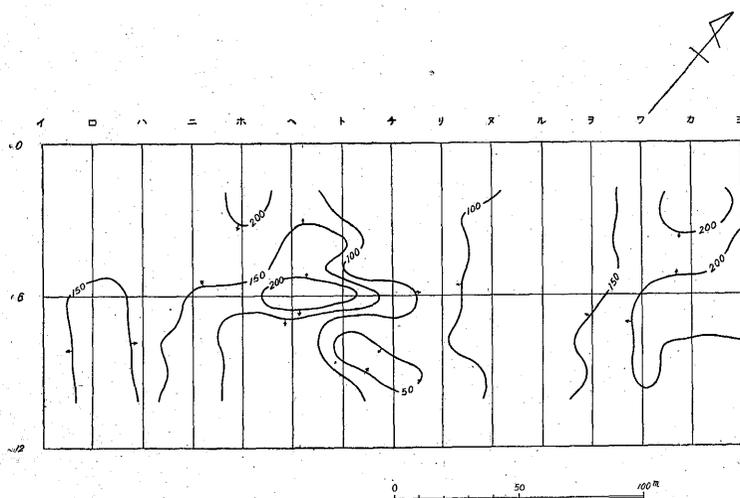
第13図 銅谷鉱山流電電位結果断面図
I=100 mA 鉱体○極



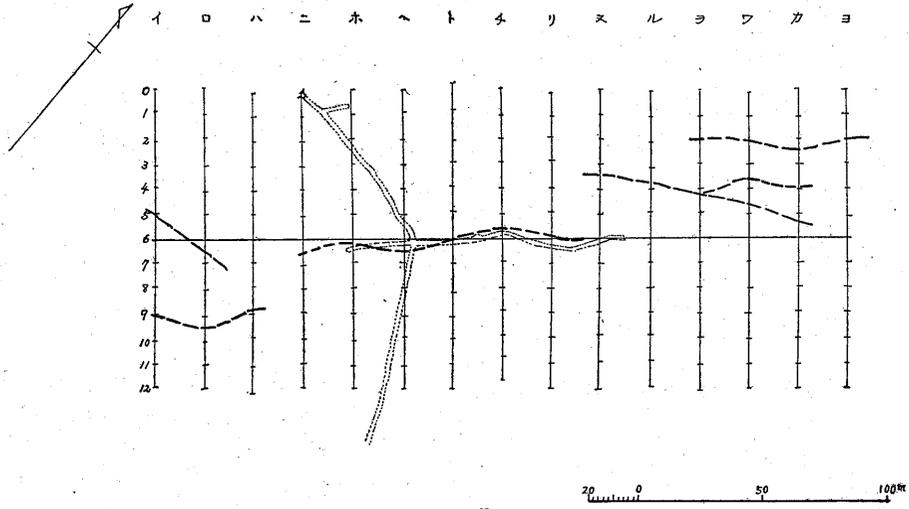
第10図 銅谷鉱山自然電位分布図 単位 mV



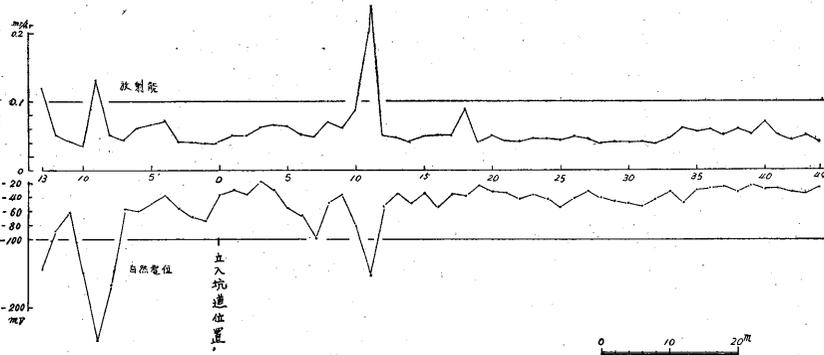
第11図 銅谷鉱山比抵抗分布図 平均3極法 a=10m 単位 kΩ-cm



第12図 銅谷鉱山比抵抗分布図 平均3極法 a=20m 単位 kΩ-cm



第 14 図 銅谷鉱山流電位法による尖頭電位連絡線と坑道との関係位置図



第 15 図 銅谷鉱山 1 号坑自然電位・放射能断面図

「ヨ-6」付近を中心とする北東端の高地形の地帯が高比抵抗を示している。たゞ a=10m においては局所的に「ハ-3」, 「ワ-9」, 「ワ-1」, 「ヨ-3」, 「ヌ-6」などの高比抵抗の地帯がある。電極間隔 20m では、局所的に「カ-3」付近に高比抵抗の地帯がある。

流電位

各測線ごとの電位断面は第 13 図に示す通りで、各測線での電位の高い点を結ぶと数本の異常線が現われる。これは錘押坑道の平面図に移すと第 14 図のようになり、両者を照合すると、中央の「ホ線付近より、リ線付近」までは、大体、現在の錘押坑道の位置と一致しているが、「ヌ」線より北東部は顕著な変位を示して、図のように北西に約 20m 位ずれて現われている。しかも「ヲ, ワ, カ, ヲ線」と進むにつれて 2 本から 3 本と分離している。

また、「ニ」線から南西部の線は、図のように 2 つに分かれて現われている。

放射能探査

地表からは各測点において約 1 尺ほど表土を掘って測定したが、なんら異常らしきものは認められなかった。

坑内の測定 (第 15 図参照)

坑内では八坂鉱山と同様に自然電位法と放射能探査とを行なった。この結果を第 15 図に示す。0 番はちょうど立入坑道が鍾にあつた位置で、これより南西に 26m と南東に 88m の探鉱錘押坑道がある。

自然電位法の結果は図の下に書いた通りで、立入より南西側の No. 9, 13 および南東側の No. 7, 11 付近が割合顕著な負異常を現わしている。

放射能測定結果は図に示しているが、大体同じ場所に現われていることがわかる。

8. 銅谷鉱山調査結果の考察

自然電位法の結果 (第 10 図参照)

この結果は大体に、八坂と同様に地形の高いところに

現われているが、「ワ-8」から「カ-8」にかけての異常は地形とも関係なく、鉍化作用による異常の可能性も考えられる。

比抵抗法の結果 (第11, 12図参照)

大体において地形の高い区域は、概して高比抵抗を示しているが、そのほかに、地形の出張つたようなところがいくぶん高比抵抗を示しているようで、地形を左右する岩質や、表土の被りの厚、浅による影響が大ききように考えられる。

流電電位法の結果

第14図でわかるように電位の尖頭を連ねた線は、鍾押坑道の位置とは、大体によく合致しているが、その両側の延長上ではいずれも相当ずれて現われているので、鍾先は、この尖頭線に沿つて、ずれて存在する可能性があるように考えられる。とくに「カ-4」付近で鉍脈の露頭らしきものを発見することができたので、この尖頭電位の線は、今後探査をすゝめるべきであろう。

坑内の測定結果は、すでに採掘跡の数カ所において放射能と自然電位の負異常とが一致して現われたので、ウラン鉍物は黄銅鉍等に一緒に分布する傾向があることが

わかるが、その範囲は第15図のようにきわめて狭い部分であつた。

9. 結 論

1) 八坂鉍山は坑内からの調査では、放射能強度の割合強い部分が多いうえに、奥に行くほど汚染によると推定される放射能異常が大きくなる傾向にあるので、今後の探査にはこの点よく注意して探査すべきであろう。

坑道内奥部の調査には、流電電位法によつて鍾先の可能性があると推定されたような場所を、おもに探査する必要がある。

2) 銅谷鉍山は坑内での放射能強度分布からみて、その規模は小さいようであるが、鉍脈としてならば流電電位法でその鍾先らしきものを探知したので、この尖頭電位の線を探査する必要がある。

3) このように花崗岩のなかに細い銅-緑泥石脈のように、電氣的に良導体がある場合の探査は、今後いままでの電気探査法のほかに流電電位法を併用することによつて、一層効果をあげることができると考えられる。

(昭和33年12月調査)