

北海道ノザワ鉱山物理探査報告

二日市 宏* 小谷 良隆**

Résumé

Geophysical Prospecting on Nozawa Asbestos Mine, Hokkaidō

by

Hiroshi Futsukaichi & Yoshitaka Kotani

The geophysical prospecting was carried out on Nozawa asbestos mine, Sorachi-gun, Hokkaidō, in July-August, 1953.

The deposits are composed of network cross-fiber veins of chrysotile asbestos in serpentinized harzburgite.

The survey was performed by means of electrical resistivity and magnetic methods in response to the request on distinct boundaries between serpentine and other rocks.

As the results, the boundaries between those rocks of leucocrate, schalstein and serpentine were cleared, and the underground structures of the area were presumed.

要 約

昭和28年7月下旬より8月に亘り、北海道空知郡ノザワ鉱山において、温石棉鉱床を胚胎する蛇紋岩の分布状態を調査する目的を以て、物理探査を施行した。

本鉱山の鉱床は超塩基性火成岩(蛇紋岩)を母岩とする温石棉鉱床で、通常不規則な網状脈を形成し、母岩の割目ないしり面に沿つて発達するレンズ状鉱床で、おゝむね南北に伸長している。

調査は電気探鉱および磁気探鉱により、現切羽の北部および南部隣接地帯において行つたが、北部地帯においては、比抵抗法および鉛直磁力測定による結果にかなり良く関連性が認められ、蛇紋岩・優白岩・輝緑凝灰岩等の分布状況を判別する資料を得た。

すなわち地下浅所においては、調査区域の北部より西端部にかけて優白岩、本区域の山頂部を囲み半楕円状に輝緑凝灰岩類が分布し、この両岩に挟まれた地帯および輝緑凝灰岩類の南部には蛇紋岩が分布する。

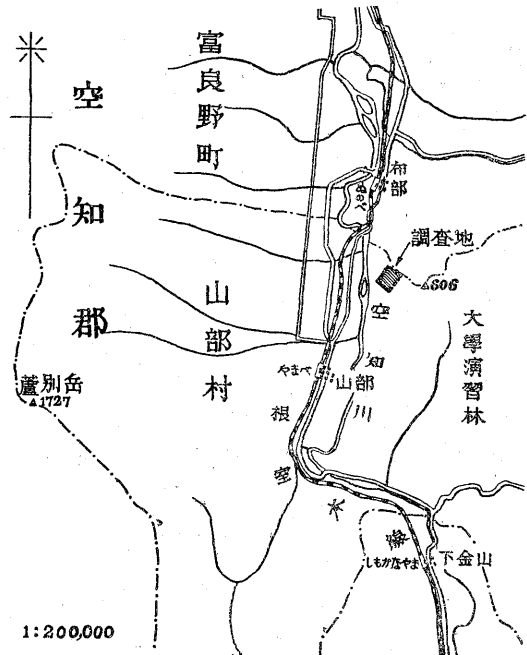
この分布状況は、本調査実施に先行された本所小関技官による地質調査の結果とも、ほぼ一致するものである。

なお地下のやゝ深所では、輝緑凝灰岩は概して東方および中心部へ向つて厚くなり、蛇紋岩は輝緑凝灰岩の周辺部附近ではその下部に、また優白岩は蛇紋岩帯の下部を東方へ、一部では輝緑凝灰岩の下部まで分布するものと推定される。

以上の結果は、石棉鉱床の賦存推定の基礎的資料となるものであるが、今後さらに試験探鉱等により鉱床の実体を把握することが望ましい。

1. 緒 言

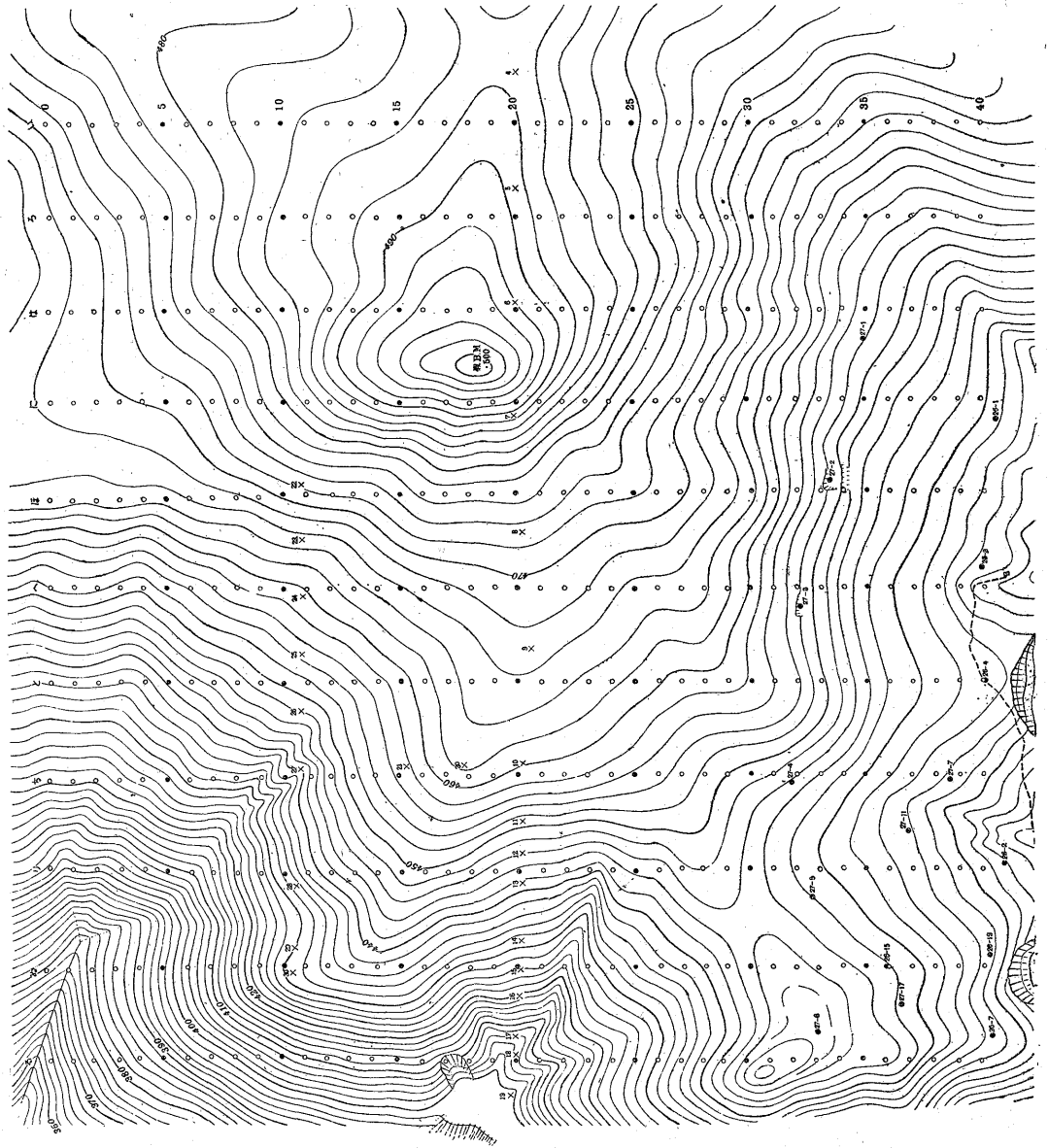
昭和28年7月末より25日間に亘り、北海道空知郡山



1:200,000

第1図 位置図

* 元所員
** 物理探査部



部村ノザワ石綿鉱山において物理探査を実施した。ここにその結果を報告する。

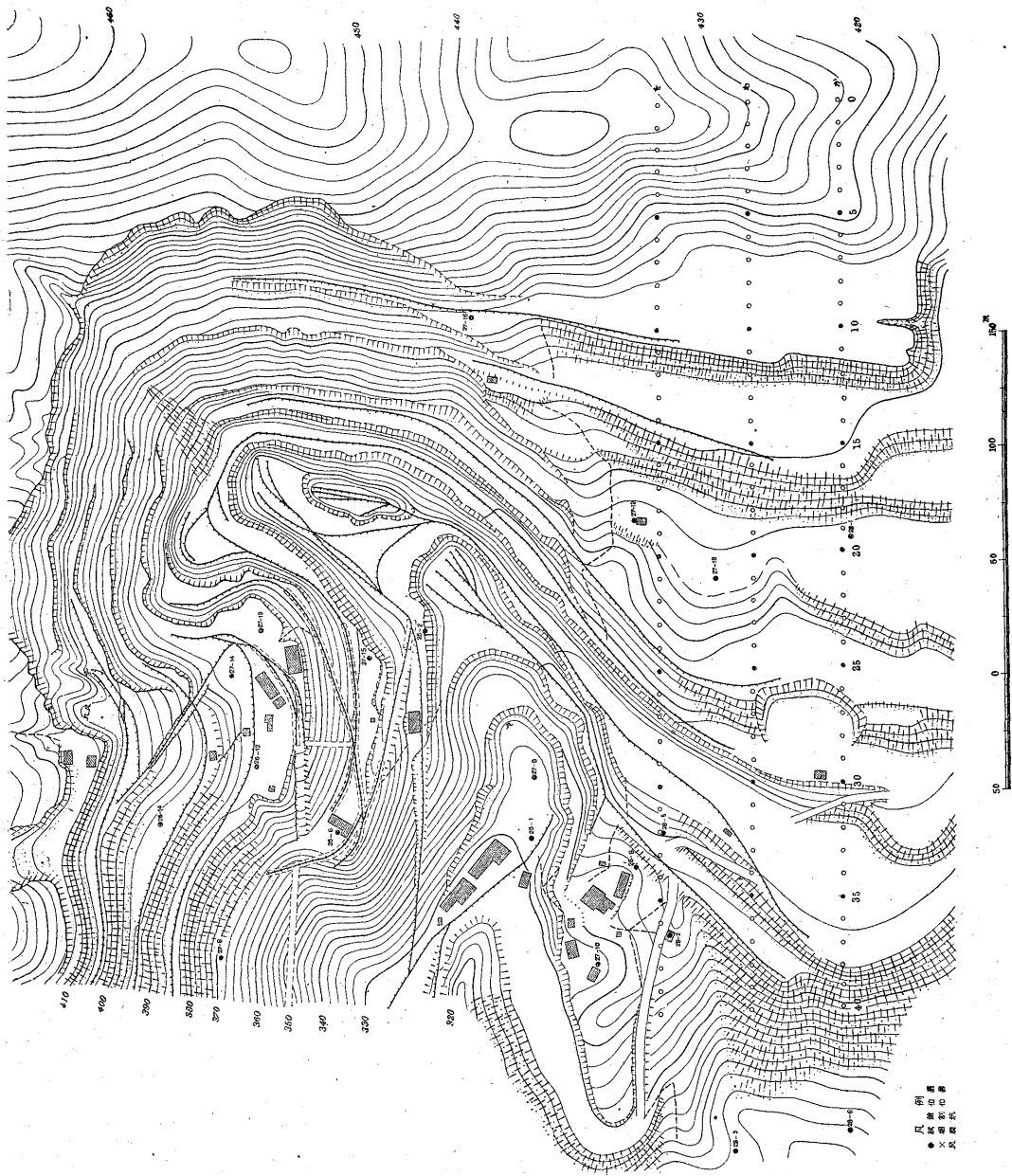
本調査においては筆者等のほか、向井清人が地形測量を担当した。

なお本調査実施に当たり、いろいろ支援を与えられた野沢石綿セメント株式会社およびノザワ石綿鉱山の職員各

位に対し、深く謝意を表する次第である。

2. 位置および交通

本鉱山は北海道空知郡山部村にあり(5万分の1地形図, 山部, 根室本線山部駅北東方約3km)に位置する。本鉱山に至る道路は完備し, トラックを通じ交通便利で



第2図 ノザワ鉱山物理探査調査地形なとびに測線配置図

ある(第1図位置図参照)。

3. 地形・地質および鉱床

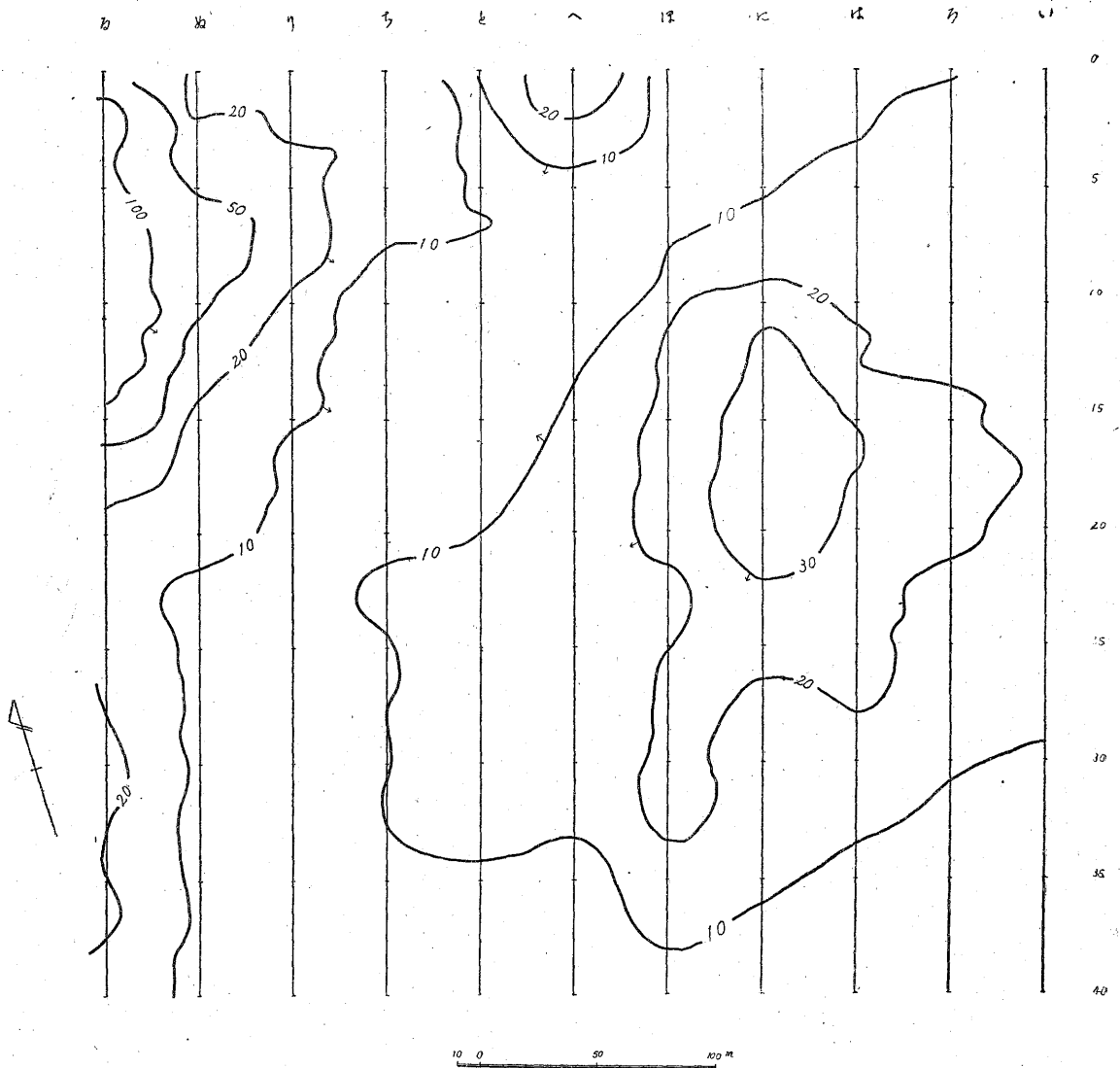
本鉱山は山部の扇状盆地の東方にあつて、附近は海拔500~600m程度の概して緩慢な地貌を呈し、この西側山麓に沿ひ空知川が北流する。

調査地域は標高400~500m程度で、現切羽よりは比

高100m内外の高所に位する。

地質および鉱床については、北海道大学鈴木教授の調査、ならびに昭和24年および28年7月行われた本所小関技官の詳細な調査がある。これによると、本鉱山附近は先白堊系およびこれを貫く超塩基性火成岩(蛇紋岩)および優白岩類等により構成される。

先白堊系は主として輝緑凝灰岩および珪岩よりなる。



第3図 ノザワ鉱山比抵抗分布図 a=10m 単位 kΩ-cm

また超塩基性火成岩(蛇紋岩)は古い断層帯に沿つて進入したものと考えられ、南北に細長く分布し、著しく蛇紋岩化作用を受け、さらに粘土化および炭酸塩化作用を蒙り硬軟種々の岩相を呈している。

優白岩は主として曹長岩ないし石英曹長岩に属するもので、蛇紋岩の分化脈岩と考えられている。

鉱床は蛇紋岩中に広く胚胎する温石棉鉱床であつて、温石棉は通常不規則な網状脈として認められ、その細脈に富む部分は長さ数 cm ないし数 m の多数のレンズ状鉱体をなし、その伸長方向は母岩の節理の方向にほぼ一致している。かような諸鉱体を含有する部分は南北に伸長し、全体としてレンズ状鉱床を形成している。本鉱床は幅平均約 40 m、延長 300 m に亘り分布し、東に約 45°

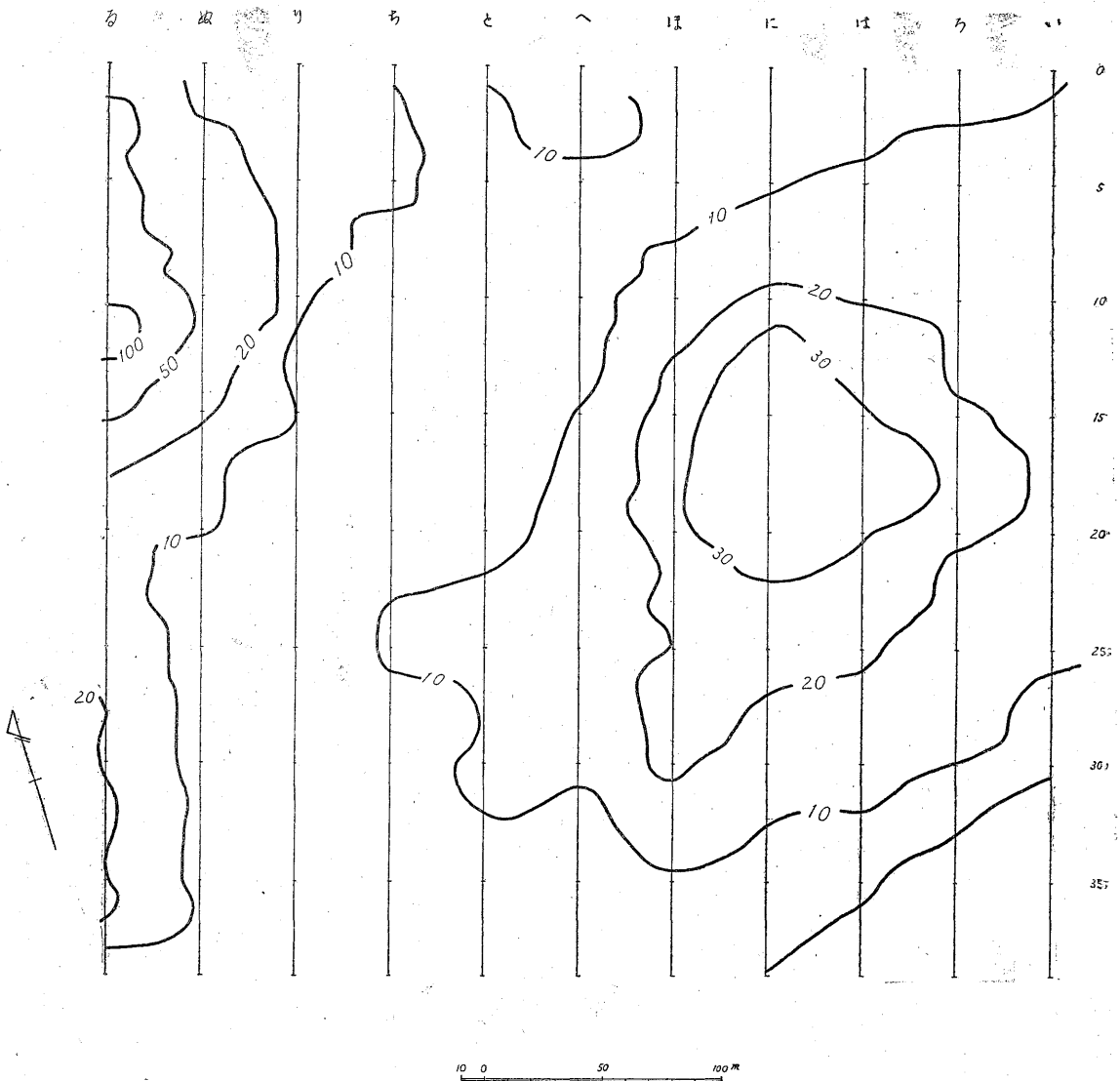
傾斜するものようである。

4. 調査目的および区域

現切羽の北部および南部地帯における蛇紋岩の分布状況を探査し、当地方における石棉鉱床に対する今後の開発方針の樹立に資する目的を以て、現切羽北部に 400 m × 400 m、南部に 400 m × 80 m の区域を選定した(第2図参照)。

5. 調査方法

現切羽北部区域においては方向 N 15.5° E、長さ 400 m の測線を 40 m 間隔に「い〜る」の 11 本(測点間隔 10 m)、南部区域においては方向 N 74.5° W、長さ 400 m の測



第4図 ノザワ鉱山比抵抗分布図 a=20m 単位 kΩ-cm

線を 40 m 間隔で「を〜か」の 3 本(測点間隔 10 m)を第 2 図のごとく設定し、これらに対して電気探鉱(比抵抗法)および磁気探鉱(鉛直磁力測定)を実施し、また北部区域では自然電位法も行った。

比抵抗法は 2 極法により、測線に沿い電極を配置し、電極間隔 (a) 10, 20, 40, 50, 80 および 100 m の 6 種類につき水平探査を行った。

6. 調査結果

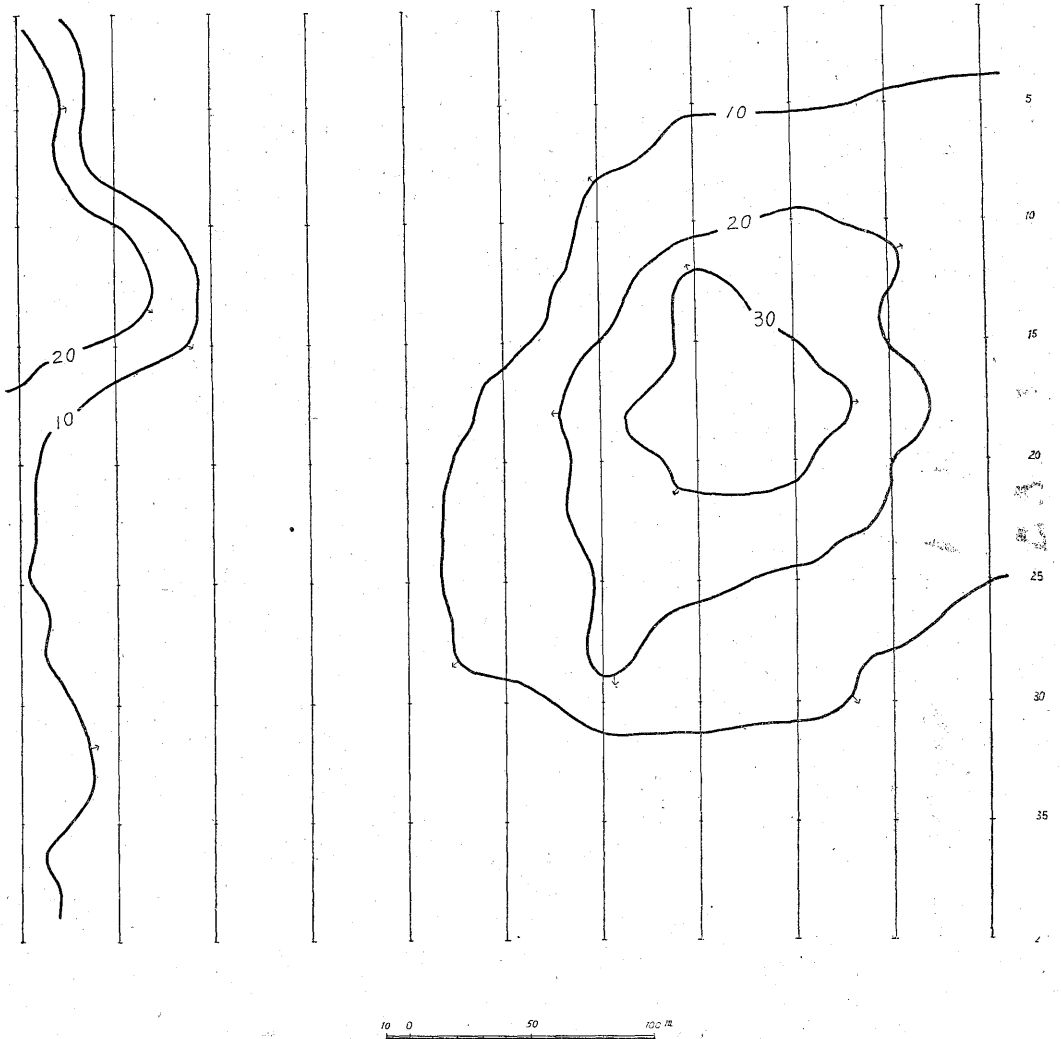
比抵抗法の結果を電極間隔ごとに分布図として、北部区域におけるものを第 3~8 図に、南部区域におけるものは第 9 図に、また自然電位分布図を第 10 図に、鉛直磁力分布図を第 11・12 図に示した。

6.1 電気探鉱

6.1.1 比抵抗法

北部区域においては、第 3~8 図によると、比抵抗分布はほぼ 10 kΩ-cm 以下の低比抵抗、10~30 kΩ-cm 程度の中比抵抗、10~100 kΩ-cm の高比抵抗を示す 3 種類の地帯に(便宜的に)わかたれる。

すなわち、a=10 m の場合(第 3 図参照)、区域は 10 kΩ-cm 以下の比較的比抵抗を示す地帯により 3 分され、区域中央部よりやや東側の山頂部附近「に-15~20」を中心とし、「ろ-0」、「ち-20」、「ち-33」、「へ-33」、「ほ-38」、「い-30」附近等で囲まれた地帯一では、10~30 kΩ-cm 程度の中比抵抗値を、また区域西部の「ほ-0」、「と-7」、「ぬ-22」、「ぬ-40」等の附近以西の

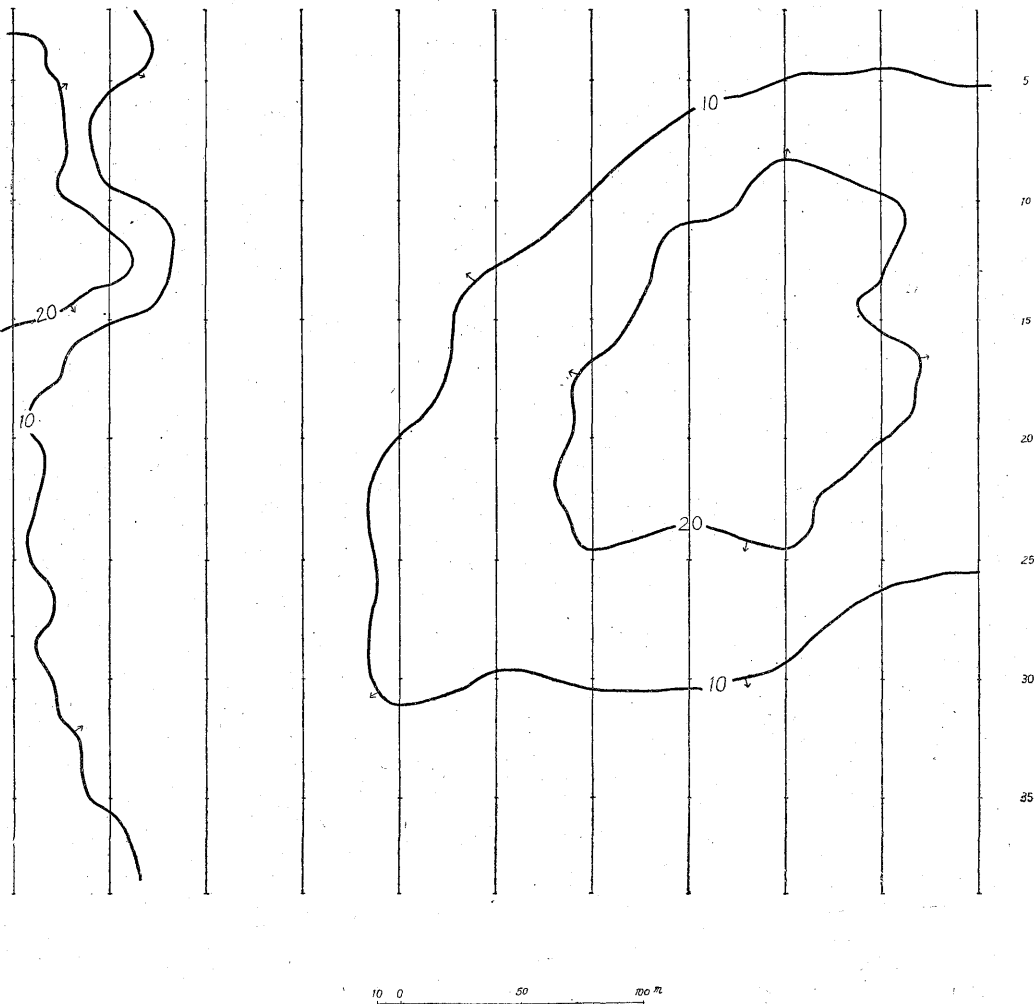


第5図 ノザワ鉱山比抵抗分布図 a=40m 単位 kΩ-cm

地帯では 10~100 kΩ-cm の高比抵抗値を、その他の地域においては 10 kΩ-cm 以下の低比抵抗を示す。

この分布状況は電極間隔を増大した場合にもほぼ同様な傾向を示すが、次第に比抵抗値は減少し、10 kΩ-cm 以下の低比抵抗地帯は、中比抵抗地帯ならびに高比抵抗地帯のそれぞれ西および東方に次第に張り出して、a=100 m となると区域西側北部の高比抵抗地帯は消滅し、僅かに南西隅の一部に 10~20 kΩ-cm 程度として痕跡をとどめまた中比抵抗地帯は「は-18」附近を中心として北東-南西にやゝ細長い形態をした 10~20 kΩ-cm の地帯として残り、その他の区域はすべて 10 kΩ-cm 以下の低比抵抗地帯に漸移する。

南部区域においては、第9図によると、a=10 m では区域東部各線の大略「9」以東に 10~40 kΩ-cm、また区域中央部各線の「21~22」附近を中心として 10~30 kΩ-cm および西側各線の「34」以西に 10 kΩ-cm 以上等の、北部区域における中程度の値を示す比抵抗地帯が分布し、その他は 10 kΩ-cm 以下の低比抵抗値を示している。この分布状況は a=20 m の場合低比抵抗地帯はやゝ拡大するが、ほとんど同じ形態をなし、a=40 m になると低比抵抗地帯はその面積をさらに拡大し、中央部の中比抵抗地帯は消滅し、また区域の東および西に見られた中比抵抗地帯もそれぞれ「4」以東、「36」以西に移り、大部分は低比抵抗地帯によつて占められる様相を呈する。



第6図 ノザワ鉱山比抵抗分布図 a=50m 単位 kΩ-cm

6.1.2 自然電位法

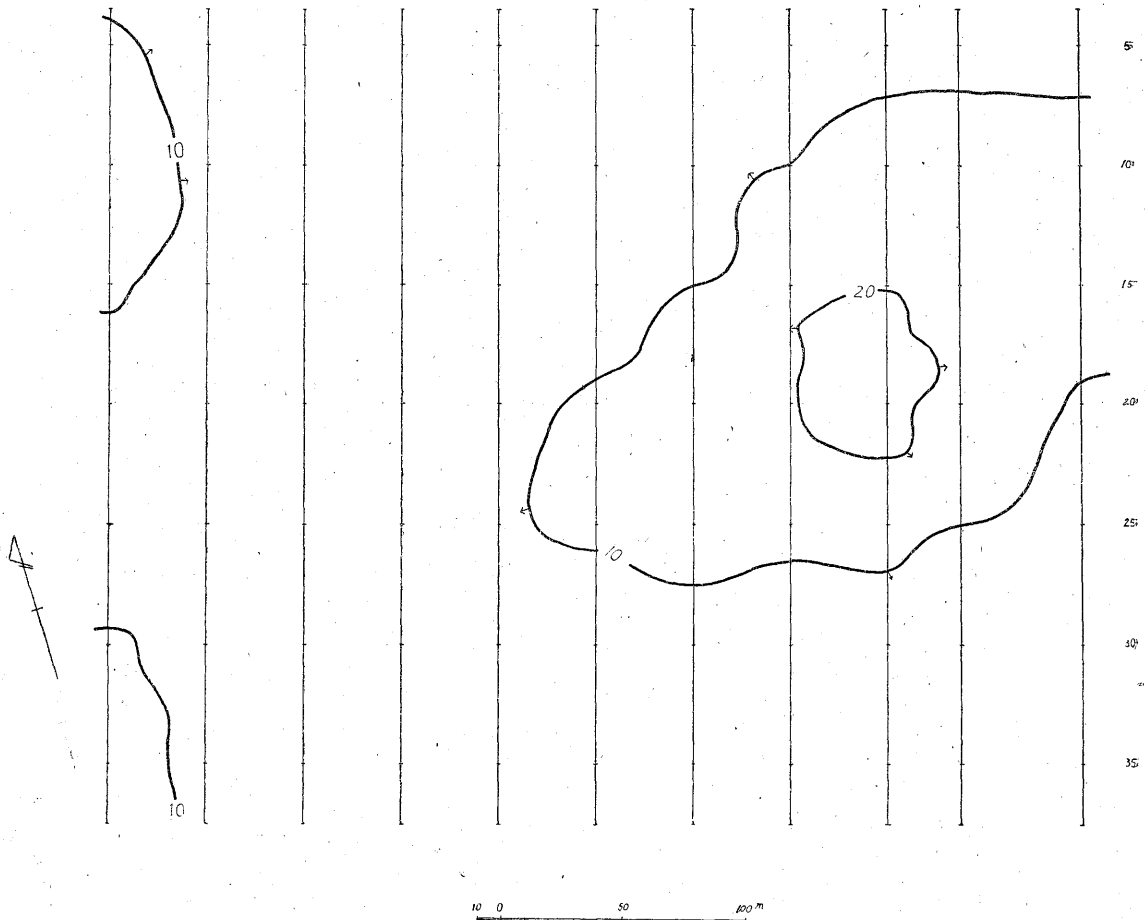
自然電位の分布は第10図に示したごとく余り顕著な変化は見られず、正負約35mVの差があり、概して西部より東部が、また南部より北部の地帯が低電位を示している。すなわち「ろ-0」、「に-5」、「へ-10」、「ち-25」、「に-25」、「い-30」等の附近で囲まれた(内側の)地帯は、自然電位は他の地帯より低く、(-)5~(-)15mV程度の低電位地帯を形成し、「ろ-15」、「は-19」等の附近は区域中最低の電位((-)16mV)を示す。

6.2 磁気探鉱

鉛直磁力の測定結果は第11・12図に示したように、第11図においては、1,000r以下の弱磁力帯、1,000r~1,500rの中程度の磁力帯、1,500r以上の強磁力帯の3つの地帯に分け得られる。

すなわち「ち-0」、「ち-10」、「ぬ-15」、「る-30」等の附近以西および南西隅「る~38」を中心とした附近に、1,000r以下の弱磁力地帯「へ-0」、「へ-5」、「り-15」、「ぬ-25」、「ぬ-30」、「る-35」等を結ぶ線および「る-36」、「ぬ-40」を結ぶ線の東方には、1,500r以上の強磁力地帯が、そのうち「い-30」、「に-35」、「ち-35」、「ち-25」、「は-10」、「い-5」等の附近を結ぶ線の内側には、1,000~1,500rの中程度の磁力地帯が分布する。

また第12図に示すごとく、当区域の磁力は1,000~1,800rで、各線のほぼ「15」および「10」附近を中心とし、南北に細長く1,600r以上の地帯が分布し、その他の地域は1,000~1,500rの地帯であるが、なかでも区域の西方は低い値の分布が認められる。



第7図 ノザワ鉱山比抵抗分布図 a=80m 単位 kΩ-cm

7. 調査結果に対する考察

以上の結果と従来の試錐の資料ならびに、当鉱山各種岩石資料を実験室内において測定して得た、磁性に関する資料等を総合して推察されることは、地表近くの地帯において

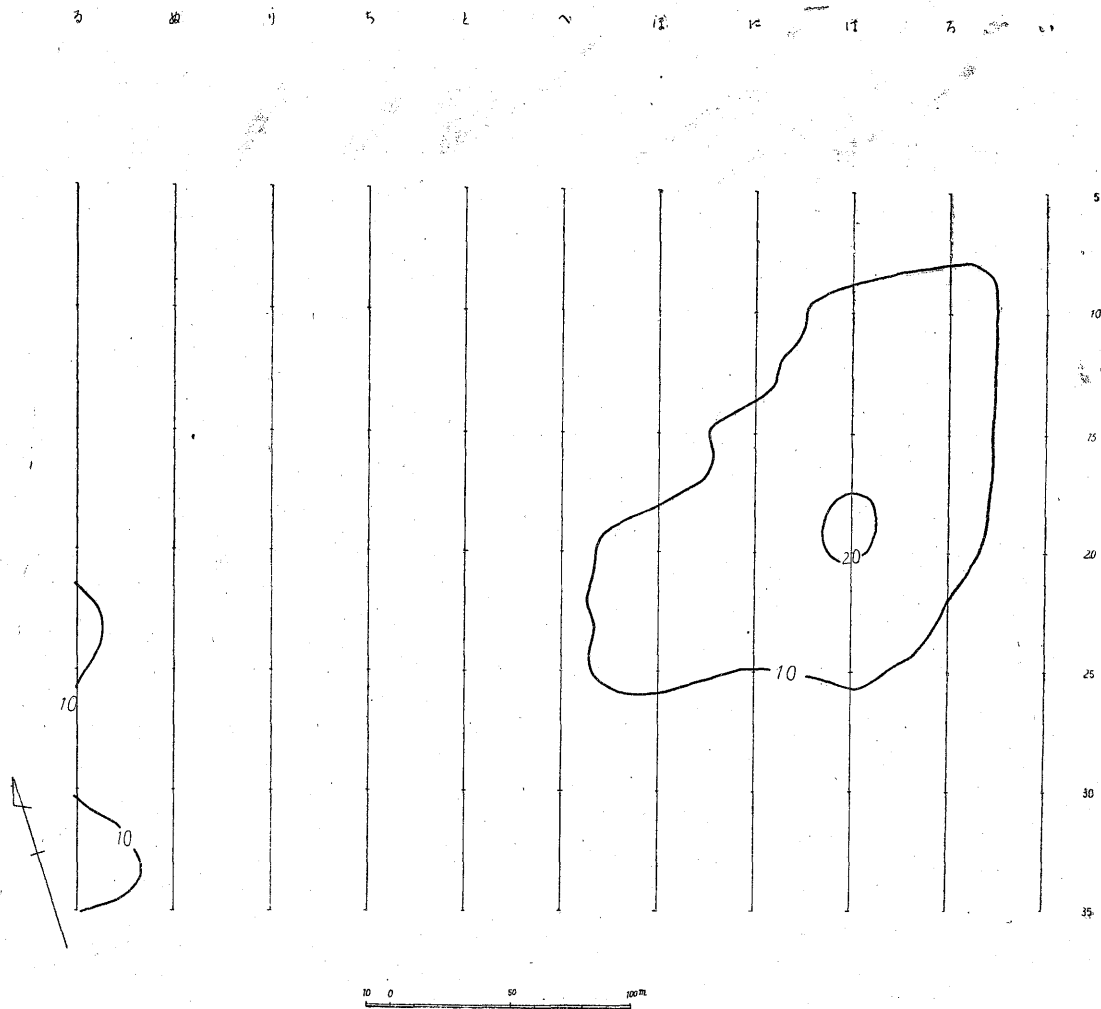
北部区域：(1) 10~100 kΩ-cm の高い比抵抗値および 1,000 r 以下の弱い磁力分布を示した「へ-0」、「ぬ-20~40」等の附近を結ぶ線以西の地帯には、割合に堅牢で磁性の弱い優白岩

(2) 10~30 kΩ-cm の中程度の比抵抗値および 1,000~1,500 r の中程度の磁力値を示す「ろ-0」、「に-5」、「ほ-10」、「へ-15」、「と-20」、「ち-25~30」、「と~ほ-35」、「い-30」等で、半楕円状に囲まれた地帯には、

輝緑凝灰岩および珪岩類

(3) 10 kΩ-cm 以下の低比抵抗値および 1,500 r 以上の強い磁力値を示すところ、上記 (1), (2) 兩地帯の中間部と区域南部地帯には蛇紋岩 (種々の変質作用を蒙り軟弱化されている) 等が分布するように考えられる。

南部区域：「を」、「わ」、「か」各線の「9」以東には (北部区域と同様な性質を示す) 輝緑凝灰岩類が東方に傾斜して分布し、蛇紋岩がその下部に張り出しているような傾向が認められ、また「を」、「わ」兩線の「22~23」附近を中心とした半円形の地帯にも同じく同岩類の分布が考えられるが、こゝでは地下のごく浅所に部分的に輝緑凝灰岩が蛇紋岩を覆っているもののように推定される。しかし本区域は第2図に示すごとく、現切羽より搬出された



第8図 ノザワ鉱山比抵抗分布図 a=100 m 単位 kΩ-cm

岩屑等の階段状に堆積した区域であるため、地表条件等に支配され十分な推定をなすことは困難である。

区域の西部は各線とも比抵抗や Δ 高く、また磁力は漸次減少する傾向が認められるので、蛇紋岩以外の優白岩あるいは輝緑凝灰岩等の分布が想像せられる。

以上のことは本所小関技官による地質調査の結果ともほぼ一致している。

また磁力分布において変則的異常を見た一すなわち高比抵抗地帯で強い磁力値を示した一北部区域の西南隅(「ろ-35」附近)には、一応蛇紋岩の分布も考えられるが、これはおそらく構成岩類中に含まれている磁鉄鉱等の、磁性鉱物に起因する局所的な磁気異常のように考えられる。

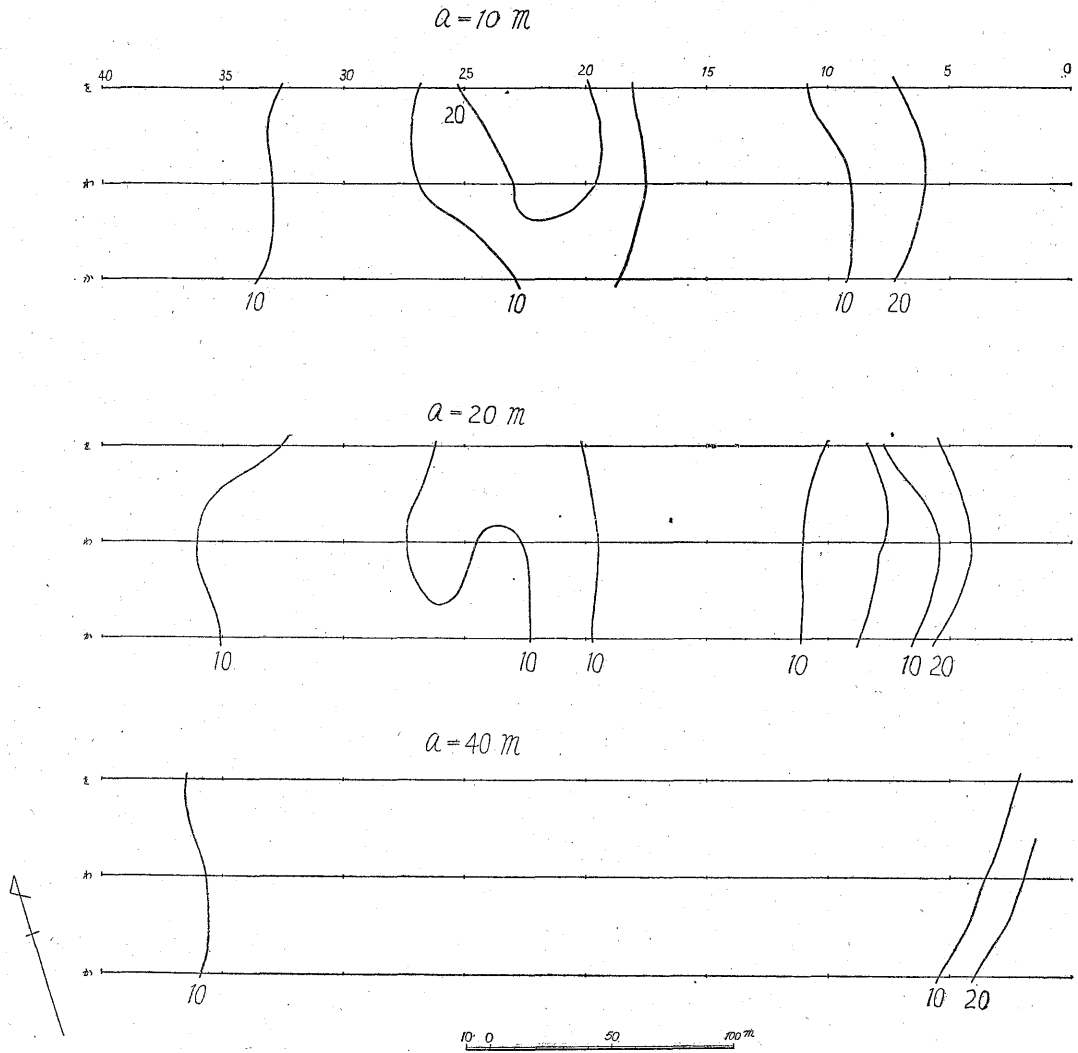
以上地表附近について述べたが、以下北部区域のや Δ 深部について考究してみると、一般に電極間隔を大きく

した場合、比抵抗値は小となり、低比抵抗地帯が拡大することが認められるが、各測点における比抵抗と電極間隔との関係を比較検討の結果、次のごとく考えられる。すなわち

(1) 蛇紋岩地帯のうち「ち~ぬ」線の南部から「ろ~ほ」線の北部方面へ北東方に延びている地帯では、 $a=50$ m 附近において比抵抗の増大が認められるので、この地帯に蛇紋岩よりも高比抵抗の岩石(優白岩・輝緑凝灰岩等)の存在が推定される。

また本区域の南で東西に分布する蛇紋岩帯では、その厚さは西方は東方に比較して薄いようで、少なくとも「ほ」線附近から東するに従い相当深所まで蛇紋岩の存在が考えられる。

(2) 輝緑凝灰岩については「い~と-29」以南、「へ-18」附近、「ろ~ほ」線の北辺等の同岩類分布周辺部地



第9図 ノザワ鉱山比抵抗分布図 単位 kΩ-cm

帯は電極間隔を大きくした場合に比抵抗の急激な減少が認められ、下部に蛇紋岩の分布が考えられ、輝緑凝灰岩はその周辺部地帯で比較的薄く、各線の中心に向け、また東方に向け厚くなつていくような傾向を有し、「ろ〜に-10」、「ほ〜20」、「へ〜ろ-25」等で囲まれた区域内では相当深くまでこの岩石の存在が推定される。また本岩分布帯「へ」線以西には、 $a=50$ m 附近以下に蛇紋岩地帯で見受けられるような変化が認められるので、蛇紋岩地帯で比抵抗に変化を与えた高比抵抗の岩石（おそらく優白岩）が、この附近までも延びて来ているものと想像される。

(3) 優白岩は「る-13」、「る-32」等を中心とした附近の地帯では相当深くまで認められるが、「ち〜ぬ」線の「5〜13」附近では比較的薄く、その下部には蛇紋岩のご

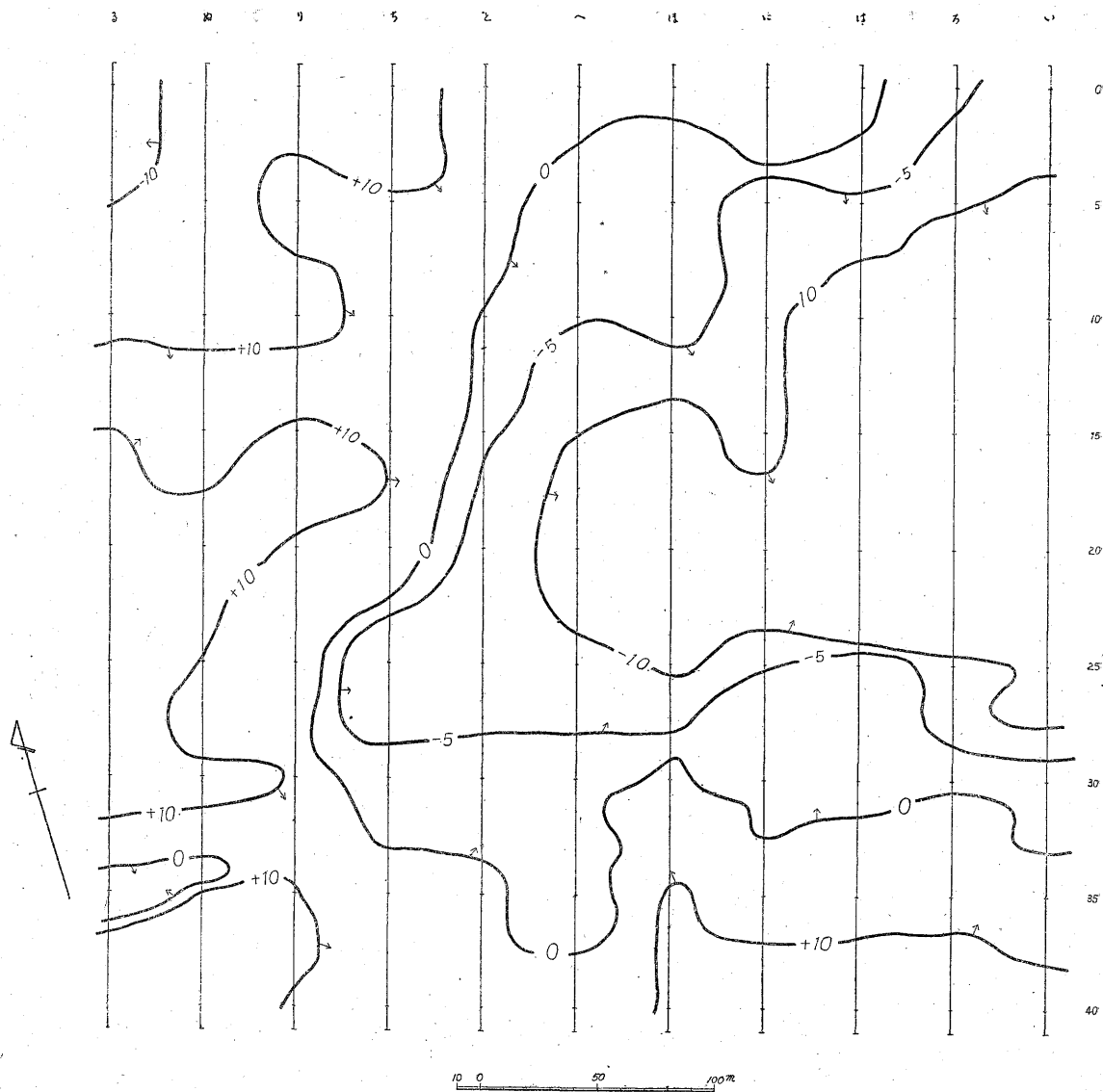
とき低比抵抗を示す岩石が存在しているのではないかとと思われる。

なお、自然電位分布は推定された岩石分布と対応して類似の傾向が認められる。

8. 結 論*

今回施行した物理探鉱の結果、当鉱山附近に分布する優白岩・輝緑凝灰岩および蛇紋岩の分布状態をほぼ明らかにすることを得た。

すなわち、優白岩は「へ-0」〜「ぬ-20〜40」の附近以西に、輝緑凝灰岩は「ろ-0」、「に-5」、「ほ-10」、「へ-15」、「と-20」、「ち-25〜30」、「と〜ほ-35」、「い-29」等で半楕円状に囲まれた地帯に、また蛇紋岩は前記2者に挟まれた中間の地帯および区域南部に分布するご



第10図 ノザワ鉱山自然電位分布図 単位 mv

とく考えられる。

概して優白岩は東側の蛇紋岩、さらに輝緑凝灰岩類の下部を東方に張り出し、大略「へ」線「10~35」の附近にまで延びているように推察されるが、北部の優白岩地帯中には蛇紋岩が突き出し、優白岩はそれを覆っているごとき形態がうかがわれる箇所がある。

輝緑凝灰岩はその周辺部で比較的薄く蛇紋岩を覆うが、その中心部に向い、また東するに従ってかなり深部まで存在するものと推定される。

区域南部の蛇紋岩は西より東に移行するに従い厚くなるようであり、大略「ほ」線から東方の地帯では相当深く

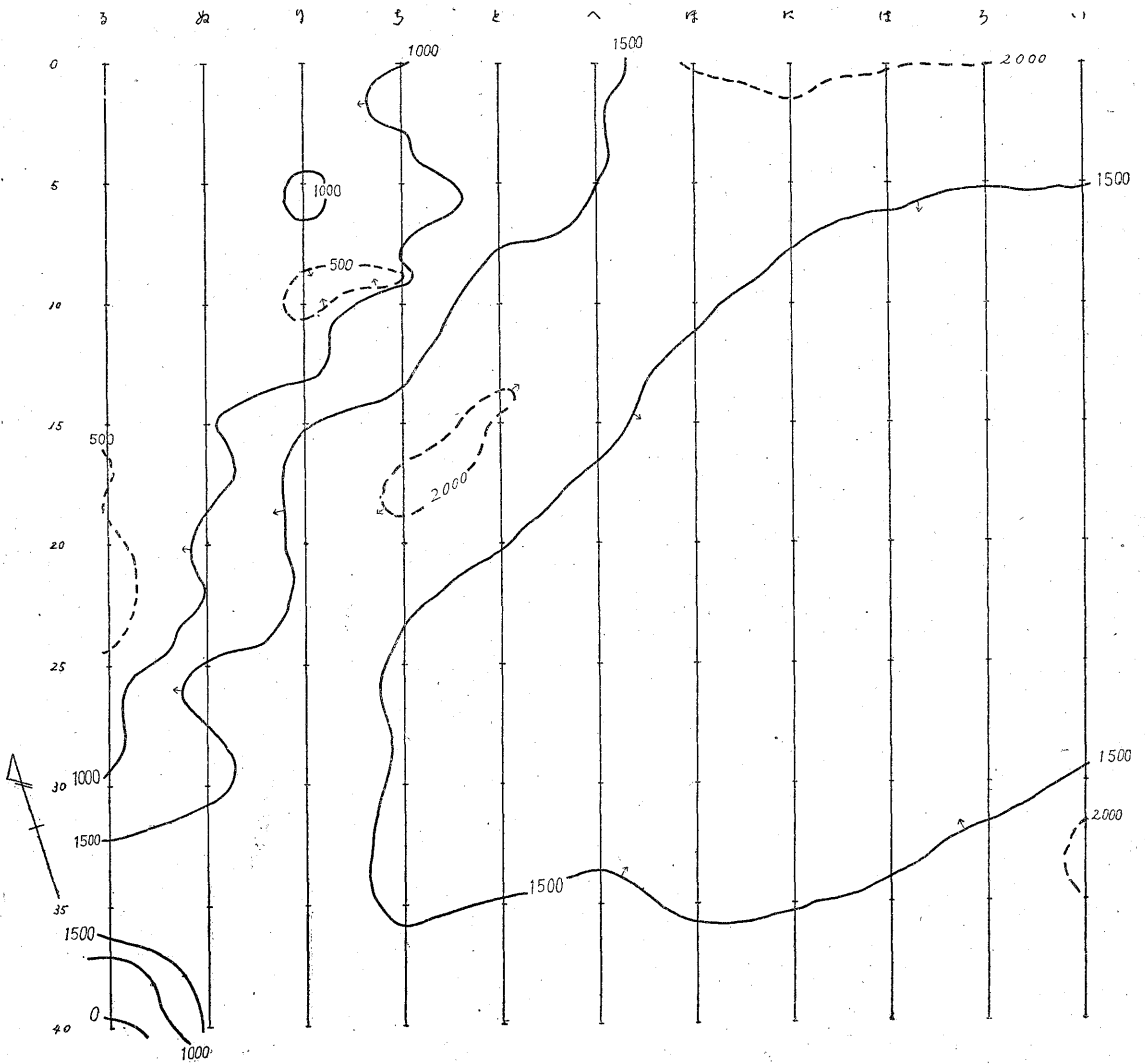
まで存在することが認められる。

また南部区域においては、測線の「9」附近以東、および「22~23」附近に輝緑凝灰岩の分布が推定され、前者は東方に傾斜し、また後者の厚さは大きなものではなく、いずれもその下部一帯に蛇紋岩の分布が推定される。

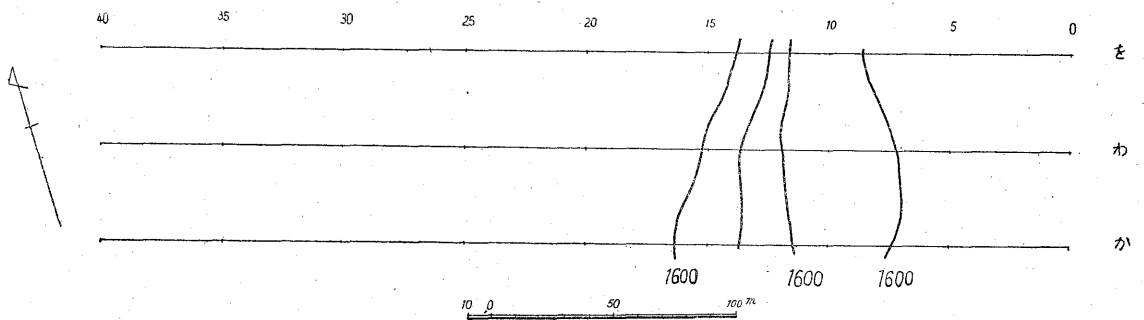
また南部区域の西部には優白岩の存在が推察される。

以上の結果は石綿鉱床賦存状態を推定する資料となるものであるが、今後さらに試錐探鉱等により鉱床の実体を把握することが望ましい。

(昭和28年7月~8月調査)



第11図 ノザワ鉱山鉛直磁力分布図 単位 γ



第12図 ノザワ鉱山鉛直磁力分布図 単位 γ