

青森縣大揚鉾山電気探鉾調査報告

室 住 正 義*

Résumé

Electrical Prospecting in the Oage Pyrite Mine, Aomori Prefecture

by

Masayoshi Murozumi

The electrical prospecting was carried out in the Oage pyrite mine, Aomori Prefecture. The ore deposits are of pyrite found in the Tertiary tuffaceous rock or rhyolite. The survey was performed at No. 1, No. 2, No. 3 and No. 4 regions. At No. 1 and No. 4 regions, both of spontaneous polarization and resistivity methods were used. By means of S. P. method, a remarkable negative center was discovered on the top of Tsukushimori mountain, and some weak indications of S. P. were recognized at the neighbourhood of the known ore deposit and of other unknown areas. By resistivity method, the boundary between Tsukushimori rhyolite and tuffaceous rock was presumed. As the results, the suitable places for the further prospectings were defined. On the other hand, at No. 2 region, reconnaissance survey by both means of S. P. and resistivity methods were carried out. The distribution of the similar rocks with the Tsukushimori rhyolite was presumed near the summit of this mountain. The future survey seems to be effective near the boundary between these rhyolitic and tuffaceous rocks. In the case of No. 3 region, the survey was carried out roughly by S. P. method only. At the neighbourhood of the old adits and also at some other places, some indications were recognized for which the writer recommends to perform farther electrical prospectings in detail.

緒 言

昭和24年5, 6月, 11月および昭和26年10月, 大揚鉾山において硫化鉄鉾床探査のため電気探鉾調査を実施した。ここにその結果を報告する。初期の調査においては筆者のほか本間一郎・杉山光佑が電気探鉾を, 土屋近造・清水道也が測量を担当し, その後の調査においては筆者・杉山光佑または筆者のみが電気探鉾を行い, 測量は大揚鉾山鉾業所宮本・土屋の両氏の応援を得た。

調査に当り多くの資料を提供しかつ多大の便宜協力を与えられた大揚鉾山株式会社本社ならびに大揚鉾業所長村上敬二氏以下同所職員各位に対し, 深く謝意を表する次第である。

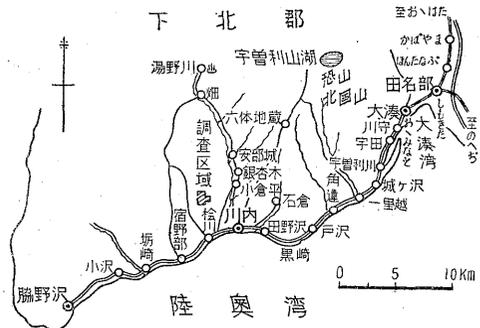
1. 位置および交通

大揚鉾山は青森県下北郡川内町字家ノ上にあり, 川内町の北西方約4km, 葛沢の北北西約2kmに当る。川内町は大湊町より約22kmの地で, 国鉄大湊駅より脇

野沢村に通ずる国鉄バスを利用しうるほか, 青森市—大湊間の定期船の寄港もあるが, 冬期には積雪のためバスは杜絶し, 交通は徒歩あるいは定期船によるほかない。

2. 地形・地質および鉾床

本鉾山の事務所は川内町の北西方に聳立する築紫森(標高294.2m)の南南東約1kmにある。築紫森の北麓は台地をなし, その北方を大揚沢がほぼ西走して檜川に合流し, 南は海拔60~100mの丘陵地をなしている。



第1図 位置図

* 物理探査部

また築紫森を挟んで東方には海拔約 280 m の石倉山、西方には海拔 200 m 内外で南北に延びた沢西山(仮称)がある。築紫森と石倉山との間に長坂沢、築紫森・沢西山間にコケヤチ沢がある。この2沢は鉾山事務所の南で合し、さらに南方約 1 km において石倉山の東麓より南流する白滝沢を併せて南下、葛沢より陸奥湾に注ぐ。調査地域およびその周辺の地形は第2・3図に示す如くである。

本鉾山およびその附近の地質・鉾床に関しては、昭和22年本所齋藤正次技官による調査および昭和23年東北大学理学部高橋維一郎氏の調査がある。ここにはその概要を述べる。

本鉾山附近は第三系水成岩・流紋岩および安山岩よりなる。第三系水成岩は凝灰岩・凝灰質砂岩等で、これは鉾山事務所附近を通るほぼ東西の線を境としこの南に分布し、北は石倉山・築紫森、および沢西山を覆つて流紋岩が広く分布する。この流紋岩はほとんど褐鉄鉾または硫化鉄鉾により鉾染され、部分的には集塊岩状を呈する

(築紫森流紋岩)。また葛沢海岸から事務所に至る間には安山岩の露出あり、そのほか大揚沢附近には安山岩質岩石が見られる。

鉾床は流紋岩あるいは凝灰質岩中に胚胎された黒鉄式硫化鉄鉾床で、築紫森・北坑・南坑・石倉・大揚沢・真見栄沢等多くあるが、現在稼行中のものは築紫森・北坑のみでその他はいずれも今後の調査に俟つべきものである。大揚沢については数年前探鉾後一時中止したが、昭和25年末頃よりふたたび探鉾を開始、広範囲に亘つて試験鉾あるいは坑道探鉾を実施中である。築紫森鉾床は長径40~50 m、短径約 20 m で、北西-南東方に延びた塊状鉾体である。また北鉾床は大いさほど前者に匹敵するものと思われ、北東-南西方に延びているようである。

3. 電気探鉾

3.1 調査目的および調査区域

次の各区域において潜在鉾床賦存の可能性ある地域を探索し、今後の探鉾上の指針をうるを目的とした。

- 第1区域 築紫森を中心とする長坂沢・コケヤチ沢間の地帯
- 第2区域 コケヤチ沢と檜川との間に挟まれた沢西山(仮称)地帯
- 第3区域 長坂沢旧坑附近および石倉山の西側斜面
- 第4区域 築紫森北側台地および大揚沢附近一帯

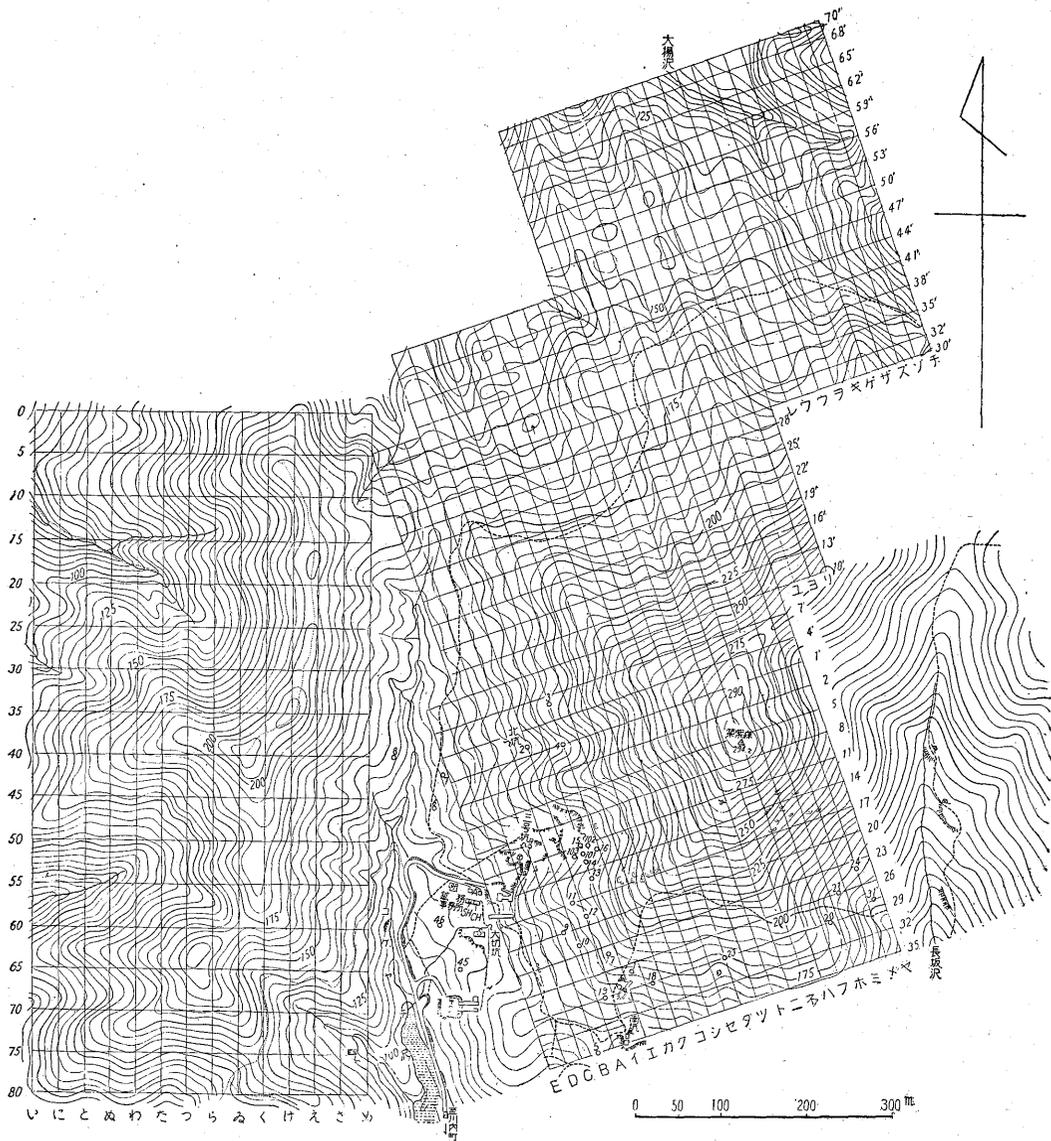
3.2 調査方法

第1・第4区域 本区域においては N 20°W の方向に測線を設定、その測線間隔を 10~20 m とし各測線上に 10 m ごとに測点を設置して、これら測線・測点には第3図に示す如く記号・番号を付した(測点番号 10' 以南を第1区域、10' 以北を第4区域とした)。本区域に実施した電気探鉾法は自然電位法および比抵抗法であつて、自然電位法においては区域外の一定点(第2図参照)と各測点との間の電位差を測定し、その結果を第4図自然電位分布図として示した。また比抵抗法においては各測線上に電極を配列し、電極間隔(a)を 10, 20, 40 m の3種につき2極法により水平探索を行い、その結果を第5図比抵抗分布図として示した。

第2区域 本区域においては概査により一応の結論を得て精査の資料とするため、東西方向に 400 m の測線を 50 m 間隔に



第2図 大揚鉾山附近地形および電気探鉾区域図



第3図 大揚鉱山電気探鉱区域地形ならびに測線図

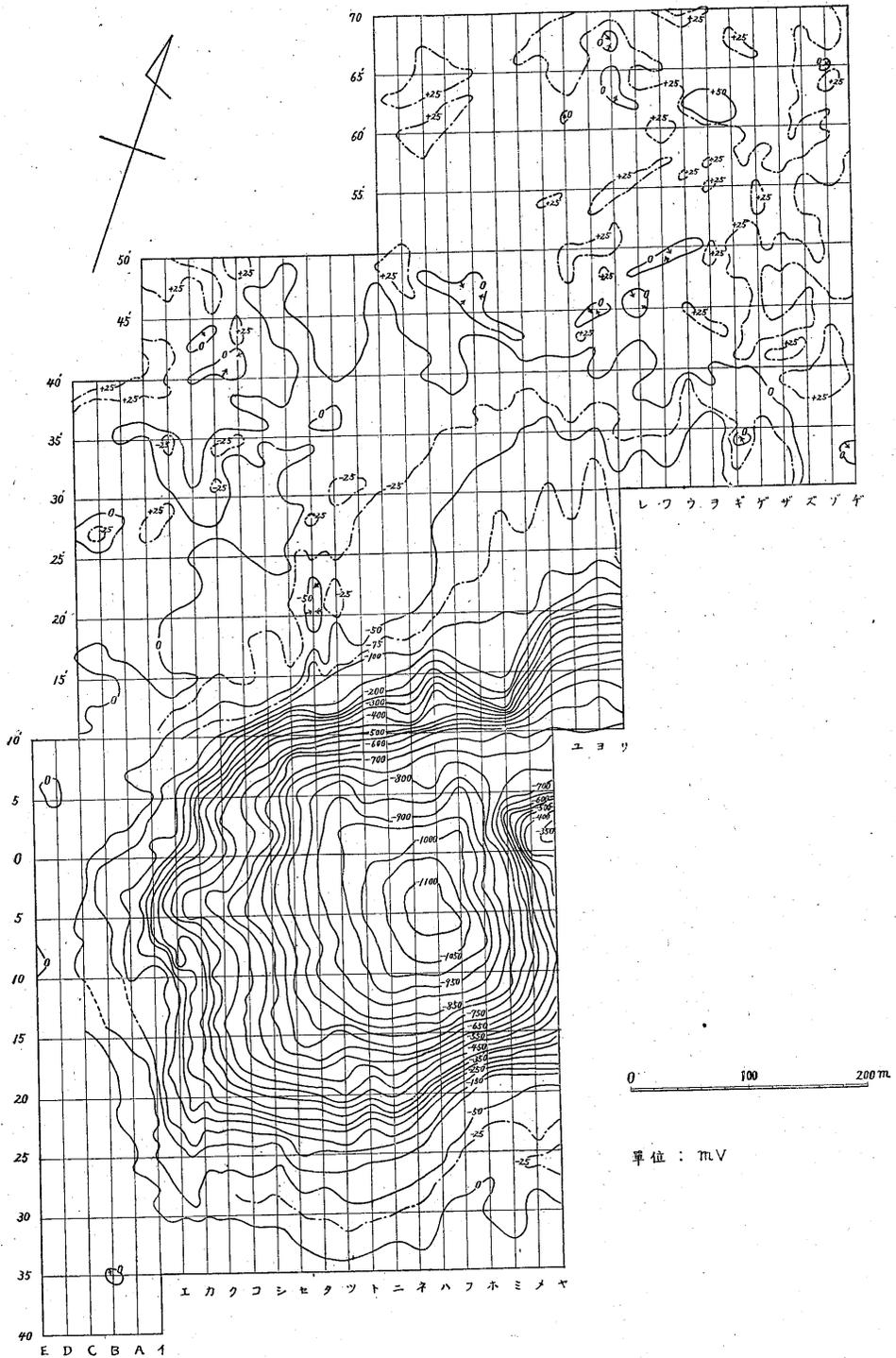
17本設定、各測線上に10mごとに測点を設置して第3図に示す如く記号・番号を付した。概査は自然電位法および比抵抗法により、自然電位法においてはこれら各測点につき基準点との間の電位差を測定し、その結果を第6図に示した。また比抵抗法においては20~50間の測線につき2極法により水平探査を行つた。電極を測線上に配列、電極間隔を10、20、40mの3種につき測定し、その結果を第7図に示した。

第3区域 本区域においては自然電位法のみにより概査を行つた。そのため測点を次の如く設置した。すなわち第1区域「ヤ30」点よりほぼ東へ長坂沢褐鉄鉱床に至

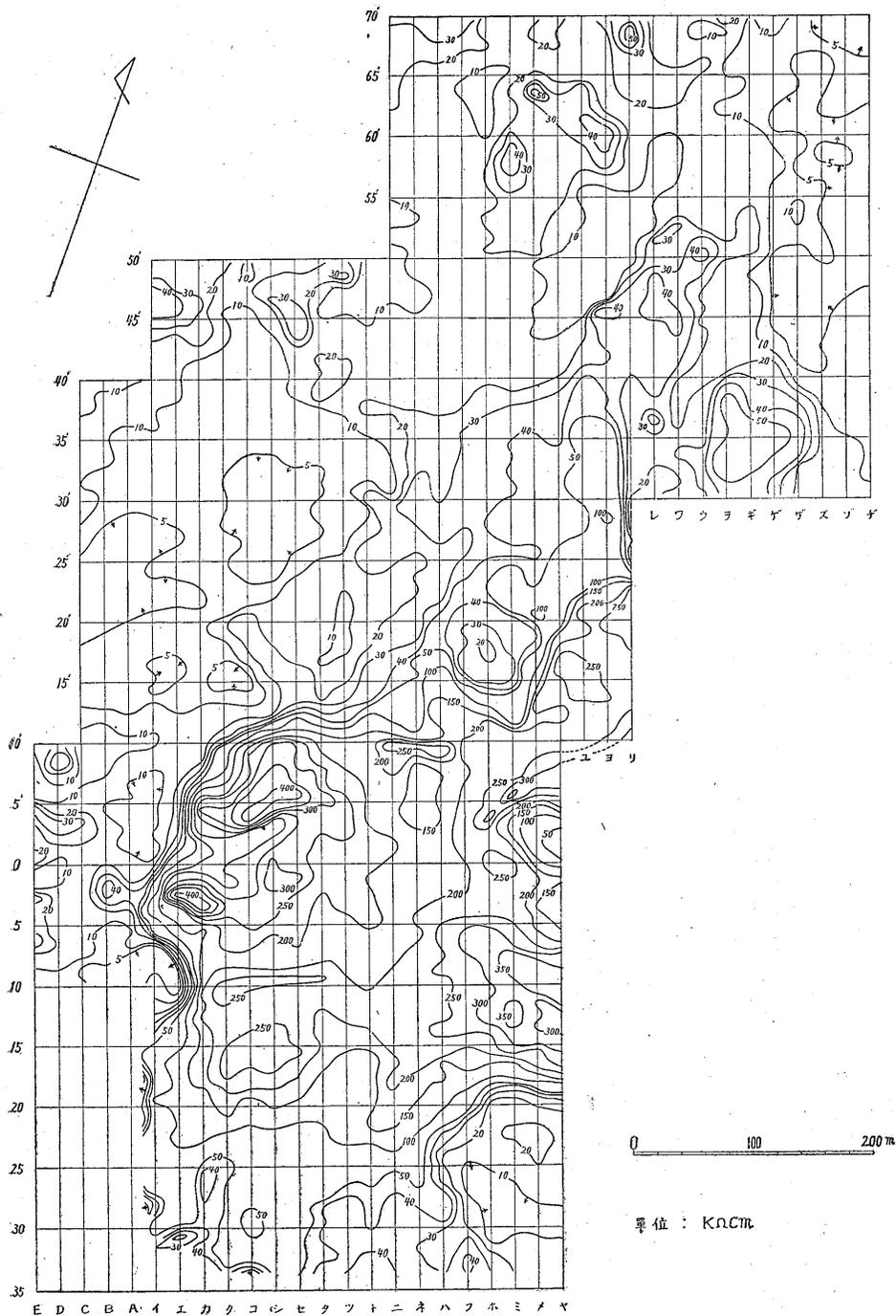
り、これより北へ第2図中に長坂沢・石倉山附近に道路の記号にて示した径路に沿ひ10mごとに125の測点を設け、順次番号(0~125)を付し、さらにこの径路中数カ所に60~200mの測線を計13本設定、それぞれ10mごとに測点を設けた。しかして第1、第2区域の電位基準点を基準点として、測定の結果を第8図測点および自然電位分布図に示した。

3.3 調査結果

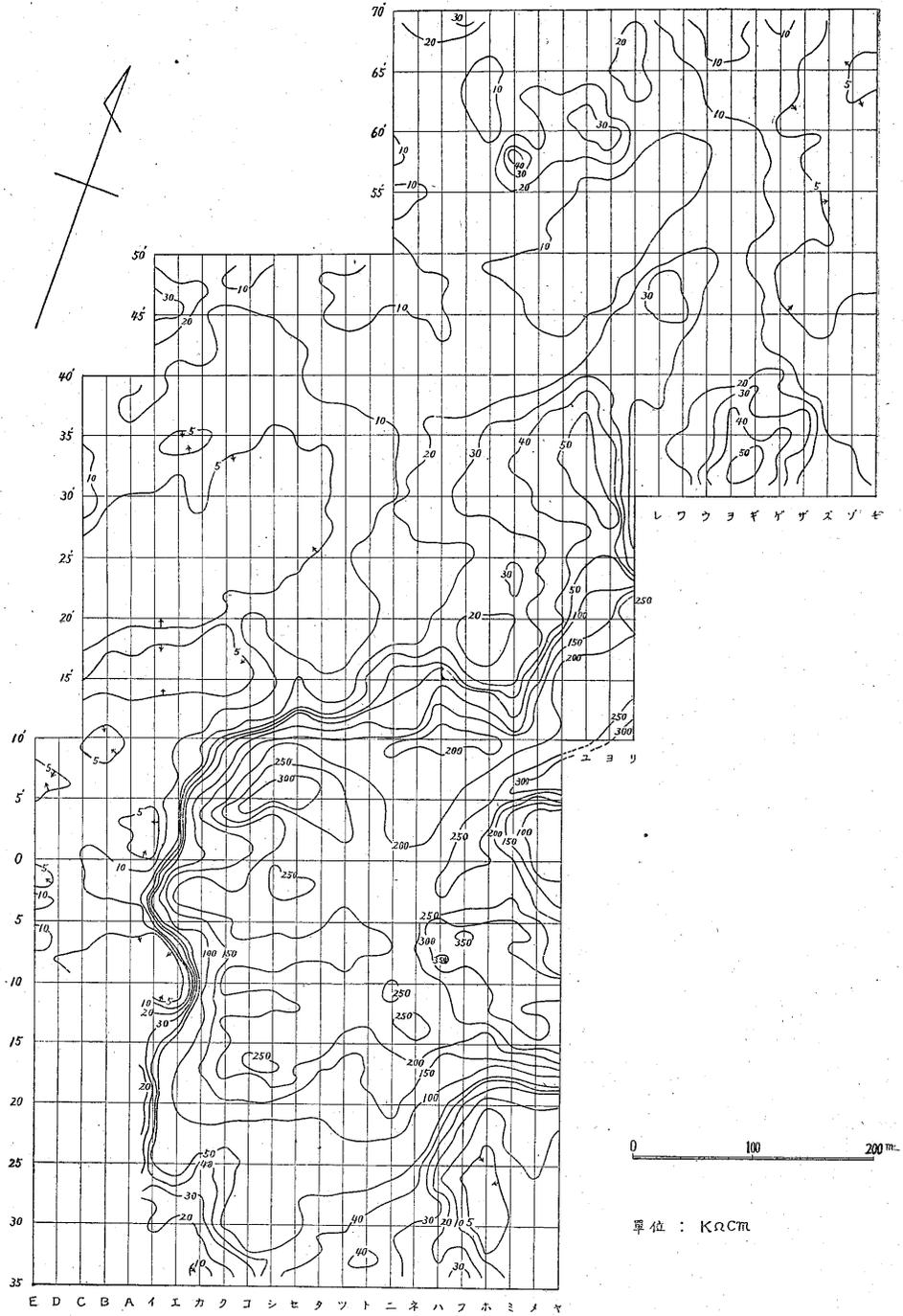
第1・第4区域 自然電位法による結果は第4図に示した如くであつて、電位は最高(+)50mV以上、最低(-)1,100mV以下で、その差は約1,200mVに達し、



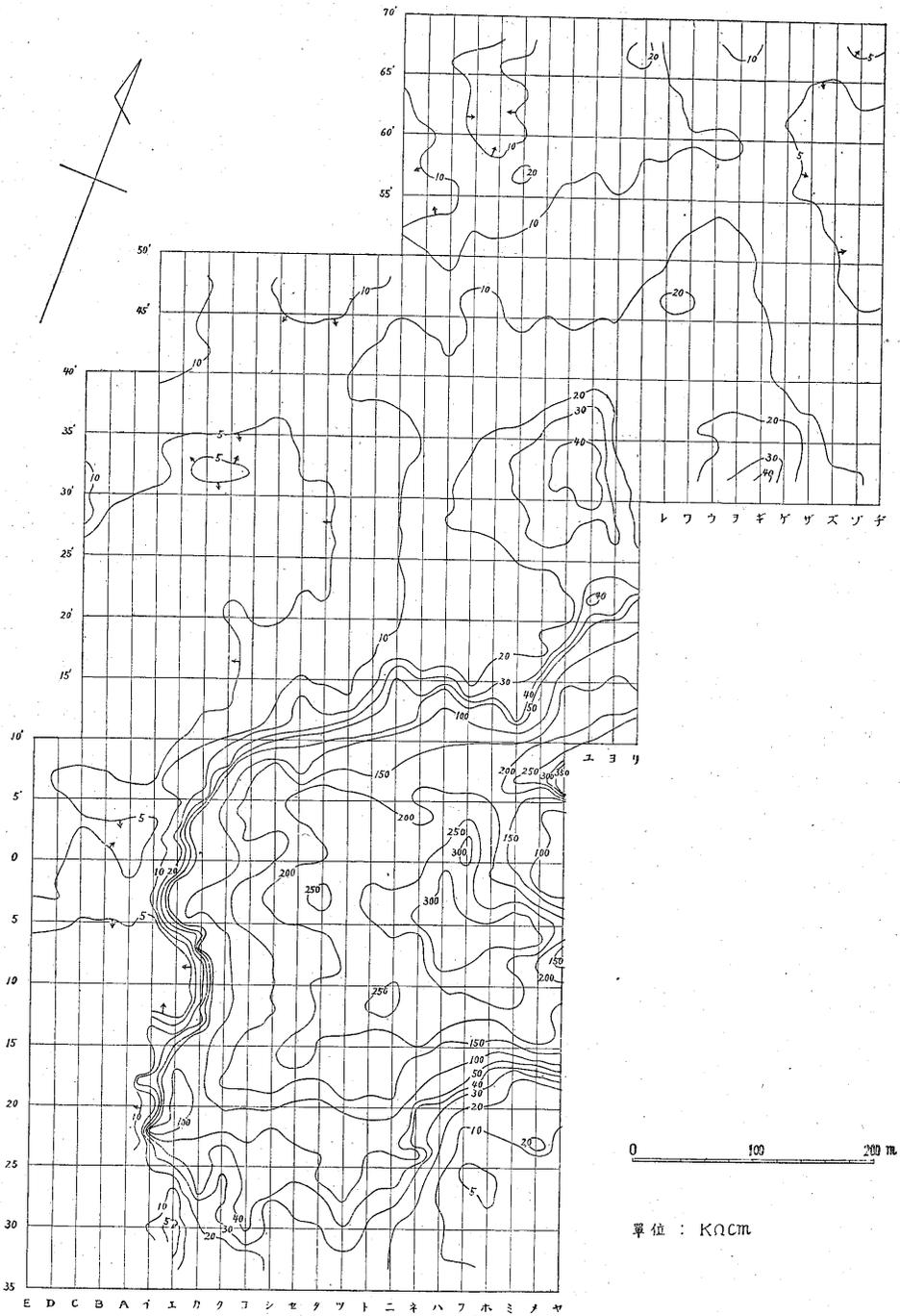
第4図 第1・第4区域自然電位分布図



第5図(A) 第1・第4区域比抵抗分布図 a=10m



第5図(B) 第1・第4区域比抵抗分布図 a=20m



第5図(C) 第1・第4区域比抵抗分布図 a=40 m

「ハ5」点附近を中心としてきわめて広域に拡る負電位帯が認められる。この負電位帯の西および南端の高電位部へはきわめて単調な電位増加が見られるが、ほぼ「C₁₀'〜リ25」線を境として北側においては最高・最低の差は100 mV 程度であるが、25 mV ごとの高電位・低電位部はきわめて複雑な分布を示し、概して区域の北部に高電位が認められる。

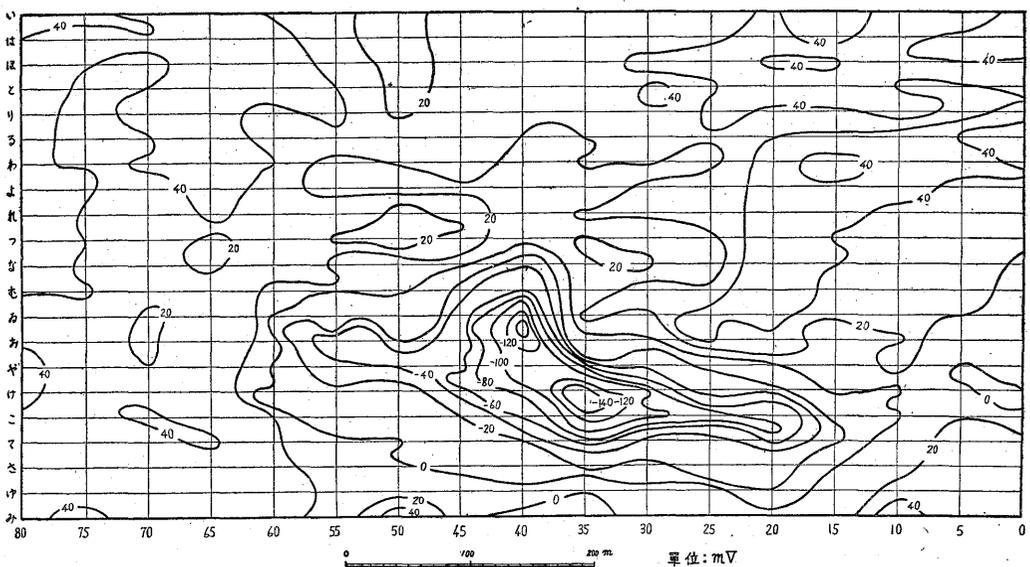
低電位部では幾分負中心形成の徴候を認めうるものもあるが、多くはその徴候が著しくない。

比抵抗法による結果は第5図に示した如くであつて、同図(A) a=10 m の場合についてみると比抵抗は最低5 kΩcm 以下、最高400 kΩcm 以上で大なる相違を示すが、概して「リ23'〜コ10」線以南、「イ」または「エ」線以東、「22」線以北には100 kΩcm 以上の高比抵抗を示し、この高比抵抗部を囲んで漸次あるいは急激に低比抵抗となる。しかして区域北東部・西部・南東部および「チ70'〜C₂₀'」線を軸として、帯状に10 kΩcm 程度あるいはそれ以下の低比抵抗部が分布する。また100 kΩcm 以上の高比抵抗帯中には「エ_{2,3}〜カ₃」、「コ4'〜セ6」の附近に400 kΩcm 以上、「ミ6'〜リ11'」、「フ7〜ヤ10」附近に300 kΩcm 以上の特に高比抵抗を示すものが見られる。電極間隔を増大すると図(B), (C) に示す如く一般に低比抵抗値となり、また幾分位置のずれはあるが、その高・低比抵抗の分布は概して(A)に類似の傾向が認められる。

以上につき考察するに、自然電位法により得られた(一)1,100 mV 以下の負中心は築紫森山頂部に当り、かつその等電位線は地形の等高線ときわめて類似の形状を示している。しかして既知の築紫森鉄床附近では「イ6〜

エ9」附近に等電位線の擾乱が認められる程度で、特に顕著な負中心は見られない。また山頂部を負中心とする広範囲の低電位帯は地形の影響を考えなければならないが、この山の各所に褐鉄銹染の認められる流紋岩またはその転石が見られ、またこの地域に相当広く銹化作用が考えられる等のことより、銹化作用に関連ある現象とも考えられる。このことに関してはさらに今後の検討に俟つべきものと思う。また比抵抗法により認められた「C₉〜エ₁₀」附近における5 kΩcm 以下の低比抵抗は、鉄床およびその周辺の凝灰質岩石あるいは流紋岩等の粘土化する物質によるもののように思われ、この地域では凝灰質岩石は10〜20 kΩcm 程度の比抵抗を有すると推定される。「チ70'〜C₂₀'」を軸として帯状に連なる低比抵抗帯は、凝灰質岩石あるいはその中にある粘土化帯を示すものと考えられ、また区域北東部、北部に認められる5 kΩcm 以下の低比抵抗部附近には安山岩質岩石が分布する。

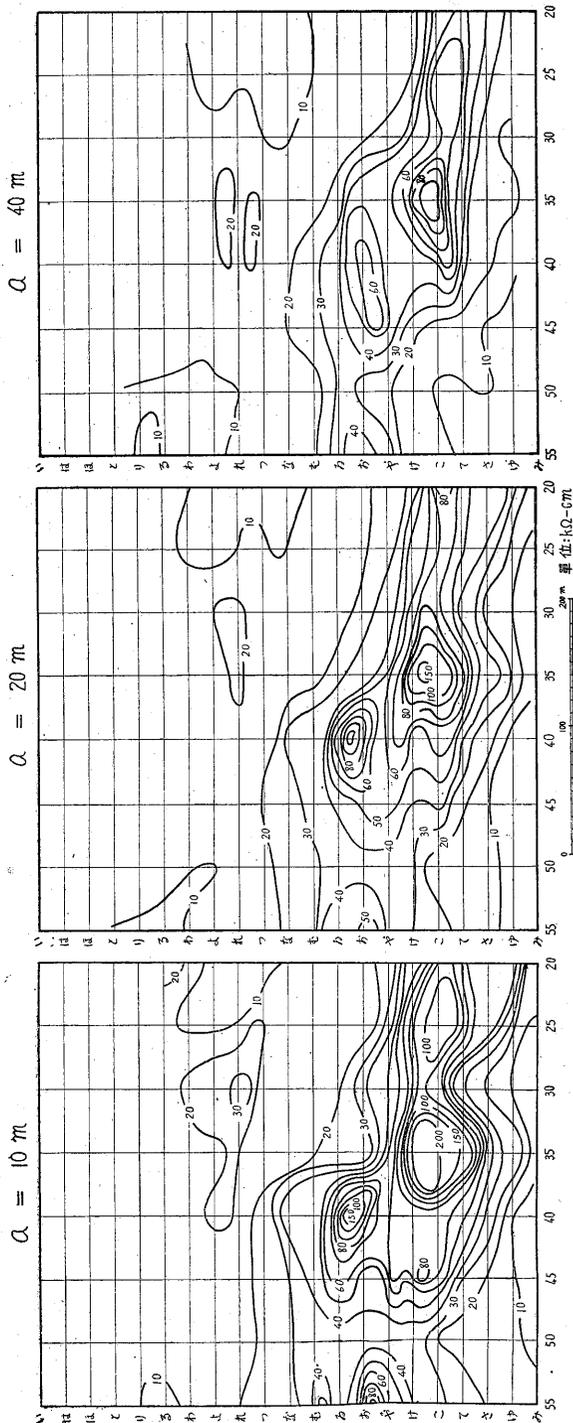
一方100 kΩcm 以上の高比抵抗地帯は築紫森流紋岩の分布を示すものと思われ、そのなかに特に高比抵抗を示すものについては、「エ_{2,3}〜カ₃」附近は三号坑内(地表下約50 m)において珪化し、かつ焼けた流紋岩の見られる地帯に該当するが、大切坑地並ではこの附近に低品位の鉄賦存が認められる。三号坑内における比抵抗分布を測定してみると、この部で急激に高比抵抗を示すことより「コ4'〜セ6」附近に認められる高比抵抗部にも、同様な物質の存在が推察される。しかしてこの高比抵抗部はその西方には北鉄体が存在し、また後述する如くこの南方には大切坑内における水平ポーリングにより新た



第6図 第2区域自然電位分布図

に鉱体が認められた。これらのことよりこの特に高比抵抗を示す部と鉱床との関連性が推察される。また「ミ₆〜リ₁₁」, 「フ₇〜ヤ₁₀」附近の高比抵抗についてもほぼ同様な物質の存在が推定される。築紫森北側の台地附近は昭和26年調査当時までの試錐探鉱の結果, 表土下には築紫森流紋岩の破碎堆積物が約20mあり, その下部に流紋岩あるいは凝灰岩が分布するものと推定され, この附近は自然電位は(-)50~100mV, 比抵抗は20~50kΩcmを示している。

築紫森鉱床は凝灰質岩石と流紋岩との接触部附近に胚胎されており, 調査の結果この附近では比抵抗は著しい差異を示し, かつ自然電位線の擾乱が認められる。この比抵抗の差異は地下における岩質の相違によるものと思われ, また自然電位は鉱床附近にては周辺に比し幾分低電位を示すが, 山頂部に顕著な負中心が存在するため, その影響により等電位線が擾乱されたごとく見られるものと考えられる。既知鉱床の状態より考えて, 凝灰質岩石と流紋岩との境界附近には鉱床胚胎の可能性が考えられ, この境界附近にてさらに自然電位線の擾乱の認められる地域は, 探鉱上注目するものと考えられる。すなわち地質の境界は「リ₂₃〜フ₁₀〜イ₂」附近に推定されこの近傍における電位擾乱地域として「ミ₁₅〜フ₁₉」, 「タ₁₅」, 「イ₇」, 「イ₁」等の附近が考えられ, 今後探鉱の必要あるものと考えられる。そのほか区域南部においては地質境界線の推定は困難であるが, 電位の擾乱地域として「イ₂₃〜オ₂₉」, 「ホ₃₀〜ミ₃₀」等の附近および比較的比抵抗を示す地帯中にて微かに示徴の認められる「B₂₇」, 「タ₁₉〜23」, 「B₃₅」等は探鉱上一応考慮する必要がある(これらのうち「イ₇」, 「イ₁」附近のものについては, すでに北坑が開坑され着鉱を見た。また「イ₂₃〜オ₂₉」, 「B₃₅」については先年試錐が行われ, 「B₃₅」では地表下2.5m前後に厚さ約0.5mの砂鉄層の存在を認め, また「イ₂₃〜オ₂₉」については着鉱に至らなかったがさらに今後



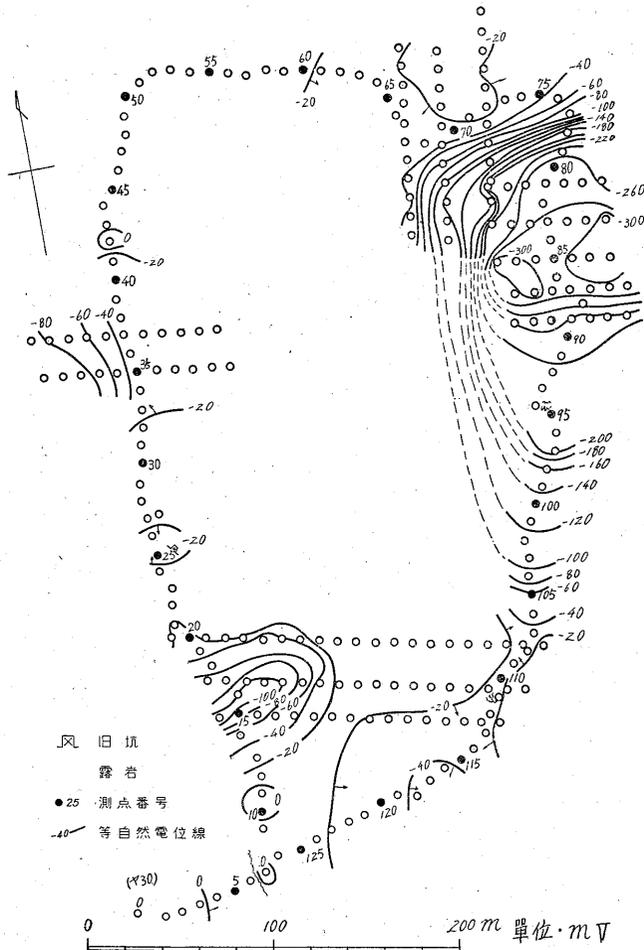
第7図 第2区域比抵抗分布図

探鉱を考慮する要あるものと思う)。また大揚沢における露頭あるいは安山岩の分布帯および凝灰質岩石の分布帯と推定される地帯には、探鉱坑道あるいは堅坑により粘土中に多少硫化鉄の見られる所もあるが、自然電位および比抵抗に特に顕著な示徴を認め得ないので、これらは現段階においては鉱床との関連性について十分な推定を下し得ない。

第2区域 自然電位法による結果は第6図に示した如く最高(+)約70 mV, 最低(-)約170 mVで、その差は約240 mVあるが、負電位を示す地帯は測線「10~60」間の約500 mでほぼ山嶺に沿い分布し、その幅は30~200 mである。しかしてこの負電位帯はいずれも各測線の山嶺部に最低電位を示し、そのほか「40み~35み」、「5ま~0ま」の附近に僅かに負電位が、また「70あ~

く」、「65つ~な」、「55わ~よ」、「50か~よ」、「55つ~45そ」、「50い~り」等の附近に(+)20 mV以下の比較的低電位が見られる。

比抵抗法による結果は、第7図に示した如く $a=10m$ の場合比抵抗は6~235 k Ω cm程度であつて、「55お~く」、「45け~ふ」、「40う~お」、「35ま~き」、「30け~え」、「25け~て」、「20ふ~て」等の附近は80 k Ω cm以上の高比抵抗を示し、これらを囲んで100~180 mの幅をもつて分布する30 k Ω cm以上の地帯があり、また「30れ」附近にも30 k Ω cm以上のものがある。一方「55り~を」、「25お~れ」、「20あ~な」、「50み~40ゆ~み」等の附近には10 k Ω cm以下の低比抵抗部がある。 $a=20\cdot40m$ の場合には一般に比抵抗値は小となるが、高比抵抗部の分布する位置およびその形状はほとんど $a=10m$ の場合に類似



第8図 第3区域測点および自然電位分布図

する。しかして高比抵抗部は負電位帯とほぼ一致した分布を示し、また負電位帯における等電位線はほぼ地形の等高線と類似の形状を示している。高比抵抗部の比抵抗は第1・第4区域とほぼ同程度の比抵抗を示す。

比抵抗値には電極配置の方向を考慮しなければならないが、この地域の山嶺部附近には築紫森流紋岩の存在がまた比較的比抵抗を示す地帯には凝灰質岩石の分布が推察される。この両種岩石分布の境界は推定に十分な資料と思えないが、今回の自然電位・比抵抗の両分布状態より一応(±)0の等電位線 30kΩcmの等比抵抗線附近に考えられ、今後この附近の調査が必要である。

第3区域 本区域における測定結果は第8図に示したごとくであつて、最高(+)4mV、最低(-)325mVその差約330mVある。顕著なものは測点75~105間において(-)325mVに達するもので、そのほか測点12~19間に(-)100mV以下のもの、25~26附近に(-)20mV程度のもの、35~37の西方に漸次低下し最低(-)80mV以下、および116~118間に(-)40mV以下の低電位を示すもの等のほかには特に変化を認め得ない。しかして12~19間の低電位は旧坑附近に負中心形成の傾向が認められる。旧坑前には探鉱当時の廃石が堆積しておりこの影響も考慮しなければならないところであるが鉱床との関連性も考えられ、過去の探鉱状況を併せ考察すると今後は負中心の下部を探鉱すべきであると思われる。測点25~26間に僅かに見られる低電位に対しては、廃石による影響も考えなければならないが、なお今後の探鉱に際し注意を要するものである。また35~37の西方の低電位は位置の関係上築紫森山頂における負中心に関連あるものと考えられる。75~105間の広域に亘る低電位帯については、一応築紫森山頂部におけると同様な原因が考えられ、116~118間の低電位は未知のもので今後の探鉱に際し注意を要するものであろう。以上本地域には鉱床と関連性ありと認めうる示徴もあるが、未解決のもの多く今後精査を要するものと思われる。

4. 鉱山の探鉱概況

前述の如く本鉱山においては鉱床は築紫森・石倉その他の数カ所が知られていたが、昭和24年春第1次調査が行われるまでは稼行鉱床は築紫森のみで、当時南坑において探鉱中、他は過去に探鉱が行われた程度で、いずれも稼行の対象となるものを見出すに至らなかった。第1次調査実施後、築紫森鉱床の北方に本所が試錐を行つたが、この少し前北坑が開坑され間もなく硫化鉄鉱に着鉱した。この頃より南坑の探鉱を中止し専心北鉱体の探鉱を行つて北鉱体の上限をきわめる一方、坑内よりの試錐を行い、また三号坑・大切坑を北鉱体に連絡して、鉱

床の下限およびその平面的拡りをもほぼ把握し得た。現在築紫森鉱床とともに稼行中であるが、出鉱量は第1次調査実施当時に比し倍増した。また昭和27年春には大切坑内における水平ポーリングにより新たに鉱体に達したとのことであるが、その詳細は明らかでない。しかしその位置は「コ10'~セ8'」附近に見られる高比抵抗部のやゝ南に当るものと思われる。一方本所の試錐終了後翌25年春よりみずから試錐に着手、築紫森鉱床南部一帯、コケヤチ沢・石倉鉱床附近に試錐探鉱を行い、また25年末より大揚沢方面の露頭調査を実施するとともに坑道、試錐等による探鉱が行われているが、まだ有力なものに着していないようである。

5. 結論

本鉱山においては第1ないし第4区域に電気探鉱法による調査を実施した。

第1区域・第4区域においては自然電位法により築紫森山頂を中心とし、広範囲に亘る顕著な負電位帯の分布を見出し、比抵抗法により築紫森流紋岩と凝灰質岩石との境界線をほぼ推定した。既知築紫森鉱床はこの境界線附近にあり、かつ自然電位線の擾乱が見られる等のことより、他の同様な示徴の見られる地域にも鉱床賦存の可能性が考えられる。そのうち一部にはすでに坑道探鉱により北鉱体が見出された。そのほかの同示徴の地域すなわち築紫森山の北側では、「コ10'~リ28'」線附近に両種岩石の境界が考えられ、「タ15'」、「ミ15'~フ19'」附近に自然電位線の擾乱が認められるので、今後この附近の探鉱が必要である。そのほか凝灰質岩石の分布帯と推定される「C27'」、「タ19'~23'」の附近にも幾分電位の異常が認められ、これについても探鉱の要あるものと思う。さらに将来一応探鉱を考慮すべき地域として、南坑附近およびそのさらに北東方「タ20」附近が考えられる。

第2区域においては自然電位法および区域の一部に比抵抗法を実施して概査を行い、山嶺に沿つて低電位帯・高比抵抗帯の分布するを認めた。この地帯には築紫森山におけると同様な岩石の分布が考えられ、これとその周辺の凝灰質岩石との境界を一応推定したが、今後はさらにこの境界附近の探鉱が必要と考えられ、もし電気探鉱を実施する場合は、細かく測点を設けて自然電位線の擾乱地域等を注目すべきであらうと思う。

第3区域においては自然電位法のみにより概査を行つて旧坑附近に(-)100mV程度の負中心を見出した。その結果過去の坑道探鉱は位置が高過ぎるように考えられ、今後はこの負中心の下部を探鉱すべきものと思われる。また石倉山山頂部附近に大なる低電位帯を見出したほか2,3の低電位地域を認めたが、本区域には今後精査

実施の必要が考えられる。その際比抵抗法による岩石分布の推定は自然電位法と併用して鉱床探査上有効なるものと思う。

以上各区域調査の結果石倉山・築紫森・沢西山(仮称)の山頂部にはいずれも顕著な低電位が分布し、これら山

嶺部を連ねる地帯には鉱化作用が考えられる。すなわち各山頂部の低電位は地形の影響をも考慮しなければならぬがさらに鉱床との関連性が考えられる所であつて今後の探鉱が期待される。

(昭和24年5・6月, 26年10月調査)