

釜石鑛山に於ける磁力探鑛に就て

(昭和二年五月二十三日鐵鋼協會講演會に於て)

藤 田 義 象

Results Obtained by the Magnetic Prospecting at the Kamaishi Iron Mine. By Yoshizo Fujita; The author describe the results obtained from the magnetic prospecting which carried out at the Kamaishi Magnetite Mine in Japan.

For this survey, the Thálen-Tiberg magnetometer was used, which is intended to locate any magnetic deposits by the examination of the horizontal and vertical intensity of the disturbed magnetic field on the ground surface of the proposed regions.

In this prospecting work, the writer found a new deposit, which has no surface indications and was overlooked when geological survey was carried out and determined the direction of a superior extension of the Shinyama deposit, which is the largest deposit in this mine.

緒 言

最近非常に鑛山關係者の注意を惹いた諸問題の中に、輒近非常な進歩を遂げ、漸次實用化されつつある、應用地質物理學に基礎を置いた探鑛法がある。詰り、地質鑛床學的の立場から探鑛するのが從來の方法であるが、若、鑛床存在の明瞭な表徴がある場合は勿論、露頭の様な鑛床潜在の啓示が無くても、鑛床は發見出來ないだらふかと云ふので鑛床を構成して居る鑛物の特有な物理性或は稀に化學的の性質を利用して探鑛を行ふ事が數年來盛に研究されて居るのである。

探鑛に用ゐる物理性は主として、電氣、磁氣、重力偏差、音響、ラヂオ、震動波と云ふ様なものである。此等の内、一番古い歴史を持つて居り、且、實際的探鑛効果を擧げて居るものは、釜石鑛山で行つた様な磁力探鑛法である。

大正 15 年の夏、著者は釜石鑛山で可成大規模に磁力探鑛を行ふ機會を得た。此磁力探鑛には實施の經驗を持つて居られる山田教授の現場指導を仰ぎ、釜石鑛山の渡邊武工學士、三井鑛山の徳田理學士等の實際作業に對する熱心な援助を得、又三井鑛山の佐川部長、釜石鑛山の香村博士、其他釜石、三井兩鑛山會社關係者各位の御後援を仰いで豫期以上の成績を擧げ得たのである。本文發表の許可を與へられた釜石鑛山株式會社、並に指導、援助、後援を興へられた諸氏に對して滿腔の謝意を表す。

磁力探鑛法發達の歴史的考察

瑞典には、磁鐵鑛或は滿俺磁鐵鑛等の強磁性鑛物が非常に澤山賦存して居るので、今から約 156 年前即 1772 年に Daniel Tilas が初めて地表に於ける磁氣分布の状態を精査して、潜在鑛床を探鑛しようと思ふ考を起し簡単な磁力測定器を作つた。Tilas の考は仲々卓越したものであつたけれども、測定裝置が之に伴はなかつたので失敗に終つた。

1879 年に瑞典の科學者 Robert Thalén が初めて水平磁力を測る裝置を考案し、翌年瑞典の鑛山技師 Enoch Tiberg が垂直磁力を測る Inclinator を考案して Thalén の磁力計に取付けたので、Thal-

len-Tiberg の磁力計が完成し劃期的成功を納め、實用的價值を發揮するに至つた。

Robert Thalen の水平磁力を測る方法には正弦法と正切法の二つがある。正弦法は非常に正確な價が測られるけれども、測定に手數と時間を多く要し、正切法は正確な價は求められないが手取り早く測定出來ると云ふ長短、利害があるので、Th. Dahlblom が、正弦法で測定出来る様な正確な價を、正切法の様迅速に測定することが出来る Dahlblom's Modification の装置を考案して、Thalen-Tiberg 磁力計に取付けた。

著者が釜石鑛山の磁力探鑛に主として使用した磁力計は Dahlblom's Modification のある Thalen-Tiberg の機械である。

尙是等の外に Thalen-Tiberg の磁力計よりも、約 6—7 倍の感度を持つて居ると云はれて居る Thomson-Thalen 磁力計が 1899 年に、Dahlblom 輕便磁力計が 1903 年に完成した。

最近になつて、磁鐵鑛、滿俺磁鐵鑛の様な強磁性鑛物でなくて、磁硫鐵鑛の様な弱い磁性鑛物の磁力でも測れる感度の非常に敏感な磁力偏差計が Adolf Schmidt に依つて考案された、此は在來の磁力計は compass principle に依つて居たのを、balance principle を加味したもので、漸次使用される様になつて來た。

以上の外に磁力探鑛に使用されるものとしては、Schering-Wild の Rotary Inclinator とか携帶用磁氣經緯儀とでも譯す様な澤山の装置が考案されて居る。

瑞典に源を發した Thalen-Tiberg の磁力探鑛法が Magnetic Survey 磁力測量と云ふ名で如何様の徑路をとつて全世界に紹介され、磁性鑛物の探鑛に貢献したかと云ふに、1879 年に Robert-Thalen 磁力計が作られて以來、瑞典國內では盛に鐵鑛の探索に用ひられて居たが、發明以來約 20 年を経過した 1899 年に初めて、Prof. P. Uhlich が Freiberg で講演して、獨逸に紹介し、同年 Stockholm の Prof. Nordenström が之を英國に紹介したので歐洲に於て非常に注意を喚起した。

1904 年になつて當時の加奈陀の鑛山局長だつた Eugene Haarnel が本を書いて、廣く願つたので亞米利加大陸でも同様に注意を惹いた。

本邦では的場博士が明治 34 年の日本鑛業會誌に「磁鐵鑛の探鑛方法」と云ふ題目で紹介された。

彼様にして全世界に紹介された磁力探鑛法は本場の瑞典は勿論、加奈陀、歐洲等で盛に磁性鑛物の探鑛に使用されたが、就中一番大仕掛に實行したのは加奈陀である。加奈陀では既述の Haarnel が鑛山局長時代に、加奈陀全體の鐵鑛調査を 1903 年に開始し、E. Lindeman, L. L. Bolton 等が主宰する磁力探鑛隊が活動して徹底的に探鑛を續け、1917 年に其報告を出版した。

最近印度でも鐵鑛調査に之を應用した相である。

本邦では既に的場博士が明治 34 年に紹介されたにも關らず之を實施する機運に立ち至らなかつたのであるが、大正 8 年になつて現在の京都帝國大學山田賀一教授が兵庫縣の高野鑛山で實施された。其報告は水曜會誌、日本鑛業會誌、朝鮮鑛業會誌等で發表されて居る。其他、金嶺鎮等でも實施され

た相であるが、不結果に終つたとの事である。

探鑛に使用した器械に就て

踏査豫測用としては、紐育 Gurley 會社製の Dip Compass と釜石鑛山所有の Swedish Compass とを使用し實測用としては獨逸 Freiberg 市の Pessler and Sohn 會社製の Thalen-Tiberg 磁力計を使用した。

此磁力計は使用前に種々の補整を行ふ必要があるので、探鑛現場附近で、地球常磁場と見做される釜石町鈴子、甲子村大字小川附邊で、著者で爲し得る全部の補整を行つて後實測に移つた。尙磁力計の常數は出發前教室で測定した資料を紛失したので、測定値を C. G. S. 單位に換算出来なかつたのは著者の遺憾とする所である。

磁力計の補整

(a) 磁針の偏差

磁針の歪に依る誤差は次の第一表に示す様に、最大 1.0 度、最小 0.2 度であるが此等を全部、磁針の歪に依る誤差と見做すのは早計で、目盛盤の不均整及 1 度以下は目分量で讀まねばならない粗雑な目盛が施されてあるのであるから測定者の錯覺に因る誤差も之に加はるだろふし、又磁針の歪を直くすることは製作者でないと困難である。尙此等の誤差は作業全般の精密程度に亘つて考へる時は許容し得る程度のものであるから、磁針の補整は之を行はずに常に磁針の北極が指示する度數を讀むことにした。

第一表

測定回数	廻轉に依る目盛の差	目盛の讀	
		磁針の北極	磁針の南極
1	30°	90°0 N	83°2 S-W
2	30°	60°0 N-O	91°0 S-W
3	30°	30°0 N-O	30°8 S-W
4	30°	0° O	0°2 S-W
5	30°	30°0 O-S	29°9 W-N
6	30°	60°0 O-S	59°5 W-N
7	30°	90°0 S	89°7 W-N
8	30°	60°0 S-W	59°5 N-O
9	30°	30°0 S-W	29°8 N-O
10	30°	0° W	0°5 O-S
11	30°	30°0 W-N	29°8 O-S
12	30°	60°0 W-N	60°2 O-S
13	30°	90°0 N	89°2 S-W

(b) 羅盤底板の水平補整並、垂直回轉軸と底板とが互に垂

角位置を保たしめる補整。

大體誤差がなく補整の必要を認めなかつた。

(c) 水平磁力測定に用ゐる偏向

磁石座の位置の決定。

地磁氣の外何等磁力計に作用す可き局部的磁力の存在しない地球常磁場内に磁力計を据付けて、補整を行つて磁力計の係數を求めた結果は第二表に示す様である。

第 二 表

測 點 番 號	I	II	III	IV	平均	
方 法	羅盤磁針の中心と偏向磁石の北極との間の距離 (糶)					
正弦法	10°	13.45	13.85	13.95	13.60	13.70
	20°	10.50	9.95	9.95	9.95	10.00
	30°	8.30	8.40	8.20	8.35	8.30
正切法	10°	13.10	13.50	13.40	13.70	13.40
	20°	9.85	10.00	9.81	10.10	9.90
	30°	8.33	8.50	8.52	8.56	8.50

備 考

測點 I. 小佐野に至る街道六本桐附邊 (時日、大正 15 年 8 月 1 日午前 9 時)

測點 II. 甲子村小川、佐々木福松宅前丁字路 (時日、同日午前 10 時)

測點 III. 同村藤井政二郎宅前岐路 (時日、同日午前 10 時 30 分)

測點 IV. 甲子村大畑瀧附邊 (時日、同日午後 0 時 10 分)

本磁力探鑛では種々の理由から水平磁力の測定に正切法を採用したので、偏向磁石座は 8.50 糶の所に固定した。

(d) 垂直磁力測定のための磁針の水平補整

地球常磁場内に磁力計を据付け、垂直磁力を測定する様な姿勢に羅盤をした時、磁針が水平であるか否かを検し、磁針上の白金荷重の位置を適當に移動して、磁針が水平位置を保つ様に補整した。

地 質 鑛 床 の 概 要。

地形竝に地質は、PL. I. に示す様に、古生層に屬す片麻岩、石灰岩、粘板岩等を花崗岩、玢岩、閃綠岩等が貫き、是等の突入して來た岩石は高温度の鑛泉を伴つて噴出したので、石灰岩の大部分が變質交代作用を受けて、柘榴岩に代り同時に其附邊に扁豆狀の大小多數の磁鐵鑛の鑛床を作つたと云はれて居る。

従つて玢岩或は花崗閃綠岩と柘榴岩の接觸部分附邊で詳細に磁氣分布の有様を調べれば探鑛目的は達成される。

探鑛作業と地形の概要。

本磁力探鑛作業には大體前述諸岩石の接觸線に沿ふて基線を設け、基線上 30.3 米の間隔を有する諸點から、基線に直角に側線を出し、側線上にも 30.3 米の間隔で測點を設けた。詰り全體の探鑛區域の一邊を 30.3 米とする碁盤目に切つて測點を設けた。

以上の準備作業を終つてから、其正方形の各四隅の測點上で垂直磁力と正切法に依る水平磁力を測定した。

測定基線は PL. I. 及第三表に示す様に約 2,050 米で、平均幅員約 266 米、探鑛した面積は平面積にして約 545,500 平方米、即 165,000 坪である。(以上の數字は佐比内中、上錮鑛床區域を含まぬ。)

第 三 表

基 線		方 向	水平距離 (米)
自	至		
赤岩鑛床	佐比内下鑛鑛床	N 39° W	300
佐比内上鑛鑛床	新山鑛床	N 39° W	730
新山鑛床	瀧澤鑛床	N 14° W	1,020

地形は非常に急峻で起伏多く、所に依ると1,000米を越え、夫かと思ふと急に300米以上も低下してゐると云ふ有様であり、且、熊笹が非常に繁茂して居るので、スタヂヤ測量で見通しをつけると同時に測線上は

作業員の歩行路に利用する目的で熊笹を刈込んだ、従つて測點を設置する爲に大變多數の人夫を要し延人員 430 人工 (一工、10 時間半作業) 以上を要した。

佐比内中、上鑛鑛床區域を除けば一測點の設置に要した工數は 0.74 人工で、之を人夫賃に換算すれば約 80 錢餘りである。

尙此外に探鑛隊の本據を大橋に在る探鑛事務所から隨分離れて居る舊佐比内探鑛事務所跡 (新山鑛床露頭北端部) に設けたので、此宿舍まで必需品、食料品を運搬するとか、其他種々の雜役に使つた人夫賃をも加算すれば一測點に約 1 圓の人夫賃を要した様である。

各 論

(I) 赤岩鑛床

地形は基線に沿ふては猫川澤から約 40 度近い傾斜で北方に進むに従ひ高峻となり、鑛床露頭は猫川より北方水平距離約 37 米位の所に初めて表はれ、其より北方に斷續して居る。

PL. I を見るに鑛床は花崗閃綠岩と柘榴岩の接觸部に胚胎し、柘榴岩、閃綠岩に依つて界される二部分からなる。

PL. II の等伏角線圖を一瞥するに、本鑛床探索の結果得た等伏角線は元山、佐比内鑛床の様に稼行古く、鑛床上部が原形より大變異つた形態に變化した爲、複雑極まり無い等伏角線を表すものに比べると、頗る單純で整然である。且正伏角のみを表し、大な負伏角を表してゐないのは本鑛床の開發が未だ初期に屬するもので、將來の開發に待つ所が多い事を示すのである。

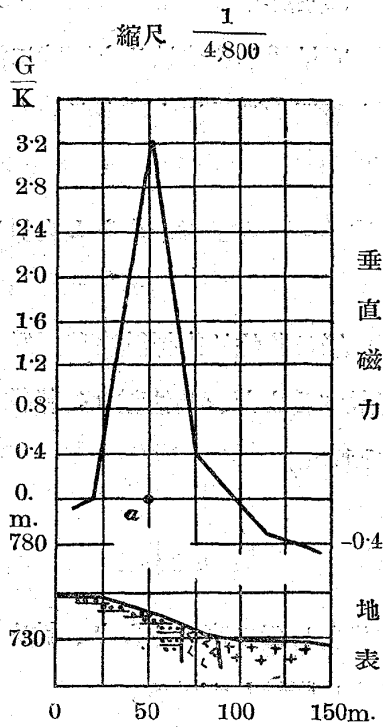
一般に正伏角のみで負伏角が其れに接近して表はれない原因としては

- (i) 鑛床の傾斜軸が地表と約直角、或は之に近い角度をして、地中に入つてゐる。
- (ii) 鑛體が非常に地下深く潜入して居る、即ち鑛體上極から地表上の諸測點に至る距離に比較すれば鑛體下極から其等の諸測點までの距離は非常に大であり、従つて後者に依る磁力の強さは距離の自乗に反比例するから尙一層小となり、影響を及ぼさない爲か。
- (iii) 附近に存在する非常に大な、或は非常に接近して存在する鑛床の影響に依る。

等種々の事柄が考えられるが、要するに赤岩鑛床は等伏角線の擴り、磁力の分布等から考へて余り大鑛床ではないが、未だ充分開發せられて居ない鑛床で尙、探鑛、採鑛の餘地が充分あるものと認められる。

等伏角線は大體楕圓形で、小さく纏つてゐる。正伏角の占める區域は他鑛床に比して大きくはないから、鑛床の水平断面は餘り大きくは無からふが相當深くまで續いて居るだろふ。

第一圖
Looking North-West.

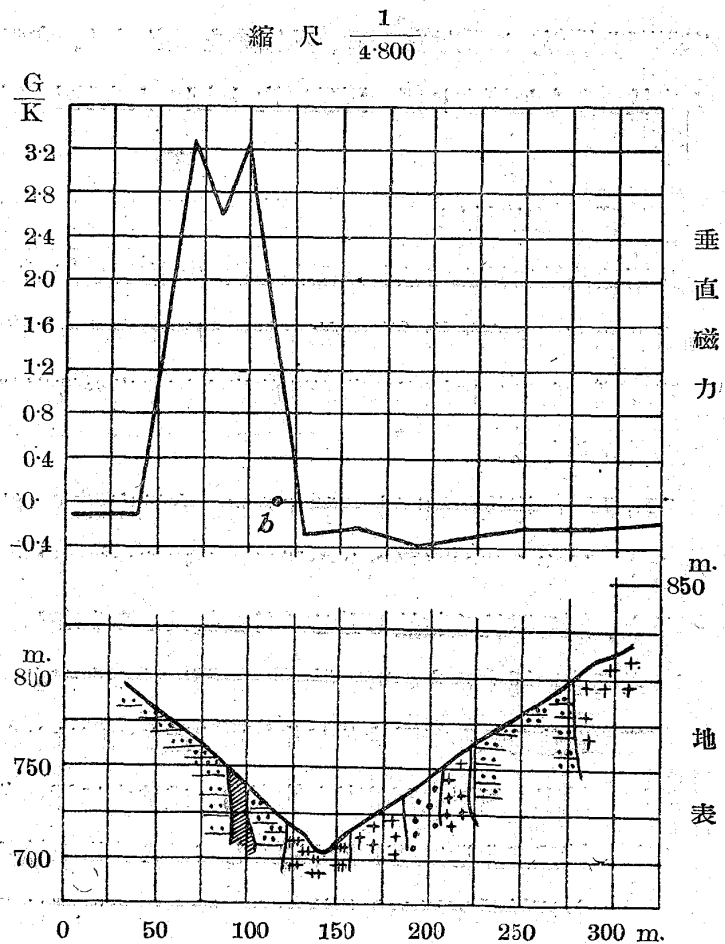


- 石榴岩
- 閃綠岩
- 花崗閃綠岩

第二圖は測定基線に沿ふ截断面圖で二個の最大正伏角 73 度の外側では曲線が急劇に降下する事は第一圖と同様である、只第一圖よりも曲線は幅廣い頂を持つてゐる。本鑛床は測點附近を中心として實在し、其の幅は第一圖の場合より稍々廣い様である、即、本鑛床は等伏角線圖の示す様な楕圓形で、第二圖は其の長軸に沿ふ截断面圖を示し、第一圖は短軸に沿ふものゝ様である。

第一圖は赤岩鑛床を貫き基線に直角な線に沿ふ截断面圖で、伏角は最大伏角 73 度を頂とし、兩翼に急劇に減小し終に負の値をとる。地表は約 20 度位の傾面である。以上の事實は最大正伏角點下に鑛床は實在するが、鑛床は此の截斷線に沿ふては餘り大な擴りを持つて居ないで幅員は狭いものゝ様である。

第二圖
Looking North-West.



- 鑛石
- 沖積層
- 石榴岩
- 花崗閃綠岩
- 後期玢岩

(II) 佐比内下鑛鑛床

本鑛床は猫川を隔てて赤岩鑛床と對峙し、佐比内山の北斜面最下部に位して居る。

PL. I に示す様に南北2個の扁豆狀鑛塊が連続して一鑛床を形成し、花崗閃綠岩と柘榴岩の接觸部に胚胎してゐる。

正伏角群は南北に2個在つて、両者は可成大な + 40 度正伏角線で包まれてゐるから、本鑛床は下部では相互に連絡してゐるが、上部では分岐して南北の正伏角中心附近を頂とする2個の突起を持つ、即、駱駝の脊部の様な形態を爲して居るのだらふと思はれる。

南北2個の正伏角中心の存在は PL. I の地質圖が示す形態、即、鑛床は中央部が狭く南北兩方面に發達して扁豆狀を呈してゐる鑛床である事と一致して居る。

正伏角區域を包圍して負伏角區域が發達して居る。特に傾斜の下部方面に最大負伏角 -60 度、-49.5 度を得た事は理論上當然の事である。

地表が水平ならば本鑛體、特に北正伏角中心下にある鑛體は北に傾斜して居る筈であるが、山相は負伏角中心部分が低地であるから必ずしも以上の推定は肯定出來ないけれ共、大體に於て下部は上部より擴大し、北西方面に發展するものゝ様である。

本鑛床探鑛の結果得られた垂直等磁力線圖が佐比内中鑛、上鑛、元山等の諸鑛床のものに比べて可成單純な事は本鑛床の開發が夫等に比べて尙初期にある事を示すものである。

(III) 佐比内中鑛、上鑛鑛床

鑛床は柘榴岩と花崗閃綠岩、或は閃綠岩の接觸部附近の柘榴岩中に數個の扁豆狀鑛塊となつて存在して居る。本鑛床では富鑛、並鑛の分布が非常に不規則である。

等伏角線圖 PL. II を見るに、正、負伏角線の配列は複雑を極め、且、箇々の等伏角線も、他鑛床のものより非常に曲折擾亂して居る。本圖を熟視すれば、本鑛床は數多の鑛床の集團ではなからふかと云ふ考へが直ぐ浮んで來る。

本鑛床は可成廣い面積を占める多くの岩石或は鑛染狀鑛塊等を鑛石中に含んで居る一大鑛床であり、且、露頭附近の開鑿が可成進展してゐる爲、本鑛床に依つて生じた磁場の磁力線分布状態は頗る複雑となり、一見多數鑛床の集團の様な感じを懷かず等磁力線圖を與えて居るが、事實は露天掘で上鑛部分或は探鑛容易な部分が採掘せられ、殘存鑛石や中岩が柱狀になつて不規則に散在して居る爲、即、磁力の上極が分散した爲、生じた現象と見做す事が出來る。

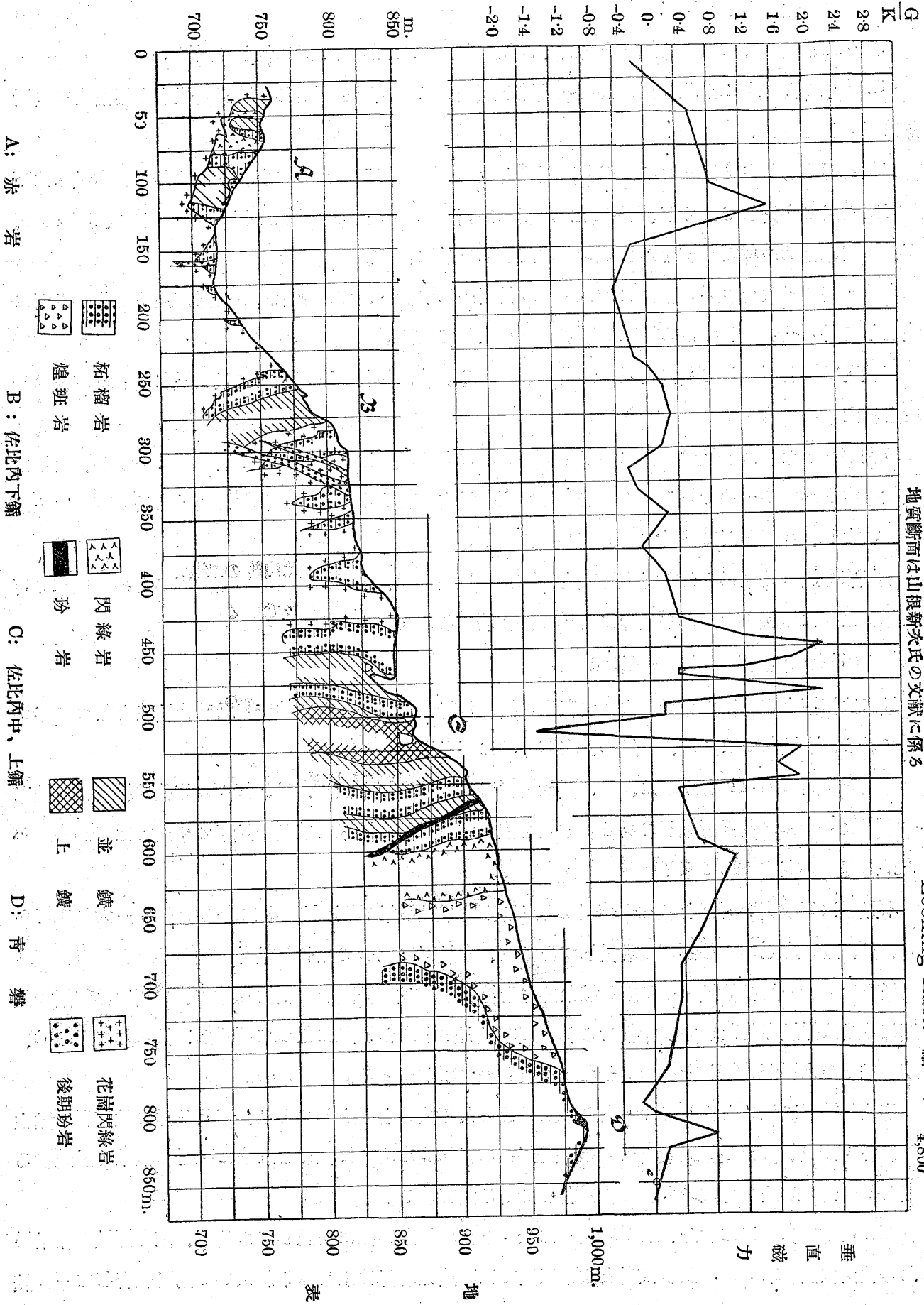
等伏角線圖に依ると 70 度 80 度と云ふ様な大な正伏角を核としてゐる。正伏角群は數箇所に點在し、各々割據してゐる。此事實は鑛床露頭部が水平方向に均一に稼行されずに磁場の擾亂を誘起する鑛石部分が可成急峻な波狀を呈して殘存してゐる爲である。

PL. I の地質圖には中鑛、上鑛兩鑛床は全々別個の鑛床の様に明記してあるが、磁力探鑛の結果得た等伏角線圖 PL. II. 及び截斷面圖第三圖では明瞭な境界は求め得られないで兩者相合して一大鑛

第三圖

地質断面は山根新次氏の文獻に依る

Looking East. 縮尺 $\frac{1}{4,800}$



地表

床の様な形状を呈してゐる。之即、兩鑛床が非常に接近して居る爲、中鑛床の磁力測定に上鑛床の磁力が影響し、上鑛床の場合は中鑛床の磁力が可成有力な影響を及ぼして居るからである。但、又一面、兩鑛床は地表部分では分離して居るが下部では合致して一鑛床となつてゐると推論出来ない事もない、即、PL. I の地質圖に兩鑛床の中間に柘榴岩が在る様に記してはあるが、地表ではそうで、下部で一體となるものであるとも想定出来る。若し此推論が正當なものであるとすれば磁力探鑛の結果は之と全然一致するが、之は鑛床が充分探鑛されるか開鑿された後でないとも明でない。

負伏角線區域が傾斜の下方、即、北方で求められないで鑛床の東又は西で求めたことは本鑛床の下方には下鑛床が實在し、本鑛床と下鑛床間では兩鑛床の磁力が相互に影響を及ぼして居る爲、正伏角區域となつたものであらふ。大體に於て本鑛體は殆ど傾斜のない垂直の鑛體と考えられる。

第三圖は赤岩から青盤鑛床に至る hd 線に沿ふ截斷面圖で磁力の強弱、地形の昇降と地質状態との關係を圖示したものであつて、本鑛床の外赤岩、佐比内下鑛、青磐等の諸鑛床を含んでゐる。本圖により地質調査と磁力探鑛の兩結果が全く一致してゐる事が明瞭になる、地質截斷面圖に示す鑛床の在る位置では、正伏角は急激に大きくなり、鑛床の存在を否定し能はない様な形態を曲線が呈してゐる。

水平距離 470 米、515 米附近の様に極部的露天開掘の非常に進んでゐる個所では磁力線は相應して急激に降下し、小な正伏角或は負伏角を呈してゐる。即、未開掘當時の合成磁場は僅な露天開掘に依つても非常に混亂せられる事は明である。但、露天開掘部分では一部の未採掘鑛石が残存してゐるので、この残存鑛體の上極よりも測點が低位置に在る場合に羅盤磁針にこの上極が及ぼす影響は、殘存鑛體より高い、地表に羅盤を据た時とは正反對であるから測點位置の關係に依つて彼様な結論が得られたとも云ふ事が出来る。

第三圖中、本鑛床に依る磁力線は他の赤岩、佐比内下鑛、青盤等の鑛床に比し凸凹極りないものであるが、全般としては幅廣の頂を有し、又曲線が緩傾斜である事は新山を除く地鑛床で求めた第一圖より第四圖の磁力線の示す傾斜の比でない、

第三圖では例へ截斷線が他鑛床の富鑛或は中心部分を通過してゐないにしても、大體本圖に表はれた各鑛床中本鑛床が一等地を抜き非常に大なるものである事は首肯出来る。

(IV) 新鑛床

本鑛床は佐比内、青盤鑛床間に介在する鑛床で露頭等の地質的鑛床存在啓示が絶無であつたので、地質調査の時は全々看過されて居たけれ共、磁力探鑛實施の結果其存在竝に位置が明となつたのである。

佐比内隧道開鑿の際本鑛床の一部を見出し、幾分開掘された事は地質圖に示す様であるけれ共、此既知部分は本鑛床の主體からは可成り隔つた末端の様である。

本鑛床は佐比内、赤岩諸鑛床と異つて、柘榴岩と玢岩との接觸部に胚胎してゐる。

本鑛床竝に青磐、元山兩鑛床は $N. 39^{\circ} W$ の方向を持つて居る水平距離 730 米の基線を基とし

測定を実施した。

本鑛床は佐比内、新山間基線上で磁力測定を行ふた際、測點(C)附近で急激に正伏角が増大した事に疑問を抱き、其の附近を精細に測定した結果、鑛床實在の結論が得られたのである。

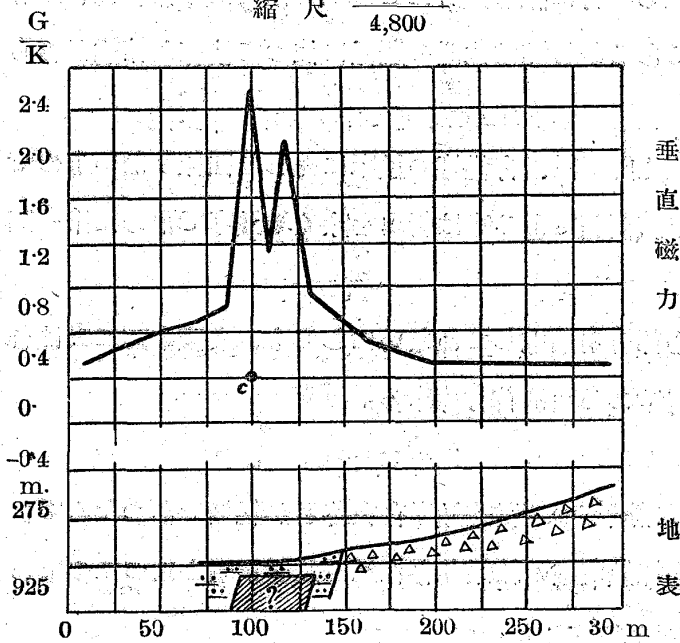
佐比内上鑛床の南部で発見された本鑛床の等伏角線は PL. II に示す様に +20 度線を共通とするが、大體南北 2 個の正伏角中心を興え、北部のものは 50 度線、南部のものは 60 度の線各 2 組を最大伏角線とする等伏角線群であつて、南北正伏角中心附近が地表に一番近接して居る地點であるふ。此決定は今後の開發に待つ必要があるけれ共、恐らく地表下約 60 米 の佐比内隧道内に表はれた鑛體が南正伏角中心に屬す等伏角線の内 30—40 度線下に位して居るので、鑛體は下部で擴大するか、或は一步進んで南北正伏角中心に擡頭してゐる鑛床は下部では連絡してゐるかも、知れないが此決定は今後の探索に待たねばならない。

本鑛床の磁氣上極の位置を計算から推定して見ると、資料が不充分な爲正確な數値は得難く、且計算に用ひた公式に依つても異なるが大體 8—16 米位の數値が得られるから、本鑛床は余り深く潜在してゐるものではない様である。

第四圖

Looking North-West

縮尺 $\frac{1}{4,800}$



垂直
磁
力

地
表

柘榴岩

玢岩

本鑛床附近には佐比内上鑛、中鑛の兩鑛床が接近して存在してゐるから等磁力線は此等の鑛床の磁力の影響をも受けてゐると推定出来るが、大體に於て本鑛床附近に負伏角區域が存在しない事や、等伏角線が皆滑で秩序立つて發展してゐる事等は本鑛床が新発見の未開發鑛床であるとの、近くに大鑛體の在る事が一理由であるは勿論、鑛床が可成りの深度を有して居る爲であらう

第四圖で垂直磁力は曲線頂部で小凹凸を呈してゐるが、大體測點附近で最大伏角+68度を示し兩側に殆んど對照的緩曲線で降下してゐる。

本圖では鑛體の磁氣上極の影響は勿論下極竝に附近にある鑛床の影響を受けて、此等の垂直磁力の合力値が測定され圖示されてゐる譯であるが、鑛床が深い程下極の影響は急激に減減し、亦他鑛床の影響も距離

が大となる程距離の自乗に反比例して消滅するから、此等の影響は地表に近い上極自身の夫に比して可成小でなければならぬ。

本鑛床の等伏角線群の求まつた區域は佐比内鑛床南端から水平距離で約 150 米程隔つてゐる、若し本鑛床が實在せないと假定する時は佐比内中、上鑛鑛床のみに依る垂直磁力は此附近で非常に少くなるか、或は負伏角を呈せねばならぬ様な位置である。

従つて、本區域で PL,II に示す様な強力な垂直磁力が測定されたのは何か力強い磁力を有して居るものの存在を首肯さすのである。

獨立した等伏角線群が求まつた場合は、其核になる磁力の強弱如何に關らず、細心の注意を拂はねばならないので、彼様の場合には普通潜在鑛床がある。例へば第五圖に示す Mineville 鑛山 N. Y. で 1893 年以前に Dip Compass で行つた磁力探鑛の結果、15 度等伏角線を最大伏角とする等伏角線群が當時稼行中だつた。

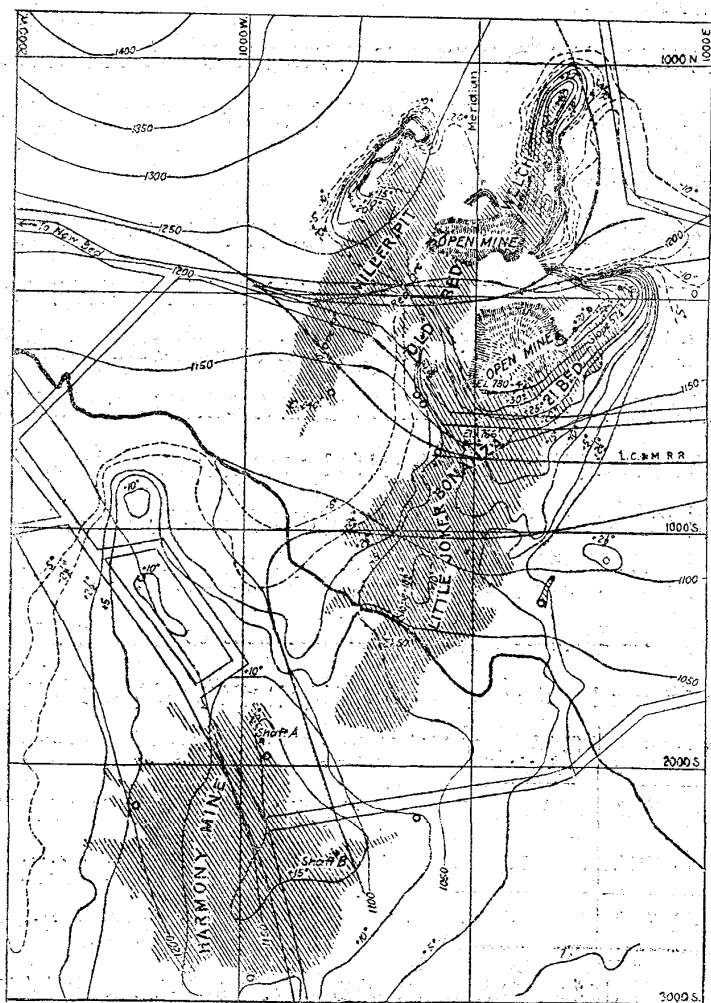
Millarpit Bed. Little Joker Bonanza 等の諸鑛床の西南部に求まつたので、深鑿探鑛の結果 Harmony Mine と云ふ深在鑛床を發見した。本深鑛には Dip Compass を使用して居るので釜石で求めた、15 度等伏角線とは全々關係のないものであるが、兩者の感度から判斷して此場合の 15 度等伏角線は釜石鑛山で得た 30—40 度等伏角線に相當するもの様である。又此深在鑛床の發見は磁力探鑛の結果處分に有力な判斷資料を提供したのである。

要するに新發見の本鑛床は可成の擴りと深さを有し、且磁力探鑛に依つて、本鑛床が發見された事は磁力探鑛が彼様な強磁性鑛物の鑛床の探鑛に對しては等閑に附せられない有力な探鑛法である事を立證した好例である。

(V) 元山鑛床

等伏角線圖 PL, II を見るに、正、負兩伏角區域は雜然として入り

第 五 圖



亂れ、且、各曲線も亦概して複雑である。

本鑛床區域は一般に北部高く、南部が低くて約35度位な急斜面であるが、露頭部分の開鑿が大いに進み、露天掘跡に數10米の斷崖が屹立して居る所もあるから、圖上數米を隔てた兩測點間の距離も亦實際は數10米も隔つて居る所もある。測定作業も亦斯様な地點であつたから可成りの困難と危険とを感じた。

PL. II では鑛床は數個點在してゐる様である。正、負伏角の分野も地形の關係上同一鑛塊の磁氣上極の作用を受けながら或地點では正伏角を、他の地點では負伏角を表して複雑になつてゐる。要するに本鑛床の開鑿は可成りの程度に進展して居り、地形又急峻であるから磁場の混亂も亦甚だしく、従つて水平、垂直磁力線圖共に複雑を極め之等によつて本鑛床に關する概念を得様と云ふ事は容易でない。

(VI) 新山鑛床

本鑛床上部北半を新山と唱へ、南半銅鑛を産出した部分は硫黃山と呼ばれて居たが、現在稼行中の六段掘では所謂硫黃山の部分下にも銅鑛は存在して居ないので、兩者を合した一大鑛床を新山鑛床と呼んで居る。

本鑛床は釜石鑛山の寶庫で他の鑛床は殆んど走向方向を持たぬ程水平斷面が扁豆形或は之に近い形を呈して居るのに反し、PL. I の地質圖に示す様に南北に近い走向を有し、柘榴岩と珩岩との接觸部に胚胎して居る。

等伏角線圖 PL. II を見るに一般に等伏角線は露頭部分の開鑿されて居るもの程佐比内鑛床の様に複雑、無秩序な曲線の集團であるのに反し、本鑛床が探鑛區域内に在る全鑛床中一番多量の鑛石を出し、且露頭部分の採掘は勿論、坑内も深く開鑿されて居るにも係らず、單純且、規則正しい形狀を呈し、尙露頭を中心とし、周邊部分に對照的に發展し又其探索地域中に負伏角區域を發見し得なかつた事等を總合して判斷する時、一目にして本鑛床の偉大な事が知れる。

本鑛床に依つて得た等伏角線圖を加奈陀の鐵鑛調査報文中の或物と比較して考へて見ると B. C. Canada の磁鐵鑛床中最大なものと稱へられて居る、Sudburg の Moose Mountain Iron Bearing District の No. 2 Deposit 或は Ontario District の雄である、Roden Hurst Mine 並に Cold Well Mine

第 四 表

正等伏角線	包む面積 (平方米)
40 度線	27,500
50 度線	17,750
60 度線	9,000

の兩鑛區に亘る一鑛床に匹敵するものであろふ。

等伏角線の占める面積は第四表の様である。

尙、70 度線も可成廣汎な區域を占めて居る。

地質圖に依る鑛床賦存範圍は概算 7,380 m² であるが實際坑内で開鑿された面積は第五表の様である。

坑内で四周に磐岩の表はれて居るもの、換言すれば平面的に充分開掘されたるものは二、三段掘で四、五、六段掘は南北兩方面に鑛石が存續してゐる。

第 五 表

段 掘	面 積 (平方米)			備 考
	上 鑛	並 鑛	合 計	
2	2,865	2,706	5,571	四周岩石
3	6,038	2,891	8,929	"
4	4,623	1,411	6,034	南北鑛石
5	4,306	320	4,626	"
6	1,358	598	1,956	"

第 六 表

正等伏角線	段 掘	面 積 (平方米)	%
60度線		9,000	100
	2	5,571	62
	3	8,929	100
50度線		17,750	100
	2	5,571	31
	3	8,929	50

二、三段掘で採掘された採鑛跡の占める平面積と等伏角線の夫とを比較したものは第六表である。

上表の数字を一瞥すると、60度等伏角線の占める面積は三段掘開掘跡の面積に等しい。鑛床は下部で膨大する傾向がある外坑内圖と等伏角線の關係圖 PL. IV を見ても鑛床賦存區域は60度線の包める面積よりも稍大であらう。PL. IV は新山鑛床の坑内圖と等伏角線圖を併記したもので此等の關係を明瞭にしたものである。

各段採掘跡は大體+50度等伏角線中に含まれてゐる、即 坑内發展の模様と垂直等磁力線發展の具合が一致してゐる。南方で母岩との境界が明瞭になつてゐるのは二、三段掘であるが此等の曲線の南端は+70度等伏角線の方に向ふ様な趨勢を示してはゐるが之に達して居ないで磐岩が表はれてゐる。四、五、六段掘では現に開掘されてゐる南端が等伏角 +70' 度線下に達するには尙可成の距離がある。

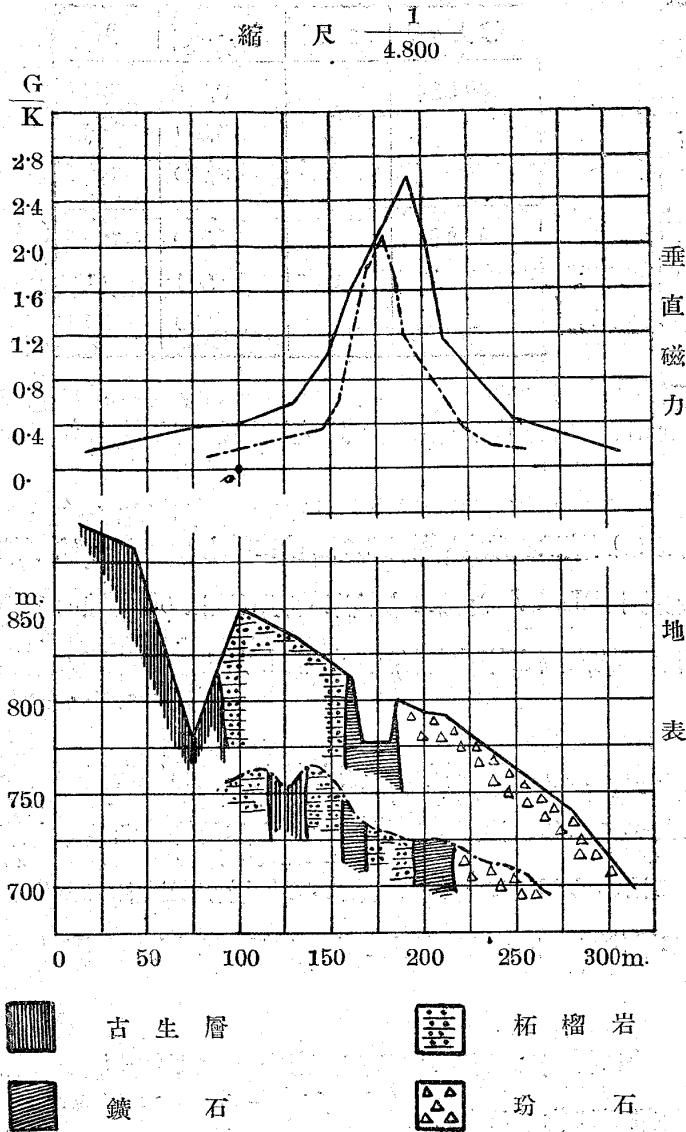
等伏角線圖の北方下では可成坑内は發展し、充分に採掘せられて居るが、南方下では發展して居ない。之即、本鑛床が南進開掘の可能性がある事を雄辯に物語るものである。

南方70度線を中心とする等伏角線群と北方70度線を核とする等伏角線群とを比較すると、地形の關係も斯様な結果を誘つた一理由かも知れぬが、大體に於て南方のものは北方の夫より規模大きく、其占むる面積も亦可成廣く、各曲線は緩漫な形態をして居る。之即、鑛床は北方より南方により以上に發展して居る事を暗示して居るのである。

従つて現稼行中の六段掘では南進開掘を極力實施する必要があり、母岩の表はれて居ない儘で採掘を中止してゐる、四、五段掘でも南方へ掘進すれば前途猶多くの出鑛が得られるだろう。(現在では五段掘は採鑛中と聞く) 要するに本鑛床の生命は南進開鑿にあると云える。

第六圖の截断面圖は皆基線に直交する線に沿ふものであるが、一般に鑛床直上に於て最大正伏角を示し、曲線も亦幅廣の頂を呈してゐる。曲線頂點より左側(鑛床の東側)即、山麓方向には垂直磁力は急に激減するが、左側(鑛床の西側)では緩漫な減少を示してゐる、是即鑛床は垂直に近き傾斜であるが、地表は急峻で約 30-40 度位の傾斜を示してゐるから、嚴密な意味では次の推定は成立しないが、

第六圖 Looking North-West.



結局地表が水平で鑛床が地表と 60—50 度の傾をするものと大體に於て類似な結果が得られる。

又負伏角は鑛體の東方遙か離れた所で初めて表はれるから、磁力線は東方の一端より次第に上昇し、次に最大伏角點を通過すれば、他端に向つて漸次降下し、單純な形態を呈し、佐比内、元山鑛床の様に凹凸極りない不規則の形狀を呈しない。

測定を行つた地表が水平であれば、鑛體は大體垂直に近い傾斜であるから、走向線に直角な方向に沿ふ截断面で磁力曲線を求めると左右對照でなければならぬが、事實は第六圖に示す様に山麓部では急で、山頂部で緩である事は、山相に支配された爲である、換言すれば鑛床より左右同一距離丈離れた地點でも新山鑛床の兩磁極までの距離が非常に不同を生じる爲めである。

探鑛區域中に存在す可き鑛量に就て

本鑛床に實施した磁力探鑛法は、其根本

原理から考へる時は應用地質、物理學的探鑛法中最も信頼出来るものである。本方法は磁性鑛床の定性的推定を行ふ資料は與えるが一般には定量的結論は與え得ないものである、即之に依つて正確な鑛量を確め様とする事の不可能な事は衆知の事である。

磁力探鑛後鑛床が開鑿されて等伏角線と鑛床賦存區域の狀態等の判明した多數の實例を參酌して考慮すれば、等伏角線圖のみの圖面觀察からでも鑛床の水平方向の擴りに就ては、可成の結論が得られるが、鑛床深度に關しては確然とした結論は得難い。

Thälens Tiberg 磁力計を以ても尙鑛床の下極部、深度の測定が可能な事はあるが、之は特殊の場合で本探鑛區域の様な地形、鑛床の形態、鑛床相互間の磁氣的干涉、磁性鑛物を含む廢石、鐵材等の散亂してゐる等種々の事情から深度決定は絶対に不可能である。

加奈陀の製鐵調査の結果を見ると鑛床賦存區域と認められる區域は正伏角60度線に包まれる區域を普通とする様であるが特に +50 度、+40 度線、稀には15度線に包まるものもある。15度線の實例は既

述の第五圖の様である。

尙加奈陀の鑛床賦存狀況は本鑛山とは可成異つてゐる様であるから實測の結果得た等磁力線も亦其趣を異にし、60—50度、50—40度等伏角線間の面積は Ridge Iron Ore Deposit, Ontario 西端の〜鑛床を除いては 60度線の占むる面積に比し非常に少い、換言すれば各等伏角線が互に密接してゐる、この現象は鑛床の露頭が他に比較して非常に發達して居る場合に起る。是に反し本鑛床の磁氣探鑛から得た各等伏角線間の間隔は PL. II に示す様に可成相離れたものであり、特に探鑛作業の進展してゐないもの又は所謂荒山或は新山鑛床の様に非常に大な水平の擴りを有するものは勿論深く地中に潜入して居る鑛床に於て其甚しきを見るのは理論上當然の事である。各等伏角線間に包まる面積を比較研究すれば第七表の様である。

第 七 表

鑛 床	等伏角線に包ま れる面積比率		
	+ 60°	+ 50°	+ 40°
赤 岩	100	196	338
佐比内中、上鑛	100	205	291
新 山	100	197	306

Olin R. Kuhn は「釜石鑛山は平均 60% の磁鐵鑛 3,500 萬噸の鑛量を有す」と云ひ、C. K. Leith は亦同様釜石鑛山の鑛量は 3,500 萬噸だと發表して居る。著者は磁力探鑛の結果と坑内發達の模様、其他の資料から磁力探鑛を實施した区域のみにある賦存鑛量を 3,160 萬噸、鑛床賦存の平面積を 30,700 m² と計算したが未探

鑛の儘残されて居る他の一系統、或は鑛區中の柘榴岩と玢岩或は閃綠岩の接觸部等を探鑛すれば尙多くの鑛量と賦存範圍を得られることを信じて疑はぬ。

結 論

- (1) 磁力探鑛の結果は地質調査の結果と非常によく一致した。
- (2) 鑛床の擴りに就ては相當の表示が得られたが、鑛床の深度即、鑛床下極の位置の決定は地質調査と同様、本鑛山では不可能であつた。
- (3) 新鑛床の様な鑛床賦存の啓示を持たない鑛床は地質調査では發見することは出来ない。磁力探鑛に依ると、鑛床を構成する鑛物が可成強力な磁性を持つて居て、測定さる可き地表で、地球常磁場を擾亂して居る場合には、鑛床の深淺、大小に關らず鑛床に依る擾亂磁場の測定を行ふことに依つて容易に發見される。新鑛床の發見は本探鑛の一收穫であつた。
- (4) 磁力探鑛を豫め實施すれば、鑛床賦存位置、擴り等に對して明確な概念が得られるから、所要探鑛區域を限定し得る利益がある、従つて在來採用されつゝある探鑛法、即、試錐、鑛入、堅坑、鑛井等の位置を豫定し得るから、最小の時間、勞力、經費等で最大の探鑛効果を納める事が出来る。
- (5) 佐比内中、上鑛鑛床の様に、並、上鑛が錯雜して居る所でも、一般に富鑛部分では大な正、負伏角が求まる様であるから、鑛利を遺す缺點はあるが、經費其他の關係で富鑛部分の拔掘等を餘儀なくされる時には役立つ。
- (6) 新山鑛床では下部が南方に非常に發展して居る事が明瞭となつた事柄から考へると、採掘中の

鑛床で四周の岩磐が充分判明して居ない所に本探鑛法を適用すれば、今後の探鑛指針となり、探鑛計畫の樹立に参考となる好資料が得られる。

- (7) 探鑛、採鑛の相當進んで居る鑛床に適用すれば、本探鑛法の一番缺點とする定量的の結論が得られるかも知れぬ、即、鑛量計算に重要な資料を提供し得ることがある。
- (8) 本探鑛区域の様に、山嶽重疊し、地形急峻、且熊笹が繁茂して居る等、種々の障害物の存在する所では、本器械の様に幾分精密度に於て缺ける所はあつても、使用法簡單、測定所要時間小、取扱運搬が少々粗雑でも堅牢で狂はない、且輕便小型で山嶽、急坂の運搬容易なものが適當である。
- (9) 探鑛諸作業即、磁力測定、測量法、測定並に測量結果の圖示法及び縮尺、或は作業手の諸作業に對する熟練程度等諸作業全般に亘る精密度の均整を保つことが必要である。本探鑛の様な條件のもとでは、磁力測定に本測定法よりも精密な方法を採用しても、其効果は割合に少ない。従つて、本鑛山の様な強磁性鑛物の磁鐵鑛々床で、地形の險惡な所の磁力探鑛には本器械位を使用するのが適當である。

附 記

本文に添へた圖面は京都帝國大學工學部紀要で發表した圖面の石版及び亞鉛凸版を利用し、多額の印刷費は鐵鋼協會が負擔されたのである。協會の好意を感謝す。

本文に使用した地質圖は數年前山根新次氏（前地質調査所技師）が調査、研究されなものである。

同氏に深甚の謝意を表す。

午後 6 時 15 分開會

○會長代理(河村驍君) それでは是から開會いたします、今日は會長が御不在でございますので、私が代理を致します、是から釜石鑛山に於ける磁力探鑛に就て——藤田工學士に御願いたします。

(拍手起る)

○會長代理(河村驍君) 何か御質問御意見はございませぬか。

○今泉嘉一郎君 極くエレメンタリーなことをおたづねします、今夕は近頃はない面白い御研究を伺ひましたが、分らぬ點が少しございますので教へて戴きます、先づ鑛塊に付て申しますと鑛床の團塊と云ふものは多くの地形に於ては表面が S で下の方が N になつて居るものと見て良い譯でありますか。

○藤田義象君 それは北半球に於てでございます。

○今泉嘉一郎君 そうでありませぬが、それならば大體は夫れとして一つ一つの鑛石と云ふものも矢張り南北を持つて居る譯でありますか又先程御話の開鑿をした跡は大分模様が違ふと云ふのは、それは露天掘の時だけです、坑内で開鑿したのでも違ひますか。

○藤田義象君 坑内でも矢張り同じやうに開鑿されてある場合には獨立したポールが出来るのではないか、詰り一つのポールが色々分局してこゝで一つの纏つたもの、こゝで一つの纏つたものと云ふやうに出て來るのではなから

うかと考へます。

○今泉嘉一郎君 其意味は一つの鑛體が途中で縦斷をされるから、そこで不意な所にノースが出て来て見たりサウスが出て来て見たりすると云ふやうな意味ですか。

○藤田義象君 さうだらうと考へます、鑛床全體としての下極と上極と云ふものでなしに局部的の上極下極が出來て來るのでなからうかと考へるであります。

○今泉嘉一郎君 それから先程御話のデツプ 50 度以内に於て鑛床は存在すると認める、それ以外に認めないと云ふ場合が多いと云ふことでありますが、其デツプの 60 とか 50 とか云ふことは深さに依つて私は違ふのではなからうかと思ふのでありますが、どふてしやふか。

○藤田義象君 それは違ひます、加奈陀のやうに露頭が非常に大きくて下に這入る深さが割合に小さいものでは、詰り露頭を包んで非常に大きなデツプがありまして、それから直ぐにネガテイヴの方に變つて行く、ところが露頭は小さくても非常に深く這入つて行くと大きなデツプアングルで包むものは小さくても段々ネガテイヴになる、割合に極く緩やかになると云ふやうなことになります、それから先程も御話したやうに深い鑛床になると 15 度と云ふやうな非常に小さい伏角でも起り得るのであります、ですから強ち 50 度線に包む面積が大體鑛床の賦存範圍であると云ふやうなことは一概には言へない譯でございます、時に依ると 40 度の場合もありませうし、40 度のこともある譯であります、大體加奈陀邊では鑛床上部は殆んど全部露頭として地表に現はれて居りますから、其様な所は正伏角 60 度以上の伏角を示す所を鑛床の賦存區域と考へそれに鑛床の推定深度を乗じて鑛量計算をして居ります。

○今泉嘉一郎君 さうすると極く浅い鑛床だけですな。

○藤田義象君 先づ其意味で解釋して宜しうございます、ちよつと説明を省きましたが、此第五表と云ふものがあります、是は赤岩鑛床と佐比内の下鑛、上鑛、元山、新山鑛床等の地質圖の方で鑛床が存在すると云ふ色別のしてある面積を計つて、それからこちらの等伏角線の包む面積とを比較して見たのであります、丁度赤岩は 50 度線の包む面積が 206 坪、地質圖の方の面積が 246 坪になつて居ります、佐比内の上鑛と中鑛は 50 度線の包む面積が 3202 坪、地質圖の方は 3303 坪、元山では 40 度線の包む面積が 126 坪、こちらが 121 坪、新山鑛床では 60 度線の包む面積が 2722 坪、こちらは 2234 坪であります、是で見ますと、赤岩と中鑛上鑛では 50 度線、新山では 60 度線、元山では 40 度線が一致して居ると云ふことになります。

○今泉嘉一郎君 それからマグネティックサーヴェーと云ふものは地表からやるだけでありますか、或は坑内でもやれるのでありますか。

○藤田義象君 坑内では釜石鑛山でもやつて見ましたが、坑内でやることは色々の所で不都合が起るのではないかと思ひます、例へばマグネットメーターを据付ける地點と天井の高さとの關係、床との關係、それが變動すると可笑しい結果が得られるやうであります、其結果は圖面に之を等伏角線のやうなもので示さうと思つてやつて見ましたが、結局纏りが付かないものになりました、大體坑内ではマグネティックサーヴェーと云ふものは餘りうまく行かないやうな結論を得て居ります。

○今泉嘉一郎君 私が明治 42 年に瑞典に参つた時であつたと思ひます、彼のダンネモラ鐵鑛山で聞いたことあります、彼處では一旦鑛床を掘り盡くしてしまつたと考いて一時稼行も中止されたがマグネティックサーヴェーの結果僅か 80 米の距離の所に（坑内の終りの所から横の方に）鑛床の有ると云ふことを認めたのでボーリングを施して見ると果して一大鑛塊のあることを確かめまして、當時盛んに探掘して居つたのが夫であると云ふことでした、私

は當時是は坑内の測量で発見したものと思つて居りましたが。

○藤田義象君 釜石でやつたのは六段掘、五段掘と云ふやうな非常に廣い探掘跡で測定しました、その結果は全部が70度とか80度とか云ふやうな非常に大きな數になつた、到底それを結んでも曲線を得られないやうな結果になつて居りますから、或は地表からやられたのではないかと考へますが、其方は能く知りませぬ。

○今泉嘉一郎君 コンプาสに付ててありますが、先程申した瑞典旅行の時、私はウプサラ大學に参りまして磁石測量術の教授ラングストローム氏にデツプコンパスを一つ髓にさせて貰つて持つて歸りましたが、實は當時教はつた使用法を忘れてしまつたのであります、其機械は今日持参して居りませんですから唯理論だけを伺ひますが、一體鐵石などの存在に依て地磁力以外に磁力影響のある處で、斯の種機械でマグネティックデビエーションを幾らと測定すると云ふことは何を標準として割り出すでせうか。

○藤田義象君 其デビエーションと云ふものは餘り大きな數ではないから、磁針に依つて磁氣子午線を求めて使ふのではないかと思ひます、シュミットの機械のやうな正確な装置になつても測定の基準には眞正午子線でなしに磁氣子午線を使つて居りますから——

○今泉嘉一郎君 ところがそれが一定の方向を指さなくなつて来る……

○藤田義象君 さうではありません、合成磁場の南北を通る磁氣束と磁針が並行になると磁針は矢張り静止します

○今泉嘉一郎君 それからデツプコンパスの正確度であります、それは例へば自分がデツプコンパスを一つ持つて居るとすると、自分のもので測量した結果を比較すべき何かスタンダードがあつて比較價値を決定する即ち例へばシュミットのデツプの幾らは自分のコンパスの幾らに相當すると云ふやうなインデキスを造るの必要があるのですか。

○藤田義象君 そこまではターレンテイベルグの磁力計に依る今のマグネティックサーヴェーではやつて居りませぬ。地球の常磁場で局部的に磁場を擾亂するものがないと考へる所でコンパスをアダヤストして、尙ほ同じ時刻に同一場所で復た測つて見て、同じ結果が得られたらその磁力計で測つて居るやうです、詰りシュミットの磁力偏差計の様に測定値が絶対値として出ないから以上の様な方法をとつて居ります。

○今泉嘉一郎君 それから深い地下の部分に對する測量に付て先程御話がありました、瑞典のルサワラ湖の氷の張つた時に氷の上に機械を持出して測定した結果、地表以下1,000米の下まで、湖畔に聳ゆる例のギルナワラ大鑛床が連続して居ることを結論されて居りますが、さう云ふ深さにあるものまでも實際精確に測定出來のでありますか。

○藤田義象君 其邊は能く分りませぬが、氷の表面で測つたと云ふことは、ポールを決定する方法としてはハアネルなどが書いて居るものに依りますと、水平面下に理想磁石がある場合のポールの位置の決定法を理論上から考へて述べて居りますが、氷の上と云ふことは地形の方から言ふとコンディションが良くなつて居る譯です、或は其様なことで詰り瑞典のロバートターレルと云ふやうな人が考案したプリンシプルが應用出來たのかも知れませぬが、釜石の様な地形になるとそれが全然用ひられないこととなります、其邊の文献は私も調べたことがありませぬから分りませぬ。

○青山秀三郎君 今御使ひになりましたマグネットメーター、あれのバーチカルコンスタントKの値はどの位にしましたか。

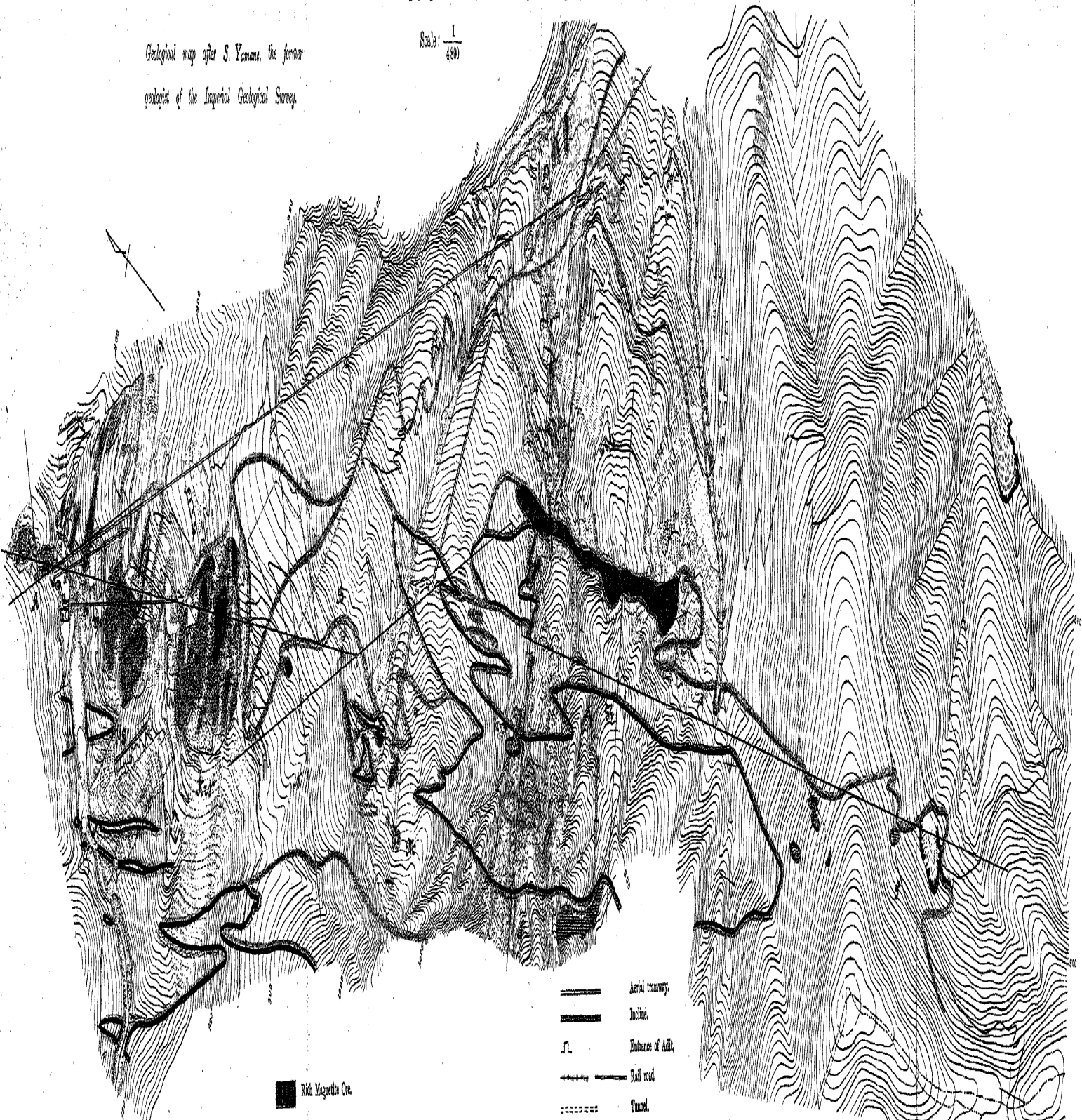
○藤田義象君 確な數字を今能く覚えて居りませぬ。

○青山秀三郎君 それで70度……

PL. I. Topographical and geological map of the prospected areas of the Kamashiki Mine.

Geological map after S. Yamana, the former geologist of the Imperial Geological Survey.

Scale: $\frac{1}{4,800}$



- A: Akawa Area.
- S: Sakurai Shimo-date Area.
- K.N: Sakurai Naka-Kami-date Area.
- N: New Deposit Area.
- B: Aoban Area.
- M: Motoyama Area.
- Sh: Shiryama Area.
- P: Takasawa Area.

- Rich Magnetite Ore.
- Medium grade magnetite Ore.
- Later Porphyry.
- Diorite.
- Gneiss-Chertite.
- Porphyry.
- Paleozoic Slate and Sand-stone.
- Garnetite.
- Alluvium.
- Copper impregnate Ore.
- Lamprophyre.

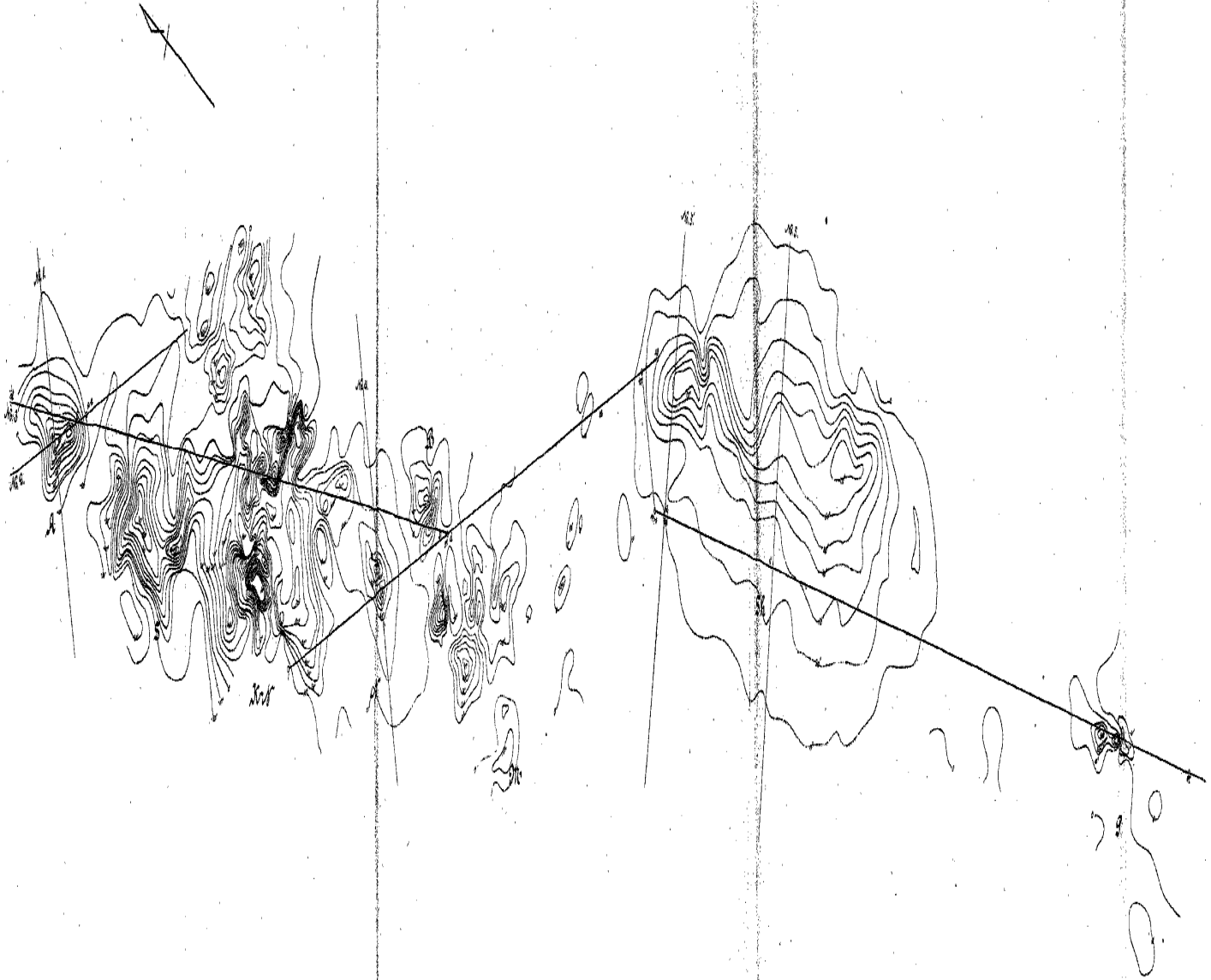
- Aerial tramway.
- Incline.
- Entrance of Adit.
- Rail road.
- Tunnel.
- Building.
- Road.
- Contour Line.
- Land-slip.
- Cliff.

a b line: Base line from the Akawa Area to the Sakurai Shimo-date Area.
 c d line: Base line from the Sakurai Naka-Kami-date Area to the Shiryama Area.
 e f line: Base line from the Shiryama Area to the Takasawa Area.

Results Obtained by the Magnetite Prospecting at the Kamashiki Iron Mine.
 By Yoshio Fujita.

PL. II. Isoclinic chart of the prospected areas of the Kamashiki Mine.

Scale: $\frac{1}{450}$



- A: Akaiwa Area.
- S: Sahinai Shimo-date Area.
- K.N: Sahinai Naka-Kami-date Area.
- N: New Deposit Area.
- B: Aoban Area.
- M: Motoyama Area.
- Sh: Shinyama Area.
- P: Takinawa Area.

a b line: Base line from the Akaiwa Area to the Sahinai Shimo-date Area.

c d line: Base line from the Sahinai Naka-Kami-date Area to the Shinyama Area.

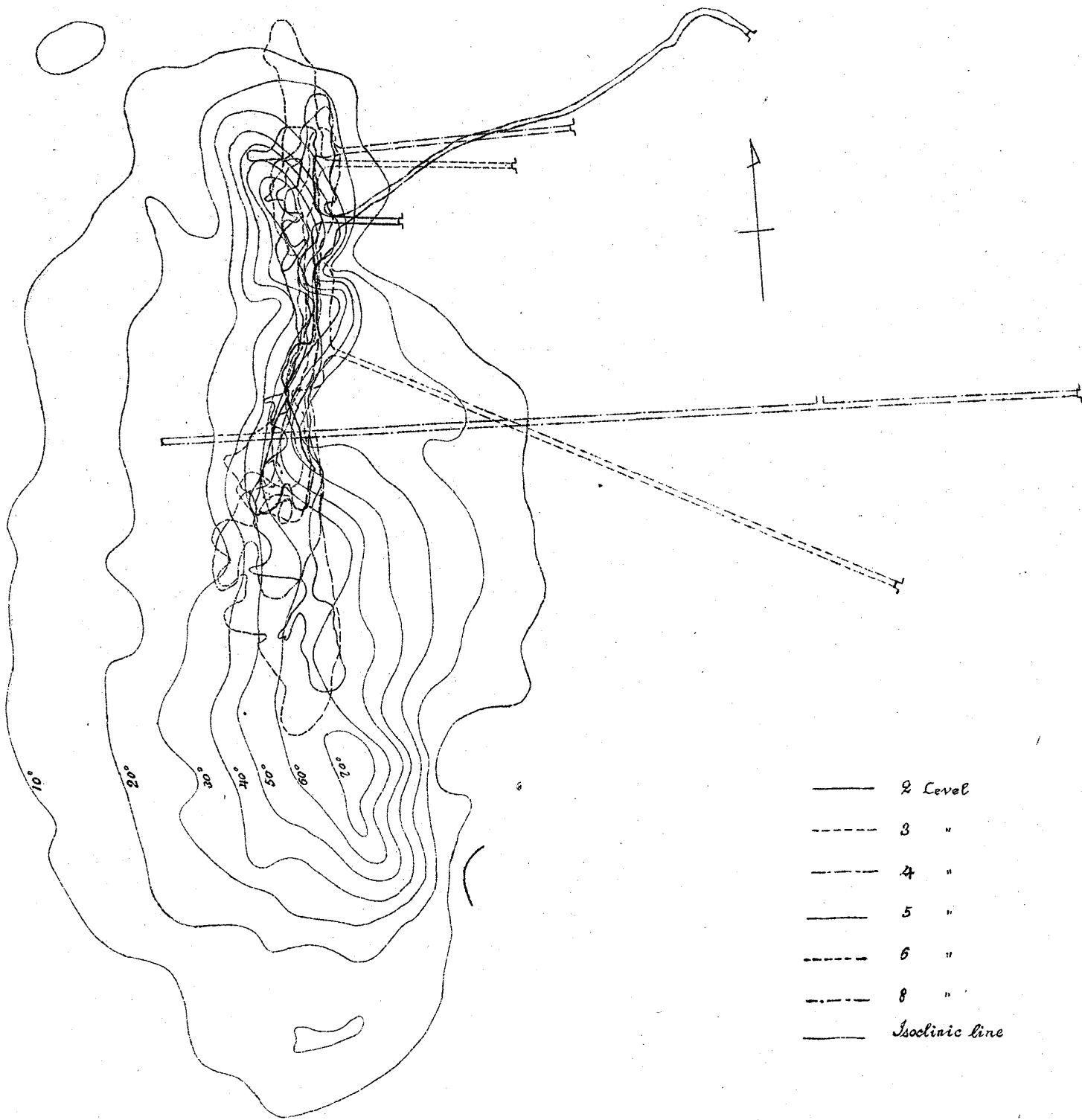
e f line: Base line from the Shinyama Area to the Takinawa Area.

Results Obtained by the Magnetic Prospecting at the Kamashiki Iron Mine.

By Yoshio Fujita.

PL. IV. Map showing the relation between the isoclinic curves and the underground workings in the Shinyama Deposit.

Scale: $\frac{1}{3,600}$



Results Obtained by the Magnetic Prospecting at the Kamaishi Iron Mine.
By Yoshizo Fujita.

○藤田義象君 其邊は能く記憶して居りませぬ。

○青山秀三郎君 新鑛床でございますれ、其邊は割合に高さが……

○藤田義象君 新鑛床でございますか、此邊傾斜はさうでございますね。猫川から此邊は殆ど一様の傾斜になつて居ります。

○青山秀三郎君 新鑛床では唯今御質問のあつたやうな深さのアツパーボールの位置は分らないでせうか。

○藤田義象君 外の磁氣的の干渉の影響もありますから、なかなかアツパーボールの位置も決定出来ません。新鑛床には佐比内上、中籬鑛床が明に影響して正伏角 20 度線を共有して居ります。

○青山秀三郎君 それから新山でございますが、あの邊は割合にレギュラーな形のやうですれ、水平磁力の方の測定でもう少し何かチェックを興へるか知らんと思ひますが……

○藤田義象君 それが理論上得られる水平磁力の結果と丁度逆の結果が出ました、それで圖面も説明が付きませんでした。丁度理論上ハアネルなどが書いて居る結果と、丁度走向方向を 90 度だけ廻轉したやうな結果が出て参りました、それで説明が付きませぬから、圖面も書くことが出来なかつた譯であります。

○會長代理(河村驍君) まだ外にありませぬか……ありませぬければ、藤田さんも御急ぎのやうでございますからそれではちよつと御禮を申し上げます、此探鑛法は先程御話の如く私共丁度學生時代に記憶がありますが、34 年に的場博士がターレンチベルグのことを御發表になりまして、帝國ホテルの日本鑛業會の總會の時に御話があつたやうて、其後日本の國策を立てるにはどうしても鑛石が必要である、日本には磁鐵鑛が澤山あるから、マグネティックサーヴァーをやつたら宜からうと云ふことは度々主張したことがありましたが、丁度先程御話の播州の高野鑛山でも大正 8 年に應用しただけであると云ふやうな譯で、比較的年青が怠慢であつたと云ふやうなことになるのでありますが、又それに色々他の事に追はれてやり得なかつたと云ふやうな狀況もあつたのであります、藤田君は京都大學に於て深く御研究になりました所を日本に於ける最大の釜石鑛山に於て昨年一箇月餘の間親しく御調査になつた、而も今まで色々と其外にも澤山幾多の參考材料を提供されたのでありませうが、殊に今まで發見されなかつた、まだ分らなかつた新鑛床の存在の、相當に纏まつた鑛量があると云ふことを御發見になりまして、又新山鑛床の南進開鑿の必要等につて御研究になつた點は單り釜石に對する非常な御參考なるのみならず、國家的にも大變な貢獻をなされたこと、考へるのでありまして、國家としても又釜石鑛山の爲にも、又御遣りになりました藤田君の爲にも新鑛床なり其他鑛床の實在の狀況に依つて確められた磁氣測量の効果が現れることを偏に希望する次第であります。尙ほ 日本なり或は、滿洲朝鮮其他にも磁鐵鑛の存在はある筈でありますから、それらの鑛山の所有の御方も京都大學の夏季の休業あたりには御願になつて此方法を御利用になり、國家の鑛石の存在が明瞭に確められると云ふことを切に希望する次第であります、又此御講演に付きましては釜石鑛山株式會社の香村博士が斯う云ふことがあると云ふことを御報らせ下すつたのみならず、大變面白さうだ、又それは自分の方でも一向差支ない、と云ふことで、講演の許可を得た譯であります、又藤田君の御出張になるに付ては齋藤博士が非常に御盡力下さいまして御忙がしい所を御繰合せて御出張下さるやうなことになつた次第でございます、井出博士の逝去其他で非常に御多用中の所を色々圖面其他を御取揃へになりまして、而も昨晚夜行で御出掛け下され、又今夕是から夜行で御歸り下されると云ふやうな次第で、重ね重ね御禮の申上様もない次第であります、今夕は有益なる御講演にも拘らず非常に聴講者が少なくて誠に當事者として遺憾に存する次第であります、是は當事者たる私共の不行届であります、有益なる御講演に對しまして拍手を以て御禮を申し上げます。(一同拍手)

午後 8 時 50 分散會