

な炭量を計算するのは露頭が十分に掘り出された後、地形図を整えてから行う事がよいと考えるので、今回の報告では炭量についてはふれない。

10. 意見

現在炭層の露頭の南端は5号の位置であるが、5号以

553.311:550.838 (521.11)

青森縣天間林磁気探鉱

早川 正巳*

Résumé

Magnetic Survey in Tenmabayashi District, Aomori Prefecture.

by

Masami Hayakawa

Magnetic survey was performed at Tenmabayashi Mine, Aomori Prefecture in 1944. A remarkable iron sand body extending over north and south was discovered, after measuring both horizontal and vertical components. The schematic figure of magnetic anomalies is seen in Fig. 1.

調査地……青森縣上北郡天間林村

時期……昭和19年5月2日から同月31日まで

対象及び方法……磁鉄鉱, 磁気探鉱

調査地は同村底田を中心とし、南は奥羽種馬牧場の北から、北は栗ノ木沢に至る約4kmの間の山麓一帯を占める地域で、東北本線七戸駅から約10km、七戸からは8kmのところである。

1. 地形・地質・鑛床

調査地域一帯は奥羽山脈の北端八甲田山塊東北方の山麓地帯で、附近は概ね平坦、所謂高原性幼年期の様相を呈し、高山はなく、比高50mから100mの間である。西部山麓から東に向ゆるやかな傾斜をなしている。

〔鈳山附近を構成する地質〕西部山地は安山岩及び塊岩よりなり、東に向い第三紀層（この中に砂鉄が含まれている）が概ね沢に露出し、その上を洪積沖積層が被っている。

〔鈳床〕底田以南と以北の二つから成立っている。前者を第1、後者を第2区域と名付けておく。何れも洗積性鈳床で、第三紀層中にはさまれ、第1区域は地殻変動

南にも断層のため南西にずれて炭層が賦存する可能性がある。推定露頭位置は地質図にも示して置いたが、これらの露頭を確認する事が急務であろう。（昭和25年6月調査）

により略々垂直（稍々東方に傾斜）に、第2区域は地殻変動は受けず、略々水平に沈積された模様で、第1区域の鈳床は沢の部分に現われた露頭及び坑道内に現われた露頭により、見ることができ、第2区域の鈳床は絶壁にあらわれた切断面及び処々にあらわれた露頭により見ることが出来る。鈳床の走向は第1区域は略々南北である。鈳脈は第1区域における最大の部分の幅は5m内外（相当深部まで）で、第2区域においては2m内外である。鈳石は主として磁鉄鈳よりなっている。

2. 磁気探鉱調査目的

第1区域の南北連続状態及び第1区域より第2区域への接続関係が何うなっているかということは、極めて重要な問題であるにも拘らず、表土により厚く被われているため、地表調査は頗る困難を感じる。こゝに於て筆者は磁気探鉱を実施して鈳床賦存の可能性ある地点を求めようとした。

3. 探査方法

使用した器械はアスカニア製シュミット型上下、水平両磁力計で、「ガンマ」迄読みうる。

全体の走向が南北に連ることから考えて、南北に各200mおきに東西の測線を幾つもとり、（測線の長さ平均200m）その上に約20箇の測定点をおいた。第2区域の北端水平砂鉄層の部分（絶壁露頭）では、又別の考慮をほらつた。

4. 測定成果

以上の様にして測定して得た結果を第1図に示す。これを見ると、先ず非常に綺麗に南北に異常が連続していることが分る（鉛直、水平両成分共）。第1区域においては特に明かである。

稼行の結果この連続異常地域は有望な砂鉄鈳床であることが分つた。

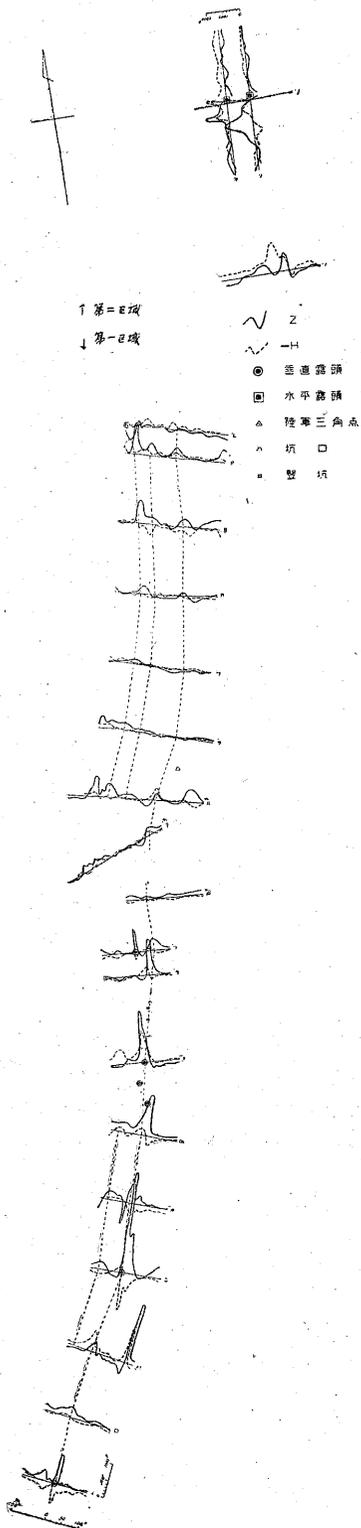
5. 理論的考察

以上の結果を検討する爲に、少し許り理論的考察を試みた。

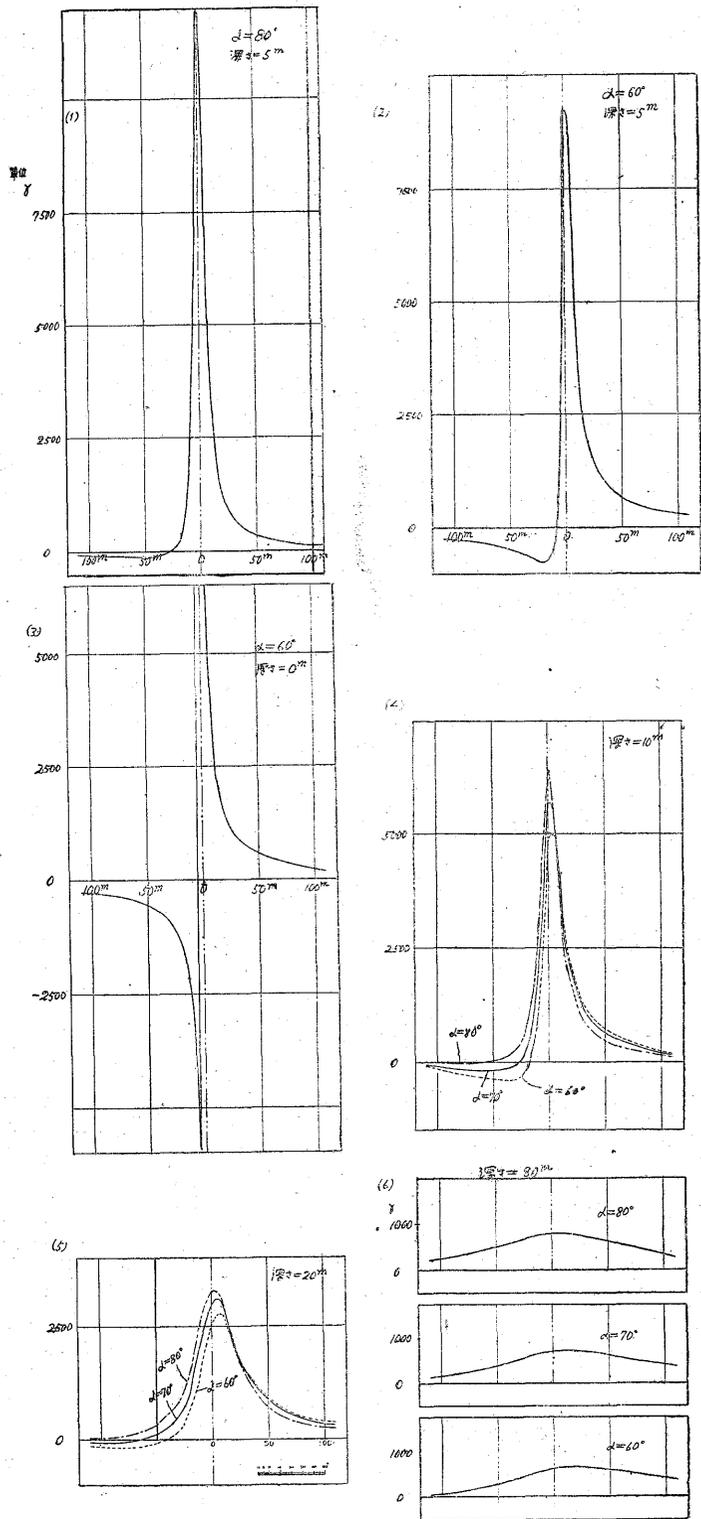
仮りに今、地球の誘導磁場のみによるものとし、

* 物理探鉱部

地質調査所月報第2巻第2号



第 1 圖 測定結果圖



第 2 圖 計算結果圖

Ψ ...地磁気(勿論, 異常地磁気, 以下同様)の Potential, J ...受磁の強さ(これは異常磁気全体に亙り不変とする), r ...磁化の方向, ΔH ...水平分力, ΔZ ...鉛直分力, θ ...伏角, δ ...x 軸と磁力の方向との水平分角, U ...重力 Potential, $\Delta\rho$...密度, k^2 ...万有引力の常数,

Y 軸は紙面に直角, 斜線の部分は Y に就て $-\infty \rightarrow +\infty$ とするならば,

$$\Psi = \frac{J}{k^2 \Delta\rho} \cdot \frac{\partial U}{\partial r} = \frac{J}{k^2 \Delta\rho} \left(\cos\theta \frac{\partial}{\partial h} + \sin\theta \frac{\partial}{\partial Z} \right) U$$

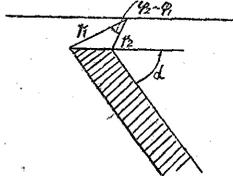
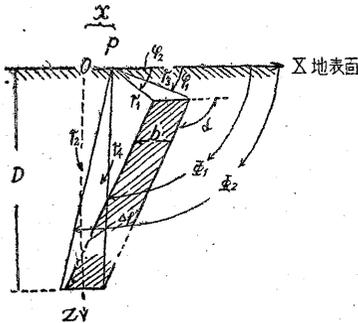
となるから地表面の一点 P ($X=x, Y=Z=0$) に於て,

$$\begin{aligned} \Delta H &= \left(\frac{\partial \Psi}{\partial h} \right)_{Z=0} = \frac{J}{k^2 \Delta\rho} \left[\cos\theta \frac{\partial^2 U}{\partial h^2} + \sin\theta \frac{\partial^2 U}{\partial Z \partial h} \right]_{Z=0} \\ &= \frac{J}{k^2 \Delta\rho} \left[\cos\theta \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} \left(\frac{\partial x}{\partial h} \right)^2 + \sin\theta \frac{\partial^2 U}{\partial Z \partial x} \left(\frac{\partial x}{\partial h} \right) \right]_{Z=0} \dots (1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta Z &= \left(\frac{\partial \Psi}{\partial Z} \right)_{Z=0} = \frac{J}{k^2 \Delta\rho} \left[\cos\theta \frac{\partial^2 U}{\partial h \partial Z} + \sin\theta \frac{\partial^2 U}{\partial Z^2} \right]_{Z=0} \\ &= \frac{J}{k^2 \Delta\rho} \left[\cos\theta \frac{\partial^2 U}{\partial x \partial Z} \left(\frac{\partial x}{\partial h} \right) + \sin\theta \frac{\partial^2 U}{\partial Z^2} \right]_{Z=0} \dots (2) \end{aligned}$$

$$= \frac{J}{k^2 \Delta\rho} \left[\cos\theta \cos\delta \frac{\partial^2 U}{\partial x \partial Z} - \sin\theta \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} \right]_{Z=0} \dots (2')$$

となる。一方重力については,



$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 U}{\partial x \partial Z} &= 2k^2 \Delta\rho \sin\alpha \left\{ \sin\alpha \log \frac{r_2}{r_1} + \cos\alpha (\varphi_2 - \varphi_1) \right\} \\ \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} &= -2k^2 \Delta\rho \sin\alpha \left\{ \sin\alpha (\varphi_2 - \varphi_1) - \cos\alpha \log \frac{r_2}{r_1} \right\} \end{aligned}$$

従つて(2')式は,

$$\Delta Z = 2J \left[(-\sin\theta \cos\alpha \sin\alpha + \sin^2\alpha \cos\delta \cos\alpha) \log \frac{r_2}{r_1} + (\sin\theta \sin\alpha \sin\alpha + \cos\theta \cos\delta \cos\alpha \sin\alpha) (\varphi_2 - \varphi_1) \right]$$

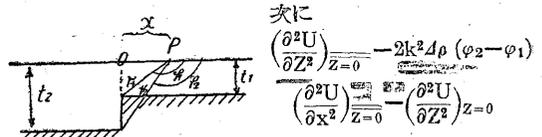
$\theta = 54^\circ, \delta = 90^\circ$ を代入すれば,

$$\Delta Z = 1.6180J \left[-\sin\alpha \cos\alpha \log \frac{r_2}{r_1} + \sin^2\alpha (\varphi_2 - \varphi_1) \right] \dots (II)$$

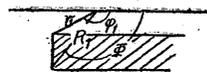
同様に

$$\begin{aligned} \Delta H &= \frac{J}{k^2 \Delta\rho} \left[\cos\theta (\cos\delta)^2 \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + \sin\theta \cos\delta \frac{\partial^2 U}{\partial Z \partial x} \right]_{Z=0} \\ &= 2J \left[-\cos\theta (\cos\delta)^2 \sin^2\alpha (\varphi_2 - \varphi_1) + \cos\theta (\cos\delta)^2 \right] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sin\alpha \cos\alpha \log \frac{r_2}{r_1} + \sin\theta \cos\delta \sin^2\alpha \log \frac{r_2}{r_1} + \sin\theta \cos\delta \sin\alpha \cos\alpha (\varphi_2 - \varphi_1) &= 0 \dots (I) \end{aligned}$$



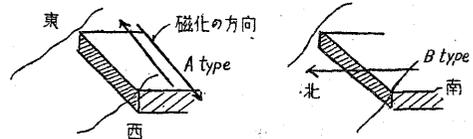
$$\left(\frac{\partial^2 U}{\partial Z \partial x} \right)_{Z=0} = 2k^2 \Delta\rho \log \frac{r_2}{r_1}, t_2 \rightarrow \infty, r_2 \rightarrow \infty, \varphi_2 \rightarrow 90^\circ$$



として, 今一組階段状の構造を仮定すれば左図の如き形の地磁気異常を論ずることが出来る。

今左下図の如きそれぞれの

場合を考慮すれば,



A type : $\Delta H = 0,$
 $\Delta Z = 2J \sin 54^\circ$
 $(\varphi_1 - \varphi_1)$

B type :

$$\begin{cases} \Delta H = 2J \left[\cos 54^\circ (\varphi_1 - \varphi_1) + \sin 54^\circ \log \frac{r_1}{r_1} \right] \\ \Delta Z = 2J \left[\cos 54^\circ \log \frac{r_1}{r_1} + \sin 54^\circ (\varphi_1 - \varphi_1) \right] \end{cases}$$

$$\text{C type} \begin{cases} \Delta H = 2J \left[\cos 54^\circ (\varphi_1 - \varphi_1) + \sin 54^\circ \log \frac{r_1}{r_1} \right] \\ \Delta Z = 2J \left[\cos 54^\circ \log \frac{r_1}{r_1} + \sin 54^\circ (\varphi_1 - \varphi_1) \right] \end{cases}$$

以上に依り計算した結果を第2, 第3図に示す。

これ等の結果をみると鉱床の深さ, 傾斜により, 種々の場合が生ずる(第1区域=第2図の場合)。これ等により大体の傾向を知ることが出来る。その結果はその後の稼行の結果によく類似していることが分つたが, 都合によりその比較をここに示せないのは残念である。

なお, 第2図(第1区域)で計算では $H=0$ になつてゐるが, 実際はそうなつてゐない(第1図参照)。これは自然残留磁気によるものと思われる。

又第2区域については, 別の機会にのべようと思う。(第3図省略)