

本邦玄武岩の磁性に就て

理學博士 松山基範

岩石の或種のものが磁性を持つて居るといふ事は一般に知られて居る所であつて、磁鐵礦の如きは特に其性質の著しいものであるが、其他に於ても玄武岩或は安山岩等の岩石は多少の磁性を示し、時には磁針を用ひて方位の測量を行ふ場合に、著しい誤差を生ずる事があると傳へられて居る。之等の岩石の磁性の爲に起る地磁氣の磁場の偏倚は今日に於ては鑛床探索の一方法として測定さるる場合が多いのであるが、磁氣的探鑛法に於ても、單に磁場の偏倚を測つて其状態によつて鑛床の形狀を判断するのみであつては蓋し尙不充分であつて、進んで各種の鑛床及岩石の磁性に關する實驗的知識を基礎として、探索の目的である鑛床の形狀及廣度等を算出し得るに至るべきであると思はれる。

此の如き目的の爲には、主として其磁性の強さ其他の性質が關係を有する事であるが、又別の學問上の意味に於て岩石の磁性附けられる方向が興味を呼ぶのであつて、次に述ぶる所は即ち此方面の研究の眞の一部である。

嘗て故神保博士は北海道に於て著しく磁性の強い輝石安山岩の磁極に就て記載して、其上部の左右兩端は下部の左右兩端と夫れ夫れ反對の磁極を有して居たることを述べられて居る。⁽¹⁾ 此石は其形に於て中央に就て180度に達する捻りを受けたる如き状態であつたので、上に述べたる如き事實も之に因るものとされて居る。尤も磁極を定めた方法に就ては何等述べて居られない。

私は玄武岩等の磁軸の概略の方向を手輕に知る目的で、長さ20厘位の磁針を吊して、試みに玄武岩の表面の各點を順次其磁針の南極及北極に近づけて見た。勿論一般の場合に此の如くして岩石を磁極から約1厘程度の距離まで近づけても其引力若くは斥力による磁針の方向の變化は極めて僅かであつて、磁針に鏡を附し、尺度と望遠鏡とを用ひて漸く之を測り得たのであるが、此試みに於て氣附いたのは、同じく玄武岩と稱せられても、其磁性に於て明らかに兩極の區別を示すものと、又其石の各部分とも磁針の何れの極をも引く性質を示すものとあることである。此區別は勿論絶対のものではなく、磁氣感應の程度によるものと思はれるが、第二種の性質を示す玄武岩に於ても、若し其一點を磁針の北極及南極より

夫れ夫れ一定の距離に近づけて磁針の廻轉の角度を測れば、此角度は兩極に於て同一ではない。而して此平均を作り、此の如き平均値を岩石の各點に於て試みると、其分布は常に規則正しく磁極の位置を示すものの如くである。但し此の如き方法は常に極めて略近的なものであつて、正しく磁極の位置及其強さを知る事は困難である。殊に岩石の形が不規則である時に於てそうである。

茲に於て形狀の如何に拘らず其磁軸の方向及磁力の強さを測定し得る方法を要する譯であるが、之は既に我國に於て中村清二博士が伊豆大島三原山の火山彈の磁性の測定に用ひられた方法が適當なる方法であつて、⁽²⁾ 私の研究も亦同博士の注意に従ひ此方法を其まゝ用ひたのである。之は試材中の一點を中心とし其試材を抱容する、球面を考へ、其面上の各點に於ける磁力の垂直分力を磁力計を用ひて測定するのであつて、此垂直分力の分布により、磁軸の方向及磁氣能率を算出し得るものである。中村博士は此方法によつて三原山の火山彈が之を水平に置いた時の垂直對稱軸に對し、磁軸は40度乃至60度の傾斜を有することを確め、且つ其磁氣能率は單位質量に就き c.g.s. 單位で、0.034乃至0.012の程度である事を明らかにせられた。

私が玄武岩の磁性について研究を始めたのは、第一には之に關する事實を明らかにし、出來得べくば其結果に適當なる判斷を加へんとする爲めである。元來強磁性體も之を高溫度に熱すれば、其磁性を失ひ、更に靜かに之を冷却せしむれば其場所に於ける地磁氣の方向に磁性を附與せられる事は實驗の示す結果であつて中村博士は更に之を三原山火山彈に就て實驗的に確められたのである。此考へを利用すれば、過去の地質年代の噴出岩の磁軸の方向を測定して、其噴出時に於ける、其場所の磁場の方向を推定し得るものである。此の如き考へで昨大正十五年三月末に初めて但馬玄武洞から一個の試材を持つて歸つたのであるが、此試材を其位置から動かす前に、其一面の走向及傾斜を確實に測定して置いたのである。而して實驗室に持ち歸り其磁性の概況を試験して見たるに、驚く可き事には磁軸の方向が偏角西150度伏角上5度であつて、即ち北極が南に近い方向に在る事を見出したのである。依て更に丹波夜久野から數個の試材を同じく現存のまゝの状態に於て方向を測つて後之を持ち歸り試験して見たるに、何れも偏角東30度前後で伏角は形のよいものに於て下60度前後であつて、玄武洞のものと同様に正反對の方向になつて居る。

恰も此結果を得た頃、佛國學士院會記事に瑞西のメルカントン教授の研究の結果が表はれた。⁽³⁾ 即ちグリーンランドの第三紀に噴出した玄武岩四個に就て磁極の位置を試験したるに、伏角上 55 度で、即ち磁北極が上面に在つた。次にオウストラリヤのものでは第三紀の玄武岩の内に上面に磁南極を有するものがあり、又二疊石炭紀の玄武岩にも上面に磁南極の有る事を述べて、之等の時代に於て地磁氣の方向が現在に比し著しく異なつて居た筈であると結論して居る。此記事の内には方法も明らかでなく、方向も精しくは明記されて居ない。

私は現在に於て次の各地から各々數個づゝの玄武岩乃至安山岩の試材の、何れも其地に於ける現存の走向及傾斜を測定したものを集める事が出来て、之が磁性の測定を續けて居る。

- | | |
|----------------------|-------------------|
| 1. 秋田縣由利郡龜田町不動瀧 | 2. 山形縣西田川郡温海村釜谷坂 |
| 3. 長野縣諏訪郡和田峠 | 4. 同縣上諏訪町 |
| 5. 兵庫縣城崎郡田鶴野村玄武洞 | 6. 同縣同郡日高町鶴岡 |
| 7. 京都府天田郡中夜久野村小倉 | 8. 岡山縣西條郡大野村土居女山 |
| 9. 福岡縣糸島郡芥屋村芥屋大門崎 | 10. 佐賀縣東松浦郡呼子村七ツ釜 |
| 11. 長崎縣南高來郡口之津村字口之津 | 12. 同縣島原半島曾賢岳燒山熔岩 |
| 13. 鹿兒島縣始良郡加治木町黒川崎 | 14. 同櫻島文明、安永及大正熔岩 |
| 15. 宮崎縣西諸縣郡高原村御池天ノ岩戸 | |

之等の試材を集むるに當つて、私自身に採集したものもあるが、又此事に興味を感せられた知人、山根、熊谷、多田、三澤、田中等の諸君から贈られたものも多いのであつて、此機會に厚く謝意を表する次第である。

さて之等の試材に就て一々磁性の測定を行つて居るが、今日に於ては尙其一部分を終つたのみであるけれども、既に相當の範圍に亘つて居るから、其結果の概報を試みるのである。

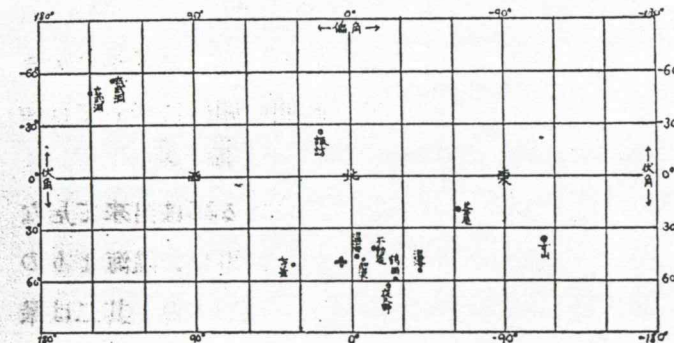
第一に私の試みんとしたのは、同じ地方で採集した數個の試材が同様の磁性を示すや否やである。之は概略の検査に於ては大抵同様である事は容易に知られたが、尙念の爲め玄武洞及其附近から採集した二個の試材に就て磁軸の方向及單位質量に對する磁氣能率を注意して測定したるに次の如き結果を得た。

	偏 角	伏 角	磁氣能率
玄武洞第一試材	西 150 度	上 49 度	0.0016
玄武洞第七試材	西 136 度	上 57 度	0.0057

即ち此二つの試材では方向に於ては十數度程度の相違があり、又磁氣能率に於

ても相當の差がある。玄武洞の玄武岩は磁氣能率の相當に大なるものであるが、之を中村博士の測定せられた三原山火山彈の磁氣能率 0.034 乃至 0.012 に比し僅に其十分の一に過ぎない。私の既に測定を終つたもの内では玄武洞の外は但馬鶴の岡、岡山縣大野村等の玄武岩が之と同じ程度の磁氣能率を持つて居るが、其他は概して更に其十分の一の程度であつた。之等の磁氣能率の強弱が試材の岩石學的構造と如何に關聯して居るかは非常に興味を覺ゆる問題であるが、私の今特に注意して居るのはそれよりも寧ろ磁軸の方向である。既に同一地からの試材は相當の範圍で磁軸の方向を同じくするものの如くであるから、次になるべく異なる地方からの試材を一つづゝ撰んで、其磁性の測定を試みたのであるが、今日までに漸く一通りを終つたに過ぎない。其測定の結果による磁軸の方向を偏角と伏角とを以て表はすと圖

本邦玄武岩の磁軸の方向



に示す所の如くなる。

之を見るに測定を試みた試材の内多數のものは偏角が負、即ち磁北極が東に偏して居るが、唐津の七ツ釜より採集した玄武岩は 30 度に近い正偏角を示してゐる。更に其

近所である芥屋の大門のものは偏角遙に東に進み、岡山縣よりのものは一層東に而して居る。而して諏訪よりの試材は伏角が負にて磁北極が水平面より上にあり玄武洞のものに至つては偏角も伏角も著しく異なる値を示して居る。

さて之等の試材を集めたる地方に於ける、今日の地磁氣の方向は偏角に於ては秋田の東 6.0 度より鹿兒島の東 3.9 度に及び、伏角は秋田の東 53.6 度より鹿兒島の東 44.8 度に至り、此範圍は今問題とする磁軸の方向の相違する範圍に比して著しく少であつて、各地を通じ平均偏角 5 度伏角 49 度であるとする、之は圖上に十文字で示す位置に相當する。各試材の磁軸の方向が現今の地磁氣の磁場と異なる狀況は圖によつて明らかに窺ひ知る事が出来る。

さて之等の岩石の磁性は如何にして興へられたるかといふに、之は熔岩噴出して冷却するに當り、其場所に於ける地磁氣の感應によつて磁氣附けられると考へ

るのがメロニ以来普通となつて居る。此事は中村博士が三原山火山弾を熱して静かに冷却せしめた時の新らしき磁軸の方向が地磁氣の方向と一致したことを確かめられたる事によつても明らかである。尙私は櫻島の各噴出期の熔岩を採集した内、一二に就て概略的に磁軸の方向を検出して見たが、凡そ偏角0度、伏角45度を得たから、此點に就ては疑問を挿まざる事とする。

然る時は或玄武岩が著しく現今の地磁氣の方向と異なる方向に磁軸を有する事は何を意味するものであるか、之は先づ時と共に變化したるものであると考へる事は極めて自然であるが、時と共に變化するといふ意味は又種々の場合を假想し得るものである。普通に所謂地磁氣要素の永年變化と稱するものは、今日尙充分明らかでない様であるが、ローマ、ロンドン乃至パリ等に於ける地磁氣の永年観測の結果として傳へられる所によると、之は凡そ480年を週期とする週期的變化であつて、偏角は30乃至35度、伏角は10度を變化の範圍とするといはれて居る。然るときは現に問題とする磁軸の方向の相違は此範圍よりは遙かに大きい。又480年を週期とするのでは地質年代を問題とする時間的關係に對しては短きに失する。

私の採集した岩石は不幸にして、地質時代を一々明らかにする事は出来て居ない。僅かに岡山よりのものが中新世の地層を貫いて居るといふ事や、溫海よりのものが三枚の層状をなして存在するものの如く、其一は最上位のもの、其二は最下位のものとして傳へられて居る。其他は概して第三紀の終り乃至其後の噴出とせられて居るのみである。之でも尙百萬年に亘る問題であつて、前述の如き短週期の運動が大なる範圍に於て變化するものならば之は問題を著しく複雑ならしむるものである。

時間的變化の内容は種々に考察する事が出来る。例へば磁性を受けたる後、地磁氣の方向は不變なりとも岩石の受くる種々の變化の爲めに前述の如き長き年月の間には岩石内にて磁軸に變化を生じ得ずやといふ點にて、既にボツケルヌ等は落雷等が影響せずやと疑つて居る。或は又岩石が磁性を受けたる後、其岩層が傾斜したる場合も考へられるが、之は其地方の地質構造の研究によつて解決し得べき問題である。それにしても玄武洞附近の地層が正反對になる迄變位を受けたりと認める地質學者は無い様である。更に又今日に於てはウエグナーの大陸移動説の稱導せられる時であるから、之に關係する考へを試み得ると考へる人も有り得

る。併しながら之等の考へよりも、地球の磁場夫自身が時代と共に變化したと考へる事は最も簡単に問題を解決するものの如く見えるが、之とても更に多くの地方と、多くの地質年代に亘つての材料を得て、第一に事實を一層明らかにしたる後に於ては更に容易に適當なる學説が打ち立てられるものであらうと思はれる。今日は只問題の性質を略述し、且つ今日までの測定の結果の一部を披露した次第である。此研究に當つて我々の教室の中村新太郎教授や東京帝國大學の中村清二教授及び寺田教授などから興味を以て助言を與へられた事を感謝する。

(京都帝國大學理學部地質學教室にて)

引用論文

- (1) Jimbō, K., General Geological Sketch of Hokkaidō. Hokkaidōchō, Sapporo, 1892. p. 64.
- (2) Nabamura, S. and S. Kikuchi, Permanent Magnetism of Volcanic Bombs. Tokyō Sūgakw Buturigakkai Kizi. [2] 6 (1912) p. 268.
- (3) Mercamtor, P. L., Aimantation de basalts groen-landais. C. R. 182 (1922) pp. 859-860; Alimentation de rochs volcaniques australiennes.

我國に於ける第三紀末期の火山活動に起因する鑛床の特性(抄録)

理學博士 加藤 武夫

日本に於ける第三紀末期に於て造山作用、火山作用の烈しかりし地方に於ては之と因果關係ある鑛床の數も種類も甚だ多く、其の特性を綜括すること頗る困難なり。先づ第一章として第三紀時代の火山岩の噴出順序に就て述べ、生野鑛山地方、小阪鑛山地方、伊豆半島、陸中土畑鑛山地方、北海道國富及洞爺鑛山地方其他の實例を擧げて最も標式的の場合には(一)石英粗面岩及び其凝灰岩(二)輝石安山岩及其凝灰岩(三)安山岩其他の岩脈成生の順序あることを述べ、鑛床は重に(一)と(二)の中に胚胎せられ母岩は或は硅化せられ、或はプロピライト化せられ、是等の火山岩と鑛床の本源たる鑛液とは同一岩漿より分化せられたることを論せり。第二章に於ては第三紀鑛床に著しき二三の特性に就て論じ、(一)鑛脈中に於ける鑛石の帶狀分布を種々の實例に就て説明し、(二)生野金ヶ瀬式の複成鑛脈の特性と成因とを述べ、(三)黒鑛式硫化物交代鑛床の生成を論せり。第三章結論に於ては第三紀火山作用を綜括して種々の火山岩と鑛床とは同じ岩漿の分