岩石の磁方位による地質現象の二三の解析に就て (I)

宮城縣槻木附近の凝灰岩層に就て

Some analyses of geological phenomena by means
of magnetic orientation of rocks (I)

On the tuff bed of Tukinoki, Miyagi Prefecture.

加 藤 磐 雄

I 前 言

II 磁方位測定の方法

III 仙南槻木附近の凝灰岩
層に就て

1) 槻木凝灰岩層の分布
及び産状

2) 実験試料の採取

3) 測定結果とその考察

IV 今後の問題

I 前 言

玄武岩等の火山岩が、屢々強い磁性を帯びて居ることは古くから注目されて来た¹⁾。これに關しては、火山岩體が冷却する途次にあつて、これを支配する磁場の方向(恐らくは地球のその當時の磁場の方向)に磁化されるためであらうとの推論の下に種々の實驗的考察²⁾が試みられた。

然るに堆積岩にあつても、磁氣的組成礦物の存在する限りは、その測定法に宜しきを得れば、多かれ少かれ磁性を有することが認められるに至つた。この種の研究法として、Mc. Nish 及びその他の研究がある³⁾。この堆

岩石學物産學會誌 第33卷 第1號(昭和24年1月)

1) S. Nakamura & S. Kikuti; Permanent magnetism of volcanic bombs., Proc. Tokyo Math. Phys. Sci., Series II, Vol. 6, 268~273, 1928.

M. Matsuyama; On the direction of magnetisation of basalt in Japan, Tyosen & Manchuria., Proc. Imp. Acad., Vol. 5, 203~205, 1929.

2) T. Nagata; The mode of causation of thermo-remnant magnetism in igneous rocks., Bull. Earth. Res. Inst. Tokyo Imp. Univ., Vol. 19, 49~81, 1937.

Y. Kato; Investigation of the mag. properties of the rocks consisting earths crust., Sci. Rept. Tohoku I. U., Vol. 29, No. 1~4, 1938~1940.

3) Mc. Nish A. G. & Johnson E. A. Magnetisation of unmetamorphosed varves & marine sediments., Terr. Mag., 43, 401~407, 1938.

Johnson & Mc. Nish A. G.; An alternating-current apparatus for measuring small magnetic moments., Terr. Mag., 43, 393~399, 1938.

永田、武; 水成岩の自然殘留磁氣, 地質, 14卷, 10號, 昭和18年.

積岩に見られる磁性は、磁性を有する組成粒子が、沈降定着の機構の経路に於て、粒子の磁性方向が、その當時の支配的な磁場の方向（恐らくは堆積當時の地球の磁場の方向）と一致する様な運動が行はれる結果であらうとは、容易に思考されるところであつて、此の問題に關しては、筆者も亦簡單な條件の下ではあるが、實驗的にその機構の一端を覗つた¹⁾。

この様に、火成岩、堆積岩の何れに於ても、強弱の差はあれ、磁性を有する造岩礦物の存在する以上は、それ等の有する磁性に注目することにより、地質學的、岩石學の見地から、野外現象を解析する一つの手段として用ひられぬかと云ふ希望は、地學徒として當然抱く所であらう。

岩石の有する固有磁性の磁極の方位を測定することにより過去の地質時代に於ける地球磁場の方位の記録を得ることは、地球物理學的に重要な問題となるものではあるが、これには地層生成後の地質變動の經歷を明にすることか問題であり、この點に於て地質構造的研究所との密接な連繫を必要とする。更に進んで嚴密な地質的觀測の結果と相俟つて、地層の同定にも利用の可能性がある。油田地質學に於ても、地下地質のコアの方位決定にこの方法が利用されて居るが²⁾、この場合にも周到な地質學的觀測が必要である。この様に岩石の磁性測定は、嚴密な地質學的觀測と伴つて實施されるならば、これによつて地質現象を解明する一手段として有効であることは疑ない。

この様な目的の下に、さきに仙北地方の岩脈群について、この種の取扱ひ方を試みたが、その結果は、岩脈系相互の相對的類別乃至同定に或程度の

1) 加藤磐雄；岩石の磁氣方位に就て（第1報）、堆積岩の極性生成に關する實驗的考察、地質、53卷、622~627號、昭和22年。（要旨）

2) Maccready G. A.; Orientation of cores., Bull. Amer. Assoc. Petr. Geol., Vol. 14, 559, 1930.

Donald C. Barton; Geophysical prospecting for oil., Bull. Amer. Assoc. Pet. Geol., Vol. 14, 201~226, 1930.

Lynton E. D.; Recent developments in laboratory orientation of cores by their magnetic polarity., Geophysics, Vol. 3, 122~129, 1938.

Victor Vacquier; A proposed geophysical method for orienting cores., Geophysics, Vol. 4, 1939.

可能性を見出し得たり)。更にその後堆積岩の或種のものについても同様の取扱ひ方を試みたので、その結果について以下検討することとする。

II 磁方位測定の方法

岩石自體の有する磁極の方位測定は、無定位磁力計の理に依るもので、KS 磁石2個を約40 ㎝離して、長さ約90 ㎝のくもの糸を以て吊し感度 $10^{-4} \sim 10^{-5}$ emu 程度の無定位磁力計を作製した。採取岩石を現在の水平位置に置いて磁力計の側で廻轉して、その振れを読み、更にその曲線をフーリエ級数で展開して第一次の振巾常數と位相常數から能率方向を與える數値を得た。この値を以て偏角（但し現位置に於ける試料自身の現在の磁北極よりの偏差）とし、次いでその偏角の面内で廻轉して同様な方法で伏角を決定した。現在の地球磁場の方向はクリノメーターに依つて求めた。

斯くして凝灰岩の如き比較的小さい磁氣能率のものに於ても、安山岩質乃至玄武岩質凝灰岩等に於ては、裝置の感度内に於て、測定に相當程度の精度を得ることが出來た。

III 仙南槻木附近の凝灰岩層に就て

1) 槻木凝灰岩層の分布及び産狀 東北本線槻木驛北方一帶の低い丘陵地は、仙南の角田盆地周縁を構成する丘陵地帯の北邊部に相當し、附近は、其自身盆地形式の堆積相を示す第三系夾亞炭層（中新統）よりなり、古期基盤岩を直接被覆し、盆地周縁相を呈する花崗質砂岩乃至屢々炭質物を含む砂質頁岩よりなる累層の中部に、灰色塊狀の安山岩質凝灰岩層を挾在する。本凝灰岩層は、その層厚數米乃至十數米を算し、その岩質的特徴と、露出比較的良好且つ略水平又は僅かの波狀起伏を以て分布する事により、容易に地域内を追跡し得る。その分布狀態及び標式露頭に於ける柱狀圖は第1圖及び第2圖に示す如くである。

1) 加藤馨雄：岩石の磁氣方位に就て、(第2報) 岩脉群の極性及びその磁氣的接觸變質に就て、地質, 53 卷, 622~627 號, 昭和22 年。(要旨)

加藤馨雄：岩脉群の極性及びその磁氣的接觸變質に就て、地質研會誌, 1 卷, 2 號, 昭和22 年。

第 1 圖

第 2 圖

2) 實驗試料の採取 上記槻木凝

灰岩は其自身測定に充分な程度の磁氣能率を有することが判つたので、前述

の様な方法を以て、露出良好な場所について 所要の試料を 採取した。採取位置は第 1 圖①乃至⑥に示す地點である。この場合凝灰岩層自身について 垂直(上下)方向及び水平(地域的)方向の試料採取を行ひ、前者のために、標式露頭①(第 2 圖柱狀圖)に於て、第 1 表に示す如き關係位置を以て、後者のためには、②～⑥の露頭に於て 夫々凝灰岩層の 基底部に近い部分で各 5 個の試料を得た。

3) 測定結果とその考察

上記の如くして得た試料について、その磁氣方位の測定を行つた。露頭①に於ける凝灰岩層は厚さ 約 6 米を算し、平

第 1 表

採取場所	試料の位置		測 定 値	
	基底部よりの高さ(米)	間 隔 (米)	偏 角	伏 角
①		上盤より		
	4.9	1.0		
	4.4	0.5	19.5° E	56.5° Down
	2.6	1.8	25.0	61.5
	1.8	0.8	28.0	57.5
	0.8	1.0	10.0	52.5
		下盤より		
		0.8	23.5	57.5
平均値 (m) 信頼限界 (危険率 5%)			29.3° E ≥m≥ 13.0° E	60.8° D ≥m≥ 53.4° D

均間隔 1 米毎の 5 個の試料についての測定値は第 1 表に見る如くである。同表中特に偏角については、少々開きを認めるが之を以て凝灰岩層堆積間の方位の變化と見做す事は早計に過ぎるものであらう。前述の如く盆地周縁の陸成相地層に介在す

る本凝灰岩層自身の堆積期間に於て、果して認められる程度の磁方向の變化が存在したか否かを問題にすることは、現在の常識上妥當性を缺くものの様である。此の點に關しては、今後更に検討を期する所であるが、同表中の測定値の間に見られる開きは測定に至るまでの操作間のものの總和と考へて第 1 表に示す如く、その平均値を採ることを一應許容した。

次に各地に於ける試料についての磁方位測定値は第 2 表に示す如くである。此等の測定値の示す方位を、夫々試料自身に含まれ、南北兩極を有する軸と考へて、第 3 圖ウルフ網面上に、その南極の位置を投影すれば同圖に

第 2 表

試番	走 向	傾 斜	偏 角	伏 角	偏 角	伏 角	走 向	傾 斜
料號	測 定 値		測 定 値		換 算 値		換 算 値	
①	N10° E	15° W	*21.2° E	*57.1° Down	1.0° W	56.5° Down	N11° E	19° W
②	N10° W	5° E	19.0° W	51.8° "	12.5° W	52.0° "	N7° W	7° E
③	N10° E	5° W	0.5° W	53.5° "	7.0° W	52.0° "	N9° W	7° W
④	N80° W	8° N	18.8° W	65.5° "	13.0° W	58.0° "	N55° W	6° N
⑤	N20° W	10° E	32.8° W	58.8° "	16.5° W	60.0° "	N64° W	7° E
⑥	N53° E	15° N	10.3° E	61.8° "	3.0° W	47.0° "	N31° E	14° N
平均値 (m) 信頼限界 (危険率 5%)					15.2° W ≥m≥ 2.4° W	58.5° D ≥m≥ 50.1° D		

* 第 1 表平均値を採る。

示す如くである。但し露頭①のものは、第1表平均値及びその實測値を併せ記入した。

測定値は現在の露出位置に於ける試料そのままを現在の水平面を基準として求めたものであるので、これを夫々現地で測定した地層面の走向傾

第 3 圖

斜(主として凝灰岩層の基底部又はその下位層による)を利用して、網面上の操作を行つて、成層面を現在の水平面(網面紙上)まで移動させれば、S極の位置は夫々圖上換算値として第2表に示す如き値を探り、特に第3圖に於て明かに認められる如く、此等の換算値が、各實測値の示す範圍の略中心部に著しく近接するに到り、露頭①の實測値と略類似した集中状態を示し、少くともこの様な圖上操作が價值づけられべきものと云ふ。従つて此等の換算値の平均値を求めることを許せば、この値は、強いて言へば概木凝灰岩層を代表する磁方位を示すものと言へよう。尙この平均換算値と實測値とより逆に地層面を圖上に求めることを敢てすれば第2表に併記する如

くである。

IV 今 後 の 問 題

以上槻木凝灰岩層の如く、その堆積後の方位が比較的著しくなく、且つ容易に基準層として追跡し得られる場合に、この凝灰岩層について、その水平的、垂直的磁方向の變化を検したが、その堆積相と、凝灰岩自體が火山碎屑物にその材料の大部分を受けて居るといふ地質學的條件から豫期される如く、その磁方位による水平乃至垂直的同定の可能性が、或る程度まで認められるに到つた。即ち凝灰岩自體がこれを挾在する槻木層群中の“key bed”となり得ると共に、これが又“magnetic”にも“key bed”としての取扱ひ方を試みる事が或程度可能であると考へ得るものである。

以上の結果より、適切な基準層を選択して、それについて磁方位を検することによつて、地質現象、特に地質構造上の問題にまで及ぼし得るであらうことを期待するものであるが、此等に関しては更に今後の研究に俟つ事とする。(未完)

抄 録

火成岩中の黒雲母の化學成分と共生の關係 Nockolds, S. R. 西部スコツランドの火成岩中の黒雲母を研究中、化學成分は黒雲母を産する岩石の種類に依つて變化し、これは黒雲母と共生する他の鐵苦土礦物の性質に關係がある。黒雲母の化學成分を Al_2O_3 、 MgO 及び FeO (全鐵量) の三角座標上に表わして統計的に吟味すると、白雲母或は黃玉等と共成する黒雲母は Al_2O_3 に富むが、角閃石、輝石或は橄欖石と共生する黒雲母は Al_2O_3 が少く MgO と FeO が多い。他の鐵苦土礦物と共生しない黒雲母はこの中間の位置を占める。(Am. Journ. Sci. (245) 401~420, 1947) [大森]

Xenolith と skialith Goodspeed, G. E. 捕獲岩 (xenolith) を分類し、交代作用で出來た岩石中の捕獲岩に對して skialith (shadow rock) の名稱を與えた。(Am. Journ. Sci. (246) 515~525, 1948) [大森]