



Title	6. 北海道白滝地域の岩石の帯磁
Author(s)	鈴木, 建夫; SUZUKI, Takeo
Citation	北海道大学地球物理学研究報告, 11, 45-51
Issue Date	1964-02-15
DOI	<a href="https://doi.org/10.14943/gbhu.11.45">https://doi.org/10.14943/gbhu.11.45</a>
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/13861">https://hdl.handle.net/2115/13861</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	11_p45-51.pdf



## 6. 北海道白滝地域の岩石の帯磁

鈴木 建夫

(北海道大学理学部地球物理学教室)

— 昭和 38 年 6 月受理 —

### I. ま え が き

1959~61年にわたって、北海道紋別郡白滝村に分布する白滝遺跡の団体研究が、地質・地形・土壌・考古学者たちによって行なわれた<sup>1)</sup>。白滝遺跡は、黒珉石石器の原石となった岩体を近くにもつ遺跡としても、またその遺跡群の内容においても、考古学的に多くの注目を集めてきた。一方、地質学および地形学の上でも、白滝盆地からオホーツク海岸へかけて存在する多くの内陸盆地や段丘の生成に興味がもたれている。

筆者は、1961年、白滝団体研究に参加し、主としてこの地域の岩石残留磁気について調査を行なった。白滝地域の第三系および第四系の層序は、上記の団体研究によって、かなり詳細に明らかにされてきた。しかしながら、この地域の新生代層は、いずれも火山砕屑物および熔岩にとみ、地層の連続性に乏しく、また古生物学的資料が極めて少ないため、信頼性のある地層の対比・編年を行なうことが困難であった。

そこで、岩石の帯磁の方から、対比・編年を行なうことができるとすれば、この地域にとっては、地質学的に極めて有意義な結果をもたらすことになる。この研究の目的は主にこの点におかれた。

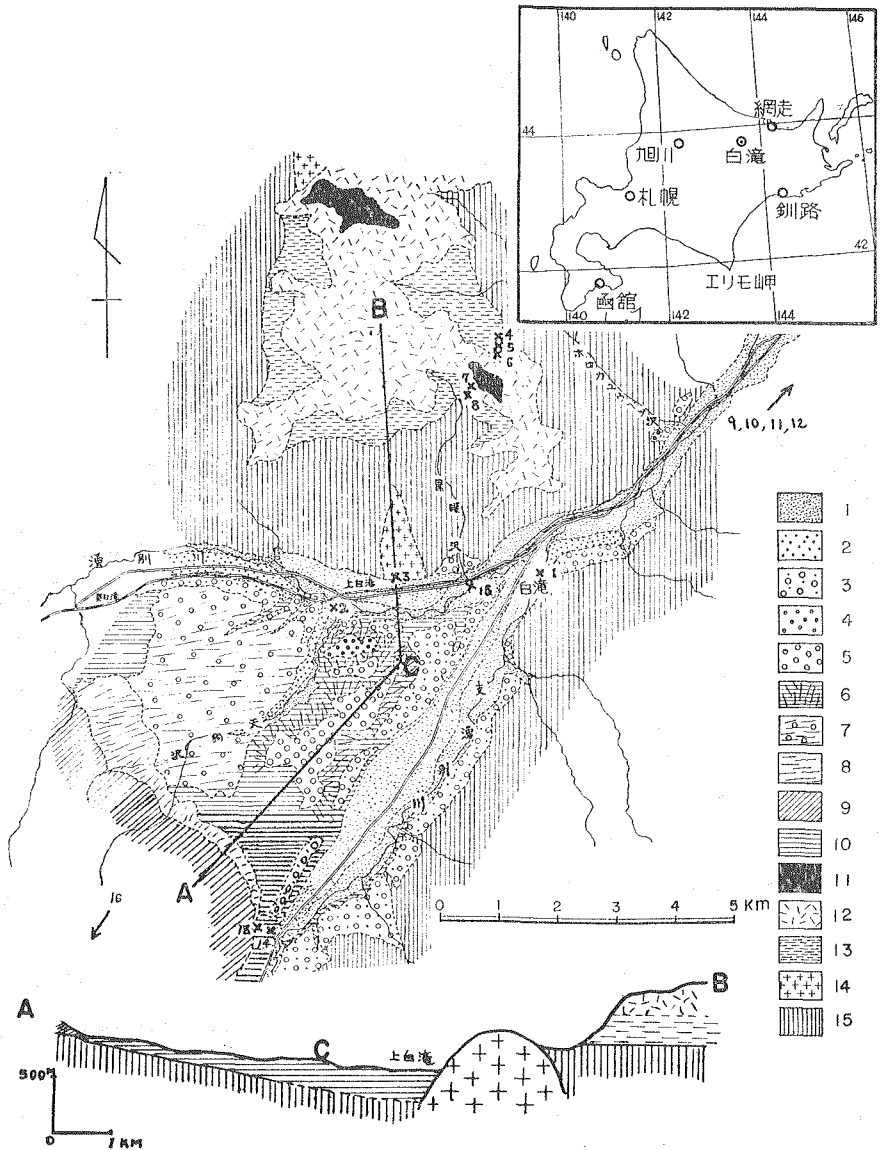
### II. 白滝地域の地質概要と試料の採取

この地域の地質図を第1図<sup>1)</sup>に示した。この地域の基盤は上部日高層群によって構成され、その上に上支湧別層、ホロカユーベツ層、白滝層、天狗岳熔岩などが順次発達している。人類遺跡群は、白滝層が解析されて作られた段丘面の上および段丘堆積物の中にあつて、各種の旧石器やフレークが多数見出される。これらの石器やフレークは、ホロカユーベツ層の上部に含まれる黒珉石から、旧人たちによって採取されたものである。以上についてのくわしい研究はこの団体研究の成果を集約した「白滝遺跡の研究」に報告されている。

試料は、この地域に分布する地層および火成岩について、層序に注意しながら、代表的なものはすべて採取した。特に、ホロカユーベツ層および白滝層については、できるだけ多数採取した。地質学的には、両層の層準が、鮮新世~洪積世初期に対比される可能性が指摘されていたからである。

1) 白滝団体研究会；「白滝遺跡の研究」,(1963),札幌。

試料は各層準ごとに3個以上とられ、16ヶ所において採取された。このうち、6つの層準の試料は未凝固ないし半凝固であったので、石膏でバックして採取した。以上、この地域の層序と、採取した試料の層準を、まとめて第1表にしめた。



- |                     |             |               |
|---------------------|-------------|---------------|
| 1. 沖積層 (第5段丘堆積物を含む) | 6. 斜面堆積物    | 11. 黒旺石       |
| 2. 第4段丘堆積物          | 7. 天狗沢斜面堆積物 | 12. 幌加湧別熔結凝灰岩 |
| 3. 第3段丘堆積物          | 8. 崖錐堆積物    | 13. 幌加湧別層     |
| 4. 第2段丘堆積物          | 9. 天狗岳火山噴出物 | 14. 花崗岩       |
| 5. 第1段丘堆積物          | 10. 白滝層     | 15. 日高累層群     |

第1図 白滝地域の地質図

Fig. 1. Geological map of Shirataki region. (from "Study of Shirataki Site", 1963.)

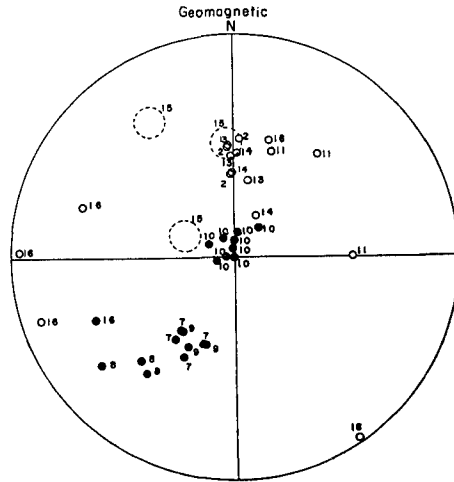
第1表 白滝地域の岩石の帯磁  
Table 1. NRM of rocks from Shirataki region.

岩 石 名	層準記号	帯磁の方向	$J_N$ (emu/gr)	$\alpha_{95}$ (°)	$J_N/J_r$	
白 滝 層	天 狗 岳 熔 岩	ST 16	不定	$0.82 \sim 29.0 \times 10^{-3}$	50.5	1.69
	礫岩・シルト岩	ST 13	正	$1.15 \sim 1.46 \times 10^{-5}$	9.9	—
	熔 結 凝 灰 岩	ST 14	正	$1.27 \sim 1.72 \times 10^{-4}$	12.7	0.52
	凝 灰 岩 (層理)	ST 2	正	$1.04 \sim 5.34 \times 10^{-5}$	8.9	—
	凝灰質シルト岩	ST 15	正西	$3.26 \sim 4.23 \times 10^{-6}$	26.2	—
ホロカニューベツ層	黒 旺 石	—	—	—	—	—
	熔 結 凝 灰 岩	ST 7	逆西	$2.04 \sim 3.27 \times 10^{-4}$	5.7	0.015
	黒旺石パッチ	ST 8	逆西	$1.21 \sim 1.52 \times 10^{-4}$	8.1	0.57
	熔 結 凝 灰 岩	—	—	—	—	—
	頁 岩	ST 6	—	$< 10^{-6}$	—	—
	凝 灰 岩 (層理)	ST 5	—	$< 10^{-6}$	—	—
凝 灰 岩 (無層理)	ST 4	(逆西)?	$\leq 10^{-6}$	—	—	
下白滝の熔結凝灰岩	ST 9	逆西	$3.33 \sim 3.98 \times 10^{-4}$	9.9	0.36	
ピ ッ チ ス ト ー ン	ST 11	正東	$0.88 \sim 2.08 \times 10^{-4}$	24.5	—	
上支湧別層	砂 岩	ST 12	—	$< 10^{-6}$	—	—
	プロピライト	ST 10	逆	$1.44 \sim 7.63 \times 10^{-4}$	3.9	0.55
日高層群	花 崗 岩	ST 3	—	$< 10^{-6}$	—	—
	粘板岩・砂岩	ST 1	—	$< 10^{-6}$	—	—

### III. 試料の帯磁に対する考察

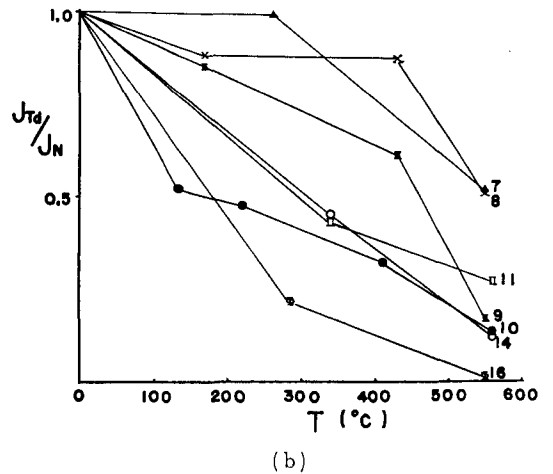
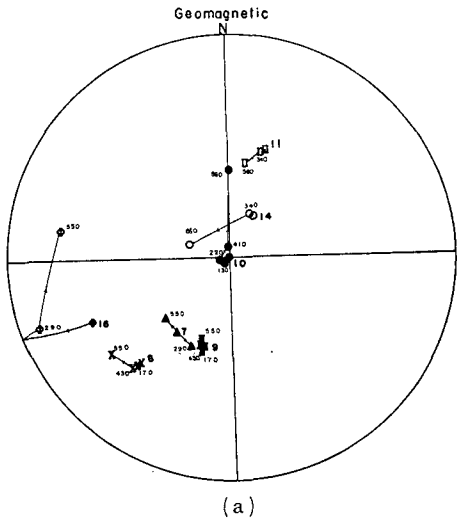
試料は第1表にしめすように下位から16の層準にわたって採取され、それらの帯磁の方向、強さおよび $\alpha_{95}$ の値(真の方向が平均方向の周りに95%の確率である範囲)などは第1表および第2図に示されている\*。採取した試料のうち、6つの層準のものについては帯磁の強さが $10^{-6}$  emu/grより弱く磁力計感度の限界以下であったため測定できなかった。他の試料のうち、ST 7, 8, 9, 10, 11, 14, 16の7層準の試料については、熱消磁と交流消磁を行なって帯磁の安定性を検討した。今回行なった熱消磁の方法は、試料を常温から $T^\circ\text{C}$ まで、 $T^\circ\text{C}$ から常温まで無磁場の中で加熱・冷却し、常温で帯磁の方向と強さの変化を無定位磁力計で測定したものである。その熱消磁の結果は第3図に示してある。ST 7, 8および9の試料は、 $300^\circ\text{C}$

\* 白滝層中の熔結凝灰岩については、かつて逆帯磁を示す1ケの試料が報告されている(長谷川潔他, 上支湧別図幅説明書, 北海道開発庁, 1961)。試料が僅かに1ケであり、その岩石磁気学的検定の詳細も不明なので、立入った議論はできないが、記載によればこの岩石は白滝層を構成する堆積岩および熔結凝灰岩とは岩相・組成ともいじめるしく異なっている。若し、白滝層中から採取されたとすれば白滝層中に含まれる転石ではないかという疑も生ずる。事実、白滝層中には、長谷川らの記載した岩石と非常によく似た岩相の熔結凝灰岩が、転石として存在している。



第 2 図 白滝地域において採取された岩石の帯磁の方向  
数字は層準を示す。白円は下半球面上に、黒円は上半球面上に投影されていることを表わしている

Fig. 2. Direction of NRM of the rocks from Shirataki region. Samples of the same numerals in the figure are collected from the same horizon. Open circles are plotted on the lower hemisphere and solid circles are on the upper.

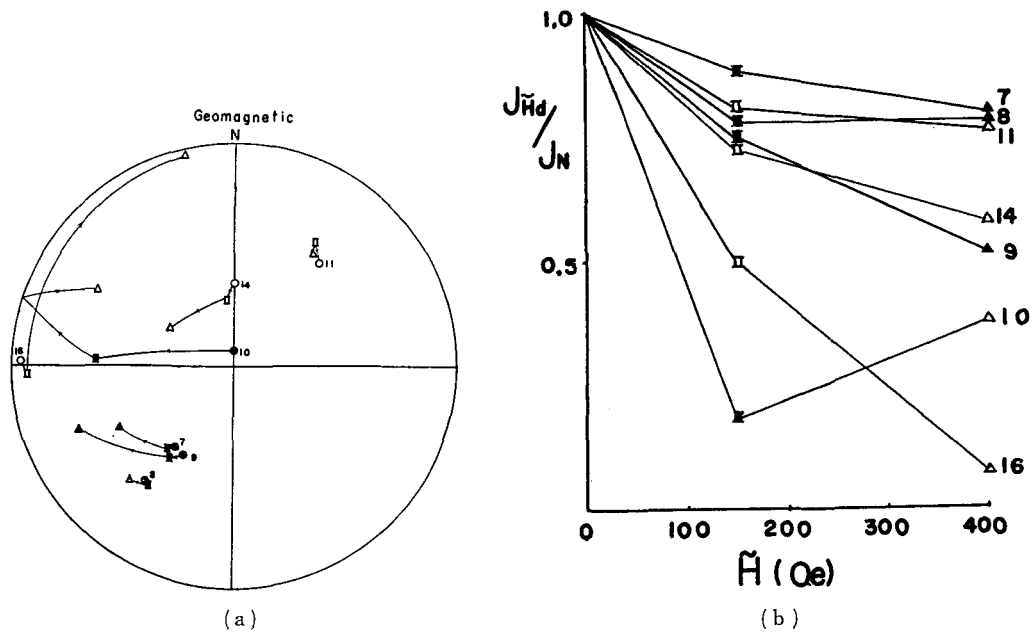


第 3 図 熱 消 磁

- a) 帯磁の方向の変化。太い数字は層準を示し、細い数字は消磁温度を示す
- b) 帯磁の強さの消磁温度に対する変化

Fig. 3. Thermal demagnetization.

- a) Variations of magnetic direction with temperature. Thick letters show the horizon, and thin ones show demagnetization temperatures.
- b) Variations of magnetic intensity with temperature.



第4図 交流消磁

- a) 交流磁場の強さに対する帯磁の方向の変化。円は消磁前, 方形は  $\tilde{H}=150$  Oe, 三角は  $\tilde{H}=400$  Oe をそれぞれ示す。  
 註) 交流磁場は試料の N-S 方向にかけた。  
 交流磁場の軸は実験室の地磁場に垂直である。  
 b) 帯磁の強さの変化。

Fig. 4. A. C. demagnetization.

- a) Variations of magnetic direction with intensity of demagnetizing field.  
 [N. B.] Demagnetizing field is applied horizontally in the N-S direction of the samples which are set in the E-W direction in the laboratory.  
 b) Variations of magnetic intensity with intensity of demagnetizing field.  
 circle: NRM square:  $\tilde{H}=150$  Oe triangle:  $\tilde{H}=400$  Oe

以下では帯磁の方向・強さ共に大きな変化が見られない。ST 10, 11 および 14 の試料は、300°C 以下で帯磁方向の大きな変化は起らないが、帯磁の強さは 300°C の熱消磁でほぼ 1/2 になった。ST 16 の試料は、方向の変化もいちじるしく、強さも急激な減少をしめす。

交流消磁の結果は、第4図に示されている。第4図(a)にみられる様に ST 7, 8, 9, 11 および 14 の試料は、 $\tilde{H}=150$  Oe では方向の変化は明らかではなく、また (b) にみられる様にこれらの試料は強さについてもきわだった減少は示さない。しかし、 $\tilde{H}=400$  Oe では消磁の際の地磁場 ( $H \approx 0.5$  Oe) の影響 (ARM) があらわれている。ST 10 と 16 の試料については、(a) および (b) に示される様に、安定性が悪く、帯磁の方向・強さ共にいちじるしい変化を示す。

以上の結果を総合すると、逆帯磁を示す ST 7, 8, 9 は非常に安定であり、ST 11, 14 がそれについて安定であるが、一方、ST 10, 16 は不安定な帯磁であると解釈される。ST 2, 13, 15 の試料は凝固していないため石膏で固めて採取した。したがってこれらについては、熱消磁

および交流消磁を行なうことが出来なかったが、試料採取後数ヶ月間、不特定方位に放置したのち測定した。測定結果についてみると、ST 2 と 13 の  $\alpha_{95}$  は  $10^\circ$  以下であり、また極めて帯磁の弱い ST 15 も  $\alpha_{95}$  が  $26.2^\circ$  におさまった。したがって、これらの試料の帯磁はあるていど信頼できるものと考えられる。新期火山の天狗岳熔岩についてみると、ST 16 は  $J_N/J_T = 1.69$ ,  $\alpha_{95} = 50.5^\circ$  をしめし、熱的にも抗磁的にも不安定であった。この試料は、山頂付近 (標高 1,561 m) で採取されたもので、恐らく落雷による帯磁によって、初めの帯磁が乱されたものと考えられる。

#### IV. 対比と編年

第三紀の末から第四紀の初めに生成されたと考えられる各種の岩石が、現在の地磁場と逆方向に帯磁していることに関しては、多くの研究者によって全世界的に報告されている<sup>2,3)</sup>。この現象は、岩石磁気学的各種の実験および検定の結果、地磁場の逆転がこの時期に起ったものと考えられている。この時代の地磁場の逆転に関しては、信州地方の火山岩について特に詳しく行なった百瀬らの研究<sup>4,5)</sup>がある。その中で百瀬<sup>4)</sup>は次の様に報告している。下部鮮新世は正帯磁東偏、中部鮮新世および上部鮮新世の初期は逆帯磁西偏、上部鮮新世中期は逆帯磁東偏であり、ふたたび正帯磁が現われるのは上部鮮新世の末期以後に生成された岩石であるという。

第 2 表 白瀧およびその他の地域における地磁場の変化

Table 2. Variation of geomagnetic direction in Shirataki and other regions

時 代	地 層	地磁場の向き	対 比	
			北 海 道	信 州*
第 四 紀	天狗岳熔岩白瀧層	正	大雪熔結凝灰岩 (正) 十勝熔結凝灰岩 (正)	高雄山安山岩 (正)
新 第 三 紀	鮮新世後期	逆東	瀧の上熔結凝灰岩 (逆東)	美ガ原安山岩 (逆東)
	鮮新世中期	逆西		エンレイ累層 (逆西) 上部オークイ累層 (逆西)
	鮮新世初期	正東		下部オークイ累層 (正東)
	中 新 世	上 支 湧 別 層		

\* 百瀬 (1958) による

- 2) Allan Cox and Richard R. Doell; Review of Paleomagnetism. Bull. Geol. Soc. Amer., **71** (1960), 645-768.
- 3) T. Nagata; Rock Magnetism. Tokyo, Japan, Maruzen, p. 300.
- 4) K. Momose; Palaeomagnetic Researches for the Pliocene Volcanic Rocks in Central Japan (1). Journ. Geomag. Geoele., **10**, 1 (1958), 12-19.
- 5) K. Momose, K. Kobayashi and T. Yamada; Palaeomagnetic and Geologic Researches for the Volcanic Rocks around Lake Suwa. Palaeomagnetic Researches for the Pliocene Volcanic Rocks in Central Japan (2). Bull. Earthq. Res. Inst., **37** (1959), 433-481.

白滝地域における地質学的考察にもとづく層序に、岩石磁気の資料を加え、これと信州における上述の新第三紀から第四紀にかけての岩石磁気の測定結果に対比して、第2表の様な地層の編年を行なった。これによれば、ピッチストーンは下部鮮新世、下白滝の熔結凝灰岩およびホロカユーベツ層は中部鮮新世から上部鮮新世初期の間で堆積したものであり、上部鮮新世中期にあたる地層を欠き、ついで第四紀に入ってから白滝層が堆積したという編年が得られる。

## V. あとがき

白滝地域における岩石磁気の測定によって、地層の対比・編年を試みた。ここでは、測定結果を、信州の新生代火山岩類の岩石磁気の層序に対比した。この結果は、これまでの地質学的な編年とも矛盾しない。今後この方法は対比・編年に有力な手段としてますます用いられるであろう。問題は、地史学における標準化石に相当するところの標準となる地磁場の変動の歴史を早急に編むことである。

試料の採取および討論に参加していただいた白滝団体研究会の方々に深く感謝する。特にこの問題について討論下さった北海道大学地質鉱物学教室の勝井義雄氏に厚くお礼を申し上げる。

## 6. Remanent Magnetism of the Rocks from Shirataki, Hokkaido

By Takeo SUZUKI

(Department of Geophysics, Faculty of Science, Hokkaido University)

Shirataki, located in central Hokkaido, is famous for plentiful occurrence of palaeolithic human remains in Japan. In 1959-61, this region was investigated by members of Shirataki Research Group from the standpoints of geology, geomorphology, archaeology and geophysics. The author took charge of palaeomagnetic study on the rocks of this region.

As shown in Figure 1, the Horokayubetsu formation and the Shirataki formation, Pliocene and/or Pleistocene in age, are accumulated in two separated basins, underlied by the basement rocks of early Mesozoic Hidaka group and Miocene formation. Unfortunately, no geological information was obtained for the reliable ages of them.

The magnetic stabilities of those rocks were examined in the laboratory by the methods of thermodemagnetization and A. C. demagnetization. Samples from both formations of Horokayubetsu and Shirataki retain stable NRM. The observed magnetic directions of NRM of the samples from the Horokayubetsu formation are all assigned to *westerly reverse*, while those from the Shirataki formation are *normal*.

These facts, in comparison with palaeomagnetic studies in other regions, especially in central Japan, indicate that the age of the Horokayubetsu formation is to be middle Pliocene, and that of the Shirataki formation is Pleistocene. This conclusion is consistent with geological informations.