

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 5 月 17 日現在

機関番号：13401

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2010～2012

課題番号：22500976

研究課題名（和文） 広域テフラを利用した先史時代の地磁気永年変化曲線の確立

研究課題名（英文） Study on the geomagnetic secular variation in the prehistoric age of Japan, based on the paleomagnetic data from the Quaternary widespread tephras

研究代表者 藤井 純子 (FUJII JUNKO)

福井大学・教育地域科学部・助手

研究者番号：50228946

## 研究成果の概要（和文）：

鬼界アカホヤテフラ（K-Ah）、始良 Tn テフラ、阿蘇 4 テフラなどの第四紀層の時代を決める鍵層となる広域テフラについての古地磁気研究から、これらの広域テフラが堆積した先史時代の日本列島における同時期面の地磁気分布に大きな地域差は無く、地心双極子磁場で予想される範囲内であることを明確に示した。

これらの広域テフラを複数含む地層について、地層上部から下部まで連続して古地磁気用試料を採取し、その測定結果から、過去約 5 万年間の地磁気永年変化を明らかにした。

## 研究成果の概要（英文）：

Judging from the paleomagnetic results of the widespread tephras, significant regional differences could not be observed in the configuration of the geomagnetic field throughout the Japanese Islands at the prehistoric age.

And the paleomagnetic record from the sedimentary strata with the dated widespread tephras revealed the geomagnetic secular variation covering the last 50,000 years.

## 交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010 年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2011 年度	800,000	240,000	1,040,000
2012 年度	700,000	210,000	910,000
年度			
年度			
総計	2,600,000	780,000	3,380,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：文化財科学・文化財科学

キーワード：年代測定，古地磁気

## 1. 研究開始当初の背景

既存の日本の歴史時代や先史時代の永年変化曲線には、地域によってかなり差があるようにみられ、考古地磁気推定において年代

推定の精度が上がるにつれ地磁気変化の地域差が問題になっていた。

そのため、まず同時期に日本列島の広域に分布する「広域テフラ」の古地磁気測定によ

り地磁気分布の地域差を明らかにした上で、地磁気永年変化を解明するために本研究に着手した。

## 2. 研究の目的

広域テフラは先史時代の同時間面を示す最良の指標である。既に、代表的な広域テフラである約7300年前の鬼界アカホヤテフラ、約2.5万年前の始良Tnテフラおよび約9万年前の阿蘇4テフラについての古地磁気研究から、当時の日本列島における地磁気偏角および伏角の分布（磁気図）を明らかにしている（中島・藤井, 1995; Fujii *et al.* 2002）。これら広域テフラの古地磁気研究からは、当初に予想した地域差が始良Tnテフラ以外にはほとんど見られず、先史時代の日本列島における同時間面の地磁気分布は地心双極子磁場で予想される範囲内であると結論づけた。テフラ堆積時の地磁気分布を議論するために各テフラにつき50を越える地点で試料採取を実施し、それぞれ非常に安定な残留磁化方位を得ているため、テフラ堆積時の極めて正確な地球磁場方位が得られたと確信している。

本研究では、第一に、地磁気分布を議論するにはまだ測定データが不足している大山倉吉テフラについて古地磁気測定を集中的に実施し、約5万年前の地磁気分布を明らかにする。

第二に、噴出年代の明らかな広域テフラを挟む堆積層において、広域テフラおよびその上下の層準から連続して試料を採取し、広域テフラが堆積した前後の時代の地磁気永年変化を明らかにする。複数の異なる時代の広域テフラが挟まれる堆積層がねらいである。上に述べたように日本列島内の地域差はほとんど無いと考えられ、ある地域における正確な地磁気永年変化曲線を確立すれば、それをすべての地域に適用することができるはずである。本研究では、福井県を主とする北陸地域、鳥取県を主とする山陰地域、鹿児島・宮崎県を主とする南九州地域において約10万年前までの地磁気永年変化曲線を確立し、クロスチェックすることによりその精度を高め、さらに地域差について再検討する。

最後に、本研究による広域テフラを挟む堆積層の測定結果、そして日本各地の現代から約10万年前までの既報の地磁気永年変化のデータを総合・比較検討して、地磁気変化の全体像を明らかにする。これにより極めて高精度の磁気年代決定が可能になる。

## 3. 研究の方法

測定データが不足している大山倉吉テフラ（DKP）について重点的に古地磁気測定を行い、DKP堆積時（約5万年前）の地磁気分布を追究した。

また、時代の異なる広域テフラが複数含まれる堆積層で、広域テフラの上の層準から、広域テフラ間の層準を含め、広域テフラの下の層準までの1辺2cmの立方体試料による連続試料採取を行った。すべての試料について段階交流消磁および帯磁率測定を行い、信頼度の高い古地磁気データを得た。

22年度は福井を主とする北陸地域で、23年度は鹿児島・宮崎県を主とする南九州地域のK-Ah, AT, Aso-4を挟む堆積層、および鳥取県を主とする山陰地域のK-Ah, AT, DKP, Aso-4を挟む堆積層の測定を行った。

北陸地域、南九州地域、山陰地域における広域テフラが複数含まれる堆積層の測定結果から、それぞれの地域で5万年間の地磁気永年変化曲線を確立し、それらを比較することにより地域差について再検討した。

最終的には本研究における測定結果を総合し、さらに、既報の広域テフラの古地磁気データ、地磁気永年変化のデータを再評価し、日本における地磁気永年変化の全体像について考察した。



山陰地域の連続試料採取地点（鳥取県倉吉市）

#### 4. 研究成果

(1) 鬼界アカホヤテフラ、始良 Tn テフラ、阿蘇 4 テフラの古地磁気研究により、これらテフラが噴出した約 7000 年前、約 3 万年前、約 9 万年前の日本列島における極めて正確な地磁気分布が明らかになった。これにより、それまで問題になっていた地磁気分布の地域差は、地心双極子磁場モデルで推定される範囲内に過ぎないことを指摘した。

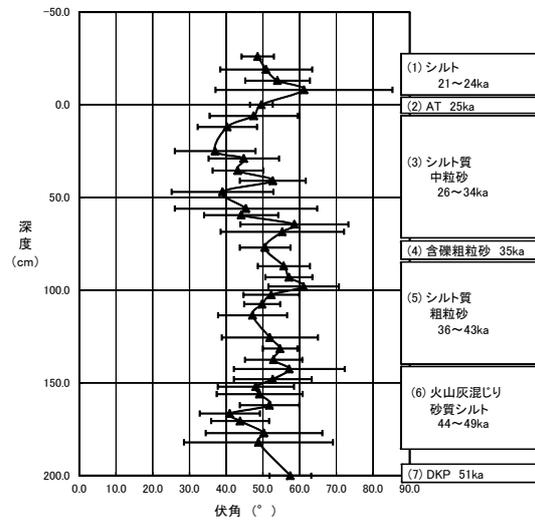
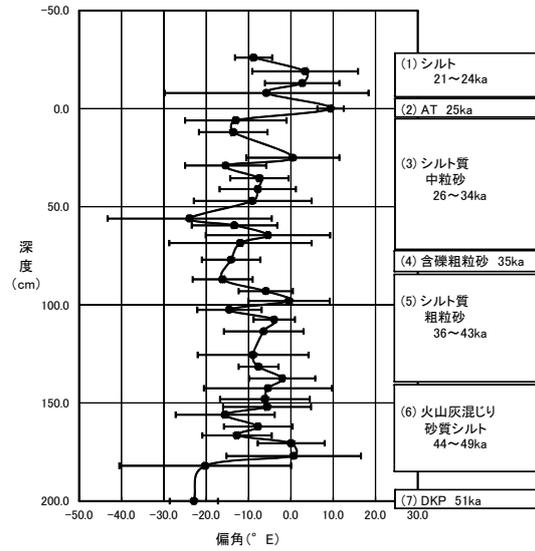


約 3 万年前の偏角図

(2) 約 5 万年前の地磁気分布を明らかにしようと大山倉吉テフラの測定を続けてきたが、不安定な残留磁化を持つ試料が多く、地磁気分布を確定することができなかった。原因を特定するために岡山理科大や高知大学の研究協力者と広域テフラ試料の岩石磁気的研究を継続中である。

福井大学でこれまでに採取したすべての広域テフラについて岩石磁気的分析（熱磁気天秤を用いた熱磁化曲線、MPMSを用いた低温磁気特性、およびIRM獲得曲線）を進めている。ようやく始良Tnテフラの分析がほぼ終了し、同テフラは  $X \approx 0.4$  のチタノマグネタイトが主な磁性鉱物であり、副次的に  $X \approx 0.1$  のチタノマグネタイトが含まれていると結論できた（鳥居・藤井ほか, 2011）。ただし、1/3近くの試料には上のチタノマグネタイト以外の磁性鉱物の存在も示唆されたが、これらはテフラ堆積時のコンタミネーションによるものと推定される。

(3) 大山倉吉テフラと始良 Tn テフラを挟む年代が決められる、岡山・鳥取県に分布する大山上部火山灰層および福井県丹生山地の河岸段丘堆積物の古地磁気測定を行い、過去 5 万年間の地磁気永年変化を明らかにした。阿蘇 4 テフラを含む古地磁気測定に適した堆積層を探し、その古地磁気測定を行い 10 万年前までの地磁気永年変化を明らかにしていく予定である。



福井県丹生山地の河岸段丘堆積物からの過去 5 万年間の地磁気永年変化

(4) 最近になって山口県の阿蘇4火砕流堆積物はAso-4-I, Aso-4-II, Aso-4-III, Aso-4-IVの4部層に細分された。その区分の論拠としての定置温度（藤井ほか, 2008）の違いが注

目されているため、同火砕流堆積物から新たに試料採取を行い、熱消磁方による定置温度の推定を実施している。これまでの推定結果はAso-4-IIが500℃、Aso-4-IVは400℃となっている。またAso-4-IIIは残留磁化そのものが不安定で定置温度は推定不能であった。

(5) 現在、共同研究者である鳥居雅之氏や広岡公夫氏を中心に既存の考古地磁気測定結果について、再測定を含めた見直しが行われていて、日本における地磁気永年変化研究の出発点となる過去 2000 年間の地磁気永年変化曲線の改訂作業が進行している（「日本の考古地磁気学刷新をめざす基礎的研究」ワークショップ, 2012）。この成果を先史時代の地磁気永年変化研究にも反映させるため、広域テフラの古地磁気測定結果についての再整理に着手した。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 2 件)

1. 藤井純子・中島正志, 2012, 岡山・鳥取県に分布する大山上部火山灰層の古地磁気. 福井大学教育地域科学部紀要, 第 2 号, 71-85 頁. 査読有り

(<http://hdl.handle.net/10098/4975>)

2. 藤井純子・山本博文・島田千尋・中島正志, 2010, 福井県丹生山地の河岸段丘堆積物の古地磁気. 福井大学地域環境研究教育センター紀要「日本海地域の自然と環境」, 17 号, 45-56 頁. 査読無し

(<http://hdl.handle.net/10098/2995>)

[学会発表] (計 2 件)

1. 山本裕二・鳥居雅之・夏原信義・中島正志, 2011.5.25, 日本地球惑星科学連合 2012 大会, 幕張メッセ国際会議場.

2. 鳥居雅之・藤井純子・山本友里恵・中島正志, 2011.3.1, 広域テフラの磁氣的対比のための基礎的研究. 平成 22 年度高知大学海洋コア総合研究センター全国共同利用研究成果発表会, 高知大学海洋コア総合研究センター.

#### 6. 研究組織

##### (1)研究代表者

藤井 純子 (Junko Fujii)

福井大学・教育地域科学部・助手

研究者番号 : 50228946

##### (2)研究分担者

山本 博文 (Hirofumi Yamamoto)

福井大学・教育地域科学部・教授

研究者番号 : 50240122

##### (3)連携研究者

中島 正志 (Tadashi Nakajima)

福井大学・教育地域科学部・名誉教授

研究者番号 : 70093440