

阿蘇火山における岩石磁気の調査

伊藤信和 (気象庁地球環境・海洋部海洋気象課)・澤田正弘 (地磁気観測所観測課)・

山本輝明 (地磁気観測所女満別出張所)・

重野伸昭 (札幌管区気象台技術部地震火山課火山監視・情報センター)

2009年2月6日受付, 2009年3月13日改訂, 2009年3月17日受理

要 旨

阿蘇火山の岩石磁氣的性質の基礎資料を得るため, 2003年から2004年にかけて阿蘇中岳火口付近を構成している3つの地質体(最新期火砕丘, 新期山体, 古期山体)の試料47個を採取して岩石磁気の調査を行った。その結果は以下の通りであった。

- (1) 中岳火口付近で採取した試料の残留磁化を常温で測定したところ数 A/m ~ 数10A/m の値が得られた。このことから測定した試料は一般的な玄武岩の磁化値(10A/m ~)に近いものと考えられる。また, 磁化の値は地質体ごとに異なる傾向を示すこと, 岩石試料の種類によっても異なる傾向を示すこと, 同じ露頭の岩石でも同じ磁化の値を示すとは限らないことも判った。
- (2) 段階熱消磁による残留磁化の変化を調べた結果からは地質体の異なる試料は異なる熱消磁の傾向を示すことが判った。
- (3) 今回初期帯磁率の測定を行い誘導磁化の量を見積もったところ, 中岳火口付近の試料の誘導磁化はおよそ 1 A/m であった。また一部の試料の初期帯磁率が400℃をこえたあたりから変化するという結果を得た。また, 帯磁率の温度変化を調査したところ, 一定温度までは緩やかに, 一定温度以上になると急激に帯磁率が変化する傾向がみられた。

1. はじめに

地磁気観測所では阿蘇中岳周辺で地磁気全磁力観測を行い, 火山内部の熱消磁現象の調査及び解析を行っている。全磁力観測から磁気モーメントの消失量が推定されるが, 磁気モーメントの消失量は, 温度上昇と岩石の磁氣的性質に起因するため, 磁氣的性質の把握は地下の熱的狀態の推定に有用である。Tanaka (1993) は, 岩石の磁化測定はキュリー点以下では火口についての温度計としての機能を果たすと述べている。

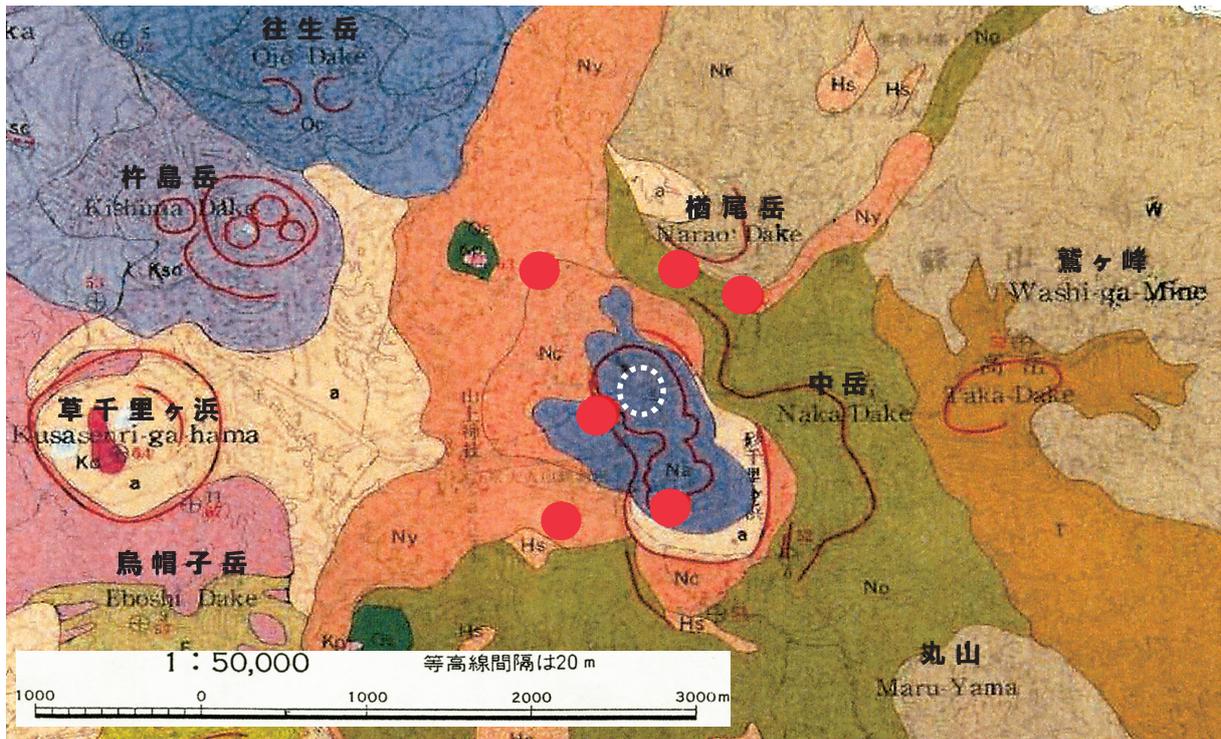
本調査では阿蘇火山の岩石磁氣的性質の基礎資料を得るため, 2003年から2004年にかけて阿蘇中岳火口付近を構成している3つの地質体を対象に試料を採取して, 岩石磁気の調査を行った。

2. 岩石試料の採取

阿蘇山はいくつもの火山から構成される複合火山

体で, 地磁気観測所では現在活動中の中岳火口付近で地磁気的全磁力観測を実施している。中岳火口は噴出年代の異なる2種類の溶岩流とその上位に堆積している火山砕屑岩層から構成されている。本調査ではこの3つの地質体から試料採取した。図1に阿蘇山の中岳火口付近の地質及び試料の採取地点を赤丸で示す。

試料は, 岩石ハンマーで風化の進行していない20cm四方のブロック状に採取した。さらに, 二次的に磁気が付加されたかどうかを確認するためクリノメータで採取した試料に方位付けを行った。また, 1つの地点で10個前後を目安に採取した。採取した試料は石膏で固定した後(図2, 写真左), 岩石ドリルで直径25mmの円柱状にくり貫き, 岩石カッターで高さ22mmに切断したものを磁化測定用の試料とした(図2, 写真右の右側試料)。また, 直径7mmの円柱状にくり貫き, 高さ15mmに切断し



中岳火山 Nakadake Volcano	
最新期火砕丘 Youngest pyroclastic cone	 成層した火山灰及び火山岩塊 (一部溶結)(Ao) Layered volcanic ash and block, partly welded
新期山体 Young volcanic edifice (Lava flow/tuff cone)	 溶岩流/凝灰岩(Ao) Lava flow/tuff
古期山体 Old volcanic edifice	 火砕岩、溶岩流及び岩屑(Ao,B) Pyroclastic rock, lave flow and dike

図1 阿蘇の地質及び試料採取地点(赤丸)(小野・渡辺(1985)より抜粋, 白い破線は中岳第一火口の位置を示す.)



図2 石膏で固定した試料(写真左)及び整形した測定用試料(写真右)
 写真右について、円柱試料の直径の大きい方が磁化測定用試料、
 直径の小さい方が帯磁率測定用試料である。

たものを帯磁率測定用の試料とした（図2，写真右の左側試料）。

3. 測定の概要

磁化及び帯磁率の測定は京都大学防災研究所附属火山活動研究センター（旧桜島火山観測所）の施設を利用して行った。同センターには磁気シールドルームが設置されており，直流磁場を100nT以下におさえることができ，2次的な残留磁化の原因となる磁気ノイズを遮断できる。測定はこのシールドルーム内で行い，磁気測定にはスピナー磁力計（Schonstedt SSM-2A）を使用した（図3写真上）。SSM-2Aは 10^{-3} ~ 10^{-8} Am²までの磁気モーメントを測定することができる。また，熱消磁装置には夏原技研製 TSD-1を使用した（図3写真下）。熱消磁装置は同時に8個の試料を最高800℃まで加熱することができる。以上，当該測定施設，装置の詳細については味喜（1995）を参照されたい。

本調査の目的は常温での残留磁化の大きさを測定することと，残留磁化の温度依存性を調べることである。また，初期帯磁率の温度依存性と帯磁率の温度変化も調べた。

常温における残留磁化の大きさは直接SSM-2Aで

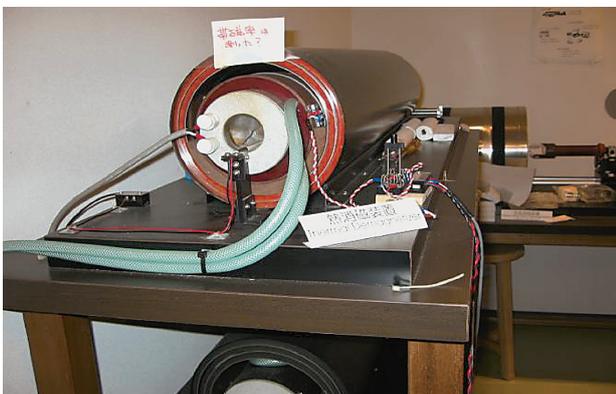


図3 スピナー磁力計（Schonstedt SSM-2A）（写真上）及び熱消磁装置（夏原技研製 TSD-1）（写真下）

測定した。残留磁化の温度依存性の調査については，次のような段階熱消磁法で行った。試料をTSD-1で目的の温度まで上昇させた後，試料の内部までその温度の熱消磁を達成させるため約15分温度を維持した。その後，常温まで冷却させてからSSM-2Aでその温度での残留磁化の大きさを測定した。調査した温度ステップは100℃・200℃・300℃・350℃・400℃・450℃・500℃・520℃・540℃・550℃・560℃・580℃・600℃である。

温度上昇の際に試料が化学変化するかを監視するため，磁気測定の直後に初期帯磁率測定を毎回行った。帯磁率の測定にはBartington Instruments社製の帯磁率測定装置MS-2を使用した。また，初期帯磁率測定とは別に，同じMS-2を用いて2つの試料について帯磁率の温度変化を調査した。

4. 測定結果及び考察

4.1 常温での残留磁化

中岳の最新期火砕丘（Na），新期山体（Ny），古期山体（No）から採取した計47個の試料を測定した。内訳は最新期火砕丘試料18個，新期山体試料17個，古期山体試料12個である。常温での測定結果を図4，表1～3に示す。

測定した結果を地質体ごとに見ると中岳の最新期火砕丘で採取した試料が0.7~16.6A/m，新期山体で採取した試料4.2~48.4A/m，古期山体で採取した試料が4.3~16.2A/mであった（図4）。中岳の最新期火砕丘の試料と古期山体の試料は磁化の値の分布範囲が類似している。一方，新期山体の試料は他の地質体の試料に比べて磁化の値の幅が広く，値の大きさも他の2つの地質体よりも大きい傾向を示している。

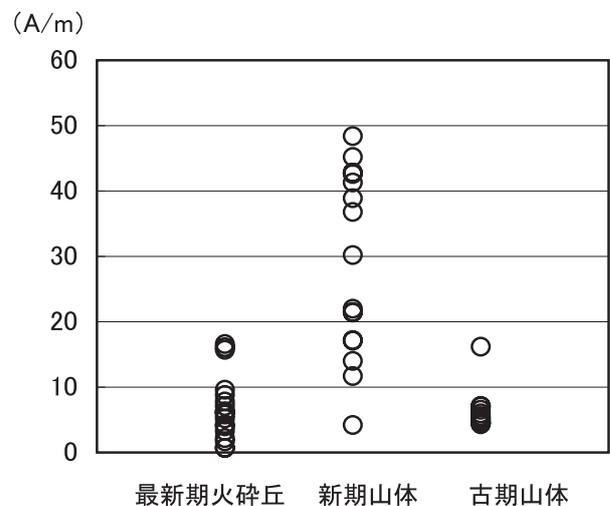


図4 残留磁化値の分布状況（中岳最新期火砕丘試料，中岳新期山体試料，中岳古期山体試料）

表1 中岳最新期火砕丘試料の残留磁化測定結果

試料番号	残留磁化 [A/m]	偏角 [°]	伏角 [°]	試料の特徴
Na1	9.6	83.0	64.9	火山碎屑岩
Na2	3.3	-20.6	25.8	
Na3	15.7			
Na4	16.6			
Na5	0.7			
Na6	0.7	11.9	39.2	
Na7	4.0	12.8	45.2	
Na8	16.1	-106.6	44.3	
Na9	8.8	3.6	50.6	
Na10	7.1	81.6	18.1	
Na11	4.3	12.8	43.2	
Na12	7.8	15.7	40.9	
Na13	6.3	-3.7	43.3	
Na14	2.2	-5.3	36.3	
Na15	5.8	-17.3	38.3	
Na16	1.7	9.3	40.9	
Na17	6.2	-131.0	76.7	
Na18	5.2			
平均	6.8	-3.8	43.4	
標準偏差	5.0	57.8	14.4	
測定個数	18	14	14	

表2 中岳新期山体試料の残留磁化測定結果

試料番号	残留磁化 [A/m]	偏角 [°]	伏角 [°]	試料の特徴
Ny1	22.0	-10.3	36.8	溶岩
Ny2	45.2	3.1	60.3	溶岩
Ny3	48.4	-53.7	42.7	溶岩
Ny4	42.6	-22.5	17.1	溶岩
Ny5	38.9	-16.3	37.8	溶岩
Ny6	4.2			火山碎屑岩
Ny7	41.3	-2.0	51.1	溶岩
Ny8	11.7	6.3	43.7	溶岩
Ny9	42.8	18.5	56.7	溶岩
Ny10	42.8	16.3	58.2	溶岩
Ny11	17.2	-17.8	51.7	溶岩
Ny12	14.0	-27.9	-40.3	溶岩
Ny13	21.4	18.5	47.4	溶岩
Ny14	36.8	-13.5	50.2	溶岩
Ny15	30.2	-1.7	59.0	溶岩
Ny16	21.5	2.0	40.8	溶岩
Ny17	17.1			溶岩
平均	29.3	-6.7	40.9	
標準偏差	13.9	19.6	25.1	
測定個数	17	15	15	

表3 中岳古期山体試料の残留磁化測定結果

試料番号	残留磁化 [A/m]	偏角 [°]	伏角 [°]	試料の特徴
No1	4.7	-40.4	53.4	溶岩
No2	7.1	-7.2	45.4	溶岩
No3	5.2	3.3	37.8	溶岩
No4	16.2	2.7	30.2	溶岩
No5	7.1	3.9	43.9	溶岩
No6	6.5	-6.1	30.6	溶岩
No7	4.3	20.9	47.1	火山碎屑岩
No8	6.0	9.9	67.2	火山碎屑岩
No9	5.6	11.7	40.8	溶岩
No10	4.5	-3.1	56.6	溶岩
No11	4.5	-4.6	55.5	溶岩
No12	5.0	159.0	23.2	溶岩
平均	6.4	12.5	44.3	
標準偏差	3.2	48.5	12.7	
測定個数	12	12	12	

※表1～3の値は測定した磁気モーメント(単位: A・m³)を円柱試料の体積(単位: m³)で割って残留磁化に変換して求めたものである。偏角・伏角は測定した磁気モーメントのX,Y,Z成分から算出した。偏角, 伏角の欄が空白の試料は転石であることを示す。また, 偏角は東を+, 伏角は鉛直下を+で示す。

次に, 測定した個々の試料について見てみると, 同じ地質体で採取した岩石でも残留磁化の値はある程度ばらついた。主な原因として, 試料には多孔質なものが含まれているがその間隙を体積に反映させていないこと, 岩石を構成する粒子の大きさの違い, 磁性鉱物の変質などが考えられる。今回検討した火山碎屑岩の試料には塩基性のマグマが固結した黒色の多孔質の噴出物であるスコリアを含んでいるが, このうち最新期火砕丘から採取した試料(Na3, 4)は大きな残留磁化を示す。また, 数ミリ程度の礫を含む火山碎屑岩の試料(Na8, 16)は平均値と大きく外れる値を示した。一方, 溶岩の試料についても残留磁化の値のばらつきが大きく, 試料の粒径の差異などから磁化値のばらつきを解釈するのは困難である。残留磁化の値がばらつく要因については山体ごとの試料に含まれる磁鉄鉱などの磁性鉱物の種類や含有量の違いなど様々な要因が考えられる。また, いくつかの試料は風化しているが, 風化の程度と磁化の値との関係は明瞭にはできなかった。

ちなみに過去の測定結果を見ると, Ota (1963)は阿蘇中岳試料が10A/m程度, Yasuhara and Ota (1965)は阿蘇火山地域の試料(俵山(たわらや

ま), 数鹿流(すがる), 坂梨(さかなし), 夜峰山(よみねやま), 根子岳(ねこだけ), 烏帽子岳(えぼしだけ), 栃ノ木(とちのき), 杵島(きしま), 往生岳(おうじょうだけ)が1 A/m程度と報告している。他にもTanaka (1993)が溶岩及びスコリアの残留磁化を測定し, 溶岩試料は 2×10^{-2} emu/g (密度 2.5g/cm^3 とすると50A/mに相当), スコリア試料は 2×10^{-3} emu/g (密度 2.0g/cm^3 とすると4 A/mに相当)と報告している。

以上から, 測定した試料は一般的な玄武岩の磁化値(10A/m～)に近いこと, 磁化の値は地質体ごとに異なる傾向を示すこと, 同じ地質体の岩石でも同じ磁化の値を示すとは限らないこと等が分かった。

4.2 段階熱消磁による残留磁化の変化

上記の試料47個について段階熱消磁を行った。測定結果を図5～7, 表4～6に示す。縦軸には常温の残留磁化の値との比をとっている。ほとんどの試料が600℃までに磁性を失った。

最新期火砕丘の試料は平均的に100℃から600℃までほぼ直線的に消磁された。一方, 新期山体の試料は一部の試料を除いて200～300℃までほとんど消磁されず, そこから急激に消磁された。古期山体の試

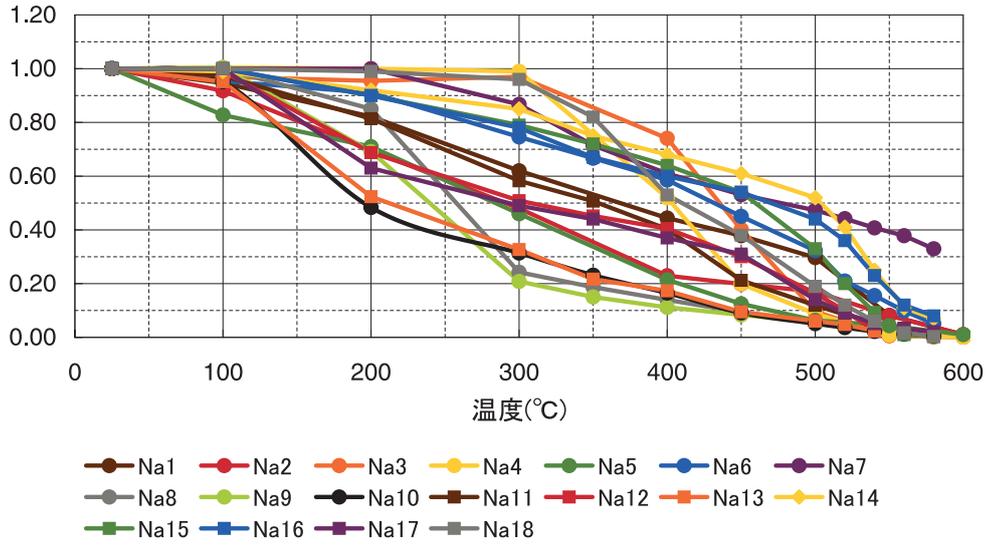


図5 中岳最新期火砕丘試料の段階熱消磁の結果

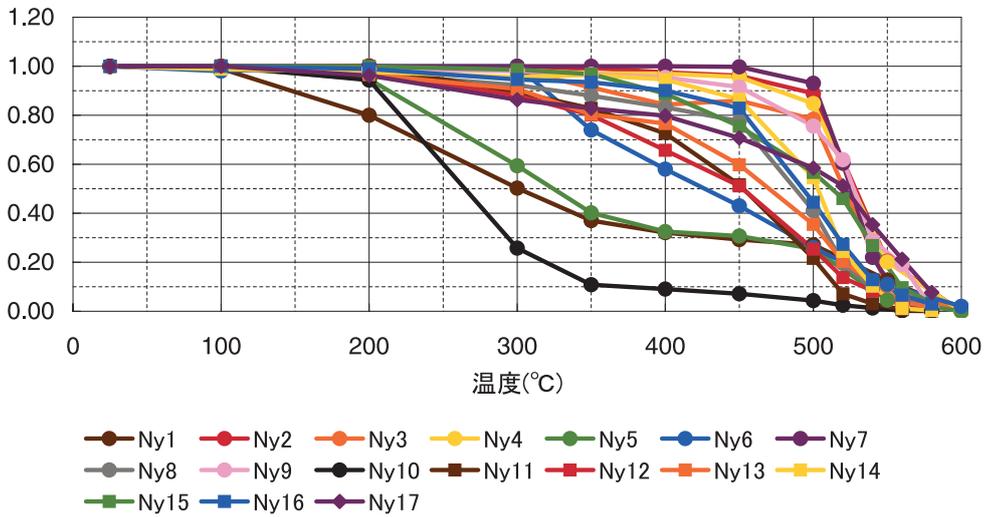


図6 中岳新期山体試料の段階熱消磁の結果

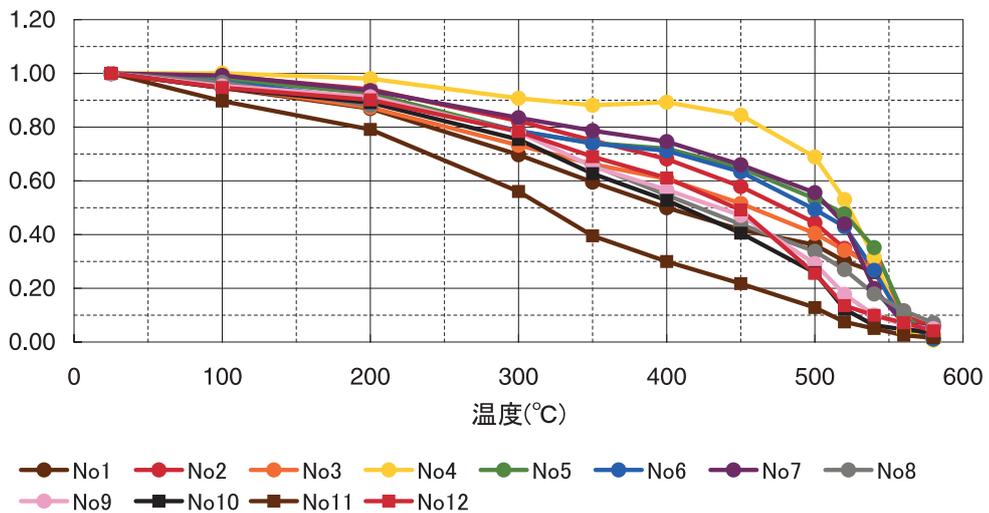


図7 中岳古期山体試料の段階熱消磁の結果

表4 中岳最新期火砕丘試料の段階的熱消磁の結果(常温の磁化の大きさとの割合)

Temp	Na1	Na2	Na3	Na4	Na5	Na6	Na7	Na8	Na9	Na10	Na11	Na12	Na13	Na14	Na15	Na16	Na17	Na18
25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
100	0.95	0.92	0.97	1.00	0.83	0.95	1.00	1.00	1.00	0.95	0.97	0.99	0.95	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00
200	0.82	0.70	0.95	1.00	0.71	0.91	1.00	0.85	0.69	0.48	0.81	0.69	0.52	0.92	0.90	0.90	0.63	0.99
300	0.62	0.48	0.97	0.99	0.46	0.75	0.87	0.24	0.21	0.31	0.58	0.51	0.33	0.85	0.79	0.78	0.49	0.96
350						0.67	0.71	0.19	0.15	0.23	0.51	0.45	0.22	0.75	0.72	0.67	0.44	0.82
400	0.44	0.23	0.74	0.52	0.21	0.59	0.61	0.14	0.11	0.16	0.40	0.40	0.17	0.68	0.64	0.60	0.37	0.53
450	0.38	0.20	0.40	0.20	0.12	0.45	0.53	0.09	0.08	0.09	0.21	0.30	0.09	0.61	0.54	0.54	0.31	0.38
500	0.30	0.17	0.10	0.09	0.06	0.32	0.47	0.05	0.06	0.05	0.12	0.16	0.06	0.52	0.33	0.44	0.14	0.19
520						0.21	0.44	0.04	0.04	0.04	0.08	0.10	0.05	0.41	0.20	0.36	0.09	0.12
540						0.16	0.41	0.03	0.03	0.02	0.06	0.02	0.02	0.25	0.09	0.23	0.05	0.06
550	0.08	0.08	0.01	0.01	0.04													
560						0.10	0.38	0.01	0.01	0.01	0.03	0.01	0.02	0.11	0.01	0.12	0.03	0.02
580						0.05	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.07	0.01	0.08	0.02	0.00

表5 中岳新期山体試料の段階的熱消磁の結果(常温の磁化の大きさとの割合)

Temp	Ny1	Ny2	Ny3	Ny4	Ny5	Ny6	Ny7	Ny8	Ny9	Ny10	Ny11	Ny12	Ny13	Ny14	Ny15	Ny16	Ny17
25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
100	0.99	0.99	1.00	1.00	1.00	0.98	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00
200	0.80	0.99	1.00	0.99	0.95	1.00	1.00	0.97	0.99	0.94	1.00	0.97	0.97	0.98	1.00	0.99	0.96
300	0.50	0.99	0.98	0.98	0.59	1.00	1.00	0.92	0.98	0.26	0.89	0.88	0.91	0.96	0.99	0.95	0.86
350	0.37	0.99	0.91	0.97	0.40	0.74	1.00	0.88	0.97	0.11	0.83	0.80	0.80	0.96	0.97	0.93	0.83
400	0.32	0.98	0.84	0.97	0.33	0.58	1.00	0.83	0.95	0.09	0.73	0.66	0.77	0.95	0.89	0.90	0.80
450	0.29	0.96	0.86	0.96	0.31	0.43	1.00	0.78	0.92	0.07	0.52	0.51	0.60	0.87	0.76	0.83	0.71
500	0.27	0.89	0.78	0.85	0.25	0.26	0.93	0.41	0.76	0.04	0.22	0.25	0.35	0.55	0.57	0.44	0.58
520							0.60	0.20	0.62	0.02	0.07	0.14	0.20	0.24	0.46	0.27	0.51
540							0.22	0.09	0.29	0.01	0.03	0.08	0.12	0.10	0.27	0.13	0.35
550	0.13	0.20	0.10	0.20	0.05	0.11											
560							0.04	0.05	0.19	0.00	0.01	0.03	0.04	0.01	0.10	0.07	0.21
580							0.00	0.02	0.01	0.00	0.00	0.02	0.02	0.00	0.03	0.03	0.08
600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02											

表6 中岳古期山体試料の段階的熱消磁の結果(常温の磁化の大きさとの割合)

Temp	No1	No2	No3	No4	No5	No6	No7	No8	No9	No10	No11	No12
25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
100	0.95	0.99	0.95	1.00	0.98	0.97	0.99	0.97	0.95	0.95	0.90	0.95
200	0.87	0.94	0.87	0.98	0.93	0.90	0.94	0.88	0.91	0.89	0.79	0.90
300	0.70	0.82	0.73	0.91	0.79	0.79	0.83		0.78	0.75	0.56	0.78
350	0.60	0.75	0.66	0.88	0.74	0.74	0.79	0.66	0.65	0.63	0.40	0.69
400	0.50	0.68	0.61	0.89	0.72	0.71	0.75	0.55	0.57	0.53	0.30	0.61
450	0.42	0.58	0.52	0.84	0.65	0.63	0.66	0.44	0.47	0.41	0.22	0.49
500	0.36	0.44	0.40	0.69	0.53	0.49	0.56	0.34	0.29	0.26	0.13	0.26
520	0.30	0.35	0.34	0.53	0.48	0.43	0.44	0.27	0.18	0.12	0.07	0.14
540	0.26	0.28	0.28	0.32	0.35	0.27	0.20	0.18	0.10	0.06	0.05	0.10
560	0.09	0.10	0.08	0.04	0.10	0.07	0.07	0.12	0.06	0.05	0.03	0.07
580	0.06	0.06	0.03	0.01	0.01	0.01	0.05	0.07	0.05	0.04	0.02	0.04

料は、他の2つの山体の消磁曲線の間のようなパターンを示した。以上の結果から、地質体の異なる試料は異なる熱消磁の傾向を示すと考えられる。

4. 3 段階熱消磁に伴う初期帯磁率の変化

帯磁率は物質を磁場中においた場合にその物質が磁化する割合をいい、「磁化した量/かけた磁場の大きさ」で表現される。帯磁率の測定は磁性鉱物の変化の監視に有効である。段階熱消磁による磁性鉱物の変化を監視するため各温度ごとに初期帯磁率を測定した(測定は常温に冷やしてから行った)。結

果を図8~10に示す。400℃前後から一部の溶岩試料の初期帯磁率が変化した。これは既存の磁性鉱物が別の鉱物に変化、あるいは変質したことが考えられる。しかし、本調査ではX線回折等の分析を行っておらず、磁性鉱物がどのように変化、変質したかは不明である。

また、測定した初期帯磁率をもとに誘導磁化の量を見積もった。常温における岩石の帯磁率がおよそ0.01~0.05であることから、阿蘇山付近の平均的磁場(約47000nT)を用いた場合、その1~5%、約0.4~1.9 A/mとなった。

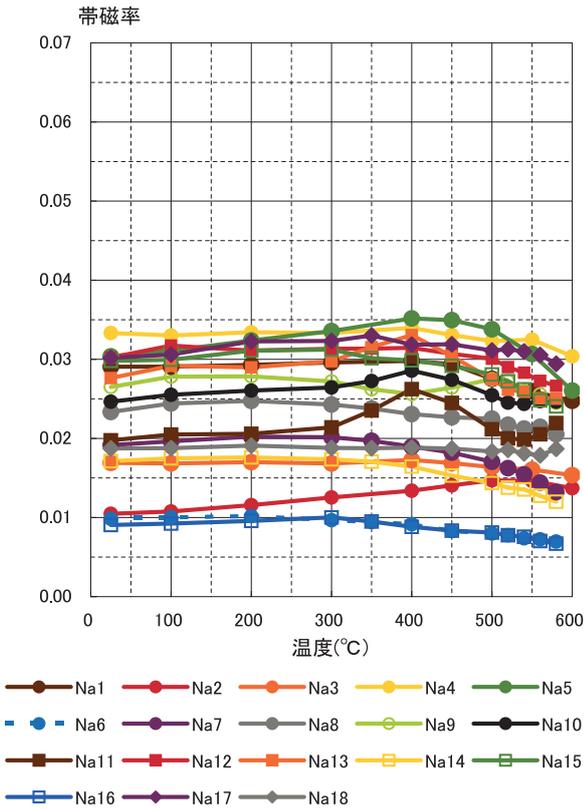


図8 温度変化に伴う初期帯磁率の変化 (Na1~18: 中岳最新期火砕丘試料)

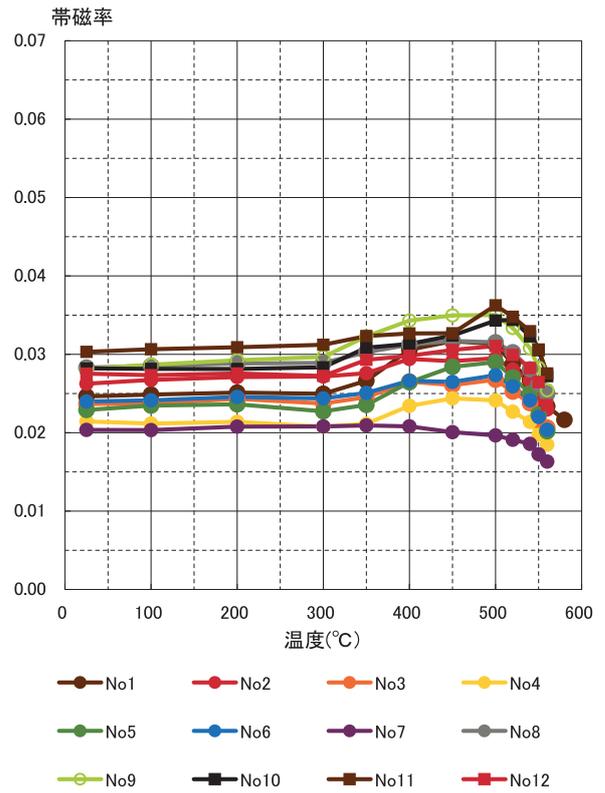


図10 温度変化に伴う初期帯磁率の変化 (No1~12: 中岳古期山体試料)

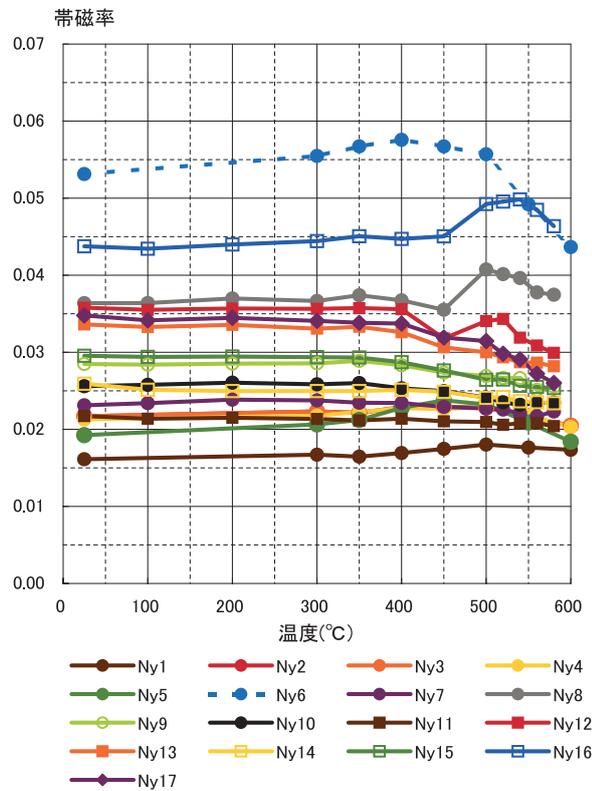


図9 温度変化に伴う初期帯磁率の変化 (Ny1~17: 中岳新期山体試料)

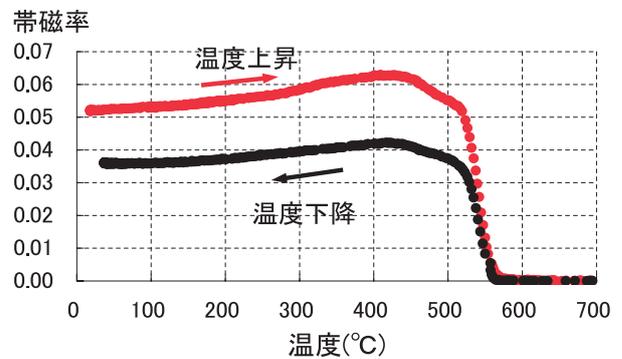
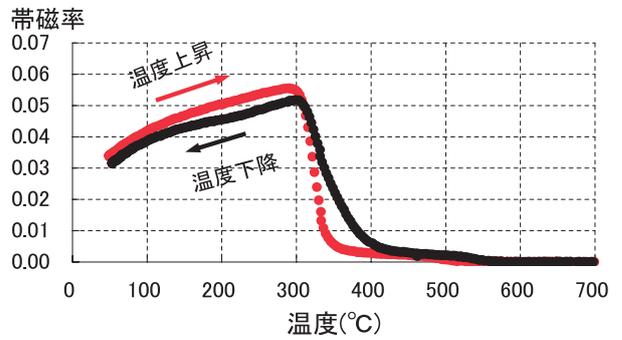


図11 温度変化に伴う帯磁率の変化 (Na4-2: 火山碎屑岩 (中岳最新期火砕丘試料) (上図), Ny6-2: 火山碎屑岩 (中岳新期山体試料) (下図))

4. 4 温度変化に伴う帯磁率の変化

2つの火山砕屑岩試料 (Na4-2: 最新期火砕丘試料, Ny6-2: 新期山体試料) について帯磁率の温度変化測定を行った。なお, 測定は岩石を加熱したままの状態で行った。測定結果を図11に示す。帯磁率の大きい経路が温度上昇, 小さい経路が温度下降である。測定結果からは, 熱消磁が急激に進行し始める温度で帯磁率が大きく変化しているものと考えられる。また上昇, 下降の経路の違いは磁性鉱物の変化が影響していると思われる。

5. まとめ

阿蘇火山の岩石磁気的性質の基礎資料を得るため, 2003年から2004年にかけて主に中岳火口を構成している3つの地質体を対象に計47個の試料の採取を行い, 岩石磁気の調査を行った。その結果, 中岳火口付近の試料の残留磁化は数 A/m ~ 数10A/m と, 一般的な玄武岩の磁化値 (10A/m ~) に近いこと, 残留磁化の値やその温度依存性は, 地質体ごとに異なり, 同じ地質体でも異なる性質を示すことが判明した。なお, 一部の溶岩試料の初期帯磁率が400°Cをこえたあたりから変化しており, 既存の磁性鉱物の変化が考えられる。

今後の課題としては, X線粉末回折などの方法で熱による鉱物の変化, 変質等の検討が必要となると思われる。また溶岩試料については残留磁化の値のばらつきが大きい, これは山体ごとの試料に含まれる磁性鉱物の種類や含有量の違いなどさまざまな要因が考えられ, 岩石磁気以外の調査も必要となるであろう。

他研究機関では山体の磁化構造の推定を目的とした航空磁気測量が行われており (田中他, 2001, 宇津木他, 2003, 宇津木他, 2006), 複雑な磁化構造の推定の一助となるよう, また火山内部の熱的状态を詳細に推定できるよう, 今後ともデータの解析, 蓄積を行っていくことが必要と思われる。

謝辞

岩石試料の整形及び磁化測定, 帯磁率測定は京都大学防災研究所附属火山活動研究センターの施設を利用して頂きました。各種作業にあたっては京都大学の味喜大介助教にご指導して頂きました。また, 測定データの解釈にあたっては地磁気観測所の大和田毅主任研究官, 藤井郁子主任研究官をはじめ, 多くの方々から助言を頂きました。あらためてお礼を申し上げます。

参考文献

- 味喜大介, 磁気シールドルームによる低磁場環境下での岩石残留磁化測定システムについて, 京都大学防災研究所年報, 第38号B -1, 183-193, 1995.
- 小野晃司, 渡辺一徳, 阿蘇火山地質図, 火山地質図4 通商産業省工業技術院地質調査所, 1985.
- Ota, M., Geomagnetic study of Aso volcano, *Spec. Contrib. Geophys. Inst.*, Kyoto Univ., 2, 199-203, 1963.
- Tanaka, Y., Eruption mechanism as inferred from geomagnetic changes with special attention to the 1989-1990 activity of Aso Volcano, *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, 56, 319-338, 1993.
- 田中良和, 宇津木充, 茂木 透, 松島 健, 橋本武志, 長谷英彰, 阿蘇火山における空中磁気測量 (Eq-P004) (ポスターセッション) (演旨), 地球惑星科学関連学会合同大会予稿集 (CD-ROM), 2001.
- 宇津木充, 田中良和, 橋本武志, 松島 健, 北田直人, 阿蘇・中岳火口周辺における高密度空中磁気探査 (D31-P002) (ポスターセッション) (演旨), 地球電磁気・地球惑星圏学会講演会講演予稿集, 114, 124, 2003.
- 宇津木充, 田中良和, 結城洋一, 阿蘇火山, 磐梯火山における空中磁気観測 (O203-P008) (ポスターセッション) (演旨), 日本地球惑星科学連合大会予稿集 (CD-ROM), 2006.
- Yasuhara, M., and M. Ota, Magnetization of Aso volcano, *Spec. Contrib. Geophys. Inst.*, Kyoto Univ., 5, 109-115, 1965.

Investigation of rock magnetism in Aso Volcano

by

Nobukazu ITOH¹, Masahiro SAWADA², Teruaki YAMAMOTO³
and Nobuaki SHIGENO⁴

¹Global Environment and Marine Department

²Kakioka Magnetic Observatory

³Memambetsu Branch Office

⁴Sapporo District Meteorological Observatory

(Received 6 February 2009; received in revised form 13 March 2009; accepted 17 March 2009)

Abstract

The magnetic properties of rock in the Mt. Aso volcano were investigated by collecting a total of 47 rock samples from three geological units that form an area near the Aso Nakadake crater: a Youngest pyroclastic cone; a Young volcanic edifice; and an old volcanic edifice. This was done with the objective of gathering basic magnetic petrology data for the volcano. The results of this investigation were as follows.

(1)

The remnant magnetization values of the samples collected near the Nakadake crater measured at room temperature ranged from the order of several A/m to several tens of A/m, suggesting that magnetically, the measured samples have basaltic properties. Further, the magnetization values tended to differ between the geological units and also vary from one rock type to another. We were also able to determine that rocks from the same outcrop do not necessarily present similar magnetization values.

(2)

Changes in the remnant magnetization were studied by progressive thermal demagnetization, and the results suggest that samples from different geological units exhibit different trends in thermal demagnetization.

(3)

We estimated the amount of induced magnetization by measuring the initial susceptibility, which was found to be about 1 A/m for the samples from the Nakadake crater. It was also found that the initial susceptibility of some of the samples changes at about 400°C. Furthermore, there tended to be a gradual increase in the initial susceptibility up to a certain temperature, above which the initial susceptibility changed rapidly.