

## 鹿児島県八重山付近の火山岩類・火砕流：堆積物の古地磁気

高井, 真夫  
九州大学理学部

<https://doi.org/10.15017/4495864>

---

出版情報：九州大学理学部研究報告．地質学．14 (1), pp.21-30, 1981-01-15. 九州大学理学部  
バージョン：  
権利関係：

## 鹿児島県八重山付近の火山岩類・火砕流 堆積物の古地磁気\*

高 井 真 夫

Paleomagnetism of volcanic rocks and pyroclastic flow  
deposits in the vicinity of the Mt. Yaeyama,  
Kagoshima Prefecture

Masao TAKAI

### Abstract

Paleomagnetic measurements were made on samples collected from the Plio-Pleistocene volcanic rocks and pyroclastic flow deposits in the vicinity of the Mt. Yaeyama.

The remanent magnetization was measured on about 400 oriented samples from 57 sampling sites. One or two pilot samples at each sampling site were progressively demagnetized in the alternating field up to 600 Oe.

The results are summarized in Table 2. The virtual geomagnetic pole (V. G. P.) positions for the volcanic rocks and the pyroclastic flow deposits, except for the samples from the lower pyroclastic flow (2) (Nos. 35, 36, 37) of the Nagano Formation, are distributed around the present geographic pole. The lower pyroclastic flow (2) (Nos. 35, 36, 37) of the Nagano Formation shows the intermediate directions of NRM. The intermediate directions of NRM of the lower pyroclastic flow (2) seem to have been magnetized during the change of the main geomagnetic field.

The Pliocene older lavas seem to have been formed in the Gauss normal epoch.

The ages of the lower pyroclastic flow (1) and (2) of the Nagano Formation with the normal magnetizations correspond to the Olduvai event or the Réunion event in the Matuyama reversed epoch. Accordingly, these pyroclastic flow deposits seem to be older than the Goino pyroclastic flow deposit.

The date of the Pleistocene younger lavas (Yaeyama basalts, Iwashita andesite) with the reversed magnetizations correspond to the younger part of the Matuyama reversed epoch.

The late Pleistocene pyroclastic flow deposits (lower Kakuto and Ata) show the normal magnetizations.

### I. ま え が き

新第三紀以降の火山岩類の古地磁気学的研究は、日本においても数多くなされている(広岡ら, 1972; ITO, 1970; 真鍋, 1967; MOMOSE, 1958, 1963; NOMURA, 1963 a, b, 1967). これらの研究が、火山層序学的研究や火山岩の生成年代の推定に役立っていることは明らかである。

南九州では、新第三紀から現在に至るまでの間、火山活動が継続し、そのため、豊富な火山岩類、火砕流堆積物に恵まれている。それにもかかわらず、古地磁

気学的研究は、今日までほとんどなされていない。

鹿児島県八重山地域は、南九州の新生代の火山活動史を明らかにするのに重要な地域の1つである。そこに分布する鮮新世～更新世の火山岩類、火砕流堆積物について、自然残留磁気の測定を行い、それらの生成年代を古地磁気学的見地から再検討した。

本研究を進めるにあたり、九州大学名誉教授種子田定勝先生には、終始御指導をいただいた。また、島根大学理学部伊藤晴明教授、時枝克安助教授には、測定および技術的な面で丁寧な御指導、御助言をいただいた。九州大学理学部山口勝助教授、柳喺博士には、草稿を読んでいただき、討論していただいた。以上の先生方に厚く感謝の意を表する。

1980年9月10日受理

\* 1978年10月日本地球電気磁気学会第64回総会にて一部を講演

第1表 八重山地域の層序 (宮地・宮地, 1975 による)  
Table 1. Stratigraphic sequence of the Yaeyama area  
(after MIYACHI and MIYACHI, 1975).

Holocene		Alluvial deposits
Pleistocene	Late Pleistocene pyroclastic flows	Aira pyroclastic flow II Ata pyroclastic flow Kakuto pyroclastic flow
	Younger lavas	Yaeyama basalt (3) Yaeyama basalt (2) Iwashita andesite Yaeyama basalt (1)
	Nagano Formation	Lower member [Lower pyroclastic flow (3)] [Lower pyroclastic flow (2)] [Lower pyroclastic flow (1)]
Pliocene	Older lavas	Okoba rhyolite * { Kiyoura hornblende andesite Iriki pyroxene andesite Ichihino basalt
Miocene		Nasubida lava

\* Eruption order is unknown yet.

## II. 層序と試料採取地

八重山地域の地質および層序について、これまでにいくつかの研究がある (TANEDA *et al.*, 1957; 太田, 1971; 宮地・宮地, 1975; 長谷・畑中, 1976; 通商産業省資源エネルギー庁, 1979)。これらの研究の間では、各地質単位の名称およびその層序を多少異にする。ここでは、宮地・宮地 (1975) の地質図およびその層序に基づき定方位試料を採取した。その層序を第1表に示し、定方位試料採取地点を第1図に示す。採取地点、No. 8の加久藤火砕流については、この図に示していないが、入来町長野の石切場で試料を採取した。定方位試料は、57地点から約400個を採取した。永野層の堆積岩および同層下部層火砕流(3)、上部層火砕流、始良火砕流IIからは、試料を採取していない。また、茄子田溶岩は、いわゆるプロピライトで強く変質しているため、これからも試料を採取していない。

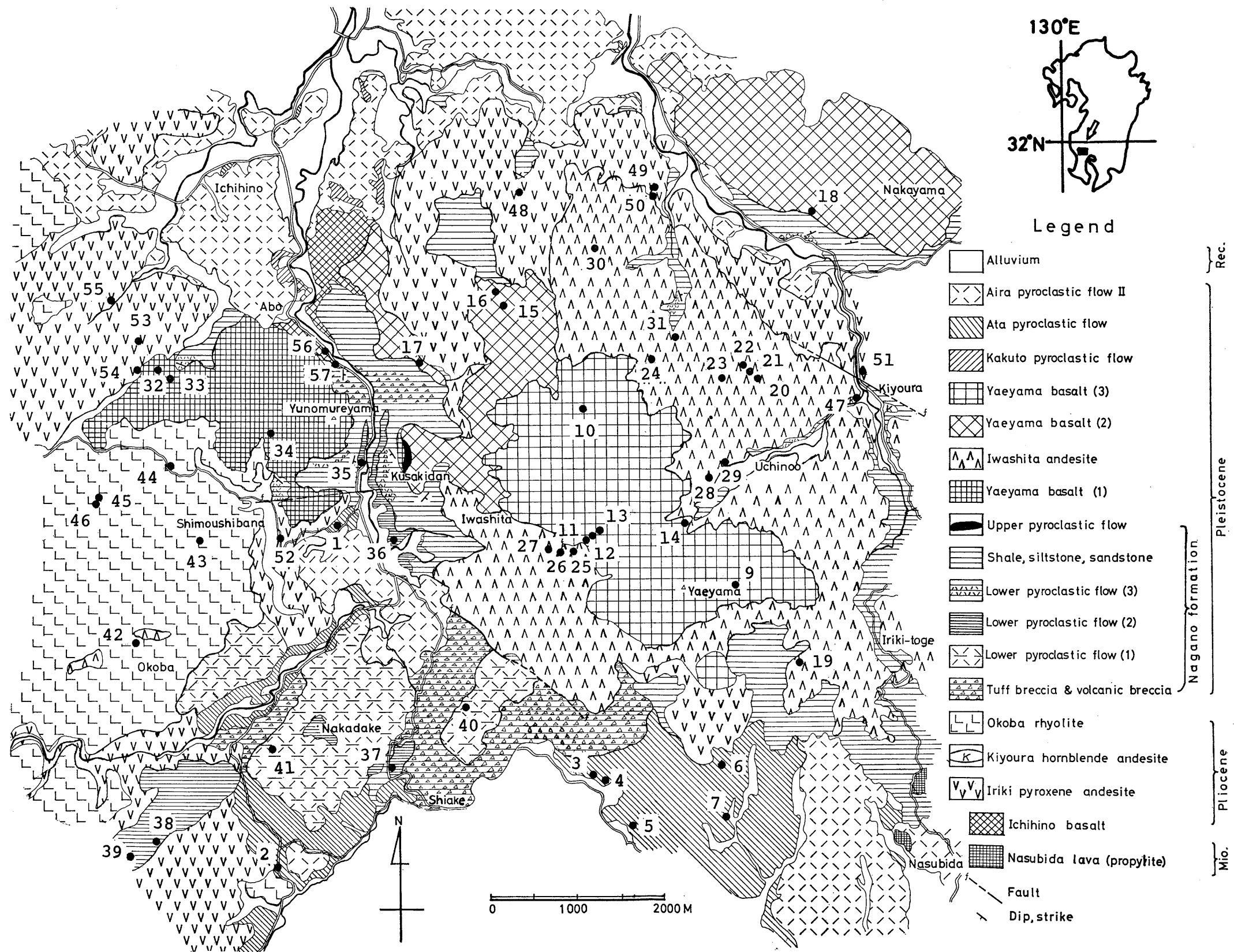
## III. 自然残留磁気の安定性

自然残留磁気 (NRM) の測定は、無定方位磁力計で行い、NRM の安定性については、各採取地点の試料

の中から、1~2個のパイロット・サンプルを選び、最高600エルステッドまでの段階交流消磁実験によって検討した。各地質単位ごとのパイロット・サンプルの段階交流消磁による磁化方向変化の例を第2図に示す。また、各地質単位の交流消磁による残留磁気の相対強度の変化を第3図に示す。段階交流消磁の結果、600エルステッドまでの消磁に対して安定で磁化方向に変化がほとんど見られない試料については、NRMの測定値をそのまま用いた。磁化方向に変化が見られる試料に対しては、その方向変化から判断して、最も効果的な磁場で消磁した。それらは、いずれも150エルステッドでよいまとまりを示した。

## IV. 測定結果

交流消磁の結果、安定と判断される試料、57地点、約400個の古地磁気測定の結果を第2表に示す。さらに、この結果から各地質単位ごとに平均した値を第3表および第4図に示す。同じ地質単位のなかで、採取地点の違いにより異なる帯磁を示すものについては、同じ帯磁を示すもので平均した。本地区の火山岩類、火砕流堆積物は、正帯磁、逆帯磁、中間帯磁を示すことがわかった。



第 1 図 八重山地域の地質図 (宮地・宮地, 1975 による) および試料採取地点  
 Fig. 1. Geologic map of the Yaeyama area (after MIYACHI and MIYACHI, 1975)  
 and sampling sites. Numerals indicate sampling sites.

第5図に各地質単位ごとの見かけの磁極 (V. G. P.) の位置を示す。V. G. P. の位置は、永野層下部層火砕流 (2), (Nos. 35, 36, 37) が低緯度に位置するのみで、他はすべて現在の地理上の極のまわりにある。永野層下部層火砕流 (2), (Nos. 35, 36, 37) を除いた V. G. P. の位置は、Ito (1970) による西南日本から得られた鮮新世～更新世の火山岩類の古地磁気の測定結果とよく一致する。

旧期溶岩類

市比野玄武岩は、樋脇町市比野の阿母に小規模に露出する。2地点 (Nos. 56, 57) の古地磁気の測定結果は、東偏の逆帯磁を示す。

入来輝石安山岩は、樋脇町庵の宇都山、牛鼻の4地点 (Nos. 52~55) では、正帯磁を示す。また、入来町草渡、大馬越、清浦ダム付近の4地点 (Nos. 48~51) から採取した試料は、逆帯磁を示す。市比野川を境に西側が正帯磁、東側が逆帯磁である。このことについては、考察のところで詳しく述べる。

清浦角閃安山岩は、入来町清浦ダム付近に小規模に露出する。古地磁気の測定結果は、東偏の逆帯磁を示す。

尾木場流紋岩は、本地域の西側、東市来町尾木場、

樋脇町牛鼻などに分布する。5地点 (Nos. 42~46) より試料を採取したが、いずれも正帯磁を示す。

永野層の火砕流

下部層火砕流 (1) については、中岳 (No. 41) および上宮岳西隣 (No. 40) の2地点から試料を採取した。両地点とも正帯磁を示す。

下部層火砕流 (2) については、5地点より試料を採取した。樋脇町菖蒲ヶ段・草木段付近および郡山町仕明の3地点 (Nos. 35~37) では、いずれも中間帯磁を示す。東市来町犬小屋段付近の2地点 (Nos. 38, 39) は、正帯磁を示す。

新期溶岩類

八重山玄武岩 (1) は、樋脇町湯ノ牟礼山を構成する普通輝石かんらん石玄武岩で、3地点 (Nos. 32~34) とともに、東偏の逆帯磁を示す。

岩下安山岩は、岩相の変化が著しく、溶岩流、凝灰角礫岩、火砕流様の部分などを含み、岩質も角閃安山岩、両輝石含有角閃安山岩、角閃石含有両輝石安山岩、両輝石安山岩など変化する。八重山西方の樋脇町岩下、八重山北方、入来町大馬越、入来峠西方に分布している。分布域が広いため13地点 (Nos. 19~31) から試料を採取した。すべて逆帯磁を示す。

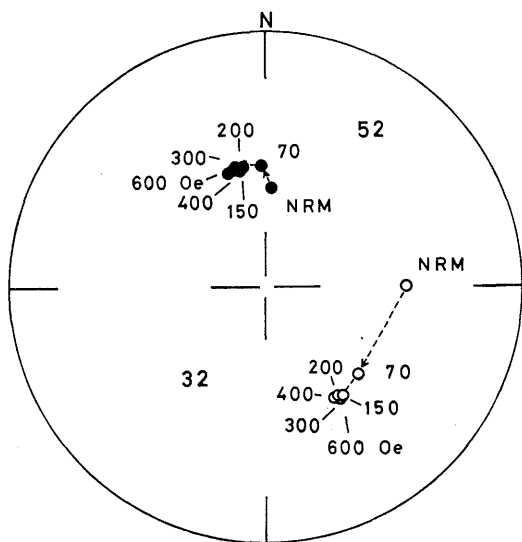
八重山玄武岩 (2) は、八重山を構成しているかんらん石玄武岩であり、入来町八重、樋脇町大和、入来町山之口に分布する。大和、八重に分布するもの (Nos. 15~17) は、逆帯磁を示すが、山之口に分布するもの (No. 18) は、正帯磁を示す。

八重山玄武岩 (3) は、入来町八重では、標高400m以上に分布し、八重山を構成しているかんらん石普通輝石玄武岩である。古地磁気の測定結果は、6地点 (Nos. 9~14) すべて逆帯磁を示す。

更新世後期火砕流

加久藤火砕流の古地磁気の測定結果は、正帯磁を示す。

阿多火砕流は、郡山町上常盤から西雪元への地帯、東市来町仕明、高塚、桑木野付近、また樋脇町藤本、宇都、和田、入来町牟多田、鹿子田にもわずかに分布する。7地点 (Nos. 1~7) より試料を採取した。すべて正帯磁を示し、磁化方向もよく一致する。

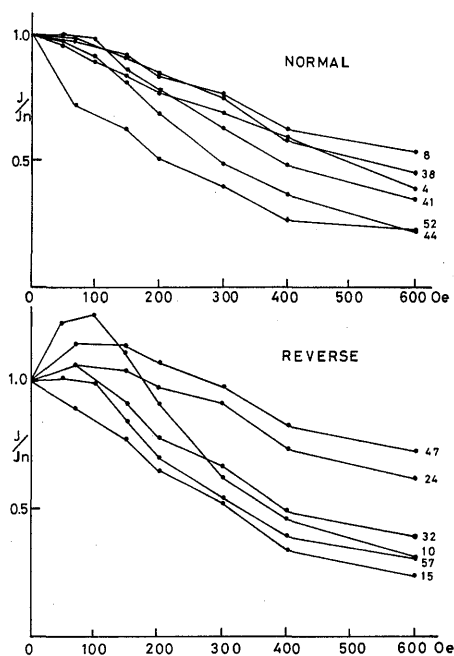


第2図 段階交流消磁中の磁化方向の変化

Fig. 2. Change in direction of magnetization in the course of progressive AF demagnetization. Projection is the SCHMIDT's equal area. Open circle: upper hemisphere, solid circle: lower hemisphere. Numerals indicate sampling sites.

V. 考 察

古地磁気の測定結果をもとに、本地域の火山岩類、火砕流堆積物の対比、生成年代の推定を試みる。対比および生成年代の推定には、第6図に示した MANKINEN and DALRYMPLE (1979) の Geomag-



第3図 交流消磁による残留磁気の相対強度変化

Fig. 3. Change in relative intensities of remanent magnetization by AF demagnetization. Numerals indicate sampling sites.  $J_n$ : intensity of NRM,  $J$ : intensity of remanent magnetization after demagnetization.

netic Polarity Time Scale を使用し、地質および層序については、これまでの研究を参考にした。

#### 旧期溶岩類

宮地・宮地 (1975) は、尾木場流紋岩が、樋脇町下牛鼻で更新世初期と考えられる永野層の礫岩中に礫として含まれ、しかも、永野層堆積以前に噴出した入来輝石安山岩を覆っているため、旧期溶岩類とし、その時代を鮮新世とした。古地磁気の測定結果は、庵の宇都山、牛鼻の入来輝石安山岩 (市比野川の西に分布) およびこれらを覆う尾木場流紋岩は、どちらも正帯磁を示すところから、一連の火山活動と考えられる。また、通商産業省資源エネルギー庁 (1979) は、北薩・串木野地域の広域調査の結果、これら旧期溶岩類を北薩中期火山岩類として取り扱い、その時代を鮮新世中期以降としている。そして、宮地らが入来輝石安山岩として取り扱った入来町草渡、大馬越、清浦ダム付近に分布する安山岩 (市比野川の東に分布) および清浦角閃安山岩を北薩新期火山岩類とし、その時代を前期更新世としている。古地磁気の結果、この地域のもの

は逆帯磁を示す。宮地らが一括した入来輝石安山岩は、市比野川を境に噴出時を異にすると言える。以上の事実および前述の検討結果とから、本地域の旧期溶岩類のうち、庵の宇都山、牛鼻の入来輝石安山岩および尾木場流紋岩は、Gauss normal epoch 中に噴出したと考えられる。また、逆帯磁を示す市比野玄武岩は、分布高度より考えると、入来輝石安山岩の下位にあり、Gauss normal epoch の Kaena event または Mammoth event のいずれかに対比される。

#### 永野層の火砕流

##### 下部層火砕流 (1)

この火砕流を宮地・宮地 (1975) は、八重山南東の中岳から串木野市須納類、川内市木場茶屋町や冷水町へ追跡できるとした。特に冷水町のもは、太田 (1971) によって川内火砕流とよばれているものであるが、それと同定している。通商産業省資源エネルギー庁 (1979) は、下部層火砕流 (1) および (2) を川内溶結凝灰岩類として一括している。冷水町の川内火砕流について、西村・宮地 (1976) は、1.3 m. y. B. P. というジルコンのフィッシュン・トラック年代を報告した。この年代は、Matuyama reversed epoch の逆帯磁の部分に相当する。また、木場茶屋の溶結凝灰岩については、Ito (1970) により古地磁気の測定がなされ、逆帯磁を示すことがわかっている。しかし、今回の古地磁気測定の結果は、2地点とも正帯磁を示した。下部層火砕流 (1) は、川内市木場茶屋町や冷水町に分布する川内火砕流とは噴出時を明らかに異にする別の火砕流と考えられる。

##### 下部層火砕流 (2)

宮地・宮地 (1975) が岩相と鉱物組成から同じとみなした菖蒲ヶ段・草木段と仕明に分布する火砕流は、3地点ともに特徴的な中間帯磁を示した。しかし、同じく同一火砕流とされた犬小屋段付近の2地点は、正帯磁を示し、菖蒲ヶ段・草木段および仕明に分布する火砕流とは区別される。

本地域に点在する堆積岩類を宮地らは一括して永野

Table 2. Results of paleomagnetic measurement.

N: number of samples measured, D and I: mean declination and inclination of remanent magnetization, K: FISHER's precision parameter,  $\alpha_{95}$ : semi-angle of cone of 95% confidence for the mean direction, V. G. P.: Virtual geomagnetic pole, J: intensity of remanent magnetization, \*: direction of remanent magnetization after AF demagnetization of 150 Oe.

第2表 古地磁気の測定結果

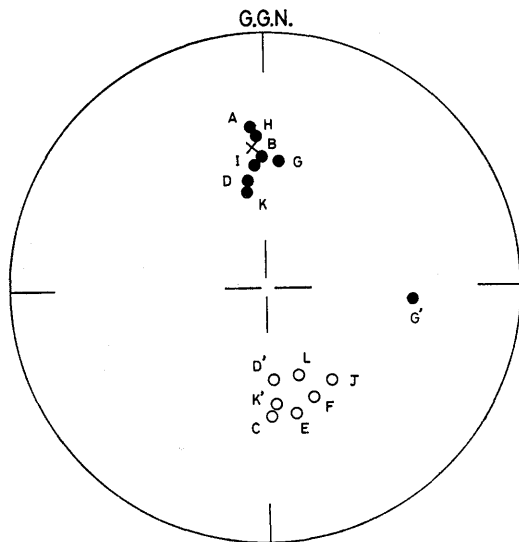
Site No.	Rock Unit	N	D (°E)	I (°)	K	$\alpha_{95}$	V. G. P.		$J \times 10^{-4}$ e. m. u./g	
							Lat.	Long.	NRM	150 Oe
1	Ata pyroclastic flow	4	356	+38	2,920.9	1.7°	79°N	30°W	1.51	—
2		7	351	+34	494.0	2.7°	77°N	9°W	22.70	—
3		6	355	+37	1,259.8	1.9°	78°N	26°W	7.82	—
4		11	356	+38	237.6	3.0°	79°N	30°W	6.42	—
5		9	355	+34	479.7	2.4°	76°N	33°W	22.40	—
6		6	356	+37	355.4	3.6°	78°N	31°W	2.42	—
7		7	352	+41	1,054.2	1.9°	79°N	7°W	2.01	—
8	Kakuto pyroclastic flow	10	359	+47	708.5	1.8°	86°N	36°W	27.60	—
9*	Yaeyama basalt (3)	11	175	-50	259.4	2.8°	86°S	151°W	8.29	5.84
10*		12	186	-54	548.5	1.9°	84°S	10°E	3.24	2.67
11*		4	183	-25	54.1	12.0°	71°S	121°E	5.15	2.42
12*		4	177	-51	270.5	5.6°	87°S	140°W	27.10	24.80
13*		5	179	-49	54.3	10.5°	88°S	156°E	6.93	5.27
14*		7	169	-47	860.0	2.1°	80°S	157°W	8.59	7.00
15*	Yaeyama basalt (2)	6	167	-58	360.9	3.5°	77°S	103°W	17.20	6.28
16*		10	177	-62	856.6	1.7°	78°S	60°W	5.24	4.05
17*		5	184	-56	298.3	4.4°	84°S	16°W	9.57	6.39
18*		8	351	+55	152.5	4.5°	82°N	70°E	4.57	1.56
19*	Iwashita andesite	4	136	-39	128.3	8.1°	50°S	142°W	3.08	1.65
20*		6	165	-55	2,525.3	1.3°	77°S	119°W	5.10	4.41
21*		9	162	-46	280.1	3.1°	74°S	151°W	6.74	6.28
22*		3	176	-56	173.1	9.4°	84°S	83°W	8.52	—
23*		8	174	-48	245.6	3.5°	84°S	166°W	6.53	6.44
24*		6	198	-59	71.1	8.0°	73°S	7°E	12.30	11.50
25*		4	157	-36	228.5	6.1°	66°S	164°W	4.14	3.08
26*		7	174	-42	191.4	4.4°	81°S	167°E	2.24	1.64
27*		7	163	-28	462.6	2.8°	67°S	177°E	3.43	3.31
28*		9	175	-43	628.1	2.1°	82°S	165°E	10.10	—
29*		3	177	-35	272.5	7.5°	77°S	143°E	4.93	4.64
30*		6	182	-56	2,719.4	1.3°	85°S	31°W	7.80	—
31*		11	155	-61	1,066.2	1.4°	68°S	108°W	3.49	3.58
32*	Yaeyama basalt (1)	5	157	-46	52.3	10.7°	70°S	146°W	5.50	4.73
33*		6	153	-56	119.1	6.2°	67°S	120°W	5.07	2.53
34*		4	161	-50	131.5	8.0°	74°S	138°W	14.00	—
35*	Lower pyroclastic flow (2)	8	94	+59	334.1	3.0°	17°N	176°W	5.75	—
36*		4	100	+55	714.5	3.4°	11°N	175°W	10.90	9.82
37*		15	95	+28	23.4	8.1°	4°N	155°W	4.33	3.28
38*		5	5	+46	274.4	4.6°	84°N	96°W	37.10	—
39*		10	7	+51	115.0	4.5°	84°N	141°W	9.53	7.72
40*	Lower pyroclastic flow (1)	8	0	+36	207.3	3.9°	78°N	50°W	7.60	3.45
41*		10	355	+42	240.1	3.3°	81°N	18°W	15.80	—
42*	Okoba rhyolite	5	341	+51	35.4	13.0°	74°N	45°E	2.60	—
43*		7	344	+30	328.9	3.3°	69°N	3°W	3.91	—
44*		10	8	+59	432.2	2.3°	80°N	167°E	10.30	—
45*		5	2	+50	93.0	8.0°	88°N	111°W	4.16	—
46*		6	6	+53	502.6	3.0°	85°N	161°W	3.28	—
47*	Kiyoura hornblende andesite	7	145	-53	95.4	6.2°	61°S	126°W	4.44	3.17
48*	Iriki pyroxene andesite	2	178	-51	3,409.0	4.3°	88°S	142°W	5.67	4.24
49*		3	167	-64	249.0	7.8°	72°S	82°W	0.91	1.23
50*		6	166	-47	51.2	9.5°	77°S	152°W	1.11	0.60
51*		7	188	-51	25.0	12.3°	83°S	39°E	0.65	0.29
52*		10	352	+56	257.8	3.0°	82°N	79°E	2.00	1.19
53*		8	337	+58	200.3	3.9°	70°N	67°E	7.46	3.43
54*		6	339	+58	693.4	2.5°	72°N	68°E	5.76	2.86
55*		13	359	+62	200.1	2.9°	79°N	127°E	6.68	—
56*		Ichihino basalt	1	156	-59	—	—	69°S	110°W	16.80
57*	11		161	-60	381.0	2.3°	72°S	103°W	12.00	6.94

第3表 各地質単位ごとの平均磁化方向

Table 3. Mean directions of remanent magnetization for each geological unit.

Rock Unit	D (°E)	I (°)	K	$\alpha_{95}$	V. G. P.	
					Lat.	Long.
Ata pyroclastic flow	355	+37	310.7	1.1°	78°N	26°W
Kakuto pyroclastic flow	359	+47	708.7	1.8°	86°N	36°W
Yaeyama basalt (3)	179	-48	60.8	2.8°	87°S	149°E
Yaeyama basalt (2)	176	-60	226.8	2.0°	80°S	68°W
Iwashita andesite	351	+55	152.5	4.5°	82°N	70°E
Yaeyama basalt (1)	168	-48	34.2	2.7°	79°S	151°W
	157	-51	70.2	4.6°	70°S	134°W
Lower pyroclastic flow (2)	95	+42	17.2	6.9°	9°N	163°W
Lower pyroclastic flow (1)	6	+49	133.8	3.3°	85°N	122°W
	357	+40	160.0	2.8°	81°N	32°W
Okoba rhyolite	356	+50	32.1	4.5°	86°N	26°E
Kiyoura hornblende andesite	145	-53	95.4	6.2°	61°S	126°W
	176	-52	31.3	6.3°	87°S	124°W
Iriki pyroxene andesite	349	+59	127.3	2.1°	78°N	85°E
Ichihino basalt	160	-60	398.7	2.2°	72°S	104°W

Abbreviations are the same as those in Table 2.



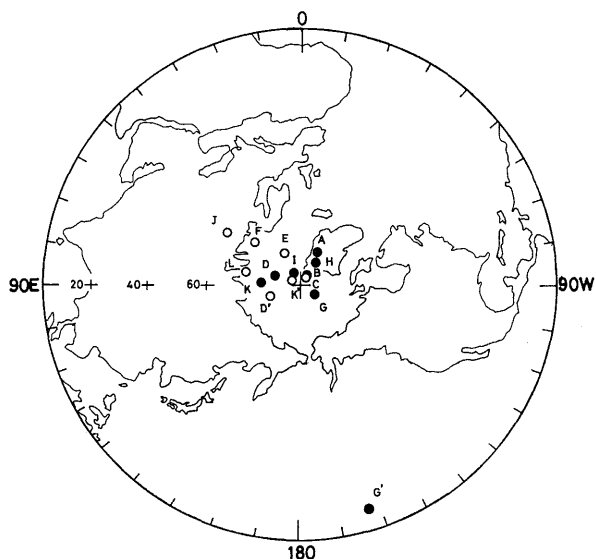
第4図 各地質単位ごとの平均磁化方向

Fig. 4. Mean directions of remanent magnetization for each geological unit. Projection is the SCHMIDT's equal area. Open circle: upper hemisphere, solid circle: lower hemisphere, cross: direction of the present geomagnetic field, G. G. N.: geographic north, A: Ata pyroclastic flow, B: Kakuto pyroclastic flow, C: Yaeyama basalt (3), D & D': Yaeyama basalt (2), E: Iwashita andesite, F: Yaeyama basalt (1), G & G': Lower pyroclastic flow (2), H: Lower pyroclastic flow (1), I: Okoba rhyolite, J: Kiyoura hornblende andesite, K & K': Iriki pyroxene andesite, L: Ichihino basalt.

層と呼称し、その時代を更新世初期と考えた。また、八重山玄武岩(1)に属す凝灰角礫岩が、この永野層中に挟在する事実から永野層を上・下部層に2分した。さらに、永野層中に4枚の火砕流を認め、それらを下位から下部層火砕流(1),(2),(3)および上部層火砕流とした。また、西村・宮地(1976)は、下部層火砕流(3)の年代について、入来町山之口の試料で1.2 m. y. B. P., 樋脇町草木段の試料で1.0

m. y. B. P., そして、上部層火砕流の年代について、樋脇町草木段の試料で1.0 m. y. B. P. というジルコンのフィッション・トラック年代を報告している。このように、中岳および犬小屋段付近の下部層火砕流(1)および(2)は、下部層火砕流(3)のジルコンのフィッション・トラック年代、1.2—1.0 m. y. B. P. より古く、しかも古地磁気の測定結果、正帯磁を示すことから、Matuyama reversed epochの





第5図 各地質単位ごとのみかけの磁極の位置  
Fig. 5. Virtual geomagnetic pole positions for each geological unit. Open circle: south pole, solid circle: north pole. Abbreviations are the same as those in Fig. 4.

Réunion event または Olduvai event に生成したと考えられる。

菖蒲ヶ段・草木段および仕明の下部層火砕流(2)は、中間帯磁を示すところから、地磁気の逆転の時の過程で獲得された磁化に相当すると考えられる。同様の例は、日本においても新第三紀以降の火山岩からいくつかが報告されている(広岡ら, 1972; 真鍋, 1967; MOMOSE, 1958, 1963; NOMURA, 1963 a, b, 1967)。よって、この火砕流(2)は、Matuyama reversed epoch の Réunion event または Olduvai event の地磁気の逆転の時の過程で生成したと考えられる。

南九州の前期更新世火砕流については、本地域以外に五位野火砕流(種子田・宮地, 1969), 出水層火砕流(宮地, 1972), 川内火砕流(太田, 1971), 人吉層田町凝灰岩(宮地, 1978), 大峯火砕流(宮地, 1980)が報告されている。永野層下部層火砕流(1)および(2)は、ジルコンのフィッシュン・トラック法によって、1.4 m. y. B. P. と測年された(西村・宮地, 1976)五位野火砕流より古い火砕流と考えられる。

#### 新期溶岩類

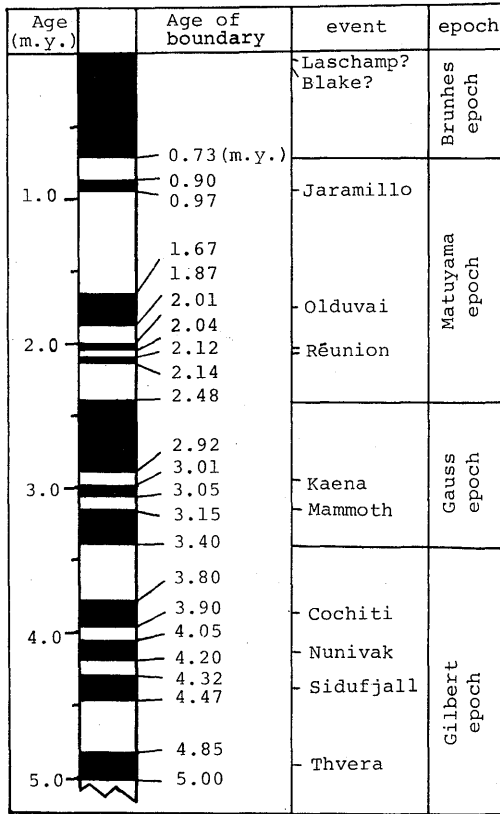
永野層の堆積途中かあるいは堆積後、噴出した火山岩類を宮地・宮地(1975)は、新期溶岩類とし、その

時代を更新世とした。特に、八重山玄武岩(1)は、永野層を上部層、下部層に分ける目安とされた。これをはさむ下部層火砕流(3)および上部層火砕流の年代(1.2—1.0 m. y. B. P. と 1.0 m. y. B. P.)を加味すると、八重山玄武岩(1)の噴出は、約 1.0 m. y. B. P. と考えられる。岩下安山岩については、宮地らは、入来町大馬越林道、樋脇町市比野の天狗谷において永野層下部層火砕流(3)より上位にある下部層のシルト岩・頁岩互層を覆い、八重山玄武岩(2)および(3)に覆われるとしている。よって、岩下安山岩は、下部層火砕流(3)の年代、1.2 m. y. B. P. 以降の噴出と考えられる。

新期溶岩類の古地磁気の測定結果は、入来町山之口に分布する八重山玄武岩(2)(No. 18)を除いてすべて逆帯磁を示すことから、Matuyama reversed epoch 後期の 1.0 m. y. B.P. 前後に生成したと考えられる。山之口に分布する八重山玄武岩(2)は、正帯磁を示し、八重山を構成している玄武岩と連続していないため、その新旧関係については不明である。しかし、一連の火山活動と考えられ、しかもその下限は下位の山之口の下部層火砕流(3)のフィッシュン・トラック年代、1.2 m. y. B. P. でおさえられているため、山之口に分布する八重山玄武岩(2)は、Matuyama reversed epoch の Jaramillo event または Brunhes normal epoch 前期に生成したと考えられる。

なお、新期溶岩類の Matuyama reversed epoch 後期(1.0 m. y. B.P. 前後)の火山活動は、高井(1980)による人吉盆地に分布する肥薩火山岩類の古地磁気の測定結果による推定年代とよく対応する。鹿児島市街の三船流紋岩も K-Ar 法とフィッシュン・トラック法とによって、0.73—0.80 m. y. B. P. と測年され(KANEOKA and SUZUKI, 1970), また、鹿児島県薩摩硫黄島の西方にある輝石安山岩からなる黒島火山も古地磁気と K-Ar 年代の測定結果から、1.0 m. y. B. P. 前後に生成したと報告がある(JOSHIMA *et al.*, 1978)。新期溶岩類の火山活動年代は、これらともよく対応する。

ここで、旧期溶岩類のうち、入来町草渡、大馬越、清浦ダム付近に分布する入来輝石安山岩(市比野川の東に分布)であるが、宮地らは、これらの安山岩を永野層のシルト岩や頁岩に覆われる輝石安山岩類として一括し、旧期溶岩類に入れた。しかし、本地域の堆積層は分布が断片的であり、しかも岩質も主として凝灰



第6図 地磁気極性タイム・スケール  
(MANKINEN and DALRYMPLE,  
1979 による)

Fig. 6. Geomagnetic polarity time scale  
(after MANKINEN and DALRYMPLE,  
1979).

質の頁岩、シルト岩、砂岩およびそれらの互層よりなり、一見類似し、露出地相互の地層の対比が容易ではない。宮地らが詳しく調査した永野層は、樋脇町菖蒲ヶ段、草木段付近と入来町山之口付近であり、入来町草渡、大馬越、清浦ダム付近に分布する入来輝石安山岩とも連続しておらず、この安山岩を覆う永野層のシルト岩や頁岩が永野層のどの層準にあたるかも不明である。また、この入来輝石安山岩は、八重山玄武岩(2)および岩下安山岩に覆われて分布している。永野層の堆積途中にも火山活動があったことは、火砕流、八重山玄武岩(1)が永野層中に挟まれることでも明らかである。したがって、以上のことと、古地磁気の測定結果から見るかぎり、逆帯磁を示す入来輝石安山岩は、同じく逆帯磁を示す新期溶岩類と同じ頃の火山活動によるとみられる。

## 更新世後期火砕流

### 加久藤火砕流

今回、古地磁気の測定の試料を採取した長野のものについて、宮地・宮地(1975)は、構成鉱物が角閃石と石英を特徴的に含むことから加久藤火砕流下部層としている。なお、加久藤火砕流下部層については、年代測定がなされ、西村・宮地(1973)は、熊本県人吉市の試料で11万年 B.P. (フィッシュン・トラック法)、福岡ら(1971)は、鹿児島県国分市の試料で112,000年 B.P. (I<sub>0</sub>法) という値をそれぞれ報告している。この年代値は、SMITH and FOSTER (1969) の Blake event (108,000—114,000年 B.P.) の年代に相当する。しかし、人吉市の加久藤火砕流下部層は、正帯磁を示すことが高井(1980)により報告されている。本地域の火砕流も正帯磁を示し、磁化方向も人吉市のものとよく一致した。

### 阿多火砕流

阿多火砕流堆積物の<sup>14</sup>C法による年代測定値は、本地域以外で次の値が報告されている。23,800±1,200年 B.P. (宇井, 1972), 24,500±900年 B.P. (荒牧・宇井, 1965), >28,600年 B.P. (石川ら, 1979), 32,900±3,900年 B.P. (石川ら, 1979), >33,000年 B.P. (石川ら, 1972), 34,890 ±3,280年 B.P. (鈴木・宇井, 1979), 37,600±200年 B.P. (小野, 1973), >41,550年 B.P. (宇井, 1977), >43,910年 B.P. (宇井ら, 1980)。これらは、古地磁気の研究によって報告された、Laschamp event (BONHOMMET *et al.*, 1967, 1969; HALL and YORK, 1978; GILLOT *et al.*, 1979) や約3万年 B.P. に起った地磁気の excursion (BARBETTI *et al.*, 1972; FREED *et al.*, 1974) などを見い出せる可能性がある年代値であったが、古地磁気の測定結果は、典型的な正帯磁を示した。

## VI. ま と め

鹿児島県薩摩郡入来町南部に位置する八重山をとりまく地域に分布する火山岩類および火砕流堆積物の自然残留磁気の測定を行った。その結果、次のことが明らかになった。

1) 本地域から正帯磁、逆帯磁および中間帯磁を示す岩石が見い出せた。V.G.P.の位置は、永野層下部層火砕流(2)、(Nos. 35, 36, 37)を除いて他はすべて地理上の極付近に位置し、西南日本から得られた鮮新世～更新世の火山岩類のV.G.P.の位置とよく一致する。また、下部層火砕流(2)、(Nos. 35, 36,

37) は, V. G. P. の位置が低緯度にあり, 地磁気の逆転過程で獲得された磁化と考えられる。

2) 旧期溶岩類のうち, 市比野玄武岩, 庵の宇都山, 牛鼻の入来輝石安山岩 および 尾木場流紋岩 は, Gauss normal epoch 中に生成したと考えられる。

永野層下部層火砕流 (1) および (2) は, Matuyama reversed epoch の Réunion event あるいは Olduvai event に対比され, 1.4 m. y. B. P. と測年された五位野火砕流より古い火砕流と考えられる。

新时期溶岩類は, Matuyama reversed epoch 後期に生成した。特に, 八重山玄武岩 (2) の正帯磁のものは, Matuyama reversed epoch の Jaramillo event あるいは Brunhes normal epoch 前期に生成したと考えられる。

#### 引用文献

- 荒牧重雄・宇井忠英 (1965): 阿多火砕流の<sup>14</sup>C年代。地球科学, (80), 37-38.
- BARBETTI, M. and McELHINNY, M. (1972): Evidence of a Geomagnetic Excursion 30,000 yr BP. *Nature*, **239**, 327-330.
- BONHOMMET, N. and BABKINE, J. (1967): Sur la présence d'anormales inversées dans la chaîne des Puy. *Comptes Rendus Acad. Sci. Paris*, **264**, B, 92-94.
- and ZHRINGER, J. (1969): Paleomagnetic and potassium argon age determinations of the Laschamp geomagnetic polarity event. *Earth Planet. Sci. Lett.*, **6**, 43-46.
- FREED, W. K. and HEARY, N. (1974): Excursions of the Pleistocene geomagnetic field recorded in Gulf of Mexico sediments. *Earth Planet. Sci. Lett.*, **29**, 51-64.
- 福岡孝昭・木越邦彦 (1971): 火山噴出物のイオニウム年代測定。火山, 第2集, **15**, (3), 111-119.
- GILLOT, P. Y., LABEYRIE, J., LAT, C., VALLADAS, G., GUERIN, G., POUPEAU, G. and DELIBRIAS, G. (1979): Age of the Laschamp paleomagnetic excursion revisited. *Earth Planet. Sci. Lett.*, **42**, 444-450.
- HALL, C. M. and YORK, D. (1978): K-Ar and <sup>40</sup>Ar/<sup>39</sup>Ar Age of the Laschamp geomagnetic polarity reversal. *Nature*, **274**, 462-464.
- 長谷義隆・畑中健一 (1976): 鹿兒島県入来町山之口層の層序と花粉分析について。熊大理紀要 [地学], **10**, (1), 1-10.
- 広岡公夫・奥出恒夫・西村 進 (1972): 福井県丹生山地火山岩の古地磁気。福井大教育紀要 [II], (22), 第2集, 1-15.
- 石川秀雄・肥後精一・泊 芳英・大木公彦・浜崎和男 (1972): 蒲生軽石流 および 新期火山灰・軽石層の<sup>14</sup>C年代。地質雑, **78**, (10), 563-565.
- ・有村兼誠・大木公彦・丸野 勝敏 (1979): 阿多火砕流および開聞岳火山灰層の<sup>14</sup>C年代。地質雑, **85**, (11), 695-697.
- ITO, H. (1970): Polarity transitions of the geomagnetic field deduced from the natural remanent magnetization of Tertiary and Quaternary rocks in southwest Japan. *Jour. Geomag. Geoelectr.*, **22**, (3), 273-290.
- JOSHIMA, M., SHIBATA, K., ONO, K. and UJIKE, O. (1978): Paleomagnetism and K-Ar age of the volcanic rocks from Kuro-shima island, Kagoshima Prefecture. *Rock Mag. Paleogeophys.*, **5**, 65-68.
- KANEOKA, I. and SUZUKI, M. (1970): K-Ar and fission track ages of some obsidians from Japan. *Jour. Geol. Soc. Japan*, **76**, (6), 309-313.
- 真鍋健一 (1967): 福島盆地の新第三紀火山岩の古地磁気学的研究。地質雑, **73**, (7), 325-336.
- MANKINEN, E. A. and DALRYMPLE, G. B. (1979): Revised Geomagnetic Polarity Time Scale for the Interval 0-5 m. y. B. P.. *Jour. Geophys. Res.*, **84**, B2, 615-626.
- 宮地六美 (1972): 鹿兒島県出水市の火砕流堆積物。九大教養地研報, **17**, 35-41.
- ・宮地貞憲 (1975): 鹿兒島県八重山付近の火砕流堆積物について。九大教養地研報, **19**, 11-26.
- (1978): 熊本県入吉盆地の火砕流堆積物。九大教養地研報, **20**, 9-17.
- (1980): 鹿兒島市大峯におけるボーリングコア中の火砕流堆積物について。九大理研報 [地質], **13**, (2), 121-126.
- MOMOSE, K. (1958): Paleomagnetic reserches for the Pliocene volcanic rocks in central Japan (1). *Jour. Geomag. Geoelectr.* **10**, (1), 12-19.
- (1963): Studies on the variations of the earth's magnetic field during Pliocene time. *Bull. Earthq. Res. Inst.*, **41**, 487-534.
- 西村 進・宮地六美 (1973): 南九州火砕流の Fission-track 年代。岩鉱, **68**, (7), 225-229.
- (1976): 南九州火砕流の Fission-track 年代, (2), 岩鉱, **71**, (11), 360-362.
- NOMURA, S. (1963a): Paleomagnetic studies on the Neogene volcanic rocks from the Sendai District, northeast Honshu, Japan (Part I). *Chikyu Kagaku (Earth Sci.)*, (67), 30-39.
- (1963b): Paleomagnetic studies on the Neogene volcanic rocks from the Sendai District, northeast Honshu, Japan (Part II). *Chikyu Kagaku (Earth Sci.)*, (68), 22-28.
- (1967): On the properties of the paleomagnetic polarity of the Neogene and

- Quaternary volcanic rocks in Japan. *Gunma Jour. Liberal Arts. Sci.*, **1**, 11-35.
- 小野晃司 (1973): 阿多火砕流の  $^{14}\text{C}$  年代. 火山, 第2集, **12**, (2), 119-131.
- 太田良平 (1971): 5万分の1地質図幅「川内」および同説明書. 28 P. 地質調査所.
- SMITH, J. D. and FOSTER, J. H. (1969): Geomagnetic reversal in Brunhes normal polarity epoch. *Science*, **163**, 565-567.
- 鈴木桂子・宇井忠英 (1979): 阿多火砕流堆積物の  $^{14}\text{C}$  年代 (その2). 火山, 第2集, **24**, (1), 19-20.
- 高井真夫 (1980): 熊本県人吉盆地の火山岩類・火砕流堆積物の古地磁気. 九大理研報〔地質〕, **13**, (2), 127-133.
- TANEDA, S., MIYACHI, S. and NISHIHARA, M. (1957): Geological and petrological studies of the "Shirasu" in south Kyushu, Japan. Part III. *Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ., Geology*, **6**, (2), 107-127.
- 種子田定勝・宮地六美 (1969): 鹿児島市五位野地域の火砕流堆積物. 火山, 第2集, **14**, (1), 21-28.
- 通商産業省資源エネルギー庁 (1979): 昭和53年度広域調査報告書, 北薩・串木野地域, 1-92.
- 宇井忠英 (1972): 阿多火砕流堆積物中の樹型と  $^{14}\text{C}$  年代. 地質雑, **78**, (1), 53-54.
- (1977): 阿多火砕流堆積物の  $^{14}\text{C}$  年代. 火山, 第2集, **22**, (3), 183-184.
- ・鈴木桂子・阪口圭一 (1980): 阿多火砕流堆積物の噴火年代. 火山, 第2集, **25**, (2), 89-90.