

今岡照喜\*・板谷徹丸\*\*・松本俊雄\*\*\*・山崎博史\*\*\*・沢田順弘\*\*\*\*：  
山陰西部国府火山岩類の K-Ar 年代

Teruyoshi IMAOKA\*, Tetsumaru ITAYA\*\*, Toshio MATSUMOTO\*\*\*, Hirofumi YAMASAKI\*\*\* and Yoshihiro SAWADA\*\*\*\*: K-Ar ages of the Kokubu volcanic rocks in the western San-in district, Southwest Japan

はじめに 山陰中～西部地域においては、古第三紀に形成された多くのコールドロンが北東-南西方向に配列している(今岡, 1986; IMAOKA *et al.*, 1988). これらのコールドロンは、いずれも火山岩類と深成岩類よりなる火山-深成複合岩体を形成している。筆者らはこれらの火成活動の時間的・空間的広がりを明らかにすべく放射年代測定を進めてきている(村上ほか, 1989; 今岡・板谷, 1989 など)。

さて島根県浜田市周辺の第三系は、IMAMURA(1957)によって下位の火山岩を主体とする国府層群と上位の碎屑岩を主体とする唐鐘累層に区分され、前者はさらに下位より国府火山岩類と家田谷累層に区分された。その後、大久保(1980, 1982), 大久保・都留(1981), 都留(1983)は本地域の中新統の詳細な生層序学的研究を行い、IMAMURA(1957)による家田谷累層と唐鐘累層を合わせたものを一括して唐鐘累層と呼ぶとともに、本累層中から *Miogypsina* や *Vicarya* を発見し、その時代を中期中新世前期とした。しかしながら、その下位に発達する国府火山岩類の時代は、それに挟在される碎屑岩類から産する台島型の植物化石、*Sassafras yamanei* IMAMURA により前期中新世～初中期中新世とされてきたが(IMAMURA, 1957), その層序・構造・放射年代についての詳細は不明であった。筆者らは国府火山岩類の層序・構造および関連深成岩類の活動史について検討するとともに、それらの K-Ar 年代についても検討した結果、本岩類の年代は上記の植物化石による推定とは異なり、古第三紀であることが明らかとなった。層序・構造の詳細については別報に譲り、この小論では国府火山岩類および関連深成岩類の K-Ar 年代について報告し、その

地質学的意義について言及する。

**地質概略** 島根県浜田市周辺には、三郡変成岩および白亜紀～古第三紀の火成岩類を基盤として国府火山岩類が広範囲に分布している(Fig. 1)。国府火山岩類はこれらの基盤に高角の断層あるいはアバットで接し、貫入岩類とともにコールドロンを形成している。下位より野地安山岩層・今井迫流紋デイサイト層・生湯流紋デイサイト層・河内安山岩層・高佐流紋岩層・黒川流紋デイサイト層に細分され、前三者と後三者は断層関係にある。また野地安山岩層は今井迫流紋デイサイト層および生湯流紋デイサイト層と、河内安山岩層は高佐流紋岩層とそれぞれ指交関係にある。国府火山岩類には三階山斜長流紋岩などの貫入岩類、浅所進入の花崗岩や閃緑岩などからなる長沢深成複合岩体が堆積盆地の中央部や縁部に貫入し、火山-深成複合岩体を形成している。国府火山岩類は北東部で中部中新統唐鐘累層に不整合に覆われ、熱田南方では後期中新世の霞石玄武岩によって覆われている。また鮮新世の都野津層群がこれらを覆って各所に散在分布する(Fig. 1)。

**試料および年代測定法** 国府火山岩類の代表的溶岩および長沢深成複合岩体の石英閃緑岩については、全岩で K-Ar 年代測定を行った。また、同火山岩類の代表的火砕岩については、重液および電磁分離機を用いて黒雲母および角閃石を分離し、K-Ar 年代測定に供した。試料の採取地点を Fig. 1 に示す。

No. AT-001. 安山岩溶岩

IMAMURA(1957)による植物化石採取地点付近に分布する野地安山岩層中から採取された。サンプルが採取された層準は、化石が採取された層準のやや上位に相当する。黒色の無斑晶質塊状溶岩で、鏡下では、石基は斜長石・オーゾサイト・ガラス・磁鉄鉱・イルメナイトよりなりインターサータル組織を示す。斜長石の弱いセリサイト化が認められる。

No. TG-102. 安山岩溶岩

唐鐘の北東で唐鐘累層に不整合で覆われる野地安山岩層中より採取された。黒色を呈し、弱い流理構造が認め

1990年6月13日受付。1990年9月10日受理。

\* 山口大学教養部地学教室。Institute of Earth Science, Faculty of Liberal Arts, Yamaguchi University, Yamaguchi 753, Japan.

\*\* 岡山理科大学森山研究所。Hiruzen Research Institute, Okayama University of Science, Okayama 700, Japan.

\*\*\* 広島大学理学部地質学鉱物学教室。Institute of Geology and Mineralogy, Faculty of Science, Hiroshima University, Hiroshima 730, Japan.

\*\*\*\* 島根大学理学部地質学教室。Department of Geology, Faculty of Science, Shimane University, Matsue 690, Japan.

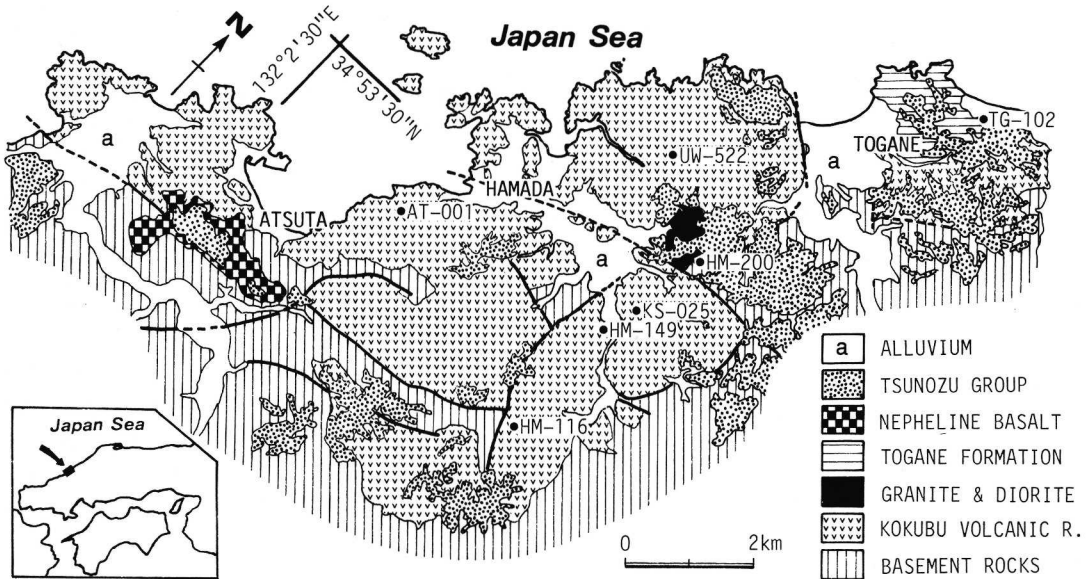


Fig. 1. Simplified geological map of the Hamada area, Shimane Prefecture, Japan. Solid circle shows sampling localities of dated rocks.

られる。鏡下では、ピロタキシティック組織を示し、斑晶として斜長石・オーゾイト・磁鉄鉱が含まれる。石基には斜長石・オーゾイト・磁鉄鉱・イルメナイトが認められる。斜長石斑晶の一部はセリサイト化している。

#### No. UW-522. 流紋デイサイト溶岩

生湯流紋デイサイト層中より採取された。斜長石の自形斑晶の目だつ青灰色～灰白色の均質な流紋デイサイト質溶岩で、顕著な流理構造が発達する。鏡下では、斑晶として自形の斜長石・石英・角閃石、磁鉄鉱が認められる。石基は隠微晶質で、流理構造が認められる。斜長石の一部はセリサイト化を、角閃石は緑泥石化を被っている。

#### No. HM-200. 石英閃緑岩

基盤岩と国府火山岩類の断層接触部付近に貫入した径300×700 mの長沢深成複合岩体中から採取された。完晶質等粒状で、主に斜長石・石英・オーゾイト・角閃石・黒雲母・磁鉄鉱・イルメナイトからなり、少量のアルカリ長石・スフェン・アパタイト・ジルコンを含む。オーゾイトの一部は角閃石に交代されている。角閃石や黒雲母が緑泥石化を受けている以外は新鮮である。

#### No. HM-116. 安山岩溶岩

河内安山岩層中より採取された。黒色を呈し、鏡下では斑晶として少量のカンラン石が認められ、石基は斜長

石・オーゾイト・磁鉄鉱よりなりインターグラニューラー組織を示す。カンラン石が緑泥石などの粘土鉱物に変質している以外は新鮮である。

#### No. HM-154. 流紋岩質溶結凝灰岩中の黒雲母

黒雲母を分離した試料は高佐流紋岩層中より採取された。本岩は新鮮で赤紫色を呈し、黒雲母の自形結晶と粗粒の石英粒を含む。岩片としてごく少量の安山岩溶岩が含まれるにすぎない。鏡下では、本質岩片(軽石)中の斑晶として石英・斜長石・黒雲母・磁鉄鉱が認められる。石英および斜長石は破片状あるいは融食形で、黒雲母(X=淡黄緑色、Z=赤褐色)には湾曲しているものもみられる。緑泥石化は認められない。磁鉄鉱は自形～半自形を示す。マトリックスはガラス質～隠微晶質で顕著なユータキシティック組織を示し、球顆構造も認められる。結晶片の種類は本質岩片中のものとまったく同じである。

#### No. HM-149. 流紋デイサイト質溶結凝灰岩中の角閃石

角閃石を分離した試料は、国府火山岩類最上位の黒川流紋デイサイト層中より採取された。本岩は新鮮で、黒色～暗褐色のガラス質光沢を示す。鏡下では本質岩片(軽石)中の斑晶として石英・斜長石・角閃石・磁鉄鉱・イルメナイトが認められる。石英および斜長石は他形を示す。角閃石(X=淡黄色、Z=褐緑色)は自形のものが多

**Table 1.** K-Ar age data of the rocks and minerals in the Kokubu volcanic rocks and related plutonic rocks from Hamada area, Shimane Prefecture.

Specimen (Latitude, Longitude) [Size fraction, mesh]	Potassium (wt.%)	Rad. argon 40 ( $10^{-8}$ ccSTD/g)	K-Ar age (Ma)	Non Rad. Ar (%)
<i>Hornblende, Kurokawa rhyodacite M., Kokubu volcanic rocks</i>				
HM-149 (132°6'27"E, 34°53'22"N)				
[#100-145]	0.334±0.006	39.7±0.8	30.4±0.8	45.7
[#145-200]	0.338±0.007	39.7±0.8	30.0±0.8	44.5
<i>Biotite, Kosa rhyolite M., Kokubu volcanic rocks</i>				
KS-025 (132°6'27"E, 34°53'28"N)				
[#60-80]	7.000±0.140	982 ±11	35.8±0.8	14.5
[#80-145]	6.993±0.126	958 ±11	35.0±0.7	14.0
[#145-200]	6.920±0.042	966 ±11	35.6±0.5	16.5
<i>Andesite lava, Kouchi andesite M., Kokubu volcanic rocks</i>				
HN-116 (132°6'31"E, 34°52'15"N)	0.943±0.028	126 ±1.4	34.2±1.1	11.6
<i>Quartz diorite, Nagasawa plutonic complex</i>				
HN-200 (132°6'30"E, 34°54'19"N)	0.635±0.019	97.1±1.3	39.0±1.3	23.5
<i>Rhyodacite lava, Ubuyu rhyodacite M., Kokubu volcanic rocks</i>				
UW-522 (132°5'38"E, 34°54'49"N)	2.790±0.056	433 ±7.1	39.5±1.0	10.2
<i>Andesite lava, Noji andesite M., Kokubu volcanic rocks</i>				
TG-102 (132°7'32"E, 34°56'53"N)	1.500±0.030	253 ±3.0	43.0±1.0	14.4
AT-001 (132°4'07"E, 34°52'52"N)	0.883±0.026	151 ±1.6	43.6±1.4	7.1

$$\lambda_{\beta}=4.962 \times 10^{-10} / \text{y}, \lambda_{\alpha}=0.581 \times 10^{-10} / \text{y}, {}^{40}\text{K}/\text{K}=0.01167 \text{atm}\%$$

く、まったく変質していない。磁鉄鉱およびイルメナイトは自形～半自形結晶で、おのおの単独結晶として産する。マトリックスはガラス質で顕著なユータキシティック組織を示す。結晶片の種類は本質岩片中のものとまったく同様である。脱ハリはほとんど進んでいない。

年代測定はすべて岡山理科大学森山研究所において行った。KおよびArの分析法と年代計算法は長尾ほか(1984)、長尾・板谷(1988)に従った。年代値の算出にはSTEIGER & JÄGER(1977)の壊変定数を用いた。

**測定結果と考察** K-Ar法による測定結果をTable 1に示す。今回得られた国府火山岩類のK-Ar年代値についてみると、その最下位を構成する野地安山岩層の試料で43.6±1.4Ma(AT-001)、43.0±1.0Ma(TG-102)、それと指交関係にある生湯流紋デイサイト層の試料で39.5±1.0Ma(UW-522)の値が得られた。それらを不整合で覆う河内安山岩の試料は34.2±1.1Ma(HM-116)の値を示した。高佐流紋岩層の溶結凝灰岩中の黒雲母のK-Ar年代は35.8±0.8、35.0±0.7、35.6±0.5Ma(KS-025)を示した。また国府火山岩類最上位の黒川流紋デイサイト層中の角閃石のK-Ar

年代は30.4±0.8、30.0±0.8Ma(HM-149)であった。鉱物試料の年代値には粒度による変化は見られず、誤差範囲内で一致した年代を示した。測定に供された野地安山岩層および生湯流紋デイサイト層の試料は斜長石のセリサイト化、マフィック鉱物の緑泥石化など若干の変質作用を被っているためにその影響は無視できない。しかし、近くに年代値を若返らせるような火成活動が地質学的に確認されないことから、その変質は噴出直後の自変質作用とみなされる。また地理的に離れた所で採取された同じ層準と考えられる2試料(TG-102とAT-001)の年代値は、K<sub>2</sub>O量が0.88と1.50と約2倍も変化するにもかかわらず極めてよく一致すること、得られた年代値は全体として国府火山岩類の層序と矛盾しないことから、得られた全岩年代値は国府火山岩類の噴出直後の自変質作用によるなんらかの影響は否定できないもののほぼ噴出の年代を示しているものと考えられる。また国府火山岩類を貫く長沢石英閃緑岩の年代値も39.0±1.0Ma(HM-200)で、国府火山岩類の年代値と重複し、小規模ながらほぼ火山岩の活動と同時期に深成活動が行われたことが明らかである。これらの年代より国府火山

岩類および関連貫入岩類は、山陰西部地域における古第三紀コールドロン群(今岡, 1986)を構成する火成岩類の一員であることが明らかになった。

従来、浜田地域の第三系は、西南日本における新第三紀の地質区のうち山陰-北陸区に属するものとして位置づけられていた(例えば、大久保ほか, 1987)。その理由は、顕著な火山活動の産物(下部中新統)とその上位に累重する汽水成～海成層(中部中新統)という一連の層序が、山陰-北陸区の特徴と合致すると考えられたからである。しかしながら、今回の年代測定の結果唐鐘累層の下位に発達する国府火山岩類の年代は始新世～漸新世であることが明らかになった。したがって、下部中新統に属する火山岩類は存在しないことになる。唐鐘累層は粗粒～細粒の碎屑岩からなり、全層厚は205 mと比較的薄い。地層はほとんど水平で著しい褶曲構造を示さない。また場所によって層相上かなりの差異が認められる(大久保, 1982)。その貝化石群集は、下位から上位に向かって *Vicarya*, *Vicaryella* など特徴づけられる汽水域の群集から、*Turritella*, *Solidicorbula*, *Veneridae* など浅海上部の純海生群集への変化が認められる(都留, 1983)。なお、内陸側の中新統備北層群と比較して、*Operculina* より *Miogypsina* が多産すること、*Vicarya* の産出層準から *Miogypsina* の産出層準までの層厚が厚いことなどの相違点から、備北層群に比べより外洋水の影響を強く受ける環境が推定されるもの(都留, 1983; 高安, 私信)、全体として前述の特徴は、瀬戸内区の中新統の一般的特徴(柴田, 1985)と類似している。また本地域西方約20 kmに分布する益田層群は備北層群に対比され、瀬戸内区に含められている(都留, 1985)。以上の点から、報告地域における唐鐘累層は瀬戸内区に含めるのが妥当である。したがって、陸上部における山陰-北陸区の西限は、本報告地域の北東約50 kmの大田湾入部までということになり、山陰におけるグリーンタフ堆積盆地の構造方向は北東-南西ではなく、ほぼ東西方向ということになる。また下部中新統を欠くことは、中新世の古地理図を画く上で考慮されねばならない。

**謝辞** 島根大学理学部の高安克己助教授には草稿を読

んでいただき有益なコメントをいただいた。山口大学教養部の西村祐二郎教授には鉱物分離について懇切丁寧な御指導をいただいた。岡山理科大学理学部の岡田利典、福井志郎両氏には年代測定にあたりたいへんお世話になった。山口大学理学部の中島 司君にはワープロで表を作成していただいた。記して感謝の意を表す。

## 文 献

- 今岡照喜, 1986: 山陰西部における古第三紀火成活動. 広島大学地質学, no. 26, 1-109.
- ・板谷徹丸, 1989: 山陰西部今岬玄武岩の地質と K-Ar 年代. 地質雑, 95, 785-788.
- IMAOKA, T., MURAKAMI, N., MATSUMOTO, T. and YAMASAKI, H., 1988: Paleogene cauldrons in the western San-in district, Southwest Japan. *Jour. Fac. Liberal Arts, Yamaguchi Univ.*, 22, 41-75.
- IMAMURA, S., 1957: A new Miocene *Sassafras* from Shimane Prefecture, Japan. *Jour. Sci., Hiroshima Univ., Ser. C.* 2, 53-61.
- 村上允英・今岡照喜・雁沢好博, 1989: 山陰西部における古第三紀火山性陥没体の分布と時代に関する 2, 3 の問題. 地団研専報, no. 36, 41-48.
- 長尾敬介・板谷徹丸, 1988: K-Ar 法による年代測定. 地質学論集, no. 29, 5-21.
- ・西戸裕嗣・板谷徹丸・緒方惟一, 1984: K-Ar 法による年代測定. 岡山理科大学大森山研究所研報, 9, 19-38.
- 大久保雅弘, 1980: 島根県の地質・最近の進歩. 地質雑, 86, 505-509.
- , 1982: 浜田・豊ヶ浦付近の中新統化石群集. 島根大理学部紀要, 16, 113-123.
- ・島田昱郎・山崎博史, 1987: 新第三紀中新統(1)山陰北陸区. 日本の地質 7 中国地方, 109-110, 共立出版.
- ・都留俊之, 1981: 浜田・唐鐘層の *Pholadomya* と *Vicarya*. 瑞浪市化石博研報, no. 8, 47-53.
- 柴田 博, 1985: 中新世における瀬戸内区. 地団研専報, no. 29, 15-24.
- STEIGER, R. H. and JÄGER, E., 1977: Subcommission on geochronology: convention on the use of decay constants in geo- and cosmochronology. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 36, 359-362.
- 都留俊之, 1983: 島根県浜田市唐鐘累層産の中期中新世化石群集. 瑞浪市化石博研報, no. 10, 41-84.
- , 1985: 島根県・中新統益田層群の軟体動物化石群からみた古環境—とくに備北層群・唐鐘累層との関連において. 地団研専報, no. 29, 25-31.