

和歌山県北東部の三波川・黒瀬川・四万十帯構成岩類のK-Ar年代

栗本史雄*

KURIMOTO Chikao (1993) K-Ar ages of the rocks of the Sambagawa, Kurosegawa and Shimanto Terranes in the northeastern part of Wakayama Prefecture, Southwest Japan. *Bull. Geol. Surv. Japan*, vol. 44(6), p. 367-375, 2fig., 1tab.

Abstract: In the northern part of Wakayama Prefecture, strata of the Sambagawa, Chichibu and Shimanto Terranes are distributed from north to south. The Sambagawa Terrane, which is occupied by metamorphic rocks, is divided into the Spotted, Non-spotted and Mikabu Zones from north to south. The Kebara Formation, which is distributed along the southern margin of the Sambagawa Terrane, is separated from the Mikabu Zone by a fault. The Chichibu Terrane is divided into the Northern Chichibu, Kurosegawa and Southern Chichibu Terranes on the basis of lithology and geologic ages. The Shimanto Terrane is mainly occupied by Cretaceous sedimentary complex.

K-Ar ages were determined on the recrystallized micas from 15 samples and the results are as follows. In the Sambagawa Terrane, 3 samples of pelitic schists in the Spotted Zone, 6 samples of pelitic schists in the Non-Spotted Zone, and 3 samples of pelitic schists and 1 sample of greenstone in the Kebara Formation were dated. The K-Ar ages from the Non-spotted Zone range in 68.7-78.6Ma, those from the Spotted Zone in 72.0-73.6 Ma, and those from the Kebara Formation in 89.3-97.1 Ma. The K-Ar ages of two phyllite samples from the Sakaigawa Formation in the Kurosegawa Terrane and the Hanazono Formation in the Shimanto Terrane are 210.4 Ma and 66.8 Ma respectively.

Judging from metamorphic grade and closure temperature of K-Ar system in muscovite, it is considered that the K-Ar ages from the Spotted Zone show the age of cooling stage after the metamorphism. On the other hand, it is considered that the K-Ar ages from the Non-Spotted Zone, Kebara Formation, Sakaigawa Formation and the Hanazono Formation show the time of the metamorphism.

要 旨

和歌山県北東部において、西南日本外帯は北より三波川帯、秩父帯及び四万十帯に大きく区分される。三波川帯は変成度や岩相の違いにより点紋帯、無点紋帯及び御荷鉾帯に分けられる。また、三波川帯の南縁には毛原層が狭長に分布する。秩父帯は構成岩類や形成年代の違いにより北から秩父北帯・黒瀬川帯・秩父南帯に区分される。今回、本地域の点紋帯・無点紋帯・毛原層・黒瀬川帯・四万十帯から採取した合計15試料の泥質岩及び緑色岩について白雲母K-Ar年代を測定した。

三波川帯については点紋帯の泥質岩3、無点紋帯の泥質岩6、及び毛原層の泥質岩3と緑色岩1を測定試料とした。

また、黒瀬川帯については境川層の泥質岩1試料の測定を行った。四万十帯については上部白亜系花園層の北東延長から採取した泥質岩1試料を測定試料とした。

その結果、三波川帯については点紋帯の試料の年代は72.0~73.6Ma、無点紋帯のものは68.7~78.6Ma、毛原層のものは89.3~97.1Maであった。また、黒瀬川帯境川層の試料からは210.4Ma、四万十帯の試料からは66.8Maという年代値を得た。

白雲母についてK-Ar系の閉止温度からみて、点紋帯から得られたK-Ar年代は変成作用後の冷却過程の一時期を示すと考えられる。一方、無点紋帯・毛原層・黒瀬川帯・四万十帯から得られたK-Ar年代は変成作用の年代を示していると考えられる。

* 地質部

Keywords: K-Ar age, white mica, Sambagawa, Kurosegawa, Shimanto, Wakayama Prefecture

1. はじめに

微化石の生層序学的研究の進展に伴い、碎屑岩類やチャートの年代が明らかにされてきた。しかし、三波川変成岩類などの変成岩から微化石を検出し、年代決定を行う試みは、石灰岩(松田, 1978; Kuwano, 1979; 須鎗ほか, 1980a, b)や赤色泥岩(岩崎ほか, 1984)で成功したが、変成や変形をうけた岩石からの微化石検出は困難である場合が多い。

一方、同位体年代の研究が進み、微細な変成白雲母を使って放射年代の測定がさかんに行われるようになってきた。これらの成果は新たな地帯・地層の区分や年代尺度を提供し、微化石による原岩年代と合わせて特に付加コンプレックスの形成過程の考察に役立っている(磯崎・板谷, 1990; 磯崎ほか, 1992など)。本論文の報告地域の和歌山県周辺についても白雲母のK-Ar年代値が磯崎ほか(1992)や金井ほか(1990)によって報告されている。

今回、標題地域の三波川帯・黒瀬川帯・四万十帯について、泥質岩及び緑色岩中の白雲母を使ってK-Ar年代の測定を行った。すでにその概要は報告した(栗本, 1991)が、本論文ではそれらの結果を詳細に述べ、地質学的意義を考察する。

2. 地質概説

西南日本外帯は北より三波川帯、秩父帯及び四万十帯に大きく区分される。紀伊半島西部において三波川帯と秩父帯の境界は有田川構造線、秩父帯と四万十帯の境界は仏像構造線とそれぞれ呼ばれる。調査地域である和歌山県北東部は、三波川・秩父・四万十帯にまたがる(第1図)。本地域西半分では紀伊半島西海岸から連続して、北から南へ三波川帯、秩父帯及び四万十帯に属する各地質体が分布する。しかし、本地域東半分では秩父帯の構成岩類が欠如し、三波川変成岩類と四万十帯白亜系が有田川構造線を介して接している。

三波川帯は変成相・岩相・地質構造の特徴から、点紋帯、無点紋帯及び御荷鉾帯に三分される。点紋帯は、一番北側を占め、最も変成度が高い。中山(1983)によれば、点紋帯の岩石は飯盛向斜を形成し、下位より靱淵層、渋田層、飯盛層及び龍門層に区分され、一般に肉眼で曹長石斑状変晶が観察される。無点紋帯は点紋帯の南側に位置し、本地域では最も広い分布をもつ。無点紋帯の岩石は中山(1983)によれば、全体としてゆるやかな背斜構造を形成し、下位より靱淵層と堂鳴海層に区分されている。点紋帯と無点紋帯の境界は靱淵層の北縁近くを通過する(中山, 1983)。毛原層は御荷鉾帯と秩父帯に挟まれて、狭い範囲

に分布する。有田川構造線より南側に分布することから、本層は秩父帯に属する可能性があるが、岩相や鉱物組合せからみて三波川帯に属すると判断された(栗本, 1986a)。

秩父帯は特徴の異なった岩質や形成年代により北から南へ秩父北帯・黒瀬川帯・秩父南帯に細分される。これらのうち、黒瀬川帯は黒瀬川構造帯とそれに関連の深い地質体及びそれらを不整合に覆う白亜系から構成される。今回、測定したものは黒瀬川帯の北縁部に位置する地質体で、本地域では境川層と呼ばれ(栗本, 1986b)、紀伊半島西海岸での結晶片岩類(前島, 1978)に対比される。

四万十帯の白亜系は、本地域東半分では北より花園層・湯川層・美山層・龍神層・丹生ノ川層に区分される。一番北に位置する花園層は、秩父帯の構成要素が欠如するため有田川構造線を境にして三波川変成岩類と接する。一方、西半分では秩父南帯の南側に湯川層・美山層・寺杉層が分布する。第1図では湯川層・美山層・寺杉層を区分せず、四万十帯白亜系として一括して図示した。

調査地域の構造・地層区分と測定試料の位置を第1図に示す。なお、御荷鉾帯、秩父北帯及び秩父南帯については今回K-Ar年代の測定を行っていないため、地質の説明を省略した。

3. K-Ar年代

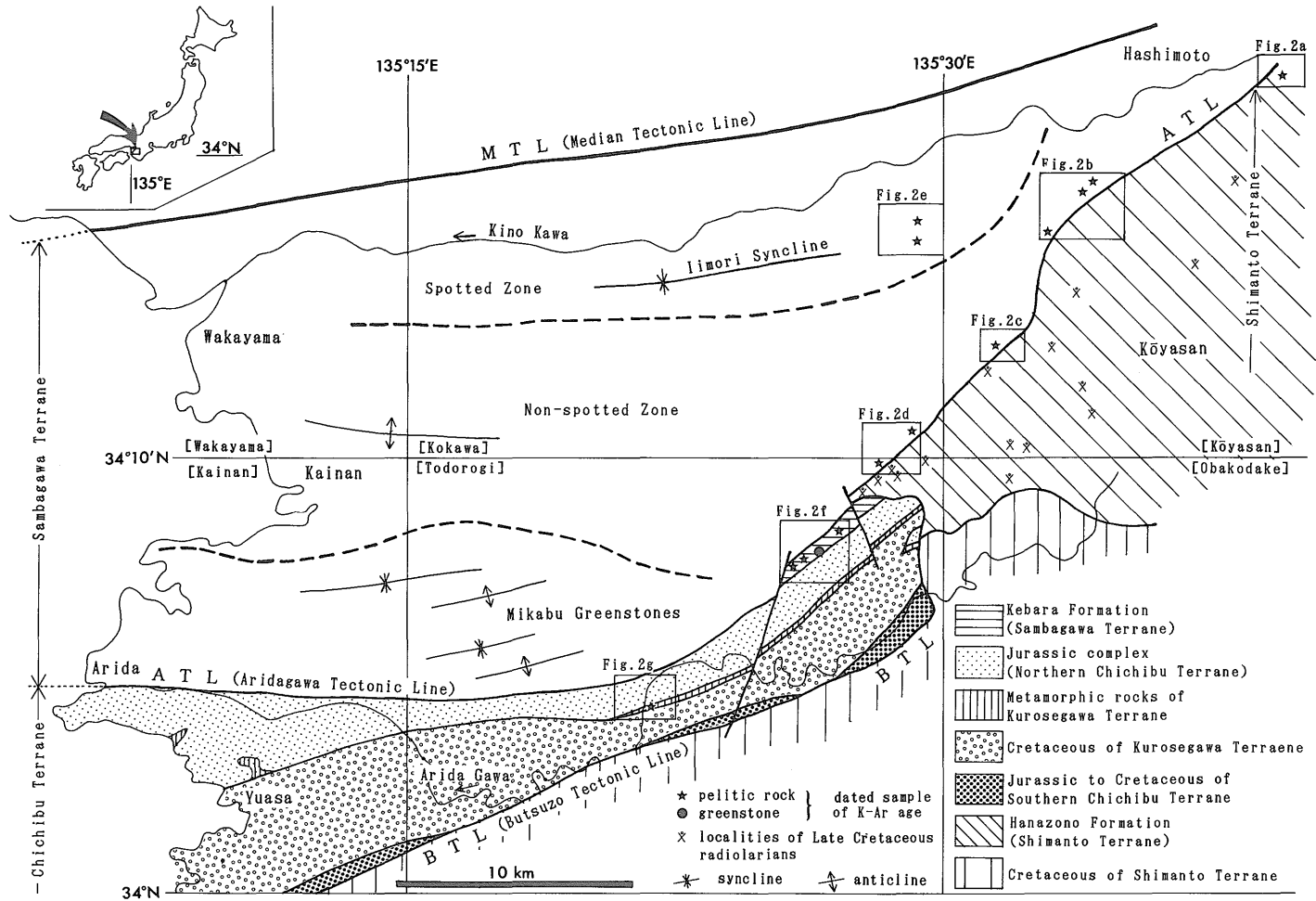
3.1 試料

調査地域の地層区分・地質構造と測定試料の位置を第1図に、白雲母K-Ar年代を測定した試料の採取地点を第2図に示す。

測定試料の選定に当たっては、まず顕微鏡観察を行い、変成白雲母の有無や大きさを確認し、K-Ar年代測定に適した15試料を選んだ。これらのうち泥質岩が14試料、緑色岩が1試料である。地層または帯毎に野外での特徴や鏡下での観察結果などを以下に記す(付録参照)。測定試料の内訳は、三波川帯の点紋帯3、無点紋帯6、毛原層4、黒瀬川帯境川層1、四万十帯花園層1である。

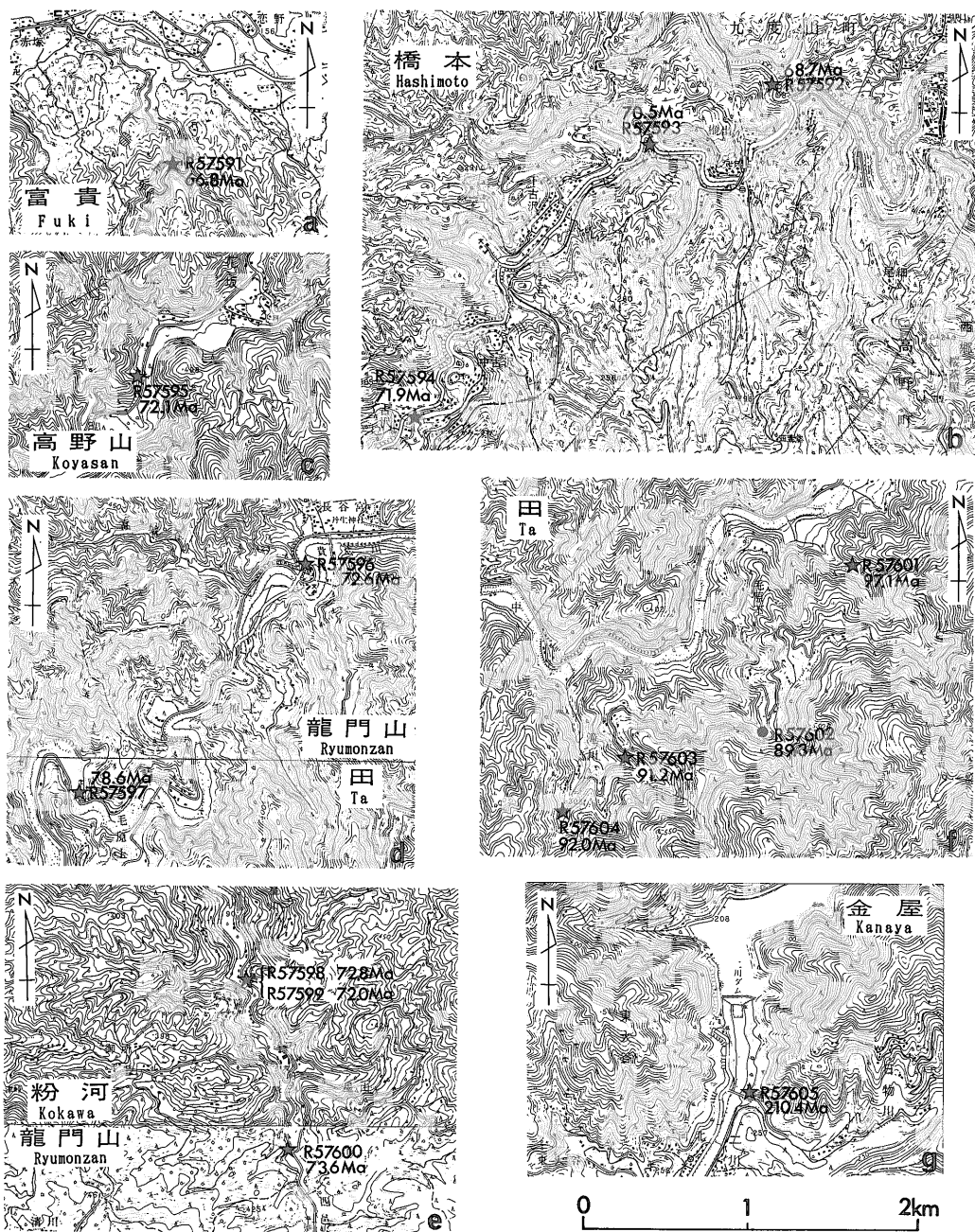
点紋帯: 中山(1983)の靱淵層に含まれる2地点から泥質岩3試料(R57598~R57600)を採取した(第2図e)。R57598とR57599は同一地点の連続露頭から採取した。試料はいずれもフォリエーションが発達し、曹長石斑状変晶が肉眼で観察される。主要変成鉱物は石英・曹長石・ざくろ石・白雲母・緑泥石である。

無点紋帯: 中山(1983)の靱淵層の東方延長から泥質岩6試料(R57592~R57597)を採取した(第2図b, c, d)。試料はフォリエーションや微褶曲が発達する。主要変成鉱物は石英・曹長石・白雲母・緑泥石である。



第1図 和歌山県北東部の地層区分とK-Ar年代測定試料採取地点。
 岩橋(1962;1968), 秋元(1966), Hada(1967), 武田ほか(1977), 前島(1978),
 中山(1983), 栗本(1982;1986a, b;未公表資料)に基づき編集。

Fig.1 Geological map of the northeastern part of Wakayama Prefecture with location of dated samples.
 Compiled from Iwahashi(1962;1968), Akimoto(1966), Takeda *et al.*(1977),
 Maejima(1978), Nakayama(1983) and Kurimoto(1982;1986a, b;unpublished data).



第2図 K-Ar年代測定試料採取地点。

第2図a~gの範囲は第1図を参照。基図として国土地理院発行の25,000分の1地形図「富貴」、「橋本」、「高野山」、「龍門山」「田」及び「金屋」を使用。

Fig.2 Locality map of dated samples.

The areas of Figs.2a to 2g are shown in Fig.1. Topographic maps are parts of 1:25,000 map sheets "Fuki", "Hashimoto", "Koyasan", "Ryumonzan", "Ta", "Kokawa" and "Kanaya" of Geographical Survey of Institute.

毛原層: 栗本(1986a)の毛原層に含まれる泥質岩3試料(R57601, R57603, R57604)と緑色岩1試料(R57602)を採取した(第2図f)。泥質岩・緑色岩は共にフォリエーションが発達する。主要変成鉱物は石英・曹長石・白雲母・緑泥石で、緑色岩にはローソン石が出現する。

黒瀬川帯境川層: 栗本(1986b)の境川層の泥質岩1試料(R57605)を採取した(第2図g)。フォリエーションの発達は弱く、一部砂質である。主要変成鉱物は石英・曹長石・白雲母・緑泥石である。

花園層: 栗本(1982)の花園層の北東方延長から泥質岩1試料(R57591)を採取した(第2図a)。主要変成鉱物は石英・曹長石・白雲母・緑泥石である。今回の試料採取地点は有田川構造線に近く、周辺の岩石は三波川変成岩類と比較するとフォリエーションの発達は弱い。花園層本体に比べてその発達は顕著である。この周辺において数地点の泥質岩やチャートから放散虫化石を検出したが、年代を詳細に議論できるほど保存良好な化石は産出していない。有田川構造線から離れた地点からは放散虫化石が産出し、一部についてはその年代が白亜紀新世であることが明らかにされている(栗本, 1982)。放散虫年代の明らかでない地点においても試料調整を試みたが、白雲母の大きさや量が不足しており、今回K-Ar測定を行うのに十分な白雲母を集めることができなかった。

3.2 試料分離

年代測定用の白雲母は西村ほか(1989)の方法を参考にした。はじめに、鏡下の観察により白雲母の大きさの見当をつけ、岩石を粉碎して150~200メッシュ(0.075~0.1 mm)の粒子を集めた。重液分離、電磁気分離、ピーカーの壁面を使つての濃集、塩酸による緑泥石の溶解などの手順を併用して、約1グラムの白雲母を得た。

3.3 測定結果

以上のような方法で調整した白雲母試料についてK-Ar年代の測定を行った。その結果を第1表に示す。

まず、三波川帯では点紋帯の試料からは72.0~73.6 Ma, 無点紋帯からは68.7~78.6 Ma, 毛原層からは89.3~97.1 Maの年代値を得た。また、黒瀬川帯境川層の試料からは210.4 Ma, 四万十帯花園層からは66.8 Maの年代値を得た。

4. 考 察

4.1 三波川変成岩類

点紋帯の試料にはいずれも変成鉱物としてざくろ石が出現し、変成相からみてざくろ石帯に属する。ざくろ石帯

の最高温度は白雲母についてのK-Ar系の閉止温度 $350 \pm 50^\circ\text{C}$ (Purdy and Jäger, 1976)より高く(Banno and Sakai, 1989)、点紋帯の試料から得られた72.0~73.6 Maは、点紋帯の岩石が冷却する過程の一時期を示すものであると考えられる。

なお、平島ほか(1992)は関東山地三波川変成岩の白雲母の化学組成とK-Ar年代を報告した。その中で彼らはK-Ar年代値を解釈するのに従来の閉止温度の概念だけでは説明できない現象のあることを示し、高圧変成岩のK-Ar年代を取り扱う場合に注意が必要であることを指摘した。今回報告したK-Ar年代については、閉止温度及び変成岩の上昇冷却過程での再結晶や塑性変形を議論するための資料は十分ではなく、化学組成の検討も行っていない。しかし、今回の結果は各帯・地層毎に比較的時間がまとまっているので、ここでは従来の閉止温度の考えに従って考察した。

一方、無点紋帯及び毛原層の試料は鉱物共生からパンペリー石-アークチノ閃石帯あるいはそれ以下の程度であり、その最高温度はK-Ar系の閉止温度より低いので、今回得られたK-Ar年代は変成作用の年代を示していると考えられる。無点紋帯から得られた68.7~78.6 Maは、四国の三波川帯と比較すると、緑泥石帯の白雲母K-Ar年代(Itaya and Takasugi, 1988)及び大歩危ナップ緑泥石帯の全岩 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 年代(Takasu and Dallmeyer, 1990)にほぼ一致する。一方、毛原層から得られた89.3~97.1 Maは、四国の三波川帯と比較すると、別子ナップ緑泥石帯の $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 年代(Takasu and Dallmeyer, 1990)に一致する。毛原層は変成鉱物の特徴からみて、黒瀬川帯に属する地質体であるという可能性がかつて指摘されたことがある(磯崎・板谷, 1990)が、今回得られたK-Ar年代からみても、同層は三波川帯に属するといえる。磯崎ほか(1992)は毛原層の試料から91~100 MaのK-Ar年代を報告し、同様の結論を述べた。

4.2 黒瀬川帯

境川層の試料はパンペリー石-アークチノ閃石帯あるいはそれ以下の程度であり、無点紋帯・毛原層の場合と同様に、今回得られた210.4 Maは変成作用の年代を示していると考えられる。この年代値は磯崎・板谷(1990)が高知県中央部の上倉層及び和歌山県湯浅北方の結晶片岩類について報告したK-Ar年代(186~229 Ma)の範囲に含まれる。また、磯崎ほか(1992)は境川層の試料から189~217 MaのK-Ar年代報告したが、本論文とほぼ同じ地域の試料であり、年代値もよく一致する。

第1表 和歌山県北東部の三波川・黒瀬川・四万十帯の泥質岩及び緑色岩の白雲母K-Ar年代測定は岡山理科大学の板谷徹丸教授による

Table 1 K-Ar ages of white micas from fourteen pelitic rocks and one greenstone of the Sambagawa, Kurosegawa and Shimanto Terranes in the northeastern part of Wakayama Prefecture.
Measurement by Dr. T. Itaya of Okayama University of Science.

Sample number	Rock type	K (wt.%)	Rad. ⁴⁰ Ar (10 ⁻⁸ ccSTP/g)	K-Ar age (Ma)	Non Rad. ⁴⁰ Ar (%)	K-Ar age(av.) (Ma)	Geologic unit	Structural division
GSJ R57591	p	5.307 ±0.106	1397±15 1405±14	66.6±1.5 66.9±1.5	1.3 1.4	66.8±1.5	Hanazono Formation	Shimanto Terrane
GSJ R57592	p	4.946 ±0.099	1350±14 1337±14	69.0±1.5 68.3±1.5	1.8 1.8	68.7±1.5		
GSJ R57593	p	4.667 ±0.093	1310±14 1292±13	70.9±1.6 70.0±1.5	1.6 1.9	70.5±1.6	Non-spotted Zone	
GSJ R57594	p	5.009 ±0.100	1421±14 1430±14	71.7±1.6 72.1±1.6	2.1 3.1	71.9±1.6		
GSJ R57595	p	6.705 ±0.134	1917±20 1910±19	72.2±1.6 71.9±1.6	1.0 1.4	72.1±1.6		
GSJ R57596	p	5.770 ±0.115	1649±17 1668±16	72.2±1.6 73.0±1.6	1.4 1.8	72.6±1.6		
GSJ R57597	p	5.248 ±0.105	1639±16 1632±16	78.8±1.7 78.4±1.7	2.0 2.0	78.6±1.7		Sambagawa Terrane
GSJ R57598	p	7.217 ±0.144	2080±20 2079±20	72.8±1.6 72.7±1.6	1.7 1.7	72.8±1.6		
GSJ R57599	p	7.154 ±0.143	2038±20 2038±20	72.0±1.6 72.0±1.6	3.3 3.2	72.0±1.6	Spotted Zone	
GSJ R57600	p	6.500 ±0.130	1900±18 1888±18	73.8±1.6 73.3±1.6	1.2 1.3	73.6±1.6		
GSJ R57601	p	5.946 ±0.119	2294±37 2307±38	96.8±2.4 97.3±2.5	13.2 14.3	97.1±2.5	Kebara Formation	
GSJ R57602	g	1.104 ±0.022	390±10 394±12	88.8±2.9 89.7±3.1	42.6 46.9	89.3±3.0		
GSJ R57603	p	1.488 ±0.030	538±13 541±14	90.9±2.7 91.4±2.8	36.4 37.6	91.2±2.8		
GSJ R57604	p	4.827 ±0.097	1764±30 1771±30	91.8±2.3 92.1±2.3	16.9 15.1	92.0±2.3		
GSJ R57605	p	3.434 ±0.069	2984±47 2963±50	211.1±5.1 209.7±5.2	12.4 10.5	210.4±5.2	Sakaigawa Formation	Kurosegawa Terrane

Decay constants used to calculate ages are after Steiger and Jäger(1977).

$\lambda_e=0.581 \times 10^{-10}/\text{yr}$, $\lambda_\beta=4.962 \times 10^{-10}/\text{yr}$, $^{40}\text{K}/\text{K}=0.0001167$

p: pelitic rock, g: greenstone.

4.3 四万十帯

花園層の試料もパンペリー石-アークチノ閃石帯あるいはそれ以下の程度であり、今回得られた66.8Maは変成作用の年代を示していると考えられる。無点紋帯のK-Ar年代68.7~78.6Maと比較して少し若い年代値ではあるが、大差はない。四万十帯の試料は1個であり、十分な議論はできないが、年代からは無点紋帯と四万十帯を区別することはできない。

5. まとめ

三波川・黒瀬川・四万十帯の岩石から変成白雲母を抽出

し、15試料についてK-Ar年代測定を測定した。結果は次の通りである。

1) 三波川帯については、点紋帯の試料の年代は72.0~73.6Ma、無点紋帯のものは68.7~78.6Ma、毛原層のものは89.3~97.1Maであった。

2) 黒瀬川帯境川層の試料からは210.4MaというK-Ar年代を得た。

3) 四万十帯の試料からは66.8Maという結果を得た。

4) K-Ar系の閉止温度からみて、点紋帯から得られたK-Ar年代は変成作用後の冷却過程の一時期を示すと考えられる。一方、無点紋帯・毛原層・黒瀬川帯・四万十帯

から得られたK-Ar年代は変成作用の年代を示していると考えられる。

謝辞 本論をまとめるにあたり、地質部牧本 博課長には原稿の校閲をお願いした。島根大学理学部高須 晃助教授には適切なお助言をいただいた。ここに記して厚くお礼申し上げる。なお、本研究の一部は平成元年度の科学技術振興調整費によるものである。

文 献

- 秋元 宏(1966) 紀州三波川帯の点紋帯とその周辺部の構造地質学的考察。地球科学, no.83, p.1-7.
- Banno, S. and Sakai, C.(1989) Geologic and metamorphic evolution of the Sanbagawa metamorphic belt, Japan. In Daly, J.S., et al. (eds.), *Evolution of Metamorphic Belts, Geol.Soc.Spec.Pub.*, no.43, p.519-532.
- Hada, S.(1967) Geology of Middle-Aritagawa district, Wakayama Prefecture, with special reference to the relationship between the Chichibu belt and Sambagawa belt. *Bull. Osaka Musium Natural History*, no. 20, p.39-60.
- 平島崇男・磯野玄伯・板谷徹丸(1992) 関東山地三波川変成岩の白雲母の化学組成とK-Ar年代。地質雑, vol.98, p.445-455.
- 磯崎行雄・橋口孝泰・板谷徹丸(1992) 黒瀬川クリッペの検証。地質雑, vol.98, p.917-941.
- ・板谷徹丸(1990) 四国中央部および紀伊半島西部黒瀬川地帯北縁の弱変成岩類のK-Ar年代 -西南日本における黒瀬川地帯の広がりについて-。地質雑, vol.96, p.623-639.
- Itaya, T. and Takasugi, H.(1988) Muscovite K-Ar ages of the Sanbagawa schists, Japan and argon depletion during cooling and deformation. *Contrib. Mineral. Petr.*, vol.100, p. 281-290.
- 岩橋 勉(1962) 紀ノ川南部の点紋結晶片岩帯の地質構造(予報)。和歌山大学芸学部紀要(自然科学), no.12, p.53-60.
- (1968) 和歌山県北部長峯山脈の地質構造と層序に関する問題点。和歌山大学教育学部紀要(自然科学), no.18, p.19-31.
- 岩崎正夫・市川浩一郎・八尾 昭・Faure, M.(1984) 四国東部みかお緑色岩類中の緑色岩礫岩の時代。日本地質学会関西支部報 no.97, 西日本支部報 no.81, 合併号, p.21.
- 金井賢二・原 郁夫・谷野圭助・塩田次男・秀 敬・早坂康隆・岡本和明(1990) 三波川変成岩の年代論。日本地質学会第97年学術大会講演要旨, p. 468.
- 栗本史雄(1982) 和歌山県高野山南西方のいわゆる秩父系-上部白亜系花園層-。地質雑, vol.88, p. 901-914.
- (1986a) 和歌山県美里地域の毛原層-三波川帯と秩父累帯の境界に関連して-。地調月報, vol.37, p.381-389.
- (1986b) 和歌山県清水-美里地域の秩父累帯北帯。地質雑, vol.92, p.737-748.
- (1991) 紀伊半島西部の三波川, 秩父および四万十帯泥質岩のK-Ar年代。日本地質学会第98年学術大会講演要旨, p.153.
- Kuwano, K.(1979) Triassic conodonts from the Mikabu Greenrocks in central Shikoku. *Bull. Nat. Sci. Mus., Ser.C(Geol.)*, vol.5, p.9-24.
- 前島 渉(1978) 紀伊半島西部の湯浅北方地域の秩父累帯北帯における結晶片岩類の構造的産状。地球科学, vol.32, p.175-184.
- 松田哲夫(1978) 四国中央部三波川南縁帯石灰質片岩よりトリアス紀中・後期コノドント化石 *Metapolygnathus* の発見。地質雑, vol.84, p.331-333.
- 中山 勇(1983) 四国東部および紀伊半島西部の三波川帯の苦鉄質・超苦鉄質貫入岩について(その2) 紀伊半島西部の三波川帯の苦鉄質・超苦鉄質貫入岩と三波川帯四国区での三波川帯の形成と貫入岩の関係について。地球科学, vol.37, p. 312-328.
- 西村祐二郎・板谷徹丸・磯崎行雄・亀谷 敦(1989) 西南日本内帯 220Ma高圧変成岩の原岩年代と変成履歴-山口県錦町地域の例-。地質学論集, no. 33, p.143-166.
- Purdy, J. and Jäger, E.(1976) K-Ar ages on rock-forming minerals from the Central Alps. *Memorie degli Istituti di Geologia e Mineralogia dell'Univer sita di padova*, vol.30, p.1-31.
- Steiger, R. H. and Jäger, E.(1977) Subcommission on geochronology: convection on the use of decay constant in geo- and cosmo-

chronology. *Earth Planet. Sci. Lett.*, vol. 36, p.359-362.
 須鎗和巳・桑野幸夫・石田啓祐(1980a) 御荷鉾緑色岩類およびその周辺の層序と構造—その1, 高知県中央部土佐町・本山町周辺—。徳島大学教養部紀要(自然科学), vol.13, p.63-82.
 ———— (1980b) 四国西部三波川帯主部よりの後期三疊紀コノドントの発見。地質雑, vol.86, p.827-828.
 Takasu, A. and Dallmeyer, R.D(1990) $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$

mineral age constraints for the tectono-thermal evolution of the Sambagawa metamorphic belt, central Shikoku, Japan: a Cretaceous accretionary prism. *Tectonophysics*, vol.185, p.111-139.
 武田賢治・佃 栄吉・徳田 満・原 郁夫(1977) 三波川帯と秩父帯の構造的関係。秀 敬(編), 三波川帯, p.107-151. 広島大学出版研究会。
 (受付:1993年2月17日;受理:1993年4月30日)

付 録:岩石記載(Kd番号は原試料番号)

GSJ R57591(Kd13):泥質千枚岩
 変成鉱物:石英・曹長石・白雲母・緑泥石
 微細な基質中に長径0.2~0.5mmの石英・斜長石が散在する。フォリエーションの発達程度は弱く,白雲母は石英を取り囲むように50 μ 程度の厚さの集合体を作り,筋状に入る。

GSJ R57592(Kd16):泥質片岩
 変成鉱物:石英・曹長石・白雲母・緑泥石
 微細な基質中に長径0.04~0.1mm程度の石英が散在し,フォリエーションはやや発達する。白雲母は細く糸状であり,集合体をなす。

GSJ R57593(Kd22):泥質片岩
 変成鉱物:石英・曹長石・白雲母・緑泥石・緑レン石
 石英の卓越層と白雲母・緑泥石の卓越部が1~2mm程度で互層する。フォリエーションが発達する。石英の卓越層は,基質は微細な石英から構成され,長径0.1mm程度の引き延ばされた石英粒子が散在する。白雲母・緑泥石の卓越部は波長0.5mm程度のキック褶曲を示す。

GSJ R57594(Kd01):泥質片岩
 変成鉱物:石英・曹長石・白雲母・緑泥石・
 石英の卓越層と白雲母・緑泥石の卓越部が互層し,フォリエーションが発達する。石英の卓越層が大部分を占め,白雲母・緑泥石の卓越部は側方に0.5mm以下で途切れることがある。石英の卓越層の基質を構成する石英は10 μ 程度で,モザイク状になっており,その中に0.1~0.2mmの石英や斜長石粒子が散在する。原岩は石英に富んだ珪質岩と考えられる。

GSJ R57595(Kd31):泥質片岩

変成鉱物:石英・曹長石・白雲母・緑泥石
 石英の卓越層と白雲母・緑泥石の卓越部が1~2mm程度で互層し,フォリエーションが発達する。石英の卓越層は基質は微細な石英から構成され,長径0.1mm程度の石英粒子が散在する。白雲母・緑泥石は波長0.5mm程度のキック褶曲を示す。

GSJ R57596(Kd32):泥質片岩
 変成鉱物:石英・曹長石・白雲母・緑泥石
 基質は微細な石英から構成され,長径0.2~0.3mm程度の石英粒子が引き延ばされた状態を呈する。フォリエーションが発達し,石英粒子を取り囲むように白雲母が観察される。

GSJ R57597(Kd34):泥質片岩
 変成鉱物:石英・曹長石・白雲母・緑泥石
 全体に石英が卓越し,フォリエーションが発達する。白雲母・緑泥石は定向配列し,0.2~0.5mmの幅で集合する。

GSJ R57598(Kd36a),R57599(Kd36b):泥質片岩
 変成鉱物:石英・曹長石・ざくろ石・白雲母・緑泥石
 石英の卓越層と白雲母・緑泥石の卓越層からなり,フォリエーションがよく発達する。石英の卓越層が大部分を占め,白雲母・緑泥石の卓越部は0.5mmの幅で石英の間を埋めるように集合する。石英の卓越層は50 μ ~0.2mmの石英から構成され,モザイク状を呈する。長径1mm程度の曹長石斑状変晶が観察される。ざくろ石は長径0.05~0.1mmである。

GSJ R57600(Kd35):泥質片岩
 変成鉱物・石英・曹長石・ざくろ石・白雲母・緑泥石
 石英の卓越層と白雲母・緑泥石の卓越部からなり,フォ

リエーションは今回の試料の中で最もよく発達する。石英の卓越層が大部分を占め、白雲母・緑泥石の卓越部は0.5mmの幅で石英の間を埋めるように集合する。石英は一般に0.1~0.5mmと粗粒であり、モザイク状を呈する。長径1mm程度の曹長石斑状変晶が観察される。ざくろ石は長径約0.1mmである。

GSJ R57601 (Kd52):泥質片岩

変成鉱物:石英・曹長石・白雲母・緑泥石

石英の卓越層と白雲母・緑泥石の卓越部が0.5~1mm程度で互層し、フォリエーションが発達する。石英の卓越層は50~100 μ の石英から構成され、モザイク状を呈する。白雲母・緑泥石は定向配列し、石英の卓越層の中を糸状に延びることがある。

GSJ R57602 (Kd59):緑色片岩

変成鉱物:石英・曹長石・白雲母・緑泥石・ローソン石

フォリエーションが発達し、波長0.5~1mm程度のキンク褶曲を示す。

GSJ R57603 (Kd55):泥質片岩

変成鉱物:石英・曹長石・白雲母・緑泥石

石英の卓越層と白雲母・緑泥石の卓越部が互層し、フォリエーションが発達する。石英は50~100 μ の粒径で、モザイク状を呈する。白雲母・緑泥石の卓越部は側方への厚さの変化が大きく、連続が途切れたり、枝分かれすることがある。

GSJ R57604 (Kd57):白雲母片岩

変成鉱物:石英・曹長石・白雲母・緑泥石

石英の卓越層と白雲母・緑泥石の卓越部が互層し、フォリエーションが発達する。石英は50~100 μ の粒径で、モザイク状を呈し、まれに1~2mmの大きさの石英粒子がある。白雲母・緑泥石の卓越部は側方への厚さの変化が大きく、連続が途切れたり、枝分かれすることがある。

GSJ R57605 (Kd37):泥質千枚岩

変成鉱物:石英・曹長石・白雲母・緑泥石

細粒な基質中に長径0.1~0.5mmの石英・斜長石が散在し、フォリエーションの発達程度は弱い。白雲母は石英を取り囲むように厚さ50 μ 程度の集合体を作る。