

## 関東山地跡倉ナップ, 緑色岩メランジュ中の角閃岩岩塊の K-Ar 年代

竹内圭史\*・牧本 博\*\*

TAKEUCHI Keiji and MAKIMOTO Hiroshi (1995) K-Ar age on amphibolite block in the Greenstone Melange of the Atokura Nappe, Kanto Mountains, central Japan. *Bull. Geol. Surv. Japan*, vol.46(8), p.419-423, 2 figs., 1 table.

**Abstract:** The Atokura Nappe composed of various types of rocks tectonically overlies the Sambagawa Belt in the northern Kanto Mountains, central Japan. The Greenstone Melange occupying the southern margin of the Atokura Nappe was considered to belong to the Kurosegawa Belt. In order to ascertain it, an amphibolite block in the Greenstone Melange was dated by K-Ar method for hornblende. The obtained age of  $402 \pm 20$  Ma is the first data in the Kanto Mountains that is comparable to the age of the metamorphic rocks of the Kurosegawa Belt.

Southern half of the Atokura Nappe is composed of rocks of the Southern Kitakami Belt, Abukuma Belt, Late Cretaceous Atokura Formation and the Greenstone Melange including metamorphic rocks of Kurosegawa Belt. This geologic setting is similar to that of the Maana Belt in western Shikoku.

### 要 旨

関東山地の三波川帯の構造的上位には多様な地質体から構成される跡倉ナップが分布する。その南縁部において平島 (1984) により黒瀬川帯とみなされた緑色岩メランジュの K-Ar 年代を求めた。アクチノ閃石岩からなる基質中に包有される角閃岩岩塊について得られた  $402 \pm 20$  Ma の年代値は、関東山地では初めての黒瀬川帯変成岩の存在を確認する年代資料である。跡倉ナップの地体区分について総括すると、跡倉ナップの南半部は南部北上帯・阿武隈帯の岩石及び白亜系跡倉層からなりその南縁に黒瀬川帯の要素を含む緑色岩メランジュが配列していると考えられる。これら緑色岩メランジュ周辺の地質は四国西部の真穴帯 (武田ほか, 1993) と共通点が多い。

### 1. はじめに

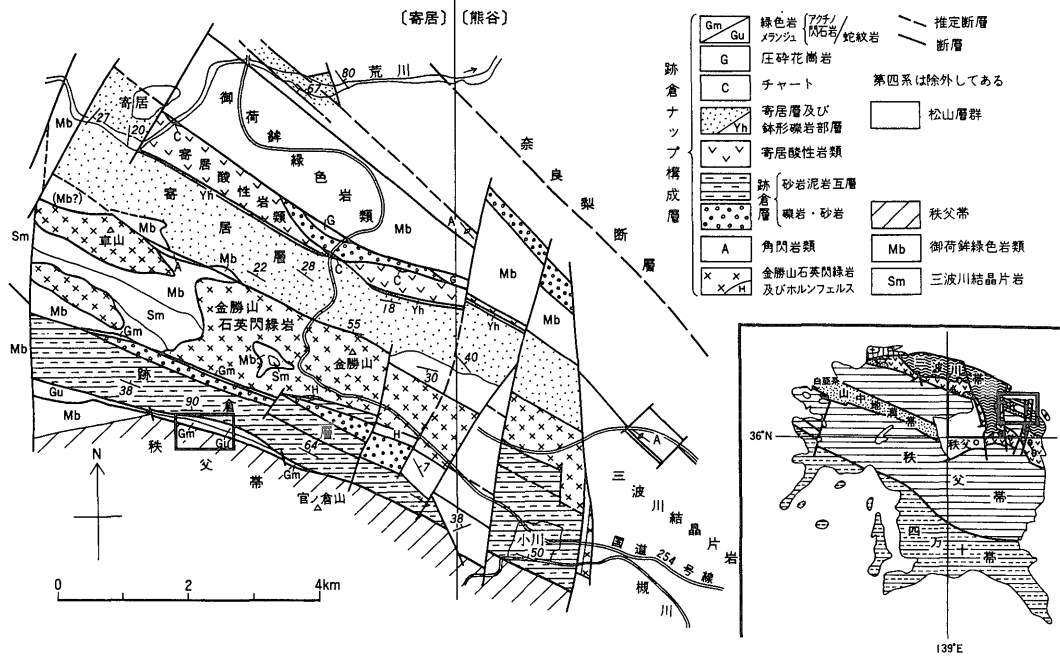
関東山地北部の三波川帯の構造的上位には、二疊紀石

英閃緑岩・白亜紀変成岩及びトータル岩類・白亜系跡倉層・古第三系などの多様な地質体からなる跡倉ナップが分布する (高木ほか, 1989; 牧本・竹内, 1992)。跡倉ナップは主に埼玉県寄居地域と群馬県下仁田地域にクリッペ群として分布しており、寄居地域の跡倉ナップの南縁には平島 (1984) により記載された緑色岩メランジュと呼ばれる地質体が分布する (第 1 図)。平島 (1984) は、緑色岩メランジュならびに二疊紀石英閃緑岩・白亜系跡倉層が岩相・地質構造・変成作用の点で三波川帯・秩父帯の岩石とは明確に異なることを示した上で、これらが黒瀬川帯の構成岩類に類似するとした。その後、二疊紀石英閃緑岩については南部北上帯に属するとする見解がなされた (柴田・高木, 1989)。しかし緑色岩メランジュ構成岩の地質時代についてはまだ資料がなく、その黒瀬川帯への帰属の裏付けが必要となっていた。そこで今回、緑色岩メランジュ中の角閃岩岩塊について K-Ar 年代測定をおこなった。

\* 地質部

\*\* 地質標本館

Keywords: Atokura Nappe, Greenstone Melange, Kurosegawa Belt, K-Ar dating, Kanto Mountains, Japan



第1図 寄居地域の跡倉ナップの地質略図 牧本・竹内(1992)を編集・加筆, 枠が第2図のルートマップの位置  
 Fig. 1 Geologic outline of the Atokura Nappe in the Yorii area. Compiled and modified after Figs. 3 and 34 of Makimoto and Takeuchi (1992).

## 2. 地質概略

関東山地北東部の埼玉県寄居町から小川町にかけての地域は、三波川帯の御荷鉾緑色岩類の構造的上位に跡倉ナップが分布する。跡倉ナップを構成する地質体は南から北へ順に、緑色岩メランジュ・跡倉層・金勝山石英閃緑岩および角閃岩類・古第三紀礫岩・溶結凝灰岩などがWNW-ESE方向の带状配列をなしている(第1図)。以下、主に牧本・竹内(1992)により緑色岩メランジュと周囲の地質体について概略を述べる。

緑色岩メランジュは跡倉ナップ南縁に南北幅約200mで狭長に分布する。南側は秩父帯の堆積岩コンプレックス及び西部では御荷鉾緑色岩類と高角断層で接し、北側は跡倉層と高角断層で接する。緑色岩メランジュは剪断変形を受けたアクチノ閃石岩及び蛇紋岩を基質とし、変玄武岩・変斑れい岩・角閃岩・石英閃緑岩・アルカリ輝石-アルカリ角閃石岩・緑れん石角閃岩などの変成岩・深成岩を構成岩塊として包有している(平島, 1984; 牧本・竹内, 1992)。平島(1984)はこれらの変成岩塊が中圧高温型・高圧低温型などそれぞれ異なる形成条件を示すことを報告している。

跡倉層は礫岩・砂岩・砂岩泥岩互層などの粗粒碎屑岩からなり、地質時代は産出化石から後期白亜紀である。金勝山石英閃緑岩の礫を含むが緑色岩メランジュ起源の碎屑粒の有無はまだ確認されていない。

金勝山石英閃緑岩は主に石英閃緑岩からなり花崗岩質ベグマタイト・閃緑岩を伴う。250 Ma前後の放射年代から地質時代は二疊紀である。金勝山石英閃緑岩に伴われて砂-泥質ホルンフェルスが小規模に分布する。

金勝山石英閃緑岩や跡倉層に隣接して数ヶ所に角閃岩・泥質片麻岩・結晶質石灰岩などの小分布がある。下仁田地域などに分布するものも含め高木(1991)はこれらの角閃岩類を寄居変成岩と呼んだ。一部地域では角閃岩類は片麻状トータル岩類と密接に伴って分布し、角閃岩類・トータル岩類とも105-110 Ma(白亜紀前期)の放射年代を示す。

また、跡倉ナップの構造的下位に分布する御荷鉾緑色岩類は、玄武岩溶岩や火山性碎屑岩からなり泥質片岩・石灰質片岩を挟む。三波川変成作用の変成分帯では緑泥石帯にあたる。跡倉ナップの南側に分布する秩父帯の地層は、緑色岩・チャート・石灰岩の異地性岩塊を含むジュラ紀の泥質混在岩からなる。

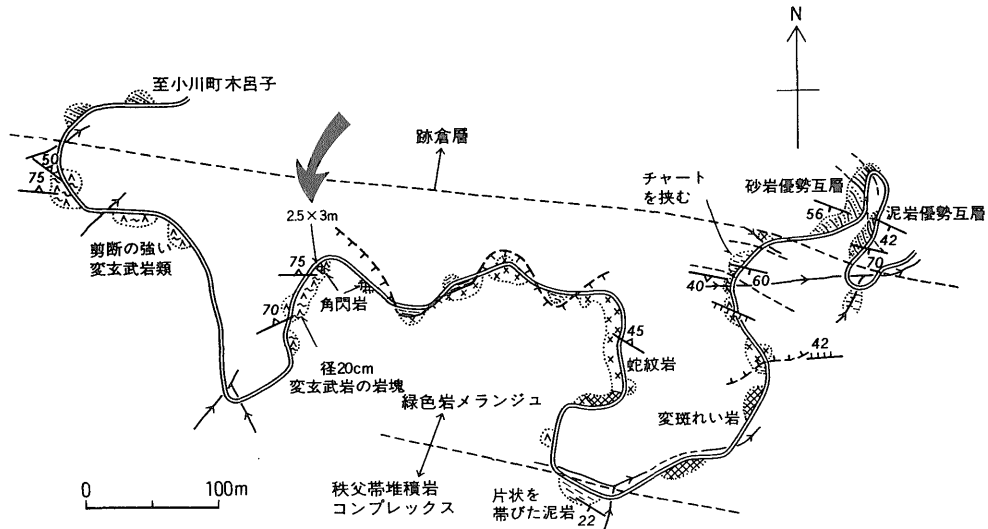
平島 (1984) は緑色岩メランジュ・金勝山石英閃緑岩・跡倉層がぶどう石-パンペリー石相の変成作用を受けているのに対し御荷鉾緑色岩類・秩父帯の岩石には三波川変成以外の変成作用が見られないことを示し、跡倉ナツプは現在位置への定置以前にぶどう石-パンペリー石相の変成作用を受けたと結論している。

### 3. 年代測定試料と測定結果

測定試料は牧本・竹内 (1992) が記載した小川町木呂子の林道沿いの角閃岩岩塊である (第2図)。緑色岩メランジュ中の岩塊の多くは破碎・変質が著しいため年代測定に適さないが、本試料は新鮮な普通角閃石を含みK-Ar年代測定が可能であった。この角閃岩は緑色岩メランジュの基質をなすアクチノ閃石岩中に径2-3mの岩塊として包有されている。細粒のやや片状な岩石で、ほ

ぼ等量の普通角閃石と斜長石からなり、石英・スフェン・燐灰石を少量含む。幅1mm以下の曹長石±石英脈が多くみられる。普通角閃石は、長径0.3-1.0mmの半自形-他形で、淡青緑色-緑色-淡緑色の多色性を示す。組成累帯構造は認められない。しばしば破断や湾曲のため波動消光を呈し、結晶周縁部や劈開・割れ目に沿った一部でアクチノ閃石化している。斜長石は長径0.1-0.4mm程度で、大部分がソーシュライト化して汚れて見え、曹長石と微細なクリノゾイサイトやセリサイトなどからなる。

岩石試料を粉碎して普通角閃石を重液分離し年代測定試料とした。K-Ar年代測定はテレダイン アイソトープス社に依頼した。年代値として $402 \pm 20$  Ma (シルル紀-デボン紀) が得られた (第1表)。



第2図 試料採取地点のルートマップ 矢印が試料採取地点。牧本・竹内 (1992) に加筆・簡略化

Fig. 2 Sample locality and route map around it. Modified after Fig. 49 of Makimoto and Takeuchi (1992).

第1表 K-Ar年代測定結果

Table 1 K-Ar age of amphibolite block in the Greenstone Melange.

試料番号	地質調査所 標本登録番号	岩石名	測定鉱物	K <sub>2</sub> O (%)	<sup>40</sup> Ar rad (scc/gm × 10 <sup>-5</sup> )	<sup>40</sup> Ar rad (%)	Age (Ma)
Y304	GSJ R63123	角閃岩	普通角閃石	0.31	0.456	88.3	403 ± 20
				0.31	0.455	83.8	402 ± 20
							ave. 402 ± 20

## 4. 考 察

測定結果の良否については、大気アルゴンの混入も少なく、年代値に対する測定誤差は5%であり、信頼性のある年代値と考えられる。

関東山地の跡倉ナップにみられる変成岩類・花崗岩類には2つのグループがあり、250-277 Maの放射年代をもつ二疊紀石英閃緑岩及びこれに伴われる砂泥質ホルンフェルスと、105-112 Maの前期白亜紀角閃岩類・トータル岩類に区分される(高木ほか, 1989; 牧本・竹内, 1992)。今回の測定試料である角閃岩岩塊は岩質的には前期白亜紀角閃岩類に類似しておりこれに相当する可能性があった。しかし402 Maという年代値は、これまでに報告されている上記の年代よりもずっと古く、角閃岩岩塊がこれら既知の跡倉ナップ構成地質体に属するものではないことを示している。

今回測定した普通角閃石はリムが一部アクチノ閃石化していることから、その変成の際にArの散逸がありK-Ar年代値がより若くなっている可能性はある。その場合角閃岩の形成は402 Maより多少とも古期ということになるが、しかしその場合でも上述の考察には影響しない。

平島(1984)は、緑色岩メランジュならびに二疊紀石英閃緑岩・白亜系跡倉層が黒瀬川帯の構成岩類に類似することを指摘した。黒瀬川帯の変成岩類は主に四国で研究されており、片麻岩・角閃岩などからなる。それらの放射年代は250~450 Maの範囲であり400 Ma前後に集中する頻度分布をもつ(Yoshikura *et al.*, 1990など)。角閃岩の放射年代としては、Yoshikura(1981)はざくろ石-単斜輝石角閃岩の角閃石のK-Ar年代として409±21 Maを、またIwasaki and Shibata(1984)はざくろ石角閃岩の黒雲母のK-Ar年代として394±12 Maをそれぞれ報告した。今回の年代値はこれに一致しており、角閃岩岩塊は黒瀬川帯に属するものと考えられる。他の変成岩岩塊や基質のアクチノ閃石岩など緑色岩メランジュ全体が黒瀬川帯に属するかどうかは今後の検討を待たなければならない。

黒瀬川帯以外では、阿武隈山地の松ヶ平・母体変成岩類中にも角閃岩が分布するが、400 Ma前後の放射年代をもつものはまだ知られていない(加納, 1989)。

一方、放射年代値・Sr同位体比から二疊紀石英閃緑岩は南部北上帯中の花崗岩礫に、前期白亜紀角閃岩類・トータル岩類は阿武隈帯の岩石に対比されている(高木ほか, 1989; 柴田・高木, 1989)。

これらの資料を総合すると跡倉ナップ南半部の内部構

造は、北側には東北日本の要素に類似する二疊紀石英閃緑岩・前期白亜紀角閃岩類およびトータル岩類・白亜系跡倉層からなる地帯があり、南側には黒瀬川帯の要素を含む緑色岩メランジュが存在し、両者は構造的に接しているものと解釈される。

この関係は四国西部の真穴帯と黒瀬川帯の隣接関係と共通点がある。武田ほか(1993)によれば、三波川帯の構造的上位に、蛇紋岩を基質とし変成岩岩塊を含む真穴蛇紋岩ナップ及び白亜系(?)真穴層からなるナップが重なっている。それらの南側には黒瀬川帯の斑れい岩などが分布し、真穴蛇紋岩ナップの南縁部には黒瀬川帯の岩石の構造岩塊が含まれている。これらの地質と比較すると、関東山地の緑色岩メランジュが四国西部の真穴蛇紋岩ナップに相当する可能性が高い。

関東山地では従来黒瀬川帯に属するとみなされる地質体としては山中地溝帯などの蛇紋岩(Yokoyama, 1987)が指摘されていたが、今回放射年代から黒瀬川帯の変成岩の存在が確認された。今後の課題として、緑色岩メランジュと他の跡倉ナップ構成地質体との関係や、位置的に隔たっている山中地溝帯蛇紋岩との関係の検討が挙げられる。

## 文 献

- 平島崇男(1984) 関東山地北東部、寄居地域の緑色岩メランジュ。地質雑, vol.90, p.629-642.
- Iwasaki, M. and Shibata, K. (1984) Notes on mineralogy and K-Ar age determination for the garnet-amphibolite from Kurosegawa Tectonic Zone of Kamodani area, eastern Shikoku. *Jour. Gakugei, Tokushima Univ.*, vol.35, p.9-17.
- 加納 博(1989) 2.松ヶ平・母体変成岩類。日本の地質『東北地方』編集委員会編, 日本の地質2 東北地方, 共立出版, 東京, p.56-58.
- 牧本 博・竹内圭史(1992) 寄居地域の地質。地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 136 p.
- 柴田 賢・高木秀雄(1989) 関東山地北部の花崗岩類の年代, 同位体からみた中央構造線と棚倉構造線との関係。地質雑, vol.95, p.687-700.
- 高木秀雄(1991) 寄居変成岩-関東山地北縁部の異地性変成岩体 その1. 泥質片麻岩中のざくろ石の化学組成について。早稲田大学教育学部学術研究-生物・地学編-, no.40,

- p.9-25.
- ・柴田 賢・内海 茂・藤森秀彦(1989) 関東山地北縁部の花崗岩類のK-Ar年代。地質雑, vol.95, p.369-380.
- 武田賢治・榎坂 敏・板谷徹丸・西村祐二郎(1993) 四国西端部三瓶地域の真穴帯-構成と地体構造的な位置づけ。地質雑, vol.99, p.255-279.
- Yokoyama, K. (1987) Ultramafic rocks in Kurosegawa tectonic zone, Southwest Japan. *Jour. Japan. Assoc. Min. Pet. Econ. Geol.*, vol.82, p.319-335.
- Yoshikura, S. (1981) Garnet-clinopyroxene amphibolite from the Kurosegawa Tectonic Zone, near Kochi City-Petrography and K-Ar age-. *Jour. Japan. Assoc. Min. Pet. Econ. Geol.*, vol.76, p.102-109.
- , Hada, S. and Isozaki, Y. (1990) Kurosegawa Terrane. In Ichikawa, K. ed., *Pre-Cretaceous Terranes of Japan*, Nihon-insatsu, Osaka, p.185-201.

(受付: 1995年6月26日; 受理: 1995年8月1日)