

# P6. 四国における熱水変質帯の起源と分布特性

Origin and zoning of hydrothermal alteration zone in Northern Shikoku, Southwest Japan

○渡辺 弘樹 (香川大学工学研究科\*), 長谷川 修一 (香川大学工学部), 田村 栄治 ((株) 四電技術コンサルタント)  
H. Watanabe (Kagawa Univ. \*), S. Hasegawa (Kagawa Univ.), E. Tamura (Yon-C Co., INC)

## 1. はじめに

四国北部では道路の切土工事による想定外の岩盤すべりがしばしば発生し問題となっており, そこでは, 強度定数が小さく膨張性を有するスメクタイト等の粘土鉱物が原因であることが明らかにされている<sup>1)</sup>. このため, 変質粘土の形成過程を明らかにし, その分布特性を調査することは, 防災や施工・維持管理に有用な情報を提供できると考えられる. しかしながら, スメクタイト等の粘土鉱物がどのような場所で生成するか<sup>2)</sup>の解明が不十分なため, 山岳道路等の法面崩壊を予測するまでには至っていない.

今回四国北部地域において, 切土法面地すべり地点を主体としてすべり面粘土層および周辺岩盤の試料を採取し, X線回折によって構成鉱物を分析した. その結果, 膨潤性粘土鉱物が集中して形成される場所があることを解明した.

さらに, その起源が珪長質岩体の貫入に伴う熱水変質作用にあり, 貫入岩周辺の変質鉱物による分帯を試みたので, その概要を報告する.

## 2. 14Ma 流紋岩体の分布

四国北部には中央構造線沿いに珪長質火成岩体が分布している (図-1). 今回これらの岩体のうち, 表-1に示す地点番号6-8および10を含めて, K-Ar 放射年代値を測定し先行の研究と共に整理してまとめた.

ここで, 表-1のNo.4湯谷口地区が21Maとやや古い年代値を示しているが, ほかの地区はいずれも中中新世(16~12Ma)に貫入したことを示している<sup>2)3)4)</sup>. これらは四国MTL沿いの川之江市以西と讃岐山脈北麓沿いに分布し, 讃岐山脈南麓沿いのMTLには確認されていない. しかしながら, 四国の中央や足摺半島・室

戸半島にも14Maの花崗岩体が伏在していると推定されている<sup>5)</sup>.

表-1 四国北部における貫入岩体のK-Ar年代一覧

地点番号	採取地名	K-Ar 放射年代 (Ma)	引用文献
1	石畳	14.1 ± 0.3	2)
2	明神山	14.1 (平均値)	2)
3	土谷	14.1 ± 0.3	2)
4	湯谷口	21.0 ± 1.2	2)
5	天狗岳	15.4 ± 0.5	2)
6	大頭TN	15.7 ± 1.1	
7	関川	13.9 ± 0.5	
8	刈屋TN	16.7 ± 1.3	
9	屋島	16.7 ± 1.3	3)
10	猪ノ滝	13.9 ± 0.3	
11	二子山	13.7 ± 0.5	4)

壊変定数は、Steiger & Jager (1977)の  $\lambda_{\alpha} = 0.581 \times 10^{-10}/\text{year}$ ,  $\lambda_{\beta} = 4.962 \times 10^{-10}/\text{year}$ ,  $^{40}\text{K}/\text{K} = 1.167 \times 10^{-4}$  を使用した.

## 3. 四国北部域の貫入岩体周辺の熱水変質帯

流紋岩の貫入によって形成された粘土鉱物は, 基盤岩の違いにも関わらず, 図-2のような特徴が認められる. すなわち, 流紋岩を中心としてカオリナイトが形成され, 貫入岩近傍の粘土化した部分に膨潤性粘土鉱物であるスメクタイトが形成されている. 更にその周辺に, スメクタイト/イライトもしくはスメクタイト/緑泥石の混合層鉱物が形成されている. これは, 流紋岩を中心に特定の粘土鉱物から構成される変質帯が形成されていることを示している. また, これらの粘土鉱物はドロマイト・マグネサイト等の炭酸塩鉱物を伴っていることから, 地表風化作用ではなく熱水変質作用によって形成されたと推定される.

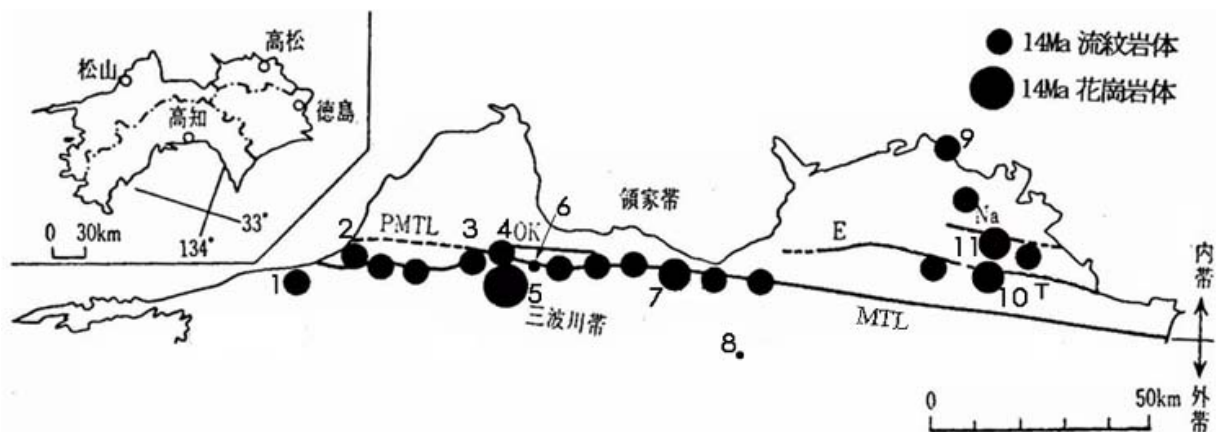


図-1 四国北部に貫入する流紋岩・花崗岩の分布図

\*現所属 (株) テツゲン 名古屋支店

よって、貫入岩の中心から周辺に向かって以下の熱水変質帯が識別できる。

- ① セリサイト帯 ② カオリナイト帯 ③ スメクタイト帯 ④ 混合層鉱物帯

流紋岩の貫入年代は約 1400 万年前であることから、この変質帯は中期中新世の流紋岩の貫入に伴い形成されたと推定される。

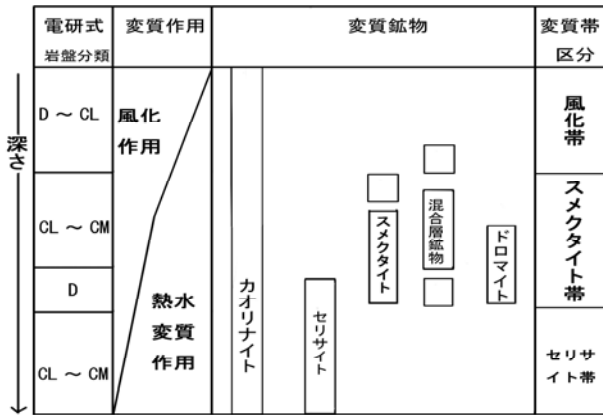


図-2 流紋岩の貫入に伴う変質鉱物と熱水変質帯

#### 4. 四国の大規模断層周辺の熱水変質帯

##### 4.1 中央構造線沿い

流紋岩の貫入岩体周辺と同様の熱水変質作用は、中央構造線沿いの断層破砕帯においても確認されている(図-3)。すなわち、四国北部における大規模な断層は熱水の通路となり、中期中新世の流紋岩の貫入に伴う熱水変質作用を受けている

##### 4.2 讃岐山脈北縁断層沿い

四国北東部には、東西走向で南側が衝上する逆断層タイプの断層群が形成されていて、断層沿いに 14Ma の年代値を示す流紋岩が貫入している。

この讃岐山脈北縁の断層群周辺の熱水変質鉱物は、カオリナイト帯もしくはスメクタイト帯～混合層帯に対応する変質鉱物を形成している(図-3)。またその熱水の性質は、酸性～中性であったと推定されている<sup>5)</sup>。

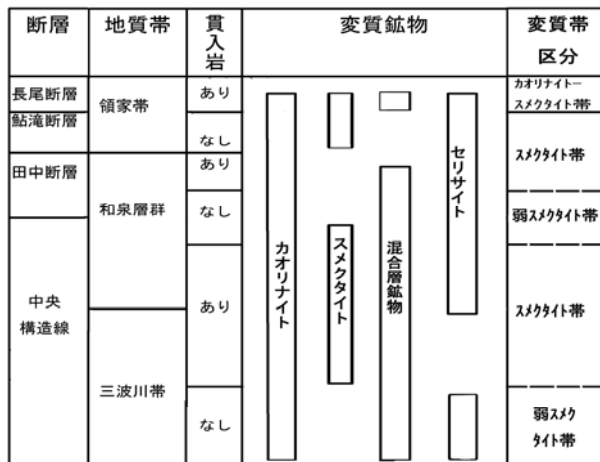


図-3 四国北部の主要断層沿いの変質鉱物と熱水変質帯

#### 5. まとめ

まとめは以下の通りである。

1. 四国北部の熱水変質帯は、流紋岩の貫入を起源としている。その活動時期は、14Ma 前後に集中している。
2. 流紋岩の貫入岩体の周囲には、熱水変質帯に類似した変質分帯が形成される。
3. 貫入岩体と同様の変質分帯が、大規模な断層沿いにも形成されている。

4. スメクタイト帯および弱スメクタイト帯に形成されたスメクタイトと緑泥石/スメクタイト、イライト/スメクタイトの混合層鉱物は膨潤性を有するため、当地域のすべり面の素因となるケースが想定される。

謝辞：東京工業大学大学院衣笠教授には、流紋岩の年代測定に関する研究プロジェクトに参加させていただいた。流紋岩の年代測定は、株森山地質年代学研究所に依頼した。記して謝意を表します。

#### 引用文献

- 1) 矢田部龍一, 八木則男, 佐藤修治, 長谷川修一 (2003) : 道路建設に伴う四国の中央構造線沿いの地すべりの特性. 地すべり, 第 34 巻, 第 2 号, 42-49.
- 2) 田崎耕市, 高橋治郎, 板谷徹丸, グレープス R.H., 鹿島愛彦 (1990) : 四国北西部の中央構造線に貫入した安山岩の K-Ar 年代. 岩鉱, 85, 155-160.
- 3) 田崎耕市, 加々美寛雄, 板谷徹丸, 永尾隆志 (1993) : 四国北西部の中央構造線に沿う酸性火山岩の起源と K-Ar 年代. 地質学論集, 第 42 号, 267-278.
- 4) 巽好幸, 石坂恭一 (1978) : 香川県屋島産 Sanukitoid の K-Ar 年代-瀬戸内火山岩類の年代測定, その 2-. 岩鉱, 73, 355-358.
- 5) 長谷川修一 (2002) : 四国の地質現象の黒幕としての中期中新世珪長質火成岩体. 日本応用地質学会研究発表会講演論文集, 23-26.