

## 深発地震と脱水流体の関係 三波川白髪山蛇紋岩体の解析例 - Relationship of intra-plate earthquake and dehydrated fluid -Example of the analysis of serpentinite body in Mt. Shiraga-

福村 成哉<sup>1\*</sup>, 岡本 和明<sup>2</sup>Seiya Fukumura<sup>1\*</sup>, Kazuaki Okamoto<sup>2</sup><sup>1</sup> 埼玉大学大学院教育学研究科理科教育専攻, <sup>2</sup> 埼玉大学教育学部, <sup>3</sup> 東京学芸大学連合大学院<sup>1</sup>Department of Science Education, Saitama University, <sup>2</sup>Faculty of Education, Saitama University, <sup>3</sup>Graduate School, Tokyo Gakugei University

沈み込む海洋リソスフェアや2次対流により引きずり込まれるマントルウェッジ中で起こる脱水流体は、地震や島弧マグマの生成に深く関与している。低温高圧型変成岩は、沈み込み帯深部から地表に上昇した過去の海洋物質（海洋地殻とその上位の堆積物）だと考えられている。低温高圧型変成岩中に含まれる蛇紋岩は、海洋リソスフェアもしくはマントルウェッジを構成していたかんらん岩が加水により蛇紋岩化して形成された、と考えられている。蛇紋岩の脱水反応のうち、最も重要なものは、蛇紋石の分解反応である。特に沈み込む海洋リソスフェア中での蛇紋石の脱水分解は、2重深発地震面の下面で起こるやや深発地震の成因として注目されている。しかしながら沈み込み帯起源の低温高圧型変成岩における蛇紋石の脱水分解反応の研究は少ない。太平洋プレートの沈み込み、付加により形成された環太平洋造山帯中には、三波川変成岩に代表される低温高圧型変成岩が含まれている。しかし蛇紋岩は、沈み込み帯から上昇する際の加水反応により形成されたと考えられてきた。ところが大陸衝突帯に含まれる超高压変成岩帯中の蛇紋岩では、蛇紋石の脱水分解組織が記載されている (e.g. Scambelluri et al.2011)。アルプス変成帯では、蛇紋岩マイロナイト中に存在するせん断脈中にはかんらん石が析出している。このかんらん石の流体包有物には塩素や希土類元素が含まれており、スラブ中の蛇紋石からの脱水流体と解釈されている (e.g. Jhon wt al.2011)。これらの解析が環太平洋造山帯で検証されれば、スラブやマントルウェッジ中での流体移動や岩石変形の実態に大きな制約を与える。そこで三波川変成岩中の蛇紋岩で蛇紋石の脱水分解反応を記載すべく、文献調査から開始した。

蛇紋石の脱水分解により生じる変成かんらん石の記載は、1980年代に三波川帯で報告されていた (e.g. Kunugiza et al.1986)。そこで重要な岩石記載を行った梶原教授（富山大学）との議論により、四国中央部汗見川流域の蛇紋岩体（白髪山岩帯）を研究対象とした。白髪山蛇紋岩体においては、源岩岩層単位の地質図の作成、岩石変形組織の野外観察を行い、さらに岩石薄片の偏光顕微鏡、SEM-EDS および EPMA による組織観察および元素分析、レーザー顕微ラマンによる鉱物同定、酸素質量分析計を用いたかんらん石の酸素同位体測定を行った。

その結果、予察的な地質調査により白髪山蛇紋岩体は3層のスライスであることが明らかになった。そして中間層の蛇紋岩層下底部がマイロナイト化（脆性延性破壊化）していることがわかった。この部分で特にせん断歪の集中している領域は、蛇紋石が分解し、タルクとともにブレード状の変成かんらん石が存在する。この観察事実により、蛇紋石 = かんらん石 + タルク + 流体の反応式が考えられる。この反応は P-T 図上で正の P/T 勾配を持っており、三波川変成岩の最高変成温度圧力条件（2GPa, 600℃）がこの反応曲線より高温低圧であることと調和する。またこの部分のかんらん石は  $Fo = (Mg/Fe+Mg)$  値が約 98 と非常に高く（初生的なかんらん石は  $Fo = 90$  前後）、蛇紋石が脱水分解してできた変成かんらん石であると考えられる。一方、山頂付近のかんらん石は、マイロナイト化はしていないものの、ペインとしてかんらん石が存在しているものがある。これは脱水流体からかんらん石が沈殿したものであると考えられる。分析の結果、これらの山頂付近のかんらん石は  $Fo = 95$  前後であり、初生的なかんらん石よりも高いことがわかった。またこのかんらん石の酸素同位体測定を行ったところ、 $\delta^{18}O$  値が通常のマントル起源のかんらん石よりも低いことが明らかになった。この同位体測定から、このかんらん石は、海水によつての蛇紋岩化された蛇紋石が、沈み込み帯の変成作用によつて脱水分解することによつて生じた変成かんらん石であることが分かった。

### 引用文献

- John, T., Scambelluri, M., Frische, M., Barnes, J. and Bach, W. (2011) Earth and Planetary Science Letters, 308, 65-76.  
Kunugiza, K., Takasu, A. and Banno, S. (1986) In: Blueschists and Eclogites (ed. B. Evans and E.H. Brown), pp.375-385, The Geological Society of America Memoir 164.  
Scambelluri, M., Bottazzi, P., Trommsdorff, V., Vannucci, R., Hermann, J., Gomez-Pugnaire, M.T. and Lopez Sanchez-Vizcaino, V. (2001) Earth and Planetary Science Letters, 192, 457-470.

キーワード: 沈み込み帯, 脱水流体, 蛇紋石, 地震, 地質学, 岩石学