

2014年6月4日(水)

2014年度 前期 第8回 地球科学輻合ゼミナールレポート

## 「低温高压型変成岩類を用いた沈み込み帯の深部流体の実態解明」

講演者：地球惑星科学専攻 地質鉱物学教室

平島 崇男先生

報告者：理学研究科 地球惑星科学専攻

地質鉱物学分野 岩石学講座

修士2回生 佐藤永太郎

### 講演の概要

沈み込み帯における深部流体は地震やマグマの発生を誘発すると考えられており、21世紀 COE や新学術領域で地殻流体プロジェクトが採択されるなど、近年、深部流体の実態の解明に多くの研究者が尽力している。岩石学講座では熱学施設の大沢研究室と共同で、過去の沈み込み帯で形成された低温高压型変成岩を用いて深部流体の実態解明にアプローチしている。その例として以下の研究が紹介された。

- (1) ローソン石青色片岩(LBS)の弾性波その場測定
- (2) 深部流体が解放される深度・脱水量の推定、並びにその反応の確定
- (3) 深部流体の主要・微量成分の組成や状態

本ゼミナールでは主に上記(1,2)の研究成果の概略と、今後の課題が紹介された。

### 講演の内容

#### (1) LBS の弾性波その場測定

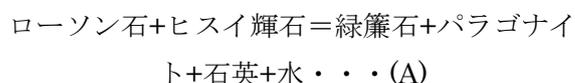
LBS は沈み込み浅所で形成される低温高压型変成岩で、その安定領域(15-60km)ではスラブ内地震などが頻繁に起こることが知られており、沈み込み帯で起こる地震活動について考えるうえで非常に重要な岩石である。しかし、これまで LBS の弾性波速度が測られた実験はなかった。そこで、LBS の弾性波その場測定を実施した。結果は、LBS の  $V_p$  は他の低～中温型変成岩や火成岩より高速度で、高压型変成岩のエクロジヤイトやマントル橄欖岩より低速度であることが分かった。(Fujimoto et al., 2010)

#### (2) 深部流体が解放される深度・脱水量の推定、並びにその反応の確定

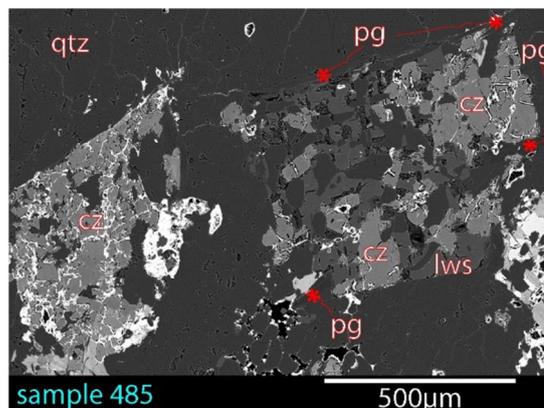
##### 1：セシア帯におけるローソン石の分解作用

セシア帯には地下 60km 付近まで沈み込んだ大陸地殻の一部が露出している。その証拠としてヒスイ輝石の存在が挙げられている。特に Orco Valley 地域には 1cm 大のローソン石を含む鉱物組み合わせが知られており、変成度の上昇とともにローソン石

が分解し、*eclogitic* な鉱物組み合わせに変化していく様子が観察される。調査地域東部では新鮮なローソン石が観察されるが、中部では



の反応が進行し、ローソン石が仮像となって産する。これらの岩石学的証拠をもとに、相平衡解析と地質温度圧力計から高压変成岩に記録された変成条件を推定し、約 9°C/km の地温勾配を得た。さらに、P-T pseudosection 図を作成し、Orco Valley のエクロジヤイト相の安定鉱物組み合わせであるザクロ石-オンファス輝石-藍閃石-パラゴナイト-緑簾石の領域内での地温勾配の違いによる脱水作用の変化を計算した。すると、(A)の反応が起こる際、温度勾配のわずかな違いによってローソン石の分解様式に違いがみられた。具体的には含水量の変化が連続的または不連続的であるかの違いである。連続反応に比べて、不連続反応では脱水流体が限られた狭い温度範囲で大量に放出されることになる。この脱水流体が多様な地震を引き起こすトリガーになっている可能性がある。(Matsumoto and Hirajima, 2007)



ローソン石の分解は後退変成時にも観察される。キルギスタンのマクバル岩体では超高压変成作用時に保持していたローソン石が等温減圧作用時に分解した証拠が見ついている。つまり、今までは昇温昇圧変成作用時にローソン石の分解が起こると考えられていたが、この発見によって岩体の上昇時にもローソン石が分解し、脱水流体が周辺の岩石に供給されるという新しい考え方が紹介された(Orozvaev et al., submitted)

#### 感想

自身もローソン石を含む岩石の研究を行っているが、今回の講演を聞いて、ローソン石の重要性にあらためて気づくとともに、自分の研究の立ち位置を再認識した。変成岩からの脱水流体と深部地震との関連性に関してまだ明らかな証拠は挙がっていないが、基礎研究を進め、いつか証明される日が来ることを願っている。

Fujimoto, Y., Kono, Y., Hirajima, T., Kanagawa, K., Ishikawa, M., & Arima, M. (2010) P-wave velocity and anisotropy of lawsonite and epidote blueschists: Constraints on water transportation along subducting oceanic crust. *Physics of the Earth and Planetary Interiors*, 18, 219-228.

Matsumoto, K., & Hirajima, T. (2007, August) Water content variation in low temperature eclogite inferred from the Sesia Zone, Western Alps. In *GEOCHIMICA ET COSMOCHIMICA ACTA* (Vol.

71, No. 15, pp. A637-A637). THE BOULEVARD, LANGFORD LANE, KIDLINGTON,  
OXFORD OX5 1GB, ENGLAND: PERGAMON-ELSEVIER SCIENCE LTD.

Orozbaev et al. (2014) submitted.