

論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 (理 学)	氏名	Daeyeong Kim
学位授与の要件	学位規則第4条第①・2項該当		
論文題目			
<p>Rheological behaviors of the subducting oceanic crust: Evidences from naturally and experimentally deformed blueschists</p> <p>(沈み込む海洋地殻のレオロジー：天然と実験により変形した青色片岩からの制約)</p>			
論文審査担当者			
主 査 准教授 片山 郁夫 審査委員 教授 日高 洋 審査委員 教授 関根 利守 審査委員 教授 高橋 嘉夫 審査委員 教授 須田 直樹 審査委員 准教授 安東 淳一			
〔論文審査の要旨〕			
<p>プレート収束域である沈み込み帯では、海洋プレートがマントルに沈み込むことにより、地震や火山などの活発な地質現象が発生している。本研究では、海洋プレートの変形特性（レオロジー）に注目した研究を行った。沈み込む海洋プレートでは温度圧力の上昇に伴い、岩石の構成鉱物に変化する。東北日本などの古いプレートが沈み込む場では地温勾配が低く、青色片岩という藍閃石とローソン石から構成される岩石種に変化する。本研究では、天然で産出する青色片岩の変形組織を解析することに加え、室内変形実験により青色片岩の変形を支配するメカニズムを調べ、沈み込む海洋地殻のレオロジー性質を明らかにすることを目的とした。</p> <p>岩石に2種類以上の鉱物が存在する場合、岩石全体のレオロジーは柔らかい鉱物あるいはその量比によって決まる。青色片岩の主要な構成鉱物は、藍閃石とローソン石であるため、どちらの鉱物の変形を支配するかを変形組織によって決定した。手法としては、画像解析による粒子の形態やサイズ分布に加え、EBSDによる結晶方位解析を行った。その結果、藍閃石の結晶方位集中度がローソン石より高いこと、アスペクト比が藍閃石の方が高いこと、結晶粒径が藍閃石の方が小さいこと、いずれも藍閃石がローソン石より強度が低いことを示唆している結果となった。このことは、青色片岩が存在する沈み込み条件では、海洋地殻のレオロジーは藍閃石によってコントロールされることを意味している。</p> <p>つづいて、室内での変形実験によって、青色片岩の変形メカニズムが圧力とともにどのように変化するかを調べた。実験には、広島大学設置の固体圧式高圧変形試験機を用い、温度 400-500°C、圧力 0.5-2.5GPa の条件で一定速度で青色片岩を変形させた。その結果、圧力の増加に伴い変形機構が変化し、低圧では圧力依存性が大きいことから脆性的な破壊やすべりが変形を支配するのに対し、2.0GPa 以上の高圧では圧力依存性が弱くなり塑性的な流動変形が支配的になることが分かった。なお、回収試料の変形組織からも、同様の傾向が見られ、低圧の試料では割れ目が多く発達しているのに対し、高圧下で変形した試</p>			

料では鉱物が延びている組織がみられ、結晶方位の集中も強くなる傾向がみられた。このことから、青色片岩では圧力によって変形機構が変化し、2.0GPa の深さ 60km 以浅では脆性的な変形のため地震性の挙動を示すのに対し、それ以深では塑性的な振る舞いのため非地震性の挙動を示すと期待される。また、青色片岩が分解しエクロジャイトに相転移した場合には、結晶の細粒化が起こり不安定な挙動を示すことも考えられるが、それは今後の課題として取り組む予定である。

このように本研究では、天然と実験の両側面から青色片岩の変形特性を調べることにより、沈み込んだ海洋地殻物質のレオロジー的性質の理解を深めることに貢献したといえる。今後これらの研究を発展させ、沈み込み帯深部でみられる地震発生の素過程の理解に役立てほしい。

以上、審査の結果、本論文の著者は博士（理学）の学位を授与される十分な資格があるものと認める。

公表論文

- Kim, D., I., Katayama, M., Michibayashi, K., Tsujimori, T. 2013. Rheological contrast between glaucophane and lawsonite in naturally deformed blueschist from Diablo Range, California, *Island Arc*, 22, 63-73.
- Kim, D., I., Katayama, M., Michibayashi, K., Tsujimori, T. 2013. Deformation fabrics of natural blueschist and implications for seismic anisotropy in subducting oceanic crust, *Physics of the Earth and Planetary Interiors*, in press, doi:10.1016/j.pepi/2013.06.011.