

低圧型変成帯における温度圧力構造 -山口県東部領家帯を例にして- Thermobaric structure in low P/T type metamorphic belt -Case study of the Ryoike meta- morphic belt in the eastern Yamaguc

菅原 雄^{1*}, 池田 剛¹SUGAWARA, Yu^{1*}, IKEDA, Takeshi¹¹九州大学¹Kyushu University

現在の沈み込み帯の地殻~マントルには温度不均質が生じていることが、地震波トモグラフィー(例えば、Nakajima et al., 2009), または電気伝導度を用いた手法(例えば、Ogawa et al., 2001)からも予期され、さらに数値シミュレーション(例えば、Iwamori, 2000)からは温度圧力条件の時間変化を予測している。

一方で、過去の地殻~マントル物質からも岩石学的手法から温度不均質構造が存在したことが見出され(Baker, 1987など)、ギブス法(Spear, 1982)を適用することで、温度圧力条件の時間変化が定量的に議論されるなど(Okamoto and Toriumi, 2001など)、前者の物理的な手法との対応が期待される。本研究は、過去に沈み込み帯で形成された地殻物質である低圧型変成帯領家帯のうち、山口県東部地域を対象とし、鉱物組み合わせに基づく、変成分帯と地質学的温度圧力計を適用する岩石学手法から、温度不均質を提示し、その原因の解明を試みた。

泥質~砂質変成岩類の鉱物組み合わせから、山口県下松~柳井地域は、緑泥石帯、緑泥石、黒雲母帯、黒雲母、白雲母-堇青石帯、カリ長石-堇青石帯、ザクロ石-堇青石帯、珪線石-カリ長石帯に分帯される。Ikeda(1998)によって分帯された東部地域の帯のうち、カリ長石-堇青石帯、ザクロ石-堇青石帯、珪線石-カリ長石帯は調査地域まで延長される。ザクロ石-堇青石帯は東部から西部にかけて狭くなり、光市付近において消滅する。一方で、珪線石-カリ長石帯は調査地域南部の室津半島から下松地域まで広く分布する。

上記の分帯のうち、珪線石-カリ長石帯に属する計7つの泥質、砂質変成岩とザクロ石-堇青石帯に属する3つの泥質、砂質変成岩類に対して、SEM-EDSとEPMA-WDSを用いて組成を調べた。

ザクロ石は3試料を除いて、Coreの組成が均質で、RimがMnと富みFeとMgが乏しいという傾向を持つ(逆累帯構造)。これは高温条件で組成が拡散によって均質になった(Tracy(1982), Loomis(1983), Chakraborty & Ganguly(1991))後に、縁辺部が冷却過程において周囲の鉱物と組成交換または、鉱物生成反応に関わったために生じた(Ikeda, 1993など)と考え、Coreの部分をピーク時の組成を持つと考えた。

黒雲母は、全ての試料において不均質である。この組成差は、堇青石の分解組織周辺で起きている、 $TiFe=MgMn$ の置換で説明される。また、同様にザクロ石近辺では、 $Ti_2=Al_2(FeMgMn)$ の置換で説明される(Ikeda, 1991)。ピークの組成は、またはTiが最も大きいもの、MgまたはMnが最も小さいものになるはずであり、ここではMgの値が最も小さいものをピークの組成とした。

斜長石は、時にCaに富むCoreを持ち、縁辺をNaに富む層が覆って累帯構造を呈している。この組織を温度低下時にNaに富む斜長石が成長していったと考え、ピーク時の組成は、Caに富むCoreの部分と考えた。

以上の試料に対して、ザクロ石-黒雲母温度計(Hodges and Spear, 1982)と相対地質温度圧力計(Ikeda, 2004)を適用した。その結果、珪線石-カリ長石帯は623 ~ 732 °C, 2~5Kbar、ザクロ石-堇青石帯は671 ~ 880 °C, 2~6 Kbarと広い温度圧力条件を示すことが分かった。

以上の結果に、Ikeda(2004)の結果を加えて、温度圧力構造を推測した。温度は、600度~700度の北西部から700度以上の南東部に向かって上昇していき、東部にある柳井地域日積付近の限られた地域でのみ800 °C以上になる。圧力は北西部では、2~3 Kbarを示し、南東部の約5~6 Kbarに向かって高くなっていく。推測した等温線と等圧線は斜交し、等深度面に温度不均質があることが示される。

Miyazaki(2007)の数理モデルを適用すると、東部の柳井地域日積付近、南部の大島から室津、西部の下松の順に、メルト配給レートが早く、また、メルト配給継続時間が短かったことが予測される。また、見積もった圧力から東部と南部はほぼ等深度にあり、狭い地域でメルト配給レートや継続時間に差が生じていたことを示唆する。このような、狭い範囲におけるメルト配給の差異が生じる理由を考える必要がある。

キーワード: 変成岩, 低圧型変成帯, 領家帯, 沈み込み帯, 温度圧力構造, 黒雲母

Keywords: metamorphic rock, Low P/T metamorphic belt, Ryoike belt, subduction zone, Thermobaric structure, biotite