

カザフ共和国コクチェタフ変成帯Barchi-Kol地域のメタベイサイトの岩石学的研究

Petrological study of the Barchi-Kol metabasites, western Kokchetav metamorphic belt, northern Kazakhstan

真砂 英樹 [1]

Hideki Masago [1]

[1] 東工大・院・理工・地球惑星

[1] Earth and Planetary Sci., Grad. Sch. T.I.Tech.

カザフ共和国コクチェタフ変成帯西部に位置するBarchi-Kol地域には緑簾石角閃岩(EA)相から高压角閃岩相(HAM)相を経てコーズ石エクロジャイト(CEC)相に至るメタベイサイトが分布する。この地域から約150個のメタベイサイトを採取し、鉱物組み合わせに基づいて変成分帯を行うと共に、造岩鉱物の組成を分析し、各鉱物帯間の変成反応を推定した。また温度圧力計を用いて変成温度圧力条件を見積もった結果、EA帯で530、HAM帯で720、9.4-11.8kb、7.4-9.1kb、CEC帯で700-850、34-40kbであり、地温勾配はHAM帯以上で急激に小さくなることが明らかになった。

目的

カザフ共和国北部のコクチェタフ超高压-高压変成帯は、ダイヤモンド、コーズ石の両者を含む超高压変成帯としてよく知られており、Shatzky & Sobolev (1990)によるダイヤモンドの報告以来、本地域の超高压変成岩については多くの研究がなされてきた。しかしその一方で、コーズ石エクロジャイト相以下の変成相に属する変成岩についてはほとんど無視されてきた経緯がある。本研究では、コクチェタフ変成帯の変成作用の系統的研究のために、比較的狭い地域に広い変成度の岩石が分布する変成帯西端のBarchi-Kol地域で変成分帯と変成条件の解析を行った。

方法

Barchi-Kol地域の全域から約150個のメタベイサイトを採取し、鉱物組み合わせに基づいて変成分帯を行った。メタベイサイトを用いたのは他の岩相に比べて後退変成作用の影響が小さいためである。変成ピーク時の鉱物組み合わせを得るために、野外観察及び鏡下観察によって後退変成作用の影響を注意深く除外した。更に造岩鉱物の固溶体組成をEPMAを用いて分析し、地質温度圧力計を用いた変成温度圧力条件の見積もりと、各鉱物帯間の変成反応を推定した。

結果

1. 変成分帯

鉱物組み合わせの違いに基づいて、Barchi-Kol地域は、変成度の低い方から、緑簾石角閃岩(EA)帯、高压角閃岩(HAM)帯、及びエクロジャイト-a-c (EC-a-c)帯の5帯に分帯可能である。EC-a帯とEC-b帯の分帯は、初生的な角閃石の有無を以てその基準とした。EC-c帯とEC-b帯の分帯はコーズ石仮像の有無を以てした。

2. 造岩鉱物の固溶体組成と温度圧力条件の推定

<石榴石>すべての鉱物帯に産するが、EA帯での産出は比較的稀である。(Alm+Sps)65-45Prp10-35Grs15-35の間の固溶体組成をとり、EA帯のものがAlm成分に富んでいるほかは鉱物帯毎に顕著な組成変化は見られない。石榴石には四種類の組成累帯のパターンが見られ、鉱物帯毎に傾向がある。

<単斜輝石>エクロジャイト帯には普遍的に出現する。組成は主としてオーザイト-オンファス輝石系列でJd25-40の間の変化を示し、EC-a帯では若干のソディックオーザイトを含むのに対し、EC-b、c帯では全てオンファス輝石である。エジル輝石成分はEC-a帯で最大Acm16含まれ、EC-b、c帯では殆ど無い。また、Ca-チェルマク成分は全域に於いて殆ど0である。多くの場合翡翠輝石成分の違いに因る組成累帯が見られ、リムの部分で翡翠輝石成分が低くなっている。

また、EA帯には非常に稀にオーザイトを含むものがある。

<角閃石> Type IからIIIの3種類に分類できる。Type Iは他の鉱物と調和的なサイズと組織を有し、面構造や線構造を形成している。Type IIは薄片中の他の鉱物に比べ極端に大きく(<5mm)、初生的なファブリックに対してランダムに分布している。Type IIIはシンプレクタイト状のものである。組織からType Iのみを初生鉱物と判断した。Type IはEA帯からEC-a帯に見られ、組成はパロワ閃石からホルンブレンドを経てチェルマク閃石まで変化する。

Type IIはEC-b、c帯に、type IIIはHAMからEC-c帯にそれぞれ見られる。

<フェンジャイト> EC-b、c帯に見られる。Si値は3.25-3.52の間で変化する (O=11)。

<斜長石> EA帯とHAM帯に見られる。EAのものはAn15-25、HAM帯のものはAn10-40の組成を持つ。

地質温度圧力計を用いて、各鉱物帯の温度圧力条件を推定した。使用したのはKrough (1988) とCarswell et al.(1997) (EC帯)、Graham & Powell(1985)とKohn & Spear (1990) (EA、HAM帯)である。結果、EC-c帯では34-40kb、EC-b帯では27-30kbで温度は両者とも700-850 であった。また、HAM帯は720 、9.4-11.8kb、EA帯は530 、7.4-9.1kbと見積もられた。

3. 変成反応

造岩鉱物の組み合わせと組成の変化から、各鉱物帯の境界反応を以下のように推定した。

HAM帯 → EC-a帯: $\text{Hbl} + \text{Pl} + \text{Zo} = \text{Grt} + \text{Na-Ca Cpx} + \text{Qtz} + \text{H}_2\text{O} \cdots (1)$

EC-a帯 → EC-b帯: $\text{Hbl} + \text{Grt1} + \text{Omp1} = \text{Grt2 (Ca-poorer)} + \text{Omp2 (Jd-richer)} + \text{H}_2\text{O} \cdots (2)$

$\text{Zo} + \text{Grt1} = \text{Grt3 (Ca-richer)} + \text{H}_2\text{O} \cdots (3)$

EC-b帯 → EC-c帯: $\text{Qtz} = \text{Coe} \cdots (4)$ (係数略)