

Quartz-Dolomite-H₂O系の反応縁における累帯配列の時間依存性Temporal change of zonal sequence in a reaction rim in the system quartz-dolomite-H₂O

田上 剛範 [1]; 西山 忠男 [2]; 磯部 博志 [3]

Takanori Tanoue[1]; Tadao Nishiyama[2]; Hiroshi Isobe[3]

[1] 熊大院・自然科学・1年; [2] 熊大・理・地球科学; [3] 熊大院・自然科学・地球環境科学

[1] Grad. School of Sci. and Tech. Kumamoto Univ.; [2] Earth Sci., Kumamoto Univ.; [3] Dept. Earth. Sci., Fac. Sci., Kumamoto Univ.

岩石の形成過程においては一般的に物質移動が重要な役割を果たしており、岩石の組織の形成には特に粒間拡散が重要となる。天然において粒間拡散により形成される岩石の組織の1つは反応縁(反応帯)として観察される。この反応縁を対象とした研究には、理論的には Joesten(1978, 1991), Johnson & Carlson(1991), Fukuyama *et al.*(2006) などがあり、実験的には Brady(1983), Andreas Lutge & Paul Metz(1991), Milke & Heinrich(2002), 富永(2004MS), Nishiyama *et al.*(2007) などがある。これらの研究により変成岩の形成過程における物質移動のメカニズム、それに伴う変成流体の性質が少しずつわかってきた。近年では、これらの物質移動のメカニズムに時間的パラメータを加えることで、変成作用を引き起こす過程の定量化を狙った動的な分野、つまり時間依存性の問題にも注目されてきている。反応縁における累帯配列の時間依存性を探究することで、変成岩形成過程において重要な物質移動の時間的側面からみた挙動が解明できる。

そこで本研究では石英とドロマイトを用いた反応実験をすることで、形成された反応縁の累帯配列の時間依存性を探究することを目的として行った。実験試料はドロマイト粒子と石英粉末を純水とともに封入したもの、石英粒子とドロマイト粉末を純水とともに封入したものの2種を使用した。実験条件は全てにおいて 800 °C, 100 MPa であり、実験時間は 48 時間, 109 時間, 357 時間に分けた。

実験結果は、全ての実験においてドロマイトの表面のみに方解石、フォルステライト、モンチセライト、透輝石、ウォラストナイトから成る反応縁が形成され、主に Dol / Cal + Dol / Fo + Cal / Fo / Mon / Di / Wo / Qtz の累帯配列が観察された。48 時間から 357 時間において累帯配列には顕著な変化がなかったが、各実験時間における反応縁のラインプロファイル、さらに反応縁の幅の測定により各鉱物層の成長方向に時間的変化が見られ、時間が経つにつれて透輝石層、モンチセライト層、フォルステライト層の順に相対的に大きく成長していった。

そこで、本研究では定常拡散モデルにより代表的な累帯配列の安定性、成長様式について議論することにした。これにより、Nishiyama *et al.*(2007) と同様に解釈することで Cal + Dol 層は拡散に関して不安定であることがわかった。また、Dol / Fo + Cal / Mon / Di / Wo / Qtz の累帯配列に定常拡散モデルを適用することで、累帯配列の成長様式は現象論係数比 (L_{SiSi} / L_{MgMg} & $L_{SiSi} / L_{CaCa} : L$) が小さくなるにつれて透輝石層、モンチセライト層、Fo + Cal 層の順に両側方向へ成長することがわかった。また、この定常拡散モデルの結果を本研究で実際に観察された各鉱物層の成長様式の時間的変化と比較するとお互い調和し、各鉱物層の成長様式の時間的変化は現象論係数比 L の変化が原因であると考えることができた。

この現象論係数比 L の変化はおそらく Cal + Dol 層と Fo + Cal 層の境界に次第に大きく発達した空隙が原因であり、この空隙の形成の原因はドロマイト層の消費量と Fo + Cal 層の生成量の体積差である。さらに、この体積関係の問題はウォラストナイト層と石英層の境界でも起こり、石英表面の無反応性も引き起こす。