

高温高圧下における珪酸塩とFe-S系間のカリウム分配

Partitioning of potassium between Fe-sulfide and silicate at high pressure and high temperature

鎌田 誠司 [1]; 近藤 忠 [2]; 大谷 栄治 [3]; 境 毅 [2]

Seiji Kamada[1]; Tadashi Kondo[2]; Eiji Ohtani[3]; Takeshi Sakai[2]

[1] 東北大・理・地球物質; [2] 東北大・理; [3] 東北大、理、地球物質科学

[1] Dep.Mineral.Petrol.&Econ.Geol.,Tohoku University; [2] Sci., Tohoku Univ.; [3] Institute of Mineralogy, Petrology, and Economic Geology, Tohoku University

地球核には、熱源として放射性元素の存在が示唆されている。熱源の一つとして、カリウム (40K) がある。そのため、高温高圧下における溶融金属と珪酸塩融体間のカリウムの分配実験は、地球核中のカリウム量を推定するのに重要である (Ito et al., 1993; Gessmann et al., 2002; Murthy et al., 2003)。カリウムの溶解度に対する圧力の依存性については未だ不明である。また、これらの実験では、高圧発生装置にマルチアンビルやピストンシリンダーを用いている。そのため、実験条件が 26 GPa 以下と比較的低い。より高い圧力における実験は、Hirao et al. (2005) でのダイヤモンドアンビルセルを用いたもののみである。そこで本研究では、金属中へのカリウムの溶解度、その圧力依存性、および硫黄の効果を調べることを目的として、ダイヤモンドアンビルセルを用いてより高圧下における珪酸塩と金属との反応実験を行った。

実験条件は、圧力範囲を 50 - 110 GPa、温度範囲を 2000 - 2900 K の条件で行った。金属相の出発物質は、Fe (純度 99.5%) のものと FeS (純度 99.9%) のものを Fe : S = 86.8 : 13.2 (wt%) となるように秤量し混合した。混合したものを箔状に加工し出発物質とした。また、珪酸塩にはスイス産の Adularia (KAlSi₃O₈) を用いた。その組成は、K_{0.973}Na_{0.020}Al_{1.098}Fe_{0.0006}Si_{3.003}O₈ となる。反応相の同定には、放射光による粉末 X 線回折 (SPring-8, KEK-PF) を用い、組成分析には EPMA を用いた。EPMA 用の試料準備として乾式研磨法を用いた。それは、Fe-S 系では研磨時に水や油を用いるとカリウムが溶脱するという報告があるからである (Murrell and Burnett, 1986; Murthy et al., 2003)。

本研究によると、金属へのカリウムの溶解度は温度の上昇とともに増加する傾向を示した。この傾向は、過去の研究例とも一致する (Gessmann et al., 2002; Murthy et al., 2003)。一方、圧力が増加するとともにカリウムの溶解度が減少するという傾向が見られた。