

## 高圧下における MORB メルトの粘度測定

## Viscosities of MORB melt at high pressure

# 安藤 良太[1], 大谷 栄治[2], 鈴木 昭夫[3], 久保 友明[1], 近藤 忠[1], 舟越 賢一[4]

# Ryota Ando[1], Eiji Ohtani[2], Akio Suzuki[3], Tomoaki Kubo[1], Tadashi Kondo[4], Kenichi Funakoshi[5]

[1] 東北大学・理, [2] 東北大学・理・地球物質科学, [3] 東北大学・理・地球物質科学, [4] 高輝度光セ

[1] Tohoku Univ, [2] Institute of Mineralogy, Petrology, and Economic Geology, Tohoku University, [3] Faculty of Science, Tohoku Univ., [4] Sci., Tohoku Univ., [5] JASRI

近年の研究から、ホットスポットの活動には、沈み込んだかつての海洋地殻 (MORB) が関係していることがわかってきた。地球深部に溜まっているかつて沈み込んだ海洋地殻が、マントル深部より上昇してくるブルームによって取り込まれ、再び地球表層部まで運ばれてくると考えられている。(Takahashi et al., 1998, Hauri, 1996) こうして上昇してきた MORB は周りのペリドタイトよりも低温で溶融が可能であるため、容易に大量の玄武岩組成メルトを発生することができるメカニズムとして、CFB (Continental Flood Basalt) や OIB (Ocean Island Basalt) の生成メカニズムとして注目されている。(Takahashi et al., 1998, Yasuda et al., 1994)

そこで、本研究ではこのように地球深部で発生した MORB メルトがどのような挙動を示すかを知るために高圧下での MORB 組成メルトの粘度の測定を行った。

過去の研究において高圧下における玄武岩組成メルトの粘度測定は急冷落球法によって行なわれている。(Kushiro, 1976, Fujii and Kushiro, 1978, Scarfe, 1981, 岩崎(修論), 1997) 急冷落球法というのは試料部の上部にマーカー球をセットしておき、試料を溶融させることでマーカー球を落下させ、時間を変えて急冷した実験を複数回行って、落下距離の時間変化から落下速度を求め、ストークスの式から粘度を算出する方法である。Kushiro (1976)、Fujii and Kushiro (1978)、Scarfe (1981)は、ピストンシリンダーを使い、2 GPa までの圧力範囲での測定を行っている。彼らの結果によると、玄武岩組成メルトの粘度は、等温条件で、圧力が上がると粘度はさがることわかれる。それに対して岩崎(修論, 1997)はマルチアンピルを使い 2.5 GPa から 6 GPa までの圧力での測定を行い、2.5 GPa 以上の圧力では等温条件下で粘度は圧力とともに上昇するという Kushiro (1976)らとは逆の結果を報告している。これにより、岩崎(1997)は、Kushiro (1976)らの結果とあわせ、玄武岩組成メルトの粘度は 2.5 GPa あたりで最小値を持つと結論している。

これが正しいとすると、地球内部で玄武岩メルトの最も動きやすい深さが存在することになり非常に興味深い結果である。また、さらなる高圧での挙動を推定する上でも重要な結果である。

しかしながら、岩崎(修論, 1997)は、マーカー球の落球速度を遅くするために、マーカー球に試料と密度の近いダイヤモンドを使うという新しい方法を使っているのだが、このダイヤモンドのマーカー球が球でないにもかかわらず、その形状の効果を補正しておらず、実験精度に問題があり、結果にはまだ疑問が残る。

そこで本研究では MORB 組成メルトを使い、温度を 1600 と同じにした等温条件下で、圧力を 2.5 GPa ~ 4.4 GPa で変化させ粘度の測定を行った。測定にはマルチアンピルを使った急冷落球法と X 線影像落球法の 2 つの方法を使用した。

X 線影像落球法 (Kanzaki et al., 1987)は、放射光からでる強力な X 線を使い、マーカー球が試料中を落下する様子を、マーカー球と試料との X 線吸収係数の違いからその場観察する方法である。落球の様子を直接観察することができるため、過去に行なわれてきた急冷落球法による測定に比べ、より正しい粘度測定を行うことができる。強力な X 線源には Spring-8 BL04B1 ビームラインからでる白色 X 線 (20 ~ 150 keV) を、高圧発生装置には同ビームライン設置の MA-8 型マルチアンピル 1500 ton プレス (SPEED1500) を使用した。

急冷落球法には、本研究でもマーカー球に、球でないダイヤモンドを使用した。密度が MORB と近い点、MORB と反応しない点、物性値がよく分かっている点において優れているためである。そのため、実験前に、粘度、密度のわかっている粘度計較正標準液中を使用してダイヤモンドマーカー球の形状の校正をおこなった。測定に使用するダイヤモンドを粘度計較正標準液中に落とし、その落下速度をもとめてやることで、ストークスの式から逆に、ダイヤモンドマーカー球の見かけの大きさを算出した。高圧発生装置には東北大理学部設置の MA-8 型マルチアンピル 1000 ton プレスを使用した。

結果は 2.5 から 3.4 GPa まで粘度が減少し、その後、4.4 GPa まで粘度は上昇した。詳細については当日述べる。これは岩崎が示した結果と一致する。これより、MORB 組成メルトは 3.4 GPa に最小値をもつことがわかった。