

SCG060-09

会場:302

時間:5月25日 10:45-11:00

## 裂か中の流体の上昇による石英の沈殿とそれによる流体圧上昇の数値解析 A numerical examination of quartz precipitations from ascending fluids and resultant increases in fluid pressures

星野 健一<sup>1\*</sup>, 藤田 一菜<sup>1</sup>

Kenichi Hoshino<sup>1\*</sup>, Kazuna Fujita<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 広島大学大学院理学研究科

<sup>1</sup> Grad. Sch. Sci., Hiroshima Univ.

Sibson et al. (1988) や Sibson (1992) で提唱された fault-valve model の可能性を検証するために、裂か中を上昇する流体による石英の沈殿と、それにより引き起こされる流体圧の上昇の数値解析を行なった。これまで断層領域における割れ目充填の詳細な解析が多くなされているが(例えば, Gratier et al., 2003), 流体圧の上昇を引き起こす鉱物沈殿を伴う流体の裂か中の上昇に関する本質的な特徴についての解析は少ないと思われる。そこで、次の二つの単純化された例について、数値解析を行なった:

(a) 流体は、地温勾配に沿った温度を保ちながら、ゆっくり上昇する。

(b) 流体は、等エンタルピーまたは準等エンタルピー的に、素早く上昇する。

実際の流体の上昇は、上記の2つの例の間であろう。

温度/圧減少に伴う石英の溶解度の減少率は、高温・高圧ほど大きい。従って、流体がゆっくり上昇する場合には、裂かの最下部における石英の沈殿量が最も大きくなる。この沈殿に伴う裂か幅の減少は、流体圧の上昇を引き起こし、最下部における流体圧の勾配を増大させ、沈殿を益々促進させることになる。従って、この場合には、最下部が最も早く塞がれるであろう。

一方、流体が等エンタルピー的に素早く上昇する場合には、裂かの全ての深度が沸騰領域となる。従って、流体は裂かの最下部で沸騰し、蒸気のみが裂か中を上昇するであろう。この場合には、裂かの最下部のみで石英の沈殿が生じるはずである。流体が少量のエンタルピーロスに伴いながら上昇する場合にも、最下部で沸騰する。適当なエンタルピーロスの条件下では、上昇する蒸気が適当な深度で結露するが、この結露した流体から裂かの充填を引き起こすほどの石英の沈殿は生じないであろう。

流体のエンタルピーロスが適当な値の範囲では、流体は最上部付近(おそらく地表下数百メートル)で沸騰する。この場合、初期の段階では、沸騰している部分で石英の沈殿が最も多い。しかしながら、この沈殿による流体圧の上昇は、沸騰開始深度を上方にシフトさせ、また、その深度の流体圧勾配も減少させることから、結果的に沈殿量を抑制する。従って、最下部での引き続き石英の沈殿量が、やがて最上部付近のそれを超えてしまうであろう。

ここで興味深いのは、流体の沸騰が起こるのは、そのエンタルピーロスの程度により、最下部か最上部付近のどちらかであり、裂かの途中で沸騰する条件は見出されないということである。このことは、両者のエンタルピーロスの程度の違いに敏感な値があることを示していると思われる。

流体のエンタルピーロスが大きい場合には、流体の沸騰は生じない。従ってこの場合には、ゆっくり上昇する流体と同様の挙動を示すであろう。

以上のように、単純化された(a)と(b)の何れの場合でも、ほとんどの場合、上昇する流体から沈殿する石英の量は最下部で最も多く、従って、最下部で流体圧の上昇と裂かの閉塞が最も早く達成される。

この解析結果は、おそらくどの深度から上昇する流体でも適応されると考えられる。従って、裂か中を上昇する流体からの鉱物沈殿による流体圧の増加が、地震発生深度に対応する必然性は見られない。

キーワード: 流体, 裂か, 石英, 断層, 流体圧

Keywords: fluid, fracture, quartz, fault, fluid pressure, fault-valve