

SCG067-P03

会場:コンベンションホール

時間:5月26日 10:30-13:00

アナログ実験による柱状節理の形成過程の再現 ~ entablature の形成過程の再現を試みる ~ Analogue experiments of columnar jointing: Focus on entablature

濱田 藍^{1*}, 寅丸 敦志²

Ai Hamada^{1*}, Atsushi Toramaru²

¹九州大・理・地惑, ²九州大・理院・地惑

¹Earth and Planet. Sci., Kyushu Univ., ²Earth and Planet. Sci., Kyushu Univ.

柱状節理は、火成岩体や溶結凝灰岩が冷却して固結する際の体積収縮により、岩体内に蓄積された歪みを解消するために割れ目が生じ、その割れ目が段階的に進行することによって柱状の岩石を形成してできたものである。柱状節理には2つの形態があることが知られており、直線的で比較的柱の幅が大きいものを colonnade(コロネード)、これに対し曲線的で比較的柱の幅が小さいものを entablature(エンタブラチャー)という。これまで colonnade は割れ目が岩体の等温面に対し垂直に伸展することにより形成されるという理解がなされてきたが、entablature の形成過程についてはまだ分かっていない。

柱状節理の形成過程は片栗粉と水の混合物を乾燥させることによって再現できる。これまでの研究で実験によってその形成過程を再現できたものは、いずれも colonnade の形態に類似していた。そこで、本研究では entablature の形成過程を実験で再現できないか試みる。先行研究で行われた実験方法を参考にしながら、いくつかの条件を変えることにした。entablature は上部の colonnade と下部の colonnade に挟まれた構造が露頭で観察され、その形成過程は上下方向から冷却が進み、上下から発達したコラムの接する部分にあたるのが entablature であると推測される。最初にこの露頭を実験で再現することを考え、混合物からの水の蒸発が上方だけでなく、下方からも起こるようにした。また、これまでの実験でできた柱状節理の観察において、内部に向かって発達するコラムは、混合物内部は乾燥表面付近よりも乾燥速度が減少するために、割れ目の進行が所々止まり、コラムどうしが合体してコラムの幅が大きくなる様子が観察された。しかし、entablature は露頭では内部に位置するにも関わらず、コラムの幅は外側の colonnade よりも小さい。そこで乾燥速度を途中で急に増加するようにした。実験中は混合物の上からランプを点灯しており、混合物の乾燥速度はランプと混合物表面の間の距離によって支配されている。よって途中で乾燥速度を急に増加させるために、ランプと混合物表面との距離を小さくした。

乾燥速度を一定にして混合物を十分に乾燥させた場合、混合物には、乾燥面に近い方がコラムの幅は小さくて複数のコラムが確認でき、混合物の内部に向かうにつれてコラムの幅は大きくなり、乾燥面付近で複数だったコラムが合体したような構造が確認できた。コラムの形態は直線的であった。一方、乾燥速度を途中で増加させた場合、1) 上部から発達するコラムの途中で不連続な部分が観察され、また2) 上下方向のコラムが接する部分で、上部のコラムが外側にカーブしているのが観察された。

1) は乾燥速度を変化させる前までに進行していた割れ目の先端の位置と一致するので、乾燥速度を変化させた影響が現れていると考えられる。2) は接するコラムのお互いの乾燥速度の違いが、接触部分の形態を変化させているのではないかと考えられる。

今回の実験結果を天然の柱状節理の構造に対応させてみると、乾燥速度が一定のとき、上下方向から発達した colonnade が接する状況が再現でき、途中で乾燥速度を増加させると、乾燥速度変化後の形態に曲線的な部分が確認でき、entablature に類するものが再現できたと考えている。

キーワード: 柱状節理, 形態学, アナログ実験, 形成過程, 割れ目, 破断面

Keywords: columnar joint, morphology, analogue experiment, formation process, crack, fracture