

いわて防災学教室

災害から学び、災害に備える



岩手の火山(3) マグマの上昇と停止

岩手大学教育学部社会科教育科教授

土井 宣夫

今回はマグマの発生についてお話ししました。マンツルの岩石はなぜ融けてマグマができるのか？そこには「固体の岩石が流れる」という、常識ではなかなか理解しにくい現象が関係していました。また、「水が岩石のとける温度を下げる」という、不思議な作用がありました。

今回は、マンツルで発生したマグマが地表に向ってどのように上昇するか考えます。考えなくてはいけないことは、①液体のマグマはどのように上昇するか、②マグマの上昇をさまたげるものは何か、です。

かんらん石などの結晶からなるマンツルの岩石は、融点をこえると結晶と結晶の間の境界が融けてマグマができはじめます。このときマグマは、岩石の一部分を占めるにすぎない量ですので、岩石と一緒に行動しています。ところが結晶間がさらに融けてマグマの占める割合が増加すると、隣り合うマグマ同士が連結して岩石中に液体部分が網目のように存在する状態になります。するとマグマは浮力を獲得し、岩石中を上昇すると考えられています。

上昇を続けるマグマは、マンツルの上にある地殻に到達します。この地殻はマグマの上昇をさまたげる存在なのです。

地球には重力がありますから、密度が大きく重いマンツルの岩石は下に沈み、密度が小さく軽い地殻の岩石は上に浮きあがります。このため地表から地下にむかって地殻、マンツルの順に成層することになります。また地殻の内部においても、密度が小さいかこう岩からなる上部地殻と、密度が大きいはんれい岩からなる下部地殻が成層しています。これらの境界は、地震波速度が異なる上下2層の境界として発見されたもので、それぞれモホロビッチ不連続面(モホ面)、コンラッド不連続面と呼ばれています(図)。

これらの不連続面は、密度が急に小さくなる境界ですから、マグマはここで浮力を失い、マグマ溜りをつくって冷却していきます。溜りの中のマグマは、

冷却の過程で、みずからの密度を小さくして浮力を回復した場合や、下方から新しいマグマの供給を受けて圧力が高まった場合には、再び上昇はじめて、ついには地表に達して噴火すると考えられます。

一方、上昇する条件が整わなかった場合には、マグマはそのまま冷却、固化して深成岩になります。玄武岩マグマは固化してはんれい岩になります。つまり、モホ面で固化したマグマは、下部地殻を厚くします。また、圧力が低い地殻中では、冷却の過程で珪酸が増えてかこう岩になり、上部地殻を厚くします。

このようにマグマが上昇する理由を考えると、日本列島のマグマは、多くが地下で停止して深成岩になり、地表に達することは少ないと予想されます。このことは、火山では噴火の回数よりも、噴火が未遂に終わる回数の方が多いことを予測させます。

