

活地球圏ゼミナール 後期第1回

「張力的応力場九州における火山研究の展望 - 京都大学は九州で元を取ったか - 」

講演者： 鍵山恒臣

報告者： 池田さや香

九州における京都大学

京都大学は九州に多大な投資をしている。地球熱学研究施設（別府・阿蘇）と、防災研火山活動研究センター（桜島・南西諸島）がある。桜島において爆発的噴火のメカニズムや噴火の直前予知など多くの研究成果をあげている。しかし、京都大学はまだ半分しか元は取っていないと思う。領域としての九州を考えることは非常に大切である。これからやるべきことはまだまだたくさんある。

日本とニュージーランド

ニュージーランドは日本と同じ沈み込み帯の火山国であると考えられている。しかし日本とは大きく異なっている。日本は火山の単位がはっきりしており、一つ一つ火山が決められている。また、活発な火山は火山フロント上に並んでいる。しかし、ニュージーランドの火山はつながっていて一つ一つ数えられない。火山フロントは無理やり引くことはできるがそこには小さい火山しか存在しない。火山フロントではなく volcanic center という言い方をしている。ニュージーランドでは volcano であり、山という概念はないのである。それに比べると日本は特定の場所だけのイメージで見ていることが分かる。こうした違いは応力場の違いと考えられる。

張力場

応力場の違いによってどのような火山が形成されるだろうか。圧縮場では同じところで何度も噴火し成層火山となる。地下にマグマは蓄積されにくく地熱活動があまり活発ではない。それに対して張力場では、マグマが貫入しやすく好きどころに道が作れる。そのため小さい火山がたくさん形成される。地熱活動は活発でカルデラを形成すると考えられる。日本は沈み込み帯だけではない。九州は北西-南東方向に広がる張力場である。

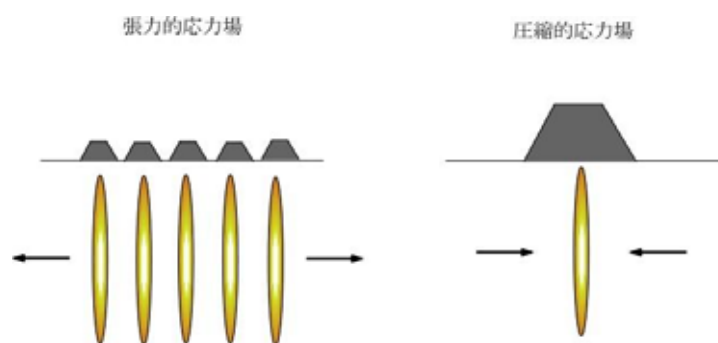


図1 圧縮場と張力場

火山研究の例

ここに火山研究の一例を挙げる。探査手法の一つに電磁気探査がある。電場と磁場の変動を観測し、それによって比抵抗を求める。一般に比抵抗は空隙の多い溶岩などでは高くなり、水を多く含む層では小さくなる。比抵抗構造を求めることで地下のマグマや熱水の分布を推定することができる。火山の地下浅部にはしばしば低比抵抗層が見られる。これは帯水層であると考えられ、火山活動に大きな影響を与える。

それでは、具体的に雲仙火山の噴火において帯水層が果たした役割について見てみよう。図2は雲仙火山の比抵抗構造である。海拔400mから海拔下1kmあたりに帯水層が存在する。火山活動の推移は、1989年末に地震が群発。1990年7月微動発生。11月に水蒸気爆発が発生。その後、終息するかと思われたが、1991年1月下旬から微動が再開し、2月には再び水蒸気爆発が始まった。4月にはマグマ水蒸気爆発が始まり、5月19日に溶岩ドームが現れた。

この一連の活動は地下構造を考えればうまく説明できる。溶岩ドームが出現する前後のマグマの上昇速度が20m/dayと推定されたので、この一定の速度でマグマが上昇してきたと仮定して、マグマの位置を逆算して求めると図3のようになる。マグマ水蒸気爆発が発生したときマグマは海拔400mあたりにある。微動・水蒸気爆発が再開した1991年1、2月には海拔下1kmである。

これらのことから以下のような噴火のシナリオが考えられる。1989年末、地震が群発したとき、マグマから分離した火山ガスが高速で上昇した。1990年7月に火山ガスは帯水層に到達し、微動を伴いながら水蒸気を生成。このときマグマ本体はまだ5kmくらいの深さにあった。水蒸気の圧力に耐え切れなくなり11月に水蒸気爆発を起こした。1991年1月にマグマが帯水層の下面に達し2月に水蒸気爆発を発生させた。4月になるとマグマが帯水層の上面に達しマグマ水蒸気爆発に移行した。さらに上昇し、5月19日溶岩ドームとなって地上に現れたのである。このように地下の構造は噴火活動と密接に関わっている。

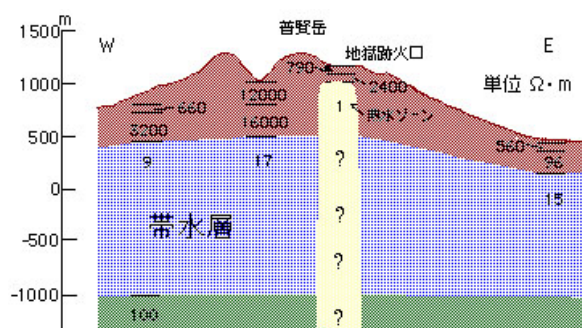


図2 雲仙の地下構造

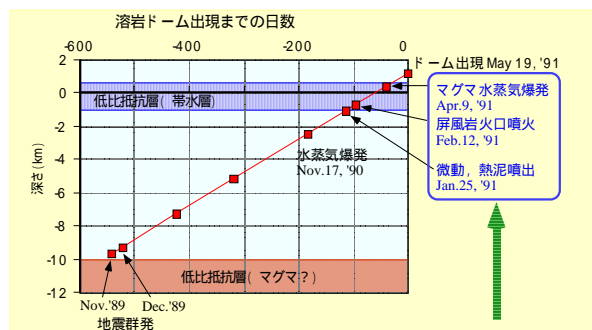


図3 雲仙の噴火活動とマグマの上昇

九州火山地域の課題と展望

九州は張力場である。霧島と阿蘇の間にはなぜ火山がないのか。カルデラになっている盆地とカルデラにならない盆地は何が違うのか。この地域には興味深いことがたくさんある。ニュージーランドと比較研究することで、何か新しいものが見えてくるかもしれない。九州の研究は多くの課題が残されている。しかしながら、現在、日本の地球科学の研究の人気は「東高西低」である。若い人にぜひ九州に参入してほしいと思う。これからは領域としての九州を研究することが重要である。