

「はじめに」で書きましたが、人類が掘った世界一深い井戸は、地表から1万2345mだそうです。かろうじて岩石サンプルを採取できるこの深さですが、掘削には時間がかかるので、そうやすやすとは到達できません。こんなに深いと、もう私たちの生活とは無縁かと思いきや、深く関わっています。この章では、日本に住む我々が避けて通れない、自然災害の話をしていきましょう。

## 火山はいつ噴火するか？

### ●火の国、日本

前章でも書きましたが、日本には温泉がいっぱいあって、一部では地熱エネルギーを利用した発電が行なわれています。その源は火山です。

一方で、火山噴火は我々が直面しうる大災害のひとつです。2000年には北海道の有珠山<sup>うすざん</sup>が噴火し、1万人以上が避難しました。2011年には九州の霧島山中央部に位置する新燃岳<sup>しんもえだけ</sup>が噴火し、噴煙は火口から2500m上空にまで達しました（図5.1）。

このような火山は日本中にたくさんあります。産業技術総合研究所によれば、260万年前より新しい火山は450以上。このうち活火山（最近1万年以内に噴火するなど、現在活発な火山）は110、気象庁などが監視・観測を行なっている火山は47に及びます。

火山の地下はどうなっているのでしょうか？ 図5.2に模式図を示しました。まず地球の最表層には硬い部分（地殻）があり、その下にはマントルという岩石の層が広がっています。地殻とマントルはもともと、地震波の伝わり方の違いで分類されました。地震波の速度が遅い層が地殻、急に速くなる層がマントル、その境界がモホロビッチ不連続面



図5.1 左：新燃岳の噴火（撮影：東京大学・小山崇夫氏）。右：夜間の火口付近の様子。点々と輝いているのは噴火したての噴石。中央で横方向に伸びる白い糸のようなものは、噴火にともなう雷（撮影：柚木耕二氏）。

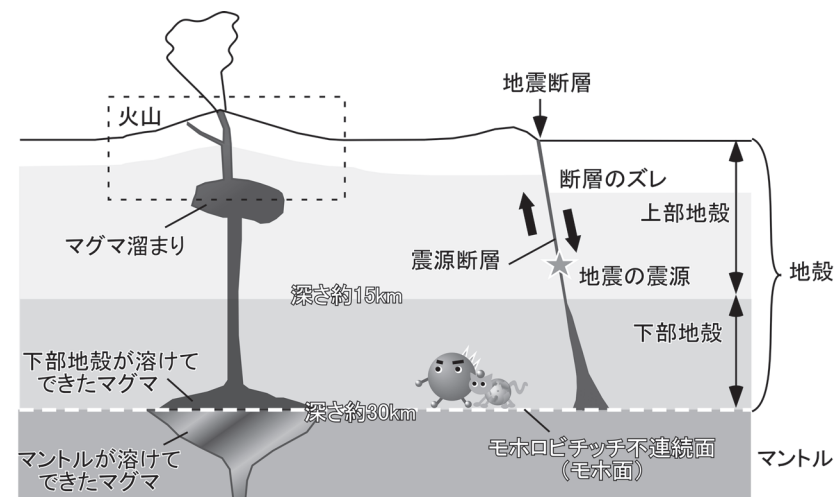


図5.2 火山や断層の地下の様子（模式図）。点線四角で示した部分は、図4.1の模式図の範囲。

（通称、モホ面）です。その後の地質学的な研究により、地殻は主に密度の低い岩石（玄武岩<sup>げんぶがん</sup>、花崗岩<sup>かこうがん</sup>など）からできていて、マントルは密度の高い岩石（かんらん岩など）からできていると考えられています（52

ページに岩石の一覧表を載せています)。地殻の厚さは場所によって異なり、海底の場合は5～10km程度、大陸の場合は30～50km程度(場所によっては70km)です。

さて、多くの火山の下には「マグマ溜まり」があるといわれています。マグマ溜まりの深さは数km～十数kmで、地殻の上半分(上部地殻)に位置しています(ただしその詳しい形や正確な場所・大きさなどは、ほとんどの火山でわかっていません)。マグマ溜まりのさらに下には、地殻の下部(下部地殻)やマントルが溶けたマグマが分布していて、火山の根っこは地殻の下のマントルまで伸びているようです。

地下の模式図(図5.2)には、断層も描きました。岩盤が割れてずれ動いた状態を「断層」といいますが、一口に断層といっても種類がたくさんあって混乱します。たとえば、断層がずれれば地震が起きます。この地震を起こした断層を「震源断層」といいます。このとき断層のずれが地表まで届けば、地表の断層を「地震断層」と呼びます。一方、地震のときに断層が地表に現れなければ、震源断層を「伏在断層」ともいいます。「活断層」という言葉もありますね。これは断層のうち、過去数十万年の間にずれ動いた断層で、今後もずれる可能性があるものを指しています。それ以外に、断層のずれ動く様子でも分類されています(あとでまた述べます。たとえば図5.2の断層は「正断層」です)。

地殻の内部で起きる地震(内陸地震)は、たいてい上部地殻で発生します。下部地殻は上部地殻に比べれば軟らかいので、断層があっても地震は起きづらいと考えられています。火山の周辺では、地熱の影響で、地殻が比較的に変形しやすいために、断層もよく発達しています。大きな地震が火山付近で起きることも珍しくありません。

さて、数ある火山のなかでも最近話題なのは富士山です。2013年、その美しい姿と信仰の歴史から、ユネスコの世界遺産に登録されました

ね。一方で、2011年3月11日の東北地方太平洋沖地震(またあとで詳しく触れます)の発生以降、富士山の噴火が心配されています。この地震にともなって、東日本の地殻は東西に引き伸ばされました。これは火山の下にあるマグマが地表に吹き出やすくなったことを意味します。

3月11日の超巨大地震から4日後、富士山の真下、深さ約15kmでマグニチュード6.4(最大震度6強)の地震が発生したときには、「富士山が噴火する」と思った関係者も多数いました。その直感は歴史的に予想されることで、1707年に東海～紀伊半島沖で巨大な地震(推定マグニチュードは8～9)が発生してからほぼ2ヶ月後に富士山が噴火。「宝永噴火」として知られるこの爆発的な大噴火では、山頂南東の火口から噴煙が上がりました。江戸の街を大量の火山灰が覆い、数週間も灰まみれになりました。また静岡県の御殿場市周辺では、軽石などが最大3mの高さにまで降り積もり、火山灰によって農業もできなくなりました。この噴火を最後に、富士山は噴火していません。

2011年の超巨大地震から何事もなく数年間経ったとしても、富士山はもう安全だとはいえません。火山の下にはマグマ溜まりがあり(図5.2)、地殻が引き伸ばされればマグマ溜まりの圧力は弱まります。するとマグマ溜まりの中で火山ガスが膨張しやすくなり、マグマが地表へ一気に噴出します。

ただ、マグマが噴火するまでには時間がかかります。炭酸飲料のペットボトルをシェイクしてからフタを開けると、少しタイムラグがあってから大量の泡が出るのと似ています。1950年以降、マグニチュード9を超える超巨大地震が世界各地で発生していますが、それから数年以内に(例外なく)震源地付近の火山は噴火しています。

私たちは超巨大地震から富士山噴火までのタイムラグの途中にいるのかもしれない。しかも東日本の地殻は、2011年の超巨大地震の後も