

三宅島のカルデラは どうやってできたのだろう？

三宅島で続く火山活動では、昨年の夏、山頂に直径およそ2dに及ぶ大きな窪み（カルデラ）ができました。カルデラが出来上がっていく様を見ることは、私たちにとって初めての体験でした。いったい三宅島の地下でどのようなことが起こったのでしょうか？

サイエンス 掲載

その一つの仮説（モデル）を記した論文が、米国科学雑誌「サイエンス」に掲載されました。このモデルは、私たちの研究所と東京大学と名古屋大学の研究者が協力して考えました。

そのモデルを思いつく鍵は、このカルデラが出来上がっているときと同時に発生していた、奇妙なゆっくりとした地震波でした（図1）。ひと揺れに50秒もかかるこのゆっくりとした波は、一日に1回から2回三宅島の下で発生

し、三宅島はもちろん、私たちの研究所が日本中に設置した高性能の地震計で記録されました。また遠くは1万dも離れた米国・カリフォルニア州の地震計でも観測されたといえます。

この地震波を見た日本のそして世界の火山と地震の研究者が、どうしてこんな波が発生するのだろうと不思議がりました。そして様々な考えが出されましたが、私たちは次のように考えました（図2）。

火山の下には、岩がどろどろに溶けたマグマが溜まっているマグマ溜まりがあると考えます。山頂とこのマグマ溜まりは、火道と呼ばれる通路でつながっています。この火道には、過去の噴火の時に残されたマグマが冷えて固まった、岩の塊が詰まっていると考えます。このマグマ溜まりから神津島方向にマグマが流れ出したことにより、三宅島と神津島の間でたくさんの地震

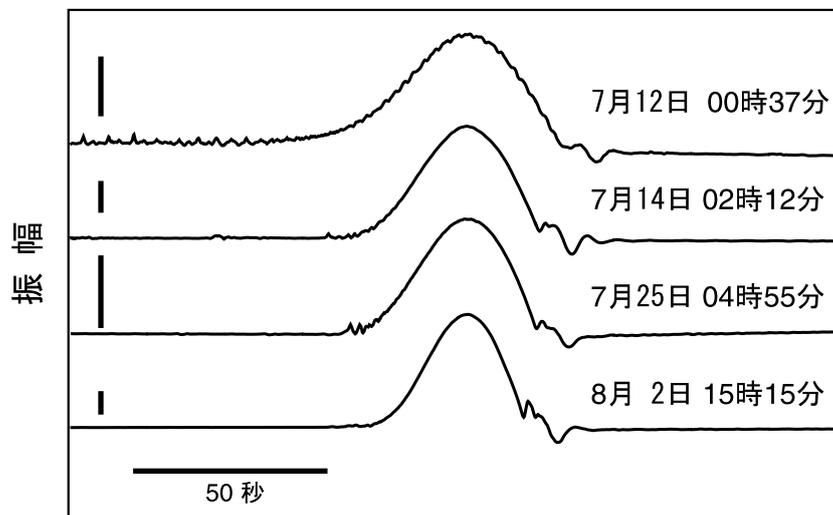


図1：三宅島で観測されたゆっくりとした地震波

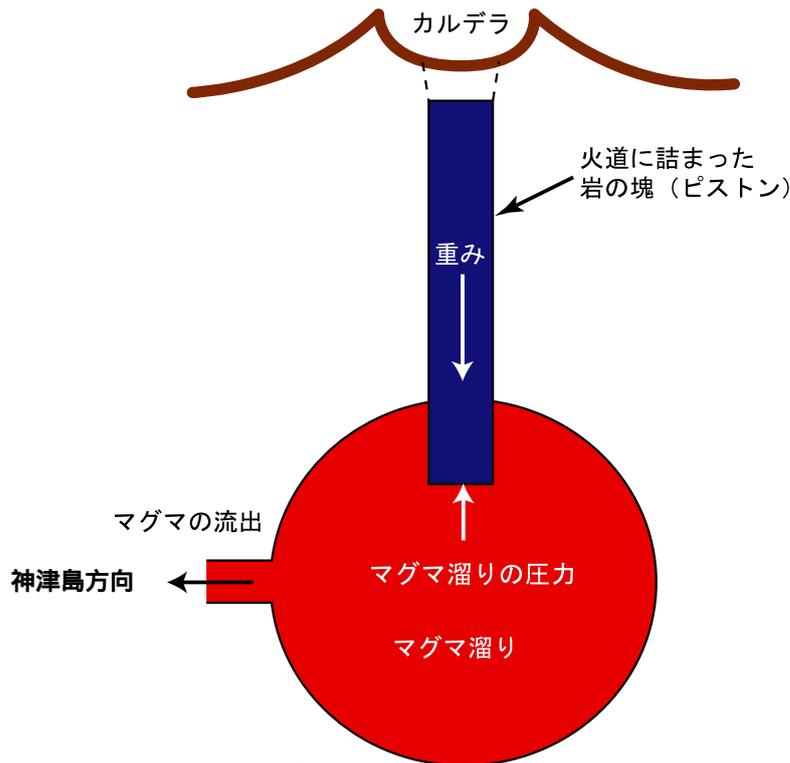


図2 三宅島のカルデラ形成と
ゆっくりとした地震の発生のモデル

が起きました。そうすると、マグマ溜りの中の圧力がすこしずつ下がっていき、ついには岩の塊がずり落ちます。この岩の塊の落下はピストンのような作用をして、マグマ溜りの中の圧力を一時的に上昇させ、マグマ溜りを膨らませます。この膨らみに伴って、例のゆっくりとした地震波が発生すると思います。そして山頂のカルデラが形成されている間、このようなことが繰り返し起こったと考えるわけです。

地震波の特徴も再現

この考えは、カルデラができるときとゆっくりとした地震波の発生がほぼ同時だったということを自然に説明します。またこのモデルを方程式を用いて定量的に調べてみると、観測されたゆっくりとした地震波の特徴をうまく

再現できることもわかりました。その結果、三宅島の下にどのくらいの量のマグマが溜まっているかということの推定ができるかもしれません。

三宅島の下に直接潜ってはいけませんので、このモデルが本当に正しいかどうかはわかりません。また私たちとは違った考えを持つ研究者もいます。私たち研究者は、これまで見たこともない出来事に出会うと頭をひねってモデルを考えます。そしてそのモデルが、いかによく観測された現象を説明できるかという観点から議論し、さらによりよいモデルを作っていきます。そのような過程を通して、直接見ることや実験することのできない地下で起こっている現象を理解し、予測することを目指しています。

(問い合わせ先：固体地球研究部門
主任研究員 熊谷博之)