

# 火山と重力

## 今日のお話

火山の地下では、どんなことが起きるんだろう？

目では見えない地下のようすを、

重力を計って、調べてみよう。

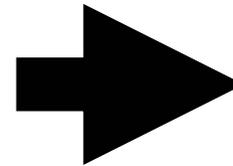
ちょうど、超音波やX線で私たちの体の中を調べるように。

東京大学 地震研究所 大久保修平

2003年7月9日

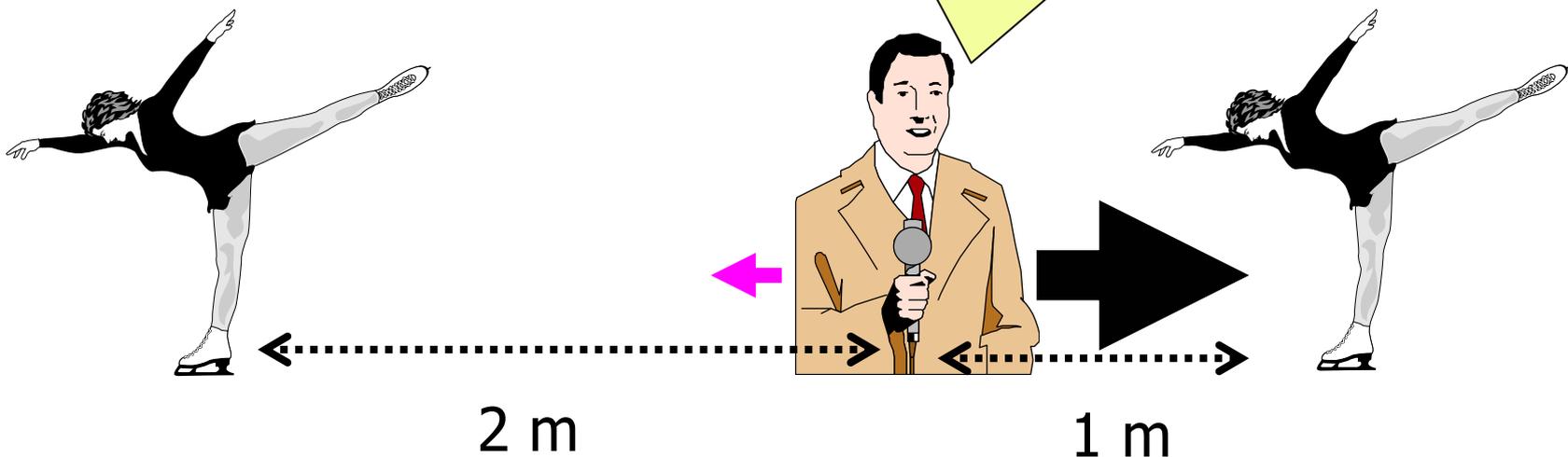
重力は万有引力で作られます。  
その1つ目の性質は・・・

引力の大きさは**重さ(質量)**に比例。  
体重の**軽い**, フィギュア選手の引力は**小さい**ですね。  
体重の**重い**, おすもうさんの引力は**大きい**ですよ。



## 重力の2つ目の性質は...

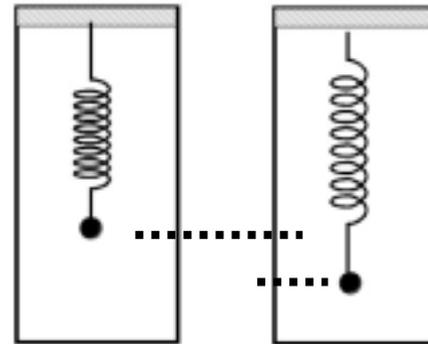
「**近**づく**と**引力が**大**きくなる。  
**遠**ざかると、引力は**小**さくなる。  
...覚えておいてね」



# 重力を測る機械たち



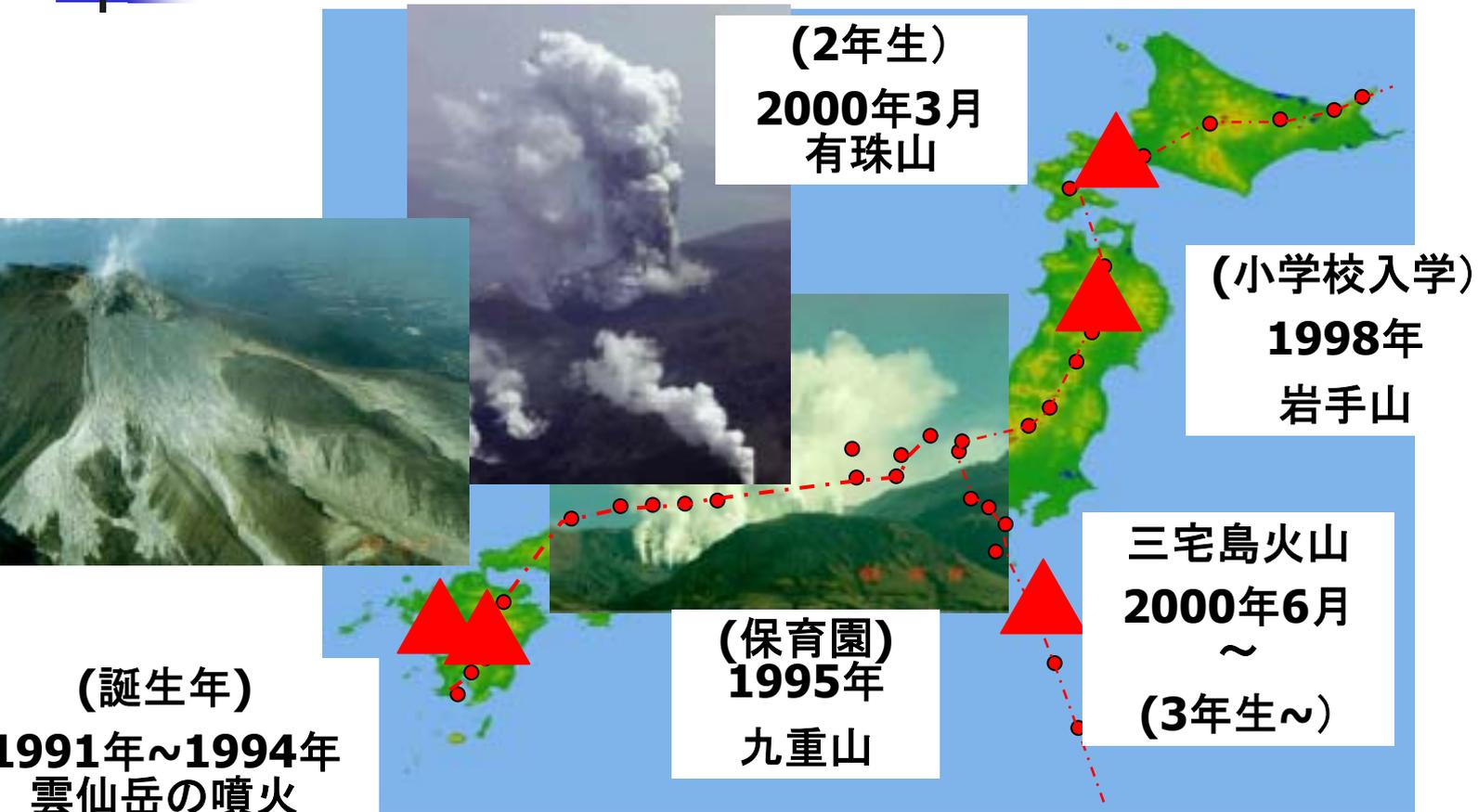
ファラー先生たちが作った絶対重力計。  
重いけど正確。300kg！中は真空になっていて、その中でボールのようなものが落ちる様子をはかる。すると、その場所の重力の強さがわかる。



重力が強まると、  
バネが伸びる

正確さはちょっとおとるけれど、軽くて、山にでも持ち運べる相対重力計。10kg。中には精密なバネが入っている。

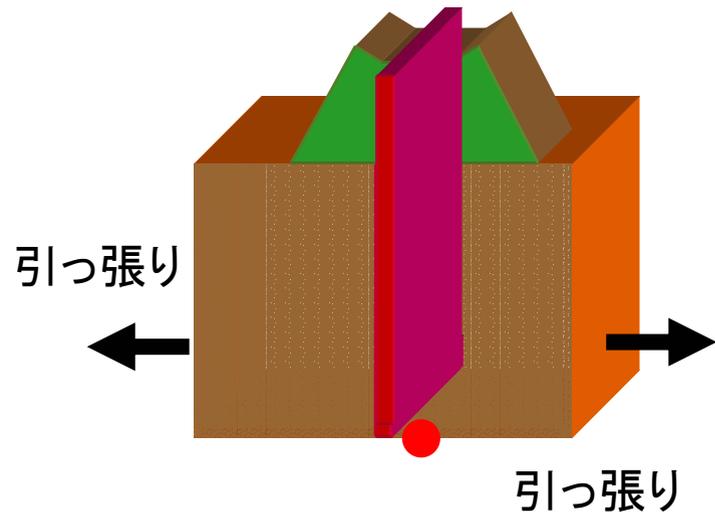
# 宮の森小学校6年生のみなさんと 火山の関係



# 火山の地下で起こること： 代表的な2つのうちの1番目（割れ目噴火）

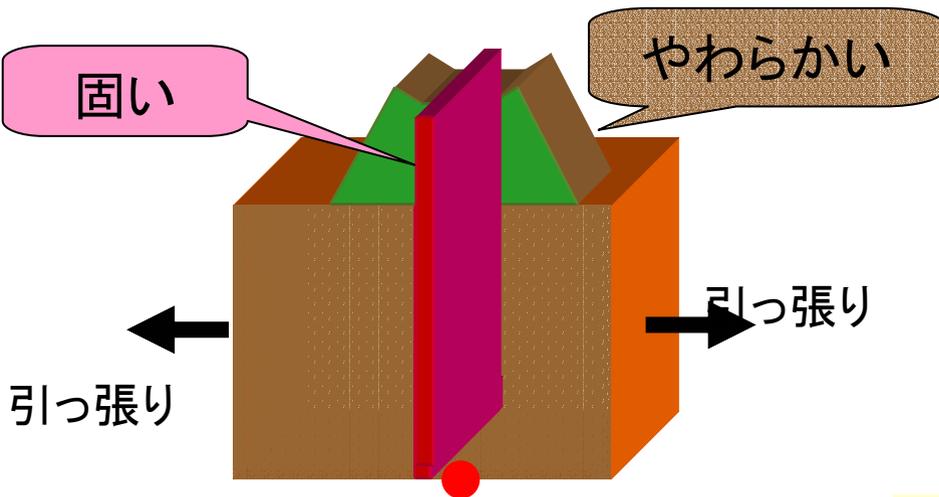
- (1) 一枚板の岩盤が、深いところから、つきこまれる(岩脈).  
地表では溶岩のカーテンができる  
(割れ目噴火)

1986年の伊豆大島噴火で見られた「火のカーテン」

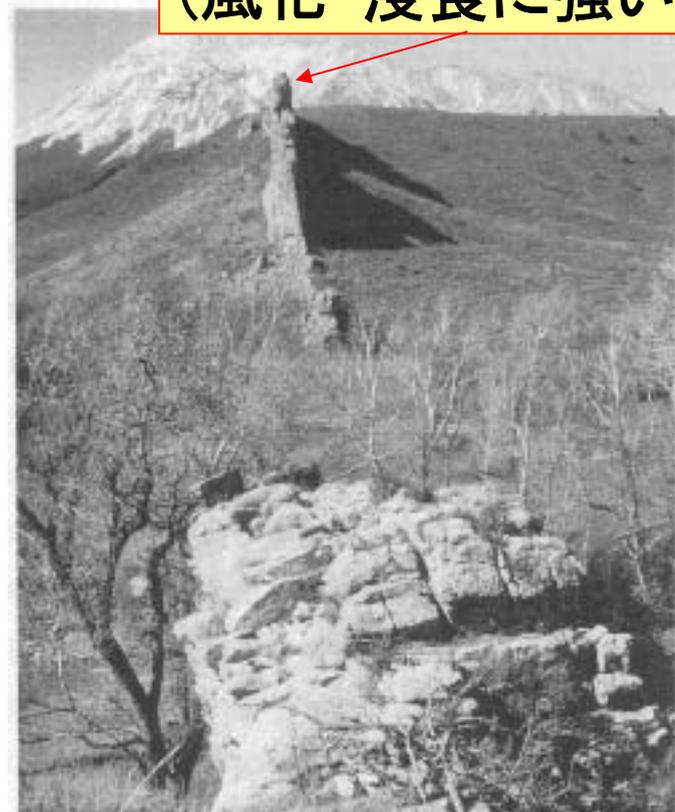


# 地下に板のような岩脈ができていて、ホントかな？

長い時間がたつと、  
雨・風でやわらかい部分が  
けずられる(風化)。  
でも、**固い岩脈は残るはずだ**  
ぞ。



岩脈の壁  
(風化・浸食に強い)



Spanish Peaks, Colorado, United States

2000年6月に、三宅島で火山活動が始まったとき、島の中の30か所で重力を計ってみました。

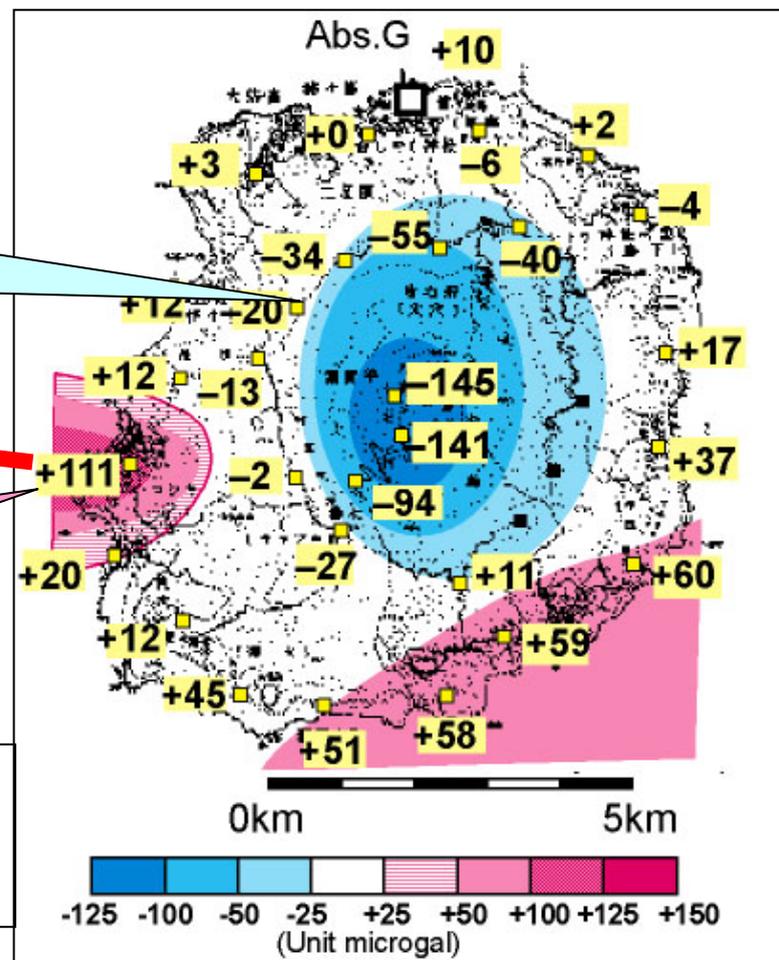
中心(山頂)で、弱まっているぞ. 何が起きているんだろう?

割れ目噴火

西の海岸で強まっているな. なぜだろう?

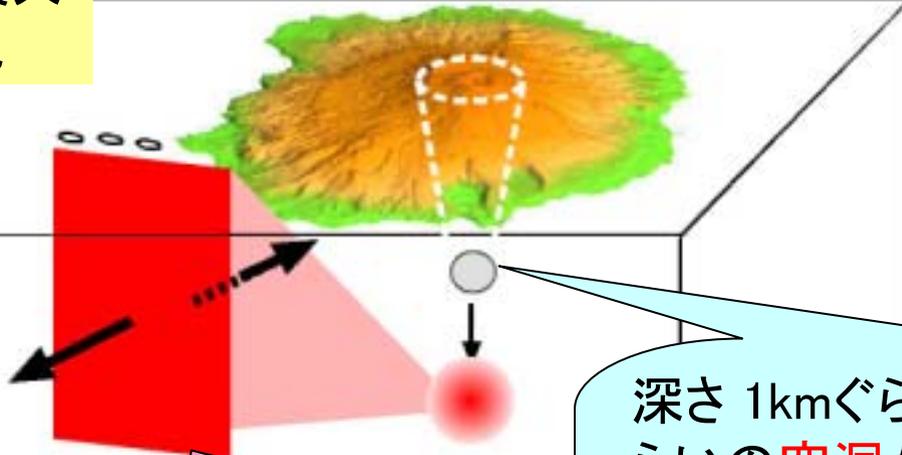
青は弱まったところ,

赤は強まったところ



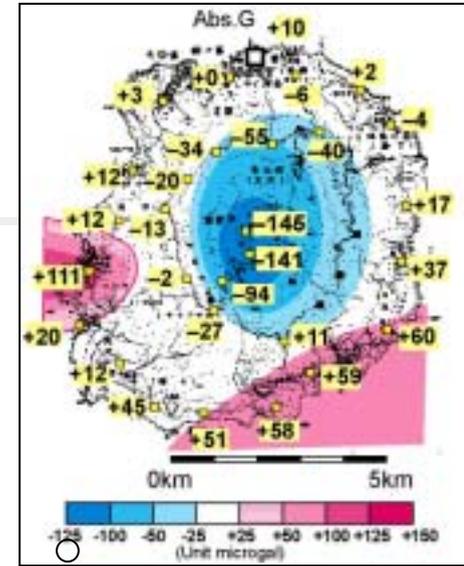
地下のようすで、わかったこと。

海底に噴火  
口を発見



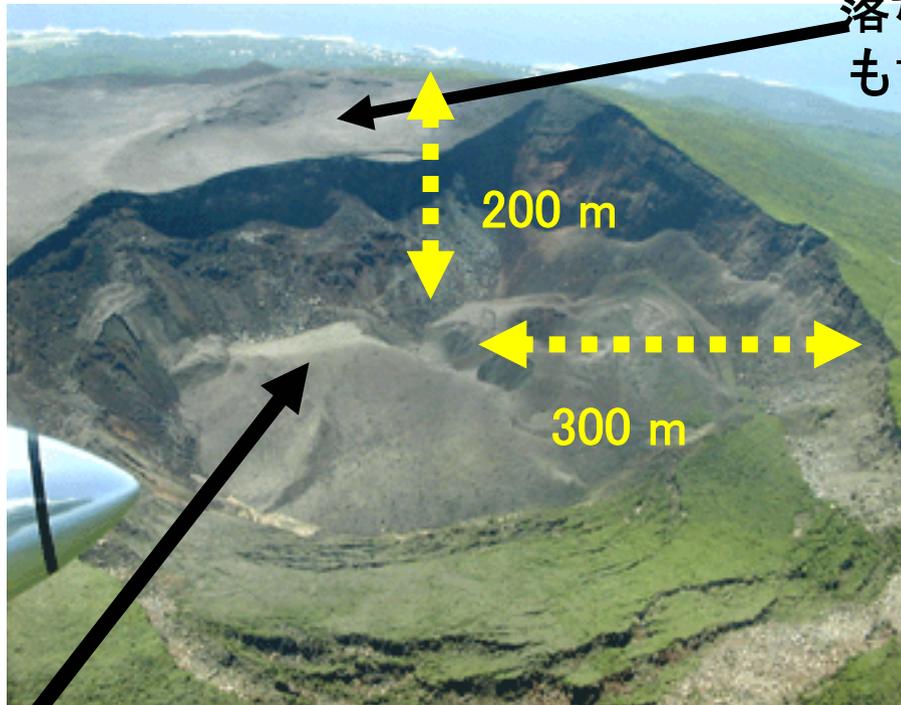
厚さが4mぐらいの  
岩脈がおしこまれたらしい。  
新しくやってきた岩脈の引力  
で重力が強まるね。

深さ 1kmぐらいのところに、半径300 mぐ  
らいの空洞ができたらしい。すきまがで  
きる前には、ちゃんと引力を及ぼしてい  
たんだ。それが急にどこかにいなくなっ  
たんだから、  
引力がへっちゃうよ。



火山の下の「落とし穴」ってホントかな？ 信じられる？

重力を計った, その2日後, とつぜん, 山頂が落っ  
こちた。 2000年7月8日。



落ちずに残った, 火口原。で  
も1ヵ月後には, 飲みこまれ  
てしまった。

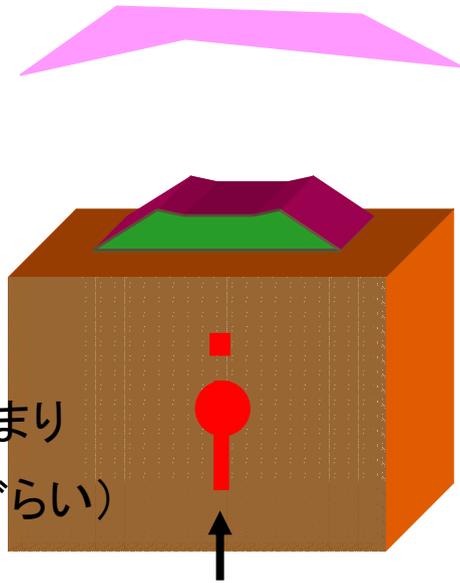
ほんとに, 地下に  
すきまができてた!!  
落とし穴がつぶれた。

落ちこんだ火口原.  
元の山頂が見える.

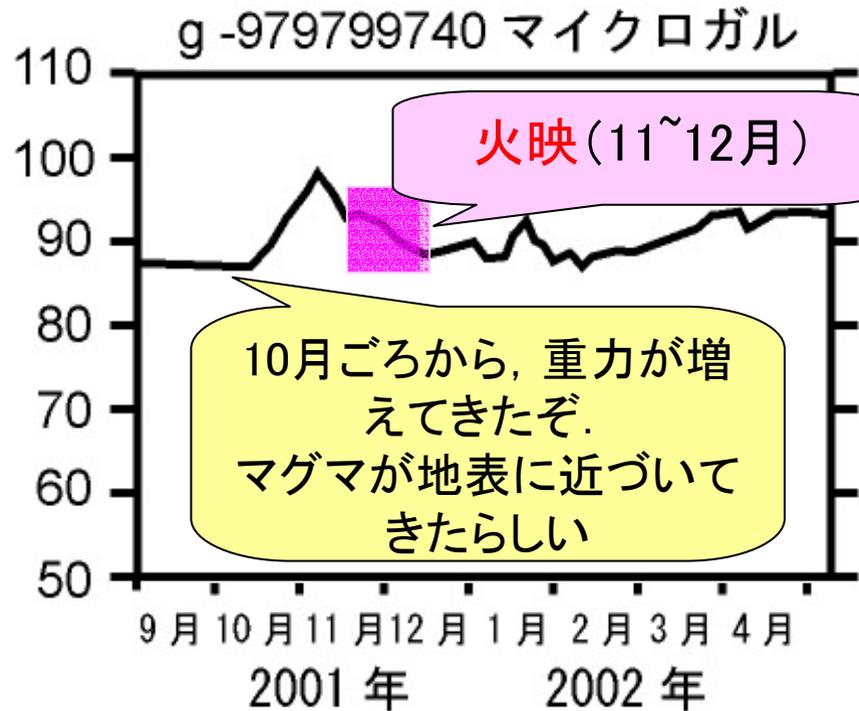


マグマが上昇してくることも、重力を見ているとわかる。

「マグマだまり」からマグマが上昇して、しばらく時間がたつと、火口付近が熱くなる。すると、空がうす赤く見える、「火映」が起きる。

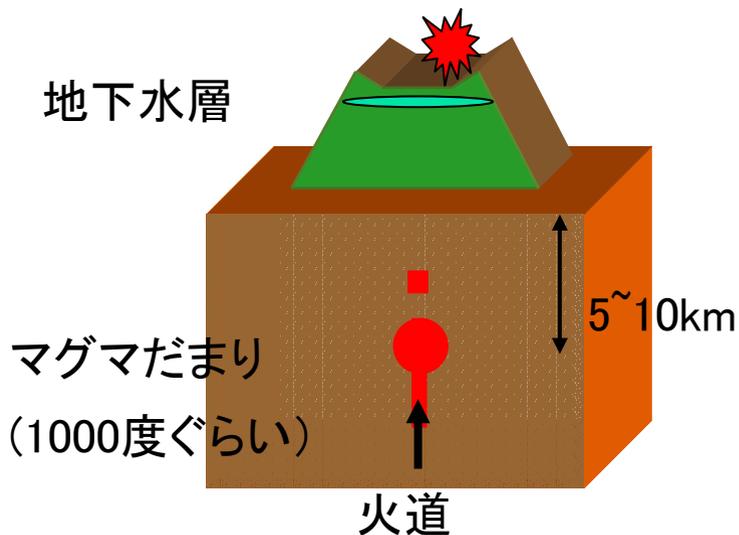


毎日、三宅島で重力を計ったグラフ



# 火山の地下で起こっていること: 代表的な2つのうちの2番目(山頂噴火)

(2)「マグマだまり」にマグマが下から注ぎ込まれると、風船のようにふくらむ。そして煙突のような火道をのぼってくる。(山頂噴火)



三宅島火山噴火  
(火砕サージ, 火山雷) 2000年8月10日



火山弾で破壊されたトイレ(2000年8月はじめ).  
山頂近くの駐車場のきれいなトイレだったのに.



この後、ますます噴火が  
はげしくなってきました。  
そして、9月にはとうとう、  
島に住む3000人**全員が**  
**島を脱出**することになり  
ました。

電気、水道、電話、食料、  
みんなストップの**無人島**  
です。  
重力観測も命がけです。

三宅島は無人島になったので、おとなりの神津島を基地にしました。そこから、漁船やヘリコプターを使って、重力を計りに通いました。海が荒れたり、雨や風の日はいけません。冬は10日のうち、3日ぐらいしか、行けませんでした。



# 火口からふき出す毒ガス(亜硫酸ガス)



神津島からみた、三宅島。山頂から大量のガスが吹き出している



防毒マスクをつけて、重力を計っているところです。

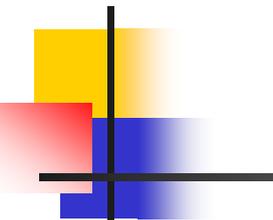
# 野外観測風景



耐熱装甲車で、  
火口に向かってます

警察・消防に守られて  
観測中です





## おわりに

---

- 重力が強まったり, 弱まったりするようすから, 火山の地下で起こっていることがわかる.
- 信じられないようなことが, 地球の中では起きる. 地面の下に巨大な**すきま**ができたり, **マグマの板**が突っ込んでできたりする.
- 重力の観測は大変だけど, 机にすわって本を読んでいるだけでは, わからないことも多い.  
「ダメでもともと, やってみよう.」