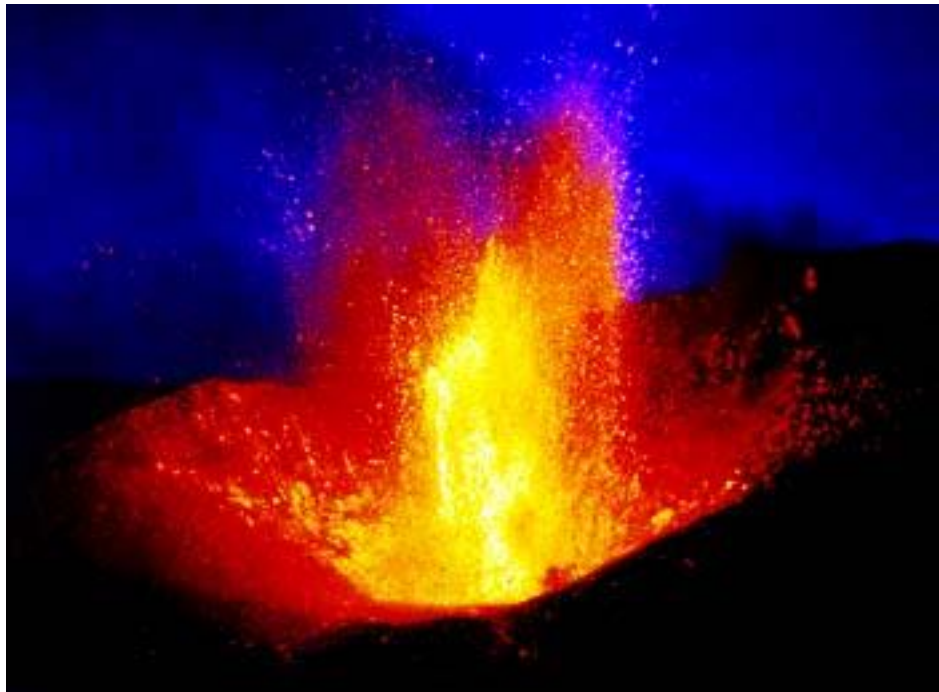


火山噴火と噴出物

Volcanic eruptions and the products



マグマ magma

- 高温高圧だと岩石は融ける。これを**マグマ**という。
- マグマの中には、**揮発性成分 volatile** (おもに水 water) が溶け込んでいる。

マグマの上昇

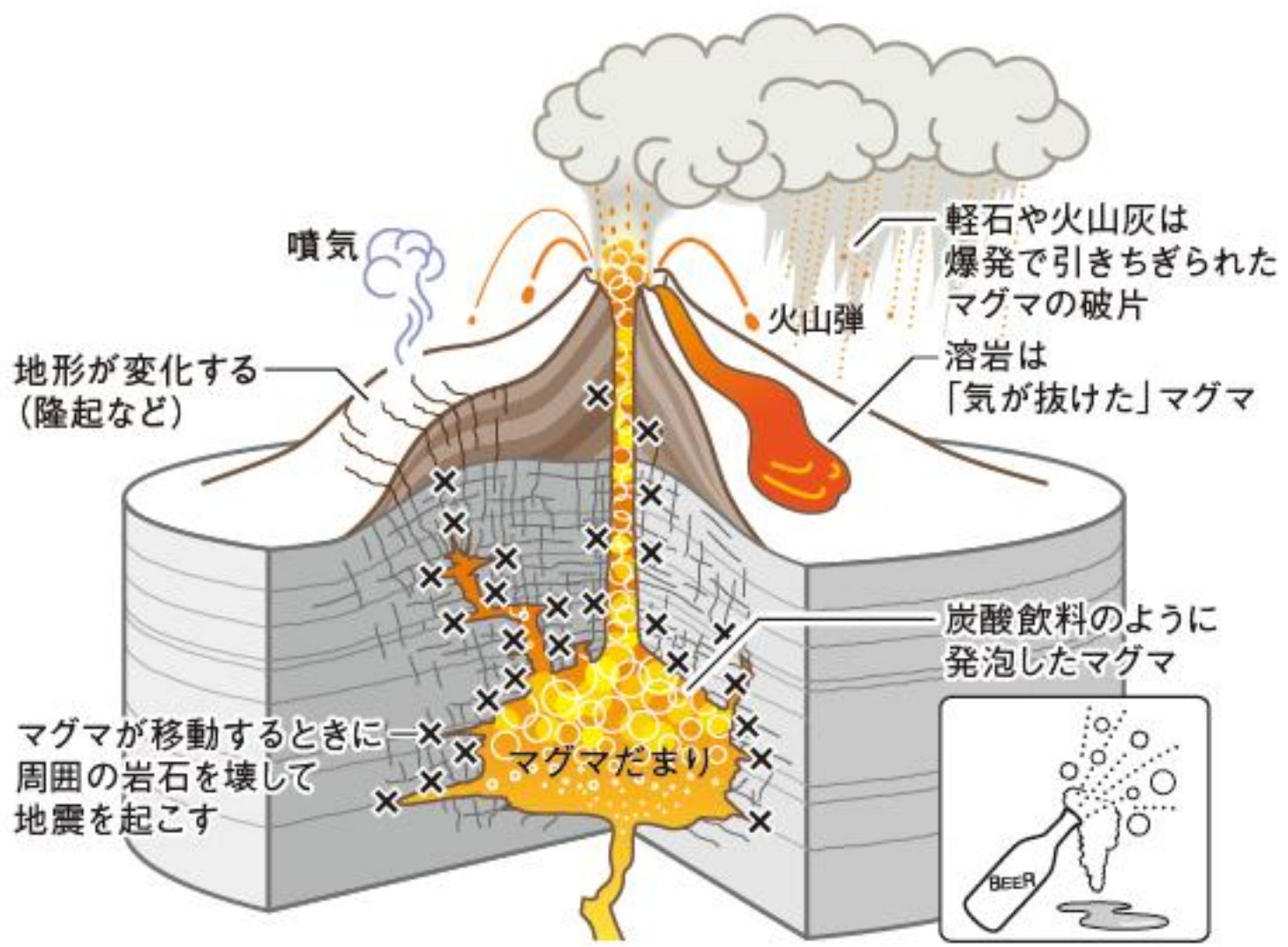
Magma ascent

- 上部マントルあるいは下部地殻で発生したマグマは、周囲の岩石より軽いため**浮力 buoyancy**によって上昇する。
- 地表近くまで達すると、マグマと周囲の岩石の密度が等しくなるレベルがあって、マグマはそこで一時停滞する。これを**マグマだまり magma chamber**という。

地表への噴出

Eruption to the surface

- このマグマだまりから地表にマグマが噴出する原動力として、次の二つが考えられる：
 - 周囲の圧力が増大してマグマがしぼり出される **squeeze up**。
 - 逆に圧力が低下することによって、再び**発泡 vesiculation**が始まる。すると密度が小さくなって**浮力 buoyancy**をまた獲得して上昇する。



火山の噴火(1)

Volcanic eruptions

- マグマが地下から地表に出てくる現象を噴火 eruption という。
- マグマは900 ~ 1150°Cの高温であり、地下では深さに応じた圧力を受けている。それが地表へ出てくると、1気圧下で冷え固まって溶岩 lava とよばれる岩石になる。Effusive eruption
- しかしマグマに溶け込んでいる揮発性成分は、マグマが地表に近づいて来る過程で、しだいに火山ガス volcanic gasとして逃げてしまう。

火山の噴火(2)

- 溶岩が冷えて最後に固化する過程で、溶解度がさらに下がる。そうすると、揮発性成分 volatile は 気体として分離して気泡をつくる。だから**溶岩は**、マグマから揮発性成分が抜けた**ぬけがら**である。
- 気体分離が急激に起こると、爆発的噴火 explosive eruption になる。そのときマグマは粉碎されて大小の粒子になる。これが冷えたものを **テフラ tephra** と呼ぶ。

多様な噴火(1)

Variety of eruptions

- 火山噴火の様子は火山ごとに、また同じ火山でも、ときによって違う。
- マグマが地表に近づいたとき、それまで溶けていた揮発性成分が**いつどのように逃げ出すか**が、噴火の多様性の鍵を握っている。

多様な噴火(2)

- 地表にあらわれる前に揮発性成分のほとんどを失えば、マグマのぬけがらである溶岩が火口から盛り上がったたり溢れ出す。
- 揮発性成分を保持したままマグマが地表にあらわれると、爆発が起こってテフラが生産される。
- 揮発性成分の含有量によって、爆発の強さと性質が異なる。
- ときには高温マグマが周囲の地下水 ground water を加熱して沸騰させ、激しい爆発が起こることもある。水蒸気爆発 steam explosion という。

噴煙柱 eruption column

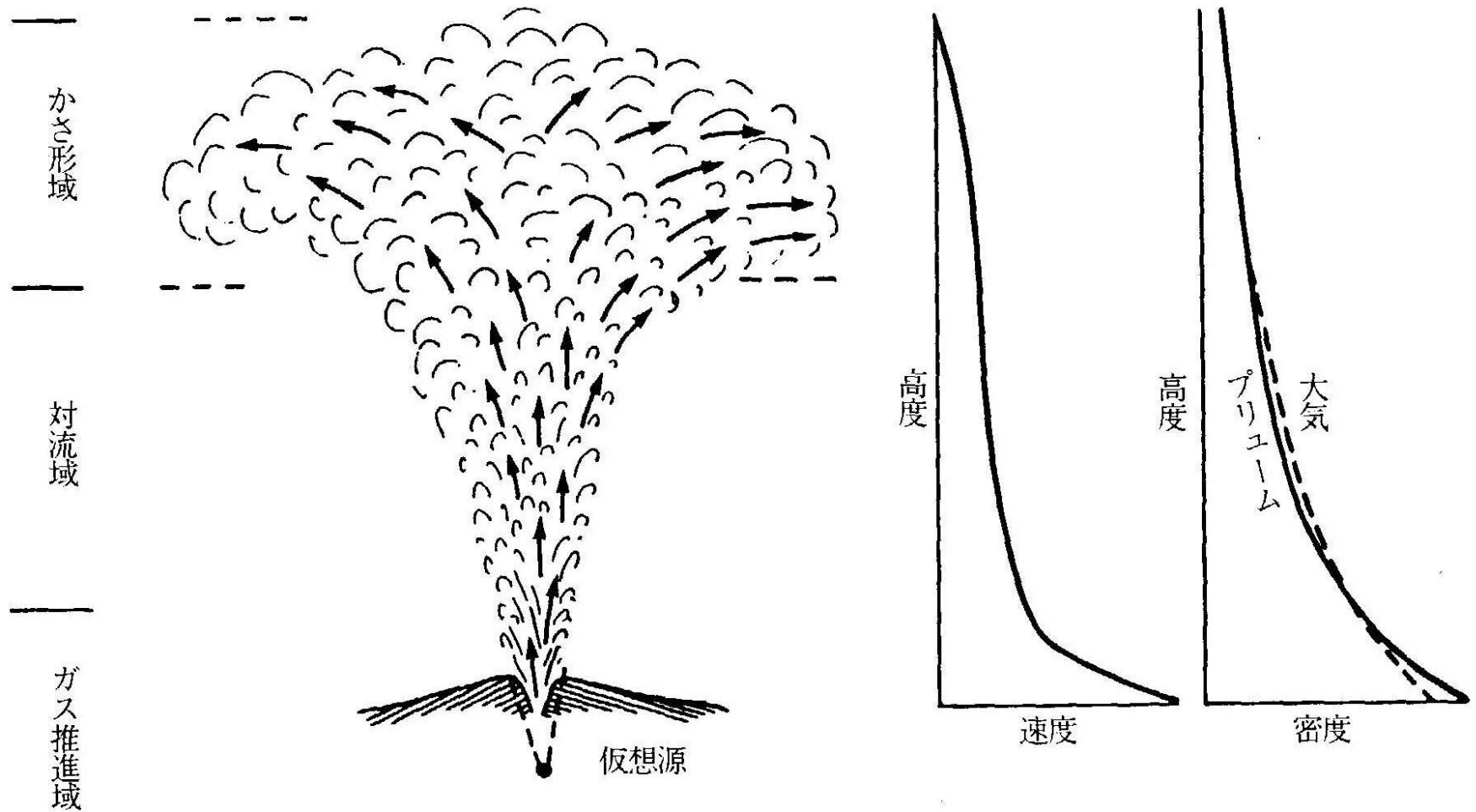
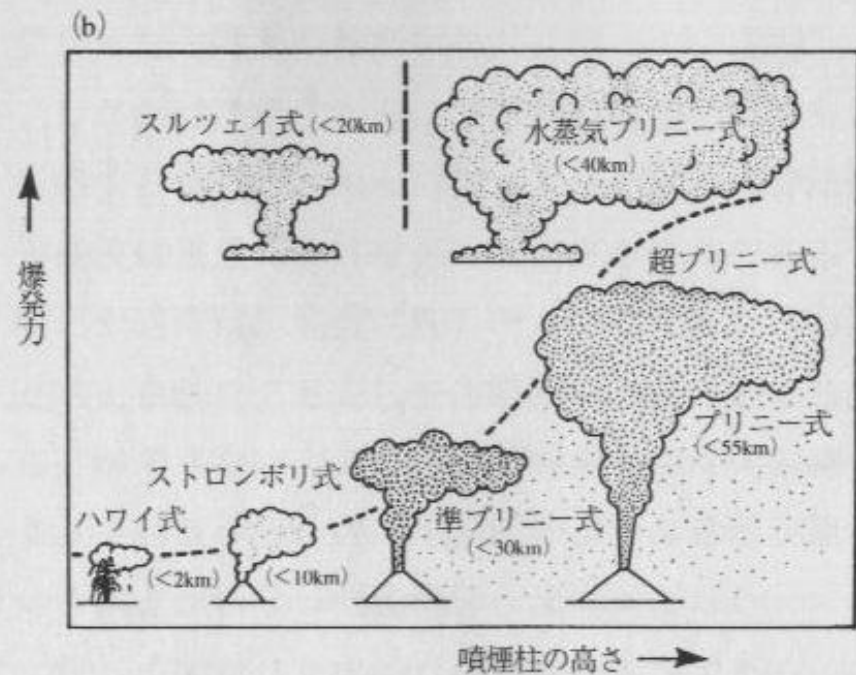
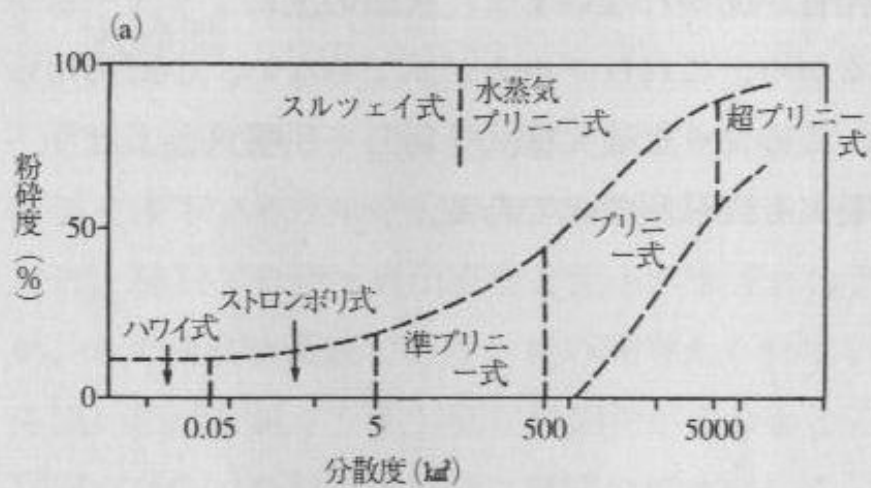


図2-1 スパークスによる噴煙柱モデル (R. S. J. Sparks: The dimensions and dynamics of volcanic eruption columns. Bull. Volcanol., vol. 48, p. 3-15, 1986)



Sarychev Peak, the Kuril Islands, 12 June 2009 from ISS, Noguchi

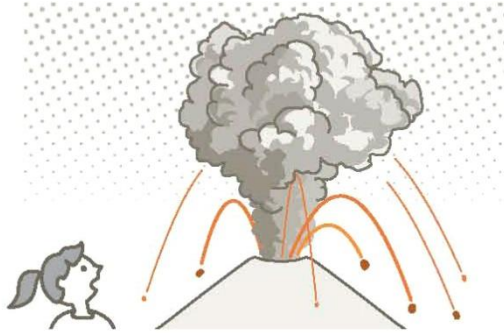


- サーマル thermal
– ブルカノ式 vulcanian
- プルーム plume
– プリニー式 plinian

ストロンボリ式
strombolian

プリニー式

図2-8 テフラを降らせる噴火様式の分散度-粉砕度図による分類 (R. A. F. Cas and J. V. Wroght: Volcanic Successions. Allen and Unwin, London, 528p., 1987)



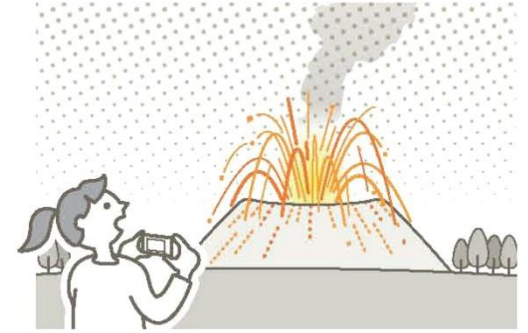
ブルカノ式

大音響を伴って爆発し、火山弾を噴き飛ばす。入道雲のように立ち昇った噴煙から石を降らす。何回も繰り返すことが多い。



プリニー式

噴煙が20キロ以上も立ち昇り、上部はきのこ雲になる。何日も続いて大量の軽石と火山灰を降らす。火砕流が起こりやすい。



ストロンボリ式

マグマのしぶきを火口から連続的に吐き出す。夜間は赤く輝いて花火のようにみえる。長く続くと、火口の周りにスコリア丘ができる。

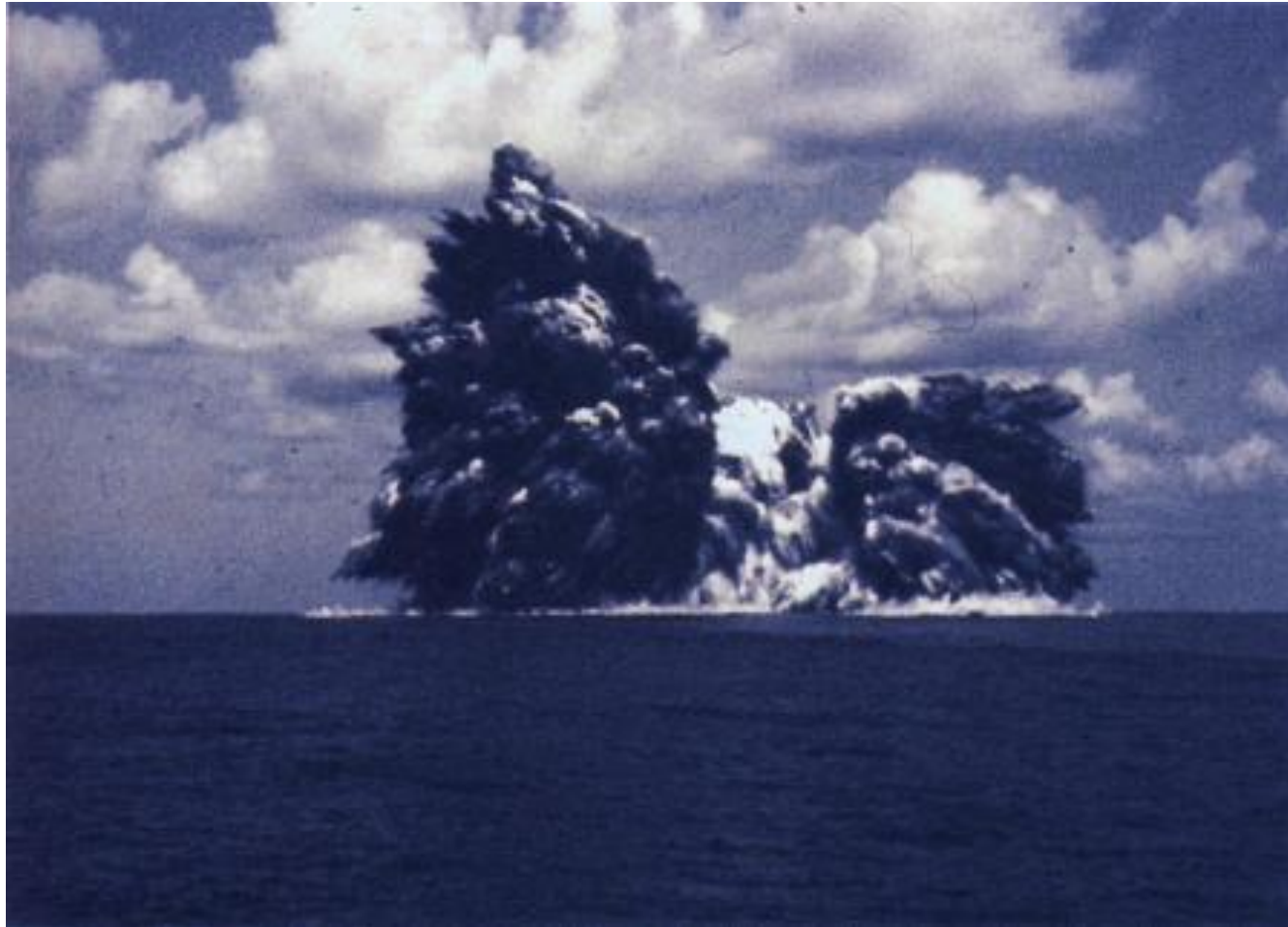
ブルカノ式 vulcanian



インドネシアのクラカタウ火山のブルカノ式爆発。火山弾がみえる。



スルツェイ式 Surtseyan



明神礁1952年。マグマと海水が接触して激しい爆発が起こる。

粒子の分類表

粒 径	堆積学による分類	火山学による分類
256mm	巨礫	火山岩塊
	大礫	
64mm	中礫・細礫	火山礫
2mm		
1/16mm	砂 sand	火山砂 火
	シルト silt	火山シルト 山
1/256mm	粘土 clay	火山粘土 灰

放物線

終速度

凝集

blocks

lapilli

ash

火山灰は二種類の粒子からなる

- マグマが冷え固まってできた粒子
 - 軽石
 - ガラス片
 - 鉱物結晶
- 噴火に巻き込まれた粒子（剥がれ落ちた火道壁）
 - 岩片（がんぺん）
- 鉱物結晶は噴火直前のマグマ中に含まれていた結晶であり、もし溶岩になっていれば斑晶になったはずのものである。
- 軽石とガラス片は、軽石の中に含まれる小さな結晶を除けば、マグマの液体部分が固化したものである。

溶岩と火山灰の対照

溶岩 lava	火山灰 ash
斑晶 phenocrysts (斜長石、カンラン石など)	結晶 crystals
石基 groundmass	軽石 pumice ガラス glass

これは何でしょう？







火山弾

Volcanic bombs

火山爆発のときに、
空中を放物軌道を描いて飛行した粒子



紡錘火山弾

パン皮火山弾



牛糞火山弾

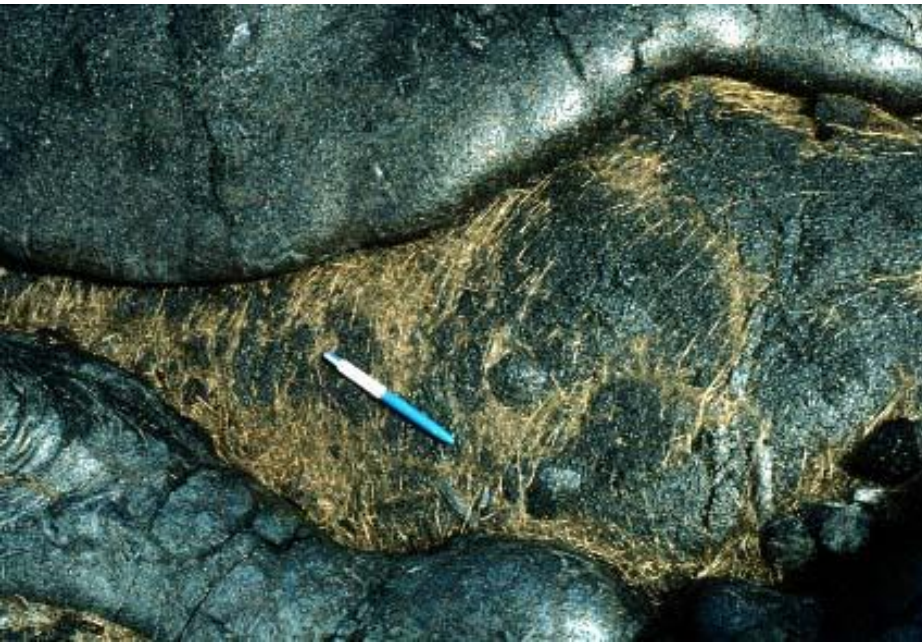


球形火山弾

特殊な粒子 Specials



ペレーの毛 Pele's hair



火山豆石 accretionary lapilli



- 水が水蒸気になると体積が何倍になるか知っていますか？

[戻る](#)