

クラカトアー風船で再現する クラカトアの噴火によって発生した津波を再現するために、水槽と風船を使う

1883年にインドネシアで起こったクラカトアの噴火は非常にすさまじかった。

- 音は史上最大の大きさだったとの記録がある。
- 3000 km以上離れたオーストラリアでは寝ていた人が起き、4800 km以上離れたインド洋の島の人は沖合で銃撃戦があったと思った。
- その衝撃波は世界中の気圧計に記録された。
- 火山灰を含む噴煙は上空 40 km以上に達した。
- 火山灰の影響で 160 km離れた都市では一日中真っ暗になり、少なくとも 1850 km離れたところまで降灰があった。
- 火山灰は数日のうちに地球を一周し、何度も地球を周回した。
- 火山灰の影響で、世界中で壮麗な夕焼けの景色になり、場所によっては鮮やかな緑から青色に変化したようだ。
- 噴火で放出された火山灰と火山ガスは太陽放射を遮り、翌年は地球の気温が 0.25℃低下した。
- 噴火によって標高 300m だった島が水深 300m のクレーター（カルデラ）になった。
- 少なくとも 36,000 人（もしかすると 120,000 人）が噴火によって発生した津波で亡くなった。
- 津波は発生した場所では最大で 40m の高さで、沿岸でもその高さは約 15m はあった。
- 潮汐計の記録によると、インド洋の端でも津波が記録された。



巨大噴火前に描かれた 1883 年のクラカトアの噴火

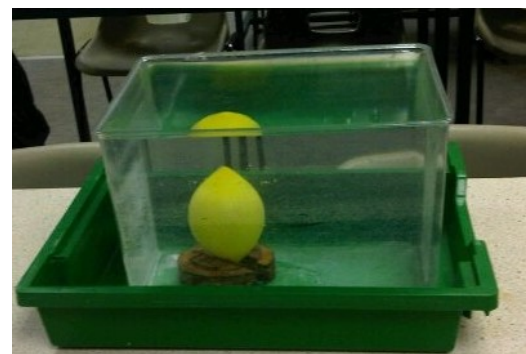
この画像は著作権の保護期間が終了しているため、パブリックドメインな画像です。

噴火自体はすさまじかったが、犠牲者はすべて津波によるものだった。どのようにして津波は発生するのか、その当時、その仕組みを知っている人はそこには誰もいなかった。津波の原因として、カルデラ形成後に火山の斜面が海に滑り落ちて津波が発生したという説と、マグマだまりが崩壊し、そこに海水が入り込んで津波が発生したという説とがある。

後者の説については、以下のようにして「クラカトアの津波」を教室で再現できる。

- 直径が 8–10cm になるように風船を少し膨らませる
- 水槽に水を入れても風船が浮かび上がらないように、重たいものをおいて水槽の底に風船を固定する。
- 津波発生時に水槽から水があふれてもいいように、トレイの上に水槽を置く。
- 水槽の上部まで水を入れる。
- 針で風船を破裂させ、「クラカトアの噴火」を再現する（風船を破裂させるのは生徒が行っても良い）

風船が破裂すると、（噴火の時のように？）水は風船の空気が入っていた部分にも移動はするが、水があふれる主な原因は爆発する空気の影響によるもので、それに伴って津波が起こり、水槽の水があふれ出る。



噴火前の「クラカトアの水槽」



津波が発生したときの「クラカトアの水槽」

前後の写真は Lucy Greenwood によって撮影

指導の要領：

題名：クラカトアー風船で再現する

副題：クラカトアの噴火によって発生した津波を再現するために、水槽と風船を使う

概要：水槽に沈めた風船を使って、壊滅的なクラカトアの津波を引き起こした原因に関する一説を再現する

対象年齢：5 歳以上

活動時間：水槽を準備する時間は約 10 分、風船を破裂させて現象をみるのは一瞬

学習効果：

- 津波を引き起こす仕組みを説明することができる
- 地球上で起こる非常に大規模な現象を起こす力について説明することができる

活動内容と関連事項：クラカトアの噴火（インドネシアでは Krakatoa ではなく Krakatau と表記）は科学的な調査や記録がなされた最初の大噴火で、火山爆発指数（VEI）によると噴出物が 10 km^3 以上の「colossal」な噴火である（同じくインドネシアで 1815 年に起こったタンボラの噴火は、VEI では噴出物が 100 km^3 以上の「super-colossal」噴火に相当する。また、ニュージーランドで 28,000 年前に起こったタウポの噴火は噴出物が 1000 km^3 以上の「mega-colossal」だが、両者ともに科学的な噴火の記録はない）。この噴火と津波の正確な仕組みは解明されていないが、クラカトアの噴火の様子については、科学的な証拠が比較的よく残っている。

オランダの Loudon に乗船していた N. van Sandick はクラカトアの津波到達の様子を次のように記録した。

「高い山のような、巨大な波が繰り返し陸に押し寄せる。すぐ後方には、巨大な大きさの 3 つの波が現れた。我々の目前で、この恐ろしい波は街に流れ込み、一瞬にして街を破壊した。数分後、Telok Belong だった街には海以外は何もなかった。」

(McGuire, M, (2002) *Raging Planet*. Hove, East Sussex: Apple, p 63 から引用)

発展的な活動：

図書室やインターネットを利用して、大噴火の影響について調べる。

この活動に関する原理・原則：

- マグマがマグマだまりから突然噴出すると、空洞が崩落してカルデラができる
- 海水が空洞に流入するか、火山の斜面が崩落して津波が発生する
- 津波は一度発生すると海を伝わって長距離を移動し、沿岸の低い地域に破滅的な被害を与える

思考力の発達：

この活動を通して、再現を実際の現象に当てはめて考え、理解を深めていく。

準備するもの：

- 水槽、長さ 40 cm ・ 幅 30 cm ・ 深さ 25 cm 程度のプラスチック製の魚用水槽のようなもの
- 水槽がおさまる大きさのトレイ（水槽からあふれた水を受け止めるため）
- 風船 1 つ（予備があるとよい）
- 風船を固定するためのおもし
- 針

参考になるサイト：

インターネットを利用し、Google のような検索サイトで調べると、火山噴火とその影響に関する詳細な情報が見つかる。

原典：Devised by Chris King of the Earthlearningidea Team.

© Earthlearningidea team. The Earthlearningidea team は、学校教育程度の地理や科学を通じて地学を教える教員指導者や教員のために、最小限の資金と手段で、毎週、教材開発をしようと努めるとともに、国際的な支援ネットワークを発展させるために各教材についてオンラインでの議論も行っています。'Earthlearningidea' はほとんど資金提供を受けていませんが、自発的な努力によって大きな成果を上げています。

この活動に含まれる著作物の著作権は、教室や実験室での授業に使用する場合に限り、放棄されており、一緒に掲載されている他の発行者からの著作物についても同様です。この著作物の利用を希望する場合は、いかなる組織の方も、the Earthlearningidea team に連絡をお願いします。

この活動に含まれる著作物の著作権者には許可を得よう努めていますが、万が一、著作権を侵害している可能性がある場合は改訂などを行いますので、我々に連絡をおねがいします。どのような情報でも構いませんので、お気づきの点がありましたら情報をお寄せください。

また、これらの文書に関して不明な点などございましたら、the Earthlearningidea team にご連絡ください。

The Earthlearningidea team の連絡先：info@earthlearningidea.com