

ホットスポット (ELI+) 球面上のプレートの動きをモデル化する

以下のようにして、マンツルのホットスポット上のプレートの動きを再現する。

- 煙探知機が作動していないこと、および火災に備えて手元に水があることを確認する
- プレートに見立てた薄い紙に水を軽く吹き付け、火災の危険を減らす
- 湿った紙をろうそくなどの炎の上にかざす。炎はマンツル中を上昇するホットスポットを表す。焦げ目がつき始めたらすぐに紙をゆくりと動かし、連続した焦げ目をつくる
- 紙を動かして、紙（“プレート”）の移動方向を変えてもよい



図 1. ろうそくの炎の上で紙（“プレート”）を動かす様子（写真：Peter Kennett）

焦げ目をもとに、紙がろうそくの上をどのように動いたかを生徒同士で話し合う。これを、ホットスポット上でできた火山の分布からその上を動くプレートの動きを決めることへと関連付ける。
“一番新しい”部分を示した図 2 を見せ、紙がろうそくの上をどのように移動したかを生徒に尋ねる。（答えは図 3 に示す。）



図 2. 図 1 で示したように、ろうそくの炎の上で紙を移動させてつけた焦げ目（写真：Peter Kennett）

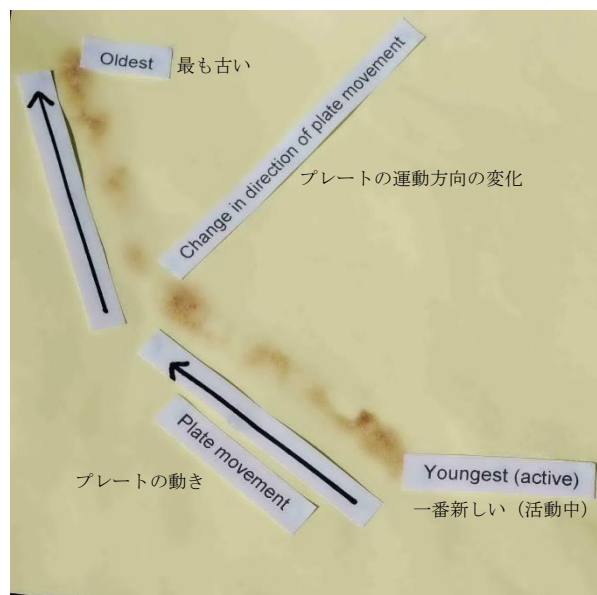


図 3. 生徒への質問の答、炎の上で動かした紙の移動履歴を示す（写真：Peter Kennett）

指導の要領

題名：ホットスポット (ELI+)

副題：球面上のプレートの動きをモデル化する

概要：ろうそくと紙を使い、マンツルの固定された熱源上を移動するプレートの動きを再現する

対象年齢：11－18 歳

活動時間：15 分

学習効果：

- 別の物体（熱源 - ろうそく）に対するある物体（紙）の相対的な動きを理解することができる
- 紙とろうそくのモデルを、マンツルの固定された熱源に対するプレートの相対的な動きに関連付けることができる
- 太平洋での火山活動の証拠を基に、太平洋プレートの現在進行中の動きを推定することができる

活動内容と関連事項：この活動はプレートテクトニクスを取り扱う理科や地理の授業で実践できる

発展的な活動：

太平洋の海底図と断面図（以下の図4と図5）を生徒に示す。ハワイ諸島が火山でできていて、活動中の火山が一番南にあることを伝える。プレート理論によると、溶岩はハワイの下にあるホットスポット、あるいはマントルブルームが起源である。北西に伸びる列は海山列、すなわち、もはや活動はしていない昔の火山である。演示から学んだことをもとに、太平洋プレートの動きを決めるよう、生徒に指示する。これに関する詳細は、右側に示したウィキペディアの内容および動画を参照のこと。

この活動に関する原理・原則：

- マントル内から上昇する局所的な熱源、すなわち、マントルブルームによって生じる火山活動がある
- そのような熱源としてはホットスポットが知られている
- ホットスポットはたいていの場合、同じ場所で数百年間は持続すると考えられる
- プレート運動の早い段階でホットスポット上に形成された火山は、ホットスポットから離れるにつれて消滅する

- プレートがホットスポットから離れるにつれ、リソスフェアは冷えて密度が大きくなる。リソスフェアは、ホットスポットから離れるにつれて沈む傾向があり、その結果、先にできた火山は海面下に沈み、沈水した海山となる

思考力の発達：

ろうそくに対する紙の焦げ目のパターンを識別するには建設的な思考が必要である。モデルを実際の状況に結び付ける際に、関連付けて思考を行う。

準備するもの：

- 薄い紙
- 水を入れた霧吹き、または湿った布
- 安全な燭台に立てたろうそく、または類似の炎
- マッチ
- 安全のための汲み置き

参考になるサイト：

http://en.wikipedia.org/wiki/Hawaii_hotspot

動画：

<https://www.youtube.com/watch?v=AhSaE0omw90>

原典：この活動は2013年のEarth Science

Teachers' Associationの会議でChris Bedfordが実演したもので、*Teaching Earth Sciences 39.1, 2014, p34*に概要が記されている

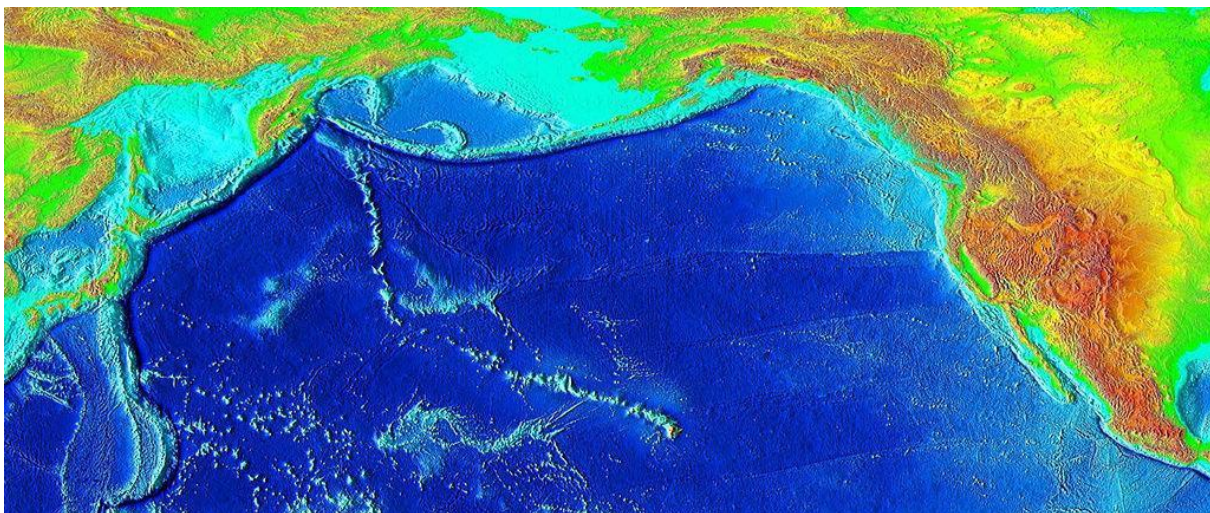


図4. 太平洋の海洋底（ウィキペディア）。ハワイ諸島はこの画像の下部中央にあり、海山列が北西方向に続いている

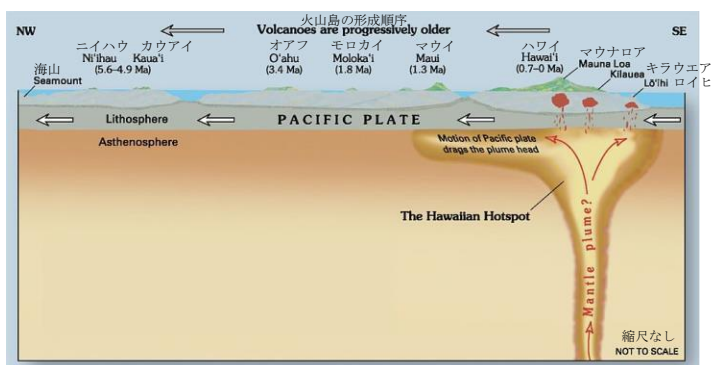


図5. ハワイ諸島および北西方向に続く海山の断面図（ウィキペディア）

©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

