

モデルを使った地質図学 2：単純な地質構造をもったケスタ ケスタ地形における、3次元地質構造モデルを描いてみよう

ケスタは、この写真のように横から見ると、一方は急斜面でもう一方は緩斜面の嶺をもつ。



ウェールズ南部にある Brecon Beacons 国立公園の最高峰 Picws Du

この画像は Creative Commons Attribution 2.0 の条件のもと SNappa2006 がライセンスを所有。

ケスタの模型の型紙を実線にそって切り取る。次に、点線に沿って折り曲げ、紙をもう一度平らに広げる。

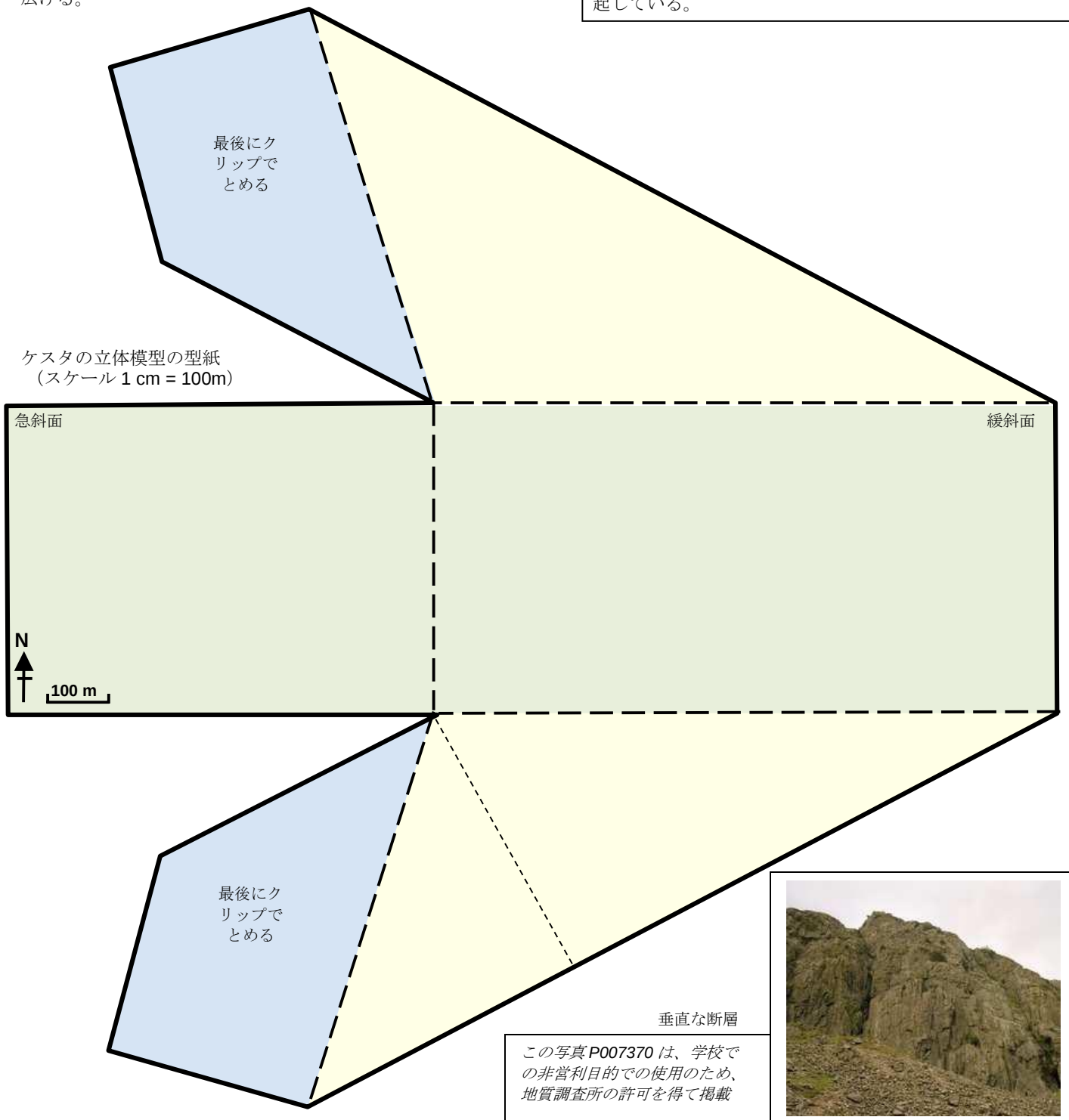
ケスタ、バージョン 1：次頁の凡例に従い、地質情報を模型に描き入れ、クリップを使って立体模型をつくる

この地域にみられる地層は水平で、嶺南端の試掘孔では、泥岩層の上に厚さ 200m の砂岩がのり、さらにその上に厚 200m の石灰岩が重なっているのがわかる。

新たに型紙を切るか、バージョン 1 を裏返して方位とスケールを描き入れ、バージョン 2 をつくる。

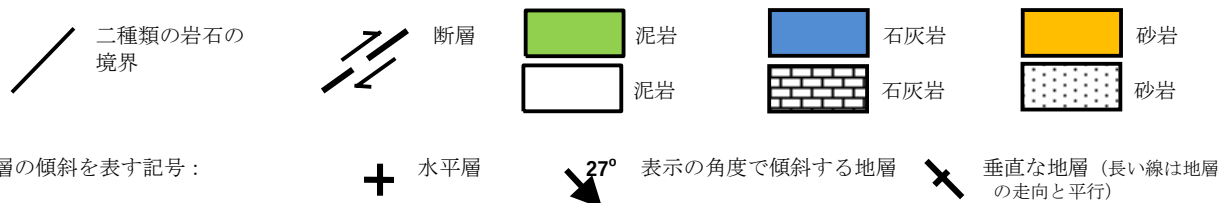
ケスタ、バージョン 2：次頁の凡例に従い、地質情報を模型に描き入れ、クリップをつかって立体模型をつくる

この地域に分布する地層は東に 27° 傾斜している。嶺南端の試掘孔では、泥岩層の上に厚さ 200m の石灰岩がのり、その上に厚さ 100m の砂岩が重なっているのがわかる。垂直な断層が傾斜面の真ん中にあり、その走向は南北で、(下の写真のように)断層の東側の地層が垂直に 50m 隆起している。



この写真 P007370 は、学校での非営利目的での使用のため、地質調査所の許可を得て掲載

模型に地質情報を描きこむ際の色付きと白黒の凡例



指導の要領：

題名：モデルを使った地質図学2：単純な地質構造をもったケスタ

副題：ケスタ地形における、三次元地質構造モデルを描いてみよう

概要：三次元モデルを使った単純な地質図学シリーズのひとつ。文末の一覧表は、このシリーズで培う空間認知能力の向上と発達についてまとめたものである

対象年齢：14-19 歳

活動時間：30 分

学習効果：

- 傾斜の異なる斜面をもつ嶺、ケスタの立体模型に地質情報を描きこむことができる
- 情報をもとに地層境界線を描ける
- 地質を三次元で解釈できる

活動内容と関連事項：

ケスタの写真を見て、地形立体模型の型紙を切り取る。二つのバージョン用に型紙を2枚用意して切り取るか、最初のバージョンを裏返して二つ目のバージョンをつくる。

ケスタ、バージョン1。このモデルは比較的単純なもの。地層が水平なので、模型断面の適切な深さに水平な線を描き入れる。生徒は、断面の上の方から境界線を描けば地図が完成することに気づく。斜面の傾斜が緩いほど、地層が広く分布することがわかる

ケスタ、バージョン2。このモデルはケスタの地質をより実際に近づけたもの。ほとんどのケスタは傾斜した地層できていて、ゆるい斜面と地層の傾斜とは並行で、もろい岩石の部分が急斜面をなす。断層を追加して、垂直な断層が地形を真っすぐに切断するのを強調している。断層については、点線の両側に片矢印を描いて動いた向きを表すこと。

英国地質調査所の断層の写真 P007370 に写っているのは薄い色の凝灰岩で、ウェールズ北部の Llanberis 峠西側で撮影されたもの。

発展的な活動：

各モデルに関する指示：

- この地域の地質図を描く
- 走向に対して斜めの方向の地質断面図を作成する
- この地域に岩石が露出するとして、地層の傾斜はどのくらいで、地質図には上述の凡例のうちどの記号を用いるか

この活動に関する原理・原則：

- 模型には三次元の地質構造が反映される
- 地層の傾斜が斜面の傾斜よりもゆるい場合、緩斜面には地層が広く分布する。これは‘地質図学のルール’の一つとしても良い

思考力の発達：

立体模型に地質情報を描きこむには、空間認知能力を必要とする。地質がより複雑になるほど、思考力や表現力を含め、空間についてより高度な解釈が要求される。

準備するもの：

- 生徒一人につき、立体模型の型紙1枚か2枚
- はさみ（使えない場合は、定規をあてて、それに沿って紙を切る）
- 模型一つにつきクリップ2個
- ペン、消しゴム、定規、分度器、色鉛筆などの筆記用具

参考になるサイト：

高度な地質図学の演習は、the Open University のウェブサイトから無料でダウンロードできる。
http://podcast.open.ac.uk/oulearn/science/podcast-s260_mapwork#

原典：これは Joe Crossley と Joe Whitehead による単純な地質図学シリーズの五番目の活動。本活動を含むこのシリーズの演習の Part II は ‘Geology Teaching’ the journal of the Association of Teachers of Geology in 1980 (Volume 5, No. 1, pages 15 – 19) に掲載。

© 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

The Earthlearningidea による空間認識能力の向上と発達 ゼロからの地質図学とモデルを使った地質図学

演習		地表の地形	地質構造	内容と技能
ゼロからの地質図学 1： 円錐丘		円錐丘	水平な地層	- 単純な地形断面図の作成 - 断面図に水平な直線で地層境界を描く
ゼロからの地質図学 2： 単純な地質構造の谷		傾斜した谷	水平な地層	- 単純な地形断面図の作成 - 断面図に水平な直線で地層境界を描く - 立体模型に地質を描く
ゼロからの地質図学 3： 同斜構造の谷		傾斜した谷	傾斜した地層	- 分度器を使って断面図に真の傾斜を描く - 断面図に直線で地層境界を描く - 見かけの傾斜は真の傾斜よりも小さくなることを認識する - 谷地形では地質境界はたいてい傾斜の方向に V 字形になることを認識する - 立体模型に地質を描く - 図学の法則をリストにまとめ始める
モデルを使った地質図学 1	平原 バージョン 1	平坦	水平な地層	断面図に水平な直線で地層境界を描く
	平原 バージョン 2	平坦	傾斜した地層と垂直構造	- 断面図に直線で地層境界を描く - 断面図の地層境界をもとに、地表に現れる境界線を描く - 垂直構造（貫入）を描く
モデルを使った地質図学 2	ケスタ バージョン 1	非対称な尾根	水平な地層	断面図に水平な直線で地層境界を描く
	ゲスタ バージョン 2	非対称な尾根	傾斜した地層；垂直構造	- 分度器を使って断面図に真の傾斜を描く - 断面図に平行な地層境界を描き加える - 地層境界をずらす垂直構造（断層）を描く - 強く弱い地層と地形との関係を認識する
モデルを使った地質図学 3：水平面を持った谷		水平面がある谷	傾斜した地層；垂直構造	- 分度器を使って断面図に真の傾斜を描く - 断面図に平行な地層境界を描き加える - 断面図に地表面に現れる地層境界を描く - 地表に現れる平行な境界を描く - 谷地形では地質境界はたいてい傾斜の方向に V 字形になることを認識する - 見かけの層厚は真の層厚よりもたいてい厚くなることを認識する - 垂直構造（貫入）を描く
モデルを使った地質図学 4	傾斜した尾根や谷 バージョン 1	傾斜した尾根や谷	傾斜した地層	- 断面図に直線で地層境界を描く - 断面図に平行な地層境界を描き加える - 強く弱い地層と地形との関係を認識する - 見かけの傾斜からおおよその真の傾斜を求める
	傾斜した尾根や谷 バージョン 2	傾斜した尾根や谷	傾斜した地層	- 分度器を使って断面図に真の傾斜を描く - 断面図に平行な地層境界を描き加える - 断面図の地層境界をもとに、地表に現れる地層境界を描く - 地表に現れる平行な地層境界を描く - 谷地形では地層境界はたいてい傾斜の方向に V 字形になり、その反対側に尾根があることを認識する。
モデルを使った地質図学 5：平原；ケスタ；水平面を持った谷；傾斜した尾根や谷		すべての地形については上記の通り	褶曲した地層	上述した内容と技能に加え、以下を含む。 - 褶曲軸をはさんで左右対称な場合と、対象ではない場合があることを認識する - inverted topography を認識する - 褶曲軸と褶曲軸面を描く - 不整合と接触変成作用を伴う深成岩体を描く
地質図学：地表データから地質図を作る		かなり平坦と推定される	比較的複雑	地表にみられる地質学的な特徴が地質図上のどの部分にあたるのかわかる