

堆積構造－斜交層理と‘上下判定’ 堆積岩の上下判定に斜交層理を使う

水が砂の上を流れると、写真1にみられるように小規模な砂堆（デューン）が形成される。

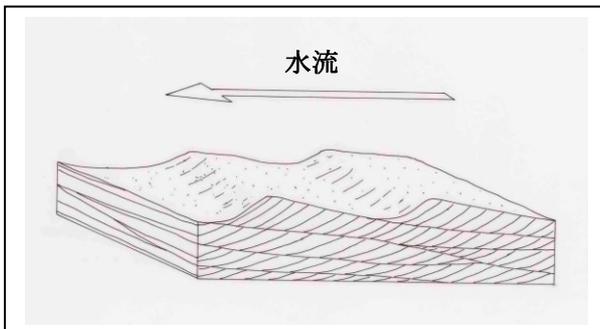


写真1：海岸に形成されたデューン。干潮時の引き潮によって形成された。（撮影：Chris King）

水中下で形成されるデューンは、高さ約50センチメートル、幅は数メートルほどで、風によってできる砂丘と比べて非常に小さい。潮流によってデューンができて、たいていはその後壊れてしまうので、海岸ではそれほど頻繁に見かけないが、重要なことに、以下に記すようにデューンには斜交層理が発達し、それが砂岩に保存されることが多い。

海岸や川などで砂の上を水が流れると、水中でデューンができ、デューンは前方に移動していく。砂粒は水流によってデューンが一番高いところまで運ばれて、反対側へと落ち、一枚の堆積物の層をなす。この下り斜面の方向は流れの向きと同じで、その角度は約20°である。このような傾斜した砂の層は斜交層理とよばれる。

下図は、a)水中で形成されたデューンの底面は上方に緩やかに曲がり、b)新しいデューンは古いデューンの上を断ち切っている様子を示す。



図は水流の方向とデューンの内部構造との関係を示す

斜交層理を使って、斜交層理がみられる砂岩が地殻変動によって（または建造物として用いられて）上下が逆転しているかどうかを調べることができる。写真2を使い、生徒にその原理を説明する。

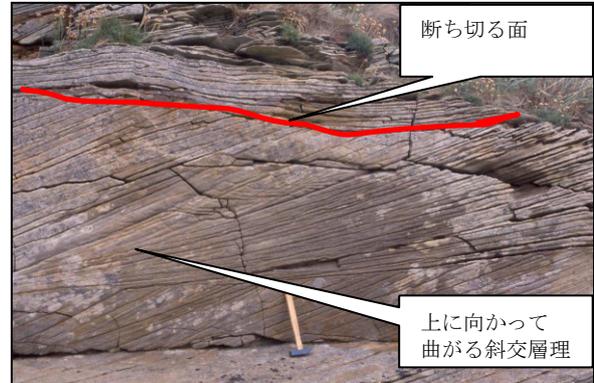


写真2：Orkney 諸島の Eday でみられる砂岩中の斜交層理。地層は上方ほど新しい。（撮影：Peter Kennett）

写真3の粗粒な砂岩ブロックが逆転しているかどうか、上下判定を行う。（斜交層理がその上にある面によってはっきりと断ち切られているので、砂岩ブロックは逆転していない。）



写真3：Sheffield の Burbage Edge でみられる粗粒砂岩中の斜交層理（撮影：Peter Kennett）

この判定は建造物の石材についても行える。赤色砂岩を使っている同じ建物の別の場所で撮った写真4と5を生徒に見せ、砂岩のブロックの上下を判定する。（写真4の砂岩ブロックは、コインの下側で斜交層理が断ち切られているので、上下が逆転している。写真後は、斜交層理が上方に緩やかに曲がっているので逆転していない。）



写真 4：建物の赤色砂岩（コイン=2cm）（撮影：Peter Kennett）



写真 5：同じ建物の赤色砂岩（コイン=2cm）（撮影：Peter Kennett）

指導の要領：

題名：堆積構造－斜交層理と‘上下判定’

副名：堆積岩の上下判定に斜交層理を使う

概要：堆積物や堆積岩にみられる斜交層理から読み取れる情報の紹介

対象年齢：14-18 歳

活動時間：10 分

学習効果：

- 堆積物や堆積岩に見られる斜交層理を写真で識別できる
- 斜交層理を堆積するときの状況と関連付けて考えることができる
- 斜交層理を使って、堆積岩の上下判定を行うことができる
- 建材にみられる斜交層理をもとに、そのブロックの上下判定を行うことができる

活動内容と関連事項：斜交層理は堆積岩に見られる一般的な特徴の一つで、（ここで取り扱う）水中で形成されるものと、（砂漠や海岸などで）風によってできるものがある。風成の砂丘は高さ数メートルで数百メートルにわたって続き、その斜交層理は一枚の厚さが一メートル以上で、非常に長い。

左右非対称の漣痕（リップルマーク）はデューンと似たような形をしているが、数センチメートルと小さく、数メートルには達しない。漣痕も水流と風の流れの両方で形成されるが、デューンとはでき方が少し違う（砂は底面から堆積し、デューンのときのように、上から崩れ落ちたりはし

ない）。その内部にはデューンと同様に斜交層理が見られるが、より小さく、斜交層理とよばれる。

このような特徴をもつ地層は、現代の堆積環境においても見られ、堆積岩に見られる同様の構造と関連するので、過去を理解するのに役立つ。

発展的な活動：Earthlearningidea の活動「堆積構造－斜交層理と古流向：斜交層理を使って古流向を知る」では斜交層理を使って古流向を決定する方法を示す。この他、斜交層理が見られる建物を探し、そのブロックの上下判定を行う。

この活動に関する原理・原則：

- 砂のような、シルトより粗い粒子は通常水平な層としては堆積しない
- 砂粒は流れの方向に沿って運搬される
- 水流の変化により、水中では河床や海底に規則的な間隔でデューンができる。
- 砂粒はデューンの後方から移動し、前方に崩れ落ち、水平位置から約 20° くらいの角度で安定します。

思考力の発達：斜交層理の形状を識別して、それを形成した水流について考えていくと、建設的な思考が促される。写真を見ながら砂岩の上下判定について議論していくと、客観的な把握が可能となる。また、写真から観察したことを実際の環境に関連付けて考えられるようになる。

<http://www.nationalstemcentre.org.uk/elibrary/resource/721/unit-4-building-sedimentary-structures>

準備するもの :

- 写真と図のコピー
- (任意で) 斜交葉理が見られる堆積岩の標本か、斜交葉理がみられる石材を使っている建造物

原典 : Earthlearningidea team の Peter Kennett が執筆

参考になるサイト :

http://www.nationalstemcentre.org.uk/elibrary/resource/734/second-hand-rocks-introducing-sedimentary-processes_and

© Earthlearningideateam. 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。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

