

難易度	可能時期	教材の入手日数	準備時間	実施時間
☆☆☆	1年中	1日～	1日	50分

堆積構造を作ってみて当時の堆積環境を推定しよう。

## 目的と内容

「変動する地球について観察，実験などを通して探究し，地球がプレートの運動や太陽の放射エネルギーによって変動してきたことを理解させる。また，地球の環境と人間生活とのかかわりについて考察させる。」ことがこの単元の目標である。また「地層が形成される仕組みと地質構造について理解すること。」がねらいである。

堆積構造の種類やその形成の仕方，堆積環境との関連について，実際に実験・観察を行うことにより理解を深めさせたい。生徒に十分な時間を与え，堆積構造について主体的に考えさせるように指導したい。実際に実験をすることによって堆積構造への理解を深め，当時の堆積環境を推定させることができる内容であり，実感を持った知識を身に付けさせられる内容である。



リップルマーク(雫石町)

既習事項

中学校までに地層についてや，堆積岩や堆積物の粒の大きさから，当時の堆積環境を推定することを学んでいる。礫岩は流れの急なところ，泥岩は水の動きが少ないところで堆積する，等は学んでいるが，堆積構造については学習していない。

## トピック

### 【代表的な堆積構造】

この項目で取り上げた堆積構造の他にも，流水によって形成されるクロスラミナ(斜交葉理)や流痕・底痕，生物の生活の痕跡である生痕，堆積物の重みによって生じる荷重痕などがある。

いずれも堆積当時の水底の様子や堆積環境を推定したり，地層の形成順序を考えたりするのに非常に有効な構造である。

学校の近くにこれらの構造を観察できる露頭があれば，ぜひ実際に野外で観察させたい。



クロスラミナ  
末の松山層(一戸町)

## 留意点

### 【指導面】

堆積構造には、当時の堆積環境を推定できるものが多い。ただ、実際の地層で観察できる場所は限られており、学校の近くにはないのが普通である。野外で観察することが難しいため、教科書の写真や図で指導することが多くなっている。

ここでは、実験によって代表的な堆積構造を作り、その観察をすることで、その成因や環境に対する理解を深めることを目的とした内容を取り上げている。

### 興味・関心を高める導入、発問など

- ・泥岩や礫岩はどのようなところで形成されたのか？
- ・リップルマークや級化層理はどのようにしてできるのか？
- ・このような堆積構造から、どのような環境が推定できるか？
- ・層理面はどのようにしてできるのか？
- ・それぞれの堆積構造が形成されるのは、どのような場所か考えてみよう。

…など

### 【安全面】

- ・ガラス器具の取り扱いに注意する。特にメスシリンダーを使用する場合は、倒さないように気をつける。
- ・水をこぼしたり、服を汚したりしないように気をつける。

## 準備

器具…メスシリンダー  
(500ml～1000ml)  
粒径の異なる砂  
(3種類ほど)  
空ペットボトル  
(500ml)  
水、筆記用具、  
ビーカーなど



※ リップルマーク用の砂は「ふるい」を使い、0.15～0.6mm程度にそろえておく。

※ 粒径の異なる砂は100円ショップで購入できるカラーサンド(粒径・色の異なるもの)などを使うと、構造が見やすくなる。  
難溶性の石灰などを加えても良い。



## 実験方法

### ☆ 級化層理（級化葉理）

級化層理は単層の下から上に向かって砂粒などの粒子が細かくなっている構造である。海底の土砂崩れなどによって生じる混濁流による堆積物（タービダイト）等で見られる。



級化層理(石鳥谷町)

- 1 粒径の異なる砂をよく混ぜさせる。粒径の差は大きいほどわかりやすいが、泥など細かい粒子は濁りの原因となり、観察の妨げとなるので取り除いておく。  
(約5分)

- 2 メスシリンダーに水を8分目程度入れさせる。水が少なすぎると、級化構造がはっきりしなくなる。  
(約5分)



- 3 混ぜた砂を水とともにメスシリンダーに注ぎ込み、堆積する様子を観察させる。最初から砂に水を含ませておき、別の容器からの水とともに注ぎ込むと混濁流を再現しやすい。



※ 注ぎ込む水の量が多いとあふれてしまうので、バットの上で実験を行うなどの配慮を行う必要がある。  
(約5分)

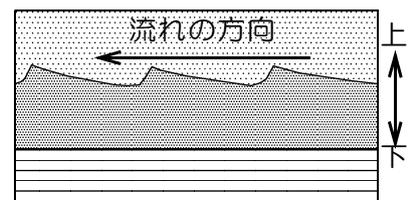
- 4 メスシリンダーの底に沈んだ砂粒の粒径が下部ほど大きく、上部ほど小さくなっていることを確認させる。

※ 自然の海底でも実験と同様に、粒の大きい堆積物から小さい堆積物までが混ざって、一度に堆積することがあることを想像させることが大切である。  
(約10分)



### ☆ リップルマーク（漣痕）

層理面は堆積当時の水底であり、リップルマークは層理面に地層が堆積した当時の波の痕や流れの痕が残されたものである。漣痕の「漣」とは「さざ波」の意味であり、これを調べることにより、当時の堆積環境や流れの方向、地層の上下関係などを知ることができる。



※ リップルマークのとがっている方が上である。逆転や直立し地層の上下判定に利用できる。

- 1 ふるいを使って砂の粒径を0.15～0.6mm程度にそろえておく。0.5mm前後が実験しやすい。

砂粒が大きすぎても小さすぎてもきれいなリップルマークにはなりにくい。

(約5分)

- 2 500mlのペットボトルに、3分の1程度の砂を入れ、水を8分目ぐらいまで入れさせる。

(約5分)

- 3 ペットボトルを横にしてよく振って砂と水をよくかき混ぜ、静止させておく。

(約5分)

- 4 ペットボトルを一定のリズムで左右に振ったり傾けたりして波をおこし、砂の表面を観察させる。

1秒間に3度ほど往復させるとよい。

※ 波の周期が短いほど、細かいリップルマークになる。

(約10分)



⇔ 左右に振る



## まとめ・考察

- ① 堆積構造の形成を理解した。
- ② 堆積当時の環境を推定できた。
- ③ どのような場所で堆積したのかを考察できた。

## 後かたづけ

- ・使用した砂や器具を指定した場所に返却させる。
- ・こぼれた水などは雑巾でしっかりと拭かせる。

## 失敗例

- ・級化構造がはっきりしない。  
→メスシリンダーの水が少なすぎる。  
沈む距離が短いと粒径の大きさの差が出にくい。
- ・リップルマークがうまくできない。  
→ペットボトルを揺る速さを変えてみる。  
一定のリズムで揺らすことが重要である。

## 別法ほか

- ・大きなメスシリンダーがない場合、亚克力パイプや切ったペットボトルをつなげたものでも代用できる。級化構造は、沈む距離が長いほど粒径の違いによる差がでやすいので、30cm以上になることが望ましい。小さなペットボトル1本ではうまくいかない。
- ・リップルマークはうまくできないことがある。リズムや振り幅を変え試行錯誤することが必要である。
- ・地層の堆積には、非常に長い時間が必要であるが、これを短時間で体験させる実験である。実際の地層に見られる構造と比較させたい。



つなげたペットボトルと形成させた級化層理