

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	30分

## 目的と内容

### モデルを利用して断層の種類と特徴をとらえよう。

「火山活動と地震の発生の仕組みについて理解すること」がこの単元の目標である。

プレート運動が、地球に見られる大地形を形成し、火山活動、地震を発生させていることを理解させることを通じて、活動的な地球のすがたを認識させることがねらいである。

このうち、地震の原因である断層の形成について、モデルを利用してその種類を確認し、特徴をとらえる。地層や岩体に加わる力には張力や圧縮力などがあり、それによって形成される断層にも違いが生じること、力による岩石の破壊によって地震が生じることなどについて理解を深める。

必ずしも生徒にモデルを作製させる必要はないが、実際にモデルを動かして断層生成時に加わった力を実感させ、岩石が破壊される程の力があつたことを確認させることを目的とした項目である。



横ずれ断層  
(花巻市石鳥谷 葛丸川)

### 既習事項

中学校までに、断層が過去に地震が起こったことの証拠であること、断層には正断層、逆断層、横ずれ断層があることを学んでいる。また断層を生じさせる力はプレート運動などを関係すること等を学習している。

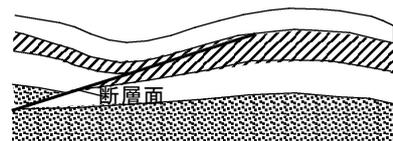
### トピック

#### 【東北地方太平洋沖地震の断層】

2011年3月11日の年東北地方太平洋沖地震ではマグニチュード9.0を記録した。

この地震はいわゆる海溝型地震に分類されている。岩手県沖から茨城県沖にかけての南北約500km、東西約200kmの範囲で断層が動いたと考えられており、その形式は衝上断層型だったとされている。

海洋研究開発機構では震源に近い海底で南東～東南東方向に約50m、上方へ約7mの地殻変動があつたとしている。短時間にこれだけの変動が起こつたということから、この地震によるエネルギー放出のすさまじさがわかる。



衝上断層(低角逆断層)

## 留意点

### 【指導面】

中学校でも断層について学んでおり，その種類や動き方について学習している。ただ，その見分け方がうろ覚えであることが多い。また岩盤にどのような力が加わるとその断層が生じるのかということも確認したい。

実際の岩盤への力の加わり方は断層によって異なり，言葉や図だけで理解しようとするすると誤解が生じる可能性がある。岩盤へ加わる力は水平方向のものだけではない。正断層・逆断層と横ずれ断層は単独で生じるのではなく，多くの断層は縦と横の変位が組み合わさっていることを理解させたい。

モデルを動かして断層運動への理解を深めさせるように指導したい。

### 興味・関心を高める導入，発問など

- ・正断層と逆断層の違いは何だろう？
- ・正断層や逆断層に加わる力はどのようなものか？
- ・なぜ岩盤に力が加わり，断層が生じるのか？
- ・活断層ってどのようなもの？
- ・右横ずれ断層と左横ずれ断層の違いは何か？

…など

### 【安全面】



- ・生徒にモデルを製作させる場合，カッター等で怪我をしないように十分に指導する。
- ・工具や金具の取り扱いに注意し，怪我をしないよう指導する。

## 準備

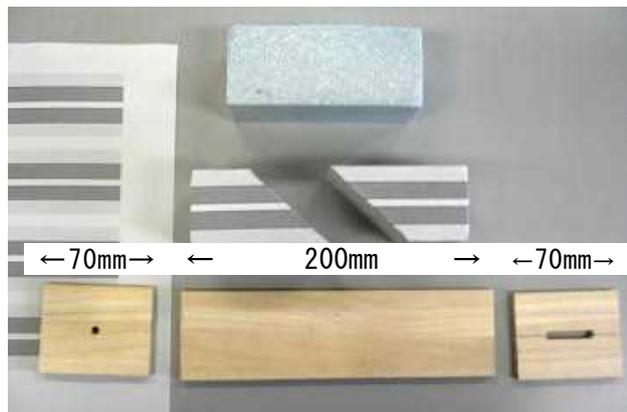
- ◎ 材料…柱状の発泡スチロール板 (5～6cm幅のもの)  
(100円ショップなど)  
L字金具，木ねじ  
木工用ボンド，  
割りばし(竹製が良い)  
(ホームセンターなど)  
ペットボトルのキャップ



- 1 材料の発泡スチロールや板を切り，部品を作る。

発泡スチロールの表面には地層を表す紙をプリントアウトしたものを貼っておく(木工用ボンドで貼ると良い)。

右図のように，地層とも道路ともとれるような模様にしておくのが良い(4つの面すべてに貼っておく)。



2 発泡スチロールに穴を開けて木工用ボンドを詰める。その穴に半分に切った割りばしを入れて固定する。

※ 割りばしはなるべく深く差し込む。そのほうが固定されやすい。



※ 発泡スチロールは普通の有機系接着材では溶けてしまうので、木工用ボンドや専用の接着材を使って貼り付ける。



3 右図のように組み立てる。板の接合にはL字金具を使うとがっちりと作製できる。

※ ここでは割りばしの端にペットボトルキャップを付けているが、なくても良い。

※ 左側の発泡スチロールは回転できるようにしているが、固定してしまっても良い。



## 実験方法

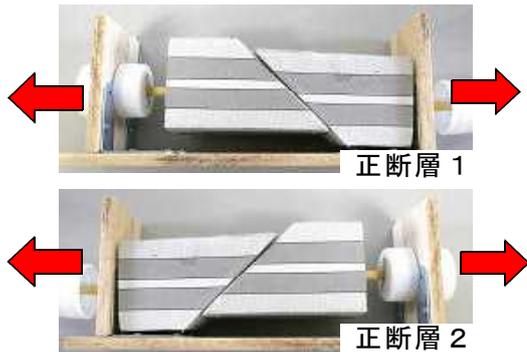
※ モデルを生徒に自作させる場合には、1時間程度余分にとる必要がある。

1 正断層を再現させてみる。

両側に引く力(張力)が働いたときに正断層が生じることを確認させる。

右図の上下いずれの場合も上盤(断層面の上にある部分)がずり落ちていることを確認させる。(約10分)

※ 裏側を見せれば断層の傾きが逆の場合を確認させられる。

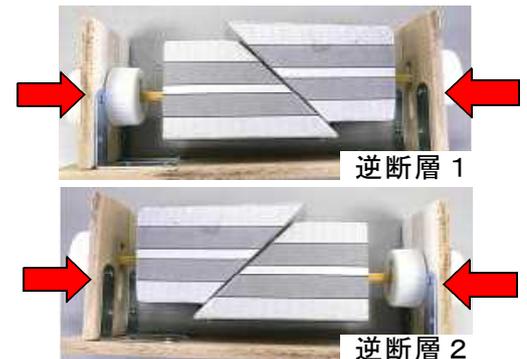


2 逆断層を再現させてみる。

両側から押される力(圧縮力)が働いたときに逆断層が生じることを確認させる。

右図のいずれの場合も上盤がずり上がっていることを確認させる。(約5分)

※ 正断層と同様に裏側から見せて確認させる。

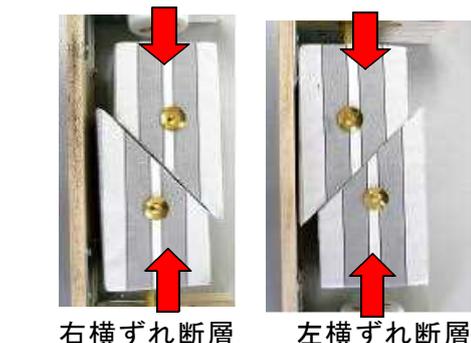


3 横ずれ断層を再現させてみる。

横ずれ断層の多くは圧縮力が働いてできることを確認させる。

画鋸等で視点を示し、向こう側の地盤が右に動いているか左に動いているかで判断することを確認させる。(約5分)

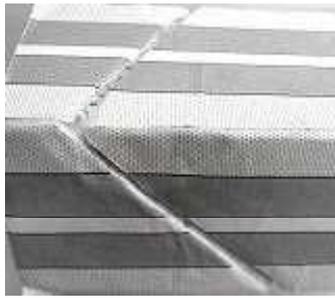
※ 模様を道路に見立て、地盤がどちらにずれているかを確認させる。



- 4 実際の断層では1種類の断層だけが生じることはほとんどない。縦と横の断層が組み合わさっていることを確認させる。

正断層か逆断層と横ずれ断層が同時に生じていることを確認させる。

(約10分)



このように切れ目を入れ、ずらしてみる。



逆断層＋左横ずれ断層



正断層＋右横ずれ断層

## まとめ・考察

- ① 断層の種類とその特徴を理解できた。
- ② 断層を生じる原因になった力の加わり方が理解できた。
- ③ どんな場合に断層を生じる力が加わるかを考察できた。

## 後かたづけ

- ・使用した器具や試料を元の場所に返却させる。
- ・生徒がモデルを作製した場合、紙くずや発泡スチロール片などは集めて捨てるように指導する。

## 失敗例

- ・発泡スチロールの断面がぼろぼろになる。
  - 切れの良くないカッターなどで作業するとうまく切れない。電熱線を利用した発泡スチロールカッター(自作も可)を使ったり、カッターは新しいものを使ったりして工作する。カッターの刃は押しつけるのではなく、前後させながら切るようにすると良い。
- ・板に細長い穴がうまく開けられない。
  - 穴は一度に開けようとするとうまくいかない。ドリルで何個もの穴を開けてつなげるか、穴を開けたあとに糸のこの刃を入れて切ると簡単である。いずれの場合も仕上げとしてやすりでなめらかにすると良い。

## 別法ほか

- ・生徒にモデルを作製させる場合、板の加工などでは技術の差が出やすく、班によって進み遅れが生じてしまうことがある。あらかじめ教師が板の枠の部分を作っておき、生徒には残りの部分だけを作製させると良い。時間短縮の方法としても有効である。
- ・断層の様式や加わる力について、文章や図のみで理解させようとするとうまくない場合があり、横ずれ断層などでは力の加わる方向への誤解も生じやすい。実際にモデルを動かして実感を持たせたい。
- ・地下で岩石に破壊が生じる事によって断層が生じ、地震が発生するということを確認させたい。また東北では太平洋プレートが沖から押してきているため、逆断層型の地震が生じやすいことなど考察を深めさせたい。