

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

目的と内容

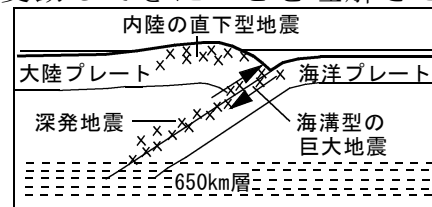
実際の地震のデータから震源を求めてみよう。

「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。

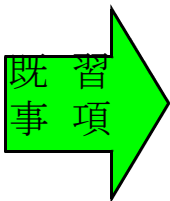
このうち、地震の発生の仕組みをプレートの運動と関連づけて理解させることがねらいである。

ここでは、地震と地震波、震源との関連を把握させるため、実際に岩手県を中心として発生した地震をとりあげ、地震を身近なものとしてとらえ、理解を深めさせるようにしたい。

身近な地域の地震を扱うことにより、地震への理解を深めさせることができる実習である。



日本付近のプレートの動きと地震の模式図



中学校までに、地震の揺れは、最初の小刻みな揺れ(初期微動)に続いて大きな揺れ(主要動)があり、初期微動はP波、主要動はS波によること、P波の方がS波より速いこと、初期微動が続く時間を初期微動継続時間といい、これが短い場合は震源から近く、長い場合は震源から遠いことなどを学んでいる。

トピック

【地震と断層】

地震は地下の岩石が破壊されることによって発生する地震波により引き起こされる。つまり地下で断層が動くことによって地震が起こるということになる。

地震を発生させた断層を震源断層というが、これは過去に活動した断層が何度も動いて地震を発生させていることが知られている。特に最近の地質時代に活動した断層は活断層と呼ばれ、警戒が必要である。

右図以外にも、岩手県内には多くの活断層が知られており、地震を引き起こす可能性がある。



岩手の主な活断層

留意点

【指導面】

地震が発生すると、TVやラジオ、緊急地震速報などにより、各地の震度やマグニチュード、震源の位置などが発表される。実際の震源決定でも、気象庁が複数の観測点における地震波形のデータを元に、コンピュータで計算したものをを用いている。

ここでは最近起こった実際の地震波形から、初期微動継続時間(PS時間)を求め、観測地から震源までの距離を求める。観測地が3カ所あれば、震源の位置を求めることができるという事を理解させることが目的である。

初期微動継続時間と震源までの距離、震源の深さ、P波とS波の速さの違いなどは、全て関連しているのだということを理解させたい。

興味・関心を高める導入、発問など

- ・初期微動や主要動を引き起こす地震波は何？
- ・地震の震源ってなぜすぐわかるの？
- ・震源が近い地震と遠い地震の違いは何？
- ・緊急地震速報って知ってる？
- ・岩手県付近で起こる地震とプレートの運動の関係はあるのか考えてみよう。 …など

【安全面】



- ・コンパスの針だけがをしないように注意する。
- ・定規・コンパスの取り扱いに注意する。
- ・震災のイメージが強い生徒への配慮をする。

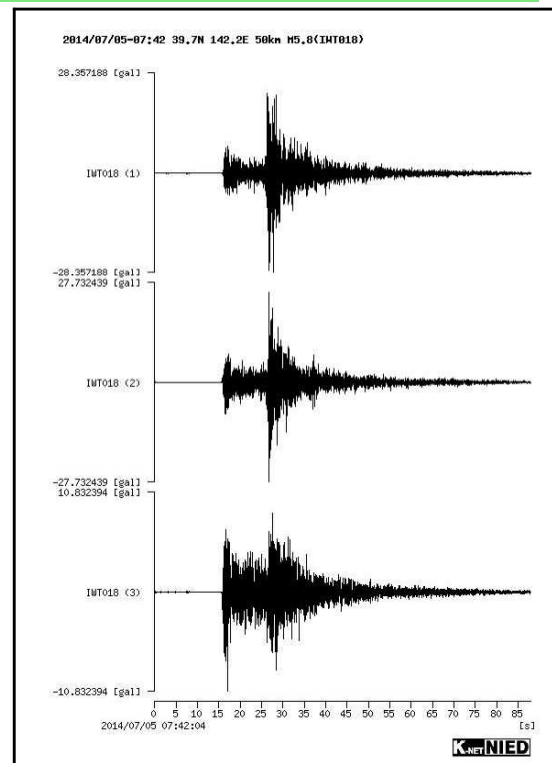
準備

- ◎ 防災科学技術研究所の強震観測網(K-NET,KiK-net)などから、岩手県付近で発生した任意の地震の地震波形をダウンロードする。

K-netの地震波形は上から順に「南北」、「東西」、「上下」となっている。「上下」動はP波とS波が区別しにくい場合があるので、「南北」か「東西」のデータを使うと良い。

- ◎ この地震波形の画像データだけでは時刻がわかりにくいので、目盛りを作図して貼り付けると良い。
- ◎ 岩手県内の3地点ほどを選んで、同様な作業を行い、実習用のデータとする。
- ◎ 選んだ3地点を記した、縮尺、経度緯度付きの白地図を用意して実習用紙とする。

白地図はフリーソフトを利用して作成すると良い。

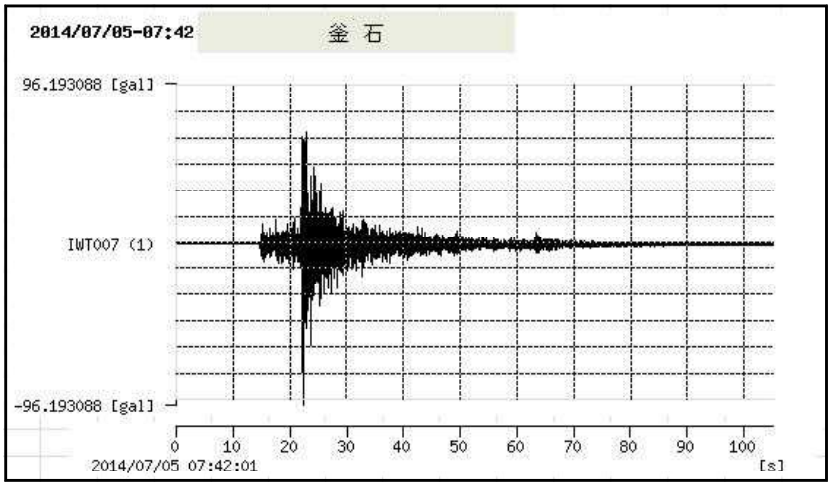


強震観測網K-NETのデータ(2014 7/5盛岡)

実験方法

1 3地点の地震波形から初期微動継続時間(PS時間)を求めさせる。

例



この波形での初期微動継続時間は**約8秒(s)**と読み取ることができる。

(約15分)

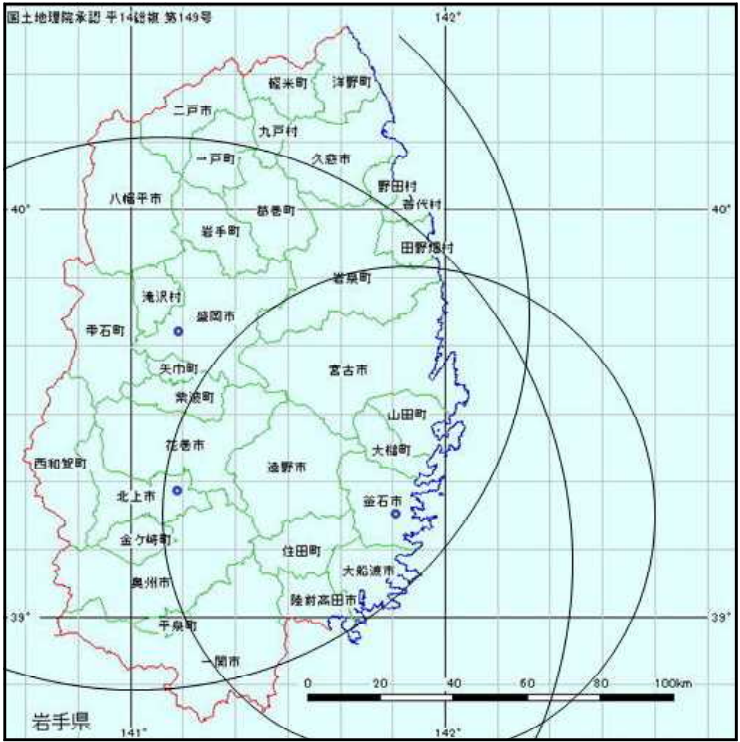
2 大森公式 $D = kT$ (D : 震源距離 km, T : 初期微動継続時間 s) に代入して、震源までの距離を求めさせる。
 東北地方での k (大森定数) を約8として計算させる。
 上記の例では $D = 8 \times 8 = 64$ (km) となる。
 他の2地点についても同様に震源距離を求めさせる。

(約5分)

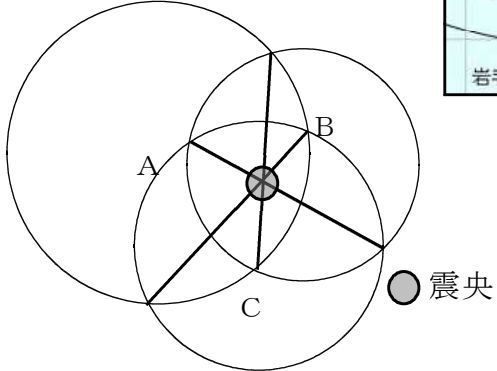
3 それぞれの観測地点から白地図の縮尺を用いて、求めた震源距離に応じた半径の円を描かせる。



観測地点は必ずしも市町村の中心ではないので、データに合わせる必要がある。(約10分)



4 下図のように円の交点を結ぶ。共通弦の交点が震央である。



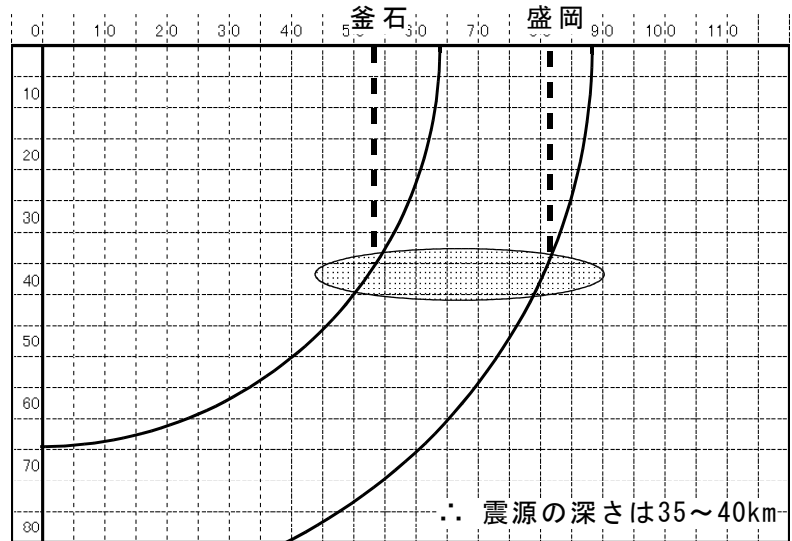
※ 初期微動継続時間の読み取りや作図の個人差があるので、生徒によって震央の位置に多少のずれが生じることがある。
 誤差が生じる場合もある、実習方法を確認することが大切であることを伝える。

(約10分)

5

観測点から震央に線を引き、震央距離を求めさせる。任意の観測点をグラフ用紙の原点とし、地表から下に半径を震源距離とした円を描かせる。地表の震央距離から地下に垂線を下ろし、震源距離の円と交わった点が震源である。

※ 3地点それぞれについて作図を行うと、震源の深さに差がでることもある。(約10分)



作図の例

まとめ・考察

- ① 初期微動継続時間と震源までの距離の関係について理解した。
- ② 地震の震源の求め方を理解した。
- ③ 実際の値とのずれの理由を考察できた。
- ④ 震源とプレートの運動との関係を考察できた。

後かたづけ

- ・ 特になし
- ・ コンパス、定規などを貸した場合は指定の場所に返却させる。

失敗例

- ・ 実際の震源と大きくずれた場所になる。
 - 初期微動継続時間の読み取りが違っている。
 - ※ 生徒によって差がでる場合があるので、班内で確認させると良い。
 - 違う観測点の震源からの距離を使ってしまった。
 - ※ 大森公式で求めた震源からの距離が、どの観測点のものかをもう一度確認するように指導する。
- ・ 震源の深さが実際の値とは異なる。
 - どうしても生徒によって、求めた震央にずれが生じるので、震源の深さの値も異なる場合がある。
 - 大森定数を約8として計算しているが、実際には地盤の岩質などによって異なるので、ずれが大きくなるという指導をする。

別法ほか

- ・ 時間短縮の方法としては、震源の深さを求める場合の観測点を1つに絞り、指定することなどが考えられる。
- ・ 岩手県付近で起こる地震について実習させることにより、地震をより身近に感じさせ、真剣に取り組ませることができる。ぜひ実施したい実習である。
- ・ プレートの境界、その運動と関連させて考察を深めさせたい。