

○課題の見られた問題 ⑦(3)

○出題のねらい

異なる柱状図に含まれる特徴的な化石や岩石、または火山灰を含む層（凝灰岩の層）の標高を地表からの深さを基に考え、地層の傾きについて説明できるかを問う問題である。出題の意図は、空間的な見方を働かせて手掛かりとなる層の標高の違いと方位を関係付けながら考えさせる問題とした。

○分析結果と課題

分析の結果、「西から東に向かって低くなっている。」、「北から南に向かって低くなっている。」、「東から西に向かって低くなっている。」の順で誤答が多く見られた。原因として、各地点の標高を地層の傾いている方位として捉えていることが考えられる。課題として、地層の広がりや傾きを判断するための手掛かりとなる特徴的な化石や岩石、または火山灰を含む層（凝灰岩の層）を適切に選択できず、手掛かりとなる層の標高を求めることができなかったことが考えられる。

○学習指導に当たって

今後の指導に当たっては、自然事象を再現・実証することが困難な「地球」を柱とする領域の内容を、モデルの活用により可視化することが大切である。それを基に、地層の連続性を空間的に捉えるため、生徒自身が試行錯誤を繰り返し、思考を深めさせる学習活動の場の設定が必要である。

指導例

地層の傾きに関する指導

～单元名「地層の重なりと過去の様子」～

【指導の流れ】

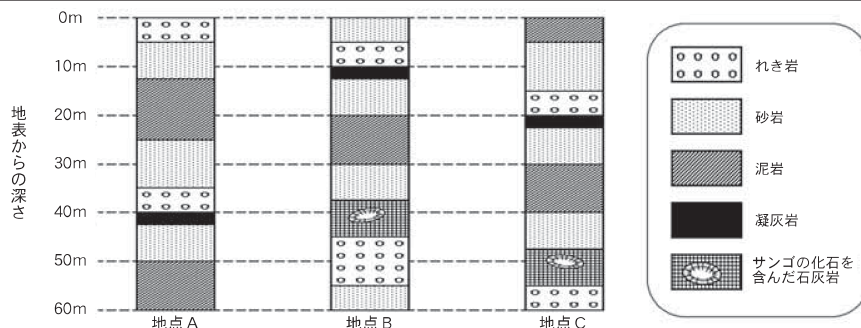
1 地点A～Cの柱状図を比較させ、その特徴や疑問点を捉えさせる。

学習活動

柱状図に共通して含まれ、地層の連続性を判断できる層を見いだす。また、それを基にこの地層が水平ではないことに気付く。



地点A～Cのそれぞれの柱状図を比較して、岩石の特徴や地層の重なり方について何か気付いたことや疑問点はありませんか。



3つの柱状図を比較すると、地層に含まれる岩石の種類や重なり方も共通しているから、同じ地層が広がっていると考えられるんじゃないかな。



その広がりを考えるための手掛かりとなる地層があるね。



特徴的な化石や岩石、または火山灰を含む層（凝灰岩の層）を基に考えることができることを学習したよね。でも、サンゴの化石を含んだ石灰岩の層は2つの柱状図にしかないね。



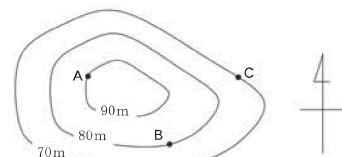
じゃあ、3つの柱状図全てに含まれる凝灰岩の層を基に考えるのが良さそうだね。



でも、3つの柱状図の凝灰岩の層は、地表からの深さが異なっているね。



地表からの深さが異なっている凝灰岩の層を手掛かりにして、どのように地層の広がりを考えればいいのかな。



ポイント

地層の広がり方を比較するための手掛かりとなる凝灰岩の層の存在に気付かせる。

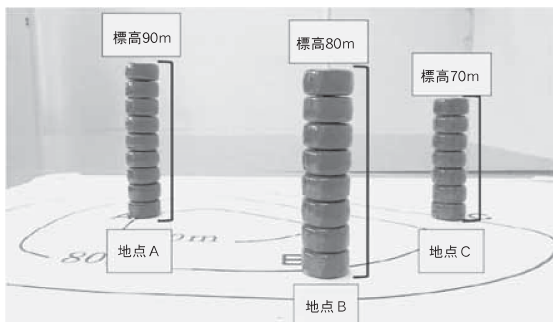
2 等高線を基に立体モデルを用いて、地形を視覚的に捉えさせる。

学習活動 等高線を基に透明プラスチック板とマグネットを使って立体モデルを作成し、地形を視覚的に捉える。

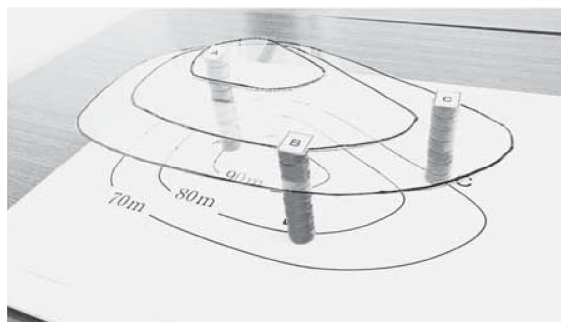


平面に描かれた等高線から実際の地形をイメージするってけっこう難しいね。

等高線を基に立体的なモデルを作れば、イメージがつかめるかもしれないね。



等高線の標高に合わせてマグネットを積み重ねたもの



マグネットに透明プラスチック板を乗せたもの

- ① 透明プラスチック板を等高線の形に合わせて切り取る。
- ② マグネット一つ分を高さ10mとし、等高線の標高に合わせてマグネットを積み重ね、そこに①の透明プラスチック板を乗せて、立体的なモデルを作る。

ポイント

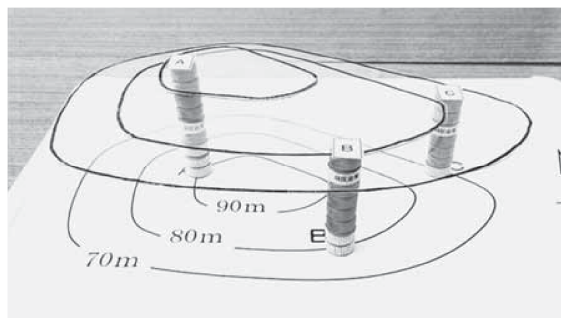
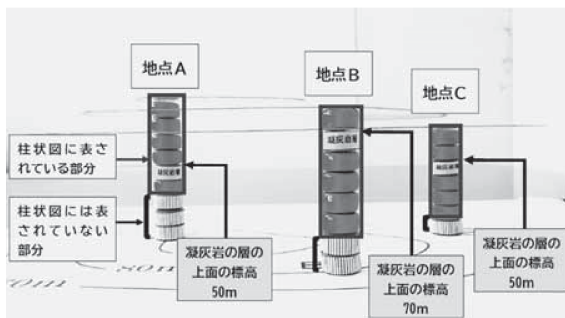
各地点の標高を、モデルを用いて立体的に再現させ、地形を視覚的に捉えさせる。

3 各地点の凝灰岩の層の上面の標高を明確にさせ、凝灰岩の層が傾斜している方位を見いださせる。

学習活動 各地点の凝灰岩の層の上面の標高を可視化し、地層の傾きを判断する。



地形の立体的な形のイメージはつかめましたね。では、このモデルを使って凝灰岩の層の上面がどこにくるのか考えてみましょう。



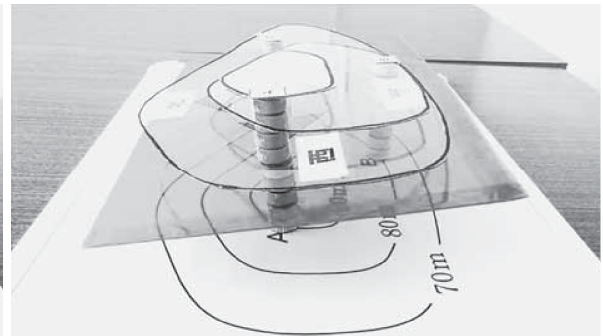
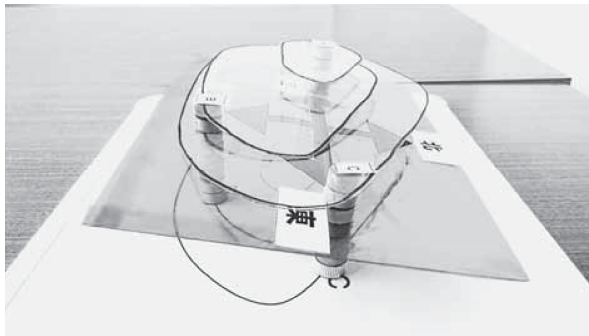
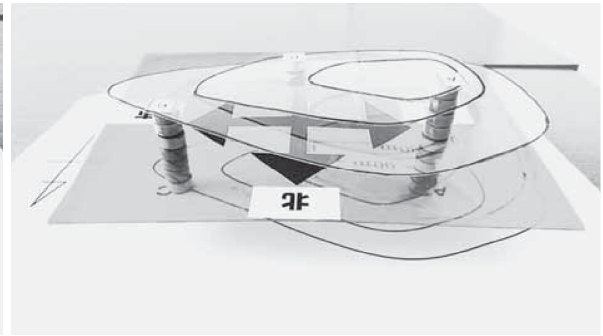
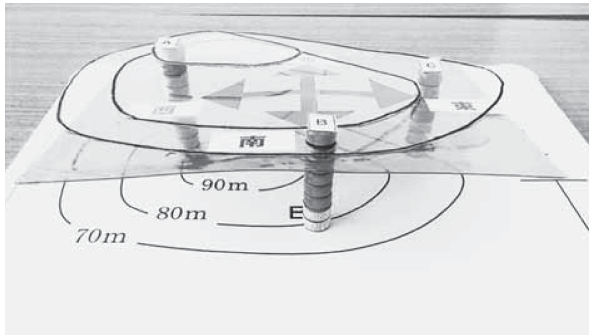
各地点のモデルを見ると、それぞれの地点の地表から何mの深さに凝灰岩の層の上面があるのかが分かるね。

各地点の凝灰岩の層は全て同じ層だから、水平に堆積しているはずね。でも、モデルを確認すると、同じ標高にはないから、この凝灰岩の層は傾いているんじゃないかな。



各地点の凝灰岩の層の上面に、方位を貼り付けた平面の板を乗せれば、その傾きをイメージしやすくなると思うからやってみよう。

- ① 各地点において、「柱状図に表されている部分」と「柱状図には表されていないが、その下に積み重なっている部分」及び「凝灰岩の層」を色の異なるマグネットで表す。
- ② 透明なプラスチック板に、凝灰岩の層のマグネットと同じ色のセロハンと方位を示す矢印を貼り付けた平面の板を用意する。
- ③ ②の板を凝灰岩の層の上面に乗せ、どの方位に傾いているかを判断する。



凝灰岩の層のマグネットの上に、方位を貼り付けた平面の板を乗せて、東西南北の4方位から撮影してみたよ。



これで、凝灰岩の層がどの方位に向かって傾いているかが分かるね。

そうね。立体モデルから総合的に判断すると、凝灰岩の層は、南から北に向かって低くなっていることが分かるね。



そうだね。このモデルを使うと、各地点の凝灰岩の層の上面の標高を明らかにすると、それを基に地層が傾いている方位を判断できるということが分かったね。

モデルで確認することではっきりとイメージできたね。「各地点の標高」から、柱状図に表されている「地表から凝灰岩の層の上面までの深さ」を引き算した値が凝灰岩の層の上面の標高だと言えるね。各地点で計算してみると、地点Aが50m、地点Bが70m、地点Cが50mとなり、このモデルと一致しているから、それを基に地層の傾きを判断しても良いということね。



ポイント

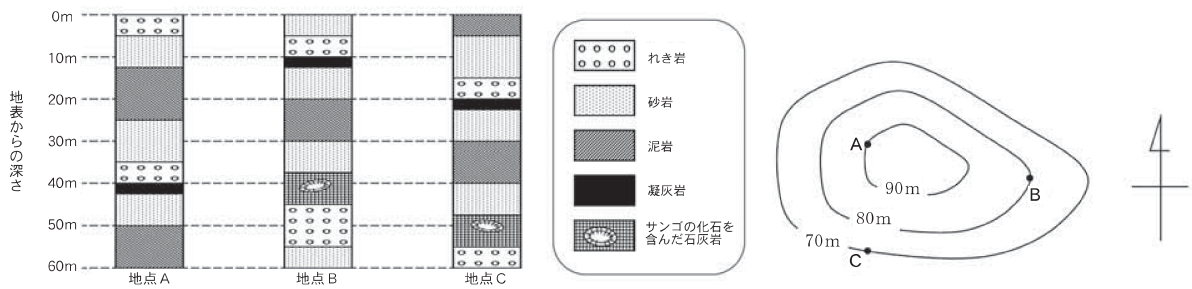
- ・各地点の凝灰岩の層の地表からの深さが異なることに気付かせる。
- ・凝灰岩の層の上面の標高の違いをマグネットを使って可視化し、そのマグネットの上に方位を貼り付けた平面の板を乗せることで地層の空間的な広がりイメージさせ、地層が傾いている方位について判断させる。
- ・各地点の標高と柱状図から、凝灰岩の層の上面の標高が求められることに気付かせる。

4 学習した内容を活用して地層の傾きを判断させる。

学習活動 各地点の凝灰岩の層の上面の標高を使って、どの方位に地層が傾いているか判断する。



ここまでのイメージや考え方を活用して、今度は別の柱状図で地層の傾きを判断してみましょう。



- ① 等高線と柱状図から、各地点の凝灰岩の層の上面の標高を求める。
- ② 凝灰岩の層の上面の標高をモデルで表す。
- ③ 方位を貼り付けた平面の板を乗せ、凝灰岩の層が傾いている方位を判断する。

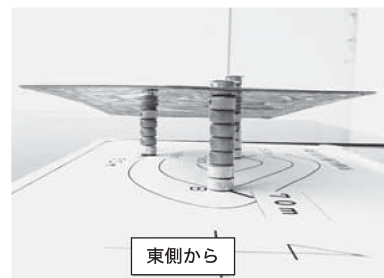
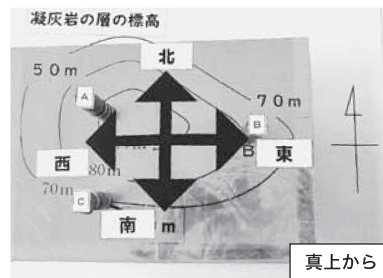
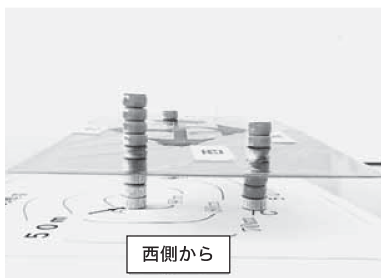
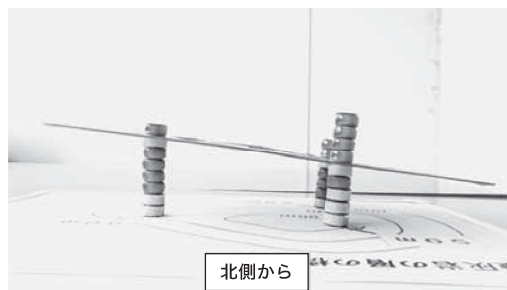
各地点の標高と柱状図から、凝灰岩の層の上面の標高を求めることで、地層の傾いている方位を判断できそうね。



同じ方法で各地点の凝灰岩の層の上面の標高を求めると、地点Aが50m、地点Bが70m、地点Cが50mだね。この3つが同一平面上にあるのだから、地層は東から西に向かって低くなっていることが分かるね。



各地点の凝灰岩の層の上面の標高



この方法なら、地層の傾きが4方位だけではなく、8方位だとしても活用できそうだね。



そうね。他の場所の地層についても、等高線や柱状図を使って調べてみたくなったよ。



ポイント

各地点の特徴的な化石や岩石、または火山灰を含む層（凝灰岩の層）の標高の上面を比較することで、地層の傾斜を判断できることに気付かせる。