

地質模型と地質図 指導資料

1 目的

地学の学習では、「時間的な広がり・空間的な広がり」を把握することが重要である。

「地球の歴史」は「時間的な広がり」を扱う单元であるが、その際に地層や地質構造についてきちんと理解しておく必要がある。地質図は地層の「空間的な広がり」を平面に表したものであり、生徒にとっては理解が難しい单元のひとつであるが、この実習では地質模型を地質図に表すことを通して地層の空間的な広がりをイメージすることを学習する。

2 中学校までの既習事項

地質図は高校で初めて学習する新しい概念である。地形と等高線の関係は、中学社会で「地形図」を学習する单元があるが、理解が不十分な場合が多い。

3 実習間のつながり

「地質図」がどのようなものかについては、『埼玉の地質』で学習する。本実習では、空間的な広がりを平面ではどのように表現できるかを学習する。走向・傾斜は事前に学習しておく。発展として本実習の後に、地質図に関する問題（大学入試センター試験等）に挑戦させ理解を深めさせたい。

4 準備するもの

作業用紙 1～3（模型展開図 3 枚）※生徒用冊子 p. 71～75、はさみ、セロテープ、定規、分度器

5 実習の所要時間

模型製作・作図 30 分程度

考察・解説 20 分程度

6 実習上の留意点

模型展開図をコピーして生徒に配布する場合、模型は何回も使用するものではないので、普通のコピー用紙に印刷して構わないが、組み立てにくいようであれば、すこし厚めのコピー用紙を用いるとよい。

「のりしろ」とあるが、これはのりを塗るものではなく補強のためにつけてある。組み立てはセロハンテープでおこなう（もちろんのりを用いても構わない）。

作業時間を短縮するため、地層ごとにパターンを入れた。時間が許すようであれば、地層ごとに色を塗ると見やすくなる。

地層境界線を描き写す作業は、解答にはパターンが示されているが、線を引くだけでよい。立方体の実習（模型④⑤）では東面では同じように見えることを先に確認させ、走向と傾斜の違いによって、他の面の見え方が変わること気づかせたい。

模型⑧の走向・傾斜は描き写した上から見た図と真横から見た図から求める。傾斜は作図から求める方法と、図に直接分度器をあてて測る方法がある。各学校の生徒の状況に応じて、取り組んで欲しい。

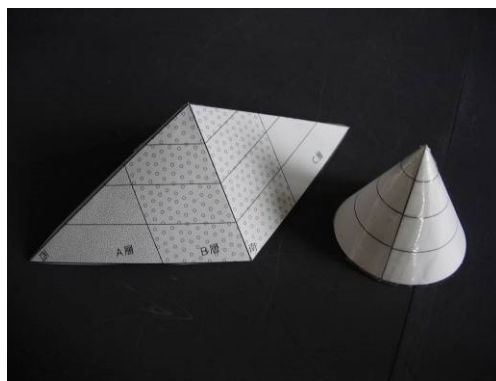


図1 組み立てた模型

7 解答・解説

模型を見ながら図を描くことで、立体図形を平面に表すときは真上から見たときの図を用いていること、真横から見たときの図（断面図）を付け加えると、さらに立体図形がイメージしやすくなることに気づかせたい。

●結果

A 地形と等高線（図2）

※ 斜面の傾斜が一定の場合は等高線の間隔が等しくなることと、斜面の傾斜が急なほど等高線の間隔が狭くなることを気づかせる。また、四角錐では稜線（尾根）がある。稜線があると等高線は折れ曲がることにも注意させる。

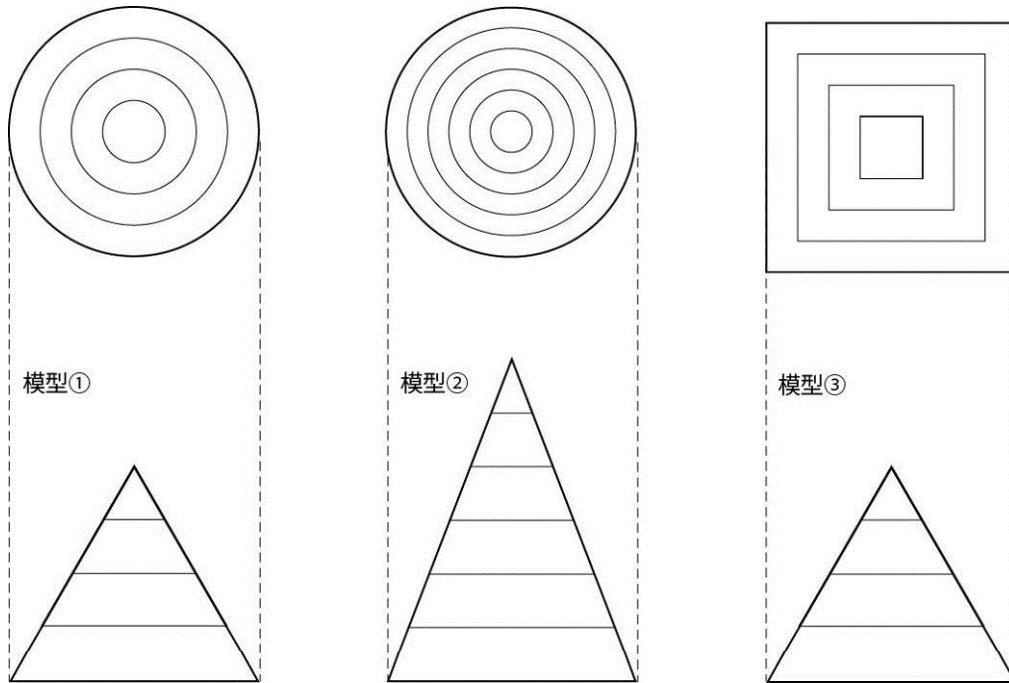


図2 地形と等高線

B 走向と傾斜（図3）

※ 図3には、地層のパターンも示してあるが、生徒の作業結果としては地層の境界線が描かれていればよい。東面では同じように見える地層も、走向や傾斜の違いにより、他の面での見え方が異なることに気づかせる。

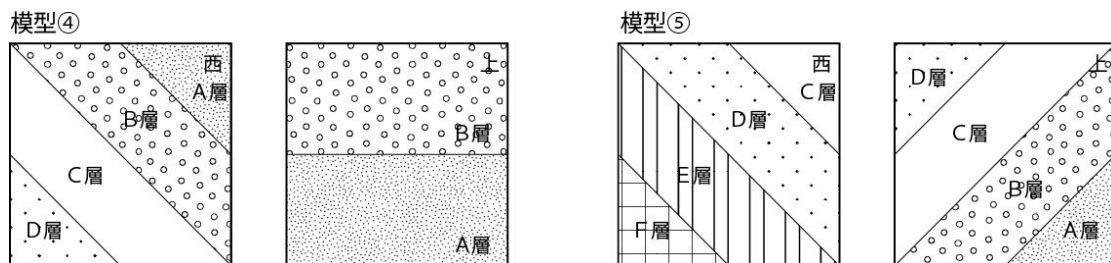


図3 走向と傾斜

C 地形と地質構造（図4）

※ Bと同様、地層の境界線が書かれていればよい。上から見た図は地質図、真横から見た図は地質断面図に対応していることに気づかせる。

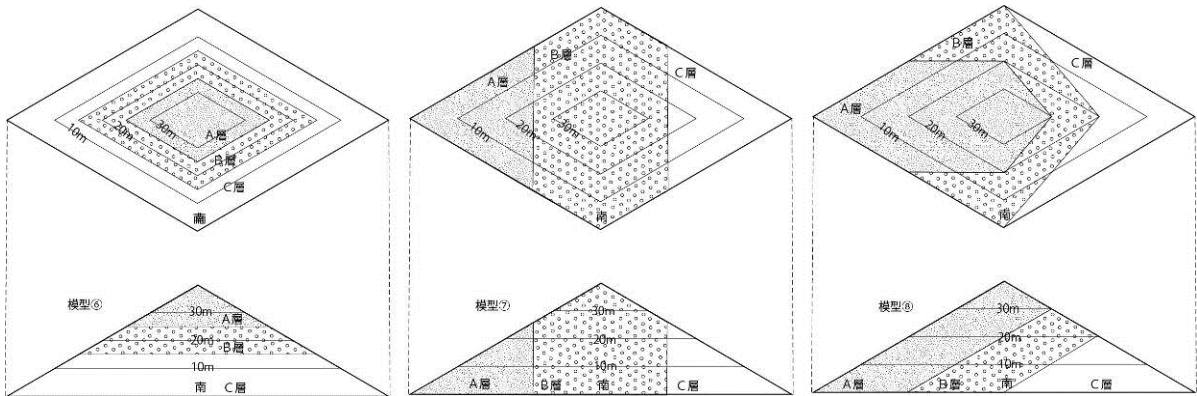


図4 地形と地質構造

※ 模型⑧の地層境界線をきちんと描かせるには、次の手順で行うとよい。

- ① 地層境界線が等高線と交わっているところに印（図5黒丸）を付ける。
- ② 断面図にも同じ位置に印（図5黒丸）を付けて、それぞれの印を線（地層境界線）で結ぶ。
- ③ ②の地層境界線を延長する（図5点線）。
- ④ ③で延長した地層境界線が等高線と交わるところに印（図6白丸）を付ける。
- ⑤ ①の印と④の印を線（地層境界線）で結ぶ（図6）。

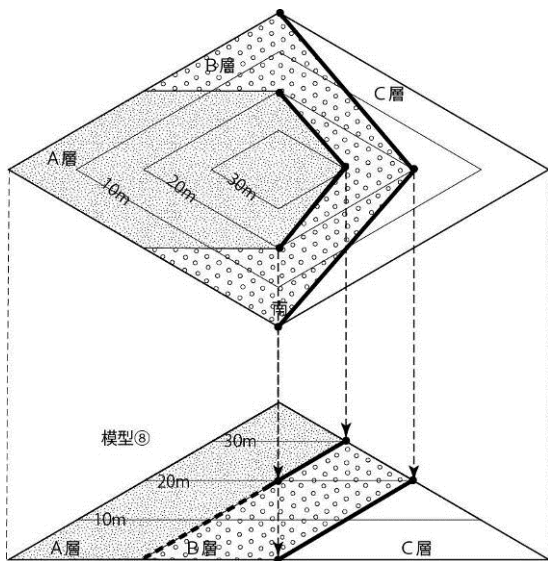


図5 模型⑧の地層境界線の描き方1

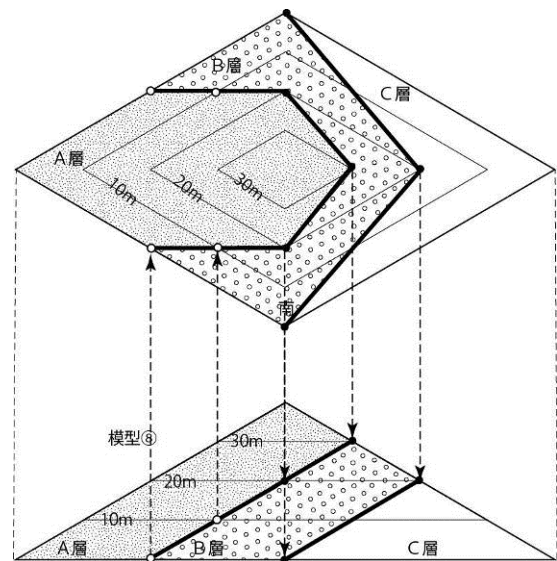


図6 模型⑧の地層境界線の描き方2

●考察

- (1) 斜面の傾斜が急だと等高線の幅は狭くなる。
 ※ 等高線は地表面と水平面との交線であるので、円錐の場合等高線の形は円になる。また、円錐Ⅱの方が高いので等高線の数が増えるとともに、等高線の間隔は狭くなる。
- (2) 真横からは同じような地形に見えるが、真上から見たときの形が違う。
 ※ 異なる地形であっても、高さも傾斜も等しいと真横から見たときは同じ地形のように見える。
- (3) 模型④の走向はE-W、模型⑤の走向はN45° E
 ※ 走向・傾斜の定義は次の通りである。
 走向 … 地層面と水平面の交線の方法。北を基準に角度で表す。
 傾斜 … 地層面と水平面がなす角度。傾斜の方向を付け加える。
 模型④も⑤も上面(下面)が水平面なので、その面に表れている地層境界線の方法が走向となる。
 実際の地質図では、地表面は水平面とは限らないので注意する。

- (4) 45° より大きい
 ※ 傾斜は、走向に垂直な面で切ったときの断面図から判断する。

模型④では西面(および東面)が走向に垂直な断面図になるので、この面に現れる地層の境界線と水平面との角度が傾斜となる(45° S)。模型⑤の場合は、走向に垂直な方向は立方体の対角線の方法である。従って図7に示すように、傾斜角は45° より大きくなる。東面や西面に現れている地層境界線と水平面との角度をそのまま用いてはいけないので注意する。(見かけの傾斜と真の傾斜)

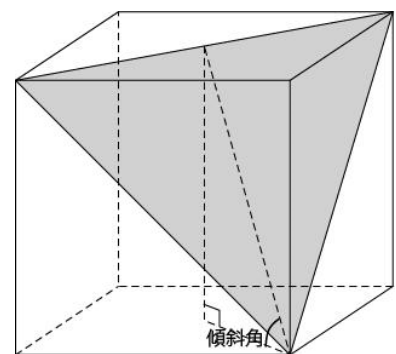


図7 傾斜角

- (5) 水平層では地層境界線は等高線と平行になり、垂直層では等高線によらず直線になる。
 ※ 図3 参照
- (6) 走向N-S、傾斜30° W
 ※ 直接分度器で測ってもよいが、下記に示すように走向線を引いて求めることもできる。但し、どちらの方法も、図5、図6に示した地層境界線の描き方従ってきちんと断面図を描いていないと、測定値(計算値)のずれは大きくなる。

8 発展

作図による走向・傾斜の求め方を、以下に示す。

- ① 高さの異なる2本の等高線に対して、走向線を引く。
- ② 2本の走向線間の距離を測る(底辺)。
- ③ 2本の走向線を引いた地点の標高差を測る。(高さ: 等高線より計算)
- ④ 図8の断面図に示したように、「高さ/底辺=tanθ」
 となるような角度θが地層の傾斜角となる。

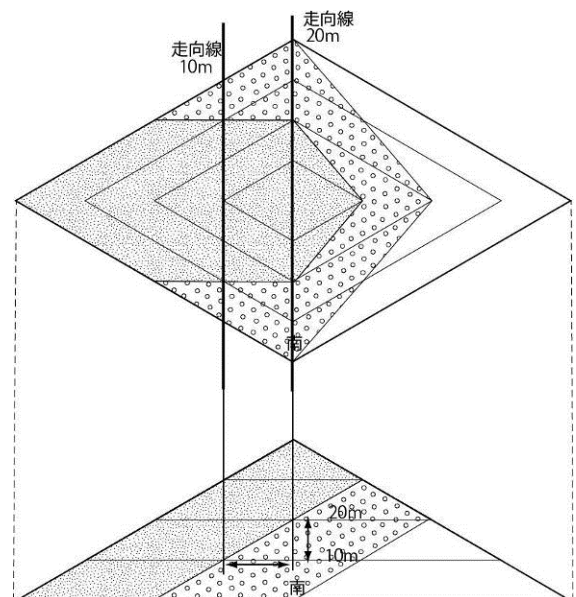


図8 地質図上での走向傾斜の求め方