

(4) 理科

ア 個々の問題の概要及びその通過率

学習指導要領の内容		問題番号	出題のねらい	評価の観点	通過率 (%)	備考	
1年	(2)ア(ア)	1	(1)	金属に共通する性質を理解している。	知・技	50	
1年	(2)ア(ア)		①	メスシリンダー目盛りの読み方を理解している。	知・技	16	
1年	(2)イ		②	密度から物質を区別できることを利用し、金属の種類を特定することができる。	思・判・表	30	
1年	(2)ア(ア)	2	(1)	水素の製法を理解している。	知・技	57	
1年	(2)イ		①	リトマス紙やフェノールフタレイン溶液の色の变化から、その気体が何であるかを同定することができる。	思・判・表	21	○
1年	(2)ア(ア)				②	知・技	28
1年	(2)イ		(3)	様々な気体の性質を判断し、条件に合った適切な捕集方法を選択することができる。	思・判・表	61	
1年	(1)ア(イ)	3	(1)	②	被子植物と裸子植物の分類の観点を理解している。	知・技	55
1年	(1)ア(イ)			③	種子をつくらない植物の特徴を理解している。	知・技	73
1年	(1)ア(イ)		(2)	コケ植物の特徴を理解している。	知・技	33	
1年	(1)イ		(3)	単子葉類と合弁花類の分類の観点を理解し、実際の植物名と結びつけることができる。	思・判・表	55	
1年	(1)ア(ア)	4	(1)	双眼実体顕微鏡の使い方を理解している。	知・技	23	
1年	(1)ア(イ)		(2)	脊椎動物を分類することができる。	知・技	82	
1年	(1)イ		(3)	無脊椎動物の体のつくりを理解し、共通点を説明することができる。	思・判・表	46	
1年	(1)ア(ア)	5	(1)	音の伝わり方について理解している。	知・技	37	
1年	(1)イ		(2)	弦の長さや張りの強さ、はじく強さ等の条件と音の高さとの関係を理解している。	思・判・表	45	
1年	(1)イ		(3)	音の波形のグラフから、弦の振動数を指摘している。	思・判・表	43	○
1年	(1)ア(イ)	6	(1)	ばねにつるされたおもりにはたらく重力とつり合う力について指摘している。	知・技	31	
1年	(1)イ		(2)	a	ばねの伸びと、ばねにはたらく力の大きさには比例の関係があることを理解している。	思・判・表	59
1年	(1)イ			b		思・判・表	60
1年	(1)イ		(3)	ばねの伸びと力の関係を表したグラフから、2種類のばねの性質の違いについて指摘している。	思・判・表	46	
1年	(2)ア(ア)	7	(1)	堆積岩について、その成因について理解している。	知・技	25	
1年	(2)ア(イ)		(2)	示相化石をもとに、堆積した当時の環境を推定できることを理解している。	知・技	54	
1年	(2)イ		(3)	各地点の柱状図のかぎ層をもとに、地層の重なり方や広がり方の規則性について判断している。	思・判・表	20	○
1年	(2)ア(ウ)	8	(1)	斑状組織の特徴について理解している。	知・技	52	
1年	(2)ア(ウ)		(2)	①	花こう岩の組織や含まれる鉱物の種類及び割合について理解している。	知・技	48
1年	(2)ア(ウ)			②		知・技	51
1年	(2)イ		(3)	観察及び実験結果の比較を通して、共通する特徴を見出し、深成岩ができる場所について推定し、表現している。	思・判・表	40	

※備考欄の「○」は、各教科の特質に応じた見方・考え方を働かせながら、知識を相互に関連付けてより深く理解したり、情報を精査して考えを形成したり、問題を見いだして解決策を考えたり、思いや考えを基に創造したりすることに向かう過程を重視した問題。

評価の観点	知・技	思・判・表
通過率	45	44

イ 個々の問題の教育事務所管内・地区別通過率

問題番号	問題の内容		備考	東青管内			西北管内			
				青森市	東郡		五所川原市	つがる市	西・北郡	
1	(1)	金属の性質		52	53	44	45	40	45	53
	(2)	① メスシリンダーの読み方		22	22	19	6	5	5	7
		② 物質の密度		36	36	45	27	26	26	28
2	(1)	水素の発生		61	60	63	48	48	49	48
	(2)	① 気体の性質	○	22	22	19	21	21	21	21
				29	29	31	25	23	22	28
(3)	気体の捕集法		63	63	50	56	56	55	58	
3	(1)	② 被子植物と裸子植物の特徴		57	58	48	49	50	45	50
		③ 種子をつくらない植物の特徴		75	75	71	67	65	72	67
	(2)	コケ植物の特徴		36	37	21	25	23	21	30
	(3)	植物の分類		58	58	61	50	51	44	51
4	(1)	双眼実体顕微鏡の使い方		30	30	18	19	17	16	23
	(2)	脊椎動物の分類		83	83	86	77	76	76	79
	(3)	脊椎動物の体のつくりの特徴		49	49	45	43	39	38	51
5	(1)	音の伝わり方		42	42	31	48	42	54	51
	(2)	音の高低		46	46	44	41	44	35	43
	(3)	音の高さと振動数の関係	○	45	46	41	40	39	39	42
6	(1)	ばねにつるされたおもりの重力とつりあう力		32	33	24	30	26	28	36
	(2)	a フックの法則		61	61	65	61	59	59	63
			b	61	61	68	62	60	57	68
	(3)	2種類のばねの性質の違い		46	47	36	50	54	49	46
7	(1)	堆積岩の特徴		27	28	10	20	22	16	20
	(2)	示相化石の特徴		58	59	46	50	49	49	51
	(3)	地層の広がり	○	24	24	18	17	20	14	15
8	(1)	火山岩の特徴		58	58	57	40	39	34	45
	(2)	① 深成岩の特徴		50	50	46	48	52	39	49
			②	53	54	41	46	54	39	40
	(3)	火成岩の成因		43	43	36	28	27	24	34
教科全体				47	47	42	41	40	38	43

※備考欄の「○」は、各教科の特質に応じた見方・考え方を働かせながら、知識を相互に関連付けてより深く理解したり、情報を精査して考えを形成したり、問題を見いだして解決策を考えたり、思いや考えを基に創造したりすることに向かう過程を重視した問題。

(単位：％)

	中 南 管 内				上 北 管 内			下 北 管 内			三 八 管 内		県全体		
	弘前市	黒石市	平川市	中・南郡	十和田市	三沢市	上北郡	むつ市	下北郡	八戸市	三戸郡				
40	40	33	39	49	53	66	51	45	53	57	35	55	58	40	50
13	12	3	36	9	13	18	19	6	11	11	9	19	20	12	16
24	26	8	22	30	35	44	40	26	34	38	18	28	27	32	30
54	53	53	60	53	57	68	51	53	62	63	59	58	58	56	57
20	23	16	12	21	19	18	16	20	18	17	20	23	24	17	21
31	35	24	28	23	24	22	27	24	28	25	36	29	29	28	28
58	56	56	62	65	61	70	57	56	62	64	53	63	64	57	61
50	48	53	46	59	57	62	58	52	60	63	48	57	56	57	55
67	66	72	63	74	76	83	77	71	75	75	71	78	77	79	73
28	24	50	18	29	33	35	33	30	44	49	28	34	35	31	33
49	48	48	50	52	56	61	60	51	56	57	48	57	56	59	55
22	21	11	26	29	21	27	15	19	24	24	21	22	22	23	23
81	80	84	82	82	82	85	81	80	82	83	81	83	84	78	82
44	40	51	46	55	48	55	53	41	48	51	36	43	43	43	46
41	37	50	41	49	44	60	40	34	43	43	44	17	13	37	37
44	43	38	48	53	46	55	46	40	43	47	26	48	49	44	45
41	42	45	40	37	42	44	45	39	44	45	43	41	42	39	43
29	27	24	33	37	33	40	26	32	32	33	26	29	28	33	31
57	56	52	65	62	62	65	65	59	64	64	65	57	57	57	59
57	56	53	62	60	63	66	66	60	65	65	64	58	58	59	60
39	38	28	47	47	47	46	53	46	51	55	36	47	48	40	46
24	22	15	38	25	26	29	29	23	26	25	30	24	24	24	25
52	52	45	59	54	54	62	55	48	53	55	45	54	54	54	54
18	19	13	11	26	19	21	21	17	15	15	16	19	19	20	20
53	50	61	58	54	47	54	53	40	63	68	41	52	52	51	52
46	45	41	49	50	49	47	61	46	52	57	33	45	45	47	48
50	47	57	54	51	48	53	51	43	61	66	44	54	56	42	51
45	41	57	43	53	38	38	50	33	51	56	33	38	39	36	40
42	41	41	44	46	45	50	46	41	47	49	40	44	44	43	44

※通過率（％）は、「総正答数／総解答数」で算出した数値の小数第1位を四捨五入した整数値で表しています。

ウ 個々の問題の主な誤答例

問題番号	通過率(%)	主な誤答例(無答を含む) (カッコ内の数字は、抽出した解答全体に占める誤答の割合・%であり、調査全体の誤答の割合とは異なる)
1	(2)①	16 55cm ³ (1目盛りの10分の1まで読み取っていないもの)(71.5) 11.5cm ³ (ある金属の体積)(4.5) 無答(2.5) 1.5cm ³ (図2の液面と図1の液面の差)(1.5) 5.5cm ³ (目盛りの50を5.0cm ³ 、60を6.0cm ³ と誤認し回答したもの)(1.5)
	(2)②	30 鉛(30.5) アルミニウム(12.5) 鉄(10.0) 銀(4.0) 無答(2.0)
2	(2)①	21 アンモニア(32.5) 水素(20.5) 酸素(14.5) その他(窒素、塩酸、水など)(6.0) 無答(4.0)
	(2)②	28 アルカリ性(60.0) 中性(5.0)
4	(1)	23 イ(間隔)エ(粗動ねじ)ア(視度調節リング)ウ(微動ねじ)(17.0) イ(間隔)ア(視度調節リング)ウ(微動ねじ)エ(粗動ねじ)(12.0) イ(間隔)ウ(微動ねじ)ア(視度調節リング)エ(粗動ねじ)(11.0) イ(間隔)ア(視度調節リング)エ(粗動ねじ)ウ(微動ねじ)(6.5) その他(選択肢アから回答をはじめたもの)(8.0) その他(選択肢ウから回答をはじめたもの)(8.0) その他(選択肢エから回答をはじめたもの)(9.5)
6	(1)	31 ア(おもりの中心から下向きの矢印)(42.5) エ(ばねをスタンドにつるした点から上向きの矢印)(19.5) ウ(ばねの全長の真ん中から上向きの矢印)(7.0)
7	(1)	25 地層(19.0) 化石(8.5) 無答(8.5) その他(教科書に掲載されている岩石名で答えたもの)(7.5) その他(上記以外)(7.5)
	(3)	20 ウ(西から東に向かって低くなっている)(40.5) ア(北から南に向かって低くなっている)(19.0) エ(東から西に向かって低くなっている)(18.0)

エ 今後の指導について

- 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思考させる問題とした。

- 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つ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
～単元名「地層の重なりと過去の様子」～

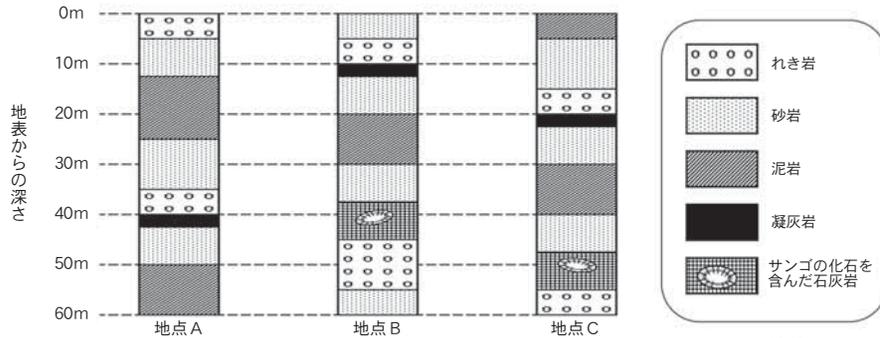
【指導の流れ】

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すか。



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。



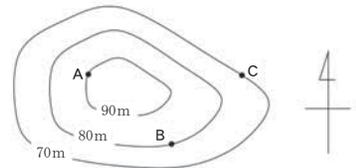
じゃあ、3つの柱状図全てに含まれる凝灰岩の層を基に考えるのが良さそうだね。



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。



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。

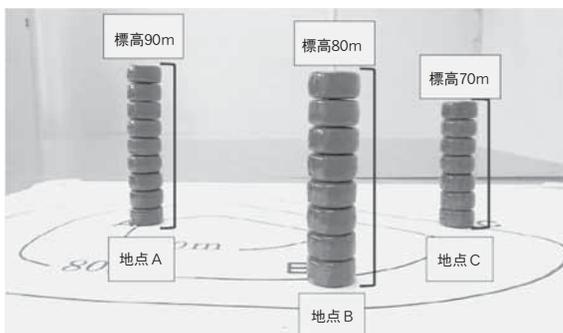
学習活動 等高線を基に透明プラスチック板とマグネットを使って立体モデルを作成し、地形を視覚的に捉える。



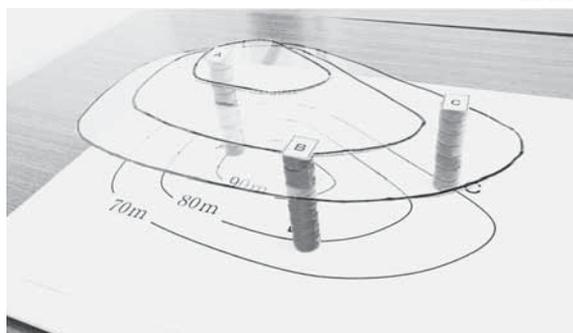
平面に描かれた等高線から実際の地形をイメージするってけっこう難しいね。



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

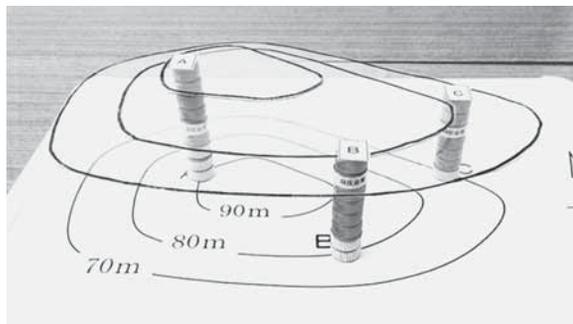
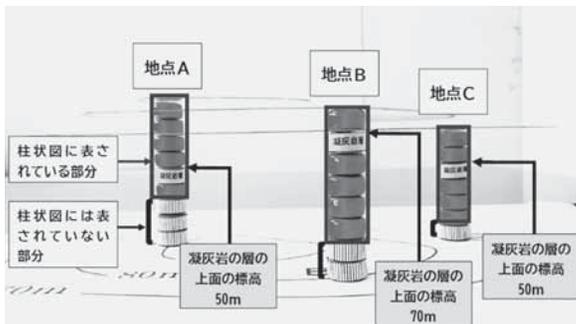
各地点の標高を、モデルを用いて立体的に再現させ、地形を視覚的に捉えさせる。

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。

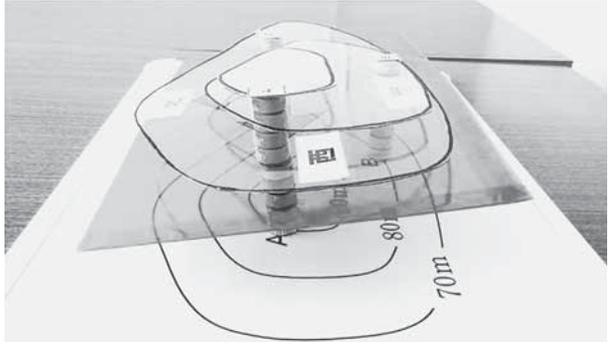
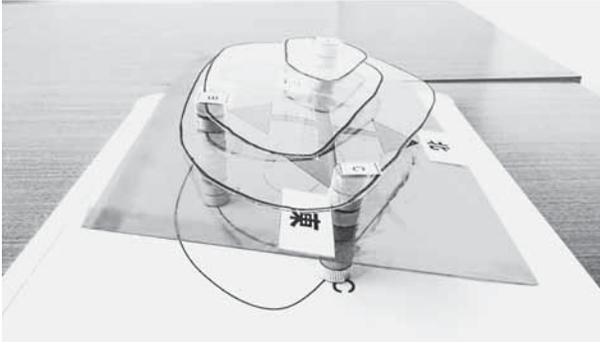
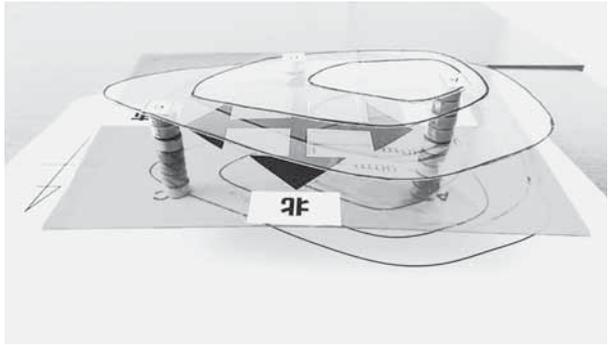
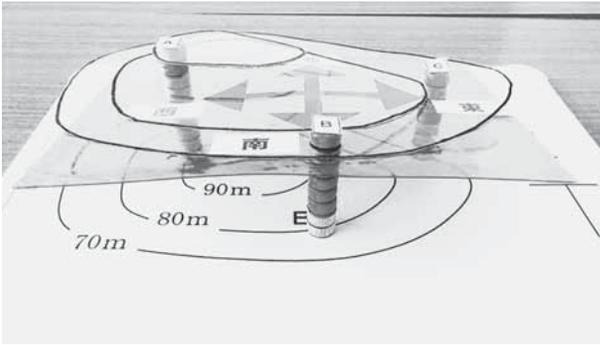


各地点の凝灰岩の層は全て同じ層だから、水平に堆積しているはずね。でも、モデルを確認すると、同じ標高にはないから、この凝灰岩の層は傾いているんじゃないかな。



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

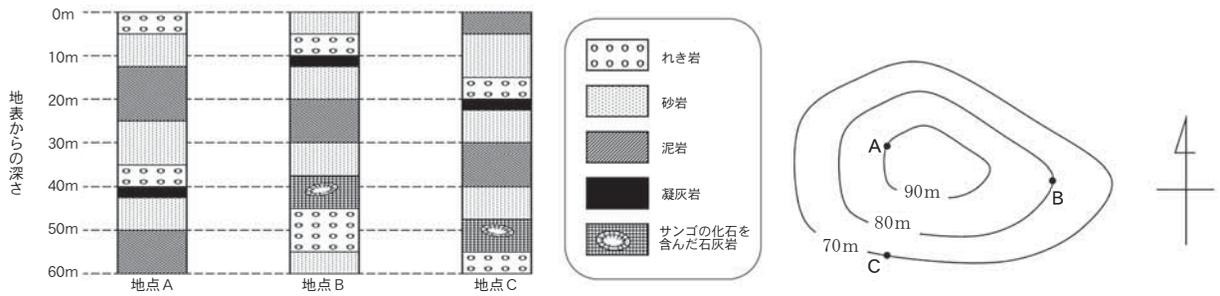
- ・各地点の凝灰岩の層の地表からの深さが異なることに気付かせる。
- ・凝灰岩の層の上面の標高の違いをマグネットを使って可視化し、そのマグネットの上に方位を貼り付けた平面の板を乗せることで地層の空間的な広がりをイメージさせ、地層が傾いている方位について判断させる。
- ・各地点の標高と柱状図から、凝灰岩の層の上面の標高が求められることに気付かせる。

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よう。



- 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。

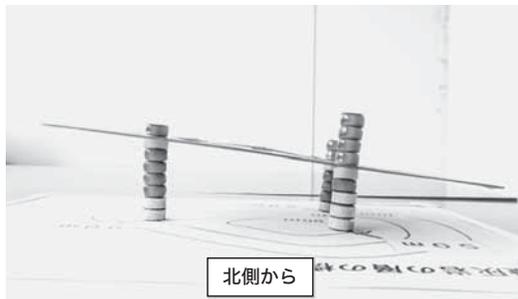
各地点の標高と柱状図から、凝灰岩の層の上面の標高を求めることで、地層の傾いている方位を判断できそうね。



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。



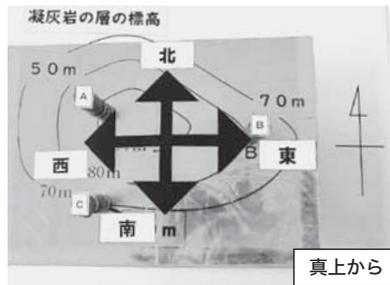
各地点の凝灰岩の層の上面の標高



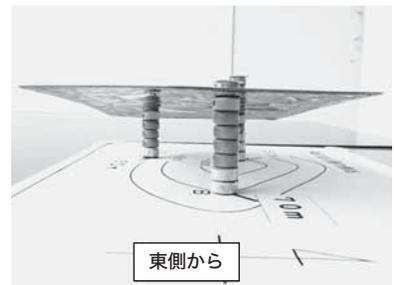
北側から



西側から



真上から



東側から

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。



南側から

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。