

出題意図

地衡風と傾度風について、はたらく各々の力、風向などの性質に関して基本的な理解力を問うた。

問1 ア 摩擦(力) イ 地衡

問2 ウ g エ f オ a

問3 A ② B ① C ③ 高気圧の風向 E 低気圧の風向 D

問4 ②

問5 高気圧

問6

解答例 低気圧では、中心に向かう気圧傾度力が強まると、風速が強まることで外向きのコリオリの力と遠心力も大きくなってつりあうことができる。しかし高気圧では、気圧傾度力が強まると、同じく外向きの遠心力は風速の2乗に比例して大きくなるが、中心に向かうコリオリの力の大きさは風速に比例するので、つりあいが成立しなくなる上限が存在するため。(161文字)

出題意図

地質・地形分野に関わる基礎的な知識と考察力を問うた。

正解例

問1 c

問2 d

問3 d

問4 d

問5 この地域ではかつて氷河が発達していたのか否か。(23字)

問6 b

問7 付加作用(付加体, 付加帯)

問8 (1) b

(2) 不整合

問9 (1) 三角州(デルタ)

(2) 供給される土砂の一部は河口から海へもたらされ、海を埋め立てながら、三角州が前進していく。海岸線は海側へ移動し、河川の水路もまた海側へ伸びていく。供給される土砂は三角州の陸域部分にも堆積するため、陸域部分は少しずつ高度を増していく。(115字)

3

出題意図

宇宙の進化に関連した基本的な知識を問うた。

解答例

問1 d

問2 a

問3 c

問4 d

問5 ハッブル時間を t_H とすると、

$$t_H = \frac{1}{100 \text{ km/s/Mpc}} = \frac{1 \text{ Mpc}}{100 \text{ km/s}}$$

ここで、 $1 \text{ Mpc} = 3 \times 10^{19} \text{ km}$ を用いると、

$$t_H = \frac{3 \times 10^{19} \text{ km}}{100 \text{ km/s}} = 3 \times 10^{17} \text{ s}$$

となる。さらに、 $1 \text{ 年} = 3 \times 10^7 \text{ s}$ なので、

$$t_H = 3 \times 10^{17} \text{ s} \frac{1 \text{ 年}}{3 \times 10^7 \text{ s}} = 1 \times 10^{10} \text{ 年}$$

となる。すなわち、ハッブル時間は100億年である。

問6 b

4

出題意図

地震観測により得られる情報のなかから、震源決定と震源断層の動きを調べる方法について正しく理解しているかどうかを問うた。また日本が世界有数の地震国であることに関して、プレートの沈み込み帯での巨大地震の発生メカニズムとその前後の地殻変動の特徴を正しく理解しているかどうかを問うた。

解答例

問1 ア マグニチュード イ 大森 ウ 発震 エ フィリピン海
 オ ユーラシア カ 逆断層

問2 P波の到着時刻を t_P 、S波の到着時刻を t_S とすると

$$T = t_S - t_P = D / V_S - D / V_P = D \cdot (V_P - V_S) / V_P V_S$$

$$k = D / T = V_P V_S / (V_P - V_S)$$

問3 d 理由：(a)より観測点には最初に押し波が来ている。また(b)と(c)より地面は最初に南東方向に動いているので、震源はその反対側の北西方向にあると推定できる。

問4 ・余震の分布
 ・地表地震断層の向き
 などから1つ

問5

- (1) 海のプレートが沈み込むにつれて陸のプレートの先端部が引きずり込まれるため、ゆっくりと沈降している。(50字)
- (2) 引きずり込まれてたわんでいた陸のプレートが反発して元に戻るため、急激に隆起する。(40字)