

2017 年度 センター試験 地学（本試験）ワンポイント解説

第 1 問 A	問 1	海溝部分で海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込んでいるため、地点 A と地点 B は次第に近づく。一方、同一プレート上にある地点 B と地点 C の間の距離は変化しない。	
	問 2	地点 D では、左右に引っ張る力が作用するため、上盤が下方向に移動する正断層が形成される。一方、地点 E では、海嶺で形成されたプレートが、手前側は右方向へ、奥側は左方向へ移動するので、左横ずれ断層となる。	
	B	問 3	赤道付近では、自転による遠心力が作用するため、見かけの重力は極付近より小さくなる。
	問 4	地球の外核は液体であり、S波は伝わらず、P波は表面で屈折するため、地震波が伝わらない影の部分ができる。	
	C	問 5	ウランは、放射性同位体の具体例として代表的である。
	問 6	グラフの左端は 36 億年前、 $5.2 \times 10^{-6} \text{ W/m}^3$ であるが、発熱量は放射性同位体の量に比例するから、半減期経過後の発熱量は $2.6 \times 10^{-6} \text{ W/m}^3$ であり、グラフからそれは 23 億年前である。したがって半減期は $36 - 23 = 13$ 億年	
	問 7	選択肢の岩石は、かんらん岩、玄武岩、花こう岩の順に SiO_2 含有率が多くなるから、発熱量もこの順に多くなる。	
第 2 問 A	問 1	「濃度上昇に伴ってオゾン層が発達」「大森林が発達したために増加」だから、酸素である。	
	問 2	① <誤> イクチオステガ。デボン紀に出現。 ② <正> クックソニア。 ③ <誤> フウインボク。石炭紀に大森林を形成。 ④ <誤> 三葉虫。古生代の海中に棲息。	
	問 3	地質時代 X は、約 3 億年前の大森林が発達した時代なので、石炭紀。 ① <誤> 石炭紀の森林は、シダ植物が繁茂。被子植物は新生代に繁栄。 ② <誤> 昆虫は大型化し、多様性は増加した。 ③ <誤> 年代測定には、安定同位体ではなく放射性同位体を使用する。また、数億年前の年代測定には、炭素の放射性同位体（半減期は約 5700 年）ではなく、カリウムの放射性同位体（半減期は約 13 億年）を利用する。	
	B	問 4	地点 C は地点 A の真北、地点 D は地点 B の真北にあり、地層の走向が南北なので、各地点の標高だけを考慮すればよい。地点 C は、地点 A より標高が高いので、地点 A の露頭で観察された上側の地層である砂岩が、地点 D は、地点 B より標高が低いので、地点 B の露頭で観察された下側の地層である礫岩が、それぞれ露出する。
	C	問 5	かんらん岩の部分溶融で生成するのは玄武岩質マグマである。一方、この熱によって周囲の地殻が加熱されると、比較的融点が高い流紋岩や花こう岩が溶融し、流紋岩質マグマが生じる。玄武岩質マグマと流紋岩質マグマがほぼ等しい割合で混合すると、中間的な性質をもつ安山岩質マグマとなる。
	問 6	結晶分化では、 SiO_4 四面体は 独立(かんらん石) → 鎖状(輝石・角閃石) → 層状(黒雲母) の順に晶出する。	

第3問 A	問1	ア 中緯度には高圧帯ができやすいが、とくに南半球には恒常的に存在することが、図から判断できる。 イ 圧力の定義。単位面積あたりに作用する力の大きさ。	
	問2	高気圧は、夏は太平洋上で、冬は大陸で、それぞれ発達する。	
	問3	下線部「高度が16km高くなるごとに」の読み間違えに注意。高度約50kmは、16kmの約3倍なので、気圧は地表面の約 $(1/10)^3$ 倍すなわち $(1/1000)$ 倍になる。地表面の気圧は約1000hPaなので、成層圏界面の気圧は約1hPaとなる。	
	B	問4	領域X北西側の海流は黒潮であり、これは領域Xを中心とした時計回りの向きと一致する。また、北半球では転向力が右向きに作用するため、領域Xの海面が高く、ここから外に向かう流れに転向力が作用したもの、と考えることができる。
		問5	線分の両端における海面の高さの差は、Yが60cm、Zが30cm。ただし、線分Zの長さが線分Yの2倍なので、単位距離あたりの海面の高さの差、すなわち圧力傾度力は、YがZの4倍。したがって、海流の速さも、YがZの4倍。
第4問 A	問1	太陽活動は、約11年周期で増減を繰り返す。また、大規模なフレアが発生すると、太陽風が強くなるため、磁気嵐が発生することがある。	
	問2	② <誤> 黒点は、周囲より強い地場をもつ。	
	問3	① <誤> オーロラは、磁場をもち大気が存在する惑星で発生し、木星と土星で観察されている。	
		③ <誤> オーロラは、おもに熱圏で発生する。一方、オゾン層は成層圏に存在する。	
		④ <誤> 太陽風は、地球の周辺を通り過ぎたのち、磁力線に沿って極周辺に到達する。	
	問4	フレアのエネルギーは全方位に放射されるため、地球まで到達した時点では「太陽から地球までの距離」を半径とする球の表面積 $4\pi R^2 \text{ m}^2$ にまで拡散している。したがって、 t 秒間に放射された全エネルギーは $F \text{ J}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ の $4\pi R^2$ 倍のさらに t 倍となる。	
	B	問5	銀河系の円盤部を取り囲む球状の構造を「ハロー」という。一方、ハッブルは、銀河を形態によって分類する方法を提案した。
		問6	a <正> 銀河系の質量は、光や電波による観察から推定される質量よりずっと大きいことが知られており、この差に相当する物質をダークマターと呼んでいる。
b <正> 銀河系中心には、太陽の400万倍の質量をもつブラックホールがある、と考えられている。			
問7		① <誤> 星間ガスはほとんど存在しない。 ② <誤> 数十万～数百万の星からなる。 ④ <誤> G型やK型の主系列星や赤色巨星が多く含まれる。	
問8	② <誤> 遠方にある銀河ほど高速度で銀河系から遠ざかっている。 ③ <誤> 銀河までの距離は非常に遠いため、年周視差では測定できない。 ④ <誤> セイファート銀河には、活動的な中心核が存在する。		

第5問	A	問1	アセノスフェアの最上部（海水と接している部分）を基準にとると、「海水 1.4 km の質量とリソスフェア d km の質量の和」が「アセノスフェア $(1.4+d)$ km の質量」とつり合うから、 $1.0 \times 1.4 + 3.4 \times d = 3.3 \times (1.4 + d) \rightarrow d = 32.2 \text{ km}$
		問2	海嶺では、深部から高温のマントルが湧き上がってくるため、海嶺に比べて熱流量が大きい。一方、太陽から受ける熱量は、地球内部から供給される熱量に比べて、圧倒的に大きい。
		問3	現存する海洋底のうち最も古いものは、北太平洋の西側にあり、約 2 億年前に形成された。
	B	問4	地球は北極側が S 極であり、その磁力線は太陽風の影響で太陽の反対側に長く伸びた形になる。
第6問	A	問1	a オゾン層は成層圏に存在する。 ア 観測データの気温は、地表で 290 K、高度 10 km で 230 K なので、気温減率はおおよそ 6 K/km となる。
		問2	モデル A の気温は、地表で 330 K、高度 10 km で 160 K、高度 20 km で 150 K なので、気温減率は、0～10 km で 17 K/km、10～20 km で 1 K/km となる。乾燥断熱減率は 10 K/km であるから、これより気温減率が大きい 0～10 km は不安定、気温減率が小さい 10～20 km は安定である。
	B	問3	風のために生じる波が風浪であるが、波長が長いものは遠くまで伝わるため、風のないところにも波が生じており、これを「うねり」という。
	問4	水深が浅いと、波の伝わる速度は遅くなり、波の高さは高くなる。	