

2018 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	体積は大きい順に マントル, 核, 地殻。 密度は大きい順に 核, マントル, 地殻。
		問 2	①<誤> P波の速度は、つねにS波の速度より大きい。 ③<誤> S波は、固体中のみを伝わる。 ④<誤> S波(横波)は、進行方向に対して垂直に振動する波であり、水平方向にも鉛直方向にも振動する。
	B	問 3	深発地震の震源は、プレートの沈み込み境界と一致する帯状の領域に分布しており、和達-ベニオフ帯と呼ばれる。
		問 4	中央海嶺に最も近い磁気逆転は 80 万年前に、中央海嶺から 100km の地点にある磁気逆転は 260 万年前に、それぞれ対応する。すなわち、プレートは 260 万年 ( $2.6 \times 10^6$ 年) 間に 100km ( $10 \times 10^6$ cm) 移動したことになるので、その移動速度は $10 \div 2.6 = 3.8$ cm/年
	C	問 5	「地球の全表面を平均海水面で覆った」と仮定した図形を、ジオイドという。ジオイドに最も近い回転楕円体を「地球楕円体」といい、ジオイドとの差は最大で 100m 程度である。
		問 6	氷期のモホ面を基準面とする。 氷期では基準面の上に高さ 40km の地殻と高さ $X$ m の氷床が、現在では基準面の上に高さ 470m のマントルと高さ 40km の地殻があり、これらの質量は等しい。したがって、高さ $X$ m の氷床と高さ 470m のマントルは同じ質量であり、 $0.94 \times X = 3.4 \times 470 \quad \rightarrow \quad X = 1700\text{m}$
	D	問 7	上部マントルの主成分はかんらん岩であり、含まれる鉱物はかんらん石と輝石である。 海洋プレートが沈み込んで温度や圧力が上昇すると、プレートに含まれていた水分がマントル中に放出され、その結果マントルは融点が低下して融解し、マグマが生成する。
		問 8	①<誤> マグマの粘性は、流紋岩質マグマが最も大きい。 ②<誤> 放射性同位体の崩壊による発熱量は、花こう岩質の岩石が最も大きい。 ③<誤> ホットスポットは海洋にあるため、周辺に大陸地殻は存在しない。
第2問	A	問 1	珪線石は比較的高温低圧で、らん晶石は比較的低温高圧で、それぞれ形成される鉱物である。したがって、この岩石は高温低圧条件で変性した片麻岩であり、火山帯の地下などがこの条件に合致する。
		問 2	同一の化学組成をもち、結晶構造が異なる鉱物を、多形という。
	B	問 3	地点 a と地点 b は、いずれも標高 10m であるが、地層の傾斜が西 45 度であり、地点 a の方が西にあるため、地点 b の方が古い地層である。 地点 c は、標高 40m であり、地点 b より 30m 高い位置にあるが、地点 b より 30m 以上東にあるため、地点 c の方が古い地層である。 なお、イノセラムスは中生代白亜紀の、トリゴニアは中生代ジュラ紀の、フズリナは古生代の、ヌムリテスは新生代の化石である。
		問 4	河川が山地から平地に流出すると、流速が急に低下するため、質量の大きい粗粒な碎屑物が堆積し、扇状地が形成される。
	C	問 5	水流を次第に大きくすると、最初に砂が運搬される。流されやすさは、粒子の質量や大きさだけで決まるわけではない、という点に注意。

第3問	A	問1	気圧傾度力とコリオリの力が釣り合って吹いている地衡風において、気圧傾度力は等圧線に直交して高圧部から低圧部に向かってはたらき、一方、コリオリの力は気圧傾度力と同じ大きさで反対向きにはたらく。したがって、北半球の地衡風は、進行方向直角左向きに気圧傾度力、直角右向きにコリオリの力がはたらいている。
		問2	a <誤> コリオリの力のはたらき向きが北半球と反対になる南半球でも、偏西風は蛇行する。 b <誤> ブロッキング高気圧は、蛇行の度合いが大きくなったときに形成されやすくなる。
		問3	地表付近で、気圧傾度力とコリオリの力と摩擦力が釣り合って吹く風を、地上風という。
	B	問4	a <正> エルニーニョ発生時には、貿易風が平年より弱くなっているため、暖水が赤道太平洋西部から東部に広がり、東西方向の海面水温の差が小さくなる。よって、気圧の東西差も小さくなる。 b <誤> エルニーニョ発生時の日本は、冷夏傾向、暖冬傾向になる。
		問5	エルニーニョが発生しているときは、平年に比べて赤道太平洋の暖水が東部へ広がり、これに伴って降水域の中心も東へ移動する。
	C	問6	ア 北半球において、コリオリの力は運動方向に対して直角右向きにはたらく。 イ 環流は、西側の方が東側よりも強くなっている(西岸強化)。北太平洋では、西の黒潮の流れの方が東のカリフォルニア海流より強い。
		問7	a <正> 月の潮汐力によって、地球の月に面している側とその反対側は満潮、これと直交する方向は干潮になるから、満潮は1日当たり概ね2回である。 b <誤> 満月と新月のときが大潮、上弦と下弦のときが小潮である。
		問8	津波の伝わる速さは、「重力加速度と水深の積」の平方根に相当する。重力加速度 $10\text{m/s}^2$ 、水深 $1000\text{m}$ だから、速さは $100\text{m/s}$ 。したがって、 $60\text{km}$ 離れた地点までの所要時間は $600$ 秒。
第4問	A	問1	領域Xは赤色巨星、領域Yは主系列星、領域Zは白色矮星である。 ②<誤> 表面温度は、スペクトルO型が最も高く、M型が最も低い。 ③<誤> 赤色巨星は非常に大きいため、実際には非常に明るい恒星であるが、遠くにあれば暗く見える。 ④<誤> 赤色巨星はその名の通り、赤く見える。
		問2	①<誤> 誕生直後の原始星は、核融合が始まっていないために光が非常に弱く、HR図のどこにも属さない。その後、核融合が開始されると、主系列星になる。 ②<誤> 主系列星である間は、HR図上のほぼ一点に留まる。 ④<誤> 質量が非常に大きい星にも、比較的短期間ではあるが、主系列星の時代がある。その後、赤色超巨星を経て、最期は超新星爆発に至る。
		問3	絶対等級は、その天体を距離 $10$ パーセクから見たときの等級である。 星1は、距離が $2$ パーセクなので、絶対等級は $5$ 等級より大きく、スペクトルK型なので、主系列星である。星2は、距離が $200$ パーセクなので、絶対等級は $5$ 等級より小さく、スペクトルB型なので、これも主系列星である。
	B	問4	①<誤> 金星の自転周期は非常に長く、約 $243$ 日である。 ②<誤> 金星には厚い大気が存在するため、クレーターは非常に少ない。 ③<誤> 金星の大気は非常に高圧であり、その主成分は二酸化炭素である。
		問5	地球公転軌道上の太陽放射エネルギーを $E$ とすると、反射率 $0.3$ (吸収率 $0.7$ ) だから、地球が受け取るエネルギーは $0.7E$ 。一方、金星公転軌道上の太陽放射エネルギーは $2E$ であり、反射率 $0.8$ (吸収率 $0.2$ ) だから、金星が受け取るエネルギーは $0.4E$ 。したがって、金星が受け取るエネルギーは、地球が受け取るエネルギーの $0.4E \div 0.7E = 0.57$ 倍

第5問 A	問1	<p>①&lt;誤&gt; 原生代の全球凍結は2～3回あり、全期間で凍結していたわけではない。</p> <p>②&lt;誤&gt; 石炭紀後半からペルム紀前半にかけては、寒冷化が進行した。</p> <p>③&lt;誤&gt; 中生代は、全体的に温暖な時代であった。</p>
	問2	<p>断層がずれる前、地点Pは水平距離15mの位置にあった。このとき、断層より右側の図から判断すれば、礫岩層と砂岩層との境界までの深さは10mである。</p>
	問3	<p>ア 火山岩Aは、造岩鉱物の種類から玄武岩なので、<math>\text{SiO}_2</math>含有量は45～52%である。</p> <p>イ 深成岩Bも、造岩鉱物の種類から花こう岩と判断できる。斜長石はすべての火成岩に含まれる無色鉱物であるが、酸性岩に含まれるものの方がナトリウムに富む。</p>
	問4	<p>①&lt;誤&gt; 花こう岩は、無色鉱物の占める割合が大きいため、白っぽい色調を示す。</p> <p>②&lt;誤&gt; マグマがゆっくり冷え固まると結晶は大きく成長するので、ガラス質の石基は形成されない。</p> <p>④&lt;誤&gt; 黒雲母は、<math>\text{SiO}_4</math>四面体が層状につながった鉱物である。</p>
第6問 A	問1	<p>①&lt;誤&gt; ビッグバンでつくられた元素は、水素とヘリウムだけである。</p> <p>③&lt;誤&gt; 種族Ⅰの星は、比較的若い星であり、恒星によってつくられた重い元素を含む。一方、種族Ⅱの星は、古い星であり、重い元素をほとんど含まない。</p> <p>④&lt;誤&gt; 宇宙に存在するヘリウムは、恒星内部の核融合でつくられた量より、ビッグバンでつくられた量の方が多い。</p>
	問2	<p>宇宙の構成要素は、大部分がダークエネルギーであり、通常物質はごくわずかである。また、太陽の構成元素は、大部分が水素であり、重い元素はごくわずかである。</p>
	問3	<p>a 球状星団。種族Ⅱの星の集合体である。</p> <p>b 散開星団。種族Ⅰの星の集合体であり、星間物質を伴っている。</p> <p>c 惑星状星雲。太陽程度の質量の恒星が崩壊した名残であり、中心に白色矮星がある。</p> <p>d 散光星雲。質量が非常に大きい恒星が超新星爆発した名残である。</p>
	問4	<p>①&lt;誤&gt; 銀河系の渦巻構造は、電波による水素原子の観測で見つかった。</p> <p>②&lt;誤&gt; 銀河系円盤の中心にあるやや膨らんだ部分を、バルジという。一方、渦巻銀河全体を取り囲むように恒星が分布している領域は、ハローという。</p> <p>④&lt;誤&gt; 電波銀河は、非常に強い電波を放出する銀河であり、可視光とは異なる観測結果が得られる。</p>