

## 2019 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	地球は西から東に向かって自転しており、その周期は 1 恒星日すなわち 23 時間 56 分である。
	問 2	地殻、マントル、外核の部分では深くなるほど高温になり、内核の温度は 5000℃ 程度である。
	問 3	100 年あたり、全磁力が 2000 nT 減少するが、伏角 60° なので、水平分力は $2000 \times \cos 60^\circ = 2000 \times 0.5 = 1000 \text{ nT} \quad \cdots \star$ だけ減少する。調査地点の現在の水平分力は、27000 nT だったときより 2000 nT 小さく、これは☆の 2 倍なので、求める年代は 200 年前となる。
	B	問 4 <b>ア</b> 地震は断層に沿って発生するので、図 <b>b</b> の震源分布から、断層の走向は北西－南東であることがわかる。 <b>イ</b> 図 <b>a</b> により、「押し」が震央の南北に、「引き」が震央の東西に分布しているから、震源地域は東西方向から圧縮されている。
	問 5	図 2 の方眼は一辺 200 m なので、1 マスの対角線は約 280 m。川の下流側が南西方向に 280 m ずれており、1 回のずれが 2 m なので、地震は約 140 回。地震は 5000 年間隔なので、最初の活動は約 70 万年前。
第 2 問 A	問 1	地点 <b>X</b> は標高 500 m、川沿いは標高 200 m なので、その差は 300 m。地層の傾斜が南に 45° なので、川沿いで地点 <b>X</b> と同じ地層を観察するためには、地点 <b>X</b> より 300 m だけ南に行かなければならない。
	問 2	含まれる鉱物の組合せが同一の凝灰岩は同時期に形成されたと考えられるから、地点 <b>X</b> の凝灰岩 <b>a</b> と川沿いの凝灰岩 <b>d</b> が対応する。貝化石が見られた地層は凝灰岩 <b>a</b> の下側だから、これには凝灰岩 <b>d</b> の下側すなわち地層Ⅲが対応する。
	問 3	イノセラムスは中生代白亜紀の示準化石である。また、級化構造が見られることから、混濁流の流入域で堆積した地層である。
	B	問 4 <b>b</b> <誤> ペルム紀末すなわち古生代末の大量絶滅は、大規模な火山活動が原因と考えられている。
	問 5	古生代末期に秋吉帯が、中生代中期に美濃・丹波帯が、白亜紀後期以降に四万十帯が、それぞれ形成された。
	C	問 6 火成岩体は、堆積岩の地層にマグマが貫入し、それが冷えてできたものである。この貫入の際に、周囲の堆積岩が熱変性し、接触変成岩を生成した。
	問 7	<b>岩石名</b> かんらん石や輝石を含む深成岩は、斑れい岩である。 <b>最後に結晶化</b> 先に結晶化する鉱物は、その鉱物特有の結晶形（自形）をつくり、最後に結晶化する鉱物は、不規則な形（他形）となる。したがって、最も不規則な形の輝石が、最後に結晶化した鉱物である。
	問 8	② <誤> 放射性同位体の半減期は、その種類によって決まっている。 ③ <誤> $^{14}\text{C}$ は、数千年～数万年の年代測定に適している放射性同位体であり、古生代（数億年前）の年代を測定することはできない。 ④ <誤> $3T$ 年後は「半減期 3 回経過後」なので、原子数は $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$ となる。

第3問 A	問1	地球型惑星の大気の主成分は、そもそも二酸化炭素である。ただし地球では、生物が出現したため、光合成などはたらしきによって、現在の大气に変化した。	
	問2	a <誤> オーロラは熱圏で発生する。 b <誤> 熱圏にはオゾン層は存在しない。	
	問3	金星表面の大気圧は地球の90倍だから約 $10^5$ hPa、火星表面の大気圧は地球の100分の1だから約10 hPa。いずれも、オゾン層が存在しないため、単調なグラフとなる。	
	B	問4	渦中心の海面が周辺より低いので、圧力傾度力は渦の中心向きであり、これとコリオリの力が釣り合うために、地衡流は反時計回りでなければならない。
	問5	② <誤> 黒潮は亜熱帯環流の一部であるが、亜熱帯環流では循環の中心に近いほど（黒潮では沖側ほど）海面は高くなる。 ③ <誤> コリオリの力は、高緯度ほど強くなる。 ④ <誤> 黒潮やメキシコ湾流など、亜熱帯環流の西岸の海流は、世界の海流のなかでもとくに流速が大きい。	
第4問 A	問1	太陽は、太陽系質量のほとんど全部を占め、水素の核融合によってエネルギーを生じている。	
	問2	a <誤> 主系列星は質量が大きいほど、核融合反応の燃料は多いが、反応が非常に活発になるため寿命は短い。	
	問3	太陽質量の8倍以上の恒星は、超新星爆発を起こし、中性子星（さらに質量が大きい場合はブラックホール）を形成する。	
	問4	主系列星では半径が10倍になると、表面積が100倍になるため、明るさも約100倍になり、絶対等級が5等級だけ小さくなる。また、同一半径の恒星を比較すると、表面温度が低いほど、放出エネルギーが小さくなるため、絶対等級が大きくなる。	
	問5	④ <誤> かに星雲の中心に存在するのは、中性子星（パルサーともいう）である。	
	B	問6	円周率を約3とすると、この天体の公転軌道（半径4万光年の円周）は24万光年であり、これは $24 \times 10^{17}$ kmに相当する。一方、この天体の公転速度は200 km/sであるが、これは $6 \times 10^9$ km/年に相当する。したがって公転周期は、 $(24 \times 10^{17}) \div (6 \times 10^9) = 4 \times 10^8$ 年
	問7	銀河系の質量は天体の総質量より大きいことが知られている。そのため、銀河系内には「天体以外の未知の物質」が大量に存在することが想定されており、これをダークマターと呼ぶ。	
	問8	① <誤> 宇宙の晴れ上がりは宇宙誕生の約38万年後、最初の銀河の形成は宇宙誕生の数億年後である。 ② <誤> 多数の銀河が泡構造を形成しているが、銀河がほとんど存在しない部分を「ボイド」と呼んでいる。 ④ <誤> 年周視差が0.01"になる距離は100 pc すなわち326光年である。一方、地球から銀河系中心までの距離は2.8万光年である。	

第5問 A  B	問1	地球内部の密度不均衡は、マントル対流が原因と考えられている。
	問2	自転速度が最も大きい赤道では、最も強い遠心力が作用するため、標準重力が小さくなる。
	問3	最も基本的な構造は $\text{SiO}_4$ 四面体 (問4 b 参照, 中心が Si 原子, 頂点が O 原子) であるが、この四面体が O 原子を共有する形で連結されることにより、さまざまな鉱物の骨格が形成される。
	問4	ケイ酸塩は、四面体独立の構造が最も結晶化しやすく、網状構造が最も結晶化しにくい。
第6問 A  B	問1	陸上大気の水蒸気収支に着目 $\text{ア} = 71 + 40 = 111$ 海上大気の水蒸気収支に着目 $\text{イ} = 385 + 40 = 425$
	問2	地表付近に存在する水のうち、約97%が海水、残りが陸水である。陸水のうち最も多いのが、氷床や氷河である。
	問3	海洋の平均塩分は35%であり、これは3.5%に相当する。また、亜熱帯海域は亜寒帯海域より気温が高いため、蒸発量が多い。
	問4	②<誤> 表層混合層の水温が高い低緯度海域ほど、主水温躍層との温度差が大きいため、はっきり観測される。 ③<誤> 深層水温は低く、季節的変化はほとんどない。 ④<誤> 深層海水の起源となる水は、大部分が北大西洋で沈み込んでいる。