

# 高校地学プリント（過去問類似）

## 固体地球（構造・地震・火山） No.2

名前

得点

/9

**問1** 日本列島周辺の地学的な特徴として、プレートの沈み込みと火山活動および地震発生の関係を説明した記述として最も適切なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込む際、地下深部でマグマが生成され、それが上昇することで火山活動が引き起こされる。
2. 内陸部の活断層による地震は、海洋プレートの沈み込みとは無関係であり、主に地球内部の熱対流によってのみ発生する。
3. 巨大地震はすべて内陸部の活断層で発生し、太平洋沖合のプレート境界では地震はほとんど発生しない。
4. 日本列島の下では大陸プレートが海洋プレートの下に沈み込んでおり、その摩擦によって巨大地震が発生している。

**問2** 地球の外核が液体状態であることの根拠として、地震波の伝播に関して最も適切な説明はどれか。（2017年 全国公立入試 類似）

1. P波が外核を通過する際に速度が急激に増大するため
2. P波が外核の境界で完全に反射されるため
3. S波が外核を通過できず、影ができるため
4. S波が外核を通過する際に屈折率が変化するため

**問3** マグニチュードと地震のエネルギーに関する記述として最も適切なものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. マグニチュードが1増えると、地震のエネルギーは10倍になる。
2. マグニチュードは観測地点の震度から算出される値である。
3. マグニチュードが2増えると、地震のエネルギーは約1000倍になる。
4. マグニチュードの最大値は8.0と定められている。

**問4** 地震波が地盤を伝わる際、地盤の性質によって揺れが増幅される現象の背景にある理由として、最も適切なものはどれか。

（2005年 全国公立入試 類似）

1. 軟弱な地盤では地震波の伝播速度が遅くなるため、エネルギーが蓄積され、振幅が大きくなるから。
2. 埋立地では地盤が均質であるため、地震波が反射を繰り返して干渉し、波が打ち消し合うから。
3. 山地や丘陵地は地殻変動の影響を強く受けているため、地震波を吸収して減衰させる性質があるから。
4. 沖積平野では地下水位が低いいため、地震波の伝播速度が速くなり、建物への衝撃が緩和されるから。

**問5** 地球内部における地震波速度と物理的条件の関係について、最も適切な記述はどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

1. 圧力が高いほど地震波速度は速くなり、温度が高いほど地震波速度は遅くなる。
2. 圧力が高いほど地震波速度は遅くなり、温度が高いほど地震波速度は速くなる。
3. 圧力と温度の両方が高いほど、地震波速度は一樣に速くなる。
4. 圧力と温度の両方が高いほど、地震波速度は一樣に遅くなる。

**問6** 地球内部の構造と地震波の伝播に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2022年 全国公立入試 類似）

1. P波は外核を通過する際に屈折するため、震源から103度から143度の範囲にはP波が直接到達しないシャドーゾーンが生じる。
2. S波は外核を通過できるため、地球の裏側まで到達し、全球で観測される。
3. P波はマントルと外核の境界で完全に反射されるため、外核の内部を通過して反対側の地表へ到達することはない。
4. シャドーゾーンは、P波が地殻の不連続面で反射されることによるのみ生じる現象である。

**問7** 地球の内部構造に関する記述として最も適切なものはどれか。（2007年 全国公立入試 類似）

1. 外核は液体であるため、地震波のうちS波を伝えない。
2. 内核は外核よりも温度が低く、密度も小さい。
3. 核の主成分は鉄とニッケルであり、外核は固体の状態である。
4. S波は地球の核を通過して地球の裏側まで伝わる。

**問8** 中央海嶺から左右に広がるプレート上の地点Aと地点Bにおいて、地点Aの溶岩の年代が地点Bの溶岩の年代よりも古いことが判明した。この状況を正しく説明しているものはどれか。（2016年 全国公立入試 類似）

1. 地点Aは地点Bよりも中央海嶺に近い位置にある。
2. 地点Aは地点Bよりも中央海嶺から遠い位置にある。
3. 地点Aと地点Bは中央海嶺から等距離にあるが、プレートの拡大速度が異なる。
4. 地点Aと地点Bは同じプレート上にあり、海嶺からの距離は関係ない。

**問9** 地震発生時に観測されるP波の到達からS波の到達までの時間である初期微動継続時間について、その性質として最も適切なものはどれか。（2020年 全国公立入試 類似）

1. 震源からの距離が遠くなるほど、初期微動継続時間は長くなる。
2. 震源からの距離が遠くなるほど、初期微動継続時間は短くなる。
3. 地震の規模であるマグニチュードが大きくなるほど、初期微動継続時間は長くなる。
4. 地震の規模であるマグニチュードが小さくなるほど、初期微動継続時間は長くなる。

## 答え合わせ・解説 No.2

問1	<b>答え 1</b> 海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込む際、地下深部でマグマが生成され、それが上昇することで火山活動が引き起こされる。	日本列島は複数のプレートが接する境界に位置しています。海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込むと、プレートから放出された水などの影響でマンツルの融点が下がり、マグマが生成されます。このマグマが地表へ上昇することで火山活動が活発になります。また、プレート境界では巨大地震が発生し、プレートの運動に伴う歪みが内陸部の活断層にも伝わり、内陸地震を引き起こす要因となります。
問2	<b>答え 3</b> S波が外核を通過できず、影ができるため	地震波のうち、S波（横波）は液体中を伝わることができないという性質を持っています。地球内部の観測において、外核の領域でS波が遮断され、地球の裏側にS波が到達しない「S波の影」が生じることから、外核が液体状態であることが証明されました。これに対し、P波（縦波）は液体中も伝播可能です。
問3	<b>答え 3</b> マグニチュードが2増えると、地震のエネルギーは約1000倍になる。	マグニチュードとエネルギーの関係式は $\log_{10} E = 4.8 + 1.5M$ で表される。この式から、マグニチュードMが1増えるとエネルギーEは約31.6倍（約32倍）になり、Mが2増えるとエネルギーは1000倍になることが導かれる。震度は観測地点ごとの揺れの強さであり、マグニチュードとは独立した指標である。また、マグニチュードに理論上の上限値は存在しない。
問4	<b>答え 1</b> 軟弱な地盤では地震波の伝播速度が遅くなるため、エネルギーが蓄積され、振幅が大きくなるから。	地震波は、地盤が硬い岩盤から軟弱な堆積層へと伝わる際、伝播速度が低下します。このとき、エネルギー保存の法則により、波の振幅は増大します。特に沖積平野や埋立地のような軟弱な地盤では、この増幅効果が顕著に現れ、地表での揺れが激しくなります。この現象は「地盤の増幅特性」と呼ばれ、地震災害の地域差を生む主要な要因の一つです。
問5	<b>答え 1</b> 圧力が高いほど地震波速度は速くなり、温度が高いほど地震波速度は遅くなる。	地球内部の物質を伝える地震波の速度は、物質の密度や弾性率に依存します。一般に圧力が上昇すると物質が圧縮されて弾性率が高まるため地震波速度は速くなります。一方で、温度が上昇すると物質の熱運動が活発になり、剛性が低下してやわらかくなるため、地震波速度は遅くなります。この性質は地球内部の温度構造や組成を推定する重要な指標となっています。
問6	<b>答え 1</b> P波は外核を通過する際に屈折するため、震源から103度から143度の範囲にはP波が直接到達しないシャドーゾーンが生じる。	P波は外核を通過できますが、マンツルと外核の境界で大きく屈折します。この屈折によって、震源から約103度から143度の範囲には直接波が届かない領域（シャドーゾーン）が形成されます。S波は液体である外核を通過できないため、震源から103度以降の範囲では観測されません。シャドーゾーンの発生は、核による屈折が主な要因です。
問7	<b>答え 1</b> 外核は液体であるため、地震波のうちS波を伝えない。	地球の核は外核と内核に区分される。外核は液体状態であるため、横波であるS波を遮断する性質がある。一方、内核は固体であり、外核よりも高温かつ高圧で密度が高い。核の主成分は鉄とニッケルであり、地球形成時の熱エネルギーが現在も内部に保持されている。
問8	<b>答え 2</b> 地点Aは地点Bよりも中央海嶺から遠い位置にある。	中央海嶺から生成されたプレートは、両側に一定の速さで拡大していきます。そのため、海嶺から離れるほど、より過去に形成された古い溶岩が地表に存在することになります。地点Aの溶岩が地点Bよりも古いという事実は、地点Aが地点Bよりも中央海嶺から遠い位置にあることを示しています。プレートの拡大は海嶺を軸として左右対称に進むのが一般的です。
問9	<b>答え 1</b> 震源からの距離が遠くなるほど、初期微動継続時間は長くなる。	地震波にはP波とS波があり、P波はS波よりも速く伝わる。震源からの距離が遠いほど、両者の到達時刻の差である初期微動継続時間は比例して長くなる。マグニチュードは地震の規模を示す指標であり、震源からの距離とは直接的な関係はない。