

問1 火成岩の分類に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2016年 全国公立入試 類似）

1. 閃緑岩は火山岩の一種であり、有色鉱物をほとんど含まない。
2. 花こう岩は深成岩であり、有色鉱物の体積比が最も高い。
3. 閃緑岩は深成岩であり、花こう岩と斑れい岩の中間的な組成を持つ。
4. 玄武岩は深成岩であり、有色鉱物の体積比が約30パーセントである。

問2 化学組成が同一でありながら結晶構造が異なる鉱物の関係を何と呼ぶか。また、この関係にある珪線石、紅柱石、らん晶石の組み合わせとして適切な名称はどれか。（2020年 全国公立入試 類似）

1. 多形（同質異像）
2. 固溶体（連続固溶体）
3. 同形置換（アイソモルフィズム）
4. 多形（結晶質石灰岩）

問3 変成帯から採取された岩石において、明瞭な片理が観察された。この岩石の形成過程に関する説明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. マグマの貫入による熱の影響を強く受けて形成された。
2. 広域変成作用により、高い圧力を受けて鉱物が再配列した。
3. 堆積岩が地表付近で風化・浸食を受けて再堆積した。
4. 石灰岩が熱変成を受けて再結晶し、縞模様が消失した。

問4 深成岩の貫入に伴う接触変成作用において、変成岩中の黒雲母などの板状結晶が一定方向に配列する組織が形成されることがある。この組織に関する記述として最も適切なものはどれか。（2012年 全国公立入試 類似）

1. この組織は、主に広域変成作用によって生じる広域変成岩の特徴である。
2. この組織は、再結晶によって生じた鉱物が一定方向に配列したものであり、接触変成岩にも見られることがある。
3. この組織は、ホルンフェルスと呼ばれる岩石に見られる、鉱物が無方向に配列した組織である。
4. この組織は、地層の年代を決定するための示準化石の分布と密接に関連している。

問5 火成岩を構成する主要な造岩鉱物のうち、肉眼観察において白色で透明感のない柱状の結晶として特徴づけられる鉱物はどれか。（2016年 全国公立入試 類似）

1. 斜長石
2. 黒雲母
3. 石英
4. 輝石

問6 泥岩層に貫入した火成岩体において、岩体の中心部と周縁部で結晶の大きさが異なる理由として最も適切なものはどれか。

（2011年 全国公立入試 類似）

1. 岩体の中心部の方が、周縁部よりもマグマの冷却速度が遅かったため。
2. 岩体の中心部の方が、周縁部よりもマグマの化学組成が複雑だったため。
3. 周縁部の方が、中心部よりもマグマの冷却速度が遅かったため。
4. 周縁部の方が、中心部よりも鉱物の量比が偏っていたため。

問7 偏光顕微鏡を用いた火成岩の観察において、かんらん石の光学的な特徴に関する記述として最も適切なものはどれか。（2015年

全国公立入試 類似）

1. 開放ニコル下では強い多色性を示すが、直交ニコル下では干渉色が消失する。
2. 開放ニコル下ではほぼ無色であるが、直交ニコル下では鮮やかな干渉色が観察される。
3. 直交ニコル下で観察される干渉色は、石英の干渉色と全く同じ色調を示す。
4. 斜長石と比較して、直交ニコル下での干渉色が極めて弱く、常に黒色に見える。

問8 結晶分化作用において、マグマから先に晶出しやすい鉱物の組み合わせとして最も適切なものはどれか。（2023年 全国公立入試 類似）

1. 有色鉱物とカルシウムに富む斜長石
2. 石英とカリ長石
3. 黒雲母とナトリウムに富む斜長石
4. 白雲母と石英

問9 地球の上部マントルを構成する主要な岩石であり、地下深部で部分熔融することで玄武岩質マグマを生成する岩石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. かんらん岩
2. 安山岩
3. 花こう岩
4. はんれい岩

問10 地層の対比において、凝灰岩が鍵層として利用される主な理由はどれか。（2019年 全国公立入試 類似）

1. 火山活動により短期間に広範囲へ堆積し、特定の鉱物組成を持つため
2. 生物の死骸が堆積して形成され、含まれる化石の種類が一定であるため
3. 地殻変動によって地層が反転しても、常に最下層に位置し続けるため
4. 堆積岩の中で最も硬度が高く、風化による変質を全く受けないため

答え合わせ・解説 No.10

問1	答え 3 閃緑岩は深成岩であり、花こう岩と斑れい岩の中間的な組成を持つ。	火成岩の分類において、深成岩は冷却速度が遅いため等粒状組織を示す。組成については、SiO ₂ 含有量や有色鉱物の比率により、酸性（花こう岩）、中性（閃緑岩）、塩基性（斑れい岩）に分けられる。閃緑岩は中性岩に分類され、花こう岩と斑れい岩の中間的な性質を示す。他の選択肢は、岩石の分類（火山岩・深成岩）や組成比の定義において誤りを含んでいる。
問2	答え 1 多形（同質異像）	化学組成が同じで結晶構造が異なる鉱物の関係を多形または同質異像と呼ぶ。珪線石、紅柱石、らん晶石はすべて化学組成がAl ₂ SiO ₅ で表される多形であり、形成時の温度や圧力条件によって安定な結晶構造が変化する。これらは変成岩の形成環境を推定する指標鉱物として重要である。放射性炭素年代測定は有機物の年代決定法であり、ひすい輝石や結晶質石灰岩は本設問の多形関係とは直接的な定義が異なる。
問3	答え 2 広域変成作用により、高い圧力を受けて鉱物が再配列した。	片理は、広域変成作用に伴う方向性を持った圧力（差応力）によって、雲母などの板状鉱物が一定方向に並ぶことで形成される。接触変成作用によるホルンフェルスなどは、熱の影響が支配的であるため、特定の方向への配列は顕著ではない。したがって、片理の発達には広域変成作用の証拠といえる。
問4	答え 2 この組織は、再結晶によって生じた鉱物が一定方向に配列したものであり、接触変成岩にも見られることがある。	深成岩の貫入に伴う接触変成作用では、熱による再結晶が起こり、岩石の組織が変化する。黒雲母などの板状結晶が一定方向に配列する組織は、変成岩の構造的特徴の一つである。ホルンフェルスは接触変成岩の一種であるが、一般に再結晶により緻密で無方向な組織を示す。広域変成岩はプレートの沈み込み帯などの広範囲な圧力と温度の影響で形成され、片理などの顕著な方向性を持つ組織が特徴的である。示準化石は地質年代の決定に用いられるものであり、変成岩の組織形成とは直接関係がない。
問5	答え 1 斜長石	斜長石は長石グループに属する鉱物で、白色から灰白色を呈し、柱状の結晶形を示すことが一般的です。一方、黒雲母は暗緑色から黒色の板状や短柱状の結晶であり、石英は無色透明で不規則な形をしています。輝石は一般に暗緑色から黒色の柱状結晶ですが、斜長石のような白色の透明感はありません。これらの鉱物の色や形態の識別は、火成岩の分類において極めて重要です。
問6	答え 1 岩体の中心部の方が、周縁部よりもマグマの冷却速度が遅かったため。	貫入岩体において、周囲の泥岩と接する周縁部は熱が急速に奪われるため冷却速度が速く、結晶は小さくなります。対照的に、岩体の中心部は周囲の岩石による断熱効果が働き、熱が逃げにくいため冷却速度が遅くなります。この冷却速度の差により、中心部では結晶が大きく成長し、周縁部では結晶が小さくなるという組織の違いが生じます。
問7	答え 2 開放二コル下ではほぼ無色であるが、直交二コル下では鮮やかな干渉色が観察される。	かんらん石は開放二コル下では無色透明であることが多く、多色性はほとんど認められない。しかし、直交二コル下で観察すると、その結晶構造に由来する高い複屈折性によって、赤色や青色などの鮮やかな干渉色が明瞭に現れる。これは他の造岩鉱物である石英や斜長石との識別において重要な指標となる。
問8	答え 1 有色鉱物とカルシウムに富む斜長石	ボーエンの反応系列に基づくと、マグマから最初に晶出するのはカンラン石や輝石などの有色鉱物や、カルシウムを多く含む斜長石である。これらがマグマから分離されると、残りのマグマは相対的にケイ酸分やナトリウムに富む成分の割合が増加し、化学組成が変化していく。
問9	答え 1 かんらん岩	上部マントルは主に橄欖岩（かんらん岩）から構成されています。この岩石は高い圧力と温度条件下で部分熔融を起こし、玄武岩質マグマを生成する源となります。一方、安山岩や花こう岩は主に地殻を構成する岩石であり、はんれい岩は玄武岩質マグマが地下深部でゆっくりと冷却固結してできる深成岩であるため、マントルの主成分ではありません。
問10	答え 1 火山活動により短期間に広範囲へ堆積し、特定の鉱物組成を持つため	凝灰岩は火山灰が堆積してきた岩石であり、噴火という短期間のイベントによって広範囲に分布する。そのため、含まれる石英、斜長石、黒雲母、角閃石、輝石などの鉱物組成を分析することで、離れた地点の地層を同時期の堆積物として対比する「鍵層」として非常に有用である。