

令和 8 年度

試験名:学群編入学試験

【 生命環境学群 地球学類】

区 分	標準的な解答例又は出題意図
専門科目	
問題 I	本設問は、極端な高温や干ばつ、中緯度高圧帯の季節変動といった深刻なブッシュファイアーを引き起こす気候・気象学的な基礎知識を問うとともに、大陸南東部の人口密集地においてブッシュファイアーの発生頻度が極端に高く人間社会にとって深刻なリスクになっていることを関連させて論じる能力を問う。
問題 II	本設問は水収支式についての理解を問う。また、植生の攪乱が蒸発散と流出に与える影響を論理的に説明する能力を問う。
問題 III	本設問は、地球表層の温度を制御する二酸化炭素の挙動を通じて、地球における炭素循環に関する理解を問う。
問題 IV	本設問は、火成岩についての基礎知識と理解を問う。

令和8年度学群編入学試験（地球学類）

【正解例】

問題 I

オーストラリアは国土の大半が中緯度高圧帯に位置している上、春から秋にかけて高圧帯の位置が大陸南部にかけて季節移動する際に、雨が殆ど降らない高温な気団が南東部の人口密集地を広く覆い、大都市やその近郊を極端な高温被害や干ばつが頻繁に発生する。オーストラリアでは居住可能な地域は大陸南東部に偏在しており、同時にそこはすべてを焼き尽くすブッシュファイアーの常襲地とも重なるため、ブッシュファイアーは人間社会にとって大きなリスクとなっている。

問題 II

植生の消失により蒸散量は著しく低下する。また、樹冠の消失は樹幹遮断による蒸発成分を減少させる効果がある。一方で、樹冠の喪失により太陽放射エネルギーが直接地表面に到達するため、地表面蒸発成分は増加する。地表面植生や落葉落枝の消失は、土壌表面の浸透能も低下させる。これにより、降雨時には地表流が発生しやすくなり、河川への直接流出成分が増加する。また、浸透能の低下は地下水涵養を抑制し、無降雨時の基底流出成分を減少させることが想定される。

問題 III

大気中二酸化炭素は、地球表層に存在する水に溶解するのに加えて、化学風化により陽イオンとともに重炭酸イオン(HCO_3^-)として水に取り込まれる。海洋表層では光合成により、重炭酸イオン・溶存二酸化炭素が消費され、酸素(O_2)、有機物が生産される。生産された有機物は沈降し、その多くは再び酸化され、重炭酸イオンに戻るが、一部は堆積物に取り込まれる。また、有孔虫や円石藻といった生物の作用により、炭酸塩鉱物が生成され、その一部は堆積物に取り込まれる。この堆積物に取り込まれた有機物・炭酸塩鉱物は、プレートとともに移動し、沈み込み帯にもたらされる。沈み込み帯において、堆積物に含まれている有機物、炭酸塩鉱物の一部は酸化・分解され、二酸化炭素としてスラブ流体に取り込まれ、火山ガスとして大気に放出される。

大陸配置などにより、沈み込み領域が増大すると、大気中に放出される二酸化炭素は増加する。大気中の二酸化炭素濃度は上昇し、気温が上昇する。気温上昇は化学風化を促進するとともに、海洋・陸上で光合成を活性化し、大気からの二酸化炭素除去速度が増加する。二酸化炭素供給量が増加するだけで、除去速度が変化なければ、大気中二酸化炭素濃度は上昇を続けることになるが、除去速度が増加することで、もとは異なる状態ではあるが、供給・除去がつり合いの状態になるために二酸化炭素濃度が上昇し続けることにはならない。逆に火山活動が抑制される場合には、二酸化炭素濃度は低下することにより温度が低下し、化学風化・光合成が抑制され、二酸化炭素除去速度が低下する。このときも、二酸化炭素濃度はもとは異なる定常状態に達する。このように、二酸化炭素の供給量と除去量がつりあう状態で定常状態になるために、二酸化炭素濃度は変化するが、高すぎない、低すぎない状態が維持されている。

問題 IV

火成岩の多様性は、マグマの化学組成の変化によって晶出鉱物の組み合わせが変化することが主な要因である。マグマの組成を変化させる原因として、マグマの結晶分化、地殻物質の同化、異なる組成のマグマの混合の他に、岩石の部分溶融が生じる際の温度・圧力・酸素分圧の違い、部分溶融が生じる源岩の違いなどが考えられる。また、同じ組成のマグマの固結でも、冷却速度の違いによって深成岩・火山岩など異なる岩石組織の火成岩が形成される。