

VII 堆積学・地史学

以下の3問（問題VII-1, VII-2, VII-3）から2問を選択し解答せよ。

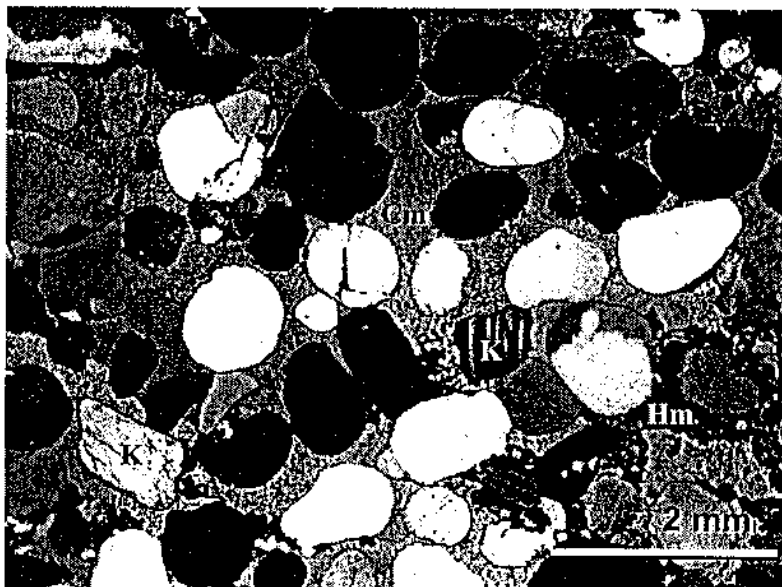
問題VII-1（選択） 砂岩をはじめとする碎屑岩に含まれる碎屑粒子の種類・形態および粒径分布は、その堆積環境の良い指標となり、同時に、碎屑物供給源地の属する造構場（テクトニックな環境）の指標でもある。

問1 以下の文章を読み、（ ）内から適当な語を選択せよ。

主要造岩鉱物の中で風化作用や運搬作用に対してもっとも抵抗度の高いものは（① 斜長石・カンラン石・石英・黒雲母）である。そのため、長期間にわたって風化・選別作用を受けると、碎屑粒子は（ ① ）に富むようになり、粒径分布における標準偏差が（② 大きく・小さく）なる。また、粒子形状も円磨度が（③ 高く・低く）なる。火山弧やその周辺に形成された砂岩は、安山岩を代表とする島弧性火山岩に由来した（④・不安定な・安定な）成分である火山性碎屑粒子に富み、未成熟な砂岩であるのが一般的である。

問2 下図に示す砂岩について、堆積岩石学的な特徴を上記の文章を参考にして簡単に要約し、その形成環境について考えられることを記述せよ。

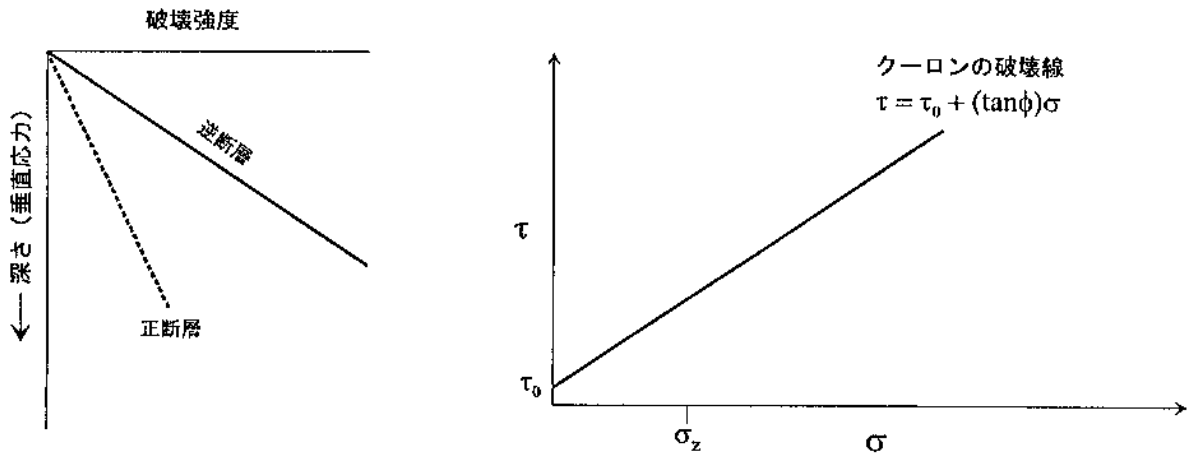
なお、この図は偏光顕微鏡の直交ポーラのもとで撮影したものである。スケールは図中に示している。Cm は碎屑粒子間の空隙を充填したセメント物質（炭酸塩鉱物）で、細粒基質（matrix）はまったく含まれていない。碎屑粒子は、Kとしたものがカリ長石で、それ以外はすべて石英である。なお、Hmとした部分は赤鉄鉱のコロフォーム状セメントであるが、考察からは省いて良い。



問題VII-2 (選択)

問1 断層は地下深部における岩石の破壊現象（一般には剪断破壊）である。このような破壊がクーロンの破壊条件に従うとした場合，地下における最大主圧縮応力（ σ_1 ）や最少主圧縮応力（ σ_3 ）の大きさと剪断破壊面（断層面）に働く垂直応力（ σ ）や剪断応力（ τ ）との関係を示すには， σ - τ 図でのモール円やクーロンの破壊線を用いるのが便利である。

下図左は，正断層と逆断層における岩石の破壊強度の深さによる変化を示したものである。このように，破壊強度は深さとともに大きくなる。しかし，同じ深度では逆断層における破壊強度の方が正断層のそれよりもかなり大きい。この理由を下図右を使って説明せよ。なお下図右の σ_z は，ある深度における静岩圧（lithostatic pressure）である。



問2 大陸地殻と海洋地殻の違いを知るかぎり述べよ。

問題Ⅶ－3（選択） 46億年の地球の歴史において、生物進化の7大イベント（①生命の誕生、②代謝の開始、③光合成と化学合成の開始、④原核生物の真核化、⑤多細胞生物の出現、⑥陸上への進出、⑦人類の出現）が知られている。

問1 生物活動の痕跡を調査する方法に「炭素同位体法」があるが、それによって生物活動の痕跡が分かる理由を200字以内で述べよ。

問2 「光合成の開始」あるいは「真核生物の出現」から、どちらか一つを選択し、200字以内で説明せよ。

問3 海生動物が上陸するにあたって、例えば体の乾燥に対する防御のように、体の仕組みを変える必要があった。もっとも著しい進化の一つとして、陸上で産卵し孵化できる仕組みを発達させたことがある。卵にみられる、水中時代の古い仕組みと陸生に必要な新しい仕組みについて、200字以内で述べよ。