

<地球科学 1 >

問題 1 : 以下の文について、(1) ~ (4) の間に答えよ。

19 世紀から現在まで、三角測量・重力測量・人工衛星の軌道解析などの結果をもとに、現実の地球の形状に最も近い回転楕円体、すなわち A () が求められてきた。回転楕円体の形状は赤道半径 a と極半径 b で決まる。地球の形状を表す場合、通常 b の代わりに、 $f=B$ () で定義される C () を用いる。概略値は a が約 6,378km、 f が約 $1/\square 00$ である。肉眼では、 f が約 $1/\square 00$ の回転楕円体を球と区別することはむずかしい。

現実の地球の表面には細かな凹凸があり、内部の質量分布も均一ではない。その結果、重力の大きさと向きは、場所ごとにわずかに異なる。A () は数学的に厳密に定義できるが、局所的な地形の凹凸や重力分布を無視している。地球上で生活するものにとって、最も身近な基準は、重力の方向とそれに直交する水平面である。物理学的には、水平面は重力の D () のひとつと定義できる。地球の形状を最も良く近似する D () が E () である。E () は地球内部の質量分布を反映しており、A () 面に対して凹凸がある。

地球上の位置を経度・緯度・高さで表すには、A () を基準にする。その楕円体の形状は、3次元直交座標系を用いれば、比較的簡単に、かつ厳密に記述することができる。したがって、原点を地球重心に持ち、地球とともに回転する 3次元直交座標系(地球基準座標系)を定義しておく、楕円体を基準に位置を表現する際にも、何かと便利である。

3次元直交座標系 xyz 系を地球に固定するには、 x , y 軸を赤道面内にとり、 z 軸を F () に一致させる。 x 軸は G () 子午線と H () との交点の方向にとり、これより東回りに東経を、西回りに西経を計る。 y 軸は赤道面内で東経 I ()° の方向にとる。

- (1) A および C から H に入る言葉を答えなさい。
- (2) B に入る数式を答えなさい。
- (3) b を 6357km としたとき、 f は約 $1/\square 00$ となる。 \square に入る一桁の数値を答えなさい。
- (4) I に入る 2 桁の数値を答えなさい。

(次ページに続く)

問題 2 : 図 1 は、グローバルな地球表層のプレート相対運動と速度の大きさ (単位は cm/年) を示す。これについて、以下の設問に答えよ。

- (1) 図中の主なプレートの相対運動方向と速度の大きさの特徴について、グローバルテクトニクスに関連させて、100 字程度で述べよ。
- (2) 地球表面には、マントル深部より上昇してきた対流の細い上昇部に、特別な化学・同位体組成をもつ物質を産出する場所 (ホットスポット) が多数存在する。この「ホットスポットが不動」という仮定を検証するための地球科学的な方法について、100 字程度で述べよ。
- (3) プレート運動を測定 (実測) するための観測技術について、具体例を一つ挙げて 100 字程度で述べよ。

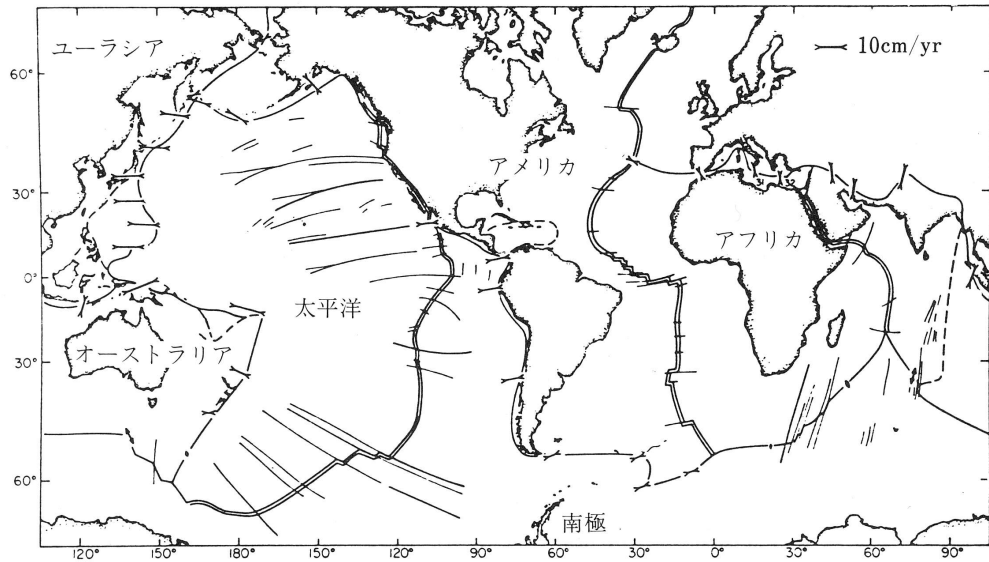


図 1