

実習 1. 岩石や金属の密度を測定して地球の層構造を考える

目的 さまざまな岩石や金属の密度を測定し、地球内部の物質と比較して、地球の層構造や地球全体の平均密度などを考える。

準備 電子てんびん(数百gまで測定できるもの)、ビーカー(300 cm³)、輪ゴムまたは糸、緻密で水がしみ込まない火成岩(花こう岩、斑れい岩、かんらん岩など)、金属(大きめの鉄のボルトやナットなど)

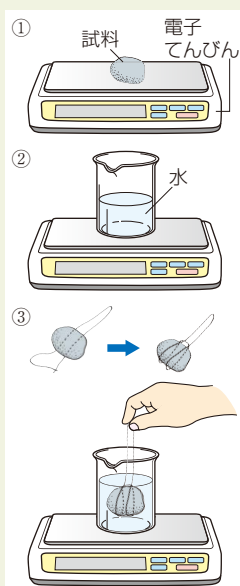
方法 ① 電子てんびんで試料の質量 m を測定する。

② ビーカーに試料が十分につかる程度の水を入れ、その質量 M を測定する。

③ 試料を図のように輪ゴムまたは糸で結んでつるし、ゆっくりビーカーの水に沈める。その際、試料がビーカーの壁や底に触れないように注意する。この状態でビーカーの質量 M' を測定する。このとき、②から増えた質量($M' - M$)は、試料が押しのけた水の質量であり、また水の密度は 1 g/cm^3 なので、水に沈めた試料の体積にあたと考えてよい。

④ 測定の結果から試料の密度を計算する。

試料番号	例	1
岩石や金属の種類	かんらん岩	
試料の質量 m [g]	105	
水とビーカーの質量 M [g]	300	
水中に試料を沈めたときの質量 M' [g]	332	
試料の体積 $M' - M$ [cm ³]	32	
密度 [g/cm ³]	3.28	



まとめ 大陸地殻上部は花こう岩、大陸地殻下部は斑れい岩、上部マントルはかんらん岩、核は主に鉄でできている。これらの岩石や金属の密度を比べると、深いところにあるものほど密度が大きい。地球はこのような層構造をしているために安定なのだと考えられる。ただし、地球内部は高压であるため、地球内部での密度は測定した値より大きくなる。

考察 ① マントルは地球全体の体積の約 84 % を占めている。仮に地球がかんらん岩のみでできていると仮定して、測定した密度を使い地球の質量 M_E を計算せよ。ただし、地球の半径を 6400 km とせよ。

② 地球の質量は実際には約 $6.0 \times 10^{24} \text{ kg}$ である。これから地球の平均密度を求めるといくらになるか。