

地学基礎実験「火成岩を分類する」

1. 目的

- ①肉眼観察と密度の測定から火成岩を分類する。
- ②岩石や金属の密度と地球内部の構造の関係を考える。

2. 準備物

ばねばかり 500g、火成岩標本 7 種類（流紋岩・安山岩・玄武岩・花こう岩・閃緑岩・斑れい岩・かんらん岩）、鉄の塊（500g以下）、ビーカー、糸、電卓、タオル

3. 実習

A. 岩石の分類 → かんらん岩を除く 6 種類の岩石について、以下の手順で分類せよ。

- (1) 岩石組織（等粒状組織・斑状組織）により 2 種類に分類する。
- (2) 同じ岩石組織のグループ内で、色調（黒っぽい～中間～白っぽい）の順に並べよ。
- (3) 岩石を岩石組織と色合いで分類せよ。（岩石名は教科書・図録を参考にしよ）

標本番号	A	B	C	D	E	F	G	H
組織	等粒状							なし
色調	黒っぽい							銀白
岩石名 物質名	かんらん 岩							鉄

B. 岩石と金属の密度測定 → 密度からより詳しく分類する。

- (1) 試料岩石の重量 W_1 [g] を量る。
- (2) 同じ岩石の水中での質量 W_2 [g] を測る。この時、試料がビーカーの内壁や底に触れたり水面から出ないように注意する。
- (3) アルキメデスの原理（*）を利用して岩石の体積を求める。
- (4) 岩石の密度を求める。（*）を参照
- (5) 同様の測定をかんらん岩、鉄について実施し、密度を求める。

火山岩	標本番号				A
	W_1 [g]				
	W_2 [g]				
	$W_1 - W_2$ [cm ³]				
斑状 組織	密度 $W_1 / (W_1 - W_2)$ [g/cm ³]				
	岩石名の予想				かんらん岩
深成岩	標本番号				H
	W_1 [g]				
	W_2 [g]				
	$W_1 - W_2$ [cm ³]				
等粒状 組織	密度 $W_1 / (W_1 - W_2)$ [g/cm ³]				
	岩石名の予想				鉄

*アルキメデスの原理

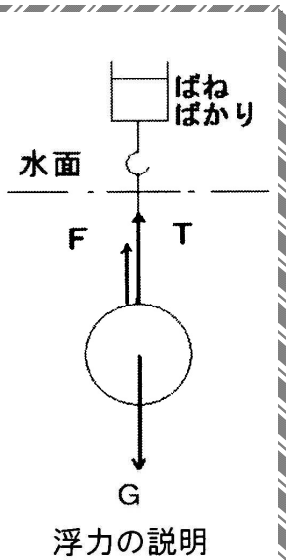
アルキメデスの原理とは浮力に関する原理で、「水中の物体は、その物体が押しつけている水の重さ（重量）と同じ大きさで上向きの浮力を受ける。」と解釈される。

水に入れる前、質量 W_1 の物体には $W_1 g$ の重力が働き、それをバネばかりが T の力で引っ張り上げている。（ g = 重力加速度）

この物体を水の中に入れると、物体には押しつけた水の重さと同じ大きさの浮力 F で水から押し返されている。

そのため、物体を水の中に入れるとバネばかりの目盛りが W_2 になり、少し軽くなるはずである。（水の密度は、 1.0g/cm^3 ）

この軽くなった分に相当する $(W_1 - W_2)g$ が浮力に相当する。つまり、軽くなった分の質量は押しつけられた水の重さだから、この重さを水の密度で割れば、押しつけられた水の体積、つまり、物体の体積が求められるので、物体の質量 W_1 を物体の体積 $(W_1 - W_2)$ で割れば物体の密度が求まる。 密度 = $W_1 / (W_1 - W_2)$ [g/cm³]



4. 考察

- (1) 岩石の密度と岩石の色調の関係はどうなっているか。
- (2) 岩石の黒っぽさを決めているのは、何の量と言えるか（深成岩で考えるとわかりやすい）。
- (3) 地球は地殻、マントル、核という異なる物質からなる層状構造をしている。それぞれの密度は次の通りである。密度から考えて、それぞれの層はどんな岩石からできていると考えられるか。空欄に岩石名（核は物質名）を記入せよ。なお、地殻内部の火成岩は深成岩になっているものとする。

構成	上部地殻	下部地殻	マントル	核
平均密度 [g/cm ³]	2.7	3.0	3.3	9以上
岩石名 (物質名)				

- (4) 地球を構成する物質の積み重なりを支配するものは、物質のどんな性質か。

年 組 番 氏名	実験日 月 日
共同実験者	

地学基礎実験「火成岩を分類する」

1. 目的

- ①肉眼観察と密度の測定から火成岩を分類する。
- ②岩石や金属の密度と地球内部の構造の関係を考える。

2. 準備物

ばねばかり200[g]、火成岩標本7種類（流紋岩・安山岩・玄武岩・花こう岩・閃緑岩・斑れい岩・かんらん岩）、鉄の塊（200[g]以下）、ビーカー、糸、電卓、タオル

3. 実習

A. 岩石の分類 → かんらん岩を除く6種類の岩石について、以下の手順で分類せよ。

- (1) 岩石組織（等粒状組織・斑状組織）により2種類に分類する。
- (2) 同じ岩石組織のグループ内で、色調（黒っぽい～中間～白っぽい）の順に並べよ。
- (3) 岩石を岩石組織と色合いで分類せよ。（岩石名は教科書・図録を参考にしよ）

標本番号	A	B	C	D	E	F	G	H
組織	等粒状	斑状	等粒状	等粒状	斑状	等粒状	斑状	なし
色調	中間	白っぽい	黒っぽい	黒っぽい	黒っぽい	白っぽい	中間	銀白
岩石名 物質名	閃緑 岩	流紋 岩	かんらん 岩	はんれい 岩	玄武 岩	花こう 岩	安山 岩	鉄

B. 岩石と金属の密度測定 → 密度からより詳しく分類する。

- (1) 試料岩石の質量 W_1 [g] を量る。
- (2) 同じ岩石の水中のばねばかりの目盛り W_2 [g] を量る。この時、試料岩石がビーカーの内壁や底に触れたり水面から出ないように注意する。
- (3) アルキメデスの原理（*）を利用して岩石の体積を求める。
- (4) 岩石の密度を求める。（*）を参照
- (5) 同様の測定をかんらん岩、鉄について実施し、密度を求める。

火山岩	標本番号	H	E	G	B
	W_1 [g]	28.14	25.05	18.69	22.28
	W_2 [g]	24.23	15.84	11.78	13.41
斑状 組織	$W_1 - W_2$ [cm ³]	3.91	9.21	6.91	8.87
	密度 $W_1 / (W_1 - W_2)$ [g/cm ³]	7.20	2.72	2.70	2.51
	岩石名の予想	鉄	玄武岩	安山岩	流紋岩
深成岩	標本番号	C	D	A	F
	W_1 [g]	27.90	33.75	21.05	27.53
	W_2 [g]	19.37	22.28	13.25	17.08
等粒状 組織	$W_1 - W_2$ [cm ³]	8.53	11.47	7.80	10.45
	密度 $W_1 / (W_1 - W_2)$ [g/cm ³]	3.27	2.94	2.70	2.63
	岩石名の予想	かんらん岩	はんれい岩	閃緑岩	花こう岩

*アルキメデスの原理

アルキメデスの原理とは浮力に関する原理で、「水中の物体は、その物体が押しつけている水の重さ（重力）と同じ大きさで上向きの浮力を受ける。」と解釈される。

水に入れる前、質量 W_1 の物体には W_1g の重力がはたらき、それをばねばかりが T の力で引っ張り上げている。（ g =重力加速度）

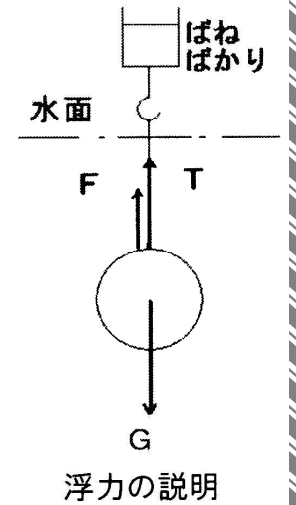
この物体を水の中に入れたら、物体には押しつけた水の重さと同じ大きさの浮力 F で水から押し返されることになる。

そのため、物体を水の中に入れたらばねばかりの目盛りが W_2 になり、少し軽くなる。この軽くなった分に相当する $(W_1 - W_2)g$ が浮力に相当する。

つまり、軽くなった分の重さは押しつけられた水の重さだから、この重さを質量[g]に置き換え、水の密度 1.0 [g/cm³]で割れば、押しつけられた水の体積、つまり、物体の体積が求められる。

さらに、物体の質量 W_1 [g]を、物体の体積 $(W_1 - W_2)$ [cm³]で割れば、物体の密度が求まる。

$$\text{密度} = W_1 / (W_1 - W_2) \text{ [g/cm}^3\text{]}$$



4. 考察

(1) 岩石の密度と岩石の色調の関係はどうなっているか。

「密度の大きいものほど、黒っぽい色調の岩石である」

(2) 岩石の黒っぽさを決めているのは、何の量と言えるか（深成岩で考えるとわかりやすい）。

「有色鉱物の量」

(3) 地球は地殻、マントル、核という異なる物質からなる層状構造をしている。それぞれの密度は次の通りである。密度から考えて、それぞれの層はどんな岩石からできていると考えられるか。空欄に岩石名（核は物質名）を記入せよ。なお、地殻内部の火成岩は深成岩になっているものとする。

構成	上部地殻	下部地殻	マントル	核
平均密度[g/cm ³]	2.7	3.0	3.3	9以上
岩石名(物質名)	花こう岩	玄武岩	かんらん岩	鉄・ニッケル

(4) 地球を構成する物質の積み重なりを支配するものは、物質のどんな性質か。

「密度の大きい物質から中心に近い方に位置するので、密度」

年	組	番	氏名	実験日	月	日
実験班			共同実験者			