

実技テスト : アルプス形成の証拠としての岩石

海洋リソスフェアの沈み込みは、間に挟まれた海洋底の縮小を引き起こし、2つの大陸が接近することで、最後には衝突が起きる。沈み込みと衝突によって、アルプスのような山脈が形成される。この収束プロセスは、結果的に圧力と温度を大きく変化させ、岩石に変化が生じる。これらの岩石を調べて、過去のイベントの理解を試みよう。

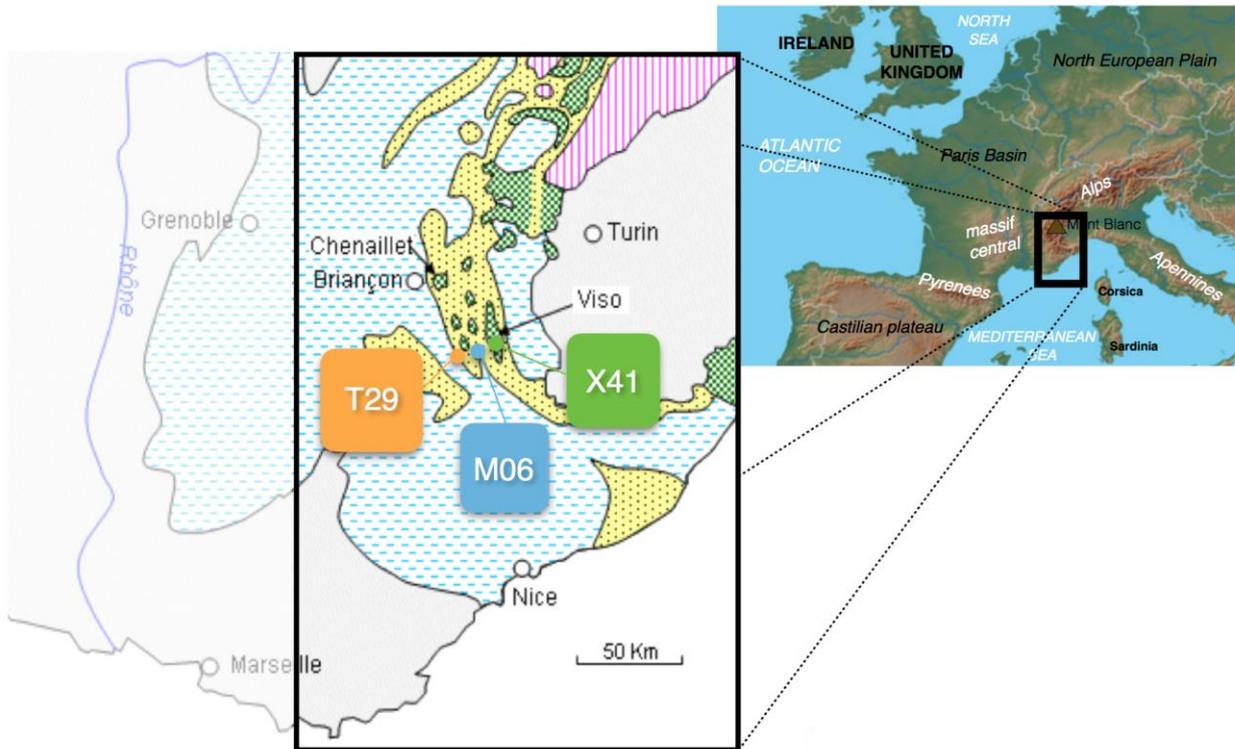


図1 : 岩石サンプルの採取地点

パート1: 岩石サンプルの密度の決定

指示書き :

- 与えられた試料と器具等をよく理解しなさい。
- 与えられた器具を使って、岩石試料の密度を求める方法を考えなさい。
- T29とX41の2つの試料の密度を計算しなさい。
- 試料M06の密度の値 (density value) は審査員に聞きなさい。

密度	
T29 =	

密度	
X41 =	

密度	
M06 =	

問1: サンプルT29の密度はいくらか? ... (正答は1つ)

- 1- 1.9 g x cm⁻³ 5- 2.4 g x cm⁻³
- 2- 3.9 g x cm⁻³ 6- 78.4 g x cm⁻³
- 3- 15.7 g x cm⁻³ 7- 5.7 g x cm⁻³
- 4- 3.0 g x cm⁻³ 8- 0.8 g x cm⁻³

問 2: サンプルX41の密度はいくらか? ... (正答は1つ)

- 1- 3.8 g x cm⁻³ 5- 2.0 x 10⁻³ g x cm⁻³
- 2- 124.7 g x cm⁻³ 6- 7.4 g x cm⁻³
- 3- 3.3 g x cm⁻³ 7- 9.7 g x cm⁻³
- 4- 0.6 g x cm⁻³ 8- 2.8 g x cm⁻³

問 3 : 一般的に火成岩の密度が他の種類の岩石よりも高い場合、次の文のうちどれが正しいか (正答は1つ)

- 1- より多くのケイ酸塩から構成されている。
- 2- より高度の結晶作用を経験している。
- 3- 苦鉄質鉱物の割合がより高い。
- 4- 水の割合が高い
- 5- より古い

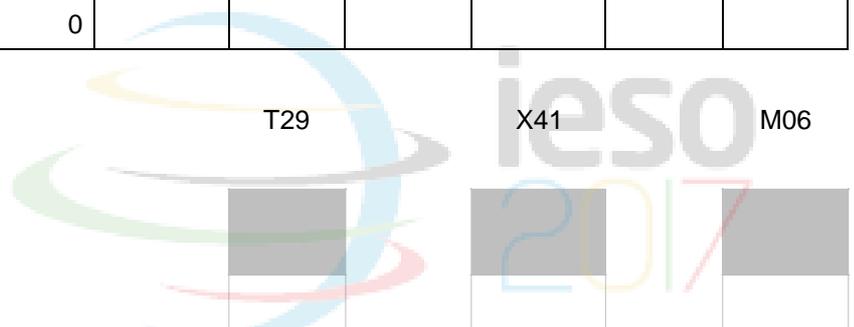
パート 2 : 岩石中の含水量測定

指示書き :

- 配布物によく目を通しなさい。(注釈のついた写真とグラフ紙)
- 各試料の含水量を求めるために、(解答用紙の) 下の表を完成させなさい。
- 審査員に試料M06の含水量 (water content value) を聞きなさい。

鉱物	分類群	M ^{molar} of the mineral g/mol	M _{water} contained in one mole (モ ル) of mineral (g)	T29			X41		
				% Observed mineral	% water in the mineral	% in the rock	% Observed mineral	% water in the mineral	% in the rock
アクチノ閃石	角閃石	488	18						
普通輝石	輝石	281.7	0						
緑泥石	雲母	559	72						
藍閃石	角閃石	796	18						
灰ばんザクロ石	ザクロ石	502.5	0						
普通角閃石	角閃石	572	18						
翡翠輝石	輝石	140.5	0						
フェンジャイト (白雲母族)	雲母	472	36						
斜長石	長石	341	0						

試料中の含水量



問4：試料T29の含水量はおおよそどのくらいか。

- | | |
|----------|----------|
| 1- 1.6% | 5- 56.9% |
| 2- 4.8% | 6- 3.7% |
| 3- 32.0% | 7- 2.8 % |
| 4- 0 % | 8- 0.6 % |

問5：試料T41の含水量はおおよそどのくらいか。

- | | |
|----------|----------|
| 1- 0% | 5- 6.7% |
| 2- 4.7% | 6- 48.9% |
| 3- 7.5% | 7- 1.6% |
| 4- 44.0% | 8- 0.9% |

問6：もし試料T29が試料X41になるとしたら、これらの岩石の含水量の違いは…によると説明される。（正答は一つ）

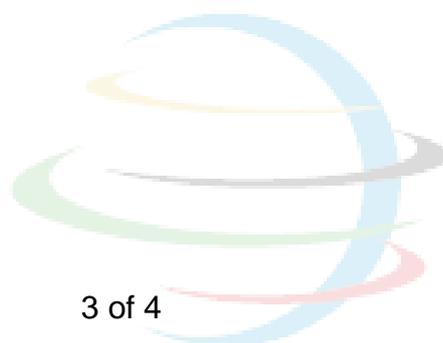
- 1- 長期にわたり雨水にさらされたこと
- 2- 圧力の上昇と温度の減少
- 3- 温度の上昇と圧力の減少
- 4- 圧力と温度の上昇
- 5- 圧力と温度の減少
- 6- 岩石中の水を利用する微生物との長期にわたる接触

問7：あなたの知識とあなたの計算結果に基づくと、試料X41は....に相当する。（正答は一つ）

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| 1- 青色片岩相の変成したハンレイ岩. | 5- エクロジャイト相の変成したハンレイ岩 |
| 2- 玄武岩 | 6- カンラン岩. |
| 3- 青色片岩相の花崗岩. | 7- 閃緑岩. |
| 4- 安山岩 | 8- 青色片岩相の石灰岩. |

問8：あなたの知識とあなたの計算結果に基づくと、試料M06は....に相当する。（正答は一つ）

- | | |
|--------------------|-----------------------|
| 1- 青色片岩相の変成したハンレイ岩 | 5- エクロジャイト相の変成したハンレイ岩 |
| 2- 玄武岩 | 6- カンラン岩 |
| 3- 青色片岩相の花崗岩 | 7- 閃緑岩 |
| 4- 安山岩 | 8- 青色片岩相の石灰岩 |



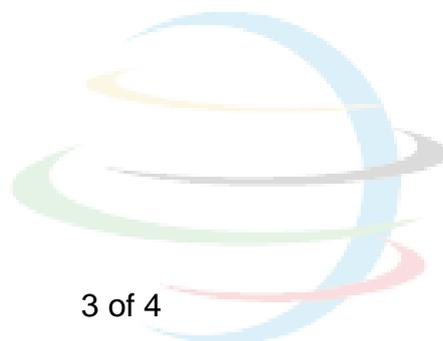
パートIII：アルプスのある地域の地史の復元

T29、M06、X41の3種の岩石試料は同じテクトニックな背景からみて関連がある。それはAlpine海（テーチス海）の沈み込みである。

この過程を通してこれら3種類の岩石は変化し、それらの密度や含水量が変化した。

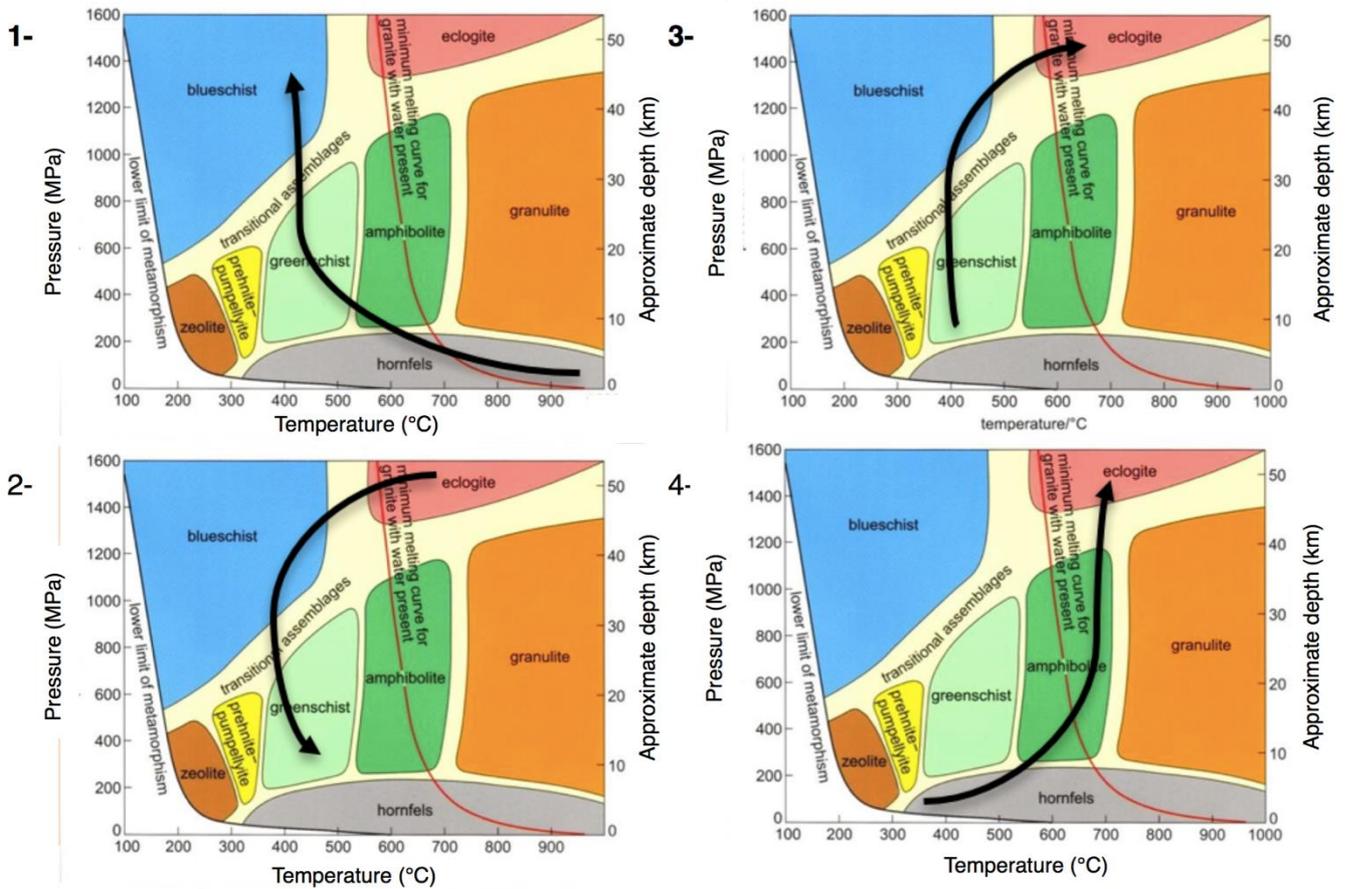
問9：この3試料に観察される物理的あるいは鉱物学的な変化は....と関連している。（正答は一つ）

- | | |
|------------|----------|
| 1- 地殻の再溶融. | 5- 続成作用. |
| 2- 結晶分化作用. | 6- 火成作用. |
| 3- 変成作用. | 7- 地殻変動. |
| 4- 火山作用 | |



ieso
2017

問10：岩石の変成過程の4経路を以下に示す。どの経路があなたの計算結果や結論に最も一致するか。



greenschist (緑色片岩)、amphibolite (角閃岩)、blueschist (青色片岩)、eclogite (エクロジャイト)

問11：以下に示す図のうちどれが最も良くそれぞれの関係を図示しているか。（選択肢番号は英語版で）

