

## 2001年大学院入試問題（専門）

以下の6問（問1—問6）から4問を選び、解答せよ。解答は、各問別々の解答用紙に記すこと。

また、解答用紙には、問題番号（問1—問6）と受験番号を必ず記すこと。

問1 以下の3問から2問を選び、解答せよ。

- (1) テフラ層（火山灰層）は、しばしば鍵層として用いられる。このテフラ層を利用して地層の対比を行うことの利点を述べよ。
- (2) 堆積物の粒径は、その堆積環境を反映していると言われる。その例を挙げて説明せよ。
- (3) 暴浪（ストーム）時に浅海で形成されるテンペスタイト（ストーム堆積物）と混濁流（乱泥流）によって深海に形成されるタービダイト（混濁流堆積物）を識別するには、どのような点に注目したらよいか、以下のキーワードを参考に述べよ。ただし、キーワードはすべて用いる必要はない。  
[キーワード：カレントリップル、ハンモック状斜交層理、浅海性化石群、級化層理、フルートキャスト、一方向流、ウェーブリップル、深海性化石群、複合流、ブーマ（パウマ）シーケンス]

問2 別紙参照

問3 別紙参照

問4 以下の問いに答えよ。

- (1) 現在、地球上で活動している火山のほとんどが、プレート境界に沿って分布しているのはなぜか。
- (2) 島弧の火山岩が Rb, Ba や Sr に富んでいるのはなぜか。

問5 地震波の伝わり方と地球内部構造に関連して、以下の問いに答えよ。

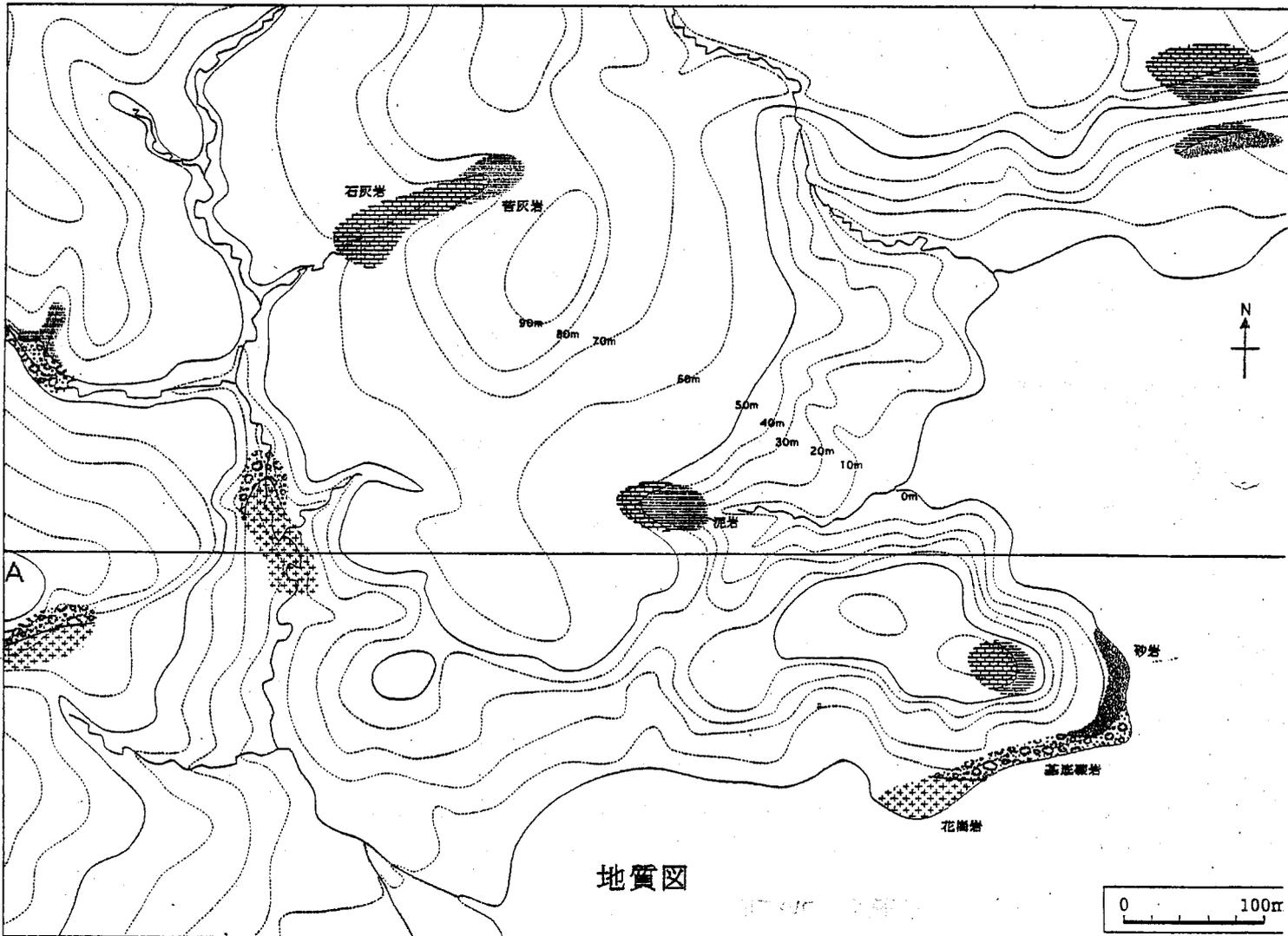
- (1) モホ不連続面の存在を示す地表での観測事実を挙げ、簡単に説明せよ。
- (2) 核-マントル境界（ゲーテンベルグ不連続面）の存在を示す地表での観測事実を挙げ、簡単に説明せよ。
- (3) マントル内の不連続面について簡単に説明せよ。

問6 以下の問いに答えよ。

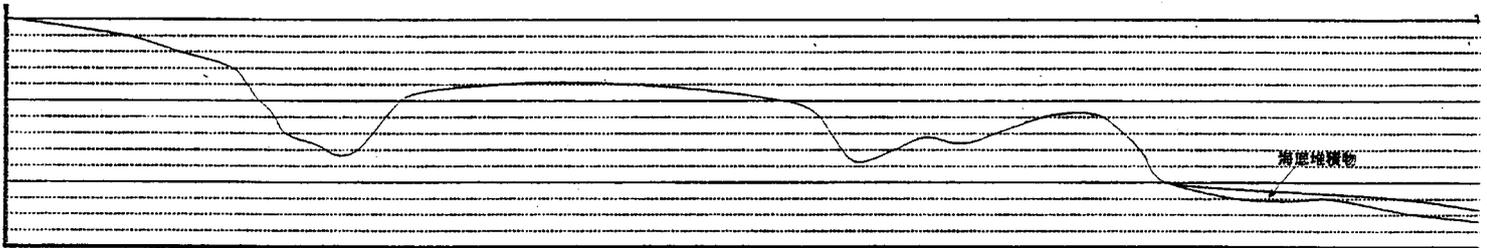
- (1) 下記の言葉を説明せよ。
  - a. 静水圧 (hydrostatic pressure)
  - b. ソリダス温度 (solidus temperature)
- (2) 地球内部の圧力が静水圧的であるとすると、その圧力  $P$  は密度 ( $\rho$ )、重力加速度 ( $g$ )、深さ ( $z$ ) によりどのように表されるか。
- (3) 温度 1800K のマントルの岩石（かんらん岩）が等温的に上昇してきたとき、深さ何 km で融解が始まるか。かんらん岩のソリダス温度は次の式で表されると仮定する。

$$T(\text{K}) = 1700 + 0.12P(\text{MPa})$$

ただし、かんらん岩の密度  $\rho = 3300 \text{ kg/m}^3$ 、重力加速度  $g = 10 \text{ m/s}^2$  とする。また、 $\text{Pa} = \text{kg}/(\text{m} \cdot \text{s}^2)$  である。



地質断面図



A

- 問題2. 上は、ある地域の露頭図（それぞれの露頭で観察された岩相を地形図上に示したもの）である。  
 下の問に答えよ。なお、作図に使った補助線は消す必要はない。
- (1) これらの情報を満足し、かつ最も合理的な地質図を完成せよ。（海の部分に凡例を記入すること）
  - (2) 上で作成した地質図について、線分A-Bにおける地質断面図を示せ。海底下の部分も作図すること。
  - (3) この地域の地質に関して400字程度で説明せよ。

問3. Chopin (1984) が青色片岩 (blue schist) 中にコーサイト (Coesite) を発見して以来、コーサイトやダイヤモンド (Diamond) のような地球の地殻の圧力条件では決して存在し得ないような高压鉱物が変成岩中に続々と見いだされている。このような高压鉱物を含む変成岩は超高压変成岩 (Ultra high-pressure metamorphic rocks) と呼ばれている。図1は  $\text{SiO}_2$  鉱物についての相図である。これについて以下の問いに答えよ。

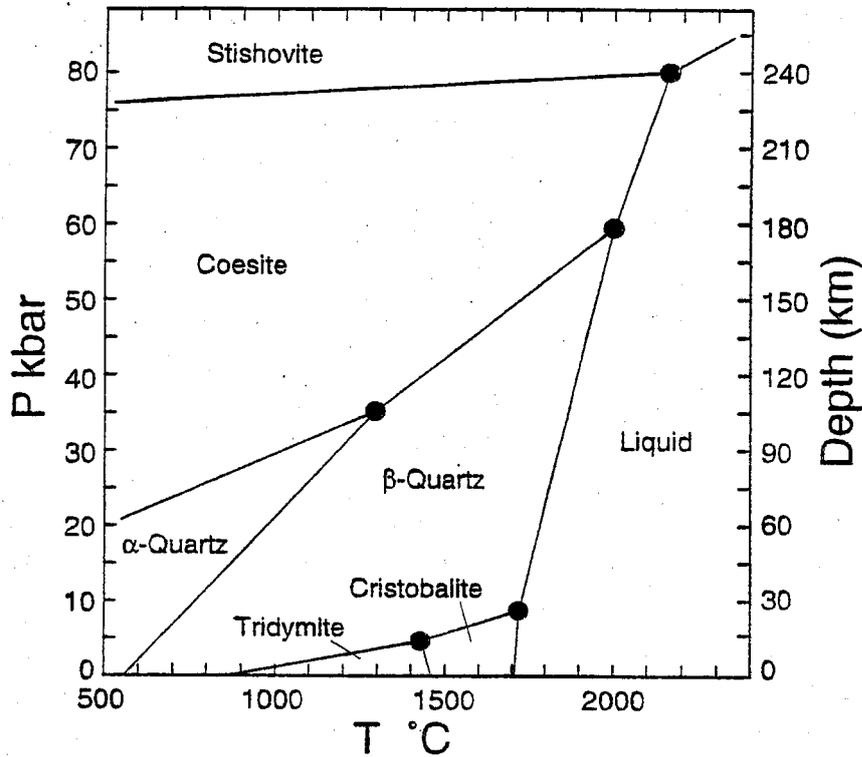


図1.  $\text{SiO}_2$  鉱物の相平衡図 (Spear, 1993).

1. この図を使って、相律について説明せよ。
2. 高压力下で安定な鉱物は、その鉱物の低圧力下での多形にくらべて、一般的に高密度である。自由エネルギーと圧力の関係を図示し、 $\alpha$ -石英 ( $\alpha$ -Quartz) とコーサイトの相関係を説明せよ。
3. 高温で安定な鉱物は、その鉱物の低温での多形にくらべて、熱振動をおこないやすいような、すきまの多い、よりゆるくつまったような結晶構造をしている。このような構造を持つ鉱物は、その低温型の鉱物にくらべて、一般的にエントロピーが大きい場合が多い。したがって、密度の小さい相の方がエントロピーが大きい場合が多く、高温で安定になる傾向がある。自由エネルギーと温度の関係を図示し、 $\alpha$ -石英 ( $\alpha$ -Quartz) とコーサイトの相関係を説明せよ。
4. 前問までの経験則 (密度の小さい相の方がエントロピーが大きい場合が多い) によると、一般的に多形どうしの相の境界は温度-圧力平面で、 $\alpha$ -石英 ( $\alpha$ -Quartz) とコーサイトの相境界のように正の傾きを持つことになる。この事をクラジユス・クラペイロン (Clausius-Clapeyron) の式から説明せよ。ところが、トリディマイトとクリストバライトの相境界は、トリディマイトの方がクリストバライトよりも密度が小さく低圧型であるにもかかわらず、この図に示されているように負の傾きを持つ。何故か？