

17-2 地球物理及び地球化学【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1，Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

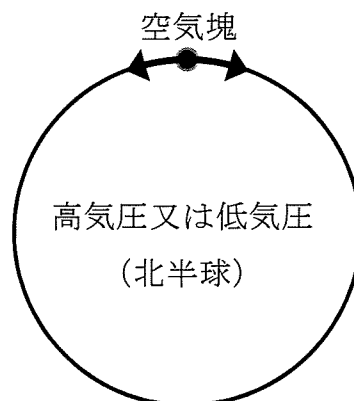
Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち2設問を選び解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し，それぞれ1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 海上の観測船から，超音波を利用して海底の深さを測定する方法として音響測深がある。以下の問いに答えよ。

- (1) 音響測深の原理を簡潔に述べよ。
- (2) 高精度で海底の深さを測定するには，海中の音速の鉛直分布を求める必要がある。海水中の音速を計算するうえで測定が必要な量を3つ挙げよ。
- (3) これら3量を鉛直方向に連続測定するための観測機器について述べよ。

Ⅱ-1-2 北半球において，水平面上を高気圧や低気圧の周りで円運動する空気塊を考える。以下の問いに答えよ

- (1) この空気塊に働く3つの力を挙げよ。ただし，重力及び摩擦力は考えないものとする。
- (2) これら3つの力が釣り合うときに吹く風を傾度風と呼ぶ。高気圧及び低気圧それぞれに対して，これら3つの力がどのように釣り合うかを説明せよ。
- (3) (2)を踏まえて，高気圧と低気圧の特性の違いを述べよ。



Ⅱ－1－3 世界の地震活動に関する以下の問いに答えよ。

(1) 図1は世界の地震の震央の分布（1976年～2013年、M5.5以上）である。世界の地震がどのような場所で起きているか、それぞれの場所で地震が起きる理由も含め簡潔に説明せよ。

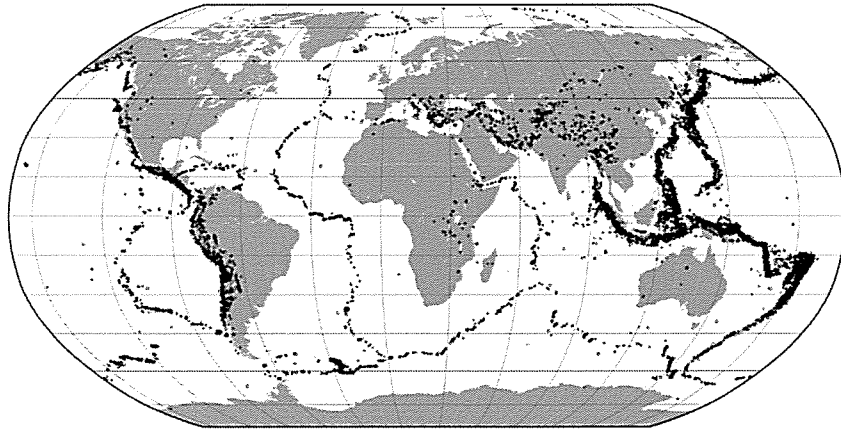


図1 1976年～2013年に発生した地震の震央分布

(2) 図2は、図1に示した地震の規模別頻度分布である。この図に見られる地震の規模と発生頻度との関係の特徴を説明せよ。また、この期間に発生した地震のエネルギーを地震規模別に見るとどのような特徴があるか答えよ。ただし、地震のマグニチュード (M) とエネルギー (E) の間には $\log_{10} E = 1.5M + 4.8$ という関係がある。

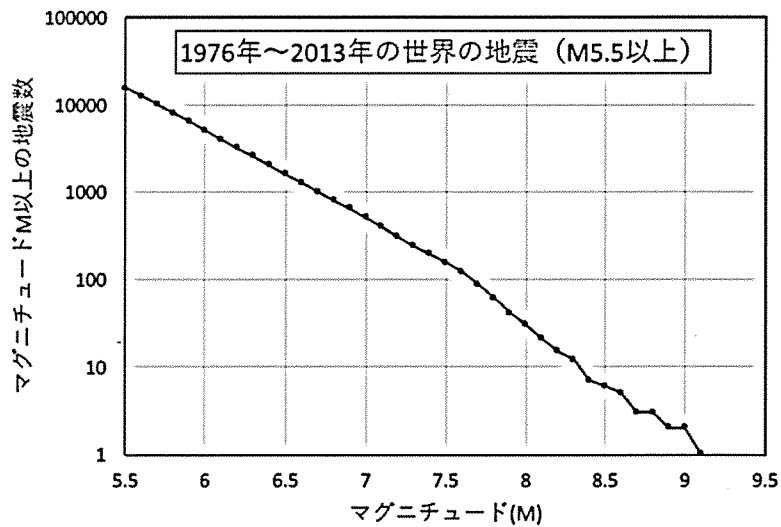


図2 世界で発生した地震の規模別頻度分布

Ⅱ－１－４ 放射線を放つ同位体は、各種年代測定に利用されている。次の５つの年代測定法から１つを選び、以下の設問に答えよ。

① ^3H ② ^{14}C ③ ^{210}Pb ④ $^{40}\text{K}/^{40}\text{Ar}$ ⑤ フィッショントラック

(1) 測定原理、測定可能な年代範囲及び適用物質について説明せよ。

(2) 得られた放射性年代の不確実性に関して留意すべき点を説明せよ。

Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（解答設問番号を明記し、答案用紙２枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 2014年8月の広島市での土砂災害や2016年8月の岩手県岩泉町での水害などの気象災害により、毎年のように尊い命が犠牲になっている。今後、地球温暖化の進展により、極端な気象現象がさらに多発することが懸念される。このような状況を踏まえて、以下の問いに答えよ。

(1) 頻発する気象災害から人命を守るという観点で、様々な課題が指摘されている。立場や方策の違いなどを考慮して、多面的かつ具体的に課題を挙げて説明せよ。

(2) (1) で挙げた課題の1つについて、実現可能な対応策を提案せよ。

(3) (2) で提案した対応策の効果と実施する際の留意事項を述べよ。

Ⅱ－２－２ 近年の日本における発電は化石燃料や原子力に依存してきた。しかしながら、火力発電所からの排出ガスによる地球温暖化や原子力発電所の事故などを契機に再生可能エネルギーによる発電の開発がすすめられており、今後のさらなる開発が望まれている。発電に供する再生可能エネルギーのうち1つを取り上げ、以下の内容について記述せよ。

(1) 本エネルギーを用いた発電の仕組みを述べよ。また、開発・利用に際して障害となる現状での課題を述べよ。

(2) (1) で取り上げた課題を踏まえて、あなたがエネルギー開発・利用に貢献できる技術の概要について述べよ。

(3) その技術を実際に適用する方法を述べよ。

17-2 地球物理及び地球化学【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1，Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（解答問題番号を明記し，答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 多くの技術分野においてリスクに関係する事象が扱われている。リスクに関する次の問いに答えよ。なお，この問題において「リスク」とは，「危害の発生確率及びその危害の程度の組合せ」をいうものとする。

- (1) リスクが危害の発生確率とその危害の程度の組合せであることを踏まえ，あなたの見識のある技術分野におけるリスク事例を，1つ挙げて説明せよ。
- (2) 上記事例における，リスクの評価方法について説明せよ。
- (3) 上記事例における，リスクへの対策と期待される効果について説明せよ。

Ⅲ-2 地球温暖化，異常気象，地震，津波，河川氾濫，土石流，環境汚染などの問題に対し，自然環境をモニタリングするシステムは，自然災害の未然防止に寄与し，我々が社会構築を行っていく上で重要な情報を提供している。モニタリングは，継続して行われる観測・監視であり，衛星を利用した地球規模のものもあれば，人が定期的に現地に出向き，観測や測定を実施しているものなど，目的に応じた手法が用いられている。このような状況を踏まえ，次の問いに答えよ。

- (1) あなたの技術分野における主要なモニタリング対象を1つ取り挙げ，そのモニタリングの目的及び手法を具体的に記述せよ。
- (2) (1) で取り挙げた手法の長所と短所を記述せよ。
- (3) 短所を改善するための技術的提案を示し，その提案を実行する際に留意すべき事項を述べよ。