



総合問題

(90分)

環境科学部

環境政策・計画学科

注意事項

1. 解答開始の合図があるまで、この問題冊子および解答冊子の中を見てはいけません。また、解答開始の合図があるまで、筆記用具を使用してはいけません。
2. 問題は2題で、6ページあります。
3. 解答開始後、解答冊子の表紙所定欄に受験番号、氏名をはっきり記入しなさい。表紙にはこれら以外のことを書いてはいけません。
4. 解答は、すべて解答冊子の指定された箇所に記入しなさい。解答に関係のないことを書いた答案は無効にすることがあります。
5. 解答冊子は、どのページも切り離してはいけません。
6. 試験終了後、問題冊子は持ち帰りなさい。解答冊子を持ち帰ってはいけません。

- 1 次の文章を読んで、後の問い(問1～6)に答えよ。文字数を制限する解答については、句読点も字数に入れ、数字やアルファベットなども1マスに1字を入れること。

(保坂直紀『海洋プラスチック 永遠のごみの行方』, KADOKAWA, 2020年。出題にあたり縦書きを横書きに改め、一部漢字を算用数字に改めるなどの必要な改変を行っている。)

問 1 A, Fに入る最も適切な見出しを下記からそれぞれ選択せよ。

- (1) 「科学的な結果」の考え方
- (2) 科学的に判断すること
- (3) この社会でなにを大切にしたいのか
- (4) 本来の目的はどこにあるのか
- (5) わたしたちは、やればきっとできる

問 2 B 1, B 2, C 1, D 1, D 2, E 1, E 2に入る最も適切な文章を下記から選択せよ。

(B 1とB 2, D 1とD 2, E 1とE 2はそれぞれ順不同)

- (1) 原子力発電所が重大事故をおこす確率はどれだけか
- (2) 原子力発電所の事故の確率を下げたほうがよいかどうか
- (3) 原子力発電所の事故の確率を下げるにはどうしたらよいか
- (4) 焼却処分とリサイクルのどちらを優先するか
- (5) どのようにしてプラスチックがマイクロ化するか
- (6) プラスチックごみと地球温暖化はどちらが大問題なのか
- (7) マイクロプラスチックを生き物が食べたとき、どのような影響が生じるか

問 3 下線部分(a)とは具体的になにか。本文中の言葉を 30 字以内で抜き出せ。

問 4 下線部分(b)の領域に含まれる社会的な問題をひとつ具体的に挙げよ。ただし、プラスチックごみ問題と原子力発電の安全性の問題以外の社会的な問題を例に挙げること。文字数は指定しないが、解答欄の枠内に簡潔に記入すること。

問 5 (c)の段落では、カギカッコで囲われた「安全」とそうでない安全が使い分けられている。著者がこれらを使い分けた理由を説明せよ。文字数は指定しないが、解答欄の枠内に簡潔に記入すること。

問 6 下線部分(d)に賛成する人や反対する人は、どのような理由を持っていると考えられるか。賛成、反対の双方の立場について、その理由を論理的に説明せよ。文字数は指定しないが、解答欄の枠内に簡潔に記入すること。

2 以下の問い(問1～3)に答えよ。なお解答とともに導出過程を解答欄で説明せよ。

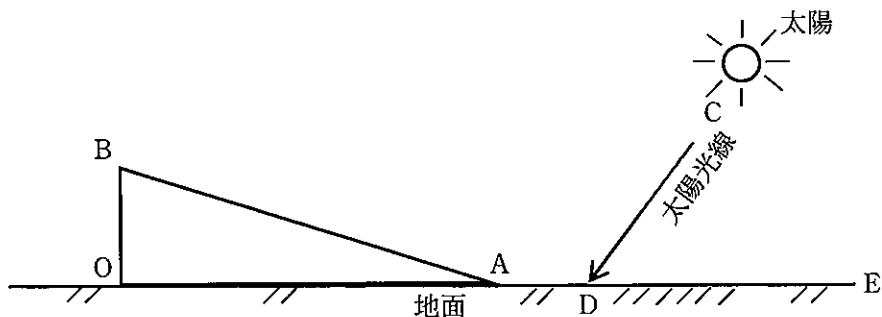
問1 ある電力会社が5か所の太陽光発電設備を保有している。今後3年間のうちに太陽光発電設備で故障が発生する確率を考える。それぞれの太陽光発電設備で3年間のうちに故障が発生する確率が $\frac{1}{10}$ だとする。

- (1) 今後3年間のうちに、2か所の太陽光発電設備で故障が発生する確率を小数点以下3桁まで求めよ。
- (2) 今後3年間のうちに、3か所以上の太陽光発電設備で故障が発生する確率を小数点以下3桁まで求めよ。

問2 ある市では太陽光発電設備を市内の住宅に普及するため、3年間にわたる普及促進事業を実施しようとしている。新築住宅については、太陽光発電設備の普及が進んでいるため、ここでは考えないものとする。現状では市内の住宅には全く設置されていないものとする。普及促進事業によって、毎年、設置されていない住宅のうち一定の比率 p ($0 \leq p \leq 1$)の住宅に設置されるものとする。これから3年間、設置された太陽光発電設備はすべて継続して使用されるものとする。

- (1) 3年後の市内の住宅への太陽光発電設備の設置比率を p を用いて数式で答えよ。
- (2) 3年間で普及促進事業に要する経費[億円]は $2p^3 + 3p^2$ である。一方で、3年後の市内の住宅の設置比率に6を掛けた数値が普及にともなう環境面の便益を金額に換算した値[億円]だとする。環境面の便益と普及促進事業経費のバランスをとった事業を計画するため、環境面の便益の金額から普及促進事業経費の金額を差し引いた値を最大にする比率 p および経費の金額 $2p^3 + 3p^2$ を求めよ。

問 3 大規模太陽光発電設備の設置について考える。角 O ($\angle BOA$) が直角である直角三角形 OAB を考えたとき、 AB が太陽光発電パネルを設置する面、 OA が地面 DE に接しているものとする。この問いでは太陽の高度のみを考え、東西方向の移動については無視する。角度は弧度法で示す。下図の太陽光線が地面に対してなす角度(高度) $\angle CDE$ を α ($0 \leq \alpha \leq \frac{\pi}{2}$) とする。太陽光線が屋根 AB に対してなす角度を θ ($0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$) とする。常に太陽光線は AB の面に直接当たるものとする。なお発電出力 1 MW (メガワット)、発電量 1 MWh (メガワット時) は、それぞれ $1 \times 1000 \text{ kW}$ (キロワット) の発電の規模、 $1 \times 1000 \text{ kWh}$ (キロワット時) の電気の量を示す。



- (1) $\angle OAB$ の角度が $\frac{\pi}{6}$ であり、 $\alpha = \frac{\pi}{6}$ であるとき、 θ を求めよ。
- (2) 発電設備の発電出力 $[\text{MW}]$ は $\sin \theta$ だとする。 $\angle OAB$ が $\frac{\pi}{8}$ であるとき、発電出力を最大にする α を求めよ。
- (3) 発電出力 $[\text{MW}]$ が $\sin \theta$ のとき、発電設備の t_1 時から t_2 時までの発電量 $[\text{MWh}]$ は、 $\int_{t_1}^{t_2} \sin \theta dt$ で計算できる。 $\angle OAB$ の角度が $\frac{\pi}{6}$ であり、太陽の高度 α は時間の推移に伴って変化し、時刻 t 時のとき、 $\alpha = \pi \left(\frac{t}{12} - \frac{1}{2} \right)$ である ($6 \leq t \leq 12$)。このとき、6時から12時の間の発電量を MWh 単位で求めよ。なお、 $\sin(ax + b)$ (x が変数、 a , b は定数、ただし a は 0 ではない) の不定積分は、 $-\frac{1}{a} \cos(ax + b) + C$ である (C は積分定数)。