

2020年4月入学
岡山大学大学院環境生命科学研究科 博士前期課程
一般入試 第1回学生募集 入学試験問題

専門科目

社会基盤環境学専攻
農村環境創成学講座

注 意

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
- 2 問題冊子は1冊、解答用紙は9枚、下書き用紙は2枚です。
- 3 すべての解答用紙の所定欄に受験番号を記入しなさい。
- 4 解答は、各問それぞれ解答用紙の指定されたところに書きなさい。
- 5 共通科目（第1問）は全員が解答しなさい。
- 6 選択科目（第2問～第5問）は志望する教育研究分野の1問を選択して解答しなさい。
- 7 選択しなかった科目の解答用紙には大きく×印を記入しなさい。
- 8 試験終了後、全ての解答用紙を監督の指示に従って提出しなさい。
- 9 試験終了後、問題冊子と下書き用紙は持ち帰りなさい。

(問題は次のページから始まります。)

第1問 (共通科目)

次の文章を読んで、以下の問1～問3に答えなさい。

(ジェラルド・G・マーテン (2005) 『ヒューマン・エコロジー入門』より引用、一部改変)

問1 ①に当てはまる数字を単位とともに答えなさい。

問2 図1に示されるポジティブ・フィードバック・ループをホテイアオイの例で考える。
Aをホテイアオイ個体群の大きさとした時にBに相当するものを答えなさい。また、その理由を説明しなさい。

問3 著者は続けて、『ポジティブ・フィードバックは、動植物の個体群にだけ起こるものではなく、人間の社会システムにおいてもごく普通にみられるものである。個人間や集団間で相互に与え合う友好的または敵対的な刺激がポジティブ・フィードバックの例であり、好ましくないポジティブ・フィードバックの場合は「悪循環」と呼ばれる。』と述べている。そこで、現在起きているアメリカと中国の間の貿易紛争をポジティブ・フィードバックに相当することがわかるように説明しなさい。

第2問 (選択科目 植生管理学・水生動物学・土壌圏管理学・
生産基盤管理学・地形情報管理学)

次の文章を読んで、以下の問1～問3に答えなさい。

(森 淳 (2018)『農業農村整備のための生態系配慮の基礎知識 (1) -農村生態系における環境配慮対策の課題-』水土の知, 86 (1): 51-54 より引用, 一部改変)

- 問1 下線部①について、「横方向のつながり」の確保がニホンウナギの生息域を広げることにつながる理由を説明しなさい。
- 問2 下線部②に関して、モニタリングとは何かを記した上で、生態系配慮においてモニタリングが重要な理由を順応的管理にもふれて説明しなさい。
- 問3 下線部③が示す事例について、農業水路の維持・管理では、放流によって水路内に定着したニシキゴイをどのように扱っていくべきか、ニシキゴイが水路内の生態系に与える直接および間接的な影響にふれながら、あなたの考えを述べなさい。

第3問 (選択科目 農村環境水利学・流域水文学)

次の文章を読んで、()内ア～コにあてはまる適切な語句・数式を入れ、後の問1～問5に答えなさい。ただし、重力加速度を g とし、エネルギー補正係数は 1.0 とする。

水平で一定の水路幅 b をもつ長方形断面水路において、水路床を基準面にした水の全エネルギーを水頭の形で表したものを(ア)といい、ここでは E で表すものとする。水路断面の平均流速を v 、水深を h とすると、 E は v 、 h 、 g を用いて、

$$E = (\text{イ}) \quad (1)$$

と表される。また、流量 Q は一定の水路幅 b の長方形断面水路であることから、

$$Q = (\text{ウ}) \quad (2)$$

となる。式(1)および式(2)から、 E は Q 、 b 、 h 、 g を用いて

$$E = (\text{エ}) \quad (3)$$

と表される。①流量 Q が一定のとき、(オ)は E が最小となる水深として定義され、その時の流れを(カ)という。水深が(オ)より深く遅い流れを(キ)、反対に水深が(オ)より浅く速い流れを(ク)という。また、両者の流れから、 E が同じで異なる二つの水深が存在していることがわかり、これら二つの水深を(ケ)水深という。

式(3)を変形すると

$$Q^2 = (\text{コ}) \quad (4)$$

となる。② E が一定であるとする、(オ)は流量 Q が最大となるときの水深としても定義される。これはベランジェの定理と呼ばれている。

問1 流量 Q が一定のとき、式(3)を用いて E と水深 h の関係を図示し、図中に(オ)を示しなさい。

問2 E が一定のとき、式(4)を用いて流量 Q と水深 h の関係を図示し、図中に(オ)を示しなさい。

問3 下線部①の定義に基づいて、(オ)を Q 、 b 、 g で表しなさい。なお、途中の導出過程も記しなさい。

問4 下線部②の定義に基づいて、(オ)を E で表しなさい。なお、途中の導出過程も記しなさい。

問5 フルード数とは何かを記した上で、(カ)、(キ)、(ク)のそれぞれの流れについてフルード数を用いて説明しなさい。

第4問 (選択科目 環境施設設計学・環境施設管理学)

次の文章を読んで、以下の問1～問5に答えなさい。

図2に示す水槽に、透水係数が異なる二種類の均一な土の試料(試料1, 試料2)を詰める。ここで水槽の水位は変化せず、水は試料中を一様に流れているとする。試料1の上面の点をA, 試料2の上面と下面の点をそれぞれB, C, 試料1と試料2の透水係数をそれぞれ $k_1 = 1 \times 10^{-4}$ cm/s, $k_2 = 3 \times 10^{-4}$ cm/s とする。

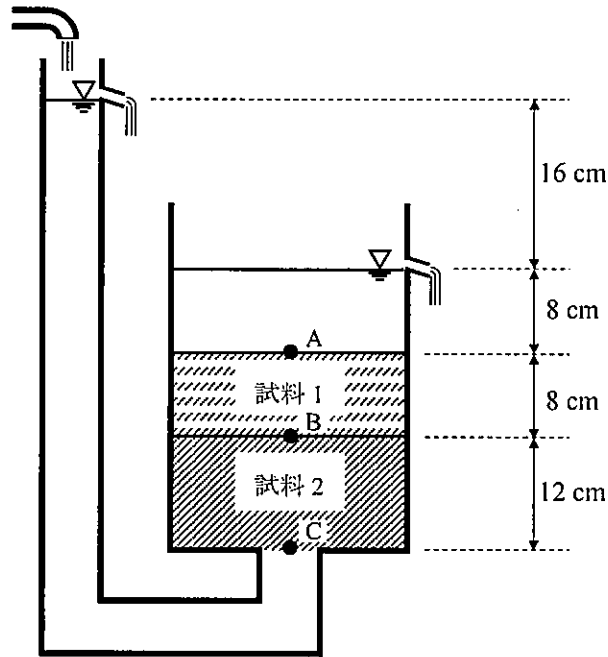


図2 土の試料を入れた水槽

- 問1 試料1と試料2の動水勾配を i_1 , i_2 としたとき、試料1と試料2の流速 v_1 , v_2 を式で表しなさい。
- 問2 動水勾配 i_1 , i_2 をそれぞれ求めなさい。なお、途中の導出過程も記しなさい。
- 問3 流速 v_1 , v_2 をそれぞれ求めなさい。なお、途中の導出過程も記しなさい。
- 問4 点Cの位置水頭をゼロとしたとき、点Aと点Bの位置水頭 h_{eA} , h_{eB} , 圧力水頭 h_{pA} , h_{pB} , 全水頭 h_{tA} , h_{tB} の値をそれぞれ求めなさい。
- 問5 水の単位体積重量が $\gamma_w = 9.8$ kN/m³, 試料1と試料2の飽和単位体積重量が $\gamma_{sat1} = 17.0$ kN/m³, $\gamma_{sat2} = 18.0$ kN/m³ のとき、この水槽中でパイピングが発生するかどうかを答えなさい。また、その理由について、有効応力にふれて説明しなさい。

(白紙)

第5問 （選択科目 国際農村環境学・環境経済学・農村計画学）

次の文章を読んで、以下の問1～問3に答えなさい。

（ケイト・ラフース（2018）『ドーナツ経済学が世界を救う』より引用，一部改変）

- 問1 下線部①について、人類誰もが生活の基本ニーズを享受できるよう 2015 年 9 月の国連サミットで採択された 2030 年までの国際目標とは何か。省略せずに英語で答えなさい。
- 問2 下線部②について、地球環境の悪化と言える環境的な上限を超過している現象を一つあげ、その内容を原因や対策にも言及しながら説明しなさい。
- 問3 著者は図 3 で示すドーナツの部分に人間のすべての活動を入れることができるようにするためには、5 つの要素と既存の経済思考の修正が重要と述べている。a) 5 つの要素から一つを選んであなたの考える具体的な方策を述べなさい。また、b) GDP に代表される経済思考に代わるものとして、あなたはどのような指標が良いと考えるか、述べなさい。