

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8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。

第 1 問 （共通問題）

次の文章を読んで、問 1 ～問 3 に答えなさい。

（井上真(2009)「自然資源「協治」の設計指針—ローカルからグローバルへ—」室田武編著『グローバル時代のローカル・コモンズ』ミネルヴァ書房より引用，一部改変）

問 1 下線部①の価値観は，具体的にどのような事例にあらわれるか。例を挙げて説明しなさい。

問 2 下線部②は，具体的にどのような場合に当てはまるか。例を挙げて説明しなさい。

問 3 この文章では 2 つの考え方が比較されている。環境問題を解決するにあたって，人々の動機付けとして適しているのはどちらか。あなたの考えを理由とともに記しなさい。

(白紙)

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）

以下の文章は、環境省が2016年に公表した『生物多様性及び生態系サービスの総合評価報告書』からの抜粋である。以下の文章を読んで、問1～問7に答えなさい。

(環境省(2016)『生物多様性及び生態系サービスの総合評価報告書』より引用，一部改変)

問 1 下線部①について、「農林業に対する需要の変化」が「生物多様性に大きな影響を及ぼした」とはどのような事が説明しなさい。

問 2 下線部②のように推移する仕組みを説明しなさい。

問 3 下線部③の「代替え製品」の主なものとして何が考えられますか。

問 4 下線部④について、広葉樹林へのモウソウチクの侵入が生物の多様性に負の影響を与えているとはどのようなことか説明しなさい。

問 5 下線部⑤に関連して、以下の問いに答えなさい。

(1) 草原には二次草原のほかに自然草原がある。日本における自然草原の立地特性を述べなさい。

(2) 自然草原が存在するにもかかわらず、二次草原の減少が草原性の鳥類、チョウ類を大幅に減少させる要因として挙げられている理由を推察して述べなさい。

問 6 「水田、水路、ため池等」が下線部⑥のように機能する場合、その機能の仕方を説明しなさい。

問 7 この文章に適切な題名をつけなさい。

第3問 (選択科目 農村環境水利学・流域水文学)

問1 水収支に関する以下の設問に答えなさい。

- (1) 水収支解析ではある領域での水の出入りを評価する。いま、山地を中心としたダム流域を想定し、この流域における水収支について式や図を用いて説明しなさい。なお、この流域への地表水、地下水の流入はなく、流域からの地下水流出も無視できるものとする。

- (2) 水収支の概念は、図1のようなある単位底面積をもつ大気柱(地表面から大気上端までを一塊とした領域)における水の出入りにもあてはめることができる。この大気柱における水収支を説明しなさい。ただし、大気上端での水の出入りはないものとする。また、解答用紙の図に水収支の各項目の動きがわかるように矢印を書き込むこと。

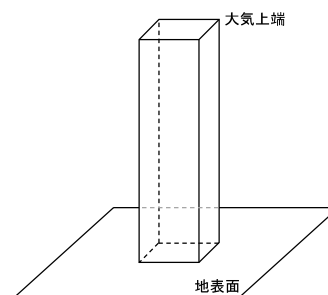


図1 大気柱

- (3) 図2は、ユーラシア大陸北方(北緯50~70度)における夏季(6~9月)と冬季(12~3月)の期間総降水量の東西分布である。同図において冬季と夏季で期間総降水量の東西分布に差が出る理由を、大気柱の水収支の観点から答えなさい。

(谷誠(2014)「豪雨時に森林が水流出に及ぼす影響をどう評価するか」蔵治 光一郎・保屋野初子編『緑のダムの科学 減災・森林・水循環』築地書館より作成)

問2 農地排水におけるピーク流量の推定について、以下の設問に答えなさい

- (1) ある流域（流域面積：1.6 km²，ピーク流出係数：0.4）において降雨継続時間 t_r に対する 10 年確率降雨量が表 1 のように与えられている。解答用紙に示す対象流域における有効降雨強度 r_e と洪水到達時間 t_p の関係を用いて、合理式により 10 年確率ピーク流量を求めなさい。なお、10 年確率ピーク流量の導出過程として、解答用紙の図表を完成させるとともに、 t_r - r_e 関係と r_e - t_p 関係の交点の有効降雨強度も求めること。

表 1 対象流域における 10 年確率降雨量

降雨継続時間 t_r (min)	10 年確率降雨量 (mm)
10	22.5
30	52.2
60	84.6
120	132.3
180	169.3

- (2) 設問 (1) で求めた 10 年確率ピーク流量 Q_p を図 3 の排水路で排除することを考える。以下の空欄 (ア)，(イ) について適切な語を選択しなさい。また，(ウ) ～ (カ) には適切な式を入れなさい。

水路床勾配 I ，マンニングの粗度係数 n ，流水断面積 A を一定としたときに，流量を最大にする断面形状を水理学的最有利断面といい，径深 R を (ア) 最大・最小 とする（すなわち潤辺 S を (イ) 最大・最小 とする）断面となる。いま，図 3 の矩形断面の潤辺 S は水深 h と流水断面積 A を用いて，

$$S = \text{(ウ)} \dots \dots \dots (1)$$

と表すことができる。ここで，潤辺 S を (イ) 最大・最小 とする断面を求めるため，上式を h で微分し， $dS/dh = 0$ として b について整理すると，

$$b = \text{(エ)} \dots \dots \dots (2)$$

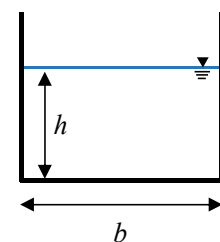
となり，矩形断面における最有利断面の水路幅 b と水深 h の関係が求まる。次に，設問 (1) で求めたピーク流量 Q_p はマンニング式，連続式，(2) 式を用いて以下のように表現できる。

$$Q_p = \text{(オ)} \dots \dots \dots (3)$$

この式を h について解くと，

$$h = \text{(カ)} \dots \dots \dots (4)$$

となり，設問 (1) で求めた 10 年確率ピーク流量 Q_p を図 3 の矩形断面で流下させる際の最有利断面が求まる。ただし，(4) 式では $0.5^{2/3} \approx 0.63$ を用いている。



I : 水路床勾配
 n : マンニングの粗度係数

図 3 排水路の断面

第4問 （選択科目 環境施設設計学・環境施設管理学）

以下の問1～問4に答えなさい。

問1 粘土供試体の非排水せん断強度を求めるにあたって、非圧密非排水三軸圧縮試験（UU 試験）の代用として一軸圧縮試験を用いることができる理論背景を説明せよ。
なお、解答には図を用いても良い。

問2 図4に示す土中の微小三角形領域について、任意の角度 α の面に働く垂直応力 σ およびせん断応力 τ を、垂直応力 σ_x , σ_y , せん断応力 τ_{xy} , 角度 α を用いて表せ。解答には導出過程も記述すること。

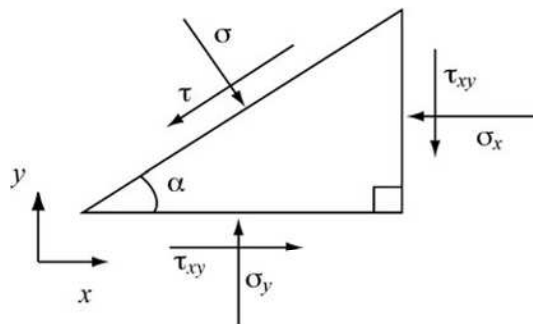


図4 土中の応力状態

問3 土の内部摩擦角が $\phi=25^\circ$ 、粘着力 $c=10 \text{ kN/m}^2$ の土の三軸圧縮試験を行ったとき、破壊面が最大主応力面となす角を求めよ。

問4 図5に示す垂直な崖に潜在的なすべり面が存在する。このすべり面に対する安全率を求めよ。ただし、地盤の粘着力を $c=20 \text{ kN/m}^2$ 、内部摩擦角を $\phi=30^\circ$ 、単位体積重量を $\gamma=18 \text{ kN/m}^3$ とする。 $\sqrt{3}=1.732$ として計算せよ。解答には導出過程も記述すること。

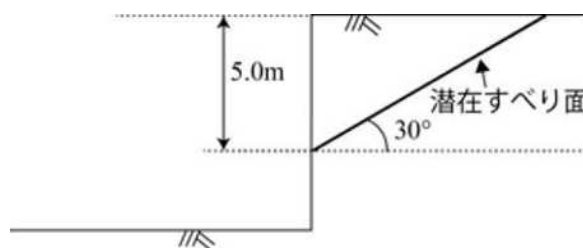


図5 すべり面が存在する崖

(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）

日本社会の新たな変化について述べている次の文章を読んで、問1～問4に答えなさい。

（松永桂子(2015)『ローカル志向の時代―働き方，産業，経済を考えるヒント』光文社新書より引用，一部改変）

問1 下線部①は，具体的にどのような行動を指すか。例を挙げて説明しなさい。

問2 下線部②に関して，具体的にどのような欠点が考えられるか。例を挙げて説明しなさい。

問3 下線部③について，具体的にどのような例が考えられるか。説明しなさい。

問4 下線部④のような状況は，農村地域の活性化に何をもたらさうか。あなたの考えを論じなさい。