

令和3年度(2021年度)
東北大学大学院環境科学研究科
博士課程前期2年の課程 入試問題

(令和3年4月入学)

[一般選抜]

専門科目

環境・地理群

(人文地理・地球物理・水理・水環境)

令和2年8月25日 15:00~16:30 実施

注意事項

1. 机の上には受験票, 筆記用具, 時計以外は置いてはいけません。
(問題の選択によって電卓が必要な場合は申し出ること。)
2. 合図があるまで問題冊子を開いてはいけません。
3. 試験時間は15:00から16:30までです。
4. 問題冊子1部, 解答用紙(4枚), 草案用紙(1枚)を配布します。
5. 問題は人文地理2問・地球物理2問・水理2問・水環境2問の計8問が出題されています。このうちから3問を選択して解答します。
6. 解答はすべて解答用紙に記入します。
解答用紙の所定の欄に問題番号および受験記号番号を明記します。氏名は記入しないこと。また問題によって解答用紙を別にします。
7. 問題冊子は持ち帰らないで下さい。

1. 地理的な統計情報の処理・解析手法に関して、以下の問いに答えよ。

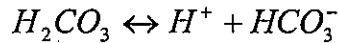
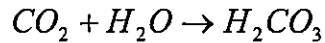
- (1) OD データを用いた分析の例を簡潔に述べよ。
- (2) 小地域統計にはどのような研究上の用途があるのか説明せよ。
- (3) 属人統計と属地統計の違いを、具体例を挙げて説明せよ。
- (4) 空間的従属性とは何か、またそれを考慮した回帰分析手法を一つ挙げて説明せよ。

2. 以下 a~e の中から少なくとも三つを取り上げて，戦後日本の様々な都市発展の類型を時代背景・主要産業・立地条件などの観点から解説せよ。

- a. 広域中心都市
- b. 世界都市
- c. 衛星都市
- d. 創造都市
- e. 工業都市

3. 以下の(1)から(5)の問いに答えよ.

大気中の CO_2 が雨水に溶けると以下のような反応が起きる.



この反応により、雨水は通常(ア)になる。雨水には他にも大気中の様々な成分が溶け込み、酸性雨とは一般に CO_2 のみが溶けた雨水のpHよりも(イ)pHを示す雨のことをいう。酸性雨の原因物質には(ウ)硝酸や(エ)硫酸があり、共にその多くは人為起源である。日本では、酸性雨は(オ)降雨後急速に中和されることが多いが、(カ)地域によっては環境に大きな影響を及ぼす。

(1) (ア)に当てはまる言葉を以下から選べ。

酸性 中性 アルカリ性

(2) (イ)に当てはまる言葉を以下から選べ。

高い 低い

(3) 下線部(ウ)、(エ)について、それぞれの人為発生源の削減対策にはどのようなものがあるか説明せよ。

(4) 下線部(オ)について、その理由を説明せよ。

(5) 下線部(カ)について、代表的な影響を3つ以上挙げて説明せよ。

4. 地球温暖化に関する以下の(1)から(3)の問いに答えよ.

(1) 温室効果のメカニズムを、以下の言葉を全て使って説明せよ.

放射平衡温度 赤外光 可視光 大気 温室効果気体

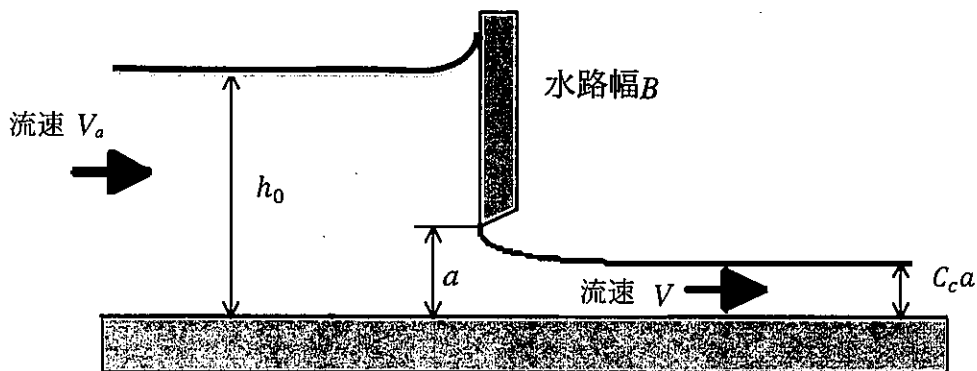
(2) 地球が温暖化すると海面上昇が起こるが、その理由を2つ上げて説明せよ.

(3) (2)以外の地球温暖化の影響について2つあげ、それぞれ100 - 200字で説明せよ.

5. ゲートに関する以下の問に答えよ.

下の図に示すゲートを通過する流れを考える. なお, 重力加速度 g は 9.81 m/s^2 , 水の密度は 1000 kg/m^3 とする.

- (1) ゲートの上流と下流とでエネルギー保存の式 (ベルヌーイ式) を, 図中の記号を用いて示せ.
- (2) 流量の保存の式を示せ.
- (3) 上の結果から, 上流側水深 h_0 , ゲート開度 a から流量 Q を計算する式を導け.
- (4) 水路幅 $B = 15 \text{ m}$, $h_0 = 9 \text{ m}$, $a = 0.5 \text{ m}$, 縮脈係数 $C_c = 0.611$ のとき, 流量 Q はいくらか.
- (5) 上流から入ってくる運動量フラックスと下流から出てゆく運動量フラックスの差から, ゲートに働く全水圧を (4) の条件で計算せよ. 単位も示すこと.



6. ダムに関して、以下の問に答えよ.

- (1) ダム貯水池の目的である洪水防御, 灌漑用水の確保, 都市および工業用水の確保について, ダム貯水池に頼らずに各々の目的を達成する方法を述べよ.
- (2) ダム貯水池の土砂堆積を抑えダム貯水池の寿命を維持するための手段を, 具体的な方法を示して述べよ.
- (3) ダム貯水池の副次効果を2つ挙げ, それぞれがどのような影響を及ぼす可能性があるか述べよ.

7. 水質環境工学に関する次のキーワードを簡潔に説明せよ.

(1) 高度浄水処理

(2) 塩素要求量

(3) 分流式下水道

(4) 雨天時越流水

(5) クロロフィル a

8. 以下の2問から1問を選択して解答せよ.

- (1) 水質汚染や大気汚染等の環境問題の現象理解と解決策立案・実施・評価などを行っている環境工学分野における地図情報システムの活用方法を記せ.
- (2) 薬剤耐性問題に対して下水処理が果たす役割について論ぜよ.