令和７年度
総合生産科学研究科博士前期課程一般入試
環境レジリエンス分野　環境系専門科目（９０分）
科目群Ｂ

【注意事項】

１．試験時間は９０分です。

２．試験中に冊子の印刷不鮮明，ページの落丁，乱丁及び解答用紙の汚れなどに気づいた場合は，手を挙げて監督者に知らせてください。

３．冊子の余白等は適宜利用して構いません。

４．この問題・解答冊子には，小問１から小問６，小問１２から小問１６まであります。その中から５問を選択して解答します。５問を超えて解答しても構いませんが，採点を希望できる解答は５問までです。採点を希望する５問の番号を，本ページの最下段に記入します。

５．問題・解答用紙には解答欄の他に，氏名欄と受験番号欄があります。採点を希望する５問の解答用紙には氏名と受験番号を正しく記入してください。

６．試験終了後，この冊子は持ち帰ってはいけません。

７．試験が始まる前に下記の氏名欄と受験番号欄に記入しておいてください。

８．「解答はじめ」の合図があるまで，この問題・解答冊子を開いてはいけません。

氏　　名	受験番号

私が採点を希望する小問の番号は下記です。

（上に記入した番号以外は，採点対象外です。）

氏　　名	受験番号

受験番号

令和７年度　総合生産科学研究科博士前期課程一般入試
環境レジリエンス分野　環境系総合科目
問　題　・　解　答　用　紙

得　点		

小問１　大気環境概論

下図は，地表気温の偏差の数値モデル出力(灰色の太い線)と観測値(黒色の細い線)の時系列を表している。数値モデル出力について，(a)は自然要因のみを，(b)は人為要因のみを考慮して計算されている。下図に関連して，以下の各問に答えなさい。

① 気候変動をもたらす自然要因と人為要因の例を１つずつ挙げなさい。

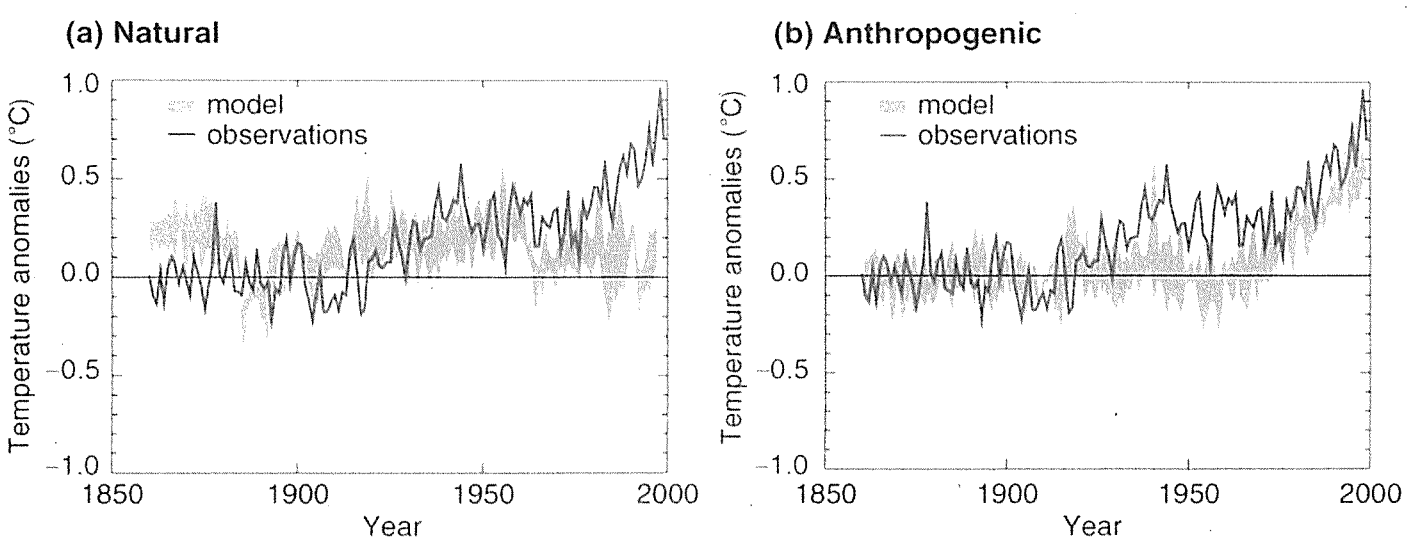
自然要因：　　人為要因：

② 1950 年前後と 1980 年以降の 2 つの期間の地表気温変動の原因について，下図からどのように解釈できるか。それぞれの期間ごとに述べなさい。

1950 年前後：

1980 年以降：

③ 気候変動の原因を調べる際の数値モデルの利点について述べなさい。



IPCC 第３次評価報告書(2001)より改変

氏　　名	受験番号

受験番号

令和７年度　総合生産科学研究科博士前期課程一般入試
環境レジリエンス分野　環境系総合科目
問　題　・　解　答　用　紙

得　点

小問２　大気環境概論

大気中のヒドロキシルラジカル（OH ラジカル）に関する以下の①および②の問いに答えなさい。

① 対流圏における OH ラジカルの主な生成過程について，100文字以内で説明しなさい。

（100文字）

② 対流圏に存在する OH ラジカルは，大気の掃除屋と呼ばれています。
その理由を以下の語句を用いて，100文字以内で説明しなさい。
語句：反応性，大気微量成分

（100文字）

氏　　名	受験番号

受験番号

令和７年度　総合生産科学研究科博士前期課程一般入試
環境レジリエンス分野　環境系総合科目
問　題　・　解　答　用　紙

得　点		

小問３　地域環境概論

洪水の脅威が切迫し，基礎自治体が「避難指示」を発令したとき，推奨される住民の避難行動を150文字以内で説明しなさい。なお，以下の語句及び語句の説明も，解答に含めること。

語句：立退き避難，屋内安全確保

(150文字)

氏　　名	受験番号

受験番号

令和７年度　総合生産科学研究科博士前期課程一般入試
環境レジリエンス分野　環境系総合科目
問　題　・　解　答　用　紙

得　点

小問４　地域環境概論

原生的な自然と二次的な自然の違いを100文字以内で説明しなさい。

(100文字)

氏　　名	受験番号

受験番号

令和７年度　総合生産科学研究科博士前期課程一般入試
環境レジリエンス分野　環境系総合科目
問　題　・　解　答　用　紙

得　点		

小問５　水環境概論

水処理に関する以下の①および②の問いに答えなさい。

① 表１は生活排水(し尿排水および生活雑排水)の原単位と水質に関するデータである。これらデータから，生活排水の BOD を算出しなさい。

表1　生活排水の原単位と水質

項目	生活排水			
	し尿排水		生活雑排水	
	原単位 (g/人・日)	濃度 (mg/L)	原単位 (g/人・日)	濃度 (mg/L)
BOD	13	260	27	180
COD	6	120	12	80
SS	22	440	13	87
T-N	6	120	1.3	9
T-P	0.5	10	0.3	2
水量	50 (L/人・日)	—	150 (L/人・日)	—

(須藤隆一『用水と廃水』Vol.33, No.10, 1991)

算出過程：

生活排水の BOD（単位も付すこと）：

② 下水処理場では，上記のような排水の主な BOD 削減に「標準活性汚泥法」が導入されている。本法による BOD 削減の原理について，以下の語句を用いて説明しなさい。
語句：最初沈澱池，反応槽，曝気，最終沈澱池

氏　　名	受験番号

受験番号

令和７年度　総合生産科学研究科博士前期課程一般入試
環境レジリエンス分野　環境系総合科目
問　題　・　解　答　用　紙

得　点		

小問６　水環境概論

日本では 2014 年に水循環基本法が施行された。その重要な点について，以下の語句を用いて100文字以内で説明しなさい。

語句：省庁間の連携　　住民参加　　流域連携

（100文字）

氏　　名	受験番号

受験番号

令和７年度　総合生産科学研究科博士前期課程一般入試
環境レジリエンス分野　環境系専門科目Ｂ
問　題　・　解　答　用　紙

得　点		

小問１２　環境計測学

試料水の化学的酸素要求量を，二クロム酸カリウムを酸化剤として，次の手順で測定した。この試料水の化学的酸素要求量 [mg L^{-1}] を求めなさい。解答欄には，答えを求める過程（考え方，計算式，反応式など）も記すこと。酸素 O の原子量は 16.0 を用いなさい。また，二クロム酸カリウム，酸素（O_2），鉄(II) の酸化剤及び還元剤としての反応はそれぞれ次のとおりである。

$$Cr_2O_7^{2-} + 6e^- + 14H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$$

$$O_2 + 4e^- + 4H^+ \rightarrow 2H_2O$$

$$Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + e^-$$

（測定手順と結果）反応容器に試料水 10.0 mL を採り，濃度 0.04 mol L^{-1} の二クロム酸カリウム水溶液 10.0 mL を加え，さらに濃硫酸 20 mL を加えた。加熱して反応させた後，室温まで放冷した。これを，濃度 0.120 mol L^{-1} の硫酸鉄(II)アンモニウム水溶液で滴定したところ，17.90 mL を滴下した時点で終点となった。空試験（ブランクテスト）を同量の精製水で行ったところ，硫酸鉄(II)アンモニウム水溶液（0.120 mol L^{-1}）が 19.90 mL 必要だった。

（解答欄）

答 _____ mg L^{-1}

氏　　名

受験番号

受験番号

令和７年度　総合生産科学研究科博士前期課程一般入試
環境レジリエンス分野　環境系専門科目Ｂ
問　題　・　解　答　用　紙

得　点

小問１３　環境地下水学

硝酸性窒素による地下水汚染について，以下の内容を含めて100文字以内で説明しなさい。

- ヒトの健康に及ぼす影響について
- 主な汚染原因を2つ挙げること
- 考えられる汚染対策方法

（100文字）

氏　　名	受験番号

受験番号

令和７年度　総合生産科学研究科博士前期課程一般入試
環境レジリエンス分野　環境系専門科目Ｂ
問　題　・　解　答　用　紙

小問１４　自然環境保全学

得　点

有藻性サンゴは，「白化」が長期間継続すると死滅する。その理由について，白化の発生メカニズムに触れながら，100文字以内で説明しなさい。

（100文字）

氏　　名	受験番号

受験番号

令和７年度　総合生産科学研究科博士前期課程一般入試
環境レジリエンス分野　環境系専門科目Ｂ
問　題　・　解　答　用　紙

小問１５　環境植物学

得　点

多くの陸上植物にとって，根が水浸しになるような冠水状態はストレスである。その理由を100文字以内で説明しなさい。解答文には以下の用語を含めなさい。

【用語】エネルギー，呼吸，酸素，発酵

(100文字)

氏　　名	受験番号

受験番号

令和７年度　総合生産科学研究科博士前期課程一般入試
環境レジリエンス分野　環境系専門科目Ｂ
問　題　・　解　答　用　紙

得　点

小問１６　進化生態学

ある個体が，自身と同祖の遺伝子を共有する他者を助けた結果，助けられた個体の適応度が上昇する場合を考える。その場合，助けた（利他的に行動した）個体は自分の遺伝子を間接的に次世代に伝えることができるため，血縁他者を助ける利他行動は適応的な行動となり得る。血縁他者に対する利他行動に関する以下の問いに答えなさい。

(1) 血縁他者を助ける動物の代表例は，「真社会性」の社会形態をもつ種である。真社会性とはどのような社会形態かを 70 文字以内で説明しなさい。

(70文字)

(2) 血縁他者を助ける場合，血縁度に違いがない個体は同等に助ける価値があると期待される。ところが野生動物では，自身の兄弟姉妹（血縁度の期待値 0.5）より，自身の子（血縁度の期待値 0.5）を優先して援助することが一般的である。その理由として考えられることを 70 文字以内で説明しなさい。ただし，ここでは遺伝子突然変異やつがい外配偶は考えず，自身と兄弟姉妹および子との間の血縁度は期待値どおりいずれも 0.5 とする。

(70文字)