

大学院 理工情報生命学術院 生命地球科学研究群
8月実施入学試験

Examination in August for the Degree Programs in Life and Earth Sciences
in the Graduate School of Science and Technology

地球科学学位プログラム（地球環境科学領域）

Master's Program in Geosciences (Geoenvironmental Science Field)

専門科目

Special Subject

- ・ 専門共通（Ⅰ） Required Subject I ----- P.1
- ・ 専門共通（Ⅱ） Required Subject II ----- P.2
- ・ その他の専門科目 Specific Subject
 - 人文地理学 Human Geography ----- P.3
 - 地誌学 Regional Geography ----- P.4
 - 地形学 Geomorphology ----- P.5
 - 水文科学 Hydrological Science ----- P.6
 - 大気科学 Atmospheric Science ----- P.7-8
 - 空間情報科学 Geographical Information Science ----- P.9
 - 環境動態解析学 Analysis of Environmental Dynamics ----- P.10
 - 水災害科学 Water-related Disaster Science ----- P.11
 - 海洋大気相互システム Atmosphere-Ocean Interaction System P.12

注意 (Notice)

- * 指示があるまで問題冊子を開いてはならない。 (**DO NOT OPEN** until instructed.)
- * 解答は日本語でも英語でもよい。 (Answer in Japanese or in English.)
- * 「専門共通（Ⅰ）」および「専門共通（Ⅱ）」は、受験生全員が解答すること。
「その他の専門科目」は、事前に選択した1科目について解答すること。
All candidates must answer the "Required Subject I", "Required Subject II" and one "Specific Subject" that you declared to choose at the time of application.
- * 「専門共通（Ⅰ）」, 「専門共通（Ⅱ）」, 「その他の専門科目」ごとに、**それぞれ別の答案用紙を用いること。**
Use **DIFFERENT** answer sheets respectively for "Required Subject I", "Required Subject II", and "Specific Subject".
- * 試験開始後、全ての答案用紙と下書き用紙に受験番号等を記入すること。「その他の専門科目」を解答する答案用紙の右上に、**科目名を記載**すること。
When you start, write your examination number and additional information on all the sheets including answer sheets and rough-draft sheets. Also, **write your SPECIFIC SUBJECT NAME on the answer sheet.**
- * 答案用紙のスペースがなくなったら、裏面を用いること。
You can use the back-side of the sheet when the front-side is full.
- * 問題冊子、解答用紙、下書き用紙も提出すること。
This booklet, as well as the answer sheets and rough-draft sheets, are collected when finished.

専門共通（Ⅰ）

(Required Subject I)

再生可能エネルギーが果たす役割と課題について、持続可能な社会という視点から具体例を挙げつつ、あなたの考えを 15 行以内で説明しなさい。

Explain your thoughts on the role and issues of renewable energy, giving specific examples from the perspective of a sustainable society within 15 lines.

専門共通（Ⅱ）

（Required Subject II）

次の英文を読み、下の 2 つの設問に答えなさい。

Answer the following two questions regarding to the English text below.

1. Crucianelli ら (2021) と Battistel ら (2023) の研究結果の違いとその理由について、10 行以内で答えなさい。

Explain the difference between the results of Crucianelli et al. (2021) and Battistel et al. (2023) and the reason within 10 lines.

2. 温度知覚を研究することの重要性について、7 行以内で要約しなさい。

Summarize the significance of studying temperature perception within 7 lines.

人文地理学 (Human Geography)

I. 次のキーワードのうちから、3つを選択して説明しなさい。

Choose three keywords out of the six listed below and explain them.

1. アイデンティティ (identity)
2. ジェンダーの地理学 (geography of gender)
3. 縮退する都市 (shrinking cities)
4. 植民地主義 (colonialism)
5. フォーディズム (Fordism)
6. 文化の商品化 (commodification of culture)

II. 図1はサウアー (1925) に示された「景観の形態学」に関わる模式図である。この図を参考にし、サウアーの景観論の出現した学問的背景とこの文化景観論がもつ学問的意義および課題について説明しなさい。

Figure 1 is a schematic diagram of the "morphology of landscape" by Sauer (1925). With reference to this diagram, explain the academic background of Sauer's theory of cultural landscape and the academic significance and issues of this theory.

地誌学 (Regional Geography)

I. 次のキーワードのうちから、3つを選択して説明しなさい。

Choose three keywords out of the six listed below and explain them.

1. 学生街化 (studentification)
2. 共助 (mutual aid)
3. 多文化共生 (multicultural coexistence)
4. 多目的ダム (multipurpose dam)
5. 地域区分 (regional division)
6. フードツーリズム (food tourism)

II. 下の図1は鉄道の普及年を等値線で示している。この地図を参照して、ヨーロッパにおける鉄道の普及を文化伝播論の立場から説明しなさい。

Figure 1 below shows the years of the railroad diffusion as contours. Referring this map, explain the diffusion of railroad in Europe from the viewpoint of diffusion theory.

地形学 (Geomorphology)

I. 次のキーワードのうちから、3つを選択して説明しなさい。

Choose three keywords out of the five listed below and explain them.

1. 海成段丘 (marine terrace)
2. 環礁 (atoll)
3. サプロライト (saprolite)
4. 山体崩壊 (sector collapse)
5. 多角形土 (polygon)

II. 下の図1は、日本海沿岸のある地域の地形を地理院地図で示したものである。図1の地域における地形の特徴、地形プロセス、および自然災害のリスクについて説明しなさい。

Figure 1 shows a topographic map of an area along the Sea of Japan. Explain characteristics of landforms, geomorphic processes, and risks of natural hazards in this area.

水文科学 (Hydrological Science)

I. 次のキーワードのうちから、3つを選択して説明しなさい。

Choose three keywords out of the six listed below and explain them.

1. 土壌水 (soil water)
2. 流域界 (divide)
3. 土壌の間隙率 (porosity of soil)
4. ハイドログラフ (hydrograph)
5. 先行降雨指数 (antecedent precipitation index)
6. イオン交換 (ion exchange)

II. 土地利用の変化に伴う水循環の変化について、考えられる具体例を一つ挙げて説明しなさい。

Provide one specific example and explain how changes in land use can affect the water cycle.

大気科学 (Atmospheric Science)

I. 次のキーワードのうちから、3つを選択して説明しなさい。

Choose three keywords out of the six listed below and explain them.

1. メソ対流系 (mesoscale convective system)
2. 気団と前線 (air mass and front)
3. 遅延振動子 (delayed oscillator)
4. 流線関数 (stream function)
5. 都市ヒートアイランド効果 (urban heat island effect)
6. 数値天気予報 (numerical weather prediction)

II. 以下の文章を読んで、設問1～3に答えなさい。

Read the following sentences and answer all of the following three questions.

気圧傾度力は、天気図での等圧線（または等高度線）の間隔が狭いほど（①）なる。北半球における直交座標系上で、東西方向の速度が $u=10\text{ m/s}$ 、南北方向の速度が $v=0\text{ m/s}$ の空気塊を考える。この空気塊に対して、コリオリ力_a は（②）の場所で、最も強くなる。中高緯度では、地衡風_b の風速は同じ緯度であれば気圧傾度力が大きいほど（③）なり、同じ気圧傾度力であれば緯度が低いほど風速は（④）なる。

The pressure gradient force is (①) where weather map shows the narrower spacing between the isobars (or isohypse lines). Assume that air masses are moving in an east-west direction in the north hemisphere with the east-west velocity of $u=10\text{ m/s}$, and the north-south velocity of $v=0\text{ m/s}$. The Coriolis force_a affecting the air mass is strongest at (②). In the mid-latitudes, the geostrophic wind_b speed at the same latitude becomes (③) if the pressure gradient force is stronger; the geostrophic wind speed with the same pressure gradient force becomes (④) at the lower latitude.

1. ①～④に適切な語句 (A～D) をそれぞれ一つ選択しなさい。

Choose an appropriate term (A, B, C, or D) for each of ① - ④.

選択肢 (terms)

- ① A 「強く (stronger)」, B 「弱く (weaker)」
- ② A 緯度 60 度, 経度 0 度 (latitude 60°, longitude 0°)
B 緯度 40 度, 経度 60 度 (latitude 40°, longitude 60°)
C 緯度 20 度, 経度 120 度 (latitude 20°, longitude 120°)
D 緯度 0 度, 経度 180 度 (latitude 0°, longitude 180°)
- ③ A 「大きく (larger)」, B 「小さく (smaller)」
- ④ A 「大きく (larger)」, B 「小さく (smaller)」

2. 下線 a に関して、空気塊に働くコリオリ力を変数を使って示し、この力による加速度 $\left(\frac{du}{dt}, \frac{dv}{dt}\right)$ を求めなさい。ここで、コリオリパラメータは $f = 10^{-4}\text{ s}^{-1}$ とする。なお解き方を明示する事。

Regarding underline a in the above paragraph, express the Coriolis force using variables.

Suppose the Coriolis parameter $f = 10^{-4}\text{ s}^{-1}$, calculate the acceleration $\left(\frac{du}{dt}, \frac{dv}{dt}\right)$ due to the Coriolis force acting on the air mass with explanations of methods.

(次頁につづく To be continued on the next page.)

3. 下線 b に関して, 500 km 北に行くと気圧が 12 hPa 低下している場を考える. $\rho = 1.2 \text{ kgm}^{-3}$, コリオリパラメータ $f = 10^{-4} \text{ s}^{-1}$ として, 地衡風の東西成分を求めなさい. なお, 解き方を明示する事.

Regarding underline b in the above paragraph, suppose that the barometric pressure decreases by 12 hPa for every 500 km to the north, the air density $\rho = 1.2 \text{ kgm}^{-3}$ and the Coriolis parameter $f = 10^{-4} \text{ s}^{-1}$, calculate the west-east component of the geostrophic wind with explanations of methods.

空間情報科学 (Geographical Information Science)

I. 次のキーワードのうちから、2つを選択して説明しなさい。

Choose two keywords out of the four listed below and explain them.

1. 座標系 (coordinate system)
2. 土地利用・土地被覆 (land use/cover)
3. 鏡面反射 (specular reflection)
4. リモートセンシング (remote sensing)

II. 次の設問 1・2 のどちらかを選んで答えなさい。

Answer either question 1 or question 2.

1. GIS を使用して特定の地域で農業の適地分析を行う方法を説明しなさい。説明においては、用意すべきデータ、分析方法、および期待される結果を記述しなさい。また、その過程において留意すべき点を指摘しなさい。

Explain the method for conducting a suitability analysis for agriculture in a specific region using GIS. In your explanation, describe the data that should be prepared, the analysis methods that should be used, and the results to be expected. Additionally, identify important points that should be considered during the process.

2. 次の衛星センサーのうちから 1つを選択し、その衛星センサーが提供できる情報を 2つの例を挙げて 15 行以内で説明しなさい。

Choose one of the following satellite sensors and explain within 15 lines using two examples what information the selected satellite sensor can provide.

- 1) SNPP/VIIRS
- 2) Sentinel 3/OLCI
- 3) Terra/MODIS

環境動態解析学

(Analysis of Environmental Dynamics)

I. 次のキーワードのうちから、3つを選択して説明しなさい。

Choose three keywords out of the six listed below and explain them.

1. 緩衝深度 (relaxation depth)
2. 空間線量率 (air dose rate)
3. 実効雨量 (effective rainfall)
4. 純放射 (net radiation)
5. 大気飽差 (vapor pressure deficit)
6. 土壌呼吸 (soil respiration)

II. 次の設問 1～3 のいずれか 1 つを選んで解答しなさい。

Answer either one question of the following three.

1. 福島第一原子力発電所事故起源の放射性セシウムが降下した地域において、降下から3年後の空間線量率を支配する要因について2つ挙げて説明しなさい。
In the area affected by radiocesium fallout from the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant accident, list and explain two factors governing the air dose rate three years after the fallout.
2. 常緑針葉樹人工林の強度間伐が林分の水収支に及ぼす影響について、間伐直後の短期的な影響とその後の長期的な影響に分けて説明しなさい。
Describe the effects of intensive thinning of evergreen coniferous plantations on the water balance of the forest stand, both in the short term immediately after thinning and in the long term thereafter.
3. チェルノブイリ原発事故により環境中に放出された Sr-90 は 10 PBq と見積もられている。質量としては何 kg であるか有効数字 2 桁で答えよ。ただし Sr-90 の半減期は 28.8 年、 $\log(2) = 0.6931$ である。
The total amount of Sr-90 released into the environment due to the Chernobyl accident is estimated to be 10 PBq. Give the mass in kilograms using two significant digits. The half-life of Sr-90 is 28.8 years, and $\log(2) = 0.6931$.

水災害科学 (Water-related Disaster Science)

I. 次のキーワードのうちから、3つを選択して説明しなさい。

Choose three keywords out of the nine listed below and explain them.

1. 地衡流 (geostrophic flow)
2. キャベリング効果 (Cabbeling effect)
3. 黒潮 (Kuroshio)
4. サンゴの白化 (coral bleaching)
5. 多様性指数 (diversity index)
6. 傾度風 (gradient wind)
7. 再現期間 (return period)
8. 大気の鉛直安定度 (atmospheric stability)
9. 可降水量 (precipitable water)

II. 次の設問 1・2 のどちらかを選んで答えなさい。

Answer either question 1 or question 2.

1. 図 1 に示すような、湾口は外洋に面し、湾奥には河川を有し、沿岸部にサンゴ礁が発達する湾において想定される、波や土粒子等の物理環境とサンゴの分布 (形態)、サンゴの多様性との関係について、論述しなさい。

Discuss the relationship among the distribution (morphology) of corals, the physical environment, such as waves and soil particles, and the coral diversity, as assumed in a bay with an open ocean at the bay mouth, rivers at the innermost bay, and coral reefs developing in the coastal area, as shown in the figure.

2. 次の問 A と B の両方について答えなさい。

Answer both of the following two questions, A and B.

- A. 台風に伴う流域全体の総降水量に影響を与え得る要因についてどのようなものがあるか説明しなさい。

What factors can affect total basin-wide rainfall from tropical cyclones?

- B. 大量の大気下層の水蒸気に加えて、豪雨の発生のためにはなんらかの上昇流の発生が必要である。その要因についてどのようなものがあるか説明しなさい。

Besides abundant moisture in the lower atmosphere, ascending motion is a key driver of extreme precipitation events. What processes cause ascending motion?

海洋大気相互システム

(Atmosphere-Ocean Interaction System)

I. 次のキーワードのうちから、3つを選択して説明しなさい。

Choose three keywords out of the six listed below and explain them.

1. 決定論的カオス (deterministic chaos)
2. モンスーン (monsoon)
3. 地衡風 (geostrophic wind)
4. 黒潮 (Kuroshio)
5. 熱帯低気圧 (tropical cyclone)
6. フェーン (foehn)

II. 次の設問 1・2 のどちらかを選んで答えなさい。

Answer either question 1 or question 2.

1. 日本の気候に影響を与える要因を複数挙げ、それらの因果関係について説明しなさい。

Pick up several factors that influence Japan's climate, and explain their causal relationships.

2. 地球温暖化が起こる仕組みについて説明し、これに伴って生じる地球システム（大気圏、水圏、地圏、雪氷圏、生物圏など）の変化について解説しなさい。

Explain how global warming occurs, and describe the changes in the Earth system (atmosphere, hydrosphere, lithosphere, cryosphere, biosphere, etc.) associated with global warming.