

一般選抜

2025年10月・2026年4月入学 東京農工大学大学院農学府修士課程

入試問題

専門科目

国際イノベーション農学プログラム

21 枚のうちの 1

### (1) 国際環境修復保全学教育研究分野

#### Field of International Environmental Rehabilitation and Conservation

問題〔1〕から〔3〕のうち、2問を解答せよ。

解答は問題ごとに1枚の答案用紙に日本語または英語で記入せよ。

Answer two out of the questions〔1〕 to〔3〕. Write your answers in Japanese or in English and use one answer sheet for each question.

問題〔1〕以下の設問にそれぞれ10行程度で答えよ。

- (1) 水田からのメタンガスの排出のメカニズムについて説明せよ。
- (2) 地表灌漑、散水灌漑、マイクロ灌漑のそれぞれの特徴を述べよ。
- (3) 「富栄養化」、「濁水流出」、「脱窒機能」を説明し、水田との関連性について述べよ。

Question〔1〕 Explain below questions around 10 lines.

- (1) Explain the mechanism of methane gas emission from paddy fields.
- (2) Describe the characteristics of surface, sprinkler and micro-irrigation.
- (3) Explain “eutrophication”, “turbid water runoff”, and “denitrification function”, and describe their relationship to paddy fields.

(1) 水田からのメタンガスの排出のメカニズムについて説明せよ。

湛水下の水田土壌で土壌の還元が進み嫌気性微生物であるメタン生成菌によりメタンが生成される。メタン生成菌は他の生物が様々な有機物を分解して排出した低分子化合物からメタンを生成する。生成されたメタンは、イネの根から通気組織を通して、葉鞘部の微小な穴から放出される。水稻の通気組織の発達は生長状況によるため、栽培後期にメタン放出量が大きくなる傾向がある。なお、土壌から、直接大気に放出される量は土壌表層に酸化層が形成されるため非常に少ない。中干しや間断灌漑は土壌の乾燥を促進するため、土壌の還元化を抑制することから、メタンガスの排出を減少することが知られている。

(2) 地表灌漑、散水灌漑、マイクロ灌漑のそれぞれの特徴を述べよ。

地表灌漑は用水を畝間等の地表面に直接流し込む灌漑方式である。浸透速度が小さい農地に向いており、技術的に高度な装置を必要としないため、安価で実施できる。一方で、単位面積当たりの用水量が他の灌漑方式と比べて多く必要とされ、水利用効率が低いという特徴がある。

散水灌漑は、圧力をかけて水をノズルから噴射させて雨滴状や霧状にして散布する灌漑方式である。代表的なものにスプリンクラ灌漑があり、散水支管にスプリンクラヘッドを

東京農工大学大学院農学府入学試験 解答例・出題意図  
(2025年10月・2026年4月入学)

Example answer for the entrance examination (Entrance October, 2025・April,2026)  
Graduate School of Agriculture, Tokyo University of Agriculture and Technology

試験科目 Subject	プログラム Program
英語 English	国際イノベーション農学プログラム International Innovative Agricultural Science Program (IP)

[ 1 ] 解答例

著作権の関係により掲載を差し控えさせていただきます。

【出題意図】水環境や湿地に関する用語を理解しており、その機能についての説明を要約することができること。

Purpose of the question: To understand the terminology related to water environments and wetlands and to summarize the explanations of their functions.

東京農工大学大学院農学府入学試験 解答例・出題意図

(2025年10月・2026年4月入学)

Example answer for the entrance examination (Entrance October, 2025・April, 2026)  
Graduate School of Agriculture, Tokyo University of Agriculture and Technology

試験科目 Subject	プログラム Program
英語 English	国際イノベーション農学プログラム International Innovative Agricultural Science Program (IP)

〔2〕 解答例

著作権の関係により掲載を差し控えさせていただきます。

【出題意図】 農学系論文要旨の読解力をみる。

Purpose of the question: To assess the ability to read a research paper abstract in agricultural science.

東京農工大学大学院農学府入学試験 解答例・出題意図  
(2025年10月・2026年4月入学)

Example answer for the entrance examination (Entrance October, 2025・April, 2026)  
Graduate School of Agriculture, Tokyo University of Agriculture and Technology

試験科目 Subject	プログラム Program
英語 English	国際イノベーション農学プログラム International Innovative Agricultural Science Program (IP)

〔3〕 解答例

著作権の関係により掲載を差し控えさせていただきます。

【出題意図】

文章を読み、その内容を理解したうえで、筆者の考えを適切に要約する力をみた。

Purpose of the question: To test the ability to read a text, understand its content, and then appropriately summarize the author's thoughts.

取り付けたものや、移動用設備と連動したセンターピボット式等がある。

マイクロ灌漑は、給水管にエミッタと呼ばれる減圧機材を介して圃場に灌水する方式である。一般に作物の根群域に直接用水を供給できるため、水利用効率が高く、きめ細やかな灌漑が実現できる。

(3) 「富栄養化」、「濁水流出」、「脱窒機能」を説明し、水田との関連性について述べよ。

「富栄養化」とは河川、湖沼において、窒素やリンといった栄養塩類が流入し蓄積されることで発生する。植物プランクトンの異常な繁殖を促進し、最終的にプランクトンが枯死することで沈殿し、分解過程で酸素を消費することから溶存酸素濃度の低下が進むことが知られている。

「濁水流出」とは、代かき等の時期に細かな土粒子が水田湛水において浮遊状態となり、それが排水に流出することで水田排水の濁度が上昇することになる。

「脱窒作用」とは、還元化で脱窒を行う細菌が呼吸作用として、硝酸イオンを窒素ガスに還元していく過程である。

水田は、施肥、代かき、湛水といった農業管理の過程を通じて水環境の汚濁や浄化に関与する機能を持っており、流域内で広大な面積を持つ水田は、その人為的な水管理により水環境に影響を与えている。

(1) Explain the mechanism of methane gas emission from paddy fields.

In flooded paddy fields, soil reduction progresses under anaerobic conditions, leading to the production of methane by methanogenic microorganisms. These methanogens generate methane from low-molecular-weight compounds released during the decomposition of various organic materials by other microorganisms. The methane produced is primarily emitted into the atmosphere through hollow tissues in rice straws and through small openings in the leaf sheaths. Since the development of hollow tissues in rice straws is influenced by growth conditions, methane emissions tend to increase during the later stages of cultivation. Moreover, direct methane emission from the soil surface is limited due to the formation of an oxidized layer. Practices such as mid-season drainage and intermittent irrigation promote soil aeration, suppress soil reduction, and effectively reduce methane emissions.

(2) Describe the characteristics of surface, sprinkler and micro-irrigation.

Surface irrigation is an irrigation method in which water is directly poured onto the surface of the soil, such as between ridges. It is suitable for farmland with low infiltration rates and does not require sophisticated equipment, making it inexpensive

to implement. However, it requires a large amount of water per unit area compared to other irrigation methods, resulting in low water use efficiency.

Sprinkler irrigation is an irrigation method that sprays water from nozzles under pressure to disperse it in the form of raindrops or mist. A representative example is sprinkler irrigation, which includes systems with sprinkler heads attached to sprinkler pipes or center pivot systems linked to mobile equipment.

Micro-irrigation is a method that supplies water to fields through emitters, which are pressure-reducing devices connected to supply pipes. Generally, this method directly supplies water to the root zone of crops, resulting in high water use efficiency and precise irrigation.

(3) Explain “eutrophication”, “turbid water runoff”, and “denitrification function”, and describe their relationship to paddy fields.

“Eutrophication” occurs in rivers and lakes when nutrients such as nitrogen and phosphorus flow in and accumulate. It promotes abnormal reproduction of phytoplankton, and ultimately, when the plankton die, they settle and consume oxygen during the decomposition process, leading to a decrease in dissolved oxygen concentration.

“Turbid water discharge” refers to the phenomenon where, during periods such as rice paddy cultivation, fine soil particles become suspended in the water of rice paddies and are discharged into drainage channels, causing an increase in turbidity of rice paddy drainage water.

“Denitrification” is the process by which bacteria that perform denitrification through reduction convert nitrate ions into nitrogen gas as part of their respiratory activity.

Paddy fields have functions that influence water pollution and purification through agricultural management processes such as fertilization, plowing, and flooding. Paddy fields, which cover a vast area within a watershed, influence the water environment through their artificial water management.

問題〔2〕以下の設問にそれぞれ7行程度の英語で答えよ。

Question〔2〕 Answer each of the following questions in English in about 7 lines.

The impacts of climate change are explored using the Shared Socioeconomic Pathways (SSPs) narratives.

(1) Explain what aspects are considered in the SSPs.

(2) Explain how the socioeconomic aspects considered in the SSPs influence greenhouse gas emissions.

(1) The Shared Socioeconomic Pathways (SSPs) describe potential global development trajectories that influence climate change mitigation and adaptation. They consider factors such as population growth, economic development, technological progress, education levels, urbanization, and policy orientation. They consider institutional capacity, international cooperation, and access to resources. Each SSP presents a different narrative of how societies might evolve, ranging from sustainable development (SSP1) to inequality (SSP4) or fossil-fueled development (SSP5).

(2) Socioeconomic factors influence energy demand, land use, and industrial activity, which in turn determine the level of greenhouse gas emissions. For example, a world with rapid economic growth based on fossil fuels (SSP5) leads to high emissions, while a shift toward sustainability (SSP1) reduces them. Technology and policy choices also affect energy efficiency and renewable energy adoption. Population size and consumption patterns further shape total emissions. Thus, SSPs link social and economic development to climate outcomes.

問題〔3〕山地斜面で起きる土砂移動形態である「表面侵食」「表層崩壊」「深層崩壊」の3つについて、(1) それぞれの違いを7行程度で述べよ。(2) それぞれの土砂移動形態に対する森林の抑制効果を7行程度で述べよ。

Question〔3〕 Sediment movement on mountainous slopes can be classified into three main types: “surface erosion”, “shallow landslides”, and “deep-seated landslides”.

(1) Describe the differences among these three types in approximately seven lines.

(2) Explain how forests help to suppress each type of sediment movement, also in approximately seven lines.

(1) 表面侵食は、降雨により地表の土壌が徐々に削られる現象で、主に裸地や植生の乏しい場所で発生する。表層崩壊は、浅い地層（通常 0.5～2m 程度）が飽和し、斜面に沿って滑り落ちる現象である。深層崩壊は、地下深くにある滑り面に沿って、大規模な斜面全体が移動する現象である。表面侵食は広く浅く、表層崩壊は局所的かつ中規模、深層崩壊

はまれだが極めて大規模に発生する。それぞれ、原因となる水の作用や関係する地質構造の深さが異なる。発生頻度や被害規模も、形態ごとに大きく異なる特徴を持つ。

Surface erosion refers to the gradual removal of topsoil by rainfall, especially on bare or sparsely vegetated slopes. Shallow landslides occur when the upper soil layer (typically 0.5 to 2 meters deep) becomes saturated and slides down the slope. Deep-seated landslides involve large-scale movement of deep soil and rock layers along a slip surface located several meters underground. Surface erosion is shallow and widespread, shallow landslides are localized and moderate in scale, and deep-seated landslides are rare but massive. The depth and nature of water involvement and geological structure differ among the types. Each type also varies significantly in terms of frequency and the scale of resulting damage.

(2) 森林は、林冠や下草が雨滴の衝撃を和らげ、落葉が地表を保護することで表面侵食を抑制する。表層崩壊に対しては、根系が土壌を補強し、蒸発散によって斜面の水分量を調整する効果がある。これにより、土壌の安定性が高まり、降雨による崩壊の発生リスクが減少する。一方、深層崩壊に対しては根の影響が届かず、直接的な抑制効果は限定的である。ただし、森林は長期的に地形を安定化させ、地下水の流動を調整する可能性がある。そのため、森林は特に浅層の土砂移動において重要な防災機能を果たす。

Forests suppress surface erosion by reducing raindrop impact through the canopy and understory, and by protecting the soil surface with leaf litter. For shallow landslides, tree roots reinforce the soil structure and transpiration helps regulate soil moisture on slopes. These functions increase slope stability and reduce the likelihood of failure during rainfall. In contrast, forests have limited direct influence on deep-seated landslides because roots do not reach such depths. However, forests may contribute to long-term slope stability and help regulate subsurface water flow. Thus, forests play a particularly important role in mitigating shallow and surface-level sediment movements.

## (2) 国際生物生産資源学教育研究分野

### Field of International Biological Production and Resource Science

問題〔1〕から〔4〕のうち、2問を解答せよ。

解答は問題ごとに1枚の解答用紙に日本語または英語で記入せよ。

Answer two out of the questions〔1〕 to〔4〕. Write your answers in Japanese or in English and use one answer sheet for each question.

問題〔1〕乾燥地に生育しているある植物から乾燥耐性に関与する植物内生微生物を単離する場合、どのような実験を行うべきか。コッホの原則に基づいた具体的な実験方法について記述せよ。

Question〔1〕When isolating endophytic microorganisms (microorganisms that live inside the tissues of plants) associated with drought resistance from a plant that grows in arid regions, what experimental should be conducted? Describe the specific experimental methods based on Koch's postulates.

1. 乾燥地に生育する植物を採取する。葉、茎、根などの植物組織を表面殺菌した後に、植物破砕物や植物切片を微生物用培地で培養することで、植物組織内部から微生物を培養する。(15)
  2. 単離された植物内生微生物を純粋な微生物として分離、培養する。(10)
  3. 培養した微生物をもとの植物に接種して乾燥条件で栽培し、乾燥耐性が向上することを示す。(15)
  4. 乾燥耐性が向上した植物の内部から同じ微生物が検出されることを示す。(10)
- 
1. Collect plants that grow in arid environments. After surface sterilizing plant tissues such as leaves, stems, and roots, culture microorganisms from the internal plant tissues by culturing plant homogenates or plant slices in a microbiological medium. (15)
  2. Isolate and culture the collected endophytic microorganisms as pure microbial strains. (10)
  3. Inoculate the cultured microorganisms back into the original plants and cultivate them under drought conditions to demonstrate improved drought resistance. (15)
  4. Demonstrate that the same microorganisms are detected from the interior of the plants that have shown improved drought resistance. (10)

21 枚のうちの 7

問題〔2〕

(1) ポリフェノール系植物色素アントシアニンの植物における生物学的存在意義は何か、アントシアニンの化学的性質や植物における存在部位から推定されていることを全て述べよ。

(2) 次の NMR データと矛盾しない有機化合物の構造を書き、構造上にすべての  $^1\text{H}$  NMR シグナルを帰属せよ。分子式は  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$  である。

$^1\text{H}$  NMR:  $\delta$  0.95 ppm (6H, d,  $J = 6.5$  Hz), 1.94 ppm (1H, m), 3.44 ppm (2H, d,  $J = 6.5$  Hz), 3.95 ppm (1H, dd,  $J = 6.8, 1.8$  Hz), 4.16 ppm (1H, dd,  $J = 14.3, 1.8$  Hz), 6.47 ppm (1H, dd,  $J = 14.3, 6.8$  Hz)

$^{13}\text{C}$  NMR:  $\delta$  19.2 ppm ( $\text{CH}_3$ ), 28.2 ppm (CH), 74.6 ppm ( $\text{CH}_2$ ), 86.0 ppm ( $\text{CH}_2$ ), 152.2 ppm (CH)

(3) 分子量 420 の化合物 10.4 mg をメタノールに溶かしてメスフラスコで 100 mL に定容した。この溶液の 1.0 mL をメスピペットで別のメスフラスコへ移し、そこへメタノールを加えて 10 mL に希釈した。この希釈溶液を光路長 1 cm の石英セルに入れて紫外・可視吸収スペクトルを測定したところ、極大吸収波長 280 nm における吸光度が 1.23 であった。この化合物の 280 nm におけるモル吸光係数  $\epsilon$  を求めよ。

Question〔2〕

(1) What is the biological significance of the polyphenolic plant pigment anthocyanin in plants? Describe all functions that have been inferred based on its chemical properties and sites of accumulation.

(2) Deduce the chemical structure based on the following  $^1\text{H}$  and  $^{13}\text{C}$  NMR spectra. Write the assignment of all  $^1\text{H}$  NMR signals on your deduced chemical structure. The molecular formula of this compound is  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$ .

$^1\text{H}$  NMR:  $\delta$  0.95 ppm (6H, d,  $J = 6.5$  Hz), 1.94 ppm (1H, m), 3.44 ppm (2H, d,  $J = 6.5$  Hz), 3.95 ppm (1H, dd,  $J = 6.8, 1.8$  Hz), 4.16 ppm (1H, dd,  $J = 14.3, 1.8$  Hz), 6.47 ppm (1H, dd,  $J = 14.3, 6.8$  Hz)

$^{13}\text{C}$  NMR:  $\delta$  19.2 ppm ( $\text{CH}_3$ ), 28.2 ppm (CH), 74.6 ppm ( $\text{CH}_2$ ), 86.0 ppm ( $\text{CH}_2$ ), 152.2 ppm (CH)

(3) A compound with a molecular weight of 420 was weighed (10.4 mg) and dissolved in methanol. The solution was then diluted to exactly 100 mL in a volumetric flask. Next, 1.0 mL of this solution

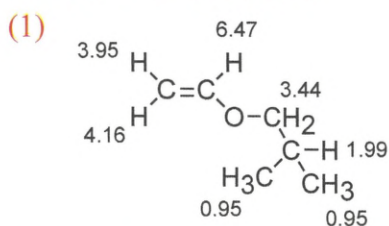
21 枚のうちの 8

was transferred using a volumetric pipette into another 10 mL volumetric flask and diluted again with methanol to exactly 10 mL. The resulting diluted solution was placed in a 1 cm pathlength quartz cuvette, and its UV-Vis absorption spectrum was measured. The absorbance at the maximum absorption wavelength of 280 nm was found to be 1.23. Calculate the molar extinction coefficient ( $\epsilon$ ) at 280 nm for this compound.

1. (日本語) アントシアニンとは花弁組織では表層細胞に存在する。他の組織においても表層あるいは表層に近い部位に存在することが多い。そのため(1) 花では昆虫や鳥など、花粉媒介者の誘引 (2) 果実では種子散布のための動物、鳥の誘引 (3) 植物全体においては紫外線防御や (4) 抗酸化活性によるストレス防御 (5) ポリフェノール系化合物が持つ苦味による食害からの忌避などが挙げられる。(紫外線防御、誘引の両方の記載で15点、その他の記載の追記で加点し25点満点)

1. (英語) Anthocyanins are found in the epidermal cells of petal tissues, and are often found in the epidermal cells or near-surface areas of other tissues as well. Therefore, the following points can be considered as biological functions: (1) attracting pollinators and (2) seed dispersers (3) protection against UV radiation (4) antioxidant defense (5) deterrence of herbivores and pathogens. (25点、採点内訳は日本語解答に同じ)

2. (英語・日本語同じ)



(構造正解で10点、帰属も正解でプラス5点、計15点)

(2)  $4.97 \times 10^4$  (答えを導き出して10点、計算間違いの場合部分点)

(計算)  $A = \epsilon cl$  ( $A$ : 吸光度,  $\epsilon$ : モル吸光係数,  $c$ : 濃度[M],  $l$ : 光路長)

$\epsilon \geq A/cl$  より  $\epsilon \geq 1.23 / (10.4 \times 10^{-3} / 420)$

$\epsilon \geq (1.23 \times 420) / (10.4 \times 10^{-3}) = 4.967... \times 10^4$

問題〔3〕熱帯地域における持続的農業の事例を一つ挙げ、その持続性の特徴を説明し、

技術的課題について論ぜよ。

Question [3] Give an example of sustainable agriculture in the tropics, explain the characteristics of its sustainability, and discuss the technological challenges.

解答例 (配点 50)

熱帯地域の持続的農業の一事例として、インドネシアのホームガーデン・アグロフォレストリーを挙げる(10)。これは、農家の屋敷周りに多様な有用植物が混植された、多層構造の土地利用・生産システムである(10)。野菜や、タロイモやキャッサバといった根茎作物は、1年以内に収穫できるほか、コショウ、チョウジといった香辛料作物、バナナ、パイナップル、マンゴーのような熱帯果実をつける多年生作物と一緒に栽培されているため、年間を通じて様々な生産物が収穫される(10)。この土地利用は、常時植生に覆われているという点で生態学的な持続性を有し、年間を通じて様々な生産物が得られるという点で、生産面での持続性も有している。屋敷地内で家畜を飼育する農家は、周辺の農地から飼料用の草を集め家畜に与える一方、家畜糞から堆肥をつくり、作物栽培に還元している(10)。技術的な課題としては、1) 空間配置の最適化と品種の選択を通じて各混植作物の生産性を高めること、2) 適切な施肥と害虫防除を通じて収穫物の品質と付加価値を向上させることが挙げられる(10)。

An example of the answer (total 50 points)

One of the examples of sustainable agriculture in the tropics is homegarden agroforestry in Indonesia. It is a multi-storied land use or production system around farmhouses where various useful plants are mixed-planted (10). While vegetables and tuber crops such as taro and cassava are harvested within one year, spices such as pepper and clove, perennial crops such as banana, pineapple, and tropical fruit trees such as mango and durian are grown together; various products are harvested throughout the year (10). This land use is ecologically sustainable in that it always remains covered with vegetation, and also productively sustainable in that it provides a range of products throughout the year (10). Farmers gather fodders from the surrounding farmland to feed livestock in their homegardens and apply compost from livestock manure to the farmland (10). Technological challenges include 1) increasing the productivity of each mixed-planted crop through optimizing the spatial arrangement and selecting crop varieties, and 2) improving the quality and added value of harvested products through appropriate fertilization and pest control (10).

21 枚のうちの 10

問題〔4〕

(1) 遺伝資源の定義とは何か記述せよ。

(2) 遺伝資源の保存について、国際的・国内的な意義、具体的な保存機関の活動例を含めた形で記述せよ。

Question〔4〕

(1) What is the definition of genetic resources. Described it.

(2) Describe the conservation of genetic resources including its international and domestic significance, and specific examples of activities carried out by conservation institutions.

解答例 (配点 50)

(1) 遺伝資源は、「遺伝の機能的な単位を有する植物、動物、微生物、その他に由来する素材のうち、現実の、又は潜在的な価値を持つもの」と定義されている。(10)

(2) 国際的に著名な保存施設の一つに、ノルウェーの「スヴァールバル世界種子貯蔵庫」がある。この施設は、各国のジーンバンクの種子を分散保存することで、戦争や自然災害などによる消失リスクに備えている。また、国際農業研究協議グループ (CGIAR) には、稲を扱う IRRI (フィリピン)、コムギとトウモロコシを扱う CIMMYT (メキシコ) など、作物別に専門機関が存在し、国際共同研究を支えている。(15)

日本では、農研機構の遺伝資源センター (つくば市) が中心的役割を果たしており、作物や微生物など多様な資源を保存・分譲している。また、国立遺伝学研究所や森林総合研究所なども、それぞれの分野に応じた保存活動を行っている(15)。

近年では気候変動や生物多様性の減少に対応する手段として、その重要性が高まっている。遺伝資源は未来の品種改良や環境適応に欠かせないものであり、その保存と活用は、持続可能な農業や食料安全保障の基盤となる。(10)

(1) Genetic resources are defined as “material of plant, microbial or other origin containing functional units of heredity and having actual or potential value.” (10)

(2) One of the most well-known international preservation facilities is the Svalbard Global Seed Vault in Norway. It stores backup copies of seeds from gene banks worldwide to safeguard against risks such as natural disasters and armed conflicts. Additionally, the CGIAR (Consultative Group on International Agricultural Research) has specialized institutions for different crops, such as IRRI (Philippines) for rice and CIMMYT (Mexico) for wheat and maize, supporting international collaborative research. (15)

In Japan, the Genetic Resources Center of the NARO (National Agriculture and Food Research

一般選抜

2025年10月・2026年4月入学 東京農工大学大学院農学府修士課程

入試問題

専門科目

国際イノベーション農学プログラム

21 枚のうちの 11

Organization) in Tsukuba plays a central role, preserving and distributing diverse resources including crops and microorganisms. Other institutions, such as the National Institute of Genetics and the Forestry and Forest Products Research Institute, also contribute to resource preservation in their respective fields. (15)

In recent years, their importance has grown due to climate change and ongoing biodiversity loss. Genetic resources are essential for future crop improvement and environmental adaptation, and their preservation and utilization form the foundation of sustainable agriculture and food security.(10)

### (3) 国際地域開発学研究分野

#### Field of International Development on Rural Areas

問題〔1〕から〔4〕のうち、2問を解答せよ。

解答は問題ごとに1枚の解答用紙に日本語または英語で記入せよ。

Answer two out of the questions〔1〕 to〔4〕. Write your answers in Japanese or in English and use one answer sheet for each question.

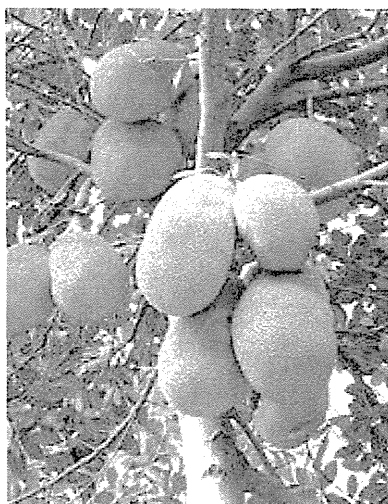
問題〔1〕以下の問いに答えよ。

(1) 熱帯アジアの果樹①～⑤の名前は何か。

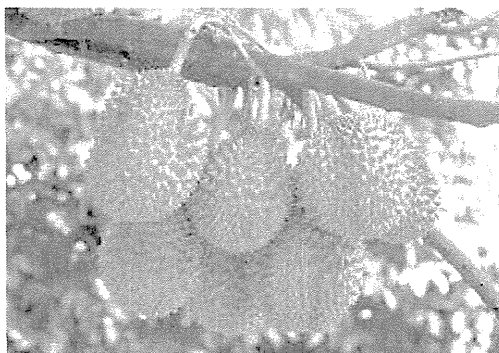
Question〔1〕 Answer the following questions.

(1) What are the names of tropical Asian fruit trees ① to ⑤?

①



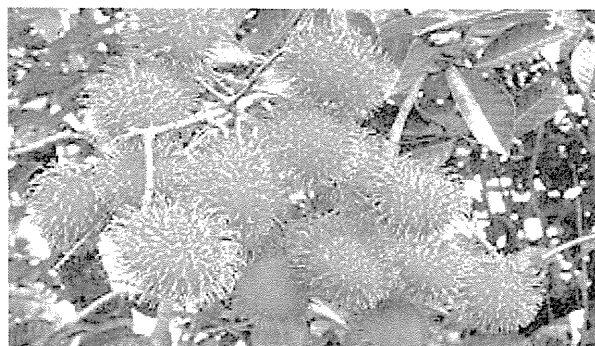
②



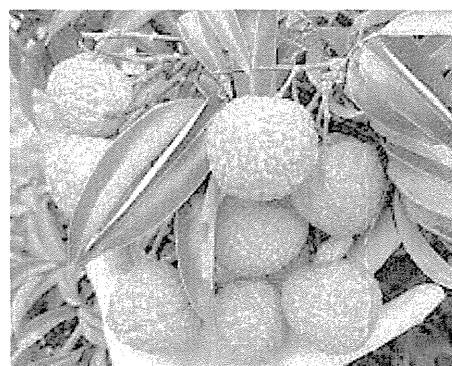
③



④



⑤



21 枚のうちの 13

(2) 上の①～⑤のうちから一つを選び、加工と輸出の現状について5行程度で論ぜよ。

(2) Choose one from the above ① to ⑤, and discuss its processing and export today in about five lines.

(1)

①ジャックフルーツ 波羅蜜 Jackfruit

②ドリアン Durian

③ロンガン 竜眼 Longan

④ランブータン Rambutan

⑤レイシ 荔枝 Lychee

(2)

インドネシア原産で熱帯果実の王とも言われるドリアンは特有の強い香りと味を有するが、タイで品種改良され普及した。冷凍ドリアン、ドリアンキャンディ、ドリアンチップスなど多様な加工品が作られている。近年、中国の経済成長に伴い同国からの輸入が急増し、ベトナムがタイを追って栽培を拡大、マレーシアも独自品種を開発して輸出に力を入れている。

Native to Indonesia, the durian, also known as the king of tropical fruits, has a distinctive strong aroma and taste, and was bred and popularized in Thailand. Various processed products such as frozen durian, durian candy, and durian chips are made from durian. In recent years, with the economic growth of China, imports from that country have increased rapidly, Vietnam has followed Thailand in expanding its cultivation, and Malaysia has developed its own variety and is focusing on exports.

問題〔2〕乾燥地での持続可能な大規模灌漑農業について留意すべき点を10行程度で論じなさい。

Question〔2〕In about 10 lines, discuss the points to be noted regarding sustainable large-scale irrigated agriculture in arid land.

乾燥地での大規模灌漑農業は、河川水や地下水を利用しなければならない。そのため、下記のような問題が起こりやすい。

1. 土壌の塩類化
2. 栄養分の流出
3. 過剰施肥などによる土壌の化学的劣化

4. 土壌水分保持能力の低下
5. 土壌の固結化などの物理的劣化
6. 土壌微生物の死滅などによる生物的劣化

これらを防ぎながら持続的に農業を行う必要がある。

Large-scale irrigation in arid area must use river water and groundwater. Therefore, the following problems are likely to occur.

1. Soil salinization
2. Nutrient spill
3. Chemical degradation of soil due to over fertilization etc.
4. Loss of soil water holding capacity
5. Physical deterioration such as consolidation of soil
6. Biological deterioration due to the death of soil microorganisms

It is necessary to carry out agriculture continuously while preventing these.

問題〔3〕人口減少・高齢化など人口構造の変化が社会や経済制度に与える影響について、任意の国を取り上げて論ぜよ。特に、労働力確保、社会保障制度、地域格差といった視点から論じ、どのような政策的対応がなされているか、またその課題や展望について、10行以上かつ解答用紙1枚以内で述べよ。

Question〔3〕 Discuss the impact of demographic changes, such as population decline and aging, on social and economic systems in a specific country. Focus particularly on issues related to labor force supply, social security systems, and regional disparities. In particular, discuss from the viewpoint of securing labor force, social security system, and regional disparities, and describe what kind of policy responses are being taken, as well as the challenges and prospects for the future, in more than 10 lines and no more than one page.

中国は世界最大級の人口を抱える一方で、近年、急速な少子高齢化に直面している。2022年には出生数が1,000万人を下回り、1961年以来61年ぶりに人口が減少した。出生率の低下と高齢化が同時に進行するなか、人口構造の変化が社会・経済に及ぼす影響が深刻化しつつある。

第一に、労働力の確保が大きな課題である。若年層の減少により製造業などで人手不足が進行し、自動化や高齢者の再雇用が進められているが、外国人労働者の導入には制約がある。第二に、社会保障制度の持続可能性が問われている。高齢者の急増により年金・医療

費の財政負担が拡大し、特に農村部や中西部ではサービス水準に格差がみられる。制度統合や医療インフラ整備が進められているが、地域間の不均衡は依然として残る。第三に、地域格差の拡大も深刻である。若年人口の都市集中により地方の過疎化が進み、教育・医療の基盤が脆弱化している。政府は中西部への投資や地方定住支援を進めているが、効果は限定的である。

こうした状況を受け、中国政府は二人っ子・三人っ子政策、育児支援、教育費軽減などの政策を講じているが、出生率の回復には至っていない。今後は、労働生産性の向上や高齢者の社会参加を含む構造的対応が必要であり、人口構造の変化に対応した持続可能な社会制度の再構築が求められる。

China, while being one of the most populous countries in the world, is facing a rapid demographic shift due to declining birthrates and population aging. In 2022, the number of births fell below 10 million, and for the first time since 1961, a population decline was recorded. As both declining fertility and aging progress simultaneously, the structural challenges posed by demographic changes are becoming increasingly apparent in society and the economy.

First, securing the labor force is a significant challenge. Due to the shrinking younger population, labor shortages are growing in sectors such as manufacturing. Although automation and the reemployment of elderly workers are being promoted, there are still constraints on introducing foreign labor. Second, the sustainability of the social security system is being questioned. The rapid increase in the elderly population is expanding the financial burden of pensions and medical costs. Disparities in service quality are observed in rural and inland regions. Although efforts such as system integration and the improvement of medical infrastructure are underway, regional imbalances remain unresolved. Third, the widening regional disparity is also a serious concern. As young people continue to concentrate in urban areas, rural depopulation is accelerating, weakening the foundations of education and healthcare. Although the government is promoting investment in central and western regions and encouraging rural resettlement, the effects have been limited.

In response to these issues, the Chinese government has implemented policies such as the two-child and three-child policies, childcare support, and subsidies for education costs. However, these measures have not led to a recovery in the birthrate. Going forward, structural responses will be necessary, including improvements in labor productivity and the promotion of social participation among the elderly. A sustainable

**social system that responds to demographic changes must be rebuilt.**

問題〔4〕以下の問いに答えよ。

(1) 先進国 A 国と開発途上国 B 国があり、どちらの国も工業製品 X と農産品 Y を生産しているとする。A 国では X を 1 単位生産するのに 60 ドル、Y を 1 単位生産するのに 3 ドル、B 国では X を 1 単位生産するのに 50 ドル、Y を 1 単位生産するのに 1 ドルの生産費用がかかる。この場合、A 国と B 国のどちらが Y に比較優位があるかを説明せよ。

Question〔4〕 Answer the following questions.

(1) Suppose that there is a developed Country A and a developing Country B, both of which produce an industrial product X and an agricultural product Y. It costs \$60 to produce one unit of X and \$3 to produce one unit of Y in Country A, and \$50 to produce one unit of X and \$1 to produce one unit of Y in Country B. In this case, explain whether Country A or Country B has a comparative advantage in Y.

(2) 開発途上国の経済成長にとって農業の成長が重要である理由を、他産業や経済全体との関連に注意しながら 7 行程度で説明せよ。

(2) In about 10 lines, explain why the growth in the agricultural sector is important for developing countries' economic growth, paying attention to the relationship with other industries and the economy as a whole.

(1) X で測った Y の機会費用が A 国は  $3/60=0.05$ 、B 国は  $1/50=0.02$  となり、B 国の方が小さい値となる。したがって、B 国が Y に比較優位がある。

**(1) The opportunity cost of Y measured by X is  $3/60 = 0.05$  for Country A and  $1/50 = 0.02$  for Country B, with Country B having the smaller value. Therefore, Country B has a comparative advantage in Y.**

(2) 以下のような理由が述べられていればよい。

- 途上国経済において農業は大きなシェアを持っており、農業生産性の成長と経済全体の生産性の成長には相関関係がある。
- 他産業に比較優位がない途上国は、他産業の収益で食料を十分確保できない。そのため、途上国は農業の生産性を向上させ、食料を自国内で十分に供給できるようにする必要がある。

一般選抜

2025年10月・2026年4月入学 東京農工大学大学院農学府修士課程

入試問題

専門科目

国際イノベーション農学プログラム

21 枚のうちの 17

- 農業の生産性が向上することで、工業など他産業へ労働力を供給し経済全体の成長に貢献する。
- (2) The following reasons should be stated.
- Agriculture has a large share in developing economies, and there is a correlation between the growth of agricultural productivity and the growth of productivity in the economy as a whole.
- Developing countries that lack comparative advantage in other industries cannot adequately secure food from the earnings of other industries. Therefore, developing countries need to improve their agricultural productivity so that they can supply enough food within their own borders.
- Increased productivity in agriculture will supply labor to other industries such as manufacturing industry, and contribute to overall economic growth.

#### (4) 国際応用動物学教育研究分野

##### Field of International Applied Animal Sciences

問題〔1〕から〔4〕のうち、2問を解答せよ。

解答は問題ごとに1枚の解答用紙に日本語または英語で記入せよ。

Answer two out of the questions〔1〕 to〔4〕. Write your answers in Japanese or in English and use one answer sheet for each question.

問題〔1〕条件づけや刷り込みなどの動物の学習について10行程度で説明せよ。

Question〔1〕 Explain animal learning, including conditioning and imprinting, in about 10 lines.

動物は経験を通じて行動を変化させることができ、この過程を学習という。代表的なものに「条件づけ」がある。パブロフの犬の実験に見られる古典的条件づけでは、無関係だった刺激（例えばベルの音）と生得的な反応（唾液分泌）を結びつけることができる。また、オペラント条件づけでは、自発的な行動に報酬や罰が与えられ、その結果、行動の頻度が増える。「刷り込み（インプリンティング）」も重要な学習の一種で、生後の限られた時期に親や特定の対象を強く記憶する現象である。カモのヒナが母親についていく行動がよく知られる例である。これらの学習は、動物が環境に適応し、生存や繁殖の成功につながる。

Animals can acquire new behaviors through learning. One common form is conditioning, where an animal learns to associate a stimulus with a specific outcome. For example, in classical conditioning, a dog can learn to associate the sound of a bell with food and start salivating when it hears the bell. Operant conditioning involves learning through rewards or punishments following a behavior. Animals also learn through imprinting, which occurs during a critical period early in life. For instance, young birds may imprint on the first moving object they see, usually their mother. In addition, animals can learn by observation or trial and error, which helps them adapt to their environment. These learning mechanisms play a key role in survival and reproduction.

問題〔2〕プラス鎖RNAウイルスの細胞内での増殖環について10行程度で説明せよ。図を用いてもよい。

Question〔2〕 Explain the intracellular infection cycle of plus sense RNA virus in about 10 lines. You may use diagrams.

ウイルスの増殖環についてエンベロープを持たないプラス鎖 RNA ウイルスを例に説明する。ウイルス粒子表面のタンパク質と細胞の受容体が結合することによりウイルスの細胞への吸着が成立し、エンドサイトーシスによって細胞内に取り込まれ、タンパク質分解酵素などでカプシドタンパク質が分解されて脱殻することでウイルス遺伝子が細胞内に放出される。プラス鎖 RNA ウイルスの場合、ウイルスゲノムが細胞中でそのまま mRNA として働く。ウイルスゲノム RNA から翻訳されたタンパク質は解列され、非構造タンパク質はその後の RNA の転写及び複製に働き、構造タンパク質は複製されたウイルス遺伝子と共に集合してウイルス粒子が組み立てられ、ビリオンが細胞から放出される。

The replication cycle of a non-enveloped positive-sense RNA virus can be described as follows. Viral adsorption is initiated by the interaction between viral surface proteins and cellular receptors. The virus is subsequently internalized via endocytosis. Once inside the cell, capsid proteins are degraded by host proteases, leading to uncoating and the release of the viral genome into the cytoplasm.

In the case of positive-sense RNA viruses, the viral genome functions directly as messenger RNA (mRNA). Translation of the viral genomic RNA produces a polyprotein that is proteolytically cleaved into individual functional units. Among these, the non-structural proteins are responsible for transcription and replication of the viral RNA, while the structural proteins assemble with replicated genomic RNA to form new virions. The progeny virions are then released from the host cell.

問題〔3〕哺乳動物におけるエピジェネティクスによる遺伝子発現制御機構について、10行程度で説明せよ。

Question〔3〕Explain the mechanisms of gene expression regulation through epigenetics in mammals in about 10 lines.

哺乳動物におけるエピジェネティクス機構は、DNA の塩基配列を変化させることなく、遺伝子の発現を制御する機構である。主なエピジェネティック機構には、DNA メチル化、ヒストン修飾、クロマチンリモデリング、および非コード RNA による調節がある。DNA メチル化は通常、遺伝子のプロモーター領域のシトシン残基にメチル基が付加され、転写抑制に働く。ヒストン修飾（アセチル化・メチル化など）はクロマチン構造を変化させ、転写活性を調節する。例えば、ヒストンのアセチル化はクロマチンの緩和を促し、転写を促進する。クロマチンリモデリング複合体は、ヌクレオソームの配置を変えることで転写因子のアクセスを調節する。さらに、マイクロ RNA や長鎖非コード RNA などの非コード RNA も遺伝子発現の抑制や促進に寄与する。これらの機構は、発生、細胞分化、疾患、環境応答な

ど多くの生命現象に関与している。

Epigenetics in mammals refers to mechanisms that regulate gene expression without altering the DNA sequence itself. The main epigenetic mechanisms include DNA methylation, histone modification, chromatin remodeling, and regulation by non-coding RNAs. DNA methylation typically occurs at the cytosine residues in the promoter region of genes, leading to transcriptional silencing. Histone modifications, such as acetylation and methylation, alter the chromatin structure, influencing transcriptional activity. For instance, histone acetylation loosens the chromatin structure, promoting transcription. Chromatin remodeling complexes change the positioning of nucleosomes, thereby regulating the accessibility of transcription factors. Additionally, non-coding RNAs, such as microRNAs and long non-coding RNAs, play roles in gene expression regulation by either promoting or suppressing gene activity. These mechanisms are involved in critical biological processes such as development, cell differentiation, disease, and responses to environmental signals.

問題〔4〕ヒトにおける炭水化物、タンパク質および脂肪の消化について20行程度で説明せよ。

Question〔4〕 Explain the digestion of carbohydrates, proteins, and fats in humans in approximately 20 lines.

炭水化物の多くはデンプンのような多糖として摂取される。消化は口腔内で唾液アミラーゼにより始まり、デンプンがマルトースやオリゴ糖へと部分的に分解される。十二指腸に達すると膵臓から分泌された膵アミラーゼによりさらに分解が進む。小腸上皮には二糖類分解酵素が存在し、最終的にグルコースやフルクトースなどの単糖に分解される。

タンパク質は胃でのペプシンの作用によって消化が始まる。ペプシンは胃酸の働きで活性化され、タンパク質を中程度の長さのポリペプチドへと切断する。小腸では、トリプシンやキモトリプシン、カルボキシペプチダーゼなどの酵素がそれぞれ異なる位置でペプチド結合を切断する。その後、小腸上皮に存在するアミノペプチダーゼやジペプチダーゼによってアミノ酸へと分解される。

脂質は消化の大部分が小腸で行われる。食事由来の脂質は主にトリグリセリドであり、十二指腸において胆嚢から分泌される胆汁酸によって乳化され、リパーゼが作用しやすくなる。膵リパーゼはトリグリセリドをモノグリセリドと遊離脂肪酸に分解する。

Most carbohydrates are ingested in the form of polysaccharides such as starch. Digestion begins in the oral cavity, where salivary amylase partially breaks down starch into maltose and oligosaccharides. Upon reaching the duodenum, further breakdown occurs through pancreatic amylase secreted by the

一般選抜

2025年10月・2026年4月入学 東京農工大学大学院農学府修士課程

入試問題

専門科目

国際イノベーション農学プログラム

21 枚のうちの 21

pancreas. Disaccharidases located on the intestinal epithelium then break these down into monosaccharides such as glucose and fructose.

Protein digestion begins in the stomach with the action of pepsin. Pepsin is activated by gastric acid and cleaves proteins into medium-length polypeptides. In the small intestine, enzymes such as trypsin, chymotrypsin, and carboxypeptidase cleave peptide bonds at different positions. These polypeptides are further broken down into amino acids by aminopeptidases and dipeptidases present on the intestinal epithelium.

Most lipid digestion occurs in the small intestine. Dietary lipids consist mainly of triglycerides, which are emulsified by bile acids secreted from the gallbladder into the duodenum, facilitating the action of lipases. Pancreatic lipase then breaks triglycerides down into monoglycerides and free fatty acids.

東京農工大学大学院農学府入学試験 解答例・出題意図  
(2026年4月入学)

Example answer for the entrance examination (April 2026 enrollment)  
Graduate School of Agriculture, Tokyo University of Agriculture and Technology

試験科目 Subject	プログラム Program
英語 English	国際イノベーション農学プログラム International Innovative Agricultural Science Program (IP)

[1] 解答例

著作権の関係により掲載を差し控えさせていただきます。

東京農工大学大学院農学府入学試験 解答例・出題意図  
(2026年4月入学)

Example answer for the entrance examination (April 2026 enrollment)  
Graduate School of Agriculture, Tokyo University of Agriculture and Technology

試験科目 Subject	プログラム Program
英語 English	国際イノベーション農学プログラム International Innovative Agricultural Science Program (IP)

【出題意図】

気候変動と農業生産システムの概略を理解していること。

農業が環境に対してどのような影響を与えうるかについて理解していること。

これらを英語での記述で理解できること。

Purpose of the question:

- Understanding the general concepts of climate change and agricultural production systems.
- Understanding how agriculture can affect the environment.
- Understanding these concepts in written English.

東京農工大学大学院農学府入学試験 解答例・出題意図  
(2026年4月入学)

Example answer for the entrance examination (April 2026 enrollment)  
Graduate School of Agriculture, Tokyo University of Agriculture and Technology

試験科目 Subject	プログラム Program
英語 English	国際イノベーション農学プログラム International Innovative Agricultural Science Program (IP)

〔2〕 解答例

著作権の関係により掲載を差し控えさせていただきます。

【出題意図】

生物学・生態学分野の科学論文要旨の読解力・要約力を確認する。

Purpose of the question:

To assess the ability to read and summarize a scientific paper abstract in the fields of biology and ecology.

東京農工大学大学院農学府入学試験 解答例・出題意図  
(2026年4月入学)

Example answer for the entrance examination (April 2026 enrollment)  
Graduate School of Agriculture, Tokyo University of Agriculture and Technology

試験科目 Subject	プログラム Program
英語 English	国際イノベーション農学プログラム International Innovative Agricultural Science Program (IP)

〔3〕 解答例

著作権の関係により掲載を差し控えさせていただきます。

【出題意図】

文章を読み、その内容を理解したうえで、筆者の考えを適切に要約する力をみた。

Purpose of the question:

To assess the ability to read a text, understand its content, and then appropriately summarize the author's thoughts.