

千葉大学大学院園芸学研究科博士前期課程
2023年10月入学及び2024年4月入学

入 学 試 験 問 題

園芸科学コース
(生物生産環境学 領域)

指定科目
(Designated Subjects)

(注意事項)

1. この冊子は監督者から解答を始めるよう合図があるまで開いてはいけません。
2. 監督者から解答を始めるよう合図があったら、最初に解答用紙に科目名、志望領域、受験番号を記入すること。
3. 届け出た科目以外で受験すると失格となります。
4. 解答用紙が2枚以上ある場合は、それぞれに科目名、志望領域、受験番号を記入すること。

1. Do NOT open this question book until instructed by the supervisor.
2. Right after you are instructed to start the examination, fill in your subject, program, and identification number on the answer sheet.
3. If examinations are not taken in the designated subject, you will be disqualified.
4. When you use two or more answer sheets, write your subject, program, and identification number on each sheet.

環境調節工学 1/1

問1. 植物工場の空調（温湿度、気流）とCO₂施用について説明しなさい。（25点）

問2. 温室の暖房方式を3つ挙げ、それぞれについて、特徴を説明しなさい。（25点）

問3. 蒸散について下記の問いに答えよ（26点）

- 1) 葉からの蒸散における水の移動経路を説明しなさい。（13点）
- 2) 蒸散に影響を及ぼす環境要素について説明しなさい。（13点）

問4. 以下の事項から2つを選んで、それぞれについて、100字以内で説明しなさい。（24点）

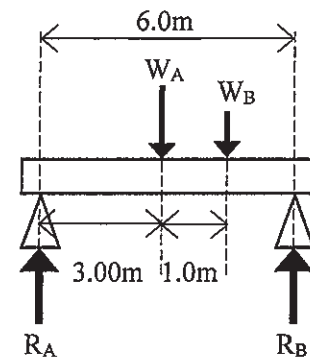
- 1) 純光合成速度に係わる光補償点と光飽和点
- 2) 全圧とガス分圧
- 3) 植物の光周性
- 4) スマート温室

農産食品工学 1 / 1

問 1. 下記の問題に解答しなさい.

(1) 熱交換器を用いて, 温度 10°C , 流量 $1,000\text{ kg/h}$ の水を 90°C まで加熱する. 加熱媒体は油を用い, その温度は 250°C , 流量は $2,000\text{ kg/h}$ とする. 水および油の比熱容量がそれぞれ $4.2\text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$, $2.1\text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ であるとき, この熱交換器の出口における油の温度を求めなさい. (20 点)

(2) 図のような「はり」に W_A , W_B の各荷重がかかっているとき, 支点 A, B での反力の大きさ R_A , R_B を SI 単位で求めなさい. ここで, $W_A=2,000.0\text{ kgf}$, $W_B=600.00\text{ kgf}$, 重力加速度は 9.80 m/s^2 である. はりはたわまないものとする. 計算に当たっては有効数字に気をつけること. (30 点)



問 2. 次の用語の中から 5 つを選び, 簡潔に解説しなさい. (10 点×5)

- | | | |
|-----------|-----------|----------|
| 1) 熱収支 | 2) 発酵 | 3) 自由水 |
| 4) 抗酸化作用 | 5) レイノルズ数 | 6) レオロジー |
| 7) SI 単位系 | 8) バッチ処理 | 9) 凍結乾燥 |

生物環境気象学 1/1

問1. 以下の用語をそれぞれ100字以内で説明しなさい。(各10点, 計40点)

- (1) PPFD
- (2) クロロフィル蛍光
- (3) 安全出穂早限
- (4) 深水灌漑

問2. SPAC の概念を用いて、光合成を大きくするにはどのようにすればよいか説明しなさい。(15点)

問3. 下の図1には、異なる地表（水分条件が良好な針葉樹林、田植え前の湛水された水田、砂漠）における熱収支を示す。図の(a)～(c)が前述の3つの地表のどれなのかを、その理由とともにそれぞれ答えなさい。(計15点)



(Vehrencamp, 1953 ; McNaughton, Black, 1973 ; 矢吹, 1957 に加筆)

問4. 収穫後の水分を含んだ農作物（穀物と仮定する）を、穀物乾燥機等の機械を使用せずに乾燥させたい。農作物を効率的に乾燥させるためには、周囲がどのような環境・気象条件であれば良いか、放射や熱収支の観点から述べなさい。(30点)

注：なぜその条件が良いかを理由とともに述べること。条件は一つだけではないので、複数個の項目を述べること。

植物病理学 1 / 1

問1. 次の(1)~(6)から3題を選択して解答しなさい。ただし、指導教員として宍戸を第1希望とする場合は(1)と(2)を、宇佐見を第1希望とする場合は(3)~(6)から少なくとも2題を必ず選択すること。(20点×3)

(1) 次の英文を日本語で要約しなさい。



(modified from Agrios GE, 1997, Plant Pathology, 4th edition)

- (2) 上記 (1) の下線部ア, イ, ウ, エ, オの特性を持つ植物病原体の例を1つずつ、日本語名または学名のいずれかを記しなさい。
- (3) 植物 A に親和性を持たない (病気を起こさない) 糸状菌 B が、植物 A の組織内に侵入した場合、植物 A と糸状菌 B の間にどのような分子的相互作用が生じる可能性があるか。考えられることを述べなさい。
- (4) 植物の全身的な抵抗性のうち、Systemic Acquired Resistance (SAR) と Induced Systemic Resistance (ISR) がそれぞれどのような現象であるか、両者の相違点を挙げながら説明しなさい。
- (5) 土壌伝染性の植物病原体が植物に引き起こす病徴は、病原体ごとに様々である。タイプの異なる病徴を2例あげて、それらを引き起こす病原体名をそれぞれ挙げながら、各病徴の発現様式や特徴について説明しなさい。
- (6) 地球温暖化に伴って日本の気温が上昇した場合、日本の農地における植物病害の発生にはどのような影響があるか。考えられることを述べなさい。

問2. 次の(1)~(4)の語句の意味を説明しなさい。(10点×4)

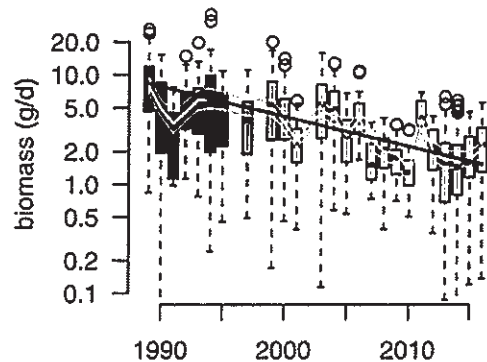
- (1) 伝染環
- (2) 異種寄生性
- (3) 過敏反応
- (4) サポニン

応用昆虫学 1/1

問1. 以下の(1)～(4)のうち2題を解答しなさい。(各25点)

なお、野村教授を第1志望にする志願者は(1)(2)、長准教授を第1志望にする志願者は(3)(4)を選択して解答すること。

- (1) 右図*は1989年から2016年までのドイツの63箇所の自然保護区におけるマレーズトラップで捕獲された飛翔昆虫の生物量を箱ひげ図に表したものである(実線は傾向を示す)。



この図から何が読み取れるか、またこうなった要因について、考えを具体的に詳しく述べなさい。

- (2) 光や色を使った害虫の防除には、昆虫の光・色への反応を利用した手法が用いられている。その中で ①誘引 ②忌避 ③明適応化 ④傷害 ⑤背光反応 について、その反応を説明し、それを利用してどのような防除法が実用化されているか、それぞれについて対象昆虫名や何色の光か、など具体的に詳しく説明しなさい。
- (3) 植食性昆虫のある種は、特定の植物種を餌とするが、種の存続のためにその植物種を食い尽くすことはない。これは進化的に正しいと考えられるか、理由とともに説明しなさい。
- (4) 野外で植物の上にいる動物を観察していたところ、植食性昆虫のある種は、植物も昆虫も食べる雑食性の捕食者(昆虫)が同じ植物上に侵入した後、周囲にある同種植物へと移動した。植食性昆虫の移動が捕食を回避するための行動であることを実験によってどのように検証できるか、説明しなさい。

問2. (A)～(E)の各用語について、例を挙げるなどして詳しく説明しなさい(各10点)。

- (A) バンカー法 (バンカー植物法)
(B) 連合学習
(C) 婚姻贈呈
(D) 托卵
(E) リポホリン

* Hallmann CA, Sorg M, Jongejans E, Siepel H, Hofland N, Schwan H et al. (2017) PLoS ONE12(10): e0185809.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809>

土壌学 1/1

問1. 次の用語を説明しなさい。（各8点，計40点）

- (1) 土壌生成作用
- (2) 斑紋
- (3) 層状ケイ酸塩粘土鉱物
- (4) 土壌構造
- (5) リン酸吸収係数

問2. 土壌の酸性化について，次の間に答えなさい。（計25点）

- (1) 土壌が酸性化するしくみを説明しなさい。（20点）
- (2) 著しく酸性化した土壌のpHを矯正する方法を説明しなさい。（5点）

問3. 土壌の分類に関する次の文章を読み，次の間に答えなさい。（計35点）

一般的に土壌の分類は難しいA. 系統立った分類を世界ではじめて試みたのは(A)の科学者(I)であると考えられている。(I)はフィールドでの観察に基づき，(ウ)条件に対応してあらわれる成帯性土壌，(ウ)条件以外の土壌生成因子に強い影響を受けてあらわれる成帯内性土壌B，(ウ)条件によらない未発達な非成帯性土壌Cの3つに大きく分類することを提唱した。

アメリカで1975年にはじめて提案された土壌分類法は(E)と呼ばれている。改良がくわえられ，今日でも用いられている。

日本では，農耕地と(O)で異なる土壌分類を用いる慣習があったが，2011年に両者を統一する分類体系(K)が提案されている。

- (1) (A)～(K)に入る語句を答えなさい。なお，(A)は国名，(I)は人名である。（各2点，計12点）
- (2) 下線部Aについて考えられる理由を説明しなさい。（8点）
- (3) 下線部BやCは(ウ)以外の因子に強く影響されて生成する土壌である。日本国内ではどのような土壌が当てはまるか。例をひとつ挙げなさい。（5点）
- (4) 上記のような土壌分類を行う基礎的な知見を得るために，フィールドでの土壌調査は大変重要である。フィールドでの土壌調査の手順について，詳しく説明しなさい。（10点）

植物栄養学 1/1

問1. 植物において以下の元素がそれぞれ欠乏した場合に葉などに現れる症状と生理的変化について説明しなさい。（各10点，計30点）

- (1) カルシウム
- (2) イオウ
- (3) マンガン

問2. 植物における窒素の吸収と移行，および生理作用について説明しなさい。（30点）

問3. 高等植物には他の生物と共生することにより生存と増殖をより有効なものとする例が多くある。具体的な例をひとつ挙げ，共生システムの概要とメリットを説明しなさい。（20点）

問4. 水分ストレスに対する植物の応答について説明しなさい。（20点）