2025年度　高知大学大学院総合人間自然科学研究科
理工学専攻（修士課程）第１次募集入学試験

＜一般選抜＞
生物科学コース

専門科目

問 題 冊 子

問題冊子…　全１２枚（表紙は含まない）
試験時間　120分

◎以下の試験科目から３科目を選択して解答せよ。選択した科目の欄に○印を記入すること。

選択した科目	試験科目（配点）	問題紙の枚数
	植物分類学（100点）	1
	植物生態学（100点）	1
	細胞生物学（100点）	1
	動物生理学（100点）	1
	魚類学（100点）	1
	理論生物学（100点）	2
	海洋植物学（100点）	1
	動物生態学（100点）	2
	比較生化学（100点）	1
	古生物学（100点）	1

注 意 事 項

1. 試験開始の合図まで，この問題冊子を開かないこと。
2. 試験開始直後，問題冊子，解答冊子，下書用紙の枚数等を確認すること。
3. 試験中に，問題冊子・解答冊子の印刷不鮮明，ページの落丁・乱丁及び下書用紙の不備等に気付いた場合，下書用紙が不足する場合は，手を挙げて監督者に知らせること。
4. 解答用紙の所定の受験番号欄のすべてに受験番号を記入すること。
   なお，解答用紙には，必要事項以外は記入しないこと。
5. 解答は，必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
6. 解答冊子の各ページは，切り離さないこと。
7. 配付された解答冊子は，持ち帰らないこと。
8. 試験終了後，問題冊子，下書用紙は持ち帰ること。
9. 試験終了後，指示があるまでは退室しないこと。

＜一般選抜＞生物科学コース　植物分類学

1 生殖的隔離をもたらす機構に関し，交配前隔離機構と交配後隔離機構のそれぞれについて知るところを述べよ。(30/100)

2 国際藻類・菌類・植物命名規約で規定されている置換名（replacemant name）は，どのような場合に必要となるか説明せよ。(30/100)

3 国際藻類・菌類・植物命名規約で規定されている以下の語を和訳し，その意味を簡潔に説明せよ。(40/100)

1) basionym
2) diagnosis
3) priority
4) tautonym

1 次の（a）～（c）の中から２つを選んで解答せよ（３つを選んで解答した場合は無効とする）。(60/100)

(a) スウェーデンのロックストロームが率いる研究者グループは，現在の地球環境が人類の持続可能性から見た安全限界からどの程度，逸脱しているかを定量的に評価した。その評価の項目と結果について知るところを述べよ。

(b) MacArthur と Wilson が提唱した島の生物地理学(島嶼生物地理学)の平衡仮説(Equilibrium theory of island biogeography)について，以下の用語を用いて説明せよ。

移入率　絶滅率　大陸からの距離　島の面積　平衡状態

(c) 放射性炭素法の原理，測定可能な年代の範囲および測定対象となる試料について知るところを述べよ。

2 次の語句のうちから８つを選んで和訳または和名を示し，簡潔に説明せよ。(40/100)

1) allee effect
2) biodiversity
3) biome
4) C-S-R strategy
5) dominant species
6) ecological reaction
7) ecological succession
8) exine
9) guild
10) invasive alien species
11) palynology
12) semi-natural grassland
13) shade leaf
14) species evenness
15) species pool
16) *Tsuga sieboldii* Carrière
17) zonocolporate pollen

1 次の問題A，Bのうち，どちらかを選択して解答せよ。(36/100)

A　ミドリムシ，クリプト藻，渦鞭毛藻は，原形質膜の内側に細胞外被をもつ。それぞれの細胞外被の名称と微細構造を説明せよ。

B　光合成において，利用する光の波長が異なる反応中心（光化学系）が存在することが，エマーソン効果により示されるのはなぜか，その理由を説明せよ。

2 次の問題A，Bのうち，どちらかを選択して解答せよ。(36/100)

A　細胞の表面構造を走査型電子顕微鏡で観察するための試料作成の手順（使用する薬品・器具・装置，それらの使用目的を含む）を具体的に説明せよ。

B　植物ホルモンの一次的交差調節と二次的交差調節の相違点を説明せよ。

3 次の語句から４つを選択し，できるだけ具体的に説明せよ。(28/100)

1) active transport
2) alveole
3) lysosome
4) peridinin
5) compatible solutes
6) homogalacturonan
7) siderophore
8) cryptochrome

1 活動電位波形においてオーバーシュートが形成される理由を説明せよ。(30/100)

2 フランク・スターリングの心臓の法則について説明せよ。(30/100)

3 以下の語句を説明せよ。(40/100)

1）内部環境
2）共役輸送
3）イオンチャネル
4）死腔

1 国際動物命名規約の規定する階級群とそれぞれの担名タイプについて説明せよ。(30/100)

2 次の語句を簡潔に説明せよ。5）から 8）には和訳を付けること。(40/100)

1） 頭化　　2） 血体腔　　3） 脊索　　4） 水管系　　5） invertebrates

6） Myxiniformes　　7） monophyletic group　　8） synapomorphy

3 条鰭類は真骨類，全骨類，軟質類，および腕鰭類から構成される。これら 4 グループの系統類縁関係を説明するとともに，各グループに含まれる代表的な魚類を挙げよ。(30/100)

1 次に与えられた捕食者と被食者の相互作用に関する式について，問いに答えよ。(70/100)

$$\frac{dx}{dt} = 40\,x - 10\,x\,y$$

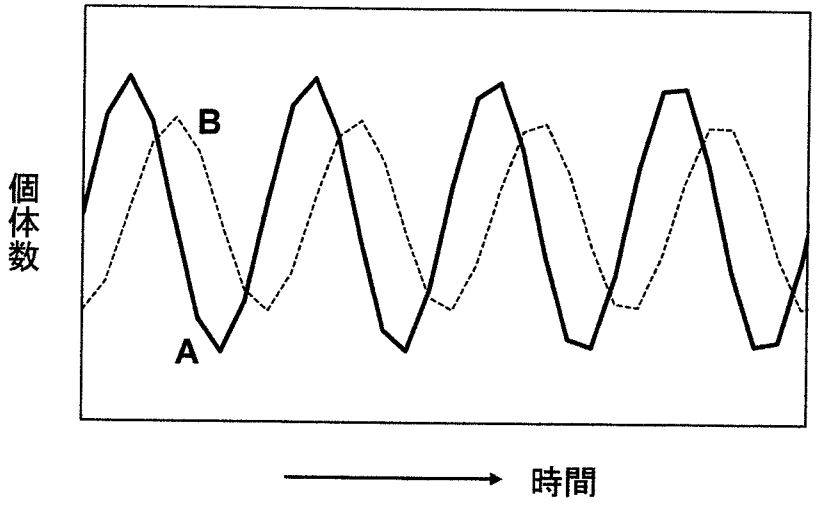
$$\frac{dy}{dt} = x\,y - 30\,y$$

ただし，x は被食者の生息密度，y は捕食者の生息密度，d/dt は時間微分を表す。

1）平衡点をすべて求めよ。

2）アイソクライン法を用いて，被食者の生息密度を横軸，捕食者の生息密度を縦軸に設定し，ダイナミクス（動態）を図示せよ。その図において，生息密度の動態は捕食者と被食者のサイクルと呼ばれ，平衡点の 1 つを中心とする円周上を回るが，その向きは「時計回り」か「反時計回り」のどちらか答えよ。

3）捕食者と被食者の生息密度の時間変動は下図のように描かれる。捕食者の生息密度の変動を表した曲線は A（実線）と B（破線）のどちらか，記号で答えよ。また，その根拠を説明せよ。



2 次の生態学用語に関して，日本語のものは英訳し，英語のものは和訳せよ。(30/100)

1) 個体群動態
2) 捕食者
3) 被食者
4) fitness
5) mammal
6) Ecology is the scientific study of the pattern of relationships of plants, animals and people to each other, and to their surroundings.

1 スサビノリは東アジアの代表的な養殖種であるが，その生活史を季節ごとの養殖工程と関連付けて説明せよ。(30/100)

2 カジメ群落の更新過程と磯焼けについて説明せよ。(30/100)

3 以下の語句を説明せよ。(40/100)

1．ゴールデンタイド
2．フコキサンチン
3．果胞子体
4．シホナキサンチン

1　次の資料は，単純な生活史をもつ，ある哺乳類の個体群の定常生命表である。この資料からはいろいろなことが読み取れる。以下の（1）～（4）の設問に答えよ。（70/100）

齢 x	齢別 生存個体数 N_x	齢別 生存率 l_x	齢別 期間生存率 p_x	齢別 期間死亡率* q_x	齢別出生率 m_x	期間純増殖率 $l_x m_x$	齢別 期待余命** e_x
0	200	1.000	0.800	0.200	0.000	0.000	コ
1	160	0.800	0.750	0.250	0.000	0.000	2.188
2	120	0.600	0.667	0.333	1.000	0.600	1.750
3	80	0.400	0.500	0.500	2.000	カ	1.375
4	40	ア	イ	ウ	2.000	キ	1.250
5	20	0.100	0.500	エ	1.000	ク	1.000
6	10	0.050	0.000	オ	0.000	ケ	0.500

齢別生存個体数を N_0、N_1、..... N_k とする。

* 齢別期間死亡率: $q_x = 1 - p_x$; ** 齢別期待余命: $e_x = 1/l_x \times \sum_{x=0}^{k}(l_x + l_{x+1})/2$

（1）空欄（　ア　）～（　コ　）に入る値を記せ。

（2）０歳齢における齢別期待余命を一般に何とよぶか。

（3）横軸に時間（齢 x），縦軸に齢別生存率 l_x をとって描いた図を何とよぶか。

（4）この個体群の純増殖率をもとめよ。

2 次の（1）～（5）の英文が示す語句を日本語で記せ。(30/100)

(1) A warm ocean current that flows northeastwardly off the Pacific coast of Japan into the northern Pacific Ocean and has great influence upon the climate of Japan.

(2) A heterotroph which feeds on detritus, breaking it down into its constituent nutrients, some of which it utilizes and some of which it releases to be recycled in the ecosystem.

(3) In animals, a pattern of mating in which an individual has more than one sexual partner.

(4) A form of natural selection in which the altruism of an individual benefits its close relatives, and thereby helps to ensure the survival of at least some of its own genes.

(5) A group of organisms, all of the same species, that occupies a particular area.

1 0.010 M 酢酸（HAc）の 18℃での電離度は 0.036 である。この時の pH を求めよ。ただし，$\log_{10} 2 = 0.30$，$\log_{10} 3 = 0.48$ とする。(10/100)

2 5.0 M NaOH と 10%（w/v）SDS（Sodium Dodecyl Sulfate）を用いて 0.2 M NaOH，1%（w/v）SDS の混合溶液を 100 mL 調整したい。調整方法を示せ。(10/100)

3 タンパク質の濃度を定量する方法を２つあげ，その原理と特徴を説明せよ。(20/100)

4 以下の８つの語句のうちから４つを選んで説明せよ。(60/100)

1）緩衝液
2）酵素反応の競合阻害（競争阻害）
3）アミノ酸の等電点
4）硫酸アンモニウム分画（硫安分画）
5）ゲル濾過クロマトグラフィー
6）アフィニティクロマトグラフィー
7）無細胞タンパク質発現系
8）ジアステレオマー

1 次の 1)～8)の出来事が生じた地質年代について，それぞれ最も適当なものを紀のレベルで答えよ。(40/100)

1) 恐竜の出現
2) 紡錘虫（フズリナ）類の絶滅
3) 三葉虫の出現
4) クックソニアの出現
5) ビカリアの絶滅
6) 羊膜類の出現
7) エディアカラ動物群の繁栄
8) ネアンデルタール人の出現

2 次の 1)～5)から，海域における特定の堆積環境を指示する示相化石として最も適当なものをひとつ選び，それが示す古環境について簡潔に説明せよ。(20/100)

1) benthic trilobites
2) byssate bivalves
3) heteromorphic ammonites,
4) planktic foraminifers
5) reef-building corals

3 化石産出層の堆積環境を推定するのに有用なイベント堆積物であるテンペスタイトとタービダイトの２つについて，それぞれ，形成営力，特徴的な岩相，主要な堆積環境がわかる様に説明せよ。なお，必要に応じて図を利用しても良い。(40/100)