

高知大学

平成 28 年度 入学試験問題(前期日程)

理 科

(生 物)

教 育 学 部：学校教育教員養成課程

理 学 部：理学科・応用理学科

医 学 部：医学科

農林海洋科学部：海洋資源科学科 海底資源環境学コース・海洋生命科学コース

問題冊子 問題…… **I** ~ **IV** ページ…… 1 ~ 6

解答用紙…… 6 枚(白紙を除く。)

下書用紙…… 1 枚

教 育 学 部：試験時間は 90 分，配点は表示の 1.25 倍とする。

理 学 部：試験時間は 90 分，配点は表示の 2 倍とする。

医 学 部：試験時間は 120 分(2 科目解答)，配点は表示のとおり。

農林海洋科学部：試験時間は 90 分，配点は表示の 2 倍とする。

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. 試験中に，問題冊子・解答用紙の印刷不鮮明，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は，手を挙げて監督者に知らせること。
3. 各解答用紙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。
4. 解答は，必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
5. 解答用紙の各ページは，切り離さないこと。
6. 配付された解答用紙は，持ち帰らないこと。
7. 試験終了後，問題冊子，下書用紙は持ち帰ること。
8. 試験終了後，指示があるまでは退室しないこと。

I

細胞の活動に関する次の文章を読み、以下の問いに答えよ。(50点)

生命活動にはエネルギーが必要である。細胞は、(a) 複雑な有機物を分解してエネルギーを得る。この過程で得られるエネルギーは、主として、(b) アデノシン三リン酸(ATP)を合成するために使われる。(c) ATPが分解されるときに放出されるエネルギーは、(d) 細胞を形づくる複雑な物質の合成や、(e) 細胞の運動などに使われる。細胞の中では、(f) 酵素とよばれるタンパク質がさまざまな化学反応を促進している。

問 1 下線部(a)の過程を「異化」という。次の語群の中から「異化」をすべて選び、記号で答えよ。

- (ア) アルコール発酵 (イ) 化学合成 (ウ) 解糖 (エ) 光リン酸化
(オ) 窒素固定 (カ) 半保存的複製 (キ) 呼吸 (ク) 暗順応

問 2 下線部(b)について、次の枠線内にあるすべての語を用いて、ATPの構造を50字以内で述べよ。

アデノシン リボース リン酸 アデニン

問 3 下線部(b)について、ATPが材料(基質)として使われる化学反応は、DNAの合成(複製)とRNAの合成(転写)のどちらであるかを答えよ。また、その理由を50字以内で述べよ。

問 4 下線部(c)について、次の(ア)～(オ)のうち、ATPのエネルギーを必要としない過程をすべて選び、記号で答えよ。

- (ア) 筋収縮 (イ) 酵素反応の競争的阻害 (ウ) カルビン・ベンソン回路
(エ) カルシウムチャネルによる受動輸送 (オ) ナトリウムポンプによる能動輸送

問 5 下線部(d)について、細胞を形づくる物質のうち、タンパク質や核酸(DNAとRNA)は窒素を含んでいる。窒素は窒素同化を経て体をつくる物質となる。植物と動物の窒素同化の違いを、次の枠線内にあるすべての語を用いて150字以内で述べよ。

有機窒素化合物 グルタミン酸 グルタミン 食物
無機窒素化合物 アンモニウムイオン アミノ酸 土壌

問 6 下線部(e)について、細胞の運動には細胞骨格とモータータンパク質が関係している。
モータータンパク質の1つであるダイニンのはたらきを、次の枠線内にあるすべての語を用いて120字以内で述べよ。

| | | | |
|-----|--------|-------|-----|
| 微小管 | チューブリン | 細胞小器官 | ATP |
|-----|--------|-------|-----|

問 7 下線部(f)について、次の語群の中から「タンパク質ではないもの」をすべて選び、記号で答えよ。

- (ア) ミオシン (イ) 転写調節因子 (ウ) フィトクロム (エ) アセチル CoA
(オ) 抗体(免疫グロブリン) (カ) シャペロン (キ) オーキシシン(インドール酢酸)
(ク) アクアポリン (ケ) プラスミド (コ) コーディン

II 植物の系統と生殖に関する次の文章を読み、以下の問いに答えよ。(50点)

植物は古生代に上陸し、陸上の環境へ適応しつつ生育範囲を拡大した。植物の系統関係を図に示す。図中の **ア**、**イ**、**ウ** は、それぞれの系統で新たに獲得した特徴を表している。

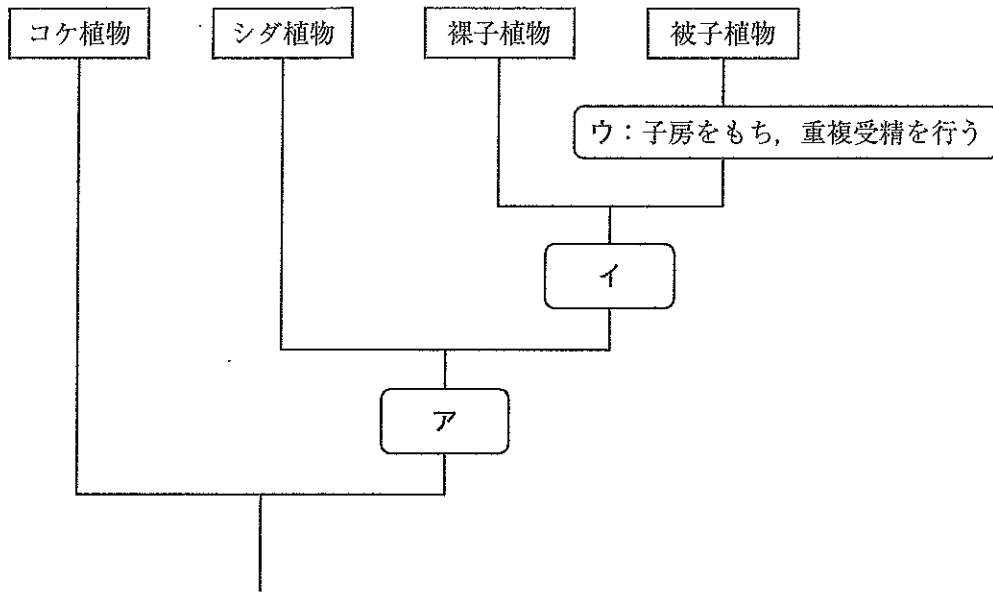


図 植物の系統関係

問 1 **ア** と **イ** はどのような特徴か。また、それぞれの特徴には、植物が陸上で生活する上でどのような利点があると考えられるか、30字以内で述べよ。

問 2 シダ植物の配偶体は、一般に何とよばれるか。また、シダ植物の世代交代の概要を、次の枠線内にあるすべての語を用いて160字以内で述べよ。

減数分裂 受精卵 造精器 造卵器 配偶体 胞子体

問 3 被子植物で、雄性と雌性の配偶体に相当するものは何か。それぞれの名称を答えよ。

問 4 被子植物の受精様式は重複受精とよばれ、他の植物とは大きく異なっている。重複受精の概要を120字以内で述べよ。

問 5 重複受精には、どのような利点があると考えられるか。裸子植物と比較し、100字以内で述べよ。

III 生態系と生物多様性に関する次の文章を読み、以下の問いに答えよ。(50点)

日本の田舎では、食料を生産する場所である水田、畑、果樹園などのほか、草原、雑木林、スギやヒノキの人工林、鎮守の森、ため池、小川など多様な生態系が広がっている。このような場所を里山とよんでいる。(a) 雑木林はコナラやクヌギなどの落葉樹が優占する林であり、薪にした
り炭に焼いたりする目的で、人間がときどき伐採することによって維持されてきた。しかし、
(b) 最近では管理放棄される雑木林が多く、その影響としてカタクリなどの春植物が減少してい
る。(c) 草原は、肥料や牛馬の餌などにするための草を採取する目的で、人間が刈り取ったり火入
れをしたりして維持してきた植生である。しかし、草原もまた雑木林と同様に放棄されることが
多く、草原を主な生息地としている動植物の絶滅が危惧されている。水田や小川、ため池などの
水域は、メダカ、ドジョウ、トンボ、カエルなどの生息環境として重要である。(d) トンボやカエ
ルは、幼虫や幼生の時期には水田やため池、小川などの水域で生活しているが、成長すると森林
や草原などの陸域で、あるいは水域と陸域の両方で生活するようになる。陸域の生態系と水域の
生態系が隣接して存在する里山は、このような動物たちが生息していくために適している。この
ように里山には人間の管理によって維持されてきたさまざまな生態系が入り組んで存在している
ので、全体として生物多様性の高い環境となっている。ところで、日本の環境省は「生物多様性
国家戦略」で、生物多様性を低下させている要因を4つにまとめている。その1つとして、里山
のさまざまな生態系を維持してきた人為的かく乱が減少していることをあげている。ほかの3つ
の要因は、(e) 人間の活動や開発、(f) 外来生物の侵入と増殖、地球温暖化である。

問1 下線部(a)について、雑木林では伐採以外にも人為的かく乱が加えられてきた。どのよう
なかく乱か、1つあげよ。

問2 下線部(b)について、春植物とは樹木が芽吹く前の林床の明るい時に展葉し、開花する植
物である。春植物が減少している理由を60字以内で述べよ。

問3 下線部(c)のように人間によって維持・管理されてきた草原を放棄すると、植生はどのよ
うに変化するか、30字以内で述べよ。

問4 雑木林や草原の利用放棄が進んでいる理由を、資源利用の観点から2つあげよ。

問5 下線部(d)のような生活史をもつ動物の名を2つあげよ。

問 6 下線部(e)について、人間による土地の改変は、生物の生息地の分断化をもたらすことが多い。生息地が分断されて個体群の孤立化が進むと、それぞれの局所個体群の絶滅の可能性が高まる。その理由を1つあげよ。

問 7 下線部(f)について、外来生物の中には在来種に大きな悪影響を与えるほどに増殖するものがある。その原因として考えられることを2つあげよ。

IV 動物と菌類の系統に関する次の問いに答えよ。(50点)

問 1. 図の **A** ~ **D** にあてはまる動物を、次の枠線内にある語群から選べ。

節足動物 刺胞動物 脊索動物 軟体動物

問 2 扁形動物、環形動物および **B** の多くに共通する特徴 **ア** を 20 字以内で述べよ。

問 3 線形動物と **C** に共通する特徴 **イ** を 20 字以内で述べよ。

問 4 棘皮動物と **D** に共通する発生様式の特徴 **ウ** を 30 字以内で述べよ。

問 5 **X** は、分子系統解析により動物界にもっとも近縁と推定されている。**X** の名称を答えよ。

問 6 海綿動物は、**X** の細胞に類似した細胞をもつ。その細胞の名称を答えよ。

問 7 動物と菌類の細胞構造の違いを 30 字以内で述べよ。

問 8 動物と菌類の有性生殖様式の違いを 30 字以内で述べよ。

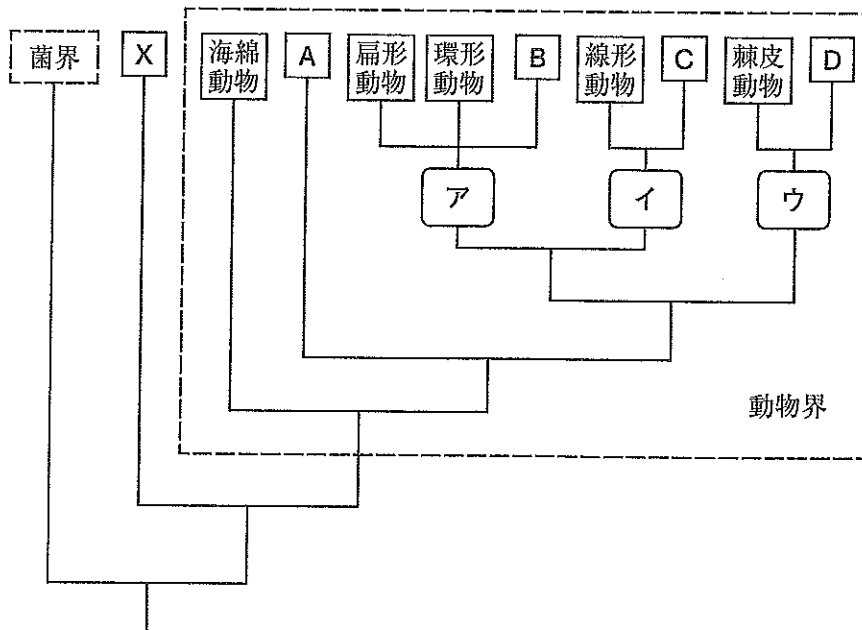


図 動物と菌類の系統関係