

令和7年度 広島大学大学院 統合生命科学研究科
博士課程前期 入学試験
一般入試 (2025年8月26日実施)
基礎生物学プログラム 専門科目

出題の意図

<出題の意図>

- [I] 生物多様性に関する基本的な知識を問う設問である。
- [II] 植物科学における基本的な知識と、植物の多様性と系統関係に対する基本的知識を問う設問である。
- [III] 動物の発生過程の概要を把握していることを確認し、未分化細胞から分化した細胞が作られる過程について基本的知識を問う設問である。
- [IV] 分子生物学に基づく生物の基本システムと、分子生物学を利用した基本的な技術についての知識を問う設問である。

令和 7 年度 広島大学大学院 統合生命科学研究科
博士課程前期 入学試験 一般入試（一次）模範解答

基礎生物学プログラム	専門科目	受験番号	M								
------------	------	------	---	--	--	--	--	--	--	--	--

問題〔I〕 解答用紙（必ず本紙の上欄に受験番号を記入すること）

(1)	生物多様性とは、生物に関するさまざまなレベルでの多様性と生物間の相互作用を表す概念である。生物多様性には階層性があり大きく分けて 3 つの多様性が認められる。1 つ目はさまざまな種類の生物が存在するという種多様性、2 つ目は同種の中での遺伝子レベルで違いが存在するという遺伝的多様性、3 つ目はさまざまな生態系が存在するとともに相互に関係し合うという生態的多様性である。(180 字)
(2)	エコトーンは、異なるタイプの生態系が接して存在する場所でみられる移行帯である。エコトーンでは隣接する生態系の両方を利用する生物が存在できるため生物多様性が高くなる傾向が認められ、エコトーンを守ることが生物多様性の保全にもつながる。エコトーン的具体例としては、森林と草原が隣接するような場所や、海と山が接する海浜などがあげられる。(164 字)
(3)	地域性種苗は、対象とする地域に自生する植物に由来する種苗である。また、その地域性種苗の経歴が追跡できることも重要とされる。緑化に地域性種苗を利用するねらいは、対象とする地域に存在する遺伝的多様性を可能な限り守ることである。地域性種苗の活用事例としては阿蘇地域での草原の維持があげられる。地域性種苗を利用した緑化は、種苗を得るための費用や手間、人手がより多くかかることが欠点としてあげられる。(195 字)

令和7年度 広島大学大学院 統合生命科学研究科
博士課程前期 入学試験 一般入試（一次）模範解答

基礎生物学プログラム	専門科目	受験番号	M								
------------	------	------	---	--	--	--	--	--	--	--	--

問題〔II〕 解答用紙（必ず本紙の上欄に受験番号を記入すること）

(1)	(a)	植物の茎の先端に存在する 1 つまたは多数の未分化な細胞からなる分裂組織である。未分化細胞を維持しながらその周囲に植物体の組織を規則的に分化させることで、植物の地上部の成長と器官形成に重要な役割を果たす。(100 字)								
	(b)	隣り合った植物細胞の細胞壁を貫通する細い管状の構造であり、そこを通じて細胞質が連絡し合っている。これにより、細胞間での物質輸送や情報伝達が行われる。(74 字)								
	(c)	陸上植物の細胞の有糸分裂前期の直前に、細胞の表層に形成される微小管のリング状の束であり、細胞質分裂の際に細胞板を形成する位置を決定する役割を担う。(73 字)								
	(d)	葉緑体内のチラコイド膜に存在し、光エネルギーを吸収して電子エネルギーに変換する働きを持つ。中心的な役割を担うクロロフィル a に対し、クロロフィル b は、吸収した光エネルギーをクロロフィル a に伝達する補助色素として機能する。(109 字)								
	(e)	多数の β-グルコース分子がグリコシド結合により直鎖状に重合した高分子である。陸上植物の細胞壁や繊維を構成している主成分として、植物体に強度を与え、病原菌の侵入や細胞の変形を防ぐ。(89 字)								
(2)	(あ)	d または c	(い)	c または d	(う)	e	(え)	a	(お)	b
(3)	(あ)	c または b	(い)	b または c	(う)	a	(え)	e	(お)	d

令和7年度 広島大学大学院 統合生命科学研究科
博士課程前期 入学試験 一般入試（一次）模範解答

基礎生物学プログラム	専門科目	受験番号	M								
------------	------	------	---	--	--	--	--	--	--	--	--

問題〔III〕 解答用紙（必ず本紙の上欄に受験番号を記入すること）

(1)	(a)	幹細胞とは、未分化な状態で様々な種類の細胞に分化することができる能力を持つ細胞である。初期胚から単離した幹細胞は胚性幹細胞（ES 細胞）と呼ばれ、培養により無制限に増殖し、培養条件に依存して卵子や精子を含む様々な特殊化した細胞に分化することが可能である。成体にも幹細胞が存在し、成体幹細胞（体性幹細胞、組織幹細胞）と呼ばれる。胚性幹細胞と比べて体を構成する全ての細胞に分化することができないが、複数の限定された種類の細胞に分化する能力を持つ。 (220 字)
	(b)	胚発生が進むにつれ、ある細胞は近傍の別の細胞の発生運命（分化）に影響を及ぼす。この過程を誘導と呼び、分子レベルでは誘導を引き起こす分化誘導因子が多数見つかった。例を挙げると、シュペーマンとマンゴールドは両生類初期原腸胚の原口背唇部が周囲の組織を脊索や神経に分化するように誘導していることを発見した。現在では、原口背唇部から複数のタンパク質（神経誘導因子）が分泌され、外胚葉から神経組織を誘導していることが知られている。 (211 字)
(2)		最初に、精子と卵が接合して接合子（受精卵）を作る。次の卵割期に入ると、一連の細胞分裂によって胚が分割され多細胞になり、やがて胞胚と呼ばれる中空状の細胞塊になる。胞胚は、原腸陥入を経て2層もしくは3層の胚（原腸胚）になる。脊椎動物の場合は、胚の外層を形成する外胚葉、消化管の裏打ちを形づくる内胚葉、そして外胚葉と内胚葉の間に体節等を作る中胚葉ができる。その後、神経胚期では神経板から神経管の形成が起こり、尾芽胚期になると、腎臓や眼などの成体へ成長するための基本的な臓器・器官が作られる。 (242 字)

令和7年度 広島大学大学院 統合生命科学研究科
博士課程前期 入学試験 一般入試（一次）模範解答

基礎生物学プログラム	専門科目	受験番号	M								
------------	------	------	---	--	--	--	--	--	--	--	--

問題〔IV〕 (1)解答用紙（必ず本紙の上欄に受験番号を記入すること）

(1)	転写は，原核生物では細胞質で行われ，RNA ポリメラーゼがプロモーターに直接結合して開始する。一方，真核生物では核内で転写が行われ，転写因子がプロモーターに結合し，RNA ポリメラーゼ II の結合と転写開始を誘導する。 mRNA は，原核生物では通常イントロンを含まず，翻訳可能な状態で合成されるが，真核生物ではイントロンが存在し，スプライシング，5'キャップ付加，3'ポリ A 付加などのプロセッシングが必要である。 翻訳開始点の認識では，原核生物はシャイン・ダルガーノ配列をリボソームが認識するのに対し，真核生物では5'キャップ構造を認識してスキャンする。 転写と翻訳の同時性については，原核生物では転写と翻訳が同時に進行するが，真核生物では核膜により空間的に分離されており，独立して行われる。（339 字）
-----	---

令和7年度 広島大学大学院 統合生命科学研究科
博士課程前期 入学試験 一般入試（一次）模範解答

基礎生物学プログラム	専門科目	受験番号	M									
------------	------	------	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

問題〔IV〕(2)(3) 解答用紙(必ず本紙の上欄に受験番号を記入すること)

(2)	<i>lac</i> オペロンには、ラクトースの代謝に関係する遺伝子が含まれており、ラクトース非存在化では、<i>lac</i> リプレッサーの働きにより転写は OFF になっている。ラクトース存在化では、ラクトース誘導体のアロラクトースがインデューサーとなり <i>lac</i> リプレッサーに結合し、<i>lac</i> リプレッサーがオペレーター部位から解離することにより、<i>lac</i> オペロンの転写が ON となる。このように環境の変化に素早く対応して、関連する遺伝子の発現をまとめて制御することができる。(218 字)
(3)	最初に、目的とする遺伝子配列を含む DNA と、ベクターとして使用するプラスミドを同じ制限酵素で切断し、両者で相補的な粘着末端を作る。次に切断されたプラスミドと目的遺伝子を混合して、DNA リガーゼによりプラスミドと目的遺伝子を結合させて組換えプラスミドを作る。さらに作製した組み換えプラスミドを大腸菌に導入する。プラスミドには、抗生物質耐性遺伝子などの選抜マーカーをあらかじめ保持させてあり、適切な抗生物質を含む培地上で培養することにより、プラスミドを取り込んだ大腸菌を選択的に生育させることができる。(249 字)