

生物基礎・生物

問題 1

(1)	ア	ゴルジ体	イ	エキソン
	ウ	イントロン	エ	スプライシング

- (2) シアノバクテリアは、光合成を行い環境中の二酸化炭素を消費し酸素を放出した。その結果、環境中の酸素濃度が上昇した。次に、酸素の酸化作用から身を守り、これを積極的に利用して呼吸を行う好気性生物が現れた。呼吸は嫌気的な有機物の分解に比べて効率よくエネルギーを獲得でき、生物の大形化・多細胞化をもたらした。また、藻類が繁栄して大気中の酸素が増加し、紫外線的作用により上空にオゾン層が形成された。このオゾン層が有害な紫外線を吸収することで、生物の陸上進出を促した。

- (3) 真核生物の場合では、核で DNA を鋳型として合成された RNA はスプライシングを受けて mRNA となる。次に、mRNA は核膜孔を通して細胞質基質に移動し、リボソームと結合しリボソーム上で翻訳が行われる。すなわち、転写が核内で完了してから翻訳は細胞質で行われ、転写と翻訳は空間的にも時間的にも分離されている。これに対して、原核生物では核膜が存在せず、DNA は小さく環状であり、スプライシングはほとんど起こらない。そのため、DNA の遺伝情報の転写が始まると、転写途中の mRNA に次々とリボソームが結合し翻訳が始まる。

- (4) 目的の遺伝子や DNA 領域（配列）を増幅したい時や、目的のタンパク質を大量に生産したいときに大腸菌が用いられる。具体的には、目的の遺伝子や DNA 領域をベクターとなるプラスミド DNA に連結する。そして、連結したプラスミド DNA を大腸菌に形質転換する。得られた目的の大腸菌を培養すると、目的の遺伝子や DNA 領域を含んだプラスミド DNA あるいは目的のタンパク質を得ることができる。

生物基礎・生物

問題 2

(1)	ア	有機窒素化合物	イ	80(78)
	ウ	根粒	エ	根粒菌
	オ	アンモニウムイオン (NH_4^+)	カ	窒素固定
	キ	窒素同化	ク	炭酸同化
	ケ	相利共生	コ	アミノ酸

(2) アゾトバクター、クロストリジウムなど

(3) 吸収された硝酸イオン (NO_3^-) は硝酸還元酵素により亜硝酸イオン (NO_2^-) に還元され、さらに亜硝酸還元酵素によってアンモニウムイオン (NH_4^+) になる。 NH_4^+ は、グルタミン酸と結合してグルタミンになりアミノ基として固定される。固定されたアミノ基はアミノ基転移酵素によって、種々の有機酸と結合し各種アミノ酸が合成される。これらアミノ酸を材料としてタンパク質が合成される。

(4) 窒素源が減少した田畑で、共生している根粒菌により窒素固定能力をもつ植物を栽培し、そのまま田畑にすきこむことにより次に栽培する植物の肥料にすること。

生物基礎・生物

問題 3

(1)	ア	胚珠	イ	7
	ウ	2	エ	中央
	オ	助	カ	反足
	キ	精	ク	胚
	ケ	胚乳	コ	フィトクロム
	サ	赤色	シ	遠赤色
	ス	ジベレリン、フロリゲン、FT	セ	春化

(2)	<p>裸子植物の胚珠は露出した状態だが、被子植物の胚珠は子房の中にある。</p> <p>裸子植物は重複受精を行わず、胚乳の核相は n だが、被子植物は重複受精を行い胚乳の核相が $3n$ になる。</p> <p>裸子植物では多くは木本で、通常は道管がなく仮道管を持つが、被子植物は木本と草本があり、道管が発達している。</p> <p>など</p>
-----	---

(3)	長日植物	アブラナ、アヤメ、コムギ、カーネーション、 ホウレンソウ
	短日植物	アサガオ、オナモミ、キク、ダイズ
	中性植物	エンドウ、トウモロコシ、トマト

- (4) 高緯度地域では夏期が短く、秋期の気温低下が早く起こるため、花芽形成から種子形成を行うのに適した期間が初夏から初秋に限られる。また、日長の変化がより大きく、日長は花芽形成の制御因子として適していると考えられる。春から初夏にかけて長くなる日長に反応して花芽形成を行う長日植物では、気温が低くなり枯死するまでに種子形成を行うことができ、生存戦略上有利なためと考えられる。

- (5) 種子が土深く埋まっていると発芽しても光がなくて成長できないので、地表面やその近くにあつて発芽後成長可能な環境にあることを、光の有無によって認識できる点が都合がよい。

生物基礎・生物

問題 4

(1)	ア	植生	イ	乾性
	ウ	湿性	エ	草原
	オ	極相(クライマックス)		

(2) 溶岩流跡など土壌がほとんどない裸地を出発点とする遷移を一次遷移と呼び、山火事跡や森林伐採跡地など以前に存在した植生が作り出した種子や根などを含みうる土壌が存在する状態を出発点とする遷移を二次遷移という。

(3) 子の菌類や担子菌類がシアノバクテリアや単細胞緑藻類と共生しているもので、緑藻類やシアノバクテリアは菌類から菌糸で保護された水分や無機塩類を供給され、菌類は共生する緑藻類やシアノバクテリアから同化産物を得て栄養分としている。

(4) 森林が発達すると地表層や低木層が暗くなり、幼木が弱光下で生育でき、成木になると強光下でよく成長する極相樹種の陰樹のみが生育できるようになり、安定した陰樹林が形成される。