

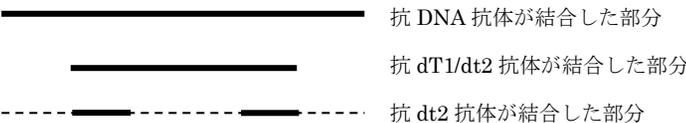
[1]

問1	(1)	シアノバクテリア	クロロフィル a で光エネルギーを獲得する。	
		緑色硫黄細菌	バクテリオクロロフィルで光エネルギーを獲得する。	
		亜硝酸菌	アンモニウムイオンを亜硝酸イオンに酸化する際に放出される化学エネルギーを獲得する。	
	(2)	光合成に利用する水素供与体として水を利用せず, 硫化水素を利用する。		
(3)	化学合成			
問2	水深の深いところには赤色光や青色光はあまり届かず, 緑色光付近の割合が高いため, このような波長の光を吸収する光合成色素をもつ。			
問3	(1)	アブシシン酸		
	(2)	共通点	共通点: C ₄ ジカルボン酸回路で, ホスホエノールピルビン酸 (PEP) に CO ₂ が取り込まれてオキサロ酢酸やリンゴ酸といった C ₄ 化合物が作られる。この CO ₂ を取り込む反応は PEP カルボキシラーゼによって触媒される。	
		相違点	C ₄ 植物は, 葉肉細胞で C ₄ ジカルボン酸回路により CO ₂ を固定し, リンゴ酸のかたちで維管束鞘細胞に運び, 脱炭酸してカルビン回路に CO ₂ を供給しカルビン回路で CO ₂ を固定する。 CAM 植物は, 夜間に気孔を開いて葉肉細胞内で C ₄ ジカルボン酸回路により CO ₂ を固定し, リンゴ酸のかたちで液胞に蓄える。昼間, リンゴ酸から脱炭酸した CO ₂ をカルビン回路で固定し光合成を行う。	
問4	(1)	クロストリジウム		
	(2)	根粒菌は窒素固定でつくったアンモニウムイオンをマメ科植物に供給し, マメ科植物は根粒菌に光合成産物を供給する。		
問5	メタン生成菌			
問6	微生物の働きにより N ₂ として大気中に戻る。			

[2]

問1	(1)	生物が複雑な化合物を単純な化合物に分解する代謝で、反応によってエネルギーが放出される。			
	(2)	この細菌は、グルコースとラクトースの両方があるときはグルコースを優先して利用し、グルコースがなくなるとラクトースを分解して利用するようになる。			
	(3)	グルコースがなくなりラクトースがあると β ガラクトシダーゼ遺伝子の転写が起こり、酵素合成により活性を高めラクトースを分解し利用する。			
問2	(1)	アロステリック効果			
	(2)	SugO と SugI1 に SugA 複合体が結合することにより、プロモーターに RNA ポリメラーゼが結合できないため、転写が抑制される。			
問3	(1)	A 株	調節遺伝子	B 株	オペレーター
	(2)	A 株は調節遺伝子に異常があり、調節タンパク質がトリプトファンと結合してもオペレーターに結合できないので、常に酵素を合成した。しかし、野生型のオペロン領域の DNA を入れると、その調節タンパク質は正常に機能するので、トリプトファンと結合すると変異株のオペレーターにも結合できるため酵素を作らなくなった。B 株はオペレーターに異常があり、調節タンパク質が正常に合成されても異常のあるオペレーターには結合できないため、転写が起こり常に酵素が作られた。			

[3]

問1	始原生殖細胞	
問2	(1)	<p>精原細胞は 体細胞分裂で増殖したあと、一次精母細胞となり減数分裂を始める。1個の一次精母細胞は第一分裂で核相が単相の二次精母細胞2個になり、第二分裂で4個の精細胞になる。それぞれの精細胞は変形して4個の精子になる。</p> <p>卵原細胞は 体細胞分裂で増殖したあと、一次卵母細胞となり減数分裂を始める。1個の一次卵母細胞は1個の単相の二次卵母細胞と1個の単相の第一極体に分裂し、第二分裂で1個の二次卵母細胞は1個の卵細胞と第二極体になる。</p>
	(2)	チューブリン
	(3)	中心体
問3	(1)	精子が1つ侵入すると卵の細胞膜の電位が変化し、そのため他の精子は卵の細胞膜と融合できなくなる。電位が元に戻る前に、卵黄膜が表層反応により卵の細胞膜から離れて受精膜が形成される。これにより、物理的に精子は侵入できなくなる。
	(2)	受精して精子の頭部が卵に侵入すると鞭毛が切り離されるため、精子の軸糸は受精卵の外部に存在する。
問4	間期が短いため、細胞分裂に要する時間が短い。	
	分裂ごとに細胞質が成長しないので、1つ1つの細胞は小さくなっていく。	
問5	(1)	 <p>(理由の記載にあたっては解答欄内の余白を自由に使って良い)</p> <p>抗 dT1/dT2 抗体が結合した部分が実線で示されている部分が DNA 合成が進んだ部分で、線分の中央が複製起点と考えられる。よって、dT2 は後半の 30 分だけ取り込まれたから両端の 1/4 ずつの領域が抗 dT2 と結合すると考えられる。</p>
	(2)	図 1 よりも抗 dT1/dT2 抗体が結合した部分は短く、線分の間隔は小さく数は多くなっている。このことから、2 細胞期では複製起点が 8 細胞期よりも多く、合成する速さは 8 細胞期よりも遅いと考えられる。

〔5〕 選択問題

問1	促進する植物ホルモン	エチレン
	抑制的に働く植物ホルモン	オーキシシン
問2	ATP 合成酵素は, 水素イオンを濃度勾配に従ってストロマ側に移動するエネルギーを利用する。	
問3		
問4	花粉管内の2つの精細胞のうち, 1つの精細胞は卵細胞と受精して核相 2n の胚を形成する。もう1つの精細胞は2個の極核を含む中央細胞と受精して 3n の胚乳が形成される。	
問5	めしべ	C
	おしべ	BとC
	花弁	AとB
	がく片	A
	AとBが欠損した変異体	すべてめしべ
	AとCが欠損した変異体	花弁とおしべ
	BとCが欠損した変異体	すべてがく
	A, B, Cが欠損した変異体	すべて葉