

〔I〕

問 1	第二世代における遺伝子型頻度は、 $(pA+qa)^2=p^2AA+2pqAa+q^2aa$ より、 $AA:Aa:aa=p^2:2pq:q^2$ となる。この世代における $A$ の遺伝子頻度 $p'$ を、 $p+q=1$ であることに注意して計算すると、 $p'=p^2+(2pq/2)=p^2+pq=p(p+q)=p$ となり、 $p'=p$ が成立する。 $a$ の遺伝子頻度 $q'$ についても同様に計算すると、 $q'=q$ が成立する。						
	問 2	(1)	(i)	0.52	(ii)	0.48	
		(2)	(ア)	54	(イ)	100	(ウ) 46

〔I〕

問 3	(1)	(i)	(A)	0.50	(B)	0.42	(C)	0.48	
		(ii)	0.46						
	(2)	(i)	仮説①						
		(ii)	<p>地理的に隔離された2つの集団の混合集団のヘテロ接合度は、各集団のヘテロ接合度の平均値よりも常に大きい。右岸と左岸からそれぞれ30個体ずつ取り出して分析した60個体全体の各座位のSNPの遺伝子頻度は、2つの集団の遺伝子頻度の平均である。これをもとに計算した理論上のヘテロ接合度は混合集団のヘテロ接合度に対応し、実際に観察されたヘテロ接合度が各集団のヘテロ接合度の平均値に対応する。理論上のヘテロ接合度の方が実際に観察されたヘテロ接合度よりも大きいことから、右岸と左岸の個体は地理的隔離が生じていると考えられる。</p>						

(II)

問 1	(1)	ア	始原生殖細胞	イ	卵原細胞
		ウ	一次卵母細胞	エ	二次卵母細胞
		オ	第二極体		
	(2)	複製された2本の同形同大の染色体である相同染色体どうしが対合して、二価染色体を形成している。			
	(3)	増殖した卵原細胞の一部のみが一次卵母細胞へと分化するため、残った卵原細胞がさらに増殖して数を増やすことができる。			
	(4)	48			
問 2	(1)	二次卵母細胞が第二極体を放出しなかったため、母親由来の染色体が2組受け継がれた。			
	(2)	雌がつくる配偶子は精原細胞に由来するため、次世代のうちXXは雌、XYとYYは雄となった。			
	(3)	30組のうち、10組の雄はYYであるため、雌と交配して得た次世代の性染色体構成がすべてXYとなった。			

〔Ⅲ〕

問 1	(1)	ア	化学進化	イ	二酸化炭素	ウ	水	
		エ	呼吸					
	(2)		リン					
	(3)	i	①	○	②	○	③	○
		ii	①	○	②	○	③	同化
		iii	①	○	②	○	③	
(4)		従属栄養生物						
(5)		大気中の酸素濃度が上昇してオゾン層が形成され、地表に届く紫外線量が減少した。						
(6)	代謝様式	発酵		物質名称	NADH			
問 2	(1)	バクテリオクロロフィル						
	(2)	緑色硫黄細菌は嫌気性細菌であるので、酸素発生型の光合成を行う藍藻から離れた場所に出現した。						
	(3)	化学合成						

(IV)

問 1	フェロモン	
問 2	②	④
問 3	23.7	秒
問 4	(1)	19 サイクル
	(2)	PCRの反応過程では，2本鎖DNAを1本鎖に解離する際に，高温で処理を行うため，高温でも活性を保つDNAポリメラーゼでなければ失活する。
問 5	②	
問 6	相利共生	
問 7	発光性細菌を体外へ排出したイカの体内において，発光性細菌の細胞密度が低下するため，イカの体内でのLuxタンパク質濃度が低下し，発光性細菌による発光は弱くなる。	

(V)

問 1	ア	神経板	イ	神経管	ウ	眼胞
	エ	眼杯	オ	水晶体		
問 2	間脳	②	中脳	⑤	延髄	③
	名称	脳幹				
問 3	遺伝子Bから合成されたタンパク質Dが遺伝子Cの発現を促進し，タンパク質Eの合成を促進することで，プラコード構成細胞の胚の表面側を収縮させる。					
	名称	アクチンフィラメント				
問 4	②, ③					
問 5	(1)	エンハンサーXとエンハンサーYでは，転写を促進する持続時間と，一度の促進によって產生されるmRNAの量は大きく変わらないが，エンハンサーXの方が転写を促進する頻度が高いため，単位時間あたりに產生されるmRNAの総量が大きくなる。				
	(2)	エンハンサーXとプロモーターの間の距離が短いほど，転写を促進する頻度が上昇するため，転写促進作用は強くなる。				