

# 復習シート ハイレベル・標準生物① 7回目

## 第1問 グリフィスの研究

次の文章を読んで下の各問に答えよ。

グリフィスは肺炎双球菌を研究した。この肺炎双球菌にはカプセルを持ち病原性のあるS型菌と、S型菌が突然変異して生じたR型菌がある。R型菌はカプセルを作るための遺伝子群が正常に発現しない。このためカプセルを作ることができず、体内に侵入しても白血球の食作用によって排除される。

問1 グリフィスが発見した現象はどのようなものか、次の空欄(ア～ウ)に適する語句を入れよ。

(ア) R型菌と(イ) S型菌を混ぜると(ウ)が生じる。

問2 下線部に関して、白血球は食作用によって異物を取り込んだあと、この異物をどうするのか。次の文の空欄(エ～カ)に適する語句を入れよ。

異物を(エ)によって取り込み、(オ)と融合させ、その中の(カ)で分解する。

問3 問2の文の反対の現象を何というか。

### <第1問の解答>

問1

ア - 生きた    イ - 死んだ    ウ - 生きたS型菌

問2

エ - エンドサイトーシス    オ - リソソーム    カ - 加水分解酵素

問3

エキソサイトーシス

## 第2問 エイブリーの研究

問 次の文章中の空欄(ア～カ)に適する語句を入れよ。

アベリーはグリフィスが発見した現象について次のような仮説を立てた。すなわち「(ア)R型菌が(イ)S型菌から(ウ)を取り込んで、その(ウ)によってR型菌はカプセルを作れるようになった」。つまりR型菌はS型菌に変化したわけで、このように外部から遺伝子を取り込んで性質を変化させる現象を(エ)という。アベリーはこの(エ)をおこさせる物質、すなわち(ウ)の正体を探った。まず、S型菌の成分を調べたところ(オ)・糖・(カ)であった。ということは、R型菌はこれらのどれかによってS型菌に変わったわけで、それが(ウ)ということになる。そこでこれら3つの物質を1つずつR型菌と混ぜてみたところ、(カ)と混ぜたときだけS型菌に(エ)することがわかった。すなわち(ウ)の正体は(カ)であることがわかった。しかし、1940年代当時、多くの研究者は(オ)が(ウ)の正体であると考えていたため、この業績は見過ごされてしまった。

### <第2問の解答>

ア - 生きた    イ - 死んだ    ウ - 遺伝子    エ - 形質転換  
オ - タンパク質    カ - DNA

### 第3問 ハーシーとチェイスの研究

ハーシーとチェイスの研究を説明した次の文章を読んで、

ハーシーとチェイスは(ア)を使ってT<sub>2</sub>ファージを観察した。するとT<sub>2</sub>ファージが大腸菌に感染してから30分後、その大腸菌から多数のT<sub>2</sub>ファージの複製が出現した。ここでハーシーとチェイスは「T<sub>2</sub>ファージが大腸菌に(イ)を送り込み、この(イ)によってT<sub>2</sub>ファージの複製が作られた」と考えた。さらに「(イ)の正体は何か」を探るためにT<sub>2</sub>ファージの成分を分析した。すると(ウ)と(エ)の2つしかないことがわかった。従ってこれら2つの物質のうち、大腸菌に送り込まれた方が(イ)であることになる。彼らはどちらが送り込まれたかがわかるように(ウ)と(エ)それぞれに特有の元素を標識した。すると大腸菌に送り込まれていたのは(エ)であった。

問1 上の文章中の空欄(ア～エ)に適する語句を入れよ。

問2 (ウ)と(エ)のどちらが大腸菌に送り込まれたかを調べるために、ハーシーとチェイスが用いた方法を説明した次の文章中の空欄(オ～ス)に適する語句を入れよ。

(ウ)を構成する元素は(オ)・(カ)・(キ)・(ク)・(ケ)、  
(エ)を構成する元素は(オ)・(カ)・(キ)・(ク)・(コ)であるため、(ケ)と(コ)それぞれに(サ)である(シ)・(ス)を用いて標識した。

#### <第3問の解答>

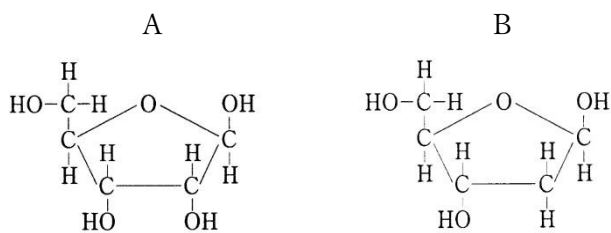
問1 ア - 電子顕微鏡    イ - 遺伝子    ウ - タンパク質    エ - DNA

問2 オ・カ・キ・ク - C・H・O・N    ケ - S    コ - P    サ - 放射性同位体

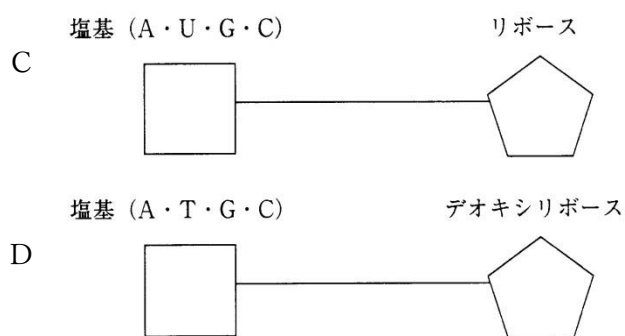
シ - <sup>35</sup>S    ス - <sup>32</sup>P

#### 第4問(その1) DNAの構造

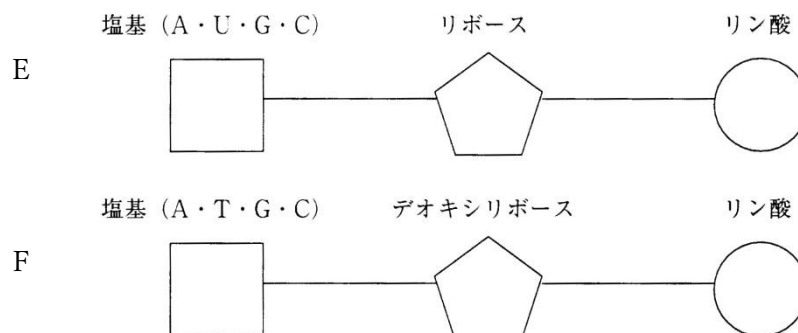
問1 次の物質(A・B)の名称をそれぞれ答えよ。



問2 次の物質(C・D)の名称をそれぞれ答えよ。



問3 次の物質(E・F)の名称をそれぞれ答えよ。



#### <第4問 問1～3の解答>

問1 A：リボース B：デオキシリボース

問2 C：ヌクレオシド(リボヌクレオシド)

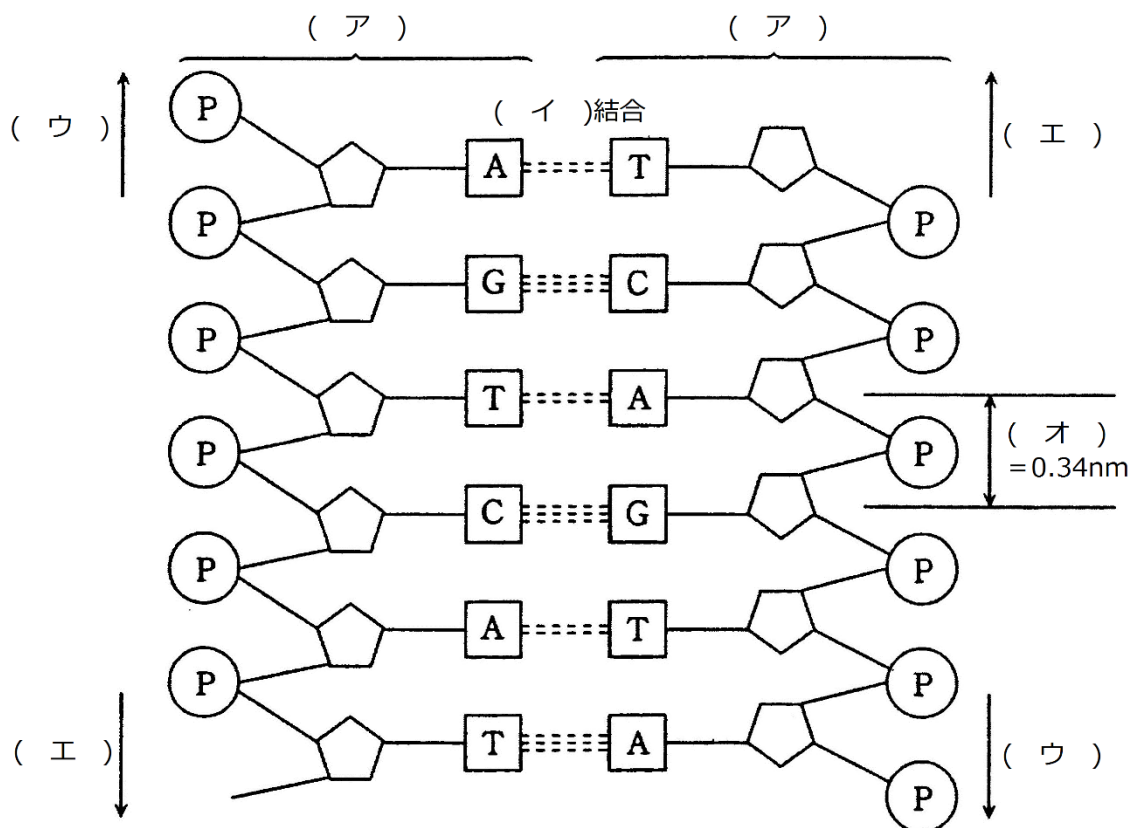
D：dヌクレオシド(デオキシリボヌクレオシド)

問3 E：ヌクレオシドーリン酸(=ヌクレオチド)

F：dヌクレオシドーリン酸(=dヌクレオチド)

#### 第4問(その2) DNAの構造

問4 次の図はDNAの模式図である。図中の空欄(ア～エ)に適する語句を入れよ。また(オ)の部分は0.34nmであるが、この部分を何と表現したらいいか。



#### <第4問 問4の解答>

問4

ア - ポリヌクレオチド (=ヌクレオチド鎖 = ポリヌクレオチド鎖)

イ - 水素    ウ - 5' 方向    エ - 3' 方向

オ - 塩基対間の距離 (ヌクレオチド対間の距離)

第5問 RNA

問1 図中の空欄(ア～オ)に物質の名称を入れよ。

塩基	リボース	
□	—	◡
A	.....(	ア )
U	.....(	イ )
G	.....(	ウ )
C	.....(	エ )
	.....(	オ )

問2 図中の空欄(カ～ケ)に物質の名称を入れよ。

塩基	リボース	リン酸	
□	—	—	(P)
A	.....	アデノシン	リン酸
U	.....(	カ )	
G	.....(	キ )	
C	.....(	ク )	
	.....(	ケ )	

問3 RNAに関する次の文章の空欄(コ～シ)に適する語句を入れよ。

RNAには遺伝子のセンス鎖を写し取った(コ)・リボソームの成分となっている(サ)・翻訳の現場にアミノ酸を運んでくる(シ)がある。

<第5問の解答>

問1

ア - ヌクレオシド    イ - アデノシン    ウ - ウリジン    エ - グアノシン    オ - シチジン

問2

カ - アデノシンーリン酸(=AMP)    キ - ウリジンーリン酸(=UMP)

ク - グアノシンーリン酸(=GMP)    ケ - シチジンーリン酸(=CMP)

問3

コ - mRNA(=伝令RNA)    サ - rRNA

シ - tRNA(=運搬RNA)

## 第6問(その1) DNAの複製

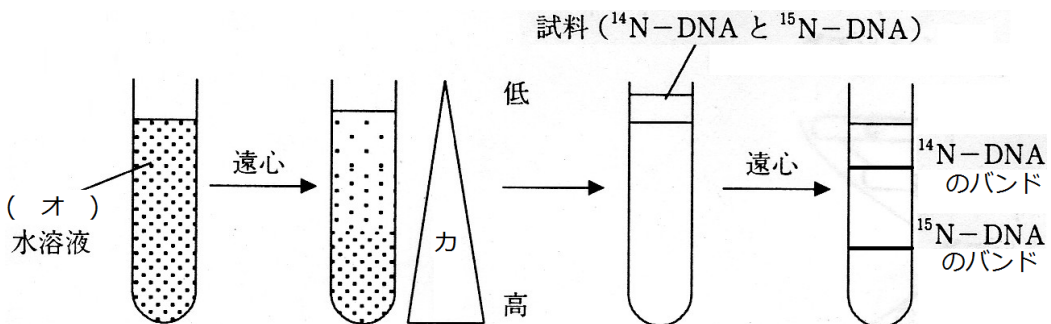
問1 次の文章の空欄(ア～ウ)に適する語句を入れよ。

DNAの構造を解明したのは(ア)と(イ)であるが、彼らはこのときDNAは(ウ)的に複製されることを提唱した。この提唱を証明して見せたのがメセルソンとスタールである。

問2 次の文章中・図中の空欄(エ～カ)に適する語句を入れよ。

DNAの(エ)の部分にはN(窒素)が含まれている。この窒素には $^{14}\text{N}$ と $^{15}\text{N}$ があり、 $^{15}\text{N}$ の方が密度が大きい。ということは(エ)のNがすべて $^{14}\text{N}$ であるDNA( $^{14}\text{N}$ -DNA)と $^{15}\text{N}$ であるDNA( $^{15}\text{N}$ -DNA)では、後者の方が密度が大きいことになる。

(オ)水溶液に遠心を掛けると(カ)が生じる。ここに試料( $^{14}\text{N}$ -DNAと $^{15}\text{N}$ -DNAが含まれている)を載せ再び遠心を掛けると、それぞれのDNAは同じ密度のところにバンドとなって現れる。この原理を使ってメセルソンとスタールはDNAの複製が(ウ)的におこなわれることを証明した。



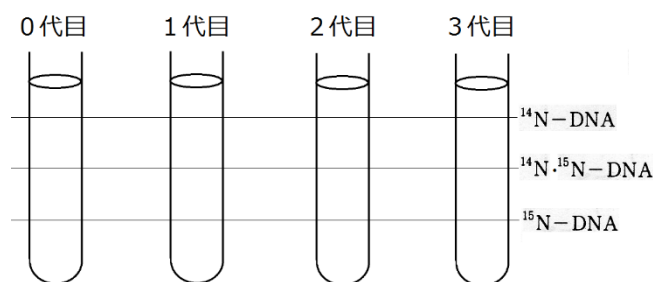
### <第6問の解答>

問1 ア・イ-ワトソン・クリック ウ-半保存

問2 エ-塩基 オ-CsCl(塩化セシウム) カ-密度勾配

## 第7問 DNAの複製の証明実験

次の図はメセルソンとスタールがおこなった半保存的複製の証明実験の模式図である。すなわち、 $^{15}\text{N}$ -DNA を持つ大腸菌を0代目とし、この大腸菌を、含まれるN(窒素)がすべて $^{14}\text{N}$ である培地上で数代にわたって培養する。そして各代のDNAを抽出して密度勾配遠心を行い、どのようなバンドが生じるかを見たわけである。これに関する下の各問いに答えよ。なお、含まれるN(窒素)がすべて $^{14}\text{N}$ であるDNAを $^{14}\text{N}$ -DNA、すべて $^{15}\text{N}$ であるDNAを $^{15}\text{N}$ -DNAとする。さらに2本のヌクレオチド鎖の片方の鎖のNがすべて $^{14}\text{N}$ ・もう片方の鎖のNがすべて $^{15}\text{N}$ であるDNAは $^{14}\text{N} \cdot ^{15}\text{N}$ -DNAとする。



問1 通常、大腸菌が持つDNAは $^{14}\text{N}$ -DNAである。0代目に用いた、DNAが $^{15}\text{N}$ -DNAである大腸菌はどのようにして得たのか。次の空欄に(ア~ウ)に適する語句、または文を入れよ。

持っているDNAが(ア)である大腸菌を、含まれるN(窒素)がすべて(イ)である培地上で(ウ)って培養する。

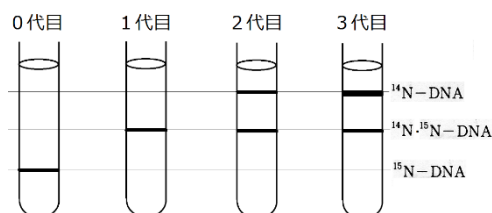
問2 各代のDNAを抽出して密度勾配遠心をおこなったとき、どのようなバンドが得られたか。

問3 n代目の $^{14}\text{N}$ -DNA： $^{14}\text{N} \cdot ^{15}\text{N}$ -DNA： $^{15}\text{N}$ -DNAを答えよ。

### <第7問の解答>

問1 ア- $^{14}\text{N}$ -DNA イ- $^{14}\text{N}$  ウ-何世代にもわたって

問2



問3  $^{14}\text{N}$ -DNA： $^{14}\text{N} \cdot ^{15}\text{N}$ -DNA： $^{15}\text{N}$ -DNA =  $2^{n-1} - 1$ ：1：0

## 第8問 DNAの複製

問1 次の文章の空欄(ア～キ)に適する語句を入れよ。

DNAの複製は(ア)という酵素によっておこなわれるが、この酵素には(イ)方向から(ウ)方向へ複製するものしかない。このため2本のヌクレオチド鎖はそれぞれ異なる方法によって複製されることになる。すなわち片方のヌクレオチド鎖は連続して複製され、もう片方は一度複製してからまた元に戻って複製することを繰り返すので(エ)的なヌクレオチド鎖ができる。前者のヌクレオチド鎖を(オ)といい、後者は解明者の名にちなんで(カ)という。(カ)はのちにつなぎ合わされて1本のヌクレオチド鎖になるが、これを(キ)という。

問2 次の文章の空欄(ク～タ)に適する語句を入れよ。なお、(ア)(エ)(オ)(キ)は問1と共通である。

(エ)の基質は(ク)と(ケ)であるが、複製開始時には(ケ)がない。そこで、DNAの複製は、(コ)のみを基質とする(サ)によって開始され、短い(シ)ができる。この(シ)の(ケ)を利用して(ア)が複製を引き継ぐ。この短い(シ)を(ス)という。このため、(オ)の最初の部分と(キ)のところどころには(シ)が挟まることになる。この(シ)はあとで切り取られ、DNAと置き換えられる。

### <第6問 問2・3の解答>

- 問1 ア-DNAポリメラーゼ イ-5' ウ-3' エ-断片 オ-リーディング鎖  
カ-岡崎フラグメント キ-ラギング鎖
- 問2 ク-dヌクレオシド三リン酸 ケ-3'末端 コ-ヌクレオシド三リン酸  
サ-RNAポリメラーゼ シ-RNA ス-プライマー