

# 第一学期期末考査

## 生物基礎

### タンパク質と遺伝情報

(既習) 細胞と代謝・エネルギー 生物世界の階層性・生物の系統性

実施日時 2014年7月01日(火曜日) 11:20～12:10

---

## DNA

<http://www.nature.com/scitable/topicpage/discovery-of-dna-structure-and-function-watson-397>

問題番号	項目	配点	頁
I	細胞と分子	40点	1頁
II	細胞分裂と細胞分化	30点	2頁
III	タンパク質合成	30点	3・4頁

---

解答上の留意点 — 「文で説明する」の場合 —

- 〔1〕主語と述語（主部と述部）を必ず書く。
- 〔2〕何を問われているのか、を確認し、問われていることについて書く。
- 〔3〕主語と述語（主部と述部）だけを取り出して読んでも、違和感がないように書く。
- 〔4〕適切な動詞を使って書く。

※文の数は複数でも構わない。

# I 細胞と分子 40点

「細胞と分子」に関する次の文章を読んで、問い(1)～(6)に答えなさい。

生物は細胞でできている。生物には、ひとつの細胞で生活する単細胞生物もあれば、多数の細胞で構成される多細胞生物もいる。生物の姿は実に多様である。しかし、どのような生物だとしても、その生物の細胞がさまざまな活動を営むことで、その生物は生きている。

「生物の基本単位は細胞である」と言われる。それは、細胞ひとつひとつが、次のような独立したシステムをもっているからではないだろうか。

A-細胞におけるさまざまな生命活動は、〔ア〕という分子のはたらきによる。

B-細胞ではたらく〔ア〕は、細胞内で〔イ〕を材料に合成される。

C-細胞ではたらく〔ア〕を合成する際に直接用いる設計図は、〔ウ〕という分子であり、〔ウ〕は、その細胞に存在する〔エ〕という分子の一部を〔オ〕して合成される。

D-細胞が活動するのに必要なエネルギーは、〔カ〕とい分子を〔キ〕と〔ク〕に分解する反応によって直接供給される。活動で消費した〔カ〕という分子は、分解で生じた〔キ〕と〔ク〕で再合成される。

E-細胞は分裂によって、細胞から生じる。この際に〔エ〕が〔ケ〕され、新しい細胞へ正確に〔コ〕される。

生物である私たちヒトも含め、すべての生物はこのような細胞内の分子のはたらきによって、この地球上で生きているのである。

- (1) 文章中の空所〔ア〕～〔コ〕に適する語を答えなさい。〈全問正解で20点・部分点あり〉
- (2) 文章中のAについて、どのような〔ア〕のどのような活動がありますか。できるだけ具体的な例を挙げて、文で説明しなさい。〈4点〉
- (3) 文章中のBについて、動物細胞の場合、細胞内のどこで〔ア〕の合成は行われますか。文で説明しなさい。〈4点〉
- (4) 文章中のCについて、動物細胞の場合、細胞内のどこで〔オ〕は行われますか。文で説明しなさい。〈4点〉
- (5) 文章中のDについて、動物細胞の場合、〔カ〕の再合成に必要なエネルギーは、どのように供給されますか。文で説明しなさい。〈4点〉
- (6) 文章中のEについて、このことから、個体を構成する細胞にはどのような特徴がありますか。文で説明しなさい。〈4点〉

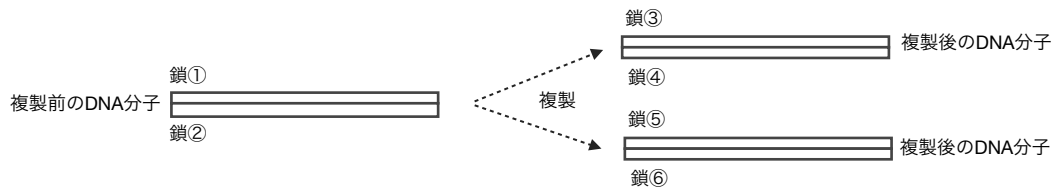
## II DNA分子と細胞分裂・細胞分化 30点

[i] 次の図は、ある生物の細胞に含まれるDNAを模式的に示したものである。図のDNA分子の中で塗りつぶしてある部分は、遺伝子（アミノ酸配列を指定する情報）のあるところを示している。このDNA分子について、問い（1）（2）に答えなさい。 6点



- (1) このDNA分子で、塩基配列が存在するのは、どの範囲でしょうか。文で説明しなさい。〈3点〉  
 (2) このDNA分子で、「複製」するのは、どの範囲でしょうか。文で説明しなさい。〈3点〉

[ii] 次の図は、ある生物のDNA分子の複製前と複製後を示したものである。複製前のDNA分子の鎖①・鎖②は、1つのDNA分子を構成する、2本のらせん状の鎖を示している。この複製においては、塩基配列の変化（突然変異）やテロメアの切断などが全くないものとして（突然変異やテロメアがわからない人は、そのようなことを気にしなくても大丈夫ですので）、問い（3）（4）に答えなさい。 12点



- (3) 次の条件を満たす鎖をもれなく選び、①～⑥の記号で答えなさい。〈※6点〉

※解答上の注意：ア～エの解答に、一貫性があることを判断の基準としています。

ア—鎖①と塩基配列が同じ鎖

イ—鎖②と塩基配列が同じ鎖

ウ—鎖①そのもの（つまり鎖①である鎖）

エ—鎖②そのもの（つまり鎖②である鎖）

- (4) DNAの「複製」（図中の点線の部分の活動）は、どのように行われるか。できるだけ詳しく、そして順序よく、文で説明しなさい。〈6点〉

[iii] 次の文章について、問い（5）（6）に答えなさい。 12点

受精卵が分裂を繰り返し、やがて何十兆もの細胞からなるヒトの体が作られる。ヒトの体には約200種類の組織がある。これらの組織の違いは、細胞に含まれる〔ア〕分子に分散する多数の〔イ〕から、異なる〔イ〕が選択されて、異なる〔ウ〕が合成されたことによる。細胞内ではたらく〔ウ〕が異なれば、細胞の構造やはたらきは違ったものになる。

- (5) 文章中の空所〔ア〕～〔ウ〕にあてはまる語を記入しなさい。〈全問正解で6点〉  
 (6) この文章は、細胞の何という現象の仕組みを説明しているのでしょうか。細胞の現象の名称を記し、その現象は、細胞レベルでどのようなことが起こるのかを、文で説明しなさい。〈名称：3点 説明：3点〉

### III タンパク質の合成 30点

[i] 次の図について、問い（1）～（4）に答えなさい。 15点

出典「ワークブックで学ぶ生物学—ニュージーランドの生物教科書」

- (1) この図は、何という生物の細胞で見られる分子の活動か。生物のグループ名を答えなさい。〈3点〉
- (2) 図中の鎖Zの塩基配列について説明する文として正しいものを、①～④の中から選びなさい。〈3点〉
- ①鎖Zの塩基配列は、鎖Xの全塩基配列と同じである。
  - ②鎖Zの塩基配列は、鎖Yの全塩基配列と同じである。
  - ③鎖Zの塩基配列は、鎖Xの塩基配列の一部と同じである。
  - ④鎖Zの塩基配列は、鎖Yの塩基配列の一部と同じである。
- (3) 「鋳型鎖」「コード鎖」とよばれるものは、鎖X・鎖Y・鎖Zのうちのどれか。X・Y・Zの記号で答えなさい。〈全て正解で3点〉
- (4) DNA合成で用いられる材料の分子と、RNA合成で用いられる材料の分子には、違うところが2つある。その違いについて、文で説明しなさい。〈各3点=6点〉

〔ii〕 次の図について、問い（5）～（7）に答えなさい。 15点

出典「ワークブックで学ぶ生物学—ニュージーランドの生物教科書」

- （5）植物細胞の場合、この図の活動は、どこで行っているのか。文で説明しなさい。〈3点〉
- （6）mRNAの塩基配列が次のようになっていたとすると、結合するアミノ酸の数は全部でいくつか。求め方も文で説明しなさい。〈アミノ酸の数：3点 求め方：3点〉

1	2	3	4	略	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275
A	U	G	A		U	G	A	U	U	A	A	U	U	A	A	U	A	G	A	U

なお、終止コドンはUAG、UAA、UGAである。また、表の「数字」や「略した部分」については、次のようになっている。

- ・塩基配列の上に記載された数字は、mRNAの5'端の塩基Aを1番としてつけた塩基の番号である。
- ・途中、省略してある部分に終止コドンは存在しなかった。

- （7）この図からみて、何が「翻訳」という作業を行っていると判断できるか。「翻訳」を行っているものの名称を図中から選びなさい。またそのように判断した理由を、文で説明しなさい。

〈名称：3点 理由：3点〉

## 今日の話題

「勉強するのは何のため？ 僕らの「答え」のつくり方」 菅野一徳（2013 日本評論社）より引用