

～2022 年医学部入試へ向けての生物対策～

第1回 4月～6月にやっておきたい“医学部生物”勉強法 一会塾 MEDICAL 生物科 高橋靖



医学部・難関大受験予備校『一会塾』一会塾 MEDICAL』の生物科講師。旺文社の『全国入試問題正解生物』、教学社の大学入試シリーズいわゆる“赤本”の生物解答執筆者でもある。医学部入試に精通しており長年にわたる医学部の受験指導を経て、2 次面接・小論文対策や医学部の入試動向にも詳しい。一会塾では、無料の体験授業も行っている。東京大学理学部生物学科卒。
本紙、生物誌上講義のバックナンバーや、さらなる情報をご希望の方はこちらから →



～はじめに～

皆さんこんにちは。一会塾(いちえじゅく) MEDICAL の高橋です。新年度が始まり、気分も新たに受験勉強に取り組む皆さんがこの文章を読んでいると思います。

さて第 1 回目の今回は、年度初めのこの時期、**4～6 月にやっておきたい「医学部生物」の勉強の仕方**についてお話しします。「**医学部生物**」と言いましたが、そんなものがあるのでしょうか？ 生物は生物でどこの学部を受験するときも同じではないのでしょうか？ いえいえ、**確かに「医学部生物」は他学部と比べて特殊**です。

それは生物学が、すべての受験科目の中で最も医学に近いこと関係があると思われま。いくつかの(多くの?)医学部では、**生物の先生ではなく医師(医学の先生)が生物の入試問題を作成**します。その結果、医学的な問題意識を含む生物の問題が出題されることになります。この傾向は、単科系の医学部(〇〇医科大学などと、医学部がメインになっている大学)で強いです。総合大学では、生物の先生が作成していることも多いです。

～2021 年は「ウイルス」「PCR 法」が主役に～

生物の入試問題には流行があります。その時々^の生物学的な(時には医学的な)トピックが出題されるのです。今年の入試では何が流行したかわかりますか？

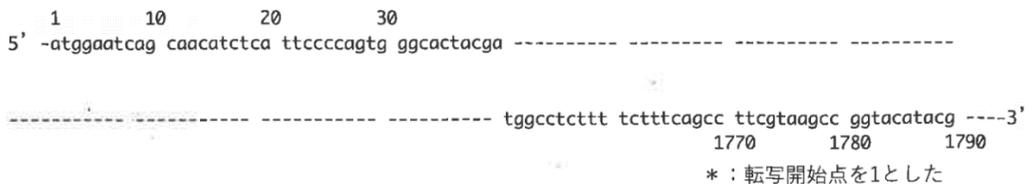
「**ウイルス**」と「**PCR 法**」です。**新型コロナウイルス**が流行したのと時を同じくして、入試生物でも「**ウイルス**」と「**PCR 法**」が流行したというのはなんだかおもしろい気がしますね。私はこの流行を予測して、**昨年度の一会塾の直前期の授業では重点的に演習を行いました**。予測が当たってほっとした気分です。生徒たちも「先生、出たよ！」と嬉しそうに報告してくれました。

例えば**昭和大学医学部 I 期試験**の **5** を見てみましょう。本文は省いて、PCR 法の部分だけ取り出しています。ちなみに PCR 検査は PCR 法を応用したもので、高校生物を学んだ人であれば PCR 検査の原理は簡単に理解できるものです。もちろん一会塾ではこのあたりもしっかり指導しています。ここに掲載した問 2・3 は PCR 検査の関連問題と考えていいでしょう。

2021 年 昭和大学 医学部 I 期試験 大問 5

問 2 PCR 法は鋳型 DNA, 2 種類のプライマー, 耐熱性の DNA ポリメラーゼ, 4 種類の塩基ヌクレオチドなどを含む反応液の調製後に 95 °C (反応 1), 55 °C (反応 2), 72 °C (反応 3) の 3 段階の温度変化を 1 サイクルとした反応を繰り返して DNA を多量に増幅させる方法である。反応 1 ~ 3 のそれぞれの過程について簡単に説明しなさい。

問 3 目的の (オ) を PCR 法でクローニングするために転写開始点から 24 塩基のプライマー A と終止コドンの終わりまでの 24 塩基のプライマー B を設計した。プライマー A と B の 5' 末端側の 8 塩基をそれぞれ 5' 末端側を左端にして答えなさい。目的遺伝子の終止コドンを含む塩基配列は以下の通りである。



実際の入試問題を掲載しておいて申し訳ないのですが、**このような問題は今の時期にできる必要はありません**。解ける人はもちろんそれで構わないのですが、解けなかったとしても悲観する必要はないのです。なぜなら、**今やるべきことは入試問題ではなく、基礎力の強化**だからです。

ではいま何をすべきなのか。それは**知識の整理**です。生物の入試問題には 2 つの方向性があります。一つは「**知識問題**」で、もう一つは「**思考力問題**」です。この 2 つの方向は全く別のベクトルを持っていて、受験生によってどちらが得意かが分

かれることが多いです。A さんは「**知識問題**」は得意だけど「**思考力問題**」は苦手。でも B さんは「**知識問題**」は苦手で「**思考力問題**」は得意、といったようにです。

実は「**医学部生物**」において、かつては「**知識問題**」ばかりが出題されていました。**10 年ほど前の昭和大学医学部の問題**を見るとわかるのですが、穴埋めのカッコばかりで文章が何を言っているのかわからないような問題が出題されていました。ちょっと見てみましょうか。

2009年 昭和大学 医学部 I期試験

1 次の文を読み、問1～3に答えなさい。

ヒトでは(1)の(2)が(3)すると、(4)にある(5)が(6)され、(7)(8)を介して(9)にある(10)(11)(12)へと(6)が伝えられる。すると、まず(10)(11)(12)からの指令が(13)(8)を介して(4)へ伝えられ、(4)の(14)が(15)して(4)を流れる(16)量が(17)すると同時に(18)も(15)して(4)からの(19)が(17)する。同時に(10)(11)(12)からの指令が(13)(8)を介して(20)(21)へ伝えられ、(22)が(23)される。次に(10)(11)(12)からの指令で(9)からの各種の(24)(25)が(8)(23)され、それらが(26)に作用し、そこから(20)(27)(6)(25)や(28)(6)(25)、(29)(25)が(23)され、前2者の(25)の作用で(20)(27)から(30)が、(28)から(31)が(23)される。(22)、(30)、(29)(25)、(31)が(32)や(33)における(34)を(35)し、(36)量が(37)する。(33)では(15)による(38)が生じ、(36)が起こる。このようにヒトでは(1)(2)が(3)しても、正常時には(19)量の(17)と(36)量の(37)により(10)が一定になるよう(11)が行われる。(以下略)

～4月～6月の生物は知識問題の攻略を～

どうですか？ 穴埋めをするにもヒントが少なすぎてよくわかりませんよね。しかし皆さんの先輩はこのような問題に取り組んで合格してきたのです。私も当時、**解答速報を作る立場にあり、試験の翌朝までに仕上げるために徹夜して頑張った記憶**があります。

このような問題は「**知識問題**」に該当するのは言うまでもありません。しかし近年、**共通テスト**で思考力重視が打ち出される中、「**医学部生物**」にも**思考力重視の波が押し寄せてきてい**

ると言えます。ただしすべてが思考力テストに置き換わったわけではありません。多くの医学部入試の問題は「**知識問題**」がベースになっていると考えていいでしょう。

知識をつける、それがこの時期の医学部受験生の勉強法です。知識と聞いて単語カードを取り出そうとしているあなた、ちょっと待ってください！ それは失敗のもとかもしれません。生物の知識は英単語や歴史の年号のような単発の知識ではないのです。

例えば、今年の順天堂大医学部 **1** 第 2 問をちょっと見てください。

2021 年 順天堂大学 医学部 **1** 第 2 問

(1) A~D に最も適当な分子を、次の①~⑧のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

13 ~ **16**

- | | | | |
|--------------------|--------|---------------------|---------------------|
| ① NAD ⁺ | ② NADH | ③ NADP ⁺ | ④ NADPH |
| ⑤ ADP | ⑥ ATP | ⑦ FAD | ⑧ FADH ₂ |

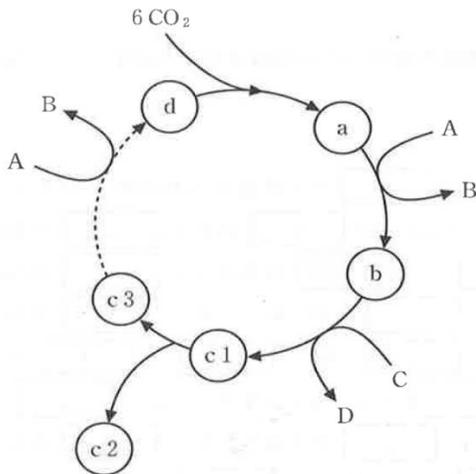
(2) a~d の分子について、解答欄のアにはその分子を構成する炭素数を、イには生成される分子数を、次の①~⑭のうちからそれぞれ一つずつ選べ。 **17** ~ **26**

注 1 : c1, c2, c3 は同じ分子であるが分子数がそれぞれ異なる。分子の炭素数(ア)については c1 のみに答え、また、分子数(イ)については c1, c2, c3 のすべてについて答えよ。

注 2 : 同じ選択肢を何度選んでも良い。

- | | | | | |
|------|------|------|------|------|
| ① 1 | ② 2 | ③ 3 | ④ 4 | ⑤ 5 |
| ⑥ 6 | ⑦ 7 | ⑧ 8 | ⑨ 9 | ⑩ 10 |
| ⑪ 11 | ⑫ 12 | ⑬ 13 | ⑭ 14 | |

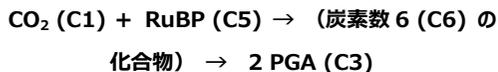
問 2 下の図は、カルビン・ベンソン回路の概略図である。(1), (2)の各問いに答えよ。



注 : 点線の矢印で示された部分では一部の反応が省略されている。

これ、典型的な「知識問題」なのですが、どうやって覚えますか？私はいつも「生物は図で覚えよ！」と言っています。カルビン・ベンソン回路を構成する有機物は3つ覚えておきましょう。「PGA（ホスホグリセリン酸）」と「GAP（グリセルアルデヒドリン酸）」と「RuBP（リブローズビスリン酸）」です。カルビン・ベンソン回路には6個のCO₂（二酸化炭素）が入り、1個のC₆H₁₂O₆（グルコース）が出ます。反応の第一段階では6個のCO₂が6個のRuBPと結合して12個のPGAができるのですが、この意味がわかりますか？この意味が分かることが重要なのです。

RuBPは炭素数5（C5）の化合物です。一方二酸化炭素は炭素数1（C1）の化合物です。この2つが結合すると炭素数6（C6）の化合物ができます。しかしこればPGAではありません。できた炭素数6（C6）の化合物はすぐに2つに割れてしまいます。そうすると炭素数3（C3）の化合物が2個できますね。ここまで式で書くと以下ようになります。



これが暗記すべき事柄です。ここでは化学式のようになっていますが、これだけでなく反応回路全体を、数の関係とともに押さえてしまわないと、先ほどの順天堂大学の問題には対応できません。逆に、図で抑えていればこの問題は楽勝の部類に入ります。

一会塾の1学期の授業では、必ず覚えたい事項は図や表にして、その原理やメカニズムを含めて覚えるように工夫して学習します。こうすることで、様々なパターンに問題に応用がききますし、時間が経っても忘れにくくなるのです。

「生物は図で覚えよ！」を実践していきましょう。

ちなみに6個のCO₂と6個のRuBPが反応して12個のPGAができる反応は有名な酵素により触媒されていますが、ご存知でしょうか？

それは、RubisCO（ルビスコ）です。RubisCOはこの世に最もたくさんあるタンパク質とも言われ、植物の炭酸同化の基本となる酵素です。ここまで覚えておきましょう。

いかがでしたでしょうか。丸暗記ではなく、マルっと覚えていきましょうね！

それではまた。

<解答>

2021年 昭和大学 医学部 1期 5

問2. 反応1…2本鎖のDNAを1本鎖に解離する。

反応2…それぞれのDNA1本鎖にプライマーを結合させる。

反応3…DNAポリメラーゼによりヌクレオチド鎖を伸長させる。

問3. プライマーA…A T G G A A T C

プライマーB…T T A C G A A G

2009年 昭和大学 医学部 1期 1

- 1.外界 2.温度 3.低下 4.皮膚 5.冷点
- 6.刺激 7.感覚 8.神経 9.視床下部 10.体温
- 11.調節 12.中枢 13.交感 14.血管 15.収縮
- 16.血液 17.減少 18.立毛筋
- 19.熱放散 20.副腎 21.髄質 22.アドレナリン
- 23.分泌 24.放出 25.ホルモン 26.脳下垂体前葉
- 27.皮質 28.甲状腺 29.成長 30.糖質コルチコイド
- 31.チロキシン 32.肝臓 33.筋肉 34.代謝 35.促進
- 36.熱発生 37.増加

2021年 順天堂大学医学部 1 第2問

問2 (1) 13…⑥ 14…⑤ 15…④ 16…③

(2)

	a	b	c	d
ア 炭素数	17 …③	19 …③	21…③	25 …⑤
イ 分子数	18 …⑫	20 …⑫	22…C1⑫ 23…C2② 24…C3⑩	26 …⑥