

高卒認定試験 生物基礎 ～新出範囲のまとめ～

北海道 manavee 生物科編
2014 年作成



はじめに

このカリキュラムは、高等学校卒業程度認定試験の受験される方向けのカリキュラムになっています。他の「**高卒認定試験 生物 I**」と名の付くカリキュラムでは触れられていない、旧課程「生物 I」に無く新課程「生物基礎」にある、新出範囲をまとめて復習していきます。つまり、「生物 I」との重複範囲は扱わず、非重複範囲のみを扱っていきますので、その点はご了承ください。

文部科学省ホームページによると、「高等学校卒業程度認定試験は、様々な理由で、高等学校を卒業できなかった者等の学習成果を適切に評価し、高等学校を卒業した者と同等以上の学力があるかどうかを認定するための試験です。合格者は大学・短大・専門学校の受験資格が与えられます。また、高等学校卒業者と同等以上の学力がある者として認定され、就職、資格試験等に活用することができます。(大学入学資格検定(大検)は、平成 17 年度より高等学校卒業程度認定試験にかわりました。)」とあります。

このことから、高等学校卒業程度認定試験(以下、高卒認定試験)は、高等学校で学ぶべき内容をできる限りもれなく確認するような試験となっていると考えられます。

また、過去問から傾向として知識 8 割 5 分、考察 1 割 5 分程度の配分になっています。つまり、知識を完璧につけておけば 85%程度は取れるということです。

今回の新出範囲から、どのような、そして、どの程度の考察問題が出題されるかは未知ですが、きちんと知識をつけておけば、仮に考察問題ができなくても、失点はそこまで大きくはないはずです。

そこで、このカリキュラムでは、今までに皆さんが科目「生物基礎」をきちんと勉強してきたことを前提に、知識の確認を行っていきます。ただし、先ほども述べたとおり、知識の確認を行うのは、科目「生物 I」と重複しない範囲のみです。

具体的には、

生物と遺伝子からは、

**生物の共通性・進化系統・共生説・核酸・染色体と DNA・セントラルドグマ・
セントラルドグマの計算**

生物の内部環境の維持からは、

免疫の概要・抗体・拒絶反応・T 細胞の成熟・免疫と医療

生物の多様性と生態系からは、

陽葉と陰葉・限定要因・ラウンケルの生活形・生産構造図・遷移・森林の階層構造・
バイオーム・日本のバイオーム・生態系・物質の循環と流れ・生態ピラミッド・
環境破壊

を扱います。

これらについて、本テキストに書き込み形式で授業を行っていきます。授業の際には、テキストの書き込み欄以外の話をすることもあるので、必要に応じてメモを取るようにしてください。

それでは、皆さん。しっかり知識を確認して高卒認定試験に備えましょう！

manavee 生物科編者 著す

生物の共通性

- ① すべての生物は「 」からできている→「 」
- ② 生物のエネルギーの共通通貨＝「 」
- ③ すべての生物は遺伝情報を「 」に保持する。
- ④ すべての生物は「 」→これは生物の宿命
- ⑤ 外部環境から影響を受けても「 」する
- ⑥ 外部環境からの影響に「 」する
- ⑦ すべての生物は「 」の途上である。
- ⑧ 生体内最多物質は「 」

進化系統

- ① 「 」の進化論
- ② 「 」の系統樹→のちに DNA の類似性から「 」を作成

共生説

- ① 細胞内共生を行うことで、真核生物が生じたとする説＝「 」
- ② ①を唱えたのは、「 」
- ③ 「 」の共生→「 」＝「 」の場
「 」の共生→「 」＝「 」の場
- ④ ①の説の理由は、
ア. 「 」
イ. 「 」
ウ. ③の細胞小器官の「 」が原核生物のそれと酷似している

核酸

- ① 核酸＝「 」
- ② ①の基本単位は、「 」＋「 」＋「 」からなる
- ③ DNA の実質的な遺伝暗号は「塩基」で、これには「 」 「 」 「 」 「 」がある。糖は、「 」
- ④ RNA の塩基は、「 」 「 」 「 」 「 」 。糖は「 」
- ④ DNA の構造＝一般的には、「 」 → 「 」 & 「 」

染色体と DNA

- ① DNA の構造は？
DNA < 「 」 < 「 」 < 「 」 < 「 」
- ② ヒトの染色体数は？ 「 」。ショウジョウバエの染色体数は？ 「 」

セントラルドグマ

① セントラルドグマの流れをかけ。

② mRNA の塩基配列を「 」つ組の塩基＝「 」に対応した「 」配列に変換

セントラルドグマの計算

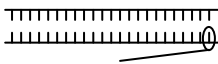
① 鋳型鎖の塩基数(=1 遺伝子の塩基射数)=1 遺伝子の塩基数×1/2

② 1 タンパク質(=1 遺伝子産物)中のアミノ酸数=①×1/3

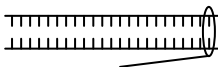
③ タンパク質中の 1 アミノ酸(=アミノ酸残基)の平均分子量=1 アミノ酸の平均分子量－18

④ 1 タンパク質の分子量=②×③

[例題 1] ある DNA の分子量は 3.6×10^9 ，1 個のヌクレオチド(残基)の平均分子量は 3.0×10^2 である。この DNA のヌクレオチド数を求めよ。



[例題 2] ある DNA の分子量は 2.7×10^8 ，1 個のヌクレオチド(残基)の平均分子量は 3.0×10^2 である。この DNA の塩基対数(bp)を求めよ。



[例題 3] ある DNA には 1.6×10^7 個のヌクレオチドが含まれている。ヌクレオチド間の平均距離は $3.4 \times 10^{-7} \text{mm}$ として、この DNA の長さを小数第 1 位まで求めよ。

[例題 4] ある DNA の分子量は 3.0×10^9 ，1 個のヌクレオチド(残基)の平均分子量は 3.0×10^2 で、塩基間の平均距離は $3.4 \times 10^{-7} \text{mm}$ である。この DNA の長さを小数第 1 位まで求めよ。

[例題 5] 一つの体細胞核内の DNA の長さは 1.7m とされている。塩基間の平均距離を $3.4 \times 10^{-7}\text{mm}$ とすると、ヒトの体細胞の DNA は何塩基対であると計算されるか。また、1 個のヌクレオチド(残基)の平均分子量を 3.0×10^2 としてヒトの体細胞 DNA の分子量を求めよ。

[例題 6] 大腸菌の DNA の長さは全長 1.6mm とされている。塩基間の平均距離を $3.4 \times 10^{-7}\text{mm}$ とすると、大腸菌の DNA は何塩基対であると計算されるか。また、1 個のヌクレオチド(残基)の平均分子量を 3.0×10^2 として大腸菌 DNA の分子量と重さ(g)を求めよ。ただし、アボガドロ数は 6.0×10^{23} とする。

[例題 7] 2.4×10^7 個のヌクレオチドからなる DNA の端から端までが転写されたとすると、これに対応するアミノ酸の個数は何個となるか。

[例題 8] ある DNA の分子量は 3.3×10^9 、1 対のヌクレオチドの平均分子量は 6.6×10^2 である。この DNA から転写されて生じた mRNA に対応するアミノ酸は最大で何個か。

[例題 9] 2.4×10^7 個のヌクレオチドからなる DNA から生じるタンパク質は何個か。1 つのタンパク質は平均 160 個のアミノ酸からできているとする。

[例題 10] 3.6×10^8 個のヌクレオチドからなる DNA が持つ遺伝子の数は何種類か。ただし、1 つのタンパク質は平均 300 個のアミノ酸からできているとする。

$$\text{(塩基対数)} = (3.6 \times 10^8) \div 2 = 1.8 \times 10^8$$

$$1.8 \times 10^8 \div 3 \div 300 = 2.0 \times 10^5 (\text{コ})$$

[例題 11] 1.2×10^7 個のヌクレオチドからなる DNA から生じるタンパク質は何個か。ただし、タンパク質の平均分子量を 4.8×10^4 、1つのアミノ酸(残基)の平均分子量を 1.2×10^2 とする。
 (塩基対数) $= (1.2 \times 10^7) \div 2 = 6.0 \times 10^6$
 $6.0 \times 10^6 \div [(4.8 \times 10^4) \div (1.2 \times 10^2)] \times 3 = 5.0 \times 10^3$ (コ)

[例題 12] 7.2×10^6 個のヌクレオチドからなる DNA の持つ遺伝子の種類数を求めよ。ただし、タンパク質の平均分子量を 4.8×10^4 、ペプチド結合前のアミノ酸の平均分子量を 138 とする。
 (塩基対数) $= (7.2 \times 10^6) \div 2 = 3.6 \times 10^6$
 $3.6 \times 10^6 \div [(4.8 \times 10^4) \div (138 - 18)] \times 3 = 3.0 \times 10^3$ (コ)

[例題 13] ある DNA の分子量は 3.6×10^9 、1個のヌクレオチド(残基)の平均分子量は 3.0×10^2 、タンパク質の平均分子量は 4.8×10^4 、ペプチド結合前のアミノ酸の平均分子量は 138 である。

問 1 この DNA がもつ遺伝暗号の数を求めよ。

問 2 1つのタンパク質は1本の mRNA から生じる。では、この DNA から最大何本の mRNA がつくられるか。

問 3 この DNA から生じたタンパク質は 2.0×10^3 個であった。全 DNA の何%が使用されたことになるか。

問 1 $(3.6 \times 10^9) \div (3.0 \times 10^2) = 1.2 \times 10^7$
 $(1.2 \times 10^7) \div 2 \div 3 = 2.0 \times 10^6$ (コ)
 遺伝暗号数 = コドン数

問 2 $(2.0 \times 10^6) \times (138 - 18) = 2.4 \times 10^8$
 タンパク質の合計分子量
 $(2.4 \times 10^8) \div (4.8 \times 10^4) = 5.0 \times 10^3$ (コ)
 タンパク質数

問 3 $(2.0 \times 10^3) \div (5.0 \times 10^3) \times 100 = 40$ (%)

[例題 14] ある細菌の DNA の一部を取り出し分子量を測定すると 3.3×10^9 であった。この領域では全長に渡ってタンパク質のアミノ酸を指定しており、遺伝子領域の重複がないとすると、最大何個の遺伝子をもつことになるか。ただし DNA 中のヌクレオチドの平均分子量を 330、アミノ酸の平均分子量を 138、この細菌がもつタンパク質の平均分子量を 5.0×10^4 として、有効数字 2 桁で答えよ。

(塩基対数) $= 3.3 \times 10^9 \div (2 \times 330) = 5.0 \times 10^6$
 $(5.0 \times 10^6) \div 3 \times (138 - 18) = 2.0 \times 10^8$
 コドン数 タンパク質の合計分子量
 $(2.0 \times 10^8) \div (5.0 \times 10^4) = 4.0 \times 10^3$ (コ)

免疫の概要

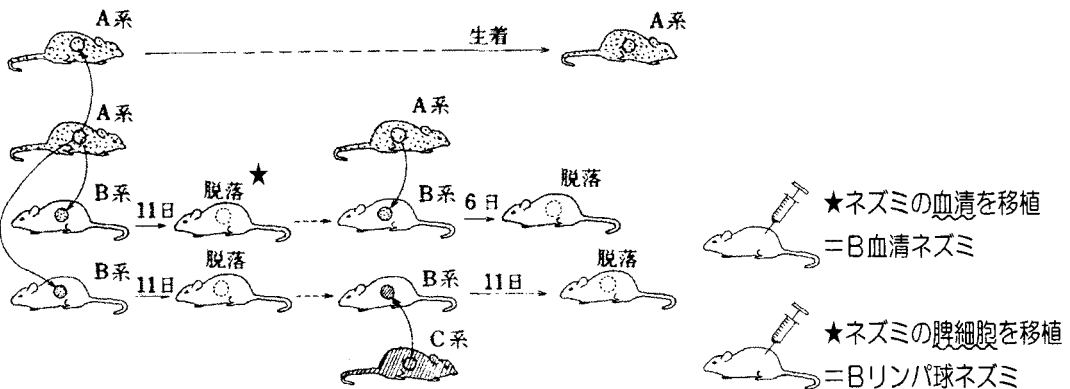
免疫の概要を，ナチュラルキラー細胞・マクロファージ・樹状細胞・ヘルパーT細胞・液性免疫・細胞性免疫に触れながら，図解せよ。

抗体

① 抗体の構造を図示せよ。

② 一度感染した抗原が再び感染すると「 」が起こる。

拒絶反応



ア) A ネズミ皮膚 → A ネズミ… 「 」 = 「 」

イ) A ネズミ皮膚 → B ネズミ… 「 」 = 「 」

ウ) A ネズミ皮膚 → 再度 B ネズミ(★)… 「 」 = 「 」

エ) C ネズミ皮膚 → 再度 B ネズミ(★)… 「 」 = 「 」

↳ 「 」

オ) A ネズミ皮膚 → B 血清ネズミ… 「 」 = 「 」

↳ 「 」

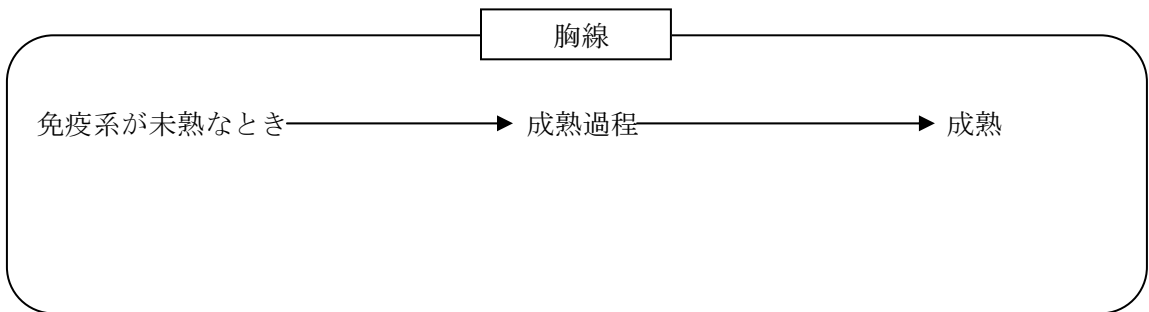
カ) A ネズミ皮膚 → B リンパ球ネズミ… 「 」 = 「 」

↳ 免疫が移植された

⇔ 「 」

T 細胞の成熟

胸腺における T 細胞の成熟を説明しなさい。



免疫と医療

- ① ハチに二度刺されると起こる過敏感な反応は？ 「」
- ② 「」がヘルパーT細胞に感染して起こる免疫不全は？ 「」

陽葉と陰葉

陽葉と陰葉のグラフを同じグラフ紙面上に違いが分かるように描きなさい。ただし、縦軸はみかけの光合成速度、横軸は光の強さとする。

限定要因

密閉した水槽にクロレラを入れ、10klux、二酸化炭素濃度 0.1%、10℃で光合成を行わせると、水層中の酸素が 3mg 増えた。20klux にして、他の条件を変えずに光合成を行わせると、酸素が 4mg 増加した。このような植物に対して、10klux、二酸化炭素濃度 0.1%、20℃にすると、酸素増加量はどうか。次の①～③から選べ。ただし、光合成にとっても、呼吸にとっても 20℃のほうが最適温度に近いものとする。

- ①3mg よりも大きくなる ②3mg よりも小さくなる ③3mg のままである

ラウンケルの生活形

- ① 生活形の分類の材料＝「 ()」の位置
- ② 低温地域…「」植物減少・「」植物増加
乾燥地域…「」草本増加

生産構造図

以下の空欄を埋めよ。

図	<input type="text"/>	<input type="text"/>
型	「 <input type="text"/> 」	「 <input type="text"/> 」
特徴	広い葉が「 <input type="text"/> 」につく →上部で光が遮られるため、 下部には葉がつかない	細い葉が「 <input type="text"/> 」につく →下部まで光が届きやすいので、 物質生産の層が厚い
例	アカザ，ミゾソバ，オナモミ， セイタカアワダチソウ	ススキ，チガヤ，チカラシバ

遷移

- ① 乾性遷移…「」→「」→「」→「」→「」→「」
→「」
- 湿性遷移…「」→「」→「」→乾性遷移
- ② 陽樹林構成樹木＝「」「」「」「」「」「」
- ③ 繊維が完了して安定した状態＝「」
- ④ ③に至っても倒木などによる部分的な空白が生じる。これを何というか。「」

森林の階層構造

森林の階層構造を各層における相対照度概形とともに図解せよ。

バイオーム

以下の①～⑩のバイオームは何か答えよ。さらに①～⑦は代表的な樹種を挙げよ。

- ① 「 」 … 「 」 「 」
- ② 「 」 … 「 」 「 」 「 」 「 」 「 」
- ③ 「 」 … 「 」 「 」
- ④ 「 」 … 「 」 「 」 「 」 「 」 「 」
- ⑤ 「 」 … 「 」 「 」
- ⑥ 「 」 … 「 」 「 」
- ⑦ 「 」 … 「 」 「 」 「 」 「 」 「 」 「 」
- ⑧ 「 」
- ⑨ 「 」
- ⑩ 「 」
- ⑪ 「 」

日本のバイオーム

中部地方の垂直分布について、以下の表の空欄を埋めよ。

高山帯	植生：「 」 ()」 優占種：「 」 「 」
亜高山帯	植生：「 」 優占種：「 」 「 」
山地帯	植生：「 」 優占種：「 」 「 」
丘陵帯	植生：「 」 「 」 「 」

生態系

- ① 生態系の2大構成要素は何か。「
」 「
()」
- ② ①の間には互いに影響を与える力がある。それは何か。「
」 「
()」
- ③ 生態系における被食－捕食の関係によるつながり＝ 「
」 → 「
」

物質の循環と流れ

- ① 大気中の二酸化炭素，生産者，消費者，分解者を含めた炭素循環の図を描け。
- ② 大気中の窒素，土壌中窒素無機物，生産者，消費者，分解者を含めた窒素循環の図を描け。

- ③ 生産者，消費者，分解者を含めたエネルギーの流れの図を描け。

生態ピラミッド

- ① 生物群集の栄養の取り方で分けた段階を何というか？「」
② 逆転しない生態ピラミッドは、「」ピラミッド。

環境破壊

- ① 河川に有機物が流入した。しばらくすると元の状態に戻った。この時の酸素，硝酸イオン，アンモニウムイオン，有機物の物質の量の変化，および，藻類，細菌，絨毛虫の生物の量の変化をグラフに描け。⇒「 ()」

- ② DDT，ダイオキシン，PCB などは何と呼ばれるか。「 ()」

- ③ ②は食物連鎖の過程を通じて濃縮される。これを何というか。「」

- ④ 都市化によって生態系の平衡が崩れた結果どんな生物が進入しやすくなったか。「」

- ⑤ ④との雑種が生じることによって，本来その種が持つ遺伝的純系が失われることを何というか。「」

- ⑥ オゾン層を破壊する気体は何か。「」→「」「」の増加

～MEMO～

～MEMO～