

9

遺伝子と生命現象 —DNA とタンパク質合成

2008 前期生物学(1) 倉田薫子

Key words : 遺伝子, 二重らせん構造, 相補的, 塩基, ヌクレオチド, DNA, RNA, タンパク質合成, アミノ酸, 転写, 翻訳, mRNA, tRNA

1. DNA の発見

「なぜ子は親に似るのか」

メンデルの遺伝の法則：優性の法則，分離の法則，独立の法則

様々な遺伝の例（教科書 p. 86-99）

「DNA が遺伝子だ」発見までの歴史

2. DNA の構造

ワトソン&クリック「二重らせん構造」

DNA の特徴

(1) タテのつながりは自由 = この並びこそが遺伝情報

(2) ヨコのつながりは相手が決まっている = 相補的, 自己複製能力

DNA と RNA

3. 遺伝子の発現

遺伝子「DNA 中にあるタンパク質をつくるための情報を担う部分」

タンパク質合成のながれ

(1) 転写

(2) 翻訳

3つの塩基で1つのアミノ酸を決定する：トリプレット仮説

mRNA の遺伝暗号表

教科書参考ページ：

p.108-109：遺伝子の本体（肺炎双球菌，T2 ファージによる実験）

p.42B：染色体，DNA の構造

p.110：核酸の種類と構造

p.111：DNA の複製（参考）

p.112-113：タンパク質の合成，遺伝暗号

VTR：

NHK 教育「遺伝の法則」

JT 生命科学館「タンパク質のできるまで」

<チェックテスト解答> (平均正解題数:6.6問,カッコ内は正答率)

- (1)a. 細胞膜:他は真核生物のみが持つ構造です。(59.6%)
- (2)c. 細胞骨格:テントの骨組みのような役割です。(12.8%)
- (3)b. 炭素を含む:4本の手を持ち,多様な物質をつくることができます。(82.5%)
- (4)a. 水:人間では,体内の約70%が水です。(55.0%)
- (5)b. クエン酸回路:CO₂に含まれるOは,グルコースに含まれるOです。(79.0%)
- (6)b. ミトコンドリアのマトリクス:細胞質基質は解糖系,ミトコンドリアの内膜は電子伝達系です。(60.0%)
- (7)a. 好気呼吸:好気呼吸では38ATP,嫌気呼吸では2ATPがつくられます。(83.9%)
- (8)a. 全てを光合成で:有機物は葉で光合成によってつくります.無機物は根から吸収します。(57.4%)
- (9)c. 水:O₂は1段階目のチラコイドで起こる反応で,水の分解によって発生します。(77.9%)
- (10)a. している:どんな生物でもかならず呼吸をしています。(97.8%)

質問回答集>細胞の構造とエネルギー代謝—光合成のしくみ

* 植物が光合成する場合,太陽光と人工的な光とでは,同じ量の光であるときに相違はあるのでしょうか。

紫外領域・赤外領域も含む全ての波長をもつ太陽光と,波長をコントロールしている人工的な光では,もちろん違いはあります。資料集を見ると,植物の持つ色素が,どの領域の光を利用しているかがわかると思います。人工的な光でも,波長や,それぞれの波長の含有割合,強さなどが太陽光に近ければ,より太陽光に近い光合成ができるかもしれません。

* なぜ気孔は葉の裏側に多く存在するのですか？

気孔は気体の通り道なので,周辺の細胞組織が密に並んでいる表側では気体の交換が効率的に行えません。逆に表側は密に並んだ細胞によって効率的な光合成をするために,表皮細胞(透明)を発達させて光を乱反射させて隅々まで届けるようになっています。

* 道管のはたらきとして根から吸収した水や養分の通り道であるということから,(9)の問いは迷いました。

道管が運ぶ「養分」というのは,有機物ではなく無機物(イオン)です。根からは水と,水に溶けた微量必須元素を吸収し,それをを用いて様々な分子を合成しています。篩管は,葉でつくった有機物を通します。

* 化学実験でアルコールをつくったとき熱を持ったのはATPの影響ですか?アセトアルデヒドがエタノールになるということは,アセトアルデヒドを4Hで還元しているのですか?その発生したHをとって工業利用できないのでしょうか。

グルコースがエタノールになる反応のうちのどこかの段階が化学的にみて発熱反応だからです。アセトアルデヒドを水素で還元しています。水素は順次次の反応段階で使われていくのでとれません。詳しくは化学の先生へどうぞ。

* 二酸化炭素を減らすと地球上の酸素濃度も下がってしまうということですか?それによってどのような新たな問題が発生すると考えられますか? / 酸素の増加によって人間に被害はないのか / 二酸化炭素が不足しているのであれば,削減しなくてもいいのではないですか?

全てが百分率で表されているので,イメージがつかみにくいと思います。大気の成分は不変ではなく,その大気に合った生物が繁栄することになるでしょう。気候変動の様子はシミュレーションできても,それに対して生物がどのように応答するのは,予測ができません。光合成で生産される年間1000億トン程度の有機物が今後減少すれば,今にもまして食料危機が深刻になり,戦争になって,人口が減少し,地球全体のバランスがとれるのかもしれませんが。植物の光合成だけに限って言えば,二酸化炭素を削減する必要は全くありません。ただし前回言ったように,一元的な見方では一つの物事しか解決しないのです。光合成以外についてはどうでしょうか。問題はありますか,ありませんか?

* グルコースとはどんなもの?—高校化学の教科書をみれば構造式など載っています。要するにブドウ糖です。

* ミトコンドリアが破壊されるとどんな影響がでるか?—ミトコンドリアによって行われる反応ができなくなります。