

H27年度 選択生物

第8章 生命の起源と進化¹

3 進化のしくみ

第8章では、

「地球が誕生してから自分自身が今、ここに存在するまで」について学びます。
自分の存在について「進化」の視点から語るができるように、学習を進めましょう。

※ マークを科学博物館で見学してまとめましょう。

その他の部分は授業で実施します。

※ 展示品に触れない、騒がない等、見学のルールを守りましょう。

※ 夏季講習以外で科学博物館を見学する場合は、「一番好きな原人の展示」の前で写真を撮り、表紙にのり付けして提出してください。

年 組 番 氏名

見学日：

提出日：

第8章 生命の起源と進化 3 進化のしくみ 1 突然変異 P360～

この授業の目的

- 1 「種」とは何かを理解する。
- 2 変異には「環境変異」と「遺伝的変異」があり、進化をもたらす可能性があることを理解する。
- 3 「遺伝的変異」は生殖細胞の染色体や DNA に起こる「突然変異」によって生じることを理解する。
- 4 「突然変異」には「遺伝子突然変異」と「染色体突然変異」があり、進化の原因となっていることを理解する。

この授業の目標

- 1) 「種」とは何かの定義を説明することができる。
- 2) 「変異 (variation)」と「突然変異 (mutation)」の違いを理解し、それぞれを説明することができる。

< 1 > 「種」とは何か。

(1) P380を読み簡単にまとめよう。

(2) <地球館 1 F 展示 17～19>

1) 「同種」とは？

- ① 展示を見てまとめよう。科 クワガタの例・・・見かけは()でも()種
ヒキガエルの例・・・見かけは()でも()種
- ② 種が同じであると共通していることと、可能なことについてまとめよう科。

2) 同種の生物内にも個性が見られ、これを「個体変異」と呼びます。展示を見てまとめよう科。

クロサギには黒色型と()型の2型が見られ、本州から種子島までは()型のみが生息する。磯で見られるクサズリガイは()の種内変異が大きく、日本固有種であるヒライソガニは1箇所の磯でも()や()に大きな変異がある。

このような個性は()と()によって生み出され、進化の要因と考えられる。

< 2 > 「遺伝的変異」について次の内容を確認し、理解したら□にチェックしなさい。

- 突然変異には「遺伝子突然変異」と「染色体突然変異」がある。
- 「遺伝子突然変異」とは DNAの塩基配列に変化が生じる突然変異である。(例：P114)
- 「染色体突然変異」とは染色体の数や構造に変化が生じる突然変異である。(例：P373)
- 「染色体突然変異」には、染色体の数が変化するものと、構造が変化するものがある。
- DNAの塩基配列に変化が生じて、形質に変化が生じない場合が多い。
- 「染色体突然変異」は、「遺伝子突然変異」に比べて形質に大きな変化をもたらす場合が多い。

< 3 > 進化の要因となる「突然変異」について科

A ハツカネズミの展示を例に「突然変異」を理解しよう科。

①ハツカネズミの展示の「キーワード」は？(何個でも)

・()突然変異 ・ ・ ・ ・

第8章 生命の起源と進化 3 進化のしくみ 1 自然選択 P361～

この授業の目的	1 「自然選択」とは、ある生物種の集団中において、生存や繁殖に不利な対立遺伝子が減ったり、生存や繁殖に有利な対立遺伝子が増えたりする現象であることを理解する。
	2 適応とは、自然選択により生物が生存や繁殖に有利な形質を備える現象であることを理解する
この授業の目標	1) 「自然選択」のしくみを、例を挙げて説明することができる。
	2) 「適応」「共進化」について説明することができる。

< 1 > 進化の要因となる「自然選択」について 科

(1) オオシモフリエダシャクの展示のキーワードは？

(2) オオシモフリエダシャクを例に説明できるようにしてください。

※ただし、生物選択者以外の方に説明を聞いてもらい、評価してもらいましょう。

【評価】 わかりやすい ・ 少し分かりやすい ・ 少し分かりにくい ・ 分かりにくい

(3) オオシモフリエダシャクの展示を下の記事でまとめなさい。

オオシモフリエダシャクの「()」は自然選択の代表例であり、進化に()を与える。

< 2 > 自然選択について、教科書 P361 を読んで以下の点を確認し、まとめましょう。

(1) 一般的に自然選択はどのような場合に起こるか。

(2) 「共進化」とは何か。

(3) 「適応」とは何か。

< 3 > 適応進化の例として、次に挙げる生物の多様化について、展示を参考に簡単に説明しなさい。 科

①イモガイ属はどのように多様化したかを簡単にまとめよう。

②カワズメ科は何が（どんな要因が）多様化に結びついた進化と考えられるか。簡単にまとめよう。

③カワズメ科の多様化は同所的種分化や適応放散の好例であるが、適応放散とは何か簡単にまとめよう。

(ヒント：P362)

この授業の目的&目標

遺伝的浮動を理解する&課題を全員が達成することができる。

とにかく
あきらめない

<1> 次の内容を P366 で確認し、理解したら□にチェックしなさい。

- 集団がもつ遺伝子の集合全体を「遺伝子プール」と呼ぶ。
- 対立遺伝子間に有利・不利がない場合、その遺伝子は中立であるといい、集団中の中立な遺伝子の頻度は単なる確率的な過程によって変動する。
- 偶然による遺伝子頻度の変化を「遺伝的浮動」という。

<2> 観察実験 遺伝的浮動による遺伝子頻度のシミュレーション

実験: ①袋の中に黒と白のボールを 10 個ずつ入れる(黒が A, 白が a)。

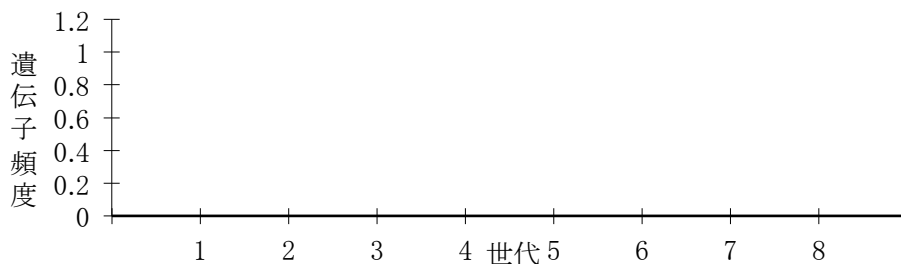
②袋の中からボールを 10 個取り出す(このときの黒と白のボールの数を記録する)。

③②で取り出したボールが、黒6個、白4個なら、これと同じ数の黒と白のボールを加えて、空の袋に入れる。

④②と③の操作を数回繰り返す。

試行回数 (世代)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
黒 (A)									
白 (a)									
p (A の遺伝子頻度)									
q (a の遺伝子頻度)									

結果: A と a の数から、p と q の値を計算 ($p+q=1$) して、上の表に記入した後、世代を横軸に、p, q を縦軸にとって、結果を下グラフに示しなさい。



考察: 他の班の結果を比較して気づいたこと、またその理由に仮説を立てなさい。

<3> ハーディ・ワインベルグの法則では、条件が満たされていれば「世代が変わっても遺伝子頻度は変わらない」としています。(P368)

(1) この法則が成立するための条件を 5 つ挙げましょう。

(2) (1) に挙げた条件が、実世界で満たされるか (または満たされないか) を 2 人以上と例を挙げて検討しましょう。また、その結果、どんな影響があるかも考えましょう。

この授業の目的 種分化のしくみを理解する。

< 1 > 地理的隔離について

(1) 地理的隔離とは生物を取り巻く環境がどのように変化することか。具体的に説明しましょう。

(2) 地理的隔離が生物に与える影響を簡単にまとめましょう。

< 2 > 「地理的隔離」・「生殖隔離」・「種分化」について、関係付けて説明しましょう。

< 3 > 「異所的種分化」と「同所的種分化」について、それぞれ例を挙げて説明しましょう。

< 4 > オキナワリチラシを例に、地理的隔離による種分化のしくみを展示を見て説明しなさい。(P426も参考に)

① オキナワ島と八重山諸島では生息する種間にどのような差が見られるかまとめよう科。

② 島ごとに孤立する事により、何が起こるか。「生殖」に関連付けてまとめよう。

第8章 生命の起源と進化 3 進化のしくみ 5 分子進化と中立説 P374～

- この授業の目的** 1. 分子系統樹、分子時計、中立説を理解する。
2. 進化の痕跡について考える。
- この授業の目標** 1) 「分子系統樹」の作成方法と役割、中立説を説明することができる。
2) 相同器官について説明できる。

< 1 > 次の内容を P374 で確認し、理解したら□にチェックしましょう。

- 「中立進化」とは、自然選択のはたらかない中立な遺伝的変異の割合が集団中で世代を経て変化することである。
- DNA の塩基配列やタンパク質のアミノ酸配列の変化は中立なものがほとんどである。
- 分子進化の中立説は木村資生により提唱され、分子レベルでの進化はおもに中立進化といえる。
- 中立な変異の多くは集団中から消えてしまうが、なかには固定されるものもある。
- 長い時間をかけて、分子には多くの中立な変異が固定(集団中の遺伝子すべてがその対立遺伝子で占められるようになること)されてきた。
- 固定にかかる時間は集団が小さいときの方が早い。

< 2 > 分子進化について

- (1) 「分子進化」は何が元で起こる進化かを説明しましょう。
- (2) 「分子時計」は「分子進化」のどのような特徴を利用した考え方を説明しましょう。

< 3 > 進化の証拠について

- (1) 示準化石・示相化石とは何か。教科書や展示を見てまとめなさい。[科] 展示 3

- (2) 相似器官について [科] 展示 29
翼に関する展示を見て、それぞれの特徴をまとめよう[科]。

- (3) 相同器官について [科] 展示 25
①相同器官とは何か。P362 を参考にまとめよう。

②展示を見て、ウシ・ゾウと、クジラ・アシカの器官を比較してまとめなさい。