

この授業の目的

- 1 進化の概念について理解する。
- 2 「種」とは何かを理解する。

この授業の目標

- 1) 進化には、種内の世代を経た変化である小進化と、種レベル以上の変化である大進化があり、それぞれを説明できる。
- 2) 「種」とは何かの定義を説明することができる。

<1> 「進化」について

(1) P406 図1の例は「進化の定義に関する誤解」であるが、どのような点が「誤解」なのか簡単に説明しなさい。

(2) 「小進化」と「大進化」を簡単に説明しなさい。

(3) P407にあるように「進化には目的があり、あらかじめ決まった方向に変化する」という考えは正しくない。何故、正しくないと考えられるか、問題意識を持って進化のしくみを学ぶこと。→→→ 確認□

<2> 「種」とは何か。

(1) P425を読み簡単にまとめなさい。ただし、「生物学的種」と「生殖的隔離」について触れること。

(2) 科博の展示を参考に、以下の課題に取り組みなさい。科

<地球館1F 展示17～19>

1) 「同種」とは？

- ①展示を見てまとめよう。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。

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。

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。

この授業の目的

- 1 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。
- 2 「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。
- 3 「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) 「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。
- 2) 進化における「遺伝子重複」の重要性を説明することができる。

<1> 「環境変異」と「遺伝的変異」について簡単に説明しなさい。ただし、世代交代についても触れること。

<2> 「遺伝的変異」についてP409で次の内容を確認し、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。
- 「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。
- 「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も、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> 「遺伝子重複」が起こる要因と、進化における役割を簡単に説明しなさい。

<4> 進化の要因となる「突然変異」について科

①ハツカネズミを例に説明しよう。

※ハツカネズミの展示は()突然変異の例である。

②トリカブトを例に説明しよう。

※トリカブトの展示は()突然変異の例である。

この授業の目的

遺伝子プールとハーディ・ワインベルグの法則を理解する。

この授業の目標

課題を全員が達成することができる。

<1>次の内容をP412～413で確認し、理解したら□にチェックしなさい。

- 遺伝子プールとは、ある地域に生息する同種の集団がもつ遺伝子全体のことである。
- 遺伝子頻度とは、遺伝子プールにおける各対立遺伝子（例： A, a ）の割合のことである。
- 図7の場合、対立遺伝子Aの遺伝子頻度は0.6、aは0.4となる。
- 遺伝子平衡とは、遺伝子頻度が世代を経ても変化しない状態である。
- 遺伝子平衡にあると、小進化は起こらない。
- 遺伝的浮動とは、偶然、遺伝子頻度が変わることであり、集団の遺伝子プールの構成が世代を経て変わることがある。

<2>次の各問いに答えなさい。

1) Aa どうしの交配から生じる子の遺伝子型の分離比はどうか。（ヒント：図7）

2) AA が2個体、 Aa が2個体、 aa が1個体の計5個体からなる集団において、次世代の遺伝子型の分離比はどうか。（ヒント：図8）

<3>遺伝的平衡がおこるための条件として、ハーディ・ワインベルグの法則で挙げられる5つの条件を簡単に説明しなさい。

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 「自然選択」によって集団中の遺伝子頻度が変化する (=小進化が起こる)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) 「自然選択」により進化が起こる条件を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 オオシモフリエダシャクを例に説明しよう科。

※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>自然選択による進化が起こる条件をまとめなさい。

<3>自然選択が起こる条件を満たしている次の例について

- 1) フィンチのくちばしの進化について、進化の流れを簡単に説明しなさい。

- 2) ウイルスの薬剤耐性化の進化について、進化の流れを簡単に説明しなさい。

この授業の目的

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

課題を全員が達成することができる。

<1>教科書P418を読み、ヨツメウオの適応進化について簡単に説明しなさい。

<2>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まとめよう。

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

③カワス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、適応放散とは何かまとめよう。
（ヒント：P427）

④テングタケ属はどんな要因に適応して多様化したかまとめよう。

この授業の目的&目標

遺伝的浮動と中立説を理解する&課題を全員が達成することができる。

<1>次の内容をP419～422で確認し、理解したら□にチェックしなさい。

- 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。
- 「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。

<2>ベニザケの行動に見られる進化は、表現型レベルの中立進化である。簡単に説明しなさい。

<3>P421を熟読し、分子レベルの中立進化について説明しなさい。同義置換についても触れること。

<4>中立な変異と時間経過について、P421図20を見ながら以下を確認し、理解できたら□にチェックしなさい。

- 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。

観察実験 25 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)。

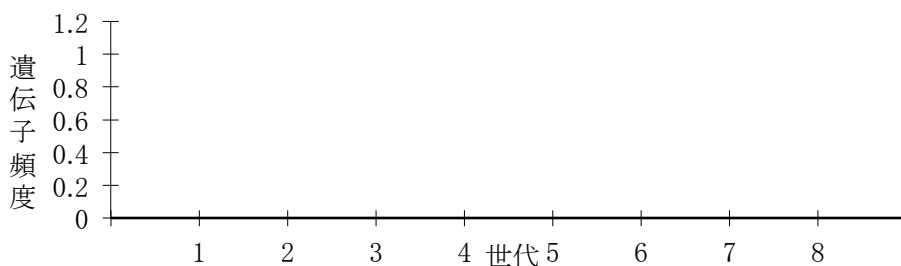
②袋の中からボールを10個取り出す(このときの黒と白のボールの数を記録する)。

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)									

考察 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。



この授業の目的

分子系統樹、分子時計、遺伝子の機能的制約を理解する。

この授業の目標

- 1) 「分子系統樹」の作成方法と役割を説明することができる。
- 2) 遺伝子の機能的制約を進化に関連づけて説明することができる。

<1> 「分子時計」とは何か。ヘモグロビン α 鎖を例に説明しなさい。

<2> 系統樹とは、生物の系統関係を示した図であるが、従来は化石情報に基づき分岐年代を推定していた。分子系統樹はどのように系統樹を作成する（分岐年代を推定する）か。また、その利点は何か簡単に説明しなさい。

<3> 遺伝子の機能的制約について。

(1) どんな遺伝子が機能的制約を受け、ほとんど大きく変わることができないか。また、この部分が偶然変わってしまった個体は、他の個体に比べどのような未来が待ち受けていると考えられるか。

(2) ヒストンタンパク質は機能的制約が強く、タンパク質はほとんど変化していない(=遺伝子も変化していない)。その理由を構造面から答えなさい。

(3) フィブリノペプチドでは機能的制約が弱く、タンパク質は大きく変化していない(=遺伝子も変化している)。その理由を構造面から答えなさい。

(4) 同義置換と非同義置換の率を比較し説明しなさい。

この授業の目的

種分化のしくみ・共進化についてを理解する。

この授業の目標

課題を全員が達成することができる。

<1> 「種」とは何か。プリント No.1 を復習しなさい。→→→ □

<2> 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。

<3> 地理的隔離を伴わない種分化の例を挙げ、種分化のしくみを説明しなさい。

① リンゴミバエの例

② コムギの例

① ある捕食者と被食者がいるとする。もし捕食者だけに、より効率よく被食者を捕食できるような進化が起こると、被食者はどうなるか。

② 共進化とは何か。簡単に説明しなさい。