

進化のしくみ～フィットして生き残る者、幸運にも生き残る者

目的

- 進化とは集団の世代を経た遺伝子頻度の変化であることがわかる。
- 遺伝子頻度をもたらす要因としての「自然選択」と「遺伝的浮動」がそれぞれどのようなものか説明することができる。
- 地理的隔離により種分化が生じることがわかる。
- 様々な突然変異が生物に与える影響について、既習事項をふまえて考察することができる。
- 分子時計により系統樹が作成できることがわかる。

課題1 教科書P364表Iの結果から考察できることを述べよ。

課題2 進化の定義について、以下の内容を確認せよ。

- 進化とは、「集団の世代を経た遺伝子頻度の変化」である。
- 遺伝子頻度の変化とは、遺伝子プールの構成が変化するということである。

課題3 進化のしくみについて、以下の内容を確認せよ。

- 突然変異により、次世代に伝えられる遺伝情報に変化が生じる。
- 突然変異には、生存・繁殖に有利・不利をもたらすものがある。これが「自然選択」につながる。
- 突然変異には、生存・繁殖に有利・不利をもたらさない中立なものがある。しかし、「遺伝的浮動」によりある変異が集団に広まることもある。

課題4 以下の3つの条件がそろって「必然的に自然選択による進化は起こる」ことを確認せよ。

- ①集団内に変異がみられる
- ②変異に応じて生存率や繁殖率に違いがある
- ③変異は遺伝する

課題5 遺伝的浮動の原理を説明せよ。また、「小さな集団ほど遺伝的浮動の影響が大きくなりやすい」のはなぜか説明せよ。

課題6 「ハーディ・ワインベルグの法則」を導く数式が何を意味しているか確認せよ。

課題7 教科書P368「ハーディ・ワインベルグの法則」は、①～④の前提があるときに集団の遺伝子頻度が変化しないことを示したものである。しかし、実際にはこのような条件が成立することはなく、生物は「進化」し続けている。前提①～④が成立しない時に、どのような理由で遺伝子頻度が変化するのか、それぞれの場合について説明せよ。

課題8 種分化のしくみについて、以下の問に答えよ。

- ①地理的隔離により種分化が生じるのはなぜか説明せよ。

②地理的隔離を伴わない種分化はなぜ生じるのか説明せよ。

課題 9 教科書 P 3 7 3 図 4 2 が何を意味しているか説明せよ。

課題 10 分子時計を使って、ある 2 種の生物の分岐年代を推定する原理を説明せよ。

課題 11 DNA の塩基配列に変化が生じる突然変異にはどのような種類のものがあつたか確認せよ。また、例えば一塩基置換であっても、影響度が大きく異なることがあるが、これはなぜか説明せよ。

確認しておきたい用語

変異 環境変異 遺傳的変異 突然変異 競争 (種内競争) 自然選択 適応 相同器官
適応放散 痕跡器官 相似器官 擬態 共進化 工業暗化 ラマルク 用不用説
ダーウィン 自然選択説 遺伝子プール 遺伝子頻度 遺傳的浮動
ハーディ・ワインベルグの法則 小進化 大進化 地理的隔離 生殖隔離 種分化
異所的種分化 同所的種分化 倍数体 分子進化 分子時計 木村資生 中立説

授業を通じて成長したい人のための発展課題

発展課題は、「創造力」を養うために、2通りの方法で「解」を見つけてみてください。

方法1：資料を見たり、検索をしたりせずに、学習した内容を基に自分の頭で考え、ある結論を導いてみる。

→自分の頭で考えるトレーニング。創造力につながる！

方法2の結論と違う結論、大いにアリ！

むしろ、様々な可能性を提示できることが大きな価値です。

方法2：資料を見たり、検索したりして、「もっともらしく、自分としても理解し納得できる」ような結論をまとめてみる。

→調べる力、難解な内容を咀嚼する力、簡潔にまとめる力につながる！

発展課題1

かつてラマルクが提唱した「獲得形質の遺伝」は、基本的には否定されている。しかし、近年エピジェネティクスの研究が進展し、塩基配列の変化によらない変化が遺伝するものがあることがわかってきた。なぜ塩基配列の変化以外の変化が「遺伝」するのか、エピジェネティクスの観点から考察せよ。

発展課題2

ある遺伝的変異が集団中に固定されている場合、それが自然選択により固定したものか、遺伝的浮動により固定したものかは区別することは可能か。もし可能であればどうすればそれがわかるか考察せよ。

発展課題3

分子時計による分岐年代の推定で、ヒトがチンパンジーとの共通祖先から分岐した年代について様々な推定がなされている。なぜ分岐年代の推定には「幅」が生じてしまうのか考察せよ。

発展課題4

染色体の構造に変化が生じる突然変異の一つに「遺伝子重複」があり、進化の過程で大きな役割を果たしてきたと考えられている。なぜ遺伝子重複は生物の進化において重要なのか考察せよ。

