

指導資料 課題XX インスリンからみた動物の進化

情報能力とこの課題のねらい

能力項目	学習活動の概略
情報理解力	
情報批判力	
情報選択力	
情報収集力	
情報処理力	4種の脊椎動物のインスリンのアミノ酸配列を、エクセルの関数式を使って相同比較する。 相同比較した結果をわかりやすい表にする。
情報生成力	4種の脊椎動物のインスリンのアミノ酸配列を相同比較した表をもとにして、これら動物の進化の過程を考察し、結論を得る。
情報伝達力	

予想される配当時間

- 第1時間 タンパク質の種類とアミノ酸配列の関係、ホルモンの簡単な説明、インスリンの簡単な説明、FDの扱いおよびエクセル起動の演習あるいは確認
- 第2時間 FDからのファイル呼び出し、データ比較の関数式の復習、アミノ酸の略称説明、アミノ酸配列の比較操作
- 第3時間 アミノ酸比較の操作、比較表の作成、進化の過程の考察
- 第4時間 発展；シトクロムc
- 第5時間 発展；シトクロムc、進化の過程の考察

課題の前提となるスキル

- エクセルを起動させ、正しく終了させることができる。
- フロッピーディスクにファイルを保存したり、開いたりすることができる。
- ワープロで文字入力できる。

課題の前提となる知識

- * 必要な視聴覚教材等は、各学校の生物担当教諭に問い合わせるとよい。
- 課題XX；ヘモグロビンとDNA遺伝情報を履修し、2種類のデータを関数式を使

って比較することができる。

ホルモンは小中学校で学習していない。しかし、小学校での性差の発現など関連する事象はいくつか知っていよう。最近の環境ホルモンなどもある。ここでは、生体内で合成し、ごく微量で生体のいろいろな働きを調節している物質であること。ホルモンがタンパク質でできていること。タンパク質の種類がアミノ酸の配列によって決まることがわかればよい。

ここでは、脊椎動物の進化を考察させることになるが、前もって進化の大まかな道筋を想起させておく。無脊椎動物 脊椎動物(魚類 両生類 は虫類 鳥類 ほ乳類)。

事前に指導したい事項(パソコン関係)

データフロッピィには保存処理をしないように注意する。

フロッピィ操作の確認をする。

データ比較の関数式の記述、操作を確認する。

事中に留意したい事項

機器操作の一般的注意事項

処理中のファイルを保存する場合は、ファイル名の付け方を注意させる。上書き保存をさせると、関数式等も保存され、利用しづらくなる。

2種類のデータの一致を「0」「1」データとして表現する考え方は理解しづらいことが予想される。加えて、関数式を使うので学習者への負担は大きくなる。関数式の利便性、関数式の意味、式の記述内容について再度、具体的に十分な時間をかけて説明する必要がある。

インスリンは糖尿病と関係している。学習者および近親者に疾病患者がいることも予想されるので、インスリンに関する話題としての詳細な疾病の説明は控えた方がよい。

生物種の違いは、つまるところDNAの遺伝情報であり、この情報によってタンパク質の種類が決まることを強調する。このことが、進化の道筋を考察するときの基盤となっている。

インスリンは、その物質の機能に対しての名称である。学習者によっては、どの動物にも同じ名称の物質があることと、同じ名称のインスリンの化学的実体であるタンパク質の種類が異なることが理解しづらい。

インスリンは脊椎動物だけに存在する。そのため、アミノ酸の配列の比較は脊椎動物だけを対象とするため、進化の道筋を考察する対象生物が限定される。そこで、酸素呼吸を行う生物がもつシトクロムcを素材にした発展課題を用意している。比較分析が複雑であるが、試行錯誤させながら取り組ませてみるとよい。

参考資料

サイト <http://www.genome.ad.jp>

上記サイトで様々な生物の遺伝情報が提供される。ただ、あまりにも膨大なデータ群なので、特定の生物を検索しても必要とするデータを取得することは難しい。というのも、ある種についての一つひとつの遺伝情報に細分化されているからである。

サイト <http://www.ddbj.nig.ac.jp>

国立遺伝学研究所生命情報研究センターの日本DNAデータバンク (DDBJ DNA Data Bank of Japan) を利用できる。DDBJは、その他のDNA関連のデータベースとリンクしている。インスリンなど代表的なタンパク質のアミノ酸配列データをSWISS-PROTなどで調べることができる。

データ 学習者用データは、付属の からフロッピィに用意する。