

タンパク質の構造とはたらき～タンパク質の多様性は立体構造の多様性

目的

- タンパク質はアミノ酸が多数結合してできる鎖状の分子であることがわかる。
- タンパク質を構成するアミノ酸は20種類であり、その配列に応じて様々な相互作用が生じ、特有の立体構造をとることがわかる。
- 熱や酸などでタンパク質が変性することがわかる。

課題1 アミノ酸の構造式を描け（側鎖はRとする）。

課題2 2個のアミノ酸がペプチド結合してできた分子の構造式を描け（側鎖はR、R'とする）。また、2個のアミノ酸が結合するときが「脱水」縮合であり、それが分解するときは「加水」分解であることを確認せよ。

課題3 結合がタンパク質の立体構造にどのような影響を与えているか説明せよ。
S-S結合（ジスルフィド結合） 疎水結合 水素結合 イオン結合
注）疎水結合は厳密には「結合」ではない。「結合のように見える」だけである。

課題4 タンパク質の「変性」「失活」とは何か説明せよ。

確認しておきたい用語

アミノ酸 アミノ基 カルボキシ基 側鎖 親水性 疎水性 必須アミノ酸 ペプチド結合
ペプチド鎖（ポリペプチド） 一次構造 二次構造 α ヘリックス構造 β シート構造
三次構造 四次構造 S-S結合（ジスルフィド結合） 変性 失活 シャペロン

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

ヒトの体内で起こる生命現象の一つ取り上げ、どのようなタンパク質がどのような働きをしているか考察せよ。

発展課題2

アミノ酸には光学異性体としてL型とD型が存在するが、生物がタンパク質の材料として使っているのは基本的にはL型のみである。この理由を考察せよ。

発展課題3

アミノ酸の構造式から、それぞれのアミノ酸の側鎖にどのような官能基が含まれるかを確認し、そこからどのような性質を持つか考察せよ（親水性か？正電荷・負電荷を持つか？酸性か？塩基性か？）。

発展課題4

遺伝子の変異によって、あるアミノ酸が別なアミノ酸に変換することがある。

①システインが別なアミノ酸に変換してしまうと、タンパク質の立体構造に大きな影響があることがある。これはなぜか、説明せよ。

②アミノ酸の変換が起こってもそれほど大きな影響が出ないのはどのような変換のときか？逆に大きな影響が出るのはどのようなときか？

発展課題5

パーマメントウェーブのしくみを考察せよ。

考えるヒント：「S-S結合」が関係しています。

発展課題6

ポリペプチドは様々な結合により適切に折りたたまれ立体構造をとる。それでは、なぜ熱を加えることによりそれまでの様々な結合に関係なく立体構造が壊れてしまうのか考察せよ。