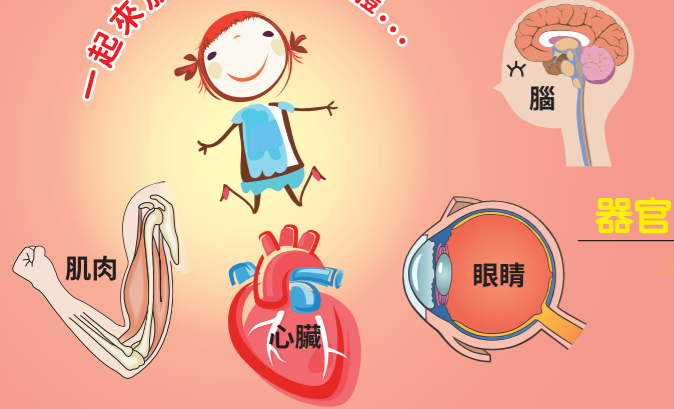


一起來放大我們的身體...



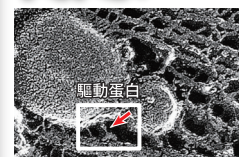
一家1枚

運動中的蛋白質!

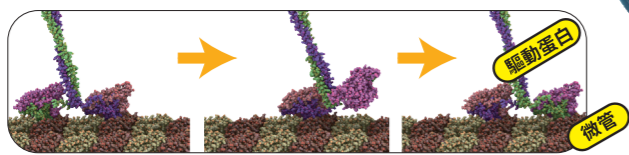
我們的身體由許多不同的器官組成，例如：肌肉、心臟、眼睛，以及腦。每個器官是由許多細胞所組成。在放大的細胞內部，會看到裡面充滿了微小的蛋白質，其大小只有十萬分之一毫米。

行走!

細胞內的「道路」是由稱作「微管」的蛋白質所組成，會遍佈於整個細胞中。驅動蛋白和動力蛋白沿著這些細胞內的道路行走，以運輸像是粒線體和胞內體等的貨物。



驅動蛋白負載著貨物的電子顯微影像。(紅色箭頭)

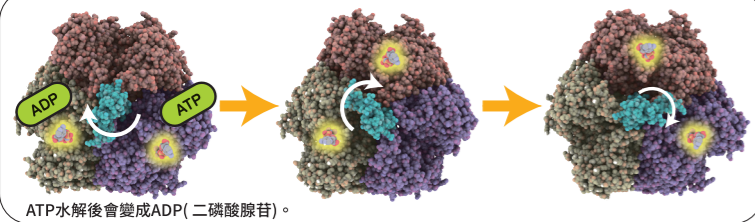


旋轉!



稱為ATP合成酶的蛋白質在粒線體的膜中旋轉以產生ATP分子(三磷酸腺苷)，為蛋白質提供工作所需的能量。

仰視圖

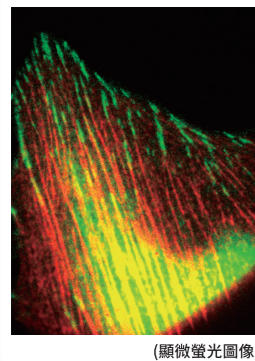


ATP水解後會變成ADP(二磷酸腺苷)。

拉動!

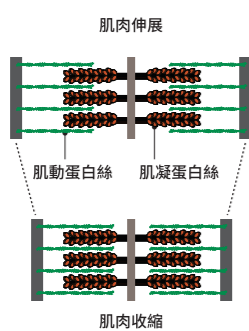


肌凝蛋白對肌動蛋白絲的拉動會引起肌肉收縮。肌凝蛋白(紅色)也會透過拉動細胞的細胞骨架(綠色)來維持細胞的形狀(螢光圖像)。單個肌凝蛋白的強度很小，但當許多肌凝蛋白一起工作時便能產生很大的力量。

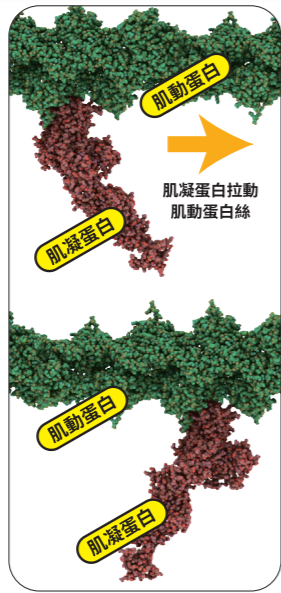


(顯微螢光圖像)

肌肉內的纖維



肌肉收縮

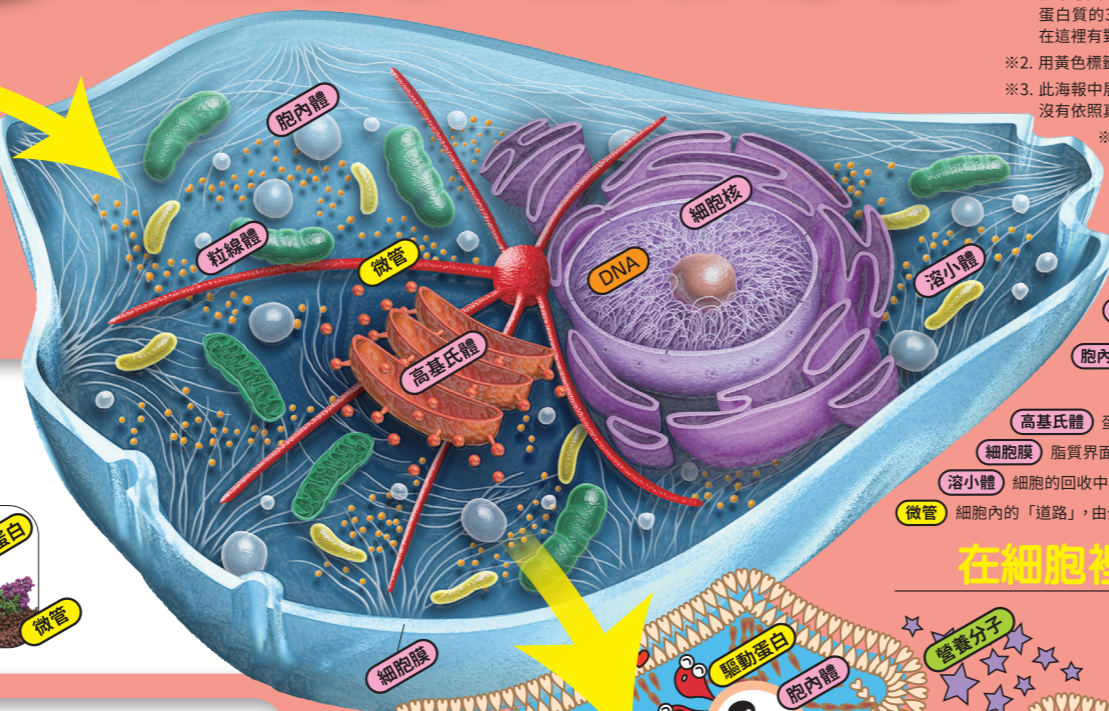


肌凝蛋白拉動肌動蛋白絲

肌凝蛋白

肌凝蛋白

肌凝蛋白



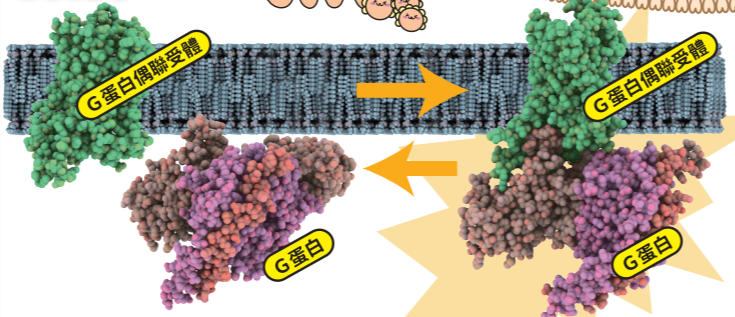
細胞

- DNA** 去氧核糖核酸。為保存基因訊息的分子。
- 細胞核** 保存DNA的場所。
- 粒線體** 產生三磷酸腺苷(ATPs)的場所。請參見「旋轉!」的部分。
- 胞內體** 可儲存營養或其他由外界帶進細胞的物質之囊泡。可藉由驅動蛋白與動力蛋白傳送至細胞各處。請參見「行走!」的部分。
- 高基氏體** 蛋白質會在這裡打包，等著被運送出去。
- 細胞膜** 脂質界面，分隔細胞內部與外面的世界。
- 溶小體** 細胞的回收中心，可分解廢棄的生物分子。
- 微管** 細胞內的「道路」，由蛋白質所組成。

在細胞裡工作的蛋白質



結合!



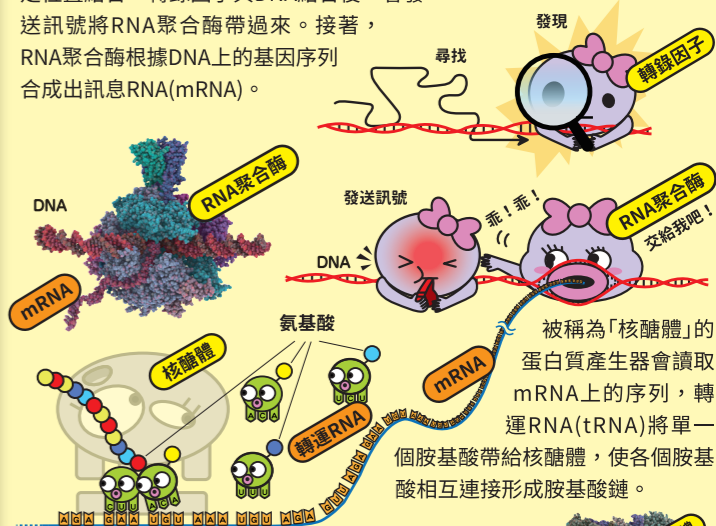
細胞膜中嵌著受體蛋白，可感受到光、食物中的化合物(味覺)、氣味，以及激素等的刺激。藉由細胞內訊號蛋白與跨膜受體蛋白的結合，可將細胞外的訊號傳遞到細胞內部。

我們體內的蛋白質是動態的，在執行其特定功能時會不斷地移動。例如：有些蛋白質會透過旋轉來產生能量，有些蛋白質會沿著纖維結構行走來運送貨物，還有一些蛋白質會相互連接傳遞來自細胞外的物質。蛋白質動力學對於執行生命所需的細胞過程可說是至關重要!

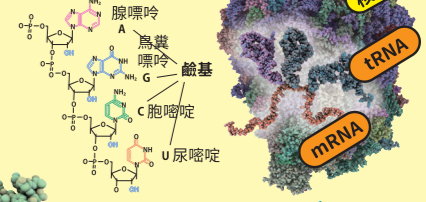
- ※1. 在示意圖中用來代表細胞和蛋白質的顏色是人為選擇的。圖中蛋白質的3D結構根據科學研究結果所繪，但為了方便理解，在這裡有對其進行修改。
- ※2. 用黃色標籤標記的是蛋白質，而粉紅色標籤標記的是胞器。
- ※3. 此海報中展示了在細胞內蛋白質的動態表現，但這些蛋白質並沒有依照真實比例繪製。
- ※4. 在「蛋白質的動態摺疊」中所顯示的蛋白質3D結構是以電腦模擬繪製而成。

蛋白質的合成

蛋白質是由胺基酸鏈經過特定的折疊而形成。不同的蛋白質有著不一樣的胺基酸序列，其形狀也與眾不同。蛋白質的胺基酸序列被編寫在我們的DNA(去氧核糖核酸)裡。被稱為「轉錄因子」的蛋白質會與DNA上帶有蛋白質基因的特定位置結合。轉錄因子與DNA結合後，會發送訊號將RNA聚合酶帶來。接著，RNA聚合酶根據DNA上的基因序列合成出訊息RNA(mRNA)。

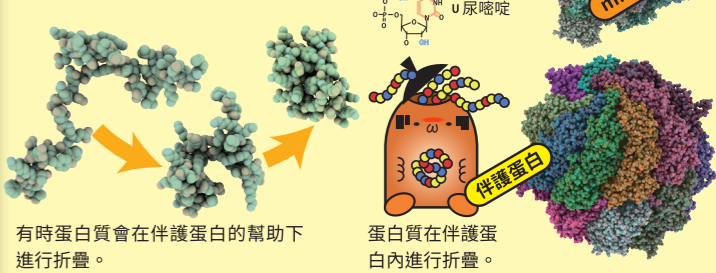


化學結構(mRNA)



最後，合成好的胺基酸鏈會被伴護蛋白摺疊成特定的形狀。

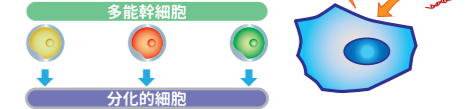
蛋白質的動態摺疊



有時蛋白質會在伴護蛋白的幫助下進行折疊。

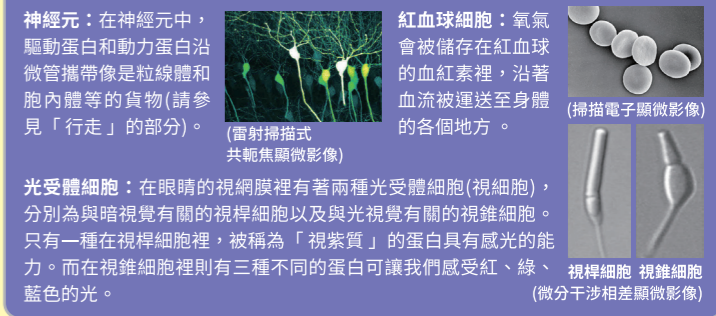
iPS細胞(誘導性多能幹細胞)

將某些蛋白質(例如轉錄因子)的基因人工引入細胞中可以改變細胞的特性。iPS細胞就是其中一個例子。



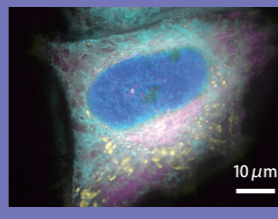
幹細胞擁有能夠分化成其他特殊種類細胞的潛力，像是神經元細胞、血球細胞，以及光受體細胞(或視細胞)等。成為特殊種類細胞的過程稱為細胞分化。過去認為細胞分化的過程是不可逆的，分化後的細胞會失去分化為不同類型細胞的能力。不過，山中伸彌博士(Dr. Shinya Yamanaka, 2012年諾貝爾獎得主)發現，將四個關鍵基因引入已分化的細胞後，可讓此細胞退回幹細胞的多能狀態，並再次具有分化為各種細胞類型的能力。因此，現在有可能將已分化的細胞「誘導」成為可以分化成任何組織或器官細胞的幹細胞。

一些分化細胞的例子



使用發光蛋白觀察活細胞

這世界上確實存在著發光蛋白，儘管它們不是存在於我們的體內。1961年，下村脩博士(Dr. Osamu Shimomura, 2008年諾貝爾獎得主)從水母中分離出綠色螢光蛋白(GFP)。



10µm