

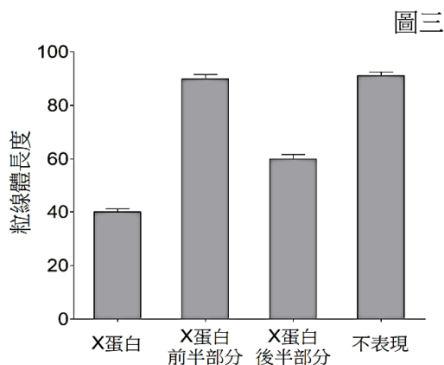
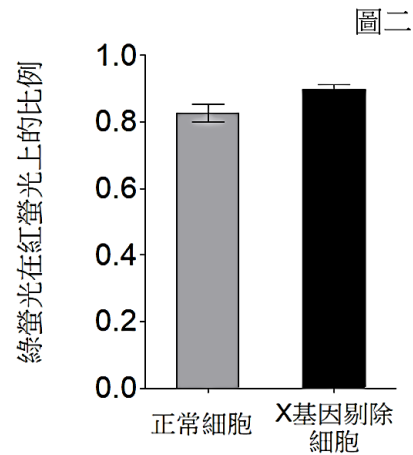
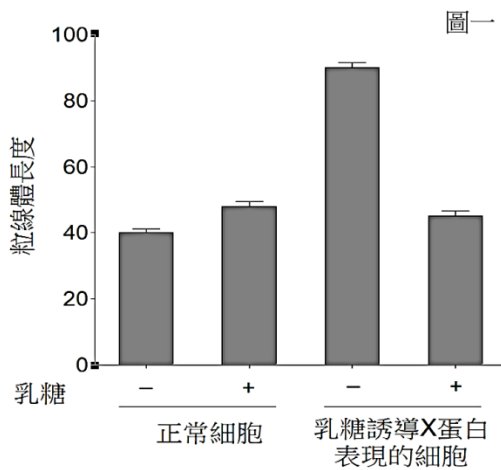
### ※粒線體分裂機制

粒線體是細胞內負責產生能量的重要胞器，其功能與本身形態極為相關。粒線體的分裂與融合是維持形態最重要的機制之一。粒線體上的融合蛋白會幫助粒線體融合，進而增加粒線體的長度；粒線體分裂因子平時存在於細胞質中，再由粒線體上的蛋白招募至粒線體上，進而幫助粒線體分裂，使粒線體變短。然而，能改變粒線體形態的機制目前尚未完全明瞭。最近研究發現，有一個 X 蛋白能夠幫助維持粒線體形態，沒有 X 蛋白的細胞會使粒線體的長度增加，其粒線體功能也大幅下降。為了分析 X 蛋白在維持粒線體形態中所扮演的角色，科學家設計了下列實驗來研究其調控形態的機制。

實驗一：將正常細胞與可透過乳糖誘導基因表現 X 蛋白的細胞，分別養在有乳糖及無乳糖的培養液中，再分析各組的粒線體形態，數據結果如圖一。

實驗二：將正常細胞與 X 基因剔除的細胞內的粒線體，與粒線體分裂因子分別以紅螢光蛋白與綠螢光蛋白標定，再以螢光顯微鏡觀察其紅、綠螢光重疊的比例，數據結果如圖二。

實驗三：根據蛋白質的序列和功能分析，已知 X 蛋白結構的前半部分能幫助維持細胞的基因表現，後半部分能幫助維持細胞骨架。在基因剔除 X 的細胞中分別以載體表現 1. 完整 X 蛋白 2. X 蛋白前半部分 3. X 蛋白後半部分 4. 不表現，再分析各組對粒線體形態的影響，數據結果如圖三。



請依據實驗結果回答下列問題

1. 由實驗一的結果，下列推論何者最為正確？

- (A) 乳糖會減短細胞內粒線體的長度
- (B) 乳糖會增加 X 蛋白在正常細胞的表現量
- (C) X 蛋白和維持粒線體形態的正常有關
- (D) 在正常細胞內，X 蛋白與乳糖共同調控粒線體的形態

2. 由實驗二的數據，下列哪個推論最為可能？

- (A) X 蛋白會減少粒線體分裂因子被招募到粒線體的比例
- (B) X 蛋白以維持細胞骨架方式來增加粒線體分裂因子被招募到粒線體的比例
- (C) X 蛋白能增加粒線體分裂因子被招募到粒線體的比例進而造成粒線體變短
- (D) 和正常細胞相比，X 基因剔除的細胞，其粒線體分裂因子位在粒線體上的量較多

3. 由實驗三的結果，下列哪個推論最為可能？

- (A) X 蛋白以維持細胞的基因表現方式來維持粒線體形態
- (B) X 蛋白以維持細胞骨架方式來維持粒線體形態
- (C) X 蛋白同時以維持細胞基因表現及細胞骨架的方式來維持粒線體形態
- (D) X 蛋白前段和後段蛋白質序列，對維持粒線體長度的影響力相同