

ある条件下で見られる界面活性剤のタンパク質の構造変化に対する保護作用

工学部 バイオ・応用化学科 森山 佳子、竹田 邦雄（竹田・森山研究室）

Keywords: 界面活性剤、タンパク質、熱変性、二次構造、
ドデシル硫酸ナトリウム、血清アルブミン

1. 研究目的

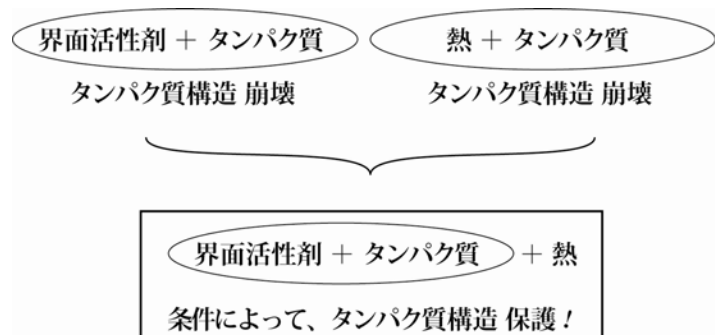
界面活性剤(セッケンのようなもの)とタンパク質の相互作用は、半世紀以上に渡って広範に研究され、その結果、界面活性剤が結合すると、タンパク質の構造が大きく変化する(変性する)ことが明らかになっている。しかし、ここで紹介する『タンパク質に対する界面活性剤の作用(保護作用)』は、従来行われてきたタンパク質と界面活性剤の2成分の系の研究では現れず、見落とされてきた。界面活性剤以外の他の影響(例えば、熱)を受けているウシ血清アルブミン(BSA)の構造に対する陰イオン界面活性剤、ドデシル硫酸ナトリウム(SDS)の添加効果について紹介する。

2. 熱変性に対する SDS の保護効果

BSA を熱変性させると、そのヘリックス構造は、50℃ から 100℃ にかけて急激に壊れ、さらに 130℃ まで徐々に壊れ続ける。この構造は、50℃ 以下の温度で熱変性した後 25℃ まで冷却すると完全に回復し、加熱・冷却に伴う可逆性が見られるが、50℃ 以上の温度ではこの可逆性は失われ、熱変性の温度が高いほど、構造は回復しにくくなる。

一方、BSA のヘリックス構造は SDS 溶液中でも壊れ、タンパク質の構造変化が可逆的に起こる臨界的な温度の 50℃ 以下で熱変性した場合には、添加した SDS は熱と共にタンパク質の構造を壊すように働く。これに対して、タンパク質が構造の可逆性を失う臨界温度 50℃ を超えて BSA を熱変性した場合、添加した SDS はヘリックス構造を熱変性から部分的に保護するようになる。タンパク質のヘリックス構造を保護する効果は、特に 50℃ から 85℃ にかけての熱変性において SDS 低濃度で顕著である。

(高温になるほど、SDS とタンパク質の相互作用は弱くなる。) BSA のヘリックス構造に対する界面活性剤の保護効果は、陰イオン性界面活性剤でのみ観測され、また、その疎水基の鎖長にも依存する。



3. 応用の可能性

正常性を失ったタンパク質の正常化(?)

界面活性剤とタンパク質が接触するような場におけるタンパク質変性の緩和(?) など