

光トラップによる気液界面の付着力の評価

Evaluation of Adsorption Forces on Air-liquid Interface by Optical Tweezers

1. 芝浦工業大学, 2. JST さきがけ²

○細田駿介¹, 高澤 曹¹, 山西陽子^{1,2}

Shibaura Institute of Technology¹, JST PRESTO²

Shunsuke Hosoda¹, So Takasawa¹, Yoko Yamanishi^{1,2}

E-mail: md14048@shibaura-it.ac.jp

本研究では、たんぱく質等の結晶誘起因子として電界誘起による微小気泡の界面の付着力と収縮性を利用する新しいメカニズムの評価と説明を目標に実験を行った。従来、栗木ら[1]はモデルタンパクとして卵白由来リゾチームを使用し準安定領域である条件に溶液を調製し電界誘起気泡による促進を行い、従来法と比較することで結晶数が増加するなどその有用性を確認した(図 1)。これら原因については、図 2 に示すように、微小気泡のもつ帯電性と、その後誘起された気泡が断熱圧縮する収縮性がタンパク質を凝集させていると考えられる。しかしながら、これらの考察を裏付ける数値的評価がなされていなかった。

そこで本研究では光の放射圧を利用して微小物体を非接触、低侵襲で捕捉、操作を行うことができる光ピンセットを用いて気液界面に発生する付着力計測を行い、発生源の異なる気泡についての評価を行った。ここで、実験セッティングを図 3 に示す。



Control Bubble treatment
Fig.1 A photo of the produced protein crystal for two condition and bubble treatment [1]

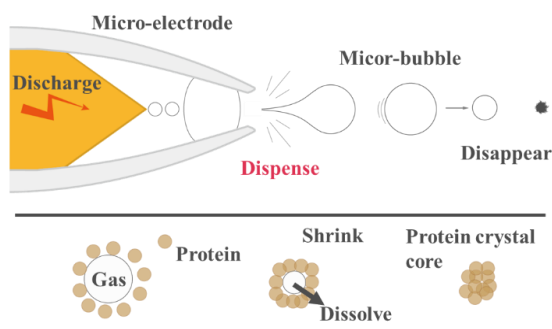


Fig2. Concept of crystallization

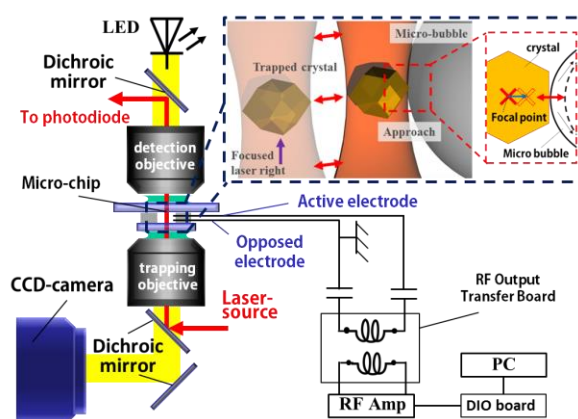


Fig.3: System set-up and measuring concept

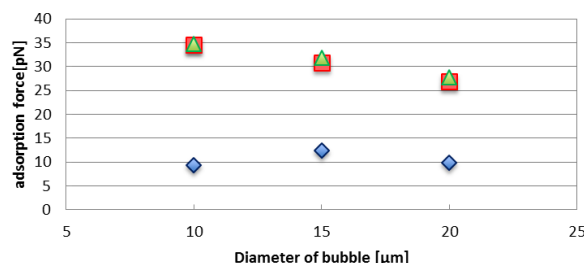


Fig.4: Adsorption force profiles as a function of the diameter of micro-bubbles; (◆)control (■)bare electrode (▲)glass shielded electrically induced bubbles

気泡種は、図 2 のような電界誘起メスから発生する気泡と裸電極から発生する気泡、コントロールとして、攪拌による気泡の 3 つを評価した。また、電界誘起メス、裸電極の印加電力は 20W とした。実験の結果、攪拌による気泡の付着力の値が小さく、気泡内に帯電している電荷数が付着力に影響しているのではないかと考えられる。したがってたんぱく質結晶誘起因子として電界誘起気泡が有効であると言える。本結果は結晶生成実験結果に合致し、結晶生成のメカニズムに界面付着力が貢献していると言える。

参考文献

[1] H. Kuriki, et. al., Proc. of MicroTAS 2013, pp.1317-1319,(2013).