

金コロイドフィルムの表面プラズモン共鳴を用いたタンパク質の新規結晶化

Novel crystallization of protein using surface plasmon resonance of colloidal gold film

群馬大院理工¹, EEJA² ○奥津哲夫¹, 伊藤明日香¹, 佐藤友彦¹, 伊東正浩², 田倉章皓²

Gunma Univ.¹, EEJA² Tetsuo Okutsu¹, Asuka Ito¹, Tomohiko Sato¹, Masahiro Ito², Akihiro Takura²

E-mail: okutsu@gunma-u.ac.jp

ギャップ構造を持つ金の表面プラズモン共鳴を用いて、タンパク質の結晶化を誘起する研究を行った。表面プラズモン共鳴は、光の電場により金属ナノ粒子内の自由電子が揺さぶられることで、増強電場が発生する現象である。この現象は粒子単体よりも、ギャップを形成した方が大きくなる。タンパク質溶液へ金ナノ粒子を添加すると結晶化を誘起した報告や¹⁾、金の表面プラズモン共鳴により分子を捕捉した報告がある²⁾。これらの報告から、金の表面プラズモン共鳴を用いたタンパク質の結晶化機構を Fig. 1 に示す。タンパク質溶液に金を添加すると、金の表面にタンパク質分子が吸着する。そこへ光照射を行うと、金の表面プラズモン共鳴によりタンパク質分子が捕捉・濃縮されることで結晶化が誘起される。本研究は、ギャップ構造を持つ金コロイドフィルムの表面プラズモン共鳴を用いて、タンパク質の結晶化誘起効果を検討した。

リゾチームの結晶化をハンギングドロップ法で行い、タンパク質溶液を金コロイドフィルムに滴下した。光源には Xe ランプを使用し、500 nm より長波長の光を 1 時間照射した。

1 日後観察の結果を Fig. 2 に示す。自発的に結晶が析出しない条件で、金コロイドフィルムと光を用いると多数の結晶が析出した。また 3 日後に、金コロイドフィルムのみを用いた条件でも結晶が析出した。金コロイドフィルムにタンパク質溶液を滴下すると、金の表面にタンパク質分子が吸着する。そこへ光照射を行うと金コロイド間で表面プラズモン共鳴によりタンパク質分子が捕捉されることで、局所的にタンパク質濃度が上がる。タンパク質分子の濃縮が起こることで核形成が促進され、結晶が析出したと考えられる。金コロイドフィルムは、新たな金と光を用いたタンパク質の結晶化において効果的な基盤である。

1) S. Ko et al., *Cryst. Growth Des.*, **2017**, 17, 497-503.

2) T. Shoji and Y. Tsuboi, *J. Phys. Chem. Lett.*, **2014**, 5, 2957-2967.

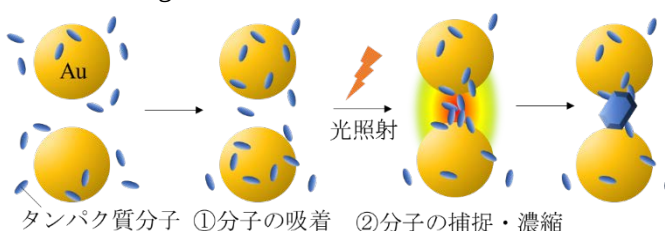


Fig. 1 金と光を用いたタンパク質の結晶化メカニズム

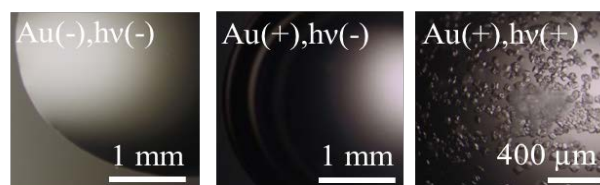


Fig. 2 1 日後観察