

タンパク質分子は、イオン性または非イオン性高分子と複合体を形成する。この複合体は、一本の高分子鎖に複数のタンパク質が結合した高分子内複合体 (*intra-polymer complex*) と複数の高分子鎖に複数のタンパク質が結合した高分子間複合体 (*inter-polymer complex*) に分類される (図-1)。また、タンパク質と高分子の複合体形成の駆動力となる分子間力は、静電的相互作用、水素結合、疎水性相互作用が主要を成すが、その詳細は今だに明確ではない。さらに、イオン性および非イオン性高分子から生じる *intra-polymer complex* は、準安定状態 (metastable equilibrium) にあり、高分子濃度やタンパク質濃度などの比率の僅かな変化で、凝集し *inter-polymer complex* に転移する (図-1)。この過程は、生体系においても起こると予想 (Stradner, A. *et al.* Equilibrium cluster formation in concentrated protein solutions and colloids. *Nature* **432**, 492-495 (2004)) され、多くの研究者の注目を集めている。

本研究では、レーザー光を用いた動的・静的光散乱および電気泳動光散乱法を有機的に組み合わせ、(ア) 複合体の構造解析法の開発を行なうと共に、(イ) 複合体形成に及ぼす分子間力の影響、(ウ) 複合体の自己組織化と生物化学活性相関を研究する。特に、現在は、タンパク質分子表面の疎水性アミノ酸残基のクラスターの大きさと分布を hydropathy index (HI) を用いて表す方法を改良し、合成高分子の疎水・親水性を変化させながら、*intra-polymer complex* のタンパク質結合数を調べ、さらに生成する複合体の構造と安定性を解明することに重点を置いて研究を進めている (図-2~4)。

以上の研究は、タンパク質の自己組織化と生化学機能発現の本質を分子レベルで説明するためのモデルを与えるのみならず、合成高分子を用いたタンパク質修飾技術の開発に繋がり、製薬手法や薬剤徐放系への応用を促進させると考える。

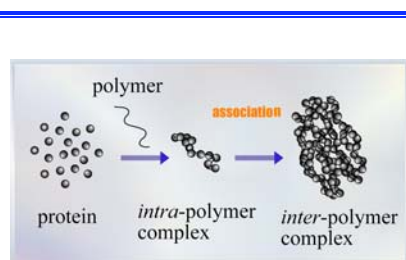


図-1

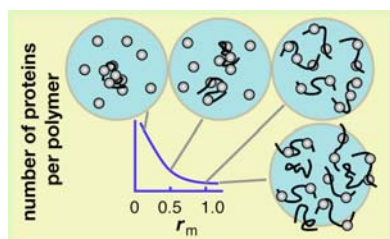


図-2

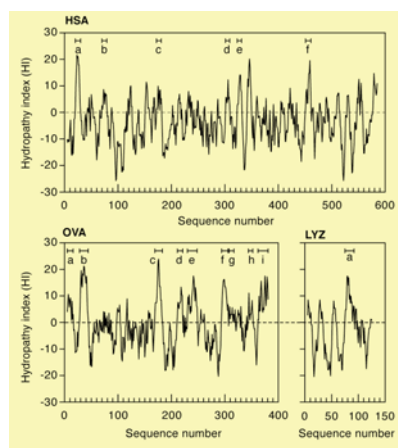


図-3

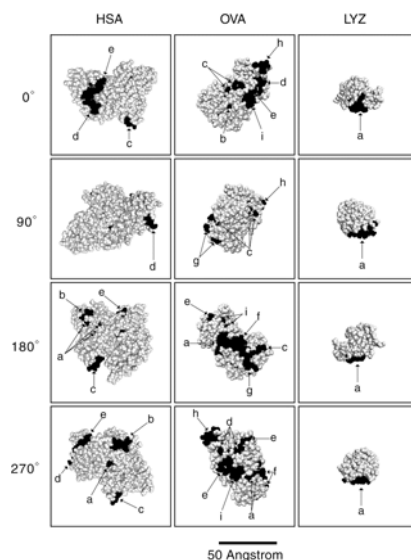


図-4

主な論文: H. Matsunami *et. al.*, *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, **56**, 149-154 (2007). T. Matsudo *et. al.*, *Biomacromolecules*, **4**, 1794-1799 (2003). B. Wang, E. Kokufuta: Complexation of Proteins with Polymers in Aqueous Solutions, In: *Advances in Crystal Growth Inhibition Technologies* (Proceeding of 218th ACS Symposium) (Z. Amjad ed), Kluwer Academic / Plenum Publisheres, New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow, (2000) pp.235-254.