

前方光散乱瞬時計測による糖鎖 - レクチン架橋反応凝集の ダイナミック評価

Dynamic characterization of carbohydrate-lectin cross-linking aggregation by *in situ*
measuring forward light scattering

茨城高専¹, 福島高専², 福島大学³ ○若松 孝^{1,2}, 小野田 崇司², 植 英規², 尾形 慎^{2,3}

Ibaraki KOSEN¹, Fukushima KOSEN², Fukushima Univ.³

○Takashi Wakamatsu^{1,2}, Takashi Onoda², Hidenori Ue², Makoto Ogata^{2,3}

E-mail: wakamatu-ee@ibaraki.kosen-ac.jp

最近、細胞内で起こる代謝反応をはじめ、多様な生命現象を解明する上で、分子集合体の状態と機能を結びつける状態(形態)機能相関というアプローチから生物学的研究が進められるようになってきた[1]。Ogata らは、糖鎖を介したバイオ反応プロセスのモデルとして知られている、糖鎖と糖認識タンパク質のレクチン間の架橋形成に伴う形態変化をターゲットにしている[2]。これまでの研究では、糖鎖リガンドとレクチンとの架橋形成の評価は、架橋複合体の形成前後における状態観察に留まり、架橋反応をリアルタイムで分析することが難しいため、糖鎖-レクチン架橋反応プロセスの全容は従来、不明のままであった。

我々は、溶解状態から形成されるタンパク質凝集体に対して高感度である低角度の前方静的光散乱(F-SLS)の瞬時計測システムを開発し[3]、塩添加による結晶化前に形成されるリゾチームのフラクタル凝集体の形成プロセスをリアルタイム観測することに成功している[4]。ここでは、開発の F-SLS 瞬時計測装置[3,4]を用いて、デザイン合成したシアロ型多価糖鎖配位体リガンドとニホンニワトコ由来のシアル酸認識レクチン(SSA)間の架橋反応プロセスを評価した。リガンドの架橋反応によって形成される複合凝集体の数やサイズが増加するだけでなく、これらの凝集体がより密な構造となり、最終的には架橋反応が平衡状態になることが判明した。また、両者の濃度比一定(SSA とリガンドの比、2:1)で濃度を変化させて測定した時間分解 F-SLS パターンから、架橋反応複合体のフラクタル次元 D を評価したところ、低濃度では比較的疎な複合構造体($D=1.8$)が形成された。低濃度では、近接作用で生じる架橋反応凝集よりも、むしろ拡散凝集が支配的であり、そのため疎な複合凝集体が形成されたと解釈できる。

研究の一部は、科研費・基盤研究(C) (20K05855)並びに基盤研究(B) (20H02608)による。

[1] 白木賢太郎「相分離生物学」(東京化学同人, 2019)

[2] M. Ogata et al., *Bioconjugate Chem.* **23**, 97 (2012).

[3] 特許第 6757964 号(国立高等専門学校機構)

[4] T. Wakamatsu, T. Onoda and M. Ogata, *Jpn. J. Appl. Phys.* **57**, 058003(1-3) (2018).