

膜タンパク質構造機能にかかわる膜タンパク質-脂質相互作用の定量評価

稲田 壮峰 (九州大学 理学府 化学専攻 生体分析化学研究室 博士1年)

日時：2018年3月15日(木) 13:00 - 14:30

場所：ウエスト1号館8階 情報学習プラザ (W1-A-812)

要旨：

生体膜の流動モザイクモデルによると、生体膜は「細胞質を含む内部器官と外界を区別する壁」「膜タンパク質を浮かべる媒質」と認識される。その一方で、近年の研究の進展により、生体膜を構成する脂質分子は非常に多様な構造を有していることが明らかとなっている。生体膜が仮に単なる壁、媒質として存在するのであれば、脂質膜を構成する脂質分子に多様性は必要がない。このことから、多様な脂質分子にはそれぞれ何らかの機能が伴っていると考

えられよう。実際に、特定の脂質分子が、膜タンパク質との相互作用を通して、膜タンパク質の構造や活性を変化させることがこれまでに示唆されている。つまり、生体膜は、壁や溶質としてだけではなく、脂質が膜タンパク質と相互作用し、生理機能が発揮されるステージとして機能していると解釈することができる。

本発表のテーマとなる、単一の脂質分子と膜タンパク質の相互作用については、これまでシミュレーションやX線構造解析等の計算科学および定性的な手法で検討されてきた。その一方で、測定の複雑さや困難さにより、この相互作用に対する定量手法は乏しく、親和性等の量的知見は極めて不足している。そこで私はこれまでに、表面プラズモン共鳴 (SPR) を利用した膜タンパク質-脂質相互作用に対する定量評価法を開発した。(Fig. 1) 本手法で用いるセンサーチップは、表面が自己組織化単分子膜 (SAM) で被覆されており、その疎水性を利用して、膜タンパク質の固定化量を向上させている。これにより、膜タンパク質と脂質の相互作用を高い検出感度で定量評価することに成功した。

本研究では、本システムの適用例として、高度好塩菌生体膜中でトライマーとして存在する光駆動プロトンポンプ・バクテリオロドプシン (bR) に注目し、様々な脂質分子との相互作用解析を行った。その結果、産生菌由来の糖脂質が nM オーダーの解離定数で非常に強く相互作用していることが明らかとなり、特異的脂質として bR に何らかの影響を与えうることが考えられた。本講演では、開発した相互作用定量分析システムの詳細およびこの糖脂質との相互作用による bR の構造や機能の変化について紹介する。

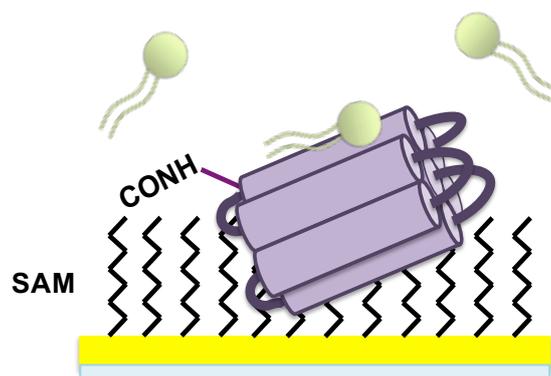


Figure. 1 Schematic diagram of analysis system