

脂質ラフトにおける脂質加水分解反応の界面における一分子解析

(東工大生命理工¹)秋山 健人¹、○堀家 惇司¹、森 俊明¹

More easily way of finding a lipid raft and analyses of enzymatic hydrolysis of lipid raft surface at single molecular level. (¹*Graduate School of Life Science and Technology, Tokyo Institute of Technology*) Kento Akiyama,¹ ○Junji Horike,¹ Toshiaki Mori¹

The cell membrane is a bilayer composed mainly of lipids and proteins, and has a structure composed of various molecules called lipid rafts. Rafts play an important role in biological phenomena such as the accumulation of signaling molecules and cellular responses. Detailed observation of the reactions that occur in these structures is thought to be useful for understanding the mechanisms of disease.

Single molecular observation of the degradation behavior of lipid membrane rafts is performed by using enzymes that degrade sphingomyelin and phosphatidylcholine, the substances that make up the rafts. Using a High Speed Atomic Force Microscope (High-Speed Atomic Force Microscope), which can measure the surface structure of a sample with high time resolution, the binding behavior of lipid-enzyme was revealed by analyzing the change in height over time.

Keywords : Atomic Force Microscope; Lipid Raft Structure; Single Molecular Analysis;

細胞膜は主に脂質とタンパク質からなる二分子膜であるが、様々な分子からなるこの膜には脂質ラフトと呼ばれる構造を持っている。ラフトはシグナル伝達分子の集積や細胞応答といった生命現象に重要な役割を果たしており、この構造で起こる反応の詳細な観察を行うことで疾病のメカニズム解明に役に立つと考えられている。

そこで、ラフトを構成する物質のスフィンゴミエリンやホスファチジルコリンを分解する酵素 SMase と PLA2 を用いて、脂質膜ラフトの分解挙動の一分子観察を高時間分解能で試料表面構造を測定することのできる高速原子間力顕微鏡(High Speed Atomic Force Microscope)を用いて、高さの経時的变化の解析(図 1.)によって脂質-酵素の結合挙動の解明を行った結果、L₀ 相と呼ばれる規則正しく分子が配向した領域の境界から分解反応が起こることが分かった。

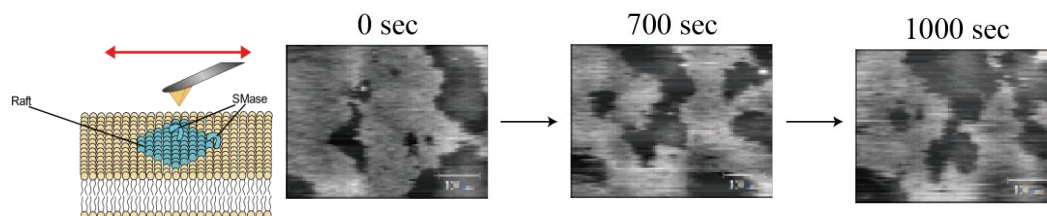


図 1. 原子間力顕微鏡によるラフト観察方法と酵素による分解反応の経時変化