

◆医療・生命◆ ウイルス感染を重さで検知する

新型インフルエンザや口蹄疫ウイルスの脅威は記憶に新しいところだが、現在の科学技術ではウイルスの存在や感染過程をリアルタイムに捉えることは非常に難しい。本研究では、微小な質量変化を計測できる水晶振動子マイクロバランス（QCM）法を用いて「ウイルスの重さ」の測定を試みた。流路系により大腸菌をQCMセンサ表面に固定化し、次いで大腸菌に感染するウイルスを送液した。その結果、ウイルスの大腸菌への感染過程をリアルタイムで観測することに成功した。さらに大腸菌内でウイルスが増殖する過程も推測され、ウイルスの即時検出や感染対策への展開が期待される。

【F3008】

フロー型水晶振動子マイクロバランス測定装置による
ウイルスの吸着・感染挙動観測

(東薬大生命) ○向井友浩・太田美穂子・根田礼子・時下進一・太田敏博・藤原祺多夫・
内田達也 [連絡者：内田達也, 電話：042-676-5093, E-mail：uchi@ls.toyaku.ac.jp]

人類にとってウイルスは最大の敵と言っても過言では無い。新型インフルエンザウイルスや口蹄疫ウイルスの驚異は記憶に新しい。ウイルスとの終わり無き戦いに終止符を打つためには、ウイルスの存在や挙動をリアルタイムに捉えることが必要不可欠である。しかし、現在の科学技術では特定空間内におけるウイルスの存在すら知ることはできない。生命体に感染・増殖後に初めてその存在を知る。ウイルスは光の波長よりも小さいため、光でその存在や挙動を捉えることは難しい。また、特殊な試料を作製し、透過型電子顕微鏡を用いればウイルスを静的に観察することは可能だが、超高真空中での観察であるため、宿主細胞への感染挙動をライブで観察することは実質的に不可能である。ウイルスを検出し、その挙動をリアルタイムで観測可能な検出手法の確立が喫緊の課題である。

当研究グループでは、水晶振動子マイクロバランス(QCM)法をウイルス検出に応用すべく研究を展開している。QCM はセンサ表面におけるナノグラムオーダーの微小な質量変化を計測できる天秤であり、ウイルスを「大きさ」ではなく「重さ」で捉えようという発想である。従来の QCM 測定装置では検体溶液を流すことが出来ないため、検体溶液を任意に流すことが可能なフロー型の QCM 測定装置を独自に開発した。本研究ではこの装置を用い、宿主細胞の生理活性を損なわずにセンサ表面に高密度に固定化すること、その宿主細胞に対するウイルスの吸着・感染・増殖挙動のリアルタイム観測を試みた。

宿主細胞として大腸菌、大腸菌に感染するウイルスとしてλファージを用いた。大腸菌と結合する抗体で修飾したセンサ表面に大腸菌を送液することで、生きた大腸菌が金表面に高密度に固定されることを確認した。この大腸菌固定化センサにλファージを送液し、λファージの大腸菌への吸着あるいは感染をリアルタイムで観測することに成功した。更に一定時間を経て、大腸菌内でλファージの増殖が始まることが示唆された。本研究成果は、「ウイルスの即時検出」および「感染予防創薬」への道を拓くものとして、今後の発展が期待できる。