

実施課題番号： 2006B0185

実施課題名： 抗菌性コントロールサンプル構築のためのタンパク質－銀複合体表面の
XAFS 解析

実験責任者： 藤本嘉明

所属機関： 抗菌製品技術協議会

使用ビームライン： BL37XU

実験結果： 本研究の最終目的は、国際的に需要が見込まれる抗菌加工製品の認定試験に使用するコントロールサンプルの開発である。今回の測定では、疎水化したシリコンウエハ上に、コレステロール単分子膜を介してタンパクを吸着させ、そのタンパクに銀を担持させた「バイオ基板」表面における銀の化学状態の解析、およびタンパクや大腸菌との相互作用に関する知見を得ることを目的として行った。

XAFS 測定は、BL37XU で、Ag-K 端に対して行なわれた。吸着させるタンパク分散液の濃度や銀イオン溶液濃度を系統的に変えて調製したバイオ基板試料に対し測定を行ったが、どの条件で作製した試料でも銀箔と同じスペクトル特徴を示したことから、今回の製膜条件の範囲では、バイオ基板上に存在する銀のほとんどは金属として存在することがわかった。また、バイオ基板に用いているコレステロール結合性タンパクに硝酸銀水溶液から銀イオンを吸着させた試料に対するスペクトルの特徴もやはり銀箔のそれに類似していたことから、タンパクに吸着した銀も主として金属として存在していると考えられる。また、コレステロール結合性タンパクに含まれる幾つかのアミノ酸について、アミノ酸と硝酸銀が等モル量含まれる水溶液を調製し測定を行ったところ、ヒスチジンをを用いた場合には銀イオンが明らかに金属状態に還元されていた。他のアミノ酸の場合には、Ag⁺イオンや金属銀以外の存在を示す結果も得られていることから一概には言えないが、溶液中の Ag⁺イオンは、バイオ基板上のタンパクに含まれる幾つかのアミノ酸残基と相互作用することによって吸着し、その吸着した銀の大部分は更に金属に還元されるものと考えられる。一方、硝酸銀水溶液で処理した大腸菌試料に対しても測定を行なったところ、大腸菌に吸着した銀の存在が確認されたとともに、この場合にも銀はさまざまな化学状態を取っていることを示唆する結果が得られた。

今回の測定から、バイオ基板に吸着した銀の化学的状態、およびその状態に至る過程についてはかなりの部分を明らかにすることができた。また、タンパクやアミノ酸、大腸菌と銀の相互作用に関する知見は、いまだ未解決の点が多く残されている「抗菌機構の解明」に向けた着実な前進である。

最後に、本実験を行うにあたりお世話になった JASRI の関係各位には、記して礼を述べたい。特に、実験現場での寺田靖子博士と谷田肇博士の献身的な協力には深く感謝の意を表したい。