

金とSを含むアミノ酸およびS化合物の

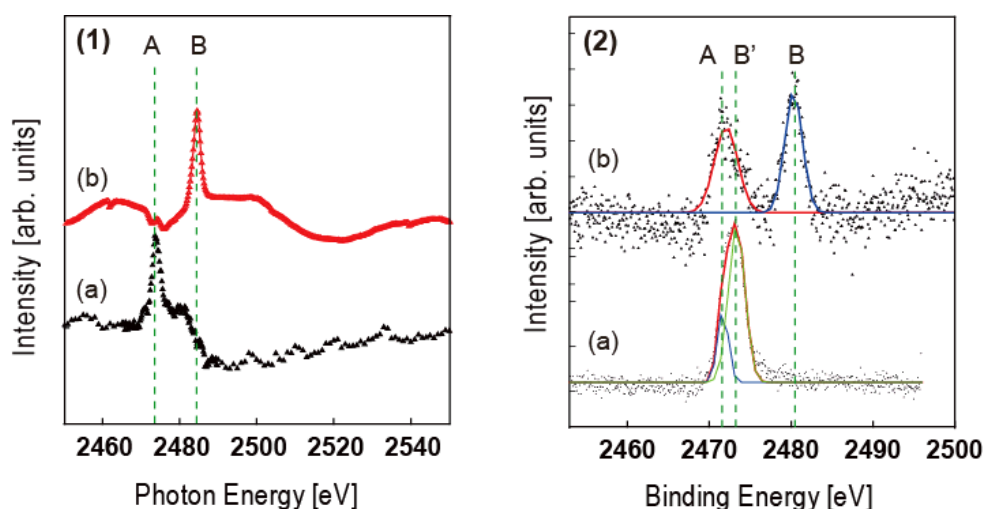
金属—分子界面結合状態の解明

○本田充紀・馬場祐治・平尾法恵・成田あゆみ・関口哲弘

日本原子力研究開発機構

有機分子などを用いた生体分子薄膜を利用した新たなデバイスを考えるとき、表面に分子を固定化した場合の基礎的物性は界面の結合状態に非常に大きく左右される。そのため、界面の情報を知ることは必要不可欠である。今回、金とイオウ界面に注目し、SHとS化合物の金表面上での界面状態の違いを詳しく検討するために、金表面上にL-システインの多分子層・単分子層およびチオフェン単分子層の異なる3種類の界面状態を作成して、KEK-PF BL27Aにて軟X線吸収分光法(NEXAFS)およびX線光電子分光法(XPS)による比較検討を行った。

チオフェン単分子層のNEXAFSスペクトル(図(1)の(a))では、共鳴吸収ピークが2475 eV(ピークA)に観測されるが、L-システイン単分子層のスペクトル(図(1)の(b))ではこの吸収ピークは9 eVエネルギーが高い2484 eVに観測された(ピークB)。またチオフェン単分子層XPSスペクトル(図(2)の(a))においては、S 1sピークが2472eV(ピークA)および2473.4eV(ピークB')に観測されるが、L-システイン単分子層(図(2)の(b))では、S 1sピークが2472eV(ピークA)および8 eV高結合エネルギー側に化学シフトした位置(ピークB)に現れることを確認した。この界面の結合状態は、チオフェン単分子層とは大きく異なっている。比較のため、金以外の基板(今回は導電性ITO基板)との界面について調べると、L-システインでは、NEXAFS、XPSともに化学シフト(ピークB)は認められなかった。つまり、吸収エネルギーの変化および大きな化学シフトは、L-システイン単分子層のS-Au界面にのみ起こっていることが分かった。この現象は、S-Au界面では電子供与が一般的なsulfide(S²⁻)とは逆に、S→Auの方向に起こることによりS原子が[δ⁺]、Au原子が[δ⁻]の状態になるためと考えられる。S化合物の化学シフトは最大でも約6 eVであることから、今回観測された8 eVもの非常に大きな化学シフトは、S-Auによる特異な結合によるものと考えられる。



図(1) SのK殻吸収端および(2) S 1s結合エネルギー

(a)チオフェン on Au (S化合物)(b) L-システイン on Au (Sを含むアミノ酸)