

## 低速陽電子によるLB膜のキャラクタリゼーション

越水正典、岩井岳夫\*、柴田裕実\*、伊藤泰男\*、浅井圭介、石樽顕吉  
東大院工、\*東大原子力研究総合センター

単一エネルギーの陽電子ビームを用い、LB膜の深さ方向の構造を調べた。陽電子-電子対消滅によって発生する $\gamma$ 線のエネルギーを測定し、得られた $\gamma$ 線スペクトルの形状を評価することで、陽電子の消滅箇所での電子の運動状態についての知見を得た。

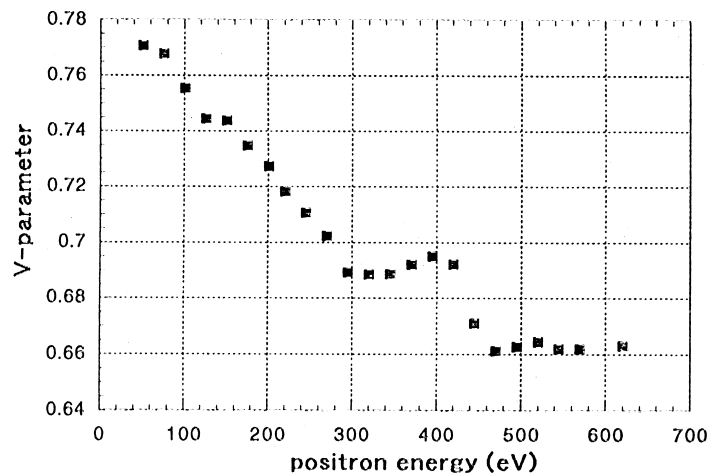
有機化合物中では、陽電子は電子と束縛状態を形成する。これがポジトロニウム (Ps) である。Psには2つの種類があり、陽電子と電子のスピンの方向が平行なPs ( $p$ -Ps) と、反平行なPs ( $o$ -Ps) がある。このうち、今回は $o$ -Psからの消滅頻度の指標となるVパラメータを用いた。Vパラメータとは、 $\gamma$ 線スペクトル中の511keVのピークのカウント数に対する、250~330keVの部分のカウント数の比で表される。また、Psは $Cd^{2+}$ のような酸化性のイオンが存在する箇所では生成しにくいことが知られている。

今回の測定には、ミリスチン酸 ( $CH_3(CH_2)_{12}COOH$ ) のカドミウム塩のLB膜 (15層) を用いた。XRDの測定結果から、 $Cd^{2+}$ の層の間隔が40Åの層状構造を形成していることがわかった。これは、ミリスチン酸の分子の長さを考慮すると、ミリスチン酸の親水基どうし、疎水基どうしが向かい合って累積されていることを示している。

このような試料に対し、陽電子エネルギーの関数としてVパラメータを求めた。この結果から、陽電子のエネルギーが300eV、470eV程度でVパラメータが小さくなっていることがわかる。これは、陽電子の注入深さに直すとそれぞれ60、100Åの深さに相当し、表面から数えて2つめ、3つめの $Cd^{2+}$ どうしが向かい合っている部分である。つまり、今回の測定により、ミリスチン酸カドミウムのLB膜の、表面から数えて2つめ、3つめの $Cd^{2+}$ の層を確認できたことになる。

しかし、このデータでは、1つめの層のあるべき場所でVパラメータ小さくなっていない。これは、その深さに相当する陽電子エネルギーでは、エネルギーが低すぎるため、今回用いた式では注入深さを評価できないのか、あるいはその部分では、親水基どうし、疎水基どうしが向かい合っているのではなく、親水基-疎水基-親水基といった順番で累積しているかであると考えられる。

このことから、陽電子消滅法は、LB膜が分子レベルの層構造をもっているにもかかわらず、LB膜のオーバーオールな構造ではなく、個々の層を確認できる有力な手法であるといえる。



ミリスチン酸カドミウム (15層) の陽電子エネルギーごとのVパラメータ