

## LB膜のX線回折による評価

XRD Evaluation of Langmuir-Blodgett (LB) Films

長周期の格子面間隔をもつLB膜などの累積膜の評価が行えます

脂肪酸鉛累積膜はLB膜結晶の一つとして、古くから長波長用X線分光結晶として用いられてきています。最近では、W-C、W-Siなどの人工累積膜も利用されるようになってきました。これら二つの累積膜の分光特性を比較すれば、強度の点では人工累積膜の方が勝っていますが、エネルギー分解能の点では、LB膜の方が高い性能をもっています。

とくに、LB膜については最近超微粒子磁性薄膜への応用で話題になっています。ここでは、脂肪酸鉛累積膜を取り上げ、分光結晶としての仕上がりをX線回折で評価しました\*。

\* 石田, 上田: 第27回X線分析討論会, 75(1990)

## ■ LB膜のX線分析

X-ray analysis of LB Films

脂肪酸鉛はガラス基板の上に約150~300層成長させたものを試料としました。X線分析は、高次反射の回折線

の測定、回折プロファイルの半値幅測定、積分反射強度の3項目について行いました。島津X線回折装置XD-01を用いて、CuK $\alpha$ 線によるX線回折測定を行い、さらに比較のため人工累積膜についても同様の測定を行いました。

Fig.1は、脂肪酸鉛の高次線測定の結果の1例(150層の累積膜の場合)を示します。測定の際、X線回折ゴニオメータの検出側にスリット(幅0.3mm)を使用することで、約0.12°(2 $\theta$ 換算)の角度広がり(X線ビーム)で測定しました。とくに、単結晶としての結晶性を見る目的で、高次線がどこまで観察できるかに着目して、2 $\theta$ 角度で155°まで測定しました。その結果、測定範囲の上限の63次の反射を観測することができました。このことから、脂肪酸鉛結晶は、かなり理想に近い良質な分光結晶であることが判明しました。

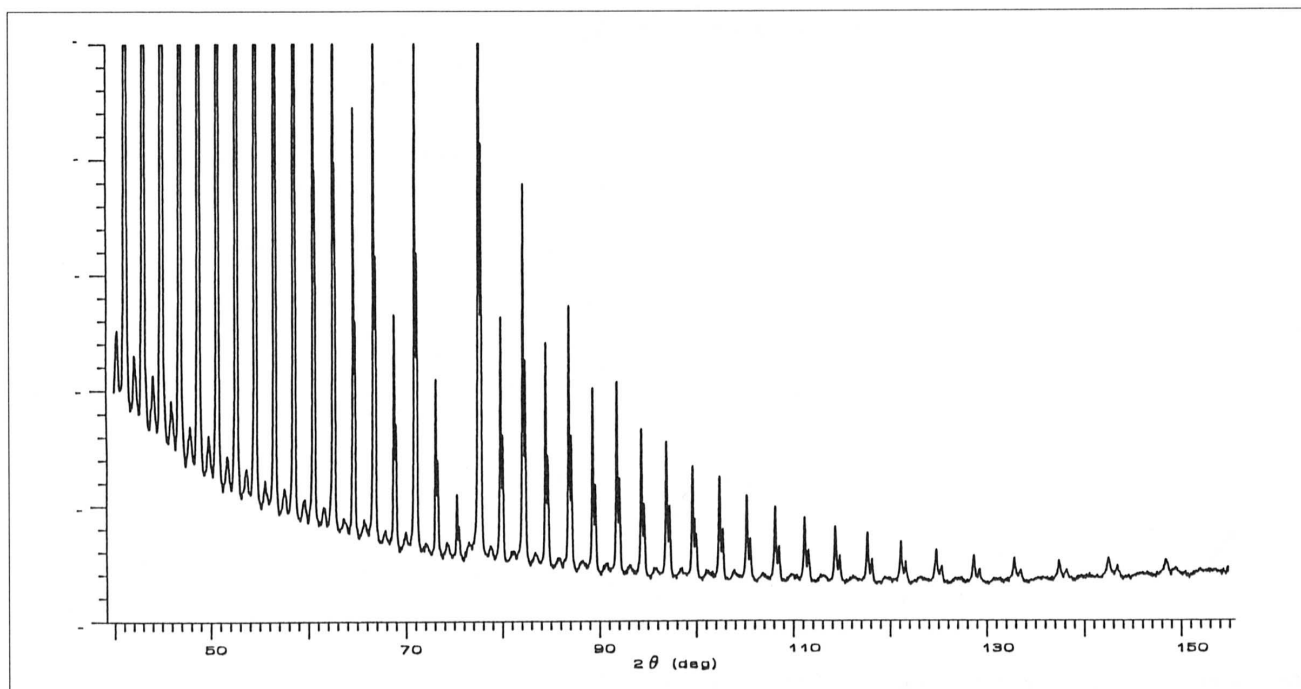


Fig.1 脂肪酸鉛のX線回折曲線(2)  
CuK $\alpha$   
X-ray Diffraction Pattern of Lead-stearate(2)

つぎに、検出スリットを0.05mm ( $2\theta$ 分解能換算で $0.029^\circ$ )に変えて、基本次のピークの半値幅を測定しました。その結果、プロファイルの半値幅は $0.037^\circ$  ( $2\theta$ )という値を得ました (Fig.2(a)参照)。もし入射X線の角度広がり強度分布や、プロファイルがガウシアンと仮定すれば、結晶自身の固有な半値幅は $0.023^\circ$  ( $2\theta$ )となり、かなり幅がせまいと思われます。ちなみに、同程度の格子定数をも

つ人工累積膜を測定したところ、半値幅は $0.13^\circ$  (Fig.2(b)参照)となり、脂肪酸鉛にくらべて、かなり値が大きくなっています。また、高次の反射はせいぜい8次まで程度しか観測されません。

さらに、累積膜数が250層の場合についても、基本次のピークの測定評価しました (Fig.2(b),(c)参照)。Table1に、その結果をまとめています。

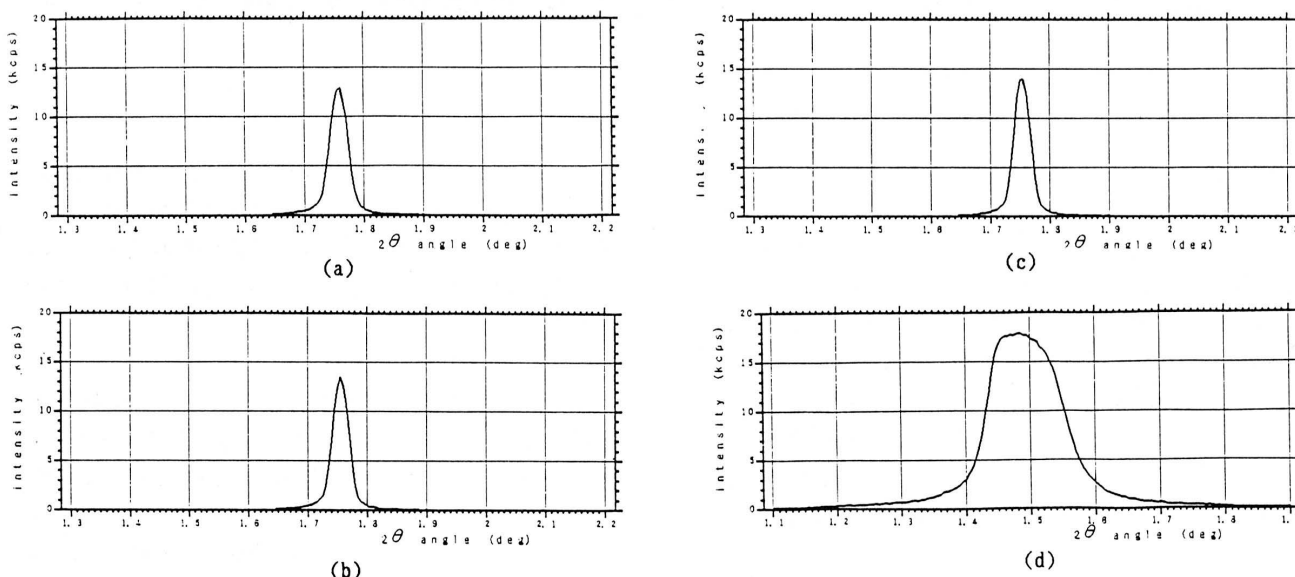


Fig.2 脂肪酸鉛と人工累積膜(W/C)との比較(2)

CuK $\alpha$

Comparison Between Lead-stearate and LSA(W/C) (2)

(a) 脂肪酸鉛(1), (b)脂肪酸鉛(2), (c)脂肪酸鉛(3), (d)人工累積膜(W/C)

(a) lead-stearate(1). (b) lead-stearate(2). (c) lead-stearate(3)

(d) LSA(W/C)

Table1 Pb ステアレート, 人工累積膜(W-C)第一回折ピーク比較表  
Comparison Among the 1st Diffraction Peaks of Pb-stearates and LSA(W-C) Crystal

	Nmax	$2\theta_1$	$2d_1$	FWHMobs(FWHMcor.)	Rpeak	I.I.
Pb-stearate(1)	63	$1.750^\circ$	10.08nm	$0.037^\circ$ ( $0.022^\circ$ )	57%(100)	100
Pb-stearate(2)	63	$1.750^\circ$	10.08nm	$0.034^\circ$ ( $0.016^\circ$ )	58%(102)	92
Pb-stearate(3)	63	$1.750^\circ$	10.08nm	$0.033^\circ$ ( $0.013^\circ$ )	62%(111)	97
LSA(W-C)	8	$1.485^\circ$	11.89nm	$0.131^\circ$ ( $0.127^\circ$ )	84%(148)	515

X線分析アプリケーションニュース No.40~194 は、発行時の情報に基づいて作成された印刷物を電子化したものです。現在では販売終了した装置・オプションによるデータも含まれている場合がありますのでご了承ください。