



## フッ素系高分子薄膜における高次組織不均一性

田代孝二<sup>1</sup> 山元博子<sup>2</sup>

<sup>1</sup>豊田工業大学極限材料専攻 <sup>2</sup>あいちシンクロトン光センター

キーワード：フッ素系高分子，不均一分布，広角 X 線散乱，小角 X 線散乱

### 1. 背景と研究目的

ポリフッ化ビニリデン (PVDF) およびその誘導体は優れた電気物性を呈するフッ素系高分子として注目されている。実際には、薄いフィルムに高電圧処理を施すなどして、フィルム全体としての物性を高めるように構造調節を行っているが、必ずしもフィルム全体にわたって均一な物性が発現されているとは限らない。本研究では、一枚の薄膜の各場所について広角・小角 X 線散乱パターンを測定することで、フッ素系高分子フィルムにおける高次組織の不均一分布を調べることにした。

### 2. 実験内容

一辺が十数センチ、厚さ  $3\mu\text{m}$  の PVDF フィルムを、ほぼ同程度の大きさの亚克力フレームにセットした。この亚克力板には 1 センチ等間隔で約 1 ミリ大の孔が上下左右に作られている。放射光 X 線 (波長  $1.50\text{\AA}$ 、サイズ  $0.8\text{mm}$  (水平)  $\times$   $0.27\text{mm}$  (水平)) は、これらの孔を通してフィルムに照射される。フィルムから散乱された信号は前方斜めに設置したピラタス検出器 (100k) で広角散乱 (WAXD) 成分として観測される。また試料位置から下流 1 m の位置にもう一つのピラタス検出器 (100k) をセットし、小角 X 線散乱 (SAXS) 成分を検知出来るようにしてある。XZ ステージに搭載した亚克力板のステップ移動および固定を繰り返し、各ポジションにおける WAXD, SAXS 2 次元パターンを順次、一定露光時間 (30 秒) 間隔で測定していった。

### 3. 結果および考察

測定結果の一例を図 1 に示す。どの場所からの SAXS パターンも非常に類似しているように見える。しかし WAXD パターンを注意して比べると、例えば図 2 に示すように誤差以上に目立った差が認められた。このような不均一分布の検出が、測定対象となったすべてのフィルムに起こっているかどうかは、今後の詳細な解析を行った上で判断することになる。

### 4. 参考文献

1. K. Tashiro, "Crystal Structure and Phase Transition of PVDF and Related Copolymers" in "Ferroelectric Polymers: Chemistry, Physics, and Technology" (H. S. Nalwa ed.), Marcel Dekker Inc., p.63 - 182 (1995).

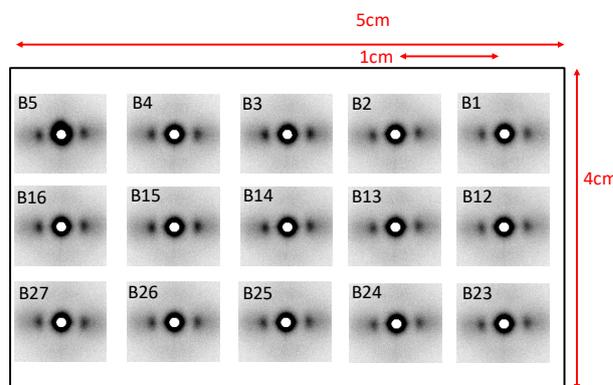


Fig. 1 A series of SAXS patterns measured at the different positions of a PVDF film.

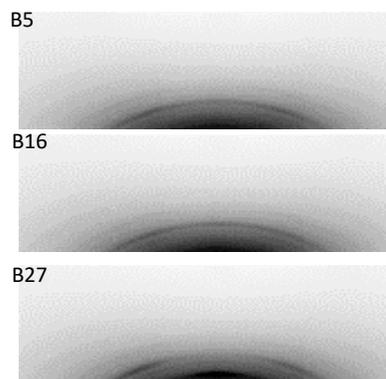


Fig. 2 The WAXD patterns measured at the different positions of a PVDF film.