

[実施課題番号]

2007B1926

[実施課題名]

微小角入射 X 線散乱によるラビング処理したポリオレフィンフィルムの表面構造解析  
Study on surface structures of rubbed polyolefin films by grazing incidence X-ray scattering.

[実験責任者]

積水化学工業株式会社 吉谷 博司 14167

[共同実験者]

神戸大学 小寺 賢 5836

積水化学工業株式会社 下浦 由雄 18744

神戸大学 廣瀬 康男 19415

積水化学工業株式会社 澤田 貴彦 21663

積水化学工業株式会社 川村 真教 21664

積水化学工業株式会社 西村 洋平 21667

[使用ビームライン]

BL46XU

[実験結果]

【研究目的】温室効果ガスの大量排出が原因と考えられている地球温暖化をはじめとし、有害化学物質による環境汚染の顕在化など、今日の環境問題は拡大、複雑化しつつある。弊社においても製品環境影響評価を導入し、製造・開発による環境負荷低減の採用推進を積極的に取り組み、広く社会に貢献できるよう努力を図っている。その一環として、製品外観不良防止のために必要最低限の包装として利用する表面保護フィルムの開発を手掛けている。保護製品と十分に接着し外観不良を抑制する表面保護は勿論、糊残りすることなく綺麗に且つ、容易に剥がせる事が要求される。一方、現在市販されている表面保護フィルムの多くは、溶剤型の長鎖アルキル樹脂やシリコーン樹脂で離型処理を施すことによりフィルム原反から簡単に保護フィルムを繰り出せる機能を発現させているが、環境負荷低減や安全性の側面から無溶剤化が望まれる。

弊社では保護フィルムに基材背面を単にラビング処理することで、離型機能を発現させたオレフィン系高分子のみから成る表面保護フィルムを上市しているが、ラビング処理によりフィルム表面がどのように構造変化しているのか十分に解明できていない。

そこで、シンクロトロン放射光の特長である高輝度を活かした微小角入射 X 線散乱(GIXS)測定を実施することで、オレフィン系高分子の表面結晶構造を観察すること試みた。

【実験方法】種々のオレフィンサンプルをシリコンウエハで挟み、210℃で数分間熱プレスし、室温で徐冷することで得られたフィルム状サンプルを測定に用いた。フィルム厚みは 250 μm 程度であった。GIXS 測定は BL46XU で行った。X 線エネルギー 10keV、回折計はリガク社製 ATX-G、検出器としてシンチレーションカウンターを用い、GIXS データを得た。なお、サンプル - 検出器間には適宜、ソーラースリットを挿入した。

【結果と考察】図 1 にポリエチレンサンプル表面からの X 線反射率曲線を示す。GIXS 測定はサンプルの表面平滑性が要求されるため、従来の研究報告例において、有機あるいは高分子系のサンプルのほとんどはスピコート法により得られたものばかりである。オレフィン系高分子の多く

は高沸点溶媒にしか溶解せずスピコート法の適応が困難であったが、熱プレス法により作製したサンプルは GIXS 測定にあたっての理想的な表面平坦性は得られなかったものの、全く測定が不可能であった訳ではなく、表面近傍の構造解析の可能性を示唆している。

今回の実験から BL46XU の GIXS 測定で熱プレス法により得られたサンプルの表面構造解析の可能性が示唆された。射出や押し出し成形で作製されている製品の表面構造解析にも応用可能であると考えられ、産業製品の機能化付与に有効な手段であることが分かった。

今後、ラビング処理条件を系統的に変化させたサンプルの GIXS 測定を行い、表面の結晶配向性の違いを詳細に調べる予定である。

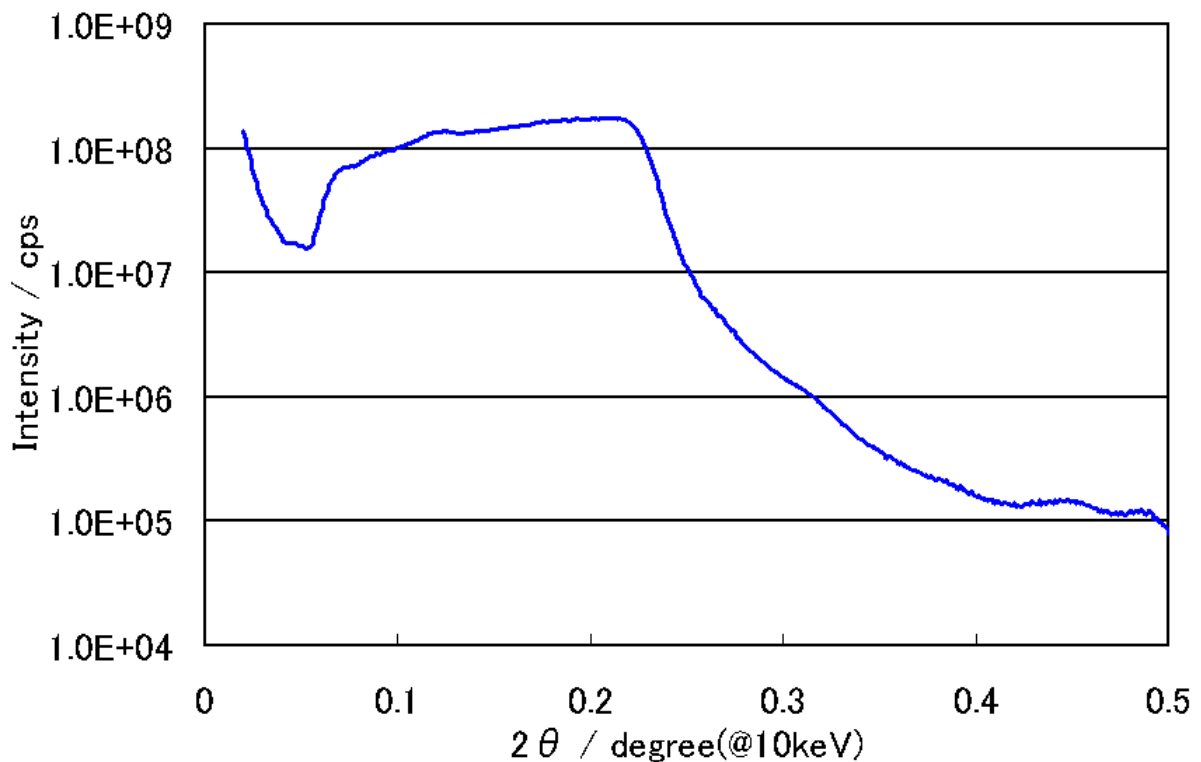


図1. ポリエチレンサンプル表面からの反射率曲線

【謝辞】 今回の GIXS 測定およびデータの解析にあたっては財団法人高輝度光科学研究センター産業利用推進室の堀江一之氏，廣沢一郎氏，小金澤智之氏のご指導とご協力をいただきました。この場をお借りしてお礼申し上げます。