



## シンクロtron光を用いた内容物による包材の劣化現象の把握③

村井 崇章、村瀬 晴紀、吉富 雄洋、鳥居 貴佳、杉山 信之  
あいち産業科学技術総合センター

キーワード：薄膜 X 線回折、食品包装、劣化現象

### 1. 背景と研究目的

長期保存食品用の包装材料は、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ナイロン(Ny)、ポリプロピレン(PP)、ポリエチレン(PE)などの合成樹脂をラミネートして使用されることが多い。中でも最内層に用いられる PP や PE は、食品と直接接触するため、食品成分の作用による劣化が生じると考えられる。特に酸や油脂成分、保存期間、温度が劣化に大きく関与すると考えている。そこで本研究は、食品のモデルとして 4%酢酸を包材と接触させ、経時的に包材の物性の変化を評価することを目的とする。また、シンクロtron光を用いた薄膜 X 線回折により結晶化度を測定することで、劣化した層の評価、解析を進めていく。本研究ではこれらの分析結果と物性を合わせて評価することで長期保存食品用の食品包装材料において食品成分が包材の劣化に与える影響の指標を得ることを目指す。

### 2. 実験内容

実験は、ビームライン BL8S1 で薄膜 X 線回折測定を行った。測定条件は、入射 X 線を 9.16 keV、入射角を 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 1.0 度の 5 段階に変えた 2θ 測定を行った。検出器はシンチレーションカウンターを用いた。試料として、Ny/PP フィルム(PP をシーラント層に用いた Ny との二層フィルム)に、食品を模擬した 4%酢酸を封入した試料を用意し、60°Cの恒温室で 90 日間保管した。このフィルムを洗浄し、5 cm x 10 cm 程度にカットしたものを用意した。これらの試料は、反りが生じた試料もあるため、半分はカットした 1 インチの Si ウェハ上に沿って伸ばした状態で固定し、模擬試料と接触している PP を測定面とし、測定を行った。

### 3. 結果および考察

Fig.1 に 90 日間保存した Ny/PP フィルムの外観変化を示す。保存試験後のフィルムには、しわが発生するなどの外観から劣化を示す変化が確認できた。

Fig.2 に薄膜 X 線回折測定の結果から計算した PP の結晶化度を示す。今回の保存条件では、初期状態と比較して結晶化度が上昇していることが確認されており、劣化が進行したことによる影響であると考えられる。

今回の結果で対応した分析範囲全てで結晶化度が上昇していることから、接触面に近い領域から段階的に劣化が浸透するのではなく、フィルム全体が同時に劣化していることを示す結果であると考えられる。

今回の実験では、フィルムの劣化の進行を結晶化度によって確認することができた。今後は、他の保存条件による変化を同様に分析し、傾向を確認していく。



Fig.1 PP/Ny フィルムの外観変化  
(左)0 日後、(右)90 日後

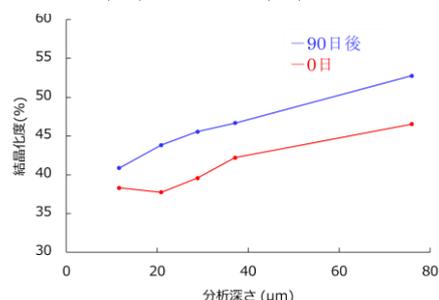


Fig.2 Ny/PP フィルムの結晶化度