

 <b>茨城県</b> <small>IBARAKI Prefectural Government</small>	<b>MLF Experimental Report</b>	提出日(Date of Report)
課題番号(Project No.) 2018PM0016 実験課題名(Title of experiment) プラスチックの外的要因による構造変化 実験責任者名(Name of principal investigator) 星川晃範 所属(Affiliation) 茨城大学		装置責任者(Name of responsible person) 石垣徹 装置名(Name of Instrument : BL No.) iMATERIA: BL20 実施日(Date of Experiment) 2019/3/5

実験目的、試料、実験方法、利用の結果得られた主なデータ、考察、及び結論を記述して下さい。

実験結果などの内容をわかりやすくするため、適宜図表添付して下さい。

Please report experimental aim, samples, experimental method, results, discussion and conclusions. Please add figures and tables for better explanation.

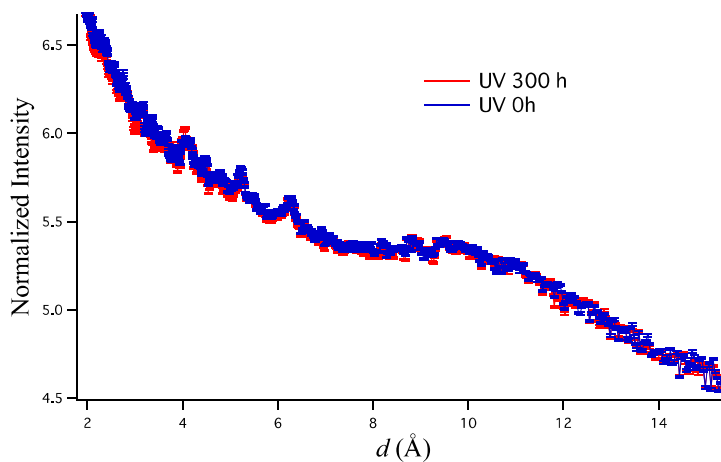
<b>1. 実験目的(Objectives of experiment)</b>
<p>茨城県のプラスチック製造業は、製品出荷額が全国的に上位であり、県内の重要な産業である。その中で、プラスチックの成形条件や再利用による劣化に対して、分子レベルの構造から評価することで、製品向上を目指している。こうした中、本研究では、結晶性の高いプラスチックに対して、紫外線による劣化のメカニズムを分子レベルで明らかにするため、中性子回折を利用してどこまで評価できるのかについて検証することを目的とした。</p>

<b>2. 試料及び実験方法</b> Sample(s), chemical compositions and experimental procedure
<b>2.1 試料 (sample(s))</b>  射出成形により作製したポリプロピレンの試験片に紫外線を300時間照射した試料と未照射の2種類を用意した。  <b>2.2 実験方法(Experimental procedure)</b>  試験片の真ん中に当たるように、30試料交換機を用いて室温で中性子回折実験を行なった。

### 3. 実験結果及び考察（実験がうまくいかなかった場合、その理由を記述してください。）

Experimental results and discussion. If you failed to conduct experiment as planned, please describe reasons.

実験室系の X 線で計測した際には、明確なピークが計測されており、結晶性の高いプラスチックだったが、今回、試料製作のコストを考えると重水素化処理をしない試料に対して計測を行ってみた。その結果、水素からの非干渉性散乱によるバックグラウンドが非常に高かった。ピークが観測はされているものの、紫外線による散乱強度の変化は下図のように確認できなかった。紫外線照射試料では未照射試料と比べ、下図左側の領域でわずかにバックグラウンドの低下の傾向が見られた。ポリプロピレンをはじめとした樹脂に関しては、紫外線照射とともに酸化していくことが報告されており、基本的には試料表面から影響を受けていくと考えられる。そう考えると、酸化が進むことにより、炭素に結合していた水素が抜けたことにより、バックグラウンドの低下が起きた可能性がある。しかしながら、射出条件のわずかな違いによる個体差の可能性もあり、いずれにせよ非常にわずかな変化である。ここで、中性子は透過性が高く、バルク全体としての情報が得られていると考え、紫外線照射による影響はごくわずかな表面でのみ起きている程度であると考えられる。本測定で使用した試料の大きさとしては幅 10mm 厚さ 4mm の部位に照射を行っており、そうした中、紫外線照射による影響は全体の厚さの 1 割にも満たされていないのではないかと推測される。



ポリプロピレンの回折パターン

### 4. 結論(Conclusions)

結晶性の高いプラスチックとしてポリプロピレンを用いた計測を行なったところ、紫外線を300時間照射した試料と未照射の試料に対して、劣化のメカニズムを分子レベルで明らかにするため、中性子回折を利用してどこまで評価できるのかをテストし、試料全体としてその劣化による違いがわからない程度の表面で起きていることがわかった。