

 <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.) 2021PM4004 実験課題名(Title of experiment) 人材育成事業 実践コース(iMATERIA・樹脂/薄膜) 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) 2021/6/5

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>県内企業等の量子ビーム利用の裾野拡大を目指し、実習等を通して、茨城県公設試験場職員に対して中性子等の量子ビームに関する知見及び活用手法を習得することを目的に、人材育成研修を実施している。実践コースとして樹脂および薄膜に関して、実習を進めるうえで、本来は中性子カメラを使った光軸の可視化に関する実習を予定していたが、新型コロナウイルスによる影響のためできなかった。代わりに通常取り扱う合成高分子の樹脂とは異なる生体高分子の一つであるデンプンに関する iMATERIA 測定事例を示し、重水素化による効果を理解していただいた。</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>  サツマイモのデンプン  <b>2.2 実験方法(Experimental procedure)</b>  大強度陽子加速器施設(J-PARC)の物質生命科学実験施設(MLF)の BL20 にある茨城県材料構造解析装置(iMATERIA)を用いて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.

サツマイモから採取されたデンプンを重水につけて重水素化した試料を用いて中性子回折実験を行なった結果を図1に示す。部分的ではあるが重水素化されており、回折ピークを観測することができたので本データを事例として紹介した。

デンプンは直鎖状のアミロースと枝分かれしているアミロペクチンで形成されており、単糖である $\alpha$ グルコースが脱水縮合により二重螺旋構造をとることが知られている。アミロースでは直鎖状に形成され、さらに直鎖間には多数の水素結合によって構造が安定化され、高次構造を形成する。このアミロース部分が結晶相であり、回折ピークが観測される。図1に示す縦棒は Type A と呼ばれるアミロースから期待される反射位置を示しており、よく一致していることから、サツマイモのデンプンは穀類と同様の Type A と呼ばれるアミロースが主に含まれていることがわかる。重水素化しない場合には、水素の非干渉性散乱の影響によりピーク位置がわからなくなることから、部分的にでも重水素化することが重要であることを示すことができた。プラスチック等の樹脂においても同様に、部分的にでも重水素化置換することで効果があると言える。

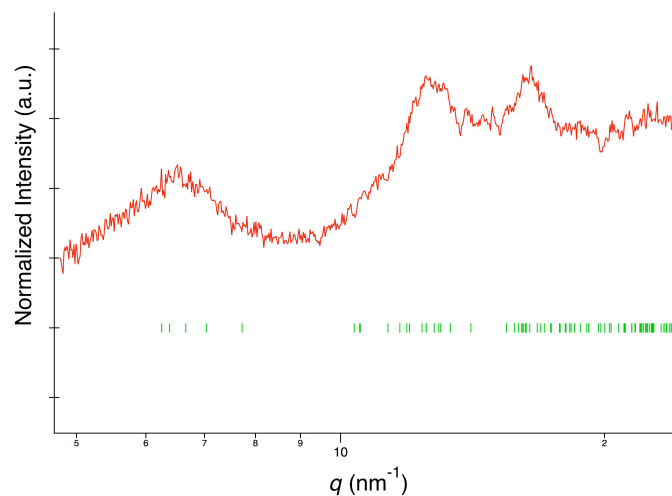


図1. デンプンの中性子回折結果

### 4. 結論(Conclusions)

プラスチック等の合成高分子よりもはるかに分子量の大きな生体高分子の例としてデンプンを用いた回折実験を行なった。重水につけておくだけで、デンプンを部分的に重水素化することができ、これにより結晶相に起因するピークがよく観測できることを示すことができた。また、X線との相補的利用により、より詳細な構造に関する考察を行うことが可能である。