

 <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.) 2017BM0013 実験課題名(Title of experiment) 炭素繊維の結晶化過程の動径分布解析 実験責任者名(Name of principal investigator) 中田 克 所属(Affiliation) 株式会社東レリサーチセンター		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) 2018/2/8-2018/2/9

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>
グラッシーカーボンとカーボンブラックの構造的差異を確認することで、炭素材料における非晶質構造の把握を行う。

<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> グラッシーカーボン(GC)、カーボンブラック(CB)をそれぞれ 1400、2000、2400 °C で焼成した炭素粉末  <b>2.2 実験方法(Experimental procedure)</b> 各炭素粉末試料をV 製円筒セル(6mmφ)に充填し、中性子回折実験を行った。各試料で1 時間中性子を照射し、室温で実験を行った。また、解析には 90° バンク(SE)で得た ToF スペクトルを用いた。

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.

測定によって得られた各試料の構造因子  $S(Q)$  を Fig.1 に示す。また、Fig.2 には  $S(Q)$  をフーリエ変換して求めた動径分布関数  $RDF(r)$  を示す。

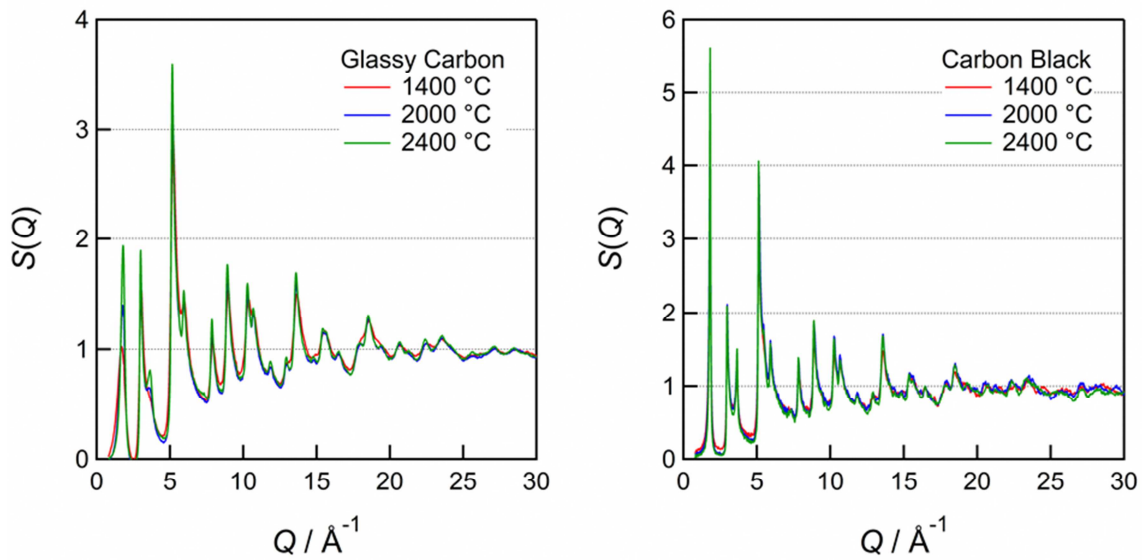


Fig.1 グラッシーカーボンとカーボンブラックの構造因子  $S(Q)$

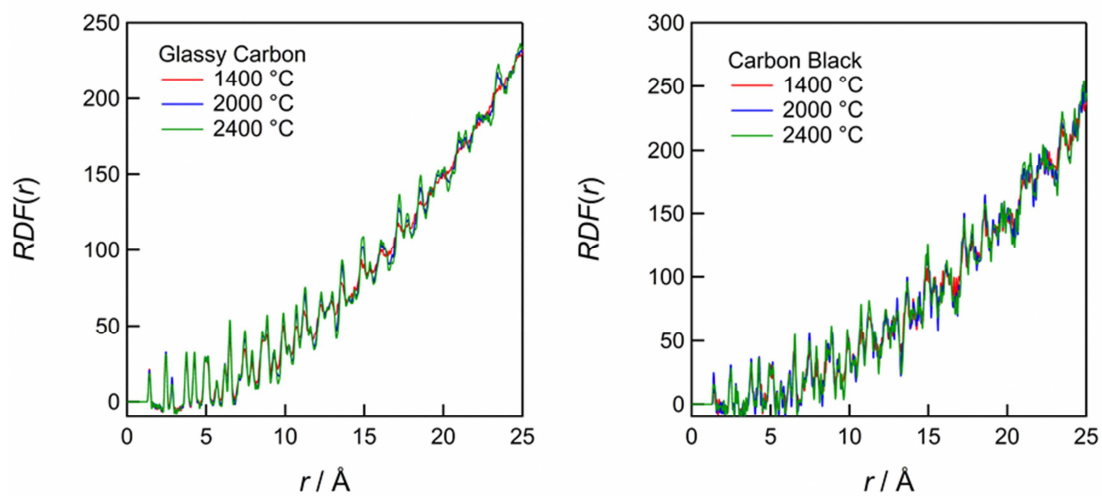


Fig.2 グラッシーカーボンとカーボンブラックの動径分布関数  $RDF(r)$

CB試料では $r = 25 \text{\AA}$  まで動径分布関数が強く振動しており、長距離秩序構造、すなわち高い結晶性を有していると考えられる。一方、GC 試料では $r = 15 \sim 20 \text{\AA}$ 程度で動径分布関数の振動が減衰し、CB 試料に比べて結晶性が低いと考えられる。

得られた動径分布関数を炭素網面構造と比較(Figs.3-4)すると、両試料ともに網面内のさまざまな炭素-炭素間距離の相関を観測することができた。しかし、網面の積層に由来する相関は明瞭に確認することはできず、積層秩序性が低い可能性が示唆された。

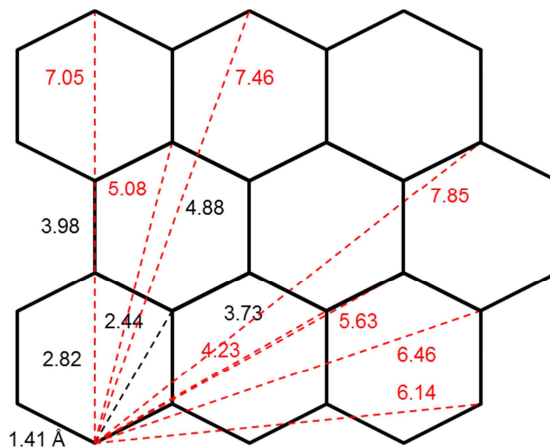
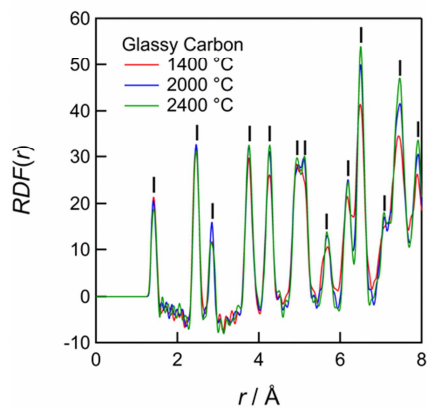


Fig.3 グラッシーカーボンの動径分布関数と炭素網面構造の比較(単位:Å)

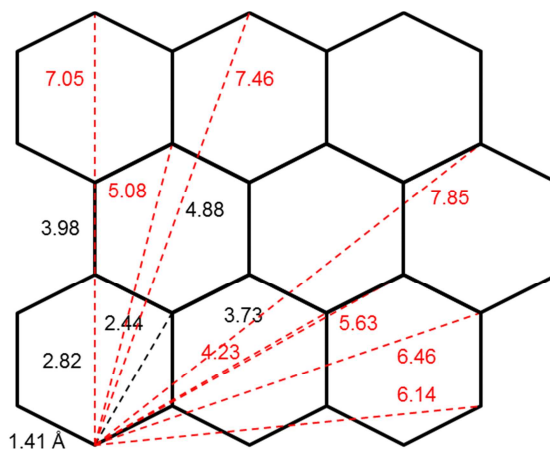
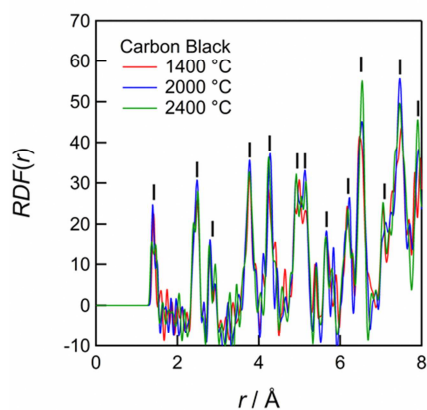


Fig.4 カーボンブラックの動径分布関数と炭素網面構造の比較(単位:Å)

両試料とも、焼成温度が高くなると第2隣接した6員環同士の相関に由来するピーク(Figs.3-4の赤字の相関)が明瞭に観測されるようになってきていることから、焼成温度の高温化にともない、単一網面サイズが大きくなっていることが推察される。

#### 4. 結論(Conclusions)

CBとGCで短距離的な網面内構造の秩序性に顕著な差異はなく、また、5員環や7員環など網面の欠陥構造は観測されなかった。ただし、長距離的な構造秩序(結晶性)には有意な差が見られており、この差がGCとCBの構造的差異と言える。炭素材料における非晶質構造については、炭素材料の力学的、熱・電氣的物性に寄与していると言われているが、その詳細が未だ明らかになっていない点が多く、本研究におけるGCとCBの比較が今後の炭素材料の研究への知見に寄与できると期待する。