

## 戦略活用プログラム課題利用報告書

- 実施課題番号:2005B0880
- 実施課題名:高輝度放射光による有機-無機変換非晶質 Si-C 系セラミックスの構造制御に関する研究
- 実験責任者所属機関及び氏名:株式会社 超高温材料研究所 岡村清人
- 使用ビームライン:BL04B2
- 実験結果:BL04B2の2軸回折計において、有機ポリマーより製作されたセラミックス長繊維 Si-C-O 系および Si-C 系セラミックス繊維の回折パターンを測定した。このセラミックス繊維は、多分に非晶質領域を含むため、その構造解析には、大きな Q まで構造因子  $S(Q)$ を得る必要があるが、61.6 keV (0.2 Å)の高エネルギー単色X線を用いることで、 $Q = 21 (\text{Å}^{-1})$ まで回折パターンの測定を行う事ができた。測定例として、Si-C-O 系セラミックス繊維 (NL400)の回折パターンを Fig. 1 に示す。非晶質の回折パターンが広い Q 範囲で精度良く測定されている事がわかる。この Si-C-O 系繊維は、SiC, C, SiO<sub>2</sub>の3成分からなる複雑な非晶質・微結晶構造をもっているため、フッ酸処理によって SiO<sub>2</sub>成分を選択的に除去した繊維試料も測定し比較した。この比較を Fig. 2 に示す。この繊維は NL400 を 1673K で焼成したもので、結晶化度が高いもの(回折ピークは  $\beta$ -SiC)である事がわかる。この繊維に対してフッ酸処理を行うと、この図から、 $\beta$ -SiC 結晶の回折ピークの幅が広くなり非晶質的あるいは微結晶的になる事がわかる。フッ酸処理によって  $\beta$ -SiC の結晶性が悪くなるとは考えにくいため、この現象は、結晶性のよい  $\beta$ -SiC がフッ酸処理により何らかの理由で除去され、非晶質あるいは微結晶の SiC 成分が残った事を意味している。この理由として、 $\beta$ -SiC 結晶は主に表面層に存在しており、それが Si-C-O 結合によって繋がっている SiO<sub>2</sub>成分とともにフッ酸によって流され、内部層の非晶質および微結晶 SiC が現れてきたという、2重構造の存在が考えられる。これは新しい知見であり、今後化学分析等を行い詳細を明らかにしていく予定である。また、これまで明らかではなかった平均的原子配置(短範囲構造)については、 $S(Q)$ のフーリエ変換による実空間の動径分布解析により現在解析中である。

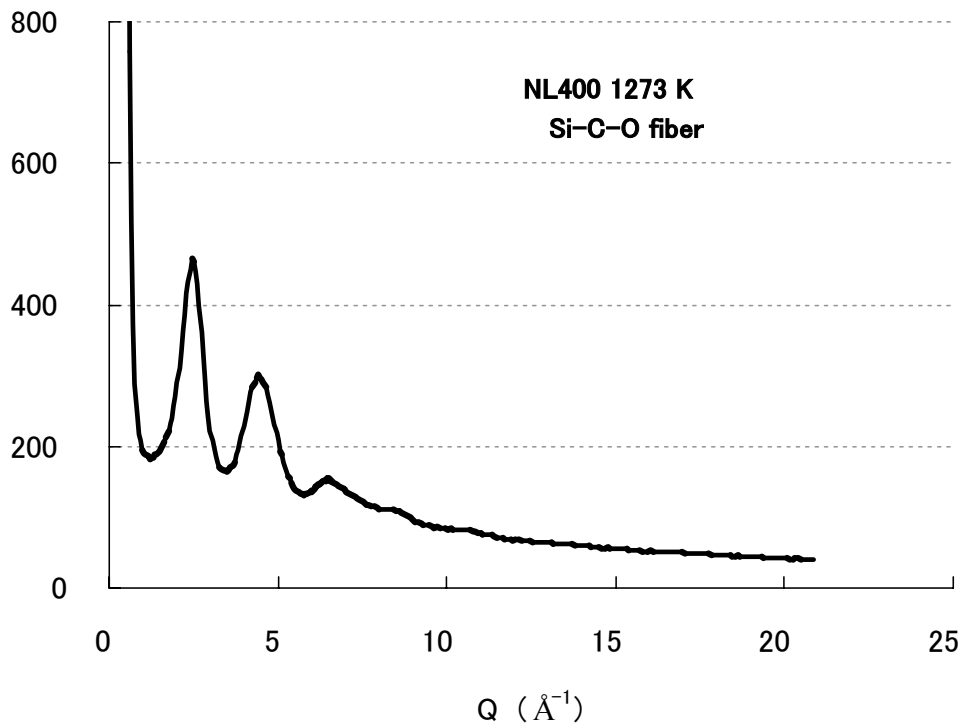


図1 Si-C-O系繊維の高エネルギーX線回折パターン

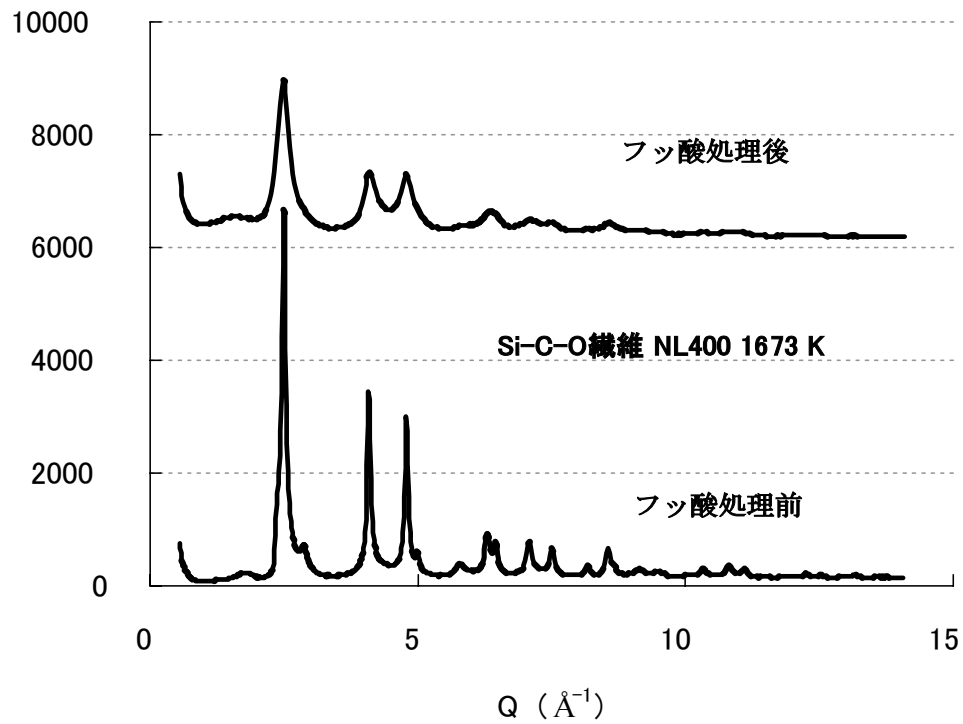


図2 Si-C-O系繊維のフッ酸処理の影響