

ta-C 薄膜における深紫外ラマンスペクトル変化の照射温度依存性

Observation of deep ultraviolet raman spectroscopy on ta-C film

秋田大学¹, (地独) 都立産業技術研究センター², 豊田工大³

○(D) 神津 知己¹, (B) 堀 諒子¹, 山口 誠¹, 川口 雅弘², 吉村 雅満³

Akita Univ.¹, TIRI.², Toyota Technical Institute³

○(D) Totomi Kozu¹, (B) Ryoko Hori¹, Makoto Yamaguchi¹,

Masahiro Kawaguchi², Masamichi Yoshimura³

E-mail: d8516003@s.akita-u.ac.jp

ta-C (Tetrahedral Amorphous Carbon) は sp^3 結合を多く含む非晶質状炭素膜 (Diamond Like Carbon, DLC) で, 固体潤滑性, 耐摩耗性, 耐熱性に優れた材料である. その膜質の指標として重要な sp^3/sp^2 結合比を評価する手法として深紫外光励起ラマン分光法がある[1]. しかし, 励起光に深紫外光を用いるため, 耐熱性に優れているとされる ta-C でもラマン分光測定時に励起光により損傷が発生して, 正確な構造解析を行う上で課題となっている. これまでに, 様々な雰囲気下での紫外光深紫外ラマン分光法などにより, 損傷メカニズムの解明に取り組んできた[2]. 本研究では, 照射時の試料温度に着目し研究を行った.

実験: 雰囲気制御・温度可変セル中に ta-C を設置し, Ar 雰囲気中にて波長 266 nm の CW レーザを試料表面に集光, 照射した. 照射光はラマン測定の励起光でもあり, 照射とともに, 深紫外ラマン散乱スペクトルの測定を連続で行い, ラマン散乱スペクトルの時間的変化を観察することができる.

結果: 露光時間 2 分の測定を, 連続して行った時の 1, 4, 8, 12, 16 回目のスペクトルを図 1 に示す. 右図の 20°C におけるスペクトルは照射時間が増加するにつれスペクトルが変化するのがわかる. 一方で, 左図の -40°C においては, スペクトル形状がほとんど変化しない. スペクトルの詳細な解析を進め, 深紫外線照射による損傷メカニズムについて考察を行う.

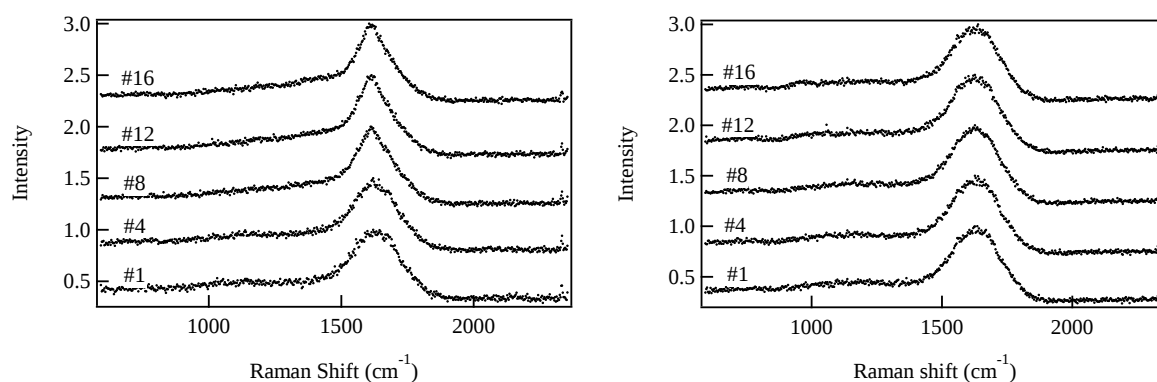


図 1: 深紫外ラマンスペクトル (左図) 20°C, (右図) -40°C

[1] K.W.R. Gilkes et al, APL, 70, 1980(1997), A.C. Ferrari, Diamond Rel. Matter., 11, 1053 (2002) 等

[2] 神津他, 第64回応用物理学会春季学術講演会予稿集, (2016) 16a-514-7等