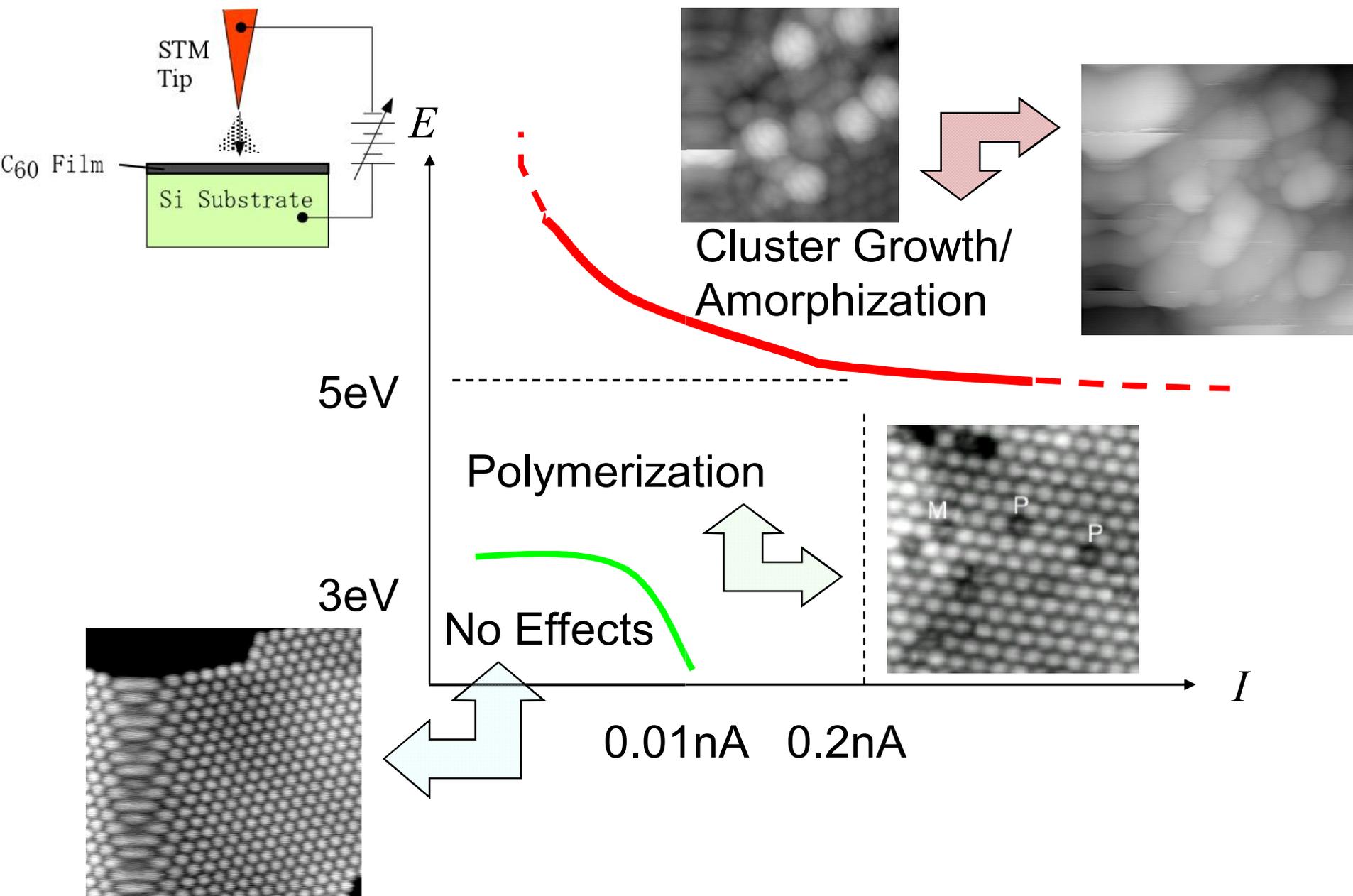
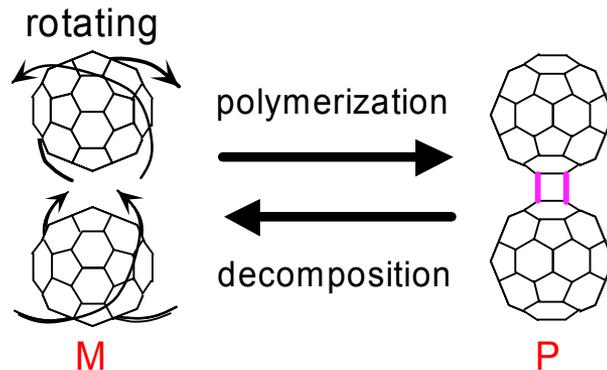
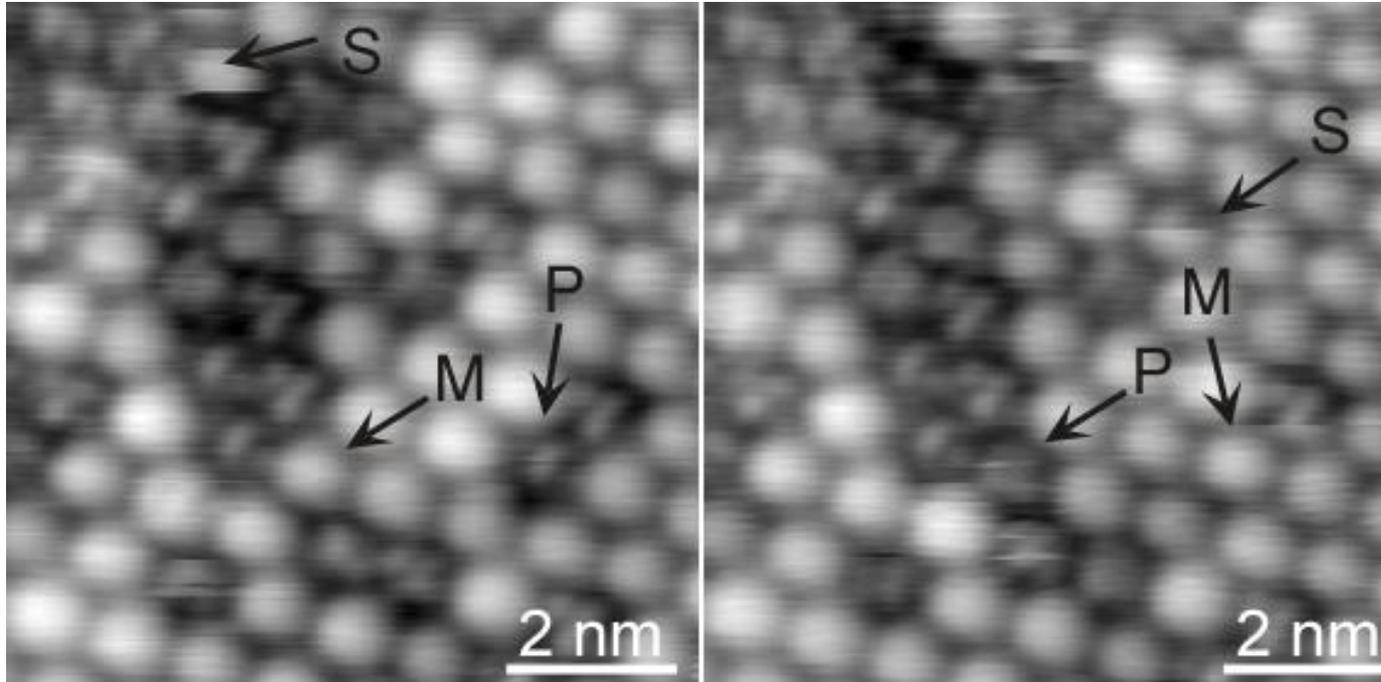


Probe-induced Reactions in C₆₀ Films



STM探針からの電子注入による C_{60} クラスタ反応（重合・解離）

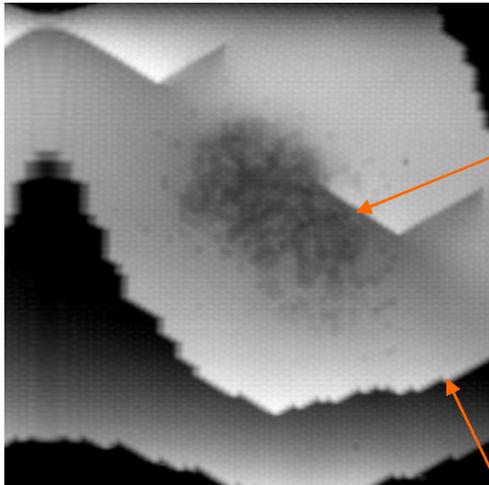


Y. Nakamura et. al., APL 77, 2834 (2000).

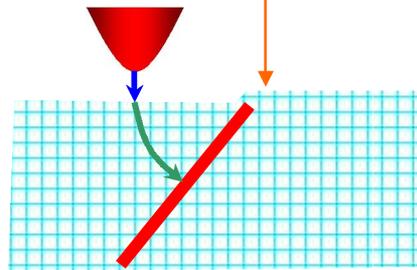
Y. Nakamura et. al., APL 85, 5242 (2004).

Y. Nakamura et. al., Surf. Sci 528, 151 (2003).

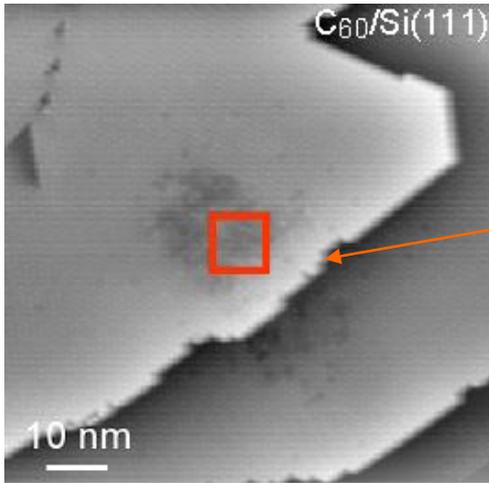
注入キャリアのバンド伝播



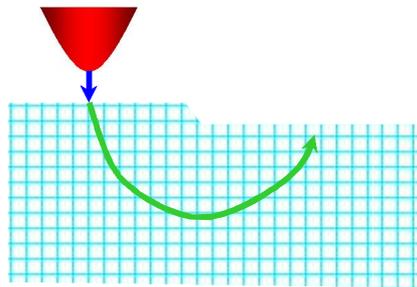
Submonolayer-height Step



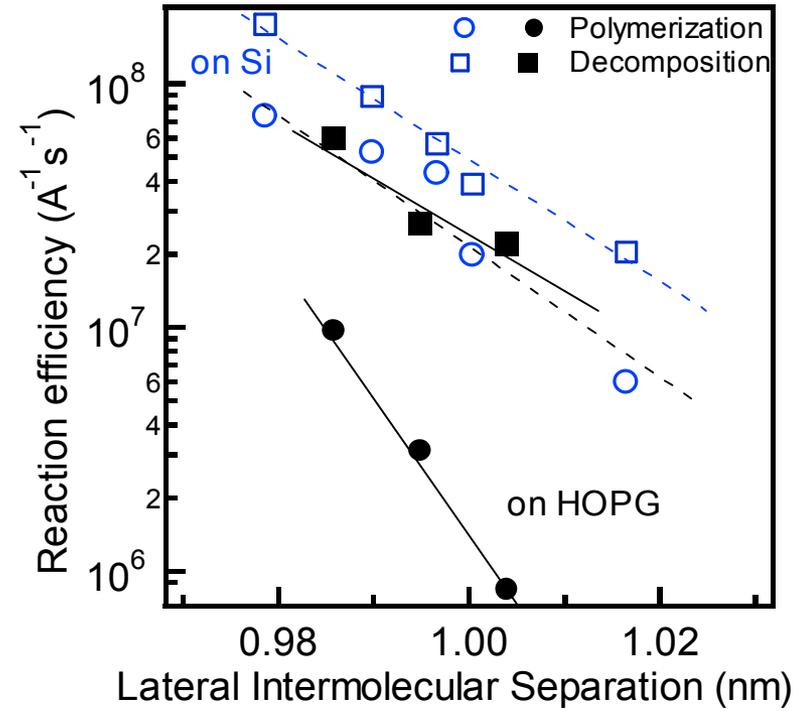
Stacking Fault



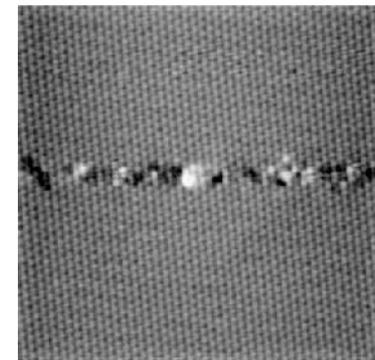
Monolayer Step



電子注入
 $V_S = +5.5V$,
 $I_T = 0.1nA$
 for 5.5s



$C_{60}/HOPG$

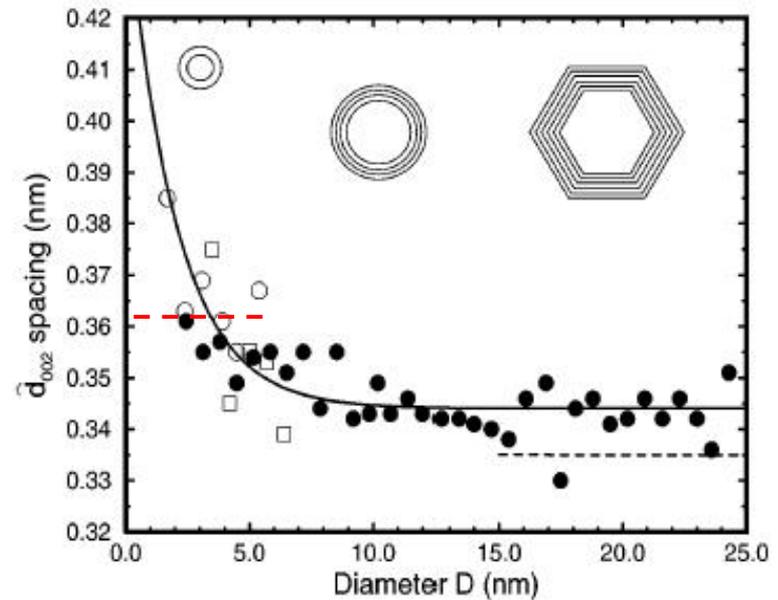
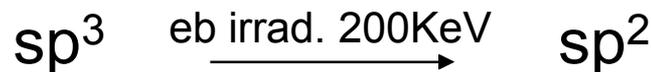
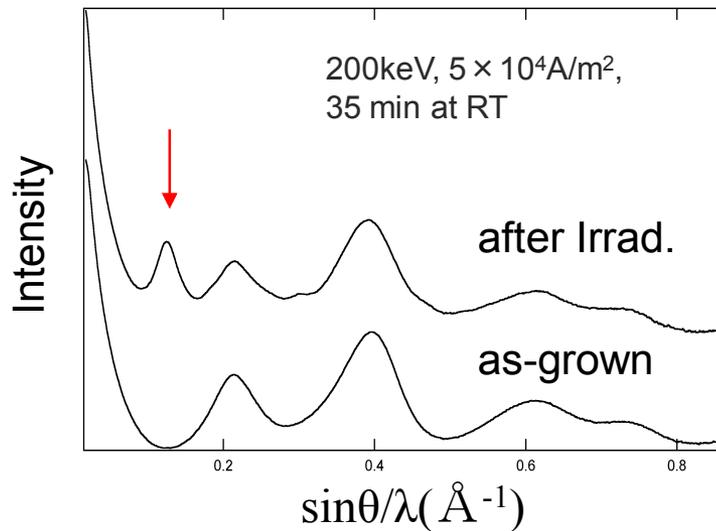
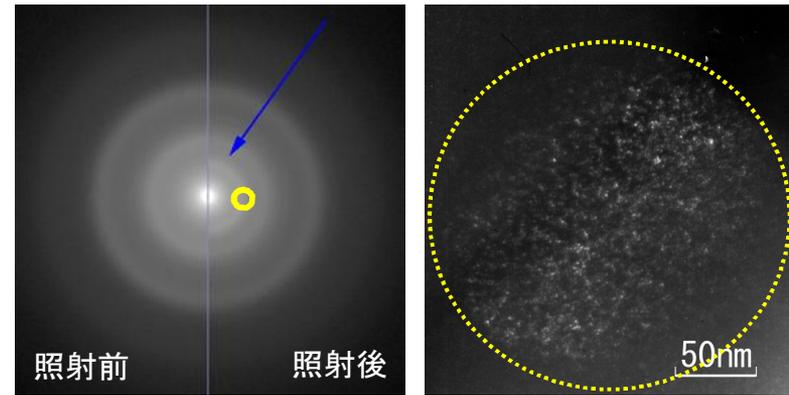
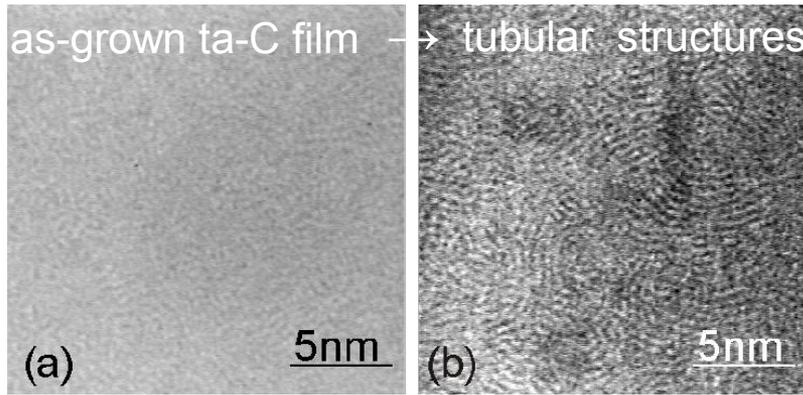


2nm

41nm×41nm

Electron-irradiation-induced Ordering in ta-C Films

A. Yajima *et al.*, Mol. Cryst. Liq. Cryst., 388 (2002) 147.

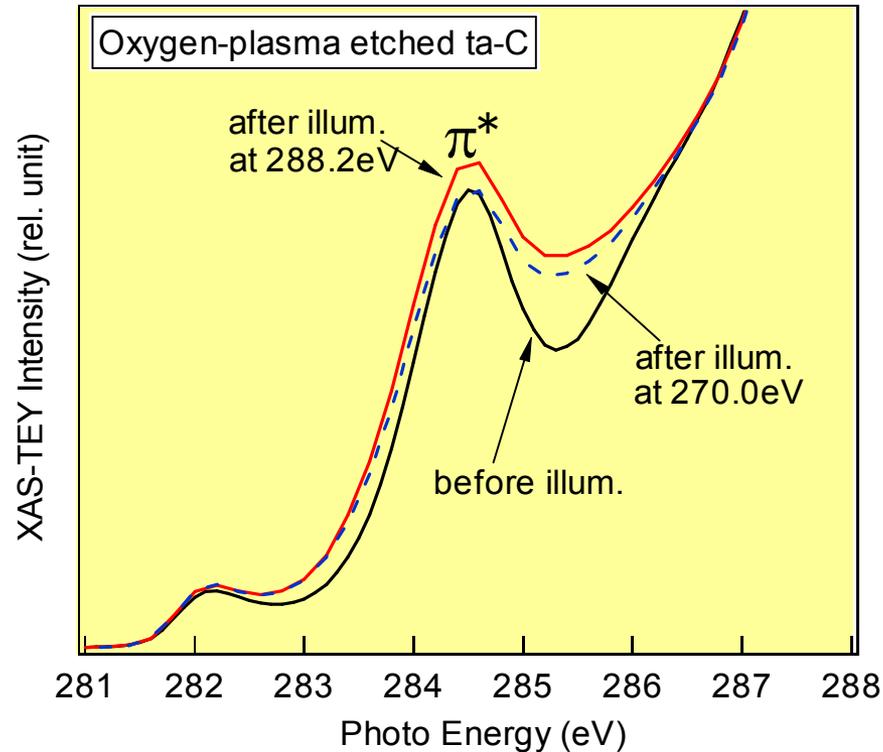


C.-H. Kiang *et al.*, Phys. Rev. Lett., 81 (1998) 1869.

Structure Change induced by Soft X-ray Illumination

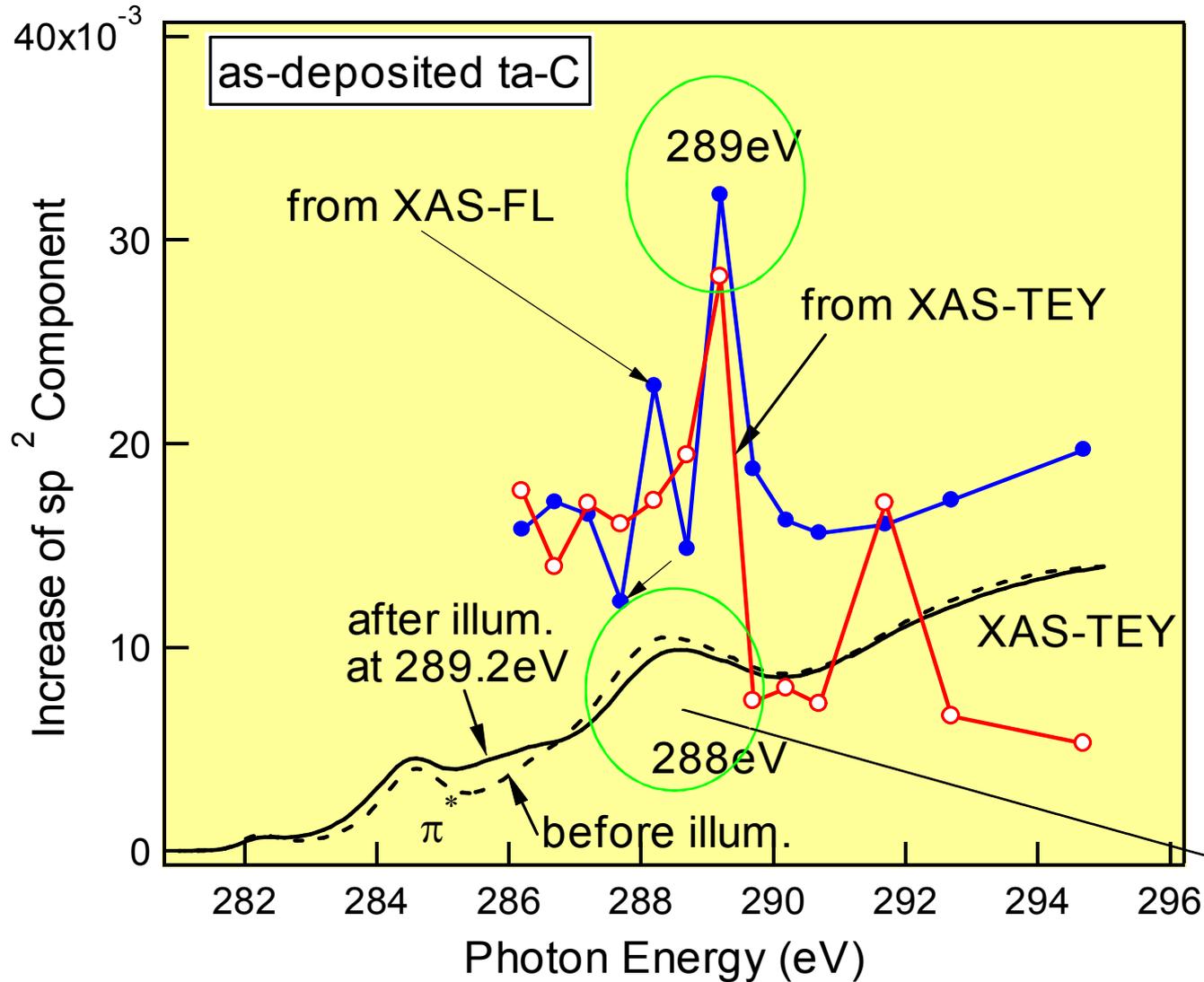
10^{18} photons/s/cm² at BL27SU, SP-8

XAS-TEY
(surface-sensitive)



growth of π^* peak

Excitation Spectra



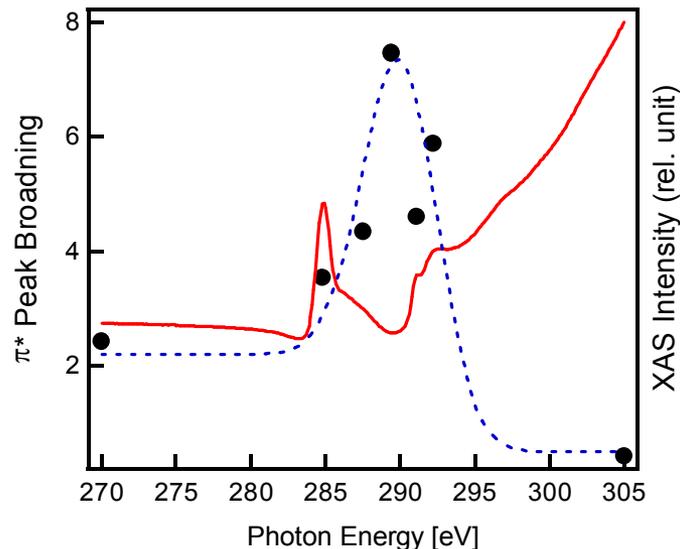
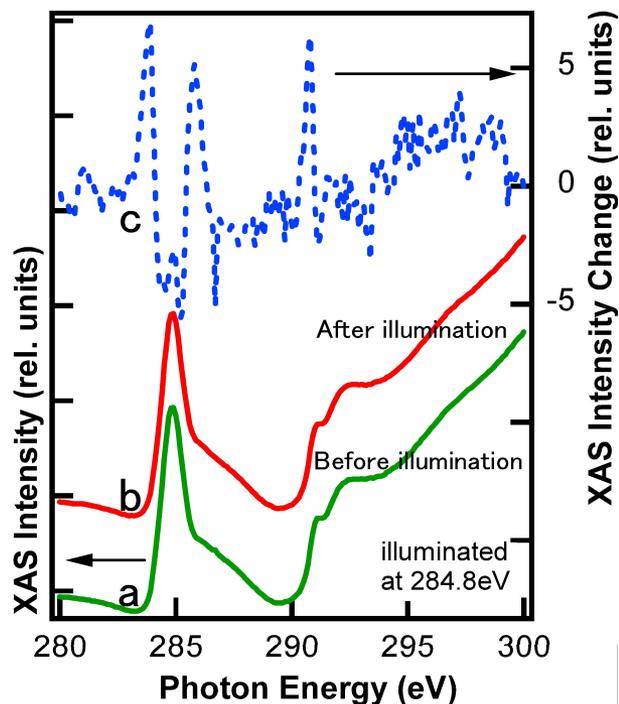
What is the origin?



カーボン物質は電子励起で欠陥生成・構造変化を起こしやすい。

- ・ C_{60} は低エネルギーの電子注入・正孔注入によって重合・解離を起こす。
- ・ C_{60} の電流注入効果はイオン化反応機構で統一的に説明できる。
- ・ ta-Cに電子線を照射するとグラファイト的秩序構造ができる。
- ・ はじき出しの起こらない軟X線照射によっても、ta-Cの構造変化は起こる。
- ・ ta-C特有の288eV吸収ピークに近いフォトンエネルギーで共鳴的に照射効果が大きくなる。

軟X線照射による単層カーボンナノチューブの構造変化

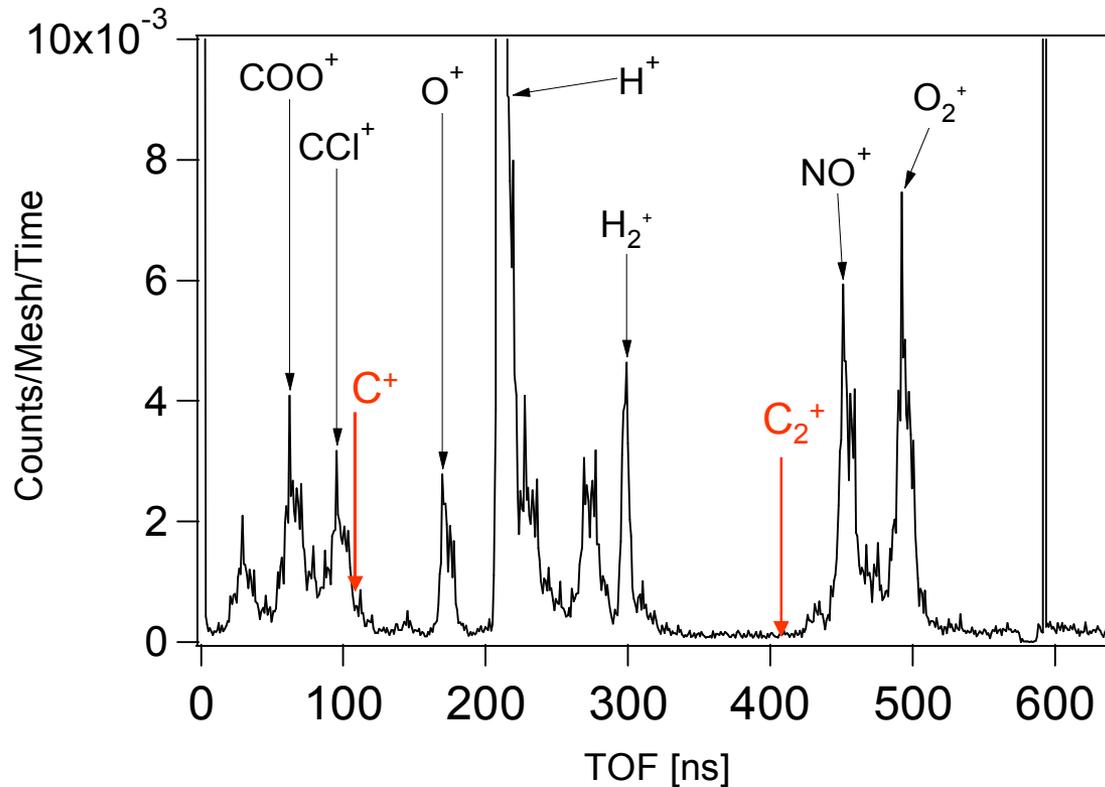


構造変化は290eV付近で
共鳴的に効果が増大している

π^* , σ^* 吸収ピークのブロードニング

Integral Breath Method で定量化
(ピークと面積、高さが等しい長方形の幅)

^{12}C -SWCTのTOFスペクトル

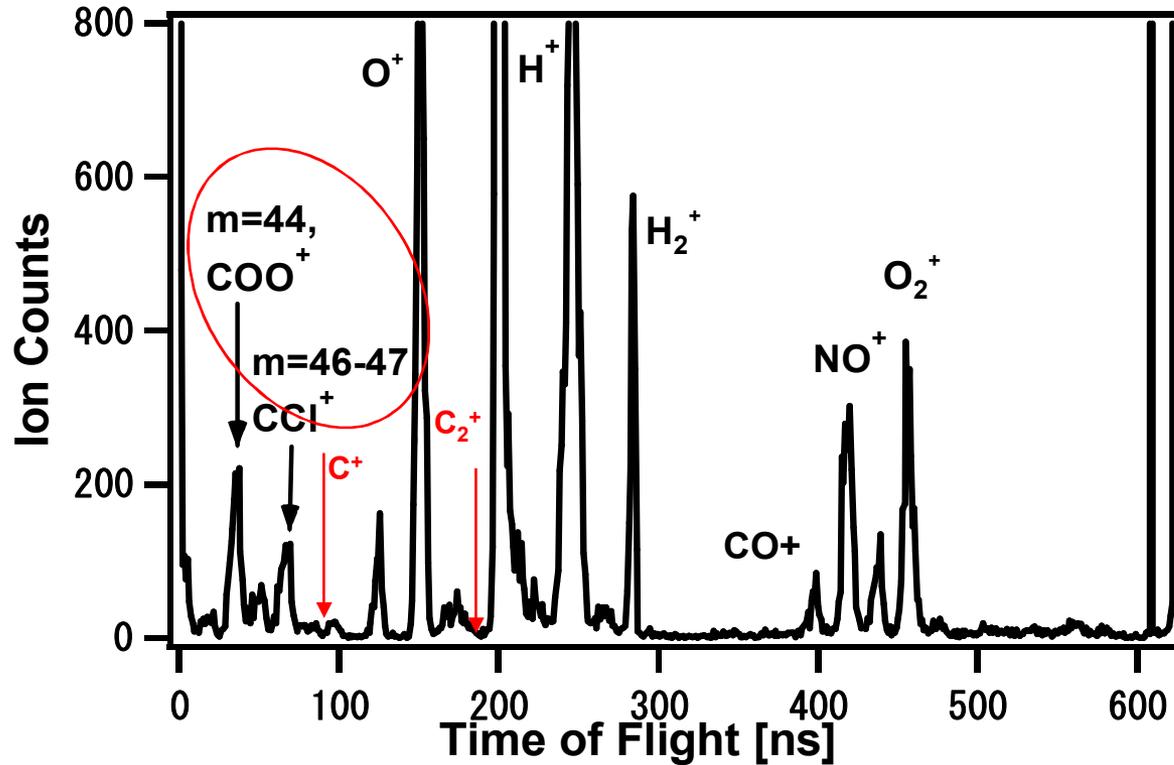


脱離イオン種の比定

C^+ , C_2^+ の脱離は生じない

C 単独の脱離は照射によるD-band 増加の機構ではない

^{13}C -CNTのTOFスペクトル



COO^+ 、 CCl^+ のTOFピークの質量は ^{12}C -SWNTの場合と変わらず、 ^{13}C -SWNTサンプルで新たな脱離イオンピークは検出されない

チューブを構成する炭素の脱離は軟X線照射による欠陥生成の機構ではない。

- ・カーボンナノチューブへの軟エックス線照射によりラマンスペクトルのDバンドが増加する
- ・照射に伴う原子脱離において炭素単体での脱離は観測されず、C単独の脱離による空孔生成はDバンド増加の機構ではない
- ・ ^{13}C -CNTからのイオン脱離を調べたところ、 ^{13}C を含むイオン種の脱離が観察されなかったことから、化学修飾基の脱離によるカーボンのドライエッチングも欠陥生成の機構ではないことがわかった。
- ・軟エックス線照射によるDバンド増加機構の候補としては、
内殻励起によって生じる面内原子移動で生成される欠陥(V-Iペア?)
が考えられる