



# SiO<sub>2</sub> 担持 Fe 触媒からの単層カーボンナノチューブ成長過程の その場 XAFS 測定

丸山 隆浩<sup>1</sup>, 柄澤 周作<sup>1</sup>, 水野 慎也<sup>1</sup>, 林 美初<sup>1</sup>, 才田 隆広<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>名城大学

キーワード：カーボンナノチューブ，CVD，Ni 触媒

## 1. 背景と研究目的

単層カーボンナノチューブ（SWCNT）の電子状態は，その構造（直径・カイラリティ）に依存するが，構造を完全に制御した選択成長はまだ実現していない。触媒粒子の状態が生成する SWCNT の構造決定に影響を与えると考えられているが，ナノサイズの触媒粒子の化学結合状態を決定するためには，SWCNT の成長中の，その場測定が不可欠である。これまで我々のグループでは BN 粉末に Co や Fe 触媒を担持し，触媒粒子から SWCNT が生成する過程の触媒の化学状態を，その場 XAFS 測定により調べてきた[1]。本研究では，より通常の作製条件に近い，その場 XAFS 測定を行うため，新たに Fe 触媒を SiO<sub>2</sub> に担持し SWCNT 成長を行った場合に対し，その場 XAFS 測定を行い，Fe 触媒の化学状態を調べた。

## 2. 実験内容

ペレット化した Fe/SiO<sub>2</sub> 試料を，BL11S2 に設置した XAFS 測定用セル内に取り付け，2 Pa 以下の圧力までスクロールポンプで排気した。その後，Ar/O<sub>2</sub> ガスを導入し，セル温度を 800℃まで加熱した。800℃に到達後，エタノールガスを導入し，SWCNT 成長を行った。10 分間エタノールガスを供給したのち，供給を止め，降温した。昇温中，成長中，冷却中の各過程に対し，Fe K 吸収端の XAFS スペクトルを，Quick XAFS モードで，約 1 分間ごとに XAFS 測定を行った。

## 3. 結果および考察

図 1 に 800℃で SWCNT が成長中の Fe 触媒に対して測定した Fe K 吸収端の XAFS スペクトルを示す。比較のため，Fe 箔，および種々の Fe の酸化物のスペクトルも図中に示す。SWCNT 成長中の Fe 触媒は，金属 Fe とも，Fe 酸化物とも異なる形状を示しており，どちらの状態とも異なることが示唆された。

## 4. 参考文献

[1] S. Karasawa et al. Chem. Phys. Lett. 804 (2022) 139889.

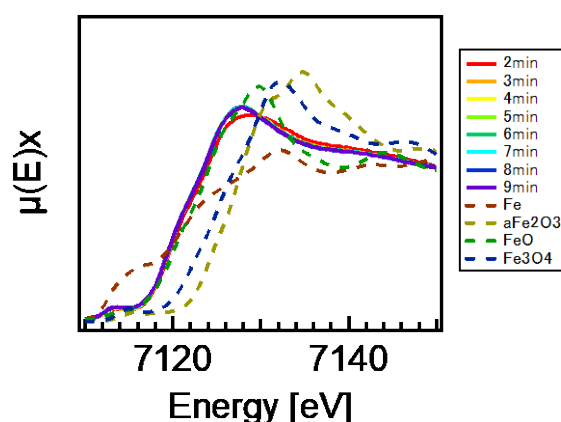


図 1 SWCNT 成長中の Fe 触媒のその場 XAFS スペクトル。