

アモルファス Sb ナノ粒子における結晶化プロセスの 超高压電顕内マイクロ秒スケールその場観察

Microsecond time-scale in situ UHVEM observations of crystallization process in amorphous Sb nanoparticles

阪大超高压電顕¹

¹Osaka Univ.¹

E-mail: yasuda@uhvem.osaka-u.ac.jp

半金属のアモルファス材料は、アモルファス→結晶相転移による光の反射率、電気抵抗等の大きな差を利用した相変化型メモリー材料等に用いられ、記録容量を上げるためには記録領域を小さくする必要がある。ナノ領域における相転移の挙動はバルクとは異なるが、相転移速度やその機構は明らかではない。本研究においては、アモルファス Sb ナノ粒子をとりあげ、相転移速度やその機構について明らかにするために、電子照射による結晶化過程をその場観察し、結晶化のミクロプロセスに関する知見を得ることを目的とする。

室温に保持したアモルファスカーボン支持膜上のアモルファス Sb ナノ粒子を、超高压電顕 (JEOL JEM-1000EES)内において加速電圧 1MV で電子照射し、結晶化過程をその場観察した。その場観察には Gatan K2-IS 電子直接検出型 CMOS カメラによって、1 フレームあたり 625 μ s 間で動画撮影を行った。

Fig.1 は、粒径約 60nm のアモルファスナノ粒子の結晶化過程において、アモルファス→結晶界面移動の一例を示す。結晶核生成位置はナノ粒子表面である。赤い矢印によって界面を示すように、結晶化初期において界面は湾曲しているが、結晶化が進むとともに平坦になる。この場合の界面の移動速度は、約 10 μ m/s であると評価される。ナノ粒子のサイズが小さくなると、アモルファス→結晶界面の移動速度は速くなることがわかった。

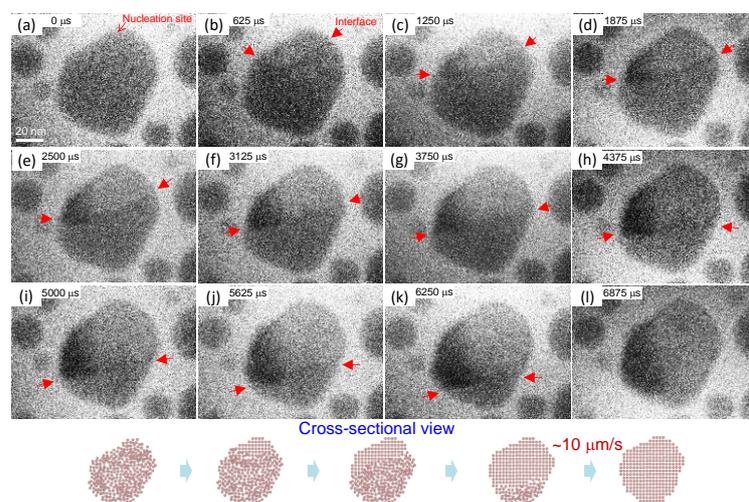


Fig 1. A typical crystallization process in an amorphous Sb nanoparticle