

a-Si, a-Ge 薄膜の低温固相結晶化と欠陥形成

Low-Temperature Solid Phase Crystallization of a-Si, a-Ge Thin Films and Crystal Defect Formation During Its Process

兵庫県立大院工¹ 松尾 直人

Univ. Hyogo, Naoto Matsuo¹

E-mail: nmatsuo@eng.u-hyogo.or.jp

a-Si, a-Ge 薄膜の低温結晶化法としてエキシマ・レーザ・アニール (ELA)^{1,2)}, YAG レーザ³⁾, プラズマジェット⁴⁾, 軟 X 線^{5,6)}, 青色レーザ⁷⁾, フラッシュ・ランプ・アニール (FLA)⁸⁾を用いる方法が提案されている。更に、フレキシブル基板上という事を考慮すると「固相」は重要なキーワードである。しかし固相結晶化 (SPC) は欠陥を誘起し易い。本稿においては、ELA 法による膜中水素原子と欠陥生成の関係、軟 X 線照射結晶化法における軟 X 線エネルギーと欠陥生成の関係、FLA 結晶化法における熔融結晶化 (LPC), SPC と点欠陥の関係を明らかにする。図 1 は 50nm, 100nm の a-Si, a-Ge 薄膜の FLA 結晶化後の Raman 分光測定結果から求めた、TO フォノンピーク半値幅とランプ印加電圧の関係である。Si, 3400V は SPC であり、他の FLA は LPC であった。図 2 は Si 同位体超格子 (²⁸Si/³⁰Si) により Si 原子の自己拡散係数が調べられた結果を示す⁹⁾。900℃以上では格子間原子、900℃以下では原子空孔が自己拡散機構の支配因子である事を表す。この結果は、Si, 3800V の LPC の支配因子は格子間原子であり、Si, 3400V の SPC の支配因子が原子空孔である事を示唆する。他方、Ge においては LPC, SPC 共に支配因子は格子間原子であった。以上の結果に関し、熱力学的考察も若干行う。

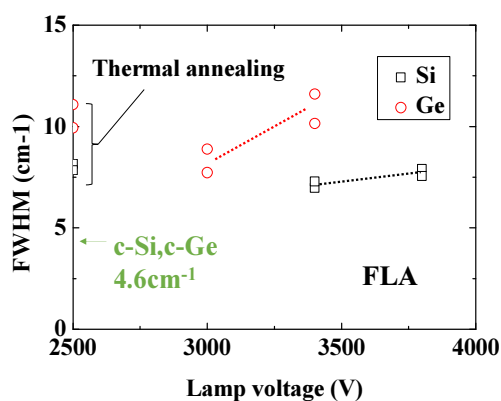
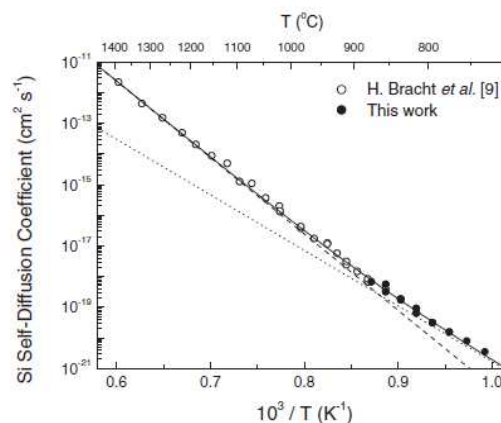


図 1. FWHM と印加電圧の関係



©PRL, 98, 2007.

図 2. Si 原子の自己拡散係数

- 参考文献: 1. C. H. Oh, et al., JJAP, **37**(1998)L492-L495. 2. N. Matsuo, et al. JJAP, **39**(2000)351-356.
3. A. Hara, et al. JJAP, **41**(2002)L311-L313. 4. S. Higashi, et al. JJAP, **49**(2010)03CA08-1-03CA08-4.
5. N. Matsuo, et al. JJAP, **46**(2007)L1061 - L1063. 6. A. Heya, et al. APE, **6**(2013)065501-1-4.,
7. T. Noguchi, et al. JJAP, **49**(2010)03CA10-1-3. 8. B. Pécz, et al. Appl. Surf. Sci., **242**(2005)185-191.
9. Y. Shimizu, et al. PRL, **98**(2007)095901-1-4.