19a-S1-3

GaAs 基板の傾斜方向が InGaAs 膜中緩和過程に与える影響 -X 線回折その場観察-

In-situ X-ray diffraction study on effects of GaAs substrate tilted angle on strain relaxation processes in InGaAs

[1]豊田工業大学，[2]原子力機構，[3]宮崎大学　○小寺　大介[1]，佐々木　拓生[2]，高橋　正光[2]，鈴木　秀俊[3]，小島　信晃[1]，大下　祥雄[1]，神谷　格[1]，山口　真史[1]

[1]Toyota Technological Institute, [2]JAEA, [3]University of Miyazaki, °Disuke Kodera[1], M. Takahasi[2], T. Sasaki [2], H. Suzuki[3], N. Kojima [1],Y. Ohshita [1] I. Kamiya[1] and M. Yamaguchi [1]

E-mail: sd13416@toyota-ti.ac.jp

【背景と研究目的】

GaAs 基板の微傾斜がその上に成長させた InGaAs 膜中 60° 転位の生成過程に与える影響を X 線その場逆格子マッピング測定により調べた．GaAs 基板上にヘテロエピタキシャル成長した格子不整合 III-V 族化合物中では，緩和過程においてヘテロ界面に直交した[110]方向と[1-10]方向のミスフィット転位密度に異方性が存在し[1]，この転位密度の差により成長面が成長方向に対して傾斜する．この異方性は微傾斜基板を用いることにより変わる[2]．このことは GaAs 基板の傾斜の角度や方向が，InGaAs 膜中の転位生成過程に影響を与える可能性を示唆する．本研究では微傾斜 GaAs 基板上に成長した InGaAs 膜の成長面傾斜を X 線その場逆格子マッピングによって測定した．

【実験】

実験は放射光施設 SPring-8 のビームライン 11XU にて行い，MBE(Molecular Beam Epitaxy) と XRD (X-ray Diffractometer) が一体化した MBE-XRD 装置を利用した．[110]または[-110]方向へ 2° 傾斜した半絶縁性 GaAs（001）基板上に成長している $In_{0.08}Ga_{0.92}As$ からの 対称 004 反射を測定した．成長温度は 470°C，成長速度は 0.2ML/sec とした．

【実験結果及び考察】

InGaAs の回折ピーク位置と膜厚の関係の HK 投影図を示す（図 1）．成長層の膜厚は矢印の方向に従って厚い．基板の傾斜方向が[110]方向の場合，膜厚が増加するとピーク位置は[-1-10]方向へ変位した．これは基板の傾斜により[-110]方向から導入される転位のよりも[110]方向から導入される転位の密度が高いためである．一方，[-110]方向へ傾斜した場合は膜厚に依存せず，ピーク位置の変位は小さい．これらの結果は，基板の傾斜方向により各方向の転位の生成を制御できることを示唆する．

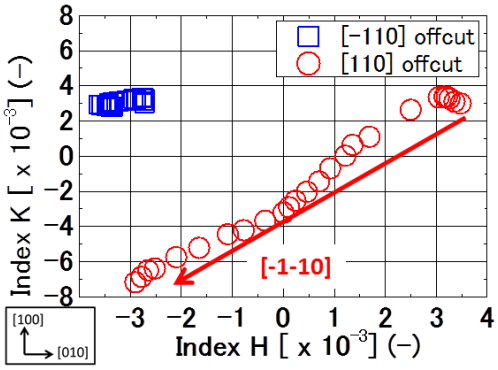

図 1　HK 面における InGaAs の回折ピークの位置変化．矢印は膜厚の増加を示す．

【謝辞】本研究は NEDO 技術開発機構の支援のもとに実施された．関係者各位に感謝を申し上げます．

【参考文献】[1] Sun Keun Choi, *et al.*, *Jpn. J. Appl. Phys.* **16**, (1977). 737 [2] P. Werner *et al.*, *Appl. Phys. Lett.* **62**, 2798 (1993).

© 2014 年　応用物理学会