

17a-E11-4

## Si(111)-(4×1)-In 表面上に成長した InAs エピタキシャル膜の界面構造

## Interfacial structure of InAs epitaxial film grown on Si(111)-(4×1)-In surface

兵庫県立大<sup>1</sup>, 原子力機構<sup>2</sup> ○仲田侑加<sup>1,2</sup>, 佐々木拓生<sup>2</sup>, 出来亮太<sup>1</sup>, 高橋正光<sup>1,2</sup>Univ. of Hyogo<sup>1</sup>, JAEA<sup>2</sup> ○Yuka Nakata<sup>1,2</sup>, Takuo Sasaki<sup>2</sup>, Ryota Deki<sup>1</sup>, Masamitsu Takahashi<sup>1,2</sup>

E-mail: nakata.yuka12@jaea.go.jp

光電子集積回路への応用を目的として、Si 上の III-V 族半導体のエピタキシャル膜に期待が寄せられている。しかし、Si 上の III-V 族半導体成長では、3 次元的島成長、格子不整合、逆位相境界などが良質な膜生成の大きな障害となっている。近年、Si(111)-(4×1)-In 表面上に平坦な InAs 膜を成長させることができるという報告がなされた[1]。本研究では、Si(111)基板と InAs 膜の界面に注目し、良質な膜が形成する要因を調べた。実験は SPring-8・BL11XU に設置されている分子線エピタキシー(MBE)装置と X 線回折計が一体化した装置を用いて行った。Si(111)基板上の自然酸化膜を 5%HF 水溶液でエッチングし、MBE 装置に取り付けた。その後、基板温度を 900°C に上げることで作製した Si(111)-(7×7)構造上に、420°C で In を 1.4ML 照射して Si(111)-(4×1)-In 構造を作製し、最後に 300°C で InAs を 4.2nm 成長させた。Fig. 1 の黒四角は、[111]方向に測定された X 線回折強度である。横軸は表面垂直方向の回折指数を表し、L=3, 6, 9, 12 に見られるピークは、それぞれ Si 111, 222, 333, 444 のブラッグ反射に対応する。これらに加えて、InAs 膜からのやや幅の広い回折ピークが観測されている。Fig. 1 中の赤線および青線は、Fig. 2 の構造モデルよりシミュレーションされた結果である。Si と InAs の間に約 11% の格子不整合があることから、Si と InAs の界面には歪みが存在すると考え、歪みのない Si、歪みのある Si、歪みのある InAs、歪みのない InAs の 4 層から成る構造を仮定した。2 つの構造モデルの相違点は、Si 基板上に先につく原子が In と As のいずれかという点である。その結果、Si 基板上に In が先に付く Fig. 1(a)のシミュレーションが実験結果と良い一致を示した。このことから、良質な膜を形成する要因は、Si(111)-(4×1)-In 表面に InAs を成長させることで、Si 基板全体に先に In が均一に付き、InAs 膜の 3 次元的島成長を抑制したことが考えられる。

[1]Akihiro Ohtake and Kazutaka Mitsuishi: J. Vac. Sci. Technol. B, 29, 031804 (2011).

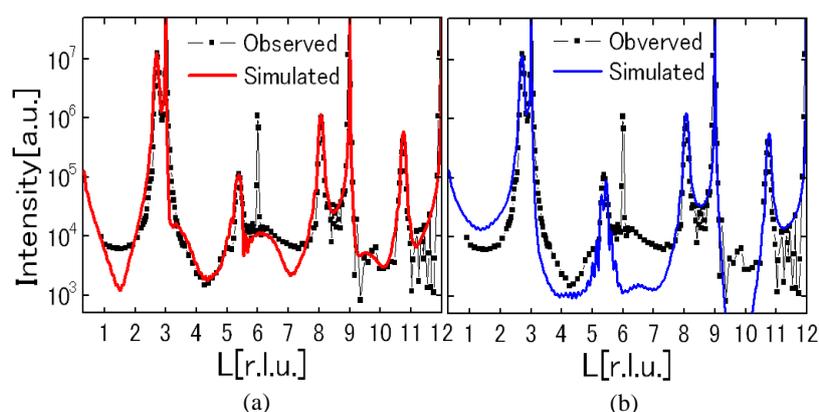


Fig.1 Observed X-ray diffraction profile and its comparison with simulated curves based on structure models (a) and (b) in Fig.2.

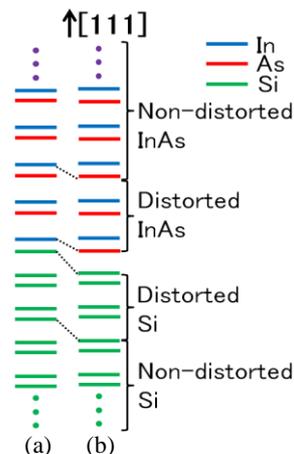


Fig.2 Structure models used for simulation. (a) Si-In interface. (b) Si-As interface.