

# *in-situ*光電子分光による GaAs ベース希薄磁性半導体の 表面電子状態解析

金井 謙<sup>(1)</sup>, 岡林 潤<sup>(1)</sup>, 豊田智史<sup>(1)</sup>, 小野寛太<sup>(2)</sup>, 尾嶋正治<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>東京大学大学院工学系研究科

<sup>(2)</sup>高エネルギー加速器研究機構

e-mail: kanai@sr.t.u-tokyo.ac.jp

近年、(Ga,Mn)As を用いた GaAs と整合性の良い半導体スピントロニクスの研究が盛んに行われている。一方、(Ga,Cr)As は第一原理計算によって強磁性状態がより安定であることが示されており[1]、新規希薄強磁性半導体材料として期待されている。高品質な磁性半導体の作製には初期成長過程を調べることが必要不可欠である。今回、我々は Cr、Mn をそれぞれ 5 % ドープした(Ga,Cr)As、(Ga,Mn)As を作製し、その場測定(*in-situ*)光電子分光法により As 3*d* および Ga 3*d* の電子状態を測定し、表面の電子状態について考察したので報告する。

試料は GaAs(001)基板上に成長温度( $T_S$ )200 で低温分子線エピタキシー法により作製した。*in-situ* 光電子分光測定( $\theta = 0^\circ, 60^\circ$ )は KEK-PF BL-1C にて行った。高温成長(HT;  $T_S=580$ )GaAs、低温成長(LT;  $T_S=200$ )GaAs についても同様に測定を行った。

図 1 に HT-GaAs、LT-GaAs、(Ga,Cr)As、(Ga,Mn)As の As 3*d* 光電子スペクトルのフィッティング結果を示す。遷移金属を添加することによって、B(バルク)成分に対して S3 成分が増加していることが分かる。特に (Ga,Mn)As では著しく増加しており、Mn の添加が表面形状および反射型電子線回折に大きく影響を与えていることが示唆される。発表では、表面敏感な測定結果と合わせてより詳細な議論を行う予定である。

## 参考文献

[1] K. Sato *et al.*, *Semicond. Sci. Technol.* **17**, 367 (2002).

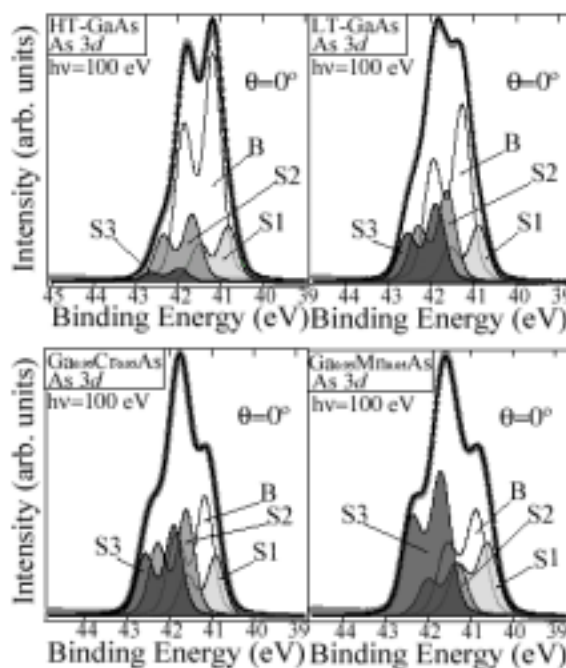


図 1 HT-GaAs、LT-GaAs、(Ga,Cr)As、(Ga,Mn)As の As 3*d* 光電子スペクトル