

(111)面InP基板上的MBE成長InGaAs/InAlAs量子井戸の特性

Properties of InGaAs/InAlAs Quantum Wells Grown on (111)InP Substrates by MBE

大阪府大工学研究科¹ ○河村裕一¹、谷口あずさ¹

¹Graduate school of engineering, Osaka Prefecture University

○Y. Kawamura, A. Taniguchi,

E-mail: kwmr@riast.osakafu-u.ac.jp

InP 基板の InGaAs/InAlAs 量子井戸構造は波長 1.3~1.5 μm 帯の光通信用レーザーや波長 4~6 μm 帯の中赤外量子カスケードレーザーの材料として有用である。従来のレーザー素子は (100)面 InP 基板の上に成長されたものがほとんどであり、(111)面上の結晶成長についての報告は結晶成長が困難な事も加わってきわめて少ない。(111)面上で高品質の結晶が得られれば、発振閾値の低下や、量子カスケードレーザーの第二高調波での発振が実現可能である。今回、結晶品質に対する基板の微傾斜方向依存性について検討したのでその結果を報告する。

InGaAs/InAlAs 量子井戸構造は分子線結晶成長法(MBE法)により作製した。基板には $\langle 2-1-1 \rangle$ 方向及び $\langle -211 \rangle$ 方向に3度微傾斜した2種類の Feドープ(111)B面 InP 基板を用いた。成長温度は 480°Cとし、As ビームは As_2 を用いた。

Fig.1 及び Fig.2 は、単一量子井戸層(SQW 量子井戸幅 5 nm)の 300K における PLスペクトルを示したものである。励起光は波長 660nm(200mW)のレーザーを用いている。図中、PLピーク強度は同じ値に規格化されている。図より、ピーク波長は 1.53 μm 付近でほぼ同じであるが、半値幅は $\langle 2-1-1 \rangle$ 方向に微傾斜した方が狭くなっていることがわかる。また PL強度も $\langle 2-1-1 \rangle$ 方向に微傾斜した方が3倍程度強かった。このことは $\langle 2-1-1 \rangle$ 方向に微傾斜した方が光学的に高品質の結晶が得られることを示している。当日は InGaAs/InAlAs 多重量子井戸(MQW)層の吸収スペクトルや AFM による表面状態の観察結果についても報告する予定である。

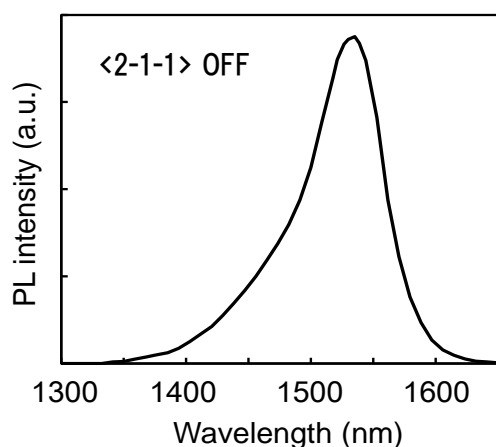


Fig.1 PL spectrum of InGaAs/InAlAs SQW grown on InP substrates with OFF direction $\langle 2-1-1 \rangle$

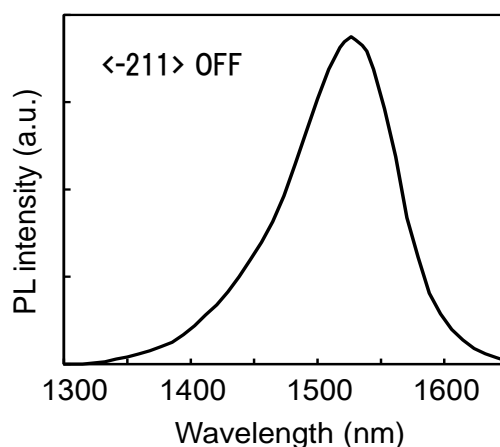


Fig.2 PL spectrum of InGaAs/InAlAs SQW grown on InP substrates with OFF direction $\langle -211 \rangle$