

実施課題番号 :2006B0148  
実施課題名 :光通信用デバイス中の添加元素のサイト解析  
実施責任者 :住友電気工業株式会社 飯原順次  
使用ビームライン :BL19B2

光通信用デバイス中の添加元素のサイト解析  
(住友電気工業株式会社 解析技術研究センター)  
飯原順次、斎藤吉広

## 1. 背景・目的

光通信の受光素子であるフォトダイオードにおいて、さらなる高速通信のため応答速度を高くする必要がある。このための要素技術の一つとしてp型電極とのコンタクト層であるInPの低抵抗化が必要である。現状ではInPエピ層にZnを拡散した後、熱処理による高活性化処理を施しているが、熱処理による基板表面品質の劣化が起こるため、熱処理レスとしたい。このために、熱処理前後での高活性化メカニズムを明らかにすることにより、熱処理レスプロセスのための指針を得ることを実験目的とする。推定している活性化率低下の要因としては、格子間Znの存在であり、電気特性と格子間Znの存在量の相関を評価した。

## 2. 実験方法

試料はInP基板の上に成長したInPエピに対して、Znを気相拡散させて作製した。その後の熱処理の有無について比較を実施した。それぞれの試料Zn濃度はSIMSにより測定を行い、 $1.0 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$ で有ることを確認した。それぞれの活性化率は熱処理を行った試料Aが $5 \times 10^{18} \text{ cm}^{-3}$ 、熱処理を行っていない試料Bが $5 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$ である。

XAFS測定はBL19B2において蛍光法にて実施した。蛍光X線の検出には19素子SSD検出器を使用した。X線は試料に対して3度で入射し、エピ厚全体からの情報が得られるようにセットした。

## 3. 結果

図1にZn-K XANESスペクトルを示す。スペクトル間にはいくつかの相違点が認められる。具体的には、試料Bの方が試料Aに比べて吸収端が高エネルギー側にシフトしている、9.664 keVのピークが試料Aの方が大きいと言った特徴がある。この違いは、格子間原子が試料Bでは多く、試料AではIn格子位置への置換Znがほとんどで有ることに起因すると考え、FEFFによるXANESシミュレーションを実施中である。

図2にはEXAFS振動から計算した動径分布関数を示す。200pmに存在するピークがZn-P結合を反映していると考えられるが、試料Bの方が短距離側にシフトしている。また、第2近接のピークである225pmのピークが試料Aでは明瞭に認められるのに対して、試料Bではほとんど認められない。これらの違いを解析するために、XANESおよびEXAFSスペクトルのシミュレーションを実施中である。

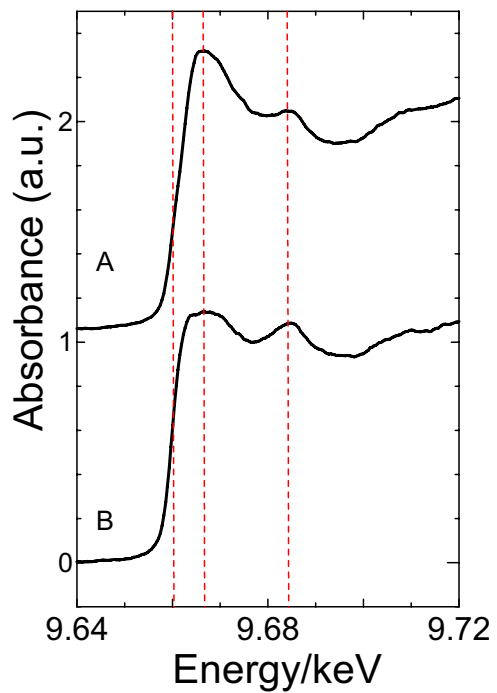


図1 Zn-K XANES スペクトルの比較

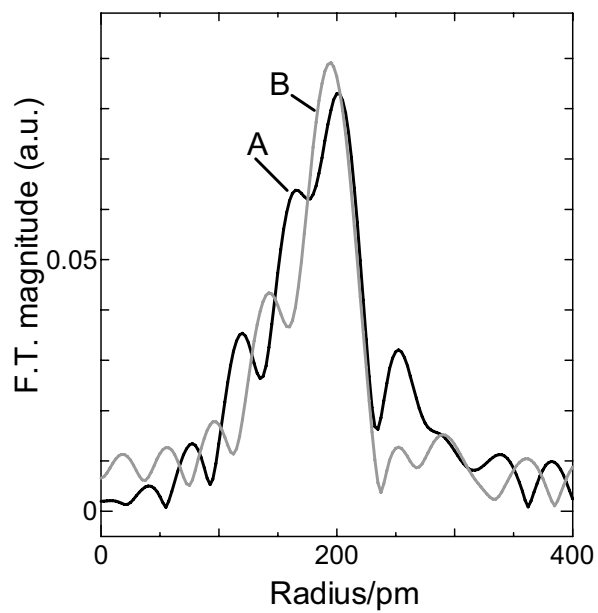


図2 動径分布関数の比較