

技術分野： IT ( 電子情報、通信 )

大学名： 大 阪 大 学

研究成果	導波路型光波長変換デバイス
利用分野	光通信ネットワークシステム ( 幹線系 ) その他
中小企業が利用できるシーズの概要	
<p>非線形光学材料に周波数 ( 波長 ) の異なる 2 つの光波を入射すると、それらの差の周波数を持つ光を得ることができます。これを用いると、入力信号光により運ばれている超高速信号を別波長の光波に乗せ換えて出力することができます。このような波長変換技術は、情報ネットワークを支える波長多重光通信ネットワークの発展のための最重要技術の一つと考えられています。私たちはこの光通信用波長変換を行うデバイス ( 図 1 ) の研究を行っています。</p> <p>光通信に用いられる波長 <math>1.5\mu\text{m}</math> 帯の信号光と波長がその半分程度の励起光を入射すると、それらの差の周波数を持つ光が出力されます。出力光も光通信波長帯に得られ、入力信号光から出力差周波への波長変換が実現できます。高効率波長変換のために、顕著な非線形を示す強誘電体ニオブ酸リチウム (<math>\text{LiNbO}_3</math>) 結晶上に、高い光強度を長い作用長に渡って維持するための光導波路構造と 相互作用する光波間の位相整合のための周期的強誘電分極反転構造 ( 周期 <math>\sim 15\mu\text{m}</math> ) を作製します。</p> <p>強誘電体分極の方向は外部からの電界印加により反転させることができますが、デバイスに必要とされる微細周期分極反転構造を大面積に渡って作製するのは容易ではありません。これまで多くの方法を試み、現在は周期電極を介して高電圧を印加する方法を確立して用いています。</p> <p>光導波路は、<math>\text{LiNbO}_3</math> 結晶を溶融安息香酸に浸し、結晶中 <math>\text{Li}^+</math> と酸中 <math>\text{H}^+</math> を交換して作製します ( プロトン交換 ) 。新たな試みとして、一旦プロトン交換処理を施した後に、<math>\text{Li}^+</math> 豊富な溶融塩に結晶を浸し、結晶表面近傍の <math>\text{H}^+</math> を溶融塩中の <math>\text{Li}^+</math> に逆交換する方法を検討しました。この導波路 ( 長さ <math>3\text{cm}</math> ) を用いたデバイスで、これまでの 4 倍以上の効率が得られました。光波長変換実験の結果を図 2 に示します。励起光パワー <math>12\text{mW}</math> に対して、入力信号光 ( 波長 <math>1595\text{nm}</math> ) から出力差周波光 ( 波長 <math>1601\text{nm}</math> ) へ、<math>10\%</math> 以上の高い波長変換効率を得ることができました。</p> <p>このデバイスは、近紫外 <math>\sim</math> 赤外域内の任意の波長の光を発する光源としての応用も可能です。半導体レーザーで直接得られない波長域で活用できると期待しています。</p> <div data-bbox="223 1713 909 1960"></div> <div data-bbox="1005 1713 1388 1960"></div>	