

光情報処理理解度チェック

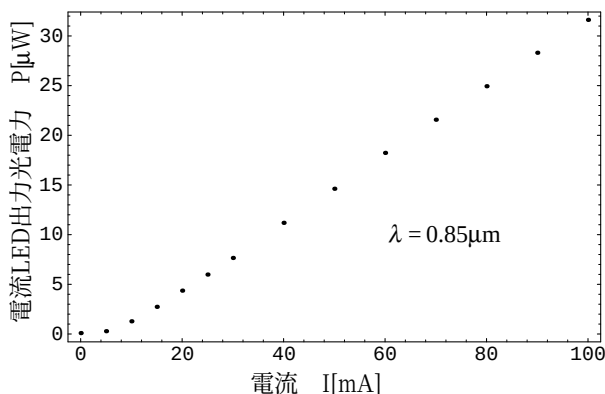
第8, 9回 — 光の発生

- ・二準位系原子モデルを用いて光の発生過程（2種類）と光の吸収過程を説明せよ。また、2種類の発光過程については発生する光の特徴について述べよ。
- ・二準位系原子の二つのエネルギー準位を E_1, E_2 ($E_1 < E_2$) とし、高い準位にある原子数を N_2 、低い準位にある原子数を N_1 とする。いま、系全体が温度300Kの熱平衡状態にあるとき、 N_1 と N_2 の比はいくらになるか。ただし、 $E_2 - E_1$ を 1.5×10^{-19} [J] とする。
- ・ある系が発振するために必要な3つの要素を挙げよ。また、レーザ発振器では何が各要素の働きをしているのか。
- ・半導体レーザは注入電流をゼロから徐々に増やしていくとある点を境に急激に出力光電力が増加し始める（図8.1参照）。この電流を何と言うか。また、このような現象が生じる理由を説明せよ。
- ・LEDとLDのそれぞれの発光過程を述べ、その発光過程に基づいて放射される光の特性をのべよ。
- ・図8.1に特性を示したLEDとLDの量子効率を求めよ。

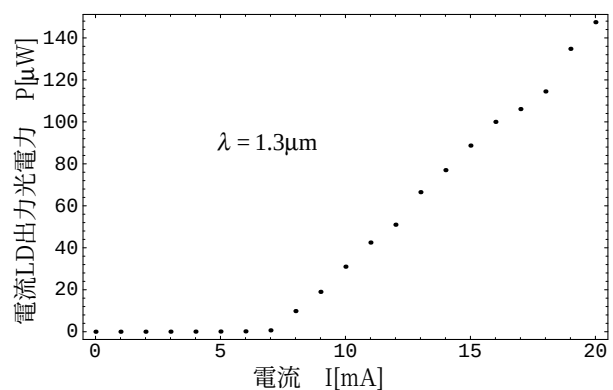
表8.1 発光素子の特性比較

項 目 \ 発光素子	LED	FPLD	DFB-LD
光 出 力 パ ワ ー	25mW	10mW ≤	
ファイバ入力光パワー	≤0.05mW	3mW ≤	
スペクトル半値幅 (変調時)	100nm	3nm	≤0.5nm
周波数応答速度	≤数百MHz	数GHz ≤	
寿 命	100万時間 ≤		

（出典：やさしい光ファイバ通信，電気通信協会）



(a) LEDの電流-出力光電力特性



(b) LDの電流-出力光電力特性

図8.1 学生実験で使用したLEDとLDの電流-出力光電力特性