

レーザーと自然光の違いについて、それらの性質で考えてみる。光は電磁波の一種であり、電波よりも周波数の高い電磁波である。この点では、レーザーも自然光も、光という電磁波、波という事には変わらない。しかし、それらの違いは発生原理を考えればはっきりとわかる。まず、自然光のほとんどは自然放出光であり、勝手なタイミングで発生する光なので、スペクトルが広く、位相が不安定で波面もギザギザである。自然放出光は数多くある原子・分子のそれぞれからいろいろなタイミングで放出されるので、位相がばらばらである。また、スペクトル幅はおおむね自然放出寿命の逆数で決まる。

光の周波数は原子・分子にあるたくさんのエネルギー準位の差で決まる。エネルギー準位は原子・分子の種類によって異なり、温度が上がるほどそれぞれのエネルギー準位は大きくなってずれる。それぞれの原子・分子の自然放出光のスペクトルは、中心周波数が異なり、有限の幅があることで結果的にスペクトルが連続になる。さらに、ばらばらに放出された光が重ね合わせられるので位相がランダムになり、波面もギザギザになる。

一方、レーザー光は自然光と同じように自然放出光ではある。しかし、レーザー発振、すなわち自然放出光を種にした増幅と、共振器における共振によりレーザー発振できる周波数が、極めて狭くなっている。誘導放出による増幅ではもとの光と周波数と位相・波面が揃った光が発生されるので、レーザー発振では位相・波面が揃った光が発生させられる。

一般にレーザー光のスペクトルは共振器の自由スペクトル間隔 $\Delta\nu = \frac{c}{2L}$ で決まる間隔を持ったマルチモードの線スペクトルである。特に、縦・横シングルモード発振ならばスペクトル幅がキロヘルツ以下くらいには狭くなり、周波数安定化の制御をすればヘルツ以下の線幅にもできる。このようにスペクトル幅が狭いスペクトルのことを線スペクトルと呼ぶ。つまり、レーザー（発振器）の出力スペクトルは線スペクトルである。

レーザー光は位相が揃って波面が滑らかであり、特に縦・横シングルモード発振ならば理想的な平面波に近く、理想的な正弦波に近い波を発生できる。