実験で用いるレーザーについて

古結尚 ・東武大

平成 10 年 12 月 30 日

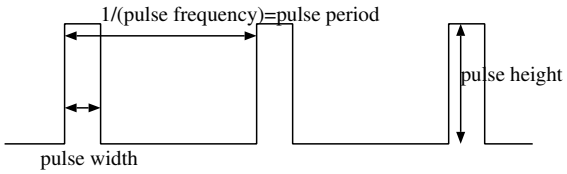
1 レーザーの特性について

12/21 の古結君の発表したことと重なるが、先日田中研究室にお伺いして得た情報をまとめておく。まず、レーザーの特性は以下の表に示す通りである。

	pulse 周波数	pulse 幅	波長	平均エネルギー	尖頭値
チタンサファイア	100MHz	1ps	400nm	60 ~ 70mW	100W
アルゴンイオン	10Hz	2ns	350nm	40mW	2000000W

表 1: 実験で用いるレーザーの特性

それぞれの物理量の意味は、下の図に記される通りである。



$$\text{(pulse height)} = \frac{\text{(average power)} * \text{(pulse period)}}{\text{(pulse width)}}$$

図 1: レーザーの pulse の物理量の関係

- また、今回の実験では検出する photon 数が少ないので、高い SN 比が必要になってくる。そのためには実験の event 数を多くすることが必須であり、pulse 周波数の多いレーザーの方がその意味において好ましい。上記のチタンサファイアはその意味で優れているが、田中研究室自身で頻繁に使っているので、私たちの使う余地はなさそうである。
- 結晶の損傷については、$(\text{damage threshold}) \leq (\text{pulse height})$ を満たしていなければならず、でなければ結晶はひびが入るなどして破損する。表より、単位面積あたりのレーザー強度はアルゴンイオンレーザーで、$2 \times 10^6_{(}W) \div (\text{beam の面積}) = 2 \times 10^6(W) \div (3_{(mm)})^2 = 2 \times 10^{11}_{(W/m2)}$程度である。結晶の敷居値は、例のハンドブックによれば $10^{11}_{(W/m2)}$のオーダーであり、調整次第で許容できる範囲である。