

Quantum Optics appendix

正田亜八香

2010.5.11

photon number

光子数を squeezing の強さ r でプロットしたのが図 1 です。

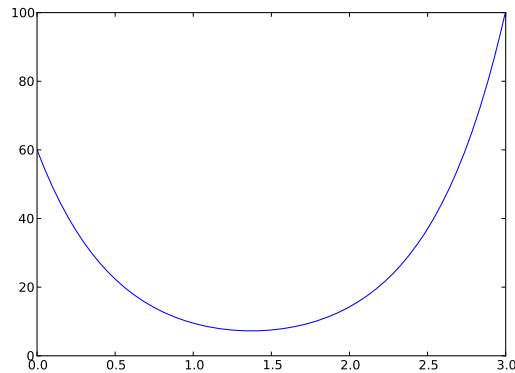


図 1: squeezing の強さと光子数の関係 1

スクイーミングしすぎると増えます。 $r=1.4$ くらいが minimum。

式を見ればわかりますが、 r を大きくすると $\sinh^2 r$ の項が効いてきてしまうので、結局 $n \sim \frac{1}{2}e^{2r}$ になります。逆に r が小さいときは、 $\sinh r \sim 0$, $\cosh r \sim 1$ なので $n \sim |\alpha|^2$ になります。

1 probability

r と photon distribution function $p(n)$ の関係が図 2。

r を大きくしていくと、ギザギザが増えていきます。2 光子相関の効果が強くなってきていると思っ
て良いのではないのでしょうか。

ついでに SN も計算しました。 $\Delta n/n$ をプロットしたのが図 3 です。 r とともに増えますね。 r が
小さいときは $\Delta n \sim |\alpha|$ で、 r が大きいときは $\sinh r$ の効果により $\Delta n \sim e^{2r}$ になります。従って、
 $r \rightarrow 0$ で $\Delta n/n \rightarrow 1/|\alpha|$ 、 $r \rightarrow \infty$ で $\Delta n/n \rightarrow 1/\sqrt{2}$ です。

因みに分散だけをプロットすると図 4 になります。ミニマムな場所がありますが、結局光子数も一
緒に減ってしまうので、全体としての SN は悪くなるみたいです。

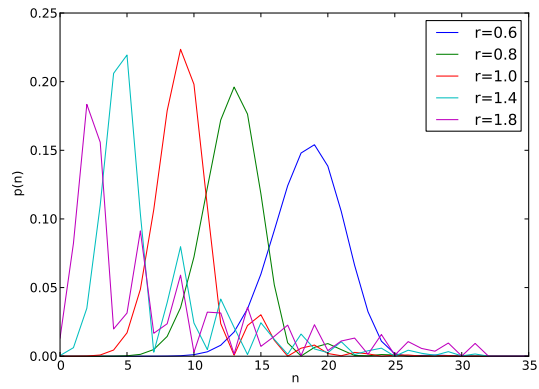


図 2: 様々な r での photon distribution function $p(n)$

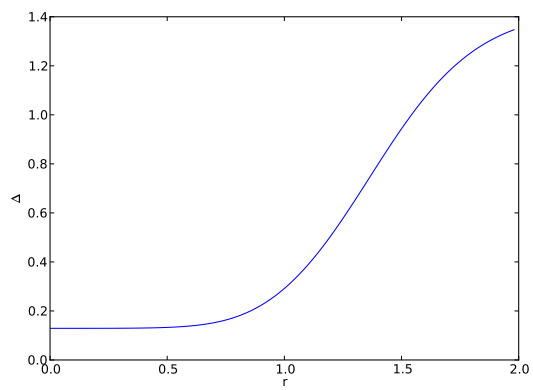


図 3: スクイーズド光の SN

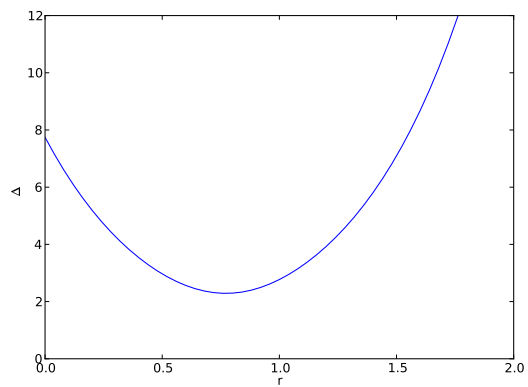


図 4: スクイーズド光の Δn