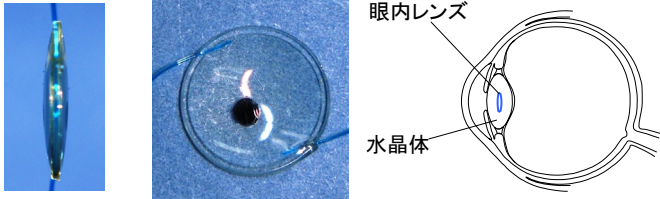


背景

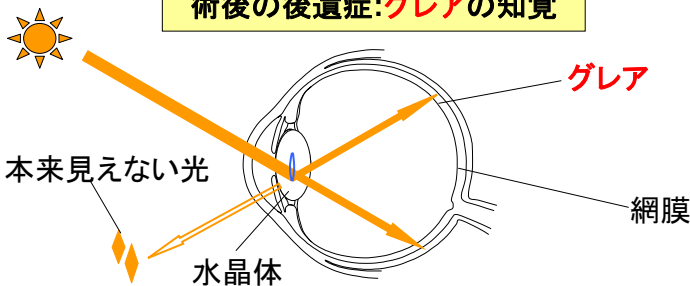
白内障・・・眼球の水晶体が白く濁る病気

治療法・・・水晶体の中身を取り除き**眼内レンズ**を挿入

・**眼内レンズ**



術後の後遺症:**グレア**の知覚



グレア発生原因に関する詳しい解析が必要  
・レンズのモデル化  
・光線経路追跡による光のシミュレーション

レンズモデル化

エッジ形状の種類

・ラウンドエッジ    ・シャープエッジ    ・ラウンドシャープエッジ

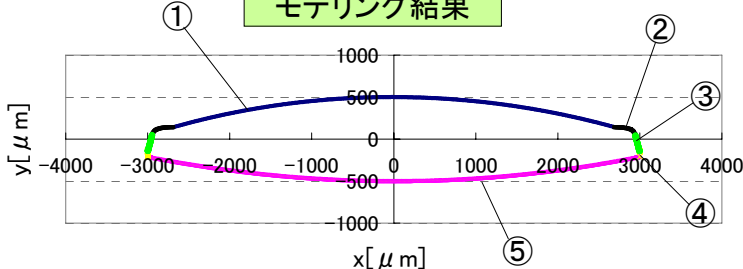


白内障の再発

グレアの知覚

レンズに対してレーザ測定を行い、最小自乗法より各側面とエッジを2次曲線でモデリング

モデリング結果



2次曲線のパラメータ:  $x^2+bx+cy^2+dx+ey+f$

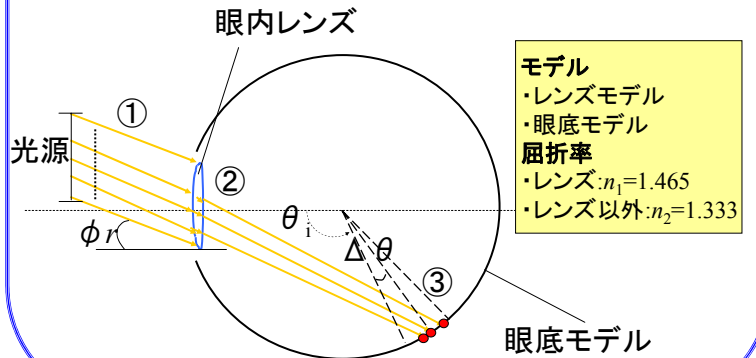
	b	c	d	e	f
①外側面	0.0878	-0.71	-6297.3	31386	-691210
②内側面	18.84	3.691	-6022	-2834	681000
③傾斜側面	0	0	$-1.947 \times 10^{-1}$	1	$-3.085 \times 10$
④後面エッジ	0	0	$6.882 \times 10^{-2}$	1	$-1.611 \times 10^2$
④後面エッジ	0	0	-1.335	1	4.745
⑤前面エッジ	0.119	1.259	-5957	19288	823663

測定値と2次曲面の差分はレーザ測定器の測定誤差 $\pm 1.5 \mu m$ 以内

光のシミュレーション

平行光線を射出した際の眼底での輝度分布を算出

- ① 等輝度の完全拡散光源から平行光線を射出角  $\phi_r$  の方向に放出
- ② レンズに入射する光線の主成分のみ反射、屈折を考慮し経路追跡
- ③ 眼底の各微小領域  $\Delta \theta$  ごとに入射する光線の数  $n_{\theta_i}$  をカウントし輝度を  $I_{\theta} = n_{\theta} \cos \phi_r$  より算出



モデル  
・レンズモデル  
・眼底モデル  
屈折率  
・レンズ:  $n_1=1.465$   
・レンズ以外:  $n_2=1.333$

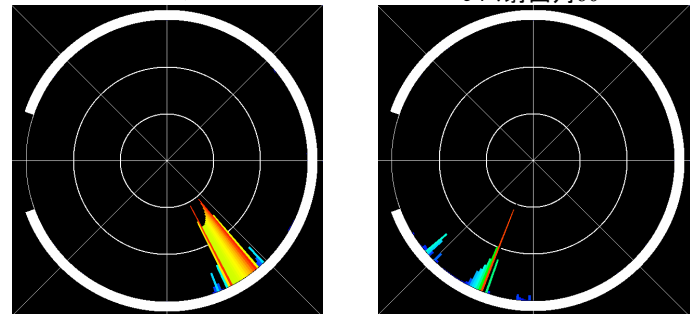
シミュレーション結果

・輝度分布を眼底モデル上でグラフとして表示

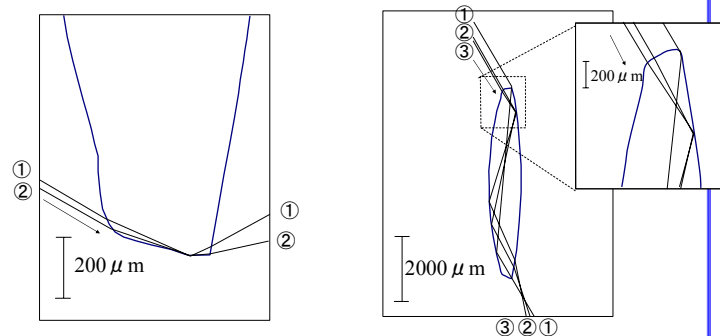
・眼底でのレイの輝度分布

$\theta_r$ : 射出角  $30^\circ$

$\theta_r$ : 射出角  $60^\circ$



0 400  
・全反射を生じた際の光線の経路



グレア発生原因の可能性・・・レンズ内での全反射

今後の課題

- ・眼球モデルをgullstrand模型眼に変更
- ・モデルを3次元に拡張してのシミュレーション
- ・眼底での光の分布を画像として出力