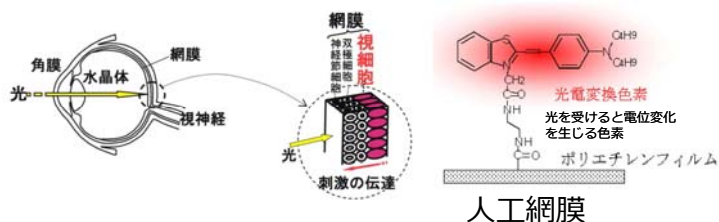


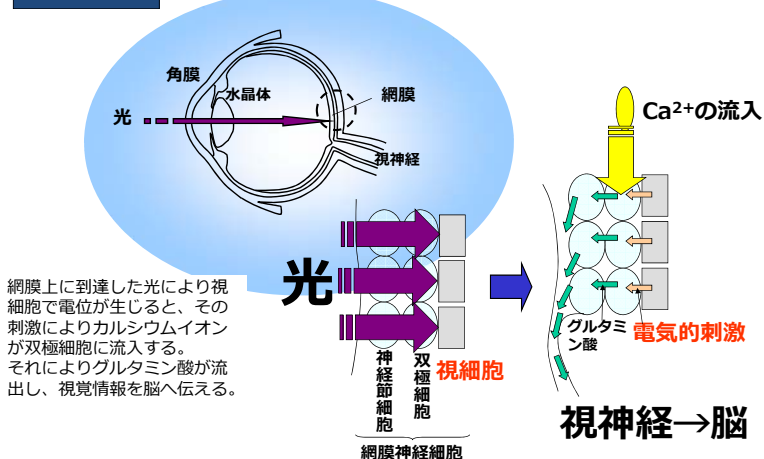
# 岡山大学方式人工網膜(色素固定薄膜型人工網膜)

岡山大学大学院 医歯薬学総合研究科 松尾 俊彦、 自然科学研究科 内田 哲也



網膜中の視細胞に障害があると、視力の低下、最悪の場合失明を引き起こす。視細胞は、目が光を受けたとき脳に伝える電気信号の起点になっている。厳密には、光を受けて視細胞膜面の電位変化を生じ、その刺激を双極細胞に伝えることが、視細胞の役割である。この機能と生体適合性をもつ人工の薄膜(人工網膜)を開発している。

## 目のしくみ



- ・ 網膜色素変性症
- ・ 加齢黄斑変性症
- ・ 視細胞のみの欠陥
- ・ 双極細胞の8割・神経節細胞の3割は健康に機能を果たす

視細胞の機能を代替するものがあれば視力は回復する  
⇒電位変化を生じ、双極細胞にCa<sup>2+</sup>の流入を促す

## 人工網膜による視覚再建

視細胞に代わって網膜神経細胞を人工的に電気刺激する

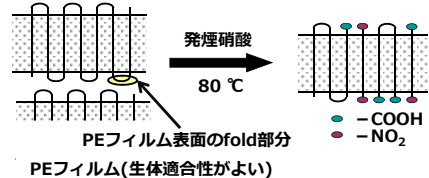
## 岡山大学方式(色素固定薄膜型)人工網膜の特徴

- ・ 色素分子サイズの高分解能
- ・ 高い光応答性
- ・ 外部電力必要なしでシンプル
- ・ 大量生産可能で安価
- ・ 自由なサイズで使用でき手術もシンプル

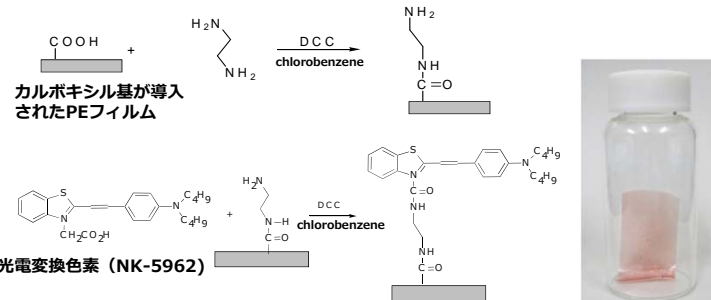
## 岡山大学方式(色素固定薄膜型)人工網膜の作製法

生体内で安定で、柔らかく眼球内にも挿入しやすいポリエチレンフィルムを用いて人工網膜を作製

### ポリエチレン(PE)フィルム表面へのカルボキシル基の導入



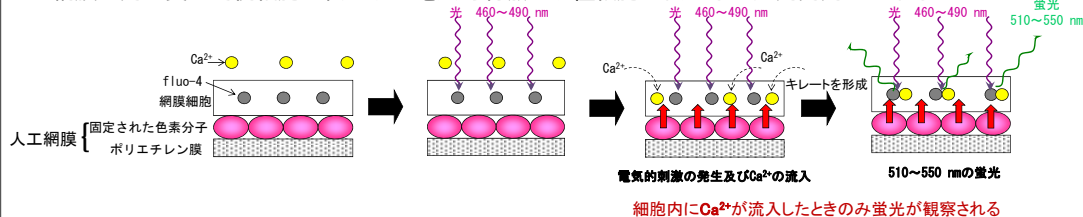
### カルボキシル基が導入されたPEフィルムへの光電変換色素の導入



## 岡山大学方式(色素固定薄膜型)人工網膜

## カルシウム感受性色素を用いた人工網膜としての性能評価

人工網膜が光を受けて視細胞の代わりに電気的刺激を双極細胞に伝えたと蛍光発光が生じる



ヒヨコ12日目胚の網膜細胞(視細胞未発達)の抽出、人工網膜上で培養

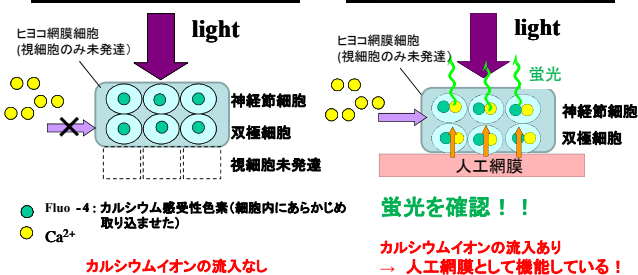
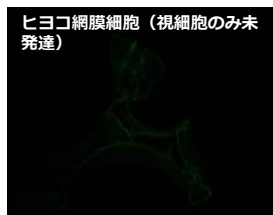
網膜細胞内へカルシウム感受性色素 fluo-4 を導入

Ca<sup>2+</sup>が存在するときのみ、光を吸収し蛍光を放出する

Ca<sup>2+</sup>を含んだ緩衝液に浸漬

蛍光実体顕微鏡による蛍光の変化の観察

蛍光を確認できれば(緑色に光れば)細胞内にCa<sup>2+</sup>が流入した(人工網膜として機能した)ことになる

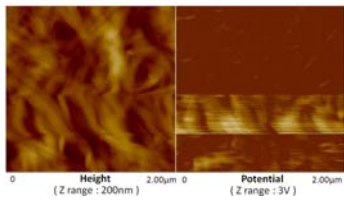


## 実用化に向けて

動物実験でも効果を確認！ 製造方法、製造プロセス、評価法の確立



顕微鏡でも表面電位の光応答を確認



右図の明るい部分が光照射により生じた電位部分

