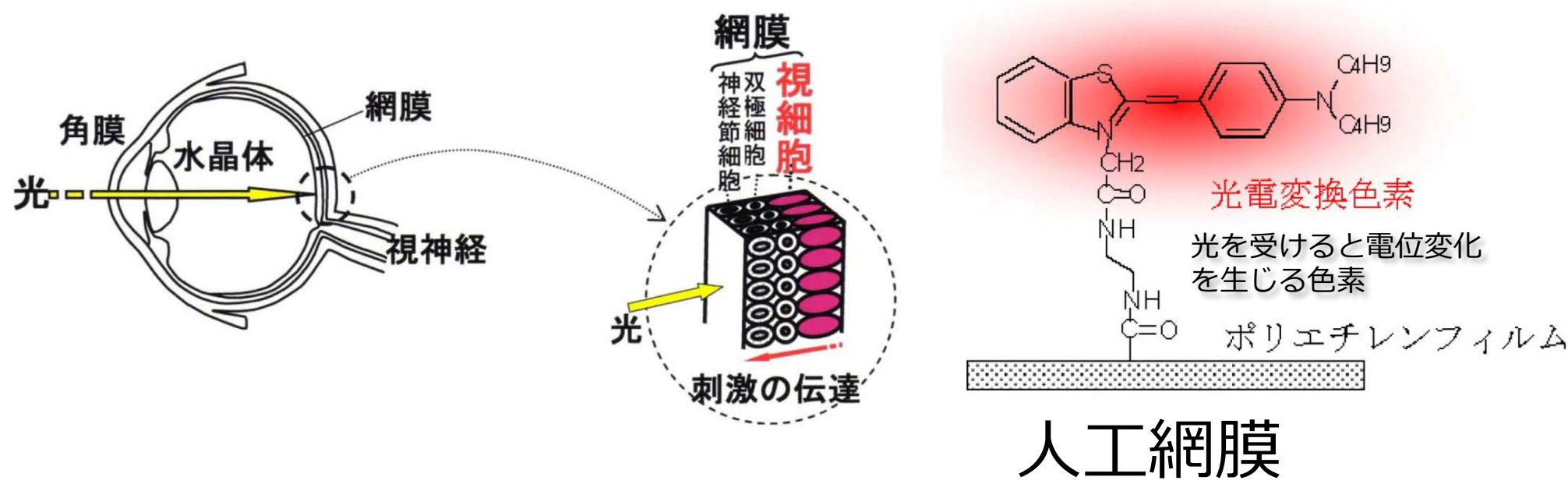


人工網膜をつくる

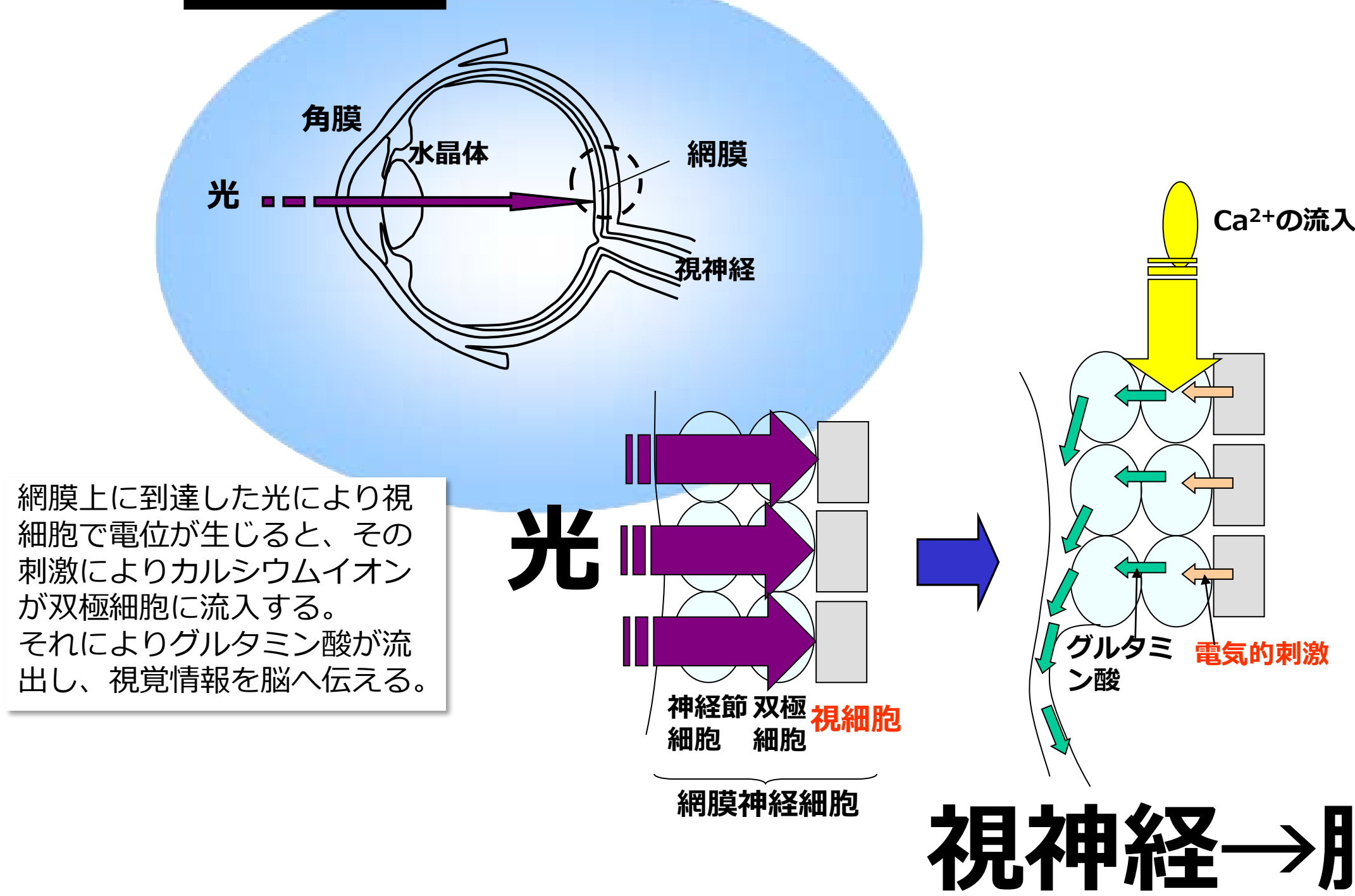
岡山大学 工学部 内田 哲也； 医学部 松尾 俊彦

E-mail: tuchida@cc.okayama-u.ac.jp



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



網膜上に到達した光により視細胞で電位が生じると、その刺激によりカルシウムイオンが双極細胞に流入する。それによりグルタミン酸が流出し、視覚情報を脳へ伝える。

視神経→脳

- 網膜色素変性症
- 加齢黄斑変性症

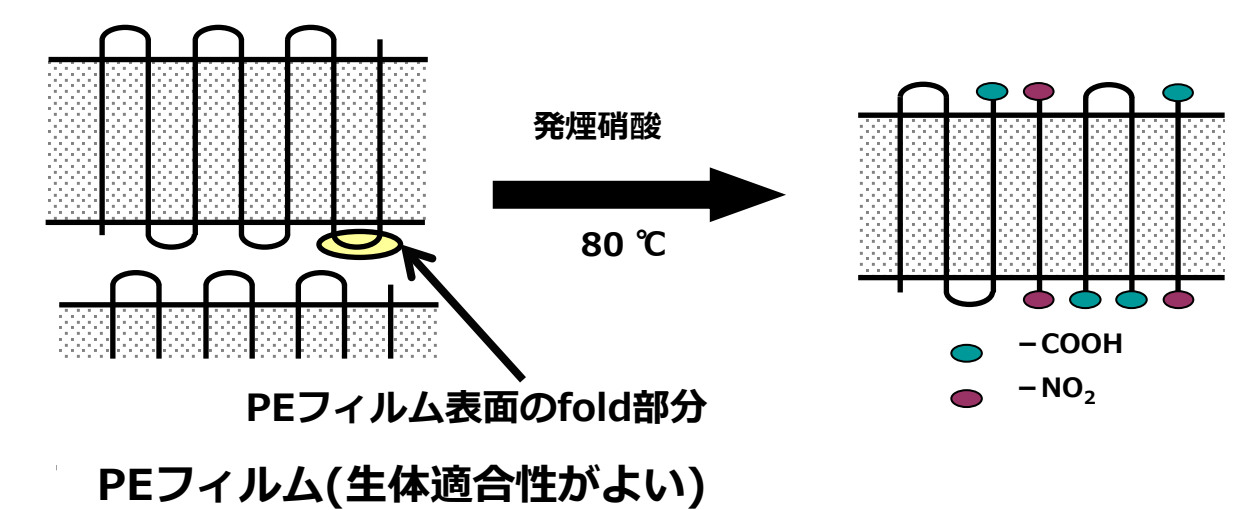
- 視細胞のみの欠陥
- 双極細胞の8割・神経節細胞の3割は健全に機能を果たす

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Ca²⁺の流入を促す

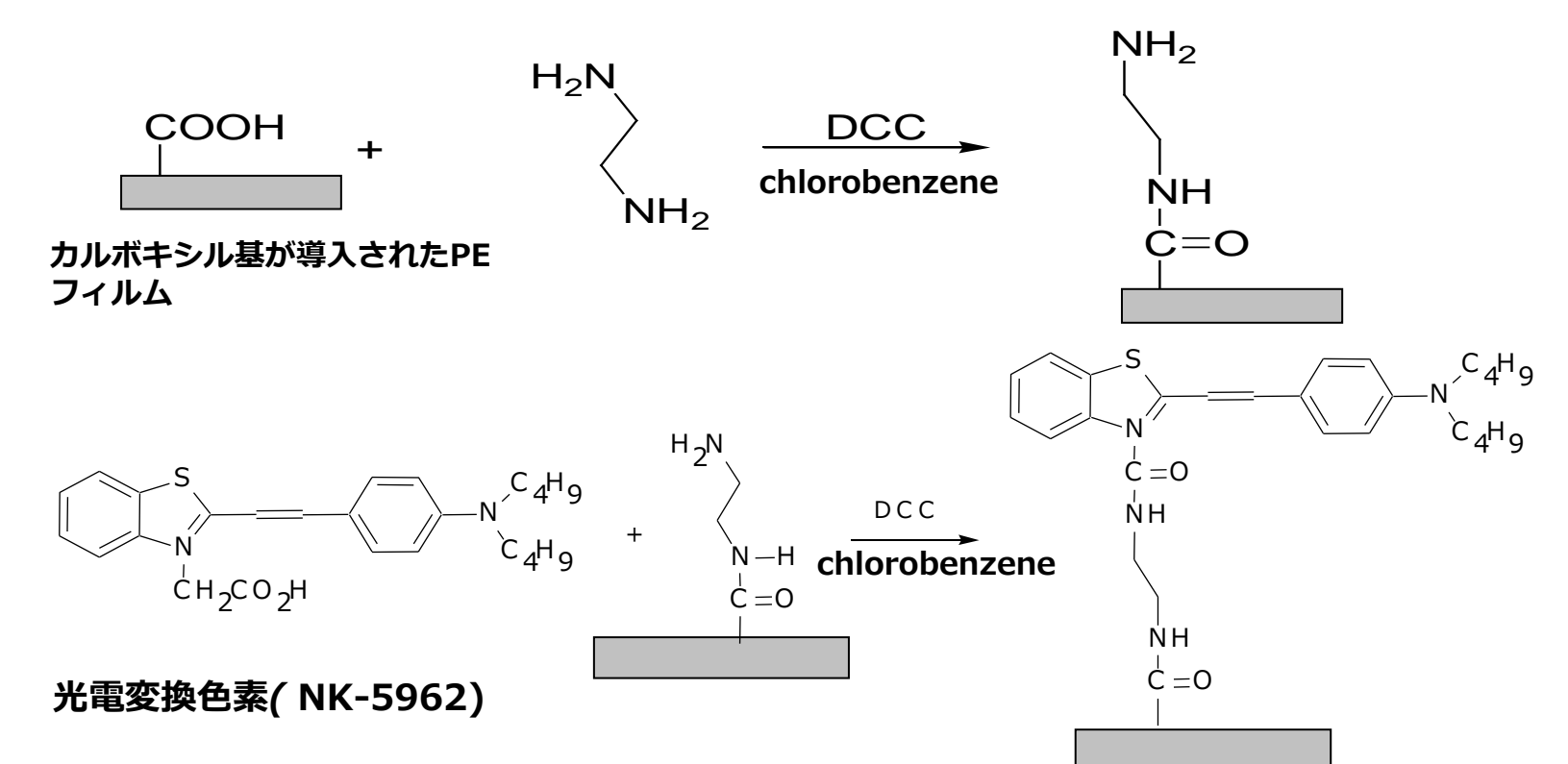
人工網膜による視覚再建

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

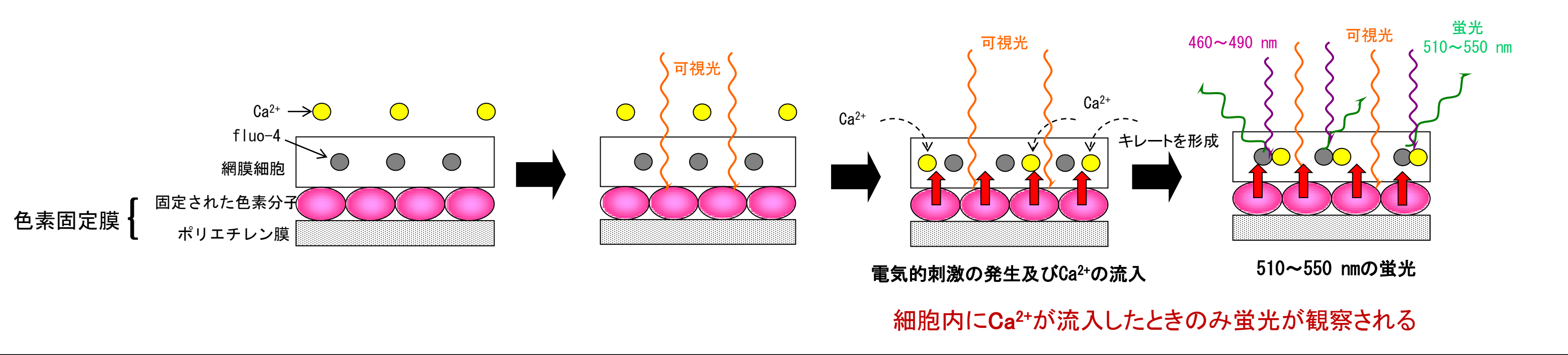
ポリエチレン(PE)フィルム表面へのカルボキシル基の導入



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



色素固定フィルムによる蛍光発光のメカニズム



作製した色素固定フィルムの性能評価

ニワトリ12日目胚の網膜細胞の摘出、色素固定フィルム上で培養

網膜細胞内へカルシウム感受性色素 fluo-4 を導入

Ca²⁺が存在するときのみ、光を吸収し蛍光を放出する

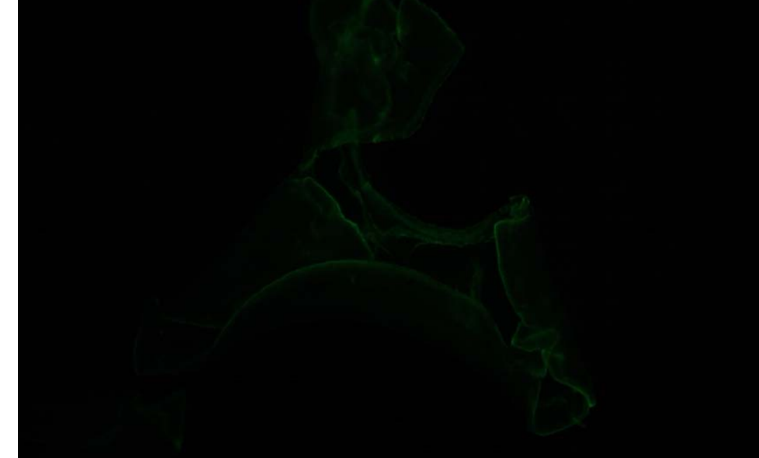


Ca²⁺を含んだ緩衝液に浸漬

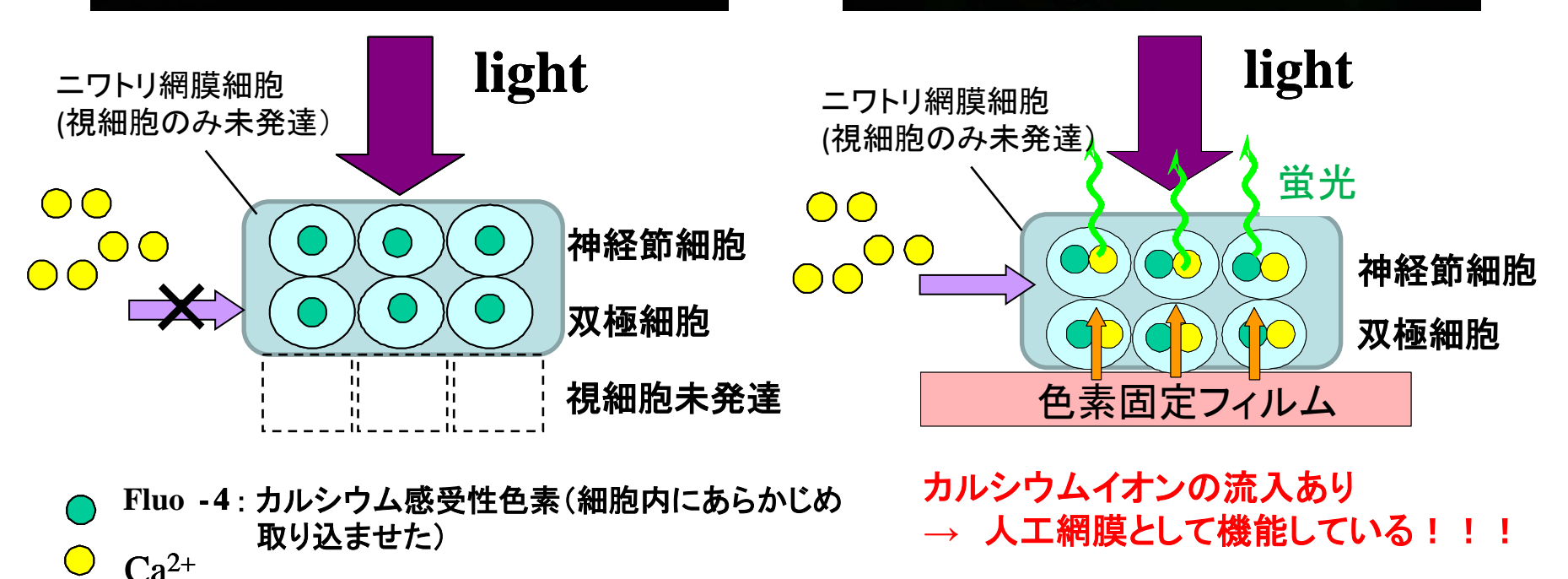
蛍光実体顕微鏡による蛍光の変化の観察

蛍光を確認できれば（緑色に光れば）細胞内にCa²⁺が流入した（人工網膜として機能した）ことになる

ニワトリ網膜細胞（視細胞のみ未発達）



ニワトリ網膜細胞（視細胞のみ未発達）+ 色素固定フィルム



カルシウムイオンの流入なし

カルシウムイオンの流入あり
→ 人工網膜として機能している！！