

【初級】視細胞桿体におけるシグナル伝達

概要：網膜は外界からの光を受けて電気信号に変換して脳へ送ります。視細胞はその最初に位置する光信号→電気信号変換器です(図1)。光によって光受容体タンパク質ロドプシンが光異性化され、最終的には細胞膜にあるカチオンチャンネルを閉じて、図2に示すような膜電流の変化(I_m)が観測されます。

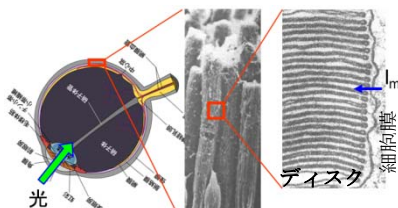


図1 視細胞桿体の構造

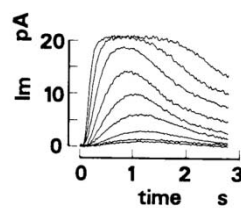


図2 桿体の電流応答

ロドプシンの光異性化から膜電流応答に至るシグナル伝達の概略は以下の通りです。

ロドプシン(Rh)→トランスデュシン(Gタンパク質)→PDE(cGMP分解酵素)→カチオンチャンネル

ポンチ絵と A-Cell モデル：このシグナル伝達をもう少し詳しく描いたのが図3 真ん中の楕円形(ディスク)とその周辺のポンチ絵です(上記青字で示した直線的シグナル伝達を①

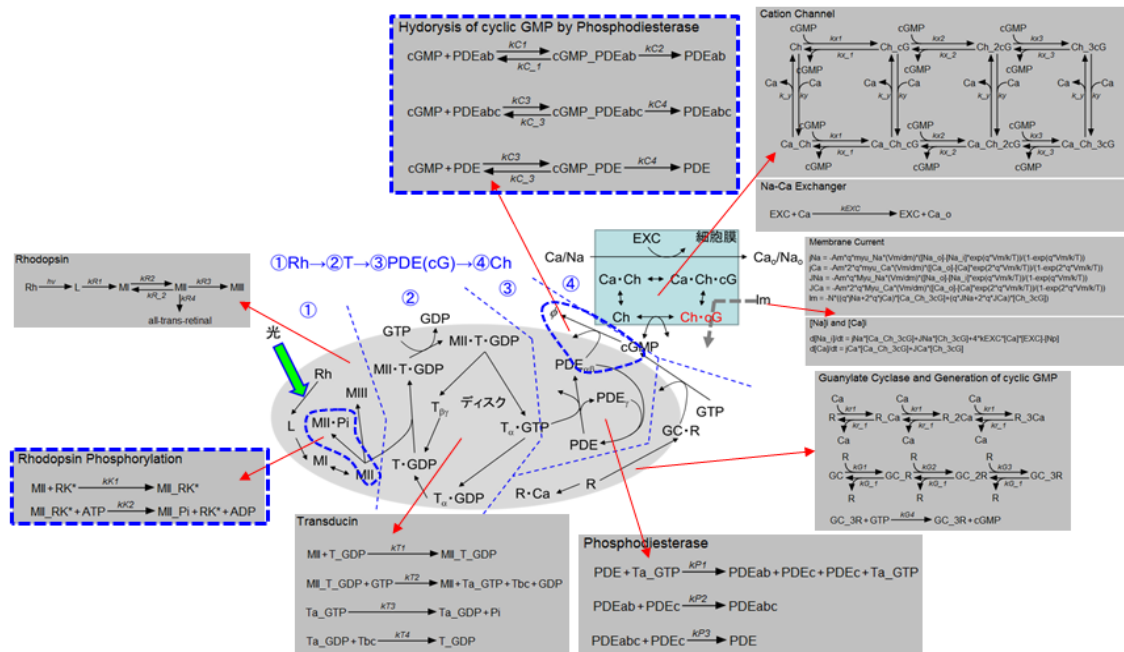


図3 視細胞桿体におけるシグナル伝達のポンチ絵(中心付近の楕円形周辺)とそれに対応した A-Cell モデル(灰色の四角)。

～④の番号で示しています)。ポンチ絵では反応の詳細までは詳しく記述していませんが、A-Cell モデル(周辺の灰色四角枠)では詳しく表現しています。A-Cell モデルを作るときは、まずタンパク質の反応の相互関係をポンチ絵で記述します。次に各反応が結合反応なのか、平衡反応なのか、酵素反応なのかなどによって、A-Cell が用意している7種類の反応アイコンの中から適切なものを選んでA-Cell モデルを作ります。なお図3のA-Cell モデルにはチャンネルを流れる電流の式など、ポンチ絵には現れない部分も記述してあります。

文献： Ichikawa, K., *Neurosci.Res.*, Vol.19(1994), pp.201-212.

Ichikawa, K., *Neurosci.Res.*, Vol.20(1994), pp.337-343.

Imai, H., et al., *J.Biol.Chem.*, Vol.282(2007), pp.6677-6684.