

光で生命機能に干渉する ～オプトジェネティクス（光遺伝学）のインパクト～ 八尾 寛 先生

東北大学大学院生命科学研究所 東北大学大学院医学系研究科附属創生応用医学研究センター教授

Date & Time: August 17th (Mon) 2015, 16:30 -

場所: 東京大学 本郷キャンパス 電気系会議室 2, 工学部新 2 号館 3 階 (文京区本郷 7-3-1)

ABSTRACT: ヒトを含むさまざまな動物において、脳の機能は、神経細胞(ニューロン)のネットワークの活動に依存している。したがって、ニューロンネットワークにおける信号の流れを解読することに、脳研究の主要な目的がある。ここに光学的な手法を導入することにより、空間的・時間的に高い分解能による刺激が期待される。とくに、遺伝子工学と光学技術の組み合わせ技術(光遺伝学、オプトジェネティクス)は、神経細胞に限らず、感覚受容細胞、筋細胞、内分泌細胞、iPS 細胞などあらゆる細胞の機能制御に発展しつつある。光遺伝学を活用するにあたり、「研究目的に最適化された光遺伝学分子ツール(Optogenetic bioactuator, OBA)の選択」「目的細胞への導入・発現」「光学系の最適化」の3要素を考慮に入れる必要がある¹⁾。著者らの最近の成果をもとにこれらを概説するとともに、将来を展望したい。著者らおよび他のグループにより、遺伝子工学的方法を用いて、クラミドモナス由来のチャネルロドプシン 2 を神経細胞に導入・発現することにより、神経細胞に光感受性が新たに獲得されることを報告した^{2),3)}。ここから、ニューロン活動を操作する光遺伝学が始まったと言えよう。生物界には、多種多様な光感受性機能タンパク質が見出されており、オプトジェネティクスのツールとして大きな可能性をはらんでいる⁴⁾。OBA を用いて生体組織中の標的細胞の活動を操作するにあたり、いかにして OBA を目的細胞に導入するかというテーマは重要かつ困難な課題である。オプトジェネティクスに限らず、まだまだ日進月歩の領域である。650-1450 nm の近赤外光は生体組織による吸収が低いので、この帯域は imaging window と呼ばれ、生体深部での光操作には理想的であるとされてきた。近赤外光を用いたオプトジェネティクスに、大きな発展の余地がある⁵⁾。

- 1) Yawo H, et al. (2013) Develop Growth Differ 55: 474-490.
- 2) Boyden ES, et al. (2005) Nat Neurosci 8: 1263-1268.
- 3) Ishizuka T, et al. (2006) Neurosci Res 54: 85-94.
- 4) Yawo H, et al. (Eds.) "Optogenetics: Light-Sensing Proteins and Their Applications" Springer, Tokyo, 2015.
- 5) Hososhima S, et al. (2015) Proc. SPIE, 93052R.



八尾 寛

経歴

1981 年 日本学術振興会奨励研究員
1981 年-1993 年 京都大学医学部助手
1985 年-1987 年 米国ワシントン大学マグドネル奨学研究員
1993 年 京都大学医学部講師
1995 年-2001 年 東北大学医学部教授
1999 年-2005 年 科学技術振興機構戦略的創造研究 (CREST)
「脳を知る」研究代表者
2001 年より現職

Contact: Professor Masaki Sekino (Email: sekino@bee.t.u-tokyo.ac.jp, Phone: 03-5841-7490)