



シナプス前性の高頻度神経伝達物質放出メカニズムの解明

同志社大学脳科学研究科シナプス分子機能部門

三木 崇史

(第 22 回 日本生理学会奨励賞)



この度は、生理学会奨励賞を賜り大変光栄に思います。これまでの研究を評価して頂いたことを嬉しく思うと同時に、身の引き締まる思いです。選考委員の先生方を始め学会関係の方々に厚く御礼申し上げます。

私は、学部時代に化学を専攻していたこともあり、化学的視点から生物を理解したいという思いで研究を行って参りました。生命現象を化学的に深く理解することは、生命機能の変化を予想したり、生命機能を操作したり、再構築する研究に繋がります。このような研究を通じて、物質が作り出す生命の本質に迫りたいと考えております。

今回の受賞内容は、シナプス前性の高頻度神経伝達物質放出メカニズムについての研究です (Miki et al., 2016 など)。まず私は、単一シナプス応答から伝達物質放出を 1 シナプス小胞レベルで検出する手法の開発に携わりました。そして検出した小胞の放出数の解析から、1 放出部位における小胞の充填・放出についての新たな数理モデルを提唱しました。このモデルの特徴は、小胞が放出されるまでに連続した 2 つの部位 (充填・放出部位) を経由することです。この充填部位から放出部位への小胞動員速度は、短期可塑性や同期・非同期性放出の割合などの、高頻度刺激時のシナプス特性に影響する重要なパラメータでした。次に、このモデルに関わる分子実体について研究を行いました。まず放出部位の分子実体を探るために、IST の重本隆一教授との共同研究で電子顕微鏡を用いたシナプス前膜の分子分布観察を行いました。その結果、電位依存性カルシウムチャネル

の分子集合体が放出部位の分子実体である可能性を示しました。また小胞動員の実体に迫るため、1 シナプス小胞の超解像ライブイメージングを行い、シナプス前膜近傍への小胞動員速度と動員から放出までの時間を直接計測しました。今後は、シナプス機能を分子レベルでさらに深く理解するとともに、このシナプス研究を通じて脳神経の生理や疾患を理解したいと考えています。

最後に、これまでご指導いただいた先生方、共同研究でお世話になった先生方、一緒に研究を行った方々に、この場をお借りして深く感謝申し上げます。特に、学生時代熱くご指導いただいた森泰生教授、研究の奥深さを教えていただいた高橋智幸教授、受賞内容のメインとなる研究を行わせていただいた Alain Marty 教授、現在様々な面で支えていただいている坂場武史教授に心より感謝申し上げます。

略歴

- 2004 年 京都大学工学部工業化学科 卒業
- 2009 年 京都大学大学院工学研究科合成・生物化学専攻 博士課程修了
- 2009 年 京都大学大学院工学研究科 日本学術振興会特別研究員 (PD)
- 2010 年 同志社大学生命医科学部神経生理 ポスドク
- 2014 年 パリ第五大学脳神経生理 ポスドク
- 2017 年 同志社大学脳科学研究科 助教
- 2020 年 同志社大学脳科学研究科 准教授