





**図2：CIC2におけるレチナールの構造変化とゲーティング機構**  
 チャンネルはレチナールがねじれることによって開き、ねじれが緩和することによって閉じる。

本研究により得られた知見は、改良型チャンネルロドプシンを開発するうえで不可欠な情報です。従って、本研究成果の意義は基礎科学的な面にとどまらず、イオン輸送特性改良への指針を与えたという、応用科学的な面にもあります。今後、本研究成果を基に改良型チャンネルロドプシンが開発されることで、我々の脳における記憶メカニズムの解明や脳神経疾患の治療法創出に繋がると期待されます。

本研究を行うにあたり、東京大学物性研究所の秋山英文先生や井上圭一先生、同理学系研究科の濡木理先生をはじめ、多くの方々よりご支援・ご助言をいただきました。この場をお借りして、本研究にご協力頂いた全ての方々へ心より感謝申し上げます。

## 参考文献

- [1] Kato, Hideaki E., et al. "Crystal structure of the channelrhodopsin light-gated cation channel." *Nature* 482.7385 (2012): 369-374.
- [2] Deisseroth, Karl. "Optogenetics." *Nat. methods* 8.1 (2011): 26-29.
- [3] Cheng, Cheng, et al. "An atomistic model of a precursor state of light-induced channel opening of channelrhodopsin." *Biophys. J.* 115.7 (2018): 1281-1291.
- [4] Oda, Kazumasa, et al. "Time-resolved serial femtosecond crystallography reveals early structural changes in channelrhodopsin." *Elife* 10 (2021): e62389.

