

Stopping Mammalian Circadian Oscillation by Critical Light Pulse:
The mechanism behind the singularity of the mammalian circadian clock

小林徹也、鵜飼英樹、上田 泰己

abstract

哺乳類概日リズムの発生機構はリミットサイクルであると考えられている。リミットサイクルは不安定平衡点を必然的に有するため、概日リズムがリミットサイクルであれば、適切なタイミングと強度を持つ刺激によって、リズムが消失することが理論的に予測されている。この概日リズムにおける特異性の予測は、バクテリアから人間までさまざまな生物の個体を用いて、実験的に確認されている。しかし、これまで調べられている概日リズムのはすべて、細胞の集団レベルでの挙動から見つかっているため、リズムの消失が個々の細胞におけるリズムの消失によるものなのか、それとも個々の細胞の位相がばらけたため、集団としてのリズムが消失しているのか、は明らかではない。本研究では、まず、光感受性を有する哺乳類細胞を合成生物学的に構成した。それを用いた実験から、細胞集団レベルでのリズムの消失を引き起こす光刺激を網羅的に探索し、リズムの消失が起きうることを実験的に明らかにした。そして1細胞測定からその背後にあるリズム消失のメカニズムを実験的に検証している。また、これらの実験に付随して、新たに構築した理論モデルとその結果についても議論したい。