

# 夜の光と体内時計

## 明るい夜にあなたの時計は大丈夫？

### 研究の背景

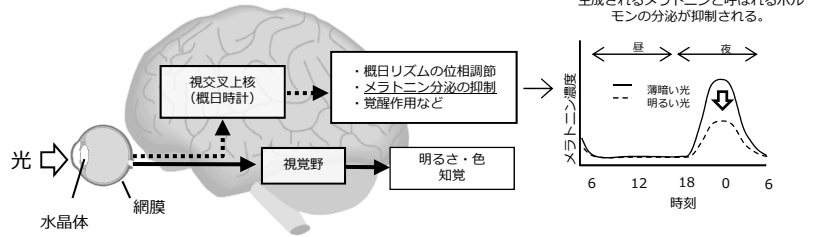
人工衛星から撮影された夜の地球の写真をつなぎ合わせると、光によって世界地図が浮かび上がってくる。夜の光は私たちが安心して生活を送るためには欠かせない。しかし、最近の研究で、明るい夜がヒトの概日時計や睡眠に悪影響を及ぼしていることが指摘されている。私たちの研究室では、健康で人間に優しい光環境をデザインするために、光がヒトの生体に及ぼす影響を明らかにするための研究補行っている。



世界の夜の光。衛星からの写真。右端には日本が見える。アジアの中心でもひときわ明るいことがわかる。(写真はWikipediaより引用)

### 体内時計とは

概日時計とは体内時計の一種で、その中枢は脳の視床下部に存在し、約1日の周期で時間を刻んでいる。この概日時計は、地球の自転に伴って生じる明暗サイクルに体を同調させる役割もある。目から入った光は明るさや色の知覚とは異なる経路(図左の点線)で脳の概日時計に伝わる。私たちの研究では夜にだけ分泌されるメラトニンと呼ばれるホルモンが、光によって抑制されるという特徴を使って、光の影響を調べている(図右)。



光の二つの伝達経路とその影響(左)とメラトニンの光による分泌抑制の模式図(右)

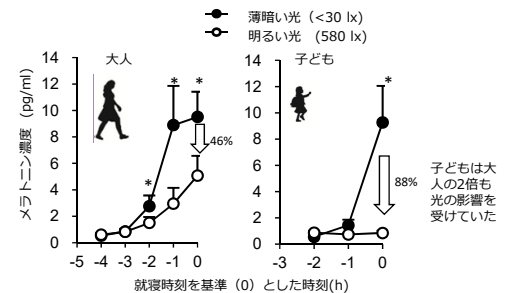
### 子どもは夜の光の影響を受けやすい

夜の光の影響は誰でも同じだろうか？大人と子どもで夜の光の影響をメラトニンで調べてみた。驚いたことに、子どもは大人の2倍も光の影響を受けていることがわかった(Higuchi et al., 2014)。コンビニエンスストアくらいの明るさの光で実験をしてみたら、子どもはほぼ完全にメラトニンの分泌が抑えられていた。その後の研究で、一般家庭の光でも子どもは影響を受けやすいこともわかっていく。

Higuchi et al. (2014). Influence of light at night on melatonin suppression in children. J Clin Endocrinol Metab 99(9):3298-3303.



明るい部屋で、親子でワークショップをしながら夜のメラトニンを測定



光白色の蛍光灯の影響を調べた実験風景(左)とメラトニンの結果(右)。夜間に分泌が始まるメラトニンが光によって抑制されている。下向きの矢印が光の影響の大きさを示す。

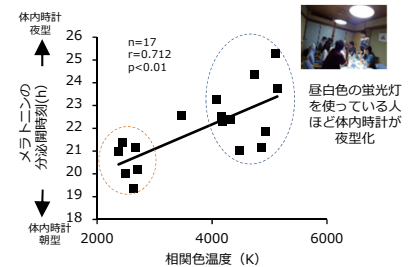
### 光のブルー成分と体内時計の夜型化

光の波長によって体内時計への影響は異なり、最も影響力のあるのは短波長の青色光(ブルーライト)である。日本では夜に電球色の照明を使う人と昼白色の照明を使う人に分かれる。私たちの研究で、青色成分を多めに含んでいる昼白色の光を家庭で使う人ほど、体内時計が夜型化(=メラトニンの分泌開始時刻)していた(Higuchi et al., 2016)。体内時計の夜型化を防ぐには、夜の光は昼白色よりも電球色の方が好ましいと言える。

Higuchi et al. (2016). Late circadian phase in adults and children is correlated with use of high color temperature light at home at night. Chronobiol Int. 33(4): 448-452



電球色(低色温が低い) 昼白色(色温度が高い)



一般家庭の夜の照明の種類は大きく二つにわけられる(左)。昼白色の照明を使う人は、電球色の照明を使う人より、概日リズムの位相が夜型化していた(右)。

### 夜に働く人たちのための光

夜勤や交代制勤務は体のリズムや睡眠を乱してしまう。夜に働くには欠かせない光が、皮肉なことに健康のリスクを高めている。私たちの研究室では、夜勤者を光の悪影響から守るための方策を考え、その効果を科学的に検証している。写真は夜勤時の仮眠が体内時計とメラトニン分泌に及ぼす影響をNHKの依頼を受けて調べている実験風景。現在は、宇宙航空研究開発機構(JAXA)との共同研究で、24時間体制で働く管制室の照明についての研究も行っている。

Lee et al. (2020) Melatonin suppression during a simulated night shift in medium intensity light is increased by 10-minute breaks in dim light and decreased by 10-minute breaks in bright light. Chronobiol Int: 1-13



実験室の模倣的な夜勤実験を行っている様子 唾液中のメラトニン分析を行っている様子 環境適応研究実験施設の外観(様々な実験が日々行われている)

夜勤時の仮眠の効果調べた研究はNHKのクローズアップ現代「からだの時計」が医療を変える(2012年4月放送)」で紹介された。

### 興味のない研究テーマ

エジソンによって白熱灯が発明され、その後には蛍光灯が急速に普及し、近い将来にはLEDや有機ELなどの新しい照明に取って代わると予想される。技術開発が進む一方で、ヒトへの影響についてはまだ知られていないことがたくさんある。基礎的な研究を通して光と概日時計の関係を明らかにし、それらの成果を社会に還元し、健康的なライフスタイルや光環境のデザインに役立てたい。



電気代は？  
眠るには？  
目には？  
知って得する照明術

