

# 朝の光によるヒト概日位相リセットの個人差に関する基礎的研究

大橋, 路弘

<https://hdl.handle.net/2324/7182542>

---

出版情報 : Kyushu University, 2023, 博士 (感性学), 課程博士

バージョン :

権利関係 : Public access to the fulltext file is restricted for unavoidable reason (3)



氏 名 : 大橋 路弘

論 文 名 : 朝の光によるヒト概日位相リセットの個人差に関する基礎的研究

区 分 : 甲

## 論 文 内 容 の 要 旨

ヒトの概日リズム周期は平均して 24 時間より長く、恒暗環境下では自然な位相の後退（位相ドリフト）が引き起こされる。しかしそれと同時に、概日リズム周期には個人差が確認されており、周期が 24 時間より短い個体から 24 時間を超えるものまで様々である。概日周期が長い個体は位相の後退が起りやすいことから、同調位相が遅くなり夜型の傾向を示すという報告がある。位相ドリフト量に概日周期が反映されているという事実を組み合わせると、ドリフトによる後退量が大きい個体ほど夜型の傾向を示す可能性があるが、恒暗条件下での短期間の位相変位と他の概日関連指標を組み合わせで検討した研究は存在しない。また、個人差のある概日周期をヒトが光を浴びることによって 24 時間に同調させていることを踏まえると、位相ドリフトと光位相前進の間には、位相を一定にする補償的關係があるかもしれない。加えて、朝の光による位相前進における個人差は、位相前進のしやすさを示すことから、Dim 環境下における位相ドリフトと同様の機序によって概日関連指標に影響を与えているかもしれない。そこで本研究では、ヒト概日リズムの位相ドリフトや光位相前進に個人差がある中で、それらがどのように組み合わせさせて 24 時間へのリセットを果たしており、個体の概日特性へ影響を及ぼしているかについて明らかにすることを研究目的とした。そこで Dim 環境下での位相ドリフトの個人差や朝の光曝露による位相前進量の個人差について調べ、概日関連指標や被験者特性・行動指標等との関連について検討を行った。さらに、それら位相変位量同士の補償的關係を評価し、本研究の有用性や今後の展望について検討した。

第 1 実験（主論文第 2 章）では、Dim 環境下における位相ドリフトの個人差とその再現性についての調査を行った。Dim 環境下における概日リズム位相は、1 日でも有意な位相後退を示すことが実験を行った両季節において確認されたが、季節間の位相ドリフト量の一致度は低いことが示された。このことから、概日リズムの位相ドリフト量は 24 時間より長いヒトの概日周期をグループレベルで反映する一方、個人内の安定性が小さい可能性が示された。また、この位相後退量が主観的報告と有意に相関したことから、位相ドリフトが個人の主観的報告の向上に寄与している可能性についても示唆された。

第 2 実験（主論文第 3 章）では、朝の高照度光曝露による位相前進量の個人差について検討した。朝 1 時間の光曝露によって概日位相は有意に前進した。しかし、光を曝露した概日位相が遅いほど位相の前進が小さいという結果も得られ、これは同様の光条件を用いた先行研究とは異なる結果であった。つまり、1 時間の光曝露であっても、より長時間の光曝露やフリーラン法を用いた位相反応曲線と同様に、概日時刻の数時間の差に伴って位相変化量が変化することが示唆された。また、その前進量は日常生活における光曝露履歴と関連しており、実験前の日常生活における高照度の光曝露が実験時の光位相前進反応を抑制している可能性が示唆された。

第 3 実験（主論文第 4 章）では、第 1 実験と第 2 実験のデータを元に、Dim 環境下における位相

ドリフトと光位相前進反応との関連性について調査を行い、加えて実験条件と被験者特性との関連について検討した。Dim 環境下における位相ドリフトと光による位相前進量との間には有意な相関が示され、ドリフトによる位相後退が大きい個体ほど光による位相前進が大きいという補償的機能を示唆するものであった。また本実験におけるプロトコル上の睡眠時間帯は被験者の習慣的睡眠時刻と相関しており、光曝露時刻は被験者が日常生活において高照度光を曝露され始める概日時刻に相当していたことから、この関係が実生活においても成立している可能性が示唆された。しかしながら、光曝露履歴など実生活環境と異なる点も多くあり、今後更なる検討が求められる。

以上を総括すると、本論文の結果は、位相のドリフトと光位相前進反応の間には補償的な関係性が存在し、それぞれが主観的報告や生活環境と関連している可能性を示唆するものであった。また先行研究で考えられていたよりも、光が曝露される概日時刻が位相前進反応に大きな影響を与えていることも示された。

概日位相ドリフトについて光位相前進反応との関連から詳細に検討した研究は本論文が初めてであり、今後はこれらの特性を考慮することによって、夜型化が進む現代社会における健康改善や概日リズム睡眠覚醒障害の治療への寄与が期待される。ヒト概日リズムの位相ドリフトや光位相前進の個人差、さらにはこれらの補償的機能とその周辺研究領域に関する知見の集積と周知は、概日リズムに関連する健康問題・経済的問題を解決する鍵となり得るため、社会への更なる貢献をもたらすと考えられる。