

■ はじめに

人は固有の生体リズムを持っており、起床してから太陽光を見ること、食事をする、運動することなどの生活行動によって構成される生活リズムにより、地球の自転である24時間周期に生体リズムを同調させている。しかしながら、加齢により同調機能が低下すると、生体リズムを生活リズムに同調させることが困難となり、睡眠障害や鬱を患い、認知機能が低下する^[1-2]。若年者は、生活リズムに生体リズムを同調させることが容易なため、規則正しい生活リズムを維持することや、乱れた生体リズムを光量調整等の治療によって生活リズムに同調させることが可能である。一方で高齢者は、同調機能が衰えているため、生活リズムに生体リズムを同調させることが困難である。そこで、生体リズムを基準として生活リズムへの同調すり合わせを行うような時間管理を実施することで、睡眠障害や鬱を予防し、認知症発症のリスク低減ができるのではないかと仮定した。

そこで本研究では、高齢者を対象とした生体リズムと生活行動を同調すり合わせさせるための時間管理システムを提案する。時間管理システムは、ネットワークに接続されたウェアラブルデバイス、出力装置(時計やロボットなど)および制御用コンピュータから構成される。ウェアラブルデバイスから収集された情報は、制御用コンピュータで処理され、適切な行動時刻が計算されて、出力装置を用いて高齢者に伝達される。

本稿では、生体リズムのうち1日周期の概日リズムを地球の自転である24時間周期に整えるための時間管理システムについて述べる。

■ 活動内容

1. 概日リズム計測方法

一般的に人の体温は起床約1時間前に最低温度になるという生理現象を利用し、最低温度から翌日の最低温度を概日リズムの一周期と定義する。

連続測定型耳式体温計を用いて、睡眠中の深部温度を計測し、体温が最低となる時刻を3日以上連続して計測することにより、概日リズムの周期を計測する。

2. 時間管理方法

本システムは、生活行動と深部温度の関係を利用して生活行動時刻を設定し、伝達することで最適な生活行動を促すものである。以下に生活行動の設定方法について述べる。

概日リズムの周期計測で取得した睡眠時間と最低体温時刻から起床時刻までの時間を基軸とし、日の出時刻に

最低体温となるように起床時刻を設定する。その起床時刻から前日の睡眠時間を逆算し就床時刻を設定する。前日の睡眠時間を利用することにより季節(日照時間や気温)による睡眠時間の変化を考慮した時刻設定としている。

起床、就床時刻を決めた後、朝食、昼食、間食、夕食、運動、入浴の6項目の生活行動を文献[3]等に基づき設定する。これらの6項目の決定では、高齢者のQOLを維持しつつ24時間周期に整えることが理想であり、高齢者が希望とする生活行動時刻も考慮した上で時刻を設定し、この時刻にアラームを起動する。設定例として、9月28日(日)の計測結果(図1)を基に(日の出:5時58分、最低体温:6時6分、起床:7時、睡眠時間:7時間)設定した生活行動時刻を表1に示す。

表1 生活行動時刻設定例

	生活行動	設定時刻	設定方法
1	起床	06時53分	日の出時刻+(起床時刻-最低体温時刻)
2	朝食	07時30分	起床時刻+60分以内
3	昼食	11時00分	起床時刻+240分程度
4	運動	13時00分	起床時刻+360分程度
5	間食	17時30分	就床時刻-390分程度
6	夕食	20時30分	就床時刻-210分程度
7	入浴	22時00分	就床時刻-120分程度
8	就床	23時53分	起床時刻-前日の睡眠時間

3. 考察

概日リズム計測実験の結果から最低体温になる時刻が日の出前後になる相関が認められた(図1)。しかしながら、相関を示すに値するデータ数に満たないため、現在、計測実験を継続中である。

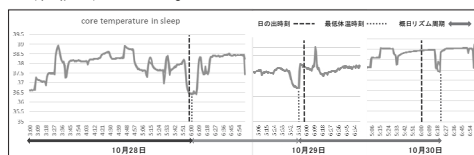


図1 睡眠中の深部温度

■ 参考文献

- [1] 井上雄一: 高齢者における睡眠障害, 日老医誌 49, pp.541-546 (2012).
- [2] 白川修 一郎: 老年者の体温リズム, 老年精神 医学雑誌 5 (9), pp.1058-1066 (1994).
- [3] 西野精治: スタンフォード式 最高の睡眠 (2017).

■キーワード: (1) 概日リズム
(2) 深部温度
(3) 時間管理

■共同研究者: GONG・RUI (ゴン・ルイ)
大畑 豊和
佐藤 洋平
村越 英樹 教授
産業技術大学院大学 産業技術研究科
創造技術専攻

代表発表者 佐藤 里恵 (さとう りえ)
所属 産業技術大学院大学 産業技術研究科
創造技術専攻 村越研究室
問合せ先 〒140-0011
東京都品川区東大井 1-10-40
TEL: 03-3472-7831 FAX: 03-3472-2790
b1718rs@aitech.ac.jp