

# ヒトの深部体温サーカディアンリズムの前進

## Advancing Human Core Body Temperature Circadian Rhythm

1K04A053-0

荻野 雅博

指導教員

主査 内田直先生

副査 山崎勝男先生

### 序論

ヒトの身体には、生体リズムというものがある。生体リズムとは、地球の自転や公転のリズムに連動して、ヒトの体内にある体内時計によって調整されるリズムのことである。生体リズムの周期には約 1 年間 (circannual rhythm)、約 1 ヶ月 (circalunar rhythm)、約 24 時間 (circadian rhythm)、秒単位 (ultradian rhythm) のものまで様々である。生体リズムの中でもヒトの日常生活の中に最も密接な関係をもつものは、地球の自転に合わせた約 24 時間のリズムである。この約 24 時間のリズムのことを概日リズム (サーカディアンリズム circadian rhythm) と呼ぶ。私はヒトの生体リズム、特に日常生活と最も密接な関係をもつサーカディアンリズムを研究、解明することは、ヒトの身体活動であるスポーツを科学的に研究するにあたって非常に有益で、決して避けては通れない研究であると考え。Christopher E. Kline 等が発表した論文によると、体温 (耳内温度) とスポーツパフォーマンスには相関があるとされている。また、Victoria L. Revell の研究では朝における高照度光 (約 4949Lux) の照射と日中におけるメラトニンの投与によって、唾液中のメラトニンリズムが有意に前進したという結果が出ている。私はこれらの先行研究を基に深部体温のサーカディアンリズムを前進させ午前中に深部体温が高くなるようにすることができれば、午前中の大会や国際試合などのスポーツパフォーマンスに影響を与えられるのではないかと考えた。

### 方法

対象は定期的運動習慣のない若年男性9名。実験は9月14日～11月10日までの期間の4日間で行い、場所はすべて早稲田大学所沢キャンパスフロンティアリサーチセンター113室、114室および115室で行った。

スケジュールは実験前1週間において、サーカディアンリズムを安定させるために、23:00 就寝、7:00 起床という制限を行った上で、実験初日 (基準日) 7:00 起床。7:00～8:00 朝食、高照度光 (約 1 万 Lux) の照射。12:00 昼食。17:00 メラトニン投与 (就寝5時間前)。19:00 夕食。22:00 就寝。2日目～4日目は初日のすべての項目で1時間ずつ前進させて生活してもらった。測定方法は、入浴、大便時を除

き直腸温用プローブを10cm挿入し、温度ロガー (グラム社製の温度ロガーLT-8A) により深部体温の計測を行った。その時のロガーの計測周期は1分とし、それを4日間連続して記録した。解析方法については、各日の深部体温の平均について、一元配置分散分析 (ANOVA) を行い、有意差がみられた場合には、Bonferroni の不等式に基づくステップワイズの多重比較法を用いて検定した。

### 結果

各日の深部体温の最大値の全体平均は、1日目 (基準日)  $1034.88 \pm 49.44$  ポイント (17時15分頃)。2日目  $959.75 \pm 79.40$  ポイント (16時頃)。3日目  $899.63 \pm 76.87$  ポイント (15時頃)。4日目  $914.5 \pm 62.63$  ポイント (15時15分頃) であった。一元配置分散分析による多重比較法の結果は1日目と2日目 ( $P=0.021$ )、1日目と3日目 ( $P=0.001$ )、そして1日目と4日目 ( $P=0.017$ ) の間に有意差が見られた。しかし、2日目と3日目、2日目と4日目、そして3日目と4日目の間には有意差は見られなかった。1日目と2日目では約75.13分、1日目と3日目では約135.25分、そして1日目と4日目では約120.38分それぞれ深部体温の値が前進した。

### 考察

今回の実験では、1日目と2日目では約75.13分 ( $P=0.021$ )、1日目と3日目では約135.25分 ( $P=0.001$ )、そして1日目と4日目では約120.38分 ( $P=0.017$ ) とそれぞれ深部体温が有意に前進したという結果が得られた。2日目と3日目、2日目と4日目、また3日目と4日目には有意な差は見られなかったが、2日目と3日目では約60.12分、2日目と4日目では約45.25分の前進が見られた。3日目と4日目に関しては前進は見られなかったものの、すべて1日目の基準日から見れば前進している。よって早朝における高照度光の照射と日中のメラトニン投与、また就寝時間を前進させることによって、深部体温のサーカディアンリズムを前進させるという当初の目標は達成されたと言える。これにより、午前中にある大会前、また海外での試合前にこの方法を用いれば、そのパフォーマンスに何らかの影響を与えられるのではないかと考えられる。