

睡眠状態のセンシングと空調制御

樋江井武彦、安本千晶、重森和久

(ダイキン工業)

1. 睡眠状態判定技術

無拘束体動センサは圧力センサを内蔵した本体に柔軟チューブを接続した構造となっている。この柔軟チューブを感圧体として寝具に設置することにより、就寝者の体動(寝返りなどの粗動、心拍動や呼吸などの微動)をチューブ内圧力変化として検知する。Walsh らにより提案されている手法を参考に1分間の体動が所定値以上になる時間が3分以上継続した場合に覚醒と判定する。

2. ルームエアコンによる睡眠改善

ノンレム睡眠とレム睡眠のリズムに合わせた温度ゆらぎ制御として、無拘束型体動センサで計測した体動情報から睡眠のウルトラディアンリズムを抽出し、V字快眠温度制御の温度変化にウルトラディアンリズムの温度変化を重畳させた制御パターンを生成し、ルームエアコンの設定温度を変化させる制御(以下この制御をウルトラディアンリズム制御と記す)を考案した。

3. 方法

温度条件として、温度一定条件とウルトラディアンリズム制御の2つの条件を設定し、睡眠状態を比較した。試験は家庭用ルームエアコンを用いて行った。健康な男子大学生9名(平均年齢20.9歳)に事前に文書により実験内容を説明し、同意を得られた者を被験者とした。本実験は産業医科大学倫理委員会の承認を得て実施した。

4. 結果

検定の結果、ウルトラディアンリズム制御条件において睡眠段階I%が有意に小さいことが認められ、各平均睡眠深度もウルトラディアンリズム制御条件でより大きい値を示した。

5. まとめ

無拘束体動センサ技術を用いた睡眠改善として、睡眠リズムと同期した環境温度ゆらぎを実現するウルトラディアンリズム制御の被験者試験を行った結果、ウルトラディアンリズム制御条件で一定温度制御より、平均睡眠深度が大きくなる結果が示された。