

氏名（本籍・生年月日）	青井政貴	（静岡県・昭和62年4月23日）
学位の種類	博士（工学）	
学位記番号	甲第621号	
学位授与の日付	平成27年3月20日	
学位授与の要件	信州大学学位規程第5条第1項該当	
学位論文題目	心身反応計測による寝具の寝心地評価に関する研究	
論文審査委員	主査 教授	上條 正義
	教授	木村 裕和
	准教授	細谷 聡
	准教授	吉田 宏昭
	教授	木村 貞治（信州大学医学部）

論文内容の要旨

本研究の目的は評価が曖昧な寝心地の客観的な評価方法をつくり、寝具の選択や設計に利用できる指標を特定することである。寝心地に影響を与える要因を明確にするために、寝具の物理特性計測および心身反応計測を用いて以下の3つの研究を行った。

研究1（第2章）では、実験試料として形状および構造が同一のマットレスに着目した。弾性率のみが段階的に異なる4種類のマットレスを用いて寝心地評価実験を行った。弾性率の違いが仰臥位姿勢に与える基礎的なデータとして、スライドゲージ法によって寝姿勢曲線を計測した。試料が睡眠に及ぼす影響を Polysomnograph と POMS によって検証した。弾性率の異なるマットレスは低弾性のマットレスで沈み込みが大きくなり、特に腰部から臀部の沈み込みが大きくなることを確認した。生理心理反応計測による寝心地評価実験では、高弾性のマットレスで心身反応が良好であり、寝心地が良くなる傾向がみられた。生理反応計測の結果は、従来の評価法である睡眠効率では明確な違いを見いだせなかったが、平均睡眠深度という評価指標を提案することで、弾性率の違いによる睡眠状態の違いを明確にした。そのため、著者が提唱した平均睡眠深度は、均一な弾性率を有するマットレスを評価するための有用な指標となる可能性がある。高弾性のマットレスで心身反応がよくなることから、マットレスの弾性率は寝心地に影響を与える要因の一つである可能性を示した。

研究2（第3章）では、より寝心地を向上させる方法として身体区分ごとに弾性率の異なるマットレスに着目した。5種類のマットレスを用いて寝心地評価実験を行った。本実験はマットレスの違いによる血行動態の差異によって寝心地が変化すると仮定した。マットレスの違いによる寝姿勢を Shape sensor を用いて評価し、大腿二頭筋の血行動態を近赤外分光法による血流計測で評価した。試料の違いが睡眠に及ぼす影響を Polysomnograph, Actigraph および POMS を用いて評価した。寝姿勢と血行動態はマットレスによって変化することが確認された。Polysomnograph と Actigraph の結果、有意差は見られなかったが高弾性を有するマットレスで睡眠状態が良くなる傾向を確認した。POMS の結果、臀部領域に弾性率が低いマットレスで気分が悪化した。気分の悪化がみられたマットレスは他のマットレスと比べ、血行不良が確認された。そのため、大腿二頭筋の血流測定は、区分ごとに弾性率の異なるベッドマットレスの寝心地を評価するための有用な指標となる可能性がある。大腿二頭筋の血行動態の差は起床後の気分を変える要因の一つである可能性を示した。

研究3（第4章）では、実験試料として温度調節素材に着目した。温度調節素材は寝床内温度の温度を一定(32°C±1°C)に調整するとされている素材である。温度調整素材を含むベッドパッド・枕パッドと含まないベッドパッド・枕パッドを用いて寝心地評価実験を行った。本実験では、体動によって寝心地が変化すると仮定した。試料の温熱特性を KES によって評価

した。試料の違いが睡眠に及ぼす影響を Polysomnograph, Actigraph および POMS を用いて評価した。KES の結果, 両試料間の温熱特性に差がみられた。PSG の結果, 両試料間の睡眠の深さや時間に差はなかったが, 睡眠周期に差がみられた。Actigraph と POMS の結果, 温度調整素材を含まないパッドは温度調整素材を含むパッドに比べ睡眠中の体動が多くなり, 気分が悪化することを確認した。そのため, 体動計測は暑熱環境下における寝心地を評価するための有用な指標になる可能性がある。睡眠中の過度な体動によって気分を悪化させたことから, 睡眠中の過度な体動は起床後の気分を変える要因の一つである可能性を示した。

以上から, 気分に影響を与える要因として, “弾性率”, “筋肉内の血行動態” および “温熱特性の違いによる体動の増減”であることを示した。生理心理反応計測に加え, 弾性率の計測, 筋血流計測, 温熱特性評価, 動作計測などの指標を組み合わせることで, 寝心地を推定できることを明らかにした。同時に, 寝具の選択や設計に利用できる指標として, “弾性率の高いマットレス(全体的に硬め)”, “臀部が沈み込まないマットレス” および寝具のもつ “温熱特性(接触温冷感)” が考えられる。