

卒業研究B

睡眠管理アプリケーションに関する研究

平石研究室
S17071 木村圭介

はじめに

- 現在、スマートフォンやスマートウォッチなどでは、心拍数などの様々な生体反応を計測することが可能となっており、それらを利用した睡眠管理アプリケーション（以下アプリ）が登場してきている。
- 本研究では、睡眠管理アプリとOSA睡眠調査票を使用し、アプリによる睡眠分析と、主観による睡眠分析の相関関係について調査を行った。

卒業研究Aの内容

卒業研究Aでは、スマートフォンによるアプリを2つ、スマートウォッチによるアプリを2つ調査した。

Sleep Meister



Sleep Cycle



スマートウォッチによるアプリ

Auto Sleep

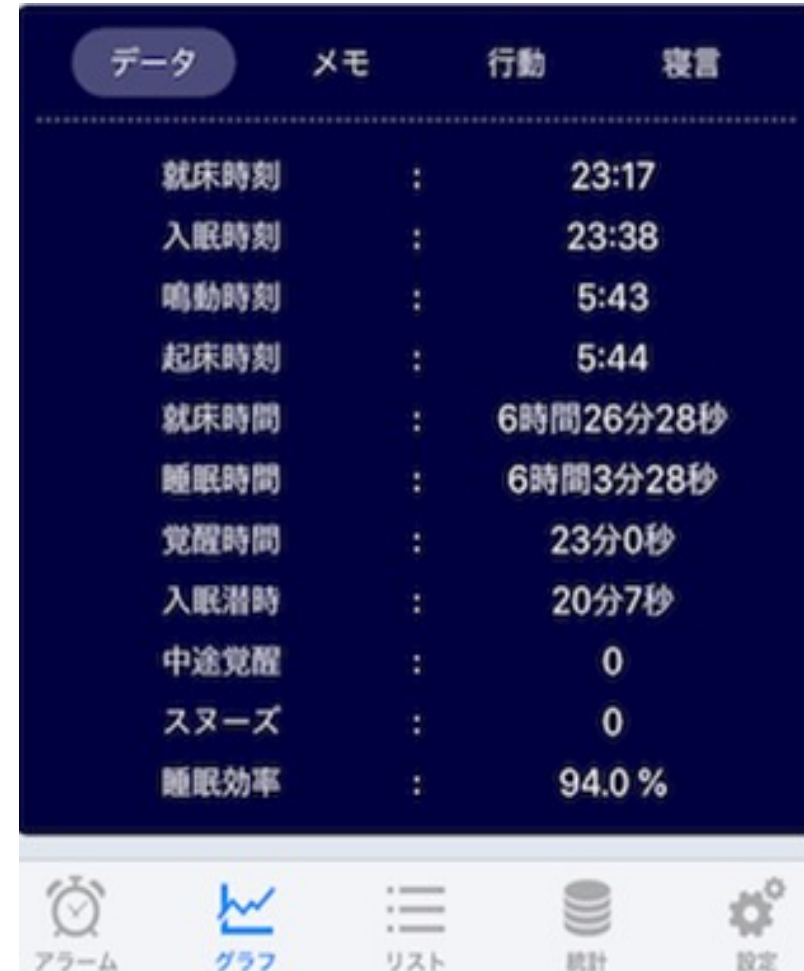


Somnus



使用するアプリ

- 本研究では睡眠管理アプリとしてSleep Meisterを利用した。枕元にiPhoneを置いて寝ることで、iPhoneの加速度センサにより寝返り等による体の揺れや振動を感知し、睡眠時間や眠りの深さなどを計測することができる。右の図は出力画面であり、入眠時間、起床時間、さらには、覚醒時間や中途覚醒などを自動的に記録することができる。



The screenshot shows the 'データ' (Data) tab of the Sleep Meister app. It displays a list of sleep-related metrics and their values. The interface is dark-themed with white text. At the bottom, there is a navigation bar with icons for 'アラーム' (Alarm), 'グラフ' (Graph), 'リスト' (List), '統計' (Statistics), and '設定' (Settings).

データ	メモ	行動	寝言
就床時刻	:	23:17	
入眠時刻	:	23:38	
鳴動時刻	:	5:43	
起床時刻	:	5:44	
就床時間	:	6時間26分28秒	
睡眠時間	:	6時間3分28秒	
覚醒時間	:	23分0秒	
入眠潜時	:	20分7秒	
中途覚醒	:	0	
スヌーズ	:	0	
睡眠効率	:	94.0%	

OSA睡眠調査票

- 一般社団法人日本睡眠改善協議会によって開発された調査票で，起床時に右の表にある睡眠に関する16の問いに答え，解析ソフト(Excel)に入力することによって，起床時眠気，入眠と睡眠維持，夢み，疲労回復，睡眠時間の5つの項目を数値化することができる．

起床時睡眠感調査票 (MA版)

朝，目覚めたらすぐ記入してください

記入時刻 午前・午後 時 分

この調査票は，あなたの睡眠の状態についてお聞きするものです。睡眠の時刻等について記入してください。午前・午後どちらかを○で囲んでください。

① 昨夜，おやすみになった時刻 (午前・午後) _____ 時 _____ 分

② 今朝，目覚めた時刻 (午前・午後) _____ 時 _____ 分

③ 昨夜の睡眠時間 およそ _____ 時間 _____ 分

昨夜の睡眠の状態や現在の心身の状態についてお聞きします。4箇所の縦線は各質問項目の状態の程度を示しています。記入例を参考に，あなたの状態にあてはまる■上に○印で囲んでください。

記入例

1. 疲れが残っている
○
や
や
や
や
○
 疲れがとれている

○正しい書き方 ×誤った書き方

	非常に		や		や		非常に
1. 疲れが残っている							
2. 集中力がある							
3. ぐっすり眠れた							
4. 解放感がある							
5. 身体がだるい							
6. 食欲がある							
7. 寝つくまでにウトウトしていた状態が多かった							
8. 頭がはっきりしている							
9. 悪夢が多かった							
10. 寝付きがよかった							
11. 不快な気分である							
12. しよっちゅう夢をみた							
13. 睡眠中にしよっちゅう目が覚めた							
14. いますぐ，調査にテキパキと答えられる							
15. 睡眠時間が長かった							
16. 眠りが浅かった							

実験方法

- Sleep Meisterと睡眠調査票の相関を調べるため、Sleep Meisterでは、入眠潜時、中途覚醒、スヌーズ、睡眠効率、快眠スコア、覚醒、浅い、深い、睡眠時間の九つの項目のデータを記録し、OSA睡眠調査票では、起床時眠気、入眠と睡眠維持、夢み、疲労回復、睡眠時間の5つの分析結果のデータを10日分記録し、Excelの相関分析を行った。

10日分のデータ

- 右上の図はSleep Meisterの10日分のデータであり，右下の図はOSA睡眠調査表による10日分のデータであり，それぞれの値は，OSA調査票の回答を解析ソフトに入力することによって計算された値を示している．数値が大きいほどそれぞれの項目において良い状態を示している．

日	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
入眠潜時(分)	77	23	41	26	17	53	115	4	24	8
中途覚醒(回数)	1	1	0	0	6	0	1	1	0	1
スヌーズ(回数)	3	1	6	2	1	6	9	2	1	0
睡眠効率(100点満点)	72.7	91.5	87.9	62	91.9	66.7	63.9	88.9	84.8	97.6
快眠スコア(100点満点)	52.6	76.6	87.2	77.3	69.4	56.3	63.5	85	78.7	90.3
覚醒(分)	110	40	70	210	70	100	180	50	50	20
浅い(分)	270	320	350	320	360	140	310	200	160	340
深い(分)	20	70	100	60	70	60	60	80	80	110
睡眠時間(分)	400	430	520	590	500	300	550	330	290	470

日	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
起床時眠気	56.7	33.0	65.0	39.7	22.0	29.7	39.7	26.0	46.3	57.0
入眠と睡眠維持	52.8	45.4	39.0	33.1	38.7	30.1	30.4	45.1	47.2	56.0
夢み	50.3	58.4	58.4	58.4	58.4	58.4	58.4	58.4	58.4	58.4
疲労回復	43.2	38.4	48.5	38.4	22.6	22.6	27.5	28.3	51.1	47.2
睡眠時間	50.1	26.5	42.5	42.5	43.9	20.3	34.9	20.3	51.5	59.2

実験結果

- 下の図は分析結果を示しており，Sleep Meisterのデータ（縦）とOSA睡眠調査票の分析結果（横）のそれぞれの相関値を示している。

	起床時眠気	入眠と睡眠維持	夢み	疲労回復	睡眠時間
入眠潜時(分)	0.20	-0.40	-0.39	-0.18	-0.06
中途覚醒（回数）	-0.48	0.01	0.02	-0.48	0.11
スヌーズ（回数）	0.11	-0.68	0.01	-0.32	-0.36
睡眠効率（100点満点）	0.07	0.66	0.22	0.30	0.23
快眠スコア（100点満点）	0.23	0.33	0.57	0.46	0.21
覚醒（分）	-0.06	-0.67	-0.11	-0.27	-0.08
浅い（分）	0.26	0.07	0.03	0.13	0.40
深い（分）	0.19	0.17	0.73	0.30	0.16
睡眠時間(分)	0.20	-0.30	0.13	0.01	0.29

考察

- 実験の結果から、中途覚醒の回数が少ないほど、起床時の眠気が少なく、スヌーズの回数、睡眠時の覚醒時間が少なく睡眠効率が良いほど、睡眠が維持できていると考えられる。快眠スコアが高く深い睡眠が多いほど悪夢や夢を見ないと考えられる。中途覚醒が少なく、快眠スコアが高いほど疲労が回復されると考えられる。睡眠時間はあまり相関がないことから極端に短い睡眠時間でなければ、睡眠に悪影響を及ぼさないのではないかと考えられる。

おわりに

- 本研究では、睡眠管理アプリとOSA睡眠調査票を使用し、アプリによる睡眠分析と、主観による睡眠分析の相関関係について調査を行った。強い相関はあまり見られなかったものの、やや相関があるものが各項目でみられた。
- 今後の課題として、今回はデータに寝る時の明るさや時間帯、室温、湿度など条件が一定でなかったためデータにばらつきが出てしまう可能性があったため、条件をそろえる必要がある。さらに今回は10日間という短い日数の中のデータであったため、今後は日数を増やしより正確な相関のデータを見つけだし、よりよい睡眠につなげることが課題となる。

参考文献

- Sleep Meister

<https://apps.apple.com/jp/app/sleep-meister-%E7%9D%A1%E7%9C%A0%E3%82%B5%E3%82%A4%E3%82%AF%E3%83%AB%E3%82%A2%E3%83%A9%E3%83%BC%E3%83%A0lite/id599456380> (Last accessed 2022.7.6)

- OSA睡眠調査票

https://www.jobs.gr.jp/osa_ma.html (Last accessed 2022.7.6)