

昼寝“ウトウトタイム”をすることでジャグリングの回数が増える The number of times of the Juggling increases by taking a nap”UTO-UTO time”

猪西佑佳 杉内蒔歩 田原麗奈
Inishi Yuka Sugiuchi Shiho Tabaru Rena

Our school started taking a nap 15 minutes after lunch break since 2014. In the present study, by performing a subjective evaluation experiment with a beginner or an inexperienced person (who can't do juggling(1~2 times)) as a target, we test the hypothesis that the number of times of the Juggling increases by taking a nap . The results suggested that there is direct relationship between the number of times of juggling and taking a nap.

1. はじめに

本校では、2014年に行われた1日の生活アンケートで、昼食後の午後の授業中に眠気におそわれる生徒が約9割、スペインのシエスタなどの昼寝の習慣に好感を持つ生徒が半数以上という結果が示された。同年7月にSSH研究開発の一環として、昼の睡眠の試行が行われた。その後、アンケートなどによる午睡の効果の検討が行われ、2015年5月から日課に昼休み後、15分間の午睡の時間が設けられるようになった。本校ではこの午睡の時間のことを「ウトウトタイム」と呼んでいる。

表.1 熊本県立宇土中学校・宇土高等学校の時間割

校時	時間	分
N ステ	7:30～ 8:15	45分
SHR	8:35～ 8:45	10分
1 限授業	8:50～ 9:40	50分
2 限授業	9:50～10:40	50分
3 限授業	10:50～11:40	50分
4 限授業	11:50～12:40	50分
昼休み	12:40～13:20	40分
ウトウトタイム	13:20～13:35	15分
掃除	13:40～13:50	10分
5 限授業	13:55～14:45	50分
6 限授業	14:55～15:45	50分

中学生のころから約3年間ウトウトタイムを継続してきた私たちは、その効果として「午後の授業で居眠りをしなくなった」、「帰宅後の家庭学習の時間に疲れ果てて寝てしまうことが少なくなった」ことなどを実感した。今では、欠かせない生活リズムの一つとなっている。

しかし、ウトウトタイムによって本当に学習効率は高められているのか？ほかに何か高められる技能はないのか？という疑問を抱いた。そこで、運動技能や学習能力の向上、記憶の固定化がウトウトタイムの効果によるものなのかを検証するため、私たちはこの研究に着手した。

I 英単語暗記 II 100マス計算 III ウォーリー探し

これらの実験は、本研究の研究者3人のみを被験者として行った。能力や技能の向上や低下が現れるのがウトウトタイムによる影響なのかを調べるため、それぞれの実験でウトウトタイム「あり」・「なし」の2パターンの実験を行った。ウトウトタイム「なし」の場合は、活発な運動などはせず、読書や会話などの落ち着いた過ごし方をした。(その他の実験方法は変えていない。)睡眠のリズムを一定にするために、睡眠日誌を書いた。1目盛り10分とし、入眠した時間から覚醒した時間までを黒く塗りつぶす睡眠日誌である。

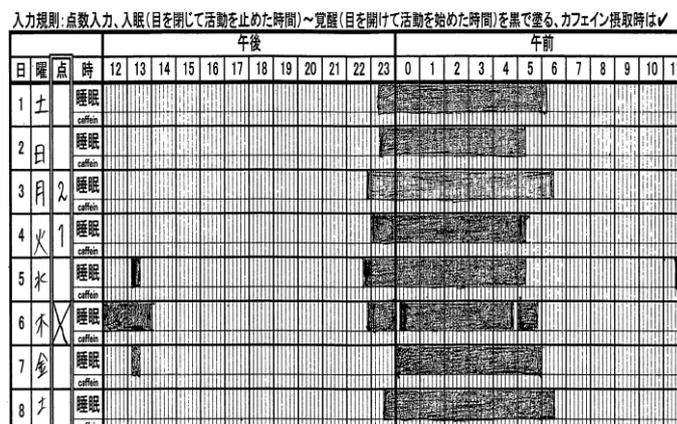


図.2 睡眠日誌

I：英単語暗記

ウトウトタイムをすることによって、暗記力や学習能力の向上が測れるのではないかという仮説を立て、6月6日～15日までの9日間でウトウトタイム有りの実験、6月20日～29日までの9日間でウトウトタイム無しの実験を行った。実験の手順は、以下の通りである。

- ① 普段の日課通り15分間のウトウトタイムを行う
- ② 4分間で10個の英単語を暗記する。
- ③ 普段の日課通りに10分間の掃除を行う。
- ④ 3分間のテストを行う。
- ⑤ 1問1点とし、正解した問題数を点数化して記録する。

この時に用いたのは、生物の専門用語の英単語である。私たちが普通の英語の授業で使う英単語を用いると、知識による差が生まれてしまうと考えた。そのため見ず知らずの生物の専門用語の英単語をもちいた。難易度は日によって偏りが出ないように考慮しながら、この研究の担当の先生に選んでいただいた。ウトウトタイム無しの記録を対照群とし、ウトウトタイム有りの記録を実験群とした。各個人の9日間の記録の平均値をグラフに示した。記録の平均値が高い方が記憶力の向上があったと定義する。実験群は対照群に対し、有意な差を示さなかった。

表.3 英単語暗記問題 10 題の一例

acquired immune deficiency syndrome	後天性免疫不全症候群
opportunistic infection	日和見感染
vegetation	植生
adaptation	適応
life form	生活計
assimilatory organ	同化器官
dominant species	優占種
physiognomy	相観
stratification	階層構造
crumb structure	団粒構造

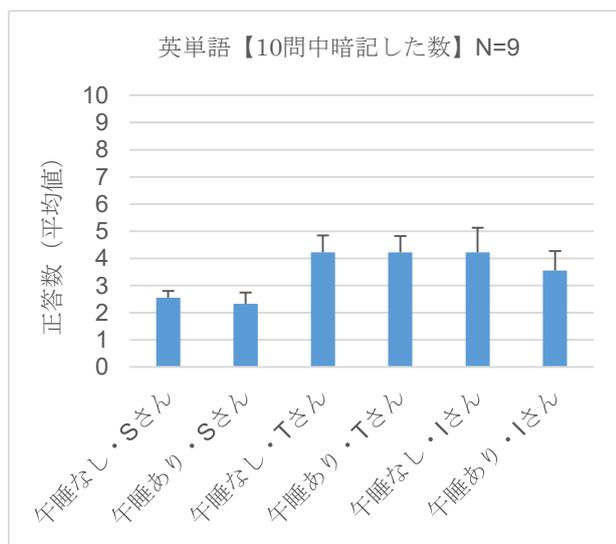


図.4 英単語暗記の結果(n=9)

II : 100 マス計算

作業効率の向上が測れるのではないかという仮説を立て、7月1日～5日までの5日間でウトウトタイム有りの実験、

7月8日～12日までの5日間でウトウトタイム無しの実験を行った。手順は以下の通りである。なお、英単語暗記の実験結果から、テストの前に運動（掃除）を挟んでしまうと実験に何か影響を与えてしまうかもしれないと考えたため、椅子に座って過ごすことにした。

- ① 普段の日課通り 15 分間のウトウトタイムを行う
- ② 15 分間何もせず、椅子に座って過ごす
- ③ 3 分間で何問解けるかを計測する。
- ④ 解き終わった残りの時間を記録し、グラフにする。
- ⑤ ウトウトタイム無しの記録を対照群とし、ウトウトタイム有りの記録を実験群とした。

180 秒－回答時間＝縦軸(秒)とおき、縦軸の値が大きい方が、作業効率が良いものとみなす。各個人の5日間の記録の平均値をグラフに示した。記録の平均値が高い方が、作業効率が良いと定義した。この実験でも個人差が大きく出た。ウトウトタイム有りの時は起きた直後に実験をしたため、まだ目覚めて間もない状態で、ウトウトタイム無しの時よりも正答率が下がったと思われる。

表.5 100 マス計算問題の一例

	19	15	20	11	17	13	12	14	16	18
11										
18										
14										
16										
20										
13										
15										
17										
12										
19										

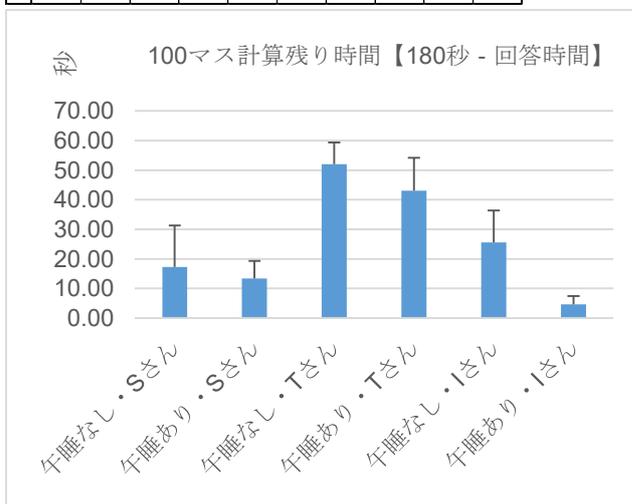


図.6 100 マス計算の結果(n=5)

Ⅲ：ウォーリー探し

ウトウトタイムをすることによって、集中力の向上が測れるのではないかという仮説を立て、8月31日～9月22日の17日間でウトウトタイム有りの実験、9月23日～10月20日の17日間でウトウトタイム無しの実験を行った。(日課にウトウトタイムがない日、また土日は実験日の対象外とする。)実験の手順は、以下の通りである。

- ① 普段の日課通り 15 分間のウトウトタイムを行う。
(ウトウトタイム無しの場合は 15 分間静止する)
- ② 起きた後に上限 3 分間でウォーリーの登場人物 4 人を探す。
- ③ 全員見つけ終わった時のタイムを記録し、表.7 の得点表を用いて、換算する。

表.7 ウォーリーを探せタイム換算表

0s ~ 60s	61s ~ 90s	91s ~ 120s	121s ~ 150s	151s ~ 180s	181s ~ ~
5 点	4 点	3 点	2 点	1 点	0 点

ウトウトタイム無しの記録を対照群とし、ウトウトタイム有りの記録を実験群とした。上限を 3 分間 (180 秒) とし、4 人全員を探し出した時間を次のように点数化する。記録の平均値が高い方が、集中力があると定義した。この実験でも個人差が大きかった。ウトウトタイム有りの時は起きた直後に実験をしたため、まだ目覚めて間もない状態で、ウトウトタイム無しの時よりも正答率が下がったと思われる。

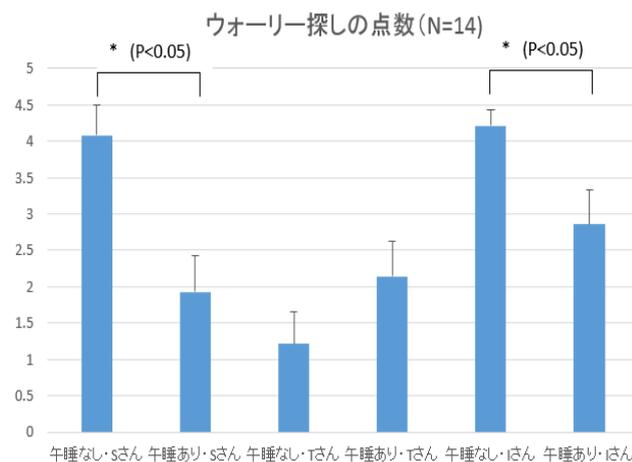


図.8 ウォーリーを探せ結果(n=14)

文献調査を行ったところ、これら 3 つの実験は、宣言的記憶という記憶を使うものであり、睡眠との関係を探るには難しい実験であったことが分かった。人間の記憶は、宣言的記憶と非宣言的記憶の大きく 2 つに分類される。宣言的記憶とは、言葉で説明できる記憶のことであり、非宣言的記憶とは、文章や言葉で表現することができない記憶である。どちらの記憶の強化に関しても、睡

眠が関わっていることはほぼ間違っていないとされている。そのなかで、よく睡眠の研究に用いられるのは、非宣言的記憶に分類されている「手続き記憶」という記憶である。手続き記憶とは、頭で考えなくても繰り返していくうちに上達するものについての記憶である。宣言的記憶と非宣言的記憶には、成立のメカニズムに大きな差が存在している。宣言的記憶は「意識」が必要な記憶であるため、その時の気分や集中力に左右されやすい。また、個人差も大きいと、評価することが難しい。そのため、気分や集中力に左右されることのない手続き記憶の方が評価しやすく、よく研究に用いられているのである。

文献調査により、私たちが行っていた 3 つの実験は、宣言的記憶を使っていたため、その時の気分や集中力、そして大きな個人差があらわれ、ウトウトタイムの効果を図る指標として相応しくなかったということが分かった。また、これら 3 つの実験では個人差が大きかったため、ウトウトタイムによる能力の向上は測れなかった。

私たちはそこで手続き記憶であるジャグリングに着目し、研究を進めることにした。

2. 方法

ジャグリングとは、片手で 2 つのボールを持ち 1 個ずつ上に投げる動作を連続して行うことである。上に上がった回数を 1 回と数え、2 つのボールを同時につかむことなく、落ちてくるボールをつかみ、上にあげる動作を片手でを行うため、未経験者は 0 回～2 回程度となる。

午睡ありと午睡なしで実験結果の回数にどのような違いが現れるか検証するため、以下の実験 1～3 を行う。なお、テスト①・②・③ではそれぞれ 5 回ジャグリングを行い、すべて回数を記録用紙に記入する。

- (1) 午睡あり 2 日間・午睡なし 2 日間
- (2) 午睡あり・午睡なし 事前調査
- (3) 午睡あり・午睡なし 睡眠日誌による介入調査



図.9 ジャグリング開始時のボールの握り

(2) 午睡あり・午睡なし 事前調査

高校2年生の男女20人対象にウトウトタイム有りとウトウトタイム無しかは事前調査を行ったうえで、被験者をウトウトタイム有り(10人)、ウトウトタイム無し(10人)として実験を行った結果を図.15に示す。ウトウトタイム有りとウトウトタイム無しの関連ない2群の平均値の差を検定する「対応のないt-検定」を行った。危険率0.05で行った統計処理の結果、ウトウトタイムありでテスト①(昼・午睡直後)とテスト②(放課後)の間には有意な差が、テスト①(昼・午睡直後)とテスト③(翌朝)の間には有意な差が認められた。統計的にウトウトタイムによってジャグリング回数が上昇したことが確認できた。

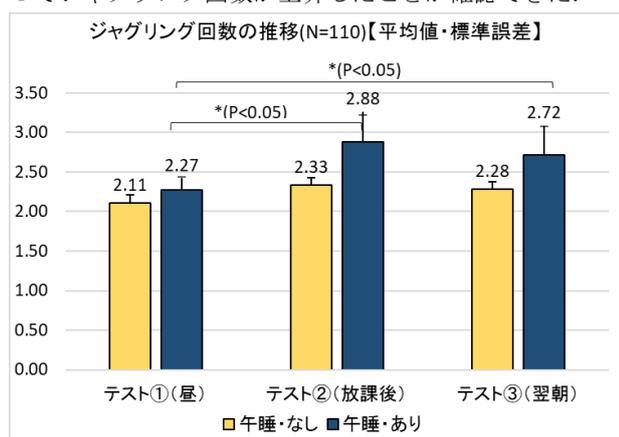


図.15 ジャグリング回数の推移(n=110)

(3) 午睡あり・午睡なし 睡眠日誌による介入調査

高校1・2年生でウトウトタイムあり(和太鼓部10人)、ウトウトタイムなし(バスケットボール部10人)とし、睡眠のリズムを整える介入調査を実施した実験結果を図.16に示す。ウトウトタイム有りとウトウトタイム無しの関連ない2群の平均値の差を検定する「対応のないt-検定」を行った。危険率0.05で行った統計処理の結果、有意な差が認められなかった。

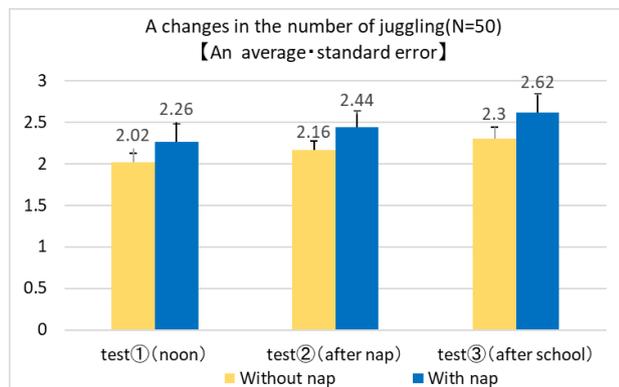


図.16 ジャグリング回数の推移(n=50)

4. 考察

(1) 午睡あり2日間・午睡なし2日間

高校2年生19人(男子7人、女子12人)対象にウトウトタイム有りとウトウトタイム無しの実験を2日ずつ行った結果から、同一人物がウトウトタイム有りとウトウトタイム無しの両方を実験したので、あまり体がウトウトタイムの日程に慣れておらず、統計処理を行ううえで、実験群と対照群を明確に設定することができていないこともあって、実験に有意な差が見られなかったと考えられる。この実験から、ウトウトタイム有りを実験群にウトウトタイム無しを対照群に被験者を分けて実験を行うことが検討した。

(2) 午睡あり・午睡なし 事前調査

被験者をウトウトタイム有り(10人)、ウトウトタイム無し(10人)として実験を行った結果について、ウトウトタイム有りとウトウトタイム無しの関連ない2群の平均値の差を検定する「対応のないt-検定」を危険率0.05で行った結果から、ウトウトタイムありでテスト①(昼・午睡直後)とテスト②(放課後)の間には有意な差が、テスト①(昼・午睡直後)とテスト③(翌朝)の間には有意な差が認められたことで、ウトウトタイムによってジャグリング回数が時間経過とともに上昇することが考えられる。このことから短時間でも睡眠時間を確保することによって、手続き記憶に効果が現れると考えられる。

(3) 午睡あり・午睡なし 睡眠日誌による介入調査

ウトウトタイムあり(和太鼓部10人)、ウトウトタイムなし(バスケットボール部10人)で、睡眠のリズムを整える介入調査を実施した実験結果について、ウトウトタイム有りとウトウトタイム無しの関連ない2群の平均値の差を検定する「対応のないt-検定」を危険率0.05で行った統計処理の結果、有意な差が認められなかったことから、統計処理を行ううえでデータ数が不十分であると考えられる。

5. 結論

ウトウトタイムをとることによって、ジャグリングの回数がテスト①(昼・午睡直後)とテスト②(放課後)、テスト③(翌朝)と時間経過とともに上昇する。手続き記憶の定着にとって、ウトウトタイムなど短時間の睡眠時間は有効な効果をもたらす可能性が示唆された。

6. 参考文献

- ・平成 28 年度 SSH 課題研究論文集 P42-P49 睡眠班
- ・平成 29 年度 SSH 課題研究論文集 P62-P69 睡眠班
- ・バイオテクノロジーシリーズ 眠りの科学とその応用
-睡眠のセンシング技術と良質な睡眠に向けての研究
開発-
(監修 本多和樹シーエムシー出版)
- ・Progress in Medicine (Vol.35 No.1)
特集:学業成績と睡眠 (ライフ・サイエンス 2015/01)

7. 謝辞

高校生における午睡の有用性に関する講演をしていただきました久留米大学、内村直尚先生に感謝申し上げます。また、SLEEP SCIENCE CHALLENGE として英語による発表機会を提供していただいた筑波大学・国際統合睡眠医科学研究機構 (IIS) の柳沢正史先生、樋江井哲郎先生に、この場を借りてお礼申し上げます。全体を通して、ご指導を頂きました後藤裕市先生、実験に協力して頂いた生徒のみなさんに感謝申し上げます。