

中学生における睡眠不足が体調に及ぼす 影響について

東京都中野区立第4中学校 廣瀬正義
(共同研究者) 東京都大田区立大森第6中学校 高橋基泰
明星大学 野崎忠信
東京学芸大学 宮崎義憲

Effects of Lack of Sleep on Physical Condition in Junior High School Boys

by

Masayoshi Hirose

Nakano Kuritsu Dai Yon Jr. High School, Tokyo

Motoyasu Takahashi

Ohta Kuritsu Dai Roku Jr. High School, Tokyo

Tadanobu Nozaki

Meisei University

Yoshinori Miyazaki

Tokyo Gakugei University

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the effect of lack of sleep on physical condition in junior high school boys. Sixty-six of junior high school boys participated as subjects. They were surveyed the time length of sleeping and tested on memorizing of random sampling numbers as the ability of memory. The conclusion was shown that the boys getting in bed after midnight were lower in the level of brain activity than the boys getting in bed before midnight on a next day.

要 旨

本研究では、中学2年生男子を対象とし、睡眠

不足が体調、特に大脳活動に及ぼす影響を及ぼすかについて、睡眠時間調査と乱数記憶再現テストの成績から検討した。その結果、午前0時以後

に就寝した者はそれ以前に就寝した者よりも翌日の大脳活動水準が低いレベルにあることが示唆された。

緒 言

古くから「ねる子は育つ」と言われている。時実¹⁾は、眠りとは、脳細胞がいつでも活発に働きうる態勢にととのえるための準備工作であり、脳を健康に保ち、明敏な精神活動をするために私たちは眠るのであると述べている。

発育期にある子供の心身の発育・発達にとって睡眠が重要な影響を及ぼすことは、多くの成書^{1,4,8,9)}などで指摘されている。ところが現実的には、最近の生活パターンの変化や受験勉強の影響などのため、子供の睡眠は必ずしも十分ではないようである。子供の睡眠不足が体調、特に大脳の活動にいかなる影響を及ぼすかについて具体的資料を得ることは重要と考える。

そこで本研究では、中学生を対象とし、睡眠不足が体調、特に大脳活動にいかなる影響を及ぼすかについて、睡眠時間調査と乱数記憶再現テストの成績から検討することにした。

方 法

調査の対象者は、東京都中野区立第4中学校に在籍する中学2年生男子66名とした。これらの対象者への睡眠時間調査は、乱数記憶再現テストを実施する前夜の就寝時刻、当日の起床時刻および睡眠時間を記録用紙に記入させた。

乱数記憶再現テストは、著者ら²⁾がすでに報告した方法と同一とした。すなわち、対象者はカード（高さ9cm、幅45cm、厚さ0.8mm）に大書きされた10桁の乱数を、5秒間だけ凝視してその乱数を記憶し、ただちに検者の合図により記憶した乱数を左側の数値から順に記録用紙に記入した。結果の偶然性を防ぐため、これを4回連続で試行して個人の成績とした。なお、乱数カードは

48種類を用意し、カードの乱数の暗記や予測などの影響を防いだ。

乱数記憶再現テストの採点は、一つの正答を2点とし、10桁の乱数すべてが正答した場合は、20点の満点とした。個人の得点は4回の連続試行における各試行の平均得点とした。

これらのテストはすべて、教室内において午前10時から11時の間に実施した。なお、テスト実施時の状況については、次のような3種類の条件のもとで行った。すなわち、3種類の条件とは、1) 椅座位での安静状態、2) 椅子に正座した状態、3) 60秒間で60回の膝屈伸運動の直後であった。これらの条件は、それぞれ座位安静、正座安静、膝屈伸後とする。このような条件のもとに乱数記憶再現テストを実施したのは、著者らの先行研究⁶⁾においてテストの成績が安静時と運動後とで異なるためである。なお、表1は今回使用した48種類の乱数カードの一覧表である。

結 果

図1は、今回の調査対象である中学2年生男子66名における乱数記憶再現テスト実施前夜の就寝時刻についてのヒストグラムである。就寝時刻の最も早い者は午後8時、最も遅い者は午前2時であった。最も頻数の多い就寝時刻は午後11時～11時29分の29名（全体の43.9%）で、続いて午前0時～午前0時29分の10名（15.2%）、午後11時30分～11時59分の9名（13.6%）であった。これらの時間帯に就寝する者は48名となり、全体の72.7%に達した。

なお、午前0時以後に就寝した者は19名で、全体の28.8%であった。本研究では、午前0時以後に就寝したこの19名を午前0時後就寝群、午前0時以前に就寝した残りの47名を午前0時前就寝群と呼ぶことにする。

図2は、全対象者の起床時刻についてのヒストグラムである。起床時刻が最も早い者は午前6時

表1 乱数カード一覧表

カード 番号	乱数番号										カード 番号	乱数番号									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4	7	1	8	0	2	5	3	9	6	25	1	7	0	9	4	8	5	0	6	2
2	7	9	4	0	8	3	1	5	2	6	26	8	4	1	9	0	3	0	2	5	7
3	1	0	5	9	0	2	8	3	6	4	27	5	0	1	9	4	6	3	5	8	2
4	5	8	7	1	3	0	2	6	4	9	28	4	9	0	7	3	5	4	8	2	1
5	2	0	8	1	7	4	6	3	9	5	29	4	0	6	1	9	5	7	1	8	3
6	4	1	5	8	2	6	0	3	7	4	30	0	8	5	1	7	2	0	4	6	3
7	2	8	5	9	4	7	3	0	1	6	31	2	7	9	4	8	0	1	6	7	2
8	2	9	7	4	3	1	0	8	5	9	32	7	0	4	9	5	2	8	3	1	6
9	4	1	0	6	3	2	8	5	9	7	33	5	9	4	0	7	2	8	6	1	3
10	9	6	5	0	4	8	1	7	2	3	34	7	2	0	1	4	6	0	9	5	8
11	0	9	6	1	2	8	3	7	5	8	35	4	1	0	5	9	2	0	8	3	6
12	3	0	6	1	4	7	2	8	5	9	36	2	9	7	0	3	0	6	1	4	9
13	5	1	4	5	0	3	7	2	8	6	37	2	9	1	0	6	4	7	3	5	0
14	8	3	7	5	0	8	6	0	1	9	38	5	7	0	4	1	9	7	3	8	0
15	4	0	7	6	8	3	5	9	1	2	39	0	3	7	8	1	5	9	2	8	6
16	6	8	2	7	3	0	5	4	1	5	40	8	5	9	0	6	4	1	0	2	7
17	2	8	0	5	1	0	4	7	3	6	41	8	0	6	9	7	1	4	5	3	6
18	6	8	2	5	1	4	5	0	3	7	42	1	0	8	0	5	1	9	6	4	2
19	1	6	9	0	4	0	8	2	5	3	43	7	1	0	8	3	9	4	8	5	0
20	9	4	0	7	5	2	8	3	7	6	44	3	0	9	8	4	2	7	6	5	1
21	4	8	0	2	9	1	3	7	6	5	45	5	1	8	4	0	6	2	7	9	3
22	1	9	2	5	8	3	7	0	4	6	46	9	7	6	0	8	4	8	1	5	2
23	6	0	1	4	7	3	8	5	2	9	47	1	5	9	4	3	7	2	6	0	8
24	0	3	7	4	9	5	8	2	6	1	48	8	4	0	1	5	3	9	7	2	6

- 採点例 1. 一正答2点, 20点満点とする.
 2. 単正答 ○×○○○××○××=5 正答 10点

で, 最も遅い者は午前7時45分であった。起床時刻の最も早い者と最も遅い者との時間差は1時間

45分で, 就寝時刻の場合よりもその幅は小さかった。起床時刻で最も頻数の多い時間帯は, 午前7

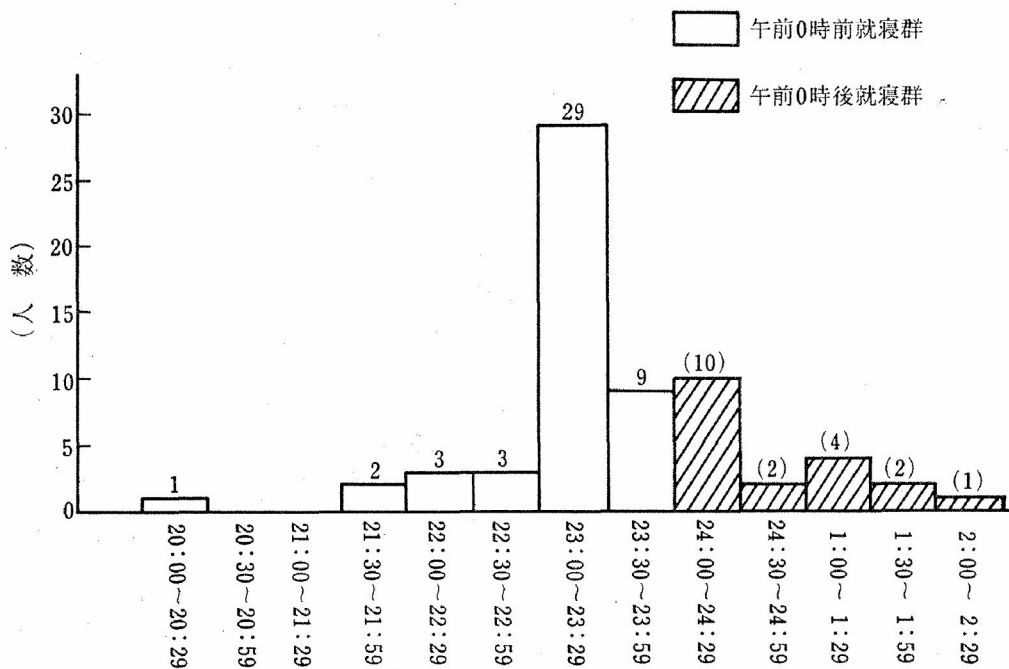


図1 就寝時刻についてのヒストグラム

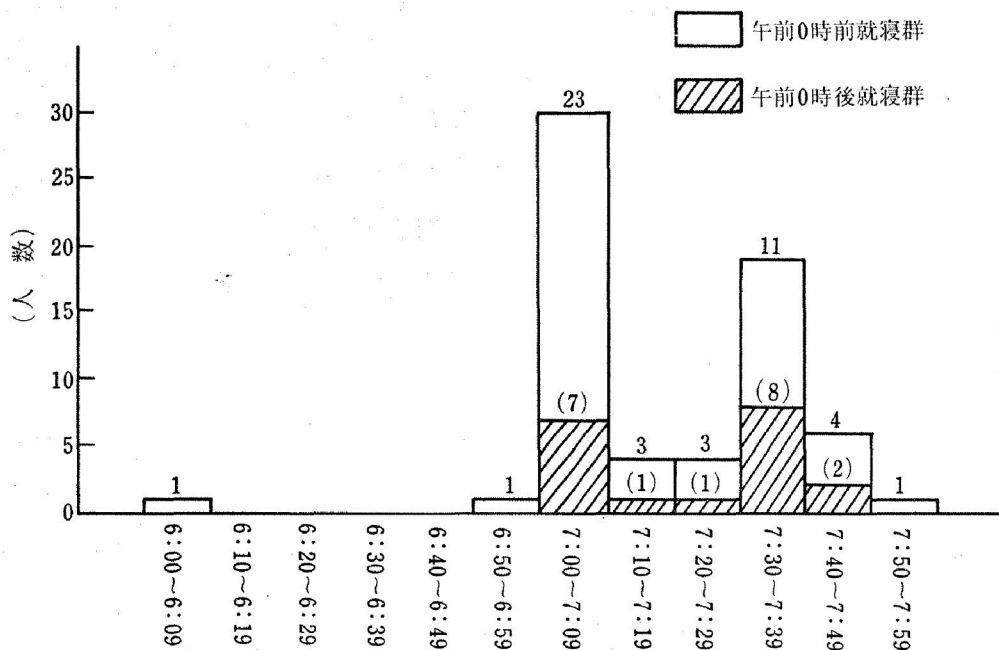


図2 起床時刻についてのヒストグラム

時～7時9分の30名（全体の45.5%）で、続いて午前7時30分～7時39分の19名（28.8%）が多く、この両方で49名となり、全体の74.3%を占めた。午前0時後就寝群と午前0時前就寝群とにおいて起床時刻の分布状況を比較すると、ともに午

前7時～7時9分と午前7時30分～7時39分の時間帯における頻数が多く、両群間に起床時刻の差異は示されなかった。

図3は、就寝時刻から起床時刻に至るまでの睡眠時間についてのヒストグラムである。睡眠時間

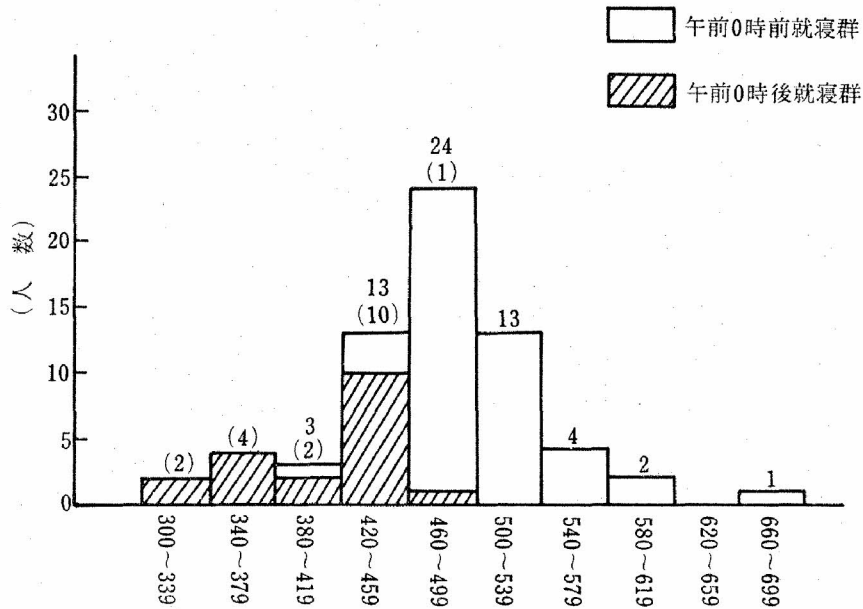


図3 睡眠時間についてのヒストグラム

が最も長いのは午後8時に就寝した者で690分、すなわち11時間30分であった。逆に、最も短いのは就寝時刻が午前2時で最も遅かった者で300分、すなわち5時間であった。

睡眠時間の頻数分布については、午前0時前就寝群と午前0時後就寝群とにおいて差が示された。すなわち、午前0時前就寝群においては7時間40分～8時間19分の頻数が最も多く47名中23名(48.9%)、続いて8時間20分～8時間59分の13名(27.7%)であった。これに対し、午前0時後就寝群は7時間～7時間39分が最も多く19名中10名

(52.6%)であった。

なお、両群の睡眠時間についての平均値と標準偏差は、午前0時前就寝群8時間20分±45.6分、午前0時後就寝群6時間45分±47.8分となり、危険率1%水準で有意差が認められた。

表2 午前0時前就寝群と午前0時後就寝群における乱数記憶再現テストの得点結果

群	条件	座位安静	正座安静	膝屈伸後
		M	11.7	11.5
午前0時前就寝群 N=47	SD	3.31	3.12	3.10
	M	10.5	8.7	9.6
午前0時後就寝群 N=19	SD	3.33	3.02	4.71
	t 検定	1.327	2.677**	2.249*

* 危険率 5%水準で有意

** 危険率 1%水準で有意

表2は、座位安静、正座安静および膝屈伸後の各条件のもとで行った乱数記憶再現テストの結果についての比較である。午前0時前就寝群におけるテスト得点の平均値は、膝屈伸後が最も高く12.4±3.10点で、正座安静が最も低く11.5±3.12点であった。また、午前0時後就寝群は、座位安静が最高で10.5±3.33点、正座安静は最低で8.7±3.02点であった。しかし、これらの平均値についての有意差検定の結果では、両群とも条件の違いによる得点差は認められなかった。

テスト実施の条件別に両群の得点平均値を比較したところ、座位安静では両群の平均値に有意差が認められなかった。しかし、正座安静と膝屈伸後ではそれぞれ危険率1%あるいは5%水準における有意差をもって、午前0時前就寝群の方が午前0時後就寝群よりも高い得点を示した。

考 察

睡眠時間は、乳幼児期から成人に至るまで加齢的に徐々に短縮していくことが知られている。時実¹¹⁾は、14歳の中学生における平均睡眠時間の基準を9時間としている。本研究で対象とした中学2年生の平均睡眠時間は、午前0時前就寝群が8時間20分、午前0時後就寝群は6時間45分で、ともに時実¹¹⁾のいう年齢別基準値を満たしていなかった。特に、午前0時後就寝群の平均睡眠時間はこの基準値を著しく下回っており、明らかに睡眠不足の状態にあると言える。

ところで、睡眠不足とは睡眠の量が不足した状態のことと考えるが、この用語については必ずしも明確な定義があるわけではない。睡眠の量は一般に睡眠時間の長短で表わされるが、短時間でも深い眠りであれば長時間にわたる浅い眠りよりもその効果が大きい場合がある。

時実¹¹⁾は、「眠る時間は、人によって非常に違う。4、5時間で眠りたりている短眠家がいるかと思うと、10時間眠っても、まだ眠りたりないという人もいる。結局、必要な眠りは、眠る時間と眠る深さから求めた眠りの量である」と述べている。しかし、眠りの深さを正確に測ることは困難であり、また必要な眠りの量についても相当の個人差があると思われる。

宮下⁷⁾は、日常生活における睡眠不足が生体機能に及ぼす影響についての検討では、実験上の客観性や個人差による影響が大きいため困難であるが、この問題を検討することは重要であるとしている。睡眠不足を睡眠時間からただ単に判定することは危険であるが、それを客観的に判定することは困難である。そのため、本研究では睡眠時間の長短から睡眠不足を判定することにしたのである。

そこで、睡眠時間が短いことによる睡眠不足が翌日の体調、特に大脳活動に及ぼす影響を乱数記

憶再現テストによって検討した。その結果、正座安静と膝屈伸後においては就寝時刻が遅く睡眠時間の短い午前0時後就寝群の方が午前0時前就寝群よりも有意に低い得点を示した。乱数記憶再現テストについては、小野¹⁰⁾あるいは飯野⁹⁾らの成書にも紹介されているように、乱数の記憶力をテストすることにより大脳の活動レベルを知ろうとするものである。

著者ら²⁾の報告では、この乱数記憶再現テストの成績は座位安静よりも運動後の方が高いことが指摘されている。安静時よりも運動後の方が記憶力が高まる理由について、小野¹⁰⁾は「この結果は、筋肉の量によるもので、下肢の随意筋はからだ全体の $\frac{2}{3}$ を占めているので、当然多くの筋肉に刺激を受けたほうが、脳の活動レベルを高めるといふこと、および上肢より下肢のほうに脳細胞を賦活する信号を送る緊張筋線維が多いから、ということが考えられます」と考察している。

すなわち、安静時ではマグーン⁶⁾のいう「脳幹網様体賦活系」の働きが低下するため大脳の覚醒水準が低いレベルとなり、記憶力のテストで低い得点になったと考えられる。

本研究では、座位安静、正座安静あるいは膝屈伸後と条件を変えて乱数記憶再現テスト実施したが、午前0時前就寝群、午前0時後就寝群とも条件の違いによる得点の差は認められなかった。これは、膝屈伸という運動がわずか1分間であったため、運動による大脳の覚醒効果が得られなかったものと考えられる。しかし、正座安静と膝屈伸後においては午前0時後就寝群の方が有意に低い得点を示したことは、睡眠不足が翌日の大脳活動水準に著しい影響を及ぼすことを示唆している。小木⁸⁾は、夜勤者の生理として生体の生理機能、とくに代謝、体温、副腎や下垂体のホルモン分泌、尿量、尿成分などは覚醒と睡眠の日内リズムに対応して変動することを示している。このことから、中学校期における睡眠不足は翌日の大脳活動

のみならず体調あるいは健全な発育に対して好ましくない影響を及ぼすことが十分に考えられる。

結 論

本研究では、中学2年生を対象とし、睡眠不足が体調、特に大脳活動にいかなる影響を及ぼすかについて、睡眠時間調査と乱数記憶再現テストの成績から検討した結果、次のような結論を得た。すなわち、午前0時以後に就寝した者はそれ以前に就寝した者よりも翌日の大脳の活動水準が低いレベルにあった。

文 献

- 1) ハルトマン, A (鳥居鎮夫訳); 眠りの科学, pp. 240, 紀伊国屋書店, 東京 (1976)
- 2) 廣瀬正義, 小野三嗣, 高橋基泰; 乱数の記憶再現

に対する運動の影響 I, 第32回日本体力医学会総会報告書, p. 78 (1977)

- 3) 飯野節夫; 頭のスタミナがつく本, pp. 235, 光文社, 東京 (1983)
- 4) 小林登; 睡眠一乳・幼児期, からだの科学, 増刊 2: 182—188 (1971)
- 5) 小木和孝; 夜勤の生理, からだの科学, 61: 86—91 (1975)
- 6) マグーン, H.W. (時実利彦訳); 脳のはたらき, 第3版, pp. 177, 朝倉書店, 東京 (1969)
- 7) 宮下彰夫; 睡眠時間短縮について, 臨床脳波, 19(7): 419—426 (1977)
- 8) 新美良純, 堀忠雄; 睡眠—その生理心理学—, pp. 323, 培風館, 東京 (1974)
- 9) 小野三嗣; 健康をもとめて 児童・思春期, pp. 208, 不昧堂, 東京 (1972)
- 10) 小野三嗣; あしを鍛えて頭を強くする, pp. 205, 主婦の友社, 東京 (1977)
- 11) 時実利彦; 脳の話, 第25版, pp. 227, 岩波新書, 東京 (1977)