

# 小学校での学習活動効率と体力に關与する児童の睡眠動態

成田 奈緒子\*・伊能 千紘\*\*・油科 郁佳\*\*\*

## Sleep Status Relevant to School Performance Among Elementary School Students

Naoko NARITA, Chihiro INOH, Ayaka YUSHINA

**要旨** 小学生を対象に学力と学習効率、そして体力という多角的な要因と睡眠動態との関連について実践研究を行った。某小学校全校児童を対象に、2011年5月と7月の2回、計算タスクを行った際の正答率、計算タスク前後でのストレスマーカーである唾液アミラーゼ活性値、さらに文部科学省の定める「新体力テスト」のうち反復横とびと20mシャトルランの二種目の記録を測定し、同時に就寝時刻、起床時刻から睡眠時間を計算してその関連を検討した。その結果、睡眠時間が5月、7月とも9時間以上である群はそうでない群に比較して7月の計算タスクの正答率が高くなり、唾液アミラーゼ活性値が低下した。また、体力テストの2種目とも記録が7月に上がった児童は、そうでない児童に比べて、7月に就寝時刻が早まり、睡眠時間が長くなった。このことより、児童の睡眠動態を良好に保つことは、学力向上や学習に対するストレスを低下させ、学習効率を上げ、さらに継続的な体力向上にも効果的に働く可能性が示唆された。

キーワード：睡眠、ストレス、運動、生活習慣

### はじめに

古典的な小児科学の教科書によれば、小学校期にあたる児童に必要な睡眠時間は6歳で10時間45分、7歳で10時間30分、8歳で10時間15分、9歳で10時間、10歳で9時間45分、そして11歳では9時間30分とされている<sup>1)</sup>。しかしながら日本では近年、児童の睡眠時間の短縮傾向が報告されている。NHK放送文化研究所によると、日本の小学生の平日の睡眠時間は1970年では9時間23分であったのに対して1980年が9時間13分、1990年が9時間3分と短縮していき、2000年には8時間43分となっている<sup>2)</sup>。さらに2009年にベネッセ教育研究開発センターが行った調査では、小学4～6年生の平均睡眠時間は8時間15分と報告されており、脳機能を含めた正

常な発達のために必要とされる睡眠時間が確保できない日常生活を送っている小学生が増加していることが示唆される<sup>3)</sup>。

一方で日本では、子どもの学力の低下及び学習意欲の低下についても報告されている。OECDの学習到達度調査(PISA)の結果では、我が国の子どもの学力は国際的に見て上位ではあるが、以下のような課題を抱えている。すなわち、読解力において2000年から2003年で平均得点が有意に低下し、数学的リテラシーにおいて2003年から2006年で平均得点が有意に低下している。そして2000年と2006年の調査結果を比較すると、学力の高い層の生徒の割合が減少し、学力の低い生徒の割合が増加しており、学習意欲や関心の面でも科学への興味・関心の度合いや科学の楽しさを感じている生徒の割合が日本では国際平均と比べて低いと報告されている<sup>4,5)</sup>。

他にも、近年の子どもや学校における問題の一つとして、不登校やいじめ、校内暴力といった不適応行動の件数の増加が挙げられているが、この

\*なりた なおこ 文教大学教育学部学校教育課程特別支援教育専修

\*\*いのう ちひろ 東京都立水元特別支援学校

\*\*\*ゆしな あやか 東京都墨田区立第一寺島小学校

ことは子どもたちが学校生活において心理的ストレスを感じていることが原因の一つであると考えられる<sup>6)</sup>。学校生活における児童の心理的ストレスの原因としては、対人関係に並んで学業成績の不振が主要な位置を占めることが報告されており<sup>7)</sup>、一方では学業不振が不登校の原因として10.3%の割合を占めているという調査結果もあり<sup>8)</sup>、学業が学校生活の中でストレスとなり、学校での活動効率に影響する可能性が考えられている。

ストレスとは、人への外からの刺激とそれに対する心や体の応答、反応、影響と定義されている。人体に加えられた様々な刺激は中枢神経に伝達される。その刺激に対応するために、中枢神経から発せられた指令は、全身に伝達され、各器官の亢進や抑制などの生体反応として現れる。ストレスの強度に応じて濃度が顕著に変化する物質をストレスマーカーと呼ぶが、その一つに唾液内の消化酵素である唾液アミラーゼがある。不快な刺激を受けると唾液アミラーゼ活性は上昇し、快適な刺激では逆に低下することが知られている。例えば、長野は大学生に15名前後のグループ内での3分間のスピーチ課題をストレスマーカーとして与えたところ、その前後で有意に唾液アミラーゼ活性が上昇したと報告している<sup>9)</sup>。

これらの背景を踏まえて、小学生における学業不振とそれに伴うストレスの増加、ひいては学校での活動効率の低下といった問題につながる要因を考える際に想起されるのは、就寝・起床時刻や睡眠時間を包括した睡眠習慣、すなわち睡眠動態の小学生における近年の変化である。

実際、児童の睡眠時間の短縮は学力や学習効率と関連するという報告が散見される。豊田は、小学1年生から中学2年生における生活習慣と学業成績の相関を統計学的に検討し、特に小学生では睡眠時間の短縮が学業成績の低下と関連があることを報告した<sup>10)</sup>。また松村は、小学校6年生を対象にした研究において、睡眠時間が7時間以上の児童と比べ、7時間未満である児童では、授業中に感じる眠気・倦怠感、イライラなどの注意集中

の困難さ、頭痛や肩こりなどの身体的な違和感の訴えが多いと報告している<sup>11)</sup>。睡眠不足の児童は学校活動において眠気を訴える割合が有意に多く集中力も低いため、結果的に学校生活及び学習への意欲の低下や学習時に感じる疲労感、ストレスの原因となっている<sup>11,12)</sup>。

また、睡眠動態は学校での学習活動だけではなく、体力や運動能力にも影響を及ぼす可能性がある。睡眠と体力の関係については、文部科学省における「全国体力・運動能力、運動習慣調査」に報告されている。これによると、1日の睡眠時間により児童を分類した結果、睡眠時間が6時間未満、6時間以上8時間未満、8時間以上と睡眠時間が増加するにつれ、児童の体力の平均総合得点が高いことが明らかになっている<sup>13)</sup>。

そこで今回私たちは、小学生を対象にこれら学力や学習効率、そして体力といった多角的な要因と関連する睡眠動態について実践研究を行うこととした。これまでの先行研究では、通常睡眠に関しては、測定日前夜の1ポイントの調査のみで、継続的な睡眠習慣との関連についてはこれまで報告されていない。そこで今回は小学生の継続的な発達を踏まえた生活習慣の関連を考察するために、2か月の間隔を空けて2回の測定日を設定し、その2回における計算タスクを行った際の正答率、計算タスク前後でのストレスマーカーである唾液アミラーゼ活性値、さらに文部科学省の定める「新体力テスト」のうち反復横とびと20mシャトルランの二種目の記録を測定した。そしてこの結果を、保護者を対象として記名式で行った睡眠動態調査票と対応させて統計学的に解析することで、小学生の継続的な睡眠動態が学習効率や体力に与える影響について考察することとした。

## 対象と方法

### 1) 対象

I県内にある某市立H小学校において全学年を対象に調査研究を行った。児童数は197名、男女

比は男児 94 名，女児 103 名である。また，各学年の児童数は 1 年生 36 名，2 年生 33 名，3 年生 30 名，4 年生 31 名，5 年生 40 名，6 年生 27 名である。

すべての対象児童の保護者に対して，事前に調査研究の実施内容を文書で説明し，承諾を得た上で調査及び実験を行った。なお，本研究の実施内容については文教大学教育学研究科研究倫理委員会の承認を得ている。

## 2) 方法

調査及び実験は 2011 年 5 月 10 日火曜日と 7 月 12 日火曜日の計 2 回，H 小学校に実験者が訪問し，各々の日に授業時間を使って，児童の唾液アミラーゼ活性値測定を行い，同時に計算タスクと体力テスト（反復横とびと 20m シャトルラン）も施行した。

両日とも，午前 8 時 25 分から児童に実験の手順について説明したのち，唾液アミラーゼチップを配布し，唾液採取を 1 分間で行った。その後計算タスクを 10 分程度で行い，再び唾液採取を 1 分間で行った。唾液採取後のチップは各々袋に密封して測定まで保管し，実験終了後 30 分以内に，別室で唾液アミラーゼモニター（NIPRO 社）を使用して唾液アミラーゼ活性値の測定を行った。そして，計算タスク施行前後の活性値の後／前比を求めてデータとした。計算タスクには H 小学校が通常の朝学習の時間に使用している問題を使用して記名制で行った。2 年生以上は百マス計算であり，1 年生は書き取り，もしくは一桁の計算である。終了後直ちに採点し，正答数を百分率に換算した。また，小数点第三位を四捨五入し，平均及び標準誤差を求めた。

体力テストは，文部科学省の定める「新体力テスト実施要項」に基づいて行った。測定日当日に雨が降っても確実に体育館で行うことができる種目であることと測定時間が限られていることの 2 点を考慮して，今回の実験では，反復横とびと 20m シャトルランの 2 種目のみを対象として行っ

た。反復横とびの実施に際しては，床の上に中央ラインと両側 100cm の 2 本の平行なラインを引いておき，児童は中央ラインをまたいで立った位置から右側のラインを越すか，または，踏むまでサイドステップし次に中央ラインにもどり，さらに左側のラインを越すかまたは触れるまでサイドステップする運動を 20 秒間繰り返し，回数を点数とする。テストは 2 回実施して点数の高い方を記録とした。

一方 20 m シャトルランは，20m 間隔の 2 本の平行線を引き，ポール 4 本を平行線の両端に立て，CD で再生される電子音の合図で 20m 先の線まで走っては折り返すことを繰り返させる。電子音の間隔は，約 1 分ごとに短くなっていくため，設定された速度を維持できなくなり走るのをやめたとき，または，2 回続けてどちらかの足で線に触れることができなくなったときに，テストを終了することとし，折り返しの回数を記録とする。実施にあたっては，児童の健康状態に十分注意し，実施が困難と認められる者については，これらのテストを実施しないこととした<sup>14)</sup>。

睡眠動態の調査は，平日の起床時刻と就寝時刻を記入するものであり，実験日に児童に持ち帰らせ保護者が記入したのちに回収した。2 回の実験における同一児童の変化や計算の正答率，唾液アミラーゼ濃度，及び体力テスト結果との比較を行うため，記名式で行った。集計の際，時刻については，被験者の平均値を求める際に十進法で表して求めた上で再度 60 進法に直して表記することとし，小数点第三位を四捨五入した値を利用した。

以上の実験を通して得た結果をエクセルで集計後，統計解析ソフト（SPSS）を用いて解析し， $p < 0.05$  を有意差とした。

## 結果

### 1) 児童の睡眠動態

今回の調査実践により得られた児童 197 名の

表1 H小学校児童における平日の睡眠動態平均

睡眠動態/ 学年(人数)	全学年(123名)		1年生(32名)		2年生(22名)		3年生(19名)		4年生(20名)		5年生(19名)		6年生(11名)	
	5月	7月	5月	7月	5月	7月	5月	7月	5月	7月	5月	7月	5月	7月
起床時刻	6時27分	6時24分	6時19分	6時18分	6時29分	6時22分	6時30分	6時21分	6時22分	6時22分	6時34分	6時33分	6時31分	6時29分
就寝時刻	21時25分	21時32分	21時04分	21時12分	21時26分	21時29分	21時21分	21時32分	21時30分	21時36分	21時48分	21時53分	21時50分	22時07分
睡眠時間	9時間 6分	8時間 52分	9時間 16分	9時間	9時間 6分	9時間 2分	9時間 13分	8時間 55分	8時間 51分	8時間 45分	8時間 43分	8時間 36分	8時間 40分	8時間 28分

データのうち、調査票の回答の不備から74名のデータを棄却したため、計123名において解析を行った。学年別では、1年生32名、2年生22名、3年生19名、4年生20名、5年生19名、6年生11名である。表1は解析を行った123名の睡眠動態を一覧及び学年ごとの睡眠動態を一覧で示した。

平均起床時刻の解析では、5月は全学年では6時27分であった。学年別では、1年生6時19分、2年生6時29分、3年生6時30分、4年生6時22分、5年生6時34分、6年生6時31分であった。一方7月は全学年では6時24分であった。学年別では、1年生6時18分、2年生6時25分、3年生6時27分、4年生6時22分、5年生6時33分、6年生6時29分であった。5月から7月にかけて起床時刻はどの学年も平均的に早まった。

また、平均就寝時刻の解析では、5月の平均就寝時刻は全学年では21時25分であった。学年別では、1年生21時4分、2年生21時26分、3年生21時21分、4年生21時30分、5年生21時48分、6年生21時50分であった。一方7月は全学年では21時32分であった。学年別では、1年生21時12分、2年生21時29分、3年生21時32分、4年生21時36分、5年生21時53分、6年生22時7分であった。5月から7月にかけて、全学年とも平均的に就寝時刻が遅くなった。

さらに、平均睡眠時間の解析では、5月は全学年では9時間6分であった。学年別では、1年生9時間16分、2年生9時間6分、3年生9時間13分、4年生8時間51分、5年生8時間43分、6年生8時間40分であった。一方7月の平均睡眠時間は全学年では8時間52分であった。学年別では、1年生9時間、2年生9時間2分、3年生8時

間55分、4年生8時間45分、5年生8時間36分、6年生8時間28分であった。5月から7月にかけて全学年で平均的に睡眠時間が短くなった。

## 2) 睡眠動態が学習活動による唾液アミラーゼ活性変化に及ぼす影響

今回の実験と調査でデータが得られた5月178名、7月124名、計302名の起床時刻、就寝時刻、睡眠時間と唾液アミラーゼの学習課題遂行前後比の関係を表2に示した。唾液アミラーゼ活性値の前後比が1を超えるものを増加、前後比1以下は減少として分類した。

表2Aに起床時刻と唾液アミラーゼ活性値前後比の関連を示す。起床時刻が6時かそれ以前である群(6時以前群)では、唾液アミラーゼ活性値前後比が減少している児童が39名(66.1%)、増

表2 睡眠動態と学習活動による唾液アミラーゼ活性変化の関連

		起床時刻	
		6時以前群	6時以降群
A	唾液アミラーゼ	減少(人)	39
	活性値前後比	増加(人)	124
			20
			119
p<0.05 (Pearsonのχ <sup>2</sup> 乗検定による)			
		就寝時刻	
		21時以前群	21時以降群
B	唾液アミラーゼ	減少(人)	56
	活性値前後比	増加(人)	107
			35
			104
		睡眠時間	
		9時間以上群	9時間未満群
C	唾液アミラーゼ	減少(人)	99
	活性値前後比	増加(人)	64
			65
			74
p<0.05 (Pearsonのχ <sup>2</sup> 乗検定による)			

加している児童が20名(33.9%)であったのに対し、6時より後に起床する群(6時以降群)では、減少している児童が124名(51%)、増加している児童が119名(49%)であった。これは、Pearsonのカイ2乗検定による検定において、 $p < 0.05$ と有意差が認められた。

次に表2Bに就寝時刻との関連を示す。就寝時刻が21時かそれ以前である(21時以前群)では、唾液アミラーゼ活性値前後比が減少している児童が56名(61.5%)、増加している児童が35名(38.5%)であったのに対し、21時より後に就寝する群(21時以降群)では、減少している児童が107名(50.7%)、増加している児童が104名(49.3%)であった。この結果は、Pearsonのカイ2乗検定による解析した結果、有意確率は0.083%であり有意傾向が認められた。

さらに、睡眠時間との関連について表2Cに示す。9時間かそれ以上である群(9時間以上群)では、唾液アミラーゼ活性値前後比が減少している児童が99名(60.4%)、増加している児童が65名(39.6%)であるのに対し、睡眠時間が9時間未満である群(9時間未満群)では、減少している児童が64名(46.4%)、増加している児童が74名(53.6%)であった。これは、Pearsonのカイ2乗検定による解析で $p < 0.05$ の有意差が認められた。

### 3) 継続した睡眠動態と学習効率

次に睡眠時間と学習効率の関係について検討した。5月及び7月のそれぞれの実験で全てのデータの揃った児童は33名であった。この児童において、睡眠時間が5月も7月も9時間かそれ以上であった群(睡眠9時間以上群)と9時間未満の群(睡眠9時間未満群)の二群に分けて、それぞれの計算課題正答率の平均値の比較を行った(図1)。その結果、図1Aの棒グラフに示すように、睡眠9時間以上群(13名)においては5月の計算課題の平均正答率及び標準誤差は $99.23 \pm 0.26\%$ であり、これが7月には $100 \pm 0\%$ となっ

た。一方、図1Bの棒グラフに示すように、睡眠9時間未満群(20名)においては、5月の計算課題の平均正答率及び標準誤差は $99.15 \pm 0.46\%$ であり、これが7月の測定では $99 \pm 0.70\%$ であった。

さらにこの結果を、同一被験者における計算課題前後での唾液アミラーゼ活性値比の結果と合わせて同一グラフ上に示した。図1Aの折れ線グラフに示す睡眠9時間以上群(13名)における唾液アミラーゼ活性値前後比の平均値及び標準誤差は、5月の測定において $1.34 \pm 0.21$ であったが、7月の測定では平均値 $1.18 \pm 0.08$ と減少したことが明らかになった。一方、図1Bに示す睡眠9時間未満群(20名)における結果では、5月が $0.97 \pm 0.32$ であったのに対し、7月には $1.79 \pm 0.45$ と増加しており、睡眠9時間以上群と相反する結果が得られた。

### 4) 児童の体力測定結果とその経時的変化

今回の調査では、5月と7月に反復横とびと20mシャトルランを測定した。全男子児童94名中、5月男子児童93名と7月男子児童90名のデータを得た。また、全女子児童103名中、5月女子児童100名と7月の女子児童101名のデータを得た。

表3は、男女別の反復横とびと20mシャトルランの全国5月平均値とH小学校の全校男女別の5月と7月の平均値を示している。

全国の平均値は、文部科学省「体力・運動能力調査」における平成22年度の記録を用いた<sup>13)</sup>。

参加した男子児童における、反復横とびの5月の平均は $38.2 \pm 9.84$ 点(平均値 $\pm$ 標準偏差、以下同じ)であったのに対し、7月では $39.1 \pm 10.82$ 点と上昇していた。この結果は5月、7月共に全国平均である $36.9 \pm 7.15$ 点を上回っていた。一方、20mシャトルランの5月の平均は $39.7 \pm 22.56$ 回(平均値 $\pm$ 標準偏差、以下同じ)であり、これが7月には $40.8 \pm 21.57$ 回とやはり上昇していた。しかし、全国平均値は $40.3 \pm 17.18$ 回であること

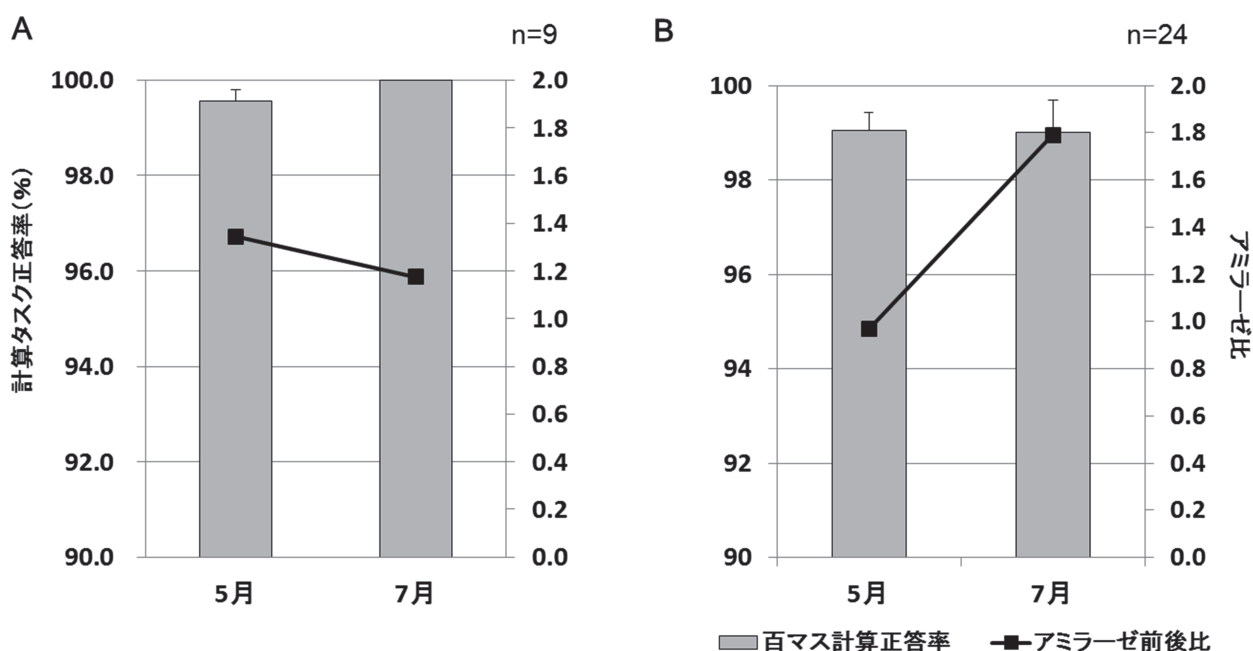


図1 睡眠動態と計算タスク正答率，唾液アミラーゼ活性値の比較

5月と7月の計算タスク正答率及び唾液アミラーゼ活性値を，睡眠動態により2群に分け同一グラフに示した。

A：睡眠9時間以上群 B：睡眠9時間未満群

グラフ上の左縦軸及び棒グラフは計算タスク正答率，右縦軸及び折れ線グラフは唾液アミラーゼ活性値比を示している。

エラーバーは標準誤差を示している。

表3 反復横とびと20mシャトルラン記録平均値：H小学校男女（5月・7月）及び全国値

	男子						女子					
	反復横とび			20mシャトルラン			反復横とび			20mシャトルラン		
	MEAN(点)	SD(点)	N(人)	MEAN(回)	SD(回)	N(人)	MEAN(点)	SD(点)	N(人)	MEAN(回)	SD(回)	N(人)
全国	36.9	7.15	6588	40.3	17.18	6627	35.1	6.24	6552	30.7	12.76	6590
H小学校5月	38.2	9.84	93	39.7	22.56	93	36.5	8.48	100	29.9	14.34	100
H小学校7月	39.1	10.82	90	40.8	21.57	90	38.3	8.89	101	30.1	13.73	101

より，H小学校男子児童の平均値は5月においては全国平均値を下回っていたが，7月には上回る結果となった。

また，参加した女子児童における，反復横とびの5月の平均は $36.5 \pm 8.48$ 点（平均値 $\pm$ 標準偏差，以下同じ），7月の平均は $38.3 \pm 8.89$ 点と，やはり上昇が認められた。全国平均値 $35.1 \pm 6.24$ 点と比較すると，5月，7月，いずれもH小学校女子児童の成績が上回る結果となった。一方20mシャトルランにおける結果は，5月が $29.9 \pm 14.34$ 回（平均値 $\pm$ 標準偏差，以下同じ）であり，7月は $30.1 \pm 13.73$ 回と上昇が認められたが，全国平均値 $30.7 \pm 12.76$ 回と比較すると，5月，7月とも

下回る結果であった。

#### 5) 継続した睡眠動態と5月と7月の反復横とび，20mシャトルラン記録の関連

以上のように，全体の平均としてはH小学校の児童の体力テストの結果は5月から7月にかけて向上していた。しかし，個別に見た場合，5月と7月の体力測定の結果の変化には個人差があるため，次にこの個人差を詳細に検討することにより，児童の長期的な睡眠動態が，シャトルランの記録の変化にどのように関連するかについて検討することとした。

まず，5月，7月共にデータが採取できた男女

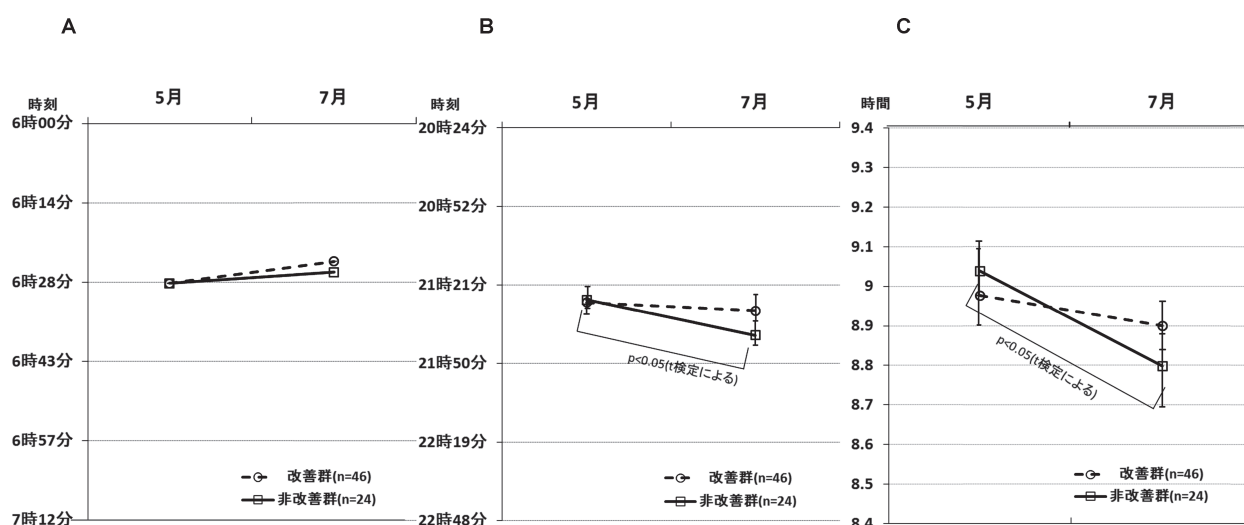


図2 改善群（男女）と非改善群（男女）の睡眠動態比較

反復横とびと 20m シャトルラン二種目とも改善した群（改善群）と改善しなかった群（非改善群）における睡眠動態をグラフに示した。

A. 5月と7月の起床時刻の平均

B. 5月と7月の就寝時刻の平均

C. 5月と7月の睡眠時間の平均

エラーバーは標準誤差を示す。

児童 123 名において、体力測定個人の記録を個別に 5 月と 7 月で比較し、7 月に反復横とびと 20m シャトルラン共に記録が改善された児童を改善群とし、記録が増悪した、または変化がなかった児童を非改善群として分類した。その結果、改善群が 46 名、非改善群が 24 名であった。

次に、改善群と非改善群における平均の睡眠動態を解析し、図 2 に示した。初めに平均起床時刻の比較においては、5 月では改善群は 6 時 28 分、非改善群が 6 時 29 分であり、7 月は改善群が 6 時 25 分、非改善群は 6 時 27 分と両群共に起床時刻は早くなったが有意差は見られなかった（図 2A）。次に、平均就寝時刻の比較では、5 月では改善群が 21 時 28 分、非改善群が 21 時 27 分となった。7 月には改善群が 21 時 31 分、非改善群 21 時 39 分であり、非改善群では 5 月から 7 月の就寝時刻が有意に遅くなっていた（Wilcoxon の符号付き順位検定により  $p < 0.05$ ）（図 2B）。さらに、平均睡眠時間の比較では、5 月は改善群が 8 時間 58 分、非改善群は 9 時間 2 分であったが 7 月では改善群が 8 時間 54 分、非改善群が 8 時間

48 分と、睡眠時間の長さは改善群と非改善群で逆転した。5 月から 7 月にかけて、非改善群の睡眠時間は有意に短くなった（Wilcoxon の符号付き順位検定により  $p < 0.05$ ）（図 2C）。

## 考察

今回の結果からは、児童における良好な睡眠動態とその長期的継続は、学習効果の上昇のみならず、学習活動中のストレス反応の低下や体力測定の向上に關連していることが示唆された。今回の実験での計算タスクは、児童にとってストレスであるという位置付けで行っている。しかしながら、日常生活において、ある同じ事象が個人にとってストレスかどうかは個体や状況によって異なるのは当然で、刺激に対する生体反応であるストレス反応は、各個人の主観的な認知の仕方や価値観、生きがいや信条なども關連しているはずである<sup>15)</sup>。睡眠と唾液アミラーゼ活性の關連についての研究は報告が少ないが、大学生を対象とした実験で計算をストレスラーとして負荷

した際に唾液アミラーゼ活性が有意に上昇することや<sup>16)</sup>、森林植物園ウォーキングや香りで唾液アミラーゼ活性が低下することも示され<sup>17,18)</sup>、今回の計算タスクはある程度一律に児童へのストレスとなったことが推定される。

その上で今回の実験では、起床6時以前群と睡眠時間9時間以上群において、唾液アミラーゼ活性前後比が減少している児童の割合が有意に多くなっているという結果が示された(表2)。この結果より、同じ計算タスクというストレスに対しての感受性には個体差があり、さらにその差は各児童の睡眠動態と関連している可能性が示唆された。

これまでも睡眠と心理状態との関係は多く報告されている。大学生を対象に行った調査では主観的な睡眠の質の評価が低いほど不安・抑うつ<sup>19)</sup>の得点が高くなることが報告されており<sup>19)</sup>、また小学生においても起床及び就寝時刻の睡眠習慣と疲労の自覚症状や日常のストレス反応との関連があることが報告されている<sup>20,21)</sup>。

児童生徒における睡眠の習慣は、発達や心理において長期的、生涯にわたる影響を与える可能性が、多くの研究結果から示唆されているにも関わらず、近年児童生徒の睡眠を含む生活習慣は次第に悪化の一途をたどっていることが繰り返し報告されている。睡眠は体を休め、体調を整えさまざまな機能を向上させている。成長ホルモンは眠っている間に分泌される<sup>22)</sup>。成長ホルモンは骨を伸ばし、筋肉を増やし、疲労回復と痛んだ組織を修復する働きがある<sup>23,24)</sup>。また、早朝覚醒により朝日を浴びることにより視交叉上核を刺激して生体時計を1日25時間のフリーランから24時間のリズムにリセットすることが知られる。この生体リズムの狂いは、集中力低下、慢性的な疲労感、免疫力低下、生活習慣病の発症、睡眠障害、体温調節不良、自律神経異常による倦怠感、意欲低下、頭痛、腹痛などが原因となりうる<sup>25)</sup>。

今回、2ヶ月にわたって調査をすることによって、個人レベルで睡眠動態が継続して良好である

群とそうでない群での比較を行うことができた。睡眠9時間以上群では、計算正答率が5月から7月に上昇しており、同時に唾液アミラーゼ活性前後比は減少していた。一方で睡眠9時間未満群では、計算正答率はほぼ横ばいである上に、唾液アミラーゼ活性前後比は増加していた(図1)。また、文部科学省が行った調査からは睡眠時間が長い児童ほど体力測定の記録が良い傾向が報告されているが<sup>4,5)</sup>、今回の結果からは、体力測定を間隔を空け2回行ったことで、継続的に良好な睡眠動態を維持している児童においては体力測定においても効果的に記録を向上させることができる可能性が高いことが示唆された(図2)。このように、今回の継続的かつ多角的な研究から、児童において良好な睡眠動態を継続していくことが、計算タスクの成績の向上のみならず、学習へのストレス感受性の低下、さらには体力の向上といった学校活動における活動全般の改善へつながる可能性が示唆されたことは非常に興味深い。

今回研究対象としたH小学校は、他の調査に比べると全体として生活習慣が良好である。H小学校5月の調査結果では7時以降に起床する児童は6.9%であり、23時以降に就寝する児童は1.72%であった。茨城県教育委員会が行った茨城県の小学生の睡眠時間の調査(2010)では、睡眠時間が8時間未満である児童が小学1年生では男子15%、女子15.3%であり、小学6年生では男子43%、女子47%であった<sup>26)</sup>。しかし、今回の調査では、H小学校における睡眠時間が8時間未満である児童は全児童中0.8%であり、H小学校が極めて良い生活習慣を定着させている学校であることは自明である。H小学校では学校が主体となって“早寝早起き朝ごはん”を合言葉に生活リズムの向上に取り組んでいるため、良好な生活習慣が定着していると考えられる。しかしそれでもなお今回の結果は、たとえ集団としての平均的な生活習慣の定着が明らかでない場合でも、個人個人の継続的な睡眠動態を詳細に検討することが重要であり、これが悪化すれば学習効率が低まり、学習



がストレッサーとなり、さらには体力の継続的な向上も期待できない確率が高まることを証明した。

現在社会的に問題となっている子どもの学力低下や不適応行動、そして体力低下の背景には、心理的ストレスと睡眠習慣の関連があると報告されている<sup>10,11)</sup>。しかし、この睡眠習慣は一点のみ、集団としての評価だけでは不十分であり、個々の継続的な睡眠習慣の定着、すなわち睡眠動態として評価をしていくことが極めて必要であることが今回の研究結果から示唆された。

正しい睡眠動態を規則的に維持するためには、就寝時刻を一定にし、入眠を容易にする必要がある。通常は運動をすることでエネルギーを消費し、疲労をもたらすことで、睡眠欲求を増大させる。そのため外遊びは児童の身体活動量の獲得に大きく貢献していることが明らかになっている<sup>27)</sup>。十分に睡眠がとれ寝付きが良いという子どもの生活習慣は外遊びの体験によって維持されているが<sup>28)</sup>、現代は学校から帰宅後にテレビゲームをする機会がより多くなってきており、このため運動不足に陥りやすく、結果として誘眠時間が遅くなると指摘されている<sup>29)</sup>。

特に就寝時刻の改善には、一人ひとりの家庭において、保護者と児童自身の理解と努力が必要になるため、教育現場での啓蒙活動が重要な役割を担うと考えられる。

## 謝辞

本研究の遂行にあたって、茨城県某市立H小学校大塚雅夫校長先生より、実践場所の許可及び提供のご協力をいただいた。また、実験研究及びアンケート調査にH小学校の全校児童と保護者の方々にご協力いただいた。これらをここに感謝して記す。本研究は、日本学術振興会平成21-23年度科学研究補助金基盤研究C(研究代表者 成田奈緒子)、厚生労働科学研究補助金平成21-23年度(研究代表者 成田正明)の助成を受

けて行われた。

## 【引用・参考文献】

- 1) Richard E. Behrman, RE, Kliegman, RM  
B. Jenson, HB. Textbook of Pediatrics  
W. B. Saunders 2000
- 2) 文部科学省編. データからみる日本の教育(2006年) 国立印刷局 2006.
- 3) ベネッセ教育開発研究センター.  
第2回子ども生活実態基本調査 <http://berd.benesse.jp/berd/data/>(平成25年10月28日現在)
- 4) 文部科学省編. 平成21年文部科学白書 佐伯印刷 2009
- 5) 文部科学省編. 平成22年文部科学白書 佐伯印刷 2010.
- 6) 安藤延男. 学校社会のストレス 垣内出版 1985
- 7) 長根光男. 学校生活における児童の心理的ストレスの分析—小学4, 5, 6年生を対象にして—. 教育心理学研究 39(1991) 182-185.
- 8) 内閣府編. 平成23年版 子ども・若者白書 佐伯印刷 2011
- 9) 長野祐一郎. スピーチ課題が唾液アミラーゼ活性に与える効果. 文京学院大学人間学部研究紀要 10(2008) 221-228.
- 10) 豊田弘司. 学業成績の規定要因における発達的变化. 奈良教育大学教育実践総合センター研究紀要 17(2008) 15-21.
- 11) 松村京子. 児童の生活リズムに関する研究(第4報)—朝型・夜型と学習状況— 日本家庭教育学会誌 37(1994) 75-81.
- 12) 横山正幸. 子どもの生活から学力問題を考える 日本生活体験学習学会誌 2(2002) 41-45.
- 13) 文部科学省編. 平成22年度全国体力・運動能力, 運動習慣等調査結果 [http://www.mext.go.jp/a\\_menu/sports/kodomo/zencyo/1300107.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/sports/kodomo/zencyo/1300107.htm). (平成25年10月28日現在)
- 14) 文部科学省ホームページ 新体力テスト実施要項 [http://www.mext.go.jp/a\\_menu/sports/stamina/05030101/001.pdf](http://www.mext.go.jp/a_menu/sports/stamina/05030101/001.pdf) (2011年12月1日現在)
- 15) 大月三郎. 心身相関とストレス対処の個体差 心身医学 35(1995) 192.
- 16) 倉尚樹 藤川哲也 澤井明香 他. 心理的ストレスと唾液 $\alpha$ アミラーゼの関係. 心身医学 50(2010) 250-251.

- 17) 三井知代. 森林植物園ウォーキングによるストレス軽減効果の検討. 心身医学 51 (2011) 345-348.
- 18) 花輪尚子, 才木祐司, 山口昌樹. 日本由来の香りが日本人にもたらす交感神経活動の鎮静作用. 日本生理人類学会誌 13 (2008) 49-56.
- 19) 荒井弘和, 中村友浩, 木内敦詞 他. 主観的な睡眠の質と身体活動および心理的適応との関連. 心身医学 46 (2006) 667-676.
- 20) 石原金由. 不適切な睡眠習慣がストレス反応に及ぼす影響. 日本教育心理学会総会発表論文集 45 (2003) 124.
- 21) 坂下昇次, 中村和彦, 植屋清見 他. 児童の疲労自覚症状の軽減に関する検討: 生活実態の改善に向けて. 日本体育学会大会号 51 (2000) 316.
- 22) 神山潤. 子どもの睡眠 眠りは脳と心の栄養. 芽ばえ社 2003
- 23) 安部孝, 琉子友男. これからの健康とスポーツの科学. 講談社 2005
- 24) 浅野勝己, 田中喜代次. 健康スポーツ学科 文光堂 2004.
- 25) 安藤節子. なぜ疲れているの? 子どもたち—元気になる食と睡眠, そして遊び—. 芽ばえ社 2002
- 26) 茨城県教育委員会. 児童生徒の体力・運動能力調査報告書 (平成 22 年度).  
<http://www.edu.pref.ibaraki.jp/board/gakkou/hotai/taiiku/tyousa/index.htm> (平成25年10月28日現在)
- 27) 上地広昭, 丹信介, 森田俊介, 他. 小学生における体育授業および休み時間の外遊びへの参加が身体活動量に及ぼす影響. 研究論叢自然科学 58 (2009) 149-153.
- 28) 井上豊久. 子どもの生活体験と心身の主体的発達に関する総合的研究. 日本生活体験学習学会誌 5 (2005) 1-14.
- 30) 山崎千秋, 富田勤, 佐々木胤則. 小学生の睡眠状況に及ぼす要因の解析—アンケートによる生活調査から—. 北海道教育大学紀要 自然科学編 56 (2005) 19-28.