



琉球大学学術リポジトリ

University of the Ryukyus Repository

Title	沖縄における若年者の食行動と生活リズムに関する研究
Author(s)	宮城, 節子; 瀬戸, 理恵; 上江洲, 榮子
Citation	琉球大学教育学部紀要 第一部・第二部(49): 135-156
Issue Date	1996-10
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/1885
Rights	

沖縄における若年者の食行動と生活リズムに関する研究

宮城 節子*・瀬戸 理恵**・上江洲榮子*

A Study on the Dietary Habits and Life Style of Okinawan Students

Setsuko MIYAGI*・Rie SETO**・Eiko UEZU*
(Received May. 10, 1996)

Summary

We conducted a research of 1,027 elementary, junior and senior high school students in Okinawa into their dietary habits and daily activities as well. Students' subjective symptoms of their psychosomatic problems were arranged into numerical values according to Hayashi's quantification I. Emphasis was put on the analysis of the correlation between such quantified values and their dietary habits or the routine patterns.

Statistical correlation between the students' psychosomatic symptoms and the real condition of their breakfast intake, eating between meals, dinner intake, hours of sleep, cathartic control or obesity index were analyzed.

The most significant factors to the students' subjective symptoms are hours of sleep" among elementary school students of both genders and male junior high school students, "frequency of eating between meals" among female junior high school students and senior high school students of both genders.

Based on the results from animal experimentation, we analyzed the correlation between feeding time control and hours of sleep. Adult male rats of Wistar strain were used as the experimental subjects. These rats which have the natural habit of eating in the dark period were kept in the condition of 12-hour light-dark cycle (light: 8:00-20:00).

In the case that feeding time was changed to the light period (limiting from 10:00 to 18:00), the hours of their sleep in the dark period, measured by electrophysiological study, tended to increase. The result suggests that the differences of eating time among the students is an important determinant factor for their subjective symptoms of drowsiness or fatigue in the daytime.

Key Words: dietary habits 食行動, subjective symptoms 自覚症状,
Hayashi's quantification I 林式数量化I類, rat ラット,
sleep 睡眠

*Dept. of Home Econ., Coll. of Educ., Univ. of the Ryukyus.
**Konan Senior High School.

I. 緒言

近年の国民栄養調査によると、栄養素摂取量は平均的にカルシウム以外は所要量を充足している。一方、1970年代からファーストフードや冷凍食品、レトルト食品などの普及が急速に増加しており¹⁾、食の選択が多様化した。また、NHKの国民生活時間調査²⁾では、若年者の睡眠時間は年々減少しており、就寝時間が遅くなってきていると報告されているように、若年者は夜間の生活リズムになってきている。夜間の生活リズムは夜食の習慣をもたらし、朝食欠食の大きな要因となる。

欠食は動物の代謝リズムを変え³⁾、人間においては成人病罹患率を増加させる⁴⁾という報告もある。また、朝食を欠食しているものは学業成績がよくないという報告もあり⁵⁾、心身の自覚症状を訴える割合が高くなるといわれている⁶⁾。

筆者が先に行った沖縄県の女子高校生の食生活に関する研究⁷⁾において、比較の対象とした九州の女子高校生に比べ、沖縄県の女子高校生は朝食の欠食や間食の摂取頻度が高くみられ、沖縄県の場合、食生活の問題点はより多く、村田⁸⁾が報告している「都市型文化生活」と同様の傾向がみられた。

長寿県である沖縄県の場合、長寿者達と若年者の生活には大きな違いが考えられ、今後の長寿県としての地位は危ぶまれる。よって、今回は沖縄県の若年者を対象に食行動に関する調査を行い、今後の食教育の指針を得ることを目的とした。

さらに、ラットを用いた動物実験により、食生活のリズムと睡眠リズム関係について考察した。

II. 食生活および生活行動に関する調査

研究方法

1. 調査対象

沖縄県の南部、中部、北部の市街地に近い小学生321人、中学生335人、高校生371人、合計1,027人を対象にアンケート調査を行った。

2. 調査時期

平成4年10月

3. 調査方法

朝食摂取状況、夕食摂取状況、間食摂取状況など、食生活に関する項目と、起床時刻、就寝時刻、通塾状況など、生活リズムに関する項目、心身の自覚症状に関する項目について、無記名の記入方式によった。

調査は、各学校のクラス担任に依頼し、ホームルームの時間に行った。

4. 解析方法

アンケートの項目のクロス集計は χ^2 検定を行った。また、心身の自覚症状に関する項目については点数化を行い、その数量データに影響を及ぼすいくつかの要因については林式数量化I類⁹⁾で解析を行った。

結果及び考察

〔1〕食生活について

1. 朝食摂取状況

学年別にみた朝食摂取状況については、図1に示すとおりである。

朝食を「ときどき抜く」「食べないことが多い」「全く食べない」を併せた小学生の朝食欠食率は、31.5%であり、中学生は42.4%、高校生は37.6%であった。

沖縄県児童生徒の栄養摂取状況調査¹⁰⁾によると、朝食欠食率は小学校5年生では14.8%、中学校2年生では27.4%であった。また、沖縄県の高校生の実態調査¹¹⁾によると、朝食を欠食しているものは25%あまりみられた。また、平成5年度版国民栄養調査¹²⁾によると小中学校の児童生徒の3日間の朝食欠食率は3.9%であり、高校生以上の欠食率は22.7%であった。本調査の対象者の朝食欠食率は、沖縄県平均、全国平均の朝食欠食率よりも高くみられた。

また、朝食欠食時の心身の自覚症状としては、各学年共に「ねむい、あくびがでる」と答えたものが最も多く、次いで、小学生では「体がだるい」と答えるものが多く、中学生、高校生では「なんともない」と答えるものが多かった。

朝食時の食欲については図2に示すとおりである。

沖縄における若年者の食行動と生活リズムに関する研究

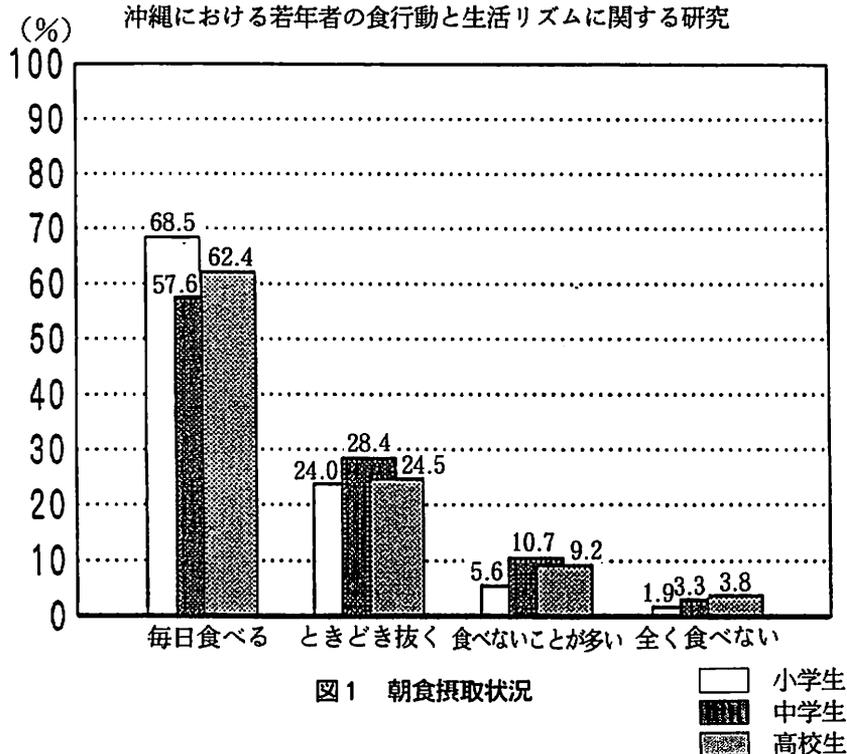


図1 朝食摂取状況

小学生
中学生
高校生

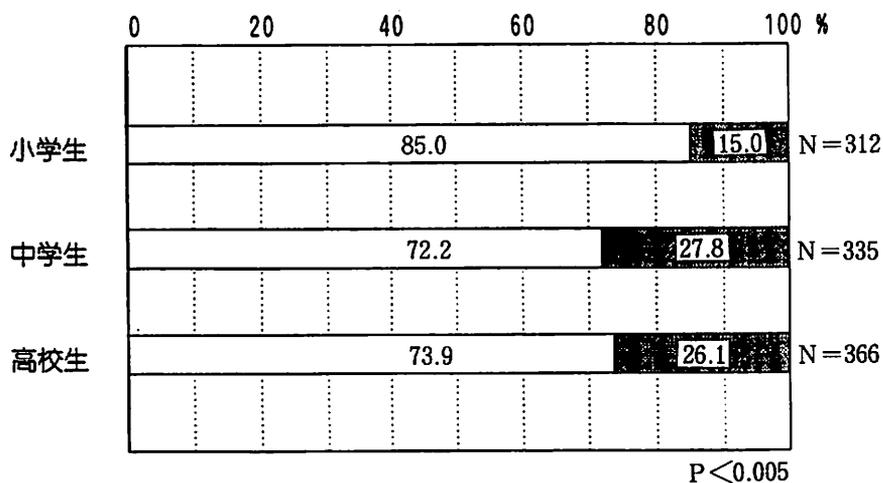


図2 朝食時の食欲

$P < 0.005$

ある
ない

朝食時の食欲が「ない」と答えたものは小学生15.0%、中学生27.8%、高校生26.1%であった。高学年になるにつれ、食欲がないと答えるもの

割合が高かった。

朝食摂取時刻と就寝時刻の関連については図3に示すとおりである。

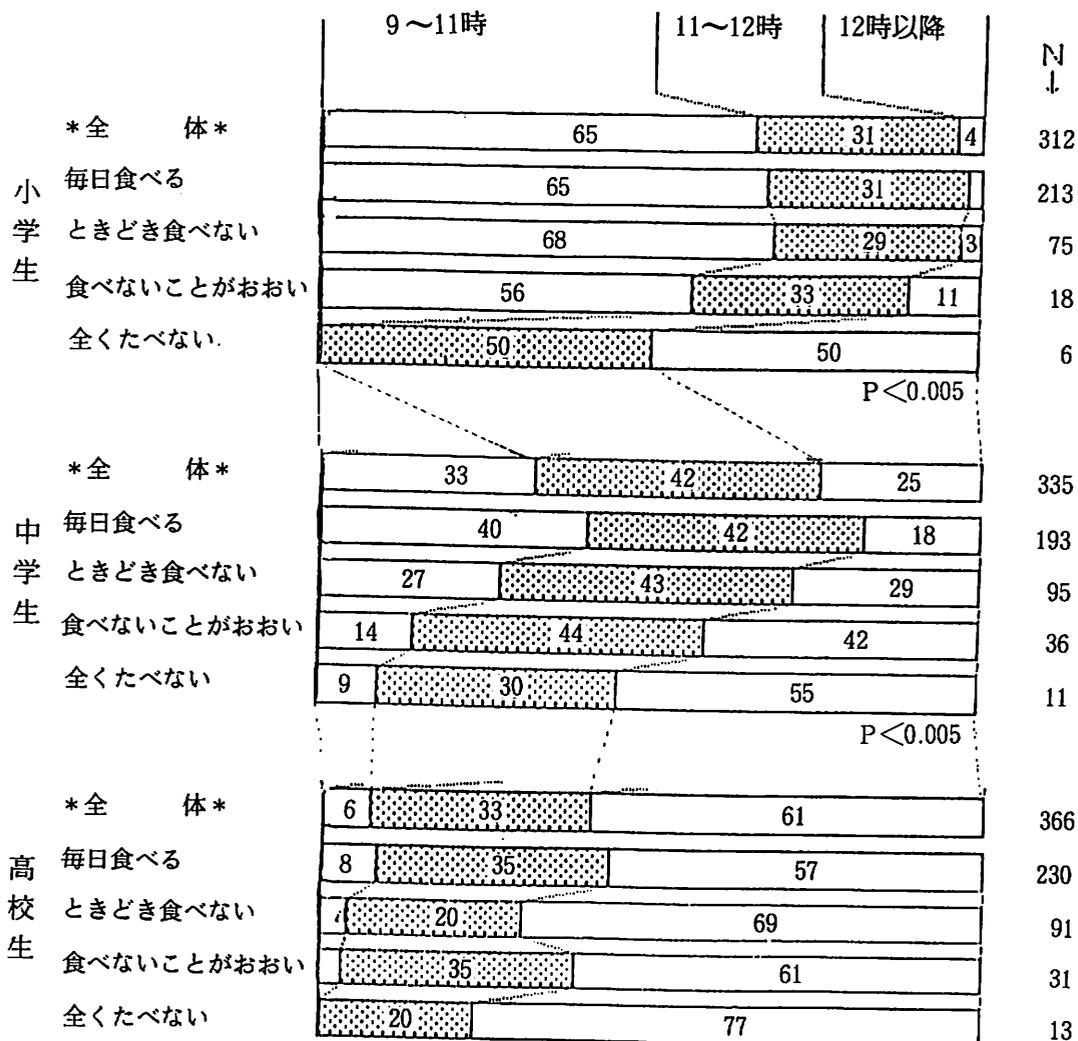


図3 朝食摂取時刻と就寝時刻

朝食を「ときどき食べないことがある」「食べないことが多い」「全く食べない」と朝食を欠食するものほど就寝時刻が12時以降のものが多かった。学年別にみた朝食摂取状況と就寝時刻の関連については小学生、中学生では有意な差がみられた。

最近全国的に朝食欠食者が増加し、朝食欠食に関する問題点が挙げられている。朝食を欠食すると1食分の栄養素を摂取するのが困難になり、その欠落したエネルギーを補うために間食により食物を摂取することになる。間食には糖分や脂質が多く含まれており、エネルギーは補給できても栄養素は偏ってしまう。栄養素が偏った食事を続け

ていると疲れやすくなるといったように成長期の児童、生徒にはよい影響を与えない。また、人間の生理機能には様々な周期性が認められており、体温や血圧には約1日のリズム（サーカディアンリズム）のあることが知られている¹⁰⁾ことから、朝食欠食の身体に及ぼす影響は大きいものと考えられる。

2. 間食摂取状況

(1) のどが渇いたときに飲むもの

のどが渇いたときに飲むものについては図4に示すとおりである。

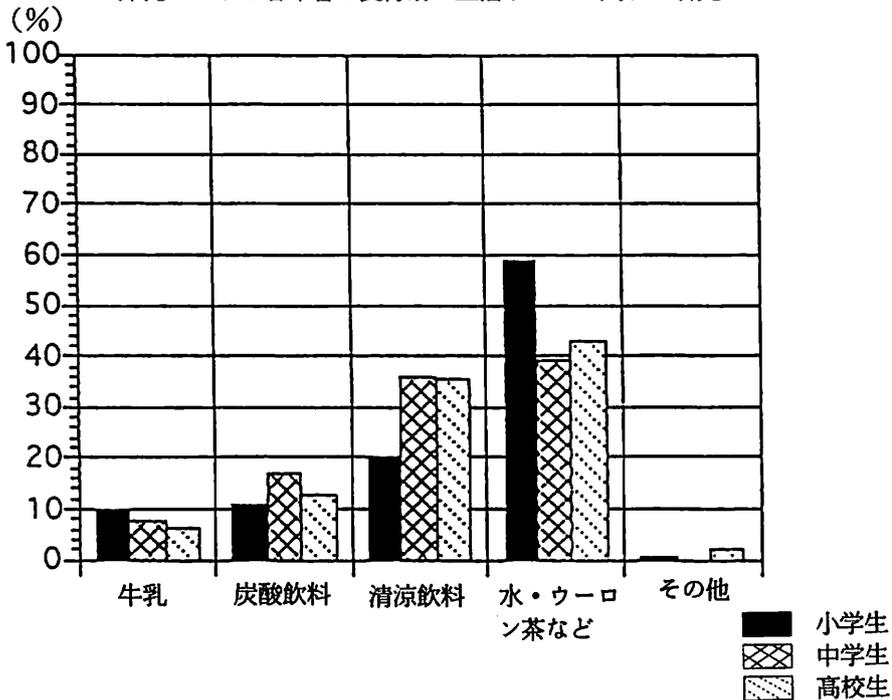


図4 のどが渴いたときに飲むもの

小学生、中学生、高校生ともに「水、烏龍茶」が多かった。次いで「清涼飲料水」「炭酸飲料水」であった。小学生では、食生活が親の管理下におかれているためか、6割近くのもの「水や烏龍茶」と答えていた。しかし、中学生、高校生は「清涼飲料水」「炭酸飲料水」を飲むものが増えている。

(2) 間食の回数、間食摂取時間

間食の回数については、間食を「1日1回は食べる」者は小学生26.9%、中学生28.4%、高校生38.1%であり、「1日2回食べる」ものは小学生18.9%、中学生20.1%、高校生18.9%、「1日3回以上食べる」ものは小学生5.0%、中学生7.3%、高校生3.6%であった。「全く食べない」ものは小学生6.3%、中学生4.6%、高校生6.8%であった。

小学生は、「家に帰ってから夕食の前まで」にとる者は82.6%、「夕食の後から寝る前」は61.7%、「学校から家に帰る途中」は4.4%、「学校へいく前」が3.1%であった。中学生は、「家に帰ってから夕食の前まで」にとる者は75.8%、「夕食の後から寝る前」は69.9%、「家に帰る途中」は19.1%、「学校にいるとき」は5.1%、「学校へいく前」は2.

7%であった。高校生は「夕食の後から寝る前まで」が69.6%、「家に帰ってから」は48%、「家に帰る途中」は26.7%、「学校にいる時」が25.3%であった。

3. 夕食摂取状況

夕食摂取状況は図5に示す通りである。

夕食を「毎日食べる」者は小学生78.5%、中学生76.1%、高校生71.1%であり、「ときどき食べない」と「食べないことが多い」を併せた者は小学生20.9%、中学生23.9%、高校生28.6%であり、「全く食べない」者は小学生0.6%、中学生0%、高校生0.3%であった。夕食を欠食するものは学年が上がるにつれて多くなっている。また、夕食摂取時刻については、学年があがるにつれて9時以降に夕食を食べるものの割合が増加し、学年間では有意な差がみられた。

夕食欠食の原因として考えられるのは、部活動や塾などで帰りが遅くなり、帰宅途中で夕食前に「スナック菓子」や「ファーストフード」などを食べ、夕食時には空腹感がなく、夕食を欠食するという、また、夕食を欠食し、夜食を食べる

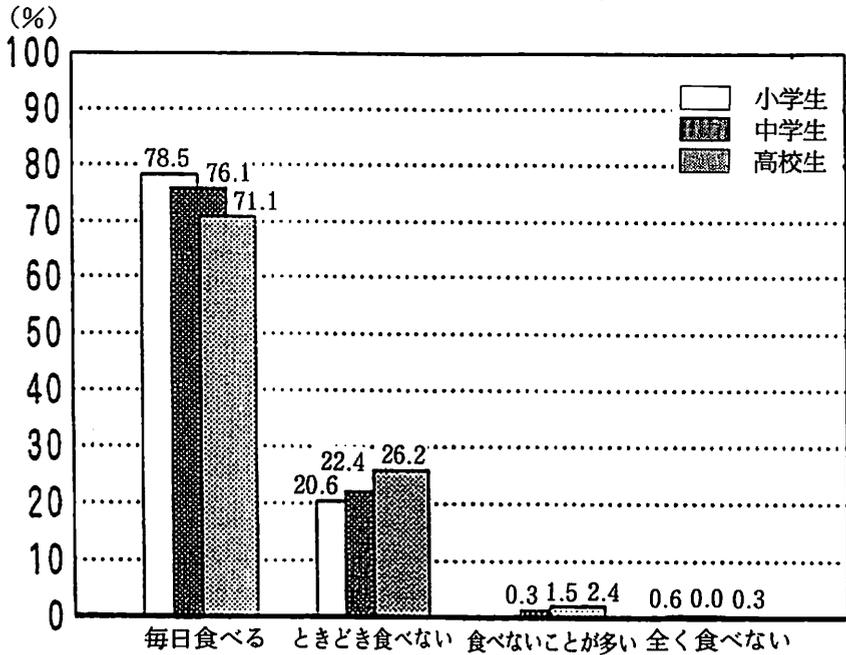


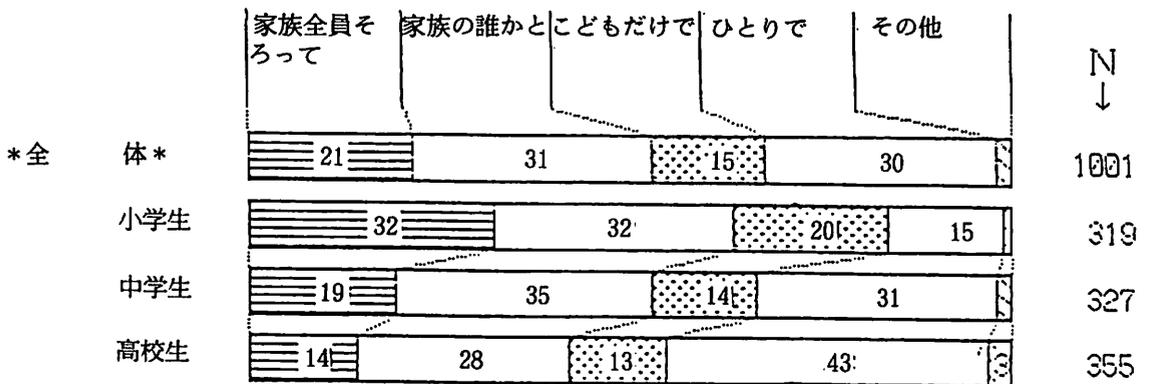
図5 夕食摂取状況

ということである。夕食欠食や遅い夕食時刻は、生活リズムを乱す大きな原因となる。特に9時以降の夕食摂取は消化吸収の面から考えると身体に悪影響を及ぼす。夕食時に摂取したエネルギー量が夕食後の運動エネルギー消費量に対して過剰分が大きければ大きいほど就寝中に過剰エネルギーが体脂肪となり、肥満の原因となる。また、遅い

夕食時刻、夕食の欠食、夜食の摂取は、次の日の朝の食欲減退にもつながり、生活リズムの悪循環を引き起こし、身体に悪影響を及ぼすので規則正しい夕食摂取を指導する必要がある。

4. 食事のとりかた

朝食のとり方については図6に示すとおりである。



$P < 0.005$

図6 朝食のとり方

沖縄における若年者の食行動と生活リズムに関する研究

朝食を「家族全員揃って」食べるものは、小学生32%、中学生19%、高校生14%であった。また、朝食を「ひとりで」食べるものは小学生15%、中学生31%、高校生43%であった。学年があがるにつれて朝食を「家族全員揃って」食べるものの割合は減少し、「ひとりで」食べるものの割合は増加している。朝食のとりかたについては学年間に有意な差がみられた。夕食のとり方についても同様に夕食を「ひとりで」食べるものの割合は学年が上がるにつれて高くなり、学年間で有意な差がみられた。

食事の楽しさと食事のとり方については大きく関連しており、ひとりだけで食べるものは食事を

「つまらない」と感じるものが多く¹³⁾、家族と一緒に食べる食事よりも食欲や栄養バランスが劣っている。また、朝食及び夕食のとり方については、両親、あるいはいずれかが一緒であるときに比し、子ども同志あるいはひとりで食べる場合の栄養の質、バランスなどに問題が多いと推定される。今後は、食生活に対する父母の意識を変えるような指導をしていく必要がある。

〔2〕日常生活

1. 睡眠時間

睡眠時間については図7に示すとおりである。

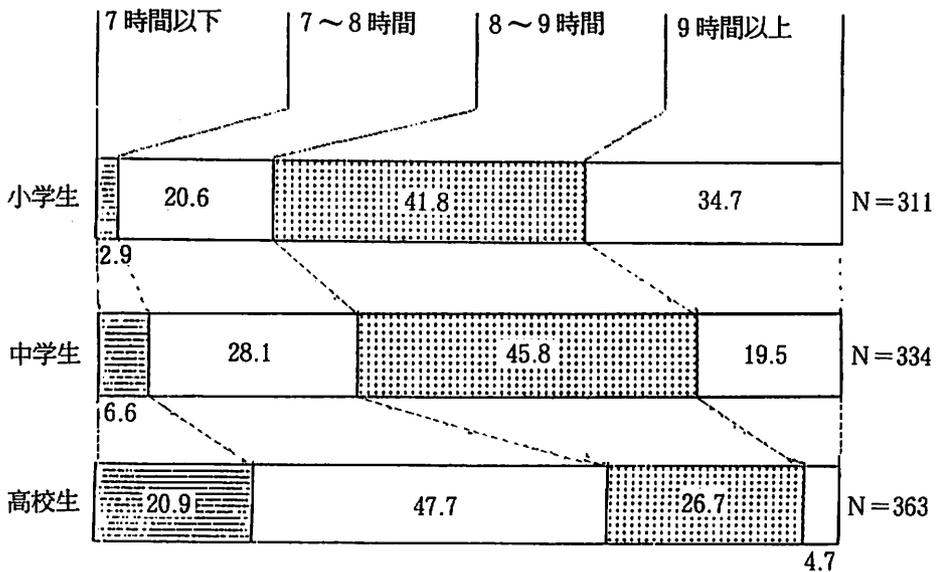


図7 睡眠時間

睡眠時間が「7時間以下」の者は小学生2.9%、中学生6.6%、高校生20.9%であった。「7~8時間」の者は小学生20.6%、中学生28.1%、高校生47.7%であり、「8~9時間」の者は小学生41.8%、中学生45.8%、高校生26.7%であり「9時間以上」はそれぞれ34.7%、19.5%、4.7%であった。

また、高学年になるにつれ起床時刻、就寝時刻が遅くなる傾向がみられた。現代社会では生活リズムの乱れが身体に様々な問題を引き起こしている。特に就寝時刻の不規則さは子どもの生理機能の周期性を乱すことになる。このような生体リズム

の乱れは睡眠障害や疲労感の持続、胃腸障害を引き起こすと考えられる¹⁴⁾。規則正しい睡眠習慣を守り、生活リズムを整えることは健康の維持、増進につながり、特に学校生活は昼間の生活時間にあわせてあるので、学校生活を明るく健康に過ごすためには生活リズムを昼間に合わせるように指導する必要がある。

2. 通塾状況

通塾状況については図8に示すとおりである。

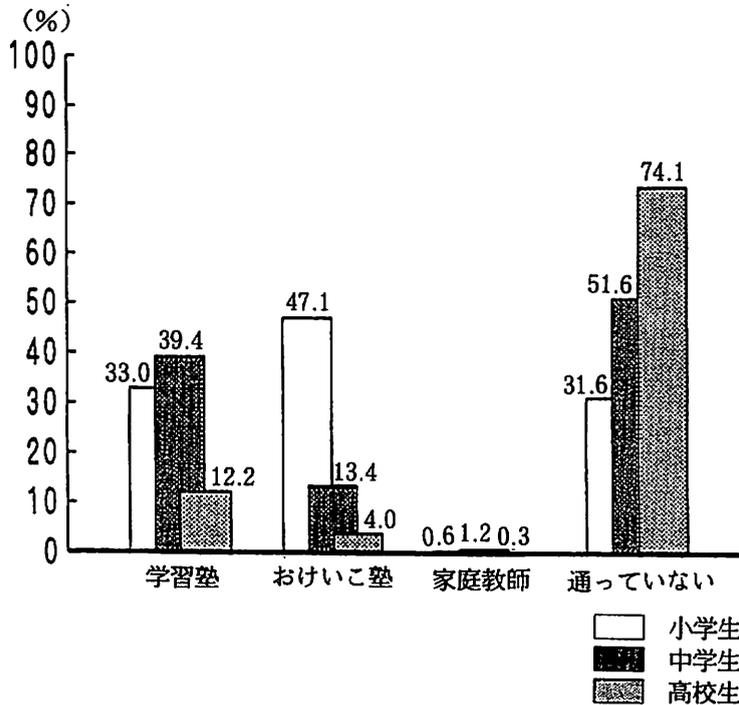


図8 通塾状況

おけいこ塾を含む通塾状況は、小学生68.4%、中学生48.4%、高校生25.9%であり、週に3~4回通っているものが多かった。

また、通塾時の夕食時刻と普段の日の夕食時刻については図9に示すとおりである。

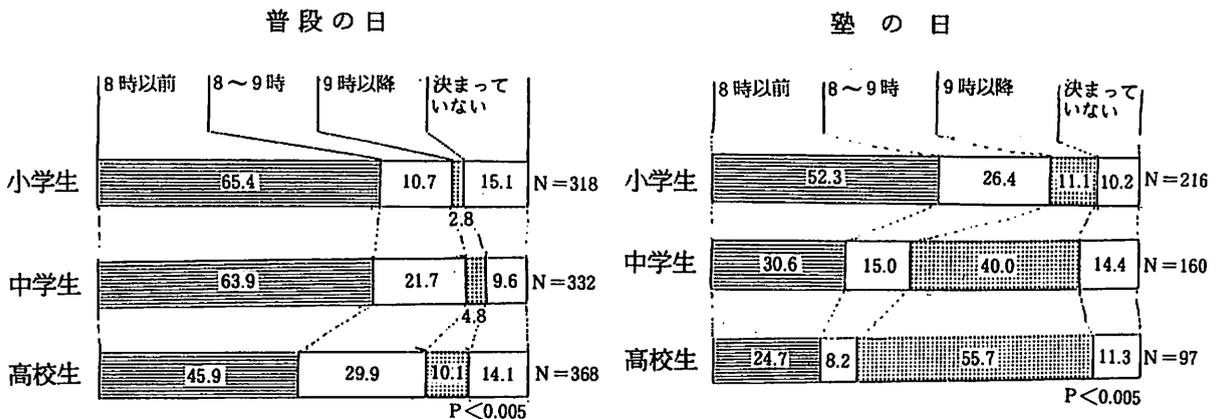


図9 普段の日と塾の日の夕食時刻

普段の日で夕食時刻が9時以降の者は小学生2.8%、中学生4.8%、高校生10.1%であるのに対し、塾の日の夕食が9時以降になるものの割合は小学生11.1%、中学生40.0%、高校生55.7%であった。塾に通っている日は夕食時刻が遅くなる傾向がみられ、普段の日の夕食時刻、通塾時の夕食時刻ともに学年間で有意な差がみられた。睡眠時間との関連も同様に、塾のある日は睡眠時間が遅くなる傾向がみられた。

〔3〕身体状況

1. 肥満度、体型意識

食生活が豊かになった現在では、児童生徒の肥満が増加傾向にある。このことは、文部省の学校保健調査¹⁶⁾を見ても明らかである。肥満は、不規則な食生活の結果、引き起こされるものであり、肥満は小児成人病の引金ともなるので、肥満予防

のためにまず自分自身で肥満度を知る必要がある。肥満とは逆に「やせすぎ」も問題となるものが多く、精神、性格的やせ、中枢性やせといったような症候性やせなどがみられる¹⁷⁾。

肥満度の判定には成人向けのBody Mass Index (BMI)などがある。ローレル指数は若年者の肥満度判定によく用いられてきたが身長の影響が大きいため¹⁸⁾村田¹⁹⁾らの考案した年齢別標準体重を用いた。これは年齢別身長別に標準体重が決められていることから、各学年で肥満度を比較することが可能である。肥満度は次式のように計算した。

$$\text{肥満度} = (\text{実測体重} - \text{標準体重}) / \text{標準体重} \times 100\%$$

肥満度は次のように分類した。

～10%……やせすぎ、-10～+20%……標準、+20%～……肥満

肥満度分類については、表1に示すとおりである。

表1 肥満度分類

(%)

		合計	やせ	標準	肥満	有意差
小学生	全体	292 (100.0)	32 (11.0)	213 (72.9)	47 (16.1)	} N・S
	男	150 (100.0)	14 (9.3)	112 (74.7)	24 (16.0)	
	女	142 (100.0)	18 (12.7)	101 (71.1)	23 (16.2)	
中学生	全体	305 (100.0)	31 (10.2)	240 (78.7)	34 (11.1)	} ***
	男	153 (100.0)	7 (4.6)	118 (77.1)	28 (18.3)	
	女	152 (100.0)	24 (15.8)	122 (80.3)	6 (3.9)	
高校生	全体	320 (100.0)	49 (15.3)	257 (80.3)	14 (4.4)	} ***
	男	187 (100.0)	14 (7.5)	160 (85.5)	13 (7.0)	
	女	133 (100.0)	35 (26.3)	97 (72.9)	1 (0.8)	

*** P<0.0001

肥満度が「やせ」のものは小学生男子9.3%、女子12.7%、中学生男子4.6%、女子15.8%、高校生男子7.5%、女子26.3%であり男子よりも女子にやせ過ぎのものがみられ学年が上がるにつれてその傾向は強くなっている。肥満度が「肥満」のものは、小学生男子16.0%、女子16.2%、中学生男

子18.3%、女子3.9%、高校生男子7.0%、女子0.8%であった。肥満者の割合については中学生男女、高校生男女間で有意な差がみられた。

肥満度と体型意識について図10に示すとおりである。

体型意識

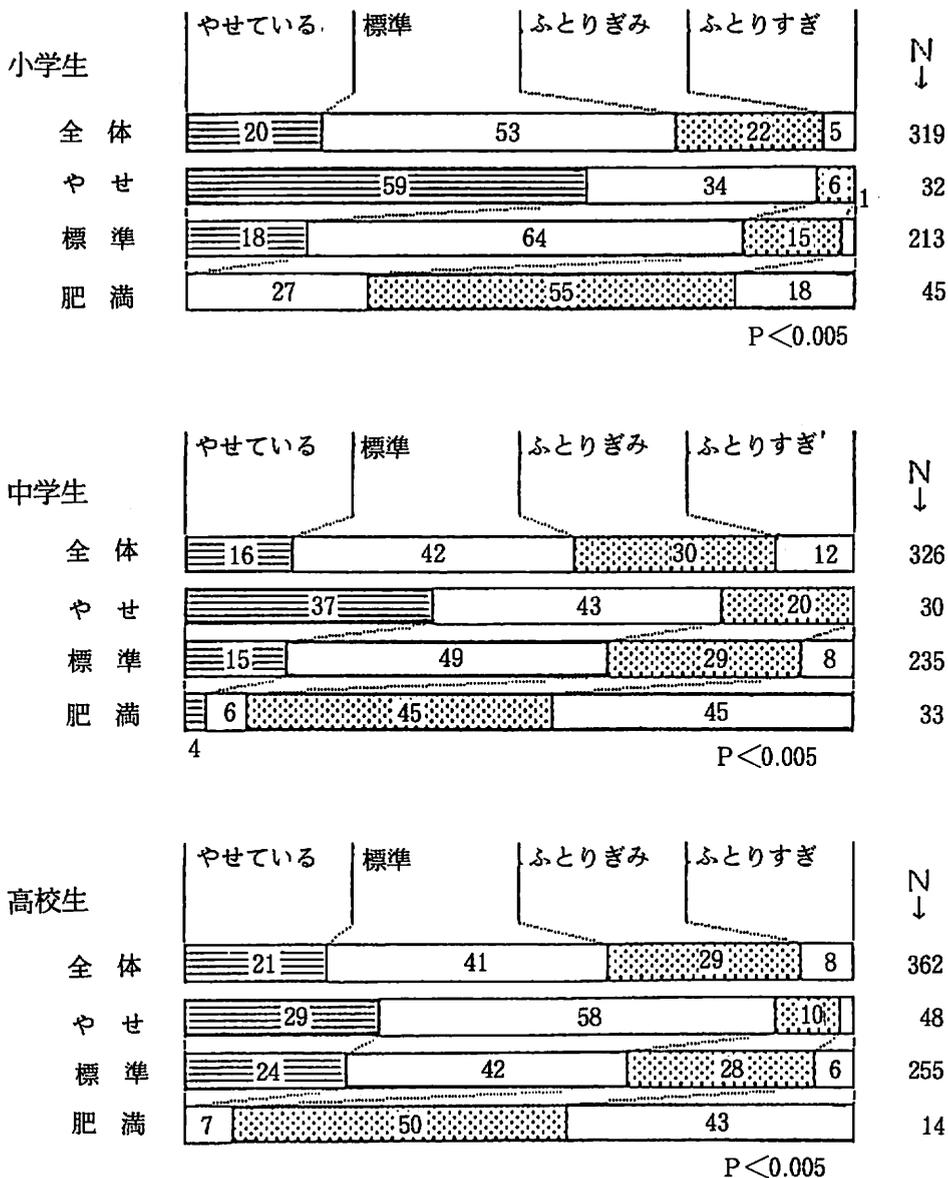


図10 学年別にみた肥満度と体型意識

肥満度が「やせすぎ」の者で自分の体型をやせていると正しく認識しているものは、小学生59%で、中学生37%、高校生29%であった。肥満度が「標準」のもので自分の体型を正しく認識している者は小学生64%、中学生49%、高校生42%であった。肥満度が「肥満」の者で、自分の体型を正しく

認識しているものは小学生73%、中学生90%、高校生93%であった。

北野ら²⁰⁾によると、小学生では肥満者は非肥満者よりも非活動的であり、また不規則な生活をしており、肥満者の方が体の不調を訴える頻度が高くなるという。しかし、一般的に「肥満」のみに

目が向けられ、「やせ」についてはあまり問題にされないことが多い。思春期には「やせていることが美しい」と考える傾向が強く、減食や欠食といったような無理なダイエットをくりかえし行う傾向が女子に多くみられる²³⁾。自分の体型を正確に把握せずに主観により自分の体型を過大評価することは「自分は太っている」と思うあまりに正常な体位にありながらも減食し、やがては栄養摂

取不足や神経性食思不振症などに陥ってしまう恐れがある²⁴⁾。今後は、自分の体位を正しく認識させ、やせすぎ、肥満などを問題にすることよりも健康美を目的とした教育が必要である。

2. 排便状況

排便状況については表2に示すとおりである。

表2 排便状況

(%)

	合計	毎朝	1日1回	2~3日に回	4~5日に回	有意差
全 体	100 (100.0)	170 (17.0)	446 (44.6)	340 (34.0)	45 (4.5)	
小学生 男	166 (100.0)	24 (14.5)	89 (53.6)	46 (27.7)	7 (4.2)	} n. S
女	154 (100.0)	16 (10.4)	80 (51.9)	48 (31.2)	10 (6.5)	
中学生 男	152 (100.0)	33 (21.7)	74 (48.7)	41 (27.0)	4 (2.6)	} * * *
女	170 (100.0)	10 (5.9)	74 (43.5)	74 (43.5)	12 (7.1)	
高校生 男	186 (100.0)	64 (34.4)	74 (39.8)	45 (24.2)	3 (1.6)	} * * *
女	173 (100.0)	23 (13.3)	55 (31.8)	86 (49.7)	9 (5.2)	

* * * P<0.0001

排便が「毎日」もしくは「1日1回はある」と答えた小学生は63.5%、中学生59.4%、高校生は60.1%であった。また、「2~3日に1回はある」と答えたものは、小学生は29.4%、中学生は35.7%、高校生は36.5%であり、「4~5日に1回はある」と答えたものはそれぞれ5.3%、5.0%、3.3%であった。学年別、男女別に排便状況を見ると、小学生では男女差はみられないが、中学生、高校生では男子より女子に排便回数が減少する傾向があり、有意な差がみられた。

毎日1回の規則正しい排便は、身体のリズムを整える。便秘の原因は、生活リズムの乱れからくるもの、少ない食事量、排便要求を無理に我慢するなどが考えられる。特に女子の場合、やせ願望から食事量を減らしたり、起床時刻が遅く朝に排便する時間がなく、学校でも排便要求を我慢することが考えられる。規則正しい食事や早起きの習

慣、また健康の基礎である「快食・快便」を強く指導する必要がある。

〔4〕自覚症状について

(1) 自覚症状調査

若年者の不規則な食生活や、生活は心身に様々な影響を及ぼすと考えられる。そこで本研究では心身に影響を及ぼす要因を林式数量化I類により解析を行った。

心身の自覚症状は産業疲労研究会²⁵⁾の「自覚症状調べ」を用いた。自覚症状の項目は表4に示すとおり、「ねむけとだるさ」など一般的症状を訴える項目、「注意集中の困難」など精神的症状を訴える項目、「局在的な違和感」など自律失調を訴える項目各10項目、合計30項目からなっている。

表3 自覚症状項目

ふだん、次のようなことがありますか。 $\left. \begin{array}{l} \text{あったら○} \\ \text{ない場合には×} \end{array} \right\}$ のどちらかを□の中に必ずつけてください。

I 群

1. 頭がおもい	
2. 全身がだるい	
3. 足がだるい	
4. あくびがでる	
5. 頭がぼんやりする	
6. ねむい	
7. 目がつかれる	
8. 動作がぎこちない	
9. 足元がたよりない	
10. 横になりたい	

II 群

1. 考えがまとまらない	
2. 話をするのがいやになる	
3. いらいらする	
4. 気が散る	
5. 物事に熱心になれない	
6. ちょっとした事が思い出せない	
7. することにまちがいが多くなる	
8. 物事が気にかかる	
9. きちんとしていられない	
10. 根気がなくなる	

III 群

1. 頭が痛い	
2. 肩がこる	
3. 腰が痛い	
4. いき苦しい	
5. 口がかわく	
6. 声がかすれる	
7. めまいがする	
8. まぶたや筋肉がピクピクする	
9. 手足がふるえる	
10. 気分が悪い	

(2) 自覚症状訴え率の算出²⁰⁾

自覚症状調査の結果から自覚症状の訴え率を算出した。

訴え率の算出は次式の通りである。

$$\text{訴え率(\%)} = \frac{\text{その対象集団の総訴え数 (○の数)}}{\text{項目の数} \times \text{対象集団の人数}} \times 100$$

(3) 自覚症状の訴え率

項目別症状群別の自覚症状訴え率は表4-1～表4-3に示すとおりである。

「ねむけとだるさ」(I群)に関する項目は、各学年、男女ともに「ねむい」「あくびがでる」「全身がだるい」と訴えるものが多かった。I群の総訴え率は小学生男子36.2%、女子33.5%、中学生男子36.6%、女子41.8%、高校生男子38.2%、女子39.0%であり、男女ともに高学年になるにつれ訴え率が高くなる傾向がみられた。

「注意集中の困難」(II群)に関する項目では、小学生、中学生の男女では「ちょっとしたことが思い出せない」と訴えるものが多く、高校生男女では「気が散る」「物事に熱心になれない」と訴えるものが多かった。II群の総訴え率は小学生男子34.4%、女子29.7%、中学生男子26.6%、女子31.8%、高校生男子27.9%、女子26.3%であった。

「局在的な違和感」(III群)に関する項目では、

小学生男女は「頭がいたい」「肩がこる」「口がかわく」という訴えが多かった。中学生男女にも同じ様な傾向がみられた。高校生男女は「肩がこる」「腰がいたい」と訴えるものが多かった。III群の総訴え率は小学生男子20.8%、女子22.5%、中学生男子18.3%、女子22.3%、高校生男子16.2%、女子21.0%であり、男女ともに学年が上がるにつれて訴え率が低くなる傾向がみられた。

また、30項目の総訴え率は小学生男子30.5%、女子28.7%、中学生男子27.2%、女子31.8%、高校生男子27.4%、女子28.8%であり、男子は小学生に訴え率が高くみられ、女子は中学生に高くみられた。石川²⁰⁾によると、I群の訴え率は男女とも高学年になるにつれ増加し、II群は学年が上がるにつれて男女の差がなくなり、III群は女子は学年があがるにつれて漸増するが、男子の変動はみられず、総訴え率は高学年になるにつれ増加する。本研究では、I群、II群、総訴えの変動は似ていたが、III群の変動は異なっていた。また、門田²¹⁾が行った中学生の自覚疲労の総訴え率と本研究の自覚疲労の総訴え率を比較すると、本研究の総訴え率は高かった。今後は、沖縄県の若年者の自覚疲労が他県に比べてなぜ高いのかを検討する必要がある。

沖縄における若年者の食行動と生活リズムに関する研究

自覚症状の訴え率

表4-1 小学生男女

(男 N=167 女 N=154)

I 群	男	女	II 群	男	女	III 群	男	女
(1)	19.8	10.4	(11)	41.9	33.8	(21)	28.1	31.8
(2)	29.3	26.6	(12)	22.2	19.0	(22)	27.5	28.6
(3)	22.7	80.5	(13)	29.3	33.1	(23)	17.4	18.2
(4)	79.0	80.5	(14)	36.5	30.7	(24)	9.6	7.2
(5)	37.7	35.1	(15)	32.9	28.6	(25)	33.5	30.5
(6)	56.9	61.7	(16)	46.7	36.4	(26)	24.0	26.0
(7)	42.5	39.0	(17)	34.1	33.1	(27)	16.8	15.6
(8)	17.4	12.3	(18)	33.5	39.6	(28)	19.8	27.3
(9)	14.4	7.8	(19)	40.7	28.6	(29)	13.2	8.4
(10)	41.9	38.3	(20)	26.3	16.2	(30)	18.0	31.2
平均	36.2	33.5		34.4	29.7		20.8	22.5
総訴え			男	30.5	女	28.7		

表4-2 中学生男女

(男 N=159 女 N=176)

I 群	男	女	II 群	男	女	III 群	男	女
(1)	12.0	27.3	(11)	30.2	35.8	(21)	21.4	29.0
(2)	30.0	30.1	(12)	17.6	18.2	(22)	28.3	36.9
(3)	23.3	21.0	(13)	31.4	35.2	(23)	19.5	24.4
(4)	78.6	84.1	(14)	26.4	45.5	(24)	10.7	10.2
(5)	32.7	40.3	(15)	28.9	34.7	(25)	20.1	16.5
(6)	79.9	84.7	(16)	33.5	42.6	(26)	14.5	14.8
(7)	35.8	44.9	(17)	23.9	21.0	(27)	17.0	31.3
(8)	14.5	17.0	(18)	30.8	34.1	(28)	20.8	27.3
(9)	10.1	10.8	(19)	19.5	19.3	(29)	12.0	9.7
(10)	49.7	57.4	(20)	22.6	29.5	(30)	18.9	22.7
平均	36.6	41.8		26.6	31.6		18.3	22.3
総訴え			男	27.2	女	31.8		

表4-3 高校生男女

(男 N=188 女 N=183)

I 群	男	女	II 群	男	女	III 群	男	女
(1)	12.3	20.2	(11)	33.0	25.7	(21)	14.9	29.0
(2)	38.3	39.3	(12)	20.7	21.3	(22)	30.9	43.7
(3)	21.3	20.2	(13)	31.9	32.2	(23)	25.5	32.2
(4)	77.1	79.2	(14)	37.2	33.3	(24)	9.6	8.7
(5)	33.0	36.6	(15)	35.6	41.5	(25)	15.4	12.0
(6)	86.7	88.5	(16)	26.6	22.4	(26)	6.4	7.1
(7)	38.8	50.3	(17)	20.2	14.8	(27)	18.1	26.2
(8)	14.9	10.4	(18)	29.8	31.7	(28)	26.6	28.4
(9)	9.0	6.0	(19)	14.9	7.7	(29)	7.4	3.8
(10)	50.5	39.3	(20)	29.3	32.8	(30)	11.2	19.1
平均	38.2	39.0		27.9	26.3		16.2	21.0
総訴え			男	27.4	女	28.8		

(4) 解析方法

朝食摂取状況、間食回数、夕食摂取状況、睡眠時間、排便状況、肥満度の6項目を要因とし、さらにそれを2～5カテゴリーに区分し、合計21カテゴリーを数量化分析した。林式数量化I類は外的基準が定量的変数の場合、これを複数の定性的変数で説明するためのモデルであり、いわゆる重回帰分析を質的データに拡張したものである。ここでは訴え率を外的基準、6要因を説明変数として訴え率に各要因がどの程度寄与しているのかを分析した。

心身の自覚症状の訴え率に影響を及ぼす要因については、学年、性により異なると考え、学年別、性別に分けて検討を行った。

(5) 自覚症状の訴え率と各要因の関連性について
自覚症状の訴え率と各要因の関連性については表5-1～5-6に示すとおりである。偏相関係数は訴え率と各要因の関連性の強さを表し、決定係数は観測値と数量化の結果である推定値との相関の程度を表す。

表5-1 要因別でみた自覚症状訴え率への関連の度合(小学生男子)

要因	カテゴリー	n (100)	訴え率 (29.6)	スコア	スコアのレンジ	偏相関係数
朝食摂取状況	毎日食べる	67	27.9	-0.125	0.3798	0.0169
	食べないことがある ¹⁾	33	33.1	0.254		
間食の回数	1日1回	24	23.8	-4.433	10.8287	0.2758
	1日2回	14	28.8	-0.485		
	1日3回以上	5	32.7	6.396		
	殆ど食べない ²⁾	47	31.3	1.379		
	全く食べない	10	35.3	1.637		
夕食摂取状況	毎日食べる	70	25.0	-3.956	13.1875	0.4943
	食べないことがある ¹⁾	30	40.2	9.231		
睡眠時間	7時間以下	2	48.3	20.693	22.9969	0.3375
	7～8時間	24	34.3	2.753		
	8～9時間	41	29.0	-0.766		
	9時間以上	33	25.8	-2.304		
排便状況	毎朝ある	15	38.2	8.025	15.7491	0.4294
	1日1回はある	48	28.8	-1.456		
	2～3日に1回	32	24.3	-3.492		
	4～5日に1回	5	46.0	2.257		
肥満度	やせ	8	35.4	2.516	7.0647	0.2678
	標準	75	27.4	-1.524		
	肥満	17	36.5	5.541		
決定係数			0.5197			

- 1) 「ときどき食べない」「食べないことが多い」「全く食べない」を統合
 2) 「週に3～4回」「殆ど食べない」を統合
 3) 「食べないことがある」「食べないことが多い」「全く食べない」を統合

自覚症状訴え率の関連順位

順位	要因	レンジ	順位	要因	レンジ
1位	睡眠時間	22.9969	4位	間食の回数	10.8287
2位	排便状況	15.7491	5位	肥満度	7.0647
3位	夕食摂取状況	13.1875	6位	軽食摂取状況	0.3798

沖縄における若年者の食行動と生活リズムに関する研究

表5-2 要因別でみた自覚症状訴え率への関連の度合（小学生女子）

要因	カテゴリー	n (93)	訴え率 (23.7)	スコア	スコアのレンジ	偏相関係数
朝食摂取状況	毎日食べる	65	24.1	1.098	3.6469	0.1807
	食べないことがある ¹⁾	28	22.6	-2.549		
間食の回数	1日1回	26	23.2	0.423	12.5510	0.2480
	1日2回	27	19.1	-2.498		
	1日3回以上	2	31.7	10.053		
	殆ど食べない ²⁾	34	26.6	0.502		
	全く食べない	4	28.3	4.758		
夕食摂取状況	毎日食べる	74	22.5	-0.633	3.0991	0.1319
	食べないことがある ¹⁾	19	28.2	2.466		
睡眠時間	7時間以下	2	21.7	-8.476	20.8618	0.6420
	7～8時間	22	35.9	12.386		
	8～9時間	30	23.3	-0.407		
	9時間以上	39	17.1	-6.239		
排便状況	毎朝ある	10	21.3	-1.905	18.9055	0.4535
	1日1回はある	49	21.9	-2.946		
	2～3日に1回	30	25.8	3.319		
	4～5日に1回	4	35.0	2.257		
		4				
肥満度	やせ	13	26.2	4.715	6.2071	0.2620
	標準	66	22.2	-1.492		
	満	14	28.3	2.655		
決定係数			0.5307			

- 1)「ときどき食べない」「食べないことが多い」「全く食べない」を統合
 2)「週に3～4回」「殆ど食べない」を統合
 3)「食べないことがある」「食べないことが多い」「全く食べない」を統合

自覚症状訴え率の関連順位

順位	要因	レンジ	順位	要因	レンジ
1位	睡眠時間	20.8618	4位	間食の回数	6.2071
2位	排便状況	18.9055	5位	肥満度	3.6469
3位	夕食摂取状況	12.5510	6位	軽食摂取状況	3.0991

表5-3 要因別でみた自覚症状訴え率への関連の度合（中学生男子）

要因	カテゴリー	n (109)	訴え率 (23.3)	スコア	スコアのレンジ	偏相関係数
朝食摂取状況	毎日食べる	75	19.9	-2.441	7.8244	0.3694
	食べないことがある ¹⁾	34	30.9	5.364		
間食の回数	1日1回	30	21.7	0.184	16.2271	0.3778
	1日2回	18	29.3	2.319		
	1日3回以上	5	29.3	5.594		
	殆ど食べない ²⁾	47	23.4	0.435		
	全く食べない	9	13.3	10.633		
夕食摂取状況	毎日食べる	94	21.4	-1.581	11.4881	0.4071
	食べないことがある ¹⁾	15	35.6	9.907		
睡眠時間	7時間以下	3	16.7	-15.010	20.6945	0.5357
	7～8時間	29	28.4	5.219		
	8～9時間	53	18.1	-4.580		
	9時間以上	24	28.5	5.684		
排便状況	毎朝ある	24	26.1	3.855	10.5064	0.2946
	1日1回はある	51	22.7	-1.418		
	2～3日に1回	31	21.1	-1.521		
	4～5日に1回	3	34.4	8.986		
		3				
肥満度	やせ	6	27.8	0.330	6.9956	0.3022
	標準	82	23.5	1.407		
	満	21	21.4	-5.589		
決定係数			0.5584			

- 1)「ときどき食べない」「食べないことが多い」「全く食べない」を統合
 2)「週に3～4回」「殆ど食べない」を統合
 3)「食べないことがある」「食べないことが多い」「全く食べない」を統合

自覚症状訴え率の関連順位

順位	要因	レンジ	順位	要因	レンジ
1位	睡眠時間	20.6945	4位	間食の回数	10.5064
2位	排便状況	16.2271	5位	肥満度	7.8244
3位	夕食摂取状況	11.4881	6位	軽食摂取状況	6.9956

表5-4 要因別でみた自覚症状訴え率への関連の度合(中学生女子)

要因	カテゴリー	n (93)	訴え率 (25.9)	スコア	スコアのレンジ	偏相関係数
朝食摂取状況	毎日食べる	53	24.8	-0.823	1.9136	0.1043
	食べないことがある ¹⁾	49	27.3	1.091		
間食の回数	1日1回	29	23.9	-1.404	16.6631	0.4013
	1日2回	28	27.6	1.190		
	1日3回以上 ²⁾	5	35.3	10.515		
	殆ど食べない ³⁾	28	23.3	-3.070		
	全く食べない	3	36.7	13.593		
夕食摂取状況	毎日食べる	27	24.3	-11.531	5.4768	0.2714
	食べないことがある ¹⁾	26	30.0	3.946		
睡眠時間	7時間以下	6	33.3	6.048	7.9575	0.2515
	7~8時間	27	27.8	2.002		
	8~9時間	47	23.5	-1.909		
	9時間以上	13	26.9	-0.047		
排便状況	毎朝ある	7	16.2	-9.687	12.4998	0.3272
	1日1回はある	38	24.6	-0.506		
	2~3日に1回	42	28.4	1.670		
	3~4日に1回	6	27.8	2.812		
	5日以上	6	27.8	2.812		
肥満度	やせ	13	26.2	-2.833	10.7812	0.1951
	標準	77	25.7	0.619		
	肥満	3	30.0	7.948		
決定係数			0.3456			

- 1)「ときどき食べない」「食べないことが多い」「全く食べない」を統合
 2)「週に3~4回」「殆ど食べない」を統合
 3)「食べないことがある」「食べないことが多い」「全く食べない」を統合

自覚症状訴え率の関連順位

順位	要因	レンジ	順位	要因	レンジ
1位	睡眠時間	16.6631	4位	間食の回数	7.9575
2位	排便状況	12.4998	5位	肥満度	5.4768
3位	夕食摂取状況	10.7812	6位	軽食摂取状況	1.9136

表5-5 要因別でみた自覚症状訴え率への関連の度合(高校生男子)

要因	カテゴリー	n (119)	訴え率 (24.8)	スコア	スコアのレンジ	偏相関係数
朝食摂取状況	毎日食べる	79	23.9	-0.309	0.9181	0.0457
	食べないことがある ¹⁾	40	26.7	0.610		
間食の回数	1日1回	42	19.4	-3.899	28.9789	0.5302
	1日2回	13	31.5	4.928		
	1日3回以上 ²⁾	5	48.7	25.049		
	殆ど食べない ³⁾	44	24.8	-0.445		
	全く食べない	15	26.7	-0.410		
夕食摂取状況	毎日食べる	97	21.6	-2.906	15.7197	0.5377
	食べないことがある ¹⁾	22	38.9	12.814		
睡眠時間	7時間以下	18	34.6	6.896	9.3022	0.3079
	7~8時間	65	23.4	-0.847		
	8~9時間	33	21.2	-2.406		
	9時間以上	3	37.8	3.444		
排便状況	毎朝ある	36	24.5	2.367	5.4231	0.1816
	1日1回はある	52	25.6	-0.241		
	2~3日に1回	30	24.1	-2.321		
	3~4日に1回	1	16.7	-3.056		
	5日以上	1	16.7	-3.056		
肥満度	やせ	7	31.4	5.479	22.2582	0.4656
	標準	106	23.3	-1.535		
	肥満	6	44.4	20.723		
決定係数			0.5736			

- 1)「ときどき食べない」「食べないことが多い」「全く食べない」を統合
 2)「週に3~4回」「殆ど食べない」を統合
 3)「食べないことがある」「食べないことが多い」「全く食べない」を統合

自覚症状訴え率の関連順位

順位	要因	レンジ	順位	要因	レンジ
1位	睡眠時間	28.9779	4位	間食の回数	9.3022
2位	排便状況	22.2582	5位	肥満度	5.4231
3位	夕食摂取状況	15.7197	6位	軽食摂取状況	0.9181

沖縄における若年者の食行動と生活リズムに関する研究

表5-6 要因別でみた自覚症状訴え率への関連の度合（高校生女子）

要因	カテゴリー	n (94)	訴え率 (27.9)	スコア	スコアのレンジ	偏相関係数
朝食摂取状況	毎日食べる	56	26.2	-1.016	2.5139	0.1238
	食べないことがある ¹⁾	38	30.3	1.498		
間食の回数	1日1回	34	25.2	-2.459	28.8400	0.4158
	1日2回	24	33.3	4.906		
	1日3回以上 ²⁾	3	34.4	14.896		
	殆ど食べない ³⁾	31	26.6	-1.643		
	全く食べない	2	18.3	-13.944		
夕食摂取状況	毎日食べる	59	27.8	1.552	4.1692	0.1957
	食べないことがある ³⁾	35	28.0	-2.617		
睡眠時間	7時間以下	22	32.1	5.659	25.3226	0.3813
	7～8時間	44	26.8	-0.701		
	8～9時間	26	26.7	-2.090		
	9時間以上	2	20.0	-19.663		
排便状況	毎朝ある	17	16.1	-12.258	21.8895	0.5251
	1日1回はある	34	30.4	3.824		
	2～3日に1回	39	29.7	1.022		
	4～5日に1回	4	38.3	9.632		
	なし	0	0	0		
肥満度	やせ	26	27.9	-0.026	26.8746	0.2745
	標準肥	67	27.5	-0.385		
	肥満	1	53.3	26.489		
決定係数		0.4399				

- 1) 「ときどき食べない」「食べないことが多い」「全く食べない」を統合
 2) 「週に3～4回」「殆ど食べない」を統合
 3) 「食べないことがある」「食べないことが多い」「全く食べない」を統合

自覚症状訴え率の関連順位

順位	要因	レンジ	順位	要因	レンジ
1位	睡眠時間	28.8400	4位	間食の回数	21.8895
2位	排便状況	26.8746	5位	肥満度	4.1692
3位	夕食摂取状況	25.3226	6位	朝食摂取状況	2.5139

カテゴリースコアは(+)に数量化された場合は、訴え率を平均値よりも高くする方向に寄与し、(-)に数量化された場合は訴え率を平均値より低くする方向に寄与する。また、レンジは各要因に付与されたカテゴリースコアの最大値と最小値の差であり、この差が大きいほどその要因は外的基準に寄与していることを示している。

以下に要因別に自覚症状の訴え率との関連性について検討する。

①朝食摂取状況

朝食摂取状況において「朝食を食べないことがある」と答えたものの訴え率は小学生女子を除いて高く、カテゴリースコアも(+)に寄与している。しかし、どの学年、性別においてもスコアのレンジが他の要因よりも低く、自覚症状訴え率の関連順位が6要因中5位もしくは6位となっている。

②間食の回数

間食の回数と自覚症状の訴え率の関連位については、間食を「1日2回」もしくは「1日3回」

摂取しているものが訴え率を高くし、カテゴリースコアも(+)に寄与している。中学生女子、高校生男女についてはスコアのレンジが高く自覚症状との関連の順位は6要因中1位となっている。また、中学生男子は2位、小学生女子は3位と高い順位を示した。

高木²⁰⁾らの主婦を対象にした自覚症状訴え率に及ぼす食事要因についての調査でも間食の摂取頻度が自覚症状の訴え率との関連が最も強いということ報告している。今後は、間食の質的、量的なものを調査し、自覚症状との関連を検討する必要がある。

③夕食摂取状況

夕食摂取状況は、夕食を「食べないことがある」と答えたものは自覚症状の訴え率が高くなり、高校生女子を除いてカテゴリースコアも(+)に寄与している。

④睡眠時間

小学生男女、中学生男子については睡眠時間が「7～8時間」と答えたものは自覚症状の訴え率

を高くし、関連順位も1位であった。睡眠時間の短いものは心身の自覚症状の訴え率を高くするという²⁾。本研究においても同様の結果がみられた。

⑤排便状況

排便状況については、「4～5日に1回」もしくは「2～3日に1回」は排便があるものは自覚症状の訴え率が高くなっている。小学生男女と中学生女子については訴え率の関連順位が2位となっている。門田によると中学生女子は朝の排便をしないものは心身の自覚症状の訴え率が高くなる傾向を示すといひ、本研究でも同様の結果がみられた。

⑥肥満度分類

中学生男子を除いて肥満度が「やせ」のものとして「肥満」のものに自覚症状の訴え率を高くする傾向がみられた。中学生女子、高校生男女では訴え率との関連が強く、中学生女子は3位、高校生男女では2位であった。

Ⅲ. 時刻制限給餌されたラット（白ネズミ）の睡眠像

実験方法

実験動物：1984年3月26日～3月28日生のWistar系雄ラットを同年5月15日に株式会社九動（熊本

より購入した。

飼育と記録方法： 購入後3～5日間は餌と水を自由にあたえて飼育した。その後、10時から18時の間に限って給餌（制限給餌）を行った（脳波記録は、24時間連続で行い、1日で1匹の記録が可能である。そのために制限給餌を計画的にずらして開始した。今回は3匹のデータについて示した）。制限給餌開始から1週間経過後に、ネンブータル麻酔下（45mg/kg、腹腔内投与）にポリグラフ記録用の電極を植え込んだ。手術から1週間後に記録を開始し、2週間制限給餌群とした。水は全期間を通じて自由摂取とした。8時から20時までを蛍光灯による人工照明により明期とし、20時に消灯して翌朝8時までを暗期とした。同時期に他の実験のために記録された無処置ラットの記録より任意に4例を選びだし対照群とした。

睡眠・覚醒の判定： 脳波（EEG）、眼球運動（EOG）、頸筋筋電図（EMG）、心電図（EKG）を同時記録し、定法²⁾に従って覚醒（Wakefulness. W）、徐波睡眠（Slow wave Sleep. SS：ヒトのNon REM Sleepに相当）および逆説睡眠（Paradoxical Sleep. PS：ヒトのREM Sleepに相当）を判定した。図11に示すように、逆説睡眠と覚醒期の区別は脳波パターンのみでは困難である。この場合、筋電図を参考にすることによって区別はより明確となる。

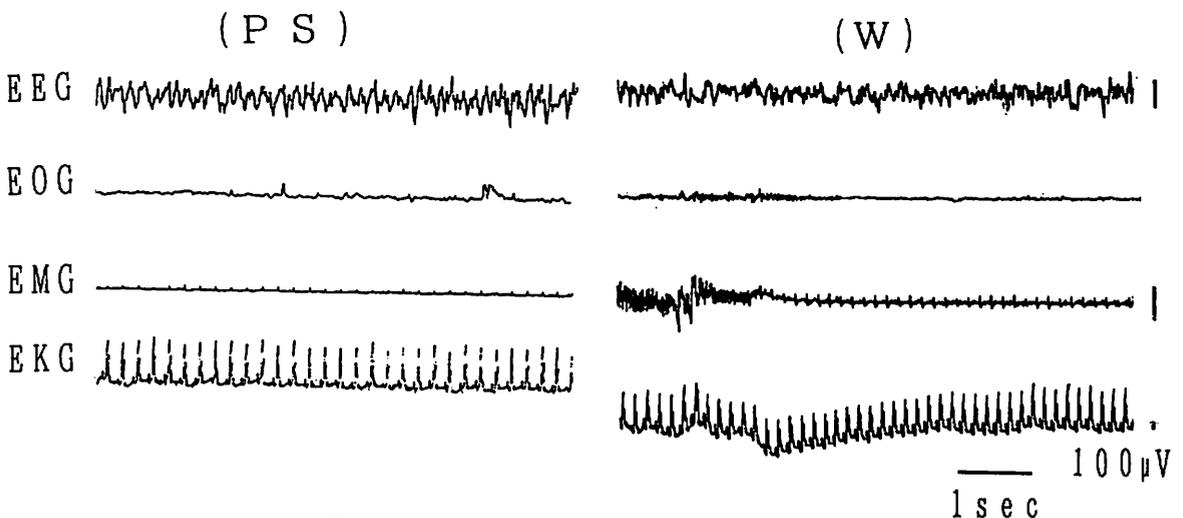


図11 ラットの覚醒期と逆説睡眠期のポリグラム

沖縄における若年者の食行動と生活リズムに関する研究

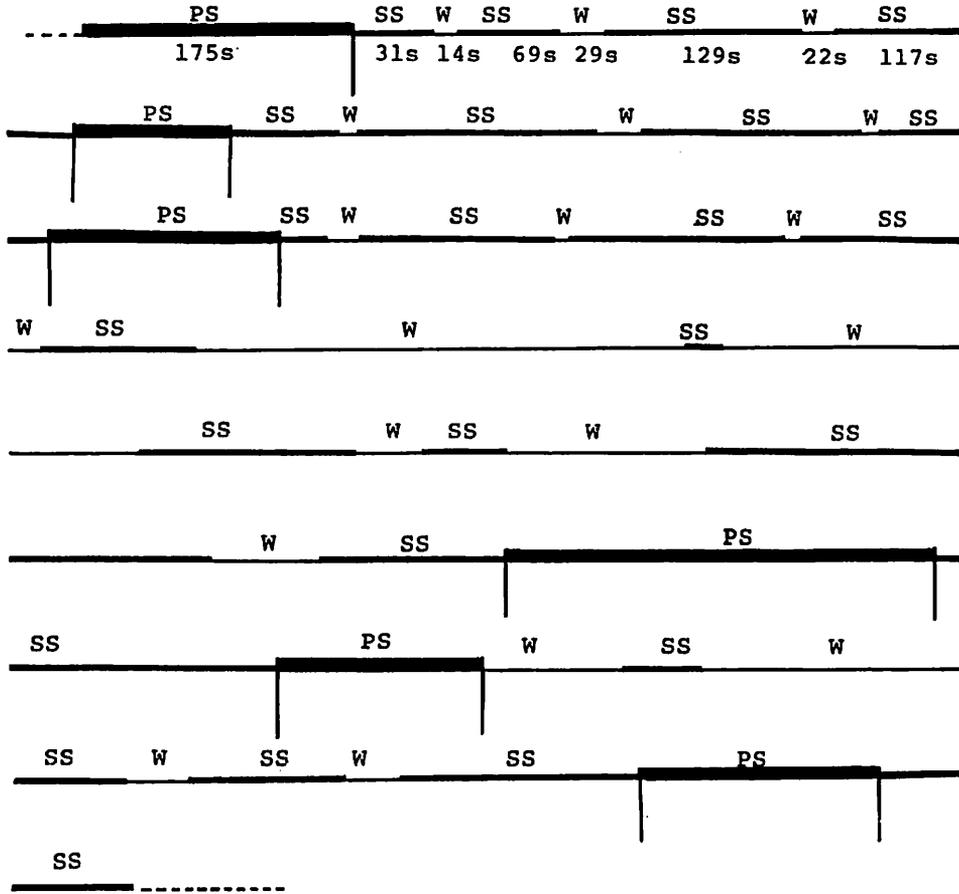


図12 ラットの睡眠経過図。 第1段目の下の数字は、各状態の時間を示す（175sは175秒）

結果

図12に示すように、1日の中の任意の短期間のラットの睡眠・覚醒の状態についてみると、分や秒単位で寝たり起きたりしている。通常、覚醒のつぎに徐波睡眠が起り、徐波睡眠の次に逆説睡眠が起るが、図12に示すようにその出現は不規則であり予測することは出来ない。しかし1時間または2時間当たりの各状態の時間の和を求め、パーセントで表示すると、図13に示すように、ラットの平均的な傾向として、徐波睡眠や逆説睡眠が明期に多く暗期に少ないパターンを示す。この傾向は、記録した場所や季節や記録を開始した時刻

などに依存しない一般的現象である²⁹⁻³⁰⁾。一方、覚醒している時間は暗期に多く、摂食のほとんどをこの期間に行う³⁰⁾。明期を対照群と同様に8時から20時までとした条件下で、給餌時間を10時から18時の間、すなわち明期に限定すると、明期における睡眠時間が減少し、暗期に多くなる傾向を示した(図14-c)。この傾向は、徐波睡眠においても逆説睡眠においても認められた。今回設定した2週間という期間では、対照群とほとんど変わらないパターンを示す例や(図14-a)対照群と実験群の中間のパターンを示す例(図14-b)が見られた。

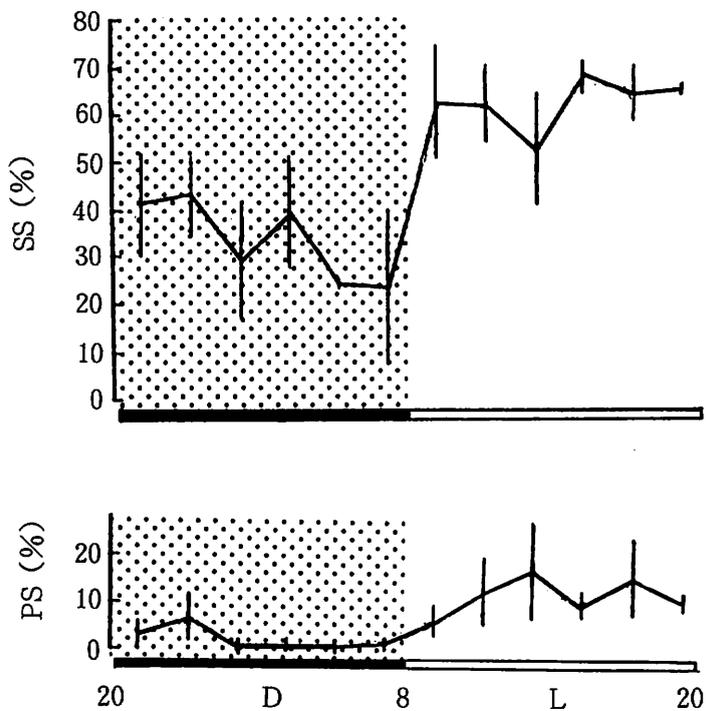


図13 正常ラットの徐波睡眠と逆説睡眠期の日内変動
2時間ごとの出現率を%で示した。 平均値±標準偏差。

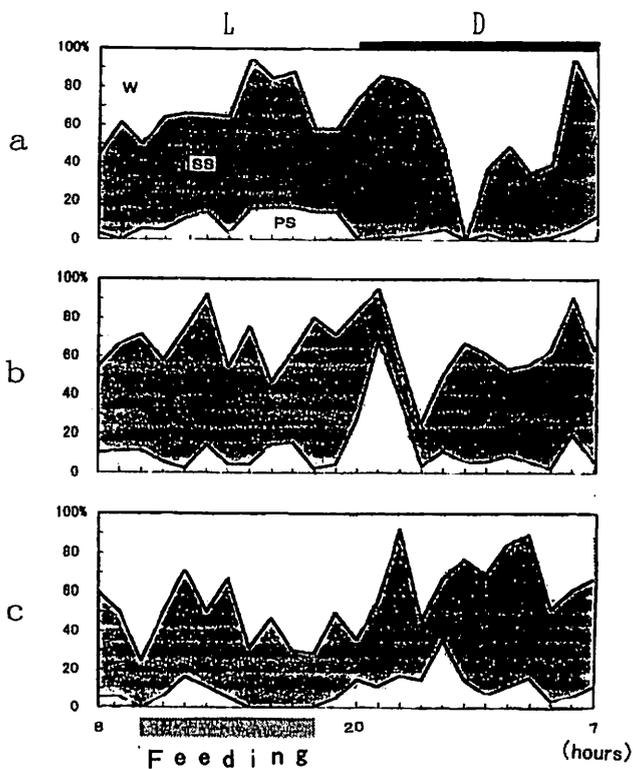


図14 時刻制限給餌されたラットの睡眠像

考察

正常ラットにおいて、睡眠時間は明期に多く暗期に少ない傾向を示す(図13)。本来ならば睡眠時間の多い明期に給餌時間帯を設定されたラットは、睡眠時間が明期に減少し暗期に増加した(図14-c)。この現象は、一見摂食行動そのものために睡眠時間が短縮したかのようにも思える。しかし、10時から18時までの間持続的に摂食しているわけではない。さらに、図12に示したように逆説睡眠は徐波睡眠に続いて起こるため、「意志」によるコントロールができない。それにもかかわらず、給餌時間帯に逆説睡眠が著しく減少しているということは、このラットの睡眠要求性に変化が生じたと推定せざるをえない。すなわち、ラットにおいて、給餌時間帯の変動は明暗サイクルと同程度に、あるいはそれ以上に、睡眠・覚醒のリズムの変化を惹きおこし、その影響の受け方には個体差があることが示された。

ラットやマウスにおいて、夜間の活動期の始まりの夕方に、副腎皮質ホルモンである血中コルチコステロン濃度が最高値となる日内リズムを示すが、給餌時刻を変化させると、その給餌時刻の直前に最高値を示すように変化する²⁻³⁾。本実験で設定した2週間の制限給餌期間は、小腸の二糖類消化酵素のリズムが変化するために十分な時間でもある³⁾。摂食時間の持続的な変化は、内分泌的な変化を介して、あるいは脳のエネルギー源としてのグルコースや、神経伝達物質の材料としてのアミノ酸の吸収の変化の反映として、睡眠・覚醒リズムを変化させているのかも知れない。

IV. まとめ

沖縄県内の小・中・高校生1,027人に対して、食行動や生活リズムに関するアンケート調査を行ったところ、朝食や夕食の欠食の割合の高さ、間食の摂取頻度の高さ、就寝時刻や起床時刻の遅さなどが目立った。自覚症状として、「ねむけとだるさ」に関する訴え率が高かった。「ねむい」「あくびがでる」と訴える者が多かった。不規則な食行動と自覚症状の訴えに関連がみられ、訴え率に影響を及ぼす因子について数量化I類を用いて統計

的検定を行った結果、1位は、小学生男女、中学生男子は睡眠時間であり、中学生女子、高校生男女は間食の回数であった。しかし高校生においては間食を摂る時間として、「夕食後から、寝る前まで」が多く、睡眠時間との関連性が推定される。統計的に有意差が出てこないのは、このグループのなかには、「受験勉強」という明確な目的意識をもつ者が多く含まれており、このような者は身体的症状を訴えることが少ないのではなからうか。本調査より、短い睡眠時間(深夜の摂食)→朝食欠食→昼間の「ねむけ、だるさ」の循環が存在すると推定される。

ヒトにおいて血中コルチコステロン濃度は、朝の起床時刻に先立って血中濃度が最高値を示すが、栄養液の夜間投与によって、そのピークは夕方へとずれる²⁻³⁾。食事時間が不規則になることより、生体内で代謝的にも変化が起こり、特に小学生においては“がんばろうとしても頑張れない”状態が起こるのではないかと考えられる。近年、「しつけ不足睡眠障害(Limit-Setting Sleep Disorder)」が分類されるようになり、その合併症として、注意の減退、学業成績の低下があげられている³⁾。

一方、ラットを用いた動物実験により、摂食時間の持続的な変化は睡眠・覚醒リズムの変化を惹き起こす可能性があることが示された。このことは、なんらかの理由で深夜に覚醒、飲食の習慣が出来てのちに、元の夜間睡眠のパターンに戻そうとした場合、一時的な睡眠障害(不眠症)を引き起こす可能性を示唆している。以上の調査と実験より、われわれは“規則正しい食生活は、一部の不眠症を改善することができ、学童期においては昼間の覚醒のレベルを上げることが出来る”と考えている。

V. 引用文献

- 1) 総務庁統計局編：平成3年家計調査報告、財団法人日本統計協会、東京、243-45(1991)
- 2) NHK世論調査部編：「日本人の生活時間」1990、日本放送出版協会(1992)
- 3) Suzuki, M., Ide, K., Saito, S.: J. of Nutr. Sci. Vitaminol. 29, 545-552(1983)
- 4) P. Fabry, J. Tepperman: Am. J. of Clin.

- Nutr. 23, 8, 1059-1068 (1970)
- 5) 香川靖雄、西村薫子、佐東準子、所沢和代、村上郁子、岩田弘、太田拔徳、工藤快訓、武藤信治、手塚統夫：栄養学雑誌、38、6、283～294 (1980)
 - 6) 門田新一郎：保健の科学、20、429～433 (1978)
 - 7) 宮城節子、瀬戸理恵：琉球大学紀要、43、441～448 (1993)
 - 8) 村田光範：食の科学、170、90～96 (1993)
 - 9) 大澤清二、稲垣敦、菊田文夫：生活科学のための多変量解析、家政教育社、東京、131～144 (1992)
 - 10) 沖縄県教育庁保健体育課：昭和63年度児童・生徒の栄養摂取状況、143～153 (1990)
 - 11) 沖縄県教育庁高等学校教育課：平成5年度高校生の生活実態調査、2、(1994)
 - 12) 厚生省保健医療局健康増進栄養課：平成5年度版国民栄養の現状、第一出版株式会社、東京、91、(1993)
 - 13) 本間研一：保健の科学、32、2、77～81 (1990)
 - 14) 深谷奈穂美、白木まさ子：保健の科学、32、10、693～698 (1990)
 - 15) 本橋豊：児童心理、46、12、46～51 (1992)
 - 16) 文部省：平成3年度学校保健統計調査報告書、大蔵省印刷局、12、(1992)
 - 17) 大野誠：臨床栄養、69、6、674～684 (1986)
 - 18) 村田光範：日本医師会雑誌、100、9、1379～1382 (1988)
 - 19) 村田光範、山崎公恵、伊谷昭幸、稲葉美佐子：小児保健研究、32、2、93～96 (1980)
 - 20) 北野直子、北野隆雄、稲岡司、上野達郎、永野恵、木場富喜、二塚信、野村茂：栄養学雑誌、48、1、11～21 (1990)
 - 21) 小林幸子：栄養学雑誌、45、5、197～207 (1987)
 - 22) 日本産業衛生協会産業疲労研究会：労働の科学、25、6、12～33 (1970)
 - 23) 日本産業衛生協会産業疲労研究会委員会：産業疲労ハンドブック、労働基準調査会、東京、164～169 (1988)
 - 24) 石川清二：沖縄県公衆衛生学会誌、15、21～28 (1984)
 - 25) 門田新一郎：栄養学雑誌、45、5、209～222 (1987)
 - 26) 高木恵子、戸田ゆり子：栄養学雑誌、49、2、91～96 (1991)
 - 27) 高瀬幸子、森本絢美、志村二三夫、細谷憲政：栄養と食糧、28、6、309～317 (1975)
 - 28) Matsumoto, J., et al.: Proc. Jpn. Acad., 43: 62-64 (1967).
 - 29) Uezu, E. and Matsumoto, J.: Jpn. J. Physiol., 33: 129-133 (1983).
 - 30) Uezu, E.: Experimental Neurol., 81: 504-510 (1983).
 - 31) Zucker, I.: Physiol. Behav., 6: 115-126 (1971).
 - 32) Krieger, D.T. and Hauser, H.: Proc. Natl. Acad. Sci. USA., 75: 1577-1581 (1978).
 - 33) Takahashi, K., Inoue, K. and Takahashi, Y.,: Endocrinology, 100: 1097-1107 (1977).
 - 34) 斉藤昌之、栄養と食糧、32、6、157-162 (1979).
 - 35) 斉藤昌之、臨床時間生物学(高橋三郎、高橋清久、本間研一 編)東京、朝倉書店、132-142 (1990).
 - 36) 加藤秀夫、斉藤昌之、島津孝、大ヶ瀬裕史、谷岡博昭、日本栄養・食糧学会誌、37、1、9-12 (1984).
 - 37) 睡眠障害国際分類診断とコードの手引：アメリカ睡眠障害連合会診断分類操作委員会 編(日本睡眠学会診断分類委員会訳)、東京、日本睡眠学会、54-56、(1994).