

学生の生活習慣の実態および食生活の意識に関する一考察

高妻 弘子 木村 匡登

A Study of Life Habit and Dietary Habits Awareness among College Students

Hiroko KOZUMA Masato KIMURA

1 緒言

生活習慣や食生活の乱れは、自由時間が多くなる大学生に多くみられる。これまでに大学生の食生活や生活習慣に関する調査研究は多々にあり、樋口ら (2008) は、大学生の食生活や生活習慣の実態を明らかにし、精神的健康度との関連について睡眠不足は精神的不安定に直接影響を与え生活習慣、食生活は間接的に影響を与えると述べている。西尾ら (2014) は大学生の居住形態別からみた食事状況および生活習慣状況調査を行っており、自炊生は朝食摂取率が低く「健康である」と回答した割合も自宅生と比較すると低かったと述べている。また、木村 (2010) は大学生の食生活の現状と食育に関する意識について、食育の関心および栄養学の専門知識はあるが実践に結びついていないと述べている。また木村ら (2011) の福祉大学生の食生活の現状と健康に対する意識調査では、人を支援する専門職を目指す学生の実習をより充実した福祉実習にするためには普段の健康的な生活習慣により自身の体調を管理することが必要であると示している。

本学は保育士および幼稚園教諭免許状の取得を目指す短期大学であり、開学 50 年を超える伝統校である。保育者は現場に出たら一人ひとりの子どもの健康保持および増進に努める養護、教育が求められる。そのことは子どもとその家族の望ましい生活習慣や食生活に目を向けることに他ならない。そのためにはまず保育者を目指す学生自身の生活習慣や食生活および健康についての意識を高めることが必要である。これまで本学における食生活の調査研究はなされていない。そこで本研究では、本学学生を対象に生活習慣の実態および食生活の意識に関する調査を行った。

2 調査対象および方法

本学の保育内容の研究「健康」、保育指導法 I (健康) を受講している保育科学生 417 名 (在籍) を対象に自記式による質問紙アンケート調査を行った。調査時期は 2016 年 10 月であり、アンケート調査項目は基本属性、食生活の実際、生活習慣および実習期間中の生活に関する項目を設定した。これらの質問項目は内閣府食育推進室 (2009) が全国の大学生を対象に行った食に関する調査結果、木村ら (2011) の福祉大学生の食生活の現状と健康に対する意識調査、樋口ら (2008) 大学生の精神的健康度に影響する食事因子の検討調査等を参考に作成した。

3 分析方法

統計解析ソフトはエクセル統計 Statcel4 を用いた。

4 結果

(1) 基本属性

回収数は390名（男性17名、女性373名）であった。学年別では1年生195名、2年生195名であった。表1に平均年齢について示し、表2に住居形態について示した。表1より平均年齢は1年生男性 18.29 ± 0.49 、女子 19.11 ± 4.22 、2年生男性 20.22 ± 2.22 、女性 20.01 ± 5.89 であり、表2より自宅から通う学生が324名（82.9%）、賃貸アパート62名（15.9%）の順であり8割以上の学生が自宅生で占めていた。

表1 平均年齢±標準偏差

（単位；歳）

	男子	女子
1年	18.29 ± 0.49	19.11 ± 4.22
2年	20.22 ± 2.22	20.01 ± 5.89

表2 住居形態

（単位；人（%））

問4 住まい	
自宅	324 (82.9)
賃貸アパート	62 (15.9)
下宿	0 (0.0)
親戚の家	1 (0.3)
その他	3 (0.8)
無回答	1 (0.3)

(2) 食生活について

朝食摂取状況について図1に示す。図1より毎日朝食を食べている学生の割合は1年生は70.4%、2年生は66.7%となっており1, 2年生とも約7割を占めた。一方、朝食は食べない学生の割合は1年生が6.1%、2年生が3.1%という結果になった。このことから1年生は朝食を毎日食べる割合も多いが、食べない割合も2年生の約2倍になっていることがいえる。

平成21年大学生の食に関する実態・意識調査（内閣府 食育推進室）によると、ほとんど毎日食べる1年生が67.1%、2年生は60.5%となっており本学の結果はそれより上回っていた。逆にほとんど食べないと答えた1年生は8.7%、2年生が11.6%であり、本学の結果はそれより下回っていた。木村ら（2011）が行なった福祉大学生の食生活の現状と健康に対する意識調査によると、朝食を毎日食べる女子学生は41.1%、食べない女子学生は18.0%であり、大井（2012）が行なった高校生・大学生の食生活の実態と意識調査によると朝食をほとんど食べる大学生が64.4%、ほとんど食べない大学生が14.9%を占めている。また中尾ら（2015）が行なった女子大学生の食事パターンと食生活との関連調査によると毎日朝食を食べる学生が61.1%、ほとんど食べない学生が6.2%であり、いずれの結果も内閣府の調査結果（2009）と同様の結果であった。逆に樋口ら（2008）の大学生の精神的健康度に影響する食事因子の検討による調査との比較においては、毎日食べる学生が75.3%で本学よりも高く、食べない学生は2.6%で本学よりも低かった。

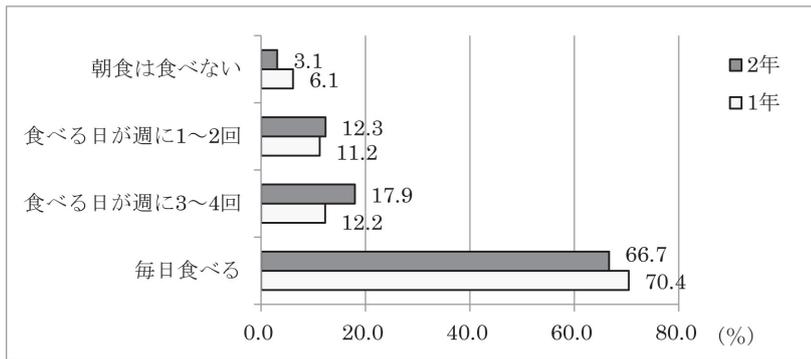


図1 朝食摂取状況

間食の摂取状況 (図2) についてはほとんど食べないが1年生、2年生 15.8%、15.4%とほぼ同じ割合だったが週に1~2回未満で見ると1年生 56.6%、2年生 45.1%と差が出ている。1日1回以上は1年生が 15.8%、2年生が 19.5%であった。

内閣府の調査 (2009) ではほとんど食べないまたは週2回未満と答えた学生は1年生 21.5%で2年生 17.7%、大井 (2012) の調査では 14.9%、樋口ら (2008) の調査では 21.7%となっており本学はそれらと比較するとかなり上回った。逆に1回以上摂取する学生は内閣府の調査 (2009) で1年生 51.3%、2年生 49.4%、大井 (2012) 49.4%、樋口ら (2008) 64.0%となっており本学はかなり下回っていた。

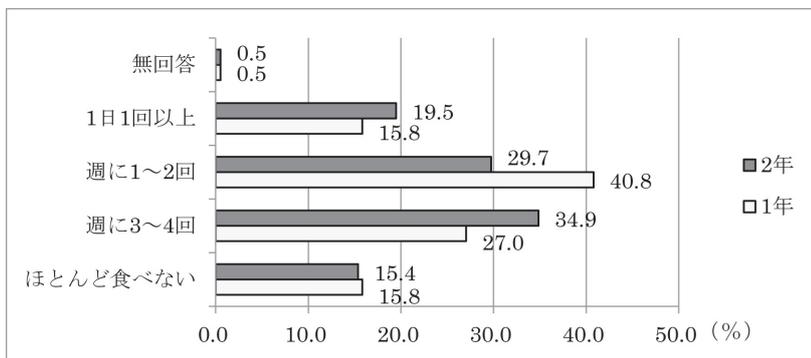


図2 間食の摂取状況

菓子類をとる頻度は1, 2年生とも週に1~2回が多く1年生 34.2%、2年生 34.4%であった。次に多いのは週に3~4回で1年生 32.7%、2年生 29.2%である。1日2回以上という学生も1, 2年生ともに 3.1%いるが、ほとんど食べない学生も1年生 13.3%、2年生 13.8%という結果であった。樋口ら (2008) の調査によると間食摂取が最も多い学生の割合は1日1回で 36.9%、次いで週3~4回が 27.2%、週1~2回が 17.9%であり本学の学生は菓子類を摂る頻度が少ない傾向であった。

嗜好飲料をとる頻度については週に1~2回と答えた学生の割合が最も多く1年生 36.7%、2年生 44.1%であった。ほとんど摂らないと答えた学生の割合は1年生が 23.0%、2年生が 21.0%であり、1日2回以上と答えた学生の割合は1年生が 9.2%であった。これは2年生の 4.6%と比較すると2倍であった。

インスタント麺の摂取については、ほとんど食べないと回答した学生の割合が1, 2年生ともに最も高く、それぞれ 70.9%、68.7%であった。次いで、週に1~2回と回答した学生の割合が1年生 24.5%、

2年生 28.7%であった。樋口ら (2008) の調査によるとインスタント麺をほとんど食べない学生の割合は 58.6%であり、本学学生の割合が高い傾向を示した。

図3に外食の頻度について示す。外食をほとんどしない学生の割合が最も高く、1年生 54.1%、2年生 39.5%であった。次いで週に1~2回と回答した学生の割合は1年生 38.8%、2年生 48.2%であった。

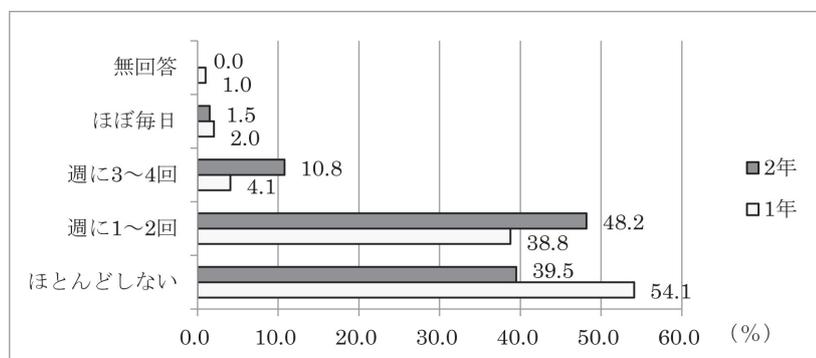


図3 外食の頻度

サプリメントや健康食品を摂取する頻度についてはほとんど食べないと答えた学生の割合が最も高く、1年生 88.3%、2年生 82.1%と8割以上を占めた。

栄養バランスの意識について図4に示した。おおむね意識している、時々意識していると回答した学生の割合は、1年生 46.9%、2年生 46.7%であった。一方、ほとんど意識していない、あまり意識していないと回答した学生の割合は1年生 53.0%、2年生 53.3%であり、1、2年生ともに同様の結果を示した。

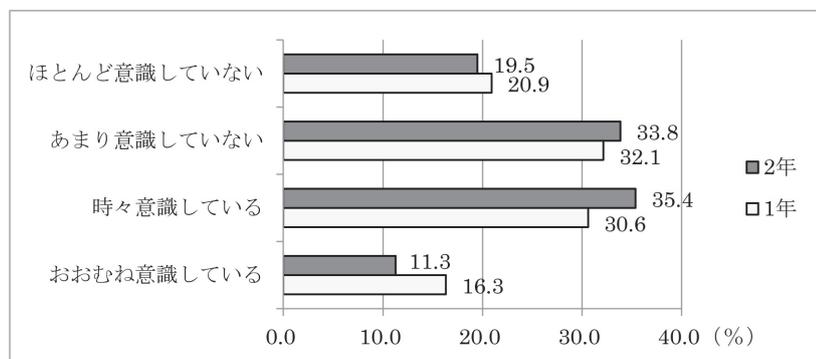


図4 栄養バランスの意識

現在の食生活の満足度について図5に示す。1、2年生ともに満足しているおよびまあ満足していると回答した学生の割合が1年生 41.5%および32.8%、2年生 37.4%および30.8%であった。一方、やや不満および不満だと回答した学生の割合は1年生 7.7%および2.1%、2年生 10.8%および6.7%であった。内閣府の調査 (2009) では食生活に満足していると回答した学生の割合は1年生が 10.1%、2年生が 11.6%であり、本学学生と比較すると本学学生の割合が高く約3~4倍であった。一方、不満だと回答した学生は1年生 7.0%、2年生 7.5%であり、本調査でも同様の結果を示した。大井 (2012) の調査でも食生活に満足していると回答した学生の割合は 26.4%と本学学生より低い傾向を示し、不満だと回答した学生は 6.9%で本調査の2年生と同様の結果を示した。

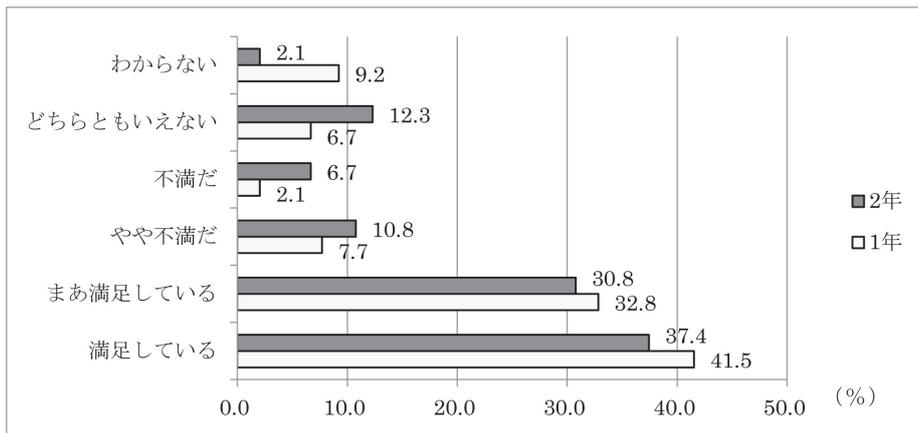


図5 現在の食生活の満足度

図6は栄養バランスと朝食摂取状況の関連について示したものである。1年生は、栄養バランスと朝食摂取について関連は示されなかったが、朝食摂取の頻度が高いほど、栄養バランスを意識している割合が高い傾向にあった。一方、2年生では栄養バランスと朝食摂取について関連が認められ ($p < 0.01$)、朝食摂取の頻度が高いほど、栄養バランスを意識している割合が高かった。

食生活の満足度と朝食摂取状況の関連について図7に示す。1, 2年生とも食生活の満足度と朝食摂取状況の関連はみとめられなかった。1年生では朝食摂取の頻度に関係なく、食生活の満足度についてはばらつきがみられた。また、2年生も同様の結果を示した。

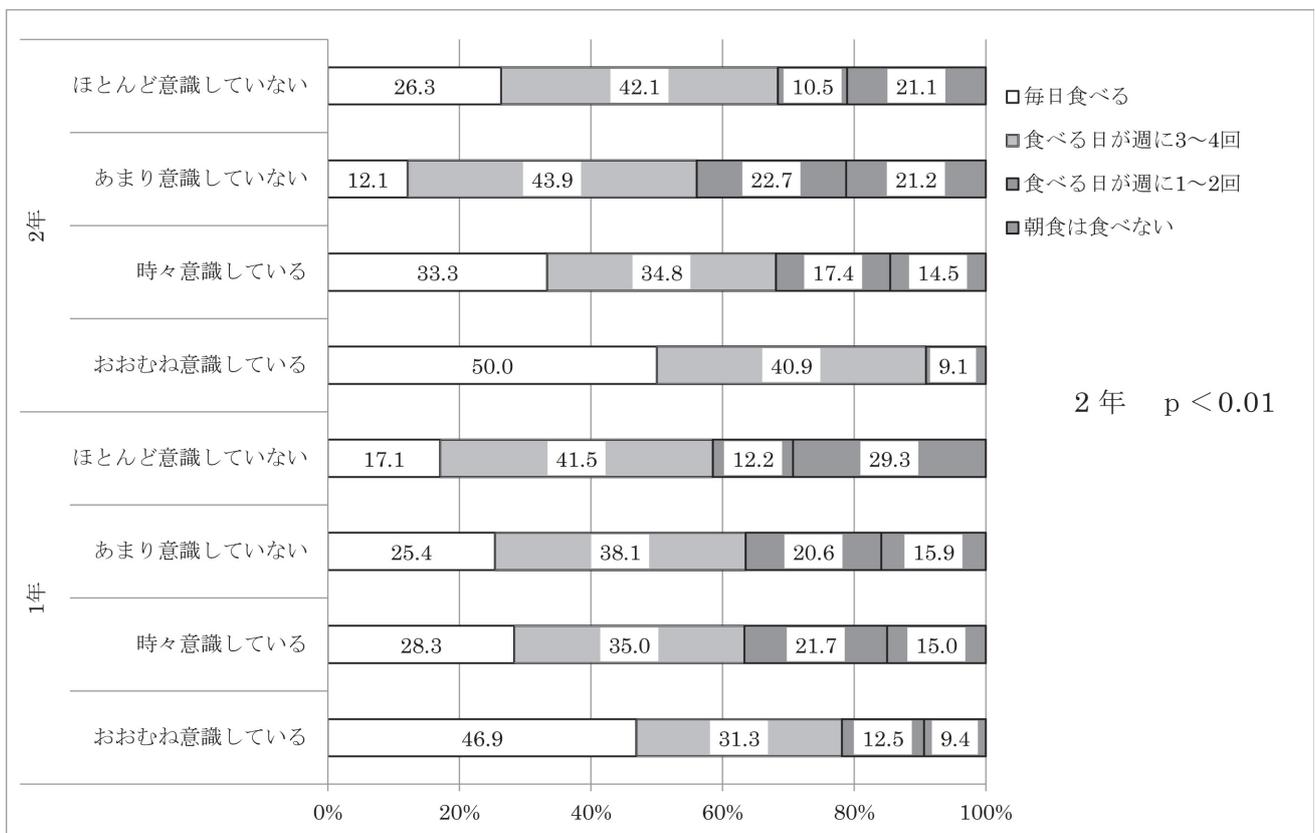


図6 栄養バランスと朝食摂取状況の関連

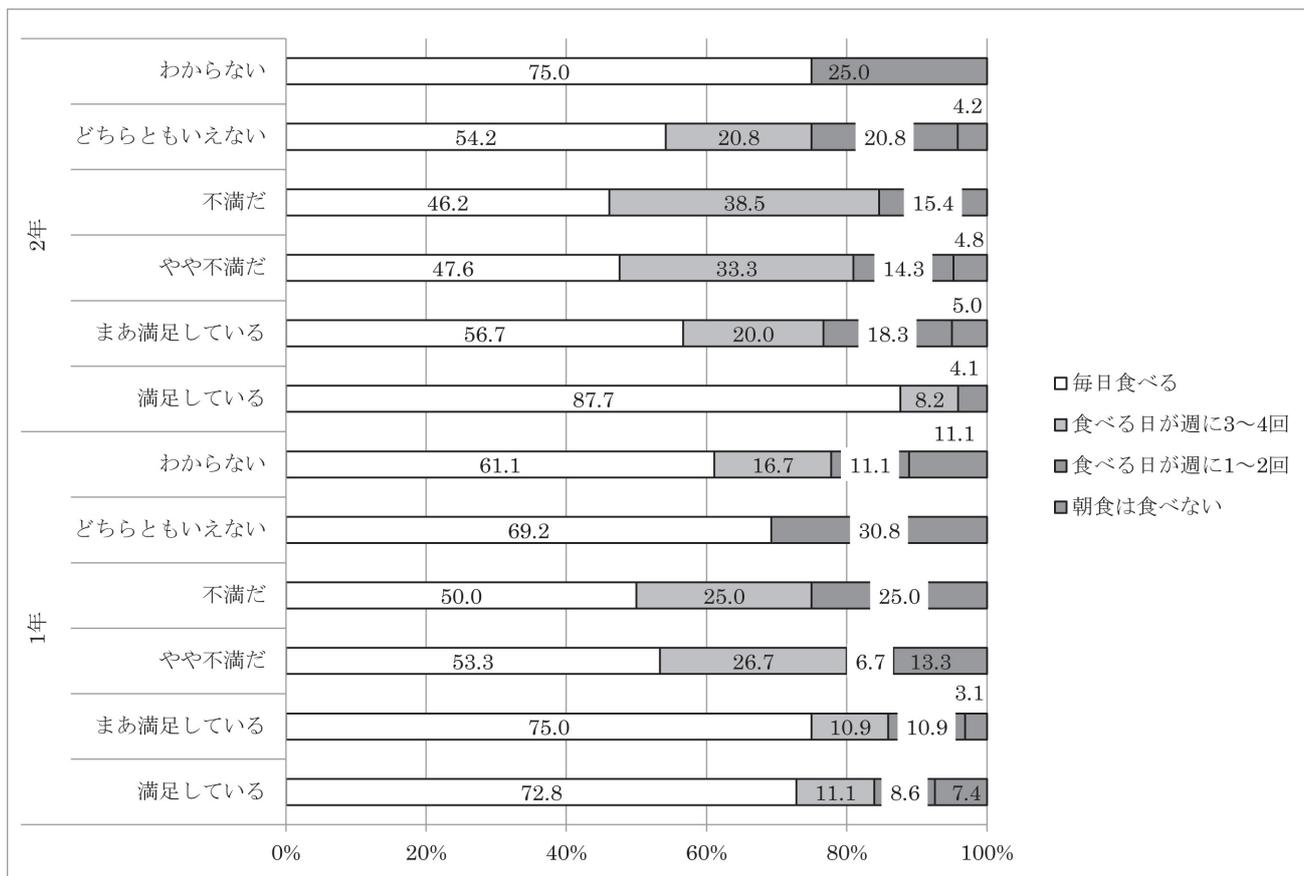


図7 食生活の満足度と朝食の関連

(3) 生活習慣について

平均睡眠時間について聞いた学生の割合で1番多かったのは6～8時間で1年生が51.3%、2年生が55.4%であった。次いで6時間未満と回答した学生の割合は1年生が45.6%、2年生が41.5%であった。8時間以上と回答した学生の割合は1, 2年生ともに3.1%であった(図8)。内閣府の調査(2009)では睡眠時間が6～8時間と答えた学生の割合は1年生84.9%、2年生78.0%でありそれと比較すると本学学生は低い数値を示した。逆に6時間未満は1年生が11.4%、2年生が14.6%で本学学生は高い数値を示している。また大井(2012)の調査でも睡眠時間6～8時間が62.1%、6時間未満は36.8%を示し同様の結果であった。

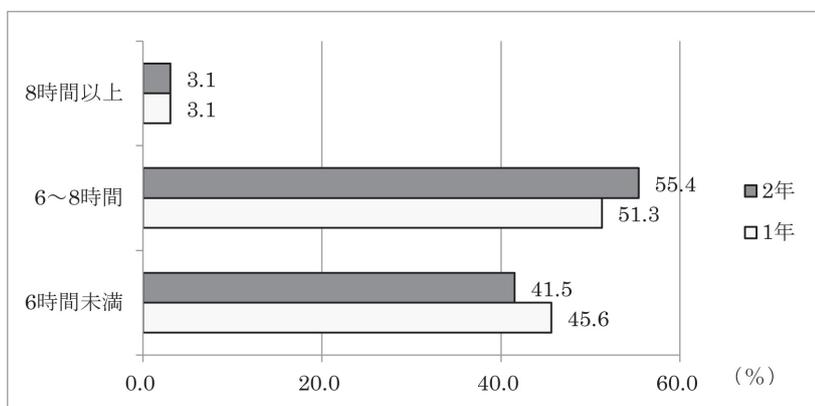


図8 平均睡眠時間

排便の頻度について図9に示す。1, 2年生ともに毎日と答えた学生の割合が最も多く1年生で36.7%、2年生で35.4%であった。続いて2日に1回が多く不規則と答えた学生も1, 2年生ともに約2割を占めた。樋口ら(2008)の調査では排便頻度が毎日と答えた学生は本学学生より高く55.1%であり、2日に1回と答えた学生は26.6%であった。

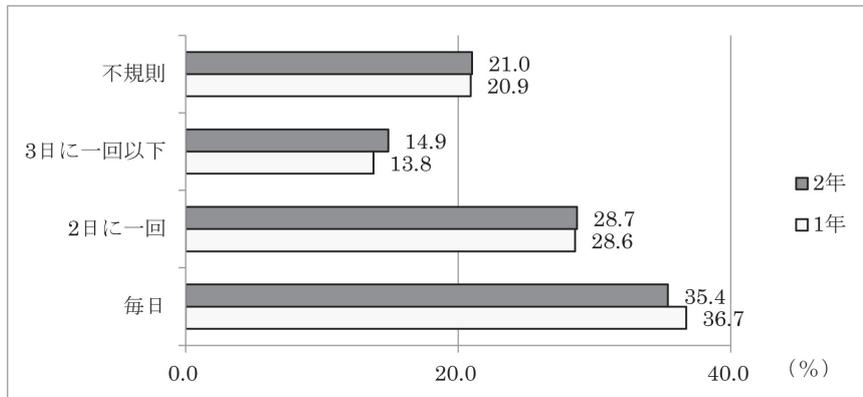


図9 排便の頻度

普段心がけて運動を行っているかについて図10に示した。ほとんどしないと答えた学生の割合が最も多く、1年生で49.0%、2年生で51.3%であり、ほぼ毎日と答えた学生の割合は1年生が8.7%、2年生3.6%であった。樋口ら(2008)の調査によると運動をほとんどしない学生の割合が33.6%、ほぼ毎日と回答した学生の割合が10.1%であった。

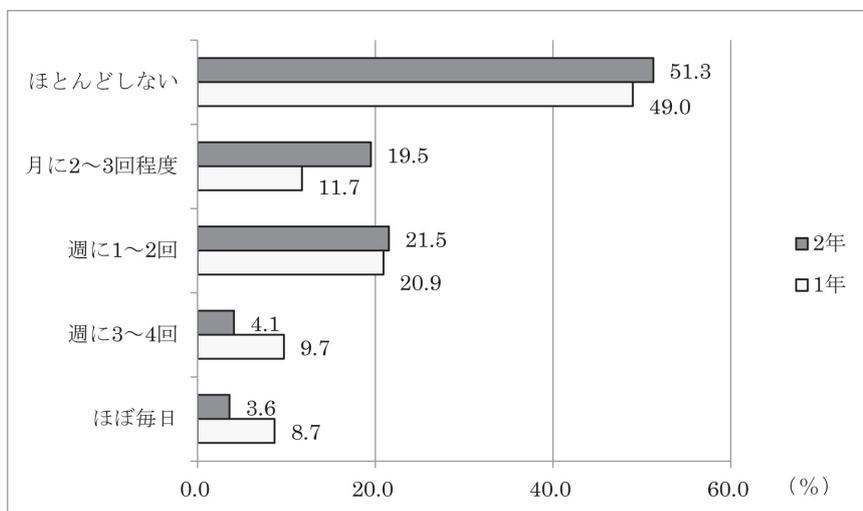


図10 普段の運動について

情報端末機器の使用時間について図11に示す。1, 2年生ともに3時間以上が最も多く1年生が65.8%、2年生が68.7%であった。一方、1時間未満と回答した学生の割合は1年生が3.6%、2年生が2.6%を示した。

図12に示すのは運動習慣と情報端末機器の使用時間との関連についてである。運動習慣と情報端末機器の使用との関連は示されなかったが情報端末機器の使用時間が短いほど運動する割合が高い傾向にあった。1年生において運動習慣がほぼ毎日と答えた学生の情報端末機器利用時間は1時間未満42.9%、

1 時間以上 2 時間未満 16.7%、2 時間以上 3 時間未満 11.1%、3 時間以上 4.7% であり、2 年生では 20.0%、10.5%、5.4%、1.5% の割合を示した。一方、ほとんど運動をしないと答えた 1 年生については情報端末機器利用時間が 1 時間未満 28.6%、1 時間以上 2 時間未満 41.7%、2 時間以上 3 時間未満 47.2%、3 時間以上 51.9% を示し、2 年生では 20.0%、36.8%、54.1%、53.7% であった。

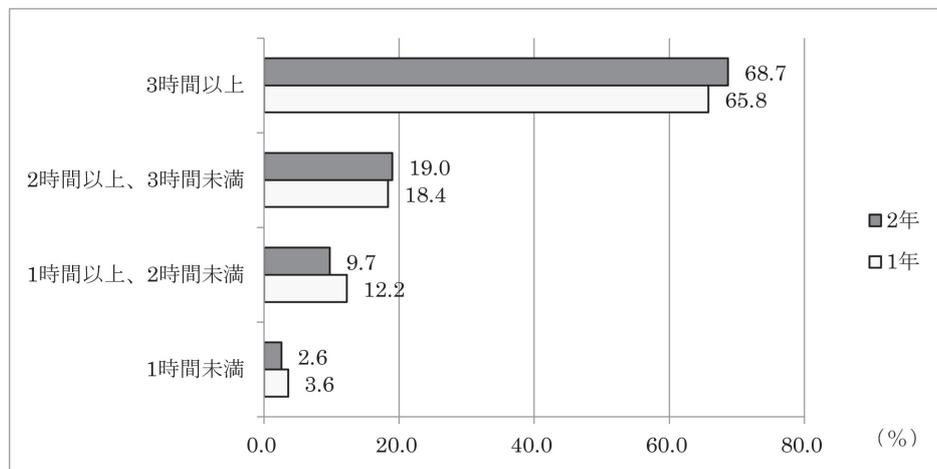


図 11 情報端末機器の使用時間

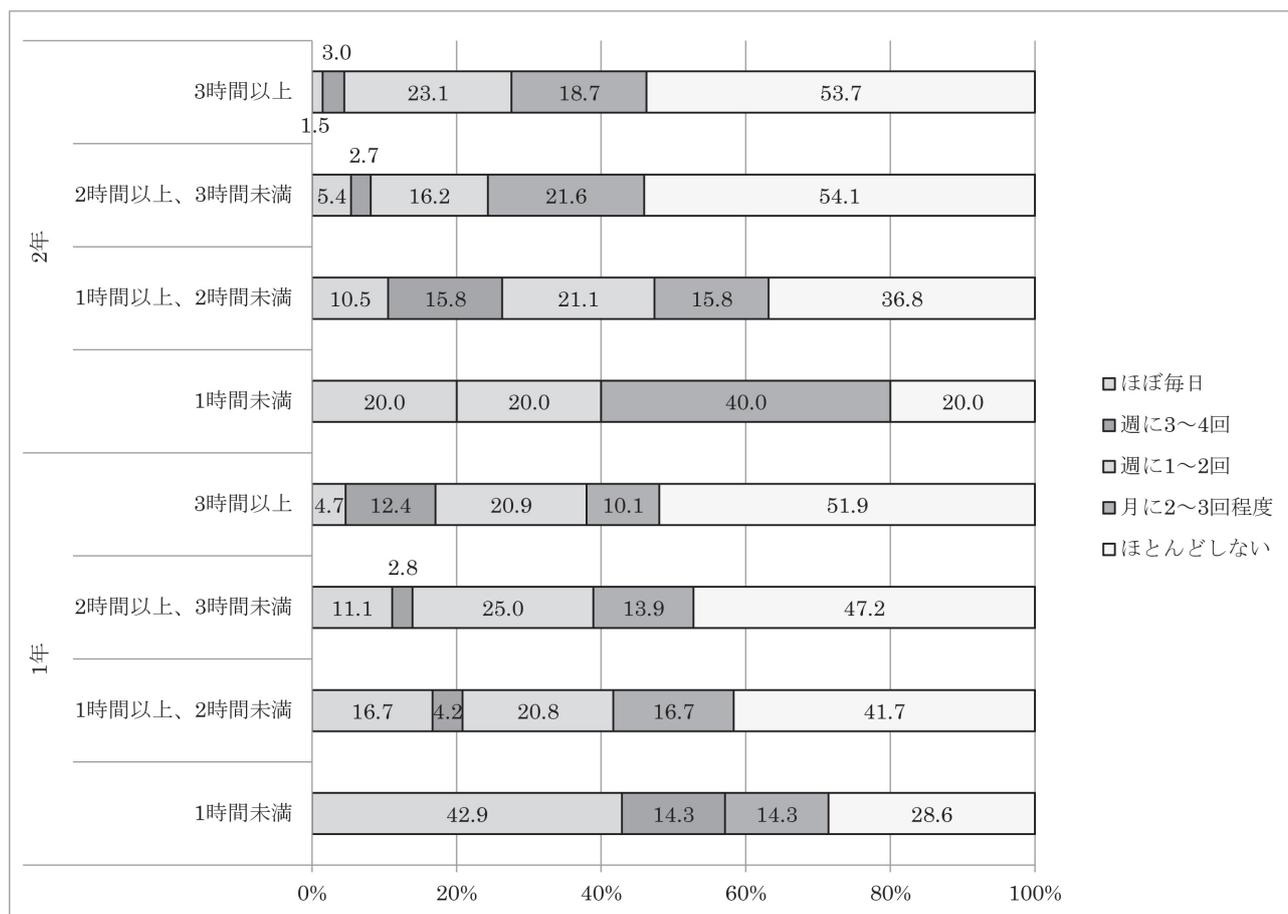


図 12 運動習慣と情報端末機器の使用時間との関連

規則正しい生活ができているかについて、わりとできていると回答した学生の割合が1年生44.4%、2年生で40.0%であり、できていると回答した学生の割合は1年生で16.3%、2年生で11.8%であった。一方、あまりできていないと回答した学生の割合が1年生で31.1%、2年生で41.5%であり、できていないと回答した学生の割合は1年生8.2%、2年生6.7%であった。

また、授業中、集中することができるかについては、ときどき集中することができないと答えた学生が1年生が55.6%、2年生が59.5%であり、ほとんど集中することができないと答えた学生は1年生で9.2%、2年生が6.7%であった。一方、たいてい集中することができると回答した学生の割合は1年生で35.2%、2年生で33.8%であった。

これら規則正しい生活と授業への集中力の関連を図13に示す。規則正しい生活と授業への集中力の関連は1, 2年生ともに認められなかったが、規則正しい生活ができている、わりとできている学生ほど授業に集中することができる割合が1, 2年生ともに高い傾向にあった。

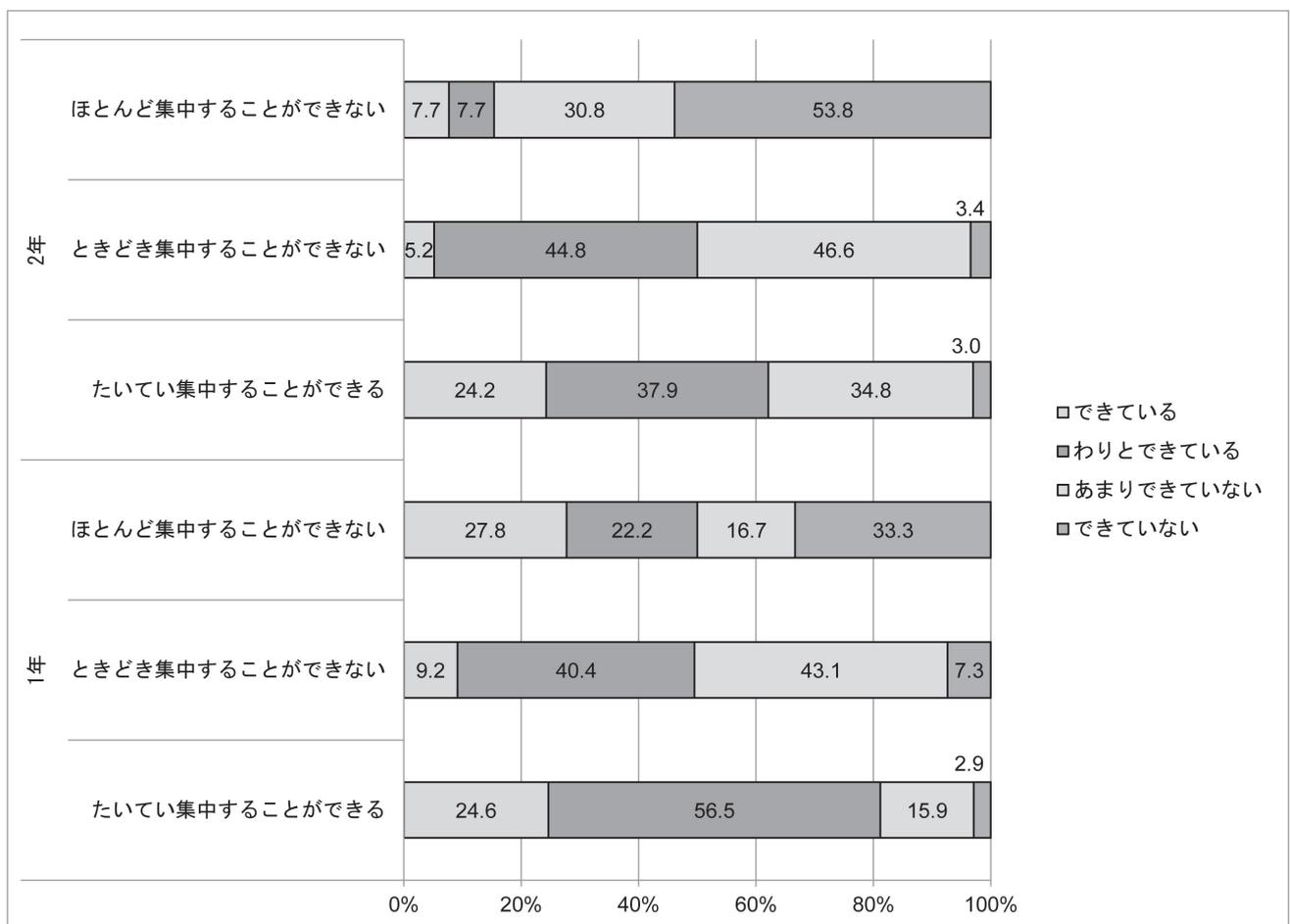


図13 規則正しい生活と授業への集中力の関連

図14は自覚症状について示したものである。最も多かった症状は1, 2年生ともに「眠い」であり、1年生が142名、2年生が143名であった。次に多かった症状は「よくあくびが出る」で、1年生111名、2年生103名であり、順次、「全体的に疲れやすい」「やる気が起こらない」「朝起きれない」「肩がこる」などの自覚症状が続いた。

また、何らかの自覚症状をもつ学生は1, 2年生ともにそれぞれ94.9%、96.4%であり、ほとんどの学生が自覚症状を訴えている。

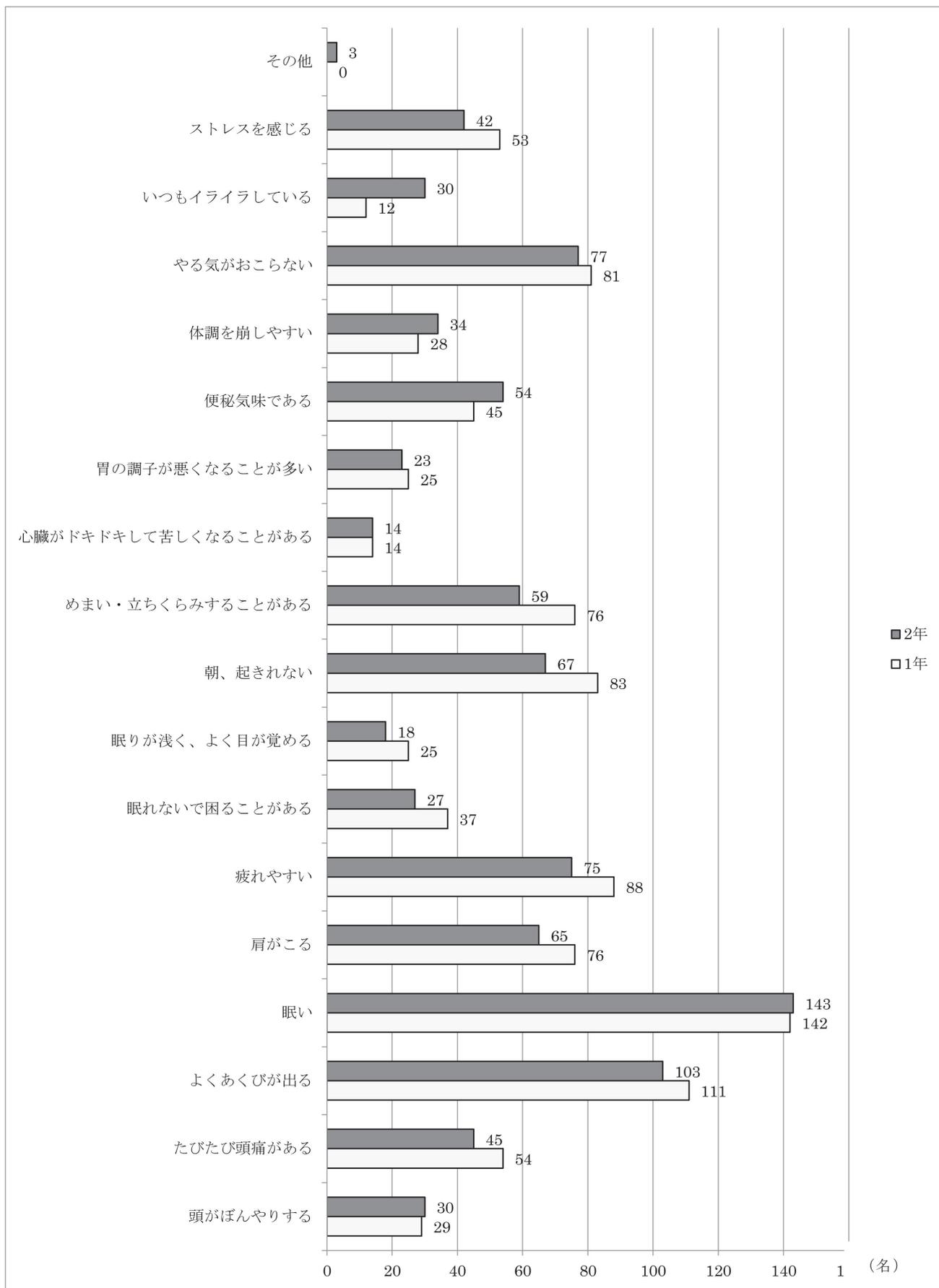


図 14 自覚症状について

5 考察

(1) 食生活について

朝食摂取状況の割合は1年生が70.4%、2年生は66.7%となっており、1、2年生とも約7割を占めた。一方、朝食を食べない学生の割合は1年生で6.1%、2年生が3.1%という結果であった。平成21年大学生の食に関する実態・意識調査（内閣府食育推進室）では、ほとんど毎日食べる1年生が67.1%、2年生は60.5%となっており、本学の結果はそれより上回っていた。一方、ほとんど食べないと答えた1年生は8.7%、2年生が11.6%であり、本学の結果はそれより下回っていた。また、木村ら（2011）が行なった福祉大学生の食生活の現状と健康に対する意識調査によると、毎日食べる女子学生は41.1%、食べない女子学生18.0%、大井（2012）が行なった高校生・大学生の食生活の実態と意識の調査によるとほとんど食べる大学生が64.4%、ほとんど食べない大学生が14.9%、中尾ら（2015）が行なった女子大学生の食事パターンと食生活との関連調査によると毎日食べる学生が61.1%、ほとんど食べない学生が6.2%であり、いずれも内閣府との比較と同様の結果であった。このことから本学学生は全国平均、他大学生に比べ朝食摂取の割合が高いと言える。

間食の摂取状況については本学1、2年生とも「ほとんど食べない」「週に1～2回」をあわせると1年生56.6%、2年生45.1%であった。これは内閣府の調査（2009）結果および先行研究（大井（2012）、樋口ら（2008））と比較すると本調査は約2倍を示し、本学学生の間食状況は低い傾向を示すことが分かった。

栄養バランスと朝食摂取状況の関連について1年生において関連は示されなかったが、朝食摂取の頻度が高いほど栄養バランスを意識している割合が高い傾向にあった。2年生では栄養バランスと朝食摂取について関連が認められ（ $p < 0.01$ ）、朝食摂取の頻度が高いほど栄養バランスを意識している割合が高かった。一方、毎日朝食を摂ってもほとんど意識していないという学生も見られ、自宅生における食事を準備する者について課題が残されよう。

現在の食生活の満足度について満足している学生の割合は1、2年生ともに約4割を示した。内閣府の調査（2009）では満足している学生の割合は1、2年生ともに約1割を示し、大井（2012）の調査でも満足と答えた学生は約3割であり、本学学生の割合は高い傾向を示した。食生活の満足度と朝食の関係を見ると、食生活に満足している、まあ満足していると答えた学生は朝食を毎日摂っている割合が高い傾向を示した。しかし、やや不満だ、不満だと回答した学生の約半数が朝食を毎日摂っている学生であり、どちらともいえない、わからないと答えた学生の中にも朝食を毎日摂取している学生の割合が高いことが明らかになった。

どの時代であっても20代の朝食欠食率は高いと言われているが、内閣府の調査（2009）では大学生の4割が朝食欠食者であることが報告されている。八杉ら（2008）は家族と別居している大学生には朝食欠食者が多いことを示しており、長幡ら（2014）も住まい別の朝食欠食習慣に及ぼす影響について、自宅生ではアルバイトをしても家族が朝食を準備する等の生活環境要因がありそれが生活習慣に影響していないのかもしれないとしている。先行研究の中には大学生の食生活は住居形態によって違いがあることも報告されており、これらのことから本学学生は自宅から通う割合が高いことから朝食摂取状況がよいことがいえる。

本調査では、昼食および夕食摂取状況については聞いていないが、本学学生支援部が平成26年度から行っている学生対象のアンケート調査では昼食は主に何を食べるかの項目において「手作り弁当」が約8割を占めている（26年度81%、27年度82%、28年度83%）。夕食を毎日食べる割合も26年度78%、27年度75%、28年度80%とほぼ8割を占める。これらのことから本学学生は朝食だけでなく昼食、夕食もしっかり摂取できているといえる。

(2) 生活習慣について

平均睡眠時間について本学学生は6～8時間が5割、6時間未満が4割を占め、8時間以上の睡眠確保ができる学生は1、2年生ともに3.1%であった。内閣府の調査では6～8時間と答えた1年生84.9%、2年生78.0%であり本学より高い傾向を示した。6時間未満は1年生が11.4%、2年生が14.6%であり本学学生は睡眠時間が短いことが分かった。

運動習慣は、ほとんどしないと答えた学生が1年生、2年生とも約5割を占めた。ほぼ毎日すると答えた学生はわずか1年生が8.7%、2年生3.6%であった。

情報端末機器の使用時間について1、2年生ともに3時間以上が最も多く1年生が65.8%、2年生が68.7%を占めた。最も少なかったのは1時間未満で1年生が3.6%、2年生が2.6%であった。

運動習慣と情報端末機器の使用時間との関連は認められなかったが、1年生、2年生ともに運動習慣がある学生ほど情報端末機器の使用時間が長い傾向にあることが分かった。

近年、幼児や小学生が公園で身体を動かして遊ぶ姿が少なくなり、友達と集まっても個人のゲームを楽しんでいるのが現代の状況である。大学生においても日常生活の中で情報端末機器の使用に時間を奪われ睡眠時間の確保ができないことや自ら身体を動かす意識や時間が減少していることが考えられる。

一方、規則正しい生活ができていないと答えた学生ほど授業に集中することができないと回答している割合が高く2年生では半数を超えた。片山ら(2014)は生活習慣が望ましい状態にあるものは気分状態が安定し活動性が高いことを提言している。

生活習慣は自身の精神状態と深く関連しており、精神的健康度についての先行研究も多い。これらのことから、生活習慣が乱れる傾向にある学生が健康であるためには食習慣や運動習慣などの日々の営みをトータルに捉え、個々の生活スタイルに見合う方法を探ることが必要であろう。

6 まとめ

本学学生の朝食摂取割合は、全国平均および他大学の調査結果に比べ、朝食摂取の割合が高かった。本学学生の栄養バランスの意識と朝食摂取状況との関連については、2年生において関連が認められ($p < 0.01$)、朝食摂取頻度が高いほど栄養バランスを意識している割合が高かった。学生は保育者を目指すものとして健康、食に関する専門知識を本学で学ぶことにより無意識のうちに食品摂取に気を付けているのではないかと推測される。川端ら(2014)は朝食をしっかりと摂ることは効果的な学習を行う上で重要であると提言しており、Benton et al. (1998)は朝食を欠食した場合、摂取した時よりも記憶機能が低いことを報告している。

睡眠時間は全国と比較すると本学学生は短いことが示された。POMSからみた大学生の心理特性と生活習慣に関する先行研究(松村ら(2002))では睡眠時間の不足が集中力の低下、イライラ感の増大、疲労感が高まっている状態になりやすいと報告している。十分な睡眠が取れないと、授業中や昼食後眠くなり理解や作業効率が悪くなるばかりではなく疲れやすいや意欲の減少にもつながる。清々しく朝を迎えるためにもできるだけ十分な睡眠時間を確保できるようにする必要がある。また、情報端末機器の使用時間が長いことから睡眠時間の確保ができないことや自ら身体を動かす意識や時間が減少していることも明らかになり健康面から考えると情報端末機器の使用についての分析は今後の課題である。

食生活と生活習慣は連動しており、それは健康と大きな関わりをもっている。保育者を目指す学生は「健康とは何か」「乳幼児にとっての健康とはどのようなことか」また「その乳幼児の健康の保持や増進のために何が必要であるか」を常に問い続けることが求められる。それは健康と生活習慣、特に食生活が深く繋がっていることとその関連を探っていくことで本当の意味での健康に出会い自身の健康(理想とする望ましい生活習慣、食生活)や知識につながる。そして保育者として子ども一人ひとりをじっくり

り観察する視点に結びつき、さらには保護者への適切な伝達やアドバイスにもつながるからである。大学生になると自由な時間が増え、生活環境が大きく変化することで生活習慣全般の乱れが生じやすくなる。特に保育者を目指す学生はこの時期に個々の規則正しい生活習慣や食生活を営み、健康意識を持つことで保育者としての心構えが確立していくといえよう。幼児教育に携わるものとしての資質を高めるためにも「健康」という講義の中で、専門知識のみならず学生自身の生活習慣にも着目し学生に意識付けを行うことで学生自身の実践に繋がる講義内容を検討していくことが急務であろう。

参考文献

- 樋口寿・藤田朋子・久保美帆 (2008). 大学生の精神的健康度に影響する食事因子の検討 近畿大学農学部紀要 第41号 pp. 17 - 25
- 西尾恵里子・太田成俊・田中雄二 (2014). 大学生の居住形態別からみた食事状況および生活習慣状況調査 日本食生活学会誌 Vol. 24 No. 4 pp. 271 - 280
- 木村(藤田)倫子 (2010) 大学生の食生活の現状と食育に関する意識 福岡医療福祉大学紀要 第7号 pp. 91 - 100
- 木村(藤田)倫子・木村匡登・松崎優・片山敏克・安德弥生 (2011). 福祉大学生の現状と健康に対する意識—実習期間の体調管理意識について— 福岡医療福祉大学紀要 第8号 pp. 71 - 76
- 内閣府 食育推進室 (2009). 大学生の食に関する実態・意識調査報告書 平成21年9月
- 大井加壽子 (2012). 高校生・大学生の食生活の実態と意識について 四天王寺大学紀要 第54号 pp. 549 - 566
- 中尾尚美・岡本美紀・武藤慶子 (2015) 女子大学生の食事パターンと食生活との関連 長崎県立大学看護栄養学部紀要 第14号 pp. 1 - 11
- 八杉倫・西山緑・大石賢二 (2008). 医療系大学生における朝食欠食とライフスタイルとの検討
- 長幡友実・中出美代・長谷川順子・兼平奈奈・西堀すき江 (2014). 住まい別にみた大学生の朝食欠食習慣に及ぼす要因 東海学園大学健康栄養学部 栄養学雑誌 Vol. 72 No. 4 pp. 212 - 219
- 片山友子・水野(松本)由子・稲田敏 (2014). 大学生の生活習慣とメンタルヘルスの関連性 兵庫県立大学大学院応用情報科学研究科 総合健診 41巻2号 pp. 25 - 35
- 川端悠・橋本妙子・差波直樹・嶋崎綾乃 (2014). 八戸学院短期大学生(幼児保育学科)の体力、食および睡眠習慣に関する調査 八戸学院短期大学研究紀要 第39巻 pp. 1 - 9
- Benton D., Parker, P: Breakfast, blood glucose, and cognition. Amj. Clin. Nutr., 67, 772-778(1998)
- 村松成司・近藤健吾・岸恵美・広田悠子・齋藤初恵 (2002). POMSテストからみた大学生の朝の心理特性と生活習慣との関連性について 千葉大学教育学部研究紀要 第50巻 III: 自然科学編 pp. 503 - 515