

論文

スマートフォンの夜間使用と学生の視力低下の関係

Is Nighttime Usage of Smartphones Associated with Poor Eyesight of Japanese Students?

澤田 悠祐 (高知大学教育学部)

中出 美代 (東海学園大学健康栄養学部)

竹内 日登美 (高知大学教育学部)

SAWADA Yusuke¹, NAKADE MIYO², TAKEUCHI Hitomi¹*1 Faculty of Education, Kochi University**2 Faculty of Health and Nutrition, Tokai Gakuen University*

ABSTRACT

Myopia is a global health problem including in Japan, and the burden on the eyes due to the long-term use of smartphones is concerning. This study investigated how nighttime use of smartphones affects eyesight.

We conducted an online questionnaire survey for university, graduate, junior college, and vocational school students nationwide, comprising items related to smartphone usage, eyesight, eye health, lifestyle, and lifestyle rhythms. Smartphone usage items included usage time, frequency of use in bed, response during sleep, distance to the screen, and eye symptoms.

From July to December 2019, 740 responses were obtained. Excluding invalid answers, 678 answers were used for the analysis. Among the students, 33.9% had visual acuity of 0.1 or less in both eyes, 56.3% had 0.5 or less, and 43.7% had 0.6 or more. Also, 24.4% used their smartphones for more than six hours per day on weekdays, and 51.3% used them in bed every weekday. Moreover, 14.5% used their smartphones until 0 a.m. and 21.3% after 1 a.m.

There were no significant associations between hours of usage per day, frequency of use in bed, or distance between the eye and smartphone, and current visual acuity, nor were there any significant associations between circadian typicity or bedtime and current visual acuity.

However, regarding the duration of nighttime use (last time of use), the proportion of students with visual acuity of 0.5 or less in both eyes was lower if they did not use their smartphones after 0 a.m. compared to after, and the proportion of students with visual acuity of 0.5 or less in both eyes was significantly higher if they continued the use after 0 a.m.

The results suggest that to prevent vision loss, it is necessary to pay attention to the duration of using smartphones and the time of day, specifically, late at night.

I. 問題の所在

近視は世界的な問題であり、日本でも、平成30年度学校保健統計¹によれば、裸眼視力1.0未満の者の割合は小学校で34.1%、高校では67.2%と過去最高値であった。近視に遺伝因子が影響する^{2,3}ことは以前から言われている一方、近視の増加には環境要因も影響する。特に、近年急速に普及したスマートフォンなどに使用されているデジタルディスプレイは直接発光するため、目に大きなストレスがかかるとされており³、スマートフォンの長時間使用による目への負担が問題視されている⁴。スマートフォンと（紙製の）本での眼精疲労を比較した研究では、（紙製の）本でも、目との距離による眼精疲労の症状が大きく異なり、眼精疲労によってさらに視距離が近くなるものの、スマートフォンでは目と液晶の距離だけでなく、移動する画面を見ることが眼精疲労の症状をさらに大きくすることが明らかになっている⁴。

他方、このスマートフォンの普及は動画配信サービスの発展とも相まって全年代で夜型化と睡眠短縮を引き起こしており⁵、特に若年層の夜型化は世界的な問題となっている。若年成人と子どもは電子機器の視聴に多くの時間を費やし、睡眠不足の青少年の増加は、公衆衛生上の大きな懸念事項となっている⁶。日本でも小学生から高校生まで、寝る直前まで情報機器に接触していることで就寝時刻が遅くなり、7割弱の小学生、8割弱の中学生や8割強の高校生が翌朝布団から出るのがつらいと感じていると報告されている⁷。青少年の約90%はスマートフォンを就寝直前まで使用しているとされ⁸、枕元など就寝中でも利用できる場所においているものも少なくない。

彼らは、夜中に目を覚ましてスマートフォンを使用することもあり、そのような状況が睡眠の質の低下につながるものが指摘されている他⁷、就寝中に目覚めてスマートフォンを使用する際に不快なまぶしさを感じたり目への負担が生じたりしている⁹。例えば、暗い部屋でスマートフォンを使用すると画面がまぶしく感じるため、目を細めてしまうことで瞬き率が低下し、ドライアイになりやすくなることが明らかになっている^{4,11}。

このように、部屋の明るさとスマートフォンによる目の健康への影響について調べた先行研究はある一方、スマートフォンを使用する時間帯が視力への影響を検討した研究は多くなく、一定の見解も得られていない。本研究では、スマートフォンの夜間使用による視力低下への影響を検討した。

II. 研究の方法

本研究では、インターネットによるアンケート調査を実施した。全国の大学生、大学院生、短期大学生および専門学生を対象とし、2019年7月23日から2019年12月10

日までの4ヶ月19日間調査を行い、740名から回答を得た。このうち、無効回答を除いた、678名（男性204人、女性474人）のデータを分析に用いた。なお、調査にあたっては、事前に高知大学研究倫理委員会の承認を受けた。

調査票「スマートフォンの使用と目の健康に関する調査」には、性別、年齢などの基本属性に加え、視力、スマートフォンの使用状況、眼の健康、生活習慣、生活リズムの項目を設けた。スマートフォン使用状況の項目は、スマートフォンの所持、利用頻度の変化、使用時間、使用目的、寝床での使用頻度、就寝中の対応、画面との距離、スマートフォンの使用時に感じる目の症状や回復方法など15項目である（表1）。

眼の健康に関して、眼精疲労、ドライアイ、老眼、近視など、スマートフォンの長時間利用で起こる視覚的症状についての項目を設けた（表2）。

また、平日・休日の就寝時間や起床時間など睡眠習慣についての項目を設けた。生活リズムの評価には、朝型に関する質問項目3つ、夜型に関する質問項目3つ、覚醒ピークについての質問の計7項目からなる、概日タイプ度質問紙¹¹を使用した（表3）。

裸眼視力については、0.1以下、または0.5以下、1.0以上（片眼）を基準にグループ化した。また、家族に視力矯正を行っているものが少なくとも一人以上、いないかでグループ分けを行い、グループごとにスマートフォン利用と視力の関係を分析した。各項目を集計し、度数分布表を作成した。動画と視力矯正と動画と眼が痛い、家族に少なくとも一人目が悪い人がいるで、グループ分けした状態で、動画と視力が落ちた気がすると、視力と何時まで使用するかの関係を調べるため、名義尺度と名義尺度の関連の検定には χ^2 検定を用いた。また、裸眼視力と起床時間、就寝時間、睡眠時間、概日タイプ度の関連をみるためにKruskal Wallis検定を用いた。すべての統計解析には、IBM社製の統計ソフトSPSS (28.0 J for Windows SPSS)を用いた。

III. 結果

スマートフォン使用歴

スマートフォンは、中学生(13~15歳)から所持し始めた学生が最も多く(54.3%)、次いで小学校高学年(10~12歳=6.0%)、高校生(16~18歳=38.3%)、高校卒業後(19歳以上=1.3%)の順であった。年齢別では、15歳・16歳(31.5%)から所持し始めたものが最も多かった。10歳(0.3%)、11歳(0.7%)からスマートフォンを所持していた学生もいた。スマートフォンの使用歴は、6年目が最も多く、4年目、5年目、7年目と順に多く、半年もしくは1年以内、あるいは10年以上使用している学生は少なかった。

表1 スマートフォン使用習慣に関する質問項目

| | |
|---|---|
| <p><スマートフォンの使い方についてお伺いします> スマートフォンを持っていますか。以下は、スマートフォンを持っている人への質問です。</p> | |
| <p>1. スマートフォンをいつ頃から使用していましたか。</p> <p>2. スマートフォンは何年間使用していますか。</p> <p>3. 学生(大学・専門学校生)になってから、スマートフォンの利用頻度は変わりましたか。</p> <p>4. 学校がある日、スマートフォン(メール、ネット等を含む)を主にいつ使いますか。(複数回答可) ① 6:00-12:00, ② 12:00-18:00, ③ 18:00-21:00, ④ 21:00-24:00, ⑤ 24:00-3:00, ⑥ 3:00-6:00</p> <p>5. 学校がある日、スマートフォンを何時頃まで使用していますか。 ① 22:00 以前, ② 22:00-23:00, ③ 23:00-24:00, ④ 24:00-1:00, ⑤ 1:00-2:00, ⑥ 2:00 以降</p> <p>6. スマートフォンで最も多く使用する内容は何か? またそれに費やす1日あたりの時間はどれくらいですか。 ① 通話: 時間 分, ② ネットでの情報収集: 時間 分 ③ SNS (LINE, インスタグラム等): 時間 分, ④ ゲーム: 時間 分, ⑤ 漫画や読書: 時間 分, ⑥ 動画 (You tube, ニコニコ動画等): 時間 分, ⑦ 音楽: 時間 分, ⑧ その他: () 時間 分</p> <p>7. 寝床に入った状態でスマートフォンを使用していますか。 ・ 平日/休日: ①毎日使う, ②ほぼ毎日, ③ときどき, ④あまり使わない, ⑤使わない</p> <p>8. 寝床に入った状態でスマートフォンを使用している人に聞きます。消灯してからもスマートフォンを使用しますか。 ・ 平日/休日: ① 毎日使う, ② ほぼ毎日, ③ ときどき, ④ あまり使わない, ⑤ 使わない</p> | <p>9. スマートフォンの「おやすみモード」や「Night Sift」等の画面の明るさを変える機能を活用していますか。 ① 活用している, ② ときどき活, ③ あまり活用していない, ④ 活用していない, 機能があることを知らない</p> <p>10. 眠りについた後、通知がきたときにどう対応しますか。 ① 確認して返信などの対応をする, ② 確認のみ, ③ 対応しない(そのまま寝る) - 対応する人に聞きます。そのときにどのような電気を点けますか。 ① 部屋の電気を点ける, ② 豆球を点ける, ③ 何も点けない</p> <p>11. 1日あたりどれくらいスマートフォンを使用しますか ・ 平日/平日: ① 2時間未満, ② 2-3時間, ③ 3-4時間, ④ 4-6時間, ⑤ 6時間以上</p> <p>12. スマートフォンを使用するとき、画面からどれくらい離れてみえていますか。 ① 15cm 未満, ② 15-30cm, ③ 30-45cm, ④ 45cm 以上</p> <p>13. スマートフォンを使用しているとき、目が疲れたと感じることはありますか。 ① よく感じる, ② ときどき感じる, ③ ほとんど感じない, ④ 全く感じない</p> <p>14. スマートフォンを使用していて、目が疲れたと感じたとき何かしていますか。 ① 目を閉じる, ② 目の周りをマッサージする ③ 画面からしばらく目を離す, ④ 遠くを見る ⑤ 目薬をさす, ⑥ 何もしていない ⑦ その他()</p> <p>15. スマートフォンを使用していて、画面(小さな文字など)が見づらくなることがありますか。 ①よく見づらくなる, ②ときどき見づらくなる ③あまり見づらくなならない, ④見づらくなならない</p> |

表2 目の健康に関する質問項目

| | | |
|--|-------------|-------------------|
| <p><あなたの眼の健康についてお伺いします> 以下の症状を感じることはありますか?あてはまるものに○をしてください。</p> | | |
| 1. 目が乾く | 5. 頭が痛い | 9. 光がまぶしい |
| 2. 視力が落ちた気がする | 6. 肩・首がこる | 10. 目がかゆい |
| 3. 目が充血する | 7. 目がかすむ | 11. 小さな文字や画面がみづらい |
| 4. 目が痛い | 8. 目がゴロゴロする | |
| <p>※ 各項目とも、① よくある, ② ときどきある, ③ あまりない, ④ ない, のいずれかを選択</p> | | |
| <p>上で答えたような目の症状は、学生(大学・専門学校生)になってから増えましたか。 ①とても増えた, ②増えた, ③あまり変わらない, ④減った</p> | | |

視力

視力が左右両眼とも0.1以下の学生は33.9%，0.5以下の学生は22.0%，少なくとも一方が0.6以上の学生は16.3%，1.0以上の学生は27.8%であった。

スマートフォンの使用状況

大学生になってスマートフォンの使用頻度が増えた学生は7割超（とても増えた=35.1%，増えた=42.0%）で、あまり変わらないと答えたものは21.4%，減ったものは1.5%であった。スマートフォンの機能のうち、最も長時間使用する機能はSNSで平均3時間28分だった。次に多かったのは動画で平均2時間59分、次いでゲームで平均3時間33分だった(複数回答可)。

スマートフォンを主に使う時間帯として、24時以降と回答した学生は20.4%であった。また、スマートフォンを0時以降使用しないのものは45.1%で、33.5%の学生が0時以降1時まで使用しており、1時以降使用している学生は21.3%であった(図1)。

1日あたりのスマートフォンの使用時間は、平日は4~6時間が29.1%，3~4時間が28.8%，2~3時間以下が21.7%，6時間以上が15.6%，2時間未満4.9%であった(図2)。また休日は、4~6時間(35.5%)，3~4時間(25.8%)，6時間以上(24.4%)，2~3時間(11.3%)，2時間未満(3.0%)の順に多くなっていた。8割超の学生は使用時のスマートフォンの画面と目の距離が30cm以下(15~30cm=77.4%，15cm以下=8.1%)で、30~45cmと答えたものは12.8%，45cm以上は1.6%であった。

寝床・消灯後のスマートフォン利用

平日に寝床でスマートフォンを使用している学生は7割超(毎日使う=51.3%，ほぼ毎日使う=24.2%)，休日に寝床でスマートフォンを使用している学生も8割弱(毎日使う=54.2%，ほぼ毎日使う=25.0%)であり(図3)，平日・休日ともに寝床で使っている学生が7割を超える結果となった。

消灯してからもスマートフォンを使用している人について、平日では「毎日使う」が26%、「ほぼ毎日使う」20.4%、「ときどき使う」が17.2%だった。休日では「毎日使う」が27.8%、「ほぼ毎日使う」が20.2%、「ときどき使う」が17.3%であり、平日・休日とも学生の多くは消灯後にもスマートフォンを使用していた。

また、スマートフォンの機能の中で「おやすみモード」や「Night Shift」等の画面の明るさを変える機能を活用していかどうかについて聞いたところ、活用していると答えた学生が50.4%，ときどき活用しているが14.3%，あまり活用しないと答えたものは13.6%，活用しない、機能をしないと答えたものは21.7%であった。就寝後の通知が来

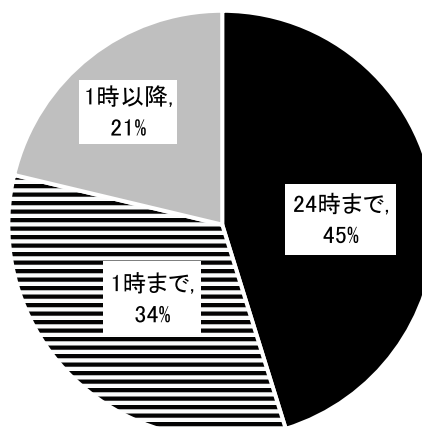


図1 スマートフォンは何時まで利用するか

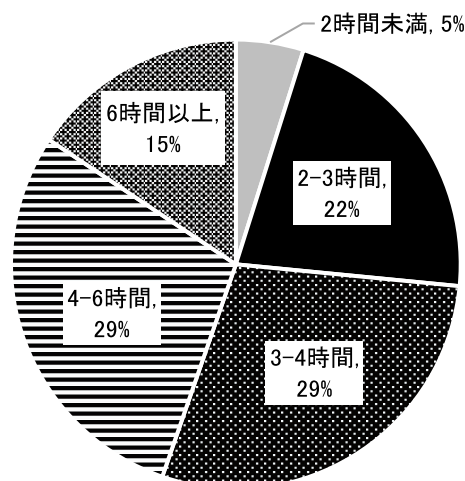


図2 平日1日当たりのスマートフォン利用時間

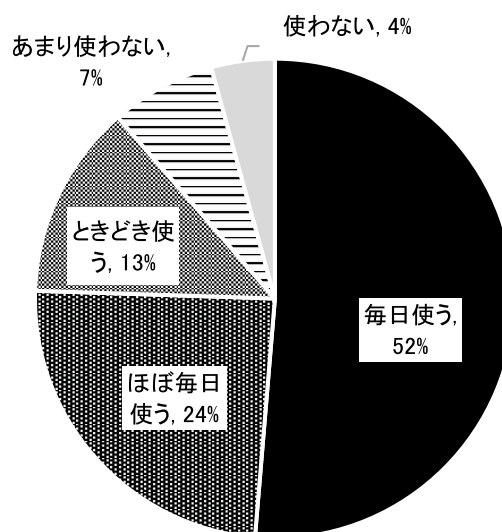


図3 寝床でのスマートフォン利用頻度

たとき「確認して返信などの対応をする」が6.9%、「確認のみ」が33.4%、「対応しない」が59.7%であった。
就寝中にスマートフォンに通知があった際は、明かりをつけない状態で対応する学生が9割超と多く（豆球を点ける=17.2%、何も点けない=77.6%）で、部屋の電気を点けると答えたものは5.2%であった。

スマートフォンの使用時、目が疲れたと感じることがある学生は7割超で（よく感じる=17.7%、ときどき感じる=55.8%）であった。ほとんど感じないと答えたものは20.4%、全く感じないと答えたものは6.2%であった。

目の健康について

目の健康（スマートフォンの長時間利用で起こる症状）に関する質問で、学生が多く感じていた症状は「肩・首が凝る」（よくある=30.3%、ときどきある=32.8%）、「視力が落ちた気がする」（よくある=25.2%、ときどきある39.5%）、「目が乾く」（よくある=20.3%、ときどきある=32.4%）であった（図4）。

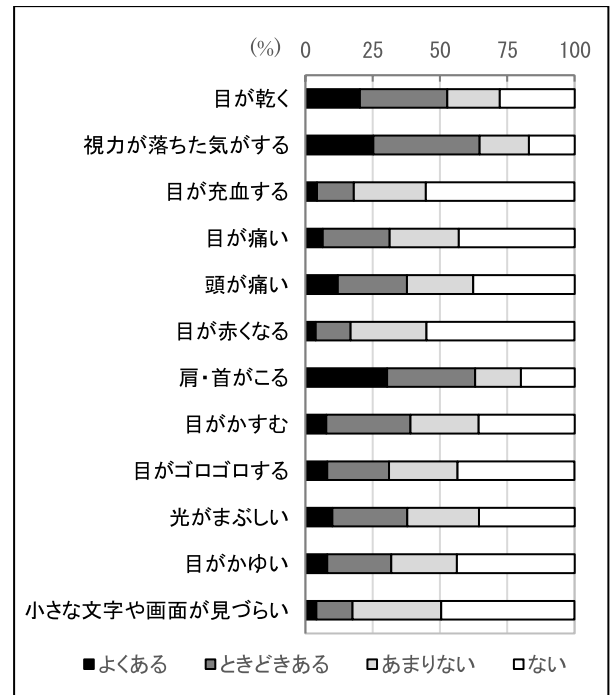


図4 目の健康に関して、ふだん感じる症状

睡眠習慣と生活リズムについて

就寝時刻の平均は平日が24:16、休日が24:52で、起床時刻は平日が7:02、休日が9:05で、平日の睡眠時間は6.75時間、休日は8.23時間であった。概日タイプ度の平均値は15.7点であった。睡眠習慣（平日の就寝時刻: Kruskal-Wallis test, $H(K)=6.846$, $df=3$, $P=0.077$, 休日の就寝時刻: $H(K)=6.113$, $df=3$, $P=0.106$, 平日の起床時刻: $H(K)=6.169$, $df=3$, $P=0.104$, 休日の起床時刻: $H(K)=7.695$, $df=3$, $P=0.053$, 平日の睡眠時間: $H(K)=3.372$, $df=3$, $P=0.338$, 休日の睡眠時間: $H(K)=0.420$, $df=3$, $P=0.936$), 概日タイプ度 ($H(K)=6.244$, $df=3$, $P=0.100$) のいずれも、視力との関連は見られなかった。

家族の視力矯正状況について

眼鏡等(老眼鏡を除く)を使用している家族ではそれぞれ、父が56.0%、母が59.7%、兄弟姉妹では64.6%があてはまると回答しており（複数回答可）、家族の中にひとり以上視力の悪いものがある学生は599名(88.3%)であった。

老眼以外で視力矯正をしている家族がいる学生は、共生している家族がいない学生より両眼とも0.1以下の学生の方が有意に多く、両眼とも1.0以上の学生が少なかった (χ^2 -test, χ^2 -cal =18.5, $df=3$, $P=0.001$) (表3)。

スマートフォンの利用と視力、目の症状の関連

スマートフォンの利用年数と視力の間には有意な関係は見られなかった(Kruskal-Wallis test: $H(K)=3.446$, $df=3$, $P=0.328$)。また、スマートフォンの利用開始年齢と視力の間にも有意な関係は見られなかった(Fisher-Freeman-

表3 家族の視力矯正状況と学生の視力の関係

| 視力矯正をして いる家族の有無 | | 両眼とも | | | |
|--------------------|---|-------|-------|-------|-------|
| | | 0.1以下 | 0.5以下 | 0.6以上 | 1.0以上 |
| いない | n | 13 | 15 | 11 | 35 |
| | % | 17.6 | 20.3 | 14.9 | 47.3 |
| いる | n | 181 | 111 | 82 | 124 |
| | % | 36.3 | 22.3 | 16.5 | 24.9 |
| 合計 | n | 194 | 126 | 93 | 159 |
| | % | 33.9 | 22.0 | 16.3 | 27.8 |
| Adjusted Residuals | | -3.2 | -0.4 | -0.3 | 4.0 |
| Adjusted Residuals | | 3.2 | 0.4 | 0.3 | -4.0 |

表4 スマートフォンを何時まで利用すると視力の関連

| | | 両眼とも | | | |
|--------------------|---|-------|-------|-------|-------|
| | | 0.1以下 | 0.5以下 | 0.6以上 | 1.0以上 |
| 24時まで | n | 86 | 44 | 54 | 75 |
| | % | 33.2 | 17.0 | 20.9 | 29.0 |
| 1時まで | n | 57 | 54 | 30 | 47 |
| | % | 30.3 | 28.2 | 16.0 | 25.0 |
| 1時以降 | n | 50 | 28 | 9 | 37 |
| | % | 40.2 | 22.6 | 7.3 | 29.8 |
| Adjusted residuals | | -0.3 | -2.7 | 2.7 | 0.5 |
| Adjusted residuals | | -1.2 | 2.7 | -0.2 | -1.1 |
| Adjusted residuals | | 1.7 | 0.2 | -3.1 | 0.6 |

表5 家族に老眼鏡以外の眼鏡等使用があるかないかによる、スマートフォンを何時まで利用するかと視力の関連

| 家族に眼鏡使用者 =いる | | 両眼とも 0.1 以下 | 両眼とも 0.5 以下 | どちらか 0.6 以上 | どちらか 1.0 以上 |
|-----------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 0 時まで | n | 81 | 39 | 46 | 61 |
| | % | 35.7 | 17.2 | 20.3 | 26.9 |
| | Adjusted residuals | -0.3 | -2.5 | 2.1 | 0.9 |
| 1 時まで | n | 54 | 47 | 28 | 36 |
| | % | 32.7 | 28.5 | 17.0 | 21.8 |
| | Adjusted residuals | -1.2 | 2.3 | 0.2 | -1.1 |
| 1 時以降 | n | 46 | 25 | 8 | 27 |
| | % | 43.4 | 23.6 | 7.5 | 25.5 |
| | Adjusted residuals | 1.7 | 0.4 | -2.8 | 0.2 |

| 家族の眼鏡使用者 =いない | | 両眼とも 0.1 以下 | 両眼とも 0.5 以下 | どちらか 0.6 以上 | どちらか 1.0 以上 |
|------------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 0 時まで | n | 5 | 5 | 8 | 14 |
| | % | 15.6 | 15.6 | 25.0 | 43.8 |
| | Adjusted residuals | -0.2 | -0.9 | 2.1 | -0.6 |
| 1 時まで | n | 3 | 7 | 2 | 11 |
| | % | 13.0 | 30.4 | 8.7 | 47.8 |
| | Adjusted residuals | -0.5 | 1.4 | -1 | 0 |
| 1 時以降 | n | 4 | 3 | 1 | 10 |
| | % | 22.2 | 16.7 | 5.6 | 55.6 |
| | Adjusted residuals | 0.8 | -0.5 | -1.3 | 0.7 |

Halton の正確確率検定のモンテカルロ推定: χ^2 -cal = 3.201, $P=0.964$). 家族に眼鏡使用者がいるかどうかによってもこの傾向は変わらず、視力とスマートフォンの利用年数 (家族に眼鏡使用者がいる: Kruscal-Wallis test, $H(K)=2.636$, $df=3$, $P=0.451$, 眼鏡使用者がいない: $H(K)=1.298$, $df=3$, $P=0.730$), また、スマートフォンの利用開始年齢とも (家族に眼鏡使用者がいる: Fisher-Freeman-Halton の正確確率検定のモンテカルロ推定, χ^2 -cal = 3.705, $P=0.943$, いない: χ^2 -cal = 7.636, $P=0.222$), 家族のいる・いないに関わらず視力との間に関連は見られなかった。

スマートフォンで多く利用するコンテンツの種類 (それぞれのコンテンツを選んだかどうか) と視力の間に有意な関係は見られなかった (SNS: χ^2 test, χ^2 -cal = 2.889, $df=3$, $P=0.411$, ゲーム: χ^2 -cal = 2.934, $df=3$, $P=0.402$, マンガ: χ^2 -cal = 3.951, $df=3$, $P=0.268$, 動画: χ^2 -cal = 1.256, $df=3$, $P=0.744$). また、平日寝床でスマートフォンを利用する頻度と視力の間に有意な関連は見られず (χ^2 test, χ^2 -cal = 6.036, $df=12$, $P=0.916$), その傾向は家族に眼鏡使用者がいるかどうかによっても変わらなかった (家族がいる: Fisher-Freeman-Halton の正確確率検定のモ

ンテカルロ推定, χ^2 -cal = 6.150, $P=0.914$, 家族がいない: χ^2 -cal = 8.149, $P=0.0759$).

スマートフォンの1日あたりの使用時間と視力の間には、平日 (χ^2 -test, $\chi^2=11.551$, $df=12$, $P=0.483$)・休日 (χ^2 -test, $\chi^2=8.002$, $df=12$, $P=0.776$) とともに有意な関係は見られず、スマートフォンを主に使用する時間帯と視力の間にも有意な関連は見られなかった (χ^2 -test, $\chi^2=7.401$, $df=6$, $P=0.285$).

一方、スマートフォンを夜に使用する時刻 (夜何時まで使用するか) が24時までの学生は、24時以降も使用している学生より、視力が低下している学生の割合が有意に低かった (χ^2 -test, $\chi^2=19.4$, $df=6$, $P=0.003$) (表4). 視力矯正をしている家族がいるかどうかでその傾向は異なり、視力矯正をしている家族がいる学生でのみ、有意な関連が見られた (いる: χ^2 -test, $\chi^2=15.784$, $df=6$, $P=0.015$, いない: Fisher-Freeman-Halton の正確確率検定のモンテカルロ推定, χ^2 -cal = 5.683, $P=0.466$) (表5).

IV. 考察と今後の課題

本調査ではスマートフォンを所持し始めた年齢は中学生が最も多く、これは急速にスマートフォンが普及し始めた頃と一致している。本調査ではスマートフォンを所持し始めた年齢、使用歴と視力との間に有意な関連が見られなかった。スマートフォンなどのデジタルデバイス利用による近業の増加の影響は、角膜や水晶体の屈折率、眼軸長などの目の機能・形態が発達する低年齢でより大きいことが知られている¹²。近視は屈折性近視と軸性近視に分類され、屈折性近視はいわゆる仮性近視と呼ばれる水晶体の屈折率調整機能が低下するもの、軸性近視は眼軸長の伸長によるもので、近視の大部分は後者によるものであり¹³、この近視を起こす眼軸長の伸長は元に戻すことはできない。眼軸長の伸長は出生後2歳まで急速に進み、その後は緩やかになって、学童期の10歳頃には一定となるが、この眼軸長の伸長が落ち着くまでの学童期から思春期にかけて、急激に近視の子どもが増加することが知られている¹²。先に述べたスマートフォンが一般に普及した時期を考えれば、本調査の対象者には学童期以前から日常的にスマートフォン利用をしていたものはほとんどいないと考えられ、そのため、スマートフォンの利用開始時期やスマートフォンの利用歴と視力の関連は見られなかったと考えられる。

また、本調査では家族に老眼鏡以外の眼鏡等使用者がいるものでは近視のものが多く、家族に眼鏡等使用者がいる者でのみ、スマートフォンを利用する時刻の影響が見られた。近視に遺伝要因があることはよく知られており、近視遺伝子座が発見されている他、親が近視である場合、子が近視になる確率が2~3倍になるとの報告も複数まとめられており¹²、今回の結果と一致していると考えられる。し

かし、スマートフォンを夜何時まで利用するかと近視との関連が見られた点については、これを直接裏付けするような先行研究結果は見られなかった。スマートフォンの利用による近視との関係については、1つは近業の増加と、もう1つは屋外での活動時間の減少が影響しているとされている^{12,13,14}。今回対象となった学生の近視が、これらの影響によるものであれば、スマートフォンの1日当たりの利用時間や、主な利用時間帯、もしくは休日の起床時刻などとの関連が見られるところだが、今回それらと近視との関連は見られていない。このことから、夜間遅い時間帯のスマートフォンの利用、つまり、利用のタイミングが近視の進行と関連している可能性が示唆されたと考えることができる。しかし本研究には、日常の屋外での活動時間を聞いていないこと、1回限りの横断調査であり、過去のスマートフォン利用状況については対象者の記憶に頼っていること、スマートフォン以外のデジタルデバイスの利用については調査をしていないことなど、多くの限界がある。スマートフォンに代表されるデジタルデバイスの利用は現在、視機能が確立する以前の乳幼児にまで広がってきており、その利用のタイミングも含めて、デジタルデバイスの利用が視機能に与える影響について、継続して調査が行われることが重要だろう。

謝辞

本研究に開示すべき利益相反はなく、また、本研究は科研費(18K02507)(21H00843)の助成を受けて実施された。

文献

- 1 文部科学省総合教育政策局調査企画課(2019)平成30年度学校保健統計(学校保健統計調査報告書)調査の概要
- 2 Goss DA, and Hampton MJ. (1988) Selected review on genetic factors in myopia. *Journal of the American Optometric Association*, 59(11):875-884
- 3 戎利光, 田中麻結, 松浦麻衣, 安居曜平, 山田侑希, 宮下裕文(2015) 児童生徒の視力と各種環境因子及び遺伝因子との関連 <http://hdl.handle.net/10098/8870>
- 4 Chen, J. and Cranton, W. (2012) *Handbook of Visual Display Technology*. Springer, London.
- 5 Beatriz Antonaa et al. (2018) Symptoms associated with reading from a smartphone in conditions of light and dark. *Applied Ergonomics*, 68, 12-17.
- 6 Changjun Lee, Cheongho Na & Keungoui Kim (2023) The effect of watching OTT late at night on the sleep pattern of users. *Sleep and Biological Research*, 21, 395-407. <https://link.springer.com/article/10.1007/s41105-023-00459-z>
- 7 Hysing, M., Pallesen, S., Stormark, K., Jakobsen, R., Lundervold, A., Sivertsen, B., 2015. Sleep and use of electronic devices in adolescence: results from a large populationbased study. *BMJ Open* 5, e006748. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2014006748>.
- 8 文部科学省,株式会社リベルタス・コンサルティング(2015)平成26年度「家庭教育の総合的推進に関する調査研究」—睡眠を中心とした生活習慣と子供の自立等との関係性に関する調査—
https://www.mext.go.jp/a_menu/shougai/katei/_icsFiles/fieldfile/2015/04/30/1357460_02_1_1.pdf
- 9 Bindu Krishnan, Rama Krishna Sanjeev and R. G. Latti (2020) Quality of Sleep Among Bedtime Smartphone Users. *International Journal of Preventive Medicine*, 11, 114. https://doi.org/10.4103%2Fijpvm.IJPVM_266_19
- 10 Beatriz Antonaa, *et al.* (2018) Symptoms associated with reading from a smartphone in conditions of light and dark.
- 11 Torsvall Lars & Åkerstedt Torbjörn (1980) “A diurnal scale: Construction, consistency and validation in shift work”, *Scandinavian Journal of Work and Environmental Health* 6: 283-290
- 12 井上文夫(2022)(総説)小児期の近視の進行要因と予防 京都女子大学生生活福祉学科紀要, 17, 31-37
- 13 森山無価・大野京子(2014) (Seminar) 近視の薬物治療 *ファルマシア*, 50 (3), 193-195
- 14 J. Willem L. Tideman *et al.* (2018) Environmental Risk Factors Can Reduce Axial Length Elongation and Myopia Incidence in 6- to 9-Year-Old Children. *Ophthalmology* 126 (1): 127-135. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2018.06.029>

