

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和元年9月4日現在

機関番号：32206

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K01881

研究課題名(和文) デジタルデバイスによる若年者の視覚および自律神経機能への影響

研究課題名(英文) Effects of digital devices on visual and autonomic nervous system in young people

研究代表者

原 直人 (Hara, Naoto)

国際医療福祉大学・保健医療学部・教授

研究者番号：30265699

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：スマホ、ゲーム機器などの携帯型デジタルデバイスが我々の視覚機能そして健康への障害が危惧されている。携帯型ゲーム機器により疲労感は増加する。紙書籍と電子書籍の比較では、電子書籍では速く読めるが、眼のピント合わせである調節が緊張する。Head Mounted Display (HMD)を用いたバーチャルリアリティー(仮想現実環境)により眼位の内斜化しが起こったが、調節機能への影響は少ない。以上、デジタルデバイスは、視覚機能に多大な影響を及ぼすことが分かった。眼精疲労の予防策として、デジタルデバイスの画面の光源は自律神経に大きく影響するので、遮光レンズの装用が有効である。

研究成果の学術的意義や社会的意義

コンピュータネットワークを背景として小型化したスマートフォンやタブレットが急速に普及した。これらを至近距離・長時間・繰り返し操作するため健康障害や視機能への弊害が危惧されているが、研究はなかった。本研究は、調節・瞳孔など眼の自律神経のみならず、心拍変動解析といった自律神経機能検査を用いて検討したこと、またその予防策には遮光レンズが有用であることを証明したことである。

研究成果の概要(英文)：In recent years, the number of owners of smartphones has increased rapidly, and the viewing has also come to a long time. With the background of computer networks, smartphones and tablets that have become smaller and smaller are rapidly exploding. The near-field, long-time, repeated operation of smartphones and portable game devices has become a time of extremely heavy use of reaction by the near vision. It became possible to process e-mail etc. on business with a smartphone etc., and VDT (visual display terminals) work time was extended. In the daily life and working environment, the convenience of life has been improved, but there are concerns about its health effects. The viewing time of the screen was an average of 6 hours / day long for high school girls, and the near vision response was overworked because the screen operation was at a close distance of about 20 cm.

研究分野：眼科

キーワード：デジタルデバイス 疲労 調節 輻湊 自律神経 斜視 光 近見反応

□ %6bū
 E
 S ICT@KS
 K
 S
] 2766) BKM
 Su 30bo' @Z4De
 SV 3b ICT@ bē b3
 X(U&eq 6b0
 8 r K)F s 3D@]^
 bQ t LED: k
 巨 8 u 30b
 Oi & > [b B bQ &

0> %6%
 Cc 8(b) B&k
 6b#Z7& SV d#l
 4: KZK: E
 | 30bob4: 8 8 (O
 b i b0f MG\@b0
 s8HG\ %S &
 1>2b2
 (Δ) □ □
 B□ 90 (4)E, \ 50 (-10 (

% -50 (2, . b%
 Advanced Trail Making Test Oi OIH(68KZ 3DSSL0> Z @KS18
 S[B21(0)1(6 KS VDT 80/
 8p 10 (6b18/KS %0-00(0 NIDEK
 kb AA> 2000 Z KS B/ c Visual Analog Scale BKS0
 p(A&U 20 I[90 (68KS

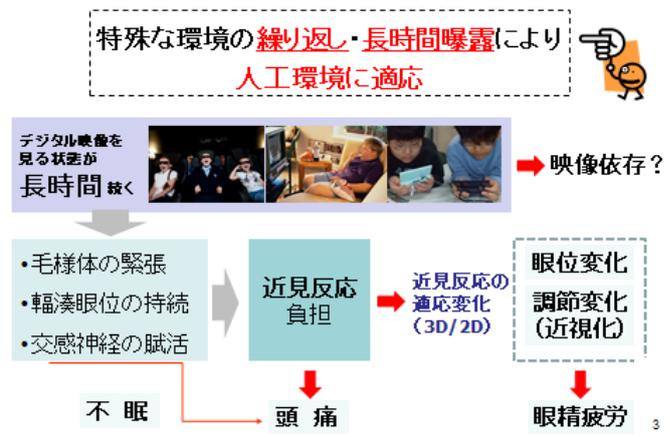
(θ) 7B□ □
 2P1B 19 S} 22 S& 21.11s 0.87 S) [0i @ 1.2 V [PASHwl ^
 8 8 KS eū 17.2cm 12.4cm3d0 60 p 7b(' c←
 & 769k(U 14.6cm (U 7.2cm00 q 40 p 8S

デジタルデバイスの生活への変化

- 1. 長時間の作業**
6時間以上のVDT作業時間別労働者割合 25%以上(平成20年)
- 2. 常時接続**
いつでもどこでもubiquitous環境
- 3. 強烈な視覚刺激**
3D映像など様々なコンテンツの増加
- 4. 高輝度環境**
LED照明の普及 (睡眠不足、羞明)
- 5. 近見視 (小型化した携帯画面/HMD)**



映像によるリスク、人工環境への適応変化



1p40 350 (C)Cb&SV12
 bCM~ 050%\$f0KS

(1) Head Mounted Display | VR(Virtual Reality) | H | 0

Virtual Reality & VR | Sb0i | ubs8DMP180i 1.2

Wb03* 23 5 18 21 s 1 SB1RS>#

E P-VRG03BK8 ELECOM & VR 0Z> VR 0

7T?b+85! 20 (6)U0i f0> VR 0i Sb0i f0%

0i 03KS

(2) 400PMDY

2 (6) b%KS % c Newopto 0Ü

740 50cm b274 PC

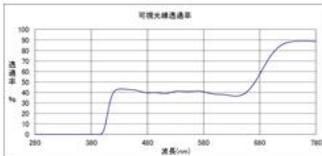
BVb f0i 10S4 3 8bi(34)E 0Z 0M& 3>

W 3A

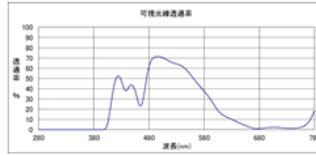
遮光眼鏡の分光透過率曲線

W 3B

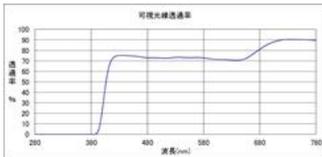
遮光眼鏡の分光透過率曲線



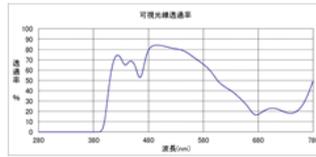
グレー40 : 40.19%



グリーン40 : 46.59%



グレー70 : 72.75%



グリーン70 : 69.24%



W 3C

遮光眼鏡の分光透過率曲線

2>2BY

(x) 1(0)18S[-2.70 0.90D

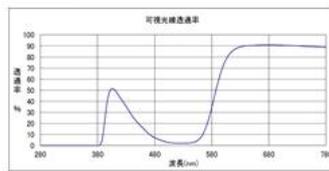
□□ -2.71 0.94D □

□ p=0.469 □ 6 p 4 120 □ 3 □

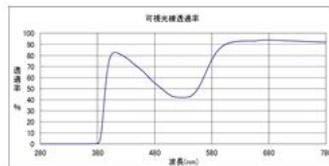
30 □ 90 (6b)

[c BLvbb 30i PM

s8c1u?SV



ローズ40 : 25.34%



ローズ70 : 61.49%

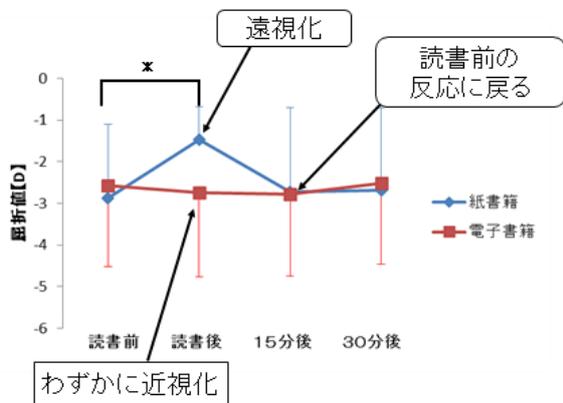


(0) eÜ1(0)@ 420i i
 KS STK¢ 15 (c6g
 SV #+bĩ
 b¢1u?SV 1(0
 c1()mG(1) MV
 10Mvb?W
 S

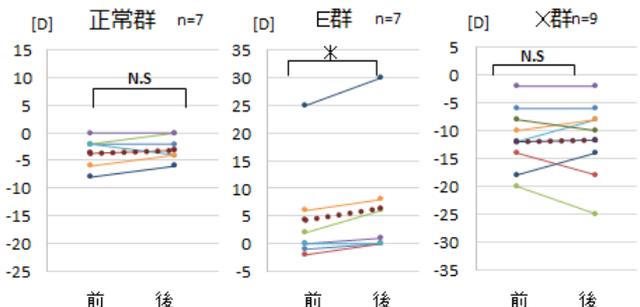
&> 0c0i ¥ E[ci
 1u?SV š E(c)5@
 w_ KS> VR Oi ¢
 subclinical /0b30boM4#
 bpM @ 6

&> 4= 00PM
 DÝ KZ %s8j0b}
 ?SV A>M P &
)bADKZ8S B>

W2 研究(1) 調節安静位

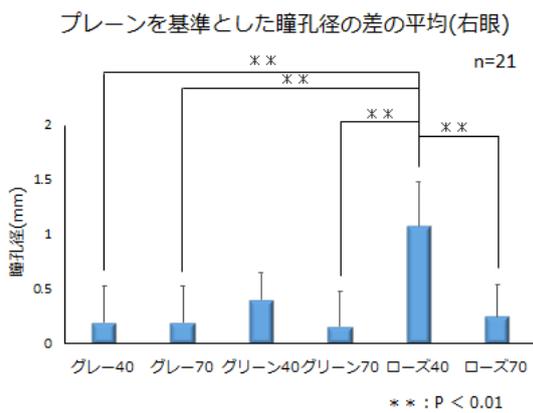


W3 遠見眼位の変化

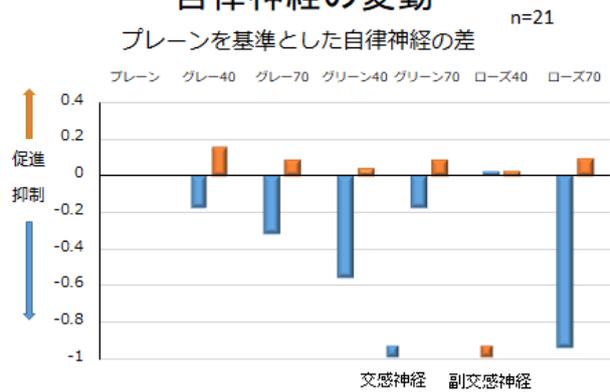


Wilcoxonの符号順位検定 P<0.05 *

W4 A 瞳孔径の変化



W4 B 自律神経の変動



Q1 * í B í
 b@ ¤]/b)mG M0
 M(i (1(0)b420i dZ1[8Suñ
 (480nm) ↓
 DIS vbñ
 H*

4E0 HMD \$0ib)c
0 0 1r9?3)0[Oi * 20 (688 [6ZV Gb d#4: M G\
0Esvbñ s0i 68c subcl ini cal /0530boM46pM
④ ZV \$Mc /68> 4=
↑ #C\0 I bs8J B3M6A ¥ 90 (
0i * [6d AS8j c 8 STK 6780i 8 3~
0bo@ d#4: KZKr: 0 g

[, ¥"]

q #V , 98} . Trail -Maki ng-Test 5, KS ATMT #KN 68

9f87S(8668> *

" 2000; 49: 104-115

r #I , 17¼ . 706ji (1i E

0i 27436SK86 2015; 32: 163-166

s N % . 0i 0i 8S ICT #?60 bs8M6 2?>E

E 2015; 56: 1471-1478

3> z\$1e...

[7\$1e]0E 46

q N % , 67Zs8j , & 55, 4, 251-255, 2018

16~

r N % , 88PM4: \$b0- 68PM0 0

XZ VDT 8: 68PM0 0bw60f , & ,

1w , 55, 4, 246-249 16~

s (p , N % , U74{ , \$, 50 , M400

s8j , & 2018, 55, 4, 258-26116~

t N % , 0i 0i 80[? ? - 0i 0i 8 .

0XZ> Monthly Book OCULISTA, 0 A to Z 0i 0i 8X

Z , \$7T" , 58, 2018, 12-16

u N % , 7AS8 IT80 , 4(b¥ 2018, 77, 30-50

v N % , 6530boI bs80Z5XZ , & 2018,

8, 279-285 16~

[0t]0E 96

q N % 0i 8" ✕ 13 G8 / ¾

¿ 2018/2/21

- r N % VDT 8010116pms8P' 91 G
- / 2018/5/18
- s N % 30bo7?S s0i 59 G 74 G
- Virtual Reality (VR) 74 G
- E0is0i 2018/7/6 5
- t N % 30bo7?S s0i 59 G 74 G
- 2018/11/11
- u Hara N. (JSNR2017 Symposium 4) Visual function and autonomic nerves system. The effect of the digital devise with prolonged screen time on near response and on autonomic nervous system. I SAN 2017 (The International Society for Autonomic Neuroscience 2017) Nagoya/Aichi 8.30. -9.2. 2017
- v Koizumi S, Hara N., OdaH, Kawata T. (JSNR2017 Symposium 4) Effect of occlusal discomfort on the autonomic nervous system. I SAN 2017 (The International Society for Autonomic Neuroscience 2017) Nagoya/Aichi 8.30. -9.2. 2017
- w Hara N. Scientific basis for comfortable treatment methods for the face-Botulin therapy for the blepharospasm and periorcular thermotherapy for fatigue as the comfortable therapeutic method for the face. I SAN 2017 (The International Society for Autonomic Neuroscience 2017) Nagoya/Aichi 8.30. -9.2. 2017
- x N % 9S4 71 G
- 2018.10.26
- y N % 5V1 4T0v 50F ICT 4b4 55 G 55 G 2018.11.11

WE (OE xó)

N % , 0i 0i 68; 0i)> , 07T , 2018, 249-245

4> 20)°

(1) 2

2(0

(MUKUNO, Kazuo)

d268

480 8M5

28 60050473