

文部科学省Hearing

デジタル教科書の今後の在り方等に関する検討会議(第4回)

大阪大学大学院生命機能研究科 特別研究推進講座
日本眼科学会評議員 日本小児眼科学会理事

不二門 尚

- 1) ガイドラインに記載されたこと以外の追加事項
- 2) 授業時間の1/2以上、デジタルデバイスを使用した場合の問題点

1) ガイドラインに記載されたこと以外の追加事項

(3) 児童生徒の健康に関する留意点

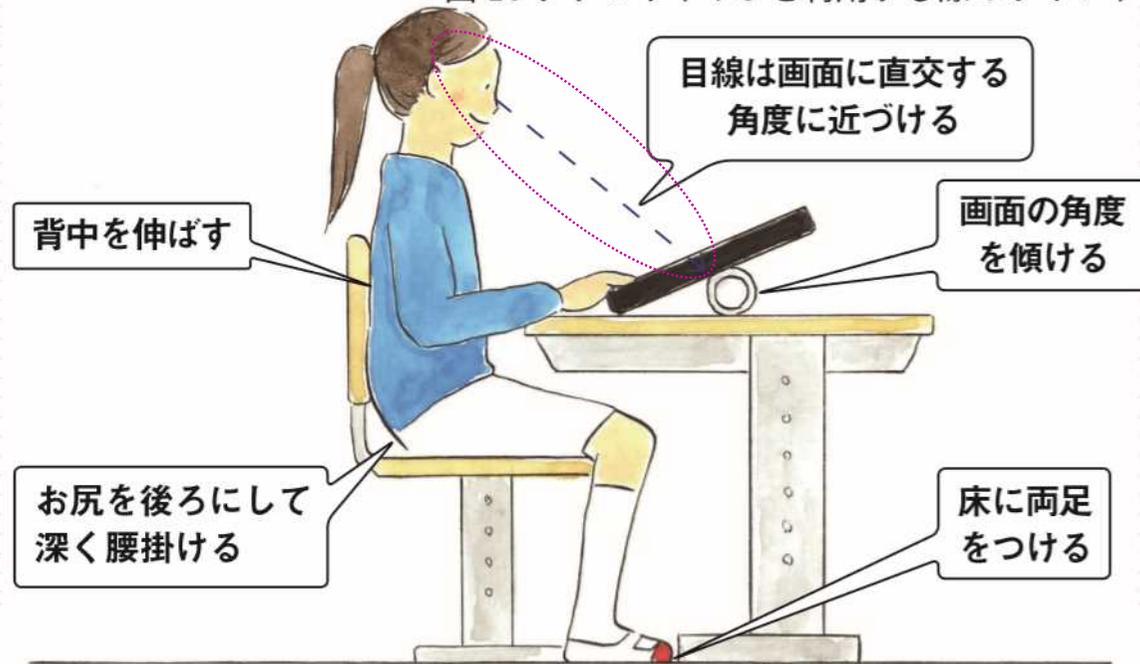
- ① 「児童生徒の健康に留意して ICT を活用するためのガイドブック」(平成 26 年, 文部科学省)²⁹において, ICT 機器の画面の見えにくさの原因やその改善方策, 児童生徒の姿勢に関する指導の充実など, 教師や児童生徒が授業において ICT を円滑に活用するための留意事項について, 専門家の知見なども踏まえて掲載しているため, これを参考にすることが考えられること。
- ② これに加え, 学習者用デジタル教科書に関して, 専門家から提示された以下の点についても留意すること。
 - ・ 学習者用デジタル教科書を使用する際には, 姿勢に関する指導を適切に行い, 目と学習者用コンピュータの画面との距離を 30 cm 程度以上離すよう指導すること³⁰。
 - ・ 心身への影響が生じないよう, 日常観察や学校健診等を通して, 学校医とも連携の上, 児童生徒の状況を確認するよう努めること³¹。必要に応じて, 眼精疲労の有無やその程度など心身の状況について, 児童生徒にアンケート調査を行うことも考えられること。

「児童生徒の健康に留意してICTを活用するためのガイドブック」

画面への映り込みの防止

✎ 児童生徒の姿勢がよい場合は、児童生徒の視線とタブレットPCの画面を直交する角度に近づけることで画面が見やすくなるため、そうなるようにタブレットPCの角度を調節するよう指導します。

図10 タブレットPCを利用する際のポイント



良い姿勢で視距離を保ち、
画面への映り込みを防止する

スマートフォンを見る視距離：平均20cm

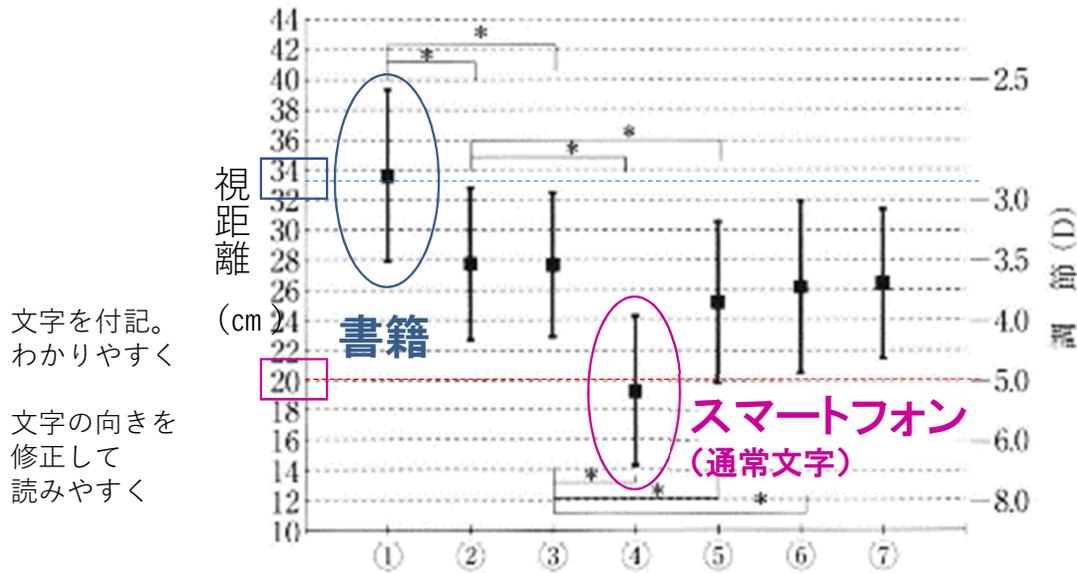
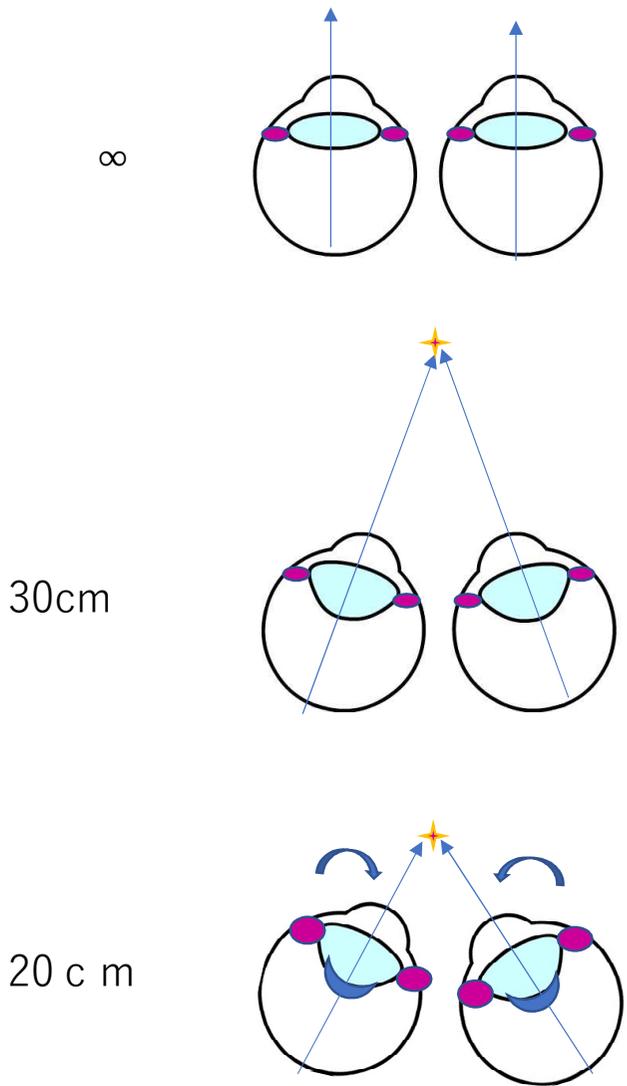


図1 書籍と携帯電話・スマートフォン使用時の作業別視距離
 ①：書籍, ②：携帯電話メール, ③：スマートフォンメール
 ④：スマートフォン通常文字, ⑤：スマートフォン拡大文字
 ⑥：スマートフォンゲーム, ⑦：スマートフォン歩き・メール
 (* $p < 0.01$).

読書距離20cmと30cmで目に与える影響はどうか



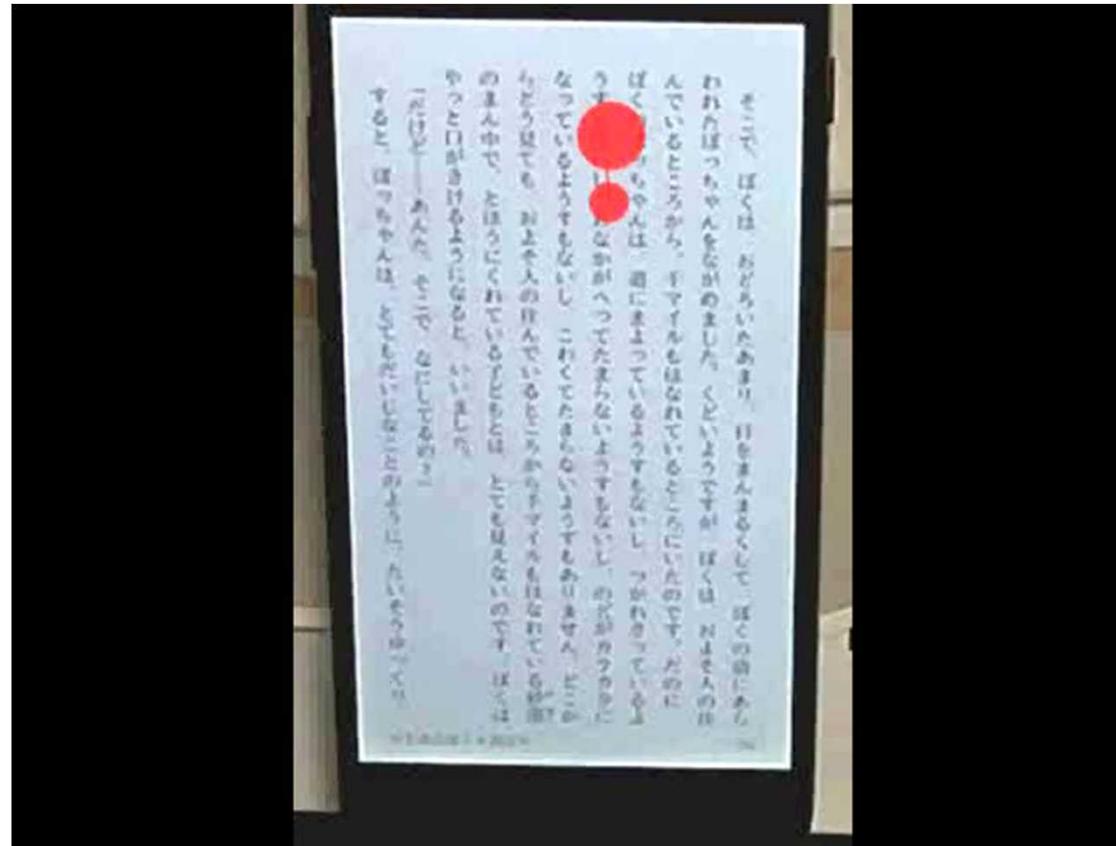
水晶体を厚くする調節努力：少ない

両眼で見る寄り目の努力：少ない

水晶体を厚くする調節努力：大きい

両眼で見る寄り目の努力：大きい

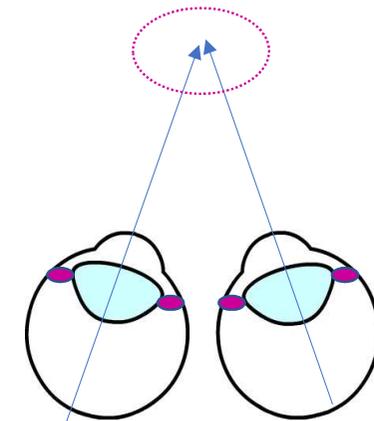
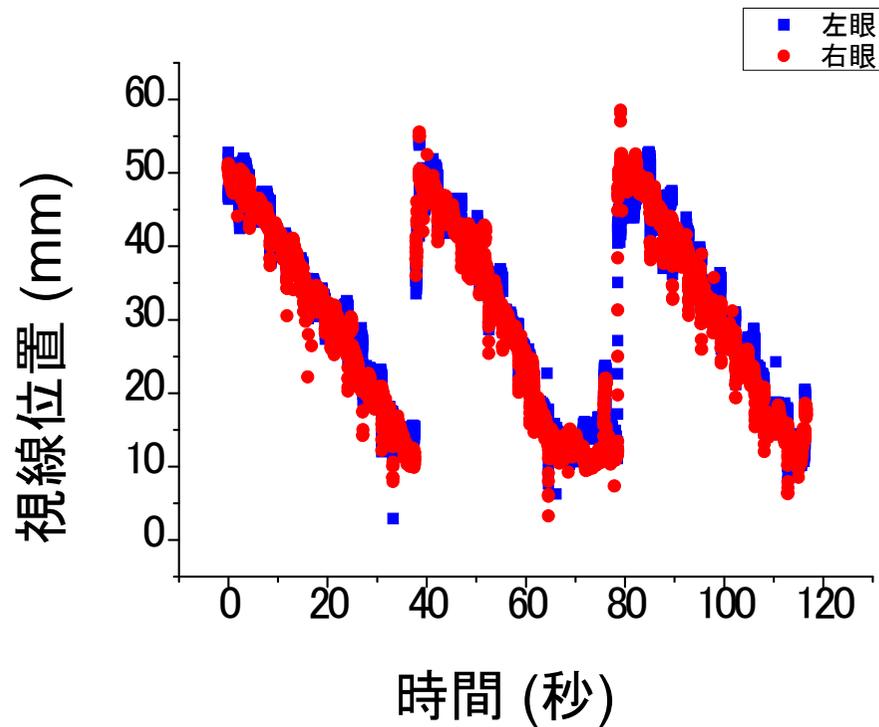
読書中の視線: 健常者代表例



● 両眼の視線中心, 円の大きさは停留時間の長さ

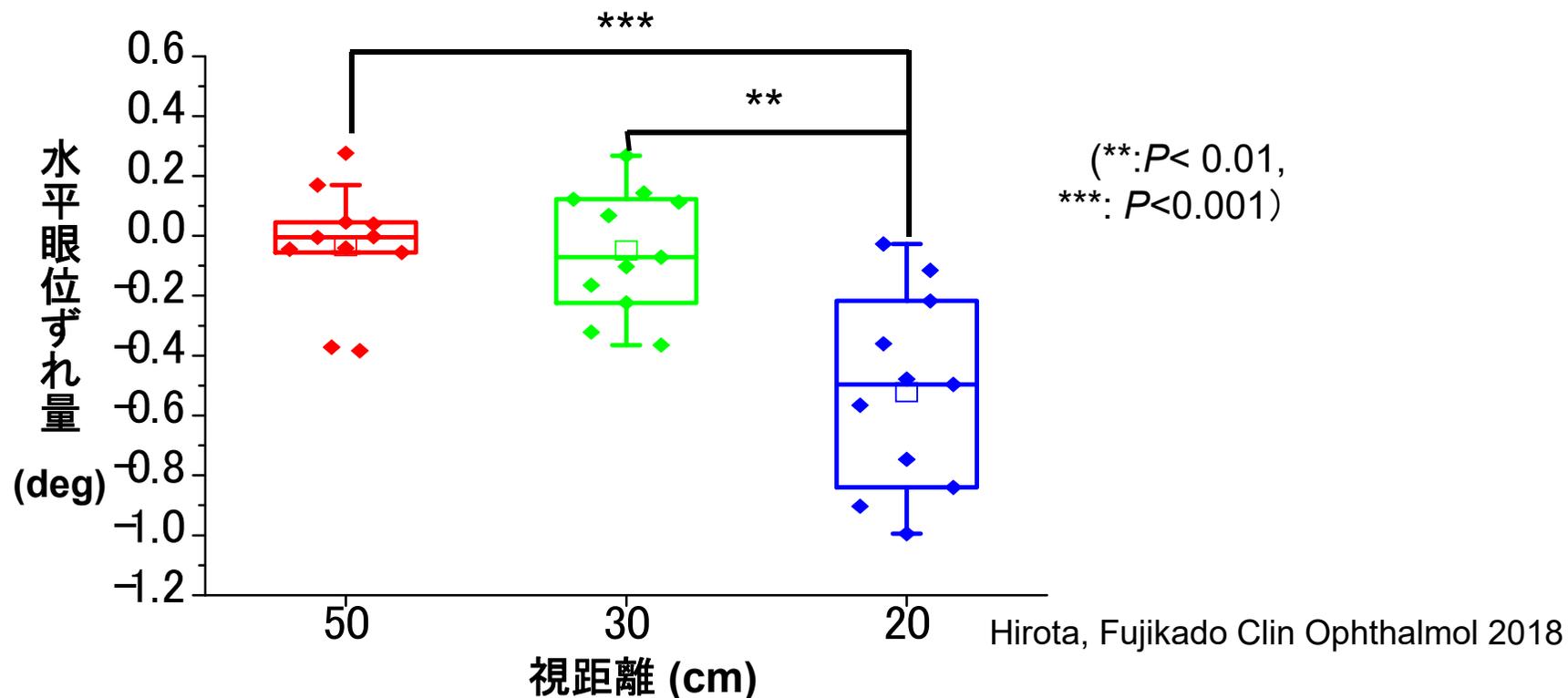
視距離 30 cm における読書中の視線解析

健常者の代表例



左眼と右眼の固視点の
ずれ量を検討

スマートフォン視距離と水平眼位ずれ量 (健常者)

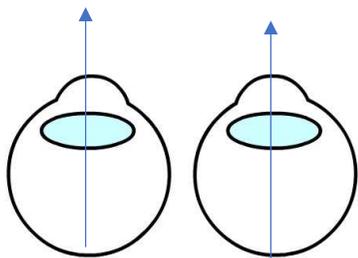


健常者でも20cmの視距離では、固視ずれは有意に大きい



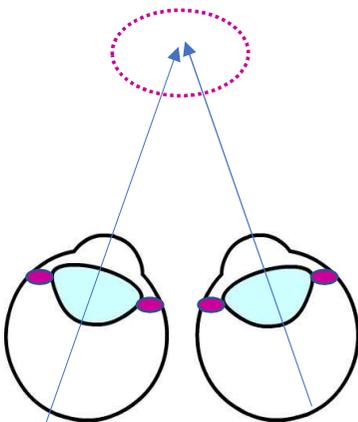
視距離20cmは、30cm 50cmと比較して視覚負荷は大きい

∞



視距離

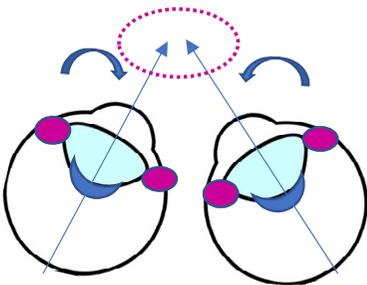
30~50cm



両眼の固視点のずれ：小さい

視覚系への負荷が小さい (疲れにくい)

20 c m



両眼の固視点のずれ：大きい

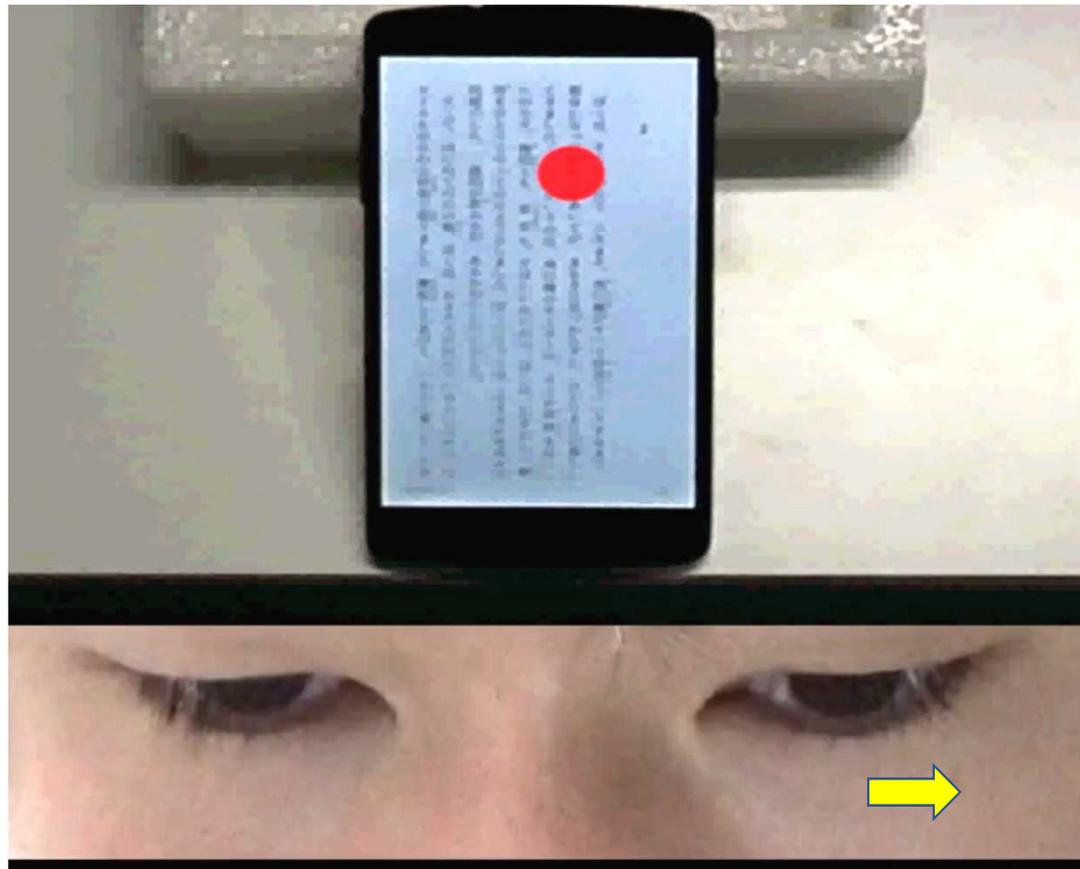
視覚系への負荷が大きい (疲れやすい)

外斜視と読書困難



- 頻度： 日本人の約1.7% (Goseki, JJO,2017)
このうち60%以上が輻湊不全型 (寄り目が上手にできない)
- 症状： 眼の疲れ、読書困難など

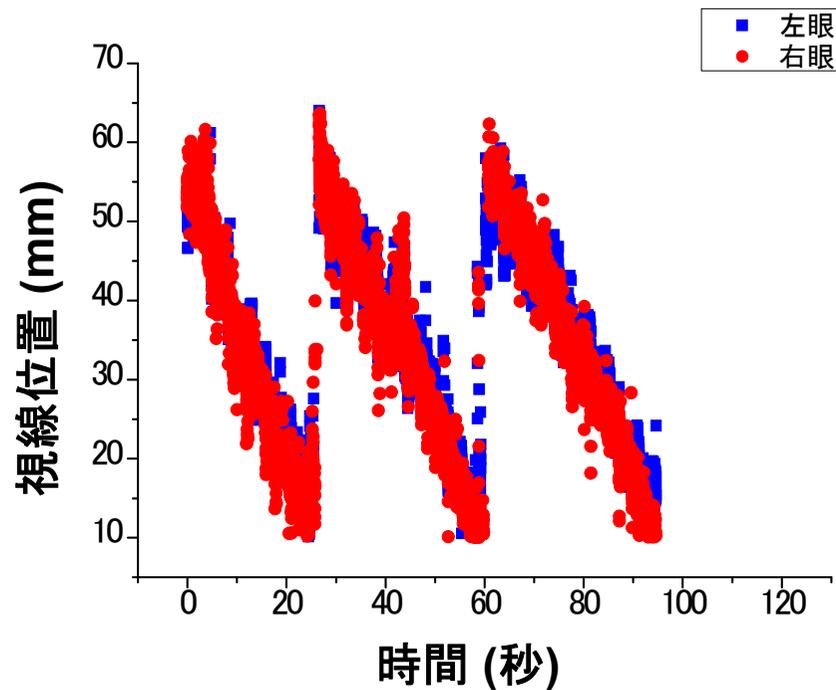
間欠性外斜視



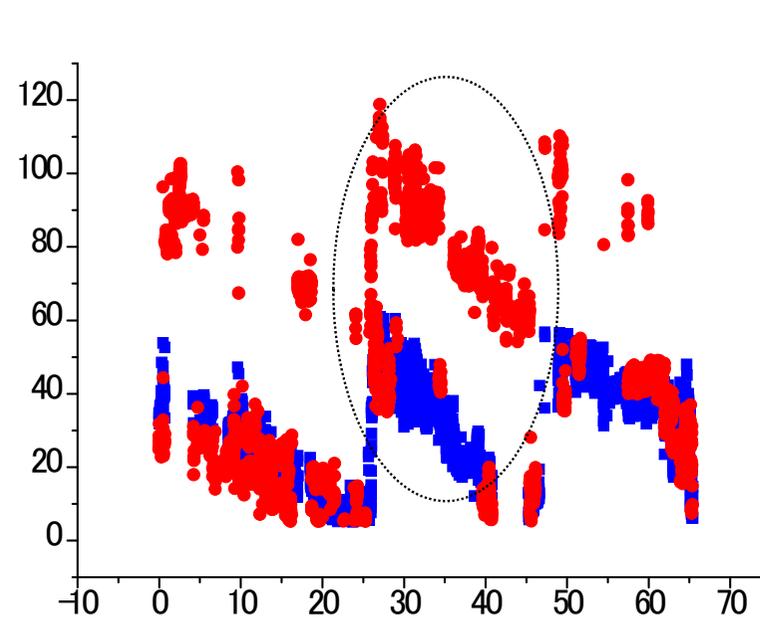
左眼が外を向いた状態で読んでいる

外斜視におけるスマホ読書中の視線

視距離30cm



視距離20cm



視距離20cmでは、間欠性外斜視では時々単眼視している

1) ガイドラインに記載されたこと以外の追加事項

2) 授業時間の1/2以上デジタルデバイスを使用した場合の問題点

4. 学習者用デジタル教科書の使用に当たり留意すべき点について

○ 学習者用デジタル教科書の使用に当たっては、以下のような点に留意することが必要である。

(1) 学習者用デジタル教科書を使用した指導上の留意点

① 学習者用デジタル教科書の導入は段階的に進めるため、まずは、紙の教科書を主として使用し、学習者用デジタル教科書と適切に組み合わせることとしていること²⁴。このため、紙の教科書に代えて学習者用デジタル教科書を使用できるのは、各学年における各教科等の授業時数の2分の1未満であること。²⁵ただし、特別な配慮を必要とする児童生徒等については、この限りではないこと。

- 家庭における使用では、連続して長時間使用する可能性がある。
- 遠隔授業を導入すると、授業時間は100%デジタルデバイス使用となる。

→視機能への影響は？

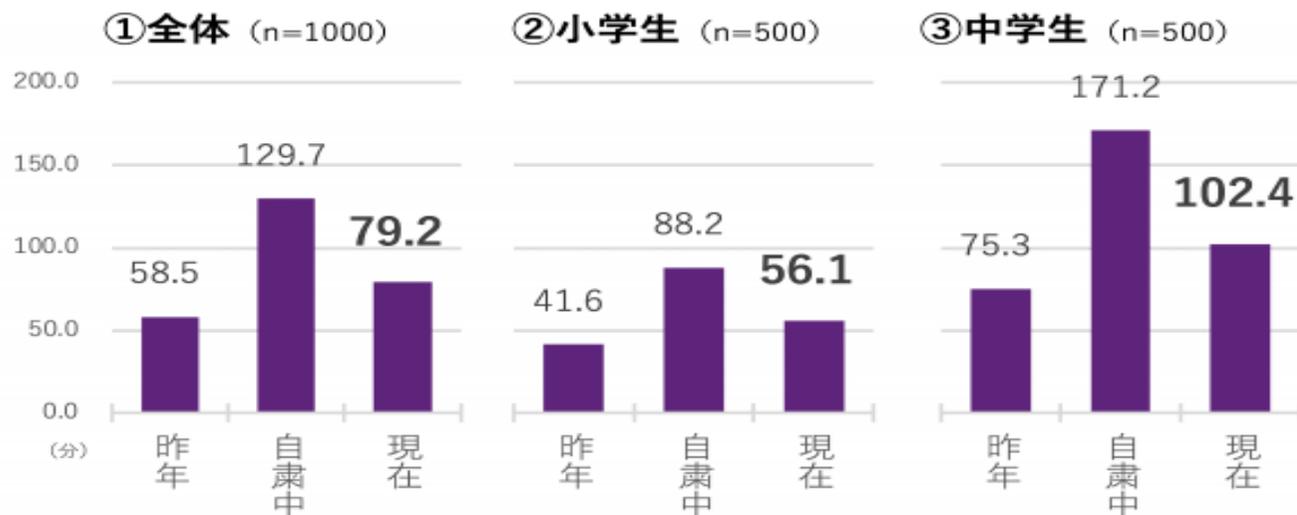
新型コロナウイルスによって変化した子供の生活実態調査 坪田教授(慶応大眼科)

[図2] 小中学生が1日に外で遊ぶ平均時間



外遊びの時間
40%減少

[図5] パソコン、タブレット、スマートフォンの視聴時間



デジタルデバイス視聴時間
35%増加

香港における新型コロナウイルスによって変化した子供の生活実態調査Dr. Jason Yan (香港中文大学)

対象：283人(年齢 6-8 歳 [平均7.73])

- Baseline:2019/12-2020/1 (コロナ前)
- Follow up: 2020/7 期間:6.4か月
- 近視化: $-0.44 \pm 0.37(D)$
- 眼軸長延長： $0.23 \pm 0.15(mm)$

- 平日のOutdoor timeは、1.5h→0.5h/dayに減少
- 平日のスクリーンタイム(TVやタブレット含む)は、1~2h→10h強/dayに増加

- 2015年から2018年の香港のデータ (1223人[6-8 歳: 平均 7.57yo] (3年間の結果)。
- 3年で $-1.02 \pm 0.36D/3y$ の近視化 ($-0.17D/6M$)
- 眼軸長の変化は $0.85 \pm 0.49mm/3y$ ($0.11mm/6M$)

屋外活動が減り、デジタルデバイスの使用時間が増えたことが、近視化のスピードを増加させた可能性がある。

屋外活動を増やすと、近視進行の予防になる

戸外活動を1日に1時間多くすることは、
オッズ比で13%近視を減少させる作用がある(メタ解析)

Ophthalmology, 2012



中国では教室に太陽光を取り入れる試みがされている

近視になりやすい要因

- ①アジア人であること(OR11.0, $p < 0.0001$)
- ②両親の内1人以上が近視(OR2.7, $p < 0.0001$)
- ③30cm未満の距離で読書をする事(OR2.5, $p < 0.0001$)
- ④30分以上持続して読書をする事(OR1.5, $p = 0.02$)

Ip JM(IOVS 2008)

- 授業時間の1/2以上をデジタルデバイスで行う場合は、30分に1回程度20秒ほど画面から目を離して目を休めることが望まれる。