

# ICT 教育の推進とスクリーニング としての視力検査の充実に 関する研究（２）

——ビジョントレーニング・身体活動による視力向上効果を  
有する学校体育の有効活用——

高 橋 ひとみ  
衛 藤 隆

## はじめに

政府は ICT（Information and Communication Technology）教育を推進し、平成31年度から全ての児童生徒に情報端末を配備し、一人一人に配られたタブレット端末を使って授業を進める計画を打ち出している。

文部科学省は ICT 教育を推進するために、初等中等教育における教育の情報化の実態等を把握する目的で、全国の公立学校（小学校、中学校、高等学校、中等教育学校及び特別支援学校）を対象に、「学校における教育の情報化の実態等に関する調査」（調査基準日：毎年3月1日）を行っている。

「平成27年度学校における教育の情報化の実態等に関する調査結果」報告によると、教育用コンピュータ1台当たりの児童生徒数は、平成26年度

---

キーワード：ICT教育、タブレット端末、VDT健康診断、体育、視力向上効果

の6.5人が平成27年度には6.2人となり、前年度から0.3ポイント減少している（図1）。そして、教育用コンピュータのうちタブレット型コンピュータ台数は2年で3.5倍に増加している（図2）。すなわち、前年度よりも教育用コンピュータが行き渡ったことを示すものである。普通教室の校内

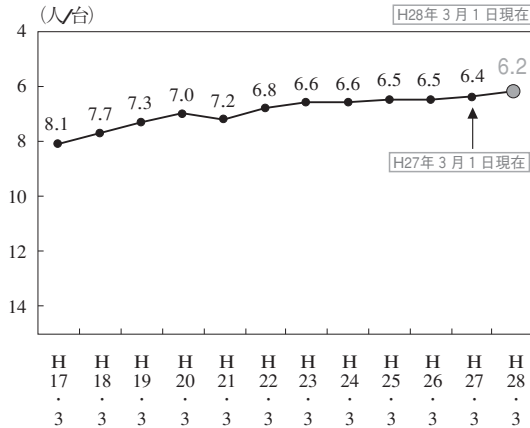


図1. 教育用コンピュータ1台当たりの児童生徒数<sup>1)</sup>

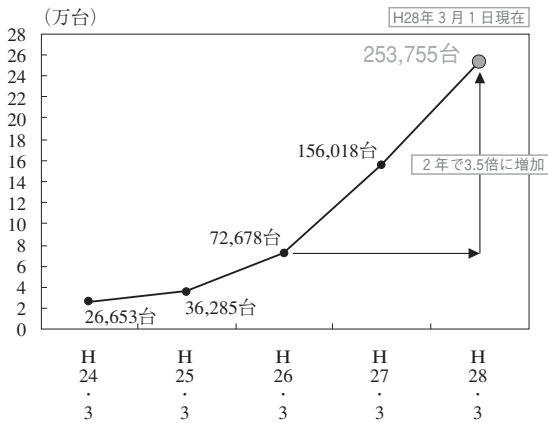


図2. 教育用コンピュータのうちタブレット型コンピュータ台数<sup>2)</sup>

ICT教育の推進とスクリーニングとしての視力検査の充実に関する研究（2）

LAN 整備率も87.7%と前年より1.3ポイントの増加で（図3），超高速インターネット接続率は84.2%と，前年より2.6ポイント増加している（図4）。

これらの調査結果が示すように，平成31年度に向けて，教育現場のICT

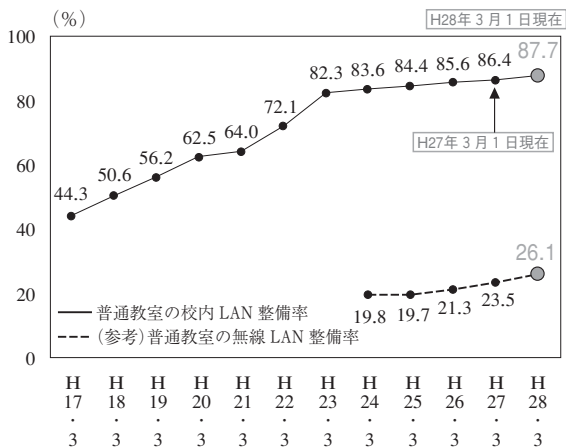


図3. 普通教室の校内LAN整備率<sup>3)</sup>

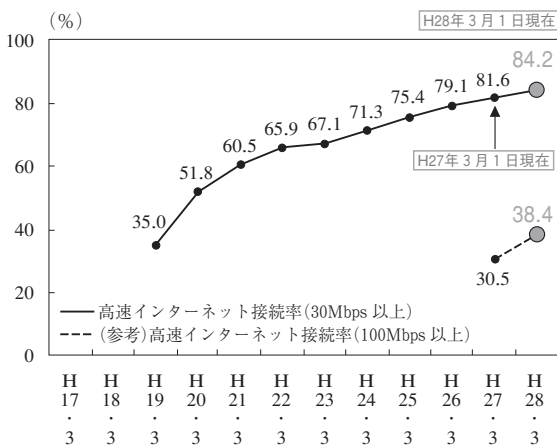


図4. 超高速インターネット接続（30Mbps以上）<sup>4)</sup>

環境の整備は着実に進んでいる。

ICT教育の推進により、学校ではタブレット端末を使った授業が始まり、子どもがIT機器に接する時間は増加する。これまでも、日本眼科医会は、モバイルゲーム機やタブレット端末などのIT機器の長時間使用による「IT眼症の子ども」の増加に警鐘をならしてきた。長時間、同じ姿勢で、同じ距離で、小さい画面を見つめるために、毛様体筋の緊張、眼筋の緊張、首・肩・背中の中の緊張、さらに進むと自律神経の失調を招く。IT眼症を防ぐ方策が必要である。

近業（タブレット操作など）時には、網膜上に焦点を合わせるために調節負荷を増大させ、遠くを見るときよりも「より大きな調節力」を必要とするため眼疲労の原因になる<sup>5)</sup>。「視力の問題」なのに、「能力がない・努力が足りない・注意力がない・根気が続かない」等と誤解され、学習意欲が低下し、知的関心を失っていく「視力不良の子ども」の存在が懸念される。視力管理をすることにより、「視覚情報を得る上での負担」を軽減することができる。すなわち、視力不良者の学習能力が向上する。

情報化が進化した生涯学習社会を構築するためには、すべての子どもが目の負担を有することなく義務教育を教授できる教育環境を準備する必要がある。

## 目 的

パソコンが必須ツールとされている労働環境においては、VDT（Visual Display Terminals）作業従事者は、「VDT作業における労働衛生管理のためのガイドライン」で策定された健康診断を受けることが義務づけられている（期発第0405001、平成14年4月5日、厚生労働省労働基準局長）。さらに、VDT作業による負担を軽減するために、新「VDT作業における労働衛生管理のためのガイドライン」を策定し、VDT作業を6種類に分類

ICT教育の推進とスクリーニングとしての視力検査の充実に関する研究（2）  
し、作業の種類と時間に応じた労働衛生管理を行うことを決めている。その中で、具体的に「就業の前後又は就業中に、体操、ストレッチ、リラクゼーション、軽い運動等を行うことが望ましい」と、職場体操を推奨している。

大人の場合は、上記のような対策がとられているが、子どもの場合は無策である。早急に対策が必要である。

ICT教育対策は無策である中、子どもは、学校で体育の授業を受けている。体育の授業では「体操、ストレッチ、リラクゼーション、軽い運動等を行」っている。

さらに、体育の授業では、ボールや人を追って身体を動かし、眼は「遠くや近く」を見る。「遠くや近くを見る」ことにより、毛様体筋・眼筋は緊張と弛緩を繰り返す。すなわち、期せずしてビジョントレーニングを行っている。

筆者らは、2008年に小学生を対象に、2ヵ月間、ビジョントレーニングを実施し、視力向上効果を検証した<sup>6)</sup>。その結果、毎朝、3分間のビジョントレーニングにより、子どもたちの視力は向上していることが示唆された。

日本眼科医会が懸念する「長時間、同じ姿勢で、同じ距離で、小さい画面を見つめるために起こる、毛様体筋の緊張、眼筋の緊張、首・肩・背中の緊張」を軽減させる効果を、体育は有していると考えられる。

そこで、大学生を対象に、体育の授業の直前直後に視力検査（遠見視力・近見視力）を行い、「体育の授業における視力向上効果」を検証した。

## 方 法

2017年6月13日・6月20日・6月27日・7月4日・7月11日・7月18日の6週にわたり、「健康・スポーツ学講義」の後半（15：30～16：15の45

分間)を使って、受講生28人(1回生3名・2回生16名・3回生7名・4回生2名,男27名・女1名)を対象に、「縄跳び」「ドッジボール」「バドミントン」「バレーボール」「身体機能テスト」「パソコン作業」を行なった。各種目の開始直前と終了直後に、自動視力計(ニデック製NV-300)を使って、遠見視力(右眼・左眼)と近見視力(右眼・左眼)を検査した。そして、種目による視力の変動をみるために、種目ごとに直前と直後の視力値について「対応する2群の差の検定」SPSS(Ver20)を行った。最初に、視力値が正規分布をしているかを確認するために「正規性の検定」を行ない、「正規性がない」ことが認められたため、「対応する2群間のウィルコクソン検定(基準値0.05)」を行なった。

## 結果と考察

### 遠見視力不良者と近見視力不良者の割合

遠見視力の基準値は「1.0」、近見視力の基準値は「0.8」である。学校の視力検査では、「1眼でも基準値未満」の者を視力不良者として、眼科医療機関への受診を勧告する。視力は、体調や前日の睡眠や検査環境により変動するので、学校では2次検査を実施し、2次検査でも「1眼でも基準値未満」者を視力不良者としている。

今回も、毎時の運動開始直前の視力は一定ではなかった。そこで、最初の2回(6月13日と6月20日)の運動開始前の視力検査で2回とも「1眼でも基準値未満」者を視力不良者とした。その結果、遠見視力不良者は21人(75.0%)、近見視力不良者は5人(17.9%)であった。

文部科学省の「平成28年度学校保健統計調査報告書<sup>7)</sup>」によると、学校段階別の遠見視力不良者の割合は、幼稚園27.94%、小学校31.46%、中学校54.63%、高等学校65.99%である。今回の対象者は大学生であるが、高等学校よりも約9ポイント高かった。

ICT教育の推進とスクリーニングとしての視力検査の充実に関する研究（2）

一方、近見視力検査は全国調査が行われていないために比較はできないが、これまでの筆者の調査結果では約14.1%（小学生）であった<sup>8)</sup>から、年齢は異なるが、対象大学生の近見視力不良者の割合は高率であった。

前述の「平成28年度学校保健統計調査報告書」では、視力不良者の割合は各学校段階において前年度より増加しており、小学校・中学校・高等学校では、調査開始（昭和54年度）以来、最も高いと報告されている。

今後、ICT教育の推進によりIT機器に触れる時間が増加すると、さらなる視力不良者の増加が懸念される。

## 運動による視力の変動

次の順に、運動による視力の向上効果をみた。

### 1. 全員の視力向上効果

まず、全員の視力向上効果を確認した。

具体的には、対象者全員の遠見視力の右眼・左眼、近見視力の右眼・左眼について、運動前後の視力の「2群間の差の検定」を行ったが、有意な差異は認められなかった。

サンプル数が少ない（最大で $n=28$ ）ために有意差がでにくいと考えられた。「視力が向上している」割合が高いグループを対象とした検定なら少数でも（ $n=6$ 以上なら）有意差がでる<sup>9)</sup>と考えた。それは、ビジョントレーニングが有効なグループを明らかにすることになる。

### 2. 視力不良者と視力健常者の視力向上効果

次いで、視力不良者と視力健常者の視力向上効果を確認した。

具体的には、遠見視力・近見視力を視力不良者と視力健常者の2グループに分けて、グループごとに遠見視力の右眼・左眼について、近見視力の右眼・左眼について、運動前後の視力の「2群間の差の検定」を行った。しかしながら、2グループとも有意な差異は認められなかった。

### 3. 視力不良眼と視力健常眼の視力向上効果

そこで、視力不良眼と視力健常眼の視力向上効果を確認した。

具体的には、遠見視力右眼・遠見視力左眼、近見視力右眼・近見視力左眼を、それぞれ基準値（遠見視力は「1.0」、近見視力は「0.8」）によって視力不良眼と視力健常眼のグループに分けて、グループごとに運動直前と直後の視力について「2群間の差の検定」を行った。

その結果、「縄跳び」「ドッチボール」「バドミントン」「バレーボール」の後に、遠見視力不良眼グループ（右眼 or 左眼）が有意に向上していた（表1・図5～図10）。

一方、遠見視力不良眼は運動による向上効果が認められたが、近見視力不良眼はウィルコクソン検定では有意な差異が認められなかった。この理由は、ウィルコクソン検定は「データ数が6未満の場合は有意水準5%で有意になることはない<sup>10)</sup>」ことによる。すでに示したように、対象者の近見視力不良者の人数は5人（17.9%）であった。

また、遠見視力についても近見視力についても、健常者（両眼とも基準値以上）は運動による有意な差異は認められなかった。健常眼（遠見視力基準値「1.0以上」、近見視力基準値「0.8以上」）も同様であった。視力値には上限がある。視力検査に使用した自動視力計（ニデック製 NV-300）は、計測範囲が「視力0.1～1.5」であった。すなわち、現代社会においては必要な視力の上限は「1.5」と考えられている。

今回の調査では、視力健常者・視力健常眼には有意な視力の向上は認められなかったが、「健常を維持している」こと、すなわち「視力低下をしていない」ことが認められた。この結果から、体育の授業は「健常視力（遠見視力・近見視力）を維持する」効果があると捉えることができる。

今後の課題として、対象者数を増やし、学校段階別に調査を行い、近見視力向上効果を検証したいと考えている。



## ICT 教育の推進とスクリーニングとしての視力検査の充実に関する研究（2）

表 1. 視力向上効果が認められた種目と視力の変動

種目	視力(眼数)	検査	平均値	中央値	標準偏差	最小値	最大値	漸近有意確率(両側)
縄跳び	遠見視力不良 左眼(n=15)	前	0.527	0.567	0.2915	0.1	0.9	0.037
		後	0.633	0.667	0.2795	0.2	1.0	
ドッチボール	遠見視力不良 右眼(n=17)	前	0.518	0.520	0.2298	0.2	0.9	0.012
		後	0.741	0.660	0.4139	0.3	1.5	
バドミントン	遠見視力不良 右眼(n=15)	前	0.560	0.525	0.2501	0.2	0.9	0.062
		後	0.733	0.700	0.3811	0.2	1.5	
	遠見視力不良 左眼(n=14)	前	0.529	0.550	0.2785	0.1	0.9	0.004
		後	0.686	0.600	0.3439	0.2	1.2	
バレーボール	遠見視力不良 右眼(n=14)	前	0.586	0.533	0.1875	0.4	0.9	0.016
		後	0.786	0.675	0.2931	0.3	1.5	
	遠見視力不良 左眼(n=13)	前	0.523	0.533	0.1922	0.2	0.8	0.021
		後	0.662	0.600	0.2534	0.3	1.2	

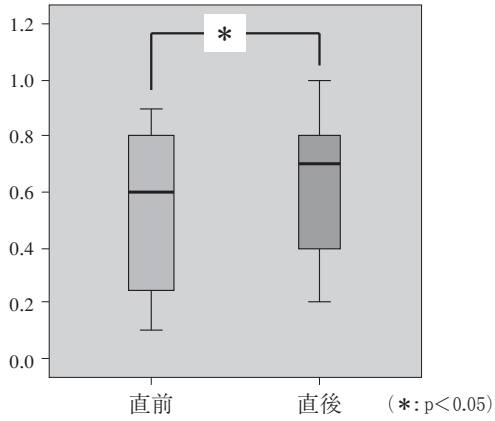


図5. 縄跳び (遠見視力不良: 右眼)

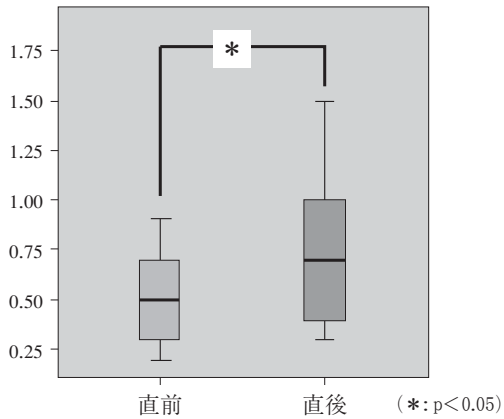


図6. ドッチボール (遠見視力不良者: 右眼の変動)

ICT 教育の推進とスクリーニングとしての視力検査の充実に関する研究 (2)

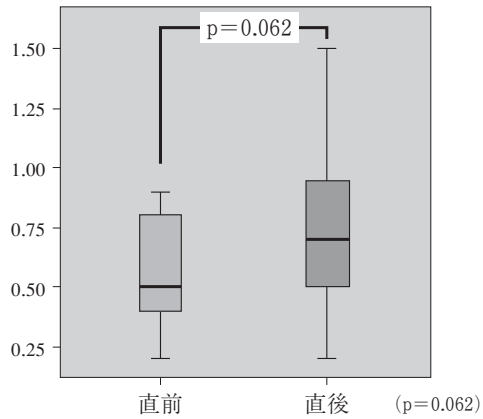


図7. バドミントン (遠見視力不良者：右眼の変動)

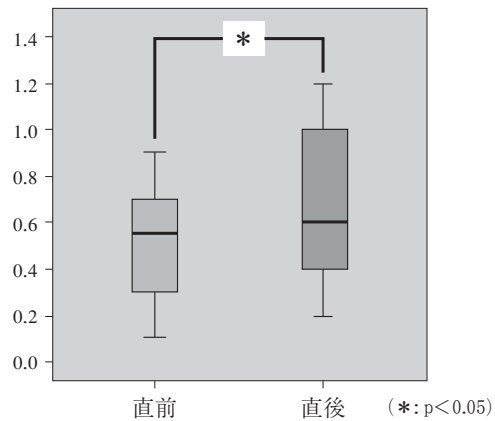


図8. バドミントン (遠見視力不良者：左眼の変動)

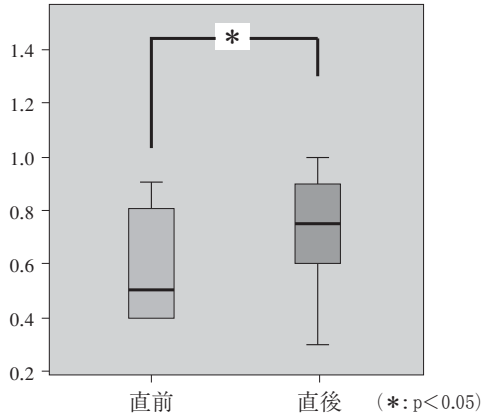


図9. バレーボール (遠見視力不良者: 右眼の変動)

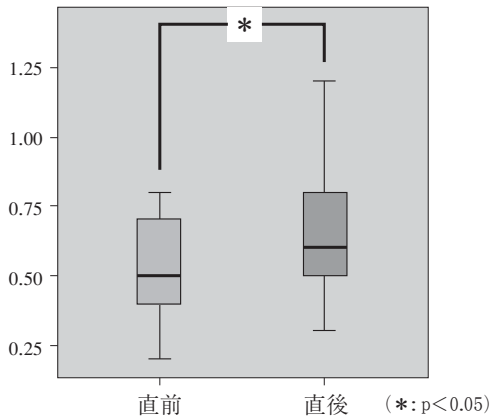


図10. バレーボール (遠見視力不良者: 左眼の変動)

## お わ り に

平成28年度の子どもの視力不良者の割合は、調査開始（昭和54年度）以来の高い割合を示している。今後、ICT教育の推進により、タブレット端末機を使った授業が行なわれるようになると、近くを固視することにより、調節不良の子どもが増えることが懸念される。大人の場合、VDT作業従事者のためにVDT健診が定められているが、子どもの場合は無策である。ICT教育推進に向けて、安全安心な教育研究環境の準備が必要である。

大人と子どもでは、「機能の回復力」「疲労の蓄積度」が違う。さらに個人の視的要素（屈折異常：遠視・乱視，調節機能，眼位，老視）」により、IT機器利用の負担の程度は異なる。大人用のガイドラインの流用はできない。子ども用ガイドラインの策定が急務である。

ここでは触れていないが、体育が有する身体的・精神的・社会的効果はいうまでもない。そのうえ、体力（背筋力）がつくと、対象物との距離を「目の負担が少ない30cm」に維持することができるから、視力低下予防に繋がられる。

本検証により、体育の授業では人やボールを追って、「遠くを見たり、近くを見たり」「上を見たり、下を見たり」することにより、期せずして、毛様体筋と眼筋のトレーニングを行っており、「視力向上効果がある」ことが示唆された。

教育現場で可能な対策として、視力低下予防のために、IT機器を使った授業後には体育の授業を設定する等の方策が望まれる。

本論文は、2017年度桃山学院大学特定個人研究費補助および平成29年度科学研究費補金交付による「情報化が進展した生涯学習社会を構築するためのスクリーニングとしての視力検査の充実」（課題番号17K 01830）の成果報告である。

る。

【文献】

- 1) 文部科学省「平成27年度学校における教育の情報化の実態等に関する調査結果」, Available at: [http://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/education/micro\\_detail/\\_icsFiles/afieldfile/2016/10/13/1376818\\_1.pdf](http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2016/10/13/1376818_1.pdf) Accessed August 15, 2017
- 2) 前掲書1)
- 3) 前掲書1)
- 4) 前掲書1)
- 5) 高橋ひとみ, 川端秀仁, 衛藤隆 (2012), 近見視力検査の導入に向けて (5) - 眼科学的評価としての屈折検査と調節効率検査 -, 眼科臨床紀要63(5) : 459-465
- 6) 高橋ひとみ, 衛藤隆 (2009), 眼精疲労改善トレーニングの効果に関する一考察 - 近見視力改善効果について -, 桃山学院大学人間科学(36) : 455-470
- 7) 文部科学省「平成28年度学校保健統計調査報告」, Available at: [http://www.mext.go.jp/component/b\\_menu/other/\\_icsFiles/afieldfile/2017/03/27/1380548\\_01.pdf](http://www.mext.go.jp/component/b_menu/other/_icsFiles/afieldfile/2017/03/27/1380548_01.pdf) Accessed August 20, 2017
- 8) 前掲書5)
- 9) 石村貞夫, 石村友次郎, SPSS でやさしく学ぶ統計解析, 東京図書株式会社 : 181
- 10) 前掲書9)

## **Research on Promoting ICT Education and Developing Visual Acuity Test as a Screening (2) : Using Physical Education Class to Improve Eyesight by Visual Training and Physical Activity**

TAKAHASHI Hitomi

ETO Takashi

[Introduction] Japanese government promotes ICT education and plans to start classes which use Tablet devices from 2020. School children will use more time with IT devices. Watching small screens with the same position and distance for a long time causes tension of the ciliary muscles, ocular muscles, neck, shoulder and back muscles. It causes dysautonomia if gets worse. In case of adults, the government established new guidelines to reduce the burden of VDT operation for industrial health control. Furthermore, it announces that “it is better to do exercise, stretch, relaxation and light sports” to recommend fitness at the office. There are no such regulations in case of school children. An existing study on the visual training for elementary school students revealed that it is effective for improving their eyesight. The author concluded that physical education class might be effective to improve eyesight of students. [Method] Author conducted “jump rope”, “dodge ball”, “badminton”, “volleyball”, “body function test” and “work with PC” in university class. Before and after the class, I checked their far vision visual acuity and near vision visual acuity. [Result and Analysis] Far vision visual acuity of the students who have poor far vision visual acuity became better after “dodge ball” “badminton” and “volleyball”. I anticipate that the tension of ciliary muscles

and ocular muscles is reduced as a result of their 3 Dimension visual training in ball play without an aim and. [Conclusion] Based on the result of the research, we can conclude that it is effective to program physical education class after the class to use IT devices.