

令和 2 年 5 月 10 日現在

機関番号：34426

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K01830

研究課題名(和文) 情報化が進化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

研究課題名(英文) Expansion of Visual Acuity Test as the Screening to Build the Life Study Society in Information Era

研究代表者

高橋 ひとみ (Takahashi, Hitomi)

桃山学院大学・法学部・名誉教授

研究者番号：40149787

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円

研究成果の概要(和文)：学校行事が立て込む中、スクリーニングとして「短時間に正確にできる」簡易近見視力検査の方法を確立した。そして、教育現場で簡易近見視力検査を実施し、現行の「遠見視力検査のみでは発見できない」近見視力不良者の存在を明らかにした。さらに、近見視力不良の子どもが有する負担、近見視力を損なう屈折異常の種類を明らかにした。学校健康診断へ簡易近見視力検査を導入し、すべての子どもが学校教育を公平に享受できる教育環境が必要である。また、義務教育開始時の視力不良者の頻度を下げるために、幼児が楽しみながら短時間に正確にできる「たべたのだあれ？」視力検査方法を考案した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

近業時には、近見視力不良者は遠見視力不良者や健常視力者に比して、「より大きな調節力」を必要とするために眼疲労の原因になり、学習能率が低下する。「視力の問題」なのに、「能力・努力が足りない」と誤解され、学習意欲が低下し、知的関心を失っていく「近見視力不良の子ども」を救済するために、簡易近見視力検査を考案し、教育現場へ普及させた。

また、学校で視力不良を発見しても、弱視になっていると矯正視力は期待できない。早期発見・早期治療により機能的弱視は救済できる。幼児が楽しみながら、短時間に正確に実施可能な「たべたのだあれ？」視力検査を考案し、普及させ、幼児視力検査の実施率を上げ、弱視を救済する。

研究成果の概要(英文)：While the school is busy with events, we have established a simple near-vision visual acuity test that can be done accurately in a short amount of time. Later, when a simple near-vision visual acuity test was conducted in an educational setting, it was found that some people had poor near-vision visual acuity that could not be detected by the current far-vision visual acuity test alone. The study also revealed the burden that children with poor near-vision visual acuity have and the types of refractive errors that impair near-vision visual acuity. It is necessary to introduce simple near-vision visual acuity tests to school health checkups and to create an educational environment where all children can enjoy school education fairly. We have also developed a "who eat it?" vision test that is fun, quick and accurate for infants and toddlers to reduce the frequency of people with vision loss at the start of compulsory education.

研究分野：健康教育学分野

キーワード：ICT教育 タブレット端末 遠見視力 近見視力 学習能率 感受性期 弱視 視力検査可能率

## 1. 研究開始当初の背景

法令(学校保健安全法)を根拠として、学校では「幼児・児童・生徒は、毎学年定期的に視力を検査する」ことになっている。視力検査の方法や技術的基準については、「学校における視力検査は、学習に支障がない見え方(視力)であるかどうかの検査である」と記述している。

時代と共に学習の内容や方法は変化するから、学習に不都合な状態も変化する。したがって、「どのような検査を行うべきか」は、どのような状態が「学習する上で妨げになるのか」「学習効率を低下させるのか」によって異なる。「現代の学習形態を考慮した視力検査とは何か」という観点で視力検査を見直す必要がある。

政府は ICT 教育を推進し、2020 年度からタブレット端末を使った授業を計画している。学校教育を円滑に進めるには、「黒板の文字を判読できる」遠見視力と「タブレット画面の文字を判読できる」近見視力が必要である。しかしながら、教育現場では遠見視力検査しか行われていない。遠見視力検査が行われるようになってから約 140 年が経過しており、その意義と有効性は一応確立しているが、「近くを見る作業」のための視力を評価する方法としては十分ではない。

また、学校で視力不良者を発見しても、弱視の場合は矯正視力が期待できない。視機能の発達が終了する 6 歳頃までに「眼の異常や疾病」を発見し、対処しなければ弱視になる。弱視になると、眼鏡をかけても一定以上の視力はでない。3 歳頃までに視力不良を発見し治療を開始すれば、小学校入学までに弱視治療を終え、視力不良の負担なく義務教育を受けられる。そのため、三歳児健康診査や幼稚園・保育園の健康診断において「3 歳児の視力検査」が法律で規定されている。法律で義務づけられているにもかかわらず、幼児視力検査の実施率は低く、視力検査を受ける機会がなくて、視力不良を見逃され弱視になる子どもが約 2%いる。

## 2. 研究の目的

ICT 教育の推進により、「黒板中心」の学習形態から「タブレット中心」の学習形態へと変化してきた。学校教育を円滑に進めるには、「黒板の文字を判読できる」遠見視力と「タブレット画面の文字を判読できる」近見視力が必要である。しかしながら、現在、学校の健康診断において実施されているのは、遠見視力検査のみである。

近見視力不良者は、遠見視力不良者や健常視力者に比して、「近くを見る作業」時には「より大きな調節力」を必要とするので眼疲労の原因になり、学習能力が低下する。「視力の問題」なのに、「能力がない・努力が足りない・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「近見視力不良の子ども」の存在が懸念される。

ICT 教育の推進により、近見視力不良の子どもの負担が増加することは必至である。遠見視力不良者も近見視力不良者も、すべての子どもが「視覚情報を得る上での負担」を有することなく、義務教育を享受できる教育環境を準備する必要がある。そのために、「近見視力検査の意義と有効性」を明らかにし、学校の健康診断に近見視力検査の導入を目指す。

また、学校で視力不良を発見しても、弱視になっていると矯正視力は期待できない。ヒトの視覚には感受性期があり、生後 3 ヶ月～1 歳 6 ヶ月頃をピークとし、8 歳頃には終了する。感受性期に、視力・両眼視機能の発達を阻害する屈折異常、斜視、その他の眼異常があると、視覚の発達は遅れたり、停止したりする。感受性期に発達を阻害する要因を発見し、治療を行えば、以後の正常発達は期待できる。屈折異常や弱視は診察では発見できない。自覚的視力検査が可能になるのは 3 歳頃である。機能的弱視で最多の片眼性屈折異常は、自覚的視力検査が可能になる 3 歳頃に片眼ずつの視力検査を行えば発見できる。法律で規定されている三歳児健康診査や幼稚園・保育園での視力検査の実施率を上げ、弱視救済に繋げる。そして、義務教育開始時の視力不

良者の頻度を下げる。

### 3．研究の方法

学校健康診断に近見視力検査の導入を目指す。行事が立て込む教育現場において、近見視力検査を導入するために、「短時間に、正確にできる」簡易近見視力検査を考案（2007年度科学研究費助成事業成果）し、検証を続けてきた。

教育現場で簡易近見視力検査を実施し、現行の「遠見視力検査では発見できない近見視力不良の子ども」の割合 近見視力不良の子どもが有する「視覚情報を得る上での負担」 近見視力を損なう屈折異常の種類 治療により近見視力が改善した子どもの「学習能率の変化」を検証する。これらの検証結果から、「近見視力検査の意義と有効性」を明らかにする。引き続き、啓発活動により、全国の教育現場に簡易近見視力検査の導入を提言し、普及定着を目指す。

さらに、義務教育開始時の視力不良者の頻度を下げるために、幼児視力検査の実施率を上げる。感受性期に視力不良を発見し、早期に治療を開始すれば、小学校入学までには良好な視力の獲得が可能である。幼稚園・保育園では、法律で規定されているにもかかわらず、「時間と手間がかかり、結果に信憑性がない」として視力検査の実施率が低い。そこで、幼児視力検査の実施率を上げるために、「短時間に、正確にできる」幼児視力検査を考案（2014年度科学研究費助成事業成果）した。幼児が絵本「たべたのだあれ？」クイズ遊びでランドルト環に慣れてから、クイズ遊びの続きとして「たべたのだあれ？」視力検査を受ける。3歳児が「ランドルト環の視力検査を楽しみながら受けられる」として、2014年度経済産業大臣賞を受賞した。さらに、絵本は日本小児眼科医会と日本小児科医会の推薦を受けた。

この「たべたのだあれ？」視力検査を、幼稚園・保育園で実施し、視力不良者を発見し、弱視救済に繋げる。さらに、幼児視力検査を受けた子どもの追跡調査（就学時健康診査および入学後の健康診断）を行ない、弱視者の減少を検証し、「たべたのだあれ？」視力検査の有効性を明らかにする。これらの検証結果を、学校眼科医や養護教諭が多く参加する学術大会や学術誌に発表し、「たべたのだあれ？」視力検査を全国に普及定着させる。

### 4．研究成果

（1）学校行事が立て込む多忙な教育現場に近見視力検査を導入するために、「時間・労力・費用の負担が少ない」簡易近見視力検査を考案（2007年度科学研究費助成事業成果）し、スクリーニングとしての視力検査を充実させる検証を続けてきた。

（2）「視力に問題を持つ」子どもの学習機会を保証するために質問紙調査を行ない、定期健康診断時に遠見視力検査に加えて簡易近見視力検査、屈折検査、調節効率検査を実施してきた。その結果、近見視力不良者は約20%、遠見視力検査では発見できない「近見視力のみ不良者」は約8%いることが判明した。また、質問紙調査との関連から「近見視力不良者は近業時の学習能率が低い」ことが明らかになった。さらに、屈折検査の結果、弱度遠視の子どもが多数存在しており、学校の視力検査では「弱度遠視の発見」が主要課題であることが判明した。「遠視系屈折異常の発見」には近見視力検査が適している。一方、小学校期から増加する近視系屈折異常は、現行の遠見視力検査によって発見できている。

さらに、調節効率検査の結果から、調節機能不良のため視力が不安定で、「見えたり」「見えなかったり」する子どもの存在が確認された。「調節緊張の状態を過ごす子ども」が約半数いることも判明した。調節緊張状態が継続すると調節機能が低下し、焦点を合わせることが困難になり、視力低下を招く。近見視力と調節効率には関連性があるから、近見視力検査を行なうなら調節機能不良者を発見する機会が増加する。また、近見視力検査で両眼視力の検査をすることにより、

両眼視機能不良・眼球運動機能不良の発見にもつながる。

ICT 教育を推進するうえで、なんらかの対策が必要な子どもの存在が明らかになった。学校教育を円滑に進めるためには、スクリーニングとしての簡易近見視力検査の導入は必要不可欠であった。

(3) ICT 教育の推進により、タブレット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、毛様体筋は緊張し調節機能は低下する。今後、調節機能不良の子どもが増えることが懸念される。小学生を対象に実施した「遠くと近くを交互に見る」ビジョントレーニングの検証において、視力改善効果が認められている。体育実技では、人やボールを追って「遠くや近く、上や下、右や左」を見る。期せずして「毛様体筋と眼筋のトレーニングを行っている」と考えられた。そこで、体育実技の前後に近見視力と遠見視力を測定し、「視力の変化」を検証した。その結果、ドッジボール・縄跳び・しっぽ取り(鬼ごっこ)・バドミントン・バレーボールなどの後には「視力(遠見視力・近見視力)の改善効果」が認められた。さらに、身体活動により体力が向上すると、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。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た。

(4) 小学校入学時の視力不良者の頻度を下げするために、幼児視力検査を拡充し弱視にさせない対策が必要である。しかしながら、幼児視力検査は「手間と時間がかかり、結果に信憑性がない」として実施率が低い。そこで、スクリーニングとしての幼児視力検査を考案(2014年度科学研究費助成事業成果)した。考案した「たべたのだあれ?」視力検査は経済産業大臣賞を受賞し、絵本「たべたのだあれ?」は日本小児眼科医会と日本小児科医会の推薦を受けている。幼児が「楽しみながらランドルト環の視力検査を受けられる」として、国にも小児眼科医・小児科医にも認められた幼児視力検査である。幼稚園や保育園で実施し、弱度遠視・遠視・白内障・黄斑分離症・斜視などの発見に有効であることを実証してきた。一方、地方自治体主管の三歳児健康診査では、厚生労働省の縛りがあるとして検証の機会は与えられなかった。

(5) 低年齢ほど弱視治療の効果は大きい。斜視弱視の場合は、治療成績を考えると、1歳6ヶ月までの乳幼児健康診査で発見するのが望ましい。そこで、幼児が楽しみながらランドルト環に慣れる動画「たべたのだあれ?」クイズ遊びを作成し、保育園で1歳児~3歳児を対象に、動画の効果を検証した。その結果、1歳児でも「たべたのだあれ?」視力検査(ランドルト環)が可能であることを実証した。三歳児健康診査や幼稚園・保育園の視力検査の前に、誰でも自由に利用できるように無料配信をしている。

(6) アメリカ(カリフォルニア州)の日本人学校では、学校健康診断を行っていない。そこで、幼児を弱視から守り、帰国後の視力不良者の頻度を下げするために、サンノゼの日本人学校(2幼稚園)で「たべたのだあれ?」視力検査を実施した。地域の日本人学校への普及に繋がった。

(7) 考案した簡易近見視力検査および「たべたのだあれ?」視力検査を、教育現場・保育現場、乳幼児健康診査に導入し普及定着させるために、検証結果を纏め、全国の養護教諭が多数参加する日本学校保健学会第65回学術大会「大会長指定：課題別セッション」で発表した。さらに、今後の啓発活動に活用するために論文を作成した。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計7件（うち査読付論文 0件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 6件）

1. 著者名 高橋ひとみ、衛藤隆	4. 巻 第2号
2. 論文標題 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 -	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 人間文化研究	6. 最初と最後の頁 37-52
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 高橋ひとみ	4. 巻 第69巻第6号
2. 論文標題 タブレットを使った授業が始まります! - 視力低下予防のために -	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 健康教室	6. 最初と最後の頁 98-101
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 高橋ひとみ	4. 巻 50巻6号
2. 論文標題 乳幼児健診の「質」を高める - 専門医との協働 - 眼科	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 小児内科	6. 最初と最後の頁 937-941
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 高橋ひとみ、衛藤隆、湖崎克	4. 巻 第44巻第2号
2. 論文標題 3歳からできる『たべたのだから?』視力検査 三歳児眼科健診で行なわれている視力検査の現状と課題から	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 総合研究所紀要	6. 最初と最後の頁 31-41
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 高橋ひとみ、衛藤隆、湖崎克	4. 巻 43
2. 論文標題 幼稚園・保育園、三歳児健康診査において視力検査の実施率を上げるために 「たべたのだあれ？」視力検査	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 総合研究所紀要	6. 最初と最後の頁 45-53
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 高橋ひとみ、衛藤隆	4. 巻 8
2. 論文標題 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	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 人間文化研究	6. 最初と最後の頁 37-52
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

[学会発表] 計9件 (うち招待講演 1件 / うち国際学会 0件)

1. 発表者名 高橋ひとみ
2. 発表標題 ICT教育による負担軽減のために体育の有効活用を考える -運動前後の視力の変動-
3. 学会等名 日本小児眼科学会第43回学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 高橋ひとみ、衛藤隆
2. 発表標題 三歳児に実施した「たべたのだあれ？」視力検査 -もう一つの指標にも-
3. 学会等名 日本健康教育学会第27回学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 高橋ひとみ
2. 発表標題 幼稚園・保育園、三歳児健康診査における視力検査の実施率を上げるために 「たべたのだあれ？」視力検査の有用性
3. 学会等名 日本健康行動科学会第17回学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 高橋ひとみ
2. 発表標題 生涯学習社会を構築するための幼児視力検査の充実(2) - 2歳児の視力検査の試み-
3. 学会等名 日本公衆衛生学会第77回学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 高橋ひとみ、衛藤隆
2. 発表標題 子どもの生活認識に寄り添う視力検査(近見視力)を考える 情報化が進展した生涯学習社会におけるスクリーニングとしての視力検査の充実-
3. 学会等名 日本学校保健学会第65回学術大会(招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 高橋ひとみ
2. 発表標題 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 IT眼症予防のために
3. 学会等名 日本健康行動科学会第16回学術大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 高橋ひとみ、衛藤隆
2. 発表標題 生涯学習社会を構築するための幼児視力検査の充実(1) 2歳児の視力検査から
3. 学会等名 日本公衆衛生学会第76回学術大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 高橋ひとみ、衛藤隆
2. 発表標題 生涯学習社会を構築するための幼児視力検査の充実(2) 弱視救済のために
3. 学会等名 日本学校保健学会第63回学術大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 高橋ひとみ、衛藤隆
2. 発表標題 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
3. 学会等名 日本小児眼科学会第43回学術大会
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計1件

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>3歳児の視力検査を楽しく行えるキット「たべたのだあれ」－高橋ひとみ教授に発案の想いを聞く  <a href="https://menokoto365.jp/focus/3year-old-vision-test-tabetanodaare/">https://menokoto365.jp/focus/3year-old-vision-test-tabetanodaare/</a>  「3歳児の視力検査はなぜ大事!?」子どもの医学的弱視のしくみから高橋教授が解説  <a href="https://menokoto365.jp/focus/children-amblyopia-3year-visiontest/">https://menokoto365.jp/focus/children-amblyopia-3year-visiontest/</a>  3歳児の視力検査は親まかせ!?社会の現状が2万人の弱視児を生んでいる実態とは?－高橋ひとみ教授に聞く  <a href="https://menokoto365.jp/focus/children-amblyopia-social-problems/">https://menokoto365.jp/focus/children-amblyopia-social-problems/</a>  お子さんが手遅れになる前に!子どもが3歳児までに視力検査を受ける重要性  <a href="https://www.aigan.co.jp/aigan_style/column/30">https://www.aigan.co.jp/aigan_style/column/30</a>  動画「たべたのだあれ?」  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=QPFRSeGweI8">https://www.youtube.com/watch?v=QPFRSeGweI8</a></p>
--



## 6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分 担 者	衛藤 隆  (Etho Takashi)  (20143464)	東京大学・大学院教育学研究科(教育学部)・名誉教授     (12601)	