

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 4 日現在

機関番号：16201

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2011～2013

課題番号：23500805

研究課題名(和文) 子供の遠見視力低下の防止のための保健モデルの構築

研究課題名(英文) The Health Model for Control of Myopia Progression of the Children

研究代表者

石井 明 (Ishii, Akira)

香川大学・工学部・教授

研究者番号：90134866

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,200,000円、(間接経費) 1,260,000円

研究成果の概要(和文)：小児期における近視の発症と進行には長時間の近業が大きく影響するが、その抑制には十分な屋外活動が有効である。そこで、児童が視力を低下させない保健行動を取らせるための保健モデルを提案した。このモデルは、自動視力計による視力測定、視力に関するアンケート調査、視力に関する講義の3つから構成される。これを県内の小学校で実施した結果、児童の視力に対する関心が高まること、視力が心配な児童は視力を低下させない保健行動をとることがわかった。

研究成果の概要(英文)：A long-time near work greatly influences the onset and progress of the myopia for the schoolchildren. However it has been shown that enough outdoors activity can reduce the incidence of the myopia even in the long-time near work. Then we have presented a health model which consisted of the following three stages. Stage 1: Measurement their visual acuity by themselves in the school by the optometer. Stage 2: Investigation by questionnaires related to the visual acuity and life habits. Stage 3: Special lecture of visual acuity. By applying this model to two elementary school, we have found that the visual acuity measurement strongly attracted their interest and the children who were anxious about visual acuity took the health action not to reduce eyesight.

研究分野：人間支援工学

科研費の分科・細目：健康・スポーツ科学・応用健康科学

キーワード：近視予防 遠見視力 保健モデル 携帯ゲーム 外遊び 生活習慣 自動視力測定器

1. 研究開始当初の背景

(1) IT 情報化社会の中において子供たちの裸眼視力は急速に低下して憂うべき状況である。しかし、現状では裸眼視力の低下は防ぎようのないこと、当然のことであるかのように、その低下防止ための特段の保健指導が行われていない。

(2) しかし、国内外の研究動向としては、屋外での活動時間の短さと近視の間には十分な関係があることが示されており、近視の子供の増加に対する歯止めの取り組みの重要性が指摘されている。また、小学生の裸眼視力の低下と生活習慣との関係を指摘する報告も多数あり、規則正しい生活習慣を身につけさせることの重要性が指摘されている。

(3) 一方、研究代表者は工業製品の目視検査の作業の効率化と検査精度の安定化の研究を行っており、終日にわたる目視検査業務でも目を疲れさせない目視検査が可能であることを示してきた。そこで、この成果を踏まえて、短時間での目の疲れとその回復の関係を明らかにし、子供たちの遠見視力の低下の防止を図ろうとすることが本研究の背景であり動機である。

2. 研究の目的

短時間での携帯ゲームの操作によって目の調節緊張が生じること、また、外遊びによってその調節緊張を効率よく緩和できることを示し、遠見視力の低下を防止するための保健モデルを確立することである。

3. 研究の方法

(1) 携帯ゲーム操作と外遊びが遠見視力に及ぼす影響の調査

①携帯ゲーム操作の影響

表1の順に視力測定を行い、携帯ゲーム操作(30分)と外遊び(30分)による視力の変化を視力表を使って測定する。被験者は小学生26名(4年~6年)、調査は休日の土曜日午後(1回8名、公民館)と日曜日午前(6回計18名、大学内の演習室)に実施した。

表1 視力測定順序

A: 視力測定⇒携帯ゲーム操作⇒視力測定⇒外遊び⇒視力測定
B: 視力測定⇒外遊び⇒視力測定⇒携帯ゲーム操作⇒視力測定

②外遊びの効果

視力測定範囲が0.1~1.5までの自動視力測定器を用いて、外遊び(1時間)前後の視力を測定する。測定は児童が自ら操作する。被験者は小学生25名(1年~6年)、調査は日曜日午前(2回計25名重複者4名、公民館)で実施した。

(2) 遊び動作の定量評価

外遊びしているときの遊び動作を映像と帽

子のつばに固定したワイヤレスモーションセンサ(図1)で測定し、遊び動作の質的評価を試みた。



(a) モーションセンサ (b) 遊び動作の測定

図1 モーションセンサによる遊び動作の測定

(3) 行動変容を促すための行動的教育モデルの構築

外遊びの効果と生活習慣の重要性を広く児童に伝えるためには、教育現場である小学校での啓蒙活動が効果的である。しかし、啓蒙活動を効果的に行うには、児童が自分の視力がどの程度であるかを知っているのか、また、どの程度、近視の発症や進展に関して関心があるかが重要である。そこで、視力低下の防止のための保健モデルの構築にあたり、県下の2つの小学校に自動視力測定器を設置し、児童が休憩時間等を利用して自らの視力を自由に測定することによって、遠見視力への関心がどのように変化するか、また、生活習慣に関するアンケート調査を視力測定期間の前後に実施し、生活習慣と視力との関係について検討を行った。対象者と調査項目を表2に示す。

表2 対象者と調査項目

対象小学校	A小学校		B小学校	
対象者数	19名 4学年1クラス	84名 3~6学年 (全4クラス)	263名 全学年 (全11クラス)	
調査期間	2012年9月 ~10月(5週)	2013年9月 (3週)	2012年10月 ~12月(12週)	
視力測定	設置場所 台数	教室 1セット	教室 1セット/クラス	保健室 2セット
	期間	5週	1週/クラス	2週/学年
アンケート調査	—	実施	実施	

4. 研究成果

(1) 携帯ゲーム操作と外遊びが遠見視力に及ぼす影響の調査

①携帯ゲーム操作の影響

計7回26名の小学生(4年~6年)に対して携帯ゲーム操作の影響調査を行った。その結果、実施日時が土曜日午後(図2)と日曜日午前(図3)では傾向が大きく異なることがわかった。携帯ゲーム操作によって遠見視力が低下した生徒は土曜日午後が8名中4名(図2(a))に対して、日曜日午前は6名全員が変化無しもしくは上昇した(図3(a))。しかし、日曜日午前において30分の外遊び後

の携帯ゲーム操作（図4）では、12名中2名が視力低下を示すことがわかった。一方、携帯ゲーム操作によって視力低下を示した児童はその後の外遊びによって視力が回復もしくは向上する（図2(b)）ことがわかった。

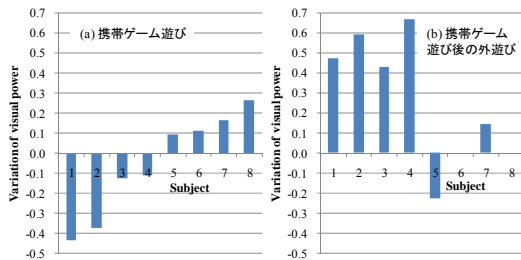


図2 遠見視力の変動（土曜日午後）

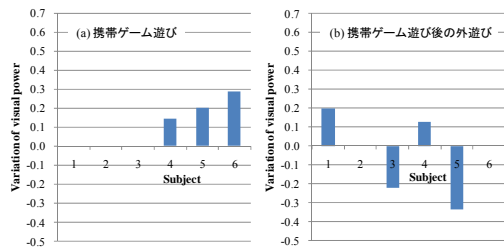


図3 遠見視力の変動（日曜日午前）

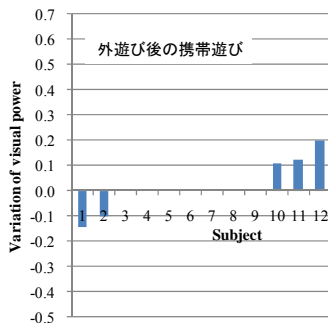


図4 遠見視力の変動（日曜日午前）

②外遊びの効果

日曜日午前に自動視力測定器を用いて、外遊び（1時間）の前後の視力を測定した結果、視力が3割以上上昇した児童は28%（7名）、3割以上低下した児童は4%（1名）であった。なお、変化が3割未満の児童17名中6名は視力が1.5であり、自動視力測定器では視力1.5までしか測定できないため視力変化を測定することはできなかった。

上記①と②の結果から30分間の短時間の携帯ゲーム操作の影響と外遊びの影響について次の3つのことがわかった。

- ・短時間でも携帯ゲーム操作によって一時的に視力低下を生じる児童がいる。
- ・外遊びは携帯ゲーム操作によって一時的に低下した視力を回復させる効果がある。
- ・外遊びはその児童が有する通常視力に復帰させる効果がある。

(2) 遊び動作の定量評価

外遊びを「かけっこ」、「歩き」、友達を抱え

ての「回しっこ」、友達との手による「引張りっこ」の4つの動作に分類し、それぞれの動作の内5秒間（加速度3軸、角速度3軸、地磁気3軸）の変動を求めた。その結果、図5に示すようにそれらの変動をレーダーチャートに表現することによって、動作の質的なカテゴリ分類が可視化できることがわかった。

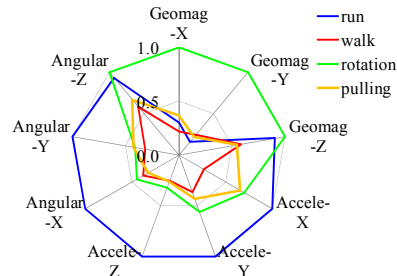


図5 遊び動作（5秒間）の変動（各成分の最大値で正規化）

(3) 行動変容を促すための行動的教育モデルの構築

①児童による自動視力測定器の操作と視力に対する関心

自動視力測定器の視力測定記録を個人別、学年別、測定日時毎に整理した結果、次の事がわかり、視力に対する児童の関心を高めることに対して、自動視力測定器の導入が有効であることがわかった。

- ・小学校に自動視力測定器を短期間設置することにより全学年の児童が自主的に自らの視力を測定できる。
- ・自動視力測定器の設置場所は、図6に示すように、保健室設置のB小学校より、教室内設置のA小学校の方が、平均測定回数が高く、児童が頻繁に測定できることから、教室内設置が適切である。また、平均測定回数は1週間以降はあまり増加しないことから設置期間は1週間が適切である。
- ・低学年ならびに中学年の児童は高学年と比べて平均測定回数は高いことから視力測定を楽しみ、興味が長続きするものと思われる。

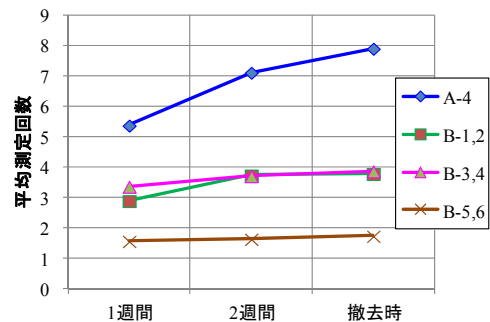


図6 視力測定者の平均測定回数（記号例：A-4 A小学校4年）

②アンケート調査

視力測定と視力測定期間の前後に実施する“視力と生活習慣に関するアンケート調査”を併用することにより、次の事が分かった。

・図7に示すように、視力測定前の1回目のアンケート調査において「視力に関心があるか」の質問に対して関心があると答えた児童は41%であった。しかし、2回目の調査ではその割合は50%となったが、その増加の多くは、1回目の調査では関心が無かったが、実際に自分の視力を測定したことにより関心を持つようになった児童である。このことより、アンケート調査を併用することにより、視力に対する関心の変化とともに、自動視力測定器を自ら操作して自分の視力を知ろうとする意識の変化を知ることができることがわかった。さらに、「視力に関心が無く視力測定を行わない児童」以外を「視力に関心があった児童」と再定義すると、その割合は83%となることがわかる。これより、自動視力測定器を1～2週間ほど設置することにより、より多くの児童に視力への関心を持たせることができることがわかった。

・休日には長時間ゲームをしたりテレビを見たりする児童が多く、家族からの目が悪くなるなどの注意を受ける児童が多い。しかし、児童自身も目が悪くならないように気を付ける保健行動を行っていることがわかった。

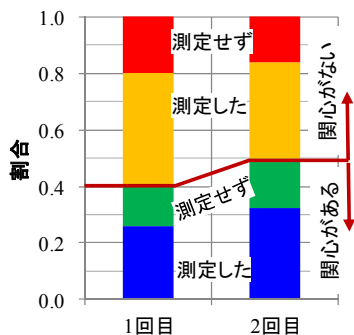


図7 視力への関心の分析結果 (B小学校)

③特別授業の実施

A小学校での2回目の調査直後に、目の結像と近視の仕組みについての体験学習の授業を行った結果、児童が視力に関心を持ったところでの視力に関する体験学習は効果的であることがわかった。

④視力低下の防止のための保健モデル

以上の結果を踏まえ、視力低下の防止のための保健モデルとして次を提案する。

STEP 1：自動視力測定器による視力の自主測定による児童の視力に対する関心の喚起

STEP 2：視力と生活習慣に関するアンケート調査による家族との視力低下防止に対する意識の共有

STEP 3：視力に関する特別講義による視力低

下防止に対する正しい知識の習得

STEP 4：保健指導による継続的な視力低下防止の働きかけ

(4)地域への普及のための基盤づくり

2つの小学校での調査結果の成果を学術講演会で発表したところ、近隣の複数の小学校の養護教諭が遠見視力低下に対する取り組みに興味を持ち、継続的に取り組むための研究会「児童の視力の健康を維持する研究会」を立ち上げることができた。今後、本研究の成果を生かして過度の視力低下を防止するための中長期的な活動を行う。

5. 主な発表論文等

[学会発表] (計4件)

- ①石井明, 樋口亮, 清國祐二, 大西美智恵, 中西美恵子, 眞鍋洋一: 子供の遠見視力低下の防止のための保健モデルの構築, 横幹連合, 2013年12月21日, 香川大学
- ②石井明, 大西美智恵, 中西美恵子, 眞鍋洋一: 自動視力計を利用した遠見視力への関心の高め方, 日本小児保健協会, 2013年09月28日, 国立オリンピック記念青少年総合センター
- ③石井明, 大西美智恵, 眞鍋洋一: 遊びの中での子供の視力の変動, 日本小児保健協会, 2012年09月28日, 岡山コンベンションセンター

[その他]

HP: 児童の視力の健康を維持する研究会

<http://www.eng.kagawa-u.ac.jp/~ishii/myopia/>

6. 研究組織

(1)研究代表者

石井 明 (Ishii Akira)
香川大学・工学部・教授
研究者番号: 90134866

(2)研究分担者

清國 祐司 (Kiyokuni Yuji)
香川大学・学内共同利用施設等・教授
研究者番号: 60252889

大西 美智恵 (Oonishi Michie)
香川大学・医学部・教授
研究者番号: 30223895

中西 美恵子 (Nakanishi Mieko)
関西福祉大学・看護学部・教授
研究者番号: 20321242
(平成25年度より研究分担者)