

## 学校近視の現況に関する 2010 年度アンケート調査報告

日本眼科医会 「近視進行防止と屈折矯正」研究班  
鳥居 秀成・不二門 尚

日本眼科医会 学校保健部担当常任理事  
宇津見 義 一

### 要 旨

**目的：**学校近視に対する日本の眼科医の先生方の現在の検査、治療法を俯瞰し基礎データを把握、今後の近視研究に対する方向性を検討する。

**対象および方法：**我が国の学校近視に関する眼科医の実態調査を行うため、日本眼科医会会員すべて 13,719 名にアンケート用紙を配布した。

**結果：**回答は幅広い年代層から得られ、合計 3,165 名 (23.1%) の先生方から回答を頂いた。また、勤務形態は約 70% が医院・診療所の先生方であった。近視の進行予防に関して困った経験をされた先生方は 55% であった。コンタクトレンズ (CL) の処方年齢は、中学生からが最も多かったが、小学生高学年から処方されている先生も 10% 程度であった。

近視に対する眼鏡処方は、黒板が見にくいなど日常生活に支障を来す時点で行っている先生が多かった。

眼鏡処方の前に行う検査としては、小学生低学年まではシクロペントラート点眼後の屈折検査が多く、高学年になるとトロピカミド点眼が増え、中学生になると調節麻痺点眼を行わない場合が多くなった。

眼鏡処方までの治療として、小学生に対してはトロピカミド点眼を 1~3 か月程度行う先生が多かった。眼鏡処方時の目標矯正視力は 1.0 とした割合が最も多く、やや低矯正がその次であった。

近視進行が抑制できる点眼・眼鏡・CL が市販された場合、導入を考えておられる先生は 76%、同様に近視研究に協力して頂けるとお答え頂いた先生方は 73% であった。

最後のコメント・意見の項目では、今後の調査・研究により evidence のある学校近視の治療・予防法・ガイドラインの作成を望む声が大半を占めた。

**結論：**各質問に一定の傾向が見られたが回答は様々であり、学校近視の検査・治療に関して evidence が確立されていない事の表れであると思われた。今後大規模疫学調査による日本人児童生徒等の現状を把握する事が必要であると共に、evidence のある近視予防・治療法が望まれ、最終的なガイドライン作成や治療・予防方法が求められている。

### I. 緒 言

近年の眼科臨床においては、光干渉断層計による画像診断法の著しい進歩や、抗 VEGF 薬による治療法の発展などが脚光を浴びている。こうした中で、眼鏡による屈折矯正は、眼科医の重要な業務であるにもかかわらず、やや地味な分野となっている。一方眼科医以外で、眼鏡処方ができる資格を作ろうという動きが出ている。こうした背景を踏まえて、日本眼科医会のサポートを受け、眼科医による屈折矯正の重要性を再確認することを目的として「近視進行防止と屈折矯正」研究班が発足した。本研究班では、近視の進行防止方法の確立に向けて、新しいコンセプトの近視予防眼鏡は有効か、二重焦点 CL、あるいはオルソケラトロジーが近視進行防止効果をもつか、後部ぶどう腫の進行予防ができるか、などを個々のテーマとして研究を進めているが、その一環として、眼科医の皆様の学校近視に対する意識調査をさせていただくことになった。

近視の原因には遺伝因子と環境因子があり、その機構はまだ十分には分かっていない。その中で、現在様々な evidence のない治療や進行予防が行われ、目立った規制も行われていない状況である。屈指の近視国家である日本の眼科医が、2010 年現在学校近視に対しどのような考え方をもち、治療を行っているかという基礎データを集めるとともに、近視に関する問題点を挙げた上で、



どのような研究を今後行い、将来的に治療へ結びつけるかの方向性をつけるという意味合いもある。

本稿では、このアンケート結果をまとめるとともに、コメントの項で、有意義な御意見を多くの先生方から頂いたので、紹介する。

## II. 調査方法

アンケート調査は日本の眼科 2010 年 12 号に同封、全国の日本眼科医会会員に郵送した(表 1)。

## III. 結 果

日本の眼科 2010 年 12 号に同封・配布され、2011 年 1 月 31 日が締切りという、非常に忙しい時期に行われたが、13,719 名の会員のうち 3,165 名(23.1%)もの先生方から回答を頂いた。

### 1. 年齢分布

比較的幅の広い先生方から御協力を頂いた。30 歳未満の先生は眼科医会に所属している先生方が少ないためか、ほとんど回答がなかった。多い順に、「40~49 歳」32%、「50~59 歳」29%、「60 歳以上」22%、「30~39 歳」16%、「24~29 歳」1%であった。

### 2. 勤務形態 (図 1)

医院・診療所の先生方で約 7 割を占め、私立総合病院・国公立病院・大学病院・私立眼科病院の先生方がそれぞれ 6~9%という結果であった。

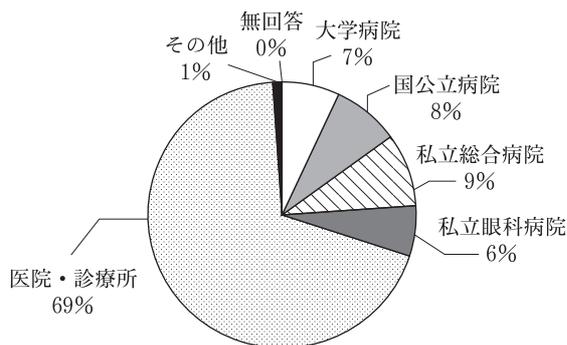


図 1 2. 勤務形態

### 3. 近視の進行予防に関して児童生徒等・保護者にたずねられて困った経験 (図 2)

進行予防方法が確立されていない現在、困った経験をされている先生方が多いと想定していたが、「いいえ」の回答が約 4 割を占めていた。

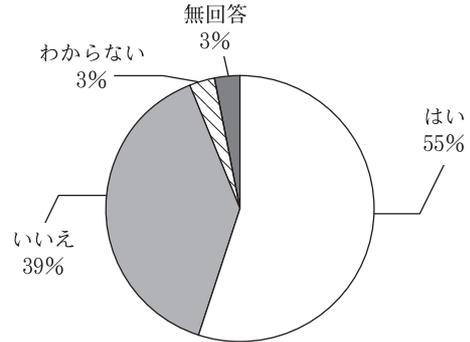


図 2 3. 近視の進行予防に関して児童生徒等・保護者にたずねられて困った経験

### 4. 近視の診断名をつける児童生徒等の数 (2010 年度の 1 か月あたりの平均) (図 3)

それぞれの選択肢にほぼ均等にわかれた。ただ 31 名以上という選択肢が 16%も占め、これは学校医をやっている医院・診療所の先生方からの回答が多かったためと思われる。

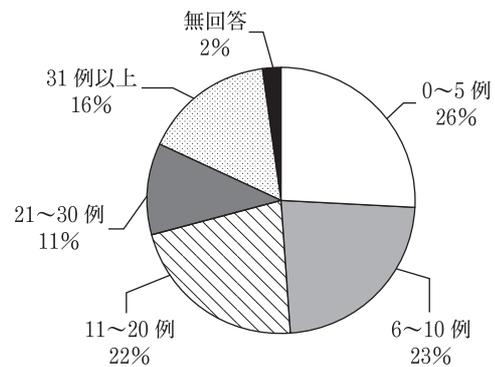


図 3 4. 近視の診断名をつける児童生徒等の数

### 5. 近視の診断名をつけて眼鏡・CL を処方する児童生徒等の数 (2010 年度の 1 か月あたりの平均) (図 4)

0~5 例が約 50%を占めており、4 と比較して近視と診断しても眼鏡や CL を処方するのはかなり限られるという事を示していると思われる。

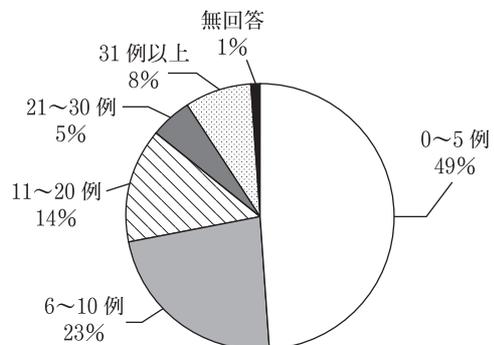


図 4 5. 近視の診断名をつけて眼鏡・コンタクトレンズ (CL) を処方する児童生徒等の数

6. 調節麻痺剤の点眼などで屈折異常が著しく改善したいいわゆる「仮性近視」といわれる症例のこれまでの経験数 (図5)

この質問は仮性近視の存在を肯定するわけでも否定するわけでもない。「屈折異常が点眼などで改善した症例」を、以前からある「仮性近視」という言葉で表現したため、「いわゆる」と断ったが、一部の先生方に誤解を生じさせる結果となった。

点眼などで屈折異常が著しく改善した症例を、6例以上お持ちの先生が約50%という結果が得られた。これだけで結論はつけられないが、屈折異常が点眼で改善する場面があることを支持する意見が多かった。ただ、改善した症例が0~5例である先生も約半数を占めており、さらに検討を進める必要があると考えられた。

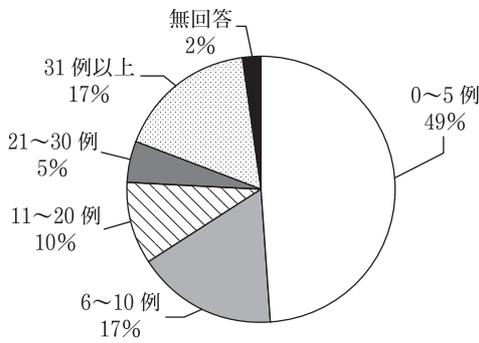


図5 6. 「仮性近視」の症例を経験した数

7. 近視の診断をする際、一番参考とする機器・データ (図6)

この質問では、複数回答を希望する先生が多かったのではないかと推察される。当初は複数回答の形式を考えたが、ここはあえてどの機械・データを近視の診断の際には一番重要視するか、という事を意図するために「一番」とした。その結果、オートレフラクトメーターが最多で、その次には自覚的屈折値、その次は裸眼視力、検影法、眼軸長という結果であった。その他の中には、調節麻痺後のオートレフラクトメーターが最多で、眼底のコーヌスという回答もあった。

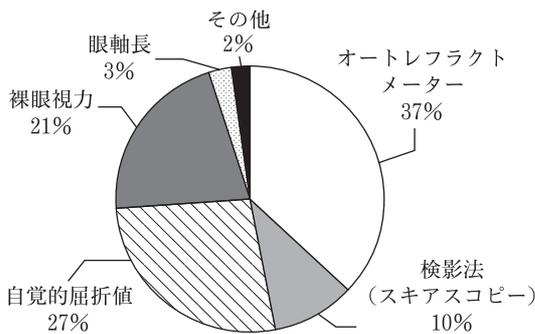


図6 7. 近視の診断をする際、参考とする機器・データ

8-1. 近視の児童生徒等に眼鏡・CLを処方する際、参考とする裸眼視力 (図7)

片眼だけでなく両眼視力も重視して、片眼と両眼の両方を参考としている先生が82%という結果であった。

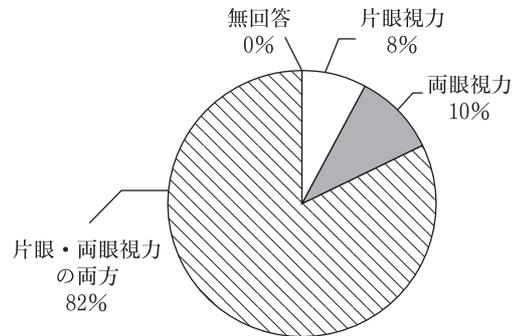


図7 8-1. 近視の児童生徒等に眼鏡・CLを処方する際、参考とする裸眼視力

8-2. 近視の児童生徒等に眼鏡・CLを処方する際の8-1で答えた裸眼視力 (図8)

日常生活に支障をきたした場合に処方する先生が55%であった。視力で判断されている先生の中では、0.5以下になったら処方をしている先生が多いという結果であった。年齢によりケースバイケース、本人・親次第という意見もあった。

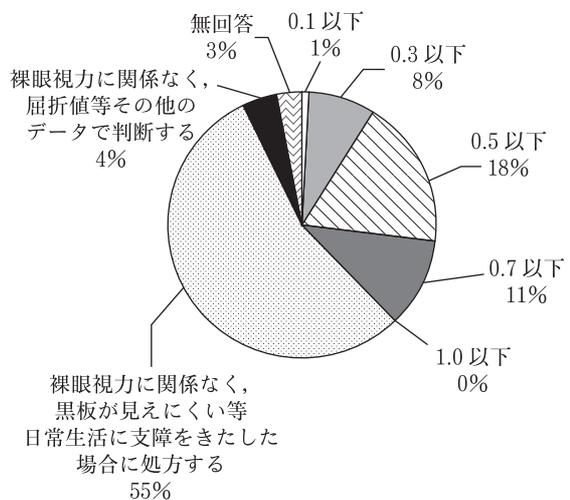


図8 8-2. 近視の児童生徒等に眼鏡・CLを処方する際の8-1で答えた裸眼視力

9. 近視で眼鏡・CL処方の前に行う治療と使用する期間

この質問はやや回答しづらかった部分もあり、無回答とした先生が一番多かった。「治療を何も行わない」と治療の項目で選択した場合、「使用する期間」を無回答とした事が主な原因だと思われる。図はスペースの都合上図9、図10のみとし、あとは同じ形式であるため文字で記す。

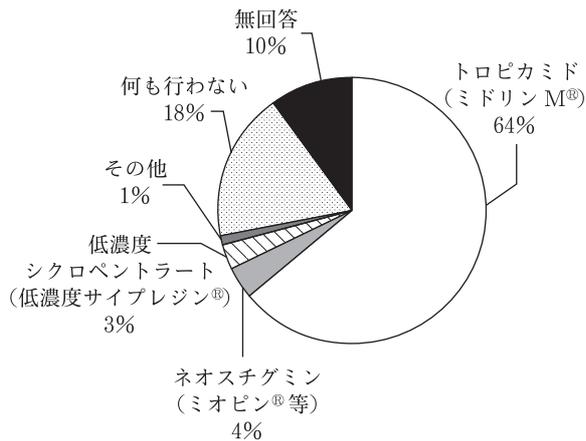


図9 9. 近視で眼鏡・CL処方前に行う治療 (b)小学生低学年 (1・2年生)

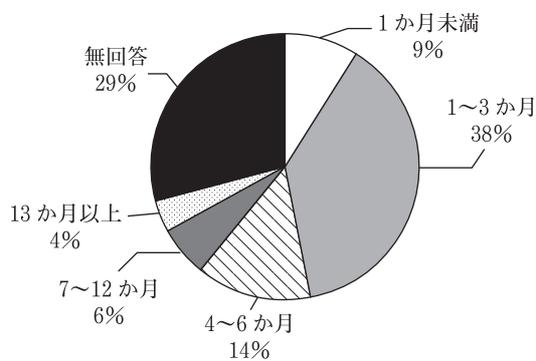


図10 9. 近視で眼鏡・CL処方前に治療する期間 (b)小学生低学年 (1・2年生)

(a) 保育園児・幼稚園児

「トロピカミド (ミドリンM<sup>®</sup>)」47%, 「何も行わない」30%, 「低濃度シクロペントラート (サイプレジン<sup>®</sup>)」5%, 「ネオスチグミン (ミオピン<sup>®</sup>等)」3%, 「その他」2%, 「無回答」13%という結果であった。薬剤を使用する場合の期間は分散したものの, 「1~3か月」28%, 「4~6か月」11%, 「1か月未満」9%, 「13か月以上」5%, 「7~12か月」4%, 「無回答」43%であった。

(b) 小学生低学年 (1・2年生) (図9, 10)

トロピカミドを使用する先生が64%と(a)よりも高くなり, 何も行わない先生が18%と(a)よりも低くなるという結果であった。薬剤を使用する場合の期間は分散したものの, 1~3か月が最多の38%であった。

「トロピカミド (ミドリンM<sup>®</sup>)」64%, 「何も行わない」18%, 「低濃度シクロペントラート (サイプレジン<sup>®</sup>)」3%, 「ネオスチグミン (ミオピン<sup>®</sup>等)」4%, 「その他」1%, 「無回答」10%という結果であった。薬剤を使用する場合の期間は, 「1~3か月」38%, 「4~6か月」14%, 「1か月未満」9%, 「13か月以上」4%, 「7~12か月」6%, 「無回答」29%であった。

(c) 小学生中学年 (3・4年生)

(b)とほぼ同じ結果であった。「トロピカミド (ミドリンM<sup>®</sup>)」62%, 「何も行わない」21%, 「低濃度シクロペントラート (サイプレジン<sup>®</sup>)」2%, 「ネオスチグミン (ミオピン<sup>®</sup>等)」4%, 「その他」1%, 「無回答」10%という結果であった。薬剤を使用する場合の期間は, 「1~3か月」38%, 「4~6か月」13%, 「1か月未満」9%, 「13か月以上」3%, 「7~12か月」5%, 「無回答」32%であった。

(d) 小学生高学年 (5・6年生)

小学生高学年になると(c)の小学生中学年に比べ, トロピカミドを使用する先生が52%と減り, 何も行わない先生が32%と増加した。「トロピカミド (ミドリンM<sup>®</sup>)」52%, 「何も行わない」32%, 「低濃度シクロペントラート (サイプレジン<sup>®</sup>)」1%, 「ネオスチグミン (ミオピン<sup>®</sup>等)」4%, 「その他」1%, 「無回答」10%という結果であった。薬剤を使用する場合の期間は, 「1~3か月」33%, 「4~6か月」10%, 「1か月未満」10%, 「13か月以上」2%, 「7~12か月」3%, 「無回答」42%であった。

(e) 中学生

中学生になると小学生の時と比べ, トロピカミドを使用する先生がさらに減少して30%に, 何も行わない先生が53%に増加して点眼等をしなくなる先生が大半を占めるようになった。「トロピカミド (ミドリンM<sup>®</sup>)」30%, 「何も行わない」53%, 「低濃度シクロペントラート (サイプレジン<sup>®</sup>)」0%, 「ネオスチグミン (ミオピン<sup>®</sup>等)」4%, 「その他」1%, 「無回答」12%という結果であった。薬剤を使用する場合の期間は, 「1~3か月」20%, 「4~6か月」5%, 「1か月未満」9%, 「13か月以上」1%, 「7~12か月」1%, 「無回答」64%であった。

薬剤を使用する場合の期間は無回答が64%となったが, これは治療を何も行わない先生方の回答が大部分反映されたものと思われる。

(f) 高校生

高校生になると中学生の時と比べ, トロピカミドを使用する先生がさらに減少して17%に, 何も行わない先生が67%に増加して点眼等をしなくなる先生が大半を占めた。「トロピカミド (ミドリンM<sup>®</sup>)」17%, 「何も行わない」67%, 「低濃度シクロペントラート (サイプレジン<sup>®</sup>)」0%, 「ネオスチグミン (ミオピン<sup>®</sup>等)」2%, 「その他」1%, 「無回答」13%という結果であった。薬剤を使用する場合の期間は, 「1~3か月」11%, 「4~6か月」2%, 「1か月未満」8%, 「13か月以上」1%, 「7~12か月」1%, 「無回答」77%であった。

9番全体を通して, 治療のその他としては, ワックを用いる, 近業時間を少なくする等の生活指導, βブロッカーやアトロピン, サイプレジン<sup>®</sup>を用いる, ミドリン

M<sup>®</sup>やミドリンP<sup>®</sup>とミオピン<sup>®</sup>の併用といった意見があった。

**10. 眼鏡・CLを処方する際に行う、調節麻痺の方法**  
図はスペースの都合上11のみとし、あとは同じ形式であるため文字で記す。

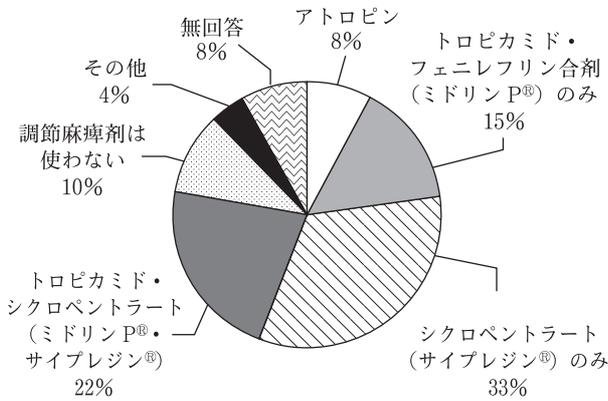


図11 10.眼鏡・CLを処方する際に行う、調節麻痺の方法 (b)小学生低学年 (1・2年生)

(a) 保育園児・幼稚園児

「シクロペントラート (サイプレジン<sup>®</sup>) のみ」29%、「アトロピン」25%、「トロピカミド・シクロペントラート (ミドリンP<sup>®</sup>・サイプレジン<sup>®</sup>)」18%、「トロピカミド・フェニレフリン合剤 (ミドリンP<sup>®</sup>) のみ」9%、「調節麻痺剤は使わない」7%、「その他」3%、「無回答」9%であった。

(b) 小学生低学年 (1・2年生) (図11)

小学生低学年になるとアトロピンの割合が減った。「シクロペントラート (サイプレジン<sup>®</sup>) のみ」33%、「アトロピン」8%、「トロピカミド・シクロペントラート (ミドリンP<sup>®</sup>・サイプレジン<sup>®</sup>)」22%、「トロピカミド・フェニレフリン合剤 (ミドリンP<sup>®</sup>) のみ」15%、「調節麻痺剤は使わない」10%、「その他」4%、「無回答」8%であった。

(c) 小学生中学年 (3・4年生)

小学生中学年になるとミドリンP<sup>®</sup>のみや、「調節麻痺剤は使わない」割合が増え、さらにアトロピンの割合が減った。「シクロペントラート (サイプレジン<sup>®</sup>) のみ」26%、「アトロピン」2%、「トロピカミド・シクロペントラート (ミドリンP<sup>®</sup>・サイプレジン<sup>®</sup>)」17%、「トロピカミド・フェニレフリン合剤 (ミドリンP<sup>®</sup>) のみ」20%、「調節麻痺剤は使わない」20%、「その他」7%、「無回答」8%であった。

(d) 小学生高学年 (5・6年生)

小学生高学年になるとさらに「調節麻痺剤は使わない」割合やミドリンP<sup>®</sup>のみの割合が増えた。「シクロペン

トラート (サイプレジン<sup>®</sup>) のみ」18%、「アトロピン」1%、「トロピカミド・シクロペントラート (ミドリンP<sup>®</sup>・サイプレジン<sup>®</sup>)」13%、「トロピカミド・フェニレフリン合剤 (ミドリンP<sup>®</sup>) のみ」20%、「調節麻痺剤は使わない」32%、「その他」8%、「無回答」8%であった。

(e) 中学生

中学生になるとさらに「調節麻痺剤は使わない」割合が顕著に増えた。「シクロペントラート (サイプレジン<sup>®</sup>) のみ」8%、「アトロピン」1%、「トロピカミド・シクロペントラート (ミドリンP<sup>®</sup>・サイプレジン<sup>®</sup>)」6%、「トロピカミド・フェニレフリン合剤 (ミドリンP<sup>®</sup>) のみ」18%、「調節麻痺剤は使わない」49%、「その他」8%、「無回答」10%であった。

(f) 高校生

高校生になるとさらに「調節麻痺剤は使わない」割合が増え、「シクロペントラート (サイプレジン<sup>®</sup>) のみ」4%、「アトロピン」1%、「トロピカミド・シクロペントラート (ミドリンP<sup>®</sup>・サイプレジン<sup>®</sup>)」3%、「トロピカミド・フェニレフリン合剤 (ミドリンP<sup>®</sup>) のみ」15%、「調節麻痺剤は使わない」59%、「その他」7%、「無回答」11%であった。

10番の全体を通して、その他の中では、ワックを用いる、雲霧する (+レンズ使用を含む) が最多で、アトロピン・サイプレジン<sup>®</sup>・ミドリンP<sup>®</sup>の3種類の点眼を使用する、等の意見もあった。

**11. 近視の児童生徒等に眼鏡・CLを処方する際の目標矯正視力 (片眼, 両眼問わず) (図12)**

「視力に関係なく、黒板が見える等の主訴が改善する視力」よりも、具体的な視力を目標とされている先生方が多いという結果で、目標矯正視力を1.0とした割合が最多の46%、やや弱めの0.7~0.9とした割合が26%、「視力に関係なく、黒板が見える等の主訴が改善する視力」とした割合が17%であった。

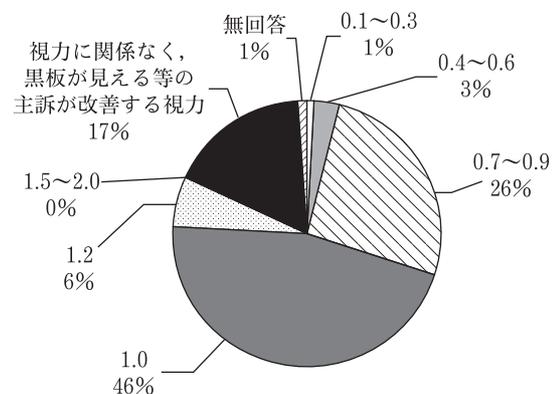


図12 11.近視の児童生徒等に眼鏡・CLを処方する際の目標矯正視力 (片眼, 両眼を問わず)

12. 近視の児童生徒等に眼鏡を処方する際の装用指導 (図13)

眼鏡装用指導は、「授業等，遠方が見づらい時のみ」が76%と圧倒的に多く，終日装用がわずかに12%という結果であった。

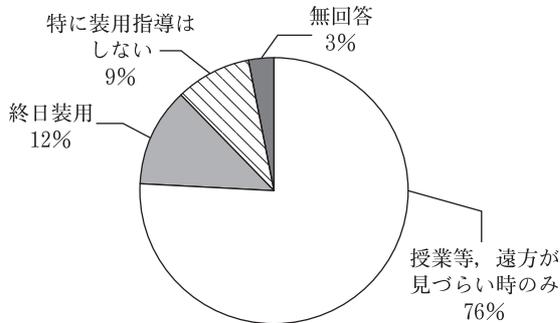


図13 12. 近視の児童生徒等に眼鏡を処方する際の装用指導

13. CLを処方する学年 (図14)

小学生高学年から徐々に割合が増え，小学生高学年が13%，中学生からが最大の59%，高校生からが24%という結果であった。

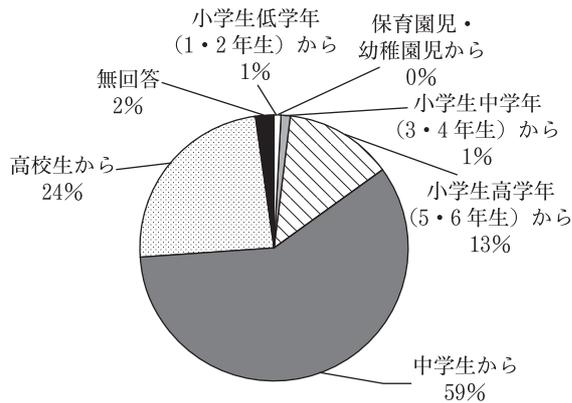


図14 13. CLを処方する学年

14. 今後近視の児童生徒等は，増加すると思いますか？ (図15)

近視の児童生徒の増加について，増加するが最大の76%，わからないが18%，いいえが5%であった。

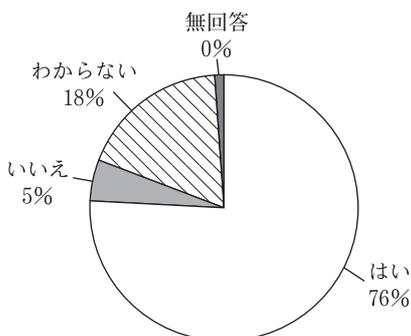


図15 14. 今後近視の児童生徒等は，増加すると思いますか？

15. 今後近視の進行予防に有効と考えられる点眼・眼鏡・CLが出てきた場合，導入したいと思いますか？ (図16)

導入したいと思われる先生方が最大の76%，わからないが21%，いいえが3%であった。

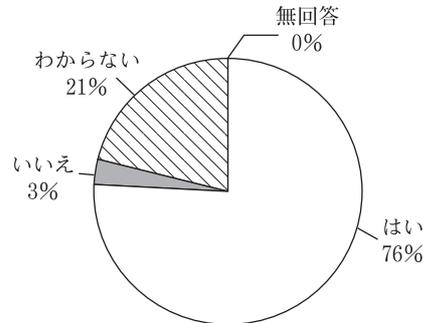


図16 15. 今後近視の進行予防に有効と考えられる点眼・眼鏡・CLが出てきた場合，導入したいと思いますか？

16. 今後近視の環境因子を推測するにあたり，さらにアンケート調査等に御協力して頂けますか？ (図17)

御協力して頂ける先生が最大の73%，わからないが23%，いいえが3%であった。

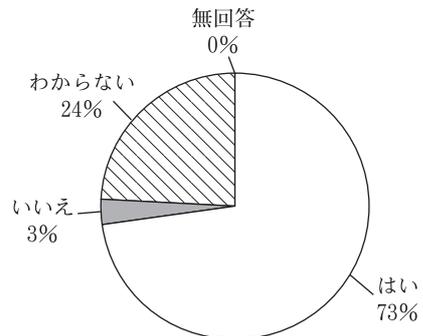


図17 16. 今後近視の環境因子を推測するにあたり，さらにアンケート調査等に御協力して頂けますか？

〈コメント〉

多くの有意義かつ貴重なコメントを頂いた。ページの都合上，抜粋し要旨を掲載する。

—近視の原因論—

- 近視に進化論の考え方を入れると，環境を変える以外にないように思う。現在の社会環境からは，近視の予防は難しいと思われる。
- 近視の進行要因について。1) 像のボケが進行につながる説(動物実験) 2) 調節の酷使が進行につながる説(一般臨床)の2つがともに支持されており，眼鏡・CL処方の際には1) 完全矯正 2) 近方視で調節を働かせる量を軽減するための弱めの調整，どちらも正しくもあつかう誤っているということになってしまうので，統一した見解がほしい。

## —近視と環境因子—

- 東京から地方に移って、こちらの近視人口の低さにおどろいている。環境因子、遺伝素因が大きいのだと実感している。
- 北海道はTVゲームの普及により、近年近視の低年齢化、近視人口の増加が著明である。パソコン等の普及も多く近視化はさげられない。あまり人工的なことはせずに、顕著な近視化が避けられればありがたい。

## —近視の疫学調査—

- 日本人の近視の疫学調査を、*n*数を多くしてやって頂きたい(地方・県別等)。眼科医は、近視人口増加に歯止めがかかっていない状況に対し、危機意識を持つべきだと思う。学校健診で、昔ながらの視力検査のみを行いつづけるのではなく、オートレフ等の他覚検査を導入すべきだと思う。

## —近視の診断名統一に関して—

- 近視予防の眼鏡は日本では発売されていない。現況についての総説が欲しい。レセプト上の診断名にて「学校近視」と書くと、査定されミドリンM処方も認められない。「調節緊張」はOKである。これは東京都の例であるが、日本全国で診断名を統一した方がよい。

## —学校医との関連—

- 学校近視を考える1つの要素として、学校医の問題があがっている。眼科学校医が健診以外何もしていないという、乱暴な理屈を言う者もでてくる。日眼医のホームページに、すぐれたポスターがあるが、これをダウンロードして、学校の保健室や教室に貼るなど、積極的な対応アピールも必要に思われる。
- 眼科医が近視進行防止に何の手立ても持たないことに学校の先生たちは、不信感を高めていると考えられる。学校保健委員会に出ると、PTA側からの質問はほとんどが視力や近視についてである。それに対して、「近視は病気でない」などと説明すると、親たちに、眼科医は無力だという印象を与えてしまう。
- 学校近視について、眼科医がある程度統一見解をもって保護者や学校保健担当者に対応することは、重要と考える。今後この取り組みが発展していくことを期待、希望する。

## —Evidenceのない近視治療に対する要望—

- 結局近視進行予防の明確なエビデンスのない現在では、児童・生徒の屈折状態を把握し、学業に支障のない視力を保持する様な眼鏡・CLでの矯正を行い、日常の姿勢をよくする、近業時の適正な休憩をとる等の意識的な指導しかないと思う。

- ミドリンMやWOCに近視進行予防効果があるのか知りたく思う。「仮性近視」なる状態は本当にあるのか、常日頃、疑問に思っている。

- 視力回復センターなどの民間療法についてその根拠や視力改善の可能性について、眼科医から正しい情報を、国民に提供して欲しい。

## —近視に関するガイドライン等作成の要望—

- 確立したガイドラインがあると有難い。良くある質問で、視力回復センターはどうか、超音波治療はどうかなどがあるが、眼科医会としての見解を示して頂きたい。
- 近視の進行、発生の予防については不確定の要素があって、どう対応していいのかわからない。現代社会で、PC、ゲーム、ケータイ電話、電子本など止めようがない。近業がどの程度視覚に影響しているのか、確かなエビデンスがあるのか?この辺りをまとめた小冊子が欲しい。

## —意見一般、希望、要望—

- 近視メカニズムが解明され、予防可能な眼鏡、点眼薬等が開発されることを願っている。
- 将来の日本を背負う子どもたちが少しでも近視を進行させないでおくことが、国にとっても利益であると考えられる。
- 眼鏡について：以前は低矯正が良いとされていたが、最近では完全矯正のほうが近視の進行を抑制するという説もあるようで混乱している。

## IV. 考 按

現在近視の人口は世界的に増加しており<sup>1)</sup>、世界各国の近視の有病率は、特に日本を含む東アジアにおいて高い事が報告<sup>2)</sup>されている。厚生労働省研究班によって行われた視覚障害原因の疫学調査(厚生省平成17年度研究報告書)によると失明者(視覚障害1級)の原因疾患は、緑内障25.5%、糖尿病網膜症21.0%、網膜色素変性症8.8%、強度近視6.5%という結果であり、強度近視が失明原因疾患の第4位であった。またTajimi Studyでも、WHOの定義による失明(矯正視力<0.05)の原因疾患として、強度近視は約2割を占め、第1位の失明原因であった<sup>3)</sup>。

強度近視の原因論を軽度~中等度の近視と同じにするというのは異論もあるが、少しでも近視進行を遅らせ、強度近視による失明を防ぐ事が我々の目標である。本アンケート調査は、近視に対する眼科医の先生方の現在の検査、治療法を俯瞰し、今後の近視治療に対する方向性を検討することを目的とした。

近視に対する眼鏡処方は、黒板が見にくいなど日常生

活に支障を来す時点で行っている先生が多かった。

眼鏡処方前に行う検査としては、小学生低学年まではシクロペントラート点眼後の屈折検査が多く、高学年になるとトロピカミド点眼が増え、中学生になると調節麻痺薬の点眼を行わない場合が多くなった。どの学年でどの調節麻痺薬を使うかという決まりはないが、調節麻痺作用の強力な順にアトロピン、シクロペントラート(サイプレジン<sup>®</sup>)、トロピカミド・フェニレフリン合剤(ミドリンP<sup>®</sup>)等を点眼時の刺激性や作用時間等を考慮して使いわけ<sup>4-6)</sup>。アトロピンを用いる場合には濃度を調整して使用する必要があり、3歳未満で0.25%、3歳以上6歳未満で0.5%、6歳以上では1%を用いる。

眼鏡処方までの治療として、小学生に対してはトロピカミド点眼を1~3か月程度行う先生が多かった。これは、頻度は低いといわれる“仮性近視”の症例を鑑別するためと考えられた。近視に対する点眼治療は様々な回答が散見されたが、点眼による近視進行予防研究をまとめた報告<sup>7)</sup>によると、まずトロピカミド点眼液は、調節が近視進行の原因であるとの考えに基づき1960年以後に様々な研究が行われたが、対照をおかないなど研究デザインに問題がある事が多く近視進行予防に関するエビデンスに乏しい。アトロピン硫酸塩点眼液は非選択的ムスカリン受容体拮抗薬であり、作用機序は調節麻痺作用によるものではなく、網膜や強膜のムスカリン受容体に直接作用して、眼軸長の伸展を抑制するものと考えられている<sup>8)</sup>。Chuaらは、二重盲検無作為化比較対照試験を行いアトロピン硫酸塩点眼液の近視進行予防効果および眼軸長の伸展抑制効果を報告しており、1%アトロピン点眼を1日1回2年間使用する事により、屈折値で平均77%近視抑制効果があった(2年間でコントロール群との差が屈折値0.92D、眼軸長0.40mm)事を報告<sup>9)</sup>した。このChuaらの報告の中で重篤な合併症の報告はなかったが、不快感や見え方、アレルギー等が原因で合計11%の症例が途中離脱しており、アトロピン点眼を近視進行抑制のために臨床応用するには長時間の調節麻痺作用や安全性も加味すると、やはり大きな問題があると思われる。本アンケート調査で一部の先生よりコメントを頂いたチモロールマレイン酸塩点眼液は、眼圧降下作用による眼軸長伸展の抑制を期待され過去に検討されたが、治療効果を認めなかった<sup>10),11)</sup>。ピレンゼピン塩酸塩眼軟膏は、M<sub>1</sub>選択的ムスカリン受容体拮抗薬であり、作用機序はアトロピン点眼液と同様であるが、M<sub>3</sub>受容体へ影響が小さいため、アトロピンと比べて散瞳や調節不全が起りにくい。Siatkowskiら<sup>12)</sup>やTanら<sup>13)</sup>の報告によると1年間で、屈折値で約50%近視抑制効果があった事を報告している。Siatkowskiらの報告の中で、参

加者のうち1人だけ落馬し右腕を骨折した事例が報告されており、その他にもアレルギー反応や霧視等の副作用が原因で途中離脱する参加者が11%(Tanらの報告では8.8%)おり、長期的な治療効果や副作用が検討されておらず、現時点では国内で眼軟膏として市販される予定がない事からピレンゼピン塩酸塩眼軟膏の臨床応用もやはり難しいと思われる。

メタ解析(すでに実施された複数のランダム化比較試験をまとめ、標本数やデータのばらつきから重み付けを行い、それらを統合する事によりただ一つの結論を得ようとする研究の事で、エビデンスレベルは最高位とされ、このメタ解析結果をもとに診療上のガイドラインが作られる事が多い。)により近視進行抑制効果や眼軸長伸展抑制効果が確認された点眼や眼鏡等の方法論としては、アトロピン点眼、ピレンゼピン眼軟膏、累進屈折力レンズの三者が挙げられる<sup>14)</sup>。メタ解析の結果アトロピン点眼により近視進行は平均0.73D/年抑制される事、ピレンゼピン眼軟膏により近視進行は平均0.31D/年抑制される事、累進屈折力レンズにより近視進行は平均0.20D/年(最近の報告<sup>14)</sup>では平均0.14D/年)抑制される事を示した<sup>15)</sup>。アトロピン点眼、ピレンゼピン眼軟膏については上述の通りである。近視進行の光学的予防法として調節ラグ理論と軸外収差理論が提唱されており、どちらの理論が有効であるかは未だ定かではないが、累進屈折力レンズの作用機序は、調節ラグ理論に基づいており、眼軸長の制御機転のトリガー信号と考えられる近業時にみられる網膜後方への焦点ずれ(調節ラグ)を軽減し、眼軸長の過伸展を抑制する事にある<sup>16)</sup>。問題となる副作用の報告はこれまでないが、近視抑制効果が平均0.14D/年にすぎず、また、完全矯正時の近見内斜位の問題や眼鏡の下方偏位の問題<sup>17)</sup>、近用部を使用者が正しく使いこなせるかどうかという事も課題<sup>15)</sup>である。軸外収差理論については後述する。

眼鏡処方時の目標矯正視力は1.0とした割合が最も多く、やや低矯正がその次であった。これは、近視進行抑制に対して完全矯正がよいのか、低矯正がよいのかについて、メタ解析した報告<sup>14)</sup>によると、低矯正眼鏡を処方する、もしくは軽度近視を眼鏡矯正せずに経過をみる事には近視抑制効果は期待できないとの事であり、evidenceが確立していない現在、判断が分かれていることを示している。

CLの処方年齢は、中学生からが最も多かったが、小学生高学年から処方されている先生も10%程度おられた。

日常生活と近視に関する報告として、小児の近視進行に関するコホート研究の結果が有用であり、Orinda

Study<sup>18),19)</sup>, Singapore Cohort Study of the Risk Factors for Myopia<sup>20),21)</sup>, Sydney Myopia Study<sup>22),23)</sup> が挙げられ、これらの研究により、小児期の近視進行は遺伝の影響(親が近視である事)が強く、都市部で速く、勉強などの近業時間が長いほど速く、スポーツ等の屋外活動により抑制され、学歴やIQが高いほど速い事などが明らかになっている。

近視進行が抑制できる点眼・眼鏡・CLが市販された場合、導入を考えておられる先生は、76%もおられ、近視予防に対する関心の高さが感じられた。

近年近視の進行予防が期待される眼鏡が開発されている。これは、黄斑部をレーザーで変性させた動物モデルを用いた研究において、近視の進行に重要なのは黄斑部のみでなく、網膜周辺部の遠視性の網膜像のボケが近視を進行させるという報告<sup>24)</sup>に基づいたものであり、網膜周辺部の遠視性の網膜像のボケと近視の関連についての動物実験を含めた報告<sup>25-31)</sup>も最近増えてきており、近視の進行予防が期待される眼鏡である。現在一般的に使用されている眼鏡やCLは、黄斑部の矯正のみに重点がおかれ、網膜周辺部では遠視性のボケを生じている。Carl Zeiss社から網膜周辺部の屈折矯正を考えた最新の軸外収差抑制レンズ(以下、近視進行予防眼鏡)が開発され、臨床試験が中国人の子供210人(6~16歳)を対象に最近行われた。この近視進行予防眼鏡は、全方向に累進加入度を持つ眼鏡で、軸外収差理論に基づいて設計された眼鏡である。その臨床試験では、通常的眼鏡群と比較すると、近視進行予防眼鏡群では、両親のうち1名以上が近視で、年齢が6~12歳の亜群で有意に近視の進行が抑制(平均0.29D/年抑制)されたと報告<sup>32)</sup>されている。今後データが蓄積された場合、有力な近視進行予防方法になる可能性があり、近々日本においても近視進行予防眼鏡の多施設共同の臨床試験が始まる予定である。これに関係する事項として、本アンケートの「12.近視の児童生徒等に眼鏡を処方する際の装用指導」で、終日装用指導をしている先生がわずかに12%という結果がある。この近視進行予防眼鏡は終日装用でトライアルをしているため、もしこの眼鏡の有効性が確認された場合、終日装用指導を行わないといけない事になる。

近視予防に不可欠なのが現状の把握であるが、一大近視国家である日本において、基本的な問題点として大規模近視疫学調査自体が行われていない点が挙げられる。現在のところ、日本人の近視に関する疫学研究で、英文誌に報告されているものは40歳以上の成人に対して調節麻痺薬不使用の等価球面度数で屈折評価が行われた横断調査( $n=2168\sim 2765$ )<sup>1),33)</sup>、および鹿児島、奈良で行われた児童生徒等に対する縦断的調査( $n=346\sim 350$ )<sup>34),35)</sup>、

北海道で行われた小学校6年生に対する横断調査( $n=480$ )<sup>36)</sup>程度である。近視の要因は交絡因子が非常に多く、結果を出すのが困難であるが、可能であれば大規模疫学調査を行い日本から世界に発信していきたいと考えている。眼科学校医の先生方の担当する学校が、近視の疫学研究に協力していただける場合、全国規模で疫学研究を行っていく事ができるのではないかと考えている。また、環境因子に関してもアンケート等を用いて調査を行い、evidenceレベルの高い近視の環境因子を探り、そのデータから近視の進行予防方法を考えていきたいと考えている。そして、将来的に近視の進行予防が可能になればと思う。

### おわりに

多くの先生方から頂いたコメントからは、近視に対する関心の高さが伺えた。今後の要望をまとめると、学問的には、近視の病因に関してさらに研究を進めて、evidenceのある有効な治療法を確立すること、大規模な疫学調査をして、本邦の近視進行の危険因子などを明確にすることが望まれ、社会的には初期の近視に対する診断名、学校医の近視に対する対応のしかた、evidenceのない近視の治療法に対する対応の仕方などを検討し、統一することが望まれていた。そして、最終的には近視治療のガイドライン作成を望む声が多かった。

これらの要望に応えるべく、時間はかかると思われるが今後日本眼科医会の協力を頂いて、evidenceレベルの高い研究を行っていき、最終的なガイドライン作成や治療・予防方法まで到達できればと考えている。

本アンケート結果は、どの選択肢が正解ということではなく、今後の先生方の診療の一助になれば幸いです。御協力誠にありがとうございました。稿を終えるにあたり、今回のアンケート調査にご協力をいただきました日本眼科医会会員の先生方に、深謝致します。

### [文 献]

- 1) Shimizu N, Nomura H, Ando F, et al: Refractive errors and factors associated with myopia in an adult Japanese population. *Jpn J Ophthalmol* 47(1):6-12, 2003.
- 2) Gilmartin B: Myopia: precedents for research in the twenty-first century. *Clin Experiment Ophthalmol* 32(3):305-24, 2004.
- 3) Iwase A, Araie M, Tomidokoro A, et al: Prevalence and causes of low vision and blindness in a Japanese adult population: the Tajimi Study. *Ophthalmology* 113(8):1354-62, 2006.
- 4) 仁科幸子:【小児眼科診療】小児眼科診療の進め方 小

- 児眼科検査のポイント 検査一般. 眼科プラクティス 20 : 28-33, 2008.
- 5) 長谷部聡 : 【眼科薬物治療 A to Z】 One Point Advice 小児の屈折検査には何を使用するか? 眼科プラクティス 23 : 399, 2008.
  - 6) 富田 香 : 【屈折矯正完全版】 調節麻痺剤の使い方. 眼科プラクティス 9 : 27, 2006.
  - 7) 長谷部聡 : 【眼科薬物治療 A to Z】 One Point Advice 点眼による近視進行予防効果. 眼科プラクティス 23 : 289, 2008.
  - 8) 長谷部聡 : 眼科医の手引 小児の近視進行は予防できるか. 日本の眼科 81(8) : 1027-8, 2010.
  - 9) Chua WH, Balakrishnan V, Chan YH, et al: Atropine for the treatment of childhood myopia. *Ophthalmology* 113(12) : 2285-91, 2006.
  - 10) Hosaka A: Myopia prevention and therapy. The role of pharmaceutical agents. Japanese studies. *Acta Ophthalmol Suppl* 185 : 130-1, 1988.
  - 11) Jensen H: Myopia progression in young school children. A prospective study of myopia progression and the effect of a trial with bifocal lenses and beta blocker eye drops. *Acta Ophthalmol Suppl* (200) : 1-79, 1991.
  - 12) Siatkowski RM, Cotter S, Miller JM, et al: Safety and efficacy of 2% pirenzepine ophthalmic gel in children with myopia: a 1-year, multicenter, double-masked, placebo-controlled parallel study. *Arch Ophthalmol* 122 (11) : 1667-74, 2004.
  - 13) Tan DT, Lam DS, Chua WH, et al: One-year multicenter, double-masked, placebo-controlled, parallel safety and efficacy study of 2% pirenzepine ophthalmic gel in children with myopia. *Ophthalmology* 112 (1) : 84-91, 2005.
  - 14) 長谷部聡 : 【屈折矯正における基本】 小児の近視予防. あたらしい眼科 27(6) : 757-61, 2010.
  - 15) 長谷部聡 : 近視進行予防とEBM. *臨床眼科* 60(12) : 1873-7, 2006.
  - 16) Gwiazda J, Hyman L, Hussein M, et al: A randomized clinical trial of progressive addition lenses versus single vision lenses on the progression of myopia in children. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 44(4) : 1492-500, 2003.
  - 17) 長谷部聡 : 累進屈折力眼鏡による近視進行予防トライアル. 日本の眼科 75(5) : 571-4, 2004.
  - 18) Mutti DO, Mitchell GL, Moeschberger ML, et al: Parental myopia, near work, school achievement, and children's refractive error. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 43(12) : 3633-40, 2002.
  - 19) Jones LA, Sinnott LT, Mutti DO, et al: Parental history of myopia, sports and outdoor activities, and future myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 48(8) : 3524-32, 2007.
  - 20) Saw SM, Shankar A, Tan SB, et al: A cohort study of incident myopia in Singaporean children. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 47(5) : 1839-44, 2006.
  - 21) Dirani M, Tong L, Gazzard G, et al: Outdoor activity and myopia in Singapore teenage children. *Br J Ophthalmol* 93(8) : 997-1000, 2009.
  - 22) Ip JM, Saw SM, Rose KA, et al: Role of near work in myopia: findings in a sample of Australian school children. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 49(7) : 2903-10, 2008.
  - 23) Rose KA, Morgan IG, Ip J, et al: Outdoor activity reduces the prevalence of myopia in children. *Ophthalmology* 115(8) : 1279-85, 2008.
  - 24) Smith EL, 3rd, Kee CS, Ramamirtham R, et al: Peripheral vision can influence eye growth and refractive development in infant monkeys. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 46(11) : 3965-72, 2005.
  - 25) Huang J, Hung LF, Ramamirtham R, et al: Effects of form deprivation on peripheral refractions and ocular shape in infant rhesus monkeys (*Macaca mulatta*). *Invest Ophthalmol Vis Sci* 50(9) : 4033-44, 2009.
  - 26) Smith EL, 3rd, Huang J, Hung LF, et al: Hemiretinal form deprivation: evidence for local control of eye growth and refractive development in infant monkeys. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 50(11) : 5057-69, 2009.
  - 27) Smith EL, 3rd, Hung LF, Huang J: Relative peripheral hyperopic defocus alters central refractive development in infant monkeys. *Vision Res* 49(19) : 2386-92, 2009.
  - 28) Charman WN, Radhakrishnan H: Peripheral refraction and the development of refractive error: a review. *Ophthalmic Physiol Opt* 30(4) : 321-38, 2010.
  - 29) Kang P, Gifford P, McNamara P, et al: Peripheral refraction in different ethnicities. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 51(11) : 6059-65, 2010.
  - 30) Smith EL, 3rd, Hung LF, Huang J, et al: Effects of optical defocus on refractive development in monkeys: evidence for local, regionally selective mechanisms. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 51(8) : 3864-73, 2010.
  - 31) Sng CC, Lin XY, Gazzard G, et al: Peripheral refraction and refractive error in Singapore Chinese children. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 52(2) : 1181-90, 2011.
  - 32) Sankaridurg P, Donovan L, Varnas S, et al: Spectacle lenses designed to reduce progression of myopia: 12-month results. *Optom Vis Sci* 87(9) : 631-41, 2010.
  - 33) Sawada A, Tomidokoro A, Araie M, et al: Refractive errors in an elderly Japanese population: the Tajimi study. *Ophthalmology* 115(2) : 363-70 e3, 2008.
  - 34) Watanabe S, Yamashita T, Ohba N: A longitudinal study of cycloplegic refraction in a cohort of 350 Japanese schoolchildren. *Cycloplegic refraction. Ophthalmic Physiol Opt* 19(1) : 22-9, 1999.
  - 35) Matsumura H, Hirai H: Prevalence of myopia and refractive changes in students from 3 to 17 years of age. *Surv Ophthalmol* 44 Suppl 1 : S109-15, 1999.
  - 36) Nishi M, Miyake H, Shikai T, et al: Factors influencing the visual acuity of primary school pupils. *J Epidemiol* 10(3) : 179-82, 2000.