

小学生の視力・屈折・調節機能について

—第3報 精査結果の報告—

および眼球運動検査による発達障害児スクリーニングについての検討

かわばた眼科／浦安市医師会

川端 秀仁

かわばた眼科
桃山学院大学法学部
日本家庭こども総合研究所梅澤 竜彦
高橋ひとみ
衛藤 隆

はじめに

演者らは昨年度、一定の割合で近見視力不良の子どもが存在しその原因に調節機能が関与している可能性を報告した。本発表では、近見視力および調節効率不良で眼科受診勧告を出した児童の精査結果について報告する。また今年度は、視機能検査の内容に同意を得られた演者が学校医を勤める1小学校（昨年度と同じ）の1年生と2年生を対象に昨年同様、遠見および近見視力・屈折異常、調節効率の検査に加え、発達障害児の眼科的スクリーニングとして注視および眼球運動検査を行ったので報告する。

対象と方法

1. H24年度眼科勧告受診者の精査結果解析

1.1 2012年5月、千葉県下のB小学校において、全児童837人（受検者826人：男子421名 女子405名）対象に、遠見視力、近見視力検査、屈折検査、調節効率検査を行った。遠見視力1.0未満（片眼のみの場合も）、近見視力0.8未満、調節効率検査では30秒間で回転数0回、0.5回の児童に対し眼科での精査を勧める勧告書をだした。遠見視力不良者と近見及び調節効率不良に対する受診勧告者は別の用紙とし、眼科受診者には遠見、近見視力、自覚および他覚屈折度の検査の報告をお願いした。屈折検査では調節麻痺剤（サイプレジン1%®）使用の可能な範囲でその結果の記入していただいた。

また、全児童保護者に対し、事前に視行動に関するアンケートを配布し、眼科検診実施日迄に担任を通じて養護教諭が回収した。

1.2 各検査の詳細は以下の通りである。

全ての検査は日常視（裸眼または使用している眼鏡装用）で行った。

これらの検査は、学校眼科医である演者の指導のもとに、視能訓練士7名と東京医薬専門学校視機能学科教官3名および3年生24名が行った。

遠見視力検査は、学校保健法に則り検査距離5mで「370方式」による簡易遠見視力検査を、近見視力検査も、昨年までの検査距離眼前40cmを眼前30cmに変更し、単一視標（「0.3」「0.5」「0.8」）を判別する簡易近見視力検査でおこなった。

現在、学校健康診断において、近見視力検査は行われていないので、スクリーニングの基準値はない。当研究では昨年同様、湖崎克（元小児眼科学会理事長）氏の先行研究「眼前の活字を判読できる視力1」から近見視力の基準値を「0.8」とした。

屈折検査は、オートレフケラトメータ（NVision-K 5001味の素トレーディング株式会社製）を使用した。調節効率検査は、球面レンズをフリップして、調節がスムーズに変えられるかを評価する方法で行なった。具体的には、弱度近視の影響を避けるため、昨年度と異なり検査距離を30cm、視標「0.7」、±2.00Dのフリップパーレンズを眼前において視標を明視させる。まず+2.00Dレンズを通して明視出来れば、-2.00Dにフリップしまた明視させる。明視出来ればもう一度+2.00Dにフリップしまた明視させる。このようにして30秒間に何回裏返しができるかを両眼で検査した。+2.00Dレンズを通して30秒間明視出来なければ、-2.00Dにフリップして明視出来るか確認した。

いずれかのみ出来たものは0.5回とした。

検査室および視標面の照度は適切であることを確認後、検査を行っている。

学校眼科検診に先立ち、視行動に関連するアンケート項目の内容は以下の11項目である。それぞれ、該当する、ときどきある、該当しないの3つの選択肢から保護者に回答していただいた。

- A. 本を読むとき、文字行をとばして読むことがある
- B. 本を読むとき、どこを読んでいるかわからなくなる
- C. 板書を写すのに時間がかかる
- D. 運動の中で球技がとくに苦手である
- E. 近くのものぼやけて見えることがある
- F. パソコン画面が見づらい
- G. 近くのもの2つに見えることがある
- H. 遠近感（距離感）がない
- I. 漢字を覚えにくい
- J. 図形の問題が苦手である
- K. 長時間集中して勉強することが苦手である

2. H25年度眼科検診の対象者と検査項目

2.1 対象者

2013年5月30日、千葉県下の昨年と同じB小学校において、1年生の児童157人（受検者157人：1男子76名 女子81名）と2年生の児童126人（受検者126人：1男子64名 女子62名）、計283名を対象に、近見視力検査、屈折検査、調節効率検査、眼球運動検査を行った。対象者には特別支援学級（コスモス学級）の児童：1年生：5名（男子4名、女子1名）、2年生：女子1名を含む。

また、遠見視力は養護教諭が全学年の児童に対して行った。

2.2 評価方法

眼球運動検査は、眼科検査員2名が以下の要領で行い評価した。

検査の概要：

立位にて体や顔を動かさずに視標を追視（パースト）および左右交互に注視（サケード）させ、そのときの眼球、頭部、身体の動きを観察する。

教示：

「気をつけをして、体と頭が動かない様にしてね。お眼目だけで見てください。」

視標と提示方法：

パースト：鼻根部より眼前40cmの位置から、注視目標を直径20cmの円を描くように動かしながら追視させる。時計回りに2周、半時計回りに2周行う。

サケード：鼻根部より眼前40cmの位置に20cm幅で水平方向に呈示した2つの固視目標を指示しながら順々に注視してもらう。3往復行う。

評価基準：

- A：頭の動きが小さい/視線を上手に向けられる
- B：明らかに頭が動く/視線は努力し向けられる
- C：明らかに体が動く/5回以上の注視修正・完遂できない
- D：教示が通らない

統計処理：

SPSS（Ver19） χ^2 検定で行った。

結 果

1. H24年度眼科勧告受診者の精査結果解析

1.1 精査受診勧告者数

- 遠見視力不良者 338名（40.4%）、
- 近見視力不良者 158名（19.1%）、
- 調節機能不良者数 80名（9.6%）

近見、調節機能不良受診勧告者については重複が26名で延べ数212名であった。

1.2 近見視力調節機能不良精査眼科受診者数

眼科を受診した児童は155名（73.1% 212名中）で、155名の受診理由は、近見視力不良103名（65.2% 158名中）、調節機能不良50名（62.5% 80名中）であり、重複は22名、また近見視力・調節機能とも良好であったが受診した者が21名であった。

1.3 検診当日と精査時の比較

1.3.1 近見視力（表1 a、b）

検診時近見視力B以下であったもので精査時もB以下であったものは右眼13名（86名中）、左眼16名（83名中）、いずれかの眼がB以下であったものは19名（32眼）（近見視力不良で受診勧告を受けた103名中の18.4%）であり124名は両眼ともAであった。検診時近見視力C以下であったもので精査時もC以下であったものは右眼3名（17名中）、左眼5名（27名中）、Cであったものは、右眼2名、左眼4名、Dであったものは右眼3名、左眼2名で精査時の方が不良であったのは右眼4名、左眼2名であった。

遠見視力では、精査時に少なくとも1眼が遠見視力不良であったものは、46名（82眼）（遠見視力不良で受診勧告を受けた94名中の48.9%）で102名は両眼ともAであった。

近見視力不良者や調節効率不良者は、精査時に良好な結果を示すことが多い。この主因は不安定な調節機能にあると考えられる。

表1 a 検診当日と精査時の比較：近見視力 右眼
欄内の数字は該当人数

検診当日→ 精査受診時↓	A	B	C	D	計
A	56	64	5	4	129
B	1	3	4	1	9
C	0	1	1	0	2
D	0	1	1	1	3
計	57	69	11	6	143

表1 b 検診当日と精査時の比較：近見視力 左眼
欄内の数字は該当人数

検診当日→ 精査受診時↓	A	B	C	D	計
A	58	52	14	1	125
B	1	4	5	2	12
C	1	0	2	1	4
D	0	0	0	2	2
計	60	56	21	6	143

1.3.2 遠見視力と近見視力

右眼：精査受診時、遠見視力Aであった105名中、近見視力B以下であったものが4名（3.8%）、遠見視力B以下であった35名中、近見視力もB以下であったものが8名（22.9%）であった。

左眼：精査受診時、遠見視力Aであった97名中、近見視力B以下であったものが4名（4.1%）、遠見視力B以下であった43名中、近見視力もB以下であったものが12名（27.9%）であった。

1.3.3 調節効率

精査時調節フリッパー検査を行えた46名中15名が調節機能不良で受診勧告を受けたものであった。

反転回数が0回であったものが1名、または0.5回であったものが4名、計5名（内2名は受診勧告を受けていない）であり、フリッパーの平均回転数

±標準偏差は、精査時 2.8 ± 1.4 回、検診当日 2.0 ± 1.4 回であった。検診当日に比べ精査時の反転数が少なかったものは5名であった。

1.3.3 屈折異常

全精査受診者、近見不良者、遠見不良者、調節効率不良者の等価球面值（D）についてサイプレジン点眼前後の等価球面值の平均および標準偏差（S.D.）を表2に平均値を図1に示す。

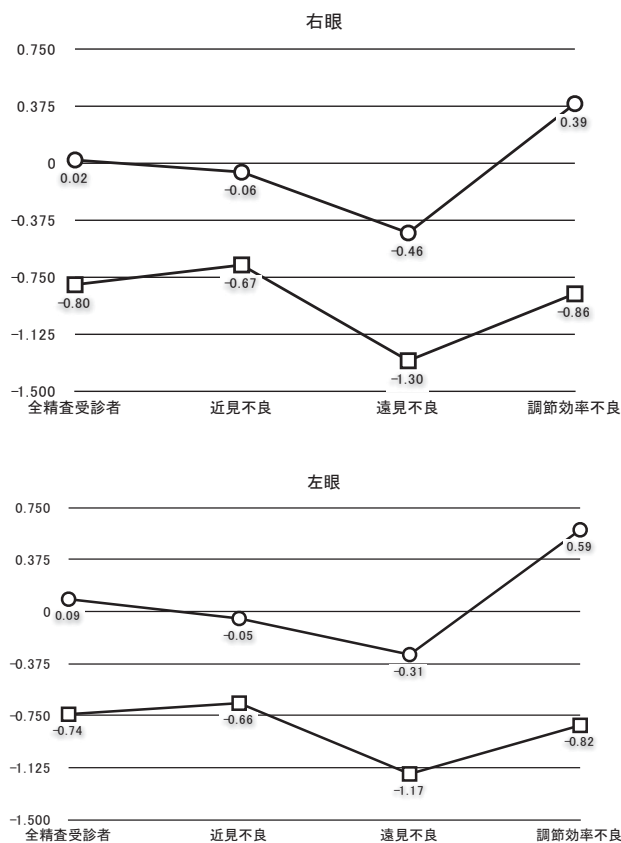
標準偏差は大きいのが、近見不良者はほぼ正視、遠

表2 調節麻痺剤点眼前後の平均屈折度と標準偏差

右眼	点眼前	標準偏差	点眼後	標準偏差
全受診者	-0.80	1.53	0.02	1.78
近見不良	-0.67	1.47	-0.06	1.53
遠見不良	-1.30	1.68	-0.46	1.96
調節不良	-0.86	1.56	0.39	2.00

左眼	点眼前	標準偏差	点眼後	標準偏差
全受診者	-0.74	1.79	0.09	1.95
近見不良	-0.66	1.76	-0.05	1.68
遠見不良	-1.17	2.06	-0.31	2.20
調節不良	-0.82	1.76	0.59	2.21

図1 調節麻痺剤点眼前後の平均屈折度



見不良者は近視、調節効率不良者は遠視であった。

調節麻痺剤点眼前後の変化は調節効率不良者で最も大きかった。

1.4 視行動アンケート

精査受診者について視行動アンケートの各項目と近見視力、遠見視力との関連を解析した。

視力は、日常両眼で見ているので、日常視力の良好眼と不良眼の視力についてそれぞれ検討した。

1.4.1 近見視力

精査受診者左右眼の不良視力を採用した場合、近見視力のA、B、C、Dの各段階と出現頻度に関連が認められたのは、項目B（本を読むとき、どこを読んでいるかわからなくなる、 $p=0.036$ ）と項目G（近くのものが見えることがある $p=0.042$ ）の2項目であった。

良好視力を採用した場合は、項目G（近くのものが見えることがある $p=0.042$ ）の1項目のみ関連が認められた。

1.4.2 遠見視力

左右眼の不良視力、良好視力のいずれを採用した場合でも、遠見視力のA、B、C、Dの各段階と出現頻度に関連が認められたのは、項目D（運動の中で球技がとくに苦手である $p=0.025$ 不良視力採用、 $p=0.017$ 良好視力採用）の1項目のみ関連が認められた。

*精査受診者の調節効率とアンケート項目の関連は認められなかった。また屈折度との関連については、左右眼の取り扱いをどうするかの問題があり今回検討していない。

1.5 精査受診者への対処といくつかの症例

1.5.1 当院精査受診者への対処

当院受診者46名に対し1学期の内に眼鏡処方（度数の変更を含む）したものは、10名で1名は検討中である。ちなみに受診時、既に眼鏡を装着しているものが25名であった。

調節トレーニングを指導したものは19名で、ミドリンM0.4%®も処方した。

ほとんど受診時より視力および調節効率の改善が認められている。

1.5.2 いくつかの症例

特徴的な症例を以下に示す。

症例1 7歳 非屈折性調節性内斜視

初診時、遠見視力は両眼とも1.0、近見視力は右

0.7、左0.6、眼位 遠見内斜位 6△BO、近見内斜視20△BO

両眼S+1.00DAdd2.00の累進眼鏡を処方。

7月受診時 遠見視力は両眼1.2、近見視力は両眼1.0と改善、眼位も、眼鏡装用の状態で遠見内斜位6△BO、近見内斜視2△BOと良好である。

症例2 12歳 近視性乱視、外斜視、心因性視力障害疑い。初診時、遠見視力左右とも0.2、近見視力左右とも0.8、軽度求心性の視野狭窄で、VECPは高振幅であった。プリズム負荷近視性乱視眼鏡を処方し、同時に輻輳訓練指導。7月受診時、遠見視力は、左右とも0.6とやや改善しているが、近見視力は、左右とも0.2に低下しており現在も通院中である。

症例3 11歳 調節痙攣、弱度混合性乱視

初診時、遠見視力右0.7、左0.9、近見視力左右とも0.7。サイプレジン®点眼前は、弱度近視性乱視、点眼後、弱度遠視性乱視となった。調節トレーニングを指導し、ミドリンM0.4%®も処方。7月受診時、遠見視力、近見視力とも左右視力1.0に改善。

2. H25年度眼科検診での眼球運動不良者

2.1 各学年の眼球運動

各学年の眼球運動評価の結果を表3 a、bに示す。眼球運動の評価がC：明らかに体が動く/5回以上の注視修正・完遂できない、D：教示が通らないものは、パーストではC：17名、D：4名計21名（7.4% 283名中）、サケードでは、C：24名、D：

表3 a 眼球運動評価 パースト

パースト	A	B	C	D	計
1年生	113	33	9	2	157
2年生	87	29	8	2	126
計	200	62	17	4	283

表3 b 眼球運動評価 サケード

サケード	A	B	C	D	計
1年生	77	63	16	1	157
2年生	62	54	8	2	126
計	139	117	24	3	283

3名(9.5% 283名中)であった。パーストのD評価児は男女2名ずつであり、3名が普通級、1名は男子でコスモス学級在籍であった。サケードのD評価児は男児3名で普通級在籍であった。

眼球運動評価と担任が日常観察から問題を感じる児と程度一致しているか、発達障害児をスクリーニング出来ているかなど、今後検討する予定である。

2.2 眼球運動評価と視行動アンケートの関連

パーストの評価と関連していた項目は、A(本を読むとき、文字行をとばして読むことがある)、B(本を読むとき、どこを読んでいるかわからなくなる)、C(板書を写すのに時間がかかる)、D(運動の中で球技がとくに苦手である)および、K(長時間集中して勉強することが苦手である)の4項目であり、読書、球技、集中力と関連していた。サケードの評価と関連していた項目は、A、B、D、E(近くのものぼやけて見えることがある)、G(近くのもの2つに見えることがある)、H(遠近感(距離感)がない)、I(漢字を覚えにくい)、J(図形の問題が苦手である)およびKであり、読書、球技、集中力との関連に加え、漢字や図形の学習との関連が推察される。また、遠近感低下や近視の複視の症状とも関連しており両眼視機能の状態との関連も予想される。C(板書を写すのに時間がかかる)とF(パソコン画面が見づらい)に関連が認められないのは、対象者が低学年であり板書量が少ないこと、パソコン利用機会が少ないことに起因しているのかもしれない。

まとめ

学校検視後、遠見視力不良で眼科受診する児童に対し、遠見視力だけでなく、近見視力および調節機能検査を行い、適切な対処を行う必要がある。学校検診時、近見視力も検査することが望ましいが、精査勧告基準についてはさらに検討する必要がある。

今年度も遠見視力不良で精査受診を勧告されたもので、近見視力も不良であったものが20~30%存在していた。アンケートの結果から、近見視力は近視の視行動に影響を与えていることが確認された。また、調節効率不良は遠視に多いことが確認された。遠見視力不良で眼科受診した児童には近見視力も現在の学校眼科検診で近見視力検査および可能なら調節麻痺検査を行うことが望まれる。

パースト、サケード眼球運動は簡易な検査で評価可能であり、その不良は多くの視行動不調に関連していることが示された。今後学校検診に導入する場合の方法、問題点等検討していきたい。